GOVERNMENT OF TAMIL NADU

పదకొండవ తరగతి

HIGHER SECONDARY FIRST YEAR

జంతుశాస్త్రము

ZOOLOGY

TELUGU MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

11th_Zoology_Telugu_Medium_Introduction_Pages.indd 1 16-03-2023 10:33:44

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2021

Revised Edition - 2022, 2023

Reprint - 2024

(Published under New Syllabus)

Content Creation

State Council of Educational Research and Training

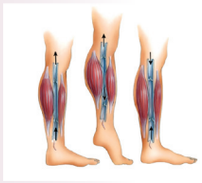
© SCERT 2021

Printing & Publishing

Tamil NaduTextbook and Educational Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

11th_Zoology_Telugu_Medium_Introduction_Pages.indd 2 16-03-2023 10:33:44



స్పందన ఘన పరిమాణం సిరల సమూహము నుండి తిరిగి వచ్చు రక్తము పై ఆధారపడి ఉండును.

ఈ పాఠ్యపుస్తకంలో ప్రతి ఒక అధ్యాయానికి సంబంధించిన సంభావిత చిత్రాలు ఇవ్వబడినవి.

పుస్తకమును ఎలా? ఉపయోగించడం

అధ్యాయ రూపురేఖలు — అధ్యాయములోని పూర్తి విషయాలను వివరిస్తుంది.

అభ్యసన లక్ష్యాలు — తరగతి గదులను అభ్యసన కేంద్రములుగా మార్చుటకు ఈ లక్ష్యాలు ఒక ప్రధాన ప్రాముఖ్యత వహించును.

మీకు తెలుసా? — అద్భుతమైన వాస్తవాలు, విద్యార్థులను జీవ విచారణకు దారితీసే అద్భుతమైన ప్రశ్నలు.

గమనిక: — పాఠ్యాంశమునకు అదనపు విషయాలు అందించబడినది

కృత్యము — భావనను అన్వేషించడానికి, సుసంపన్నము చేయడానికి, కార్యకలాపాలను నిర్వహించడానికి విద్యార్థులకు మార్గదర్శకంగా ఉంటుంది.

దృశ్య సమాచారం — అభ్యాసాన్ని సుసంపన్నం చేయడానికి పాఠము యొక్క దృశ్యరూపానికి ప్రాతినిధ్యం ఇవ్వడం.

సందర్భ పరిశీలన — వ్యక్తిత్వము లేదా నిత్యజీవితములోని అనుభవాలు, విషయానికి సంబంధించిన అధిక సమాచారమును అందించును.

ZNYPS — పాఠ్యాంశము మరింత క్షుణ్ణముగా అన్వేషించడానికి మరియు వాటిని వాస్తవ ప్రపంచానికి తీసుకెళ్ళడానికి విద్యార్థులను ప్రోత్సహించడం.

అంతర్జాల కృత్యము — విద్యార్థులలో సాంకేతిక విజ్ఞాన నైపుణ్యాలను విస్తృతపరుస్తుంది.

భావన పటము — విద్యార్థులు పాఠ్యాంశాన్ని క్రమ పద్ధతిలో నేర్చుకోవడానికి వీలు కల్పించే భావనల మధ్య సంబంధాలను వర్ణించే రేఖాచిత్రము.

పదకోశము — శాస్త్రీయ పదాలను వివరించడం.

మూల్యాంకనము — విద్యార్థులు సమయం తీసుకొని, ఆలోచించి, పరిశీలించి అర్థం చేసుకోవడం.

వృత్తి అవకాశాలు — నిర్దిష్ట పాఠమునకు సంబంధించిన వృత్తి అవకాశాల పట్టిక జాబితా చేయబడినది.

సూచనలు — మరిన్ని వివరాల కొరకు సంబంధిత పుస్తకాల జాబితాను సంప్రదించుట.

వెబ్‌లింక్ — సాంకేతిక వనరుల జాబితా.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Introduction_Pages.indd 3 16-03-2023 10:33:45

11th_Zoology_Telugu_Medium_Introduction_Pages.indd 4

Career options in Zoology

Courses	Institutions	Professions and Scope for Future Studies
Medical course ◦ MBBS – Allopathy ◦ MD ◦ MS ◦ BUMS – Unani ◦ BNYS _ Naturopathy ◦ BHMS – Homeopathy ◦ BDS _ Dental ◦ BAMS – Ayurveda ◦ BSMS _ Siddha 	► AIIMS, New Delhi ► JIPMER ► Government & Private Medical Colleges ► AFMC, AMU	Civil surgeon / Civil assistant surgeon in central and state govt hospitals and in private sector. Specialist in various medical fields like Cardiologist, Endocrinologist, Neurologist, Orthopedician, Paediatrician, Haematologist, Pathologist and Anaesthetist. ◦ Cardiology ◦ Pulmonology ◦ Nephrology ◦ Diabetology ◦ Dermatology, ◦ Anaesthesiology ◦ Ophthalmology ◦ Obstetrics and Gynaecology
Veterinary Course ◦ B. V. Sc. (Bachelor of Veterinary Sciences) 	► State Veterinary Universities & Colleges	(Veterinary Surgeon/ Veterinary Assiatant Surgeon in central and state govt hospitals and in private sector). ◦ Animal Biochemistry ◦ Dairy Science ◦ Animal Biotechnology ◦ Dairy Technologisty ◦ Animal Genetics and Breeding ◦ Livestock Production Management ◦ Animal Nutrition ◦ Animal Physiology ◦ Bio-Statisticis ◦ Food Quality and Safety Assurance ◦ Poultry Science ◦ Veterinary Bacteriology ◦ Indian Traditional Foods Preservation & Packaging ◦ Veterinary Immunology
Agri Courses ◦ B. Sc. (Agriculture) ◦ B. Tech (Agriculture) ◦ B. Sc. (Horticulture) ◦ B. Sc. (Forestry) ◦ B. Sc. (Sericulture) ◦ B. F. Sc. (Bachelor of Fisheries Sciences) 	► IARI, Delhi ► Agriculture Universities & Colleges 	(Agriculture Officer in state and central government service and other private employment oppurtunites) ◦ Agricultural Engineer ◦ Environmental Sciences ◦ Agronomist ◦ Fruit Sciences and Horticultural Technology ◦ Bioinformatics ◦ Plant Pathology ◦ Entomologist ◦ Soil science & Agro Chemistry
Para Medical courses ◦ B. Sc. (Nursing) ◦ B. Sc. (Trauma Care Management) ◦ B. Pharm, D. Pharm ◦ BPT (Bachelor of Physiotherapy) ◦ BOT (Bachelor of Occupational Therapy) ◦ B. Optom. (Bachelor of Optometry) 	► All India Institutes of Medical Sciences (AIIMS), New Delhi, Bhopal, Bhubaneswar, Jodhpur, Patna, Raipur, Rishikesh. ► JIPMER, Puducherry ► All Government & Private Medical Colleges	◦ Nursing ◦ Nuclear Medicine Technician ◦ Pharmacy ◦ Occupational therapist ◦ Anaesthesia Technician ◦ Operation Theatre Technician ◦ Cardiac Technician ◦ Ophthalmic Assistant ◦ Dental Mechanic ◦ Physiotherapst ◦ Health Inspector ◦ Radiographic Assistant ◦ Medical Imaging & Technician ◦ Radiotherapy Technician ◦ Medical Lab Techician ◦ Rehabilitation Technician ◦ Medical X-ray Technican ◦ Respiratory Therapy Technician ◦ Blood Transfusion Technician
General Courses ◦ B.Sc. Zoology ◦ B.Sc. Food Technology ◦ B.Sc. Dietician & Nutritionist ◦ B.Sc. Dairy Technology ◦ B.Sc. Sericulture ◦ B.Sc. Mass Communication ◦ B.Sc. Oceanography ◦ B.Sc. Multimedia ◦ B.Sc. Forensic Sciences ◦ B.Sc. 3D Animation	Government Arts and Science Colleges in TamilNadu	Zoo keepers, Creators, Bird watchers in Airports and Lab Technician.
Bachelor of Science and Education (BSc, B.Ed) M.phil in Education IDGC Ph.D	Regional Institute of Education (Mysore, Ajmeer, Bhopal,Bhuvaneswar), Shillong	BT.Assistant (Science teacher for secondary level)

Post graduation and Doctorate courses in National and State level institutes

*Civil Service Exams for all india services (IAS, IPS, IFoS) and other central services &*Other service exams conducted by TNPSC, IBPS, NDA, CDS, SSC and RRB.

16-03-2023 10:33:45

11th_Zoology_Telugu_Medium_Introduction_Pages.indd 5

Career options in Zoology

Master of science and Education (MSc, B.Ed) 	Regional Institute of Education (Mysore, Ajmeer, Bhopal,Bhuvaneswar)	PG.Assistant (Zoology, teachers, professors in collegeslectures and universities higher secondary level)
Master of science in Zoology	Government arts and science colleges in TamilNadu - Madras University	Researchers in variegated subjects in zoology and life science, Scientist, Environmetologyist, Dietician and Nutritionist
Master of science in Marine Zoology 	National institute of Oceanography ► Andhra University(Visakhapatnam) ► Anna University (Chennai) ► Dr. Babasaheb Ambedkar Marathwada University Marine Research Laboratory (Maharashtra) ► Bharathidasan University (Tiruchirappalli)	Career opportunities in National Marine park and Marine Engineers
Master of science in zoology with specialization in Medical Microbiology 	► Co-operative institute of health science (Kerala) ► Dolphin institute of Bio-Medical and Natural Science (Dehradun) ► Himalayan University (Arunachal Pradesh)	◦ Lab Technician ◦ Medical Imaging and technician ◦ Respiratory therapy technician ◦ Nuclear Medicine ◦ Health Inspector ◦ Blood transfusion technician
Master of philosophy and Ph.D in Zoology 	► State Universities	Professor, Research scholar Scientist in University , Documentarist in National Geographic Channel, Animal clinics, National parks, Museum Fisheries and aquaculture Pharmaceutical companies, animal trainers.

Medicine Related Entrance Exams

Exam	Selection Process & Test Pattern	No. of Questions	Tentative Schedule
NEET www.aipmt.nic.in **Time:** 3 Hours **Timing:** NA **Mode:** Pen and Paper	Physics Chemistry Biology **Total Questions**	45 45 90 **180**	**Form out:** Last week of Jan. **Last Date:** 1st week of March **Test Date:** 1st week of May **Negative Marking:** +4/-1 **Marks:** 720 **Forms Available:** Online
AIIMS All India Institute of Medical Sciences www.aiimsexams.org **Time:** 3.5 Hours **Timing :** NA **Mode:** Computer based	Physics Chemistry Biology GK **Total questions**	60 60 60 20 **200**	**Form out:** Mid Jan **Last Date:** Mid Feb **Test Date:** Mid May **Negative Marking:** +1/- 1/3 rd **Marks:** 200 **Forms Available:** Online
JIPMER Jawaharlal Institute of Postgraduate Medical Education & Research www.jipmer.edu.in **Time:** 2.5 Hours **Timing:** NA **Mode:** Computer based	Physics Chemistry Biology Logic & Quantitative Reasoning English Comprehension **Total Questions**	60 60 60 10 10 **200**	**Form out:** Last week of March **Last Date:** 1st week of May **Test Date:** 1st week of June **Negative Marking:** Nil **Marks:** 800 **Forms Available:** Online

- The Details given above are tentative and have been prepared as per trends of previous years.
- Please visit individual exam/institute website for exact details.

16-03-2023 10:33:45

11th_Zoology_Telugu_Medium_Introduction_Pages.indd 6 16-03-2023 10:33:46

Famous National Institutes for Biologists



AIIMS

Undergraduate Courses (UG)

- MBBS
- B.Sc Nursing (post Certificate)
- B.Sc. (Hons.) Nursing
- Paramedical Courses (PM)
- B.Sc. (Hons.) Opthalmic Techniques
- B.Sc. (Hons.) Medical Technology

Postgraduate Courses (PG)

- M.D/M.S/M.D.S
- M.Ch. (5 year course)
- M.Sc. / M. Biotechnology

IARI

Undergraduate Courses (UG)

- Agricultural chemicals
- Agronomy
- Bioinformatics
- Entomology
- Horticulture
- Molecular biology and biotechnology
- Environmental sciences
- Plant pathology
- Plant genetic resources
- Nematology
- Microbiology



JIPMER

Undergraduate Courses (UG)

- M B B S
- B Sc Nursing
- B Sc Allied medical Sciences
- B.Sc. Medical Laboratory Technology
- B.Sc. Cardiac Laboratory Technology
- B.Sc. Dialysis Technology
- B.Sc. Neuro Technology
- B.Sc. Nuclear Medicine Technology
- B.Sc. Operation Theatre Technology
- B.Sc. Perfusion Technology
- B.Sc. Radiotherapy Technology
- BASLP (Bachelor in Audiology & Speech Language Pathology) (Collaboration with AIISH, Mysore. RCI approved)

Postgraduate Courses (PG)

- General Surgery
- Obstetrics & Gynaecology
- Ophthalmology
- Orthopedic Surgery
- Oto-Rhino Laryngology (E.N.T.)

IIT (Chennai)

- Biological Sciences - Dual Degree (BS & MS)



NDRI

Undergraduate Courses (UG)

- B.Tech. (Dairy Technology)

Postgraduate Courses (PG)

- Dairy Microbiology
- Dairy Chemistry
- Dairy Technology
- Dairy Engineering
- Animal Biochemistry
- Animal Genetics & Breeding
- Livestock Production & Management
- Animal Nutrition
- Animal Physiology
- Dairy Economics
- Dairy Extension Education
- Animal Biotechnology
- Agronomy (Forage production)
- Animal Reproduction, Gynecology and Obstetrics
- Food Quality and Safety Assurance

NIN (Hyderabad)

- MSc (APPLIED NUTRITION)
- POST-GRADUATE CERTIFICATE COURSE IN NUTRITION



SIDDHA

PG programme in Siddha

- Maruthuvam
- Gunapadam
- Pura Maruthuvam
- Varma Maruthuvam
- Siddhar Yoga Maruthuvam
- Kuzhandhai Maruthuvam
- Noi Nadal
- Nanju Maruthuvam

PH.D PROGRAMME

- Maruthuvam
- Gunapadam
- Sirappu Maruthuvam
- Kuzhandai Maruthuvam
- Noi Nadal
- Nanju Maruthuvam



IVRI

- MVSc
- BVSc & AH
- Animal Biochemistry
- Animal Biotechnology
- Animal Genetics and Breeding
- Animal Nutrition
- Bio-Statistics
- Epidemiology
- Livestock Economics
- Livestock Production and Management
- Livestock Products Technology
- Poultry Science
- Veterinary Bacteriology
- Veterinary Extension Education
- Veterinary Gynaecology and Obstetrics
- Veterinary Immunology
- Veterinary Medicine
- Veterinary Parasitology
- Veterinary Pathology
- Veterinary Pharmacology
- Veterinary Physiology
- Veterinary Public Health
- Veterinary Surgery & Radiology
- Veterinary Virology

National Diploma

- National Diploma in Animal Husbandry (NDAH) Division of Animal Nutrition
- National Diploma in Animal Reproduction (NDAR) Division of Animal Reproduction
- National Diploma in Veterinary Biological Products (NDBP) Division of Biological Products
- National Diploma in Equine Husbandry, Medicine and Surgery (NDEHMS)
- National Diploma in Fodder and Feed Technology(NDFFT) Division of Animal Nutrition
- National Diploma in Meet and Meat Products Technology (NDMPT) Division of Livestock Products Technology
- National Diploma in Poultry Husbandry (NDPH) CARI
- National Diploma in Preventive Veterinary Medicines (NDPVM) Div. of B & M

PhD

- Animal BiochemistryB.V.Sc.& AH with Master's degree in concerned discipline.
- Animal BiotechnologyBVSc & AH with Master's degree in Biotechnology/ Animal Biotechnology/Animal Biochemistry/ Microbiology/ Immunology/ Virology
- Animal Genetics and BreedingBVSc & AH with Master's degree in concerned discipline
- Animal NutritionB.V.Sc.& AH with Master's degree in concerned discipline.
- Livestock Production and ManagementB.V.Sc.& AH with Master's degree in concerned discipline.
- Livestock Products TechnologyB.V.Sc.& AH with Master's degree in concerned discipline.
- Poultry ScienceB.V.Sc.& AH with Master's degree in concerned discipline.
- Veterinary BacteriologyBVSc & AH with Master's degree in Vet. Bacteriology/Vet. Virology/ Vet. Microbiology/ Vet. Public Health/ Avian Diseases/ Vet. Immunology/Epidemiology/ Biotechnology
- Veterinary Extension EducationBVSc & AH with Master's degree in concerned discipline/ Vet. Medicine/ Vet. Gynaecology & Obstetrics/ Vet. Surgery/ Animal Nutrition
- Veterinary Gynaecology and ObstetricsB.V.Sc. & AH with Master's degree in concerned discipline
- Veterinary ImmunologyBVSc & AH with Master's degree in Vet. Immunology or MVSc in Vet. Microbiology/Virology/ Bacteriology/ Pathology/Biotechnology/Avian Diseases/Parasitology/ Animal Biochemistry with minor in Vet. Immunology
- Veterinary MedicineB.V.Sc.& AH with Master's degree in concerned discipline

విషయసూచిక

జంతుశాస్త్రము

యూనిట్	విషయ సూచిక	పుట సంఖ్య	నెల
యూనిట్ - I			
అధ్యాయము 1	జీవ ప్రపంచం	1	జూన్
అధ్యాయము 2	రాజ్యం ఏనిమేలియా	16	
యూనిట్ II			
అధ్యాయము 3	కణజాల స్థాయి వ్యవస్థీకరణ	42	జూన్
అధ్యాయము 4	జంతువులలో అవయవము మరియు అవయవ వ్యవస్థలు	53	జూలై
యూనిట్ III			
అధ్యాయము 5	జీర్ణక్రియ మరియు శోషణము	81	జూలై
అధ్యాయము 6	శ్వాసక్రియ	103	ఆగస్టు
అధ్యాయము 7	దేహ ద్రవములు మరియు ప్రసరణము	123	
అధ్యాయము 8	విసర్జన	150	సెప్టెంబరు
యూనిట్ IV			
అధ్యాయము 9	గమనము మరియు చలనము	171	అక్టోబరు
అధ్యాయము 10	నాడీ నియంత్రణ మరియు సమన్వయం	194	
అధ్యాయము 11	రసాయన సమన్వయం మరియు సమైక్యత	224	నవంబరు
అధ్యాయము 12	ప్రాథమిక వైద్య పరికరాలు మరియు సాంకేతికతలు	244	
యూనిట్ V			
అధ్యాయము 13	ఆర్థిక జంతుశాస్త్రం యొక్క పోకడలు	261	డిసెంబర్

TV42U

అంతర్జాల పుస్తకము

X48AP

మూల్యాంకనము

11th_Zoology_Telugu_Medium_Introduction_Pages.indd 7 16-03-2023 10:33:46

జంతుశాస్త్రము

ZOOLOGY

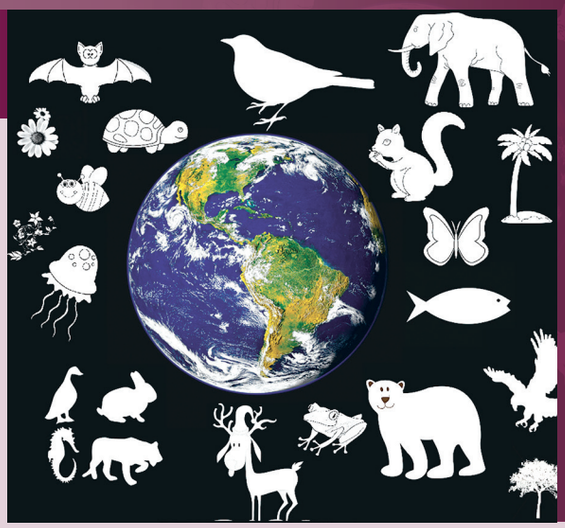
11th_Zoology_Telugu_Medium_Introduction_Pages.indd 8 16-03-2023 10:33:46

యూనిట్ I | అధ్యాయము 1

జీవ ప్రపంచం
(The Living World)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

1.1 జీవ ప్రపంచంలో వైవిధ్యం
1.2 వర్గీకరణ ఆవశ్యకత
1.3 వర్గీకరణ శాస్త్రం మరియు వర్గీకరణ వ్యవస్థ
1.4 జీవం యొక్క సామ్రాజ్యత్రయలు
1.5 వర్గీకరణ శాస్త్ర ప్రాథాన్యక్రమ
1.6 నామీకరణ
1.7 జాతి భావన
1.8 వర్గీకరణ శాస్త్ర అధ్యయన సాధనాలు.



అన్ని సజీవ ప్రాణులను సంపూర్ణ ప్రకృతిని మరియు దాని సౌందర్యమును హత్తుకొనుట మన కర్తవ్యంగా ఉండవలెను
– ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టీన్

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- జీవ ప్రపంచం మరియు దాని వైవిధ్యం యొక్క ప్రాముఖ్యతను అభ్యసించుట.
- వర్గీకరణ ఆవశ్యకతను అర్థం చేసుకొనుట.
- వర్గీకరణ వ్యవస్థలో ఆసక్తిని సృష్టించుట మరియు జంతువుల వర్గీకరణ శాస్త్రం యొక్క ప్రాముఖ్యతను అర్థం చేసుకొనుట.
- నామీకరణ యొక్క ముఖ్యమైన నియమాలు మరియు వాటి ఉపయోగాలను తెలుసుకొనుట.

అన్ని జీవరాశులు ఒకదానితో ఒకటి సహజీవనంగా జీవిస్తాయి. భూమిపై సుమారు 8.7 మిలియన్ల కేంద్రక పూర్వ జీవ జాతులు ఉన్నాయని అంచనా వేయబడినది. భూమిపై జీవించు జీవరాశులలో 86% మరియు సముద్రములో జీవించు జీవరాశుల్లో 91% ఇంకనూ గుర్తించబడి, వర్ణించబడి మరియు జాబితా చేయవలసి ఉన్నదని ఒక అధ్యయనం చెప్పుచున్నది. క్రమానుగత శ్రేణిపై మానవులు అగ్రస్థానంలో ఉండినా వారు ఆహారము కొరకు మొక్కలు మరియు జంతువులపై ఆధారపడి యున్నారు. జంతువులను వ్యవసాయ పనులకు పెంపుడు జంతువులుగా మరియు ఇతర ఆర్థిక లాభాలకు కూడా మానవుడు జంతువులను ఉపయోగించుచున్నాడు. జంతువులను అర్థం చేసుకొనుట మరియు వాటి ప్రత్యేక లక్షణములు, ఆవాసములు, ప్రవర్తన మరియు పరిణామ సంబంధాలను తెలుసుకొనుట చాలా ముఖ్యం. ఈ అధ్యాయం జీవ ప్రపంచంలోని వైవిధ్యం, వర్గీకరణము యొక్క ఆవశ్యకత, వర్గీకరణ రకములు, వర్గీకరణ శాస్త్ర క్రమానుగత శ్రేణి, నామీకరణ మరియు వర్గీకరణ శాస్త్రం అధ్యయనం చేయుటకు కావలసిన సాధనాలను వివరిస్తాయి.

1.1 జీవ ప్రపంచంలో వైవిధ్యం
(Diversity in the Living World)

భూమి విస్తృత జీవరాశులు నివసించు అనేక ఆవాసములను కలిగియున్నది. ధ్రువ ప్రాంతాలలో గల మంచు పర్వతాల నుండి అగ్ని పర్వతపు వేడి ఊటల వరకు, లోతులేని మడుగుల నుండి అత్యంత లోతైన సముద్రాల వరకు, ఉష్ణమండల వర్షారణ్యాల

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 1 2/3/2023 5:12:11 PM

నుండి పొడి మరియు ఎండిపోయిన ఎడారుల వరకు దాదాపు అన్ని ప్రదేశాలలో మొక్కలు మరియు జంతువులు కలవు. భిన్న జీవావరణ వ్యవస్థలలో విజయవంతంగా అనుకూలత పొందిన వివిధ జాతులు కలవు. జీవావరణ వ్యవస్థ అనునది జీవ మరియు నిర్జీవ కారకాల యొక్క సమూహం మరియు వాటి పరస్పర సంబంధాలు (**A.G. టాన్స్‌లే** (Tansley 1935). ఒక నిర్ధిష్ట జీవావరణ వ్యవస్థలో గల అనేక జాతుల ఉనికిని 'జీవశాస్త్ర వైవిధ్యం' లేక సంక్షిప్తంగా **'జీవ వైవిధ్యం'** (biodiversity) అంటారు. జీవ వైవిధ్యం అను పదమును మొదటి సారిగా **వాల్టర్ రోసెన్** (Walter Rosen 1985) చే ప్రవేశపెట్టబడి మరియు E.D. విల్సన్‌చే నిర్వచింపబడినది.

జీవరాశుల లక్షణాలు (Characterstic Features of Living Organisms)

జీవరాశులు నిర్జీవ పదార్ధముల నుండి ప్రత్యేకమైన భిన్న లక్షణములను చూపును. కణ వ్యవస్థీకరణ, పోషణ, శ్వాసక్రియ, జీవక్రియ పెరుగుదల, ప్రేరణకు ప్రతిస్పందించుట, చలనము ప్రత్యుత్పత్తి, విసర్జనక్రియ, అనుకూలనము మరియు సమస్థితి మొ॥నవి జీవరాశుల యొక్క ముఖ్యమైన లక్షణాలు. జీవరాశులలో కనిపించు సూక్ష్మ లక్షణాలను కూడా గుర్తించి వాటి దస్తావేజులను సమకూర్చుటలో అనేక శాస్త్రవేత్తలు మరియు వర్గీకరణ శాస్త్రవేత్తలు అపారమైన దోహదాలు చేస్తారు. జీవరాశులను వర్గీకరించుటకు వాటి మధ్య ఉన్న పరస్పర సంబంధాలను అధ్యయనం చేయుటకు వారి యొక్క సూక్ష్మ పరిశీలనలు ఎక్కువగా సహాయపడును.

1.2 వర్గీకరణ ఆవశ్యకత (Need for Classification)

మనము అనేక ప్రదేశాలలో వస్తువులను నిర్ధిష్ట విభాగాలలో అమర్చి ఉంచుటను చూస్తాము. సూపర్ మార్కెట్లలో అడ్డు వరుసలు మరియు నిలువు వరుసల కిరాణా వస్తువులు, సౌందర్య సాధనాలు, బొమ్మలు, స్టేషనరీలు, చిరుతిండ్లు మరియు పాత్రలు కలిగిన అల్మారాలు ఉంటాయి. ఇవి చక్కగా నిర్వహించబడిన అమరికలో లేనిచో ఒక వస్తువును కనిపెట్టుటకు వినియోగదారులు మరియు వర్తకులు చాలా సమయంను వృధా చేయవలసి ఉంటుంది. అదే విధముగా గ్రంథాలయములలో కూడా పుస్తకములను అక్షర క్రమముగా లేక రచనల వారీగా ఆత్మకథలు, నవలలు, చిన్న పిల్లల విజ్ఞాన కట్టు కథలు మొ॥ అమర్చబడి యుండును. అదే విధంగా అన్ని జీవరాశులను అధ్యయనం చేయుట అసాధ్యం. కావున దీనిని సాధ్యపరచుటకు కొన్ని మార్గాలు మరియు పద్ధతులను తయారు చేయుట అవసరం. ఈ ప్రక్రియనే **వర్గీకరణ** (classification) అంటారు. వర్గీకరణ అనునది సులభముగా పరిశీలించ గల లక్షణాల ఆధారముగా జీవరాశులను అనుకూలమైన సమూహాలుగా విభజించుటకు ఒక పద్ధతి అగును. ఈ సమూహాలకు వాడబడు శాస్త్రీయ పరిభాషలో **టాక్సా** (taxa) (టాక్సాన్–ఏక వచనము). టాక్సా వివిధ స్థాయిల వద్ద గల సమూహాలను సూచించును. ఉదాహరణకు జంతురాజ్యంలో బహుకణ జంతువులైన సరీసృపాలు, క్షీరదాలు మొ॥నవి చేరును. జీవరాశుల లక్షణాలను ఆధారంగా చేసుకొని అన్ని జీవరాశులను వివిధ టాక్సాలుగా వర్గీకరించవచ్చును. వర్గీకరణ యొక్క ఈ శాస్త్రమును **వర్గీకరణ శాస్త్రం** (taxonomy) అంటారు. వర్గీకరణ అధ్యయనానికి ఆధారంగా ఉండు జీవరాశుల అభివృద్ధి ప్రక్రియలతో పాటు బాహ్య మరియు అంతర నిర్మాణాలు మరియు జీవావరణ సమాచారములు అవసరమగును. అందువలన లక్షణీకరణం, గుర్తింపు, నామీకరణ మరియు వర్గీకరణ అనే ప్రక్రియలు జీవ వర్గీకరణలోని ప్రధాన అంశాలు.

వర్గీకరణకు ప్రధాన ఆవశ్యకత:

- దగ్గర సంబంధ జాతులను గుర్తించుట మరియు వాటి మధ్యగల బేధములను తెలుసుకొనుట.
- జాతుల మధ్య గల వైవిధ్యమును తెలుసుకొనుట.
- జాతుల యొక్క పరిణామ క్రమమును అర్థం చేసుకొనుట.
- వివిధ సమూహముల మధ్య వర్గవికాస వృక్షమును సృష్టించుట.
- జీవరాశులను విపులముగా అధ్యయనము చేయుట.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 2 2/3/2023 5:12:11 PM

1.3 వర్గీకరణ శాస్త్రం మరియు వర్గీకరణ వ్యవస్థ (Taxonomy and Systematics)

వర్గీకరణ శాస్త్రము (Taxonomy) (G. *taxis*- అమరిక: *nomos*- నియమం) అనునది ప్రపంచములో గల మొక్కలు, జంతువులు మరియు సూక్ష్మజీవుల వర్గీకరణ, వివరణ, గుర్తించుట మరియు నామీకరణతో పాటు జీవరాశులను అమర్చు విజ్ఞాన శాస్త్రం అగును. వర్గీకరణ శాస్త్రము అనే పదమును మొట్టమొదట **అగస్టిన్ పైరమస్ డే కేండోల్** (Augustin Pyramus de Candole 1813) పరిచయం చేసెను. బాగుగా నిర్వచింపబడిన తత్త్వాలతో కూడిన వర్గీకరణ యొక్క సైద్ధాంతిక అధ్యయనాన్ని **వర్గీకరణ శాస్త్రం** అంటారు. **అరిస్టాటిల్**ను వర్గీకరణశాస్త్ర పితామహుడని (క్లాసికల్) మరియు **కెరోలస్ లిన్నేయస్‌ను** (Carolus Linnaeus) ఆధునిక వర్గీకరణ శాస్త్ర పితామహుడని అంటారు.

వర్గీకరణ వ్యవస్థ (G. సిస్టం / క్రమం) (Systematics) (G. *System*/sequence)

వర్గీకరణ శాస్త్రము మరియు వర్గీకరణ వ్యవస్థ యొక్క ఉద్దేశ్యాలు ఒకే విధంగా ఉండును. నిర్దేశించబడిన నియమాలతో జీవరాశులను వర్గీకరించడమే వాటి లక్ష్యమగును. వర్గీకరణ వ్యవస్థ యొక్క ముఖ్యమైన ప్రమాణాలు జీవరాశులను గుర్తించుట, వర్ణించుట, నామీకరణ చేయుట, అమర్చుట, సంరక్షించుట మరియు దస్తావేజులు తయారు చేయుట. వర్గీకరణ వ్యవస్థలో పైన చెప్పబడిన లక్షణాలతో పాటు జాతుల పరిణామ చరిత్ర, పర్యావరణ అనుకూలనాలు మరియు జాతుల మధ్య గల పరస్పర సంబంధాలు దర్యాప్తు చేయబడుచున్నది.

మీకు తెలుసా?

కరోలస్ లిన్నేయస్ ఆధునిక వర్గీకరణ శాస్త్ర పితామహుడు. వర్గీకరణ శాస్త్రమనునది జీవరాశులను నామీకరణ మరియు వర్గీకరణ చేయు వ్యవస్థ. అతను చేసిన సేవలలో ప్రకృతి యొక్క వర్గీకరణ క్రమానుగత శ్రేణి వ్యవస్థ యొక్క అభివృద్ధి చాలా ముఖ్యమైనది. నేడు ఈ వ్యవస్థ సామ్రాజ్యము (Domain), రాజ్యము, వర్గము, తరగతి, క్రమము, కుటుంబము, ప్రజాతి మరియు జాతి అనే ఎనిమిది టాక్సాలను కలిగి ఉన్నాయి.



వర్గీకరణ చరిత్ర (History of Classification)

ఆదిమ వర్గీకరణలో జీవరాశులను ప్రయోజనకరములైన జంతువులు మరియు హానికరమైన జంతువులు అనే రెండు రకాలుగా విభజించారు. ప్రాచీన వర్గీకరణ వ్యవస్థలో పెంపుడు, వన్య, ప్రాకు, ఎగురు మరియు సముద్రపు జంతువులు అనే 5 జంతు సమూహాలను గుర్తించినది. ప్రారంభ వర్గీకరణ జీవరాశుల ఆవాసము మరియు బాహ్య రూపము వంటి ప్రాథమిక లక్షణాల మీద మాత్రమే ఆధారపడియుండును.

మొట్టమొదట **అరిస్టాటిల్** (క్రీ.పూ. 384 నుండి 322) తన గ్రంథమైన **'జంతువుల యొక్క చరిత్ర'** (History of Animals) *హిస్టోరియా అనిమేలియం* అని లాటిన్‌లో వర్గీకరించెను. అతను అన్ని జీవరాశులను మొక్కలు మరియు జంతువులుగా వర్గీకరించెను. జంతువులను వాటి గమనము ఆధారంగా నడుచుట (భూచర), ఎగురు (వాయుగత) మరియు ఈదు (జలచర) అను జీవులుగా వర్గీకరించెను. ఎరుపు రక్తం కలిగి ఉండటాన్ని ఆధారంగా జంతువులను ఎనైమా (*Enaima*) (రక్తము గల జంతువులు) మరియు అనైమా (*Anaima*) (రక్తము లేని జంతువులు) అనే రెండు రకాలుగా వర్గీకరించారు.

అరిస్టాటిల్ యొక్క వర్గీకరణ వ్యవస్థకు కొన్ని పరిమితులు ఉన్నందువలన అనేక జీవరాశులు అతని వర్గీకరణలో చోటు చేసుకోలేదు. ఉదాహరణకు చిరుకప్పలు (Tadpoles) నీటిలో పుట్టి పెరుగునప్పుడు మొప్పలను కలిగి ఉంటాయి. కానీ అది ప్రౌఢ కప్పలుగా రూప విక్రియ చెందిన తర్వాత భూమిపై

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 3 2/3/2023 5:12:11 PM

జీవించుటకు ఊపిరితిత్తులను కలిగి ఉండును. కనుక అవి నీటిలోను మరియు నేలపైన రెండింటిలో జీవించ గలుగుతున్నవి. వాటిని ఎట్లు వర్గీకరించి, వాటి స్థానాన్ని నిర్ణయించాలి? అరిస్టాటిల్ జీవరాశులను గమనాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని వర్గీకరించెను. ఎగురు సామర్థ్యము అనే ఒకే ఒక లక్షణాన్ని తీసుకొని పక్షులు, గబ్బిళాలు మరియు ఎగిరే కీటకాలను ఒకటిగా చేర్చి ఒకే సమూహంగా వర్గీకరించెను. దీనికి విరుద్ధముగా ఆస్ట్రిచ్, ఈము మరియు పెంగ్విన్‌లు ఎగిరే సామర్థ్యంలేని పక్షులను, పక్షుల సమూహంలో చేర్చలేదు. ఈ పరిమితులు ఉన్నప్పటికీ అరిస్టాటిల్ యొక్క వర్గీకరణ వ్యవస్థను 2000 సంవత్సరములకు పైగా 1700 వరకు అనుసరించబడినది.

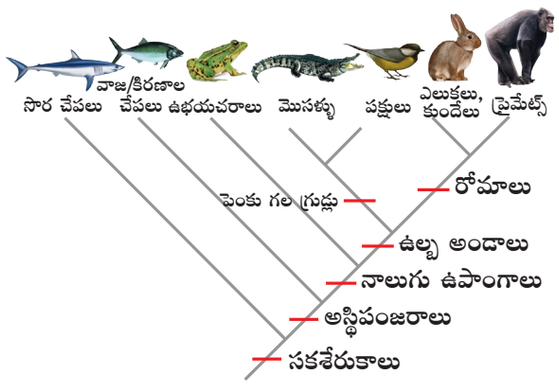
అరిస్టాటిల్ తర్వాత అతని విద్యార్థియైన **థియోప్రాస్టస్** (Theophrastus) (క్రీ.పూ. 372–287) మొక్కల వర్గీకరణపై అరిస్టాటిల్ చేసిన పరిశోధనలను కొనసాగించడం వలన అతనిని "వృక్షశాస్త్ర పితామహుడు" అని అంటారు. చాలా కాలం తర్వాత 16 వ శతాబ్దంలో జీవించిన ఆంగ్లేయ ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త **జాన్ రే** (John Ray) (1627–1705) తన జీవిత కాలంలో అనేక ముఖ్య పుస్తకములను వ్రాసెను. జాతిని అంతిమ వర్గీకరణ శాస్త్ర ప్రమాణముగా స్థాపించడం అతని సహకారాలలో చాలా ముఖ్యమైనవి. 1682 లో ఇతను ప్రచురించిన మెథోడస్ ప్లాంటారాం నోవా (*Methodus Plantarum Nova)* అను గ్రంథం **18,000** మొక్కల జాతులను కలిగి ఉన్నప్పటికి వాటిలో జాతుల భావన గూర్చి చాలా తక్కువగా ఉండెను. ప్రారంభకాల వర్గీకరణ శాస్త్రవేత్తల భావనలకు వ్యతిరేకంగా అనేక రకాల సమిష్టి లక్షణాలను ఇతని వర్గీకరణకు తీసుకోవడం వలన ఇతని వర్గీకరణ చాలా క్లిష్టంగా ఉండెను. క్షీరదాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు, చేపలు మరియు కీటకాలు ప్రకృతి యొక్క సంపూర్ణ వ్యవస్థను కలిగిన ఒక ప్రచురణ చేయాలని జాన్ రే లక్ష్యంగా ఉండెను. స్వీడన్ దేశపు జీవశాస్త్రవేత్త అయిన ఆధునిక వర్గీకరణ శాస్త్ర పితామహుడు మరియు ఆధునిక వర్గీకరణ వ్యవస్థ సంస్థాపకుడైన **కరోలస్ లిన్నేయస్** (1707–1788) వైజ్ఞానిక ఆధారమైన వర్గీకరణను మరియు ద్వినామకరణను అభివృద్ధి చేసెను. ఈ వర్గీకరణను కొన్ని మార్పులతో నేటికీ ఉపయోగిస్తున్నారు.

అరిస్టాటిల్ నుండి లిన్నేయస్ వరకు సులభముగా పరిశీలించగల ఒక లక్షణాన్ని లేక కొన్ని లక్షణాలను మాత్రమే దృష్టిలో ఉంచుకొని జీవరాశులను వర్గీకరించారు. అనేక జీవ సామ్రాజ్య అంశాలలో (Domains) జ్ఞానము పెరగడంతో జీవరాశుల వర్గీకరణకు అనేక లక్షణాలు పరిగణలోనికి తీసుకొన్నారు. ఇది జీవరాశుల స్వరూప శాస్త్రం, అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రం మరియు పిండోత్పత్తి శాస్త్రం నుండి ఏర్పడిన పోలికలు లేక అనుబంధాల ఆధారంగా ఏర్పడిన సాంప్రదాయ (Classical) వర్గీకరణను సూచిస్తున్నది. ఈ వ్యవస్థ నుండి కొంత రూపాంతరము చెందిన సంఖ్యాత్మక వర్గీకరణ శాస్త్రం (Numerical Taxonomy) 1950 లలో ఉద్భవించినది. ఈ వ్యవస్థ జీవరాశుల మధ్య గల సంబంధముల యొక్క సంఖ్యా కోణమును స్థాపించుటకు కంప్యూటర్ విశ్లేషణిచే అనుసరించబడిన గణాంక పద్ధతుల ద్వారా పోలికలు మరియు విబేధములను మూల్యాంకనం చేయును. ఆ తరువాత జీవశాస్త్రవేత్తలు జీవరాశుల మధ్య పరిణామాత్మక మరియు జన్యు సంబంధాలను అధ్యయనం ప్రారంభించుట వలన **వర్గవికాస వర్గీకరణ** లేక **క్లాడిస్టిక్స్** ఆవిర్భవనకు దారి తీసినది. ఇది ఒక సాధారణ పూర్వీకులను కలిగి ఉండడాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని రూపొందిన ఒక పరిణామాత్మక వర్గీకరణ క్లాడిస్టిక్ వర్గీకరణ వర్గవికాస వృక్షంలో అన్ని జాతుల మధ్య గల జన్యు విభేదాలను సంక్షిప్తపరచును. **ఎర్నెస్ట్ హెకెల్** (Ernst Haeckal) **క్లాడోగ్రామ్** అనబడు వృక్షపటం (Tree diagram) సహాయంతో పరిణామాత్మక సంబంధాలను వివరించు పద్ధతిని ప్రవేశపెట్టెను.

ఈ వర్గీకరణ వ్యవస్థలో అన్ని పూర్వీకుల లక్షణాలలో (పూర్తి సమూహాలలో నుండు ప్రాథమిక శరీర రూపకల్పన లక్షణాలు) మరియు ఉత్పన్నమైన లక్షణాలను (పూర్వికుల లక్షణాల నుండి భిన్నంగా ఉండు నిర్మాణ మరియు విధుల లక్షణాలు) పరిగణలోనికి తీసుకొనబడును. పరిణామ కారణాల వలన ఏర్పడిన ఒకటి లేక అనేక క్రొత్త లక్షణాల ఫలితంగా క్రొత్త ఉపజాతులు ఏర్పడెను. క్లోడోగ్రామ్‌లో ప్రతి పరిణామ దశ ఒక శాఖను ఉత్పత్తి చేయును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 4 2/3/2023 5:12:11 PM

ఆ శాఖలో గల జంతువులన్నీ కొత్త లక్షణాలను కలిగి వుంటాయి. ఈ లక్షణాలను ఒక శాఖ యొక్క నిర్దిష్ట స్థానానికి క్రింద గల శాఖలలో కనిపించవు. ఈ విధంగా పూర్వీకుల లక్షణాల నుండి భిన్నంగా ఉండు సారూప్య లేక ఉత్పన్న క్రొత్త లక్షణాలను ఆధారంగా చేసుకొని జీవరాశులను అమర్చడం వలన వర్గవికాస వృక్షము లేక క్లాడోగ్రామ్ (పటం 1.1) ఏర్పడినది.



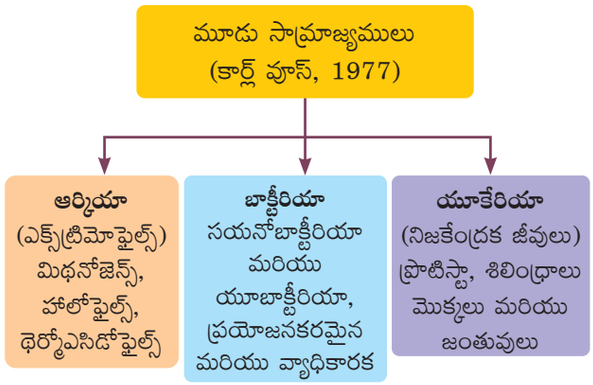
పటం 1.1 క్లాడోగ్రామ్‌కు ఉదాహరణ

వర్గీకరణ వ్యవస్థను ఆధారంగా చేసుకొని జీవరాశులను రెండు లేక మూడు రాజ్యాలుగా వర్గీకరించబడినవి. తరువాత అవి నాలుగు, ఐదు, ఆరుగా మారి ఇప్పుడు ఏడు రాజ్యములుగా వర్గీకరించబడినవి. **R.H. విట్టేకర్** (Whittaker 1969) ఐదు రాజ్యముల వర్గీకరణను ప్రతిపాదించెను. ఇందులో కణ నిర్మాణము, పోషణ విధానం, ప్రత్యుత్పత్తి విధానం మరియు వర్గవికాస సంబంధములను ఆధారంగా చేసుకొని **మొనీరా, ప్రోటిస్టా, ఫంగి (శిలీంధ్రాలు), ప్లాంటే** మరియు **ఏనిమేలియా** అను **ఐదు రాజ్యములుగా వర్గీకరించి** (Five kingdom Classification) నిర్వచించెను. ఐదు రాజ్యాల యొక్క అన్నీ లక్షణాల పోలికలను తులనాత్మకంగా **పట్టిక** 1.1 నందు ఇవ్వబడినవి.

వర్గీకరణ యొక్క సుదీర్ఘ ప్రయాణంలో DNA మరియు RNA అణు స్థాయిలను కూడా గుర్తించి పరిగణంలోకి తీసుకొని ప్రస్తుతం జీవరాశులను వర్గీకరిస్తున్నారు. అణు సాంకేతికతలు మరియు జీవ రసాయనిక విశ్లేషణలు పురోగతి ద్వారా **మూడు సామ్రాజ్య వర్గీకరణకు** (Three Domain classification) దారి తీసినది.

1.4 జీవం యొక్క సామ్రాజ్యత్రయములు (Three Domains of Life)

మూడు సామ్రాజ్య వర్గీకరణ **కార్ల్ వూస్** (Carl Woese 1977) మరియు అతని సహచరులచే ప్రతిపాదించబడినది. వారు 16S rRNA జన్యువులలో గల తేడాల ఆధారంగా జీవరాశులను వర్గీకరించారు. మూడు సామ్రాజ్య వ్యవస్థ సామ్రాజ్య టాక్సాన్‌ను రాజ్యము కంటే పైన చేర్చారు. ఈ వ్యవస్థ కేంద్రకపూర్వ జీవులను బాక్టీరియా మరియు ఆర్కియా అనే రెండు సామ్రాజ్యములుగా విడదీయుటను నొక్కి చెబుతుంది. అంతేకాక అన్ని నిజకేంద్రక జీవులను యూకేరియా సామ్రాజ్యములో ఉంచారు. బాక్టీరియా కంటే ఆర్కియా యూకారియాతో అధిక సారూప్యత ఉన్నట్లు కనిపిస్తుంది. బాక్టీరియా యొక్క కణ కుడ్య సంఘటనము నుండి బాక్టీరియా మరియు నిజకేంద్రక జీవుల యొక్క త్వచ సంఘటనము మరియు rRNA రకాల నుండి ఆర్కియా భిన్నంగా ఉంటుంది.



1. సామ్రాజ్యం – ఆర్కియా (Domain Archaea):

ఈ సామ్రాజ్యములో అగ్ని పర్వత గుంటలు, వేడి నీటి ఊటలు మరియు ధ్రువ మంచు టోపీల వంటి తీవ్ర పరిస్థితులలో పెరుగు సామర్థ్యము గల ఏక కణ, కేంద్రకపూర్వ జీవులను కలిగియుండును. కావున వీటిని **ఎక్స్‌ట్రిమోఫైల్** (extremophiles) అని అంటారు. ఇవి సూర్యకాంతి మరియు ఆక్సిజన్ లేకుండా అగ్ని పర్వత గుంటల నుండి వెలువడు హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ మరియు ఇతర రసాయనాలను ఉపయోగించుట ద్వారా తమ ఆహారమును సంశ్లేషించుకొను సామర్థ్యము కలిగినవి. వీటిలో

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 5 2/3/2023 5:12:12 PM

కొన్ని జీవులు మీథేన్‌ను (మిథనోజెన్స్) ఉత్పత్తి చేయును. కొన్ని ఉప్పు పర్యావరణములో జీవించు వాటిని హాలోఫైల్స్ అనియు, అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు ఆమ్ల పర్యావరణములో జీవించు జీవరాశులను థర్మోఎసిడోఫైల్స్ అని అంటారు.

మీకు తెలుసా? *థర్మస్ అక్వాటికస్* అను బాక్టీరియా అధిక ఉష్ణోగ్రతలను తట్టుకోగలదు. మొదటిగా DNA పాలిమరేస్ ఎంజైము థర్మస్ అక్వాటికస్ (*T. aquaticus*) నుండి వేరు చేయబడినది. దీనిని DNA సంవర్ధనకు (DNA amplification) PCR polymerase chain Reaction లో ఉపయోగిస్తారు.

2. సామ్రాజ్యం – బాక్టీరియా (Domain Bacteria)

బాక్టీరియాలు కేంద్రకపూర్వ జీవులు, వాటి కణాలు నిర్దిష్ట కేంద్రకమును కలిగియుండదు. DNA వలయాకార క్రోమోసోముల వలె ఉండును, వాటితో అనుబంధిత హిస్టోన్‌లు ఉండవు. రైబోసోమ్ (705 రకము) తప్ప ఇవి ఇతర త్వచాబంధిత కణాంగాలను కలిగియుండవు. వాటి యొక్క కణకుడ్యం పెప్టిడోగ్లైకాన్స్‌ను కలిగియుండును. చాలావరకు విచ్ఛిన్నకారులుగా ఉండును. కొన్ని కిరణజన్య సంశ్లేషకాలుగాను మరియు కొన్ని వ్యాధులను కలుగజేయును. ప్రయోజనకరమైన **ప్రొబయోటిక్** (probiotic) బాక్టీరియా మరియు హానికరమైన **వ్యాధికారక** (pathogenic) బాక్టీరియాలు అధికంగా వ్యాపించి వుంటాయి. సయనోబాక్టీరియా ఆక్సిజన్‌ను ఉత్పత్తి చేయు కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుపు నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు. ఇవి ఆధిమ భౌగోళిక కాలముల సమయములలో వాతావరణ ఆక్సిజన్ స్థాయిలను ఆక్సిజన్ రహిత వాతావరణం నుండి ఆక్సిజన్ సహిత వాతావరణముగా మార్చుటలో ముఖ్యపాత్ర వహించెను.

3. సామ్రాజ్యం – నిజకేంద్రక జీవులు (Domain Eukarya)

నిజకేంద్రక జీవులు నిజమైన కేంద్రకము మరియు త్వచాబంధిత కణాంగాలు కలిగిన జంతువులు. కేంద్రకములో గల DNA హిస్టోన్ ప్రోటీన్లతో రేఖీయ క్రోమోసోముల వలె అమరియుండును. సైటోసోల్ (కణద్రవ్యం)లో 80S రకము రైబోసోములు, హరితరేణువు మరియు మైటోకాండ్రియాలో 70S రకము రైబోసోములు ఉండును. ఈ సామ్రాజ్యం నందు జీవరాశులను ప్రోటిస్టా, ఫంగి, ప్లాంటే మరియు ఏనిమేలియా రాజ్యాల క్రింద వర్గీకరించబడినవి.

1987లో **కెవెలియర్-స్మిత్** (Cavalier-Smith) ఆరు రాజ్యముల వ్యవస్థను **ఏడు రాజ్యముల వ్యవస్థగా**

పెరుగు ప్రోబయోటిక్‌కు ఉత్తమమైన మూలాధారం. ఉపయోగకరమైన ఈ బాక్టీరియా మన ఆరోగ్యాన్ని మెరుగు పరుస్తాయి. ఉదా॥ లాక్టోబాసిల్లస్ జాతులు.

మూడు సామ్రాజ్య వ్యవస్థ

ఆర్కియా | బాక్టీరియా | యూకేరియా

సంప్రదాయకమైన ఐదు-రాజ్యముల వ్యవస్థ

మొనీరా | ప్రోటిస్టా | ఫంగి | ప్లాంటే | ఏనిమేలియా

ఆరు రాజ్యముల వ్యవస్థ

బాక్టీరియా | ఆర్కియా | ప్రోటిస్టా | ఫంగి | ప్లాంటే | ఏనిమేలియా

ఏడు రాజ్యముల వ్యవస్థ

యూబాక్టీరియా | ఆర్కియా బాక్టీరియా | ప్రోటోజోవా | క్రోమిస్టా | ఫంగి | ప్లాంటే | ఏనిమేలియా

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 6 2/3/2023 5:12:12 PM

పట్టిక 1.1 ఐదు రాజ్యముల వర్గీకరణ

విశిష్ట లక్షణాలు	రాజ్యము యొక్క రకముల				
	మొనీరా	ప్రోటిస్టా	ఫంగి	ప్లాంటే	ఏనిమేలియా
కణరకము	కేంద్రకపూర్వ	నిజకేంద్రక	నిజకేంద్రక	నిజకేంద్రక	నిజకేంద్రక
కణకుడ్యము	సెల్యులోజ్ రహిత నిర్మాణము	కొన్నింటిలో ఉండును	ఉండును	ఉండును	ఉండదు
శరీర వ్యవస్థీకరణ	కణయుతము	కణయుతము	బహుకణయుత కణజాలము	కణజాల అవయవము	కణజాల అవయవము అవయవ వ్యవస్థ
పోషణ విధానం	స్వయం పోషక పరపోషక	స్వయం పోషక పరపోషక	పరపోషక	స్వయం పోషక	పరపోషక

(Seven Kingdom system) సవరించెను. అధిరాజ్యము (Super kingdom) అను భావన ప్రవేశపెట్టబడి ఈ ఏడు రాజ్యముల వర్గీకరణగా సవరించబడినది. ఈ వర్గీకరణ రెండు అధిరాజ్యములుగా (ప్రోకేరియోటా మరియు యూకేరియోటా) మరియు ఏడు రాజ్యములుగా, రెండు ప్రోకారియోటిక్ రాజ్యములు (యూబాక్టీరియా మరియు ఆర్కిబాక్టీరియా) మరియు ఐదు యూకేరియోటిక్ రాజ్యములుగా (ప్రోటోజోవా, క్రోమిస్టా, ఫంగి, ప్లాంటే మరియు ఏనిమేలియా) విభజించబడినది (**పట్టిక 1.1**).

1.5 వర్గీకరణ శాస్త్ర ప్రాధాన్యక్రమ (Taxonomic Hierarchy)



జీవ వర్గీకరణలో వర్గీకరణ శాస్త్ర ప్రాధాన్యక్రమ యందు రాజ్యము, వర్గము, తరగతి, క్రమం, కుటుంబం, ప్రజాతి మరియు జాతి అను ఏడు ప్రధాన విభాగాలు ఉన్నాయి. ఇది కాకుండా ఉపరాజ్యము, శ్రేణి, విభాగం, ఉపవిభాగం, ఉపవర్గం, అధితరగతి, ఉపతరగతి, అధిక్రమం, ఉపక్రమం, అధికుటుంబం, ఉపకుటుంబం మరియు ఉపజాతి వంటి ఇతర మధ్యాంతర విభాగాలు చేర్చబడి ఉన్నాయి.


హిన్నీ


మ్యూల్


లైగర్


టైగాన్

పటము 1.2 వంధ్య సంతానములు

జంతువుల మధ్య సంకరణము:
మగ గుర్రము మరియు ఆడ గాడిద మధ్య సంకరణం చేయుట వలన **హిన్నీ** (వంధ్య) ఉత్పత్తియగును.
మగ గాడిద మరియు ఆడ గుర్రముల మధ్య సంకరణం చేయుట వలన **మ్యూల్** (వంధ్య) ఉత్పత్తియగును.
మగ సింహం మరియు ఆడ పులి మధ్య సంకరణం చేయుట వలన **లైగర్** ఉత్పత్తి యగును.
మగ పులి మరియు ఆడ సింహముల మధ్య సంకరణం చేయుట వలన **టైగాన్** ఉత్పత్తి యగును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 7 2/3/2023 5:12:12 PM

జాతి (Species)

వర్గీకరణ శాస్త్ర క్రమానుగత శ్రేణి వ్యవస్థలో జాతి అనునది వర్గీకరణ యొక్క ప్రాథమిక ప్రమాణం. ఇది ఒకే విధంగా ఉండు స్వరూప లక్షణాలు కలిగిన జంతువుల సమూహం మరియు ప్రత్యుత్పత్తి రీత్యా వేరు చేయబడి ఫలవంతమైన సంతానమును ఉత్పత్తి చేయును. దగ్గర సంబంధంగల జాతులలో సంపర్కం చేయుట వలన **వంధ్య సంతానమును** (sterile offspring) ఉత్పత్తి చేయగల కొన్ని మినహాయింపు జంతువులు కలవు **(పటము 1.2)**.

ప్రజాతి(Genus) : ఇది ఒకే పూర్వీకుల నుండి పరిణామం చెందిన దగ్గర సంబంధం గల జాతుల సమూహం. కొన్ని ప్రజాతులలో ఒకే ఒక జాతి ఉంటుంది. దీనిని **ఏకరక ప్రజాతి** (monotypic genus) అంటారు. ఉదాహరణకు: *ఐల్యురస్* (*Ailurus*) ప్రజాతిలో గల ఒకే ఒక జాతి ఎరుపు పాండా *ఐల్యురస్ ఫల్జన్స్* (*Ailurus fulgens*). ఒకవేళ ప్రజాతిలో ఒకటి కన్నా ఎక్కువ జాతులు ఉన్నచో దానిని **బహుళరక ప్రజాతి** (polytypic genus) అంటారు. ఉదాహరణకు పిల్లులు ఫెలిస్ ప్రజాతి క్రింద వచ్చును. ఇది ఫెలిస్ డొమెస్టికా (పెంపుడు పిల్లి), పెలిస్ మార్గరిటా (అడవి పిల్లి), ఫెలిస్ సిల్వెస్ట్రిస్ (క్రూర పిల్లి) వంటి అనేక దగ్గర సంబంధం గల జాతులను కలిగియున్నది.

కుటుంబము (Family): ఈ సమూహంలో ఒకదానికొకటి సంబంధంకలిగినప్రజాతులుంటాయి. దీనిని కుటుంబం అని అంటారు. ప్రజాతి మరియు జాతులతో పోల్చినపుడు తక్కువ సారూప్యతను కలిగి ఉండును. ఉదాహరణకు ఫెలిడే కుటుంబానికి చెందిన ప్రజాతి ఫెలిస్ (పిల్లులు) మరియు ప్రజాతి పాంథీరా (సింహాలు, పులులు మరియు చిరుతలు) మొదలగునవి.

క్రమము (Order) : ఈ విభాగము కొన్ని సాధారణ లక్షణములను చూపు ఒకటి లేక ఎక్కువ సంబంధిత కుటుంబముల సమూహమును కలిగియుండును. ఒకటి లేక ఎక్కువ సారూప్య కుటుంబాలు ఒకటిగా చేరి ఒక క్రమమును ఏర్పరచును. ఉదాహరణకు కుటుంబం కానిడే మరియు ఫెలిడేను కార్నివోరా క్రమంలో ఉంచారు.

మానవుని యొక్క వర్గీకరణ వ్యవస్థ

రాజ్యము
ఏనిమేలియా – జంతువులు బహుకణయుత నిజకేంద్రక జీవులు

వర్గము
కార్డేటా – పృష్ఠవంశం లేదా వెన్నెముక గల జంతువులు

తరగతి
మమ్మేలియా – శరీర రోమము లేక రోమాలతో కప్పిబడి మరియు క్షీర గ్రంథులను కలిగి ఉండును.

క్రమం
ప్రైమేటా – ముందుకు చూడగల కళ్ళు మరియు పట్టుకొనుటకు వేళ్ళుగల క్షీరదాలు

కుటుంబం
హోమినిడే – సాపేక్షంగా చదునైన ముఖాలు మరియు బైనాక్యులర్ దృష్టి కలిగిన ప్రైమేట్‌లు

ప్రజాతి
హోమో – పెద్ద మెదడు మరియు నిటారైన భంగిమ గల హోమినిడ్‌లు

జాతి
సెపియన్స్ – ద్విపాద మరియు అధిక ప్రజ్ఞ.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 8 2/3/2023 5:12:12 PM

తరగతి (Class) : ఆ విభాగం కొన్ని సాధారణ లక్షణములతో ఒకటి లేక ఎక్కువ సంబంధిత క్రమములను కలిగియుండును. ఉదాహరణకు ప్రైమేట్స్ క్రమానికి చెందిన మానవుడు, తోకలేని కోతులు (apes) మరియు కోతుల వంటి జంతువులతో పాటు కార్నివోరా క్రమానికి చెందిన కుక్కలతో పిల్లులను కూడా క్షీరదాల తరగతిలో ఉంచారు.

వర్గం (Phylum) : ఒకే విధమైన నిర్దిష్ట లక్షణాల ఆధారంగా కొన్ని తరగతుల యొక్క సమూహాన్ని వర్గం (phylum) లో ఉంచబడును. చేపలు, ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు మరియు క్షీరదాల వంటి తరగతులను వర్గీకరణలో తరువాత ఉన్నత విభాగాలైన కార్డేటా వర్గాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఈ తరగతులకు చెందిన జీవరాశులు పృష్ఠవంశము (notochord) మరియు పృష్ఠనాళికాయుత నాడీ దండము (dorsal tubular nerve cord) వంటి కొన్ని సాధారణ లక్షణాలలో పోలిఉండుట వలన అన్నింటినీ చేర్చి కార్డేటా వర్గములో ఉంచారు.

దక్షిణ భారతదేశంలో ఇటీవల కనుగొనబడిన జాతి:

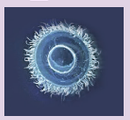
శాస్త్రవేత్తలు ఆగస్టు 2017 లో ఒక కొత్త మరియు అసాధారణ కప్ప జాతిని భారతదేశంలోని పశ్చిమ కనుమలలో కనుగొనిరి. ఈ కప్పకు మెరిసే ఊదా చర్మం, దాని కళ్ళ చుట్టూ ఒక లేత నీలి వలయం మరియు ఒక మొనదేలిన పంది-ముక్కు ఉన్నాయి. దీనికి 2014 లో పశ్చిమ కనుమలలో ప్రాణాలు కోల్పోయిన హెర్పెటాలజిస్ట్ డాక్టర్ సుబ్రమణ్యం భూపతిని గౌరవించు విధంగా (భూపతి యొక్క ఊదా కప్ప *నాసికా బట్రాకస్* భూపతి) అని పేరు పెట్టారు.



రాజ్యము (Kingdom): వివిధ వర్గాలకు చెందిన జంతువులన్నింటినీ ఒకటిగా చేర్చి జంతు రాజ్యము (Kingdom Animalia) అనే వర్గీకరణ శాస్త్ర క్రమానుగత శ్రేణియందు అగ్రస్థానంలో ఉంచారు.

మీకు తెలుసా?

జూలై 2017 లో ఒక 9 సంవత్సరముల అబ్బాయి తమిళనాడులోని కొడైకెనాల్ సరస్సులో ఒక క్రొత్త జాతి మంచినీటి జెల్లీ చేపను కనుగొన్నాడు.



మీకు తెలుసా?

కొత్తగా కనుగొనబడిన ఒక హిమాలయపు అడవి త్రష్ పక్షికి భారతదేశపు పక్షి మానవుడు (birdman of India) ఆర్నితాలజిస్ట్ డాక్టర్ సలీం అలీ పేరు పెట్టారు. పక్షి పేరు *జూథెరా సలీమలి* (*Zoothera salimalii*) ఫలము తిను ఒక గబ్బిళమునకు కూడా అతని పేరు పెట్టారు *"లాటిడన్స్ సలీమలి"*

1.6 నామీకరణ (Nomenclature):

గిజా, ఇనిమెన్, ఎంబెరి, మన్నా, డువైన్, యుమానో..

అన్ని సంభావ్యతలలో ఈ పదాలు మీకు కొత్తగా ఉండవచ్చును. కానీ వీటన్నింటికి వివిధ విదేశీ భాషలలో "మానవుడు" అని అర్థం. ప్రస్తుతం ప్రపంచంలో 6000 కంటే ఎక్కువ భాషలు కలవు మరియు ఒక జంతువునకు 6000 కంటే ఎక్కువ విధాలుగా పేరు పెట్టవచ్చును. దురదృష్టవశాత్తు ఎవరికైననూ అనేక భాషల ఒక మంచి పనితీరు జ్ఞానము ఉండుట అసాధ్యం. కావున అక్కడ అన్నీ జీవరాశులకు విశ్వవ్యాప్తంగా ఆమోదించబడిన ఒక శాస్త్రీయ నామీకరణ పద్ధతి యొక్క ఆవశ్యకత ఉత్పన్నమగుచున్నది. జంతువులకు లేక వర్గీకరణశాస్త్ర సమూహములకు శాస్త్రీయ పేర్లను ఇచ్చు పద్ధతిని నామీకరణ అంటారు. ఉదాహరణకు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా మానవుని శాస్త్రీయనామము "హోమో సాపియన్స్" సూచించును. ప్రతి జీవరాశి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 9 2/3/2023 5:12:13 PM

యొక్క ఏకైక లక్షణములు మరియు దగ్గర సంబంధం గల జాతుల మధ్యగల పరస్పర సంబంధముల ఒక లోతైన అవగాహనను సులభతరం చేయుటకు వర్గీకరణ మరియు సమూహ పని (grouping) చేయబడినది. పోలికలు మరియు విభేదాల ఆధారంగా తెలిసిన జాతిని అమర్చుటలో నామీకరణ ఒక ముఖ్య పాత్ర వహించును. ఒక జీవరాశిని నామీకరణము చేయుటకు ముందు స్వరూప శాస్త్రం, జన్యు సమాచారం, ఆవాసము, భుజించు పద్ధతి, అనుకూలనాలు, పరిణామం మొదలైన అనేక లక్షణాలు పరిశోధించబడుచున్నవి.

జీవ శాస్త్ర నామీకరణను మరియు వర్గీకరణను అభివృద్ధి చేయుట అనునది వర్గీకరణ వ్యవస్థ జీవశాస్త్రం యొక్క ప్రాథమిక కర్తవ్యాలలో ఒకటి. నామీకరణ, వర్గీకరణ వ్యవస్థ మరియు వర్గీకరణ శాస్త్రమునకు ఒక ముగింపు కాదు. కానీ జీవ వైవిధ్యం గురించిన సమాచారమును నిర్వహణ చేయుటలో ఇది ఆవశ్యకమైనది. నామీకరణ జీవం యొక్క క్రమానుగత శ్రేణిలో అన్ని టాక్సాల వర్గాలకు అన్ని స్థాయిల వద్ద పేర్లను అందజేయుటకు ముఖ్య పని అగును. అంతర్జాతీయ జంతు నామీకరణ నియమావళి (International Code of Zoological Nomenclature - ICZN) యొక్క మార్గదర్శకాల ఆధారంగా జీవరాశులకు పేర్లు పెట్టబడినవి. శాస్త్రీయ నామము ప్రతి జీవరాశికి ఒకే ఒక పేరు ఉన్నట్లు నిర్ధారించును.

ద్వినామ నామీకరణ (Binomial Nomenclature):

విశ్వవ్యాప్తంగా శాస్త్రవేత్తలు అందరూ అమోదించబడిన సూత్రాల ఆధారంగా జీవ శాస్త్రవేత్తలు జంతువులకు పేర్లు పెట్టెదరు. ప్రతి పేరు నందు రెండు భాగాలు ఉండును. మొదటిది ప్రజాతి నామము మరియు రెండవది జాతి నామమును సూచించును. జీవరాశుల యొక్క ఈ నామకరణ వ్యవస్థను **ద్వినామ నామీకరణం** (Binomial Nomenclature) అందురు. ఇది కరోలస్ లిన్నేయస్ ద్వారా ప్రఖ్యాతి గావించబడి మరియు ప్రపంచ మొత్తం జీవ శాస్త్రవేత్తల ద్వారా అభ్యసించబడినది. ఉదాహరణకు జాతీయ పక్షి (భారతీయ నెమలి) పావో క్రిస్టేటస్ (*Pavo cristatus*), జాతీయ జంతువు పులి–పాంథీరా టైగ్రిస్ మరియు తమిళనాడు రాష్ట్రపక్షి సాధారణ ఎమరాల్డ్ పావురము చాల్కోఫాప్స్ ఇండికా *(Chalcophaps indica).*

మీకు తెలుసా?

లిన్నేయస్ ప్రాసిన స్పీసీస్ ప్లాంటేరం (1753) మరియు 'సిస్టమా నాచురే' 10వ ముద్రణ (1758) గ్రంథాలలో మొట్టమొదట క్రోడీకరించబడిన ఆధారంగా పనుల ద్వినామ (బైనోమినల్) నామీకరణ పద్ధతి నుండి జీవశాస్త్ర నామీకరణ అను పదము ఉద్భవించినది. ఈ ప్రచురణలు చాలా మొక్కలు మరియు జంతు సమూహాలలో ఆధునిక జీవశాస్త్ర నామీకరణకు ప్రారంభ బిందువులుగా ఉన్నాయి.

ఒకవేళ మీరు నాలుగు కాళ్ళతో, రెండు కళ్ళతో, జత బాహ్య చెవులు కలిగి, ఉన్నితో కప్పబడి, క్షీర గ్రంధులు కలిగిన జంతువును చూస్తే దానిని మీరు ఏ తరగతిలో ఉంచుతారు? ఒకవేళ మీరు ఆ జంతువును కనుగొని మరియు నివేదించిన మొదటి వ్యక్తిగా ఉంటే, దానిని మీరు ఒక ద్వినామ నామమును ఎలా ఇస్తారు?

త్రినామ నామీకరణ (Trinominal Nomenclature) (*Tri* – మూడు)

ఈ నామీకరణ వ్యవస్థను హక్స్‌లే మరియు స్ట్రిక్‌లాండ్‌చే ప్రతిపాదించబడినది. త్రినామము (Trinomen) అనగా మూడు నామములు. అవి ప్రజాతి నామము, జాతి నామము మరియు ఉపజాతి నామములను కలిగియుండును. ఏదైనా ఒక జాతి సభ్యుల మధ్య అత్యధిక వైవిధ్యాలు కనిపించినపుడు త్రినామ వ్యవస్థను ఉపయోగిస్తారు. ఈ వైవిధ్యాల ఆధారంగా ఈ జాతులను ఉపజాతులుగా వర్గీకరించబడుతుంది. కనుక ద్వినామ నామీకరణలో ఉపజాతి పేరును చేర్చడం అనేది ద్వినామ నామీకరణ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 10 2/3/2023 5:12:13 PM

యొక్క విస్తరణగా బావించబడుచున్నది. అన్ని మూడు నామములు ఇటాలిక్ అక్షరములలో ముద్రించబడియుండును మరియు ప్రజాతి యొక్క మొదటి అక్షరము మాత్రము పెద్ద ఆంగ్ల అక్షరంలో ఉండును. ఒక వేళ చేతితో వ్రాస్తే విడివిడిగా క్రింద గీత గీయవలెను. ఉదా: కోర్వస్ స్ప్లెండెన్స్ స్ప్లెండెన్స్ (*Corvus splendens splendens*) (భారతీయ ఇంటి కాకి).

టాటోనిమీ (tautonymy): ప్రజాతి నామము మరియు జాతి నామము ఒకే విధంగా ఉన్నట్లు జంతువులను నామీకరణము చేయుటను టాటోనిమీ అంటారు. ఉదా: నాజా నాజా (భారతీయ నాగుపాము).

నామీకరణ నియమాలు
(Rules of Nomenclature):

- శాస్త్రీయ నామమును ఇటాలిక్ రూపంలో ముద్రించాలి మరియు చేతితో వ్రాయునప్పుడు వేర్వేరుగా క్రింద గీతలు గీయవలెను.
- ప్రజాతి (*Genus*) నామము యొక్క మొదటి అక్షరము పెద్ద ఆంగ్ల అక్షరంతో వ్రాయువలెను.
- జాతి (*species*) నామము చిన్న అక్షరములో వ్రాయవలెను.
- ఏదైనా రెండు జీవరాశుల యొక్క శాస్త్రీయ నామములు ఒకే విధంగా ఉండవు.
- ఎవరైతే శాస్త్రీయ నామమును మొదటి ప్రచురణ చేస్తారో, ఆ శాస్త్రవేత్త పేరును లేక సంక్షిప్తీకరించబడిన పేరును జాతి పేరు తరువాత ప్రచురణ చేసిన సంవత్సరంతో పాటు వ్రాయవచ్చును. ఉదాహరణకు సింహం–ఫిలిస్ *లియో* లిన్నే 1758 లేక *ఫెలిస్ లియో (Felis leo) L.,1758.*
- ఒక వేళ జాతి నామమును ఎవరైనా వ్యక్తి పేరుతో పెడితే జాతినామము i, ii లేక ae తో అంతమగును. ఉదాహరణకు ఒక క్రొత్త జాతి భూ నివాస బల్లి (సైర్టోడాక్టైలస్) (Cyrtodactylus) కనుగొనబడినది. దానిని కనుగొనిన శాస్త్రవేత్త వరద్ గిరి పేరును 'సైర్టోడాక్టైలస్ *వరద్‌గిరై*(*Cyrtodactylus varadgirii*) అని దానికి పేరు పెట్టారు.

1.7 జాతి భావన (Concept of Species)



జాతి అనేది వర్గీకరణ యొక్క ప్రాథమిక ప్రమాణం. **జాన్ రె** (John Ray) జాతి అనే పదాన్ని ప్రతిపాదించాడు. 1693 సం॥లో తన గ్రంథమైన ***"హిస్టోరియా జెనరాలిస్ ప్లాంటేరమ్‌లో"*** (*Historia Generalis Plantarum*) (3 పుటలు) జాతి అనునది ఉమ్మడి వంశకర్తల నుండి ఉద్భవించిన స్వరూప రీత్యా ఒకే విధంగా ఉండే జీవులు యొక్క సముదాయంగా వర్ణించాడు. కరోలస్ లిన్నేయస్ తన గ్రంథం ***'సిస్టమా నేచురే'*** *(Systema naturae)* లో జాతిని వర్గీకరణ ప్రాథమిక ప్రమాణంగా పరిగణించాడు. బాహ్య రూపంగాను మరియు అంతర నిర్మాణంగాను ఒకే విధమైన లక్షణాలు కలిగి అంతర ప్రజననం జరుపుకొని ఫలవంతమైన సంతానాన్ని ఉత్పత్తి చేయగల జీవుల సముదాయము జాతిగా వర్ణించాడు. 1859 లో చార్లెస్ డార్విన్ రచించిన **జాతుల ఉత్పత్తి** (Origin of species)లో ప్రకృతి వరణం పద్ధతుల చేత జాతుల పరిణామ సంబంధాలు గురించి వివరించాడు.

1.8 వర్గీకరణ శాస్త్ర అధ్యయన సాధనాలు (Tools for Study of Taxonomy)

మొక్కలు మరియు జంతువుల అధ్యయనానికి వేర్వేరు సాధనలు గలవు. మొక్కల వర్గీకరణ అధ్యయనానికి హెర్బేరియం మరియు ఉద్యానవనంలను సాధనాలుగా ఉపయోగిస్తారు. జంతువుల వర్గీకరణ అధ్యయనానికి ప్రదర్శనశాల, వర్గీకరణ శాస్త్ర 'కీ'లు జంతు మరియు సాగర పార్కులు వంటి వాటిని సాధనాలుగా ఉపయోగిస్తారు.

వర్గీకరణ సాదనాలు యొక్క ముఖ్య భాగాలైన క్షేత్ర సందర్శన, అవలోకనం, గుర్తింపు, వర్గీకరణ నిల్వయుంచుట మరియు దస్తావేజులు తయారుచేయుట. వర్గీకరణ శాస్త్ర అధ్యయనకు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 11 2/3/2023 5:12:13 PM

అనేక సాధనములు ఉపయోగపడుచున్నవి. అందులో కొన్ని ముఖ్యమైన సాధనాలు క్రింద చర్చించబడినవి.

వండలూర్ జూ అని కూడా పిలువబడు **అరింజర్ అన్నా జంతు ప్రదర్శనశాల** తమిళనాడులో చెన్నై యొక్క నైరుతి భాగం (south western)లో ఉంది. ఇది 1500 ఎకరాల వైశాల్యములో విస్తరించిన భారతదేశంలో గల అతిపెద్ద జంతు ప్రదర్శనశాలలో ఒకటి. ఈ జంతు ప్రదర్శనశాలలో 2,553 జాతుల మొక్కలు మరియు జంతువులు కలవు.

సంప్రదాయక వర్గీకరణ శాస్త్ర సాధనాలు (The Classical Taxonomical Tools):

వర్గీకరణశాస్త్ర 'కీ'లు (Taxonomical Keys): 'కీ'లు అనునవి జీవరాశుల పోలికలు మరియు విభేదాల యొక్క తులనాత్మక విశ్లేషణపై ఆదారపడి యుండును. వివిధ వర్గీకరణశాస్త్ర విభాగాలకు వేర్వేరు 'కీ'లు ఉండును.

ప్రదర్శనశాల (Museum): జీవ ప్రదర్శనశాలలో సేకరించి, భద్రపరచబడిన మొక్కలు మరియు జంతువులు అధ్యయమునకు మరియు సూచనలకు ఉపయోగపడును. విలుప్తము చెందిన మరియు జీవము గల జీవరాశుల యొక్క నమూనాల ఆధారంగా అధ్యయనం చేయవచ్చును.

జంతు ప్రదర్శనశాలలు (Zoological parks): మానవ సంరక్షణలో రక్షిత పర్యావరణలలో వన్య జంతువులను ఉంచు ప్రదేశాలు జంతు ప్రదర్శనశాలలగును. ఇది మనలను వాటి ఆహార అలవాట్లు మరియు ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేయుటకు అనుమతించును.

సముద్రపు జీవుల పదర్శనశాలలు పార్కులు (Marine parks): సముద్రపు జీవరాశులను రక్షిత పర్యావరణలలో నిర్వహణ చేయబడును.

ముద్రిత వర్గీకరణశాస్త్ర సాధనాలు (Printed taxonomical tools): గుర్తింపు కార్డులు, వివరణలు, ఫీల్డ్‌గైడ్లు మరియు ప్రయోగ దీపికలను (manuals) కలిగియుండును.

అణు వర్గీకరణ శాస్త్ర సాధనాలు (Molecular Taxonomical Tools):

సాంకేతికత పురోగతి, సంప్రదాయక (classical) సాధనముల నుండి అణు సాధనముల వరకు అణు వర్గీకరణ సాధనాలు ఉద్భవించుటకు సహాయపడినవి. అణు సాధనాలలో ఖచ్చితత్వం మరియు ప్రామాణికత అధిక ప్రాముఖ్యతను కలిగినవి. వర్గీకరణ శాస్త్రంలో వర్గీకరణకు క్రింద ఇవ్వబడిన పద్ధతులు ఉపయోగపడుచున్నది.

DNA బార్ కోడింగ్ (ఒక జీవ రాశి ప్రత్యేకత చెందినదని గుర్తించుటకు ఆ జీవరాశి యొక్క **DNA**లో గల చిన్న జన్యు మార్కర్), **DNA సంకరణము** (**DNA** వరుస క్రమముల గుంపుల మధ్య జన్యు సారూప్యత స్థాయిని కొలుచును), **DNA వేలిముద్రలు** (DNA fingerprinting) (ఒక DNA నమూనా నుండి DNAలో గల ఏకైక క్రమతలను పరిశీలించుట ద్వారా ఒక వ్యక్తిని గుర్తించుట), (Restriction Fragment Length Polymorphisms - RFLP) విశ్లేషణ (**DNA** నమూనాలను ముక్కలు చేసిన తరువాత వివిధ పొడవులు గల ముక్కల ఉనికిని ద్వారా సమజాతి DNA వరుస క్రమాలలో గల భేదాలను కనుగొనవచ్చును) మరియు 'పాలిమరేస్ గొలుసు చర్య' (ఒక ప్రత్యేక జన్యువు లేక జన్యువు యొక్క భాగమును విస్తరించుట) వంటి అణు సాంకేతికతలు మరియు విధానాలు వర్గీకరణ సాధనాలుగా ఉపయోగపడును.

స్వయం చాలకమైన జాతుల గుర్తింపు సాధనాలు (Automated Species Identification Tools):

ఇది కంప్యూటర్ సంబంధ (Cyber) సాధనాలను కలిగి ఉంటుంది. ఉదాహరణకు ALIS, DAISY, ABIS, SPIDA డ్రావింగ్ మొ॥

ALIS → స్వయం చాలకమైన లీప్ హాప్పర్ గుర్తింపు వ్యవస్థ (Automated Leafhopper Identification System)

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 12 2/3/2023 5:12:13 PM

DAISY ➜ డిజిటల్ స్వయం చాలికమైన గుర్తింపు వ్యవస్థ (Digital Automated Identification System)

ABIS ➜ స్వయం చాలిక తేనెటీగ గుర్తింపు వ్యవస్థ (Automatic Bee Identification System)

SPIDA ➜ స్వయం చాలికంగా జాతులు గుర్తించబడతాయి (సాలెపురుగులు, కందిరీగ మరియు తేనెటీగ రెక్క లక్షణాలు (Species Identified Automatically (spiders, wasp and bee wing characters).

Draw wing ➜ (రెక్కను గీయుట) తేనెటీగ రెక్కను గుర్తించుట. (Honey bee wing identification)

కొత్త వర్గీకరణ శాస్త్ర సాధనాలు (Neo taxonomical tools): ఇది కణాంగముల అణు నిర్మాణమును అధ్యయనం చేయుటకు ఎలక్ట్రాన్ మైక్రోస్కోప్ ప్రతిబింబాలపై ఆదారపడియుండును.

ప్రవర్తన ఆధారిత వర్గీకరణశాస్త్ర సాధనాలు (Ethology of taxonomical tools) : ప్రవర్తను ఆదారంగా చేసుకొని జీవరాశులను వర్గీకరించవచ్చును. ఉదాహరణకు పక్షుల ధ్వని, జీవసందీప్తి (bioluminescence) మొదలగునవి.

ఎలక్ట్రానిక్ వర్గీకరణశాస్త్ర వనరులు (e-Taxonomic resources): INOTAXA అనునవి లండన్‌లో గల నేచురల్ హిస్టరీ మ్యూజియంచే అభివృద్ధి చేయబడినది, జాతుల గూర్చిన ప్రతిబింబాలు మరియు వివరణకు గల ఒక ఎలక్ట్రానిక్ వనరు. **INOTAXA** అనగా (**In**tegrated **O**pen **TAX**onomic **A**ccess).

సారాంశం (Summary):

భూమి విస్తృత జీవరాశులు నివసించు అనేక ఆవాసాలను కలిగియున్నది. జీవరాశులు నిర్జీవరాశుల నుండి భిన్నంగా ఉండు వివిధ ప్రత్యేక లక్షణాలను చూపును. సులభంగా పరిశీలించగల కొన్ని లక్షణాల ఆధారంగా జీవరాశులను సమూహాలుగా విభజించు ప్రక్రియను వర్గీకరణ అంటారు.

వర్గీకరణ శాస్త్రం అనునది జీవరాశులను వైజ్ఞానికంగా అమర్చు శాస్త్రం R. H. విట్టేకర్ ఐదు రాజ్యముల వర్గీకరణను ప్రతిపాదించెను. సామ్రాజ్యత్రయ వర్గీకరణ కార్ల్ వూస్ మరియు అతని సహచరులచే ప్రతిపాదించబడినది.

వర్గీకరణ శాస్త్ర శ్రేణి రాజ్యం, వర్గం, తరగతి, క్రమము, కుటుంబం, ప్రజాతి మరియు జాతి అనబడు ఏడు విభాగాలను కలిగియుండును. జంతువునకు లేక వర్గీకరణశాస్త్ర సమూహమునకు శాస్త్రీయ నామమును ఇవ్వబడు పద్ధతిని నామీకరణ అంటారు. ప్రతి శాస్త్రీయ నామము నందు ప్రజాతి నామము మరియు జాతి నామము అనబడు రెండు భాగములు ఉండును. వర్గీకరణశాస్త్ర సాధనాలలో ముఖ్యమైనవి క్షేత్ర సందర్శనలు, అవలోకనం గుర్తించుట, వర్గీకరణ, సంరక్షణ మరియు దస్తావేజులు తయారు చేయుట. అణు వర్గీకరణశాస్త్ర సాధనాలు చాలా ఖచ్చితమైనవి, నమ్మదగినవి మరియు వర్గీకరణకు ముఖ్యమైనవి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 13 2/3/2023 5:12:13 PM

కృత్యము

ఈ కృత్యం యొక్క ముఖ్య లక్ష్యం పాఠం నేర్చుకొనుటకు ముందుగా జంతువులు మరియు వాటి లక్షణాల గురించిన విద్యార్థుల అవగాహనను పరిశీలించుట. క్రింద ఇవ్వబడిన చిత్రంను పరిశీలించి జంతువులను గుర్తించి మరియు మీ యొక్క సొంత అవగాహన ప్రకారం వాటిని వర్గీకరించుము. ప్రతి తరగతి జంతువులకు ఒక లక్షణము వ్రాయుము.



విద్యార్థులను పాఠశాల మైదానంకు తీసుకు వెళ్ళి వాళ్ళను కొన్ని అకశేకరుకాలను పరిశీలించి, గుర్తించమని అడుగుట. (కీటకాలు, వానపాము, సాలెపురుగులు మొ॥) వాళ్ళు పరిశీలించిన ప్రతి జంతువునకు కొన్ని లక్షణములను వ్రాయమని విధ్యార్థులను అడుగుట.

వ.క్ర	జంతువు	తెలిసిన లక్షణం	తరగతి	ఆవాసము
1				
2				
3				
4				

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. ఒక జీవరాశి నిర్జీవరాశి నుండి ఎట్లు వేరుపడి యుండును?

   అ) ప్రత్యుత్పత్తి

   ఆ) పెరుగుదల

   ఇ) జీవక్రియ

   ఈ) పైన పేర్కొన్నవన్నీ

2. సారూప్య లక్షణాల గల జీవరాశుల సమూహము యొక్క శ్రేణి.

   అ) జాతి

   ఆ) టాక్సాన్

   ఇ) ప్రజాతి

   ఈ) కుటుంబం

3. శ్రేణితో సంబంధం లేకుండా వర్గీకరణ యొక్క ప్రతి ప్రమాణము.

   అ) టాక్సాన్ ఆ) రకము

   ఇ) జాతి ఈ) స్ట్రెయిన్

4. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో ఏది ఒకే శ్రేణికి చెందినది కాదు?

   అ) ప్రైమేటా ఆ) ఆర్థ్రోపొడా

   ఇ) డైప్టెరా **ఈ) ఇన్సెక్టా**

5. ఒక టాక్సాన్ గురించిన పూర్తి సమాచారమును ఏ వర్గీకరణ శాస్త్ర సాధనం ఇచ్చును.

   అ) వర్గీకరణశాస్త్ర 'కీ' ఆ) హెర్బేరియం

   ఇ) మొక్కలు ఈ) మోనోగ్రాఫ్

6. జీవ వైవిధ్యం అను పదమును ఎవరు పేరుపెట్టిరి?

   అ) వాల్టర్ రోసెన్ ఆ) A.G. టాన్స్‌లే

   ఇ) అరిస్టాటిల్ ఈ) A.P. డీ కాండోల్

7. క్లాడోగ్రామ్ క్రింద ఇవ్వబడిన దేనిని పరిగణలోకి తీసుకొనును?

   అ) శరీర ధర్మ మరియు జీవ రసాయనిక

   ఆ) పరిణామాత్మక మరియు వర్గవికాస

   ఇ) వర్గీకరణశాస్త్ర మరియ సిస్టమేటిక్

   ఈ) పైన పేర్కొన ఏదియూ కాదు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 14 2/3/2023 5:12:13 PM

8. అణు వర్గీకరణ శాస్త్ర సాధనాలు వీటిని కలిగి యుండును.

   అ) DNA మరియు RNA

   ఆ) మైటోకాండ్రియా మరియు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకము

   ఇ) కణకుడ్యము మరియు త్వచ ప్రోటీన్లు

   ఈ) పైన పేర్కొన్నవన్నియు

9. ప్రోబయోటిక్స్ మరియు వ్యాధికారక బాక్టీరియాలను భేదపరుచుము.

10. స్వభావంలో మ్యూల్ ఎందుకు వంధ్యత్వ స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది?

11. 'ఫెలిడే' కుటుంబం యొక్క ఏవైనా ఐదు విశిష్ట లక్షణాలను వ్రాయుము.

12. జాతి భావనకు సంబంధించి చార్లెస్ డార్విన్ యొక్క పాత్ర ఏమి?

13. ఏనుగులు మరియు ఇతర వన్య జంతువులు మానవులు నివసించు ప్రదేశములకు ఎందుకు ప్రవేశించుచున్నవి?

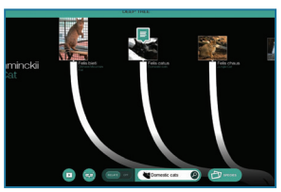
14. జంతు ప్రదర్శనశాలకు మరియు వన్య జీవ శరణాలయాలు మధ్య తేడాలు ఏవి?

15. జీవరాశులను గుర్తించి మరియు వర్గీకరించుటకు మనము ఇటీవలి అణు సాధనాలను ఉపయోగించవచ్చునా?

16. జీవశాస్త్రంలో లాటిన్ మరియు గ్రీక్ పేర్ల పాత్రను వివరించుము.

ICT Corner Deep Tree

పరిణామ మార్గంలో ప్రత్యేక జాతి యొక్క స్థానమును తెలుసుకొనుటకు ఈ కృత్యమును చేసెదము.



దశ – 1: బ్రౌజర్‌లో URL ను టైప్ చేయుము 'Play Game' బటన్‌ను క్లిక్ చేసిన తరువాత లాగిన్ చేయుటకు మీ వ్యక్తిగత లేక పాఠశాల id ను ఉపయోగించుము. లేకపోతే Guest Pass ను ఉపయోగించి ప్రవేశించుము. కృత్యమును మొదలు పెట్టుటకు The Evolution Lab క్రిందనున్న DEEP TREE ఐకాన్‌ను క్లిక్ చేయుము.

దశ – 2: ఆక్టివిటి విండో క్రిందనున్న SEARCH టాబ్‌లో ఏదేని జంతువు యొక్క సాధారణ నామమును నివిష్టం చేసి, జాబితాలో కనిపించు సరియైన జంతు శాస్త్రీయ నామమును ఎన్నుకొనుము.

దశ – 3: సర్చ్ టాబ్ ప్రక్కన ఉన్న ఐకాన్‌ను క్లిక్ చేయుట ద్వారా జాతి యొక్క వర్గీకరణను మరియు జంతు రాజ్యంలో దాని స్థానంను చూడవచ్చును.

దశ – 4: ఆక్టివిటి విండో క్రిందనున్న RELATE బటన్‌ను క్లిక్ చేయుట ద్వారా రెండు వివిధ జాతులను పోల్చి చూడవచ్చును. ఆ జాతుల మధ్యగల సంబంధమును DNA ఐకాన్‌ను క్లిక్ చేయుట ద్వారా నేర్చుకొనవచ్చును.

M6N41

DEEP TREE url
http://www.pbs.org/wgbh/nova/labs/lab/evolution/

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_1.indd 15 2/3/2023 5:12:14 PM

యూనిట్ I | అధ్యాయము 2

రాజ్యం ఏనిమేలియా
(Kingdom Animalia)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

2.1 వర్గీకరణ యొక్క ఆధారం
2.2 ఏనిమేలియా (జంతు రాజ్యం) యొక్క వర్గీకరణ
2.3 నాన్ కార్డేట్‌లు / అకశేరుకాలు
2.4 వర్గం: కార్డేటా



పిచ్చుక జాతిని సంరక్షించుటకు మార్చి 20 ప్రపంచ పిచ్చుక దినంగా కొనియాడబడుచున్నది (ఇంటి పిచ్చుక)

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- వర్గీకరణ ఆవశ్యకతను న్యాయపరచుట.
- జంతు వర్గం యొక్క విశిష్ట లక్షణాలను అర్థం చేసుకొనుట.

H6A8L

ఏనిమేలియా రాజ్యం మిలియన్ల జంతు జాతులను కలిగి ఉంటుంది. ఒక ఆధార వర్గీకరణ లేకుండా వాటిని అధ్యయనం చేయడం సంధిగ్ధతకు దారితీయును. నిరంతరం అనేక క్రొత్త జంతు జాతులు కనుగొనబడుచున్నవి. వాటిని గుర్తించి, నామీకరణ చేసి ఒక క్రమబద్ధమైన స్థానంను అందజేయుటకు వర్గీకరణ చాలా అవసరం. జంతు రాజ్యము దగ్గర పోలికలు కలిగిన లక్షణాల ఆధారంగా వర్గీకరించబడినది. జంతు రాజ్యము నిజకేంద్రక, బహుకణయుత, పరపోషక జీవుల వంటి లక్షణాలను కలిగియుండును. జంతు రాజ్యంలో ఉన్న దాదాపు 35 వర్గాలలో 11 వర్గాలు ప్రధాన వర్గాలుగా పరిగణించబడినవి. వీటిలో దాదాపు 99 శాతం జంతువులు అకశేరుకాలు లేక వెన్నెముక లేని జంతువులు. మిగిలినవి సకశేరుకాలు లేక వెన్నెముక గల జంతువులు. పృష్ఠ వంశం (కశేరు దండము) కలిగివుండుట లేదా లేకుండుటను ఆధారంగా చేసుకొని జంతువులను కార్డేటా మరియు నాన్ కార్డేటా అనబడు రెండు పెద్ద సమూహములుగా విభజింపబడినది.

2.1 వర్గీకరణ యొక్క ఆధారం
(Basis of Classification)

బహుకణ జీవరాశులు నిర్మాణాత్మకంగా మరియు క్రియాత్మకంగా విభిన్నంగా ఉన్నను అది కణస్తరాల అమరిక, అంతస్తుల వ్యవస్థీకరణ, శరీరకుహర స్వభావం, ఖండీభవనము కలిగి ఉన్నదా లేదా పృష్ఠ వంశం మరియు అవయవ వ్యవస్థల వ్యవస్థీకరణ వంటి కొన్ని సాధారణ లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి.

2.1.1 స్థాయిల వ్యవస్థీకరణ
(Levels of Organisation)

ఏనిమేలియాలో (జంతు రాజ్యం) ఉన్న అన్ని జీవులు మెటాజోవన్లు (బహుకణ జంతువులు) మరియు వివిధ రకాల కణ వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శిస్తాయి. మెటాజోవన్లు కణాలు స్వతంత్రంగా పని చేయలేవు. ఇవి శ్రమ విభజనను చూపును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 16 2/3/2023 5:16:55 PM

మెటాజోవన్లలో కణాలు క్రియాత్మకంగా వివక్తత చెంది ఉంటాయి లేక ఒకే రకమైన కణాలు ఒకటిగా చేరి కణజాలాలు, అవయవాలు మరియు అవయవ వ్యవస్థలుగా ఏర్పడతాయి.

కణస్థాయి వ్యవస్థీకరణ (Cellular Level of Organisation)

ఇది స్పంజికలలో కనిపించు అతి నిమ్న స్థాయి వ్యవస్థీకరణ. స్పంజికలలో కణాలు వదులైన కణ సమూహాలుగా అమరి వుంటాయి. కాని ఇవి కణజాలాన్ని ఏర్పరచవు. అనగా ఇవి కణస్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శిస్తాయి. కణాలలో శ్రమ విభజన ఉంటుంది మరియు వివిధ రకాల కణాలు క్రియాత్మకంగా వివక్తత చెంది ఉంటాయి. స్పంజికలలో వెలుపలి స్తరం పలక వంటి పినాకోసైట్ కణాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది (ఈ పినాకోసైట్లు స్పంజికల యొక్క పరిమాణమును మరియు నిర్మాణమును నిర్వహణ చేస్తాయి). లోపలి స్తరం కొయనోసైట్లతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఈ కశాభయుత కాలర్ కణాలు నీటి ప్రవాహంను సృష్టించుట మరియు నిర్వాహణ చేయుట ద్వారా స్పంజికలలో శ్వాస మరియు జీర్ణ విధులను సులభతరం చేయును.

స్పంజికల వంటి జంతువులలో నాడీ కణాజాలం మరియు కండర కణజాలం ఉండదు. ఇది స్పంజికల గురించి మీకు ఏమి తెలియజేయుచున్నది?

కణజాల స్థాయి వ్యవస్థీకరణ (Tissue Level of Organisation)

కొన్ని జంతువులలో ఒకే రకమైన విధులను నిర్వర్తించే కణాలు ఒకటిగా చేరి కణజాలంను ఏర్పరుస్తాయి. నాడీ కణాలు మరియు జ్ఞాన కణాలు ఉండుట వలన కణజాలంలోని కణాలు సమన్వయం చెంది ఒక సాధారణ విధిని నిర్వహిస్తాయి. నిడేరియన్ల వంటి ద్విస్తరిత జంతువులు కణజాల స్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శిస్తాయి. జంతువుల శరీర నిర్మాణంలో కణజాలాలు ఏర్పడటం మొదటి ముఖ్యమైన పరిణామ దశ (హైడ్రా సీలెంటిరేటా).

అవయవ స్థాయి వ్యవస్థీకరణ (Organ Level of Organisation)

వివిధ రకాల కణజాలాలు సంఘటితమై ఒక ప్రత్యేక విధిని నిర్వర్తించడానికి ఒక అవయవంగా ఏర్పడుతుంది. కణజాల స్థాయి కంటే అవయవ వ్యవస్థ స్థాయి ఉన్నత పురోగతి చెందినది. అవయవ వ్యవస్థను మొట్టమొదటిగా ప్లాటిహెల్మింథిస్ వర్గం మరియు ఇతర ఉన్నత వర్గాలలో చూడవచ్చును.

అవయవ వ్యవస్థ స్థాయి వ్యవస్థీకరణ (Organ System Level of Organisation)

బల్లపరుపు పురుగులు, నిమటోడ్లు, అనెలిడన్లు, ఆర్థోపోడ్లు, మలస్కన్లు, ఇకైనోడర్ములు మరియు కార్డేట్లు అత్యంత సమర్థవంతమైన మరియు అత్యున్నత స్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శిస్తుంది. ఈ జంతువులలో మధ్యత్వచం యొక్క పరిణామము వాటి నిర్మాణాత్మక సంక్లిష్టతకు దారి తీసినది. కణజాలాలు అవయవాలు మరియు అవయవ వ్యవస్థలుగా వ్యవస్థీకరణ చెందినది. ప్రతి వ్యవస్థ ఒక నిర్దిష్ట విధితో సంబంధమును కలిగి అవయవ వ్యవస్థ స్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శిస్తాయి. అధిక ప్రత్యేకీకరణ చెందిన నాడీ మరియు జ్ఞాన కణాలు అవయవ వ్యవస్థల విధులను సంఘటితం చేసి సమన్వయపరుస్తాయి. ఇవి ప్రత్యేక జంతువుపై ఆధారపడి ఆదిమ మరియు సరళము లేక సంక్లిష్టంగా ఉండును. ఉదాహరణకు ప్లాటిహెల్మింథిస్ జీర్ణ వ్యవస్థలో నోరు మరియు పాయువుగా పనిచేయు ఒకే ఒక బాహ్య రంధ్రం ఉండును. కావున దీనిని **అసంపూర్ణ జీర్ణ వ్యవస్థ** (incomplete digestive system) అంటారు. ఆస్కహెల్మింథిస్ నుండి కార్డేట్ల వరకు అన్ని జంతువుల జీర్ణ వ్యవస్థలో నోరు మరియు పాయువు అనబడు రెండు రంధ్రములు ఉండుట వలన దీనిని **సంపూర్ణ జీర్ణ వ్యవస్థ** (complete digestive system) అంటారు.

అదే విధంగా రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలో రెండు రకములు కలవు. అవి **సంవృత** (open type) మరియు **వివృత** (closed type) రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలు. **వివృత రకంలో** రక్త కేశనాళికలు లేకుండుట వలన రక్తము కణజాలాల మధ్యలో

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 17 2/3/2023 5:16:55 PM

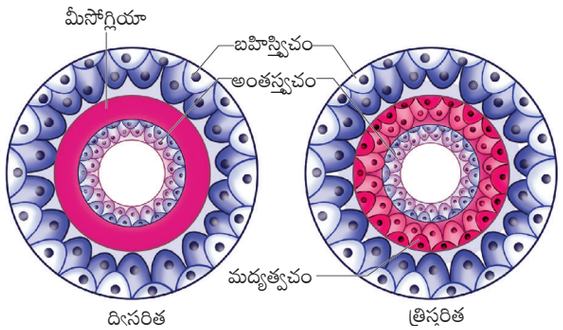
నింపబడియుండును. (ఉదా: ఆర్థ్రోపోడ్లు, మలస్కన్లు, ఇకైనోడర్మ్యులు మరియు యూరోకార్డేట్లు). **సంవృత రకంలో** వివిధ వ్యాసములు గల రక్తనాళాల ద్వారా రక్తము ప్రసరించును (ధమనులు, సిరలు మరియు రక్త కేశనాళికలు). ఇటువంటి రక్త ప్రసరణ అనెలిడ్లు, సెఫలోకార్డేట్లు మరియు సకశేరుకాలలో కనిపించును.

2.1.2 ద్విస్తరిత మరియు త్రిస్తరిత వ్యవస్థీకరణ (Diploblastic and Triploblastic Organisation)

పిండాభివృద్ధి సమయంలో జంతువుల కణజాలాలు మరియు అవయవాలు రెండు లేక మూడు జననస్తరాల నుండి ఉద్భవిస్తాయి. ఉద్భవనము మరియు అభివృద్ధిని ఆధారంగా చేసుకొని జంతువులను ద్విస్తరిత మరియు త్రిస్తరిత అనబడు రెండు రకాలుగా వర్గీకరించబడినవి.

వెలుపలి బహిస్త్వచము (పటం 2.1) మరియు లోపలి అంతస్త్వచము అనే రెండు పిండ స్తరాలు కలిగిన జంతువులను **ద్విస్తరిత జంతువులు** (diploblastic animals) అంటారు. ఈ జంతువులలో బహిస్త్వచము బాహ్యచర్మమును (దేహ కుడ్యము యొక్క వెలుపలి పొర) మరియు అంతస్త్వచము జఠరచర్మమును (ఆహారనాళ కుహర, అంతర్వేష్టన కణజాలం) ఉత్పత్తి చేయును. బహిస్త్వచము మరియు అంతస్త్వచము మధ్యలో విభేదన చెందని మీసోగ్లియా పొర ఉండును (ఉదా: పగడము, జెల్లీ చేప, సీ అనిమోన్).

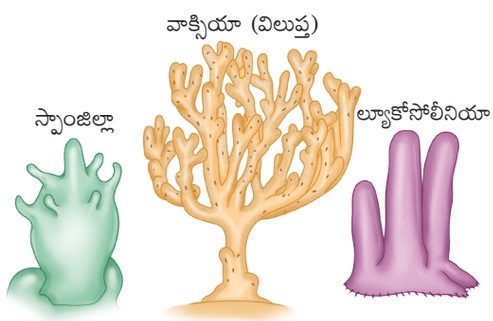
అభివృద్ధి చెందుతున్న పిండములో మూడు జనన స్తరాలు కలిగిన జంతువులను **త్రిస్తరిత జంతువులు** (triploblastic animals) అంటారు. ఇవి వెలుపల బహిస్త్వచము (చర్మము, రోమము, నాడీ కణము, గోరు, దంతము మొ॥), లోపలి అంతస్త్వచం (ఆహార నాళం, ఊపిరితిత్తులు, కాలేయం) మరియు మధ్యలో మధ్యత్వచం (కండరము, ఎముక, హృదయము) కలిగి ఉంటాయి. చాలా త్రిస్తరిత జంతువులు అవయవ వ్యవస్థ వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శిస్తాయి (బల్లపరపు పురుగుల నుండి కార్డేటా వరకు).



పటము 2.1 జనన స్తరాలు

2.1.3 సౌష్ఠవం యొక్క విధానాలు (Patterns of Symmetry)

ఒక అక్షం యొక్క వ్యతిరేక దిశలలో ఒకే మాదిరిగా ఉన్న శరీర భాగాల అమరికను సౌష్ఠవం అంటారు. ఒక జంతువు యొక్క దేహ రచన ఆ జంతువు యొక్క అభివృద్ధి పద్ధతిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అతి సరళ దేహ రచన స్పంజికలలో కనిపిస్తుంది (పటము 2.2). అవి సౌష్ఠవంను ప్రదర్శించవు. కావున అవి **అసౌష్ఠవ** (asymmetrical) జీవులు అగును. అటువంటి జంతువులు నిర్దిష్ట దేహ రచనను కలిగి ఉండవు. అవి అక్రమాకారంగా ఉండి మరియు దేహం యొక్క కేంద్రం నుండి పోయే ఏతలం నుండి ఛేదించిననూ వాటిని రెండు సమాన అర్ధ భాగాలుగా విభజించదు (స్పంజికలు). ఈ రకపు అసౌష్ఠవ దేహ రచన ప్రౌఢ గాస్ట్రోపోడ్ల (నత్త) లో కనిపించును.



పటము 2.2 స్పంజికలలో అసౌష్ఠవం

సౌష్ఠవ జంతువులు కేంద్ర అక్షం ద్వారా ప్రయాణించు ఒక తలం యొక్క ఇరు ప్రక్కలలో జతలుగా ఉన్న దేహ భాగాలను కలిగి ఉండును. దేహం యొక్క కేంద్ర అక్షం ద్వారా పోయే ఏ తలం నుండి అయినా ఛేదించిననూ రెండు సమాన అర్ధ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 18 2/3/2023 5:16:56 PM

భాగాలుగా విభజిస్తే దాన్ని **వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవం** (radial symmetry) అంటారు. అటువంటి వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవ జీవులు పై భాగము మరియు క్రింది భాగములను కలిగి ఉంటాయి కానీ పృష్ఠ మరియు ఉదర భాగములను, కుడి భాగము మరియు ఎడమ భాగములను కలిగి ఉండవు. అవి ఒక అక్షం చుట్టూ వలయంగా అమరిన శరీర భాగాలు గల దేహ రచనను కలిగి ఉంటాయి. ఇది ద్విస్తరిత జంతువులలో ఉండు ప్రధాన సౌష్ఠవం. సీ అనిమోన్ మరియు పగడాలు (పటము 2.3) వంటి నిడేరియన్లలో వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవం ఉండును. అయితే ఇకైనోడర్మ్యులు (ఉదా: నక్షత్ర చేప) వంటి త్రిస్తరిత జంతువులు ఐదు తలముల సౌష్ఠవంను కలిగి **పంచ వికిరణ సౌష్ఠవంను** (Pentamerous radial symmetry) చూపును.

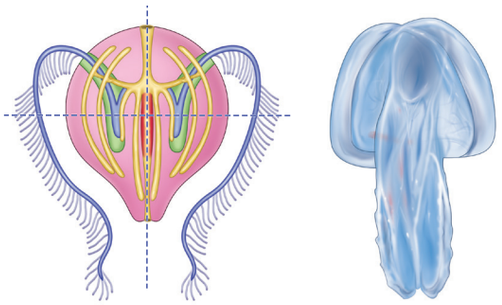
రెండు జతల సౌష్ఠవ భాగాలు కలిగిన జంతువులను **ద్వివ్యాసార్ధ సౌష్ఠవం** (biradially symmetry) అంటారు (పటము 2.4). టీనోఫోర్‌ల వంటి జంతువులలో వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవంతో ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం కలిసి కనబడు దీనినే ద్వివాసార్ధ సౌష్ఠవం అంటారు. జంతు రకములో రెండు సౌష్ఠవ తలములు ఉండును. ఒకటి నిలువు మరియు సమాయత అక్షము ద్వారా పోవును, మరొకటి నిలువు మరియు అడ్డు అక్షముల ద్వారా పోవును (ఉదా: కొంబ్, జెల్లిచేప–*ప్లూరోబ్రాక్రియా*).

కేంద్ర తలం యొక్క ఇరు ప్రక్కల రెండు సమాన అర్ధ భాగాలు కలిగిన జంతువులు **ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవంను** (bilateral symmetry) చూపును (పటము 2.5). త్రిస్తరిత జంతువులలో ప్రయోజనకరమైన ఈ సౌష్ఠవం ఆహార సముపార్జనలో, సంగమజీవిని వెతుకుటలో మరియు ఎక్కువ సమర్ధవంతంగా భక్షక జీవుల నుండి తప్పించుకోవడంలో సహాయపడతాయి. పృష్ఠి మరియు ఉదర తలాలు, పూర్వాంత మరియు పరాంత కొనలు కుడి, మరియు ఎడమ వైపులు గల జంతువులు ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవంను కలిగి ఉండును. జంతువు యొక్క పూర్వాంత అంతిమలో జ్ఞాన మరియు మెదడు నిర్మాణాలు కేంద్రీకృతం చెందుట వలన ఈ జంతువులు శీర్షతను (cephalisation) ప్రదర్శించును.

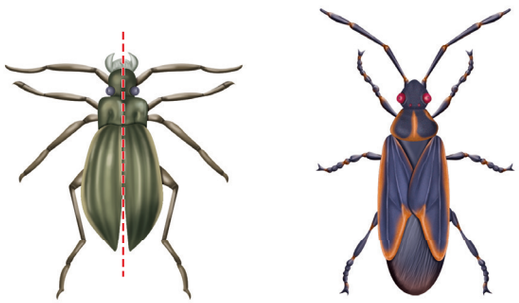


సీ అనిమోన్‌లో వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవం | నక్షత్ర చేపలో పంచ వికిరణ సౌష్ఠవం

పటము 2.3 వ్యాసార్ధ మరియు పంచ వికిరణ సౌష్ఠవం



పటము 2.4 కోంబ్ జెల్లిలో ద్వివ్యాసార్ధ సౌష్ఠవం



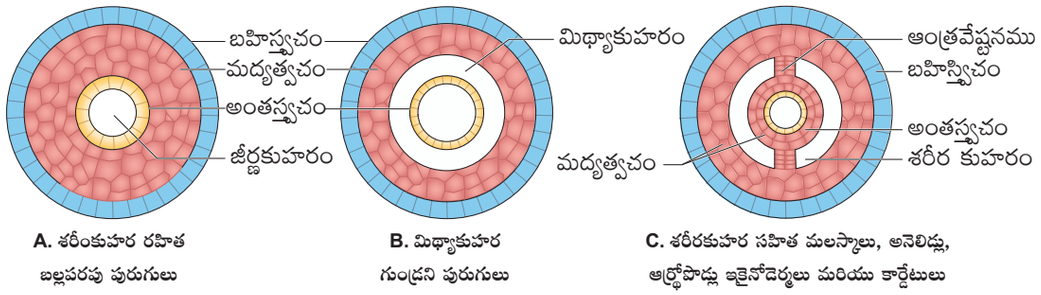
పటము 2.5 కీటకాలలో ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం

2.1.4 శరీరకుహరం (Coelom)

జంతువులను వర్గీకరించుటలో శరీరకుహరం లేక సిలోమ్ ఉనికి ముఖ్యమైనది. చాలా జంతువులలో శరీరకుహరం శరీర కుడ్యమునకు మరియు ఆహార నాళంకు మధ్య ఉండును. దీని లోపలి తలం మధ్యత్వచంచే ఆవరించబడును (పటము 2.6).

శరీరకుహరం లేని జంతువులను **శరీరకుహర రహిత జీవులు** (acoelomates) అని అంటారు. ఈ జంతువులలో శరీరకుహరం లేకుండుట వలన ఇవి పర్యాంతరంగ కుహరం లేని ఘన శరీరంను కలిగి ఉంటాయి. ఇది అంతరాంగ అవయవాల స్వేచ్ఛా చలనాన్ని నిరోధిస్తుంది (ఉదా: బల్ల పరుపు పురుగులు).

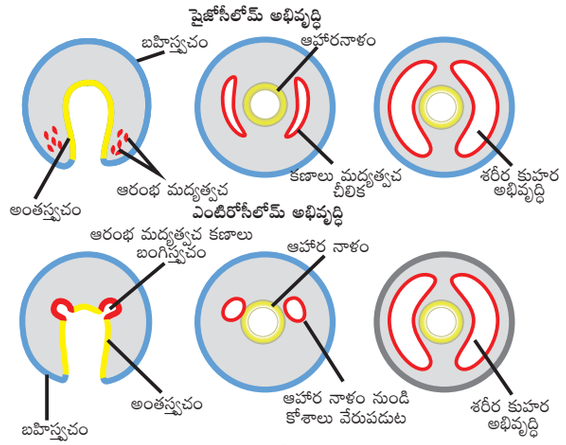
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 19 2/3/2023 5:16:57 PM



పటము 2.6 జంతువులలో శరీరకుహరంను ప్రాతినిధ్యపరచు చిత్రం

కొన్ని జంతువులలో శరీరకుహరం పూర్తిగా మధ్యత్వచ ఉపకళచే ఆవరించి ఉండదు. బహిస్త్వచం మరియు అంతస్త్వచం మధ్య మధ్యత్వచం వెదజల్లబడిన కోశముల వలె ఏర్పడి ఉండును. ఇటువంటి శరీరకుహరంను **మిథ్యా కుహరం** (pseudocoel) అంటారు. ఇది మిథ్యాకుహర ద్రవంతో నింపబడి ఉంటుంది. మిథ్యాకుహరం కలిగిన జంతువులను **మిథ్యా శరీరకుహర జీవులు** (pseudocoelomates) అంటారు. ఉదా: గుండ్రని పురుగులు. మిథ్యా శరీరకుహరంలోని మిథ్యా శరీరకుహర ద్రవం జలస్థితిక అస్థి పంజరం వలె పని చేయును. ఇది అంతరాంగ అవయవాల స్వేచ్ఛా కదలికకు మరియు పోషకాల ప్రసరణకు సహాయపడును.

మధ్యత్వచం నుండి అభివృద్ధి చెందిన కుహరం ద్రవంతో నింపబడి పెరిటోనియం అనబడు మధ్యత్వచ ఉపకళచే ఆవరించబడి ఉండును. దీనినే **నిజశరీరకుహరం** (Eucoelom) అంటారు. ఇటువంటి కుహరం కలిగిన జంతువులను **నిజ శరీరకుహర జీవులు** (eucoelomates) అంటారు. శరీరకుహరం ఏర్పడే పద్ధతిని ఆధారంగా చేసుకొని నిజ శరీరకుహర జీవులు రెండు రకములుగా వర్గీకరించబడినది. అవి **స్కైజోసీలోమేట్లు** (Schizocoelomates) మరియు **ఎంటిరోసీలోమేట్లు** (Enterocoelomate animals). స్కైజోసీలోమేట్ జంతువులలో మధ్యత్వచం చీలుట వలన శరీరకుహరం ఏర్పడును. (ఉదా: అనెలిడ్లు, ఆర్థ్రోపోడ్లు, మలస్కా జీవులు) ఎంటిరోసీలోమేట్ జంతువులలో ఆది ఆంత్ర మధ్యత్వచ కోశాల నుండి శరీరకుహరం ఏర్పడును. (ఉదా: ఇకైనోడర్మ్లు, హెమికార్డేట్లు మరియు కార్డేట్లు) (పటము 2.7).



పటము 2.7 స్కైజోసీలోమేటా మరియు ఎంటోసీలోమేటా యొక్క అభివృద్ధి

మిథ్యాశరీరకుహరం కంటే నిజశరీరకుహరం ఏ విధంగా మేలైనది?

2.1.5 ఖండీభవనం మరియు పృష్ఠవంశం (Segmentation and Notochord)

కొన్ని జంతువులలో శరీరం బాహ్యంగా మరియు అంతర్గతంగా వరుసగా వుండు పునరావృత ప్రమాణాలుగా విభజింపబడి వుండును. వీటినే ఖండితాలు అంటారు. ఈ ఖండితాలలో కొన్ని అవయవాలు వరుసగా పునరావృతం చెందును. దీనినే **సమఖండీభవనం** (Metamerism) అంటారు. అతి సరళ ఖండీభవనం అనెలిడ్లలో కనిపించును. ఇందులో ప్రతి ప్రమాణం తరువాత వచ్చు ప్రమాణం వలె ఒకే విధంగా ఉండును. కానీ ఆర్థ్రోపోడ్లలో (బొద్దింక) ఖండితములు భిన్నంగా కనిపించును మరియు వివిధ విధులను కలిగి ఉండును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 20 2/3/2023 5:16:57 PM

జంతువులు తమ అభివృద్ధి సమయమున ఏదైనా ఒక దశలో పృష్ఠవంశం కలిగిన జంతువులను కార్డేట్‌లు అంటారు. కొన్ని జంతువులలో పిండాభివృద్ధి సమయములో పృష్ఠతలమున మధ్యత్వచం నుండి ఏర్పడు కడ్డీ వంటి నిర్మాణం పృష్ఠవంశం అగును. పృష్ఠవంశం ఉనికి ఆధారంగా జంతువులను కార్డేట్‌లు మరియు నాన్ కార్డేట్‌లుగా వర్గీకరించబడినవి. పృష్ఠవంశం కలిగిన జంతువులను కార్డేట్‌లుగా (సెఫలోకార్డేట్‌లు, యూరోకార్డేట్‌లు, మత్స్యాల నుండి క్షీరదాల వరకు) మరియు పృష్ఠ వంశం లేని జంతువులను నాన్ కార్డేట్‌లుగా (పొరిఫెరా నుండి హెమికార్డేటా వరకు) విభజించబడినవి.

2.2 ఏనిమేలియా (జంతు రాజ్యం) యొక్క వర్గీకరణ (Classification of Kingdom Animalia)

వ్యవస్థీకరణ ఆధారంగా జంతు రాజ్యమును పేరాజోవా మరియు యూమెటాజోవా అనబడు రెండు ఉపరాజ్యాలుగా విభజింపబడినది.

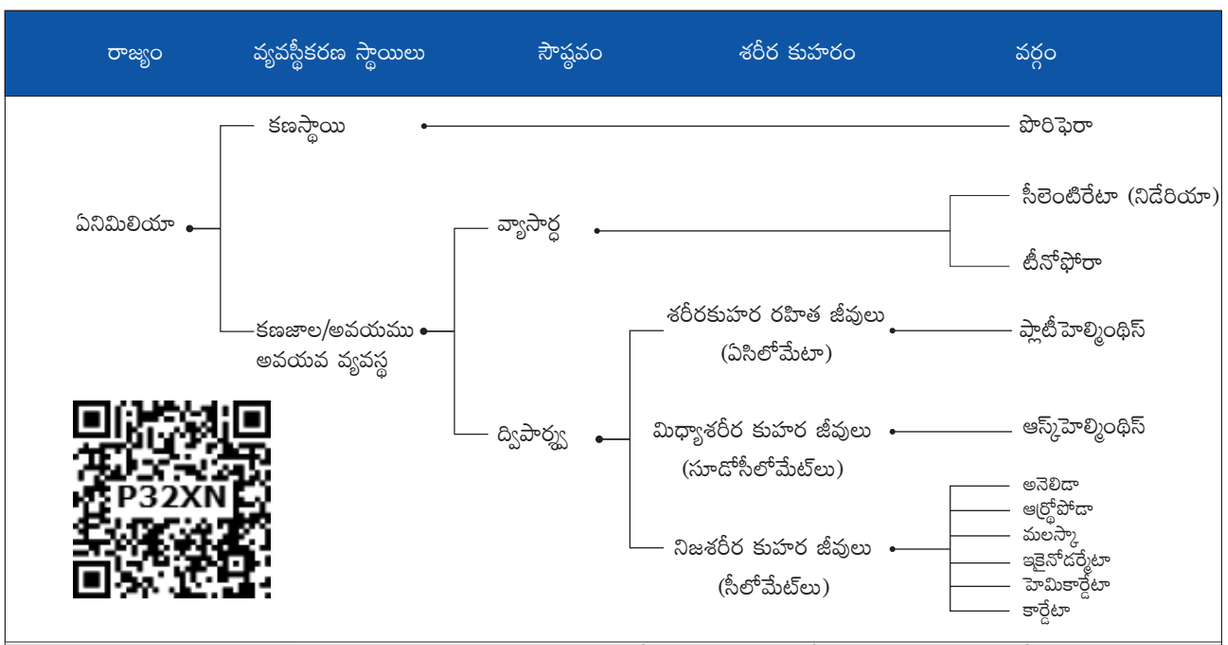
1. **పేరాజోవా (Parazoa):** ఇవి బహుకణ స్పంజికలను కలిగి ఉండును. వీటి కణాలు వదులైన సమూహాలుగా మరియు కణజాలాలు లేక అవయవాలు ఏర్పడి ఉండవు.
2. **యూమెటాజోవా (Eumetazoa):** ఇవి బాగా నిర్వచింపబడిన కణజాలాలు కలిగిన బహు కణ జంతువులను కలిగి ఉండును. కణజాలాలు అవయవాలు మరియు అవయవ వ్యవస్థలుగా వ్యవస్థీకరణ చెందియుండును. యూమెటాజోవన్లు శ్రేణి (grades) అని పిలవబడు రెండు వర్గీకరణ స్థాయిలను కలిగియుండును. అవి **రేడియేటా** మరియు **బైలేటిరియా**

శ్రేణి 1- రేడియేటా (Grade 1: Radiata)

యూమెటాజోవన్లలో కొన్ని జంతువులు వెలుపలి బహిస్త్వచము మరియు లోపలి అంతస్త్వచము అనబడు రెండు పొరల వ్యవస్థీకరణను కలిగి ఉంటాయి. రెండు పొరల మధ్య జెల్లి వంటి మీసోగ్లియా ఉండును. ఇవి వ్యాసార్ధ సౌష్టవంను కలిగిన ద్విస్తరిత జంతువులు ఉదా: నిడేరియన్లు (సీ అనిమోన్, జెల్లీ చేప) మరియు టీనోఫోర్లు (కోంబ్ జెల్లిలు).

శ్రేణి 2 బైలేటిరియా (Grade 2: Bilateria)

రేడియేటా తప్ప ఇతర యూమెటాజోవన్లు అవయవ స్థాయి వ్యవస్థీకరణను చూపును. ఇవి ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవంను కలిగిన త్రిస్తరిత జంతువులు. బైలేటిరియా శ్రేణి విభాగము అనబడు రెండు వర్గీకరణ స్థాయిలుగా విభజింపబడినది.



పటము 2.8 సాధారణ లక్షణాల ఆధారంగా చేయబడిన ఏనిమేలియా రాజ్యం వర్గీకరణ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 21 2/3/2023 5:16:57 PM

విభాగము 1: ప్రొటోస్టోమియా (ప్రోటో–మొదటి : స్టోమియం: నోరు) Division 1: Protostomia (*Proto*: first; *stomium*: mouth)

పిండ సంయుక్తబీజరంధ్రం నోరుగా అభివృద్ధి చెందిన యూమెటాజోవన్లను ప్రోటోస్టోమియంలో చేర్చబడినవి. ఈ విభాగం **శరీరకుహరరహిత, మిథ్యాశరీరకుహర** మరియు **షైజోసీలోమేటా** (acoelomata, pseudocoelomata and schizocoelomata) అనబడు మూడు ఉప విభాగాలుగా విభజింపబడినది.

విభాగము 2: డ్యుటిరోస్టోమియా (డ్యుటిరాన్:ద్వితీయ: స్టోమియం : నోరు) Division 2: Deuterostomia (*deuteron*: secondary; *stomium*: mouth)

యూమెటాజోవన్లు పాయువు సంయుక్తబీజరంధ్రం నుండి లేక సంయుక్త బీజ రంధ్రం వద్ద మరియు నోరు సంయుక్త బీజ రంధ్రం నుండి దూరంగా ఏర్పడు జంతువులను డ్యుటిరోస్టోమియా అంటారు. ఇది ఎంటిరోసీలోమేటా అనబడు ఒకే ఒక ఉప విభాగమును కలిగియుండును. ఇవి ఆదిఆంత్రం నుండి ఏర్పడిన ఎంటరోసీల్ అనబడు **నిజ శరీరకుహరాన్ని** (Enterocoelomata) కలిగి ఉంటాయి.

2.3 నాన్ కార్డేట్లు / అకశేరుకాలు (Non Chordates / Invertebrata)

2.3.1 వర్గం : పొరిఫెరా (Phylum: Porifera)

(పోరోస్ – రంధ్రం ; ఫెర్రే – కలిగియుండుట)
(L. *poros*-pore; *ferre*-to bear)

శరీరం మొత్తం రంధ్రములు కలిగి ఉన్న జంతువులను సాధారణంగా **స్పంజికలు** (sponges) అని పిలుస్తారు. ఇవి జలచరజీవులు. ఎక్కువగా సముద్రంలో జీవిస్తాయి. కొన్ని జాతులు మంచి నీటిలో జీవిస్తాయి. ఇవి కణస్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శించే ప్రాథమికమైన బహుకణ స్థానబద్ధ జంతువులు. వీటిలో కణాలు వదులుగా అమరి ఉంటాయి. ఇవి వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవ లేదా అసౌష్ఠ జంతువులు.

స్పంజికలు నీటి ప్రవాహ వ్యవస్థ లేదా **కుల్యా వ్యవస్థను** (canal system) కలిగి ఉంటుంది. నీరు **కుల్యాముఖాలు** (ostia) అనబడు సూక్ష్మ రంధ్రాల ద్వారా **స్పంజికా కుహరం** (spongocoel) లోనికి ప్రవేశించి ఆస్కులం ద్వారా వెలుపలికి పంపబడును. ఈ నీటి ప్రసరణ వ్యవస్థ ఆహార సముపార్జన ప్రసరన, శ్వాసక్రియ మరియు విసర్జనలోనూ తోడ్పడుతుంది. స్పంజికాకుహరాన్ని మరియు కుల్యలను ఆవరించి ప్రత్యేక కశాభయుత కణాలైన **కోయానోసైట్లు** (Choanocytes) లేక కాలర్ కణాలు ఉంటాయి. దేహ ఆధారం కొరకు కాల్కేరియస్ మరియు సిలిషియస్ **కంటకాలు** (spicules) లేదా **స్పాంజిన్** / స్పంజికా తంతువులు (spongin) లేదా రెండింటిని కలిగి ఉంటాయి. ఈ జీవులలో పోషణ జాంతవ భక్షక పద్ధతి మరియు కణాంతస్థ పోషణ జరుగును. స్పంజికలన్నియు ఉభయలైంగిక జీవులు. అనగా ఒకే జీవి అండాలను శుక్ర కణాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. వీటిలో అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విఖండనం లేదా **జెమ్యూల్ ఏర్పడుట** ద్వారా, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సంయోగబీజాల ఉత్పత్తి ద్వారా జరుగును. **పారన్‌కైమ్యులా** (parenchymula) మరియు **ఆంఫిబ్లాస్టులా** (amphiblastula) వంటి విభిన్న రకాల డింభక దశలు పరోక్ష అభివృద్ధిలో ఏర్పడతాయి.

ఉదాహరణలు: సైకాన్ (స్కైఫా–Scypha), స్పాంజిల్లా (మంచి నీటి స్పంజిక), యూస్పాంజియా (స్నాన స్పంజిక–bath sponge), యూప్లెక్టెల్లా (వీనస్ పూల సజ్జ).


సైకాన్


హైలోనిమా


చాలిన


యూప్లెక్టెల్లా

పటము 2.9 పొరిఫెరాకు ఉదాహరణలు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 22 2/3/2023 5:17:01 PM

సముద్ర గర్భం సముద్ర సంబంధిత ఔషధాల అభివృద్ధికి ఒక క్రొత్త ఆవాసముగా ఉన్నది. కాన్సర్ వ్యతిరేక, మలేరియా వ్యతిరేక మందులు మరియు ఇతర జీవక్రియా అణువులు వేరు చేయబడి విజయవంతంగా పరిశోధించబడుచున్నవి.

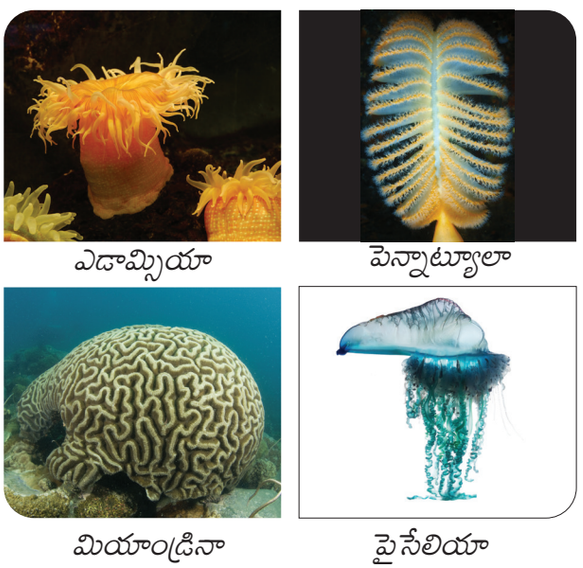
2.3.2 వర్గం : నిడేరియా (Phylum: Cnidaria)

(నోడ్ – సూది లేక దంశ కణాలు) (G. *knode* -needle or sting cells)

నిడేరియన్‌లు (పూర్వంలో సిలెంటిరేట్‌గా పిలువబడేవి) జలచరాలు, ఏకాంత లేదా సహనివేశాలుగా, స్థానబద్ద లేదా స్వేచ్ఛగా ఈదే జీవులుగా జీవిస్తాయి. ఇది వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవ జీవులు. స్పర్శకాల మీద **కుట్టు కణాలైన దంశ కణాలు** (stinging cells / nematocyst) (**నేడోసైట్‌లు** లేదా **నేడోబ్లాస్టులు**) ఉండుట వల్ల నిడేరియా అనే పేరు వచ్చింది. దంశ కణాలు అంటిపెట్టుకోవడానికి, ఆత్మ రక్షణకు మరియు భోజ్య జీవిని పట్టుకోవడానికి ఉపయోగపడతాయి. నిడేరియా ద్విస్తరిత మరియు కణజాల స్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శించే మొదటి సమూహపు జంతువులు శరీరంలోని మధ్య కుహరాన్ని జఠర ప్రసరణ కుహరం లేదా **సీలెంటిరాన్** (coelenteron) (జీర్ణక్రియ మరియు ప్రసరణ క్రియలను నిర్వహిస్తుంది) అంటారు. వీటిలో ఒకే ఒక రంధ్రం ఉండును. దీనిని నోరు లేక హైపోస్టోమ్ అంటారు. అంతర్గ్రహణం, మలవిసర్జన ప్రక్రియ దీని ద్వారానే జరుగును. కణబాహ్య మరియు కణాంతస్థ జీర్ణక్రియ రెండునూ జరుగును. వీటి నాడీ వ్యవస్థ ప్రాథమికమైన వ్యాపిత నాడీ వల రూపంలో ఉంటుంది. పగడం వంటి నిడేరియన్‌లలో కాల్షియం కార్బోనేట్‌తో ఏర్పడిన అస్థిపంజరం ఉండును. నిడేరియన్లు పాలిప్ మరియు మెడుసా అనే రెండు ఆధార రూపాలను ప్రదర్శిస్తాయి. **పాలిప్‌లు** (polyp) రూపాలు స్థాన బద్ద మరియు స్థూపాకారంగా ఉంటాయి (ఉదా: హైడ్రా, ఎడామ్సియా). **మెడుసా** (medusa) గొడుగు ఆకారంలో ఉండి స్వేచ్ఛగా ఈదుతాయి. రెండు రూపాలు కలిగిన నిడేరియన్ల వాటి జీవిత చక్రంలో తరాల **ఏకాంతరత** (Metagenesis) ప్రదర్శిస్తాయి. పాలిప్‌లు అలైంగిక తరంను మరియు మోడుసా లైంగిక తరంను ప్రదర్శించును. పాలిప్ రూపం అలైంగిక పద్ధతిలో మెడ్యూసాను మరియు మెడ్యూసా రూపం లైంగిక పద్ధతిలో పాలిప్ రూపాలను ఉత్పత్తి చేయును. అభివృద్ధి పరోక్షంగా స్వేచ్ఛగా ఈదే శైలికామయ **ప్లానులా డింభకము** (planula larva) కలిగి ఉండును.

ఉదాహరణలు– పైసేలియా (పోర్చుగీస్ యుద్ధ వీరుడు), ఎడామ్సియా (సీ అనిమోన్), పెన్నాట్యులా (సముద్ర కలం – Sea pen) మియాండ్రినా (మెదడు పగడం – Brain coral) (పటము 2.10).

ప్రత్యక్ష మరియు పరోక్ష అభివృద్ధుల లాభాలు మరియు నష్టాలను పోల్చి చూడుము.



ఎడామ్సియా | పెన్నాట్యులా | మియాండ్రినా | పైసేలియా

పటము 2.10 నిడేరియాకు ఉదాహరణలు

2.3.3 వర్గం : టీనోఫోరా (Phylum: Ctenophora)

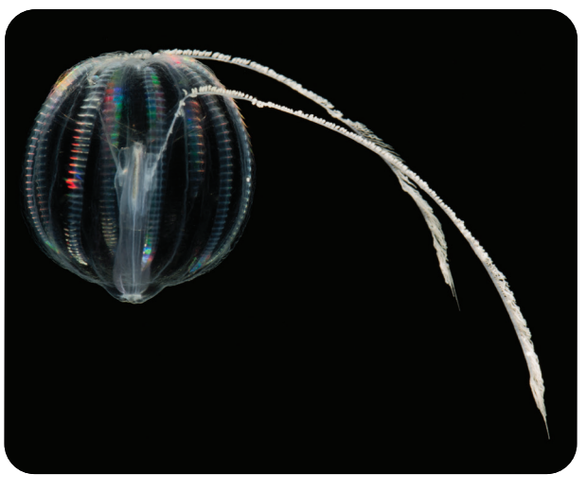
(టీనోస్ – దువ్వెన ; ఫోరస్ కలిగినవి) (G. *Ktenos* -comb; *phoros* -bearing)

టీనోఫోర్‌లు సముద్ర జలాల్లో మాత్రమే నివశిస్తాయి. ద్వివ్యాసార్ధ సౌష్ఠవయుత ద్విస్తరిత కణజాల స్థాయి కలిగిన జీవులు ద్విస్తరిత జీవులైననూ వాటి మీసోగ్లియా నిడేరియన్‌లు మీసోగ్లియా నుండి భిన్నంగా ఉండును. ఇవి అమీబోసైట్లు మరియు మృదు కండర కణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఎనిమిది వరుసల శైలికామయ కంకాకార పలకాలు (comb

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 23 2/3/2023 5:17:09 PM

plates) వెలుపల ఉంటాయి. ఇవి గమనానికి సహాయపడును. కావున వీటిని **కోంబ్ జెల్లీలు** లేక **సముద్ర వాల్నట్స్** (comb jellies / sea walnuts) అని పిలుస్తారు. టీనోఫోర్లలో **జీవసందీప్తి** (Bioluminescence) (కాంతిని ప్రసరణ చేయు జీవరాశుల సామర్థ్యం) అత్యున్నత స్థాయిలో ప్రకటితమవుతుంది. వీటిలో దంశ కణాలు ఉండవు. **లాసో కణాలు** (lasso cells) లేదా **కోలోబ్లాస్టులు** (colloblasts) అనే ప్రత్యేక కణాలు ఆహారాన్ని పట్టుకోవడానికి ఉపయోగపడతాయి. జీర్ణక్రియ కణ బాహ్యంగా మరియు కణాంతస్థంగా జరుగుతుంది. ఇవి ఉభయ లైంగిక జీవులు. ప్రత్యుత్పత్తి లైంగికంగా మాత్రమే జరుగుతుంది. ఫలదీకరణం బాహ్యంగా జరుగును. అభివృద్ధి పరోక్షంగా జరిగి పిండాభివృద్ధిలో **సిడిపిడ్ డింభకం** (cydippid larva) ఏర్పడును. ఉదా: *ప్లూరోబ్రాకియా* (పటము 2.11).

ఉదాహరణలు – *ప్లూరోబ్రాకియా* మరియు *టీనోప్లానా*.

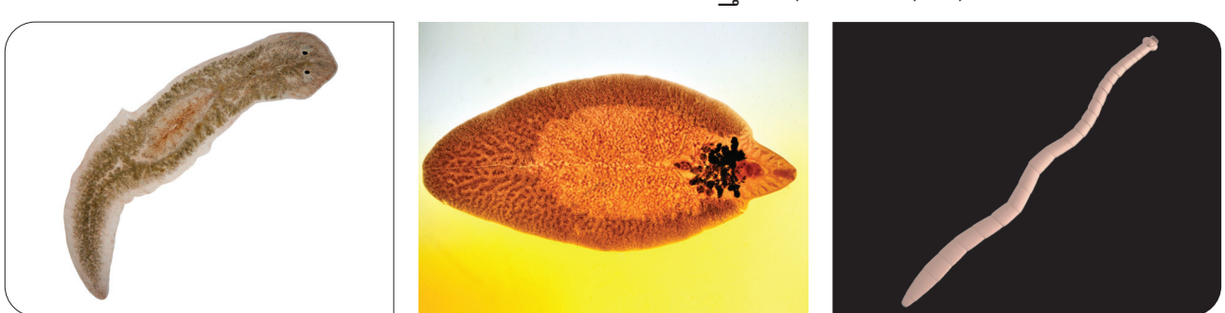


పటము 2.11 టీనోఫోరాకు ఉదాహరణ – ప్లూరోబ్రాకియా

2.3.4 వర్గం : ప్లాటిహెల్మింథిస్ (Phylum: Platyhelminthes) (Flatworms)

(ప్లాటీ–వెడల్పైన లేక బల్ల పరుపు ; హెల్మిన్ – పురుగు) (G. *Platy* -broad or flat; *helmin*-worm)

ఇవి పృష్ఠోదరంగా చదునుగా దేహ అమరికను కలిగియుండుట వలన వీటిని బల్లపరుపు పురుగులని అంటారు. ఈ జంతువులు ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవ, త్రిస్తరిత, శరీరకుహర రహిత అవయవస్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శిస్తాయి. ఇవి మధ్యస్థ శీర్షత మరియు ఏకదిశా మార్గంలో చలనమునను చూపును. ఇవి మానవులు మరియు జంతువులలో ఎక్కువగా అంతర పరాన్న జీవులుగా ఉంటాయి. పరాన్ని జీవులలో కొక్కీలు మరియు చూషకాలు ఉంటాయి. ఇవి అంటి పెట్టుకోవడానికి ఉపయోగపడు అవయవాలుగా పని చేస్తాయి. శరీరంలో ఖండితములు వుండవు. కానీ కొన్ని మిథ్యాఖండీభవనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. కొన్ని పరాన్నజీవ బల్లపరుపు పురుగులు వాటి శరీర ఉపరితలం ద్వారా పోషకాలను అతిధేయి నుండి ప్రత్యక్షంగా శోషించుకుంటాయి. అయిననూ కాలేయ ఫ్లూక్ వంటి బల్లపరుపు పురుగులు అసంపూర్ణ జీర్ణ వ్యవస్థను కలిగి ఉంటాయి. **జ్వాలా కణాలు** (flame cells) ప్రత్యేక విసర్జక కణాలు. ఇవి ద్రవాభిసరణ క్రమత మరియు విసర్జనకు తోడ్పడతాయి. ఇవి ఉభయ లైంగిక జీవులు. అంతర ఫలదీకరణము జరుగును. పిండాభివృద్ధిలో అనేక డింభక దశలు (మిరాసీడియం, స్పోరోసిస్ట్, రేడియా సర్కేరియా) ఏర్పడతాయి. కొన్ని బల్లపరుపు పురుగులు (కాలేయ ఫ్లూక్ / లివర్ ఫ్లూక్) సాధారణంగా **బహుపిండత్వాన్ని** (Polyembryony) ప్రదర్శిస్తాయి. ప్లనేరియా వంటి కొన్ని జీవులు అధిక పునరుత్పత్తి సామర్థ్యమును చూపిస్తాయి (పటము 2,12).



ప్లనేరియా | కాలేయ ఫ్లూక్ | బద్దెపురుగు

పటము 2.12 ప్లాటిహెల్మింథిస్‌కు ఉదాహరణలు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 24 2/3/2023 5:17:11 PM



ఆస్కారిస్ | పైలేరియా పురుగు | కొక్కి పురుగు

పటము 2.13 ఆస్కెల్మింథిస్‌కు ఉదాహరణలు

ఉదాహరణలు: *టీనియా సోలియం* (బద్దె పురుగు), పాషియోలా హెపాటికా (కాలేయ ఫ్లూక్), షిష్టోసోమా (రక్త ఫ్లూక్).

2.3.5 వర్గం : ఆస్కెహెల్మింథిస్ (గుండ్రని పురుగులు) (Phylum: Aschelminthes) (Round Worms)

(ఆస్కస్ – కుహరం ; హెల్మింథిస్ – పురుగులు) (G. *Askes* –cavity; *helminths* – worms)

పూర్వం నిమటోడా అని పిలువబడిన ఈ వర్గం ఇపుడు ఆస్కెహెల్మింథిస్ పేరుతో పిలువబడుచున్నది. ఈ పురుగుల శరీరం అడ్డుకోతలో వలయాకారంగా గుండ్రంగా వుండుట వలన వీటికి గుండ్రటి పురుగులని పేరు వచ్చినది ఇవి స్వేచ్ఛా జీవులు లేక జలచర మరియు భూచర మొక్కలు, జంతువులలో పరాన్న జీవులుగా జీవిస్తాయి. ఇది ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవ, త్రిస్తరిత, మిథ్యాశరీరకుహర అవయవ వ్యవస్థ స్థాయి వ్యవస్థీకరణను కలిగిన జంతువులు శరీరం ఖండిత రహితం. దీన్ని ఆవరించి పారదర్శకమైన, దృడమైన రక్షక కొల్లాజన్ సహిత పొరను అవబాసిని (cuticle) అంటారు. ఆహారనాళం సంపూర్ణంగా ఉండి బాగా అభివృద్ధి చెందిన నోరు, కండర సహిత గ్రసని మరియు పాయువు ఉంటాయి. విసర్జన రిన్నెట్ గ్రంథుల ద్వారా జరుగును. వేర్వేరు లింగాలు. లైంగిక ద్విరూపకతను ప్రదర్శిస్తాయి. ఎక్కువగా ఆడ పురుగులు మగ జీవుల కంటే పొడవుగా ఉంటాయి. అంతర ఫలదీకరణ జరుగుతుంది. ఎక్కువగా అండోత్పాదకాలు (ఉదా– అస్కారిస్) కొన్ని శిశూత్పాదకాలు (ఉచరేరియా), పిండాభివృద్ధి ప్రత్యక్షంగా కానీ లేదా పరోక్షంగా గానీ జరుగుతుంది.

ఉదాహరణలు:– *అస్కారిస్ లుంబ్రికాయిడస్* (గుండ్రటి పురుగు), *ఎంటిరోబియస్ వెర్మిక్యులారిస్* (సూది పురుగు), *ఉచరేరియా బాంక్రాఫ్టి* (ఫైలేరియా కాలు పురుగు), *ఆంకైలోస్టోమా డియోడినేల్* (కొక్కి పురుగు) (పటము 2.13).

2.3.6 వర్గం : అనెలిడా (ఖండితయుత పురుగులు) Phylum: Annelida (Segmented worm)

(అన్యులస్ – వలయం ; మరియు ఈడిస్ –రూపం) (L. *annulus* -a ring, and G. *edios*- form)

అనెలిడ్‌లు పరిణామం చెందిన మొదటి ఖండియుత జంతువులు. ఇవి జలచర లేక భూచర స్వేచ్ఛా జీవులు. కొన్ని పరాన్న జీవులుగా ఉంటాయి. ఇవి అవయవ వ్యవస్థ స్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శించు త్రిస్తరిత, ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవయుత, సైజోసీలోమేట్‌లు శరీరకుహరం ద్రవంతో నింపబడి శరీరకుహరం జలస్థితికి అస్థిపంజరాన్ని ఏర్పరచి గమనమునకు సహాయపడుతుంది. వీటి పొడవైన శరీరం సమఖండీభవనం చెంది దేహ ఉపరితలం అడ్డు విభాజకాలతో (metameres) విభజింపబడుతుంది. అంతర్గతంగా ఖండితాలు విభాజకాలు (septa) అనబడు అడ్డు గోడలచే విభజింపబడి ఉండును. ఈ దృగ్విషయమును **దేహఖండావస్థ** (metamerism) అంటారు. దేహ కుడ్యంలో ఆయత కండరాలు మరియు వర్తుల కండరాలు గమనానికి సహాయపడతాయి. నీరిస్ వంటి జలచర అనెలిడ్‌లలో పారాపోడియా అనబడు పార్శ్వ ఉపాంగాలు ఉంటాయి. ఇవి ఈదటానికి సహాయపడతాయి. వానపాములో కైటిన్ నిర్మిత శూకాలు మరియు జలగలో చూషకాలు గమనానికి సహాయపడతాయి. రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ సంవృత

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 25 2/3/2023 5:17:14 PM


వానపాము


నీరిస్


జలగ

పటము 2.14 అనెలిడాకు ఉదాహరణలు

రకమునకు చెందినది. **హీమోగ్లోబిన్** (haemoglobin) మరియు **క్లోరోక్రూరిన్** (chlorocruorin) అనబడు శ్వాస వర్ణకాలు ఉంటాయి. నాడీ వ్యవస్థ నందు ఒక జత నాడీసంధులు పార్శ్వనాడుల చేత ద్వంద ఉదర నాడీ దండంకు కలుపబడి ఉంటాయి. ప్రత్యుత్పత్తి లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. అభివృద్ధి ప్రత్యక్షంగాని లేక పరోక్షంగా గాని జరిగి **ట్రోకోఫోర్ డింభకమును** (trochophore larva) ఏర్పరచును. కొన్ని ద్విలింగాశ్రయ జీవులు (వానపాములు) మరికొన్ని ఏకలింగాశ్రయ జీవులు (నీరిస్ మరియు జలగ) (పటము 2.14).

ఉదాహరణలు: *లాంపిటో మారిటి* (వానపాము), నీరిస్ (ఇసుక పురుగు), *హైరుడినేరియా* (జలగ).

ఆహారము వెతుకుటలో శీర్షత జంతువులకు ఎట్లు ఉపయోగపడుతుంది.

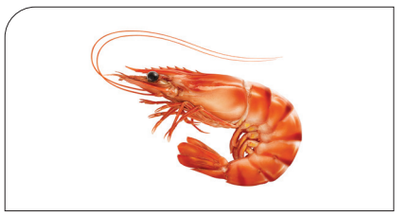
భారతదేశంలో మలేరియా తరువాత **ఏనుగు కాలు వ్యాధి** (Filariasis) ఒక పెద్ద సమస్యగా ఉంది. ఈ వ్యాధిని గురించి క్రీ.పూ 6వ శతాబ్దంలో భారతీయ వైద్యుడు **సుశ్రుతుడు** అతను వ్రాసిన గ్రంథమైన **సుశ్రుత సంహితలో** నమోదు చేశాడు. క్రీ.శ 7వ శతాబ్దంలో మాధవకరా, అతను వ్రాసిన గ్రంథం 'మాధవ నిధానా'లో వ్యాధి యొక్క లక్షణాలను వివరించాడు. ఇది నేటికిని ఉపయోగంలో ఉంది 1709 లో క్లార్కే ఏనుగు కాలు వ్యాధిని కొచిన్‌లో గుర్తించాడు. మొదటి సారిగా **మైక్రోఫైలేరియా** (microfilariae) డింభకాలు పరిదీయ రక్తంలో గలవని లివిస్‌చే 1872లో కలకత్తాలో గుర్తించబడినది.

2.3.7 వర్గం : ఆర్థ్రోపొడ (Phylum: Arthropoda)

(ఆర్థ్రోస్ – కీళ్ళు ; పోడస్–కాళ్ళు) (G. *arthros* - jointed ; podes- feet)

జంతురాజ్యంలో అతి పెద్ద వర్గం ఆర్థ్రోపొడ అతి పెద్ద తరగతి అయిన **ఇన్‌సెక్టా** (insecta) ను ఇందులో చేర్చబడినది (సుమారు 2–10 మిలియన్ల జాతులు). ఇవి అవయవ వ్యవస్థ స్థాయి వ్యవస్థీకరణ ప్రదర్శించే ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం, ఖండిత సహిత, త్రిస్తరిత మరియు షైజోసీలోమేట్ జంతువులు వీటికి కీళ్ళు కలిగిన ఉపాంగాలు ఉంటాయి. ఇవి గమనానికి భక్షించుటకు సహాయపడతాయి మరియు జ్ఞాన విధులుగా పనిచేస్తాయి. దేహం కైటిన్ నిర్మిత బాహ్యస్థి పంజరంతో కప్పి ఉంటుంది. ఇది దేహ రక్షణకు, నీటి నష్టంను నిరోధించుటకు తోడ్పడుతుంది. ఇది **నిర్మోచనము** (moulting) లేక **కుబస విసర్జన** (ecdysis) అనబడు పద్ధతి ద్వారా క్రమానుగతంగా రాలిపోతుంది. దేహం తల, ఉరం మరియు ఉదరంను కలిగి **హీమోసీల్** (haemocoel) అనబడు శరీరకుహరాన్ని కలిగియుండును. మొప్పలు, పుస్తకాకార మొప్పలు, పుస్తకాకార ఊపిరితిత్తులు మరియు వాయునాళాల లాంటి శ్వాసావయవాలు ఉంటాయి. రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ వివృత రకమునకు చెందినది. స్పర్శశృంగాలు, నేత్రాలు (సరళ లేక సంయుక్త) సంతులన కోశాలు (సమతాస్థితి అవయవాలు) వంటి జ్ఞానావయవాలు ఉంటాయి. విసర్జన **మాల్ఫీజియన్ నాళికలు** (malpighian tubules), **హరిత గ్రంథులు** (green glands), **కోక్సల్ గ్రంథుల** (coxal glands) ద్వారా జరుగుతుంది. ఇవి చాలా వరకు ఏకలింగాశ్రయ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 26 2/3/2023 5:17:17 PM


రొయ్య


హెర్మిట్‌పోపీల్


లోకస్ట్


తేలు


సాలీడు పురుగు


లిమ్యులస్ (సజీవ శిలాజయు)

పటము 2.15 ఆర్థ్రోపొడాకు ఉదాహరణలు

జీవులు మరియు అండోత్పాదకాలు సాదారణంగా అంతర ఫలదీకరణం జరుగుతుంది. పిండాభివృద్ధి ప్రత్యక్షం లేక పరోక్షంగా ఉండవచ్చును. దీని జీవిత చక్రంలో అనేక డింభక దశల తరువాత రూప విక్రియ జరుగుతుంది.

ఉదాహరణలు : *లిమ్యులస్* (రాజపీత–సజీవ), *పేలామ్నియస్* (తేలు), *యూపాగరస్* (హెర్మిట్ పీత), ఎపిస్ (తేనె టీగ), మస్కా (ఈగ), *వాహకాలు–ఎనాఫిలస్, క్యూలెక్స్, ఎడిస్* (దోమలు).

ఆర్థిక ప్రాముఖ్య కీటకాలు – ఎపిస్ (తేనెటీగం), బాంబిక్స్ (పట్టుపురుగు), లాక్సిఫర్ (లక్కపురుగు), (పటము 2.15).

మీకు తెలుసా?

సాలీడుపట్టు అదే వ్యాసం గల ఉక్కుకంటే ఐదు రెట్లు గట్టిగా వుండును. పెన్సిల్ వెడల్పుగల పోగు ఒక బోయింగ్ 747 విమానమును నిలపగలదని చెప్పబడుచున్నది. సాలీడు పట్టు మానవునిచే తయారు చేయబడిన కెల్వర్ అనబడు అతి గట్టి పాలిమర్‌కు సమానము.

2.3.8 వర్గం : మలస్కా (Phylum: Mollusca)

(మలస్స్కా – మెత్తటి శరీరం కలిగినవి (L. *molluscs* –soft bodied)

జంతు సామ్రాజ్యంలో మలస్కా రెండో అతి పెద్ద వర్గం. మలస్కా జీవులు భూచరాలు లేదా జలచరాలు (సముద్రము లేదా మంచినీటి) మరియు అవయవ వ్యవస్థ స్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శిస్తాయి. ఇవి ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవ (యూనీ వాల్వులు తప్ప ఉదా:– ఆపిల్ నత్త) త్రిస్తరిత శరీరకుహరం గల జంతువులు (సీలోమేట్) దేహాన్ని కప్పి కాల్కేరియస్ కర్పరం ఉంటుంది. ఇవి స్పష్టమైన తల, కండరయుత పాదం మరియు అంతరాంగ సముదాయాన్ని కలిగి ఖండిత రహితంగా ఉంటాయి. అంతరాంగ సముదాయంపైన ఒక మృదువైన చర్మపు పొర ప్రావరంగా (mantle pallium) ఏర్పడును. ప్రావారానికి అంతరాంగ సముదాయానికి మధ్య ఉండే ఖాళీ ప్రాంతాన్ని **ప్రావార కుహరం** (mantle cavity) అంటారు. ఇందులో పక్షి ఈక లాగ ఉండే మొప్పల వంటి **కంకా భాగాలు** (ctenedia) ఉంటాయి. ఇవి శ్వాస విధిని నిర్వహిస్తాయి. సంపూర్ణ జీర్ణ వ్యవస్థను కలిగి ఉంటాయి. నోటిలో **అకురాయి లాంటి నికషణ అవయవం** ఉంటుంది. **దీనిని రాడ్యులా** (radula) అంటారు. దీని యందు భుజించుటకు ఎనిమిది వరుసల కైటిన్ నిర్మిత దంతాలుంటాయి. (ద్వివాల్వుల రాడ్యులా ఉండదు). స్పర్శకాలు, నేత్రాలు మరియు **ఓస్ఫ్రేడియం** (osphraidium) వంటి జ్ఞాన అవయవాలు ఉంటాయి (ద్వివాల్వుల మరియు గాస్ట్రోపోడ్లలలో ఉండు ఓస్ఫ్రేడియం నీటి స్వచ్ఛతను పరీక్షించుటకు ఉపయోగపడును). వృక్కాలు విసర్జక అవయవాలు. స్క్విడ్‌లు, కటిల్ చేప మరియు ఆక్టోపస్ వంటి సెఫిలోపోడ్‌లు తప్ప ఇతర జీవులలో వివృత రకపు రక్త ప్రసరణ కనిపిస్తుంది. రక్తం నందు **హీమోసయనిన్** (haemocyanin) అనబడు రాగిని కలిగిన ఒక శ్వాస వర్ణకం ఉంటుంది. ఇవి ఏకలింగాశ్రయ జీవులు మరియు అండోత్పాదకాలు. పిండాబివృద్ధి పరోక్షంగా జరిగి **వెలిగర్ డింభకం** (veliger larva) (రూపాంతరం చెందిన ఒక ట్రోకోఫోర్ డింభకం) ఏర్పడుతుంది.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 27 2/3/2023 5:17:22 PM

ఉదాహరణలు: పైలా (ఆపిల్ నత్త), లామెల్లిడెన్స్ (మస్సెల్), పింక్టాడా (ముత్యపు ఆల్చిప్ప), సెపియా (కటిల్ చేప), లాలిగో (స్క్విడ్), ఆక్టోపస్ *(దెయ్యపు చేప)* (పటం 2.16).


నత్త


ఆక్టోపస్


స్క్విడ్


ఆల్చిప్ప

పటము 2.16 మలస్కాకు ఉదాహరణలు



పాలరాతి శంఖు నత్త *(క్రోనస్ మార్మోరియస్)*

ఈ శంఖాకార నత్త బహిష్కరించు అపాయకరమైన విషం ఫలితంగా దృష్టి కోల్పోవుట, శ్వాస అసఫలత, కండరాల పక్షవాతం, చివరకు మరణం ఏర్పడుతుంది. దీని యొక్క విషానికి విరుగుడు పదార్థం లేదు.



2.3.9 వర్గం : ఇకైనోడర్మటా (Phylum Echinodermata)

(ఎక్కినోస్–ముళ్ళు; డెర్మోస్–చర్మము) (G. *Echinos* – spiny; *dermos* –skin)

అన్ని ఇకైనోడర్మ సముద్ర జంతువులు, ప్రౌఢ జీవులు **వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవాన్ని** (radially symmetrical) కలిగి ఉంటాయి. కాని డింభకాలు **ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవాన్ని** (bilaterally symmetrical) ప్రదర్శిస్తాయి. ఈ జంతువుల మధ్యత్వచం నుండి ఏర్పడి అంతరాస్థిపంజరం నందు ముళ్ళు కలిగిన కాల్కేరియస్ అస్థి ఖండాలు ఉండుట వలన వీటికి ఇకైనోడర్మాటా (ముళ్ళు కలిగిన చర్మము) అను పేరు వచ్చినది. ఇవి అవయవ వ్యవస్థ స్థాయి వ్యవస్థీకరణను కలిగి సముద్రంలో మాత్రమే వుండు జంతువులు. నాళికా **పాదాలు** లేదా **పోడియా** కలిగిన **జల ప్రసరణ వ్యవస్థ** లేక **అంబులేక్రల్ వ్యవస్థ** (water vascular system or ambulacral system) ఇకైనోడర్మేట్ విశిష్ట లక్షణం. ఇది గమనమునకు, ఆహారాన్ని పట్టుకోవడానికి రవాణా చేయుటకు మరియు శ్వాసక్రియకు సహాయపడును. సంపూర్ణమైన జీర్ణవ్యవస్థతో ఉదర భాగంలో నోరు, పృష్ఠ భాగంలో పాయువు ఉండును. విసర్జకాంగాలు ఉండవు. నాడీ వ్యవస్థ మరియు జ్ఞానాంగాలు బలహీనంగా అభివృద్ధి చెంది ఉంటుంది. హృదయము మరియు రక్తనాళాలు లేకుండుట వలన రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ వివృత రకమునకు చెందినది. ఇవి ఏకలింగాశ్రయ జీవులు, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మరియు బాహ్య ఫలిదీకరణ జరుగుతుంది. పిండాభివృద్ధి పరోక్షం. స్వేచ్ఛగా ఈదే ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం కలిగిన డింభకాలు ఏర్పడతాయి. కొన్ని ఇకైనోడర్మ్‌లు **పునరుత్పత్తి** (regeneration) సామర్థ్యంతో ఆత్మచ్ఛేదనను (autotomy) ప్రదర్శిస్తాయి ఉదా: నక్షత్ర చేప (పటము 2.17).


నక్షత్ర చేప


బ్రిటిల్ స్టార్


సముద్ర దోసకాయ


సముద్ర అర్చిన్

పటము 2.17 ఇకైనోడర్మేటాకు ఉదాహరణలు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 28 2/3/2023 5:17:37 PM

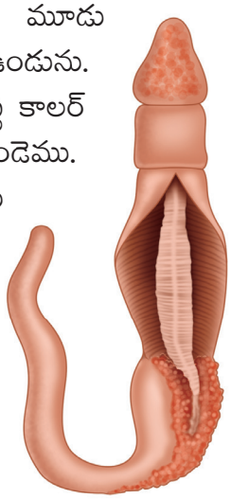
ఉదాహరణలు: ఏస్టీరియస్ (నక్షత్రచేప), ఎకైనస్ (సముద్ర అర్చిన్), ఓఫియూరా (బ్రిటిల్ స్టార్), యాంటీడాన్ (సముద్ర లిల్లీ), కుకుమేరియా (సముద్ర దోశకాయ).

2.3.10 వర్గం : హెమికార్డేటా (Phylum: Hemichordata)

(హెమి–అర్ధ; కార్డా – తీగ) (G.*hemi* –half; *chorda*-string)

హెమికార్డేటాను పూర్వం కార్డేటా యొక్క ఒక ఉపవర్గం (ప్రోకార్డేటా) గా పరిగణించారు. ఇకైనోడర్మేటాలకు దగ్గర పోలికలు వుండుట వలన ఇప్పుడు అకశేరుకాలలో ఒక ప్రత్యేక వర్గంలో చేర్చారు. ఈ సమూహపు జీవులు అకశేరుకాలు మరియు సకశేరుకాల లక్షణాలు రెండింటినీ కలిగి ఉంటాయి.

ఈ వర్గం మెత్తని శరీరం గల పురుగు వంటి సముద్రపు జీవులను కలిగియుండును. ఇవి ఎక్కువగా నాళికావాసులై ఉండుట వలన వీటిని సాధారణంగా **'అకార్న్ పురుగులు లేక నాలుక పురుగులు'** (acorn worms or tongue worms) అంటారు. ఇవి ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవయుత, త్రిస్తరిత మరియు శరీరకుహర జంతువులు అవయవ వ్యవస్థస్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శిస్తాయి. వీటి స్థూపాకార శరీరము మూడు భాగములుగా విభజింపబడిఉండును. అవి పూర్వ తుండము, పొట్టి కాలర్ మరియు పొడవైన మొండెము. చాలా హెమికార్డేట్‌లు శైలికామయ పోషకాలు. వీటి రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ సరళమైనది. ఒక పృష్ఠ హృదయంతో వివృత లేక లాక్యునే రకమునకు చెందినది. శ్వాసక్రియ గ్రసనిలోనికి తెరుచుకొను జతలుగా ఉన్న మొప్ప చీలికల ద్వారా జరుగుతుంది. విసర్జన తుండంలో అమరియున్న **తుండ గ్రంథి** (proboscis gland) లేక **రక్తనాళికా గుచ్ఛము** (glomerulus) ద్వారా జరుగుతుంది. ప్రాథమికమైన నాడీ వ్యవస్థను కలిగి ఉంటుంది. ఏకలింగాశ్రయ జీవులు మరియు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి, విధానమును ప్రదర్శిస్తాయి. బాహ్య ఫలదీకరణ జరుగును పిండాభివృద్ధి పరోక్షంగా జరిగి స్వేచ్ఛగా ఈదే **టోర్నేరియా డింభకం** ఏర్పడుతుంది.



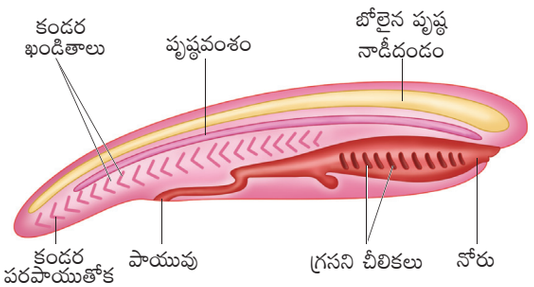
పటము 2.18 హెమికార్డేటాకు ఉదాహరణ – బలనోగ్లోసస్

ఉదాహరణలు: *బెలనోగ్లోసస్, సోకోగ్లోసస్, ట్రైకోడెరా ఫ్లావా* (తమిళనాడులోని కరుగుడై ద్వీపములలో కనిపించు భారతీయ హెమికార్డేట్) (పటము 2.18).

2.4 వర్గం : కార్డేటా (Phylum: Chordata)

(కార్డా– తీగ. G. *Chorda – string*)

చేపలు, ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు మరియు క్షీరదాల వంటి బాగా తెలిసిన జంతు సమూహాలు మరియు **లాన్సిలెట్‌లు** (ఆంఫియాక్సిస్), **ట్యూనికేట్‌ల** (అసిడియన్) వంటి తక్కువగా తెలిసిన జంతువులను అతిపెద్ద వర్గమైన కార్డేటాలో ఉంటాయి అన్ని కార్డేట్‌లు వాటి జీవిత చక్రంలో ఏదేని ఒక దశలో మూడు స్పష్టమైన ఆధార లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి (పటము 2.19). అవి



పటము 2.19 ఒక సాధారణ కార్డేట్

1. నాడీ దండంకు క్రింద మరియు ఆహార నాళంకు పైన ఒక పొడవైన కడ్డీ వంటి పృష్ఠవంశం ఉంటుంది. ఇది ఒక ప్రాథమిక అంతరాస్థి పంజరం వలె పని చేస్తుంది. ఇది లాన్సిలెట్‌లు మరియు లాంప్రేలలో జీవితాంతం ఉండును. ప్రౌఢ సకశేరుకాలలో పృష్ఠవంశం పాక్షికంగా లేక పూర్తిగా వెన్నెముక లేక కశేరు దండముగా మారును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 29 2/3/2023 5:17:37 PM

పట్టిక 1 సకశేరుకాలు మరియు అకశేరుకాల మధ్య గల భేదాలు.

సకశేరుకాలు	అకశేరుకాలు
పృష్ఠవంశము ఉంటుంది.	పృష్ఠ వంశము ఉండదు.
పృష్ఠ భాగంలో బోలైన ఒక నాడీ దండము ఉంటుంది.	ఉదర భాగంలో ఘనమైన ద్వంద నాడీ దండము ఉంటుంది.
గ్రసనిని తొలుస్తు మొప్ప చీలికలు ఉంటాయి.	మొప్ప చీలకలు ఉండవు.
హృదయము ఉదర భాగమున ఉంటుంది.	హృదయము పృష్ఠ భాగంలో లేక పార్శ్వ భాగంలో ఉంటుంది. లేదా లేకుండా ఉండును.
ఒక పరపాయువు తోక ఉంటుంది.	పాయువు తోక ఉండదు.
నాడీ దండమునకు ఉదర భాగంలో ఆహారనాళం ఉంటుంది.	నాడీ దండనమునకు పృష్ఠ భాగంలో ఆహారనాళం ఉంటుంది.

2. పృష్ఠ దేహ కుడ్యానికి క్రింద మరియు పృష్ఠ వంశంకు పైన ఒక బోలైన లేక ద్రవంతో నింపబడిన నాళికాయుత నాడీ దండం ఉంటుంది. ఇది దేహ క్రియలను ఏకీకృతం మరియు సమన్వయం చేయును. ఉన్నత కార్డేట్‌లలో నాడీ దండము పూర్వాంతములో విస్తరించి మెదడుగా మారుతుంది. పరాంత భాగం కశేరు దండములో సంరక్షించబడిన వెన్నుపాముగా మారుతుంది.
3. అన్ని కార్డేట్‌లు వాటి జీవిత చక్రంలో ఏదైనా ఒక దశలో గ్రసనీ మొప్ప చీలికలను (pharyngeal gill slits) కలిగి ఉంటుంది. అన్ని కార్డేట్‌ల యొక్క పిండాభివృద్ధి సమయంలో గ్రసని కుడ్యం నందు వరుస క్రమమైన మొప్ప చీలికలు ఉంటాయి. జలచర జీవులలో ప్రసరణ పటలికాకార గ్రసనీ మొప్ప చీలికలు, మొప్పలుగా మారి శ్వాసక్రియకు సహాయపడతాయి. కార్డేట్‌ల పిండాభివృద్ధి దశలలో కనిపించు క్రియారహిత మొప్ప చీలికల తరువాత అదృశ్యమవుతాయి. పైన చెప్పిన లక్షణాలే కాకుండా కార్డేట్‌ల అవయవ వ్యవస్థ స్థాయి కలిగిన వ్యవస్థీకరణ ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవయుత, త్రిస్తరిత, సీలోమేట్ జంతువులు. ఇవి పరాంతపాయు పుచ్ఛమును కలిగి ఉంటాయి. ఆంఫియాక్సిస్ తప్ప ఇతర కార్డేట్‌ల ఉదర భాగమున ఒక మయోజెనిక్ హృదయంతో సంవృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థను కలిగి ఉంటాయి.

అన్ని కార్డేట్‌ల వాటి జీవిత కాలములో ఏ దశలోనైన కలిగివుండు మూడు సాధారణ లక్షణాలను జాబితా పరుచుము.

2.4.1 ఉపవర్గం: యూరోకార్డేటా లేక ట్యూనికేటా (Subphylum: Urochordata or Tunicata)

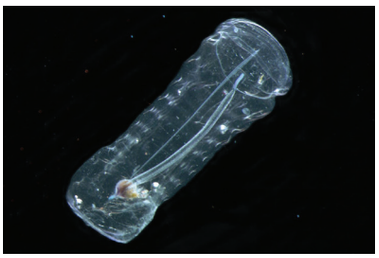
(యూరా–తోక ; కార్డ్–తీగ) (G. *Oura* – A tail; L. *Chord* – cord)

ఇవి సముద్రములో మాత్రమే జీవించునవి. వీటిని సాధారణంగా **సముద్ర స్క్విర్ట్‌లు** (sea squirts) అంటారు. చాలా వరకు స్థానబద్ద జీవులు కొన్ని నీటిపై తేలే లేక స్వేచ్ఛగా ఈదు జీవులు. ఇవి ఏకాంత లేక సహనివేష్ఠ జీవులు. దేహం ఖండితరహితంగా ఉండి టెస్ట్ (test) లేక కంచుకంతో (tunic) కప్పబడి ఉంటుంది. ప్రౌఢ జీవులు సంచి వంటి రూపాన్ని కలిగి ఉంటాయి. శరీరకుహరం ఉండదు, కాని గ్రసనిని ఆవరించి ఒక ఏట్రియల్ కుహరం (atrial cavity) ఉంటుంది. పృష్ఠవంశం డింభక దశ యందు తోక ప్రాంతములో మాత్రమే ఉంటుంది. కాబట్టే వాటికి యూరోకార్డేటా అను పేరు ఇవ్వబడినది. ఆహారనాళం పూర్తిగా ఉంటుంది మరియు రక్త ప్రసరణ వివృత రకమునకు చెందినది. ఉదర భాగమున నాళికాయుత హృదయం ఉంటుంది. మొప్ప చీలికల ద్వారా శ్వాసక్రియ జరుగుతుంది. పృష్ఠ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 30 2/3/2023 5:17:37 PM



అస్సీడియా



సాల్పా



డోలియోలం

పటము 2.20 యూరోకార్డేటాకు ఉదాహరణలు

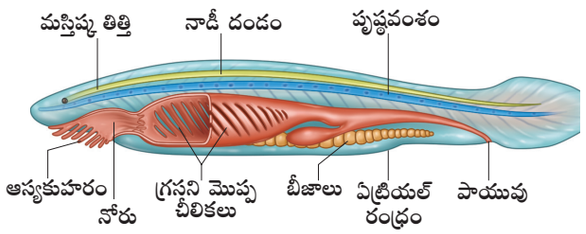
నాళికాయుత నాడీదండము డింభక దశలో మాత్రమే ఉంటుంది. ప్రౌఢ జీవులలో ఒక పృష్ఠ నాడీ సంధి (ganglion) ఉంటుంది. చాలా వరకు ఉభయ లైంగిక జీవులు పిండాభివృద్ధి పరోక్షంగా జరిగి స్వేచ్ఛగా ఈదు కార్డేట్ లక్షణాలు గల **టాడ్‌పోల్ డింభకం** (tadpole larva) ఏర్పడును. **తిరోగమనరూపవిక్రియ** (Retrogressive metamorphosis) ను చూపును (పటము 2.20).

ఉదాహరణలు: *అస్సీడియా, సాల్పా, డోలియోలం*

2.4.2 ఉపవర్గం: సెఫలోకార్డేటా (Subphylum: Cephalochordata)

(సెఫలో – తల; కార్డా–తీగ) (L. *Cephalo-* 'head'; G. *chorda* 'cord').

సెఫలోకార్డేట్‌లు సముద్రపు జీవులు. ఇవి లోతు లేని జలాలలో బొరియలు చేసుకొని జీవిస్తాయి. ఇవి చేపల వంటి చిన్న శరీరకుహర జీవులు. ఇవి పృష్ఠవంశము, పృష్ఠనాళికాయుత నాడీదండము మరియు గ్రసనీ మొప్ప చీలికల వంటి కార్డేట్ లక్షణాలు వాటి జీవితాంతం కలిగి ఉంటాయి. హృదయము లేని సంవృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థను కలిగి ఉంటాయి. **ప్రాథమిక వృక్కాల** (protonephridia) ద్వారా విసర్జన జరుగుతుంది. ఏకలింగాశ్రయ జీవులు. బాహ్య ఫలదీకరణ జరుగుతుంది. పిండాభివృద్ధి పరోక్షంగా జరిగి స్వేచ్ఛగా ఈదు డింభకాన్ని కలిగి ఉంటుంది (పటము 2.2). ఉదాహరణ: *బ్రేంకియోస్టోమా* (ఆంఫియాక్సిస్ లేక లాన్సిలెట్).



పటము 2.21 సెఫలో కార్డేటాకు ఉదాహరణ – ఆంఫియాక్సిస్

2.4.3 ఉపవర్గం – వర్టిబ్రేటా (Subphylum-Vertebrata)

(వర్టిబ్రస్ – వెన్నెముక) (L. *Vertebrus* – back bone)

కశేరుకాలను ఉన్నత కార్డేట్‌లు అని కూడా అంటారు. ఇవి పృష్ఠవంశమును పిండదశలో మాత్రమే కలిగి ఉంటాయి. ప్రౌఢ జీవులలో పృష్ఠవంశం మృదులాస్థి లేక అస్థినిర్మిత కశేరు దండముగా మారును. **కావున అన్ని కశేరుకాలు కార్డేట్‌లు కానీ అన్ని కార్డేట్‌లు కశేరుకాలు కావు.** కశేరుకాలు వాజములు లేక కాళ్ళ వంటి జతలుగా ఉన్న ఉపాంగాలను కలిగి ఉంటాయి. చర్మము పొలుసులు, ఈకలు, రోమాలు, నఖాలు, గోర్ల వంటి రక్షణ నిచ్చు అస్థిపంజరముచే కప్పబడి ఉండును. వాయుసహిత శ్వాసక్రియ మొప్పలు, చర్మము, ఆస్యగ్రసనీ కుహరం మరియు ఊపిరితిత్తుల ద్వారా జరుగుతుంది. కశేరుకాలు రెండు, మూడు లేక నాలుగు గదులు కలిగిన కండరయుత హృదయమును కలిగి ఉంటాయి. విసర్జనకు మరియు ద్రవాభిసరణ క్రమతకు మూత్రపిండాలు ఉంటాయి.

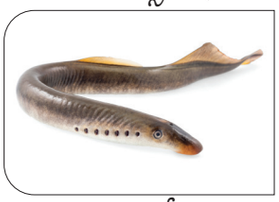
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 31 2/3/2023 5:17:38 PM

వర్టిబ్రేటా ఉపవర్గం **ఏనేతా** (Agnatha) మరియు **నేతోస్టోమాటా** (Gnathostomata) అనబడు రెండు విభాగాలుగా విభజింపబడినది. **ఏనేలో** దవడలు లేని చేప వంటి జలచర కశేరుకాలు చేర్చబడినవి. ద్వంద ఉపాంగాలు ఉండవు. ప్రౌఢ జీవులలో పృష్ఠవంశము జీవితాంతం ఉంటుంది. **నేతోస్టోమాటాలో** ద్వంద ఉపాంగాలతో దవడలు కలిగిన సకశేరుకాలు చేర్చబడినవి. పృష్ఠవంశ స్థానం పాక్షికంగా లేక పూర్తిగా కశేరుదండముగా ఏర్పడును. ఏనేతాలో సైక్లోస్టోమాట ఒక ముఖ్యమైన తరగతి అగును. **నేతోస్టోమాటా** దవడలు గల చేపలు (మత్స్యాలు) మరియు **చతుష్పాదుల** (Tetrapoda) (ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు మరియు క్షీరదాలు) ను కలిగి ఉంటాయి. అధితరగతి మత్స్యాలలోని అన్ని చేపలు ఈదుటకు ద్వంద వాజములు మరియు శ్వాసించుటకు మొప్పలు గల అన్ని చేపలను కలిగి ఉంటాయి. మత్స్యాలు మృదులాస్థి చేపలు (కాండ్రిక్థిస్) మరియు అస్థి చేపల (ఆస్టిక్థిస్) ను కలిగి ఉంటాయి.

2.4.4 తరగతి : సైక్లోస్టోమాటా (Class: Cyclostomata)

(సైక్లోస్–వలయం; స్టోమాటా – నోరు) (G.*cyklos*–circle; *stomata* -mouth)

సైక్లోస్టోమాటా యొక్క అన్ని జీవులు ప్రాథమికమైన శీతలరక్త, దవడలు లేని, జలచర సకశేరుకాలు మరియు కొన్ని చేపలపై బాహ్యపరాన్న జీవులుగా ఉంటాయి. శరీరం సన్నగా ఈల్ లాగా ఉంటుంది. శ్వాసించుటకు ఆరు నుండి పదిహేను జతల మొప్ప చీలికలు ఉంటాయి. నోరు దవడలు లేకుండా వలయాకారంగా మరియు నోటిలో చూషకాలు ఉంటాయి. హృదయం రెండు గదులతో ఉంటుంది. రక్తప్రసరణ సంవృత రకమునకు చెందినది. ద్వంద్వ ఉపాంగాలు ఉండవు. కపాలం మరియు కశేరు దండము మృదులాస్థితో చేయబడి ఉండును. సైక్లోస్టోమ్‌లు సముద్రపు జీవులు కానీ గ్రుడ్లు పెట్టుటకు మంచి నీటికి ప్రవాసం చెందుతాయి. **ఎనాడ్రోమస్ వలస** (anadromous migration). గ్రుడ్లు పెట్టిన తర్వాత కొన్ని రోజులలో అవి మరణిస్తాయి. **అమ్మోసీట్ డింభకం** (ammocoete) రూపవిక్రియ తర్వాత సముద్రమునకు తిరిగి వచ్చును. ఉదాహరణలు : పెట్రోమైజాన్ (లాంప్రే) మరియు మిక్సిన్ (హాగ్ చేప) (పటము 2.22).



లాంప్రే



హాగ్ చేప

పటము 2.22 సైక్లోస్టోమాటాకు ఉదాహరణలు

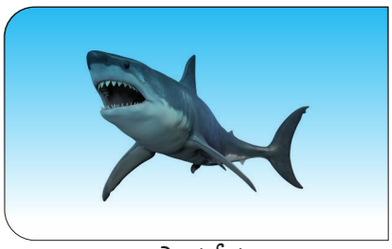
2.4.5 తరగతి : కాండ్రిక్థిస్ (Class: Chondrichthyes)

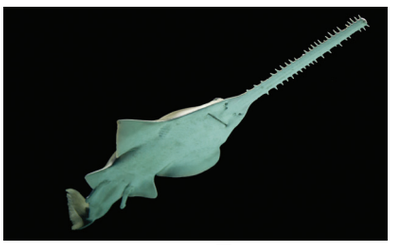
(కాండ్రోస్ – మృదులాస్థి; ఇక్థిస్–చేప)
(*G. chondros* –cartilage; *ichthys* -fish)

ఇవి సముద్రపు చేపలు అంతరాస్థి పంజరం మృదులాస్థి నిర్మితం జీవిత పర్యంతర పృష్ఠవంశము ఉంటుంది. చర్మము **ప్లాకాయిడ్ పొలుసులతో** (placoid scales) కప్పబడి గట్టిగా ఉంటుంది. **విషమపాలి** (heterocercal) పుచ్ఛవాజం ఉంటుంది (బాహ్యపరంగా మరియు అంతర్గతంగా **అ**సౌష్ఠవయుతంగా ఉంటుంది). నోరు ఉదర భాగంలో ఉంటుంది. దంతాలు రూపాంతరం చెందిన ప్లాకాయిడ్ పొలుసులు ఇవి వెనకకు తిరిగి ఉంటాయి. వీటికి చాలా శక్తివంతమైన దవడలు ఉంటాయి. ఇవి పరజీవభక్షకాలు ఉపరికులం (మొప్ప మూత) లేని **పటిలికాకార మొప్పల** (lamelliform gills) ద్వారా శ్వాసక్రియ జరుగుతుంది. విసర్జక అవయవాలు **మధ్యవృక్క** (mesonephric) రకమునకు చెందిన మూత్రపిండాలు రెండు గదుల హృదయం ఉంటుంది. మృదులాస్థి చేపలు **యూరియోటెలిక్** జీవులు. దేహ ద్రవముల ద్రవాభిసరణ గాఢతను నిర్వహణ చేయుటకు యూరియాను రక్తంలో నిల్వ చేసుకుంటాయి. ఇవి **శీతలరక్త జీవులు** (poikilothermic) మరియు **శిశూత్పాదకాల** (viviparous) స్త్రీ, పురుష జీవులు వేరు వేరుగా ఉంటాయి. అంతర ఫలదీకరణకు తోడ్పడుటకు పురుష జీవి శ్రోణివాజములలో సంపర్క కంటకాలు ఉంటాయి.

ఉదాహరణలు: *స్కాలియోడాన్* (సొర చేప), *ట్రైగాన్* (కుట్టు వికిరణ చేప), *ప్రిస్టిస్* (రంపం చేప) (పటము 2.23).

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 32 2/3/2023 5:17:39 PM


సొరచేప

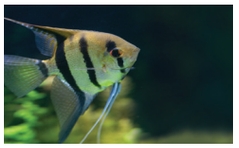

ప్రిస్టిస్


కుట్టు వికిరణ చేప

పటము 2.23 కాండ్రిక్థిస్‌కు ఉదాహరణలు


ఎగిరే చేప


సముద్ర గుర్రం


దేవత చేప


కార్ప్


సక్కర్ చేప

పటము 2.24 ఆస్టిక్థిస్‌కు ఉదాహరణలు

2.4.6 తరగతి : ఆస్టిక్థిస్ (Class: Osteichthyes)

(ఆస్టియాన్ – ఎముక ; ఇక్థిస్ – చేప)
(G. *osteon* –bone; *ichthys* -fish)

ఇది సముద్రము మరియు మంచినీటి చేపలు రెండింటిని కలిగి ఉండును. అస్థి నిర్మిత అంతరాస్థి పంజరంతో శరీరం కదురు ఆకృతిలో ఉంటుంది. చర్మము **గానాయిడ్, సైక్లాయిడ్** మరియు **టీనాయిడ్ పొలుసులుచే** కప్పబడి ఉంటుంది. ఇరు ప్రక్కల ఉపరికులంచే కప్పబడిన నాలుగు జతల తంతురూప మొప్పల ద్వారా శ్వాసక్రియ జరుగుతుంది. ఆహారనాళంతో సంబంధం కలిగిన లేక సంబంధం లేని వాయుకోశాలు ఉంటాయి. ఇవి కిరణ వాజ చేపలలో (ray finned fishes) వాయువుల మార్పిడికి మరియు తేలుటకు (బయోయిన్సీ) సహాయపడును. ఉదరమున రెండు గదుల హృదయం ఉండును. విసర్జక అవయవాలు **మధ్యవృక్క** (mesonephric) **రకమునకు** చెందిన మూత్రపిండాలు. ఇవి **అమ్మోనోటెలిక్** (ammonotelic) జీవులు బాగా అభివృద్ధి చెందిన **పార్శ్వరేఖ జ్ఞానేంద్రియాలు** (lateral line sense organ) ఉంటాయి. స్త్రీ, పురుష జీవులు వేరు వేరుగా ఉంటాయి. బాహ్య ఫలదీకరణం జరుగును మరియు చాలా జీవులు అండోత్పాదకాలుగా ఉంటాయి (పటము 2.24).

ఉదాహరణలు: ఎక్సోసీటస్ (ఎగిరే చేప), హిప్పోకాంపస్ (సముద్ర గుర్రం), *లేబియో* (రోహు), కట్లా (కట్లా), ఎఖినస్ (అంటుబిళ్ళ చేప), టిరోఫిల్లమ్ (దేవత చేప).

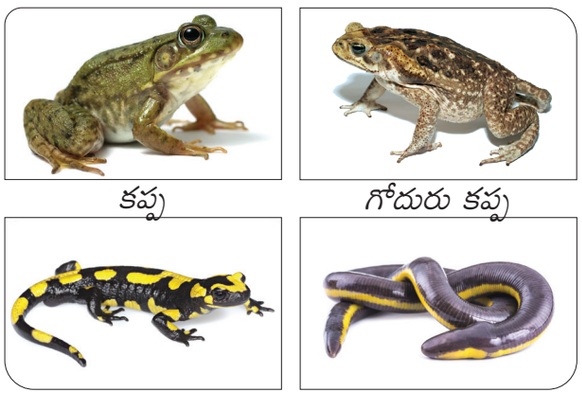
2.4.7 తరగతి: ఆంఫీబియా (ఉభయచరాలు) (Class: Amphibia)

(ఆంఫి – రెండు; బయోస్–జీవం)
(G. *amphi*-both; *bios* -life)

ఉభయచరాలు మొదటి అకశేరుకాలు మరియు చతుష్పాదులు జల మరియు భూచర ఆవాసాలు రెండింటిలోను జీవించును. ఇవి **శీతల రక్త జీవులు** (poikilothermic). శరీరము తల మరియు మొండెముగా విభజింపబడి ఉండును. ఇవి ఎక్కువగా రెండు జతల కాళ్ళను కలిగి ఉంటాయి. తోక ఉండవచ్చు లేదా ఉండకపోవచ్చు. చర్మం మృదువుగా లేక గరుకుగా, తేమను కలిగి వర్ణయుతంగా మరియు గ్రంథియుతంగా ఉంటుంది. కళ్ళు కనురెప్పలను కలిగి వుంటాయి. కర్ణభేరి చెవిని ప్రాతినిద్యపరుస్తుంది. శ్వాసక్రియ మొప్పలు, ఊపిరితిత్తులు మరియు చర్మము ద్వారా జరుగుతుంది. హృదయము మూడు గదులను కలిగి ఉంటుంది. మూత్రపిండాలు **మధ్య వృక్క** (mesonephric) రకమునకు చెందినది. స్త్రీ, పురుష జీవులు వేరు వేరుగా ఉంటాయి. బాహ్య ఫలదీకరణం జరుగుతుంది. అండోత్పాదకాలు మరియు పిండాభివృద్ధికి పరోక్షంగా ఉంటుంది. చలికాల **సుప్తావస్థ** (hibernation) మరియు **గ్రీష్మకాల** (aestivation) సుప్తావస్థను చూపిస్తాయి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 33 2/3/2023 5:17:49 PM

ఉదాహరణలు: *భ్యూఫో* (తెర కప్ప), రానా (కప్ప), హైలా (వృక్ష కప్ప), *సాలామాండ్రా* (సాలమాండర్), ఇక్థియోఫిస్ (కాళ్ళు లేని ఉభయచరాలు) (పటము 2.25).



కప్ప | గోదురు కప్ప | సాలమాండర్ | ఇక్థియోఫిస్ *(సిసిలియన్‌లు)*

పటము 2.25 ఉభయచరాలకు ఉదాహరణలు

2.4.8 తరగతి : రెప్టేలియా (సరీసృపాలు) (Class: Reptilia)

(రెపియర్ లేక రెప్టం– ప్రాకుట) (*L. repere* or *reptum* – to creep or crawl)

ఇవి చాలా వరకు భౌమన జంతువులు మరియు శరీరము పొడిగా మరియు గరుకుగా ఉంటుంది. చర్మం బహిస్త్వచ పొలుసులు లేక స్క్యూటిట్‌లతో కప్పియుండును. సరీసృపాలలో మూడు గదుల హృదయము ఉంటుంది. కానీ మొసళ్ళలో నాలుగు గదులుంటాయి. అన్ని శీతల రక్త జంతువులు **ఉల్బదారులు** (amniotes). **ఉల్బము** (amnion), **అళిందము** (allantois), **పరాయువు** (chorion) మరియు **సొన సంచి** (yolk sac) వంటి పిండ బాహ్యత్వచాలు కలిగిన **పెంకుగల అండాలను** (cleidoic eggs) పెడతాయి. విసర్జన అంత్యవృక్క (metanephric) మూత్రపిండాల ద్వారా జరుగుతుంది. ఇవి యూరికోటెలిక్ జీవులు. స్త్రీ, పురుష జీవులు వేరు వేరుగా ఉంటాయి. లైంగిక ద్విరూపకత బాగా కనిపిస్తుంది. అంతర ఫలదీకరణం జరుగుతుంది. అన్ని అండోత్పాదకాలు.

ఉదాహరణలు : *కిలోన్* (సముద్ర తాబేలు), *టెస్టుడా* (తాబేలు), హెమిడాక్టైలస్ (ఇంటిబల్లి), కెమిలియాన్ (ఊసరవెల్లి), కెలోటిస్ (తొండ) (ఉద్యానవన బల్లి), డ్రాకో (ఎగిరేబల్లి), క్రోకొడైలస్ (మొసలి), విషపూరిత సర్పాలు – నాజ (నాగుపాము), *బంగారస్* (కట్లపాము), వైపర్ (రక్తపింజర) (పటము 2.26).

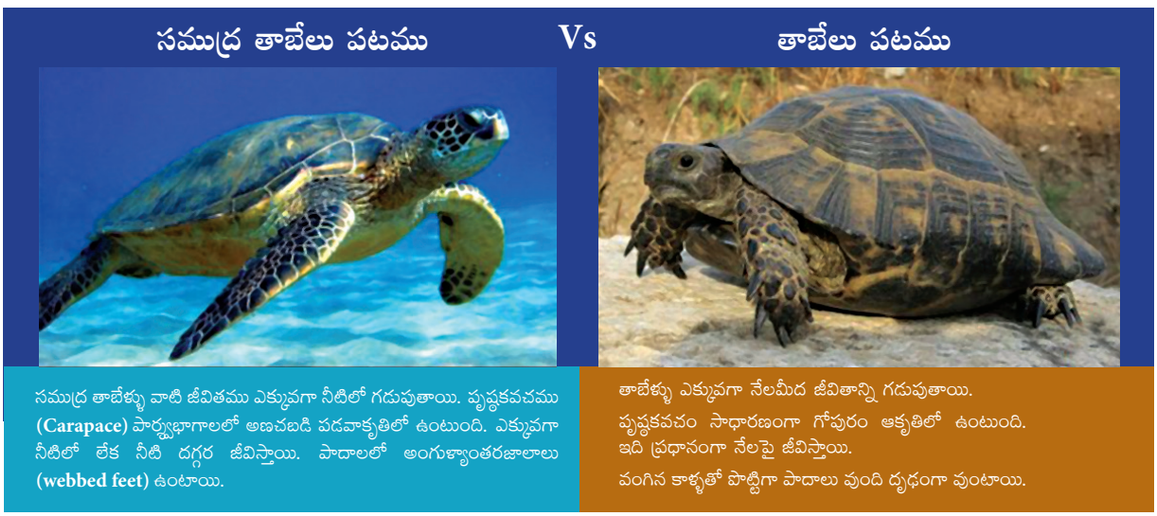


రాజ నాగం | డ్రాకో (ఎగిరే బల్లి) | మొసలి | ఊసరవెల్లి

పటము 2.26 సరీసృపాలకు ఉదాహరణలు

2.4.9 తరగతి : పక్షులు (ఏవ్స్) (Class Aves)

(ఏవిస్ – పక్షి, L. *Avis* –bird)



11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 34 2/3/2023 5:17:55 PM

ఏవ్స్‌ను సాధారణంగా పక్షులు అని అంటారు. ఎగరలేని పక్షులు తప్ప ఉదా: ఆస్ట్రిచ్, కివి, పెంగ్విన్. ఈకలు కలిగియుండుట ఏవ్స్ యొక్క ముఖ్యమైన లక్షణం అగును. పూర్వాంగాలు రెక్కలుగా మార్పు చెందినవి మరియు చరమాంగాలు నడవటానికి, పరిగెత్తడానికి, ఈదడానికి మరియు కొమ్మలను పట్టుకోవడానికి అనుకూలత చెంది ఉంటాయి. చర్మం పొడిగా ఉంటుంది మరియు తోక ఆధారం వద్ద తైల గ్రంథి లేదా ప్రీన్ గ్రంథి (oil gland or preen gland) తప్ప ఇతర గ్రంధులు ఉండవు బాహ్యస్థి పంజరం బాహ్య చర్మ ఈకలు, పొలుసులు, కాళ్ళపై నఖాలు మరియు కొమ్ము స్వభావ పదార్థంతో కప్పబడిన ముక్కును కలిగి ఉంటాయి. అంతరాస్థి పంజరం పూర్తిగా అస్థీభవనం (ossified) చెంది ఉంటుంది. పొడవు ఎముకలు బోలుగా ఉండి **గాలి కుహరాలను (వాతిలాస్థులు)** (pneumatic bones) కలిగివుంటాయి. ఎగురుటకు ఉపయోగపడు ఉరోకండరాలు (**మహోరసి** – pectoralis major మరియు **అల్పోరసి** – pectoralis minor) బాగా అభివృద్ధి చెంది ఉంటాయి. శ్వాసక్రియ సాంద్రమైన, స్థితిస్థాపక, స్పంజి వంటి ఊపిరితిత్తుల ద్వారా జరుగుతుంది. శ్వాసక్రియకు ఆధారాన్ని ఇచ్చుటకు ఊపిరితిత్తులు వాయుకోశాలతో కలుపబడి ఉంటాయి. హృదయము నాలుగు గదులను కలిగి ఉంటుంది. పక్షులు **ఉష్ణరక్త జీవులు** (homeothermic). వలస పోవుట మరియు తల్లిదండ్రుల సంరక్షణ బాగా చూపును. మూత్రాశయము ఉండదు. లైంగిక ద్విరూపకతతో స్త్రీ పురుష జీవులు వేరు వేరుగా ఉంటాయి. పురుష జీవులలో ఒక జత ముష్కాలు ఉంటాయి. కానీ స్త్రీ జీవిలో ఎడమ అండాశయం మాత్రం ఉంటుంది. కుడి అండాశయం క్షీణించి ఉంటుంది. అన్ని పక్షులు అండోత్పాదకాలు. అండాలు **అధిక పీతక** (megalecithal) మరియు **క్లీడాయిక్** (cleidoic) రకానికి చెందినది. అంతర ఫలదీకరణ జరుగుతుంది.

ఉదాహరణలు: కార్వస్ (కాకి), *కొలంబా* (పావురము), *సిట్టాకులా* (చిలుక), పావో (నెమలి), *ఆప్టినోడైటస్* (పెంగ్విన్), *నియోఫ్రోన్* (రాబందు), *చాల్కోఫాప్స్* ఇండికా (తమిళనాడు రాష్ట్రపక్షి, సాధారణ ఎమరాల్డ్ పావురం) (పటము 2.27).

టోపీ పిటోహుయ్ (Hooded Pitohui)
(పీటోహుయ్ డైక్రూస్ (Pitohui dichrous)



టోపీ పిటోహుయ్ న్యూ గినీ వర్షారణ్యాలలో కనిపించు ఒక పాట పాడు పక్షి, దస్తావేజులు తయారు చేయబడిన మొదటి విషపూరిత పక్షి హోమోబ్రకోటాక్సిన్ అనబడు న్యూరోటాక్సిన్ చర్మము మరియు ఈకలలో కనిపించు. ఈ పక్షిని తాకిన వారిలో తిమ్మిరి మరియు జలదరింపును కలిగిస్తుంది.



చాల్కోఫాప్స్ ఇండికా (తమిళనాడు రాష్ట్రపక్షి



రాబందు



సిట్టాకులా (చిలుక)



పెంగ్విన్

పటము 2.27 పక్షులకు ఉదాహరణలు

2.4.10 తరగతి : మమ్మేలియా (క్షీరదాలు) (Class: Mammalia)

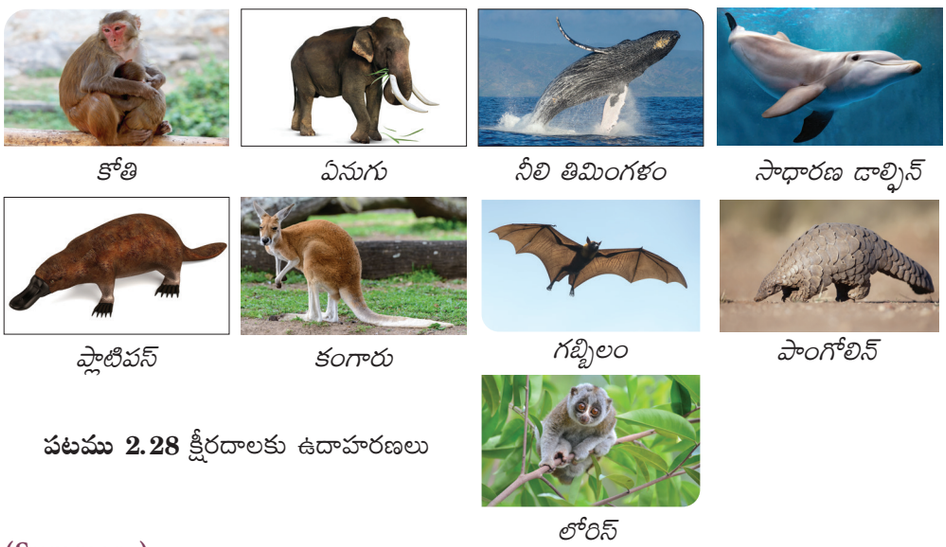
(మమ్మే – రొమ్ము / స్తనము, L. *Mamma* – Breast)

ఇవి వివిధ ఆవాసాలలో జీవిస్తాయి. వీటి శరీరము రోమములచే కప్పబడి ఉండును. క్షీరదాల యొక్క ఏకైక లక్షణం. వీటిలో కొన్ని ఎగురటకు లేక నీటిలో జీవించుటకు అనుకూలతను పొందియున్నవి. **క్షీరగ్రంథులను** (mammary glands) కలిగి ఉండుట క్షీరదాల ప్రత్యేకమైన లక్షణం. నడచుటకు, పరిగెత్తుటకు, ఎక్కుటకు, బొరియలు చేయుటకు, ఈదుటకు మరియు ఎగురటకు వీటికి రెండు జతల కాళ్ళుంటాయి. చర్మము గ్రంథియుత స్వభావమును కలిగి స్వేద గ్రంథులు, సువాసన గ్రంథులు మరియు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 35 2/3/2023 5:18:03 PM

తైల గ్రంథులను కలిగి ఉంటాయి. బాహ్యాస్థిపంజరము బాహ్యచర్మ కొమ్ములు, ముళ్ళు, పొలుసులు, నఖాలు, గోర్లు, గిట్టెలు మరియు అస్థి నిర్మిత చర్మ ఫలకలను కలిగి ఉంటాయి. దంతాలు **గర్తదంతి** (thecodont), **విషమదంతం** (heterodont) మరియు **ద్విచారదంత** (diphyodont) రకానికి చెందినవి. బాహ్య చెవులు లేక పిన్నే ఉంటాయి. హృదయము నాలుగు గదులను కలిగి ఉంటుంది. ఎడమ దైహిక చాపమును కలిగి ఉంటుంది. పరిపక్వ ఎర్ర రక్త కణాలు వలయాకారంగా, ద్విపుటాకారంగా మరియు కేంద్రకరహితంగా ఉంటాయి. ఇతర జంతువులతో పోలిస్తే క్షీరదాలకు పెద్ద మెదడు ఉంటుంది. అన్ని జంతువులతో పోలిస్తే మేధస్సును కలిగినవి. మూత్రపిండాలు **అంత్యవృక్క** (metanephric) రకానికి చెందినవి. ఇవి **యూరియోటెలిక్** (ureotelic) జీవులు అన్నియూ ఉష్ణరక్త జీవులు. స్త్రీ, పురుష జీవులు వేరు వేరుగా ఉంటాయి. అంతర ఫలదీకరణ జరుగుతుంది.

ఉదాహరణలు: అండోత్పాదకం – ఆర్నిథోరింకస్ (ప్లాటిపస్), శిశూత్పాదకాలు – మాక్రోపస్ (కంగారు), *టీరోపస్* (ఎగిరే నక్క), మకాకా (కోతి), కేనిస్ (కుక్క), ఫెలిస్ (పిల్లి), ఎలిఫాస్ (ఏనుగు), ఈక్వస్ (గుర్రం), డెల్ఫినస్ (సాధారణ డాల్ఫిన్), బెలినోప్టెరా (నీలి తిమింగళం), *పాంథిరా టిగ్రిస్* (పులి), *పాంథిరా లియో* (సింహం), హోమో సెపియన్స్ (మానవుడు), *బోస్* (పశువు) (పటము 2.28).



పటము 2.28 క్షీరదాలకు ఉదాహరణలు

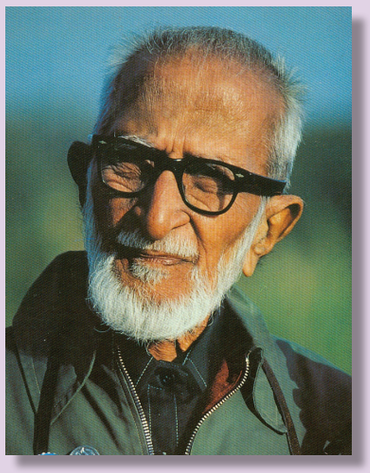
సారాంశం (Summary)

జంతు రాజ్యం చిన్న పరాన్నజీవి నిమటోడ్‌ల నుండి అతి పెద్ద క్షీరదమైన నీలి తిమింగళం వరకు విస్తృత శ్రేణి జంతు జాతులను కలిగి ఉన్నది. జంతు రాజ్యమును విస్తృతంగా వర్గీకరించుటకు వ్యవస్థీకరణ స్థాయిలు ద్విస్తరిత మరియు త్రిస్తరిత వ్యవస్థీకరణ, సౌష్ఠవ విధానాలు, శరీరకుహరం, ఖండీభవనం మరియు పృష్ఠవంశం వంటి ఆధార లక్షణాలు తోడ్పడును. ఆధార లక్షణాలే కాకుండా ప్రతి జాతికి లేక తరగతికి నిర్దిష్టమైన ప్రత్యేక లక్షణాలు మరెన్నో కలవు.

జంతువులు విస్తృతంగా అకశేరుకాలు మరియు కార్డేట్‌లగా వర్గీకరించబడినవి. కశేరుదండము లేని జంతువులను అకశేరుకాలు అంటారు. సకశేరుకాలుగా పృష్ఠవంశము, ఘన ఉదర నాడీదండము మరియు మొప్ప చీలికల వంటి లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి. జంతురాజ్యం 11 వర్గాలుగా వర్గీకరింపబడినవి. అవి పొరిఫెరా, నిడేరియా, టోనోఫోరా, ప్లాటిహెల్మింథిస్, ఆస్కెమెల్మింథిస్, అనెలిడా, ఆర్థ్రోపొడ, మలస్కా, ఇకైనోడర్మేటా, హెమికార్డేటా అతి పెద్ద వర్గమైన కార్డేటాను యూరోకార్డేటా, సెఫలోకార్డేటా మరియు వర్టిబ్రేటా అను మూడు ఉపవర్గములను కలిగి ఉన్నది. ఉపవర్గం వర్టిబ్రేటా ఏనేతా మరియు నేతోస్టొమేటా అనబడు రెండు విభాగములను కలిగి ఉన్నది. ఏనేతా సైక్లోస్టొమాటా తరగతిని కలిగి ఉన్నది. నేతోస్టొమాటాలో దవడలు గల చేపలు (మత్స్యాలు) మరియు చతుష్పాదులైన ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు మరియు క్షీరద తరగతులు ఉన్నవి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 36 2/3/2023 5:18:11 PM

సందర్భ పరిశీలన



"Bird Man of India" అని పిలువబడిన సలీం మొయిజుద్దీన్ అబ్దుల్ అలీ భారతీయ పక్షుల అధ్యయనం (ఆర్నిథాలజీ) యొక్క ప్రముఖ మార్గదర్శకుడు. 1896లో నవంబర్ 12న బొంబాయిలో జన్మించిన ఇతను 20 వ శతాబ్దం యొక్క ప్రాబల్యమైన ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త. ఈయన 1987లో జూన్ 20న మరణించారు. చిన్నతనంలోనే అంటే పది సంవత్సరాల వయస్సులోనే సలీంకు పక్షులలో ఆసక్తి ఏర్పడింది. తరువాత అతను భారతదేశం అంతటా మరియు పొరుగు దేశాలలో కూడా అనేక క్రమబద్ధమైన అవలోకనాలు చేశారు. పక్షులపై అనేక పుస్తకాలు వ్రాసి భారతదేశంలో పక్షుల అధ్యయనంను ప్రాచుర్యం చేశారు అతను వ్రాసిన పుస్తకాలలో 'Book of Indian birds' మరియు 'Hand book of Birds of India and Pakistan' చాలా ముఖ్యమైనవి, అతని ఆత్మకథ **'Fall of a sparrow'** పక్షులతో అతని ప్రారంభము మరియు జీవిత అనుభవాలను వివరిస్తుంది. భారత ప్రభుత్వం అతనిని 1958లో పద్మ భూషణ్ మరియు 1976లో పద్మ విభూషణ పురస్కారాలతో గౌరవించింది. 1985లో రాజ్యసభా సభ్యులుగా ఎన్నుకోబడ్డారు. అలీ అతను వ్రాసిన పుస్తకాల ద్వారా వేలమంది ప్రజలను పక్షుల అధ్యయనశాస్త్రం మరియు ప్రకృతి చరిత్రకు ప్రేరణను కల్పించారు. భారతదేశంలో గల చాలా మంది పర్యావరణ వేత్తలకు పక్షులను వీక్షించడంతో సలీం అలీ యొక్క పుస్తకాలు ప్రేరణంగా ఉండెను.

1990 లో భారత ప్రభుత్వం అతనిని గౌరవించు విధంగా తమిళనాడులోని కోయంబత్తూర్‌లో Sálim Ali Centre for Ornithology and Natural History (SACON) అను ఒక జాతీయ పరిశోధన సంస్థను ప్రారంభించింది. భారత ప్రభుత్వపు పర్యావరణ, అటవీ మరియు వాతావరణ మార్పుల మంత్రిత్వ శాఖచే ఆధరణ పొందిన SACON పరిశోధనలలో శ్రేష్ఠతకు ఒక కేంద్రంగా ఉన్నది. SACON యొక్క అన్ని పరిశోధనలు మరియు క్రియలు భారతదేశం యొక్క జీవ వైవిద్యమును ముఖ్యంగా పక్షులను సంరక్షించుటకు అంకితం చేయబడినది. SACON యొక్క ముఖ్య ప్రాంగణం నీలగిరి జీవగోళపు సురక్షిత కేంద్రం లోపల, కోయంబత్తూర్ వాయవ్యమూల నుండి 24 కిలోమీటర్ల దూరంలో గల ఆనైకట్ చుట్టూ ఉన్న ధట్టమైన అడవిలో ఉన్నది. భారతదేశపు జీవ వైవిధ్యమును సంరక్షించుట మరియు పక్షులను కేంద్రంగా ఉంచుకొని పరిశోధన విధ్యను అంధించుట పక్షులను సంరక్షించుటలో ప్రజల భాగస్వామ్యం SACON యొక్క లక్ష్యం అగును. జీవవైవిద్యం మరియు ప్రకృతి చరిత్ర యొక్క అన్ని అంశాలను పొందుపరిచే విధంగా SACON పక్షుల అధ్యయన శాస్త్రంలో పరిశోధనలు నిర్వహిస్తుంది. 25 సంవత్సరాలలో SACON నుండి 50 కంటే ఎక్కువ పరిశోధన పండితులు పక్షుల అధ్యయన శాస్త్రం మరియు ప్రకృతి చరిత్రలో PhD పూర్తి చేసుకొన్నారు. జాతీయ మరియు అంతర్జాతీయ పత్రికలలో అనేక పరిశోధన విషయాలను ప్రచురణ చేయుటలో SACON పేరు పొందినది. SACON యొక్క ప్రకృతి విద్యాబోధన కార్యక్రమం వేల కొలది ప్రజలలో ముఖ్యంగా ప్రతి సంవత్సరం పాఠశాలలకు వెళ్ళు పిల్లలో పక్షులు మరియు ప్రకృతి పట్ల ప్రేమను ప్రేరేపించుటలో పేరు పొందినది. పిల్లల జీవావరణ శాస్త్ర సమావేశం మరియు సలీం అలీ ట్రోఫీ కొరకు ప్రకృతి సంబంధ పోటీలు నిర్వహించడం SACON యొక్క ప్రధాన కార్యక్రమం అగును. SACON యొక్క సలీం అలి ప్రకృతి శాస్త్రవేత్తల వేదిక కోయంబత్తూరులోని ప్రజల పక్షుల వీక్షణ కేంద్రమగును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 37 2/3/2023 5:18:12 PM

కృత్యము (Activity)

లక్ష్యాలు:

ఇతర జంతువుల నుండి వేరుపరుచు లక్షణాలు గల కొన్ని జంతు సమూహాలు క్రింద ఇవ్వబడినది. ఒక క్లాడోగ్రామ్‌ను నిర్మించి అది ఏ విధంగా ఉమ్మడి వంశకర్తను మరియు పరిణామ సంబంధాల తీవ్రతను చూపుతుందని అర్థం చేసుకొని విశ్లేషించుము.

పద్ధతి:

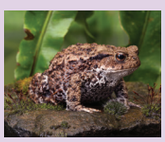
మెట్టు 1: మీ పుస్తకమును చూసి క్రింద ఇవ్వబడిన జంతువుల లక్షణాలను గుర్తించుము. క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టికలో ఒకవేళ ఆ జంతువు ప్రత్యేక లక్షణాన్ని కలిగి ఉన్నచో దాని క్రింద ఇవ్వబడిన పెట్టెలో 'X' గుర్తును పెట్టుము.

మెట్టు 2: దత్తాంశ పట్టిక క్రింద ఉమ్మడి లక్షణాలు గల జంతువులను వివరించు విధంగా జంతు సమూహమును ఏర్పరచి ఒక వెన్ రేఖా చిత్రంను గీయుము.

మెట్టు 3: వెన్ రేఖా చిత్రమును ఉపయోగించి ఈ జంతువుల పూర్వికమును వివరించు విధముగా ఒక క్లాడోగ్రామ్‌ను పూర్వికమును వివరించు విధముగా ఒక క్లాడోగ్రామ్‌ను గీయుము. ఈ రేఖాచిత్రం కాలం గడుస్తున్న కొద్దీ భాగస్వామ్య లక్షణాలను ప్రతిఫలింప చేయవలెను.

మెట్టు 4: ఒక వెన్న్ రేఖాచిత్రమును గీసి, ఇవ్వబడిన జంతువు యొక్క భాగస్వామ్య లక్షణాలను ప్రతిఫలింప చేయు ఒక క్లాడోగ్రామ్‌ను గీయుము.






సమితులు	లక్షణాలు	కంగారు	లాంప్రే	కోతి	కప్ప	మానవుడు	తాబేలు	చేప
సమితి#1	పృష్ఠ నాడీ దండము పృష్ఠ వంశము							
సమితి#2	ద్వంద ఉపాంగాలు కశేరు దండము							
సమితి#3	ద్వంద కాళ్ళు							
సమితి#4	ఉల్బము (ఉల్బకోశము)							
సమితి#5	క్షీర గ్రంధి							
సమితి#6	జరాయువు							
సమితి#7	7. కొరికే దంతాలు							
	మొత్తం 'X' లు							

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 38 2/3/2023 5:18:17 PM

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1. నిడేరియన్‌లు ప్రదర్శించు సౌష్ఠవం



అ) వ్యాసార్ధ

ఆ) ద్విపార్శ్వ

ఇ) పంచ వికిరణ వ్యాసార్ధ

ఈ) అస్థావం

2. సీ అనిమోన్ ఏ వర్గంకు చెందినది?

అ) ప్రోటోజోవా ఆ) పొరిఫెరా

ఇ) సీలెంటరేటా ఈ) ఇకైనోడర్మేటా

3. ప్లాటిహెల్మింథిస్‌లో కనిపించు విసర్జక కణాలు

అ) ప్రాథమిక వృక్కాలు

ఆ) జ్వాలా కణాలు

ఇ) సొలెనోసైట్‌లు

ఈ) పైన పేర్కొన్నవన్నియూ

4. క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ జీవరాశిలో స్వయం ఫలదీకరణ జరుగును?

అ) చేప ఆ) గుండ్రని పురుగు

ఇ) వానపాము **ఈ) కాలేయ ఫ్లూక్**

5. వానపాము యొక్క వృక్కాలు క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ విధిని చేయును.

అ) రొయ్యల యొక్క మొప్పలు

ఆ) ప్లనేరియా యొక్క జ్వాలా కణాలు

ఇ) కీటకాల వాయునాళము

ఈ) హైడ్రా యొక్క నిమాటోబ్లాస్ట్‌లు

6. క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ జంతువులకు నిజశరీరకుహరం ఉంటుంది.

అ) ఆస్కారిస్ **ఆ) ఫెరిటిమా**

ఇ) సైకాన్ ఈ) టీనియా సోలియం

7. సమ ఖండీభవనం దీని ముఖ్య లక్షణం

అ) అనెలిడా ఆ) ఇకైనోడర్మేటా

ఇ) ఆర్థ్రోపొడా ఈ) సీలెంటరేటా

8. ఫెరిటీమాలో దీని సహాయంతో గమనం జరుగును.

అ) వర్తుల కండరాలు

ఆ) ఆయత కండరాలు మరియు శూకాలు

ఇ) వర్తుల కండరాలు, ఆయత కండరాలు మరియు శూకాలు

ఈ) పారాపోడియా

9. ప్రకృతిలో అధిక సంఖ్య జాతులు కలిగినవి

అ) కీటకాలు ఆ) పక్షులు

ఇ) ఆవృత బీజములు ఈ) శీలింధ్రాలు

10. క్రింద ఇవ్వబడిన దానిలో క్రస్టేషియన్ ఏది?

అ) రొయ్య ఆ) నత్త

ఇ) సీ అనిమోన్ ఈ) హైడ్రా

11. బొద్దింకలో గల శ్వాస వర్ణదం

అ) హీమోగ్లోబిన్ ఆ) హీమోసయానిన్

ఇ) హీమోఎరిథ్రిన్ **ఈ) ఏదియూ కాదు**

12. ఏ వర్గం నందు కైటిన్ నిర్మిత బాహ్యాస్థిపంజరం ఉంటుంది?

అ) అనెలిడా ఆ) పొరిఫెరా

ఇ) ఆర్థ్రోపొడా ఈ) ఇకైనోడర్మేటా

13. పార్శ్వ రేఖ జ్ఞానేంద్రీయాలు ఇందులో ఉంటాయి.

అ) సాలమాండర్ ఆ) కప్ప

ఇ) నీటి పాము **ఈ) చేప**

14. ఉపాంగ రహిత ఉభయచరం

అ) ఇక్తియోఫిన్ ఆ) హైలా

ఇ) రానా ఈ) సాలమండర్

15. నాలుగు గదుల హృదయం ఇందులో ఉంటుంది.

అ) బల్లి ఆ) పాము

ఇ) తేలు **ఈ) మొసలి**

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 39 2/3/2023 5:18:17 PM

16. క్రింద ఇవ్వబడిన దానిలో ఏది సరిగ్గా జత పరచబడలేదు?

అ) మానవులు – యూరియోటెలిక్

ఆ) పక్షులు – యూరికోటెలిక్

ఇ) బల్లి – యూరికోటెలిక్

ఈ) తిమింగళం – అమ్మోనోటెలిక్

17. క్రింది వాటిలో ఏది అండమును (గుడ్డు) పెట్టు క్షీరదము?

అ) డెల్ఫినస్ ఆ) మాక్రోపస్

ఇ) ఆర్నిథోరింకస్ ఈ) ఈక్వస్

18. వాతిలాస్థుల ఇందులో ఉంటాయి.

అ) మమ్మేలియా **ఆ) ఏవ్స్**

ఇ) రెప్టీలియా ఈ) స్పంజికలు

19. క్రింది వాటిని జతపరచి సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

వరుస – I	వరుస – II
(p) పైలా	(i) దెయ్యం చేప
(q) డెంటాలియం	(ii) కైటన్
(r) కీటోప్లూరా	(iii) ఆపిల్ నత్త
(s) ఆక్టోపస్	(iv) దంతపు పెంకు

అ) p – (ii), q – (i), r – (iii), s – (iv)

ఆ) p – (iii), q – (iv), r – (ii), s – (i)

ఇ) p – (ii), q – (iv), r – (i), s – (iii)

ఈ) p – (i), q – (ii), r – (iii), s – (iv)

20. క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ వర్గం ప్రౌఢ జీవి వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవంను కానీ డింభకము ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవంను చూపును?

అ) మలస్కా **ఆ) ఇకైనోడర్మేటా**

ఇ) ఆర్థ్రోపొడా ఈ) అనెలిడా

21. ఏది సరిగ్గా జత పరచబడినది?

అ) ఫైసేలియా – పోర్చ్‌గీస్ యుద్ధ వీరుడు

ఆ) పెన్నాట్యులా – సముద్ర విసనకర్ర

ఇ) ఎడామ్సియా – సముద్ర కలం

ఈ) గార్గోనియా – సీ అనిమోన్

22. స్పంజికలకు స్పాంజిన్ మరియు కంటకాలు ఎందుకు ముఖ్యమైనవి?

23. ఎక్కువ జంతువులలో కనిపించు నాలుగు సాధారణ లక్షణములు ఏవి?

24. అన్ని కశేరుకాలు తమ పిండాభివృద్ధి సమయమున ఏదైనా ఒక దశలో చూపు లక్షణాలను పేర్కొనుము.

25. సంవృత మరియు వివృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలను పోల్చి చూడుము.

26. ప్లైజోసీలోమ్‌ను ఎంటరోసీలోమ్‌తో పోల్చుము

27. అభివృద్ధి చెందుచున్న జంతువులో ఆదిఆంత్రం ఏ నిర్మాణముగా మారును.

28. క్రింద ఇవ్వబడిన జంతువును పరిశీలించి ప్రశ్నలకు జవాబులిమ్ము



అ) ఈ జంతువును గుర్తించుము

ఆ) ఈ జంతువు ఏ రకమైన సౌష్ఠవమును ప్రదర్శించును?

ఇ) ఈ జంతువుకు శీర్షత కలదా?

ఈ) ఈ జంతువు ఎన్ని జనన స్తరాలను కలిగి ఉన్నది?

ఉ) ఈ జంతువు యొక్క జీర్ణ వ్యవస్థలో ఎన్ని రంధ్రాలు కలవు?

ఊ) ఈ జంతువునకు నాడీ కణాలు కలవా?

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 40 2/3/2023 5:18:19 PM

29. క్రింద ఇవ్వబడిన పద సమూహముతో సంబంధము లేని పదమును గుర్తించి కారణమును తెలుపుము

పృష్ఠవంశము, శీర్షత, పృష్ఠ నాడీ దండం మరియు వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవం

30. బల్లపరుపు పురుగులను ఎందుకు శరీరకుహర రహిత జీవులని (ఏసిలోమేట్‌లు) అంటారు?

31. జ్వాలా కణాలు అనగానేమి?

32. భావన పటమును గీయుట – క్రింద పదములను ఉపయోగించి నిమటోడా వర్గం యొక్క ప్రధాన లక్షణాలను చూపు భావన పటమును గీయుము

గుండ్రని పురుగులు, మిథ్యాశరీరకుహర జీవులు, జీర్ణ మార్గం, అవభాసిని, పరాన్న జీవి, లైంగిక ద్విరూపకత

33. ట్రోకోఫోర్ డింభకము ఏ వర్గంలో ఉండును?

34. ప్రౌఢ ట్యూనికేట్‌లు దక్కించుకొను కార్డేటా లక్షణములు ఏవి?

35. మృదులాస్థి చేపలను జీవించి ఉన్న దవడలు లేని చేపల నుండి వేరు పరచు లక్షణములు ఏవి?

36. అస్థి చేపల మూడు లక్షణాలను పేర్కొనుము

37. చేపలలో వాయుకోశాల విధులను తెలుపుము

38. సరీసృపాలు భూమిపై విజయవంతంగా జీవించుటకు గల లక్షణాలను వ్రాయుము

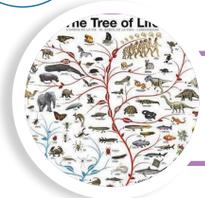
39. పక్షుల అంతరాస్థి పంజరము యొక్క ఏకైక లక్షణములను పేర్కొనుము

40. అండోత్పాదక స్త్రీ జీవులు మరియు శిశూత్పాదక స్త్రీ జీవులు ఉత్పత్తి చేయు గ్రుడ్లు లేక అండములు సమానముగా ఉండునా? ఎందుకు?



ICT Corner

క్లాడోగ్రామ్



క్లాడోగ్రామ్ గురించి తెలుసుకొనుటకు ఈ కృత్యమును చేసెదము



మెట్టు 1 : క్రింద ఇవ్వబడిన URL ను బ్రౌజర్‌లో టైప్ చేయుము 'Play Game' బటన్‌ను నొక్కిన తరువాత మీ వ్యక్తిగత లేక పాఠశాల id ని ఉపయోగించి లాగిన్ చేయుము. లేకపోతే ప్రవేశించుటకు Guest Pass ను ఉపయోగించి కృత్యమును మొదలు పెట్టుము.

మెట్టు 2 : మొదట మీకు రెండు జాతులు మరియు వాటి లక్షణములు ఇవ్వబడును. మీరు వాటిని ఇవ్వబడిన చిన్న పెట్టెలోనికి లాగి జతపరచుము

మెట్టు 3 : మౌస్ సహాయంతో లాగి లక్షణాలను వృక్షముపై పెట్టుము

మెట్టు 4 : మీరు సరిగ్గా జతపరిచినచో ఈ ఆట తరువాత స్థాయికి కొనసాగును. ఒక వేళ మీరు సరిగ్గా జతచేయనిచో లక్షణములను నేర్చుకొను వరకు మళ్ళీ ఈ ఆటను మొదటి నుండి ప్రారంభించుము.

పరిణామ పరిశోధనాల యొక్క URL:
http://www.pbs.org/wgbh/nova/labs/lab/evolution/

MENQ9

* చిత్రములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_2.indd 41 2/3/2023 5:18:20 PM

యూనిట్ II | అధ్యాయము 3

కణజాల స్థాయి వ్యవస్థీకరణ

(Tissue Level of Organisation)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

3.1 జంతు కణజాలాలు

3.2 ఉపకళా కణజాలం

3.3 సంయోజక కణజాలం

3.4 కండర కణజాలం

3.5 నాడీ కణజాలం



టాపెటం లూసిడమ్ అని పలువబడే ప్రతిబింబించు కణజాల పొర పిల్లి వంటి చాలా జంతువులలో రాత్రి సమయ దృష్టిని పెంచుతుంది.

అభ్యసన లక్ష్యాలు:

- లక్షణాల ఆధారంగా వివిధ రకాల కణజాలాలను గుర్తించుట.
- కణజాలాల యొక్క వివరణ, స్థానం, విధులు మరియు రూపాంతరములను అవగాహన చేసుకొనుట.
- కండరాలు, సంయోజక కణజాలం మరియు నాడీ కణజాలాల యొక్క ప్రాముఖ్యతను అవగాహన చేసుకొనుట.

VG16M

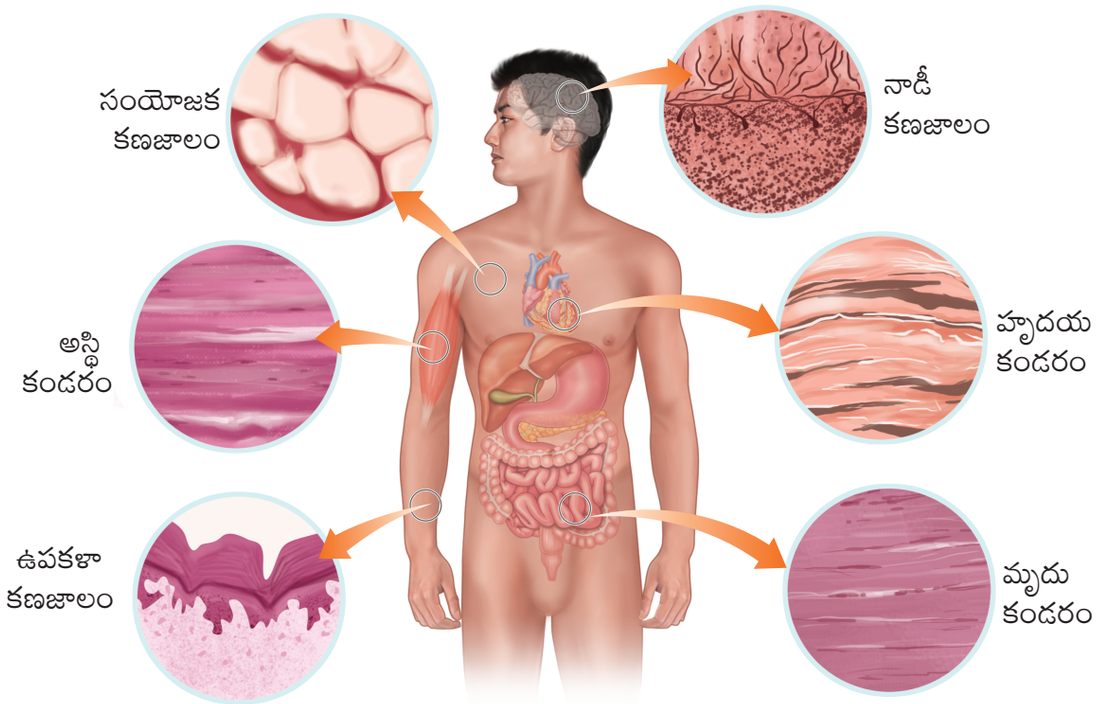
బహుకణ జీవులలో కణాలు స్వతంత్రంగా పని చేయలేవు, బదులుగా అవి గట్టి కణ సముదాయంగా కలిసి పనిచేస్తూ జీవించును. వ్యక్తిగత శరీర కణాలు ప్రత్యేకమైనవి. ప్రతి రకం నిర్ధిష్ట విధులను నిర్వహిస్తుంది. ఇది సమతాస్థితిని నిర్వహించడానికి సహాయపడతాయి మరియు మొత్తం శరీరానికి ప్రయోజనాన్ని చేకూరుస్తాయి. నిర్ధిష్ట కణాలు స్పష్టంగా ఉంటాయి. కండరాల కణం ఎలా కనిపిస్తుంది మరియు ఎలా పనిచేస్తుంది అనేది చర్మకణాల నుండి చాలా భిన్నంగా ఉంటుంది. నిర్ధిష్ట కణాలు శరీరం సమన్వయ మార్గాలలో పనిచేయడానికి అనుమతిస్తుంది. నిర్మాణంలో సారూప్యమైన మరియు సాధారణ లేదా సంబంధిత విధులను నిర్వహించే కణాల సమూహాలను **'కణజాలం'** (tissues) అని పిలుస్తారు.

కణజాలాలు నిర్ధిష్ట నిష్పత్తి మరియు నమూనాలుగా నిర్వహణ చెంది అవి ఊపిరితిత్తులు, హృదయం, జీర్ణాశయం, మూత్రపిండాలు, అండాశయాలు, వృషణాలు వంటి **అవయవాలుగా** (organs) రూపొందుతాయి. అందువలన కణజాలాలను **'జీవన నిర్మిత పొర'** (Living fabrics) అంటారు. రెండు లేక అంత కంటే ఎక్కువ అవయవాలు సాధారణ భౌతిక మరియు రసాయన విధులను నిర్వర్తించే వాటిని **'అవయవ వ్యవస్థలు'** (organ systems) అంటారు. ఉదా॥ జీర్ణ వ్యవస్థ, శ్వాస వ్యవస్థ, రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ, విసర్జక వ్యవస్థ మొ॥నవి. చాలా అవయవాలు వివిధ రకాల కణజాలాలను కలిగియుండి వాటి అమరిక అవయవాల నిర్మాణం మరియు విధులను నిర్దేశిస్తుంది. కణజాల అధ్యయనాన్ని **'కణజాల శాస్త్రం'** (histology) అంటారు. స్థూల అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రం యొక్క అధ్యయనం అవయవ శరీరధర్మ శాస్త్రాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి అవి నిర్మాణాత్మక ఆధారాన్ని అందిస్తాయి.

3.1 జంతు కణజాలాలు (Animal Tissues)

జంతు కణజాలాలను కణాల పరిమాణం, ఆకారం మరియు పనితీరు ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు. శరీరం యొక్క నిర్మిత పొర (పాథ్రిక్) ఏర్పడటానికి నాలుగు ప్రాథమిక కణజాల రకాలు ఉన్నాయి. అవి ఉపకళా కణజాలం (కవచం), సంయోజక కణజాలం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 42 2/3/2023 5:24:18 PM



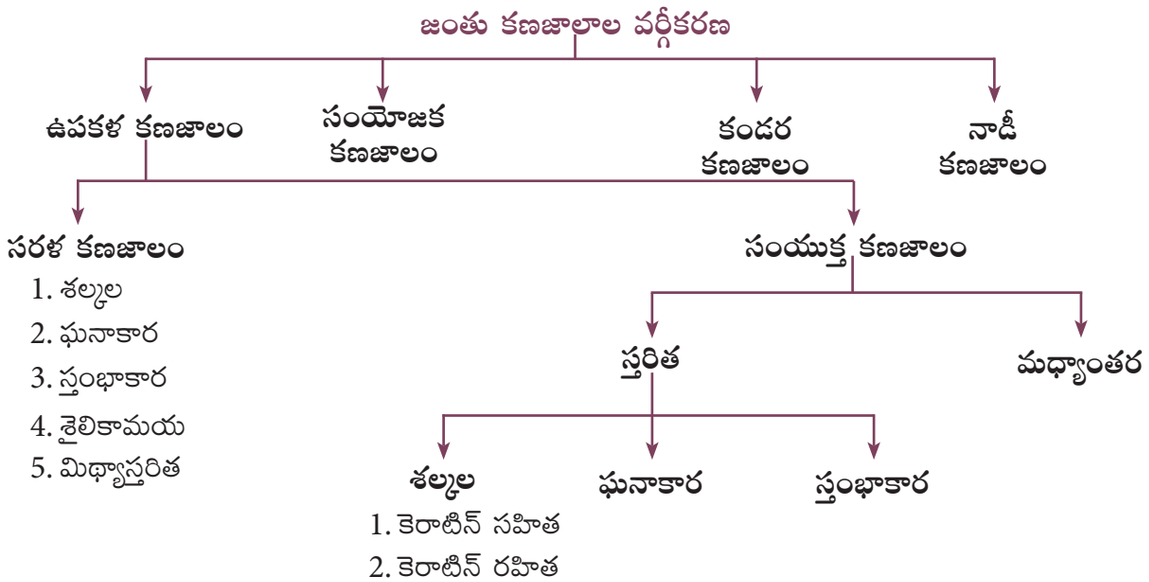
పటము 3.1 మానవులలో కణజాలాల రకాలు

(ఆధారం), కండర కణజాలం (కదలిక) మరియు నాడీ కణజాలం (నియంత్రణ) (పటం 3.1).

3.2 ఉపకళా కణజాలం (Epithelial Tissue)

ఉపకళ కణజాలం శరీర ఉపరితం లేదా శరీర కుహరాలను ఆవరించి ఉండే కణాల పొర. ఇది శరీరంలో ఒక **కవచంగా అంతర్వేష్టన ఉపకళగా** మరియు **గ్రంథి, ఉపకళ కణజాలంగా** ఏర్పడును. ఉపకళ కణజాలం **రక్షణ** (protection), **శోషణ** (absorption), **వడపోత** (filtration), **విసర్జన** (excretion), **స్రావం** (secretion) **మరియు జ్ఞాన గ్రాహక** (sensory reception) విధులను కలిగివుంటాయి. కణాల నిర్మాణాత్మక మార్పులను ఆధారంగా ఉపకళా కణజాలాలను సరళ ఉపకళ మరియు సంయుక్త లేదా స్తరిత ఉపకళ కణజాలంగా వర్గీకరిస్తారు.

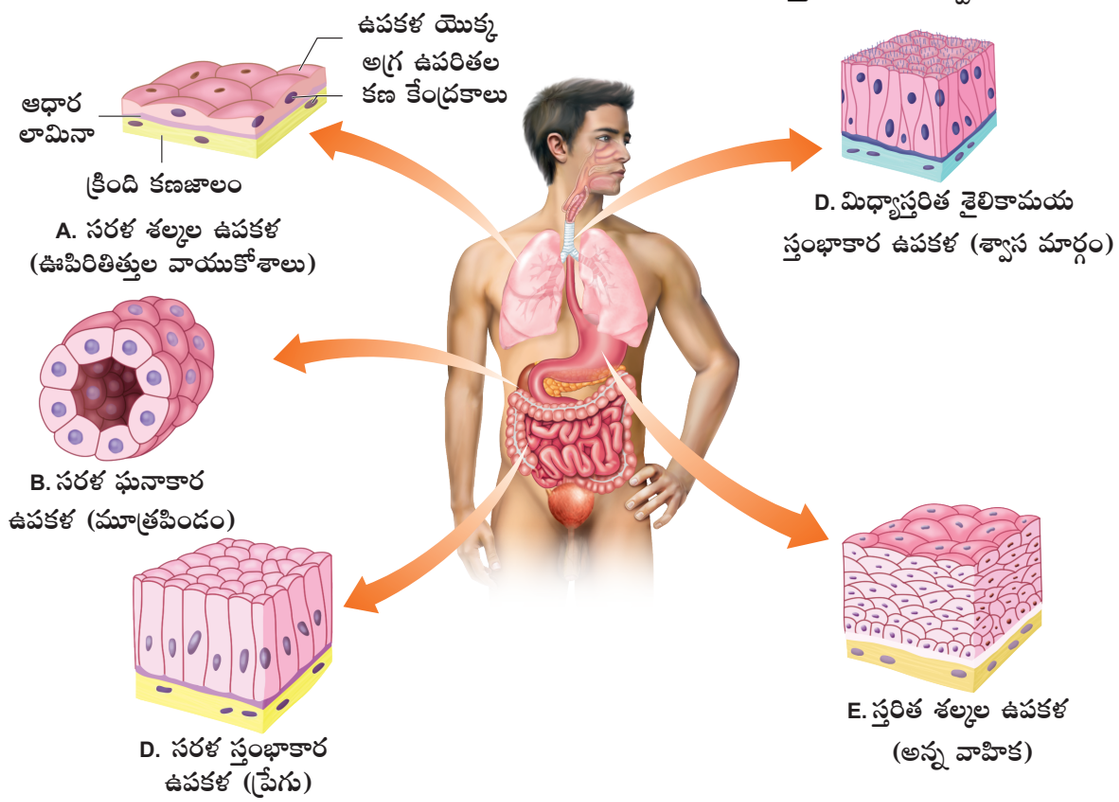
సరళ ఉపకళా కణజాలం (Simple epithelium) ఒకే కణస్తరంతో ఏర్పడును. ఇవి శోషణ, స్రావకం మరియు గాలనం అవయవాలలో కనిపిస్తాయి.



11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 43 2/3/2023 5:24:18 PM

సరళ ఉపకళా కణజాలాన్ని మరలా శల్కల ఉపకళ, ఘనాకార ఉపకళ, స్తంభాకార ఉపకళ, శైలికామయ ఉపకళ మరియు మిథ్యాస్తరిత ఉపకళ కణజాలంగా వర్గీకరించబడును (పటం 3.2). **శల్కల ఉపకళా కణజాలం** (squamous epithelium) క్రమరహిత సరిహద్దులతో పలుచని ఏకపొరను కలిగి చదునైన కణాలతో ఏర్పడి ఉండును. ఇవి మూత్రపిండాల రక్తనాళాకా గుచ్ఛాలు, ఊపిరితిత్తులలోని వాయుకోశాలు, హృదయావరణ త్వచం, రక్తనాళాలు మరియు శోషరస నాళాలలో కనిపిస్తాయి మరియు రక్షణ అవసరం లేని ప్రదేశాలలో వ్యాపన సరిహద్దుని ఏర్పరచడం మరియు గాలనం వంటి విధులలో పాల్గొంటాయి. **ఘనాకార ఉపకళ కణజాలం** (cuboidal epithelium) ఒకే కణస్తరంతో ఏర్పడిన ఘనాకారపు కణాలు. ఈ కణజాలం సాధారణంగా మూత్రపిండల నాళాలు చిన్న గ్రంథుల యొక్క నాళాల స్రావక భాగాలు మరియు అండాశయం యొక్క ఉపరితలంలో కనిపిస్తాయి. దీని ప్రధాన పనులు స్రవించుట మరియు శోషణ. **స్తంభాకార ఉపకళా కణజాలం** (columnar epithelium) ఒకే కణ స్తరంతో ఏర్పడిన పొడవైన కణాలు, దీనిలో కేంద్రకం గుండ్రంగా లేక అండాకారంగా ఉండి కణ ఆధారానికి దగ్గరగా ఉంటుంది. ఇది జీర్ణాశయం నుండి పురీషనాళం వరకు జీర్ణకోశ ప్రాంత లోపలి తలాలను ఆవరించి ఉండును. ఈ అంతర్వేష్టనం యొక్క రెండు రూపాంతరాలు శోషణ కణాల యొక్క అగ్ర ఉపరితలంపై ఉండే **సూక్ష్మ చూషకాలు** (microvilli) మరియు రక్షణకు శ్లేష్మాన్ని స్రవించే **గాబ్లెట్ కణాలు** (Goblet cell). ఈ ఉపకళ కణజాలం యొక్క పనులు శోషణం, శ్లేష్మాన్ని ఎంజైములు మరియు ఇతర పదార్థాలను స్రవించుట. స్వేచ్ఛాగ్ర తలంలో శైలికలను కలిగివుండే స్తంభాకార కణాలను **శైలికామయ ఉపకళ కణజాలం** (ciliated epithelium) అంటారు. ఈ **శైలికామయ రకం** (ciliated type) శైలికల చర్యల ద్వారా శ్లేష్మం ముందుకు వస్తుంది. ఇది చిన్న శ్వాస నాళాలు ఫాలోపియన్ నాళాలు మరియు గర్భాశయ లోపలి తలాలలో వుంటాయి. **శైలికా రహిత ఉపకళ కణజాల రకం** (Nonciliated type) జీర్ణకోశ ప్రాంతం, పిత్తాశయం మరియు గ్రంథుల యొక్క స్రావక నాళాల లోపలి తలంలో ఉంటాయి.

మిథ్యాస్తరిత ఉపకళా కణజాల (Pseudo-stratified epithelial) కణాలు స్తంభాకారం కాని పరిమాణంలో అసమానంగా వుంటాయి. ఉపకళ ఒకే కణస్తరం అయినప్పటికి ఇది బహుళ



పటము 3.2 ఉపకళ కణజాలాల రకాలు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 44 2/3/2023 5:24:18 PM

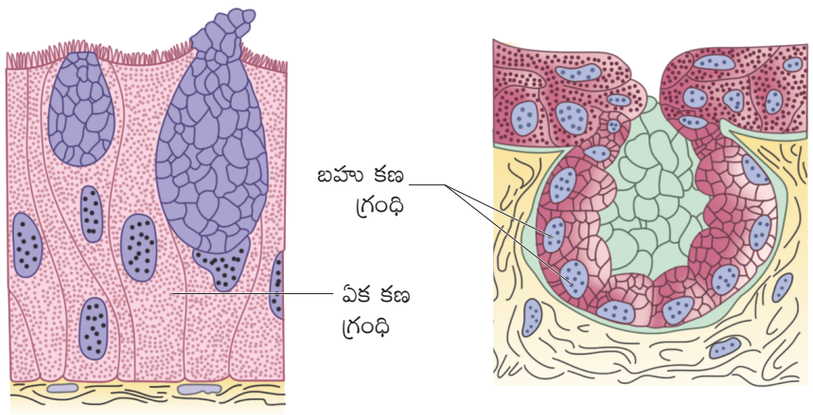
స్తరాలుగా కనిపిస్తుంది, ఎందుకంటే కేంద్రకాలు వేర్వేరు కణాలలో వేర్వేరు అంతస్తులలో వుంటాయి. అందువలన దీనిని మిథ్యాస్తరిత ఉపకళ అని కూడా అంటారు. దీని పనులు రక్షణ, స్రవించుట మరియు శోషణం, శైలికామయ రూపం, శ్వాసనాళం మరియు ఊర్ధ్వ శ్వాసకోశ మార్గం యొక్క లోపలి తలాలలో ఉంటాయి. శైలికా రహిత రూపం ఎపిడిడైమస్ గ్రంథి యొక్క పొడవైన నాళం మరియు పురుష ప్రసేకం లోపలి తలాలలో ఉంటాయి.

ఉపకళా కణాల ముఖ్యమైన లోపాలు:

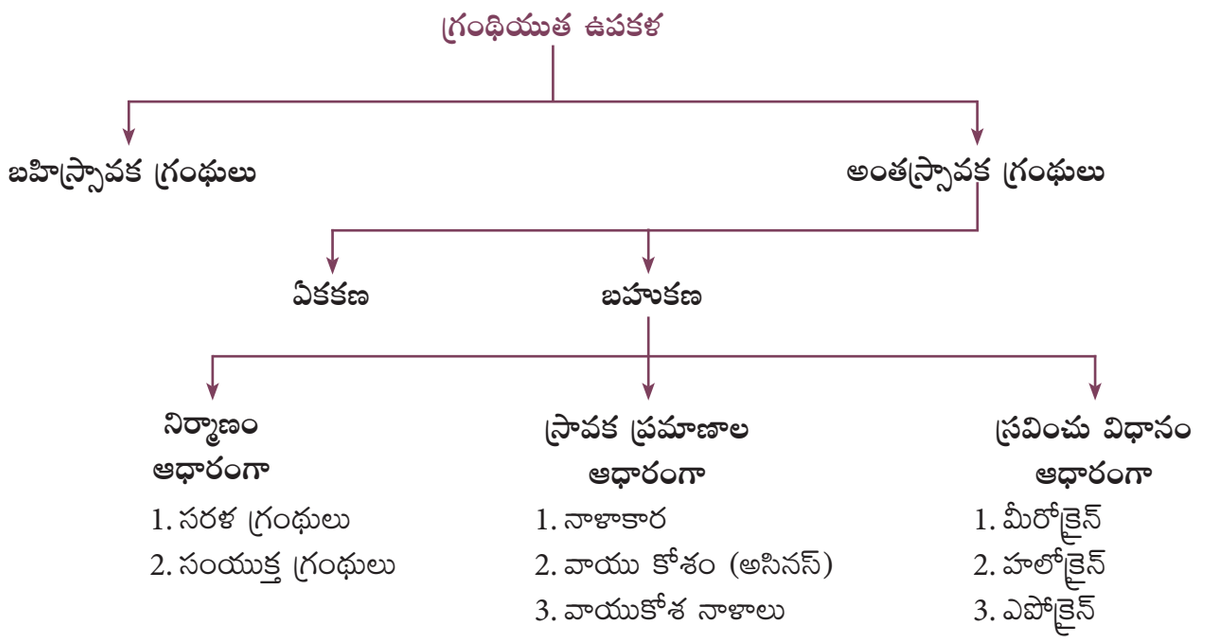
తామర, సొరియాసిస్, ఉపకళ కార్సినోమా, మరియు తీవ్రమైన ఉబ్బసం

గ్రంథియుత ఉపకళ (Glandular epithelium)

కొన్ని స్తంభాకార లేదా ఘనాకార కణాలు ప్రత్యేకతను సంతరించుకొని స్రావకాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇటువంటి ఉపకళను **'గ్రంథియుత ఉపకళ'** (glandular epithelium) అంటారు (పటం 3.3). ఇవి ప్రధానంగా రెండు రకాలు, ఏకకణ గ్రంథులు: ఇవి విడివిడిగా ఉన్న గ్రంథియుత కణాలు (**ఆహారనాళంలోని గాబ్లెట్ కణాలు**) మరియు బహుకణ గ్రంథులు: ఇవి గుంపులు గుంపులుగా ఉన్న గ్రంథియుత కణాలు **(లాలాజల గ్రంథులు).** స్రావాలు విడుదల చేసే పద్ధతిని అనుసరించి గ్రంథులు రెండు రకాలు. అవి బహిస్రావక మరియు అంతస్రావక గ్రంథులు. **బహిస్రావక గ్రంథులు** (Exocrine glands) శ్లేష్మం, లాలాజలం, చెవి గులిమి, నూనె, పాలు, జీర్ణ రసాల ఎంజైమ్‌లు మరియు ఇతర కణ ఉత్పత్తులను స్రవిస్తాయి. ఈ ఉత్పత్తులు నాళాలు లేదా గొట్టాల ద్వారా విడుదలవుతాయి. దీనికి విరుద్ధంగా అంతస్రావక గ్రంథులు నాళాలను కలిగివుండవు. వీటి స్రావాలను హార్మోన్లు అంటారు. వీటిని గ్రంథి ద్రవంలోకి నేరుగా స్రవిస్తాయి. బహిస్రావక గ్రంథులను ఏకకణ మరియు బహుకణ గ్రంథులుగా వర్గీకరించబడును. బహుకణ గ్రంథులను నిర్మాణం ఆధారంగా మరలా **సరళ** (simple) మరియు



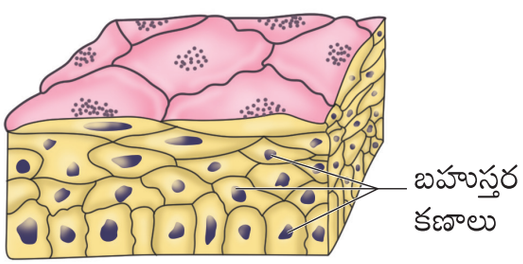
పటము 3.3 గ్రంథియుత ఉపకళ



11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 45 2/3/2023 5:24:19 PM

సంయుక్త గ్రంథులుగా (compound glands) వర్గీకరించబడును. స్రావక ప్రమాణాల ఆధారంగా వాటిని **నాళాకార (tubular), వాయు కోశం** (Acinus) మరియు **వాయుకోశ నాళాలు** (tubulo alveolar)గా వర్గీకరిస్తారు. స్రావక పద్ధతి ఆధారంగా బహిస్రావక గ్రంథులను **మీరోక్రైన్** (merocrine), **హలోక్రైన్** (holocrine) మరియు **ఎపోక్రైన్గా** (apocrine) వర్గీకరించబడును.

సంయుక్త ఉపకళలో (Compound epithelium) ఒకటి కంటే ఎక్కువ స్తరాల (బహు స్తరాలు) కణాలతో తయారవుతుంది మరియు తద్వారా స్రావం, శోషణలో పరిమిత పాత్ర ఉంటుంది (పటం 3.4). సంయుక్త ఉపకళ అనునది స్తరిత మరియు మధ్యాంతర ఉపకళ ఉపకళా కణజాలం. రసాయనిక మరియు యాంత్రిక ఒత్తిళ్లకు వ్యతిరేకంగా రక్షణను కల్పించడం వాటి ప్రధాన పని. ఇవి చర్మం యొక్క పొడి ఉపరితలం, తేమ గల ఆస్యకుహరం, గ్రసని, లాలాజల గ్రంథులు మరియు క్లోమ గ్రంథుల లోపలి తలాలలో ఉంటుంది. సంయుక్త ఉపకళ నాలుగు రకాలు– స్తరిత శల్కల ఉపకళ, ఘనాకార ఉపకళ, స్తంభాకార ఉపకళ మరియు మధ్యాంతర ఉపకళ. **స్తరిత శల్కల ఉపకళ** (Stratified squamous epithelium) రెండు రకాలు– **కెరాటిన్ సహిత రకం** (keratinized type) చర్మం పొడి బాహ్య చర్మాన్ని ఏర్పరుస్తుంది మరియు **కెరాటిన్ రహిత రకం** (non keratinized type) తేమ గల ఆహార వాహిక, నోరు, కంటిలోని కంజెక్టివా మరియు మోని లోపలి తలాలను ఆవరిస్తుంది. **స్తరిత ఘనాకార ఉపకళ** (Stratified cuboidal epithelium) ఎక్కువగా స్వేద గ్రంథులు మరియు క్షీర గ్రంథుల నాళాల లోపలి తలాలలో కనిపిస్తుంది. **స్తరిత స్తంభాకార ఉపకళ** (Stratified columnar epithelium) శరీరంలో పరిమిత వ్యాప్తిని కలిగివుండి గ్రసని గహ్వారము, పురుష ప్రసేకం మరియు గ్రంథి నాళాల లోపలి తలాలను చుట్టూ ఆవరించి కనిపిస్తుంది. **మధ్యాంతర ఉపకళ** (Transitional Epithelium) మూత్ర నాళాలు, మూత్రాశయం మరియు ప్రసేకంలోని కొంత భాగంలో లోపలి తలాలను ఆవరించి కనిపిస్తుంది. ఈ ఉపకళ సాగదీయడానికి అనుమతిస్తుంది మరియు రక్షణగా ఉంటుంది.



పటము 3.4 సంయుక్త ఉపకళ

ఉపకళ యొక్క అన్ని కణాలు కొంత కణాంతర పదార్థంతో కలిసి ఉంటాయి. చాలా జంతు కణజాలాలలో ప్రత్యేక సంధులు దాని వ్యక్తిగత కణాల మధ్య నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక బంధాలు రెండింటిని సూచిస్తాయి. ఉపకళ మరియు ఇతర కణజాలాలలో మూడు రకాల కణ సంధులు కనిపిస్తాయి. వీటిని బిగువు, బంధన మరియు అంతర సంధులు అంటారు. కణజాలం అంతటా పదార్థాలు కారకుండా ఆపడానికి **బిగువు సంధులు** (Tight junctions) సహాయపడుతాయి. దగ్గరగా అమరియున్న కణాలను **బంధన సందులు** (Adhering junctions) సుస్థిరం చేయును. ప్రక్కనే ఉన్న కణాలలోని కణ ద్రవ పదార్థాన్ని అనుసంధానం చేసి ఒకదానికొకటి తెలియబరచు విధులను **అంతర సంధులు** (Gap junctions) చేయును. అయానులు చిన్న అణువులు మరియు కొన్ని సార్లు పెద్ద అణువులను వేగంగా బదిలీ చేయడానికి ఇవి దోహదపడతాయి.

స్తరిత ఉపకళ రక్షణ కొరకు లేదా రాపిడిని నిరోధించడానికి నిర్మించబడింది సాదారణ ఉపకళలో ఏది మంచిది?

3.3 సంయోజక కణజాలం (Connective Tissue)

సంయోజక కణజాలం **మధ్యత్వచం** (mesoderm) నుంచి అభివృద్ధి చెంది శరీరమంతట విశాలంగా విస్తరించి ఉండును. ఇవి మూడు రకాలు, వదులు సంయోజక కణజాలం, సాంద్రీయ సంయోజక కణజాలం మరియు ప్రత్యేక సంయోజక కణజాలం. సంయోజక కణజాలం యొక్క ప్రధాన విధులు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 46 2/3/2023 5:24:19 PM

బంధించుట (binding), **ఆధారం** (support), **రక్షణ** (protection), **ఉష్ణబంధకము** (insulation) మరియు **రవాణా** (transportation).

సంయోజక కణజాలం

వదులు సంయోజక కణజాలాలు	సాంద్రీయ సంయోజక కణజాలాలు	ప్రత్యేక సంయోజక కణజాలాలు
1. ఏరిమోలార్ కణజాలం	1. సాంద్రీయ క్రమయుత	1. మృదులాస్థి
2. క్రొవ్వు (ఎడిపోజ్) కణజాం	2. సాంద్రీయ క్రమరహిత	2. ఎముక
3. జాలక కణజాలం	3. స్థితిస్థాపక	3. రక్తం

1. అనుకోకుండా తన చూపుడు వేలుపై కత్తిరించినప్పుడు ఏ రకమైన సంయోజక కణజాలం దెబ్బతింటుంది.?
2. నిల్వ చేసిన లిపిడ్లు క్రొవ్వు కణజాల రూపంలో ఉంటాయి. అవి రంగులో ఉన్నాయా? ఎందుకు?

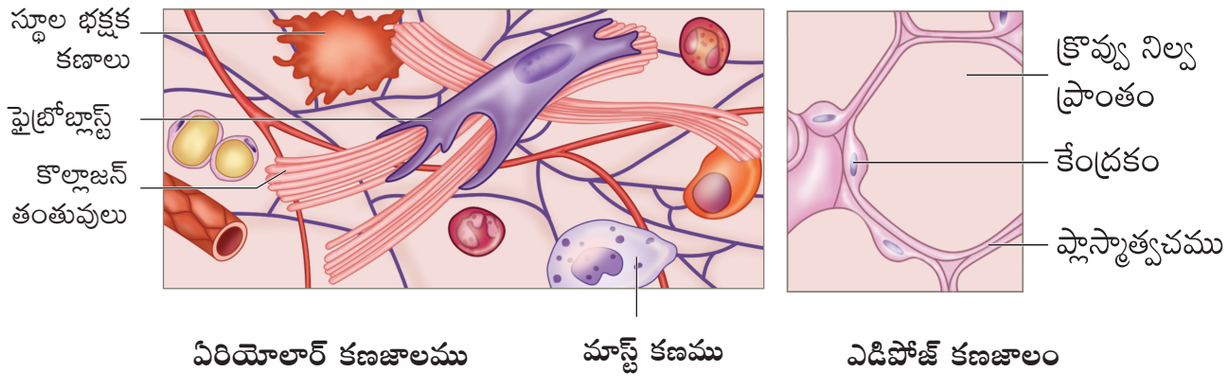
సంయోజక కణజాల భాగాలు (Components of Connective Tissue)

అన్ని సంయోజక కణజాలాలు తంతువులు, అదస్థ పదార్థం మరియు కణాలు అనే మూడు ప్రధాన భాగాలను కలిగి ఉంటాయి. సంయోజక కణజాలం యొక్క తంతువులు ఆధారాన్ని చేకూర్చుతాయి. సంయోజక కణజాల మాత్రికలో మూడు రకాల **తంతువులు** (Fibres) కనిపించును. అవి **కొల్లాజన్, స్థితిస్థాపక** (elastic), **జాలక తంతువులు** (reticular). సంయోజక కణజాలాలు మూడు రకాలు **వదులు సంయోజక కణజాలం** (Loose connective tissues) (ఏరియోలార్, క్రొవ్వు కణజాలం మరియు జాలక) మరియు **సాంద్రీయ సంయోజక కణజాలాలు** (Dense connective tissues) (సాంద్రీయ క్రమయుత, సాంద్రీయ క్రమరహిత మరియు స్థితిస్థాపక) మరియు **ప్రత్యేక సంయోజక కణజాలాలు** (Specialized connective tissues) (మృదులాస్థి, ఎముక మరియు రక్తం).

వదులు సంయోజక కణజాలాలు (Loose Connective Tissues)

ఈ కణజాలంలో కణాలు మరియు తంతువులు పాక్షిక ద్రవరూప పదార్థాలలో వదులుగా అమర్చబడి ఉంటాయి. ఉదాహరణకు చర్మం క్రింద ఉన్న **ఏరియోలార్ సంయోజక కణజాలం** (Areolar connective tissue) ఉపకళకు సహాయక ఆధారంగా పనిచేస్తుంది మరియు చుట్టు ప్రక్కల శరీర కణజాలాలకు నీరు మరియు లవణాల జలాశయంగా పనిచేస్తుంది. అందుకే దీనిని **కణజాల ద్రవం** (*tissue fluid*) అంటారు. ఇది ఫైబ్రోబ్లాస్ట్‌లు, స్థూల భక్షక కణాలు మరియు మాస్ట్ కణాలను కలిగి ఉంటుంది (పటం 3.5).

ఎడిపోజ్ (క్రొవ్వు) కణజాల నిర్మాణం మరియు విధులలో ఏరియోలార్ కణజాలంతో సమానంగా ఉంటుంది మరియు చర్మం క్రింద అమరియుండును. **ఎడిపోజ్** లేదా **క్రొవ్వు కణాలు** అనే సహజంగా పిలువబడే ఎడిపోసైట్స్ ఈ కణజాల సమూహంలో 90% ఎక్కువగా ఉంటాయి. ఈ కణజాలం



పటము 3.5 వదులు సంయోజక కణజాలాలు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 47 2/3/2023 5:24:19 PM

యొక్క కణాలు క్రొవ్వులు మరియు తక్షణం ఉపయోగించని అదనపు పోషకాలు క్రొవ్వులుగా మార్చబడి కణజాలాలలో నిల్వచేయబడతాయి. క్రొవ్వు (ఎడిపోజ్) కణజాలం అధిక రక్తనాళాలు కలిగి అధిక జీవన చర్యలను సూచిస్తుంది. మనం ఉపవాసం ఉన్నప్పుడు ఈ కణాలు శక్తిని ఇందనంగా ఉత్పత్తిచేసి సరఫరా చేయడం ద్వారా జీవితాన్ని నిర్వహిస్తాయి. ఎడిపోజ్ కణజాలాలను చర్మం క్రింద కణజాలం మూత్రపిండాలు, నేత్రగోళం, హృదయం మొదలైన వాటి చుట్టూ కూడా కనిపిస్తుంది. ఎడిపోజ్ కణజాలాన్ని **తెలుపు క్రొవ్వు** (White fat) లేదా తెలుపు ఎడిపోజ్ కణజాలం అంటారు. సమృద్ధిగా మైటోకాండ్రియాను కలిగివున్న క్రొవ్వు కణజాలాన్ని **గోధుమ క్రొవ్వు** (White fat) లేదా **గోధుమ ఎడిపోజ్ కణజాలం** అంటారు. తెల్ల క్రొవ్వు పోషకాలను నిల్వచేస్తుంది. అయితే శరీరాన్ని వేడి చేయడానికి రక్త ప్రవాహాన్ని వేడిచేయుటకు గోధుమ కొవ్వు ఉపయోగపడును. గోధుమ క్రొవ్వు శిశువు శరీరంలో **వణుకు లేకుండా ఉష్ణాన్ని** ఉత్పత్తి చేసి దేహ ఉష్ణోగ్రతను కాపాడుతుంది.

జాలక సంయోజక కణజాలం (Reticular connective tissue) ఎరియోలార్ సంయోజక కణజాలాన్ని పోలి ఉంటుంది. కాని **మాత్రికలో** (stroma) జాలక కణాలు అనే పైబ్రోబ్లాస్ట్‌లతో నిండి ఉంటుంది. ఇది రక్త కణాలు (పెద్ద శోషరస కణాలు) శోషరస కణుపు, ప్లీహం మరియు అస్థిమజ్జకు ఆధార చట్రంగా ఏర్పడుతుంది.

సాంద్రీయ సంయోజక కణజాలాలు
(Dense connective Tissues (Connective Tissue Proper))

తంతువులు మరియు పైబ్రోబ్లాస్ట్‌లు సాంద్రీయ సంయోజక కణజాలంలో దట్టంగా అమర్చబడి ఉంటాయి. తంతువులు అమరియున్న క్రమయుత లేదా క్రమరహిత విధానాన్ని అనుసరించి సాంద్రీయ క్రమయుత లేదా సాంద్రీయ క్రమరహిత కణజాలం అంటారు. **సాంద్రీయ క్రమయుత సంయోజక కణజాలాలు** ప్రధానంగా కణజాలాల యొక్క సమాంతర కట్టల మధ్య మరియు కొన్ని సాగే నారల మధ్య వరుసలలో కొల్లాజన్ నారలను కలిగివుంటాయి. ప్రధాన కణ రకం **పైబ్రోబ్లాస్ట్‌లు** (fibroblast) ఇది కండరాలు మరియు ఎముకను అతికించి ఒక దిశలో శక్తిని లాగేటప్పుడు అధిక తన్యత ఒత్తిడిని తట్టుకునే రకంగా అమరియుండును. ఈ సంయోజక కణజాలం అస్థి కండరములను ఎముకలతో అతికించు **స్నాయు బంధనములో** (tendons) మరియు ఒక ఎముకను ఇంకొక ఎముకతో అతికించు బంధకములో ఉంటాయి. సాంద్రీయ క్రమరహిత సంయోజక కణజాలాలలో మందమైన కొల్లాజన్ తంతువులు మరియు పైబ్రోబ్లాస్ట్‌ల కట్టలు వుంటాయి. ఇవి క్రమరహితంగా అమరివుంటాయి. ప్రధాన కణ రకం **పైబ్రోబ్లాస్ట్.** ఇది అనేక దిశలలో తన్యతను తట్టుకోగలదు మరియు నిర్మాణ బలాన్ని అందిస్తుంది. కొన్ని స్థితిస్థాపక తంతువులు కూడా ఉన్నాయి. ఇది చర్మంలో కనబడుతూ మూత్ర పిండాలు, ఎముకలు, మృదులాస్థి, కండరాలు, నాడులు మరియు కీళ్ళు వంటి అవయవాలు తంతుయుత గుళికలను ఏర్పరుస్తాయి.

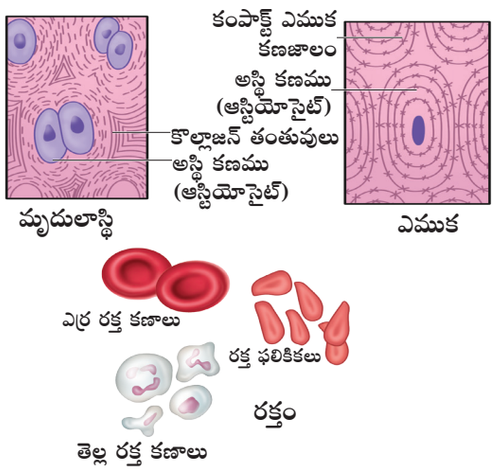
స్థితిస్థాపక సంయోజక కణజాలం (Elastic connective tissue) లో స్థితిస్థాపక తంతువులు అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి. దీనిని సాగదీసి వదిలిన తరువాత పూర్వ ఆకారానికి ఈ కణజాలం చేరుతుంది. ఇది దమనుల ద్వారా రక్తం యొక్క అలలాంటి ప్రవాహం మరియు ఉచ్ఛ్వాసము తర్వాత ఊపిరితిత్తులు నిష్క్రియాత్మకంగా పూర్వ ఆకారానికి చేరుటకు తంతువులు కారణమగును. ఇవి పెద్ద ధమనుల కుడ్యం, **కశేరు దండంతో** అనుబంధం గల స్నాయువు బందనాల కలయిక మరియు **శ్వాసనాళాల** కుడ్యంలో కనబడును.

ప్రత్యేక సంయోజక కణజాలాలు (Specialised connective tissues) మృదులాస్థి ఎముకలు మరియు రక్తంగా వర్గీకరించబడతాయి. **మృదులాస్థి** (cartilage) యొక్క కణాంతస్థ పదార్థం ఘన మరియు వంగే లక్షణం కలిగి కుదింపును నిరోధిస్తుంది. ఈ కణజాలం యొక్క కణాలు (కాండ్రోసైటులు) వాటిచే స్రవించబడిన మాత్రికలోని చిన్న కుహరాలలో ఉంటాయి (పటం 3.6). సకశేరుక పిండాలలో మృదులాస్థులు చాలా వరకు ఎముకల చేత పునఃస్థాపన చేయబడును. ముక్కు కొన, వెలుపలి చెవి, కీళ్ళు, చెవి దొప్ప, వెన్నెముక ఎముకల మధ్య, ప్రౌఢులలో చేతులు మరియు కాళ్ళలో మృదులాస్థి ఉంటుంది.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 48 2/3/2023 5:24:19 PM

ఎముకలలో (Bones) దృఢమైన వంగని మాత్రిక ఉంటుంది. ఇందులో అధికంగా కాల్షియం లవణాలు మరియు కొల్లాజన్ తంతువులు ఎముకలకు బలాన్ని చేకూరుస్తాయి. ఇది శరీరంలో నిర్మాణాత్మక చట్రాన్ని ఏర్పరచే ప్రధాన కణజాలం. ఎముకలు సున్నిత కణజాలాలు మరియు అవయవాలకు ఆధారాన్ని, రక్షణను ఇస్తుంది. ఎముక కణాలు (ఆస్టియోసైట్స్) ద్రవంతో నిండిన **లిక్విణుల** (Lacunae) లో ఇమిడివుంటాయి. కాళ్ళలో ఉన్న పొడవైన ఎముకలు శరీర పూర్తి బరువు మోయుటకు ఉపయోగపడును. అస్థిపంజర కండరాలతో కలుపబడి శరీర కదలికలకు సహాయపడును. కొన్ని రకాల ఎముకలలోని అస్థి మజ్జ నుండి రక్తకణాలు ఉత్పత్తియగును.

రక్తం (blood) ద్రవ సంయోజక కణజాలం. ఇందులో ఎర్రరక్త కణాలు (RBC), తెల్ల రక్త కణాలు (WBC) మరియు రక్తఫలకికలు (platelets) ఉండును. హృదయ ప్రసరణ వ్యవస్థ ద్వారా పోషకాలు, వ్యర్థ పదార్థాలు, శ్వాస వాయువులను శరీరంలోని అన్ని భాగాలకు తీసుకొని వెళ్ళు రవాణా మాధ్యమంగా రక్తం పనిచేస్తుంది. మీరు 7వ అధ్యాయంలో రక్తం గురించి మరింత నేర్చుకుంటారు.



పటము 3.6 ప్రత్యేక సంయోజక కణజాలాలు

మీరు సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా కణజాలం యొక్క స్లైడును చూస్తున్నప్పుడు ఒకదానితో ఒకటి బంధించిన చారల కణాల సమూహము కనబడును. మీరు ఏ రకమైన కణజాలాన్ని చూస్తున్నారు.

ముఖ్యమైన సంయోజక కణజాలాల లోపాలు (వారసత్వ రకాలు) (Important connective tissue disorders: (Heritable types))

1. **Ehler's -Danlos** సిండ్రోమ్:-కీళ్ళు, హృదయపు కవాటాలు, అవయవ కుడ్యాలు మరియు దమని కుడ్యాలలో కొల్లాజన్ సంశ్లేషణలో లోపం.
2. **Stickler** సిండ్రోమ్: కొల్లాజన్ ప్రభావితం ఫలితంగా ముఖ భాగాలలో ఏర్పడు లోపాలు
3. **రాబ్డోమయోసార్కోమా (Rhabdomyosarcoma)**: తల, మెడ మరియు మూత్ర జననేంద్రియ మార్గాలలో ప్రాణాంతకమైన మృదు కణజాల గడ్డలు.

స్వయం రోగనిరోధకత సంయోజక కణజాల లోపాలు (Autoimmune connective tissue disorders)

1. **రుమటాయిడ్ కీళ్ళ వాపు (Rheumatoid arthritis):** రోగనిరోదక కణాల దాడికి కీళ్ళ చుట్టు పొరలన్ని వాపుగా మారును. దీనివలన హృదయం ఊపిరితిత్తులు, కీళ్ళు కూడా బాధింపు కలుగును.
2. **Sjogren's syndrome:** లాలాజలం మరియు కన్నీరు స్రవించుటలో పురోగమన అసమర్థత.

3.4 కండర కణజాలం (Muscle Tissue)

ప్రతి కండరం సమాంతర శ్రేణుల్లో అమరియున్న అనేక పొడవైన స్తుపాకార పోగులచే నిర్మితమైనది. ఈ పోగులు **సూక్ష్మ కండర తంతువులు** (myofibrils) అనబడు అనేక సన్నని తంతువులచే ఏర్పడి ఉండును. ఉద్దీపనకు ప్రతి స్పందనగా కండర తంతువులు సంకోచించును (చిన్నది), మరలా సడలిక లక్షణాలు చూపిస్తూ (పొడవు) సమన్వయ పద్ధతిలో అవి సంకోచించిన స్థితికి తిరిగి వస్తాయి. సాదారణంగా కండరాలు శరీరం యొక్క అన్ని కదలికలలో క్రియాశీల పాత్ర జరుపును.

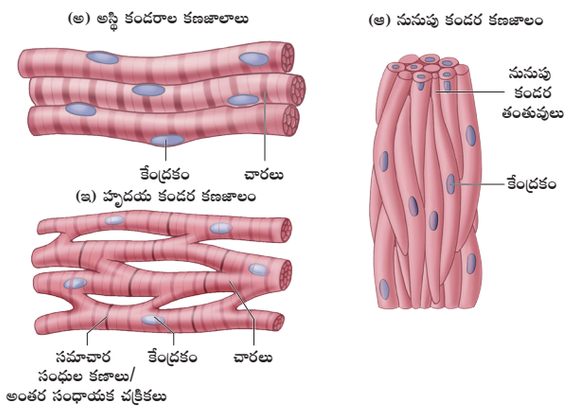
కండరాలు మూడు రకాలు అవి అస్థి పంజర, నునుపు మరియు హృదయ కండరాలు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 49 2/3/2023 5:24:20 PM

అస్థి కండరాల కణజాలాలు (Skeletal muscle tissue) ఎముకలకు దగ్గరగా అతుక్కొని ఉంటాయి. ద్విశిరస్క (biceps) లాంటి నమూనాలో చారల (striped) అస్థిపంజర కండర తంతువులు ఒకదానితోనొకటి కట్టలుగా సమాంతర పద్ధతిలో అమరియుండును. గట్టిగా చుట్టబడిన సంయోజక కణజాల తొడుగులో అనేక కండర తంతువుల కట్టలు వుంటాయి. (మీరు దీని గురించి 9 వ పాఠంలో మరింత నేర్చుకుందురు).

నునుపు కండరాల (smooth muscle) నారలు ఇరుకొనలు మొనదేలి ఉండును. కాని చారలు ఉండవు (పటము 3.7). ఇవి కణ సంధులచే ఒకటిగా చేర్చబడి సంయోజక కణజాల తొడుగుచే కట్టబడును. రక్తనాళాలు, జీర్ణాశయం మరియు ప్రేగు వంటి అంతరాంగ అవయవాల కుడ్యంలో ఈ రకమైన కండర కణజాలాన్ని కలిగి వుంటాయి. నునుపు కండరాలు నియంత్రణలో నేరుగా పనిచేయవు. కాబట్టి వీటిని అనియంత్రిత కండరాలు అంటారు. నునుపు కండరాలు అనిశ్చ కండరాలగును. ఇవి అస్థి కండరాల వలె నియంత్రించుటకు వీలుకాదు.

హృదయ కండర కణజాలం (Cardiac muscle tissue) అనునది హృదయంలో మాత్రమే ఉండు ఒక సంకోచ కణజాలం. కణ సంధులు హృదయ కండర కణ ప్లాస్మాపొరను జత చేర్చి ఉండును. సమాచార సంధులు (అంతర సంధాయక చక్రికలు) కణాలను ఒక ప్రమాణంగా సంకోచించుటకు అనుమతించును. అనగా ఒక కణం సంకోచించుటకు సంకేతాన్ని గ్రహించినప్పుడు వాటి ప్రక్క కణాలను కూడా సంకోచించుటకు ప్రేరేపించును.

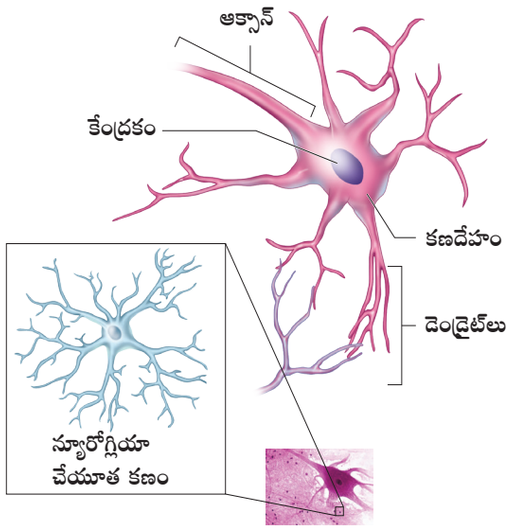


పటము 3.7 కండర కణజాలాలు

పల్మారిస్ కండరం (Palmaris muscle):
ఈ పొడవాటి సంకుచితమైన కండరం మోచేయి నుండి మణికట్టు వరకు వ్యాపించి ప్రైమేట్స్‌లో వేలాడుటకు మరియు ఎక్కడానికి ముఖ్యమైనది. ఈ రోజులలో 11% మంది మానవులలో ఇది లేదు.

3.5 నాడీ కణజాలం (Neural Tissue)

నాడీ కణజాలం మారుతున్న పరిస్థితులకు శరీరం యొక్క ప్రతి స్పందనపై గొప్ప నియంత్రణను కలిగిస్తుంది. నాడీ వ్యవస్థ యొక్క ప్రమాణాలైన నాడీకణాలు ఉత్తేజకరమైన కణాలు (పటం 3.8). **న్యూరోగ్లియా** (neuroglia) కణాలు నాడీ వ్యవస్థ యొక్క మిగతా భాగాన్ని ఆక్రమించియుండును. ఇవి నాడీ కణాలకు రక్షణ మరియు ఆధారాన్ని ఇస్తాయి. మన శరీరంలోని నాడీ కణజాల ఘన పరిమాణంలో సగం కంటే ఎక్కువ న్యూరోగ్లియా కణాలు కనిపిస్తాయి.



పటము 3.8 న్యూరోగ్లియాతో నాడీ కణజాలం

ఒక నాడీ కణాన్ని తగిన విధంగా ప్రేరేపించబడినప్పుడు విద్యుత్ అవరోధం ఏర్పడుతుంది, ఇది దాని ప్లాస్మాపొర వెంట వేగంగా ప్రయాణిస్తుంది. ఈ అవరోధం నాడీకణాల యొక్క అంతిమ లేదా బయటకు వెళ్ళు మండలం చేరడం వలన ప్రక్కనే ఉన్న నాడీకణాల మరియు ఇతర

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 50 2/3/2023 5:24:21 PM

కణాల ఉద్దీపన లేదా నిరోదకానికి కారణమయ్యే సంఘటనలను ప్రేరేపిస్తుంది. (మీరు 10 వ అధ్యాయంలో వివరంగా అధ్యయనం చేస్తారు).

నాడీ వ్యవస్థ వ్యాధులు:

1. **పార్కిన్‌సన్ వ్యాధి (Parkinson's disease):** నాడీ వ్యవస్థ క్షీణత లోపం వల్ల కలిగే వ్యాధి, దీని వలన దేహ కదలికలు, తరచుగా వణుకు ప్రభావితమవుతాయి.
2. **అల్జీమర్స్ వ్యాధి (Alzheimer's disease):** ఇది దీర్ఘకాలిక నాడీ కణాల క్షీణత వ్యాధి అగును. లక్షణాలు ప్రస్తుతం జరిగిన సంఘటనలను గుర్తుపెట్టుకోవడం కష్టం. భాషతో సమస్యలు, అయోమయ స్థితి మరియు మానసిక కల్లోలం కలిగి ఉంటారు.

బయోప్సీ (Biopsy): సజీవ శరీరం నుండి తొలగించబడిన కణజాలం లేదా ద్రవంను ఒక వ్యాధి యొక్క ఉనికి, కారణం లేదా పరిధిని తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగించే పరీక్ష.

శవ పరీక్ష (Autopsy): పోస్ట్‌మార్టం (మృతదేహాన్ని కోసి) పరీక్ష ద్వారా మరణానికి కారణం లేదా వ్యాధి యొక్క పరిధిని తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగించే పరీక్ష.

వ్యవహారిమైన విజ్ఞానం (Forensic science): సమర్ధవంతమైన జీవ కణజాల సాంకేతికతలను ఉపయోగించి నేరాల ఆనవాళ్ళను కనుగొనుట.

సారాంశం (Summary)

శరీర కణాలు కలిసి నాలుగు రకాల కణజాలాలను ఏర్పరుస్తాయి. అవి ఉపకళ, సంయోజక, కండర మరియు నాడీ కణజాలాలు. ఈ కణజాల కణాలు కొన్ని ఐక్య లక్షణాలను పంచుకుంటాయి. అయితే అవి ఒకేలా ఉండవు. అవి ప్రాథమిక పోలికలను కలిగివుండుట వలన కలిసి వుంటాయి. కణజాలాలు వాటి ప్రత్యేక సామార్థ్యాలు ఉన్నప్పటికీ మన శరీరాన్ని సురక్షితంగా, ఆరోగ్యంగా, ఆచరణీయంగా ఉంచటానికి సహకరిస్తాయి అనే భావనను మన మధిలో నిలుపుకొనవలెను.

కార్యచరణ (Activity)

1. విద్యార్థులకు లేబుల్ చేయని కణజాల స్లైడును చూపించి వాటిని గుర్తించి మరియు వర్గీకరించమని అడుగుట. అదే విధంగా లేబుల్ చేయని ధీర్ఘకాలిక జీవ కణజాల చిత్రాలను తెరపై ప్రొజెక్ట్ (project) చేయడం ద్వారా ఇటువంటి అభ్యాసము చేయవచ్చు. సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా విభిన్న కణజాలాల స్లైడులను వారు గుర్తించగలరు.
2. చెంప యొక్క లోపలి పలుచని పొర నుండి స్తరిత శల్కల ఉప కళ యొక్క స్పియర్ తయారు చేయుటకు విద్యార్థులు జీవ సంబంధ రంగును ఉపయోగించి వారి సొంత స్లైడును తయారు చేయుటకు అనుమతించుట. చెంప కణాలను పరిశీలించే అనుభవం వీరికి ఉంటుంది.

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. ఘనాకార ఉపకళ యొక్క ప్రధాన విధి

   అ) రక్షణ

   ఆ) స్రవించుట

   ఇ) శోషణం

   ఈ) రెండు (ఆ) మరియు (ఇ)

2. శైలికామయ ఉపకళ దీని లోపలి తలాలలో ఆవరించి ఉంటుంది.

   అ) చర్మం

   ఆ) జీర్ణకోశ ప్రాంతం

   ఇ) పిత్తాశయం

   ఈ) శ్వాసనాళం

3. ఏ రకమైన నారలు సంయోజక కణజాల మాత్రికలో కనుగొనబడుతుంది?

   అ) కొల్లాజన్ ఆ) ఏరియోలార్

   ఇ) మృదులాస్థి ఈ) గొట్టపు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 51 2/3/2023 5:24:21 PM

4. కణజాలం నుండి పదార్థాలు విడుదల కాకుండా నిరోధించు నిర్మాణం.

అ) బిగువు సంధులు

ఆ) కట్టుబడు సంధులు

ఇ) అంతర సంధులు

ఈ)స్థితిస్థాపక సంధులు

5. శిశువులలో దేని వలన శరీరం వణుకు లేకుండా ఉష్ణమును ఉత్పత్తి చేసి శరీర ఉష్ణోగ్రతను పెంచుతుంది?

అ) తెల్లని క్రొవ్వు **ఆ) గోధుమ క్రొవ్వు**

ఇ) పసుపు క్రొవ్వు ఈ) రంగు లేని క్రొవ్వు

6. కొన్ని ఉపకళా కణాలు మిథ్యాస్తరితగా వుంటాయి. దీని అర్థం ఏమిటి?

7. తెల్లని క్రొవ్వు కణజాలాన్ని గోధుమ క్రొవ్వు కణజాలం నుండి వేరుపరచండి?

8. రక్తంను ఎందుకు సంయోజక కణజాల నమూనాగా పరిగణించబడుతుంది?

9. స్థితిస్థాపక నారలు మరియు స్థితిస్థాపక సంయోజక కణజాలాల మధ్య తేడాలు ఏవి?

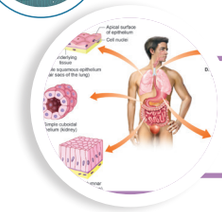
10. సంయోజక కణజాలం యొక్క ఏదైన నాలుగు ముఖ్యమైన విధులను పేర్కొనుము మరియు ప్రతి విధిలో పాల్గొనే కణజాలానికి కనీసం ఒక ఉదాహరణను ఇవ్వండి?

11. సంయోజక కణజాలాన్ని వర్గీకరించి మరియు వాటి విధులను వ్రాయుము?

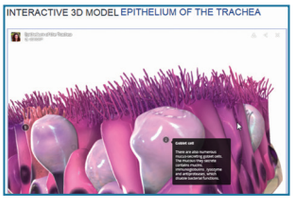
12. ఉపకళ కణజాలం అనగానేమి? విభిన్న ఉపకళ కణజాలాల లక్షణాలను వివరించండి?

ICT Corner

The Online Epithelium



ఉపకళ కణజాలాల యొక్క అంతర నిర్మాణము మరియు వాటి విధులను గూర్చి అంతర జాలములో తెలుసుకొంటుము.



దశ -1 The Online Epithelium పేజిను URL ను ఉపయోగించి open చేయుము. జాబితాలో ఇవ్వబడిన ఏదైనా ఒక అవయవాన్ని క్లిక్ చేసి ఆ అవయవంలో కనిపించు ఉపకళ కణజాలాల గురించి తెలుసుకొందాం.

దశ-2 Icon క్లిక్ చేసిన తరువాత మౌస్‌ను ఉపయోగించి ఉపకళ కణజాలాలను 360° లలో చూడవచ్చును.

దశ-3 పటంపై గల సంఖ్యలను ప్రెస్ చేసి లేక క్రింద వున్న జాబితాలో గల పేరును క్లిక్ చేసి ఆ భాగం గురించి వివరణను తెలుసుకొనవచ్చును.

దశ-4 త్రిమితీయ పటం యొక్క క్రింద ఉపకళ కణజాలాల గురించి అదనపు సమాచారాన్ని ఇవ్వబడి వుంటాయి.

The Online Epithelium'sURL:

http://www.epithelium3d.com/index.html

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

QS8AX

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_3.indd 52 2/3/2023 5:24:22 PM

యూనిట్ II | అధ్యాయము 4

జంతువులలో అవయవము మరియు అవయవ వ్యవస్థలు
(Organ and Organ Systems in Animals)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

4.1 వానపాము – *లాంపిటో మారిటి*

4.2 బొద్దింక – *పెరిప్లానేటా అమెరికానా*

4.3 కప్ప – *రాణా హెక్సాడాక్టైలా*



అన్ని జంతువులు ప్రతి అవయవమునకు ఒక విధిని మరియు వాటి స్వీయ విధికి ఒక అవయవమును చూపును.

అభ్యసన లక్ష్యాలు:

- వానపాము, బొద్దింక మరియు కప్ప యొక్క బాహ్య స్వరూపాన్ని అవగాహన చేసుకొంటారు.
- వివిధ అవయవ వ్యవస్థల విధులను గుర్తించగలరు.
- వానపాము, బొద్దింక మరియు కప్పల నిర్మాణాత్మక వ్యవస్థలలో గల వ్యత్యాసాలను తెలుసుకోగలరు.

పరిచయం

సూక్ష్మజీవుల నుండి నీలి తిమింగలం వరకు గల జీవులు వివిధ పరిమాణములలో ఆకృతులను పరిపూర్ణమైన నిర్మాణాత్మక అవయవాలను, అవయవ వ్యవస్థలను కలిగి ఉంటాయి. బహుకణ జీవులలో ప్రాథమిక కణజాలాలు (అధ్యాయము – 3) కలిసి ఒక అవయవాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. తద్వార అవయవ వ్యవస్థల పనితీరు కోసం సమన్వయంగా అవయవ వ్యవస్థగా వ్యవస్థీకరణ చెందుతాయి. ఒక్కొక్క జీవి మిలియన్‌ల కణాలుతో రూపొందిన స్థితిలో వాటిని సమన్వయ పరచుటకు మరియు మెరుగైన కార్యకలాపాలకు ఇటువంటి అవయవ వ్యవస్థ అవసరము. ఇటువంటి అవయవాలను మరియు వాటి విధులను అర్థము చేసుకోవడానికి, పరిణామ క్రమం యొక్క వివిధ దశలలో గల మూడు జీవరాశుల యొక్క బాహ్య మరియు అంతర్గత లక్షణాలను విద్యార్థులకు పరిచయం చేయబడును. బాహ్య స్వరూప శాస్త్ర అధ్యయనం అనునది వెలుపలికి కనిపించే ఆకారాలు మరియు లక్షణాలను వివరించును. అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము (anatomy) అనునది జంతువులలోని అంతర అవయవాలను అధ్యయనం చేయుటకు ఉపయోగపడును. ఈ అధ్యాయంలో అకశేరుకాలైన వానపాము మరియు బొద్దింక, సకశేరుక వర్గానికి చెందిన కప్ప యొక్క బాహ్య మరియు అంతర్నిర్మాణ లక్షణాలు వివరించబడ్డాయి.

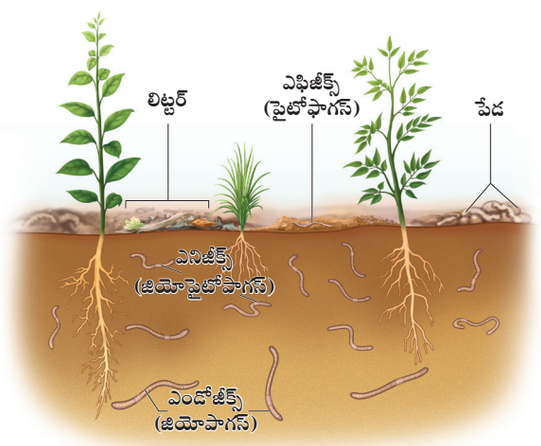
4.1 వానపాము – *లాంపిటో మారిటి*
(Earthworm - *Lampito mauritii*)

వర్గీకరణ

వర్గము	: అనిలిడా
తరగతి	: క్లైటిలేట
క్రమము	: ఒపిస్తాపొరా
ప్రజాతి	: *లాంపిటో*
జాతి	: మారిటి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 53 16-03-2023 10:36:26

వానపాము ఒక భూచర అకశేరుకం. ఇవి క్రుళ్ళిన సేంద్రియ పదార్థాలు అధికంగా గల తేమ మృత్తిక యొక్క పైపొరలలో నివసిస్తాయి. నిశాచరి జీవులు అయిన వానపాములు పగటిపూట మట్టిని త్రవ్వడం, తినడం ద్వారా ఏర్పరచిన బొరియలలో నివసిస్తాయి. మల నిక్షేపాలైన విసర్జితాల ద్వారా తోటలలో గల మృత్తిక ఉపరితలంపై వీటి ఉనికిని గుర్తించవచ్చు. **వానపాములను 'రైతుల మిత్రులుగా'** (Friends of Farmers) పరిగణిస్తారు. సాధారణంగా భారతదేశంలో కనిపించు *వానపాములు: లాంపిటో మారిటి* (మెగాస్కోలెక్స్ మారిటి), *పెరియోనిక్స్ ఎక్స్‌కవేటస్* మరియు *మెటాఫైర్ పోస్థుమా* (*ఫెరిటిమా పోస్థుమా*). వానపాములు అవి మృత్తికలో నివసించు పొరల ఆధారంగా మూడు రకములుగా విభజింపబడినవి. అవి ఎఫిజీక్స్, అనిసిక్స్ మరియు ఎండోజీక్స్ (పటము 4.1). ఎఫిజీక్స్ (గ్రీక్: భూమి పైన) భూ ఉపరితల నివాసులు ఉదా: పెరియానిక్స్ ఎక్స్‌కవేటస్ మరియు *యుడ్రిలస్ యూజీనియే*. అనిసిక్స్ (గ్రీక్: భూమి వెలుపలి పొర) మృత్తిక యొక్క పైపొరలలో కనిపించును. ఉదా: *లాంపిటో మారిటి, లుంబ్రికస్ టెరెర్స్ట్రిస్*. ఎండోజిక్స్ (గ్రీక్: భూమి లోపల) మృత్తిక యొక్క లోతైన పొరలలో కనిపించును. ఉదా: *ఆక్టోకీటోనా థర్‌స్టోని*.

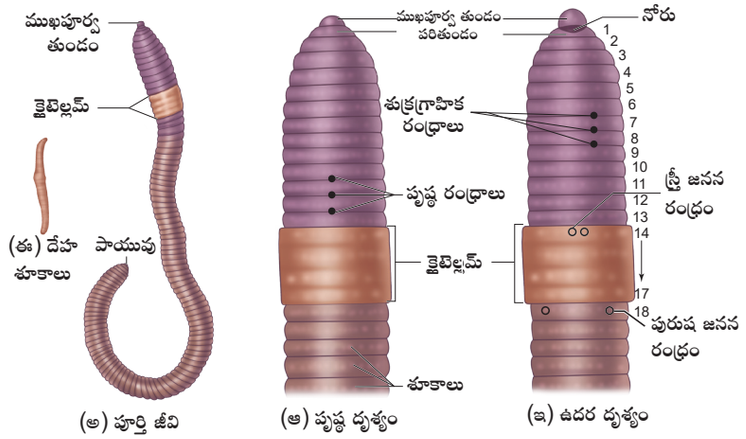


పటము 4.1 జీవావరణ వ్యూహాల ఆధారంగా వానపాముల వర్గీకరణ

బాహ్యస్వరూప శాస్త్రం (Morphology)

లాంపిటో మారిటి జాతి సాధారణంగా తమిళనాడులో కనిపించును. దీని దేహం పొడవుగా స్థూపాకారంగా ఉండి ద్విపార్శ్వ సౌష్టవమును కలిగియుండును. లా. మారిటి 3.5 – 5 మి.మీ వ్యాసంను కలిగి 80 నుండి 210 మి.మీ పొడవు కలిగి లేత గోధుమ రంగులో ఉంటుంది. పూర్వ భాగము చివరన ఊదా రంగుతో ఉండును. వానపాముకు ఈ రంగు ప్రధానంగా పోర్ఫిరన్ వర్ణద్రవ్యం కారణంగా ఏర్పడుతుంది. వానపాము యొక్క శరీరం అధిక సంఖ్యలో గల గాడులచే ఆవరించబడి ఉంటుంది. వీటినే **ఖండితాలు** (segments) లేదా **మెటామెర్స్** (metameres) అని పిలువబడుతుంది (పటం 4.2). లా. మారిటిలో దాదాపు 165 – 190 ఖండితాలను కలిగియుండును. దేహం పృష్ఠతలంలో రేఖాంశ అక్షం గుండా ఒక (పృష్ఠ రక్తనాళాన్ని సూచించే) ముదురు రంగు మధ్య పృష్ఠరేఖ ఉండును. దేహం యొక్క ఉదరతలంలో జనన రంధ్రాలు ఉంటాయి. దేహము యొక్క మొదటి ఖండితం మధ్యలో నోరు అమరియుండును. దీనినే **పరితుండం** (peristomium) అందురు. నోటిపై వేలాడుతూ చిన్న దళము ఉండును. దీనినే పై పెదవి లేదా **ముఖపూర్వ తుండం** (prostomium) అందురు. చివరి ఖండితం నందు పాయువు ఉండును. దీనినే **పైజీడియం** (pygidium) అందురు. పరిణితి చెందిన వానపాములో 14 నుండి 17 వరకు ఖండితాల యందు ఉబ్బిన గ్రంథియుత మందమైన చర్మం కనబడును. దీనిని **క్లైటెల్లమ్** (clitellum) అంటారు. ఇది గుడ్లతిత్తి (cocoon) ఏర్పరుచుటకు సహాయపడును. క్లైటెల్లమ్ ఉనికి కారణంగా వానపాము దేహాన్ని పూర్వ క్లైటెల్లమ్ ప్రాంతం (1 నుండి 13 వరకు గల ఖండితాలు) క్లైటెల్లార్ ప్రాంతం (14 నుండి 17 వరకు గల ఖండితాలు) పరక్లైటెల్లార్ ప్రాంతం (17 వ ఖండితం తరువాత) గా విభజించబడింది. మొదటి, చివరి ఖండితాలు మరియు క్లైటెల్లమ్ తప్ప అన్ని దేహ ఖండితాలలో కైటిన్‌తో నిర్మిత శూకాలు (Setae) వలయాకారంగా అమరి ఉంటాయి. ఈ దేహ శూకాలు చర్మం యొక్క శూక్రోత్పాదక గోణి నుండి ఉత్పత్తి యగును. శూకాలు బాహ్య చర్మ గరాలలో. ఇది **S** – ఆకారంలో వక్రంగా ఉంటుంది. శూకాలు వెలుపలికి రాగలవు మరియు లోపలికి ముకుళించుకోగలవు. ఇవి చలనంలో ముఖ్యపాత్రను వహిస్తాయి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 54 16-03-2023 10:36:27



పటము 4.2 *లాంపిటో మారిటి*

నోరు, పాయువు, పృష్ఠ రంధ్రాలు, శుక్రగ్రాహిక రంధ్రాలు, జనన రంధ్రాలు మరియు వృక్క రంధ్రాల వంటి బాహ్యరంధ్రాలను కలిగియుండును పృష్ఠ. 10 వ ఖండితం నుండి రంధ్రాలు ఉంటాయి. ఈ రంధ్రాల ద్వారా శరీరకుహర ద్రవము వెలుపలికి వచ్చును. ఇది శరీర ఉపరితలాన్ని తేమగాను మరియు హానికర సూక్ష్మజీవుల నుండి దూరంగా ఉంచుతుంది. 6/7, 7/8, 8/9 ఖండితాల మధ్య ఉండే ఖండితాంతర గాడులలో మూడు జతల చిన్న ఉదర పార్శ్వ రంధ్రాలు ఉంటాయి. వీటినే శుక్రగాహిక రంధ్రాలు (Spermathecal openings) అని అంటారు. 14 వ ఖండితములో ఉదర తలములో ఒక జత స్త్రీ జనన రంధ్రాలు మరియు 18 వ ఖండితములోని ఉదర పార్శ్వతలంలో ఒక జత పురుష జనన రంధ్రాలు ఉంటాయి.

పట్టిక 4.1 *లాంపిటోమారిటి మరియు మెటాఫైర్ పోస్థుమాల మధ్య బాహ్య మరియు అంతర్గత లక్షణాలలో భేదాలు*

వ.సంఖ్య	లక్షణములు	లాంపిటో మారిటి	మెటాఫైర్ పోస్థుమా
1.	ఆకారము మరియు పరిమాణం	స్థూపాకారము 80మి.మీ. – 210మి.మీ. పొడవు 3.5మి.మీ. - 5.0 మి.మీ. వెడల్పు	స్థూపాకారము 115 – 130మి.మీ. పొడవు, 5మి.మీ. వెడల్పు
2.	రంగు	లేత గోధుమ రంగు	ముదురు గోధుమ రంగు
3.	ఖండీభనం	165 – 190 ఖండితాలు	దాదాపు 140 ఖండితాలు
4.	క్లైటెల్లమ్	14 – 17వ ఖండితం వరకు (4)	14 – 16వ ఖండితముల వరకు (3)
5.	శుక్రగ్రాహిక రంధ్రాలు	మూడు జతలు 6/7, 7/8 మరియు 8/9	నాలుగు జతలు 5/6, 6/7, 7/8 మరియు 8/9
6.	గ్రసని	3 – 4వ ఖండితము	4వ ఖండితము వరకు
7.	ఆహారవాహిక	5వ ఖండితము	8వ ఖండితము
8.	అంతరజఠరం	6వ ఖండితము	8 – 9వ ఖండితము వరకు
9.	ప్రేగు	7వ ఖండితము నుండి పాయువు వరకు	15వ ఖండితము నుండి పాయువు వరకు
10.	ఆంత్రాంధ నాళాలు	ఉండదు	26వ ఖండితములో ఉండును
11.	పార్శ్వ హృదయాలు	6 నుండి 13 వ ఖండితము వరకు 8 జతలు	7 నుండి 9వ ఖండితము వరకు 3 జతలు
12.	గ్రసనీ వృక్కాలు	5-9వ ఖండితము వరకు	4 నుండి 6 వ ఖండితము వరకు
13.	సూక్ష్మ వృక్కాలు	14నుండి చివరి ఖండితం వరకు	7నుండి చివరి ఖండితం వరకు
14.	స్థూల వృక్కాలు	19నుండి చివరి ఖండితం వరకు	15నుండి చివరి ఖండితం వరకు
15.	పురుష జనన రంధ్రము	18వ ఖండితము	18వ ఖండితము
16.	స్త్రీ జనన రంధ్రము	14వ ఖండితము	14వ ఖండితము

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 55 16-03-2023 10:36:29

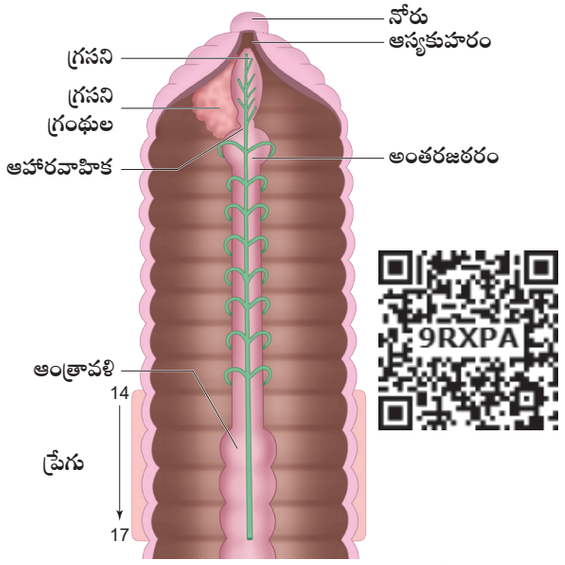
అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రం (Anatomy)

వానపాము యొక్క దేహకుడ్యం చాలా తేమగా, పలుచగా, మృదువుగా, చర్మీలంగా, స్థితిస్థాపకంగా ఉంటుంది. దేహకుడ్యం నందు అవబాసిని, బాహ్యచర్మం, కండరాలు మరియు శరీర కుహరోపకళను కలిగి ఉంటుంది. బాహ్యచర్మం సహాయక కణాలు, గ్రంథి కణాలు, ఆధార కణాలు మరియు జ్ఞాన కణాలను కలిగి ఉంటుంది. శరీరకుడ్యానికి ఆహారనాళానికి మధ్య ఉన్న విశాలమైన ప్రదేశాన్ని **శరీరకుహరం** (coelom) అంటారు. శరీరకుహరం శరీరకుహర ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది. ఇది **జలస్థితిక అస్థి పంజరముగా** (hydrostatic skeleton) పనిచేయును. దీనిలోని సీలోమోసైట్లు పునరుత్పత్తి, రోగనిరోధక శక్తి మరియు గాయం నయం చేయడంలో ప్రధాన పాత్ర పోషిస్తాయి. వానపాము యొక్క శరీరకుహర ద్రవం పాల వలె క్షార స్వభావమును కలిగి ఉండును. ఇందులో కణికామయ కణాలు లేదా ఎలియోసైట్లు అమీబోసైట్లు, మ్యూకోసైట్లు మరియు ల్యూకోసైట్లు ఉంటాయి.

జీర్ణ వ్యవస్థ (Digestive System)

వానపాము జీర్ణవ్యవస్థలో, ఆహారనాళము మరియు జీర్ణగ్రంథులు ఉంటాయి. ఆహారనాళము నోటి నుండి పాయువు వరకు శరీరం పొడవునా నిటారైన గొట్టముగా ఉంటుంది (పటము 4.3).

నోరు 1వ మరియు 2వ ఖండితాలను ఆక్రమించే **ఆస్యకుహరం**లోకి తెరుచుకుంటుంది. ఆస్యకుహరం మందమైన **కండరయుత గ్రసని** (muscular pharynx) లోకి తెరుచుకుంటుంది. గ్రసని 3వ మరియు 4వ ఖండితాలను ఆక్రమించి ఉంటుంది. దీని చుట్టూ గ్రసని గ్రంథులు ఉంటాయి. **ఆహార వాహిక** 5 వ ఖండితములో పొట్టిగా సన్నగా ఉండే నాళం. ఈ నాళం 6వ ఖండితములో కండరయుతమైన **అంతరజఠరంగా** (gizzard) కొనసాగుతుంది. ఇది మృత్తికలోని ఆహార రేణువులను మెత్తగా మార్చడానికి, ఆకులను క్రుళ్ళింపచేయుటకు సహాయపడుతుంది. **ప్రేగు** 7వ ఖండితము నుండి ప్రారంభమై చివరి ఖండితము వరకు కొనసాగుతుంది. ప్రేగు పృష్ఠకుడ్యంలో రక్తనాళాలతో నిండిన మడత కనిపిస్తుంది. దీనిని **అంత్రావళి** (typhlosole) అంటారు. ఈ మడతలు ప్రేగు యొక్క శోషణ ప్రాంతాన్ని పెంచుతాయి.



పటము 4.3 లాంపిటో మారిటి – జీర్ణవ్యవస్థ

లోపలి ఉపకళ నందు స్తంభకణాలు మరియు గ్రంథి కణాలు ఉంటాయి. ఆహారనాళము పాయువు ద్వారా వెలుపలికి తెరుచుకుంటుంది.

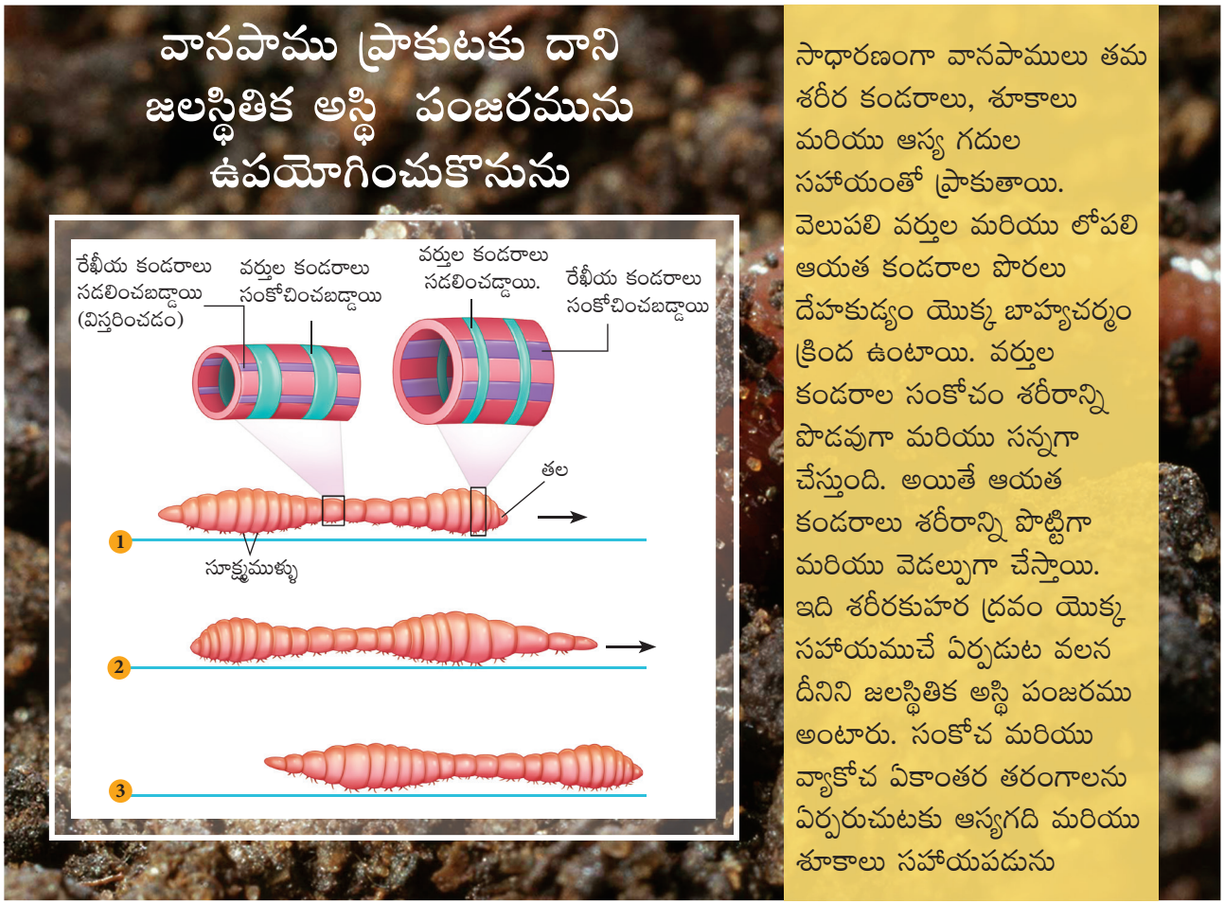
వానపాము గ్రహించిన సేంద్రియ ఆహార పదార్థాలతో నిండిన మట్టిని ఆహారనాళములోని జీర్ణ ఎంజైమ్‌లు సంక్లిష్టరూపంలో ఉన్న ఆహార పదార్థాలను సరళమైన శోషణ అణువులుగా విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి. ఈ సరళ అణువులు ప్రేగు త్వచం ద్వారా శోషణం చెంది వినియోగించబడుతాయి. జీర్ణముకాని రేణువులు పాయువు ద్వారా వెలుపలికి **క్రిమి విసర్జనలు** (worm castings) లేదా **వర్మికాస్ట్‌లుగా** విసర్జింపబడును. గ్రసని భాగంలో గల లాలాజల గ్రంథి కణాలు ప్రేగులోని గ్రంథి కణాలు జీర్ణ గ్రంథులుగా భావించబడుతాయి. ఇవి ఆహారాన్ని జీర్ణం చేయడానికి కావలసిన జీర్ణ ఎంజైమ్‌లను స్రవిస్తాయి.

మీకు తెలుసా?

ఆంత్రాంధనాళము

మెటాఫైర్ పోస్థుమా యొక్క 26వ ఖండితములో ఒక జత కురచ శంకు ఆకారములో నాళములు కనిపిస్తాయి. దీనినే ఆంత్రాంధనాళము అంటారు. ఇది ముందు భాగంలో 22వ ఖండితము వరకు విస్తరించును. ఇది జీర్ణగ్రంథివలె పనిచేస్తుంది. పిండి పదార్థాలను జీర్ణం చేయడానికి సహాయపడే అమైలో లైటిక్ ఎంజైమ్‌ను స్రవిస్తుంది. లాంపిటో మారిటి వంటి అనేక రకాల వానపాములలో ఆంత్రాంధనాళాలు ఉండవు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 56 16-03-2023 10:36:30



శ్వాస వ్యవస్థ (Respiratory System)

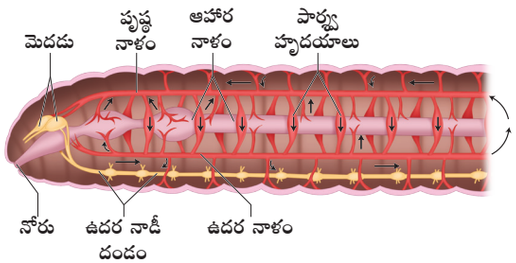
వానపాములో శ్వాస వ్యవస్థ జరుపుటకు ఊపిరితిత్తులు లేదా మొప్పల వంటి ప్రత్యేక శ్వాస అవయవాలు లేవు. శ్వాసక్రియ దేహకుడ్యం ద్వారా జరుగుతుంది. చర్మము ఉపరితలముపై అధికముగా రక్తకేశనాళికలు ఉంటాయి. ఇవి వాయువుల వ్యాపనమును సులభతరం చేస్తుంది. బయట గాలిలోని ఆక్సిజన్ చర్మంలోకి వ్యాపనము చెంది రక్తంలోకి చేరుతుంది. అదే విధంగా కార్బన్‌డయాక్సైడ్ రక్తం నుండి వెలుపలికి విడుదలవుతుంది. వాయువుల మార్పిడి జరగడానికి చర్మము, శ్లేష్మం మరియు శరీరకుహర ద్రవంతో తేమగా ఉంచబడును.

రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ (Circulatory System)

లాంపిటో మారిటి సంవృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థను ప్రదర్శిస్తుంది. ఈ వ్యవస్థలో రక్తనాళాలు, రక్త కేశనాళికలు మరియు పార్శ్వ హృదయాలు మొదలైనవి ఉంటాయి (పటము 4.4). రెండు మధ్యాంతర ఆయత నాళాలు వానపాము యొక్క పృష్ఠ మరియు ఉదర నాళాలుగా ఆహారనాళము పైన మరియు దిగువ భాగమున ఉండును. పృష్ఠ రక్త నాళములో ఒక జత కవాటలు ఉంటాయి. ఇవి రక్తమును వెనుకకు ప్రవహించడాన్ని నిరోధిస్తాయి. ఉదర రక్తనాళంలో కవాటాలు లేవు మరియు ఈ నాళము సంకోచము చెందదు. దీని వలన రక్తము వెనకకు ప్రవహించును. శరీరము పూర్వ భాగములో పృష్ఠ రక్తనాళము, ఉదర రక్తనాళముతో ఎనిమిది జతల **సంధాయక నాళాలు** (Commissural vessels) లేదా **పార్శ్వ హృదయాలు** (Lateral hearts) తో కలుపబడును. ఈ నాళాలు 6 నుండి 13వ ఖండితాలలో అమరి ఉంటాయి. ఈ నాళాలు ఆహార నాళానికి ఇరువైపులా ప్రయాణిస్తాయి మరియు పృష్ఠ నాళము నుండి ఉదర నాళానికి రక్తాన్ని పంపుతాయి. పృష్ఠ రక్తనాళము శరీరములోని వివిధ అవయవాల నుండి రక్తమును గ్రహించును. ఉదర రక్తనాళము వివిధ అవయవాలకు రక్తాన్ని సరఫరాచేయును. వానపాము యొక్క పూర్వ ఖండితాలలో రక్త గ్రంథులు ఉంటాయి. ఇవి ఉత్పత్తి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 57 16-03-2023 10:36:30

చేయు రక్త కణాలు మరియు హీమోగ్లోబిన్ ప్లాస్మాలో కరిగి రక్తానికి ఎరుపు రంగును ఇస్తాయి.



పటము 4.4 *లాంపిటో మారిటి – రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ మరియు నాడీ వ్యవస్థ*

నాడీ వ్యవస్థ (Nervous System)

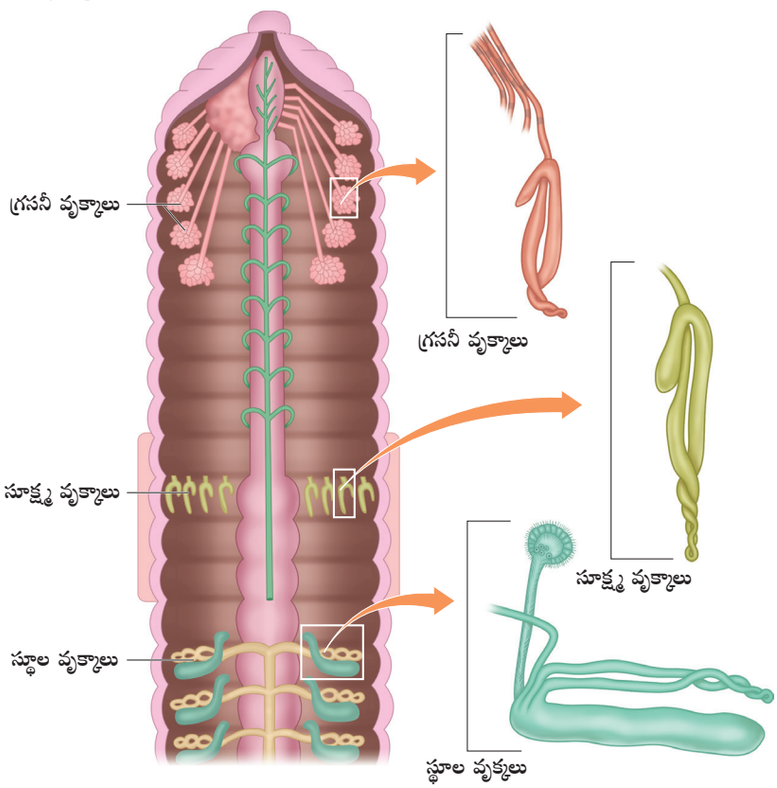
అధిగ్రసని నాడీ సంధులు అనబడు ద్విలంబిక నాడీ కణజాల సమూహము 3వ ఖండితములోని గ్రసని యొక్క పృష్ఠ కుడ్యముపై అమరి ఉంటాయి. దీనినే మెదడుగా సూచిస్తారు. 4వ ఖండితములో గ్రసని క్రింద కనిపించే నాడీ సంధిని అధోగ్రసని నాడీ సంధి (sub-pharyngeal ganglion) అని అంటారు (పటము 4. 4). మెదడు మరియు అధోగ్రసని నాడీసంధి ఒక జత పరిగ్రసని (circum-pharyngeal) సంధానములచే కలుపబడును. ఇవి గ్రసని ఇరువైపులా ఒకటి ప్రయాణించి ఆహారనాళము యొక్క పూర్వభాగము చుట్టూ నాడీ వలయమును ఏర్పరుచును. ద్వంద ఉదర నాడీ దండం, అధోగ్రసని నాడీసంధి నుండి వెనుకకు ప్రయాణించును. మెదడు వలయంలోని ఇతర నాడులతో కలిసి ప్రేరణలను గ్రహించి దానికి అనుగుణంగా దేహకండరాలు ప్రతిస్పందించుటను సమన్వయపరుస్తాయి.

వానపాముల గ్రాహకాలు నాడులతో కలుపబడిన సన్నని స్తంభాకార కణాల సమూహముచే ప్రేరేపించబడుతాయి. **కాంతి గ్రాహకాలు** (Photo receptors) దేహము యొక్క పృష్ఠ ఉపరితలము పై కనిపించును. **రుచి** (Gustatory) మరియు **ఘ్రాణ గ్రాహకాలు** (olfactory receptors) ఆస్య కుహరంలో కనిపిస్తాయి. **స్పర్శ గ్రాహకాలు** (Tactile receptors) **రసాయన గ్రాహకాలు** (chemoreceptors) మరియు **ఉష్ణ గ్రాహకాలు** (thermoreceptors) ముఖ పూర్వభాగము మరియు దేహకుడ్యములో ఉంటాయి.

> వానపాము కళ్ళు, చెవులు మరియు ముక్కు వంటి ప్రత్యేక నిర్మాణాలు లేకుండానే దాని ఆవాసాలను ఎలా గ్రహిస్తుంది?

విసర్జక వ్యవస్థ (Excretory System)

జీవక్రియ వ్యర్థ ఉత్పత్తులను శరీరము నుండి బహిష్కరించు ప్రక్రియ విసర్జక ప్రక్రియ అగును. వానపాములలో విసర్జక ప్రక్రియ ఖండితాలలో అమరియున్న సూక్ష్మ, మెలికలు తిరిగిన జతలుగా

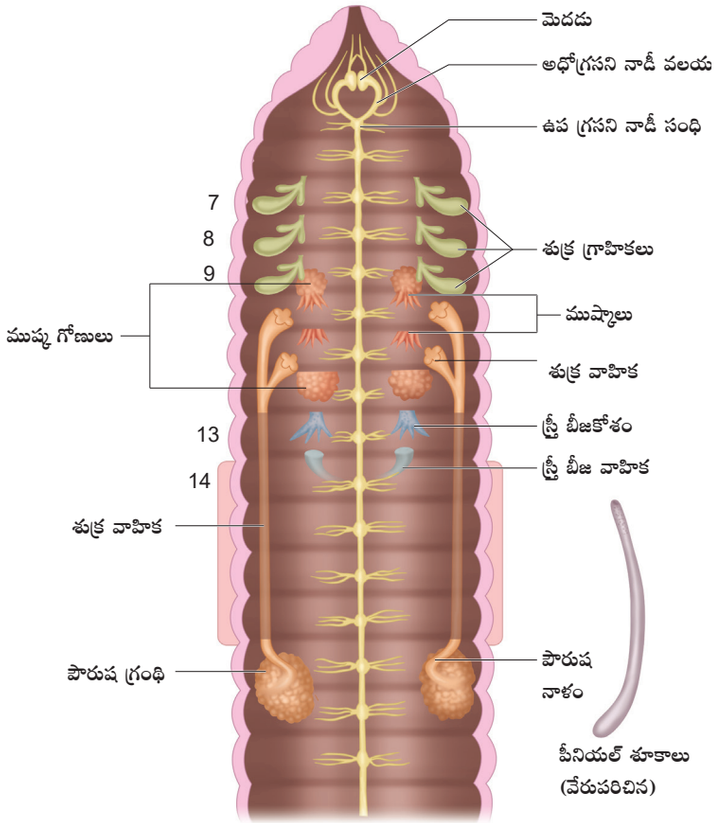


పటము: 4.5 *లాంపిటో మారిటి – వృక్క రకాలు*

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 58 16-03-2023 10:36:31

ఉన్న నాళికల ద్వారా జరుగును. వీటిని వృక్కాలు (nephridia) అంటారు. మూడు రకముల వృక్కాలు గలవు: (i) **గ్రసని లేదా గుచ్ఛ వృక్కాలు** (pharyngeal or tufted nephridia) ఇవి 5 నుండి 9వ ఖండితాలలో జతలుగా ఉంటాయి. (ii) **సూక్ష్మ వృక్కాలు లేదా త్వచ వృక్కాలు** (Micronephridia or Integumentary nephridia) ఇవి 14వ ఖండితం ఉండి చివరి ఖండితం వరకు దేహకుడ్యం యొక్క లోపలి తలాలకు అతుక్కొని ఉంటాయి. ఇవి శరీర ఉపరితలంపై తెరుచుకొంటాయి. (iii) **స్థూల వృక్కాలు లేదా విభాజకాయుత వృక్కాలు** (Meganephridia or septal nephridia) ఇవి ఖండితాంతర విభాజక పటలానికి ఇరువైపులా 19వ ఖండితం నుండి చివరి ఖండితం వరకు ఉంటాయి. ఇవి ప్రేగులోకి తెరుచుకొంటాయి (పటము 4.5). స్థూల వృక్కాల లోపలి భాగములో గరాటు వంటి రంధ్రము ఉండును. దీనిని వృక్కముఖము (nephrostome) అంటారు. ఇది పూర్తిగా శైలికయుతముగా ఉండును. వృక్కముఖము ఒక ఖండితములో మరియు నాళము యొక్క ఇతర భాగము తరువాత ఖండితములో ఉండును. ఈ నాళము మూడు స్పష్టమైన విభాగాలను కలిగి ఉండును. అవి శైలికాయుత, గ్రంథియుత మరియు కండరయుత ప్రాంతములు. శైలికాయుత గరాటు ద్వారా సేకరించబడిన వ్యర్థ పదార్థములు శైలికాయుత ప్రాంతముచే కండరయుత భాగములోనికి పంపబడును. గ్రంథియుత భాగము రక్తము నుండి వ్యర్థములను వేరుపరచి, చివరగా వ్యర్థములను వృక్క రంధ్రాల ద్వారా వెలుపలికి పంపును.

వృక్కాలు కాకుండా ప్రేగుల యొక్క శరీర కుహరకుడ్యంపై పీత కణాలు (chloragogen cells) అనబడు ప్రత్యేక కణాలు ఉంటాయి. ఇవి ప్రేగు కుడ్యం యొక్క రక్తము నుండి నత్రజని వ్యర్థాలను వేరుపరచి శరీరకుహరంలోనికి పంపును. తరువాత ఈ వ్యర్థాలు వృక్కాల ద్వారా వెలుపలికి పంపబడును.



పటము: 4.6 లాంపిటో మారిటి – ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ (Reproductive System)

వానపాములు ఉభయలైంగిక లేదా ద్విలింగాశ్రమ జీవులు. అనగా స్త్రీ మరియు పురుష ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు ఒకే జీవిలో కనిపిస్తాయి (పటము 4.6). రెండూ లైంగిక అవయవాలు వేర్వేరు సమయాల్లో పరిపక్వం చెందుట వలన స్వీయ ఫలదీకరణం నివారించబడుతుంది. అండం ఉత్పత్తి కంటే ముందుగానే శుక్రకణం అభివృద్ధి చెందుతుంది. దీనిని **పుంభాగ ప్రథమోత్పత్తి** (Protandrous) అని అంటారు. కావున పర ఫలదీకరణం (cross fertilization) జరుగును.

పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో, రెండు జతల వృషణాలు (ముష్కాలు) 10 మరియు 11వ ఖండితములో ఉంటాయి. వృషణాలు **బీజకణాలు** (germ cells) లేదా **శుక్రమాతృ కణాలను** (spermatogonia) ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇవి రెండు జతల శుక్రాశయాలలో శుక్రకణాలుగా అభివృద్ధి చెందుతాయి. **సీలియరి రోసెట్స్** (ciliary rosettes) అనబడు రెండు జతల శుక్ర సురంగాలు వృషణముల వలె అదే ఖండితాలలో

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 59 16-03-2023 10:36:32

అనుసంధానించబడును.

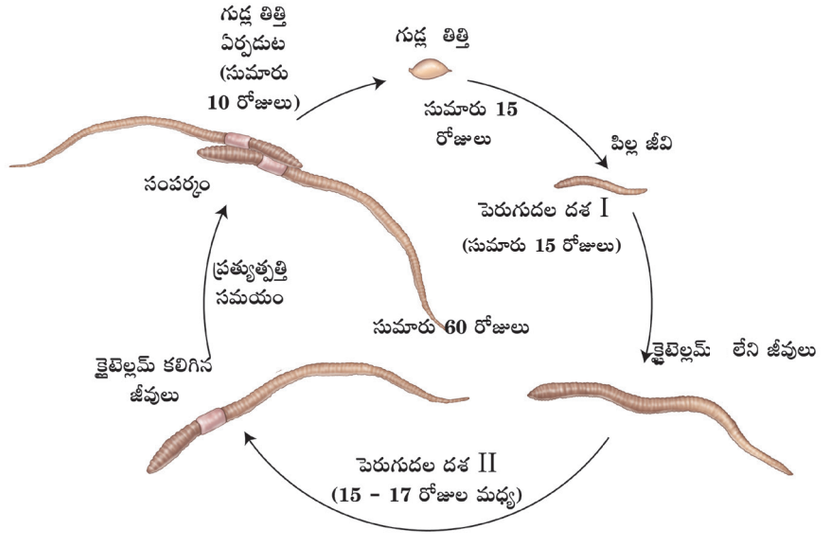
శుక్రవాహిక (vasa deferentia) 18వ ఖండితము వరకు ప్రయాణించి **పురుష జనన రంధ్రం** ద్వారా వెలుపలికి తెరుచుకొనును. పురుష జనన రంధ్రం సంపర్కం కోసం రెండు జతల **మేహన శూకాలను** (penial setae) కలిగి ఉంటాయి. ఒక జత పౌరుష గ్రంథులు (prostate gland) 18–19వ ఖండితము మధ్యలో ఉంటాయి. పౌరుష గ్రంథి యొక్క స్రావము శుక్ర కణాలను **శుక్ర గుళిక** (spermatophores) అనబడు కట్టలుగా అతికించుటకు సహాయపడును.

స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ నందు 13వ ఖండితములో ఒక జత అండాశయాలు ఉంటాయి. ప్రతి అండాశయం వ్రేళ్ళ వంటి ఆకృతులను కలిగి ఉండును. వీటి యందు అండములు వరుస క్రమంలో ఉండును. అండాశయ గరాటులు అండాశయం క్రింద ఉంటాయి. ఇవి **అండనాళము** (oviducts) లోకి కొనసాగుతాయి. అవి 14 ఖండితము యొక్క ఉదర ప్రాంతంలో ఒక జత జనన రంధ్రాలుగా తెరుచుకుంటాయి. మూడు జతల **శుక్రగ్రాహికలు** (Spermathecae or seminal receptacles) లేదా శుక్రధానము 7వ, 8వ మరియు 9వ ఖండితాలలో ఉంటాయి మరియు ఇవి 6వ మరియు 7వ, 7వ మరియు 8వ మరియు 8వ మరియు 9వ ఖండితముల మధ్య ఉదర వైపున వెలుపలికి తెరుచుకొనును. అవి సంపర్క సమయంలో భాగస్వామి నుండి శుక్ర కణాలను గ్రహించి నిల్వచేసుకొనును.

మీకు తెలుసా?

పునరుత్పత్తి:

వానపాములు మొదటి 20 ఖండితాలలో ముఖ్యమైన అవయవాలను కలిగి ఉంటాయి. ఒక వేళ వానపాము 20వ ఖండితము తరువాత తెగినచో సగం పూర్వ భాగము పునరుత్పత్తి అగును. కాని సగం పరభాగము కొంత సమయం తరువాత నశించిపోవును.



పటము 4.7 *లాంపిటో మారిటి యొక్క జీవిత చక్రం*

సంపర్క సమయంలో రెండు పరిణితి చెందిన వానపాములు పరస్పరం శుక్రకణాలను మార్పిడి చేసుకొంటాయి. సంపర్కంలో రెండు వానపాములు వ్యతిరేక దిశలో బీజరంధ్రాల దగ్గరగా వచ్చి శుక్రకణాలను పరస్పరం మార్పిడి చేసుకొంటాయి. పోషణ ద్రవంలోని పరిపక్వ అండ కణాలు క్లైటెల్లమ్ యొక్క గ్రంథి కణాలచే ఉత్పత్తి అయిన గుడ్లతిత్తి (cocoon) లో నిక్షిప్తమవుతాయి. ఇది భాగస్వామి యొక్క శుక్రగ్రాహకము నుండి వచ్చు శుక్రకణాలను కూడా సేకరిస్తాయి. ఫలదీకరణము మరియు అభివృద్ధి, మృత్తికలో నిక్షిప్తమైన గుడ్లతిత్తిలో జరుగును. సుమారు 2,3 వారాల తరువాత ప్రతి గుడ్లతిత్తి నుండి పిల్ల వానపాములు ఉత్పత్తి అవుతాయి. పిండాభివృద్ధి ప్రత్యక్షముగా జరుగును. అభివృద్ధి సమయంలో డింభకములు ఏర్పడవు.

జీవిత చక్రము (Life Cycle)

లాంపిటో మారిటి జీవిత చక్రము ఫలదీకరణం చెందిన అండముల నుండి ప్రారంభమగును. అండములు సురక్షితమైన గుడ్లతిత్తిలో ఉంచబడును. ఈ గుడ్లతిత్తులు దాదాపు 14–18 రోజుల పొదుగు కాలము తరువాత **పిల్ల జీవులను** (juveniles) విడుదల చేయును (పటము 4.7). పిల్ల జీవులు మొదటి దశలో దాదాపు 15 రోజుల తరువాత **క్లైటెల్లమ్ రహిత** (non-clitellate) రూపాలుగా

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 60 16-03-2023 10:36:33

మార్పు చెందును. రెండవ పెరుగుదల దశ పూర్తి అగుటకు 15–17 రోజులు పట్టును. ఈ దశ చివరిలో క్లైటెల్లమ్ అభివృద్ధి చెంది క్లైటెల్లమ్ సహిత (clitellate) జీవులుగా అభివృద్ధి చెందును. ప్రత్యుత్పత్తి దశ సమయంలో వానపాములు సంపర్కం తరువాత దాదాపు 10 రోజులలో గుడ్లతిత్తులను మృత్తికలో విడుదలచేయును. లాంపిటో మారిటి జీవిత కాలము దాదాపు 60 రోజులలో పూర్తి అగును.

4.2 బొద్దింక – పెరిప్లానేటా అమెరికానా (Cockroach - *Periplaneta americana*)

వర్గీకరణ

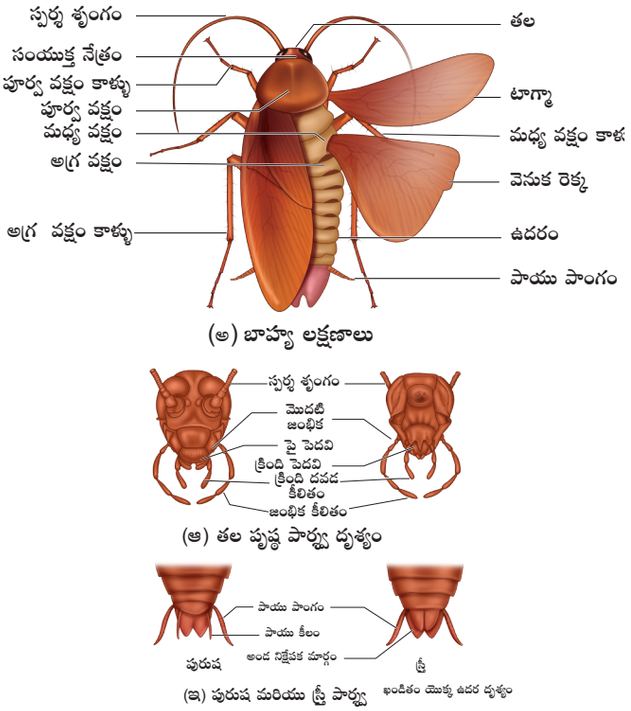
వర్గము	:	ఆర్థ్రోపొడ
తరగతి	:	(Insecta) కీటకములు
క్రమము	:	బ్లాటోడియా
ప్రజాతి	:	పెరిప్లానేటా
జాతి	:	అమెరికానా

ప్రపంచమంతటా వ్యాపించియున్న బొద్దింక కీటకము అన్ని ఆధార లక్షణాలను ప్రదర్శించు జీవి. సాధారణంగా బొద్దింకలు ఎరుపు కలిసిన గోధుమ వర్ణం లేదా నల్లని శరీరంతో మొదటి ఉరఃఖండితములోని అంచులు లేత గోధుమ వర్ణంతో ఉంటాయి. ఇవి సర్వభక్షులు, నిశాచర జీవులు మరియు తేమ కలిగిన వెచ్చని ప్రదేశాలలో నివసించును. ఇవి సాధారణంగా వంట గదులు, హోటళ్ళు, బేకరీలు, రెస్టారెంట్‌లు, రవాణా సరకులు నిల్వ ఉంచే గిడ్డంగులు, మురికి నీరు మరియు బహిరంగ ప్రదేశాలలో కనిపించును. పెరిప్లానెటా అనునది అతి వేగముగా పరిగెత్తు (cursorial) కీటక జీవి. ఇది మాతృ సంరక్షణను ప్రదర్శించు ఏకలింగాశ్రయ మరియు అండోత్పాదక జీవి. ఇవి కలరా, విరేచనాలు, క్షయ మరియు టైఫాయిడ్ వంటి వివిధ బాక్టీరియా వ్యాధులను కలుగజేయు హానికర క్రిములను రవాణా చేయును. కావున వీటిని **వ్యాధి వాహకాలు** (Vectors) అని అంటారు.

స్వరూప శాస్త్రం (Morphology)

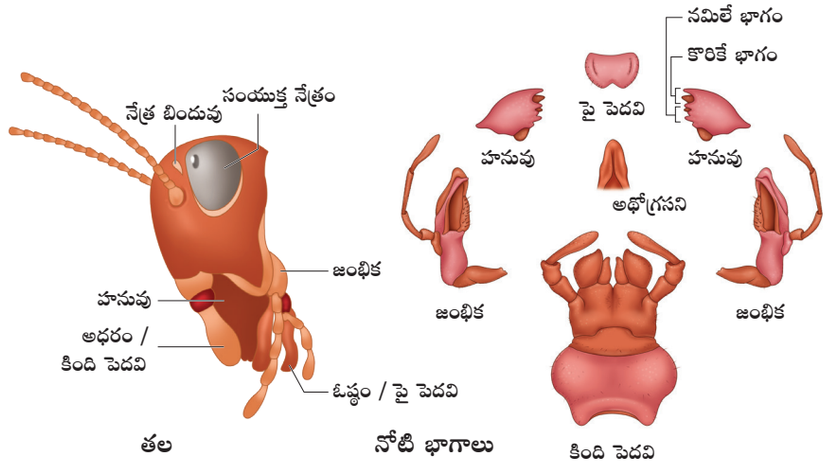
ప్రౌఢ బొద్దింకలు దాదాపు 2–4 సెం.మీ పొడవు మరియు 1 సెం.మీ వెడల్పును కలిగి ఉంటాయి. బొద్దింక దేహం పృష్ఠోదరంగా అణచబడి, ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవయుతం మరియు ఖండితయుతంగా ఉండును. దేహం మూడు నిర్దిష్ట భాగాలుగా విభజింపబడి ఉండును. అవి తల, ఉరము మరియు ఉదరము. వీటి పూర్తి శరీరము కఠినమైన గోధుమ వర్ణపు, కైటిన్‌యుత బాహ్య అస్థిపంజరముచే కప్పబడియుండును. ప్రతి ఖండితములో బాహ్యాస్థి పంజరము నందు **స్క్లీరైట్లు** (sclerites) అనబడు కఠినమైన ఫలకలు ఉంటాయి. ఇవి సున్నితమైన మరియు **స్థితిస్థాపక సంధిత్వచము**

> అన్ని కీటక సమూహాలలో బొద్దింకలు పురాతనమైనవి. ఇవి దాదాపు 320 మిలియన్ సంవత్సరాలకు ముందు కార్బోనిఫెరస్ కాలమునకు చెందినవి.



పటము 4.8 పెరిప్లానెటా అమెరికానా

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 61 16-03-2023 10:36:34



పటము 4.9 పెరిప్లానెటా అమెరికానా

(articular membrane) లేదా **ఆర్థ్రాయిడల్ త్వచముతో** కలుపబడుతాయి. పృష్ఠతలమున గల స్క్లీరైట్‌లను **పృష్ఠఫలకాలు** (tergites) అని ఉదర తలం వైపున గల స్క్లీరైట్‌లను **ఉరఃఫలకాలు** (sternites) అని మరియు పార్శ్వతలం వైపు గల స్క్లీరైట్‌లను **పార్శ్వ ఫలకాలు** (pleurites) అని అంటారు.

బొద్దింక తల చిన్నగా, త్రిభుజకారంగా దేహ **అక్షమునకు** లంబకోణంలో అమరియుంటుంది. నోటి భాగాలు క్రింది వైపుకు ఉంటాయి. ఇటువంటి తలను **హైపోగ్నాథస్** (hypognathous) అంటారు. బొద్దింక తల ఆరు ఖండితముల కలయిక వలన ఏర్పడును. వంగెడు మెడ కలిగి ఉండుట వలన అన్ని దిశలలో కదలికలను చూపును (పటము 4.8). తల యందు ఒక జత పెద్ద, చలన రహిత, మూత్ర పిండాకార **సంయుక్త నేత్రాలు,** నోటి చుట్టూ ఒక జత స్పర్శశృంగాలు మరియు ఉపాంగాలు ఉంటాయి. స్పర్శశృంగాల యందు జ్ఞాన గ్రాహకాలుంటాయి. ఇవి పర్యావరణను పరివేక్షించుటకు సహాయపడును. వీటి నోటి ఉపాంగాలు కొరికి నమిలి మ్రింగుట రకమునకు చెందినవి. దీనిని **'మాండిబ్యులేట్'** (Mandibulate) లేక **ఆర్థోప్టెరస్** (Orthopterus) రకము అని అందురు.

నోటి భాగాలు ఒక **ఓష్ఠం** (labrum) (పై పెదవి), ఒక జత **హనువులు** (mandibles), ఒక జత **జంభికలు** (maxillae), ఒక **అధరం** (labium) (క్రింది పెదవి) మరియు ఒక **అధోగ్రసని** (Hypopharynx) (నాలుక) లేదా **జిహ్విక** (Lingua) లను కలిగియుండును (పటము 4.9).

ఉరము మూడు ఖండితములను కలిగి ఉండును. అవి **ప్రాగ్వక్షం** (Prothorax), **మధ్యవక్షం** (Mesothorax) మరియు **అంత్యవక్షం** (Metathorax) ప్రాగ్వక్షం అతి పెద్ద ఖండితము. తల ఉరముతో ప్రాగ్వక్షము యొక్క చిన్న విస్తరణతో కలుపబడి ఉండును. దీనినే **మెడ** లేదా **సెర్విక్ం** (cervicum) అంటారు. ప్రతి ఉరఃఖండితము ఒక జత నడిచే కాళ్ళను కలిగి ఉండును. మూడు జతల నడిచే కాళ్ళు కలిగి ఉండుట వలన వీటిని **షట్పాది** (hexapoda) (hexa ఆరు, poda కాళ్ళు) అని అంటారు. ఇవి అన్నియు ఒకే విధమైన సారూప్యతను కలిగి ఉంటాయి. ప్రతి కాలు ఐదు ఖండితములను కలిగి ఉండును. అవి **కోక్సా** (coxa)(పెద్దది), **ట్రోకాంటర్** (trochanter) (చిన్నది), **ఫీమర్** (femur), (పొడవైనది మరియు వెడల్పైనది), **టిబియా** (Tibia) (పొడవైనది మరియు మందమైనది) మరియు **టార్సస్.** కాలి యొక్క చివరి ఖండితమైన టార్సస్ (Tarsus) నందు ఐదు **కదిలే కీళ్ళు** లేదా **పాద ఖండములు** (Podomeres) లేదా **టార్సోమియర్స్** (tarsomeres) ఉంటాయి. బొద్దింక నందు రెండు జతల రెక్కలు ఉంటాయి. మొదటి జత రెక్కలు మధ్యవక్షము నుండి ఉత్పత్తియై విరామ స్థితిలో వెనుక రెక్కలను రక్షిస్తాయి. వీటిని **ఎలిట్రా** (Elytra) లేదా **టెగ్మినా** (Tegmina) అంటారు. రెండవ జత రెక్కలు అంత్యవక్షము నుండి ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఇవి ఎగురుటకు ఉపయోగపడుతాయి. స్త్రీ, పురుష జీవులలో ఉదరము నందు 10 ఖండితములు ఉంటాయి. ప్రతి ఖండితము పృష్ఠతలాన పృష్ఠ ఫలకం (dorsal tergum) ఉదర తలాన ఉరఃఫలకము (ventral sternum) మరియు వాటి మధ్య పార్శ్వతలాన సన్నని త్వచాయుత ప్లూరాతో కప్పబడియుంటుంది. స్త్రీ బొద్దింకలో 7వ ఉరఃఫలకము పడవ ఆకారములో ఉంటుంది. ఇవి 8 మరియు 9వ ఉరఃఫలకలతో కలిసి ఒక **జననాశయము** (genital pouch) ను ఏర్పరుచును. దీని పూర్వభాగము నందు స్త్రీ జనన

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 62 16-03-2023 10:36:35

రంధ్రము, శుక్రగ్రాహిక రంధ్రాలు, సహపార్శ్వ గ్రంథులు మరియు పరభాగము నందు గుడ్లతిత్తి ఏర్పడు గుడ్లకోశ కక్ష్య (oothecal chamber) లను కలిగి ఉంటాయి. పురుష జీవులలో జననాశయము ఉదరము యొక్క పరాంత భాగము వద్ద అమరియుండును. ఇది పృష్ఠ తలమున 9 మరియు 10వ పృష్ఠఫలకాలు మరియు ఉదర తలమున 9వ ఉరఃఫలకముచే చుట్టబడియుండును. ఇది పృష్ఠ తలమున పాయువును మరియు ఉదర తలమున పురుష జననేంద్రియ రంధ్రమును కలిగియుండును. స్త్రీ, పురుష జీవులు రెండిటిలోనూ జనన రంధ్రాలు **గోనోపోఫైసిస్** (gonapophysis) అనబడు స్క్లీరైట్‌లతో ఆవరించబడి ఉండును. మగ జీవులలో ఒక జత పొట్టియైన సన్నని **పాయు కీలాలు** (anal styles) 9వ ఉరఃఫలకములో ఉంటాయి. ఇవి ఆడజీవిలో ఉండవు. ఆడ, మగ జీవులు రెండింటిలోను 10వ ఖండితములో **పాయు పొంగాలు** (anal cerci) అనబడు ఒక జత కీళ్ళు కలిగిన తంతుయుత నిర్మాణాలు ఉంటాయి. ఇవి గాలి మరియు భూమిలోని కంపనాలను గ్రహించు జ్ఞాన అవయవమును కలిగి ఉంటాయి. మగ జీవి యొక్క 7వ ఉరఃఫలకము నందు ధ్రోణి (keel) వంటి నిర్మాణమును ఏర్పరుచు ఒక జత పెద్ద అండాకార అగ్రలంభికలు లేదా గైనోవాల్వ్యులర్ ఫలకాలు ఉంటాయి. ఇవి ఆడజీవి నుండి మగ జీవిని వేరుపరుచుటకు సహాయపడును.

మీకు తెలుసా?

భూ కీటకాలలో అత్యంత వేగముగా చలించు కీటకము బొద్దింక దీని వేగము సుమారు 5.4 కి.మీ/గంట

పట్టిక 4.2 ఆడ మరియు మగ బొద్దింక మధ్య గల తేడాలు

వ.సంఖ్య	లక్షణము	మగ బొద్దింక	ఆడ బొద్దింక
1.	ఉదరము	పొడవైనది మరియు ఇరుకైనది	చిన్నది మరియు వెడల్పైనది
2.	ఖండితాలు	ఉదరంలో 9 ఖండితాలు కనిపిస్తాయి	ఉదరంలో 7 ఖండితాలు కనిపిస్తాయి
3.	పాయు కీలాలు	ఉంటాయి	ఉండవు
4.	పృష్ఠఫలక	7వ పృష్ఠఫలకము 8వ పృష్ఠఫలకమును కప్పి ఉండును	7వ పృష్ఠఫలకము 8మరియు 9వ పృష్ఠఫలకమును కప్పి ఉండును
5.	గుడ్ల సంచి	ఉండదు	ఉండును
6.	రెక్కలు	చివరి ఉదర ఖండితమును దాటి వ్యాపించి యుండును.	ఉదరము చివరి వరకు వ్యాపించి యుండును

అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రము (Anatomy)

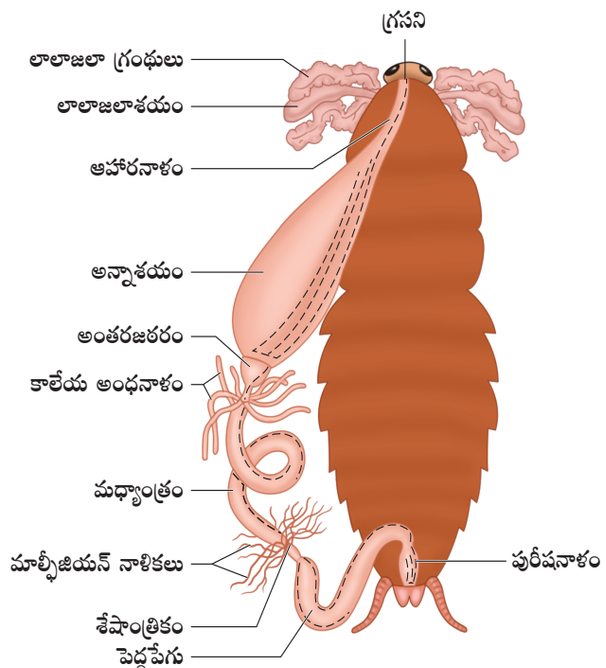
జీర్ణ వ్యవస్థ (Digestive System)

బొద్దింక జీర్ణ వ్యవస్థ ఆహారనాళం మరియు జీర్ణ గ్రంథులను కలిగి ఉంటుంది. ఆహార నాళం శరీర కుహరంలో ఉంటుంది. ఇది మూడు ప్రాంతాలుగా విభజించబడింది. అవి పూర్వ ఆహారనాళం, మధ్యాహారనాళం, అంత్యాహారనాళం (పటము 4.10). పూర్వ ఆహారనాళము పూర్వనోటి కుహరము, నోరు, గ్రసని మరియు ఆహారవాహికను కలిగియుండును. ఇది ఆహారాన్ని నిల్వచేయడానికి ఉపయోగపడే **అన్నాశయం** (crop) అని పిలువబడే సంచి వంటి నిర్మాణంలోకి తెరుచుకుంటుంది. అన్నాశయంను అనుసరించి **అంతరజఠరం** లేదా **పూర్వగ్రంథి** జఠరిక ఉండును. వెలుపలి పొర మందమైన వర్తుల కండరాలు మరియు మందమైన లోపలి అవభాసిని కలిసి **దంతాలు** అనబడు ఆరు కైటిన్ నిర్మిత ఫలకాలను ఏర్పరుచును. అంతర జఠరం ఆహార రేణువులను నూరుటకు సహాయపడును. మిధ్యాహారనాళము అంతర జఠరం వెనుక ఉన్న చిన్న సన్నని నాళము గ్రంథియుత స్వభావమును కలిగియుండును. అంతరజఠర సంధి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 63 16-03-2023 10:36:35

ప్రాంతము వద్ద **కాలేయాంధ నాళాలు** (hepatic caecae) లేదా **అంత్రాంధ నాళాలు** (enteric caecae) అనబడు ఎనిమిది వ్రేళ్ళ వంటి నాళికాయుత అంధకీలితాలను కలిగి ఉండును. అంత్యాహారనాళంలో 100 – 150 పసుపు రంగు సన్నని తంతుయుత **మాల్ఫీజియన్** నాళికలను కలిగియుండును. ఇవి హీమోలింఫ్ నుండి విసర్జక ఉత్పత్తులను తొలగించుటకు సహాయపడును. మధ్యాహారనాళం కంటే అంత్యాహారనాళం వెడల్పుగా ఉంటుంది. అంత్యాహారనాళము శేషాంత్రికము (ileum), పెద్దప్రేగు (colon) పురీషనాళం (rectum) గా విభేదన చెందియుండును.

బొద్దింక జీర్ణగ్రంథుల యందు లాలాజల గ్రంథులు, గ్రంథియుత కణాలు మరియు కాలేయాంధ నాళాలు ఉంటాయి. ఉరములో అన్నాశయమునకు ఇరువైపులా ఒక జత లాలాజల గ్రంథులు ఉంటాయి. మధ్యాహారనాళము యొక్క గ్రంథియుత కణాలు మరియు కాలేయాంధ నాళాలు లేదా జఠరాంధ నాళాలు జీర్ణ రసాలను ఉత్పత్తి చేయును.



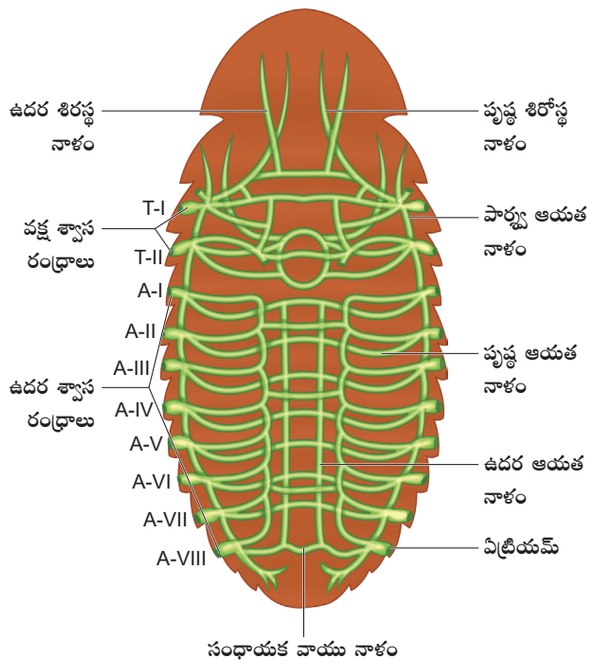
పటం 4.10 పెరిప్లానేటా అమెరికానా – జీర్ణ వ్యవస్థ

శ్వాస వ్యవస్థ (Respiratory System)

ఇతర భౌమ కీటకాలతో పోల్చినపుడు బొద్దింక శ్వాస వ్యవస్థ బాగా అభివృద్ధి చెందియుండును. **శ్వాస నాళము** (trachea) అని పిలువబడు శాఖాయుత నాళములు శరీరం యొక్క పార్శ్వతలముపై **శ్వాస రంధ్రాలు** (spiracles) లేదా **స్టిగ్మాటా** (stigmata) అనబడు 10 జతల చిన్న రంధ్రాల ద్వారా తెరుచుకొనును. శ్వాసనాళాల అంత్యశాఖలను **శ్వాస నాళికలు** (tracheoles) అంటారు. ఇవి పూర్తి శరీరమునకు ఆక్సిజన్‌ను తీసుకొనిపోవును. శ్వాసరంధ్రాలు **సంవరిణి** (sphincter) లేదా **శ్వాసరంధ్ర కండరాల** (spiracular muscles) చే నియంత్రించబడు కవాటాల ద్వారా తెరుచుకొనును మరియు మూసుకొనును. ప్రతి శ్వాసనాళిక నీటి వంటి ద్రవముతో నింపబడి ఉండును. దీని ద్వారా వాయువుల వినిమయం జరుగును. కండరాల క్రియ అధికముగా ఉన్నప్పుడు ఆక్సిజన్ గ్రహించుటకు ఈ ద్రవములో కొంత భాగము కణజాలాలలోనికి వేగంగా వ్యాపనము చెందును.

వాయు నాళ వ్యవస్థలో గాలి యొక్క మార్గము:

వాయురంధ్రాలు → వాయునాళము → వాయునాళికలు → కణజాలాలు



పటం 4.11 పెరిప్లానేటా అమెరికానా : పృష్ఠ దృశ్యంలో వాయునాళ వ్యవస్థ

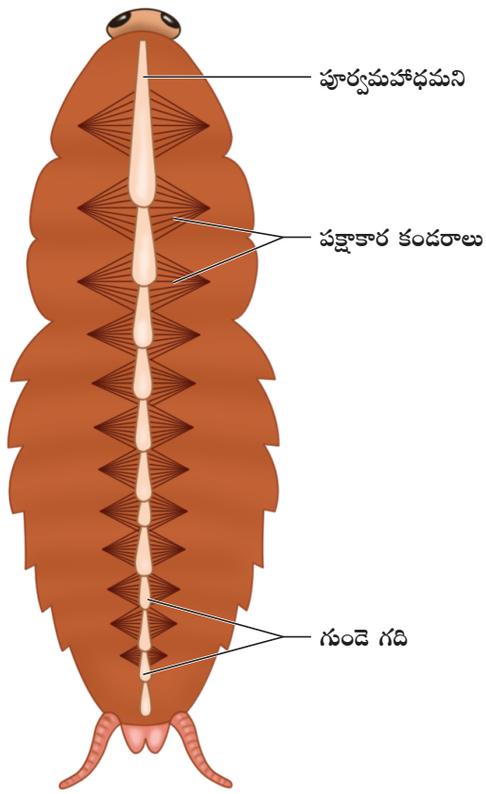
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 64 16-03-2023 10:36:35

బొద్దింక శ్వాస వ్యవస్థలో శ్వాస రంధ్రాలు మరియు వాయు నాళము అనుసంధానించి ఏర్పడును. వానపాముల శ్వాస వ్యవస్థ కంటే ఇది ఎక్కువ సమర్థవంతముగా పనిచేయును ఎందుకు? మానవునిలో ఉచ్ఛ్వాసం సక్రియ పద్ధతిగా మరియు బొద్దింకలో నిష్క్రియ పద్ధతిగా ఉండును. ఎందుకు?

రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ (Circulatory System)

పెరిప్లానెటా వివృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థను కలిగియుండును (పటము 4.12). రక్తనాళాలు అపరిపక్వంగా అభివృద్ధి చెందియుండును. ఇవి రక్తము లేదా రక్త శోషరసం స్వేచ్ఛగా ప్రవహించు రక్తకుహరము (haemocoel) లోనికి తెరుచుకొనును. రక్త కుహరంలో ఉన్న అంతరాంగ అవయవాలు రక్తంలో మునిగి ఉంటాయి. వర్ణ రహితమైన రక్త శోషరసం ప్లాస్మా మరియు భక్షక స్వభావము కలిగిన రక్త కణాలను (haemocytes) కలిగి ఉండును. హృదయము కండరయుత కుడ్యము కలిగిన పొడవైన నాళము ఇది ఉరము క్రింద పృష్ఠ మధ్యయుతంగా అమరియుండును. హృదయము 13 గదులను కలిగియుండును. ప్రతి గదికి ఇరువైపులా **ఆస్టియా** (ostia) ను కలిగియుండును. కోటరముల నుండి రక్తము ఆస్టియా ద్వారా హృదయములోనికి ప్రవేశించును. ఇది మరలా పూర్వ పరాంత కోటరములలోకి పంపబడును. బొద్దింకలో రక్త ప్రసరణకు కారణమైన త్రిభుజాకార కండరాలను **పక్షాకార కండరాలు** (alary muscles) (12 జతలు) అని అంటారు. ప్రతి ఖండితములో హృదయమునకు ఇరువైపులా ఒక జత పక్షాకార కండరాలు ఉంటాయి. బొద్దింకలో ప్రతి స్పర్శ శృంగాలు ఆధార భాగంలో ఒక అనుబంధ **స్పందన తిత్తి** (pulsatile vesicle) ఉంటుంది. ఇది కూడా రక్తమును ప్రసరణ చేయును.

బొద్దింకలు తల లేకుండా జీవించగలవు:
ఒక బొద్దింక తల లేకుండా దాదాపు ఒక వారము వరకు జీవించ గలదు. వివృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ మరియు ప్రతి దేహ ఖండితములపై గల చిన్న రంధ్రాల ద్వారా శ్వాసించుట వలన ఇవి శ్వాసించుటకు నోరు లేదా తలపై ఆధారపడియుండదు. బొద్దింక ఆహారము తీసుకొనుటకు నోరు లేకపోవుట వలన కొంత కాలము తరువాత మరణించును.



పటం 4.12 పెరిప్లానెటా అమెరికానా : రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ

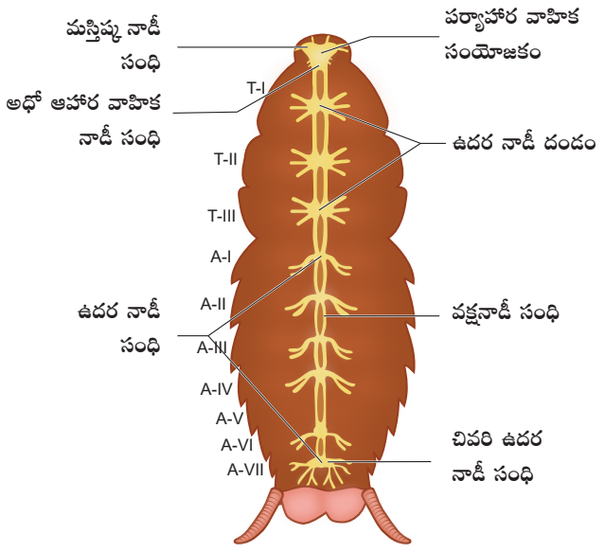
మీకు తెలుసా?
బొద్దింకలు 45 నిమిషముల వరకు శ్వాసించుకుండా ఉండగలవు. నీటిలో మునిగియున్న స్థితిలో అర్ధగంట వరకు జీవించ గలవు. నీటి కొరతను సమన్వయపరచుటకు అప్పుడప్పుడు శ్వాసను నిలుపుకొనును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 65 16-03-2023 10:36:35

నాడీ వ్యవస్థ (Nervous System)

బొద్దింక నాడీ వ్యవస్థ **నాడీ వలయము, నాడీ సంధియుత ద్వంద ఉదర నాడీ దండం, అధో ఆహారవాహిక నాడీ సంధి, పర్యాహార వాహిక సంయోజకాలు మరియు ద్వంద ఉదర నాడీ దండమును** కలిగి ఉంటాయి (పటము 4.13). తలలో ఆహార వాహిక చుట్టూ నాడీ వలయం ఉండును. ఇది అధ్యాహార వాహిక నాడీ సంధుల (supra-oesophageal ganglion) చే ఏర్పడును. దీనిని **మెదడు** అంటారు. మెదడు ప్రధానంగా జ్ఞాన మరియు అంతఃస్రావీ కేంద్రకంగా పనిచేయును. అధో ఆహార వాహిక నాడీ సంధి (sub-oesophageal ganglion) చాలక కేంద్రకంగా పనిచేసి, ఇది నోటి భాగాలు, కాళ్ళు, రెక్కల కదలికలను నియంత్రిస్తుంది. ఇది ఆహార వాహికకు క్రింద ఉంటుంది. తల యొక్క హనువులు, జంభికలు మరియు అధర ఖండితాల నాడీ సంధుల జతల కలయిక వలన ఏర్పడును. ఆహార వాహిక చుట్టూ ఉన్న ఒక జత పర్యాహార వాహికా సంయోజకాలు (circum–oesophageal connectives) అధ్యాహార వాహిక నాడీ సంధులను అధో ఆహారవాహిక నాడీ సంధితో కలుపును. అధో ఆహారవాహిక నాడీ సంధి నుండి ఉత్పత్తియగు ఘన నాడీ సంధియుత ద్వంద ఉదర నాడీ దండం ఉదరము యొక్క 7వ ఖండితము వరకు వ్యాపించియుండును. ప్రతి ఉరఃఖండితంలోనూ ఒక నాడీ సంధి చొప్పున బొద్దింక ఉరంలో మొత్తం 3 ఉరఃనాడీ సంధులు ఉంటాయి. ఉదరంలో ఆరు నాడీ సంధులు ఉంటాయి.

స్పర్శ శృంగాలు (antennae) సంయుక్త నేత్రాలు (compound eyes), ఓష్ఠం (labrum), జంభికా స్పర్శాంగాలు (maxillary palps), అధర స్పర్శాంగాలు (labial palps) మరియు పాయుశూకాలు (anal cerci) బొద్దింక జ్ఞాన అవయవాలు అగును. స్పర్శ శృంగాలు, జంభికా స్పర్శాంగాలు మరియు శూకాలలో స్పర్శ గ్రాహకాలు (thigmo receptors) ఉంటాయి. ఘ్రాణ గ్రాహకము (olfactory receptors) స్పర్శ శృంగాలలో కనిపించును. రుచి గ్రాహకము (స్వాదన గ్రాహకాలు) (gustatory receptors) జంభిక మరియు అధరము



పటం 4.13 పెరిప్లానేటా అమెరికానా : నాడీ వ్యవస్థ

యొక్క స్పర్శాంగాలపై కనిపించును. ఉష్ణ గ్రాహకాలు (Thermoreceptors) కాళ్ళపై గల మొదటి నాలుగు టార్సల్ ఖండితాలపై ఉంటాయి. గాలి లేదా భూ కంపనాలకు ప్రతిస్పందించు ధ్వని గ్రాహకాంగము (receptor chordotonal) పాయుశూకాలపై ఉండును. బొద్దింక తల యొక్క పృష్ఠ ఉపరితలమున గల ఒక జత సంయుక్త నేత్రాలు కాంతి గ్రాహకాలు (photoreceptors)గా పనిచేస్తాయి. ప్రతి నేత్రము **నేత్రాంశము** (ommatidia (singular: *ommatidium*)) అనబడు సుమారు 2000 సరళ నేత్రాలతో ఏర్పడియుండును. దీని ద్వారా బొద్దింక ఒక వస్తువు యొక్క అనేక ప్రతిబింబాలను గ్రహించును. ఈ రకపు దృష్టిని మొజాయిక్ దృష్టి (mosaic vision) అంటారు. ఈ దృష్టి అధిక సున్నితత్వమును కలిగి ఉండును కాని, స్పష్టత తక్కువగా ఉండును.

ఆర్థ్రోపొడా నేత్రాలను సంయుక్త నేత్రాలు అంటారు. ఇవి నేత్రాంశము అనబడు పునారావృత ప్రమాణాలతో ఏర్పడియుండును. ప్రతి నేత్రాంశము ఒక విడి దృష్టి గ్రాహకముగా పనిచేయును. సంయుక్త నేత్రాలకు మరియు సరళ నేత్రాలకు మధ్యగల భేదమేమి?

బొద్దింకలో తక్కువ స్పష్టత కలిగిన మెజాయిక్ దృష్టి కనిపించును ఎందుకు?

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 66 16-03-2023 10:36:36

విసర్జక వ్యవస్థ (Excretory System)

బొద్దింక యొక్క ప్రధాన విసర్జక అవయవాలుగా మాల్ఫీజియన్ నాళికలు పనిచేయును. ఇవి రక్తం నుండి నత్రజని వ్యర్థాలను యూరిక్ ఆమ్ల రూపంలో బహిష్కరించును. బొద్దింక యూరిక్ ఆమ్లంను విసర్జించుట వలన దీనిని **యూరికోటెలిక్** (uricotelic) అంటారు. అదనంగా క్రొవ్వు దేహము, వృక్క కణములు (Nephrocytes), అవబాసిని మరియు యూరికోస్ గ్రంథులు కూడా విసర్జక విధులను చేయును.

మాల్ఫీజియన్ నాళికలు సన్నని, పొడవైన, తంతుయుత మరియు పసుపు వర్ణపు నిర్మాణాలు. ఇవి మధ్యహారనాళము మరియు అంత్యహారనాళముల సంధి వద్ద అతుకబడియుండును. సుమారు 100–150 సంఖ్యలో గల మాల్ఫీజియన్ నాళికలు 6–9 కట్టలుగా ఏర్పడును. ప్రతి నాళిక లోపలి తలం గ్రంథియుత మరియు శైలికామయ కణాలచే ఆవరించబడియుండును. వ్యర్థ పదార్థాలు అంత్యాహారనాళం ద్వారా విసర్జించబడును. మాల్ఫీజియన్ నాళికల గ్రంథియుత కణాలు రక్త శోషరసం నుండి నీరు, లవణాలు మరియు నత్రజని వ్యర్థాలను శోషించి నాళికల గహ్వరములోనికి రవాణా చేయును. నాళికల కణాలు నీరు మరియు కొన్ని అసేంద్రియ లవణాలను పునఃశోషణము చేయును నాళికల సంకోచాలచే నత్రజని వ్యర్థాలు శేషాంత్రికములోనికి నెట్టబడును. ఇక్కడ నీరు పునఃశోషణము చేయబడును. ఇది పురీషనాళములోనికి చలించి మలపదార్థాలతో పాటు ఘన యూరిక్ ఆమ్లముగా విసర్జించబడును.

ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ (Reproductive System)

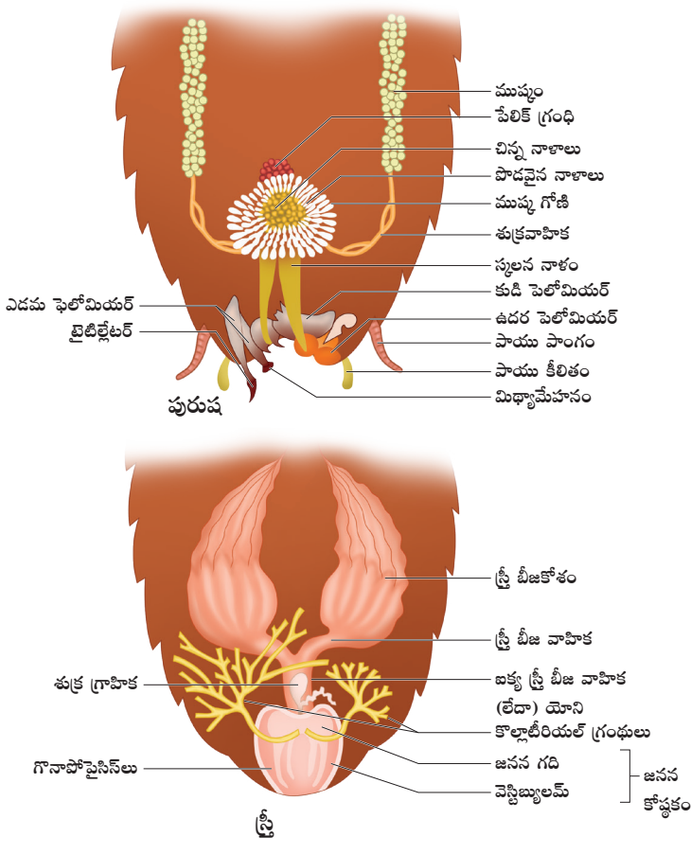
బొద్దింక ఏకలింగాశ్రయ లేదా ఏకలింగ జీవి. ఇవి భాగా అభివృద్ధి చెందిన ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలను కలిగి ఉంటాయి. పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ నందు ఒక జత **వృషణాలు** (Testes), **శుక్ర వాహికలు** (Vasa deferentia), **స్కలన నాళం** (Ejaculatory duct), **యుట్రిక్యులర్ గ్రంథి** (Utricular gland), **ఫాలిక్ గ్రంథి** (phallic gland) మరియు **బాహ్యజననాంగాలు** ఉంటాయి. మూడు లంభికలు కలిగిన ఒక జత వృషణాలు 4 మరియు 6వ ఉదర ఖండితాల పార్శ్వ తలాలపై అమరియుండును. ప్రతి వృషణము నుండి ఉత్పత్తి అయిన శుక్రవాహిక శుక్రాశయాల ద్వారా స్కలన నాళములోనికి తెరుచుకొనును. పొడవైన స్కలన నాళము పాయువునకు ఉదర తలమున అమరియున్న పురుష జనన రంధ్రంలోకి తెరుచుకొనును. **యుట్రిక్యులార్ లేదా పుట్టగొడుగు ఆకారపు గ్రంథి** (utricular or mushroom shaped gland) ఒక పెద్ద అనుబంధ ప్రత్యుత్పత్తి గ్రంథి అగును. ఇది స్కలన నాళము యొక్క పూర్వ భాగములోనికి తెరుచుకొనును. శూక్రాశయాలు స్కలన నాళము యొక్క ఉదర తలములో ఉంటాయి. ఇవి శుక్ర కణాలను కట్టలుగా చేసి నిల్వ ఉంచుతాయి. వీటిని **శుక్రగుళికలు** (spermatophores) అంటారు. **ఫేలిక్** (phallic) లేదా **కాంగ్లోబేట్ గ్రంథి** (conglobate) యొక్క నాళము కూడా పురుష జనన రంధ్రములోనికి తెరుచుకొనును. దీని పని తెలియదు. పురుష జనన రంధ్రం చుట్టూ కైటిన్ నిర్మిత మరియు అసౌష్టవ నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని **ఫెలోమియర్లు** (phallomeres) లేదా **గోనాపోఫైసిస్** (gonapophyses) అని అంటారు. ఇవి సంపర్కంలో తోడ్పడుతాయి.

బొద్దింక స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ఒక జత **అండాశయాలు** (ovaries), **యోని** (vagina), **జననాశయం** (genital pouch), **కొల్లాటిరియల్ గ్రంథులు** (collaterial glands), **శుక్రగ్రాహికలు** (spermathecae) మరియు **బాహ్య జననాంగాలు** (external genitalia) ఉంటాయి. ఒక జత అండాశయాలు 2 మరియు 6 వ ఉదర ఖండిత పార్శ్వ భాగాలలో అమరి ఉంటాయి. ప్రతి అండాశయం ఎనిమిది అండాశయ నాళికల సమూహం లేదా ఒవేరియోల్స్‌తో ఏర్పడి ఉండును. వీటిలో అభివృద్ధి చెందుచున్న అండాలు వరుస క్రమంలో ఉంటాయి. ప్రతి అండాశయ పార్శ్వ భాగాల నుండి ఉత్పత్తియగు అండనాళము శరీర మధ్య భాగంలో కలుసుకొని యోని అనబడు వెడల్పైన ఉమ్మడి అండనాళంను ఏర్పరుచును. ఇది జనన కోశంలోనికి తెరుచుకొనును. యోని

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 67 16-03-2023 10:36:36

నిలువు రంధ్రాన్ని స్త్రీ జనన రంధ్రం అంటారు. 6వ ఖండితములో ఒక జత శుక్రగ్రాహికలు ఉంటాయి. ఇవి జననాశయ పృష్ఠ కుడ్యంలో గల మధ్యస్థ రంధ్రము ద్వారా తెరుచుకుంటాయి. సంపర్క సమయంలో అండాలు జనన కోశంలోనికి జారి శుక్రకణాలచే ఫలదీకరణం చెందుతాయి. అండాశయాల వెనుక ఒక జత శాఖయుత తెల్లని **కొల్లాటిరియల్ గ్రంథులు** (collaterial glands) ఉంటాయి. ఈ గ్రంథుల స్రావకాలు గుడ్ల చుట్టూ ఒక దృడమైన పెట్టెను ఏర్పరుస్తాయి. దీనిని **ఊథీకా** (Ootheca) అంటారు. జననాశయం 7, 8 మరియు 9వ ఉదర ఖండితాల ఉరఃఫలకాలతో ఏర్పడుతుంది. జననాశయం రెండు గదులను కలిగి ఉండును. యోని తెరుచుకొను గదిని జననకోశం అని మరియు ఊథికా ఏర్పడు గదిని గుడ్లకోశ గది అని అంటారు. స్త్రీ జనన రంధ్రము చుట్టూ 3 జతల కైటిన్ నిర్మిత ఫలకాలు ఉంటాయి. వీటని గోనాపోఫైసిస్ అంటారు. ఇవి అండ నిక్షేపకం (ovipositors) గా ఏర్పడి అండాలను గుడ్లకోశంలోకి మార్గం చూపుతాయి (పటము 4.14).

గుడ్లకోశం (ఊథికా) ముదురు ఎరుపు నుంచి నలుపు గోధుమ రంగులో ఉండే గుళిక. ఇది దాదాపు 12 మి.మీ పొడవుతో 16 ఫలదీకరణం చెందిన గుడ్లను కలిగి ఉండును. ఇది అధిక సాపేక్ష ఆర్ద్రత కలిగిన పగుళ్ళలో సాధారణంగా ఆహార పదార్థముల దగ్గర అనువైన ఉపరితలాలకు గుడ్లను అతికించును. ప్రతి ఆడ బొద్దింక ఒకటి నుండి రెండు సంవత్సరాల తన జీవిత కాలంలో దాదాపు 15 నుండి 40 గుడ్ల కోశములను ఉత్పత్తి చేయును. పిండాభివృద్ధి గుడ్లకోశంలో దాదాపు 5–13 వారాల వరకు జరుగును. బొద్దింక అభివృద్ధి **సరూపశాబకము** (nymphal stages) దశల ద్వారా క్రమంగా జరుగును. దీనిని **పారోమెటబోలస్** (paurometabolus) అని అంటారు. ప్రౌఢ జీవిని పోలిన సరూపశాబకము నిర్మోచనం (moulting) చెందును. సరూపశాబకము దాదాపు 13 సార్లు నిర్మోచనం లేదా కుబుస విసర్జన (moulting or ecdysis) చెంది ప్రౌఢ జీవి రూపంను పొందును.



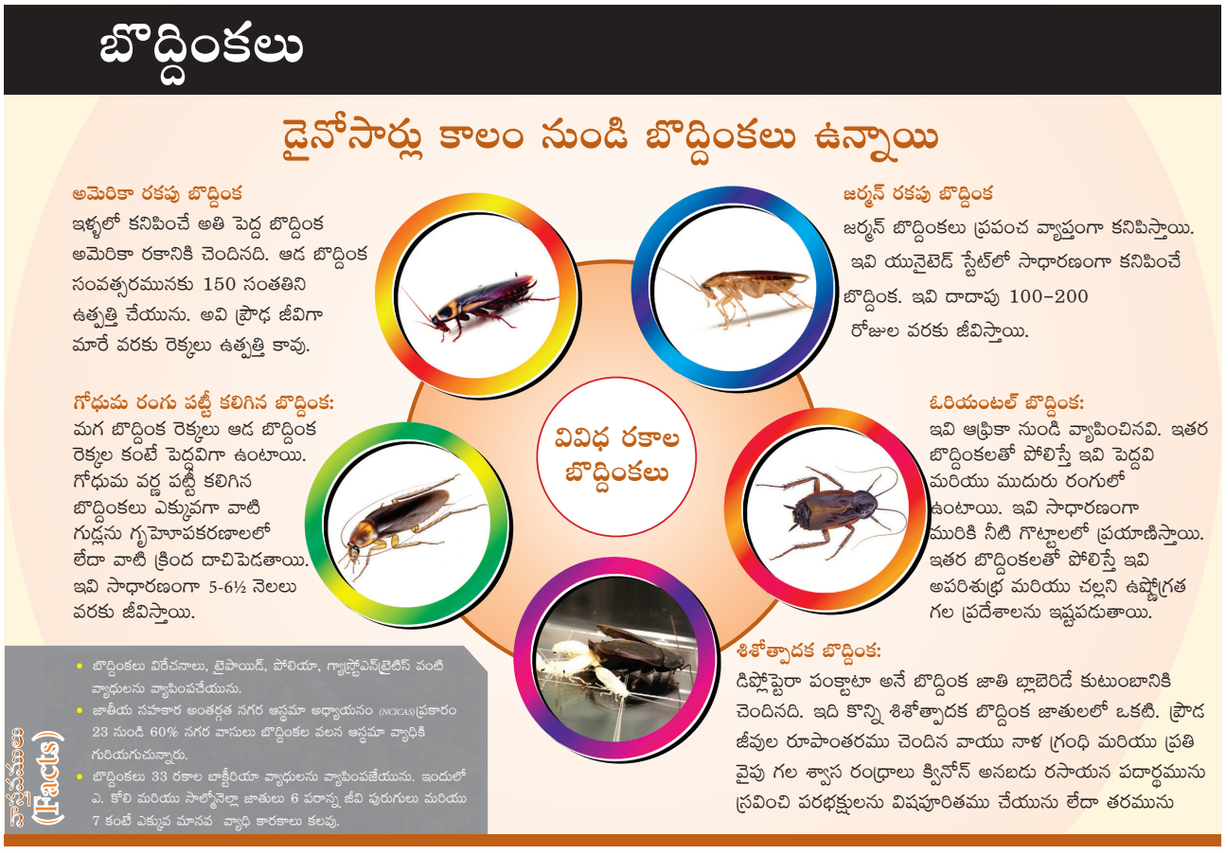
పటము **4.14** పెరిప్లానెటా అమెరికానా : ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

మీకు తెలుసా?

డిప్లోప్టెరా పంక్టాటా అనబడు శిశోత్పాదక బొద్దింక వాటి పిల్లలకు ఆహారముగా పౌష్టికాహార సాంద్రతర స్పటికయుత పాలను ఉత్పత్తి చేయును. ఇవి మయన్మార్, చైనా, ఫిజి, హవాయి మరియు భారతదేశంలో కనిపించును. భవిష్యత్తులో ఈ పాలు ఉత్తమమైన ఆహారంగా ఉండునని శాస్త్రజ్ఞులు భావించుచున్నారు.

బొద్దింక జాతులు చాలా వరకు వన్య రకానికి చెందినవి. 4,600 బొద్దింక జాతులలో సుమారు 30 జాతులు మానవ ఆవాసములతో సంబంధమును కలిగియున్నవి. దాదాపు 4 జాతులు చీడలుగా గుర్తింపబడినవి. అవి ఆహారమును విచ్ఛిన్నము చేసి వాటి దుర్వాసనతో కలుషితం చేయును. బొద్దింకల ఉనికి అపరిశుభ్ర స్థితికి సంకేతముగా ఉండును. ఇవి అనేక బాక్టీరియా వ్యాధులకు వాహకాలుగా ఉండును. ఆస్థమా అలర్జీ వ్యాధి కలిగించుటకు బొద్దింక అలర్జీ కారకము (allergen) గా ఉండును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 68 16-03-2023 10:36:37



4.3 కప్ప – రాణా హెక్సాడాక్టైలా (Frog - Rana hexadactyla)

ఉభయచరాలు దాదాపు 360 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం భూమిపై నివసించిన మొదటి సకశేరుకాలు. ప్రారంభం నుండే ఉభయచరాలు ప్రపంచమంతటా విభిన్నముగా విస్తృతంగా సమృద్ధిగా వ్యాపించిన సమూహం అగును. ఉభయచరాలలో దాదాపు 4500 జాతులు కలవు. కప్ప ఒక ఉభయచరం కావున ఆంఫిబియా తరగతిలో ఉంచబడినది. (గ్రీక్ ఆంఫి – రెండూ, బయోస్ – జీవితం) ఎన్యురా అనునది అతి పెద్ద క్రమము ఇందులో 3900 కంటే ఎక్కువ జాతులు కలవు. కప్పలు, **గోదురు కప్పలు** (toads) ఈ క్రమమునకు చెందినవి. రాణా హెక్సాడాక్టైలాను ఎన్యురా క్రమంలో ఉంచబడింది. కప్పలు మంచినీటి గుంటలు, వాగులు మరియు తేమ ప్రదేశాలలో నివసిస్తాయి. ఇవి కీటకాలు, పురుగులు, చిన్న చేపలు, పెంకు లేని నత్తలు, పెంకు గల నత్తలు మొదలైన చిన్న జంతువులను భుజించును. ప్రారంభ పిండాభివృద్ధి సమయంలో కప్ప పూర్తిగా జలచరము వలె ఉండును మరియు మొప్పలు గల చేప వలె శ్వాసించును. ఇవి **శీతలరక్త జీవులు** (poikilothermic) అనగా తమ శరీర ఉష్ణోగ్రతను మారుతున్న పర్యావరణ ఉష్ణోగ్రతకు తగినట్లుగా మార్చుకొనును.

కప్ప యొక్క స్వరూప శాస్త్రం

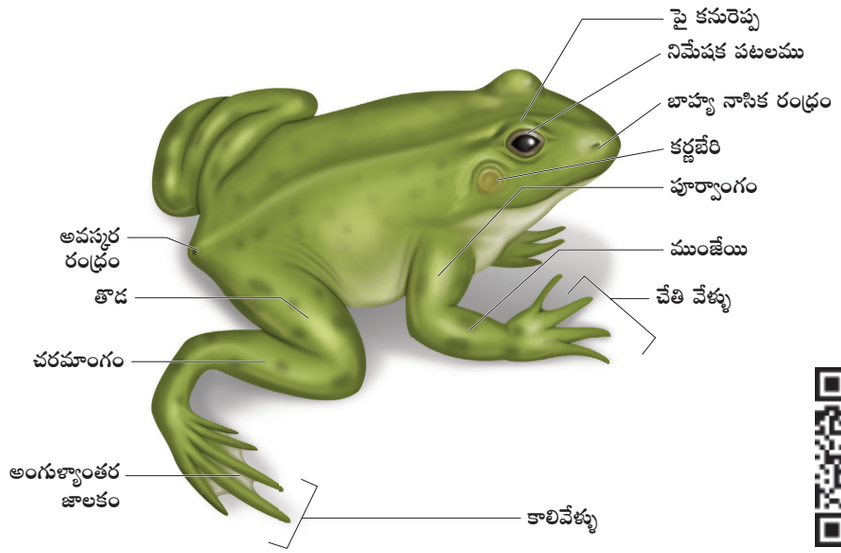
వర్గీకరణ

వర్గము	:	కార్డేటా
తరగతి	:	ఆంఫిబియా
క్రమము	:	ఎన్యురా
ప్రజాతి	:	రాణా
జాతి	:	హెక్సాడాక్టైలా

కప్ప యొక్క **పడవ వంటి శరీర ఆకృతి** (streamlined) ఈదుటకు తోడ్పడును. ఇది పృష్ఠోదరంగా బల్లపరుపుగా ఉండి శరీరం తల మరియు మొండెముగా విభజన చెందియుండును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 69 16-03-2023 10:36:37

శరీరం మృదువైన జిగురు వంటి చర్మంచే కప్పబడి ఉండును. ఇది దేహ కుడ్యమునకు వదులుగా అతుకబడియుండును. చర్మము పృష్ఠ తలమున ముదురు పచ్చ రంగులో మరియు ఉదర తలమున లేత పచ్చ రంగులో ఉంటుంది. తల త్రిభుజాకారంలో ఉంటుంది. దీని అగ్రభాగము మొనదేలి ముట్టె (snout) గా ఏర్పడును. పూర్వాంత భాగంలో వెడల్పైన నోరు ఉండును. ముట్టె పృష్ఠతలములో మధ్య రేఖకు ఇరువైపులా బాహ్య నాసిక రంధ్రాలు ఉంటాయి (పటము 4.15). బాహ్యనాసిక రంధ్రాలకు వెనుక ఒక జత పెద్ద నేత్రాలు శరీర ఉపరితలముపై పొడుచుకొని ఉంటాయి. ఇవి సన్నని కదిలే క్రింది కనురెప్ప, మందమైన కదలని పై రెప్ప మరియు **నిమేషక పటలం** (nictitating membrane) అని పిలువబడే మూడవ పారదర్శక కనురెప్పల ద్వారా రక్షించబడుతాయి. కప్ప నీటిలో ఉన్నప్పుడు నిమేషక పటలం నేత్రాలను రక్షిస్తుంది. నేత్రాలకు వెనుక ఇరువైపులా ఒక జత **కర్ణబేరి త్వచాలు** (tympanic membranes) ఉంటాయి. కప్పలు బాహ్య చెవులు, మెడ మరియు తోకను కలిగి ఉండవు. మొండెం



పటము 4.15 కప్ప – బాహ్య స్వరూపము

పట్టిక 4.3: కప్ప మరియు గోదురు కప్ప మధ్య గల భేదాలు

లక్షణాలు	 కప్ప:	 గోదురు కప్ప
కుటుంబం	రానిడే	బఫోనిడే
శరీరాకృతి	సన్నగా ఉండును	లావుగా ఉండును
కాళ్ళు	పొడవైనవి	పొట్టివి
అంగుళ్యాంతర జాలం కలిగిన పాదం	ఉండును	ఉండదు
చర్మము	మృదువైన మరియు తేమ గల చర్మం	మొటిమలు వంటి గ్రంథులతో కప్పబడిన పొడి చర్మం
దంతాలు	జంభిక మరియు సీరికా దంతాలు ఉండును	దంతాలు ఉండవు
గుడ్లు పెట్టుట	గుడ్లను గుత్తులుగా పెట్టును	గుడ్లను తీగలుగా పెట్టును

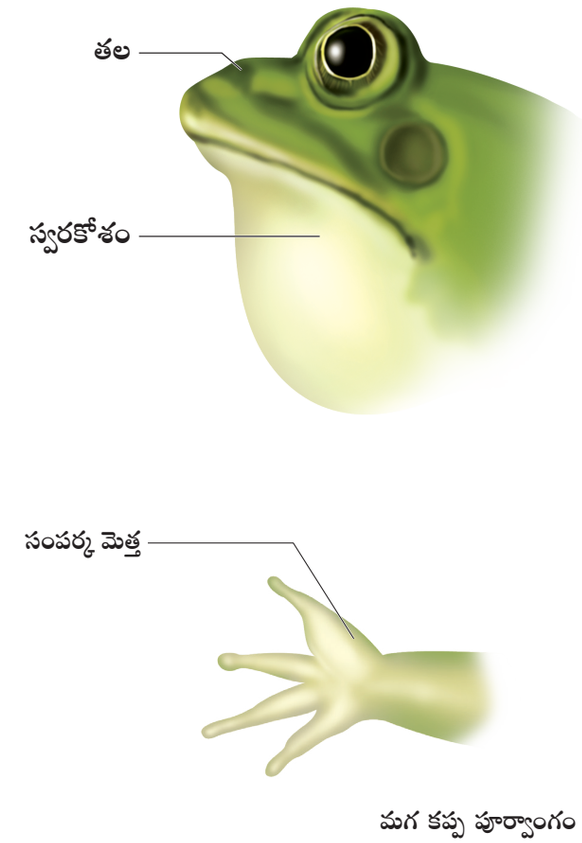
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 70 16-03-2023 10:36:38

మీకు తెలుసా?

క్రమము – ఎన్యురా (కప్పలు మరియు గోదురు కప్పలు)

కప్పలు మరియు గోదురు కప్పలు దూకుటకు ప్రత్యేకమైన శరీర నిర్మాణాన్ని కలిగి పొడవైన చరమాంగాలతో ఉంటాయి. కప్పలు నీటిలో (జలచర) నేలపైన (భౌమన) లేదా చెట్లపై (వృక్షవాసి) జీవించగలవు. కొన్ని జాతులలో జనకుల సంరక్షణ కనిపించును.

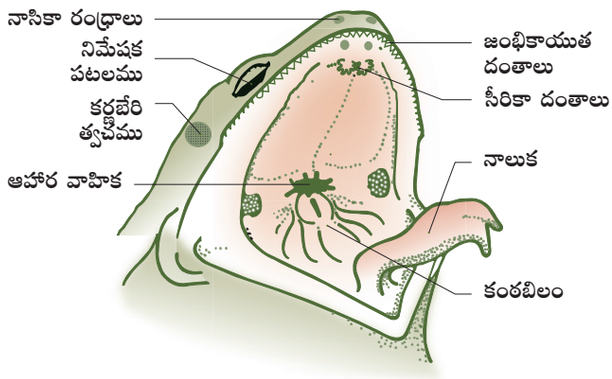
నందు ఒక జత పూర్వాంగాలు మరియు ఒక జత చరమాంగాలు ఉంటాయి. పరాంత భాగంలో పృష్ఠతలమున చరమాంగాలకు మధ్య **అవస్కర రంధ్రము** (cloacal aperature) ఉంటుంది. ఇది జీర్ణ, విసర్జక మరియు ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలకు ఐక్య (common) మార్గం అగును.



పటం 4.16 మగ కప్ప యొక్క స్వరకోశం మరియు సంపర్క మెత్త

పూర్వాంగాలు (Fore limbs) పొట్టిగా మరియు మొద్దుబారి ఉంటాయి. ఇవి శరీర బరువును మోయుటకు సహాయపడుతాయి. పూర్వాంగాలు కప్ప దూకిన తరువాత నేలపై నిలుచుటకు కూడా సహాయపడుతాయి. ప్రతి పూర్వాంగము నందు పై చేయి, ముంజేయి మరియు చేయి ఉంటాయి. చేతిలో నాలుగు వేళ్లు ఉంటాయి. **చరమాంగాలు** (Hind limbs) పొడవుగా మరియు పెద్దవిగా ఉంటాయి. ఇందులో తొడ, ముంగాళ్ళు మరియు పాదము ఉంటాయి. పాదము నందు ఐదు పొడవైన అంగుళ్యాంతర జాలంతో కూడిన వేళ్ళు మరియు ఆరవ వేలు అనబడు ఒక చిన్న మచ్చ ఉంటుంది. ఈ అనుకూలనలు దూకుటకు మరియు ఈదుటకు తోడ్పడును. కప్ప విశ్రాంతి సమయంలో దాని చరమాంగాలను 'Z' ఆకారంలోకి ముడుచుకుంటుంది. కప్పలు ప్రత్యుత్పత్తి కాలంలో **లైంగిక ద్విరూపకత** (Sexual dimorphism) ను స్పష్టంగా ప్రదర్శిస్తాయి. మగ కప్పలో ఒక జత **స్వర కోశాలు** (vocal sacs) మరియు ప్రతి పూర్వాంగపు మొదటి వేలి యొక్క ఉదర తలములో **సంపర్క మెత్త** (copulatory or nuptial pad) ఉంటుంది (పటము 4.16). కప్పలో స్వర కోశాలు శబ్ద బృహదీకరణానికి సహాయపడుతాయి. స్త్రీ కప్పలో స్వరకోశాలు మరియు సంపర్క మెత్తలు ఉండవు.

కప్ప యొక్క మూడు గదుల హృదయము, పక్షులు మరియు క్షీరదాలలో కనిపించు నాలుగు గదుల హృదయము వలె సమర్థవంతముగా ఉండదు ఎందుకు?



పటం 4.17 కప్ప ఆస్యకుహరం

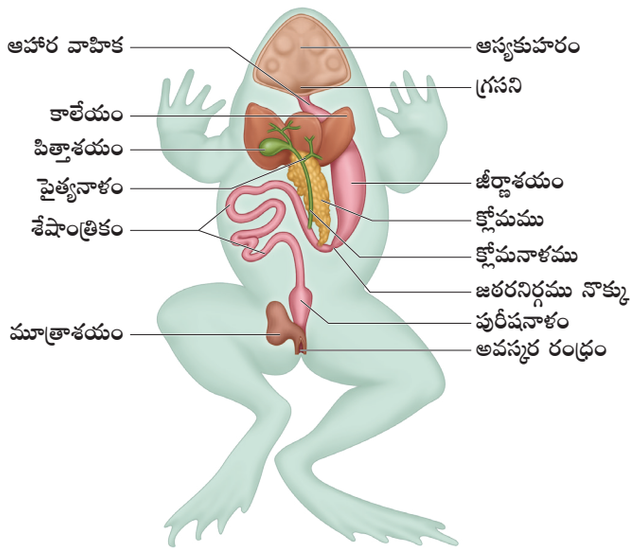
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 71 16-03-2023 10:36:39

అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రం (Anatomy)

జీర్ణ వ్యవస్థ (The Digestive System)

కప్ప **ఆహారనాళము** నందు నోరు, ఆస్య, కుహరము, గ్రసని, అన్నవాహిక, ఆంత్రమూలము, శేషాంత్రికము, పురీషనాళము మరియు అవస్కరమును కలిగి ఉంటాయి. ఆహార నాళము అవస్కర రంధ్రము ద్వారా వెలుపలికి తెరుచుకొనును. వెడల్పైన నోరు ఆస్య కుహరంలోనికి తెరుచుకొనును. **ఆస్య కుహరం** యొక్క అడుగు భాగంలో ఒక పెద్ద **కండరయుత అతుకబడిన నాలుక** (muscular sticky tongue) అమరి ఉంటుంది. నాలుక ముందు వైపు అతుకబడి వెనుక స్వేచ్ఛగా ఉంటుంది. నాలుక అంత్య కొనలో చీలిక ఉంటుంది. కప్ప కీటకమును చూచిన వెంటనే దాని నాలుక వెలుపలికి చాచినపుడు కీటకము దానికి అంటుకొని నాలుకకు అతుకబడును. నాలుక వెంటనే లోపలికి తీసుకొనబడి నోరు మూయబడును. పై దవడ యొక్క లోపలి భాగంలో పదునైన చిన్న జంబికా దంతాలు (maxillary teeth) ఒక వరుసలో అమరి ఉంటాయి (పటము 4.17). వీటితో పాటు అంతర నాశిక రంధ్రాలకు ఇరువైపులా సీరికా దంతాలు (vomerine teeth) రెండు సమూహాలుగా అమరి ఉంటాయి. క్రింది దవడలో దంతాలు ఉండవు. నోరు ఆస్యకుహరంలోనికి తెరుచుకొనును. ఇది గ్రసని ద్వారా అన్నవాహికలోనికి తెరుచుకొనును. అన్నవాహిక ఒక పొట్టి నాళము, ఇది జీర్ణాశయంలోకి తెరుచుకొనును. జీర్ణాశయం ప్రేగులు, పురీషనాళంగా కొనసాగి చివరగా అవస్కరం ద్వారా వెలుపలికి తెరుచుకొనును (పటము 4.18). **కాలేయముచే** స్రవించబడిన పైత్యరసం పిత్తాశయంలో నిల్వ ఉండును. **క్లోమము** ఒక జీర్ణ గ్రంథి, ఇది జీర్ణ ఎంజైములు కలిగిన క్లోమ రసంను స్రవించును.

రెండుగా చీలిన నాలుక ద్వారా ఆహారము పట్టుకొనబడును. జీర్ణాశయ కుడ్యముల నుండి స్రవించబడు **హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లము** మరియు **జఠర రసాల** చర్య వలన ఆహారము జీర్ణమగును. కైమ్ అనబడు పాక్షికంగా జీర్ణమైన ఆహారము జీర్ణాశయము నుండి ప్రేగు యొక్క మొదటి భాగమైన ఆంత్రమూలంలోనికి చేరును. ఆంత్రమూలం ఐక్య పైత్య నాళం ద్వారా పిత్తాశయం నుండి పైత్యరసమును మరియు క్లోమము నుండి క్లోమ రసంను గ్రహించును. **పైత్యరసము** క్రొవ్వును ఎమల్సీకరణం చేయును. క్లోమ **రసాలు** కార్బోహైడ్రేట్‌లు, ప్రోటీన్లు మరియు కొవ్వులను జీర్ణింపచేయును. జీర్ణమైన ఆహారము **ప్రేగు** లోపలి కుడ్యంలో గల **చూషకాలు** (villi) మరియు **సూక్ష్మ చూషకాలు** (microvilli) అనబడు అనేక వేళ్ళ వంటి ముడతల ద్వారా శోషించబడును. జీర్ణం కాని ఘన వ్యర్థ పదార్థాలు **పురీషనాళం**లోనికి చలించి **అవస్కరం** ద్వారా వెలుపలికి విసర్జింపబడును.



పటం: 4.18 కప్ప జీర్ణ వ్యవస్థ

మీకు తెలుసా?

పాయువు **(Anus)** క్షీరదాలలో ఆహారనాళము చివరిలో గల రంధ్రము ద్వారా ఘన వ్యర్థ పదార్థాలు శరీరము నుండి బహిష్కరించబడును.

అవస్కరం **(Cloaca)** ఆంత్ర, మూత్ర మరియు జనన మార్గాలు తెరచుకొను ఐక్య గది. ఇది పక్షులు, సరీసృపాలు, ఉభయచరాలు, మృదులాస్థి చేపలు మరియు గుడ్లు పెట్టు క్షీరదాలలో ఉంటుంది. అవస్కర రంధ్రము మలము మరియు మూత్రము బహిష్కరించుటకు తోడ్పడును. స్త్రీ కప్పలలో ఇది శుక్రకణాలు నిక్షిప్తమగుటకు సహాయపడును.

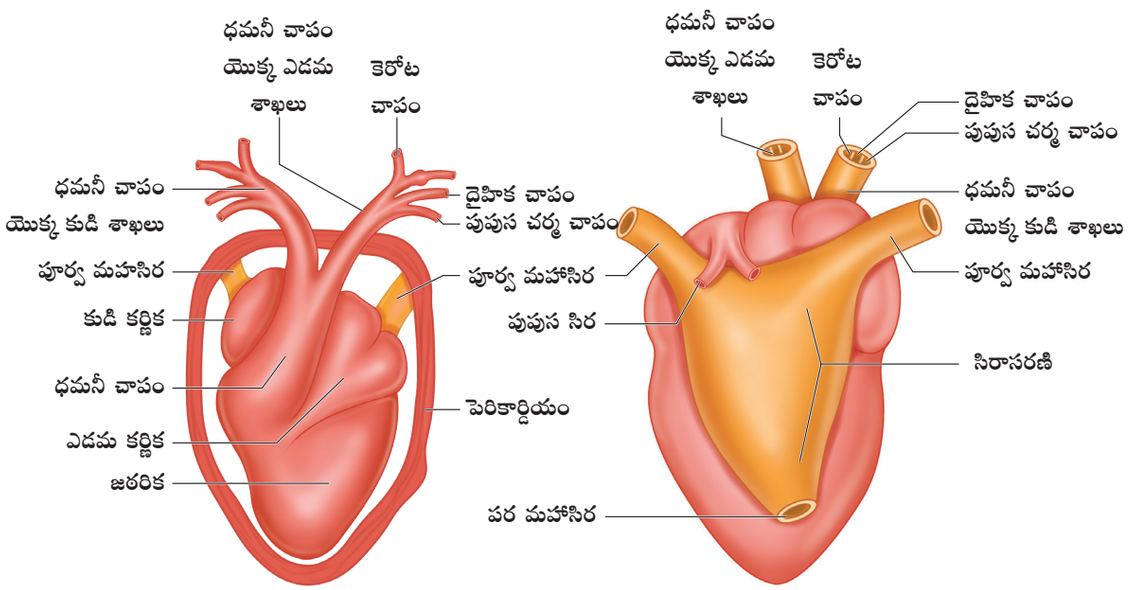
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 72 16-03-2023 10:36:39

శ్వాస వ్యవస్థ (Respiratory System)

కప్ప నేలపై మరియు నీటిలో ఉన్నప్పుడు రెండు వేర్వేరు పద్ధతుల ద్వారా శ్వాసించును. నీటిలో ఉన్నప్పుడు చర్మము శ్వాస అవయవముగా పనిచేయును, (**చర్మ శ్వాసక్రియ** - cutaneous respiration) నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్‌ను చర్మం ద్వారా వ్యాపన పద్ధతిచే వినిమయం జరుగును. నేలపై ఉన్నప్పుడు ఆస్యకుహరం, చర్మం మరియు ఊపిరితిత్తులు శ్వాస అవయవాలుగా పనిచేయును. నేలపై ఉన్నప్పుడు **ఆస్యకుహర శ్వాసక్రియ** (buccal respiration)లో నోరు శాశ్వతంగా మూయబడి ఉండునుకానీనాశికిరంధ్రాలుతెరుచుకొనియుండును. ఆస్యకుహరం యొక్క అడుగుభాగం పైకి క్రిందికి కదులుట వలన తెరుచుకొనిన నాసిక రంధ్రాల ద్వారా గాలి పునరావృత్తంగా లోపలికి వచ్చును మరియు వెలుపలికి బహిష్కరించబడును. ఊపిరితిత్తుల ద్వారా జరుగు శ్వాసక్రియను పుపుస శ్వాసక్రియ (pulmonary respiration) అని అంటారు. పొడవుగా గులాబి రంగు సంచి వంటి నిర్మాణాలు కలిగిన ఒక జత ఊపిరితిత్తులు మొండెం యొక్క పైభాగము (ఉరము) లో అమరి ఉంటాయి. గాలి నాసిక రంధ్రాల ద్వారా ఆస్య కుహరంలోనికి ప్రవేశించి తరువాత ఊపిరితిత్తులకు వెళ్ళును. **గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థ** (aestivation) మరియు **చలికాల సుప్తావస్థ** (hibernation) సమయంలో వాయువుల వినిమయం చర్మం ద్వారా జరుగును.

రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ (The Blood-Vascular System)

రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ మూడు గదులు కలిగిన **హృదయము, రక్త నాళాలు** మరియు **రక్తమును** కలిగియుండును. హృదయము **హృదయావరణ త్వచం** (pericardium) అనబడు రెండు స్తరాల కప్పబడియుండును. పూర్వ భాగంలో సన్నని గోడలు కలిగిన రెండు గదులను కర్ణికలు (Atria) అని మరియు పరభాగంలో మందమైన గోడలు కలిగిన ఒక గదిని జఠరిక (ventricle) అంటారు. హృదయం యొక్క **పృష్ఠతలములోగల** సన్నని గోడలు కలిగిన ఒక పెద్ద త్రికోణాకార గది **సిరాసరణి** (Sinus venosus) అగును. హృదయము యొక్క ఉదర తలముపై ఏటవాలుగా అమరిన మందమైన గోడలు కలిగిన స్థూపాకారపు నిర్మాణమును **ధమని శంకువు** (Truncus arteriosus) అని అంటారు. ఇది జఠరిక నుండి ఉత్పన్నమై కుడి మరియు ఎడమ **ధమని శాఖ** (aortic trunk) లుగా విడిపోవును. ధమని శాఖలు మరలా **కరోటిడ్** (Carotid), **దైహిక** (Systemic మరియు **పుపుస చర్మీయ** (Pulmo-cutaneous trunk) అనబడు మూడు **ధమని చాపాలు** (aortic

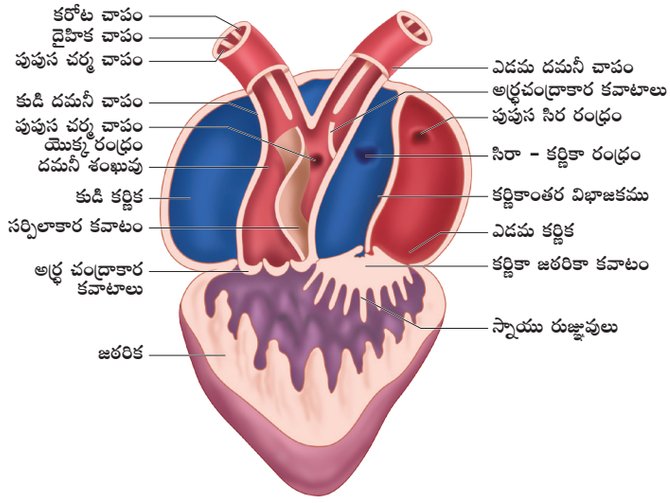


పృష్ఠ దృశ్యం ఉదర దృశ్యం

పటం 4.19 కప్ప హృదయం నిర్మాణము

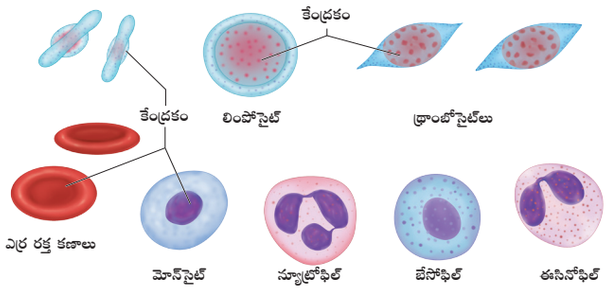
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 73 16-03-2023 10:36:40

arches) గా విడిపోవును. కరోట శాఖ శరీరము యొక్క పూర్వా భాగాలకు సరఫరా చేయును. ప్రతి వైపు గల దైహిక శాఖ పరభాగములో కలిసి **పృష్ఠ మహాధమని** (dorsal aorta) గా ఏర్పడును. ఇవి రక్తమును శరీరము యొక్క పూర్వభాగాలకు రక్తమును సరఫరా చేయును. పుపుస చర్మీయ శాఖ రక్తమును ఊపిరితిత్తులు మరియు చర్మమునకు సరఫరా చేయును. సిరాసరిణి ఆక్సిజన్ రహిత రక్తమును శరీర భాగాల నుండి పూర్వ భాగమున గల రెండు పూర్వ మహాసిరలు మరియు పర భాగములో గల ఒక పరమహా సిరల ద్వారా గ్రహించును. ఇది రక్తమును కుడి కర్ణికలోనికి పంపును. అదే సమయంలో ఎడమ కర్ణిక ఆక్సిజన్ సహిత రక్తమును పుపుస సిర ద్వారా గ్రహించును. కప్పలో వృక్క నిర్వాహక వ్యవస్థ (Renal portal system) మరియు కాలేయ నిర్వాహక వ్యవస్థ (hepatic portal systems) లు ఉంటాయి (పటము 4.19 మరియు 4.20).



పటం 4.20 కప్ప హృదయం అంతర్నిర్మాణం

రక్తము నందు ప్లాస్మా (60%) మరియు రక్త **కణాలు** (40%) ఉంటాయి. రక్తము నందు ఎర్ర రక్త కణాలు, తెల్ల రక్త కణాలు మరియు రక్త ఫలకికలు కలిగి ఉంటాయి. ఎర్ర రక్త కణాలు ఎరుపు వర్ణదముతో నింపబడి కేంద్రకాన్ని కలిగి అండాకారములో ఉంటాయి. తెల్ల రక్తకణాలు (Leucocytes) కేంద్రకాన్ని కలిగి వృత్తాకారములో ఉంటాయి (పటము 4.21).



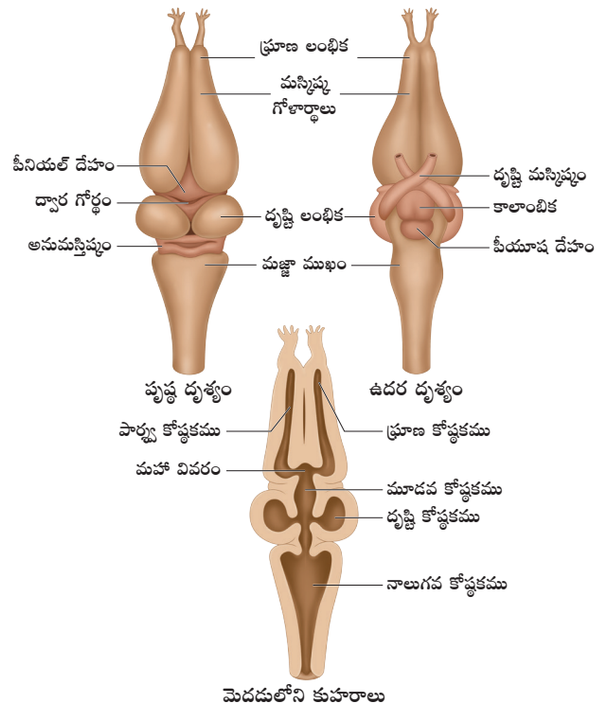
పటం 4.21 కప్ప రక్త కణాలు

నాడీ వ్యవస్థ (The Nervous System)

కప్ప నాడీ వ్యవస్థ మూడు భాగాలుగా విభజింపబడును. అవి **కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ** (Central Nervous System - CNS). **పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ** (Peripheral Nervous System - PNS) మరియు **స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ** (Autonomous Nervous System - ANS). **పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థలో** 10 జతల **కపాల నాడులు** (cranial nerves) ఉంటాయి. **స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థను మరియు 10 జతల కశేరు నాడులు కలిగి సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ** (sympathetic) మరియు **సహసహాను భూత నాడీ వ్యవస్థగా** (parasympathetic) విభజింపబడియుండును. ఇవి **అంతరాంగ అవయవాల** (visceral organs) అసంకల్పిత క్రియలను నియంత్రిస్తాయి. కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ మెదడు మరియు వెన్నుపామును కలిగి ఉండును. మెదడు కపాల కుహరములో అమరియుండును. ఇది మృధ్వి (Piamater) మరియు పరాశిక (Duramater) అనబడు రెండు మెదడు పొరలచే కప్పబడియుండును. మెదడు ముందు మెదడు, మధ్య మెదడు, వెనుక మెదడుగా విభజింపబడియుండును. ముందు మెదడు (Prosencephalon) పూర్వ భాగంలో గల అతి పెద్ద భాగము. ఇది ఒక జత **ఘ్రాణ లంబికలు** (olfactory lobes), **మస్తిష్కార్ధ గోళాలు** (cerebral hemisphere) (టెలాన్ సెఫలాన్) మరియు **ద్వార గోర్ధము** (diencephalon)ను కలిగియుండును. ఘ్రాణ లంబికల యొక్క పూర్వా భాగం సన్నగా మరియు స్వేచ్ఛగా యుండును. కానీ పరభాగంలో కలుపబడియుండును. ఘ్రాణ లంబికల నందు గల చిన్న కుహరమును **ఘ్రాణ కోష్ఠకము** (olfactory ventricle) అని అంటారు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 74 16-03-2023 10:36:42

మధ్య మెదడు (Mesencephalon) రెండు పెద్ద అండాకార **దృష్టి లంభికలు** (optic lobes) **మరియు దృష్టి కోష్ఠకాలు** (optic ventricles) అనబడు కుహరాలను కలిగియుండును. వెనుక మెదడు (Rhombencephalon) **అనుమస్థిష్కము** మరియు **మజ్జాముఖమును** కలిగియుండును. అనుమస్థిష్కము అడ్డముగా ఉండు ఇరుకైన సన్నని పట్టీ వంటి నిర్మాణము దీనిని అనుసరించి మజ్జాముఖము ఉండును. మజ్జాముఖము **మహా వివరం** (foramen magnum) ద్వారా ప్రయాణించి నాడీ దండము (spinal cord) గా కొనసాగును. నాడీ దండము కశేరు దండం లోపల ఉండును (పటము 4.22).



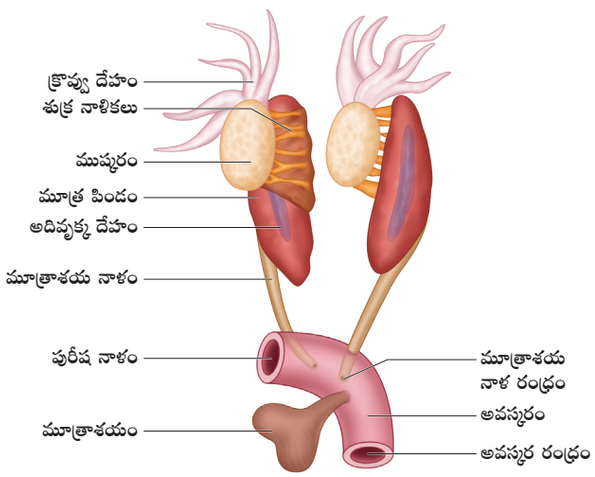
పటం 4.22 కప్ప మెదడు యొక్క పృష్ఠ మరియు ఉదర దృశ్యం

విసర్జక వ్యవస్థ (Excretory System)

నత్రజని వ్యర్థాలను తొలగించుట, నీరు మరియు లవణాల సమతుల్యతను బాగా అభివృద్ధి చెందిన విసర్జ వ్యవస్థచే నిర్వర్తించబడును. ఇది ఒక జత మూత్ర పిండాలు, మూత్ర నాళాలు, ఒక మూత్రాశయం మరియు అవస్కరంను కలిగియుండును. మూత్రపిండాలు పొడవుగా, బల్ల పరుపుగా ఉన్న ముదురు ఎరుపు నిర్మాణాలు. ఇవి శరీర కుహరంలో కశేరు దండానికి ఇరువైపులా అమరి ఉంటాయి. మూత్ర పిండాలు **మధ్యవృక్క** (Mesonephric) రకానికి చెందినవి. ప్రతి మూత్రపిండములో అనేక నెఫ్రాన్‌లు ఉంటాయి ఇవి రక్తము నుండి నత్రజని వ్యర్థాలను వేరుపరచి యూరియాను విసర్జించుట వలన కప్పలను **యూరియోటెలిక్** (ureotelic) జీవులు అని అంటారు. మూత్ర పిండాల నుండి వెలుపలికి వచ్చు ఒక జత మూత్ర నాళాలు అవస్కరములోనికి తెరుచుకొనును. **పురీష నాళమునకు** ఉదర తలమున గల సన్నని గోడలు కలిగిన ఒక **మూత్రాశయం అవస్కరంలోనికి** తెరుచుకొనును.

ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ (Reproductive System)

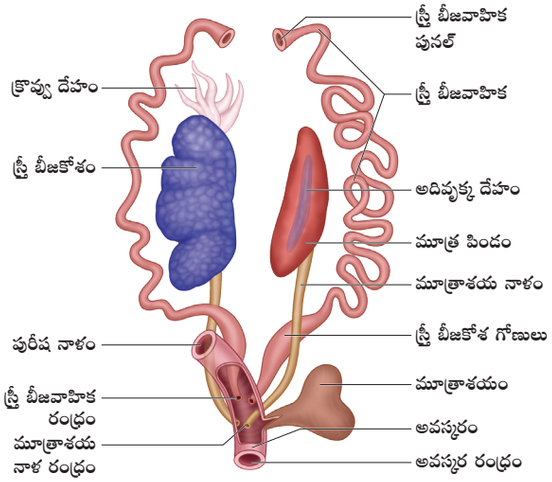
మగ కప్పలో ఒక జత **వృషణాలు** (ముష్కాలు) ఉంటాయి. ఇవి ముష్కయోజని (mesorchium) అనబడు ఆంత్రవేష్టన (peritonium) మడతలచే మూత్రపిండాలు మరియు పృష్ఠ శరీరకుడ్యానికి అతుకబడి ఉంటాయి. ప్రతి వృషణము నుండి శుక్రనాళికలు (Vasa efferentia) ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఇవి ఇరువైపుల గల మూత్ర పిండంలోకి ప్రవేశించి బిడ్డర్ కుల్య (bidder's canal) లోనికి తెరుచుకొనును. ఇది మూత్రపిండం నుండి వెలుపలికి వచ్చు మూత్రజననేంద్రియ నాళముతో కలుపబడి చివరిగా అవస్కరంలోనికి తెరుచుకొనును (పటము 4.23).



పటం 4.23 కప్ప పురుష మూత్ర జననేంద్రియ వ్యవస్థ

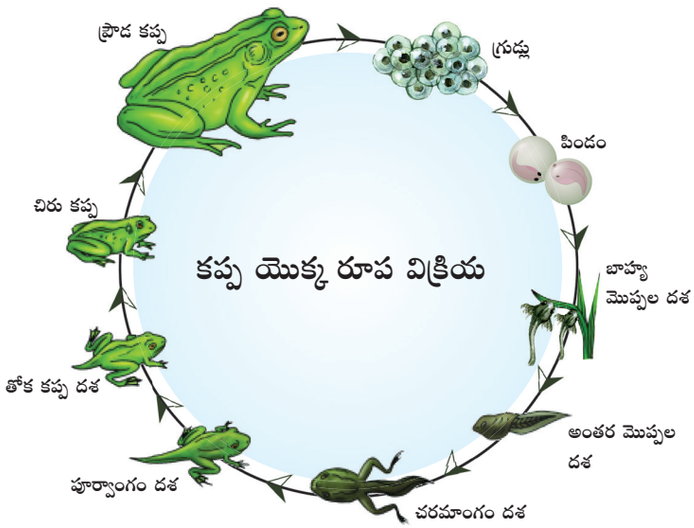
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 75 16-03-2023 10:36:44

స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ (పటము 4.24) లో ఒక జత స్త్రీ **బీజకోశాలు** ఉంటాయి. ఇవి స్త్రీ బీజకోశ యోజని (mesovarium) అనబడు ఆంత్రవేష్ట ముడతలచే మూత్రపిండాలు మరియు పృష్ఠ శరీర కుడ్యానికి అతుకబడియుంటాయి. మూత్రపిండాలకు ఇరువైపులా మెలికలు తిరిగిన ఒక జత **స్త్రీబీజవాహికలు** (oviducts) ఉంటాయి. ప్రతి స్త్రీబీజవాహిక పూర్వాంత భాగములో **కుల్యముఖాలు** (ostia) అనబడు గరాటు వంటి రంధ్రము ద్వారా శరీర కుహరంలోనికి తెరుచుకొనును. మగ కప్పల వలె కాకుండా ఆడ కప్పలలో మూత్రనాళము నుండి వేరుగా ఉన్న జనన నాళాలు ఉంటాయి. స్త్రీ బీజవాహికలు పరాంత భాగం విశాలమై స్త్రీ **బీజకోశ గోణు** (ovisacs) లను ఏర్పరుస్తాయి. ఇవి అవస్కరంలోకి తెరుచుకొంటాయి. గుడ్లు అవస్కరం ద్వారా వెలుపలికి వచ్చుటకు ముందు తాత్కాలికంగా స్త్రీ బీజకోశ గోణులలో నిల్వ ఉంటాయి. బాహ్య ఫలదీకరణ జరుగును.



పటం 4.24 కప్ప – స్త్రీ మూత్ర జననేంద్రియ వ్యవస్థ

ఫలదీకరణం చెందిన కొన్ని రోజులలో **గుడ్ల** నుండి **చిరు కప్పలు** (tadpoles) విడుదలగును. ఇవి శరీరంలో నిల్వయున్న సొన పై ఆధారపడి జీవించును. ఇది క్రమముగా పెద్దదిగా పెరిగిన తరువాత మూడు జతల మొప్పలు అభివృద్ధి చెందుతాయి. చిరు కప్పలు పెరిగి గాలిని శ్వాసించు మాంసాహార ప్రౌఢ జీవిగా **రూప విక్రియ** (metamorphosis) చెందుతాయి (పటము 4.25). శరీరము నుండి కాళ్ళు పెరుగుతాయి. తోక మరియు మొప్పలు అదృశ్యమవుతాయి. నోరు వెడల్పై దంతాలు మరియు దవడలు అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఊపిరితిత్తులు క్రియాత్మంగా మారుతాయి.



పటం 4.25 కప్ప – రూప విక్రియ

కప్ప యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత (Economic Importance of Frog)

- **ఆహార గొలుసులో** కప్ప ఒక ముఖ్యమైన జంతువు. ఇది మన ఆవరణ వ్యవస్థన నిర్వహణ చేయుటకు సహాయపడును. కావున **కప్పలను రక్షించవలయును.**
- కప్పలు మానవులకు లాభదాయకమైనవి. ఇవి కీటకాలను భుజించుట వలన కీటక చీడలను తగ్గించుటకు సహాయపడును.
- కప్పలు **రక్తపీడనము** మరియు వయోవృద్ధి లక్షణాలను నియంత్రించుటకు సంప్రదాయకపరమైన **ఔషధాలలో** ఉపయోగపడును.
- అధిక పౌష్టిక విలువలు కలిగి ఉండుట వలన కప్పలను అమెరికా, జపాన్, చైనా, భారతదేశ ఉత్తర తూర్పు ప్రదేశాలలో రుచికరమైన **ఆహారంగా భుజిస్తారు.**

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 76 16-03-2023 10:36:46

సారాంశము (Summary)

శరీర వ్యవస్థీకరణలో వానపాములు, బొద్దింక మరియు కప్ప ప్రత్యేక లక్షణాలను కలిగియున్నవి. తమిళనాడులో సాధారణంగా *లాంపిటో మారిటి* (వానపాము) కనిపించును. వీటి శరీరం అవభాసినిచే కప్పబడియుండును. ఇది ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవయుతముతో పొడవైన మరియు సన్నని స్థూపాకార శరీరమును కలిగియుండును. 14 నుండి 17 ఖండితాలు తప్ప అన్ని ఖండితాలు సారూప్యతను కలిగి ఉంటాయి. 14 నుండి 17 వరకు గల ఖండితాలు ముదురు రంగుతో మందముగా వుండి గ్రంథులను కలిగి క్లైటెల్లమ్‌ను ఏర్పరుస్తాయి. క్లైటెల్లమ్ గుడ్లతిత్తి (cocoon) ఏర్పడుటకు సహాయపడును. ప్రతి ఖండితములో S- ఆకారపు కైటిన్ నిర్మిత శూకాలు ఒక వలయంలో అమరి ఉంటాయి. ఈ శూకాలు గమనానికి సహాయపడుతాయి. వానపాముల పిండాభివృద్ధి డింభక దశ లేకుండా ప్రత్యక్షముగా ఉంటుంది.

బొద్దింక విశ్వవ్యాప్తంగా కనిపించు కీటకము. ఇది కీటకాల తరగతికి చెందిన అన్ని ఆధార లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తుంది. పృష్ఠోదరంగా అణచివేయబడిన దీని శరీరం ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవయుతం మరియు ఖండితాలను కలిగి ఉన్నది. బొద్దింక శరీరం మూడు నిర్ధిష్ట భాగాలుగా విభజింపబడును. అవి తల, ఉరము మరియు ఉదరము. మొజాయిక్ దృష్టి గల ఒక జత సంయుక్త నేత్రాలు బొద్దింక యొక్క కాంతి గ్రాహక అవయవాలగును. ఖండితాలు కీళ్ళు కలిగిన ఉపాంగాలను కలిగి ఉంటాయి. మూడు ఉరఃఖండితాలు ఉంటాయి. ప్రతి ఉరఃఖండితములో ఒక జత నడిచే కాళ్ళు ఉంటాయి. రెండు జతల రెక్కలుంటాయి. ఇవి 2 మరియు 3 వ ఖండితములో ఉంటాయి. ఉదరములో 10 ఖండితాలుంటాయి. అంతర ఫలదీకరణం జరుగును. బొద్దింక అభివృద్ధి సరూపశాబక దశల ద్వారా క్రమముగా జరుగును (పారోమెటబోలస్).

కప్పలు శీతల రక్త సకశేరుకాలు (Poikilotherms) చర్మము మృదువుగా మరియు తేమగా ఉండును. కేంద్రక సహిత ఎర్ర రక్త కణాలు ఉంటాయి. గుడ్లను నీటిలో పెడుతాయి. డింభకాలు జలచర దశ తరువాత ప్రౌఢ జీవిగా రూపవిక్రియ చెందుతాయి.

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1. *లాంపిటో మారిటి* వానపాము నందు ప్రత్యేక భాగమైన క్లైటెల్లమ్ ఏ భాగములో కనిపించును?

   అ) 13 - 14 ఖండితాలు

   ఆ) 14 - 17 ఖండితాలు

   ఇ) 12 - 13 ఖండితాలు

   ఈ) 14 - 16 ఖండితాలు

2. వానపాము లైంగిక స్వభావం

   అ) వేర్వేరు లింగాలు

   ఆ) ఉభయలింగ జీవి కానీ స్వీయ ఫలదీకరణం లేనివి

   ఇ) స్వీయ ఫలదీకరణం కలిగిన ఉభయలింగ జీవి

   ఈ) అనిషేకజనన జీవి

3. వానపాములు జీవించుటకు బలమైన కండరాలను ఉపయోగించి భూమిలోకి చొచ్చుకుపోతాయి. అప్పుడు మృత్తిక నుండి శరీరానికి అవసరమైన పోషకాలు సేంద్రియ పదార్థాలను మరియు మృత్తిక నుండి గ్రహిస్తుంది. ఈ సందర్భంలో వానపాము యొక్క రెండు చివరలు మట్టిని సమానంగా తింటాయి. అనే వ్యాఖ్యము సరియైనదా? తప్పా?

   అ) ఒప్పు **ఆ) తప్పు**

4. బొద్దింక తల భాగంలో _____ జత _____ మరియు కళ్ళు _____ ఆకారంలో ఉండును.

   అ) ఒక జత వృంత రహిత సంయుక్త నేత్రాలు మరియు మూత్రపిండాకారము

   ఆ) రెండు జతల వృంత సహిత సంయుక్త నేత్రం మరియు వృత్తాకారము

   ఇ) అనేక జతలు వృంత సహిత సరళ నేత్రాలు మరియు మూత్రపిండాకారము

   ఈ) అనేక జతలు, వృంత సహిత సంయుక్త నేత్రాలు మరియు మూత్రపిండాకారము

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 77 16-03-2023 10:36:46

5. పెరిప్లానెటా మాల్పీజియన్ నాళికలు అమరియున్న ప్రాంతం మరియు సంఖ్య

అ) మధ్యాంత్రం మరియు అంత్యాంత్రం సంధి వద్ద సుమారు, 150

ఆ) అంత్యాంత్రం మరియు మధ్యాంత్రం సంధి వద్ద సుమారు, 150

ఇ) అంతర జఠరం చుట్టూ, ఎనిమిది

ఈ) పెద్ద ప్రేగు మరియు పురీష నాళం సంధి వద్ద ఎనిమిది

6. బొద్దింకలో దృష్టి రకము _____

అ) త్రిమితీయ

ఆ) ద్విమితీయ

ఇ) మొజాయిక్

ఈ) బొద్దింకకు దృష్టి ఉండదు

7. స్త్రీ మరియు పురుష బొద్దింకలలో ఎన్ని ఖండితాలు ఉంటాయి?

అ) 10, 10 ఆ) 9, 10

ఇ) 8, 10 ఈ) 9, 9

8. క్రింది వానిలో వివృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ ఉండు జీవి ఏది?

అ) కప్ప ఆ) వానపాము

ఇ) పావురము **ఈ) బొద్దింక**

9. కప్పలో ఆస్య గ్రసని శ్వాసక్రియ

అ) నాసిక రంధ్రాలు మూసుకొనునప్పుడు పెరుగును

ఆ) పుపుస శ్వాసక్రియ జరుగునప్పుడు ఆగిపోతుంది

ఇ) ఎగిరే ఈగలను పట్టుకున్నప్పుడు పెరుగుతుంది

ఈ) నోరు తెరిచినపుడు ఆగిపోతుంది

10. కప్ప యొక్క మూత్ర పిండం

అ) ఆర్కినెఫ్రోస్

ఆ) ప్రోనెఫ్రోస్ (ప్రథమ వృక్కం)

ఇ) మీసోనైఫ్రోస్ (మధ్య వృక్కం)

ఈ) మెటానెఫ్రోస్ (అంత్య వృక్కం)

11. చిరు కప్ప (tadpole) లో ఉన్నటువంటి మొప్పలు ఏమి తెలియజేయును

అ) గతంలో చేపలు ఉభయచరాలుగా ఉండేవి

ఆ) కప్ప వంటి పూర్వీకుల నుండి చేపలు ఉద్భవించాయి

ఇ) భవిష్యత్తులో కప్పలకు మొప్పలు ఉంటాయి

ఈ) కప్పలు మొప్పలు కలిగిన పూర్వీకుల నుండి మొప్పలతో ఉద్భవించాయి

12. క్రింది వాటిలో తప్పుగా ఉన్న వాక్యమును గుర్తించుము:

అ) వానపాములో ఒక జత పురుష జననేంద్రియ రంధ్రాలు వుండును.

ఆ) వానపాములో చలనానికి శూకములు సహాయపడును.

ఇ) వానపాము యొక్క శరీర కుడ్యం వర్తులాకార కండరాలను మాత్రమే కలిగి ఉండును.

ఈ) ఆంత్రావళి అనునది వానపాము ప్రేగులో ఒక భాగం.

13. కింది వాటిలో బొద్దింక యొక్క జ్ఞానేంద్రియాలు ఏవి?

అ) స్పర్శ శృంగాలు, సంయుక్త నేత్రాలు, జంభికా కీలితం మరియు పాయు పాంగం

ఆ) స్పర్శ శృంగాలు, సంయుక్త నేత్రాలు, జంభికా కీలం మరియు టెగ్మినా

ఇ) స్పర్శ శృంగాలు, నేత్రాంశాలు, జంభికా కీలితాలు, ఉరోస్థి మరియు పాయు కీలం

ఈ) స్పర్శ శృంగాలు, నేత్రాలు, జంభికా కీలితాలు, నడిచే కాళ్ళ చీలమండ మరియు అనుత్రికం

14. వానపామును గుర్తించడానికి ఉపయోగపడు లక్షణాలు ఏవి?

15. వానపాము విసర్జనాలు అంటే ఏమిటి?

16. వానపాము ఏ విధంగా శ్వాసించును?

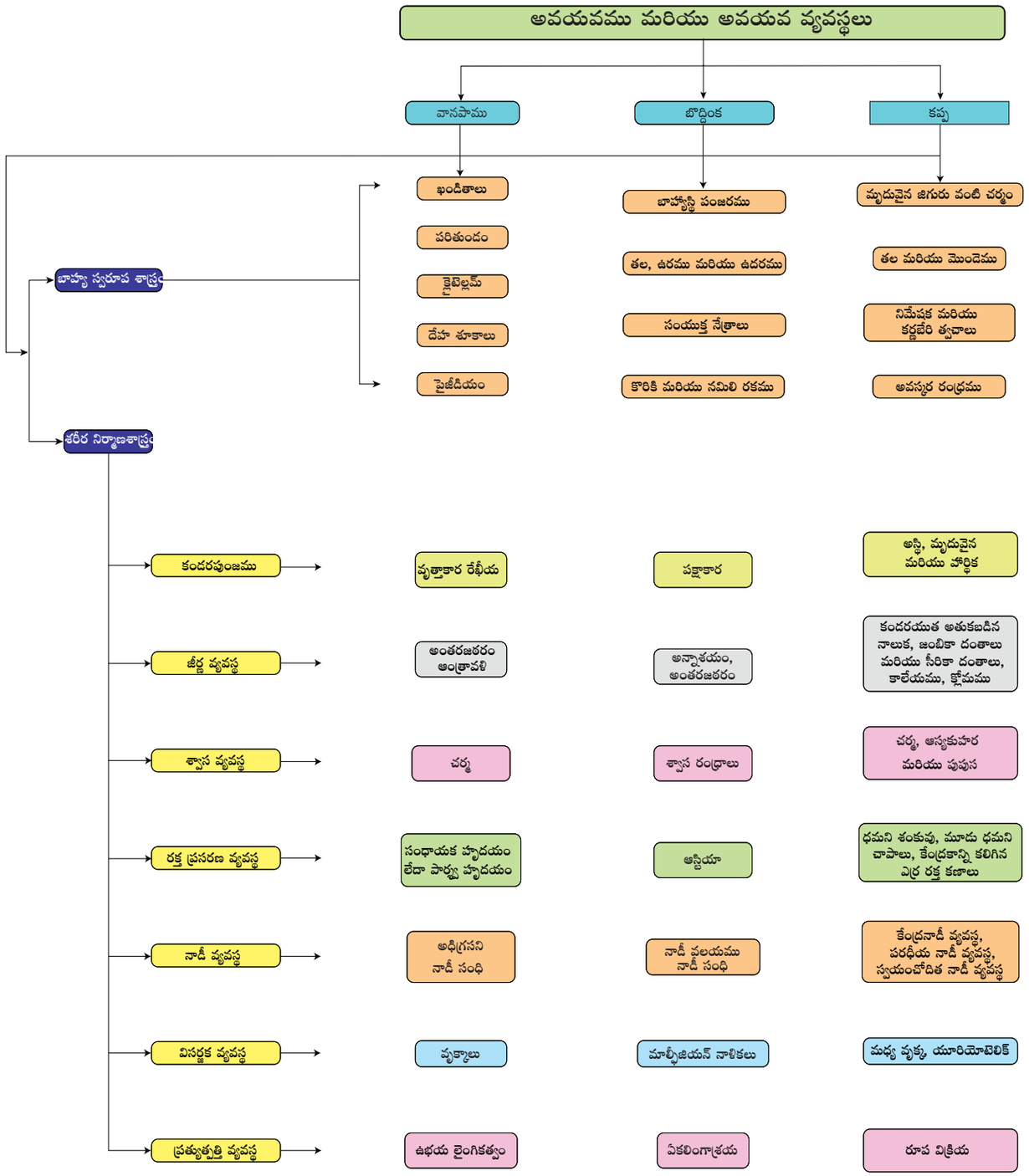
17. బొద్దింకను చీడపురుగు అని ఎందుకు అంటారు?

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 78 16-03-2023 10:36:46

18. పక్షాకార కండరాల విధులను తెలుపుము?
19. బొద్దింక సంయుక్త నేత్రాల యొక్క దృష్టి ప్రమాణాల పేర్లను పేర్కొనుము?
20. సంభోగం కోసం మగ కప్ప ఆడ కప్పను ఎలా ఆకర్షిస్తుంది?
21. కప్పలో కనిపించు శ్వాసక్రియ రకాలను వ్రాయండి.
22. వానపాములోని ముఖపూర్వ తుండం మరియు పరితుండం మధ్య గల భేదాలను గుర్తించండి.
23. లాంపిటో మారిటిలో క్లైటెల్లమ్ మరియు శుక్ర గ్రాహిక రంధ్రాల స్థానాలు ఏవి?
24. పృష్ఠ పలకం మరియు ఉరోస్థి మధ్య గల భేదాలను గుర్తించండి.
25. బొద్దింక తలను హైపోగ్నాథస్ అంటారు. ఎందుకు?
26. కప్ప రక్తములోని సంఘటకాలను తెలుపుము.
27. కప్ప జీర్ణ వ్యవస్థను పటము గీచి భాగాలను గుర్తించుము.
28. కప్ప పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థను వివరించుము.
29. కప్ప స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థను వివరించుము.
30. మగ మరియు ఆడ బొద్దింకల మధ్య తేడాలను వ్రాయండి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 79 16-03-2023 10:36:47

భావనా చిత్రము



11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_4.indd 80 16-03-2023 10:36:47

యూనిట్ III అధ్యాయము 5

జీర్ణక్రియ మరియు శోషణము
(Digestion and Absorption)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

5.1 జీర్ణ వ్యవస్థ

5.2 ఆహారం యొక్క జీర్ణక్రియ మరియు జీర్ణ ఎంజైముల పాత్ర

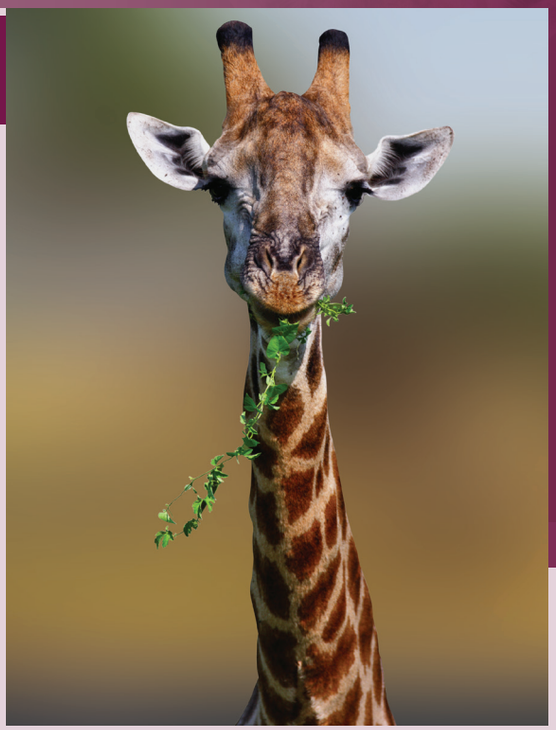
5.3 ప్రోటీన్‌లు, కార్బోహైడ్రేట్‌లు మరియు క్రొవ్వుల శోషణం మరియు స్వాంగీకరణము.

5.4 మల విసర్జన

5.5 పోషకాలు, విటమిన్‌లు మరియు ఖనిజాలు

5.6 కార్బోహైడ్రేట్‌లు, ప్రోటీన్‌లు మరియు కొవ్వుల కెలోరిక్ విలువ

5.7 పోషక మరియు జీర్ణక్రియ అపస్థితులు.



అన్ని జీవరాశులలో పోషకాలను పొందుట మరియు ఉపయోగించుకొనుట అనునది ఒక ప్రాథమిక ప్రక్రియ అగును.

అభ్యసన లక్ష్యాలు:



- ఆహారనాళం మరియు జీర్ణగ్రంథుల ముఖ్య భాగాలను గుర్తించుట మరియు వివరించుట.
- ఆహారనాళం యొక్క వివిధ భాగాలలో జీర్ణక్రియ ప్రక్రియను అభ్యసించుట.
- జీర్ణక్రియ పద్ధతిలో ఎంజైముల పాత్రను అర్థం చేసుకొనుట.
- జీర్ణక్రియ అపస్థితుల లక్షణాలను అభ్యసించుట.
- శక్తి ఉత్పాదన, శరీర నిర్మాణము, నిర్వహణ మరియు శరీర క్రియలను క్రమపరచుటలో పోషకాల పాత్రను అభ్యసించుట.
- పోషక అపస్థితులు మరియు ఆహారనాళ అపస్థితులు గురించిన అవగాహనను ఏర్పరచుట.

మనమందరం ఆహారాన్ని తీసుకొంటాము. ఒకవేళ మీరు ఉదయం అల్పాహారం తీసుకోకపోతే మధ్యాహ్నం ఎటువంటి అనుభూతిని పొందుతారు? మనము తినే ఆహారం శక్తిని పెంచుటకు మరియు దెబ్బతిన్న కణజాలమును పునరుద్ధరించుటకు కావలసిన సేంద్రీయ పదార్థాలను అందజేయును. ఇది మన శరీరంలో జరుగు వివిధ క్రియలను క్రమపరచి సమన్వయపరచును. కార్బోహైడ్రేట్‌లు, ప్రోటీన్‌లు, క్రొవ్వులు, విటమిన్‌లు, ఖనిజములు, నారలు మరియు నీరు మన ఆహారంలో గల సంఘటకాలగును. మొక్కలు మరియు జంతు మూలాధారముల నుండి మనకు ఆహారం లభించును. మనం తిను ఆహారం యొక్క స్థూల అణువులు ప్రత్యక్షంగా మన కణాలలోకి ప్రవేశించలేవు. ఇవి శోషించుకొనదగు రూపాలలో సూక్ష్మ అణువులుగా విచ్ఛిన్నం చెందుటకు మనకు ఒక జీర్ణవ్యవస్థ అవసరమగును. మొక్కలు స్వయం పోషకాలగుట వలన తమ ఆహారమును తామే సంశ్లేషించుకొనును. కావున వీటికి జీర్ణ వ్యవస్థ అవసరం లేదు. బాహ్య పరిసరాల నుండి పోషకాలు, నీరు మరియు విద్యుత్ విశ్లేషకాలు రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ ద్వారా శరీరంలోని ప్రతి కణానికి తీసుకురావడమే జంతువులలో జీర్ణ వ్యవస్థ యొక్క ప్రాథమిక విధి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 81 16-03-2023 10:41:07

5.1 జీర్ణవ్యవస్థ (Digestive system)

ఆహారమును లోపలికి తీసుకొనుట (అంతర్గ్రహణము), ఆహారమును సూక్ష్మ అణువులుగా విచ్ఛిన్నము చేయుట (జీర్ణ క్రియ), ఈ అణువులను రక్త ప్రవాహంలోకి శోషించబడుట (శోషణం), శోషించబడిన పదార్థాలు కణముల యొక్క సంఘటకాలుగా మారుట (స్వాంగీకరణము) మరియు జీర్ణం కాని పదార్థాలను బహిష్కరించుట (మల విసర్జన) మొదలైన జీర్ణక్రియలోని వివిధ ప్రక్రియలు. జీర్ణవ్యవస్థ ఆహారనాళం మరియు అనుబంధ జీర్ణ గ్రంథులను కలిగి ఉంటాయి.

5.1.1 ఆహారనాళ నిర్మాణము (Structure of the Alimentary Canal)

ఆహారనాళం పూర్వభాగం నోటితో మొదలై పరభాగం పాయువుతో అంతమగు ఒక అవిచ్ఛిన్న కండరయుత జీర్ణ మార్గము. ఆహారనాళం నోరు, ఆస్య కుహరం, గ్రసని, అన్నవాహిక, జీర్ణాశయం, ప్రేగులు, పురీష నాళం మరియు పాయువును కలిగి ఉంటాయి (పటము 5.1). నోరు ఆహారమును గ్రహించి ఆస్య కుహరము లేదా నోటి కుహరానికి పంపును (పటము 5.2). ఆస్య కుహరంలో దంతాలు మరియు నాలుక సహాయంతో నమలుట ద్వారా యాంత్రిక జీర్ణక్రియ ప్రారంభమగును. లాలాజల గ్రంథులు స్రవించు లాలాజల ఎంజైముల ద్వారా రసాయనిక జీర్ణక్రియ జరుగును.

దవడ ఎముక గర్తాలలో ఇమిడి ఉన్న ప్రతి దంతమును **గర్తదంతి** (thecodont) అంటారు. మానవుడు మరియు అనేక క్షీరదాల జీవిత కాలంలో దంతాలు రెండు సార్లు ఏర్పడుతాయి. మొదట ఏర్పడు 20 తాత్కాలిక పాలదంతాలు లేదా ఊడిపోయే దంతాల (deciduous teeth) స్థానంలో ప్రౌఢదశలో 32 శాశ్వత దంతాలు ఏర్పడుతాయి. ఈ రకమైన దంత విన్యాసాన్ని **ద్వివారదంత** (diphyodont) అంటారు. శాశ్వత దంతాలలో నాలుగు రకములు కలవు (**విషమ దంతాలు** heterodont), అవి కుంతకాలు (Incisors -I) ఉలి వంటి కొరికే దంతాలు, రదనికలు (Canines -C) బాకు వంటి చీల్చే దంతాలు మరియు నమలుటకు అగ్ర చర్వణకాలు (Pre molars-PM) మరియు చర్వణకాలు (Molars-M). I, C, PM మరియు M క్రమంలో పై మరియు క్రింది దవడల సగ భాగంలో గల దంతాల అమరికను దంత సూత్రం ద్వారా వ్యక్తం చేయవచ్చును. మానవులలో దంత సూత్రం

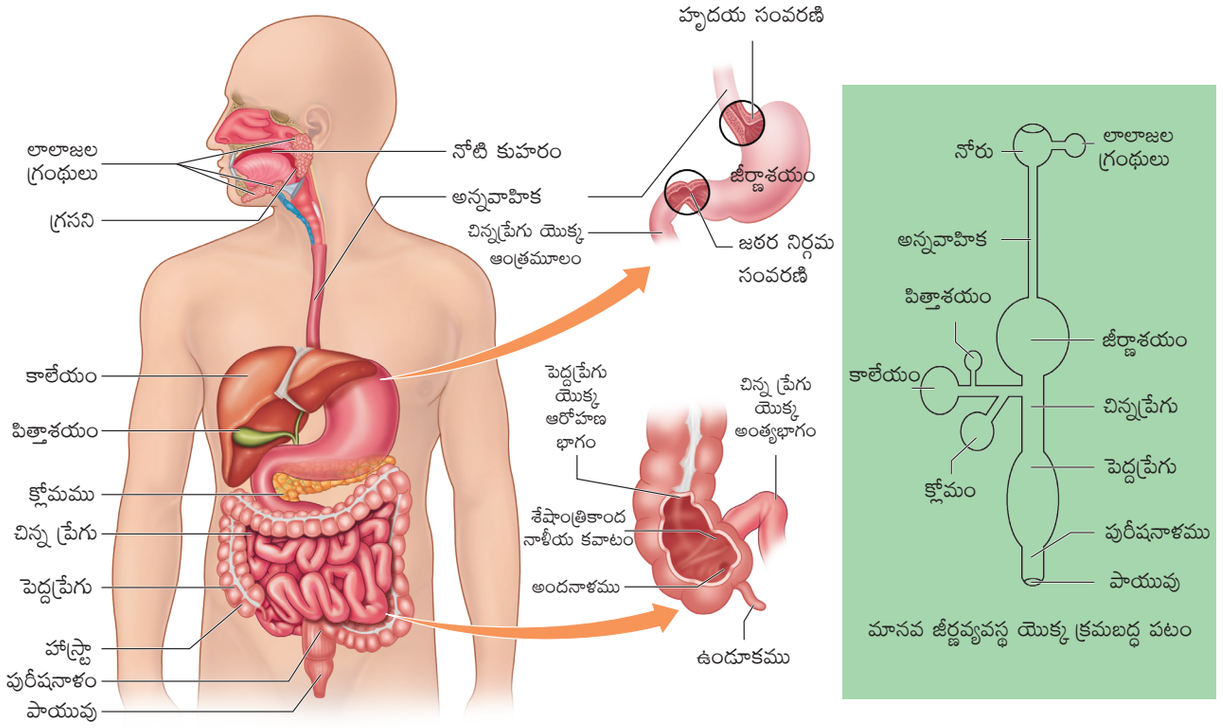
$$\frac{2123}{2123} \times 2$$

కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియం వంటి ఖనిజ లవణాలు దంతములపై నిక్షిప్తమై **టార్టర్** (tartar) లేక **కాల్క్యులస్** (calculus) అనబడు ఒక గట్టి పొర ఏర్పడుతుంది. వీటినే ప్లేక్ (plaque) అంటారు. ఒక వేళ ప్లేక్‌ను క్రమంగా తొలగించనిచో అది దంతము నుండి చిగుళ్ళ మధ్య గల ఖాళీ స్థలం మరియు ఎనామెల్‌కు వ్యాపించి వాపును కలిగించును. దీనినే **జింజివైటిస్** (gingivitis) అంటారు. దీని వలన చిగుళ్ళు ఎర్రగా మారి రక్తస్రావం జరిగి దుర్వాసనకు దారితీయును. ఆహారం నమలుటకు ఉపయోగపడు దంతపు గట్టి ఉపరితల భాగం ఎనామెల్‌తో ఏర్పడి ఉంటుంది.

నాలుక స్వేచ్ఛగా కదల గలిగే ఒక కండరయుత అవయవం. ఇది అస్యకుహరం యొక్క అడుగు భాగమునకు ఫ్రెన్యులమ్‌చే పరాంత భాగము వద్ద అతుకబడి ఉంటుంది మరియు ముందు భాగము స్వేచ్ఛగా ఉండును. ఇది ఒక విశ్వవ్యాప్త టూత్ బ్రష్‌వలె మరియు ఆహారమును లోపలికి తీసుకొనుటకు, నమలుటకు, ఆహారమును లాలాజలంతో కలుపుటకు, మ్రింగుటకు మరియు మాట్లాడుటకు కూడా సహాయపడును. నాలుక ఉపరితలం రుచికళికలతో కూడిన సూక్ష్మాంకురాలు (papillae) అనబడు ముందుకు పొడుచుకు వచ్చిన చిన్న నిర్మాణాలను కలిగి ఉంటుంది.

ఆస్యకుహరం గ్రసనిలోకి తెరుచుకుంటుంది. ఇది ఆహారం మరియు గాలి ప్రయాణించే ఐక్య మార్గం. ఆహారవాహిక మరియు వాయునాళం గ్రసనిలోకి తెరుచుకుంటుంది. ఆహారం గ్రసని వెనుక ఉన్న గల్లెట్ (gullet) అనబడు ఒక వెడల్పైన ద్వారం ద్వారా ఆహారవాహికలోకి ప్రయాణిస్తుంది. ఆహారము మ్రింగునప్పుడు ఉప జిహ్విక (epiglottis) అనబడు ఒక మృదులాస్థి నిర్మిత మూత ఆహారము కంఠబిలం (glottis) లోనికి ప్రవేశించుకుండా నిరోధిస్తుంది. గ్రసనికి ఇరు ప్రక్కల గవద బిళ్ళలు అనబడు రెండు శోషాభ కణజాల సమూహాలు ఉంటాయి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 82 16-03-2023 10:41:07



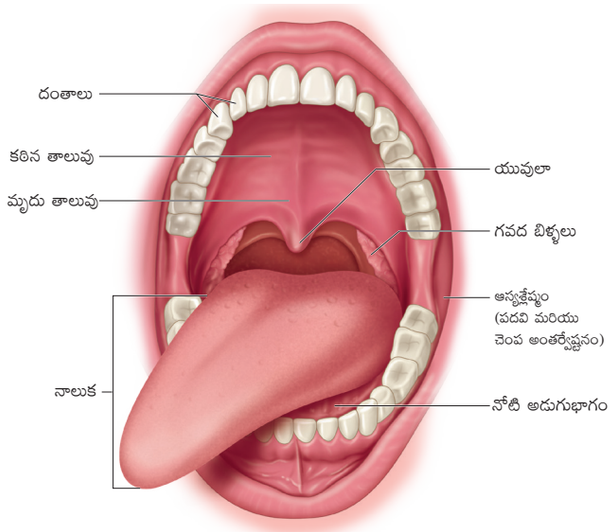
పటము 5.1 మానవ జీర్ణ వ్యవస్థ

ఆహారవాహిక పలుచని పొడవైన కండరయుత నాళం. ఇది ఆహారమును మెడ, ఉరము మరియు ఉదర వితానం ద్వారా 'J' ఆకారపు జీర్ణాశయంలోకి ఆహారాన్ని ప్రసరణ చేస్తుంది. హార్ధిక సంవరిణి (జఠర ఆహారవాహిక సంవరిణి) ఆహారవాహిక జీర్ణాశయంలోకి తెరుచుకోవడాన్ని క్రమపరుస్తుంది (పటము 5.1). జీర్ణాశయం యొక్క సడలింపుల ప్రక్రియ సమయంలో హృదయ సంవరిణి సరిగ్గా సంకోచించని యెడల ఆమ్లముతో కూడిన జఠర రసం ఆహారవాహికకు వెనుకకు ప్రవహించి హృదయ మంటలను (heart burn) ఏర్పరచును. దీనిని **GERD** (Gastero Oesophagus Reflex Disorder) అంటారు.

జీర్ణాశయం ఆహారమును తాత్కాలికంగా నిల్వ చేయు అవయవముగా పని చేయును. ఇది ఉదర కుహరమునకు ఎడమ పై భాగంలో ఉంటుంది. ఇది మూడు భాగములను కలిగి ఉంటుంది. ఆహారవాహిక తెరుచుకొను హార్ధిక భాగం, ఫండిక్ భాగం మరియు ఆంత్ర మూలంలోకి తెరుచుకొను జఠర నిర్గమ భాగం. జీర్ణాశయం ఆంత్రమూలంలోకి తెరుచుకొను రంధ్రం జఠర నిర్గమ సంవరిణిచే రక్షించబడుతుంది. ఇది పాక్షికంగా జీర్ణమైన ఆహారమును క్రమానుగతంగా ఆంత్రమూలంలోకి అనుమతిస్తుంది మరియు ఆహారం తిరిగి వెనకకు వచ్చుటను నిరోధించును. జీర్ణాశయం యొక్క లోపలి గోడలో అనేక ముడతలు ఉంటాయి. దీనినే **జఠర రూగే** (gastric rugae) అంటారు. అధిక ఆహారమునకు వసతి కల్పించుటకు ఈ ముడతలు విచ్చుకొనును.

చిన్న ప్రేగు అంత్య జీర్ణక్రియ మరియు ఆహారమును శోషించుటకు తోడ్పడును. ఇది ఆహారనాళం యొక్క పొడవైన భాగం. ఇది మూడు భాగములను కలిగి ఉంటుంది అవి 'U' ఆకారపు ఆంత్రమూలం (25 సెం.మీ పొడవు), పొడవైన మెలికలు తిరిగిన మధ్య భాగం జెజునం (2.4 మీ పొడవు) మరియు ఎక్కువగా మెలికలు తిరిగిన శేషాంత్రికం (3.5 మీ పొడవు). ఆంత్రమూలం యొక్క గోడలందు శ్లేష్మం మరియు ఎంజైములను స్రవించు **బ్రన్నర్స్ గ్రంథులు** (Brunner's glands) ఉంటాయి. శేషాంత్రికం చిన్న ప్రేగు యొక్క అతి పొడవైన భాగం. ఇది పెద్ద ప్రేగు యొక్క అంధనాళంలోకి తెరుచుకొనును. శేషాంత్రిక శ్లేష్మకము నందు **చూషకాలు** (villi) అనబడు అనేక రక్త నాళ ప్రోత్థాలు ఉంటాయి. దీనినే చూషకాలు అంటారు.

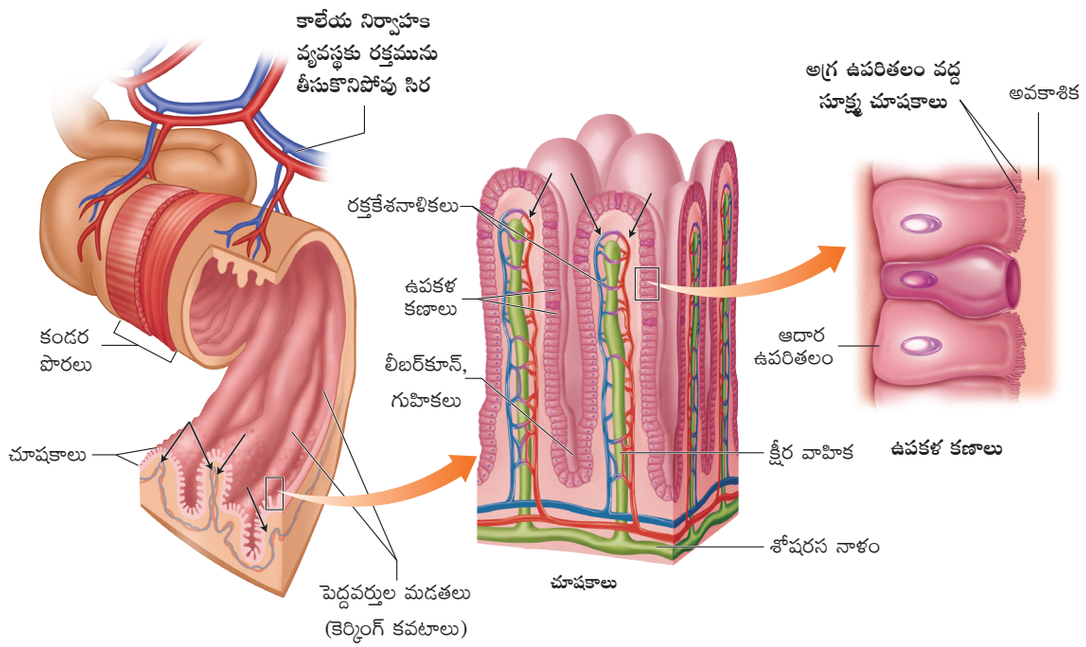
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 83 16-03-2023 10:41:08



పటము 5.2 ఆస్య కుహరం

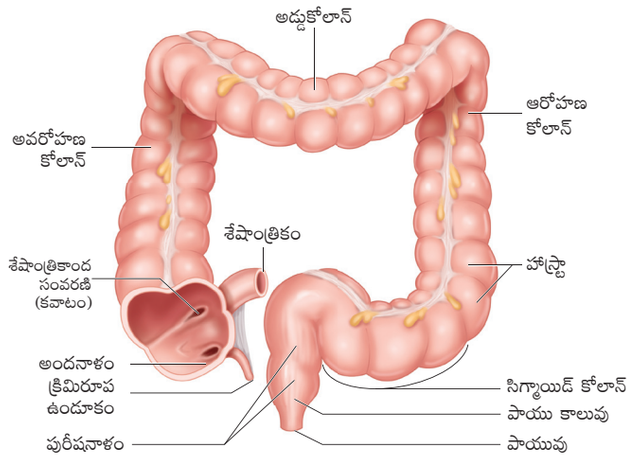
ఇవి శోషణ పద్ధతిలో పాల్గొంటాయి. చూషకాలను అంతర్వేష్టణము చేయు కణాలు సూక్ష్మచూషకాలు అనబడు అనేక సూక్ష్మ ప్రోత్థములను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇవి ఉపరితల వైశాల్యమును అధికముగా పెంచు కుంచె అంచులాగా కనిపిస్తుంది. చూషకాలతో పాటు శేషాంత్రిక శ్లేష్మపటలం శ్లేష్మకమును స్రవించు గోబ్లెట్ కణాలు మరియు లసికా కణాలను ఉత్పత్తి చేయు **పేయర్స్ ఆవరణికలు** (Peyer's patches) అనబడు శోషరస కణజాలమును కూడా కలిగి ఉంటుంది. చిన్న ప్రేగు గోడల చూషకాల అడుగు భాగముల మధ్య గల గుహికలను **లీబర్‌కూన్ గుహికలు** (crypts of Leiberkuhn) అని అంటారు (పటం 5.3).

పెద్ద ప్రేగు అంధనాళం, కోలాన్ మరియు పురీషనాళంను కలిగి ఉంటుంది. అంధనాళం కోలాన్‌లోకి తెరుచుకొను ఒక చిన్న అంధకోశం వంటి నిర్మాణం. అంధనాళం నుండి పొడుచుకొని వచ్చే సన్నని వ్రేలు వంటి నాళికాయుత నిర్మాణాన్ని **క్రిమిరూప ఉండూకం** (vermiform appendix) అంటారు. అంధనాళం మరియు క్రిమిరూప ఉండూకం రెండునూ శాఖాహార జంతువులలో పెద్దదిగా ఉంటుంది. ఇది సహజీవనం చేయు బాక్టీరియా సహాయంతో సెల్యులోజ్ జీర్ణక్రియకు ముఖ్య ప్రదేశంగా ఉంటుంది. కోలాన్ నాలుగు భాగాలుగా విభజింపబడి ఉంటుంది. ఆరోహ, అడ్డు, అవరోహ భాగాలు మరియు సిగ్మాయిడ్ కోలాన్. **హాస్ట్రా** (haustra) (ఏకవచనం – హాస్ట్రమ్ haustrum) అనబడు విస్ఫారితములచే కోలాన్ అంతర్వేష్టనము చేయబడి ఉండును (పటము 5.4). "S" ఆకారపు సిగ్మాయిడ్ కోలాన్ (శ్రేణి కోలాన్) పురీషనాళంలోకి తెరుచుకొనును. పురీషనాళం మలమును తాత్కాలికంగా నిల్వ చేసుకొనును. పురీషనాళం పాయువు ద్వారా వెలుపలికి తెరుచుకొనును. పాయువు రెండు పాయు సంవరిణి కండరాలచే రక్షించబడుతుంది. పాయు శ్లేష్మపటలం అనేక సార్లు నిలువుగా మడతలు పడి ఉంటుంది. ఈ



పటము 5.3 చూషకములతో చిన్న పేగు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 84 16-03-2023 10:41:09



పటము 5.4 పెద్ద ప్రేగు

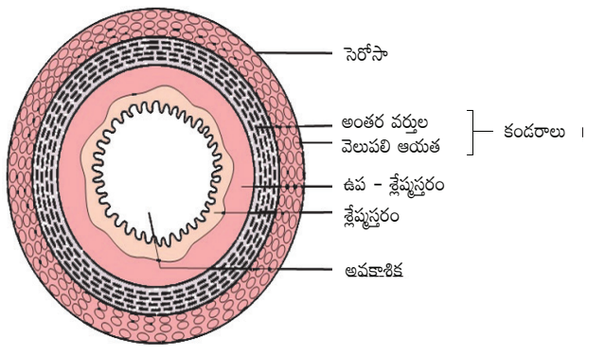
మడతలందు ధమనులు మరియు సిరలు ఉంటాయి. వీటిని పాయు స్తంభాలు అంటారు. పాయు స్తంభాలలో వాపు ఏర్పడినచో **మొలలు** (piles) లేక **హెమరాయిడ్‌లు** (haemorrhoids) ఏర్పడుతుంది.

5.1.2 ఆహారనాళము యొక్క కణజాల శాస్త్రము (Histology of the Gut)

ఆహారవాహిక నుండి పురీష నాళం వరకు గల ఆహారనాళం యొక్క గోడలు నాలుగు పొరలను కలిగి ఉంటుంది (పటము 5.5). అవి **సెరోసా, మస్కులారిస్, అధఃశ్లేష్మస్తరము** మరియు **శ్లేష్మస్తరము.** సెరోసా (అంతరాంగ పెరిటోనియం) అత్యంత వెలుపలి పొర ఇది కొంత సంయోజక కణజాలమును కలిగి పలుచని శల్కల ఉపకళ కణజాలముతో ఏర్పడి ఉండును. మస్కులరిస్ మృదు వర్తుల మరియు ఆయత కండర తంతువు నిర్మితమై నాడీ కణాల జాలమును మరియు పెరిస్టాలసిస్‌ను నియంత్రించు పర సహానుభూత నాడీ తంతువులను కలిగి ఉండును. అదఃశ్లేష్మస్తరము వదులు సంయోజక కణజాలముతో ఏర్పడి నాడులు, రక్తము, శోషరస నాళములు మరియు ఆంత్రరస స్రావములను నియంత్రించు సహానుభూత నాడీ తంతువులను కలిగి ఉండును. ఆహారనాళం యొక్క గహ్వరమును (lumen) అంతర్వేష్టనము చేయు అత్యంత లోపలి పొర శ్లేష్మస్తరము అగును. ఇది శ్లేష్మకమును స్రవించును.

5.1.3 జీర్ణ గ్రంథులు (Digestive Glands)

బాహ్యస్రావీ గ్రంథులైన జీర్ణ గ్రంథులు ఎంజైములు అనబడు జీవ ఉత్ప్రేరకాలను



పటము 5.5 ఆహారనాళం యొక్క పొరలు

స్రవిస్తాయి. ఆహార నాళానికి అనుబంధంగా జీర్ణ గ్రంథులు, లాలాజల గ్రంథులు, కాలేయం మరియు క్లోమం ఉంటాయి. జీర్ణాశయ గోడలలో జఠర గ్రంథులు జఠర రసాన్ని మరియు ఆంత్ర శ్లేష్మస్తరం ఆంత్రరసాన్ని స్రవిస్తాయి.

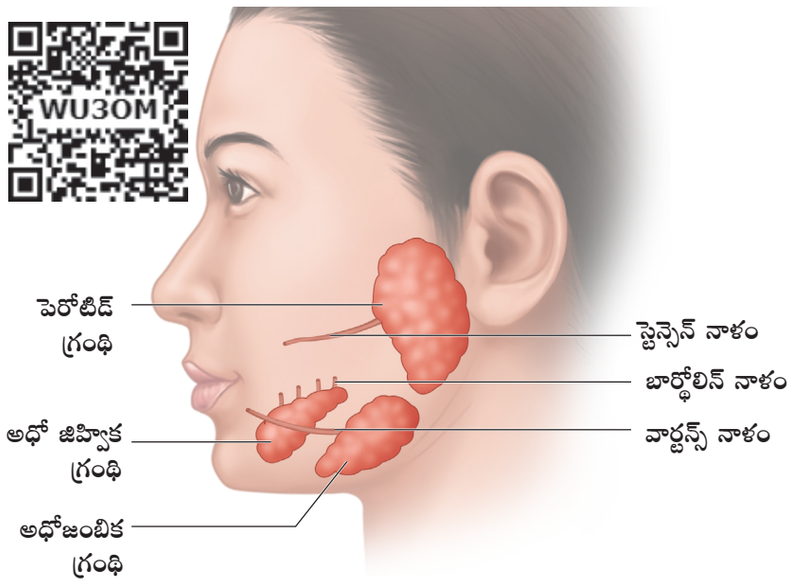
లాలాజల గ్రంథులు (Salivary glands)

నోటిలో మూడు జతల లాలాజల గ్రంథులు ఉంటాయి. అవి చెంపలలో ఉండు అతిపెద్ద పెరోటిడ్ గ్రంథులు (parotids glands), క్రింది దవడలో ఉండు అధో జంబికా గ్రంథులు (sub-maxillary/sub-mandibular) మరియు నాలుక క్రింద నుండు అధోజిహ్వికా గ్రంథులు. ఈ గ్రంథులు **స్టెన్సన్స్ నాళం** (Stenson's duct) **వార్టన్స్ నాళం** (Wharton's duct) మరియు **బార్థోలిన్స్ నాళము** (Bartholin's duct) లేక **రినివిస్ నాళము** (duct of Rivinis) కలిగి ఉంటాయి (పటము 5.6). లాలాజల గ్రంథులు స్రవించు లాలాజలము ఈ నాళాల ద్వారా నోటికి చేరును ప్రతిరోజు లాలాజల గ్రంథులు 1000 – 1500 మి.లీ లాలాజలాన్ని స్రవిస్తాయి.

జఠర గ్రంథులు (Gastric glands)

జీర్ణాశయ గోడలు జఠర గ్రంథులచే అంతర్వేష్టనము చేయబడి ఉండును. జఠర గ్రంథులలో గల ముఖ్య కణాలు (Chief cells) లేక **పెప్టిక్ కణాలు** (peptic cells) లేక **జైమోజన్ కణాలు** (zymogen cells) జఠర ఎంజైములను మరియు **గాబ్లెట్ కణాలు** (Goblet cells) శ్లేష్మంను స్రవిస్తాయి. **పెరైటల్** (Parietal) లేక **ఆక్సింటిక్ కణాల** (oxyntic cells) Hcl ను మరియు **కాసిల్స్ అంతర్గత కారకము** (Castle's intrinsic factor) అనబడు విటమిన్ B_{12} శోషణమునకు కారణమైన ఒక అంతర్గత కారకమును స్రవిస్తాయి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 85 16-03-2023 10:41:10



పటము 5.6 లాలాజల గ్రంథులు

కాలేయం యొక్క పైత్యరసమందు జీర్ణ ఎంజైములు లేనప్పటికి అది ఆహారం స్వయంగా జీర్ణమగుటకు ప్రత్యేకంగా కొవ్వుల జీర్ణక్రియకు చాలా ఆవశ్యకమైనది. క్రింది వాటిని చర్చించుము

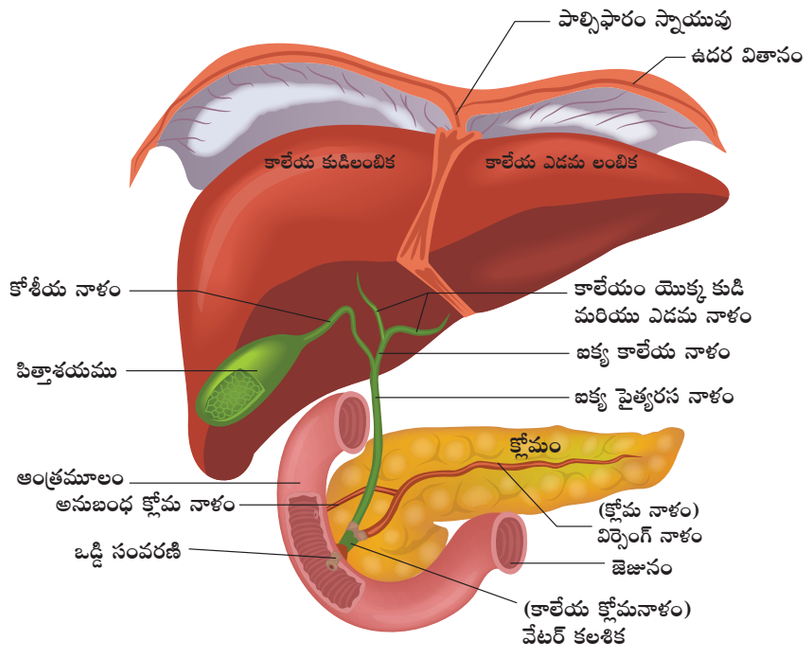
అ) పైత్యరసంలో ఉండు పదార్థములు ఏవి?

ఆ) ఆహారంలో గల కొవ్వులు మరియు ఇతర పోషకాల జీర్ణక్రియకు ఇది ఎట్లు తోడ్పడుతుంది?

ఇ) కొవ్వుల శోషణకు ఇది ఎట్లు సహాయపడుతుంది?

కాలేయం (Liver)

మన శరీరంలో అతి పెద్ద గ్రంథియైన కాలేయం ఉదర కుహరం యొక్క కుడి పై భాగములో ఉదర వితానం క్రింద అమరి ఉంటుంది. కాలేయము రెండు పెద్ద కుడి ఎడమ లంభికలను మరియు రెండు చిన్న లంబికలను కలిగి ఉంటుంది. ఈ లంబికలు ఉదర వితానంతో కలుపబడి ఉంటుంది. ప్రతి లంబిక అనేక కాలేయ చిరు లంబికలను (కాలేయము యొక్క క్రియాత్మక ప్రమాణం) కలిగి **గ్లిస్సన్స్ గుళిక** (Glisson's capsule) అనబడు పలుచని సంయోజక కణజాల ఒరచే కప్పబడి ఉండును. కాలేయ కణాలు (hepatic cells) స్రవించు పైత్యరసం పిత్తాశయం అనబడు పలుచని కండరయుత సంచిలో నిల్వ ఉంటుంది. పిత్తాశయ నాళం (కోశీయ నాళం) కాలేయం నుంచి వచ్చు కాలేయ నాళంతో కలిసి ఐక్య పైత్యరస నాళంగా ఏర్పడుతుంది. పైత్యనాళం క్రిందివైపుకు వెళ్లి ప్రధాన క్లోమ నాళంతో కలిసి కాలేయ క్లోమ నాళంగా (hepato-pancreatic duct) ఏర్పడి ఒక ఐక్య నాళంగా (common duct) ఏర్పడుతుంది. ఆంత్రమూలంలోకి తెరుచుకున్నప్పుడు కాలేయ క్లోమ నాళము యొక్క రంధ్రము **ఒడ్డి సంవరణిచే** (sphincter of Oddi) రక్షించబడును (పటము 5.7). కాలేయం అధిక పునరుత్పత్తి సామర్థ్యమును కలిగి ఉన్నది. కాలేయపు కణాలు ప్రతి 3–4 వారాలలో క్రొత్త కణాలచే భర్తీ చేయబడుతుంది.



పటము 5.7 కాలేయం మరియు క్లోమం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 86 16-03-2023 10:41:11

పైత్యరసాన్ని స్రవించడమే కాకుండా కాలేయం అనేక విధులను నిర్వహిస్తుంది. అవి

1. వయోవృద్ధి మరియు లోపము గల రక్త కణాలను విచ్ఛిన్నము చేయును.
2. గ్లూకోజ్‌ను గ్లైకోజెన్ రూపంలో నిల్వ చేసుకుంటుంది లేక క్లోమ హార్మోన్ల సహాయంతో రక్త ప్రవాహంలోకి చేరుస్తుంది.
3. క్రొవ్వులో కరుగు విటమిన్‌లను మరియు ఇనుమును నిల్వ చేస్తుంది.
4. విష పదార్థాలను విష రహితంగా చేయును.
5. అనావశ్యక అమైనో ఆమ్లములు మరియు యూరియా సంశ్లేషణలో పాల్గొనును.

క్లోమం (Pancreas)

క్లోమం జీర్ణ వ్యవస్థలో ఉండే రెండవ అతి పెద్ద గ్రంథి. ఇది బాహ్యస్రావీ మరియు అంతస్రావీ కణాలు కలిగిన పసుపు వర్ణపు, పొడవైన సంయుక్త అవయవము. ఇది 'U' ఆకారపు ఆంత్రమూలం యొక్క రెండు బాహువుల మధ్య అమరి ఉంటుంది. క్లోమం యొక్క బాహ్యస్రావీ భాగం క్లోమ అమైలేజ్, ట్రిప్సిన్ మరియు క్లోమ లైపేజ్ వంటి ఎంజైములు కలిగిన క్లోమ రసాన్ని మరియు లాంగర్‌హాన్స్ పుటికలు (Islets of Langerhans) అనబడు అంతస్రావీ భాగం ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకగాన్ (glucagon) వంటి హార్మోన్‌లను స్రవిస్తాయి. క్లోమ నాళం ప్రత్యక్షంగా ఆంత్రమూలంలోకి తెరుచుకుంటుంది.

బజారులో లభించు ఆహారములో ఉండు రసాయనిక సంరక్షణకారులు మరియు కృత్రిమ ప్రోత్సకాలను పేర్కొనుము. ఇటువంటి హానికరమైన పదార్థములను ఎట్లు నివారించవచ్చును?

5.2 ఆహారం యొక్క జీర్ణక్రియ మరియు జీర్ణ ఎంజైముల పాత్ర (Digestion of Food and Role of Digestive Enzymes)

జీర్ణక్రియ పద్ధతి ఘన ఆహారమును శోషించదగు మరియు స్వాంగీకరణము చెందు రూపమునకు మార్చును. ఇది యాంత్రిక మరియు రసాయనిక పద్ధతుల ద్వారా జరుగును.

అస్యకుహరంలో జీర్ణక్రియ (Digestion in the Buccal Cavity)

ఆహారంపై ఉన్న దృష్టి దాని వాసన రుచి మరియు నోటిలో ఆహారం యొక్క యాంత్రిక ప్రేరణ లాలాజలమును స్రవించు ఒక ప్రతీకారచర్యను ప్రేరేపిస్తుంది. ఆహారమును నమలుట ద్వారా నోటిలో యాంత్రిక జీర్ణక్రియ మొదలవుతుంది. దీనిని నమలటం లేక చర్వణము అంటారు. లాలాజలం, నీరు, విద్యుత్ విశ్లేష్యకాలు (Na^+, K^+, Cl^-, HCO_3^-) లాలాజల అమైలేజ్ (టయలిన్) బాక్టీరియా విరుద్ధ కారకం లైసోజైమ్ మరియు కందెన వలె పనిచేయు శ్లేష్మాన్ని (ఒక గ్లైకోప్రోటీన్) కలిగి ఉంటుంది. లాలాజలంలోని శ్లేష్మం ఆహారమును తేమగా, మృదువుగా, కందెనగా మరియు నమిలిన ఆహారమును **బోలస్‌గా** మార్చి మ్రింగుటకు సిద్ధంగా ఉంచును. సుమారు 30 శాతం పాలిశాకరైడ్ పిండి పదార్థం లాలాజల అమైలేజ్ ఎంజైముచే జల విశ్లేషణ జరిపి డైశాకరైడ్‌లు (మాల్టోజ్) గా మారును. బోలస్ తరువాత **మ్రింగుట** (deglutition) ద్వారా గ్రసని నుండి ఆహారవాహికకు పంపబడుతుంది. అటుపై బోలస్ **పెరిస్టాలసిస్** (peristalsis) అనబడు వరుస క్రమమైన అలల వంటి కండరయుత సంకోచముల వలన ఆహారవాహిక నుండి జీర్ణాశయంకు చేరును. **జఠర ఆహారవాహిక సంవరణి** (gastro oesphageal sphincter) ఆహారము జీర్ణాశయంలోకి ప్రవేశించుటను నియంత్రిస్తుంది.

జీర్ణాశయంలో జీర్ణక్రియ (Digestion in the Stomach)

జీర్ణాశయంలో ఆహారం 4 నుండి 5 గంటల వరకు ఉంటుంది. జీర్ణాశయంలో ఏర్పడే లయబద్ధమైన అలల వంటి కండర చలనాల వలన (పెరిస్టాలటిక్ చలనము) చిలకబడి జఠర రసంతో కలిసి మీగడ ద్రవంగా మారుతుంది. దీనినే **కైమ్** (chyme) అని అంటారు. జఠర స్రావం పాక్షికంగా స్వయంచోదిత ప్రతీకారచర్య వలన నియంత్రించబడుతుంది. ఆహారం నోటిలో ఉన్నప్పుడే జఠర రసము స్రవించడం మొదలవుతుంది. జఠర రసం HCl మరియు ప్రోఎంజైములను (proenzymes) కలిగి ఉంటుంది.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 87 16-03-2023 10:41:11

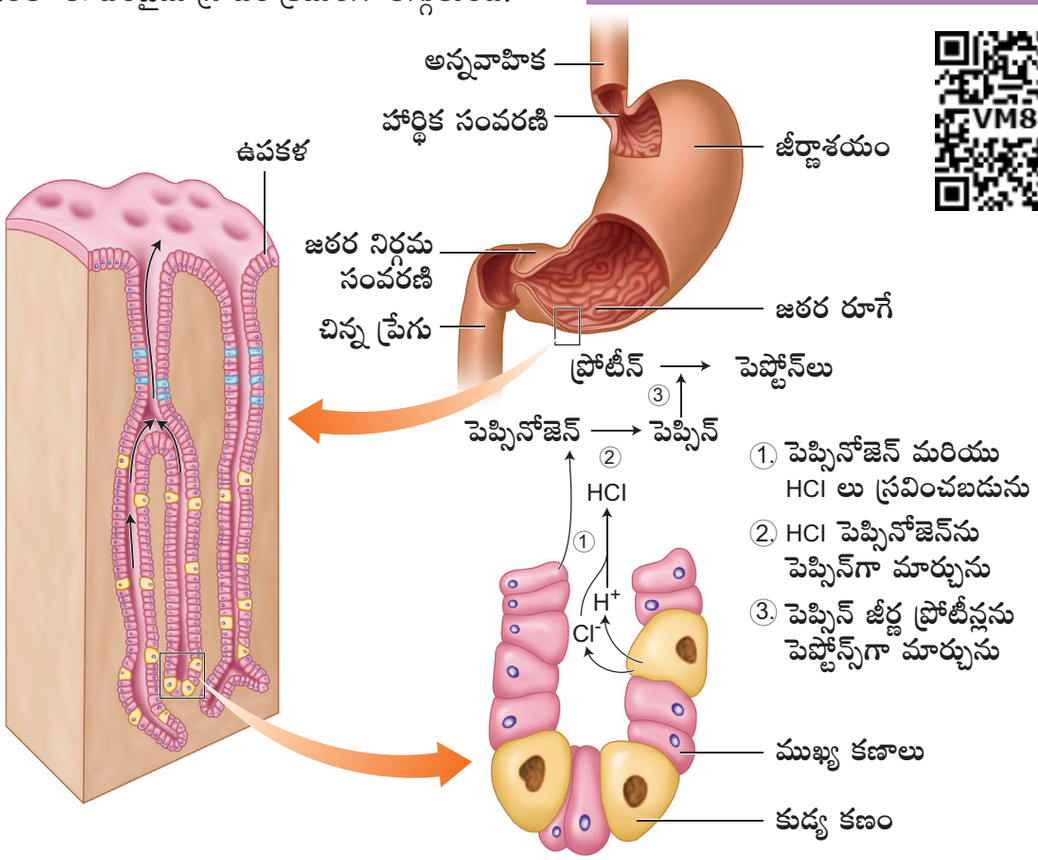
క్రియారహితమైన ప్రోఎంజైమ్ పెప్సినోజన్ HCl సమక్షంలో చైతన్యవంతమైన పెప్సిన్‌గా మారుతుంది. పెప్సిన్ ప్రోటీన్‌లను ప్రోటియేజ్‌లు మరియు పెప్టోన్‌లుగా (పెప్టైడ్‌లు) మారుస్తుంది. HCl పెప్సిన్‌కు కావలసిన అనుకూలమైన ఆమ్ల యానకమును అందజేసి బాక్టీరియాలు మరియు ఇతర హానికరమైన జీవరాశులను చంపి, ఆహారము క్రుళ్ళిపోకుండా నిరోధిస్తుంది. జఠర రసంలోని శ్లేష్మం మరియు బైకార్బోనేట్‌లు అధిక ఆమ్లత్వం గల HCl యొక్క హరింపజేయు స్వభావము నుండి శ్లేష్మస్తర ఉపకళను రక్షించుటలో మరియు లూబ్రికేట్ చేయుటలో ముఖ్య పాత్ర వహిస్తుంది (పటము 5.8). శిశువుల యొక్క జఠర రసంలో రెనిన్ అనే మరొక ప్రోటియోలైటిక్ ఎంజైమ్ ఉంటాయి. ఇది పాలలోని కెసినోజెన్ కేసిన్‌గా మారుస్తుంది. వయస్సు ఎక్కువ అవడంతో ఈ ఎంజైమ్ స్రావం క్రమంగా తగ్గుతుంది.

చిన్న ప్రేగులో జీర్ణక్రియ
(Digestion in the Small Intestine)

పైత్యరసం, క్లోమ రసం మరియు ఆంత్రరస స్రావములు చిన్న ప్రేగులోకి విడుదల చేయబడును. చిన్న ప్రేగు యొక్క కండరయుత పొర ఉత్పత్తి చేయు చలనములు ఆహారము వివిధ స్రావములతో బాగా కలిసి జీర్ణక్రియను సులభతరం చేయుటకు సహాయపడును.

పైత్యరసం నిర్జీవ ఎర్ర రక్త కణముల హీమోగ్లోబిన్ విచ్ఛిన్నం వలన ఏర్పడిన బైలిరూబిన్ (bilirubin) మరియు బైలివెర్డిన్ (biliverdin) వంటి పైత్య వర్ణకాలు, పైత్య లవణములు, కొలస్టరాల్ మరియు ఫాస్ఫోలిపిడ్‌లను కలిగి

HCl జీర్ణాశయంలో స్రవించకపోతే ఏమవుతుంది?



పటము 5.8 జీర్ణాశయము మరియు జఠర స్రావాలు

మీకు తెలుసా

లాలాజలములోని బైకార్బోనేట్‌లు లాలాజలము యొక్క pH ను 5.4 నుండి 7.4 వరకు ఉంచుతుంది. ఒక వేళ లాలాజలంలో బైకార్బోనేట్‌ల స్థాయి తగ్గినచో లాలాజలము ఆమ్లత్వముగా మారి దంత ఎనామల్‌ను కరిగించవచ్చును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 88 16-03-2023 10:41:12

ఉండును. కానీ ఎంజైములను కలిగి ఉండదు. పైత్య రసం క్రొవ్వుల ఎమల్సీకరణకు (emulsification) సహాయపడుతుంది. పైత్య లవణములు క్రొవ్వు బిందువుల తల తన్యతను తగ్గించి చిన్న అణువులుగా విడగొడతాయి. పైత్య రసం క్రొవ్వులను జీర్ణింప చేయుటకు లైపేజ్‌లను (lipases) కూడా ఉత్తేజితం చేస్తాయి. కైమ్‌లో గల ప్రోటీన్‌లు మరియు పాక్షికంగా జీర్ణమైన ప్రోటీన్‌లు చిన్న ప్రేగు చేరిన తరువాత క్లోమరసం యొక్క ప్రోటీయోలైటిక్ ఎంజైముల ద్వారా చర్య జరుపబడుతుంది. క్లోమ రసం ట్రిప్సినోజన్, కైమాట్రిప్సినోజన్, కార్బాక్సిపెప్టిడేజ్‌లు, క్లోమ అమైలేజ్‌లు, క్లోమ లైపేజ్‌లు మరియు న్యూక్లియేజ్‌ల వంటి ఎంజైములను కలిగి ఉంటుంది. ట్రిప్సినోజన్‌ను ఆంత్ర శ్లేష్మస్తరం స్రవించే ఎంటిరోకైనేజ్ (enterokinase) అనే ఎంజైమ్ ఉత్తేజితం చేసి క్రియాశీల ట్రిప్సిన్‌గా మారుస్తుంది. ఇది తిరిగి క్లోమ రసంలోని కైమోట్రిప్సినోజన్‌ను క్రియాశీలంగా మారుస్తుంది.

ట్రిప్సిన్ ప్రోటీన్‌లను పాలిపెప్టైడ్‌లు మరియు పెప్టోన్‌లుగా జలవిశ్లేషణ చేస్తుంది. కైమోట్రిప్సిన్ నిర్దిష్ట అమైనో ఆమ్లాలతో సంబంధం ఉన్న పెప్టైడ్ బంధాలను జల విశ్లేషణ చేస్తుంది.

క్లోమ అమైలేజ్ గ్లైకోజన్ మరియు పిండి పదార్థాలను మాల్టోజ్‌గా మారుస్తుంది. లైపేజ్ ఎమల్సీకరించిన క్రొవ్వుపై (ట్రైగ్లిసరైడ్‌లు) చర్య జరిపి వాటిని స్వేచ్ఛా క్రొవ్వు ఆమ్లము మరియు మోనోగ్లిసరైడ్‌లుగా జల విశ్లేషణ చేస్తుంది. మోనోగ్లిసరైడ్‌లు మళ్ళీ జల విశ్లేషణ చెంది క్రొవ్వు ఆమ్లము మరియు గ్లిసరాల్‌గా మారుతుంది. క్లోమరసంలోని న్యూక్లియేజ్‌లు కేంద్రకామ్లాలను న్యూక్లియోటైడ్‌లు మరియు న్యూక్లియోసైడ్‌లుగా మారుస్తాయి.

బ్రన్నర్స్ గ్రంథుల స్రావములు ఆంత్ర గ్రంథులు స్రావములతో కలిసి ఆంత్రరసం లేక **సక్కస్ ఎంటరికస్‌ను** (succus entericus) ఏర్పరస్తుంది. ఆంత్రరసంలోని మాల్టేజ్, లాక్టేజ్, సుక్రేజ్ (ఇన్‌వర్టేజ్) పెప్టిడేజ్‌లు, లైపేజ్‌లు, న్యూక్లియోటిడేజ్‌లు మరియు న్యూక్లియోసిడేజ్ వంటి ఎంజైములు పైత్యరసం మరియు క్లోమ జీర్ణక్రియ వలన విడగొట్టబడిన ఉత్పన్నాలపై చర్య జరుపును

మాల్టోజ్	మాల్టేజ్ →	గ్లూకోజ్ + గ్లూకోజ్
సుక్రోజ్	సుక్రేజ్ →	గ్లూకోజ్ + ఫ్రక్టోజ్
లాక్టోజ్	లాక్టేజ్ →	గ్లూకోజ్ + గాలక్టోజ్
డైపెప్టైడ్‌లు, ట్రైపెప్టైడ్‌లు	పెప్టిడేజ్ →	అమైనో ఆమ్లాలు
న్యూక్లియోటైడ్‌లు	న్యూక్లియోటిడేజ్ →	న్యూక్లియోసైడ్ + ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లం
న్యూక్లియోసైడ్	న్యూక్లియోసిడేజ్ →	చక్కెర + నత్రజని క్షారం
డైగ్లిజరైడ్‌లు మరియు మోనోగ్లిజరైడ్‌లు	లైపేజ్‌లు →	క్రొవ్వు ఆమ్లాలు + గ్లిసరాల్

శ్లేష్మం, క్లోమం నుండి వచ్చు బైకార్బోనేట్ అయానులతో చేరి ఎంజైముల చర్యకు క్షార మాధ్యమాన్ని (pH 7.8) అందిస్తుంది. జీర్ణక్రియ ఫలితంగా అన్ని స్థూల అణువులు సంబంధిత చిన్న ప్రమాణాలుగా మారుతాయి.

కార్బోహైడ్రేట్‌లు ⟶ మోనోశాకరైడ్‌లు (గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్, గాలక్టోజ్)

ప్రోటీన్‌లు ⟶ అమైనో ఆమ్లాలు

క్రొవ్వులు ⟶ క్రొవ్వు ఆమ్లాలు మరియు గ్లిజరాల్

ఈ విధంగా ఏర్పడిన సరళ పదార్థాలు చిన్న ప్రేగు యొక్క జెజునం మరియు శేషాంత్రికం ప్రాంతాలలో శోషించబడతాయి. జీర్ణము కాని మరియు శోషించబడని పదార్థాలు పెద్ద ప్రేగులోకి పంపబడుతుంది. జఠరాంత్ర మార్గము వివిధ భాగాల చర్యను నాడీ మరియు హార్మోన్‌లు నియంత్రించి సమన్వయపరుస్తుంది. జఠర మరియు ఆంత్ర స్రావములు నాడీ సంకేతాలచే ప్రేరేపించబడును. జీర్ణ రసముల స్రావమును జఠర మరియు ఆంత్ర శ్లేష్మస్తరాలు ఉత్పత్తి చేయు స్థానిక హార్మోన్‌లచే నియంత్రించబడును.

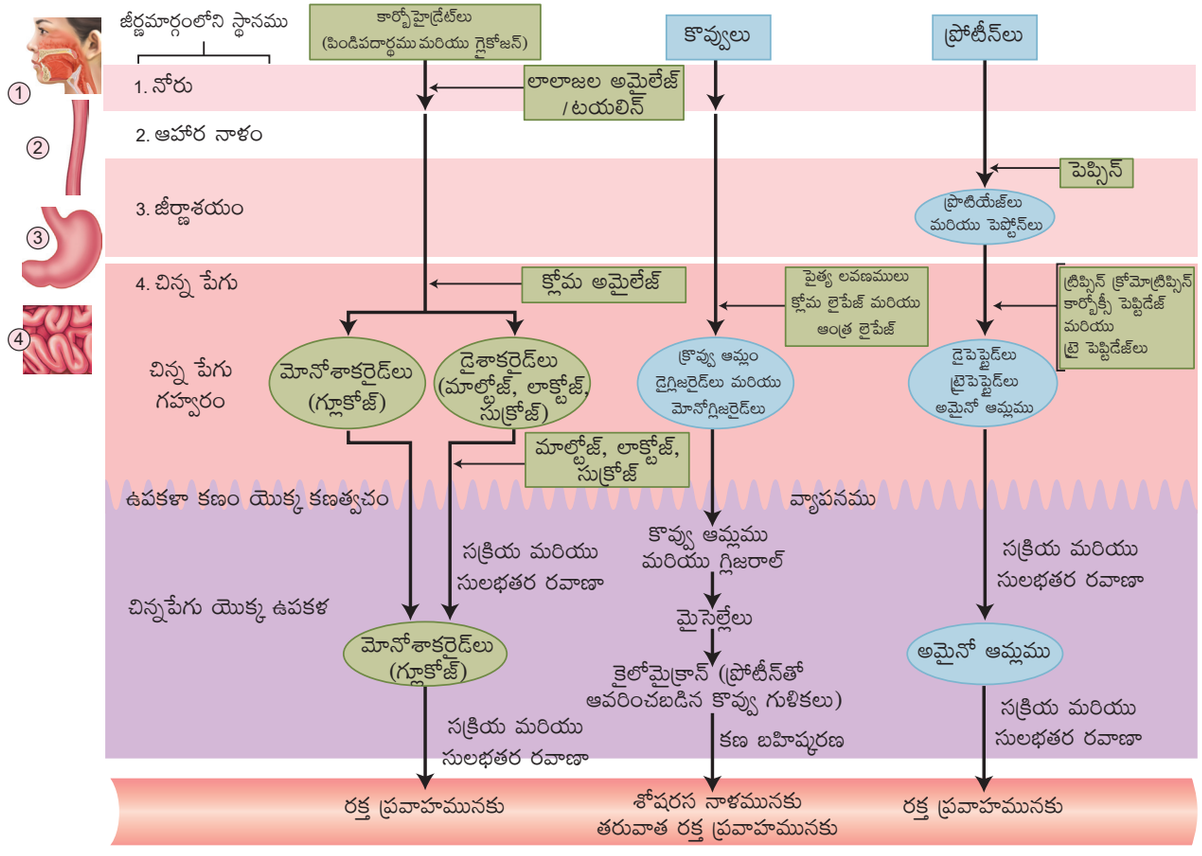
5.3 ప్రోటీన్‌లు, కార్బోహైడ్రేట్‌లు మరియు క్రొవ్వుల శోషణం మరియు స్వాంగీకరణము

శోషణ ప్రక్రియ ద్వారా జీర్ణక్రియ యొక్క అంత్య ఉత్పన్నాలు ఆంత్ర శ్లేష్మస్తరము ద్వారా రక్తము

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 89 16-03-2023 10:41:12

మరియు శోషరసములోనికి చేరును. శేషాంత్రిక గహ్వరంలోని చూషకాలు శోషణ ప్రమాణములు అగును. దీని మధ్యలో లాక్టియల్ నాళమును కలిగి సన్నని రక్త కేశనాళికల వలచే ఆవరించబడి ఉండును. శోషణ పద్ధతి సక్రియ, నిష్క్రియ మరియు సులభతర రవాణాను కలిగి ఉంటుంది. చిన్న మొత్తంలో గ్లూకోజ్, అమైనో ఆమ్లములు మరియు క్లోరైడ్ అయాన్‌ల వంటి విద్యుత్ విశ్లేష్యకాలు సాధారణంగా సరళ వ్యాపనం ద్వారా శోషించబడతాయి. రక్తంలోకి ఈ పదార్థముల చలనం గాఢత ప్రవణతలపై ఆధారపడి ఉంటుంది అయిననూ ఫ్రక్టోజ్ వంటి కొన్ని పదార్థాలు Na^+ వంటి వాహక అయానుల సహాయంతో శోషించబడుతుంది. ఈ యంత్రాంగాన్ని సులభతర రవాణా అంటారు.

అమైనో ఆమ్లాలు, గ్లూకోజ్ మరియు Na^+ వంటి విద్యుత్ విశ్లేష్యకాలు గాఢత ప్రవణతకు విరుద్ధంగా సక్రియ రవాణాచే రక్తంలోకి శోషించబడతాయి. కరగని పదార్థాలైన క్రొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిసరాల్ మరియు క్రొవ్వులో కరుగు విటమిన్‌లు మొదట నీటిలో కరుగు గోళాకార బిందువులుగా మార్చబడును. వీటినే మెసైల్లిస్ (micelles) అని అంటారు. ఇవి ఆంత్ర శ్లేష్మస్తరంలోకి శోషించబడుతుంది. అక్కడ మరలా సంశ్లేషించబడి ప్రోటీన్‌తో పూత పూయబడిన క్రొవ్వు గుళికలుగా మారును దీనినే కైలోమైక్రాన్లు (chylomicrons) అని అంటారు. ఆంత్ర చూషకాలలోని క్షీర వాహికలోనికి రవాణా చేయబడిన తరువాత శోషరస నాళములోనికి చేరును. చివరకు శోషరస నాళములు శోషించిన పదార్థాలను రక్త ప్రవాహంలోకి విడుదల చేస్తాయి. క్రొవ్వు ఆమ్లాలు శోషరస నాళముచే శోషించబడితే ఇతర పదార్థాలు చూషకాల యొక్క రక్త కేశనాళికలచే సక్రియంగా లేక నిష్క్రియంగా శోషించబడతాయి (పటము 5.9). నీటిలో కరుగు విటమిన్‌లు సరళ వ్యాపనం లేక సక్రియ రవాణా ద్వారా శోషించబడుతుంది. నీటి రవాణా ద్రవాభిసరణ ప్రవణత మీద ఆధారపడి ఉంటుంది.



పటము 5.9 జీర్ణక్రియ మరియు శోషణ పద్ధతి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 90 16-03-2023 10:41:12

పదార్థాల శోషణ ఆహారనాళంలోని నోరు, జీర్ణాశయం, చిన్న ప్రేగు మరియు పెద్ద ప్రేగులో జరుగుతుంది. అయిననూ గరిష్ట శోషణ చిన్న ప్రేగులో జరుగుతుంది. సరళ చక్కెరలు, ఆల్కహాల్ మరియు ఔషదాల శోషణ జీర్ణాశయంలో జరుగుతుంది. కొన్ని మందులు నాలుక క్రింది భాగంలో ఉన్న రక్త కేశనాళికలు మరియు నోరులోని శ్లేష్మస్తరంచే శోషించబడుతుంది. పెద్ద ప్రేగు కూడా పెద్ద మొత్తంలో నీరు, విటమిన్లు, కొన్ని ఖనిజాలు మరియు కొన్ని మందులను శోషిస్తుంది.

శోషించబడిన పదార్థాలు కాలేయ నిర్వాహక వ్యవస్థ ద్వారా రక్తము మరియు శోషరస వ్యవస్థ ద్వారా కాలేయమునకు రవాణా చేయబడును. కాలేయం నుండి పోషకాలు ఉపయోగించుకొనుటకు శరీరము యొక్క ఇతర భాగాలకు రవాణా అవుతుంది. శోషించబడిన పదార్థాలను శరీరం యొక్క అన్ని కణజాలాలు వాటి చర్యలకు ఉయోగించుకొని వాటిని జీవ పదార్థంలోకి విలీనం చేసుకొను పద్ధతిని స్వాంగీకరణము (assimilation) అంటారు.

5.4 మల విసర్జన (Egestion)

జీర్ణక్రియ వ్యర్థాలు మరియు శోషణం చెందని పదార్థాలు శేషాంత్రికం నుండి పెద్ద ప్రేగులోకి ప్రవేశించును. ఇది ఎక్కువగా రఫేజ్ (roughage) అను పీచు పదార్థములను కలిగి ఉంటుంది. పెద్ద ప్రేగులో సహజీవనము చేయు బాక్టీరియా ఈ పీచు పదార్థాలను ఉపయోగించుకొని విటమిన్ K వంటి పదార్థాలు మరియు ఇతర జీవక్రియా పదార్థాలను ఉత్పత్తి చేయును. ఈ పదార్థాలన్నీ నీటితో పాటు పెద్ద ప్రేగులో శోషించబడును. మిగిలిన వ్యర్థ పదార్థాలు పురీష నాళంలో మల పదార్థముగా ఘనీభవించబడుతుంది. మల పదార్థము నాడీ ప్రతీకార చర్యను ప్రారంభించి దానిని తొలగించుటకు కోరికను ఏర్పరస్తుంది. పాయు రంధ్రం ద్వారా మలమును విసర్జించడాన్ని మల విసర్జన (defaecation) అంటారు. ఇది అలల వంటి కండర చలనాల (పెరిస్టాలటిక్ చలనము) వలన జరుగు ఒక నియంత్రిత పద్ధతి అగును.

5.5 పోషకాలు, విటమిన్లు మరియు ఖనిజాలు (Nutrients, Vitamins and Minerals)

మనం తీసుకొను ఆహారంలో స్థూల పోషకాలు మరియు సూక్ష్మ పోషకాలు ఉంటాయి. అధిక పరిమాణంలో అవసరమగు పోషకాలను స్థూల పోషకాలు (macronutrients) అని తక్కువ పరిమాణంలో అవసరమగు పోషకాలను సూక్ష్మ పోషకాలు (micronutrients) అని అంటారు. మన శరీరంచే సంశ్లేషించుకోలేని పోషకాలను ఆవశ్యక పోషకాలు (Essential nutrients) అని అంటారు. ఈ పోషకాలను మనం తీసుకునే ఆహారంలో ఖచ్చితంగా చేర్చుకోవాలి. లిపిడ్లు, కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు అనేవి స్థూల పోషకాలు మరియు విటమిన్లు ఖనిజ లవణాలు అనేవి సూక్ష్మ పోషకాలు నీరు జీవ క్రియ విధానాలలో ముఖ్య పాత్రను పోషిస్తాయి మరియు శరీర నిర్జలీకరణను అరికట్టుతుంది.

కనీస అవసరము కంటే అధిక పరిమాణంలోను లేక తక్కువ పరిమాణంలోను ఆహారం తీసుకోవడాన్ని **పోషక లోపం** (malnutrition) అని అంటారు. శరీరం యొక్క అన్ని జీవ క్రియలకు అవసరమైన పోషకాలు సరైన నిష్పత్తుల్లో ఉండటాన్ని **సమతుల్య ఆహారం** (balanced diet) అంటారు. అనగా శక్తిని ఇవ్వడానికి కార్బోహైడ్రేట్లు మరియు క్రొవ్వులు, పెరుగుదల మరియు పున:స్థాపితం (replacement) కొరకు ప్రోటీన్లు మరియు శారీరక క్రమబద్ధీకరణకు విటమిన్లు ఖనిజ లవణాలు మరియు నీరు మొ॥నవి ఆహారంలో ఉండాలి.

విటమిన్లు (Vitamins)

సాధారణ శారీరక నిర్వహణకు తక్కువ పరిమాణంలో నిత్యం అవసరమయ్యే సహజ సేంద్రీయ పదార్థాలను విటమిన్లు అంటారు. ఇది వరకు కనుగొనబడిన విటమిన్లను క్రొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు (A,D,E మరియు K) (పట్టిక 5.1) మరియు నీటిలో కరిగే విటమిన్లు (B మరియు C) గా వర్గీకరించబడినవి (పట్టిక 5.2). క్రొవ్వులో కరిగే విటమిన్ (A,D,E మరియు K) లను అవసరాన్ని కంటే అధికంగా తీసుకొన్నచో ఏర్పడు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 91 16-03-2023 10:41:12

లోపాలను సాధారణంగా హైపర్ విటమినోసిస్ (hypervitaminosis) అని అంటారు.



N.I. లునిన్ విటమిన్లను కనిపెట్టినప్పటికి విటమిన్ అను పేరు Dr. ఫంక్ (Funk) (1912) చే ఇవ్వబడినవి. Dr. ఫంక్ మొట్టమొదట B_1 విటమిన్‌ను విడదీసెను. అసిటోబాక్టర్ బాక్టీరియాను ఉపయోగించి మొట్టమొదట కిణ్వ ప్రక్రియ విధానంలో విటమిన్ C ఉత్పత్తి చేయబడినవి.

ఖనిజ లవణాలు (Minerals)

ఇవి అసేంద్రియ రసాయనిక మూలకాలు Ca, Fe, I, K, Mg, Na, P, S, మొ॥గు ఖనిజ లవణాలు అనేక శారీరక విధుల క్రమబద్ధీకరణకు అవసరమవుతాయి. వీటిని శరీరానికి అధిక పరిమాణంలో అవసరమయ్యే ఖనిజ లవణాలను ప్రధాన ఖనిజ లవణాలు (Na, P, K, Ca, Mg, S, Cl) అని తక్కువ పరిమాణంలో అవసరమగు ఖనిజ లవణాలను Fe, Cu, Zn, Co, Mn, I, మరియు ఫ్లూరిన్ సూక్ష్మ ఖనిజ లవణాలు (trace minerals) అని రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చును. మన శరీర ద్రవాలలో సోడియం అయాన్‌లు మిగిలిన ఇతర అయాన్‌ల కంటే అధిక పరిమాణంలో ఉంటాయి.

పట్టిక 5.1 క్రొవ్వులో కరుగు విటమిన్‌లు (Fat soluble vitamins)

విటమిన్‌లు	విధులు	లోప లక్షణాలు
A (రెటినాల్) / ఆంటి జెరాప్తాల్మిక్ విటమిన్	కంటి చూపులో కీలక పాత్ర పోషిస్తాయి. ఎపిధీలియల్ కణజాల అభివృద్ధి మరియు నిర్వహణ	**రేటీకటి** (Nyctalopia), జెరాప్తాల్మియా (కన్ను గ్రుడ్లు పొడిబారుట), కార్నియాలో **తెల్లమచ్చ** (Bitot's spot), **డెర్మటోసిస్** (పొడి పొలుసుల వంటి చర్మం) **కెరటోమలసియా** అశ్రు గ్రంథులలో లోపాలు కలిగి కన్నీటి స్రావం తక్కువగుట.
D (కాల్సిఫెరాల్) / ఆంటిరెకిటిక్ విటమిన్	చిన్నప్రేగుల నుండి కాల్షియం మరియు ఫాస్ఫరస్ శోషణాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి. పళ్ళు (teeth) మరియు ఎముకలు రూపొందుట	పిల్లలలో **రికెట్స్** (ఎముక రూపొందడంలో లోపం, ఎముకలు మెత్తబడుట, కాళ్ళు వంగుట, పావురము రొమ్ము) పెద్దలలో **ఆస్టియోమలేసియా** (బలహీన, వంగిన, విరిగే స్వభావం గల ఎముకలు, లోపము గల కటి భాగం (నడుము) (pelvis)
E (టోకోఫెరాల్) / ఆంటిస్టెరిలిటి విటమిన్	ఆంటి ఆక్సిడెంట్లు వృద్ధాప్య ప్రక్రియలను తగ్గించి చర్మాన్ని ఆరోగ్యంగా ఉంచును	జంతువులలో **వంధ్యత్వము,** ఎర్రరక్త కణాలు విచ్ఛిన్నమగుట (Ruptured red blood cells)
K ఆంటి హీమరెజిక్ విటమిన్	కాలేయంలో ప్రోథ్రాంబిన్ ఉత్పత్తికి సహాయపడును	రక్తం గడ్డకట్టడంలో లోపం (హీమరెజిక్)

పట్టిక 5.2 నీటిలో కరుగు విటమిన్లు

విటమిన్‌లు	విధులు	లోప లక్షణాలు
B_1 (థయమిన్)	కార్బోహైడ్రేటు జీవక్రియలో పాల్గొనును ఒక సహ ఎంజైముగా పనిచేయును	**బెరి బెరి:** కండరాలు, నాడీ మరియు రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థను బాధించును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 92 16-03-2023 10:41:12

B_2 (రిబోఫ్లావిన్)	ఆక్సీకరణ మరియు క్షయీకరణ చర్యలలో సహ ఎంజైముగా పనిచేయును	నోరు, పెదవులు మరియు నాలుక యొక్క అంచులలో వాపు, పండ్లు మరియు పగుళ్ళు ఏర్పడుట. ఆకలి లేకుండుట చర్మం మరియు కంటి రుగ్మతలు
B_3 (ఫాంటోథినిక్ ఆమ్లము)	క్రొవ్వులు మరియు కార్బోహైడ్రేట్ల జీవక్రియలో ముఖ్యపాత్ర వహించును మరియు సహ ఎంజైము A గా పనిచేయును.	జీర్ణ సంబంధ రుగ్మతులు, రక్తహీనత (అనీమియా) పాదాల మంట మొ॥నవి
B_4 (కోలైన్)	అసిటైల్ కొలైన్ ఉత్పత్తికి సహాయపడును.	కాలేయంలో క్రొవ్వు ఏర్పడుట
B_5 (నియాసిన్ / నికోటినిక్ ఆమ్లం)	సహ ఎంజైముల యొక్క ఉత్పన్నాలు	**పెల్లగ్రా** (4D సిండ్రోం) చర్మవ్యాధి (డెర్మటైటిస్) డయేరియా మరియు డెమన్షియా (మానసిక రుగ్మత) మరియు మరణం
B_6 (పైరిడాక్సిన్)	హీమోగ్లోబిన్ రూపొందుట, మెదడు హృదయం మరియు కాలేయ క్రమతకు సహాయపడుట	**చర్మవ్యాధి** (Dermatitis) మూర్ఛ, కండరాలు లాగుట మరియు **రక్తహీనత** (అనీమియా)
B_7 (బయోటిన్) / Vit.H	క్రొవ్వు, గ్లైకోజన్ మరియు అమినో ఆమ్లాల విశ్లేషణలో సహ ఎంజైముగా పనిచేయును.	చర్మవ్యాధి (డెర్మటైటిస్)
B_9 (ఫోలిక్ ఆమ్లం)	ఇది న్యూక్లిక్ ఆమ్ల విశ్లేషణలో సహ ఎంజైముగా పనిచేయును. ఎర్ర రక్త కణాల ఉత్పత్తి మరియు పెరుగుదలలో ముఖ్య పాత్ర వహిస్తాయి.	**మెగలోబ్లాస్టిక్ అనీమియా** (పెద్ద, పలవంతము కాని, కేంద్రకము గల ఎర్రరక్త కణాలు రక్తములో ఉండుట).
B_{12} (కోబాలమైన్)	DNA సంశ్లేషణను ప్రేరేపించును ఎర్ర రక్త కణాలు RBC పరిపక్వము మరియు మయలిన్ త్వచం ఏర్పడుటకు చాలా ముఖ్యమైనది	**పెర్నీసియస్ అనీమియా** (హీమోగ్లోబిన్ లేని అపరిపక్వ కేంద్రకం గల ఎర్ర రక్త కణాలు) నాడీ రుగ్మతలకు కారణమగును.
C (అస్కార్బిక్ ఆమ్లం)	ఆంటి ఆక్సిడింటుగా పనిచేయును. వ్యాధి నిరోధక వ్యవస్థను బలపరుచును పళ్ళ చిగుళ్ళు మరియు పంటిని ఆరోగ్యంగా ఉంచును.	**స్కర్వి** (సెయిలర్స్ వ్యాధి) పత్తి వలే పంటి చిగుళ్ళలో రక్తం స్రవించుట, పళ్ళు ఊడిపోవుట, ఎముకలు విరిగిపోవుట, పుండ్లు నయం కావడంలో ఆలస్యమగుట మొ॥నవి (పిల్లల స్కర్వి)

మీకు తెలుసా

కల్తీ చేయబడిన ఆహార పదార్థాల వలన తలనొప్పి, దడ, అలర్జీ, కాన్సర్ వంటి హానికరమైన ప్రభావాలు ఏర్పడటంతో పాటు ఆహారం యొక్క నాణ్యత కూడా తగ్గుతుంది. నిమ్మరసంలో సిట్రిక్ ఆమ్లం కలపడం, బొప్పాయి విత్తనాలకు మిరియాలు కలపడం, పాలుకు మెలమైన్, సహజ వనిల్లిన్‌కు కృత్రిమ వనిల్లిన్, మిరపకాయలకు ఎరుపు అద్దకం, పసుపు పొడికి లెడ్ క్రోమేట్ మరియు లెడ్ టెట్రాక్లైడ్ కలపడం మొ॥ కొన్ని సాధారణ కల్తీ పదార్థాలు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 93 16-03-2023 10:41:12

5.6 కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు మరియు క్రొవ్వుల కెలోరిక్ విలువ (Caloric Value of Carbohydrates, Proteins and Fats)

మనము 50% శక్తిని కార్బోహైడ్రేట్ల నుండి 35% క్రొవ్వుల నుండి మరియు 15% ప్రోటీన్ల నుండి పొందుతాము. ఒక రోజుకు మనకు దాదాపు 400 నుండి 500 గ్రాముల కార్బోహైడ్రేట్లు 60–70 గ్రాముల క్రొవ్వులు మరియు 65–75 గ్రాముల ప్రోటీన్లు కావలసి ఉంటుంది. ప్రతి వ్యక్తి యొక్క సమతుల్య ఆహారం వారి వయస్సు, లింగం భౌతిక చర్యల స్థాయి మరియు గర్భము, క్షీరోత్పత్తి వంటి పరిస్థితులకు తగినట్లు మారుతూ ఉంటుంది.

చక్కెర మరియు పిండి పదార్థాలు **కార్బోహైడ్రేట్లు** అగును. ఇవి శక్తిని అందజేయు కణ ఇంధనముల ప్రధాన మూలాధారం అగును. కార్బోహైడ్రేట్ల కెలోరి విలువ 4.1 కి. కెలోరీలు / గ్రామ్ మరియు వాటి దేహధర్మ ఇందన విలువ 4 కి. కెలోరీలు / గ్రామ్ అగును.

మీకు తెలుసా

ఆహారంలో రసాయన సంరక్షణ కారులు మరియు కృత్రిమ పదార్థాలను ఉపయోగించుట వలన ఎక్కువ హానికరమైన ప్రభావములు ఏర్పడుచున్నవని అనేక పరిశోధనలు నిరూపించినవి. ఇవి గుండె జబ్బులు, అధిక రక్తపోటు, వంధ్యత్వం, జఠరాంత్ర రుగ్మతలు, ఆడ పిల్లలు త్వరగా యుక్త వయస్సు చేరుట, ఎముకలు బలహీనమగుట, మూత్రపిండం మరియు కాలేయం వంటి అవయవాలకు హానికలుగుట, దీర్ఘకాలిక ఊపిరితిత్తుల వ్యాధులు, తలనొప్పి, అలర్జీలు, ఉబ్బసం, చర్మదద్దుర్లు మరియు కాన్సర్‌ను కూడా కలిగించును. ఇంట్లో తయారు చేసిన ఆహారం యొక్క రుచిని మరియు రక్షణను ఏదియూ అధిగమించదన్న విషయమును గుర్తుంచుకొనుము "తూర్పు అయినా పడమర అయినా ఇంట్లో తయారు చేసిన ఆహారం ఉత్తమమైనది".

లిపిడ్లు అనునవి క్రొవ్వులు మరియు క్రొవ్వుల ఉత్పన్నాలు అగును. ఇవి మన శరీరంలో శక్తిని ఉత్పత్తి చేయు ఉత్తమ నిల్వ ఆహారం అగును. క్రొవ్వుల కెలోరి విలువ 9.45 కి. కెలోరీలు / గ్రామ్ మరియు దేహధర్మ ఇంధన విలువ 9 కి. కలోరీల / గ్రామ్.

ప్రోటీన్లు పెరుగుదల మరియు దేహ కణాల మరమ్మత్తుకు కావలసిన అమైనో ఆమ్లాల మూలాధారం. ఇవి కొంత వరకు మాత్రమే మన శరీరంలో నిల్వ ఉంటుంది. ఎక్కువగా నత్రజని వ్యర్థ పదార్థాలుగా విసర్జింపబడుతుంది. ప్రోటీన్ల కెలోరి విలువ 5.65 కి. కెలోరీలు / గ్రామ్ మరియు దేహధర్మ ఇంధన విలువ 4 కి. కెలోరీలు / గ్రామ్ అగును. (ICMR–భారతీయ వైద్య పరిశోధనా మండలి) మరియు (WHO–ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ) ప్రకారం ప్రతి రోజు ఒక సరాసరి భారతీయునికి ఒక కిలోగ్రామ్ శరీర బరువునకు ఒక గ్రామ్ ప్రోటీన్ అవసరమవుతుంది.

5.7 పోషక మరియు జీర్ణక్రియ అపస్థితులు (Nutritional and Digestive Disorders)

ఆంత్రమార్గం బాక్టీరియా వైరస్ మరియు పరాన్నజీవి పురుగుల సంక్రమణముల బారినపడే అవకాశం ఎక్కువ ఉంది. ఈ సంక్రమణం **కోలిటిస్** (colitis) అనబడు శేషాంత్రికం యొక్క లోపలి పొరలో వాపును ఏర్పరచును. పురీష నాళంలో రక్తస్రావం, పొత్తి కడుపులో ఈడ్పు మరియు నీళ్ళ విరేచనాలు కోలిటిస్ యొక్క సాధారణ లక్షణాలు అగును.

ప్రోటీన్ శక్తి పోషకాహార లోపం (Protein Energy Malnutrition - PEM)

పెరుగుతున్న పిల్లల పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధికి ఎక్కువ మొత్తంలో ప్రోటీన్లు కావలసి ఉంటుంది. పిల్లల ప్రారంభ పెరుగుదల దశలో ప్రోటీన్ లోప ఆహారం వలన **మరాస్మస్** (Marasmus) మరియు **క్వాషియోర్కర్** (Kwashiorkor) వంటి ప్రోటీన్ శక్తి పోషకాహార లోపం ఏర్పడుతుంది. వ్యాధి లక్షణాలు పొడి చర్మం, కుండ వంటి పొట్ట, కాళ్ళు మరియు ముఖంలో నీరు చేరుట ఎడెమా

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 94 16-03-2023 10:41:12

(oedema) క్షీణించిన పెరుగుదల రోమముల రంగు మారుట, బలహీనత మరియు చికాకు కలుగును. మరాస్మస్ ప్రోటీన్ పోషకాహార లోపం యొక్క తీవ్రమైన రూపం. ఆహారంలో తగినంత కార్బోహైడ్రేట్ మరియు ప్రోటీన్ లేకపోవడం వలన ఈ స్థితి ఏర్పడుతుంది. ఇటువంటి పిల్లలు నీళ్ళ విరేచనాలు క్షీణించిన క్రొవ్వు వలన శరీరము సన్నబడుట మరియు బలహీనమగుట, క్షీణించిన కండర కణజాలముతో చర్మము సన్నగా మరియు ముడతలు పడుట నుండి బాధపడుతారు.

అజీర్ణము (Indigestion)

ఇది ఆహారం సరిగ్గా జీర్ణం కాకపోవుట వలన కడుపు నిండిన అనుభూతిని ఇచ్చు ఒక జీర్ణక్రియ రుగ్మత. ఇది కావలసినంత ఎంజైములు స్రవించకపోవుట, ఆందోళన, ఆహారం విషపూరితమగుట ఎక్కువగా తినుట మరియు కారం ఎక్కువగా ఉన్న ఆహారం వలన కలుగవచ్చును.

మలబద్ధకం (Constipation)

తక్కువ పీచు పదార్థం కలిగిన ఆహారంను తీసుకొనుట మరియు భౌతిక క్రియలు లేకపోవుట వలన క్రమరహిత పెద్ద ప్రేగు చలనము కారణంగా మలము పురీష నాళమందు ఎక్కువ సేపు ఉండుట మలబద్ధకం అగును.

వాంతులు (Vomiting)

ఇది వ్యతిరేక పెరిస్టాలసిస్ అగును. హానికరమైన పదార్థాలు మరియు కలుషితమైన ఆహారం జీర్ణాశయం నుండి నోటి ద్వారా బయటకు నెట్టబడును. ఈ చర్య మజ్జాముఖంలో స్థాపితమైన వాంతి కేంద్రంచే నియంత్రించబడును. వాంతులకు ముందు వెగుటు అనుభూతి కలుగుతుంది.

పచ్చ కామెర్లు (Jaundice)

ఈ పరిస్థితిలో కాలేయం బాధింపబడుతుంది. లోపమైన కాలేయం హీమోగ్లోబిన్‌ను విడగొట్టి, రక్తము నుండి పైత్య వర్ణదములను తొలగించుటలో విఫలమవుతుంది. ఈ వర్ణదాలు నిక్షిప్తమగుట వలన కన్ను మరియు చర్మము రంగు పసుపుగా మారుతుంది. కొన్ని సార్లు కామెర్లు హెపటైటిస్ వైరస్ సంక్రమణము వలన వస్తుంది.

కాలేయ సిర్రోసిస్ (Liver Cirrhosis)

దీర్ఘకాలిక కాలేయ వ్యాధి వలన కాలేయ కణాలు విచ్ఛిత్తి చెంది అసాధారణ రక్తనాళం మరియు పైత్యనాళం ఏర్పడి ఫైబ్రోసిస్‌కు (fibrosis) దారితీస్తుంది. దీనిని చేయి విడిచిన కాలేయం లేక మచ్చలు కలిగిన కాలేయం అని కూడా అంటారు. ఇది సంక్రమణం, విషం త్రాగుట, పోషకాహార లోపం మరియు ఆల్కహాల్ సేవించడంవలన ఏర్పడుతుంది.

పిత్తాశయ రాళ్ళు (Gall Stones)

పైత్యరస కూర్పులో ఏదైనా మార్పు కలిగినచో పిత్తాశయంలో రాళ్ళు ఏర్పడ వచ్చును. ఈ రాళ్ళు పైత్యరసంలో కొలస్టరాల్ స్ఫటికీకరణం చెందుట వలన ఏర్పడుతుంది. పైత్య రాళ్ళు సిస్టక్ నాళం, కాలేయ నాళం మరియు కాలేయ క్లోమ నాళంలో కూడా అడ్డంకులను ఏర్పరచి నొప్పి, కామెర్లు మరియు క్లోమ వాపును (pancreatitis) కలుగ చేస్తుంది.

అపెండిసైటిస్ (Appendicitis)

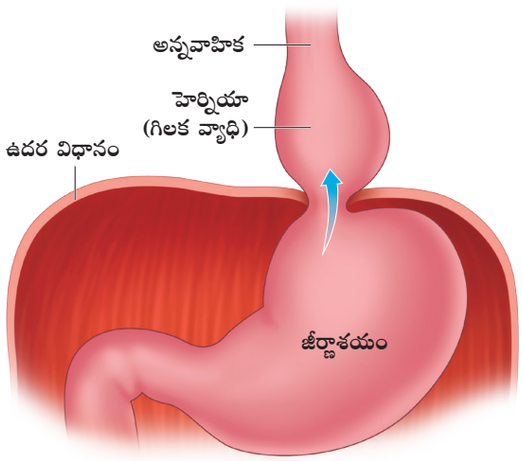
ఇది క్రిమిరూప ఉండూకంలో ఏర్పడే వాపు. దీని వలన పొత్తి కడుపులో తీవ్రమైన నొప్పి ఏర్పడుతుంది. శస్త్రచికిత్స ద్వారా ఉండూకంను తొలగించి చికిత్స చేయవలెను. చికిత్స ఆలస్యమైనచో ఉండూకం పగిలి పొత్తి కడుపులో సంక్రమణం ఏర్పడుతుంది. దీనిని **పెరిటోనిటిస్** (peritonitis) అంటారు.



హైయేటస్ హెర్నియా లేక ఉదర వితాన హెర్నియా (Hiatus hernia / Diaphragmatic hernia) ఈ నిర్మాణాత్మక అసాధారణతలో జీర్ణాశయం యొక్క ఊర్ధ్వ భాగం ఉదర వితానంకు కొద్దిగా పైన బయటకు చొచ్చుకుని వచ్చినట్లు ఉంటుంది. దీనికి సరియైన కారణం తెలియదు. కొంత మందిలో గాయాల వలన లేక దగ్గినప్పుడు, వాంతులు చేసినప్పుడు మరియు మల విసర్జన సమయంలో కడుపు చుట్టూ ఎక్కువ ఒత్తిడి ఇవ్వడం మరియు అధిక బరువులను మోయటం లేక ఇతర బాధింపుల వలన కండర కణజాలం బలహీనమవుతుంది.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 95 16-03-2023 10:41:12

హైయేటస్ హెర్నియా ఉన్న వారికి గుండె కాల్పు కూడా సాధారణంగా వస్తుంది. ఉదర వితాన హెర్నియా ఉన్న వారికి జీర్ణాశయంలోని పదార్థాలు ఆహారవాహిక మరియు నోటి కుహరమునకు తిరిగి వెనకకు వచ్చుట వలన రొమ్ము మధ్య భాగంలో నొప్పి ఏర్పడుతుంది. రొమ్ము నొప్పి జీర్ణాశయంలోని ఆమ్లం యొక్క క్షయింప చేయు స్వభావం వలన ఏర్పడుతుంది (పటము 5.10).



పటము 5.10 హయేటస్ హెర్నియా

అతిసారం/ నీళ్ళ విరేచనాలు (Diarrhoea):

ఇది ప్రపంచమంతట చాలా సాధారణంగా కనిపించు జఠరాంత్ర రుగ్మత. ఇది కొన్ని సార్లు బాక్టీరియా లేక వైరస్‌చే కలుషితమైన ఆహారం మరియు నీటి ద్వారా ఏర్పడుతుంది. పెద్ద ప్రేగు యొక్క లోపలి పొర వ్యాధికారకాలచే సంక్రమణం నొందినప్పుడు పెద్ద ప్రేగు ద్రవ పదార్థాలను శోషించుకొనలేవు. అసాధారణంగా తరచూ జరిగే ప్రేగు కదలికల వలన ఎక్కువ నీళ్ళతో కూడిన మల విసర్జనను అతిసారం (diarrhoea) అంటారు. చికిత్స చేయనిచో నిర్జలీకరణ జరుగును. దీనికి **నోటి ద్వారా పునర్జలీకరణ చికిత్స** (oral hydration therapy) చేయబడుతుంది. ఇందులో అధిక ద్రవాలను కొద్ది కొద్దిగా త్రాగుట వలన శరీరమును పునర్జలీకరణ చేయవచ్చును.

కడుపులో పుండు (Peptic Ulcer):

జీర్ణాశయం లేక ఆంత్రమూలం యొక్క కణజాల అంతర్వేష్టనం (శ్లేష్మస్తరం) క్షీణించుట వలన కడుపులో పుండు ఏర్పడుతుంది. 25 నుండి 45 సంవత్సరాల వయస్సు ఉండే వారికి ఆంత్రమూలం పుండు (Duodenal ulcer) ఏర్పడుతుంది. 50 సంవత్సరాలకు పైన వయస్సు ఉండే వారికి జఠర పుండు (Gastric ulcer) సాధారణంగా కనిపిస్తుంది. పుండు ఎక్కువగా హెలికోబాక్టర్ పైలోరి *(Helicobacter pylori)* అనబడు బాక్టీరియా వలన ఏర్పడుతుంది. ఇది ఆస్పిరిన్ లేక కొన్ని శోధ నిరోధక మందుల అనియంత్రిత ఉపయోగం వలన కూడా ఏర్పడవచ్చును. పొగత్రాగుట, ఆల్కహాల్ సేవించడం కఫీన్ ఉపయోగించడం మరియు మానసిక ఒత్తిడి వలన కూడా కడుపులో పుండు ఏర్పడవచ్చును.

మీకు తెలుసా

కడుపులో పుండును (peptic ulcer) కలుగజేయు హెలికోబాక్టర్ పైలోరిని (*Helicobacter pylori*) కనిపెట్టిన రాబిన్ వారన్ (Robin Warren) మరియు బారీ మార్షల్‌కు (Barry Marshall) 2005 వ సంవత్సరము నోబల్ బహుమతి ఇవ్వబడినది.

స్థూలకాయత (Obesity):

అధిక క్రొవ్వు అడిపోజ్ కణజాలంలో నిల్వ ఉండుట వలన స్థూలకాయత ఏర్పడుతుంది. ఇది అధిక రక్తపీడనం, రక్త నాళాలు గట్టిపడుట గుండె వ్యాధి (atherosclerotic heart disease) మరియు చక్కెర వ్యాధిని కూడా ప్రేరేపిస్తుంది. స్థూలకాయత జన్యు కారణాలు ఎక్కువ ఆహారం తినుట అంతస్రావీ మరియు జీవక్రియా రుగ్మతుల వలన ఏర్పడవచ్చును. స్థూలకాయతను శరీర ద్రవ్యరాశి సూచిక (body mass index - **BMI**) ద్వారా లెక్కించవచ్చును. ఫ్రౌడులకు సాధారణ (BMI) పరిధి 19–25 వరకు ఉంటుంది. 25 కు పైన స్థూలకాయతగా పరిగణిస్తారు. కిలోగ్రామ్ కొలతలో ఉన్న శరీర బరువును, మీటర్ యొక్క వర్గం కొలతలో ఉన్న శరీర ఎత్తుతో భాగించిను (BMI) లెక్కించుదురు. ఉదాహరణకు 50 కిలోలు గల ఒక వ్యక్తి యొక్క ఎత్తు 160 సెం.మీ ఉన్నచో అతని BMI 19.5 గా ఉండును.

అనగా $BMI = 50 / (1.6)^2 = 19.5$

సారాంశము (Summary)

మానవ జీర్ణ వ్యవస్థ నోరు (నోటి కుహరం) గ్రసని, ఆహారవాహిక, జీర్ణాశయం, చిన్న ప్రేగు, పెద్ద ప్రేగు,

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 96 16-03-2023 10:41:13

మానవ జీర్ణవ్యవస్థ చాలా అద్భుతమైనది. మనం తిను ఆహారం ఇందనంగా మార్చబడి శక్తికి ఉపయోగపడుచున్నది, మరియు పెరుగుదలకు సహాయపడుచున్నది. కొన్నిసార్లు మన దిన చర్యలో ఏర్పడే మార్పులు ఆరోగ్యమైన జీవక్రియలో ఆటంకమును కరిగించును.



ఆహారం నోటిలో పోయిన వెంటనే జీర్ణక్రియ ప్రారంభమవుతుంది.

1 నోరు:

మూడు జతల లాలాజల గ్రంథులు లాలాజలాన్ని స్రవిస్తాయి. లాలాజలంలోని ఎంజైములు ఆహార పదార్థాలతో కలిసి, నమిలేటప్పుడు వాటిని విడగొట్టుటను ప్రారంభిస్తాయి.

2 ఆహార వాహిక:

నోరును జీర్ణాశయంతో కలుపు నాళం ఆహార వాహిక అగును. మ్రింగిన తరువాత ఆహారం ఆహార వాహిక నుండి జీర్ణాశయముకు ప్రయాణించును.

మీకు తెలుసా? (Do you know)
ఆహార వాహిక నమిలిన ఆహారంను పెరిస్టాలసిస్ అనబడు కండర సంకోచాల వలన ఆహారంను క్రిందికి పంపును.

3 హృదయ సంవరణి:

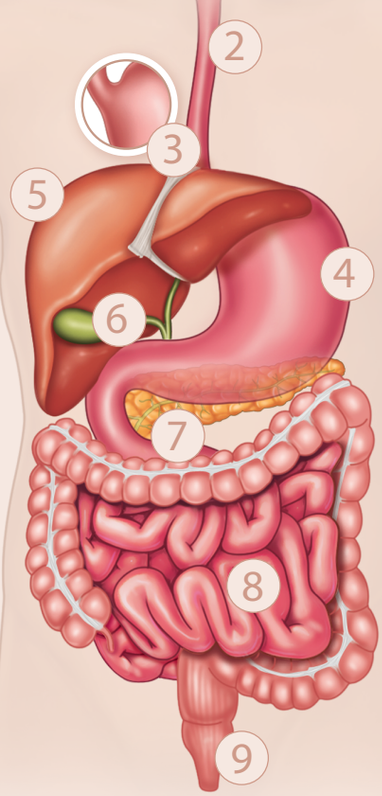
ఆహార వాహిక జీర్ణాశయంతో కలియు ప్రదేశంలో హృదయ సంవరణి ఉంటుంది. ఈ కండరాల సమూహం తలుపు లాగా పనిచేసి జీర్ణాశయంలోకి ఆమ్లం ఆహార వాహికకు తిరిగి రాకుండా నిరోధిస్తుంది (refluxing)

4 జీర్ణాశయం :

జఠర రసం HCl మరియు ఎంజైములను కలిగి ఉంటుంది.
హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl) పెప్సిన్ ఎంజైముల ద్వారా ప్రోటీన్‌లు మరియు ఇతర ఆహార పదార్థములను జీర్ణించుటకు సహాయపడును మరియు హానికర బాక్టీరియాలను తగ్గించును.

మీకు తెలుసా?
జీర్ణాశయ వాపు (గాస్ట్రెటిస్) ఉబ్బరం (bloating) అతిసారం, మలబద్ధకం, గుండె కాల్పు, ఆమ్లం వెనకకు వచ్చుట (acid reflux) కామెర్లు, పిత్తాశయ రాళ్ళు, స్థూలకాయత మొ॥ జీర్ణ వ్యవస్థతో సంబంధం గల రుగ్మతలు





5 కాలేయం:

కాలేయం పైత్య రసంను స్రవించును. పైత్య రసం కొవ్వును విచ్ఛిన్నం చేసి వాటిని సులభంగా శోషించుకొనుటకు చిన్న పేగుకు సహాయపడును.

6 పిత్తాశయం పైత్య రసంను నిల్వ చేసుకొనును:

మీకు తెలుసా? (Do you know)
కాలేయం కూడా ఒక ముఖ్యమైన విషరహితం చేయుట అవయవం. ఇది మన శరీరం నుండి హానికరమైన విష పదార్థాలను పడగట్టి వాటిని బహిష్కరించుటకు సహాయపడుతుంది.

7 క్లోమము:

క్లోమం ఆంత్ర మూలంకు కలుపబడి ఉంటుంది. ఇక్కడ మూడు జీర్ణ ఎంజైములు తయారవుతాయి.

ప్రొటియేజ్ ప్రోటీన్‌లు జీర్ణమగుటకు సహాయపడుతుంది	లైపేజ్ కొవ్వులు జీర్ణమగుటకు సహాయపడుతుంది	అమైలేజ్ కార్బోహైడ్రేట్‌లు జీర్ణమగుటకు సహాయపడుతుంది.

8 చిన్న పేగు:

ఆహారంలోని చాలా పోషకాలు చిన్న పేగులో జీర్ణింపబడి శోషించబడతాయి.

మీకు తెలుసా? (Do you know)
చిన్న పేగు శ్లేష్మస్తరం అనబడు పొరచే అంతర్వేష్టనం చేయబడి ఉంటుంది. ఇది పోషకాలను శోషించుటకు, జీర్ణ ఎంజైములను ఉత్పత్తి చేయుటకు మరియు దీని శ్లేష్మం సున్నితమైన పేగు గోడలను రక్షించుటకు సహాయపడుతుంది.

సరదా వాస్తవం:
రెండు రకాలైన నారలు కలదు. రెండునూ ఆరోగ్యకరమైన శేషాంత్రికానికి ఆధారాన్ని ఇస్తాయి.

కరిగే నారలు	కరగని నారలు (రఫేజ్)
విషపదార్థాలు మరియు వ్యర్థ పదార్థాలను జీర్ణ వ్యవస్థలో నానబెడతాయి	క్రమమైన పేగు కదలికలతో మలము పేగు ద్వారా కదలుటకు సహాయపడుతుంది.

9 పెద్ద పేగు :

జీర్ణ మార్గంలో నివసించు చాలా వరకు బాక్టీరియాలు పెద్ద పేగులో కనిపిస్తాయి. జీర్ణక్రియ పద్ధతి ఇక్కడ అంతమవుతుంది.



మన శరీరంలో 100 ట్రిలియన్‌ల కంటే ఎక్కువ బాక్టీరియా కణాలు కలవు.

మన జీర్ణ మార్గం మంచి చేయు బాక్టీరియా, చెడు చేయు బాక్టీరియా మరియు తటస్థ బాక్టీరియాలను సహజంగా సంతులనం చేయు ప్రదేశంగా ఉన్నది.

మీకు తెలుసా? (Do you know)
ప్రోబయోటిక్స్ అని కూడా పిలువబడు మంచి చేయు బాక్టీరియా పూర్తి జీర్ణ మరియు అసంక్రామ్యత ఆరోగ్యానికి ఆధారాన్ని ఇస్తుంది.

మీకు తెలుసా?
మన జీర్ణ మార్గం 70% వరకు సహజ అసంక్రామ్యత వ్యవస్థకు ఆధారాన్ని ఇస్తుంది.

ఆరోగ్యకరమైన సమతుల్య ఆహారనాళంను నిర్వహణ చేయుటకు ఇక్కడ మనం ప్రతిరోజు చేయవలసిన 5 సరళ క్రియలు ఇవ్వబడినది



ఆరోగ్యకరమైన ఆహారమును తినవలెను | ఎక్కువ నీళ్లు తాగవలెను | భౌతికంగా చురుకుగా ఉండవలెను | ఒత్తిడిని నిర్వహణ చేయవలెను | ప్రతిరోజు ప్రోబయోటిక్ ఆహారమును తీసుకొనవలెను

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 97 16-03-2023 10:41:13

పురీష నాళం మరియు పాయువును కలిగి ఉంటుంది. లాలాజల గ్రంథులు, కాలేయం (పిత్తాశయంతో చేరి) మరియు క్లోమం అనుబంధ జీర్ణ గ్రంథులు అగును. జీర్ణక్రియ పద్ధతి ఆహారమును లోపలికి తీసుకొనుట (అంతర్గ్రహణము), ఆహారమును చిన్న అణువులుగా విడగొట్టుట (జీర్ణక్రియ), విడగొట్టబడిన అణువులను రక్త ప్రవాహంలోకి శోషించబడుట (శోషణము), శోషించబడిన పదార్థాలు కణము యొక్క భాగాలుగా మారడం (స్వాంగీకరణము) మరియు జీర్ణం కాని పదార్థాలను బహిష్కరించడుటను (మలవిసర్జన) కలిగి ఉంటాయి.

ఆహారం స్థూలపోషకాలు మరియు సూక్ష్మపోషకాలను కలిగి ఉంటుంది. పెద్ద మొత్తంలో అవసరమైన పోషకాలను స్థూల పోషకాలు అంటారు. తక్కువ మొత్తంలో అవసరమైన పోషకాలను సూక్ష్మపోషకాలు అంటారు. ఆవశ్యక పోషకాలు మన శరీరంలో సంశ్లేషించబడవు. వాటిని ఆహారం ద్వారా తీసుకొనవలెను. లిపిడ్‌లు, కార్బోహైడ్రేట్‌లు మరియు ప్రోటీన్‌లు స్థూల పోషకాలు అగును. విటమిన్‌లు మరియు ఖనిజములు సూక్ష్మ పోషకాలు అగును. జీవక్రియా పద్ధతులలో మరియు శరీర నిర్జలీకరణను నిరోధించుటలో నీరు ముఖ్య పాత్ర వహించును.

ఆంత్ర మార్గం బాక్టీరియా, వైరస్ మరియు పరాన్నజీవ పురుగుల సంక్రమణముల బారిన పడే అవకాశం ఎక్కువ ఉంది. కోలిటిస్ అనబడు ఇటువంటి సంక్రమణము వలన పెద్ద ప్రేగు యొక్క లోపలి పొరలో వాపు ఏర్పడుతుంది. పెరిగే పిల్లలకు వారి పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధికి ఎక్కువ ప్రోటీన్‌లు అవసరమవుతుంది. పిల్లల ప్రారంభ పెరుగుదల దశలో ప్రోటీన్ లోప ఆహారం తీసుకొన్నచో మరాస్మస్ మరియు క్వాషియోర్కర్ వంటి ప్రోటీన్ శక్తి పోషకాహార లోపానికి దారి తీస్తుంది.

మీకు తెలుసా

ఆహారనాళం పోషకాహార శోషణం యొక్క ఆవశ్యకత మరియు ఆంత్ర మార్గంను వ్యాధి కారక బాక్టీరియా మరియు వైరస్ నుండి దూరంగా ఉంచుటలో ఒక పోరాటాన్ని ఎదుర్కొంటుంది. ప్రతిరోజు దాదాపు 7 లీటర్‌ల జీర్ణరసాలు ఆహారనాళంలో పోయబడి తిరిగి పున:శోషణం చేయబడుచున్నది. ఇది జరగనిచో మన శరీరం వేగంగా నిర్జలీకరణ చెంది రక్త పీడనం తగ్గుకు దారితీస్తుంది.

కృత్యము (Activity)

పిండి పదార్థమునకు పరీక్ష (Test for starch): ఇవ్వబడిన వెచ్చని ఆహార నమూనాకు కొన్ని చుక్కల అయోడిన్‌ను కలుపుము. ఇవ్వబడిన ఆహార నమూనాలో పిండి పదార్థాలు ఉన్నచో అయోడిన్ గోదుమ రంగు నుండి నీలి నలుపు రంగుకు మారుతుంది.

ప్రోటీన్‌కు పరీక్ష (Test for protein): 3 మి.లీ నీరు కలిగిన పరీక్ష నాళికలో ఇవ్వబడిన ఆహార నమూనాను కలుపుము. మిశ్రమమును బాగా కుదిపిన తరువాత కొన్ని చుక్కల బైయూరేట్ ద్రావణమును కలుపుము. ప్రోటీన్ ఉన్నచో ద్రావణం ఊదా రంగులోకి మారుతుంది.

గ్లుకోజ్‌కు పరీక్ష (Test for glucose): 3 మి.లీ నీరు కలిగిన పరీక్ష నాళికలో ఇవ్వబడిన ఆహార నమూనాను కలుపుము. మిశ్రమమును బాగా కుదిపిన తరువాత కొన్ని చుక్కల బెనిడిక్ట్స్ ద్రావణమును కలుపుము. పరీక్ష నాళికను ఒక నీటి తొట్టిలో పెట్టి జాగ్రత్తగా వేడిచేయుము. గ్లూకోజ్ ఉన్నచో గ్లుకోజ్ యొక్క కొలతను బట్టి ద్రావణము యొక్క నీలి రంగు పచ్చ నుండి ఇటుక ఎరుపు రంగు వరకు మారుతుంది. మానవ జీర్ణ వ్యవస్థ చాలా అద్భుతమైనది. మనం తిను ఆహారం ఇంధనంగా మార్చబడి శక్తికి ఉపయోగపడుచున్నది మరియు పెరుగుదలకు సహాయపడుచున్నది. కొన్ని సార్లు మన దినచర్యలో ఏర్పడే మార్పులు ఆరోగ్యమైన జీర్ణక్రియలో ఆటంకమును కలిగించును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 98 16-03-2023 10:41:13

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1. క్రింది ఇవ్వబడిన దానిలో తప్పుగా ఉన్న వాక్యమును ఎన్నుకొనుము:
   అ) పైత్య రసం క్రొవ్వును ఎమల్సీకరణం చేయును.
   ఆ) కైమ్ జీర్ణాశయంలో ఉండు ఆమ్లత్వ గుణం కలిగిన జీర్ణమైన ఆహారం.
   ఇ) క్లోమ రసం లిపిడ్‌లను క్రొవ్వు ఆమ్లం మరియు గ్లిసరాల్‌గా మార్చును.
   ఈ) ఎంటిరోకైనేజ్ క్లోమరసం స్రవించుటను ప్రేరేపిస్తుంది.
2. కైమ్ అనగా ఏమి....?
   అ) క్రొవ్వును చిన్న బిందువులుగా మార్చు పద్ధతి.
   ఆ) గ్లిజరాల్ యొక్క మైసేల్లే పదార్థాలను క్రొవ్వు బిందువులుగా మార్చు పద్ధతి.
   ఇ) జఠర రసం ద్వారా అసంపూర్ణంగా జీర్ణమైన ఆమ్లత్వ ఆహారమును తయారు చేయు పద్ధతి.
   ఈ) మధ్య ఆహారనాళంలో పూర్తిగా జీర్ణమైన ద్రవ ఆహారమును తయారు చేయు పద్ధతి.
3. క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ హార్మోనులు క్లోమరసం మరియు బైకార్బోనేట్‌ల ఉత్పత్తిని ప్రేరేపిస్తుంది?
   అ) ఆంజియోటెన్సిన్ మరియు ఎపినెఫ్రిన్
   ఆ) గాస్ట్రిన్ మరియు ఇన్సులిన్
   ఇ) కోలిసిస్టోకైనిన్ మరియు సెక్రిటిన్
   ఈ) ఇన్సులిన్ మరియు గ్లుకగాన్
4. ఒడ్డి సంవరణి దీనిని రక్షించును
   అ) కాలేయక్లోమ నాళం
   ఆ) ఉమ్మడి పైత్యనాళం
   ఇ) క్లోమ నాళం
   ఈ) సిస్టిక్ నాళం
5. చిన్న ప్రేగులో దేనియందు సక్రియ శోషణ జరుగుతుంది?
   అ) గ్లూకోజ్ ఆ) అమైనో ఆమ్లాలు
   ఇ) Na+ ఈ) పైన చెప్పబడిన అన్నియూ
6. ఏది సరిగ్గా జత చేయబడలేదు?
   అ) పెప్సిన్ – జీర్ణాశయం
   ఆ) రెనిన్ – కాలేయం
   ఇ) ట్రిప్సిన్ – ప్రేగు
   ఈ) టయలిన్ – నోరు
7. గ్లిజరాల్, క్రొవ్వు ఆమ్లాలు మరియు మోనోగ్లిజరైడ్‌ల శోషణ దీని ద్వారా జరుగుతుంది.
   అ) చూషకాల లోపల ఉండు శోషరస నాళములు
   ఆ) జీర్ణాశయం యొక్క గోడలు
   ఇ) శేషాంత్రికం
   ఈ) చూషకాల లోపల ఉండు రక్త కేశనాళికలు
8. క్రొవ్వు జీర్ణక్రియలోని మొదటి మెట్టు
   అ) ఎమల్సీకరణము
   ఆ) ఎంజైమ్ చర్య
   ఇ) క్షీర వాహికల ద్వారా శోషణ
   ఈ) అడిపోస్ కణజాలంలో నిల్వ ఉండుట
9. ఎంటిరోకైనేజ్ దీనిని మార్చుటలో పాత్ర వహించును
   అ) పెప్సినోజన్‌ను పెప్సిన్‌గా మార్చుట
   ఆ) ట్రిప్సినోజన్‌ను ట్రిప్సిన్‌గా మార్చుట
   ఇ) ప్రోటీన్‌ను పాలిపెప్టైడ్‌గా మార్చుట
   ఈ) కెసినోజన్‌ను కెసిన్‌గా మార్చుట
10. క్రింద ఇవ్వబడిన జతలలో ఏది సరియైన జత కాదు?
    అ) విటమిన్-D – రిక్కెట్స్
    ఆ) థయమిన్ – బెరిబెరి
    ఇ) విటమిన్-K – వంధ్యత్వం
    ఈ) నయాసిన్ – పెల్లగ్రా
11. క్రింద ఇవ్వబడిన జతలలో ఏది సరియైన జత కాదు?

వరుస I	వరుస II
a. బైలురూబిన్ మరియు బైలివర్డిన్	**(i) ఆంత్రరసం**
b. పిండిపదార్థము జల విశ్లేషణ	(ii)A అమైలేజ్‌లు
c. క్రొవ్వు జీర్ణక్రియ	(iii) లైపేజ్‌లు
d. లాలాజల గ్రంథి	(iv) పెరోటిడ్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 99 16-03-2023 10:41:13

12. వరుస I ని వరుస II తో జతపరచి సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

వరుస 1	వరుస 2
(P) చిన్నప్రేగు	(i) అతిపెద్ద కర్మాగారము
(Q) క్లోమము	(ii) నీటిశోషణ
(R) కాలేయము	(iii) విద్యుత్ విశ్లేష్యక ద్రావణమును తీసుకొనిపోవును
(S) శేషాంత్రికము	(iv) జీర్ణక్రియ మరియు శోషణ

అ) (P-iv) (Q -iii) (R- i) (S – ii)
ఆ) (P-iii) (Q -ii) (R- i) (S – iv)
ఇ) (P-iv) (Q -iii) (R- ii) (S – i)
ఈ) (P-ii) (Q -iv) (R- iii) (S – i)

13. వరుస I ని వరుస II తో జతపరచి సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

వరుస 1	వరుస 2
(P) చిన్నప్రేగు	(i) 23 సెం.మీ
(Q) పెద్ద ప్రేగు	(ii) 4 మీటర్‌లు
(R) ఆహారవాహిక	(iii) 12.5 సెం.మీ
(S) గ్రసని	(iv) 1.5 మీటర్‌లు

అ) (P-iv) (Q -ii) (R- i) (S – iii)
ఆ) (P-ii) (Q -iv) (R- i) (S – iii)
ఇ) (P-i) (Q -iii) (R- ii) (S – iv)
ఈ) (P-iii) (Q -i) (R- ii) (S – iv)

14. వరుస I ని వరుస II తో జతపరచి సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

వరుస 1	వరుస 2
(P) లైపేజ్	(i) పిండి పదార్థం
(Q) పెప్సిన్	(ii) కెసిన్
(R) రెనిన్	(iii) ప్రోటీన్
(S) టయలిన్	(iv) లిపిడ్

అ) (P-iv) (Q -ii) (R- i) (S – iii)
ఆ) (P-iii) (Q -iv) (R- ii) (S – i)
ఇ) (P-iv) (Q -iii) (R- ii) (S – i)
ఈ) (P-iii) (Q -ii) (R- iv) (S – i)

15. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో ఏది కాలేయం యొక్క విధి కాదు?
అ) ఇన్సులిన్ యొక్క ఉత్పత్తి
ఆ) విషరహితం చేయుట
ఇ) గ్లైకోజన్‌ను నిల్వ చేయుట
ఈ) పైత్యరసం యొక్క ఉత్పత్తి

16. వాదన (A): పెద్ద ప్రేగు కూడా చిన్న ప్రేగు వలె చూషకాల ఉనికిని చూపుతుంది.
కారణం (B): పెద్ద ప్రేగులో నీటి శోషణ జరుగుతుంది
అ) A మరియు B రెండునూ సరియైనవి మరియు B, A కు సరియైన వివరణ అగును.
ఆ) A మరియు B రెండునూ సరియైనవి కాని B, A కు సరియైన వివరణ కాదు
ఇ) A సరియైనది కాని B తప్పు
ఈ) A తప్పు కాని B సరియైనది

17. ఆంత్ర చూషకాలకు సంబంధించి క్రింది ఇవ్వబడిన వాటిలో ఇది సరియైనది కాదు?
అ) ఇవి సూక్ష్మ చూషకాలను కలిగి ఉంటాయి.
ఆ) ఇవి ఉపరితల వైశాల్యాన్ని పెంచుతాయి
ఇ) ఇవి రక్త కేశనాళికలు మరియు క్షీర వాహిక. నాళములను కలిగి ఉంటాయి.
ఈ) ఇవి క్రొవ్వుల జీర్ణక్రియలో మాత్రమే పాల్గొంటాయి.

18. చూషకాలు ప్రేగులో ఉంటాయి కానీ జీర్ణాశయంలో ఎందుకు ఉండవు?

19. పైత్యరసం జీర్ణ ఎంజైములను కలిగి ఉండదు అయిననూ అది జీర్ణక్రియకు ముఖ్యమైనది. ఎందుకు?

20. పిండి పదార్థ అణువు చిన్న ప్రేగు చేరినప్పటి దగ్గర నుండి జరుగు రసాయనిక మార్పులను పేర్కొనుము?

21. శక్తి విలువ మరియు శరీరంలో అవి వహించు పాత్రలో ప్రోటీన్‌లు ఎట్లు క్రొవ్వుల నుండి భిన్నంగా ఉంటాయి?

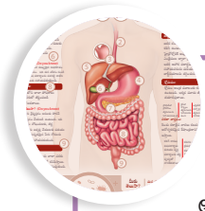
22. జీర్ణక్రియ స్రావములు అవసరమైనప్పుడు మాత్రమే స్రవించబడును. చర్చించుము.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 100 16-03-2023 10:41:14

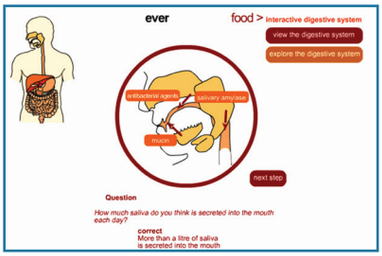
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 101 16-03-2023 10:41:14

పటము

జీర్ణించుకుందాం



పటము: జీర్ణక్రియ ప్రక్రియను తెలుసుకోవడానికి కార్యాచరణను అన్వేషిద్దాం



దశ -1

URL పేజీను తెరచుటకు (Interactive Digestive System) ను ఉపయోగించుము. (View Digestive System) ను క్లిక్ చేయుము.

దశ -2

జీర్ణ వ్యవస్థలోని భాగాలలో ఏదేని భాగం మీద సూచికను ఉంచి క్లిక్ చేసినచో ఆ భాగం గురించి నేర్చుకొనవచ్చును.

దశ -3

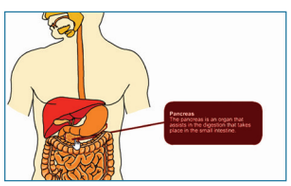
నోటి నుండి పాయువు వరకు జరిగే జీర్ణక్రియ ప్రక్రియను పరిశీలించుటకు (Explore the digestive system) ను క్లిక్ చేయుము

దశ -4

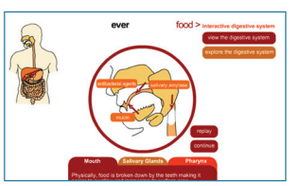
అన్వేషణ సమయంలో ప్రశ్నలు అడుగబడతాయి. సరైన సమాధానం ఇస్తేనే తరువాత మెట్టుకు వెళ్ళవచ్చును.



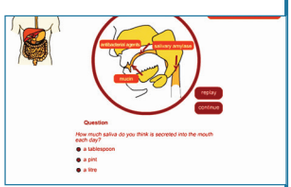
దశ 1



దశ 2



దశ 3



దశ 4

URL:

http://www.open.edu/openlearn/nature-environment/natural-history/explore-your-digestive-system

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

BUVE5

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_5.indd 102 16-03-2023 10:41:15

యూనిట్ III అధ్యాయము 6

శ్వాసక్రియ
(Respiration)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

6.1 శ్వాస విధులు

6.2 వివిధ జీవరాశులలో గల శ్వాస అవయవాలు

6.3 శ్వాస యంత్రాంగము

6.4 వాయువుల వినిమయం

6.5 వాయువుల రవాణా

6.6 శ్వాసక్రియ నియంత్రణ

6.7 ఆక్సిజన్ రవాణాలో సమస్యలు

6.8 శ్వాస వ్యవస్థ యొక్క రుగ్మతలు

6.9 ధూమపానం / పొగత్రాగుట యొక్క ప్రభావాలు



వ్యాయామం శ్వాసరేటు మరియు గాఢ శ్వాసను అధికరించును. ఇది కండరాలకు అదనపు ఆక్సిజన్‌ను సరఫరా చేయును మరియు కణజాలముల నుండి ఎక్కువ CO_2ను తొలగించును.

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- మానవుని వాయువుల వినిమయ వ్యవస్థ యొక్క స్థూల నిర్మాణాన్ని నేర్చుకొనుట.
- శ్వాస వ్యవస్థతో సంబంధం గల కణజాలములు మరియు అవయవాలను పరిశీలించి గీయుట.
- వాయువుల వినిమయ మరియు వాయువుల రవాణా ప్రక్రియను అర్థము చేసుకొనుట.
- ఆక్సిజన్ రవాణాకు సంబంధించిన సమస్యలను తెలుసుకొనుట.
- ధూమపానం యొక్క దుష్ప్రభావాల గురించి జ్ఞానము పొందుట.

మనం గాలిని పీల్చుకుంటాము మరియు వదులుతాము జీవించుటకు శ్వాసించుట ఎందుకు అంత ముఖ్యమైనది? మనం శ్వాసించునపుడు ఏమి జరుగును వివిధ జీవ ప్రక్రియలను నిర్వహించుటకు శరీరానికి శక్తి ఎందుకు అవసరం? శక్తి ఎక్కడ నుండి లభిస్తుంది? మనము శక్తి కొరకు ఆహారాన్ని తింటాము. పైన లేవనెత్తిన ప్రశ్నలు సంబంధం లేనట్లు అనిపించిననూ, శ్వాసించు ప్రక్రియ ఆహారం నుండి శక్తిని విడుదల చేయు ప్రక్రియతో సంబంధమును కలిగియున్నదని మనం తెలుసుకొనవలెను. గ్లూకోజ్ వంటి జీవ అణువులను విచ్ఛిన్నం చేసి శక్తిని పొందుటకు జీవరాశులచే ఆక్సిజన్‌ను వినియోగించబడును. విచ్ఛిన్నం జరుగునపుడు హానికరమైన కార్బన్‌డయాక్సైడు వాయువు విడుదలగును. కణాలకు నిరంతరం ఆక్సిజన్ అందించుట మరియు కణాలచేత CO_2 వెంటనే విడుదల చేయబడటం చాలా అవసరం. కావున జీవించుటకు శ్వాస వ్యవస్థ అత్యవసరం.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 103 16-03-2023 10:43:45

పెరుగుదల మరియు కణజాలాల మరమ్మత్తుకు ఆహారం శక్తిని ఎలా అందిస్తుందని మనం ముందు పాఠములో చర్చించాము. ముందు చెప్పినట్లుగా ఆహారంతోపాటు గ్లూకోజ్‌ను శక్తిగా విచ్ఛిన్నం చేయుటకు ఆక్సిజన్ అవసరం. ఈ పాఠములో మనం మానవుల శ్వాస అవయవాలు, శ్వాసించు యంత్రాంగం, వాయువుల వినిమయం, వాయువుల రవాణా మరియు కొన్ని శ్వాస రుగ్మతల గురించి చర్చించెదము.

శ్వాసక్రియ అను పదం పర్యావరణ మరియు మన శరీర కణాల మధ్య జరుగు ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్ల వినిమయంను సూచిస్తుంది. ఇది ఎంజైముల సహాయంతో సేంద్రియ పోషకాలను విచ్ఛిన్నం చేసి శక్తిని విడుదల చేయును.

6.1 శ్వాస విధులు (Respiratory Functions)

శ్వాస వ్యవస్థ యొక్క ఐదు ప్రాథమిక విధులు

i. వాతావరణం మరియు రక్తము మధ్య O_2 మరియు CO_2 ను వినిమయం చేయుట.
ii. శరీర pH యొక్క సమస్థితి క్రమత (homeostatic regulation) ను నిర్వహణ చేయుట.
iii. పీల్చుకొనిన వ్యాధి కారకాలు మరియు కలుషితాల నుండి మనలను రక్షించుట.
iv. సంభాషణ (communication) కొరకు స్వరతంత్రులను నిర్వహణ చేయుట.
v. కణాంతస్థ శ్వాసక్రియ (cellular respiration) సమయంలో ఉత్పత్తియగు వేడిని తొలగించుట.

6.2 వివిధ జీవరాశులలో గల శ్వాస అవయవాలు (Respiratory Organs in Various Organisms)

ఆవాసము మరియు వ్యవస్థీకరణ స్థాయిల ఆధారంగా వివిధ జంతువులు వాయువుల వినిమయం కొరకు వివిధ అవయవాలను కలిగియున్నవి. గాలిలోని ఆక్సిజన్ కొలతతో పోలిస్తే నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ కొలత చాలా తక్కువ. కావున భూచర జంతువుల కంటే జలచర జంతువుల శ్వాసించు రేటు అధిక వేగంగా ఉండును.

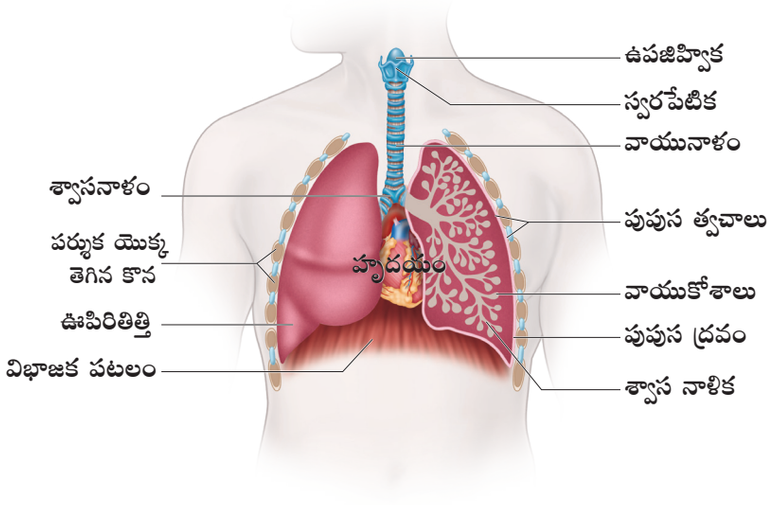
స్పంజికలు, సీలింటరేట్‌లు మరియు చదును పురుగుల వంటి జంతువులలో వాయువుల వినిమయం సరళ వ్యాపనంచే శరీర ఉపరితలం ద్వారా జరుగును. వానపాములు తేమ గల చర్మంతోను, కీటకాలు వాయు నాళాల (tracheal tubes) తో శ్వాసిస్తాయి. చాలా జలచర ఆర్థ్రోపోడ్లు మరియు మలస్కుల యొక్క మొప్పలు శ్వాస అవయవాలుగా ఉపయోగపడును. కశేరుకాలైన చేపలు మొప్పలను మరియు ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు, క్షీరదాలు రక్తనాళాలు కలిగిన ఊపిరితిత్తులను ఉపయోగించి శ్వాసించును. కప్పలు ఎక్కువ సమయం నీటిలో గడుపును. అవి ఊపిరితిత్తులు మరియు ఆస్యగ్రసనితో పాటు తేమగల చర్మమును కూడ ఉపయోగించి శ్వాసిస్తాయి.

6.2.1 మానవుని శ్వాస వ్యవస్థ (Human Respiratory System)

మానవుని శ్వాస వ్యవస్థ బాహ్యనాసికా రంధ్రాలు, నాసికా కుహరం, గ్రసని, స్వరపేటిక, వాయు నాళము, శ్వాస నాళాలు, శ్వాస నాళికలు మరియు **వాయుకోశాలు** (alveoli) గల ఊపిరితిత్తులను కలిగియుంటాయి (పటము 6.1). బాహ్యనాసిక రంధ్రాలు మొదలుకొని చివరి శ్వాస నాళికల వరకు ఉండు భాగాలు ప్రసరణ మండలము (conducting zone) ను ఏర్పరచును. వాయుకోశాలు మరియు నాళాలను శ్వాస మండలము (respiratory zone) అని అంటారు. ప్రసరణ మండల భాగాలు లోపలికి వచ్చు గాలిని తేమగా మరియు వెచ్చగా మార్చును.

మానవునిలో గాలి బాహ్యనాసికా రంధ్రముల ద్వారా పై శ్వాస మార్గంలోనికి ప్రవేశించును. నాసికా రంధ్రముల ద్వారా ప్రవేశించిన గాలి సన్నని వెంట్రుకలు మరియు శ్వాస మార్గమును అంతర్వేష్టనం చేయు శ్లేష్మంచే వడకట్టబడును. బాహ్యనాసికా రంధ్రాలు నాసికా గ్రసని (nasopharynx) తెరుచుకొను నాసికా కక్ష్య (nasal chamber) లోనికి దారితీయును. నాసికా గ్రసని స్వరపేటిక యొక్క కంఠబిళం (glottis) ద్వారా వాయునాళములోనికి తెరుచుకొనును. వాయునాళం, శ్వాసనాళం మరియు శ్వాసనాళికలను అంతర్వేష్టనం చేయు శైలికామయ ఉపకళ కణాలు శ్లేష్మమును స్రవించును. గాలి మార్గమును అంతర్వేష్టనం చేయు శ్లేష్మ స్తరం **గోబ్లెట్ కణాలు** (goblet) కలిగియుండును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 104 16-03-2023 10:43:45



పటము 6.1 మానవ శ్వాస వ్యవస్థ

ఇది గ్లైకోప్రోటీన్ సమృద్ధిగా గల జిగురు వంటి శ్లేష్మమును స్రవించును. శ్లేష్మపొరకు అతుకుకొన్న సూక్ష్మజీవులు మరియు దూళి రేణువులు పైకి తేబడి సాధారణంగా మ్రింగు సమయంలో ఆహార వాహికలోనికి పంపును. ఆహారమును మ్రింగునపుడు ఉపజిహ్విక (epiglottis) అనబడు సన్నని స్థితిస్థాపక మూత ఆహారము స్వరపేటికలోనికి ప్రవేశించుటను నిరోధించును.

వాయునాళం అనేక మృదులాస్థి వలయాలచే ఆధారమివ్వబడిన పాక్షికంగా వంగ గల నాళమగును. ఇది ఉరఃకుహరం మధ్య వరకు విస్తరించి 5వ ఉరఃకశేరుకం వద్ద కుడి మరియు ఎడమ ప్రాథమిక శ్వాసనాళాలుగా విభజింపబడి కుడి మరియు ఎడమ ఊపిరితిత్తులలోనికి ప్రవేశించును. ఊపిరితిత్తులలో ప్రాథమిక శ్వాసనాళాలు అనేక సార్లు విభజింపబడి ద్వితీయ మరియు తృతీయ శ్వాసనాళాలుగా మారును. ఇది మరల విభజింపబడి చివరి శ్వాసనాళికలు మరియు శ్వాస శ్వాసనాళికలుగా మారును.

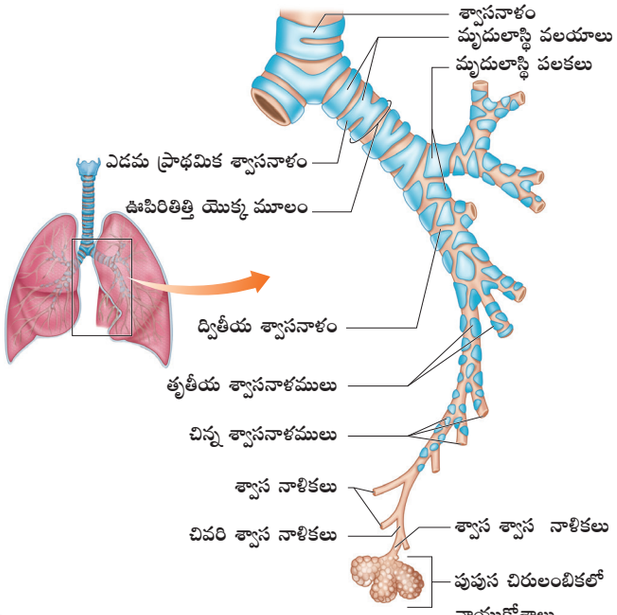
శ్వాసనాళాలు 'C' ఆకారపు వంగిన మృదులాస్థి పలకలను కలిగియుండును. ఇది శ్వాసించునపుడు గాలి పీడన మార్పులకు గాలి మార్గం ముకుళించకుండా లేదా పగలకుండా రక్షించును. శ్వాస నాళికలలో మృదులాస్థి వలయాలు ఉండవు. శ్వాస నాళికల దృఢ స్వభావం వాటిని ముకుళించకుండా నిరోధించును కాని శ్వాస నాళికలను ఆవరించిన నునుపు కండరాల సంకోచాలు లేక సడలింపులు శ్వాస మార్గాల వ్యాసమును సర్దుబాటు చేయును.

సన్నని శ్వాస నాళికలు అధిక రక్తనాళాలు కలిగిన సన్నని గోడలు గల సంచి వంటి వాయుకోశాలలో అంతమగును. ఈ వాయుకోశాలు వాయువుల వినిమయమునకు సహాయపడును (పటము 6.2, 6.3). వాయుకోశాల వ్యాపనత్వచం మూడు పొరలతో ఏర్పడియుండును. **వాయుకోశాల** సన్నని శల్కల ఉపకళ కణాలు, వాయుకోశ రక్తకేశ నాళికల ఉపకళ మరియు వాటి మధ్య కనిపించు ఆధారత్వచం. వాయుకోశాల సన్నని శల్కల ఉపకళ కణాలు రకము-I మరియు రకము-II కణాలతో ఏర్పడియుండును. రకము-I కణాలు చాలా పలుచగా ఉండుట వలన వీటి ద్వారా వాయువుల వ్యాపనం వేగంగా జరుగును. రకము-II కణాలు మందముగా ఉండును. ఇవి **ఉపరితల విస్తరణలు** (Surfactant) అనబడు పదార్థమును సంశ్లేషించి స్రవించును.

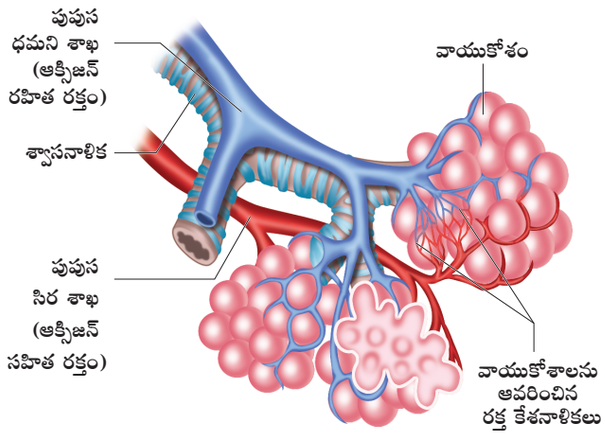
ఊపిరితిత్తులు తేలికైన స్పంజి వంటి కణజాలము అగును. ఇవి గాలిచొరబడని ఉరఃకుహరములో ఉంటాయి. ఉరఃకుహరం పృష్ఠతలమున కశేరుదండము ఉదరతలమున ఉరోస్థి (Sternum), పార్శ్వ భాగాలలో పర్శుకలు మరియు క్రింది వైపున విభాజక పటలముతో ఆవరించబడియుండును.

ఊపిరితిత్తులను ఆవరించి రెండు పొరలు కలిగిన పుపుస త్వచము (Pleural membrane) ఉండును. ఇవి అనేక పొరల స్థితిస్థాపక సంయోజక కణజాలాలు మరియు రక్తకేశనాళికలను కలిగి పుపుస ద్రవంతో (Pleural fluid) నింపబడియుండును. ఊపిరితిత్తులు వ్యాకోచ మరియు సంకోచ సమయాలలో పుపుస ద్రవం రాపిడిని తగ్గించును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 105 16-03-2023 10:43:46



పటము 6.2 మానవ శ్వాస మార్గం



పటము 6.3 వాయుకోశాల నిర్మాణము

శ్వాస ఉపరితలం యొక్కలక్షణాలు (Characteristic Features of Respiratory Surface)

- ఉపరితల వైశాల్యం చాలా పెద్దదిగా ఉండి అధిక రక్త నాళాలను కలిగియుండవలెను.
- చాలా పలుచగా మరియు తేమగా ఉండవలెను.
- పరిసరాలతో ప్రత్యక్ష సంబంధమును కలిగియుండవలెను.
- శ్వాస వాయువులకు పారగమ్యతను కలిగియుండవలెను.

మీకు తెలుసా?

ఉపరితల విస్తరణ (సర్ఫ్యాక్టెంట్) వాయుకోశాత్వచమును కప్పు ప్రోటీన్ మరియు పాస్పోలిపిడ్లతో చేయబడిన కణరహిత సన్నని పొర అగును. ఉపరితల విస్తరణ తలతన్యతను తగ్గించి ఊపిరితిత్తులు ముకులించకుండా నిరోధించును. ఊపిరితిత్తులలో అధిక ద్రవం చేరుటను (Pulmonary oedema) ను కూడ నిరోధించును. ఆకాల శిశువుల వాయుకోశాలలో సర్ఫ్యాక్టెంట్ తక్కువ స్థాయిలో నుండుట వలన నవజాత శ్వాస సంబంధిత బాధ సిండోమ్ (NRDS-new born respiratory distress syndrome) ఏర్పడును. ఎందుకనగా శిశువులలో గర్భధారణ యొక్క 25 వ వారం తర్వాత మాత్రమే సర్ఫ్యాక్టెంట్లు సంశ్లేషించబడును.

శ్వాసక్రియలో పాల్గొను సోపానాలు

i. వాతావరణం మరియు ఊపిరితిత్తుల మధ్య గాలి యొక్క వినిమయం.

ii. ఊపిరితిత్తులు మరియు రక్తముల మధ్య O_2 మరియు CO_2 ల వినిమయం.

iii. రక్తముచే O_2 మరియు CO_2 ల రవాణా.

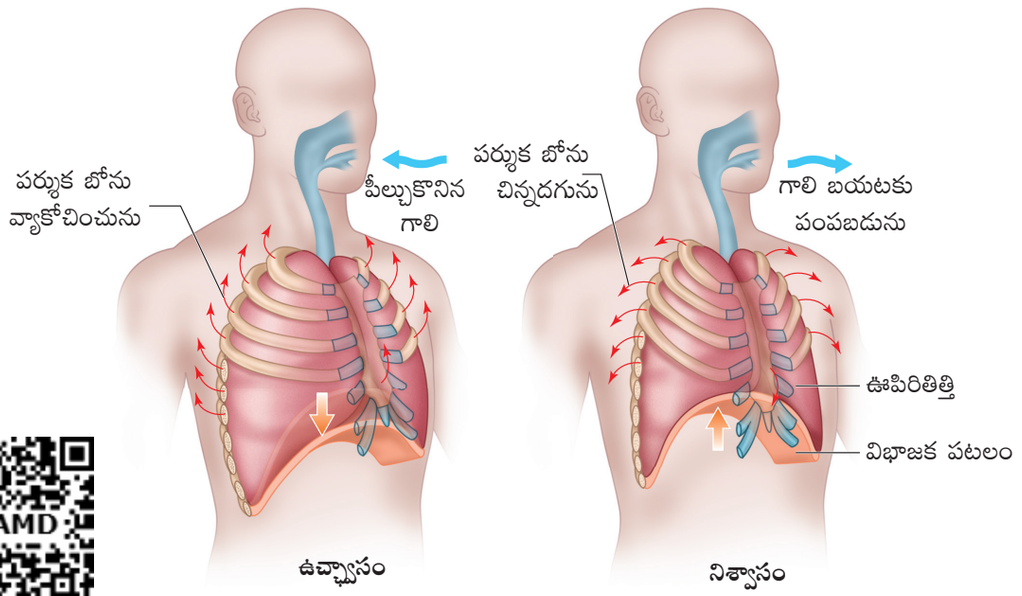
iv. రక్తము మరియు కణాల మధ్య వాయువుల వినిమయం.

v. వివిధ క్రియలకు కణాలచే O_2 గ్రహింపబడుట మరియు CO_2 విడుదల చేయుట.

6.3 శ్వాస యంత్రాంగం (Mechanism of Breathing)

వాతావరణం మరియు ఊపిరితిత్తుల మధ్య గాలి చలనాన్ని గాలి ప్రసరణ (Ventilation) లేక శ్వాసించుట అంటారు. ఉచ్ఛ్వాసం మరియు నిశ్వాసం శ్వాస యొక్క రెండు దశలగును. ఉచ్ఛ్వాసం అనునది వాతావరణ గాలి ఊపిరితిత్తులలోనికి చలించుట అగును మరియు నిశ్వాసం అనునది వాయుకోశాల గాలి ఊపిరితిత్తుల నుండి బయటకు వ్యాపనం చెందుట అగును (పటము 6.4).

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 106 16-03-2023 10:43:46



B8AMD

పటము 6.4 శ్వాస యంత్రాంగము

ఉచ్ఛ్వాస మరియు నిశ్వాసంలోని సంఘటనలు (Events in inspiration and expiration)

ఉచ్ఛ్వాసం	నిశ్వాసం
ఉచ్ఛ్వాస సమయంలో శ్వాసకేంద్రం ఉద్దీపనలను ప్రారంభించును.	నిశ్వాస సమయంలో శ్వాస కేంద్రం ఉద్దీపనులను ముగించును.
↓	↓
విభాజక పటలము మరియు బాహ్యపర్శుకాంతర కండరాలు సంకోచించును.	విభాజక పటలము సడలించును కాని అంతర పర్శుకాంతర కండరాలు సంకోచించును.
↓	↓
ఛాతి గోడలు వ్యాకోచించుట వలన ఉరఃఘనపరిమాణము అధికమగును.	ఛాతి గోడలు సంకోచించుట వలన ఉరఃఘనపరిమాణము తగ్గును.
↓	↓
పుపుస అంతర పీడనం తగ్గును.	పుపుస అంతర పీడనం అధికమగును.
↓	↓
వాతావరణ పీడనం కంటే వాయుకోశాల పీడనం తగ్గును.	వాతావరణ పీడనం కంటే వాయుకోశాల పీడనం అధికమగును.
↓	↓
వాయుకోశాలు వ్యాకోచించుట వలన గాలి లోపలకు తీసుకొనబడును.	వాయుకోశాలు సంకోచించుట వలన గాలి బయటకు పంపబడును.
↓	↓
వాయుకోశ పీడనం వాతావరణ పీడనమునకు సమానము అగు వరకు వాయుకోశాలలోనికి గాలి ప్రవాహించును. దీనివలన వాయుకోశాలు ఉబ్బును.	వాయుకోశ పీడనం వాతావరణ పీడనమునకు సమానము అగు వరకు వాయుకోశాల నుండి గాలి బయటకు ప్రవహించును. దీనివలన వాయుకోశాలు యథాస్థితికి చేరును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 107 16-03-2023 10:43:47

ఊపిరితిత్తులు కండర తంతువులను కలిగి ఉండవు. కాని ఇవి పర్శుకలు మరియు విభాజక పటలం చలనం ద్వారా సంకోచించును మరియు వ్యాకోచించును. విభాజక పటలం అనునది ఉరము మరియు ఉదరమును వేరుచేయు కణజాల పటలమగును. విభాజక పటలము విరామ స్థితిలో గోపురం (Dome) ఆకారంలో ఉంటుంది. పర్శుకాంతర కండరాల (Intercostal muscles) చే పర్శుకలు కదులును. పర్శుకల మధ్య కనిపించు బాహ్య మరియు అంతర పర్శుకాంతర కండరాలు మరియు విభాజక పటలం పీడన ప్రవణత (Pressure gradients) లను సృష్టించును. ఊపిరితిత్తులలో గల పీడనము (Intrapulmonary pressure) వాతావరణ పీడనం కంటే తక్కువగా ఉన్నచో ఉచ్ఛ్వాసం జరుగును. అదే విధంగా ఊపిరితిత్తులలో గల పీడనం వాతావరణ పీడనము కంటే ఎక్కువగా ఉన్నచో నిశ్వాసం జరుగును.

విభాజకపటల కండరాలు మరియు బాహ్య పర్శుకాంతర కండరాల సంకోచం వలన ఉచ్ఛ్వాస ప్రారంభమగును. పర్శుకలు మరియు ఉరోస్థి పైవైపుకు మరియు వెలుపలి వైపుకు లాగబడుట వలన ఉరఃకక్ష్య యొక్క ఘనపరిమాణము పృష్ఠోదర అక్షములో అధికమై ఊపిరితిత్తుల పుపుస ఘనపరిమాణము విస్తరించునట్లు చేయును. దీని వలన పుపుస ఘనపరిమాణము అధికమగును మరియు పుపుస అంతర పీడనం తగ్గును. ఈ పీడనమును సమపరచుటకు వెలుపలి తాజాగాలి శ్వాస మార్గముల ద్వారా ఊపిరితిత్తులలోనికి ప్రవేశించును. ఈ ప్రక్రియను **ఉచ్ఛ్వాసం** (Inspiration) అంటారు.

విభాజక పటలము యొక్క సడలింపు విభాజక పటలము మరియు ఉరోస్థి తిరిగి గోపుర ఆకారమునకు చేరుటను అనుమతించును. అంతర పర్శుకాంతర కండరాలు సంకోచించుట వలన పర్శుకలు క్రింది వైపుకు లాగబడి ఉరఃఘనపరిమాణం మరియు పుపుస ఘనపరిమాణం తగ్గును. దీని ఫలితంగా పుపుస అంతర పీడనం వాతావరణ పీడనం కంటే కొద్దిగా అధికమగుట వలన ఊపిరితిత్తుల నుండి గాలి బహిస్కరించబడును. ఈ ప్రక్రియను **నిశ్వాసం** (expiration) అంటారు.

ఒక ఆరోగ్యకరమైన మానవుడు సరాసరిగా ఒక నిమిషమునకు 12 – 16 సార్లు శ్వాసించును. ఒక వ్యక్తి యొక్క పుపుస విధిని వైద్యపరంగా పరీక్షించుటకు శ్వాస కదలికలలో పాల్గొను గాలి ఘనపరిమాణమును కొలచుటకు **స్పైరోమీటర్** (Spirometer) అను పరికరమును ఉపయోగిస్తారు.

మీరు సముద్ర మట్టమునకు పైన ఒక పర్వతములో గల ఎత్తైన స్థాయిలో ఉన్నారు. ఆకస్మాత్తుగా మీకు దడ మరియు వెగుటు ఏర్పడును. మీరు ఏ స్థితి నుండి బాధపడుతున్నారు? ఈ వ్యాధి యొక్క ఇతర లక్షణములు ఏవి? దీనిని ఎట్లు తగ్గించవచ్చును?

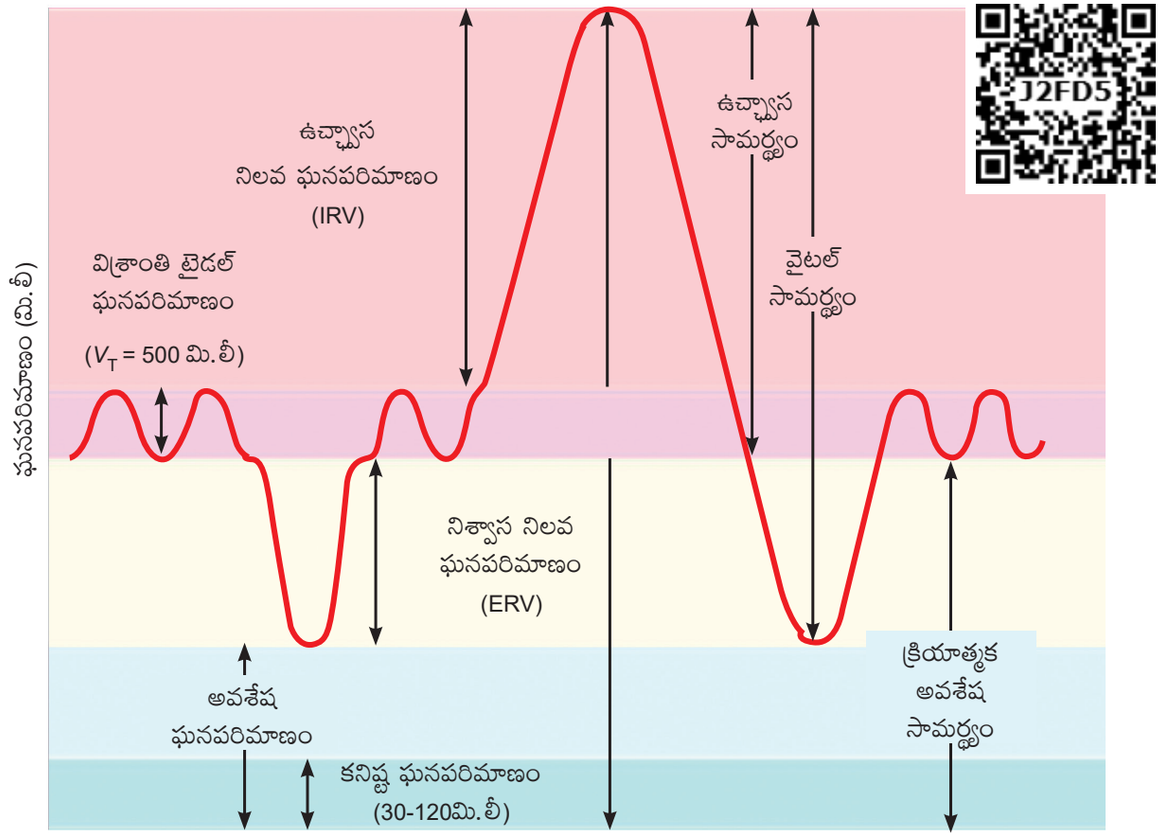
6.3.1 శ్వాస ఘనపరిమాణములు మరియు సామర్థ్యములు (Respiratory Volumes and Capacities)

శ్వాస ఘనపరిమాణములు (Respiratory Volumes)

శ్వాసక్రియ వివిధ దశలలో గల గాలి ఘనపరిమాణమును **శ్వాస ఘనపరిమాణములు** (Respiratory volumes) గా సూచించెదరు (పటము 6.5).

- **టైడల్ ఘనపరిమాణము (Tidal Volume-TV)** టైడల్ ఘనపరిమాణము అనునది ప్రతి సాధారణ శ్వాసలో ఉచ్ఛ్వసించి లేక నిశ్వాసించు గాలి కొలత అగును. ఇది సుమారు 500 మి.లీ ఉండును. అనగా ఒక సాధారణ ప్రౌఢ మానవుడు ఒక నిమిషమునకు 6000 నుండి 8000 మి.లీ గాలిని ఉచ్ఛ్వసించగలడు లేక నిశ్వసించగలడు. తీవ్రమైన వ్యాయామ సమయంలో టైడల్ ఘనపరిమాణము దాదాపు 4 – 10 రెట్లు అధికమగును.
- **ఉచ్ఛ్వాస నిలవ ఘనపరిమాణము (Inspiratory Reserve Volume-IRV)** బలవంత ఉచ్ఛ్వాసం ద్వారా ఒక వ్యక్తి పీల్చుకో గలిగిన అధనపు గాలి ఘనపరిమాణమును ఉచ్ఛ్వాస నిలవ ఘనపరిమాణము అని అంటారు. దీని సాధారణ విలువ 2500–3000 మీ. లీ. అగును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 108 16-03-2023 10:43:47



పటము 6.5 ఊపిరితిత్తుల ఘనపరిమాణములు మరియు సామర్థ్యాలు

- **నిశ్వాస నిలవ ఘనపరిమాణము (Expiratory Reserve Volume-ERV)** బలవంత నిశ్వాసం ద్వారా ఒక వ్యక్తి బలవంతంగా బయటికి వదల గలిగిన అదనపు గాలి ఘనపరిమాణమును నిశ్వాస నిలవ ఘనపరిమాణము అని అంటారు. దీని సాధారణ విలువ 1000–1100 మి.లీ. అగును.
- **అవశేష ఘనపరిమాణము (Residual Volume-RV)** బలవంత నిశ్వాసం అనంతరం ఊపిరితిత్తులలో మిగిలి ఉన్న గాలి ఘనపరిమాణమును అవశేష ఘనపరిమాణము అని అందురు. ఇది సుమారు 1100–1200 మి.లీ. అగును.

శ్వాస సామర్థ్యాలు (Respiratory Capacities):

- **వైటల్ సామర్థ్యం (Vital capacity-VC)** గరిష్ఠ ఉచ్ఛ్వాసం తరువాత బయటకు పంపబడు గరిష్ట గాలి ఘనపరిమాణము వైటల్ సామర్థ్యం అగును. ఒక వ్యక్తి మొదట గరిష్ఠంగా ఉచ్ఛ్వసించిన తర్వాత గరిష్ఠంగా నిశ్వసిస్తాడు. VC = ERV+TV+IRV
- **ఉచ్ఛ్వాస సామర్థ్యం (Inspiratory Capacity-IC)** సాధారణ నిశ్వాసం తర్వాత ఒక వ్యక్తి పీల్చ గల గాలి మొత్త ఘనపరిమాణం అగును. ఇది టైడల్ ఘనపరిమాణము మరియు ఉచ్ఛ్వాస నిలవ ఘనపరిమాణమును కలిగియుండును. IC = TV+IRV
- **నిశ్వాస సామర్థ్యము (Expiratory Capacity-EC)** సాధారణ ఉచ్ఛ్వాసం తర్వాత ఒక వ్యక్తి బయటకు వదల గలిగిన గాలి మొత్తం ఘనపరిమాణమగును. ఇది టైడల్ ఘనపరిమాణము మరియు నిశ్వాస నిలవ ఘనపరిమాణమును కలిగియుండును. EC=TV+ERV
- **పూర్ణ పుపుస సామర్థ్యము (Total Lung Capacity -TLC)** బలవంతపు ఉచ్ఛ్వాసం తర్వాత ఊపిరితిత్తులలో ఉండే గాలి మొత్తం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 109 16-03-2023 10:43:47

ఘనపరిమాణమును పూర్ణ పుపుస సామర్థ్యము అని అంటారు. ఇది వైటల్ సామర్థ్యము మరియు అవశేష ఘనపరిమాణమును కలిగియుండును. ఇది సుమారు 6000 మి.లీ అగును.

TLC=VC+RV

- **నిమిష శ్వాస ఘనపరిమాణము (Minute Respiratory Volume)** ఒక నిమిషమునకు శ్వాస మార్గములోనికి చలించు గాలి కొలతను నిమిష శ్వాస ఘనపరిమాణం అని అంటారు. సాధారణ TV = 500 మి.లీ సాధారణ శ్వాస రేటు = 12 సార్లు / నిమిషము కావున నిమిష శ్వాస ఘనపరిమాణం = 6 లీటర్లు / నిమిషము (ఒక సాధారణ ఆరోగ్యకరమైన మనిషికి).

కొంత మంది ఎందుకు గురక పెడతారు?
నిద్రించునపుడు బొంగురు శబ్దముతో శ్వాసించుట మృధు తాలువు (Soft palate) యొక్క కంపనము వలన కలుగును. పాక్షికంగా మూయబడిన పై శ్వాస మార్గము (ముక్కు మరియు గొంతు) వలన గురక ఏర్పడును. శ్వాస మార్గం చాలా ఇరుకుగా ఉండుట వలన తగినంత గాలి ఊపిరితిత్తుల ద్వారా ప్రయాణించలేదు. ఇది చుట్టూ గల కణజాలాలలో కంపనమును ఏర్పరచి గురక శబ్దమును ఉత్పత్తి చేయును.

మీకు తెలుసా?
ఆరోగ్యకరమైన ఊపిరితిత్తులలో వాయుకోశాల చుట్టూ అధిక మొత్తములో స్థితిస్థాపక సంయోజక కణజాలముండును. ఈ కణజాలం ఎలాస్టిన్ (Elastin) ను కలిగియుండుట వలన ఊపిరితిత్తుల కణజాలమునకు స్థితిస్థాపకతను ఇచ్చును. ఎంపైసియా మరియు బ్రాంకైటీస్‌తో బాధపడుతున్న వారిలో ఇలాస్టేజ్ ఎంజైము వాయుకోశాల చుట్టూ ఉన్న ఇలాస్టిన్‌ను విచ్ఛిన్నం చేయుట వలన ఊపిరితిత్తుల స్థితిస్థాపకత తగ్గి నిశ్వసించుటకు కష్టమగును.

ఉపయోగపడని ప్రదేశం (Dead Space)

ఉచ్ఛ్వసించిన కొంత గాలి ఎప్పుడును వాయు వినిమయ ప్రదేశాలకు చేరదు. కాని వాయు వినిమయం జరగని శ్వాస మార్గాలను నింపును. ఈ గాలి ప్రదేశమును ఉపయోగపడని ప్రదేశం అని అంటారు. ఉపయోగపడని ప్రదేశం వాయువుల వినిమయంలో పాల్గొనదు. దీని కొలత సుమారు 150 మి.లీ అగును.

6.4 వాయువుల వినిమయం (Exchange of Gases)

వాయుకోశాలు వాయువుల వినిమయమునకు ప్రాథమిక ప్రదేశాలగును. రక్తము మరియు కణజాలముల మధ్య O_2 గ్రహించబడుట మరియు CO_2 విడుదలగుట సరళ వ్యాపనంచే సంభవించును. దీనికి O_2 మరియు CO_2ల పాక్షిక పీడన ప్రవణత కారణమగును. పాక్షిక పీడనం అనునది వాయువుల మిశ్రమములో గల ఒక ప్రత్యేక వాయువుచే అందించబడిన పీడనం అగును. దీనిని ఆక్సిజన్‌కు pO_2 మరియు కార్బన్‌డై ఆక్సైడుకు pCO_2 గా సూచిస్తారు. పీడన ప్రవణత వలన వాయుకోశాల నుండి O_2 రక్తములోకి ప్రవేశించి తర్వాత కణజాలాలను చేరును. CO_2 కణజాలముల నుండి బహిష్కరించబడుటకు రక్తములో ప్రవేశించిన తర్వాత వాయుకోశాలకు చేరును. CO_2 ద్రావణీయత O_2 కంటే 20–25 సార్లు అధికంగా ఉండుట వలన CO_2 యొక్క పాక్షిక పీడనం ఆక్సిజన్ కంటే చాలా అధికంగా ఉండును (పట్టిక 6.1 మరియు పటము 6.6).

శ్వాస వర్ణదములు (Respiratory Pigments)

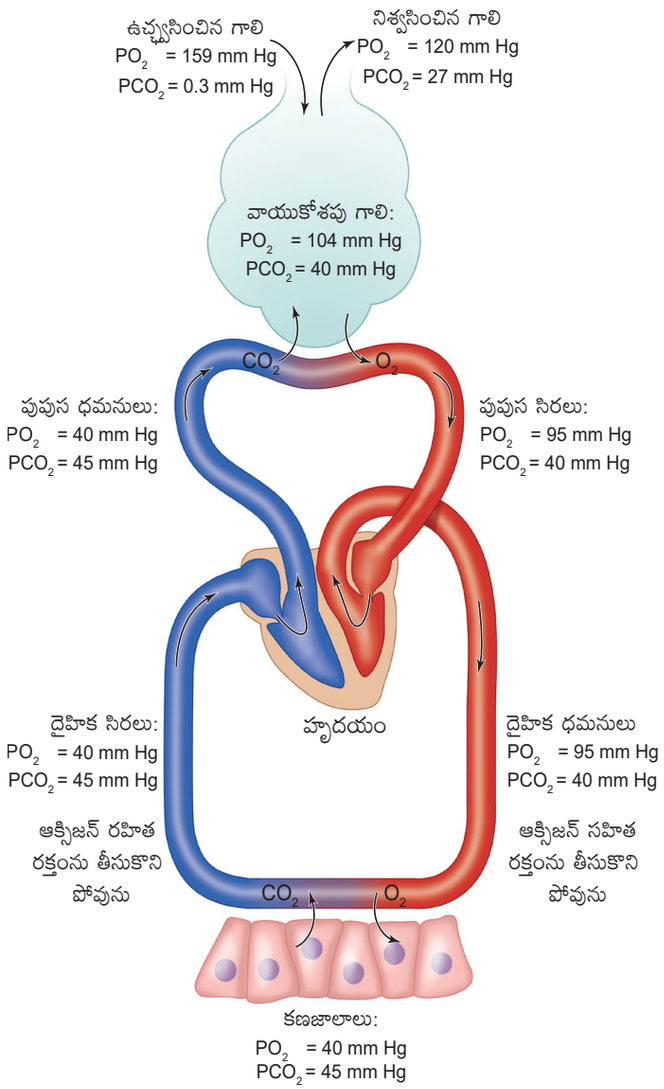
హీమోగ్లోబిన్ (Haemoglobin)

హీమోగ్లోబిన్ సంయుగ్మ ప్రోటీన్ (Conjugated protein) తరగతికి చెందినది. ఇది ఇనుము కలిగిన హీమ్ (haem) వర్ణద భాగం 4% మరియు మిగిలిన భాగం హిస్టోన్ తరగతికి చెందిన వర్ణ రహిత ప్రోటీన్ అయిన గ్లోబిన్‌ను కలిగియుండును. హీమోగ్లోబిన్ యొక్క అణు భారము 68,000 డాల్టన్లు అగును. ఇది నాలుగు ఇనుము పరమాణువులను కలిగియుండును. ప్రతి పరమాణువు ఒక ఆక్సిజన్ అణువుతో కలియును.

మెట్‌హీమోగ్లోబిన్ (Methaemoglobin)

హీమ్ భాగమైన ఇనుము సాధారణ ఫెర్రస్ స్థితిలో లేకుండా ఫెర్రిక్ స్థితిలో ఉన్నచో దానిని

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 110 16-03-2023 10:43:47



పటము 6.6 వాయుకోశాలు మరియు కణజాలాల మధ్య రక్తము ద్వారా ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్‌డైయాక్సైడ్లు వినిమయం

మెట్‌హీమోగ్లోబిన్ అంటారు. మెట్ హిమోగ్లోబిన్ O_2 ను బంధించదు. సాధారణంగా RBC 1% కంటే తక్కువ మెట్‌హీమోగ్లోబిన్‌ను కలిగి ఉండును.

6.5 వాయువుల రవాణా (Transport of Gases)

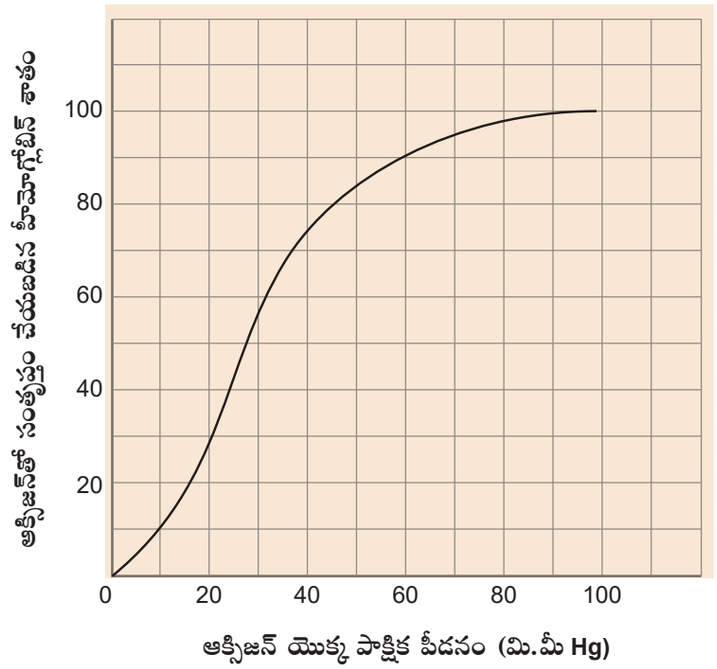
6.5.1 ఆక్సిజన్ రవాణా (Transport of Oxygen)

అణు ఆక్సిజన్ ఎర్ర రక్త కణాలలోని హీమోగ్లోబిన్‌తో బందింపబడి మరియు ప్లాస్మాలో కరిగిన స్థితిలో రెండు విధాలుగా రక్తములో రవాణా చేయబడును. ఆక్సిజన్ నీటిలో చాలా తక్కువగా కరుగును. కావున 3% ఆక్సిజన్ మాత్రమే కరిగిన స్థితిలో రవాణా చేయబడును. 97% ఆక్సిజన్ ఉత్క్రమణీయ పద్ధతిలో హీమోగ్లోబిన్‌తో బందింపబడి ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ (HbO_2) గా మారును. O_2 హీమోగ్లోబిన్‌తో బంధింపబడు రేటు O_2 యొక్క పాక్షిక పీడనంచే నియంత్రించబడును. ప్రతి హీమోగ్లోబిన్ గరిష్ఠంగా నాలుగు అణువుల ఆక్సిజన్‌ను తీసికొనిపోవును వాయుకోశాలలో అధిక pO_2 తక్కువ pCO_2 తక్కువ ఉష్ణోగ్రత మరియు తక్కువ H^+ గాఢత మొదలైనవి, ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ ఏర్పడుటకు అనుకూలంగా ఉండును. అయితే కణజాలాలలో తక్కువ pO_2 అధిక pCO_2 అధిక H^+ మరియు అధిక ఉష్ణోగ్రత ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ వియోజనం చెంది ఆక్సిజన్ ఏర్పడుటకు అనుకూలంగా ఉండును.

శ్వాస వాయువులు	పాక్షిక పీడనం mm Hg				
	వాతావరణపు గాలి	వాయు కోశాలు	ఆక్సిజన్ రహిత రక్తము	ఆక్సిజన్ సహిత రక్తము	కణజాలాలు
O_2	159	104	40	95	40
CO_2	0.3	40	45	40	45

పట్టిక 6.1 వాతావరణములోని వాయువులతో పోల్చిన ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డైయాక్సైడ్ల పాక్షిక పీడనం (mm Hg)

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 111 16-03-2023 10:43:48



పటము 6.7 ఆక్సిజన్ వియోజన వక్ర రేఖ

నోటి ద్వారా శ్వాసించుట కంటే ముక్కు ద్వారా శ్వాసించుట ఆరోగ్యకరమైనది. ఎందుకు?

ఆక్సిజన్తో హీమోగ్లోబిన్ యొక్క సంతృప్త శాతాన్ని pO_2 కు వ్యతిరేకంగా గీసినపుడు **సిగ్మాయిడ్ వక్రరేఖ (S–ఆకారము)** లభించును. ఈ వక్రరేఖను ఆక్సీజన్ హీమోగ్లోబిన్ వియోజన వక్రరేఖ (**oxygenhaemoglobin dissociation curve**) అని అంటారు (పటము 6.7). pO_2 విలువలు 10 మరియు 50 mmHg ల మధ్య ఉన్నచో S–ఆకారపు వక్రరేఖ నిటారైన వాలును కలిగియుండును. 70 మరియు 100 mm Hg ల మధ్య వక్ర రేఖ చదునుగా నుండును.

సాధారణ దేహధర్మ పరిస్థితులలో ప్రతి 100 మి.లీ ఆక్సిజన్ సహిత రక్తం కణజాలాలకు దాదాపు 5 మి.లీ O_2 ను ఇచ్చును.

6.5.2 కార్బన్డయాక్సైడ్ రవాణా (Transport of Carbon–dioxide)

రక్తం CO_2 ను కణజాల కణాల నుండి ఊపిరితిత్తులకు మూడు విధాలుగా రవాణా చేయును.

i. ప్లాస్మాలో కరిగిన స్థితి (Dissolved in plasma) దాదాపు 7 – 10% CO_2 ప్లాస్మాలో కరిగిన రూపంలో రవాణా చేయబడును.

ii. హీమోగ్లోబిన్తో బంధింపబడిన స్థితి (Bound to haemoglobin) దాదాపు 20 – 25% కరిగిన స్థితిలో ఉన్న CO_2 RBC లతో బంధింపబడి కార్బమైనో హీమోగ్లోబిన్ ($Hb\ CO_2$) గా రవాణా చేయబడును.

$$CO_2 + Hb \rightleftharpoons Hb\ CO_2$$

iii. ప్లాస్మాలో బైకార్బనేట్ అయానులుగా (As bicarbonate ions in plasma) దాదాపు 70% CO_2 బైకార్బనేట్ అయాన్లుగా రవాణా చేయబడును.

ఇది pCO_2 మరియు హీమోగ్లోబిన్ ఆక్సీకరణ తీవ్రతచే ప్రభావితమగును. RBC లు అధిక గాఢతలో కార్బోనిక్ ఎన్హైడ్రేజ్ ఎంజైమును కలిగియుండును. అయితే ప్లాస్మాలో తక్కువ కొలతలో కార్బోనిక్ ఎన్హైడ్రేజ్ ఎంజైము ఉండును.

విచ్ఛిన్న క్రియ (catabolism) వలన కణజాలాల వద్ద pCO_2 అధికంగా ఉండును. కణజాలాలలో విచ్ఛిన్న క్రియ ఫలితంగా ఏర్పడిన pCO_2 అధికముగా ఉండుట వలన రక్తములోనికి వ్యాపనం చెంది HCO_3^- మరియు H^+ అయాన్లుగా మారును. RBC లోనికి CO_2 వ్యాపనం చెందునపుడు కార్బోనిక్ ఎన్హైడ్రేజ్ ఉత్ప్రేరకం వలన నీటితో కలిసి కార్బోనిక్ ఆమ్లము (H_2CO_3) ఏర్పడును. కార్బోనిక్ ఆమ్లము అస్థిరమగుట వలన అది హైడ్రోజన్ మరియు బైకార్బనేట్ అయాన్లుగా వియోగం చెందును.

కార్బోనిక్ ఎన్హైడ్రేజ్ రెండు దిశలలో చర్యను సులభతరం చేయును.

$$CO_2 + H_2O \xrightleftharpoons[\text{కార్బోనిక్ ఎన్హైడ్రస్}]{} H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 \xrightleftharpoons[\text{కార్బోనిక్ ఎన్హైడ్రస్}]{} HCO_3^- + H^+$$

RBC ల నుండి ప్లాస్మాలోనికి వేగముగా చలించిన HCO_3^-ను ఊపిరితిత్తులకు తీసికొనిపోబడును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 112 16-03-2023 10:43:48

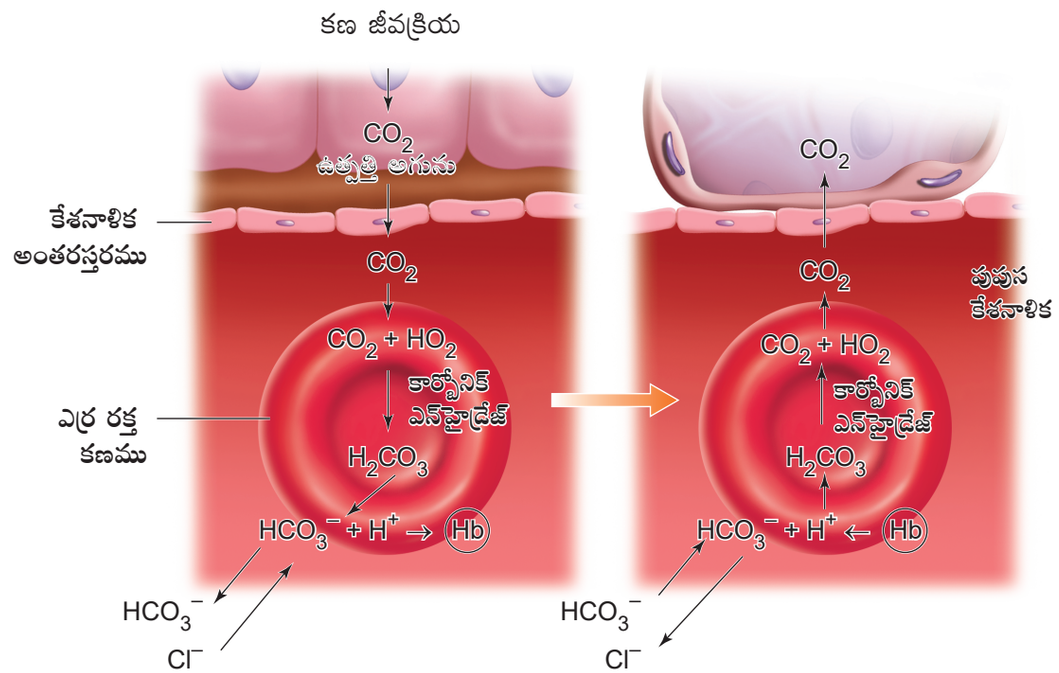
వాయుకోశ ప్రదేశము వద్ద pCO_2 తక్కువగా ఉండుట వలన ఈ చర్య వ్యతిరేక దిశలో జరిగి CO_2 మరియు నీరు ఏర్పడును. కావున కణజాల స్థాయి వద్ద HCO_3^- గా చిక్కుకొనిన CO_2 వాయుకోశాలకు రవాణా చేయబడి CO_2 గా విడుదలగును. ప్రతి 100 మి.లీ ఆక్సిజన్ రహిత రక్తము బహిష్కరణకు 4 మి.లీ CO_2 ను వాయుకోశాలకు పంపును.

బోర్ ప్రభావము మరియు హాల్డేన్ ప్రభావము (Bohr effect and Haldane Effect)

pCO_2 అధికమగుట మరియు pH తగ్గుట వలన హీమోగ్లోబిన్‌కు ఆక్సిజన్ బంధమును తగ్గించును మరియు ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ వియోజన వక్రరేఖను కుడివైపుకి విస్తాపన చేయును. ఇది కణజాలంలో హీమోగ్లోబిన్ నుండి ఆక్సీజన్‌ను దించుటను సులభతరం చేయును. ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ వియోజన వక్రరేఖపై pCO_2 మరియు pH యొక్క ప్రభావమును బోర్ ప్రభావము (**Bohr effect**) అని అంటారు.

హాల్డేన్ ప్రభావము (Haldane effect) హీమోగ్లోబిన్‌కు కార్బన్‌డయాక్సైడ్ బంధములను ఏ విధంగా ఆక్సిజన్ గాఢతలు నిర్ధారించునవి వివరించును. రక్తములో కార్బన్‌డయాక్సైడ్ రవాణా చేయబడు కొలత రక్తము యొక్క ఆక్సీకరణ తీవ్రతచే ప్రత్యేకంగా బాధించబడును. O_2 యొక్క పాక్షిక పీడనము తక్కువైన యెడల హీమోగ్లోబిన్‌తో ఆక్సిజన్ సంతృప్తం చెందు బంధము తగ్గును. కావున రక్తంలో CO_2 అధికంగా తీసుకొని పోబడును. ఈ దృగ్విషయమును **హాల్డేన్ ప్రభావము** (Haldane effect) అని అంటారు. ఇది కణ జాలాలు మరియు ఊపిరితిత్తులు రెండిటిలోను CO_2 వినిమయమును బాధించును.

ఊపిరితిత్తులలో ఈ ప్రక్రియ తలక్రిందులుగా ఉండును. పుపుస కేశనాళికల ద్వారా రక్తము చలించునప్పుడు, దాని pCO_2 45 మి.మీ Hg నుండి 40 మి.మీ Hg కు తగ్గును. ఇది జరుగుటకు HCO_3^- అయాన్ల నుండి కార్బన్‌డయాక్సైడ్ విడుదలగును. Cl^- అయాన్‌లు ప్లాస్మాలోనికి చలించి RBC లలో పునఃప్రవేశం చెంది కార్బోనిక్ ఆమ్లము ఏర్పడుటకు H^+ తో బంధించబడును. కార్బోనిక్ ఆమ్లము CO_2 మరియు నీరుగా వియోజనము చెందును. ఈ CO_2 దాని పాక్షిక ప్రవణత వలన రక్తము నుండి వాయుకోశాలకు వ్యాపనము చెందును (పటము 6.8).



పటము 6.8 క్లోరైడ్ విస్తాపన యంత్రాంగం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 113 16-03-2023 10:43:49

6.6 శ్వాసక్రియ నియంత్రణ (Regulation of Respiration)

వెనుక మెదడు యొక్క మజ్జాముఖం (medulla oblongata)లో ఉన్న ఒక ప్రత్యేకమైన **శ్వాస కేంద్రమును శ్వాస లయ కేంద్రం** (respiratory rhythm centre) అని అంటారు. ఇది శ్వాసను నియంత్రించుటకు బాధ్యత వహించును. మెదడు యొక్క పాన్స్ వెరోలి (pons varoli) లో ఉండు **న్యూమోటాక్సిక్ కేంద్రం** (Pneumotaxic centre) శ్వాసలయ కేంద్ర విధులను సవరించి సాధారణ శ్వాసను నిర్ధారించును. శ్వాస లయ కేంద్రం దగ్గర ఉన్న రసాయన జ్ఞాన ప్రాంతం (chemosensitive area) CO_2 మరియు H^+ కు అధిక సున్నితత్వాన్ని కలిగి ఉంటుంది. CO_2 మరియు H^+ శ్వాస ప్రక్రియ ద్వారా బహిష్కరించబడును. మహాధమని చాపం (aortic arch) మరియు కారోట ధమని (carotid artery) తో సంబంధం ఉన్న గ్రాహకాలు తగిన చర్యల కోసం అవసరమైన సంకేతాలను శ్వాస లయ కేంద్రానికి పంపుతాయి. శ్వాస లయ నియంత్రణలో O_2 కు ప్రాముఖ్యత లేదు.

గాలిలో రేణు పదార్థం (Particulate matter PM 2.5) రోజు రోజుకు అధికమై శ్వాస సంబంధ అనారోగ్యతను కలుగజేయుచున్నది. మసి మరియు పొగ వలన గాలి యొక్క నాణ్యత సరిగ్గా లేదని కేంద్ర కాలుష్య నియంత్రణ సంస్థ (Central Pollution Control Board - CPCB) నివేదించినది. కావున భారతదేశంలో కొన్ని నగరాలు సంపీడన సహజ వాయువు (CNG - Compressed Natural Gas) ను ఇంధనముగా ఉపయోగించుచున్నవి.

6.7 ఆక్సీజన్ రవాణాలో సమస్యలు (Problems in Oxygen Transport)

ఒక వ్యక్తి సముద్ర మట్టం నుండి 8000 అడుగుల పైకి ఎత్తైన ప్రాంతమునకు ప్రయాణించినప్పుడు, అక్కడ వాతావరణ పీడనం మరియు ఆక్సిజన్ యొక్క పాక్షిక పీడనం తగ్గుట వలన ఆ వ్యక్తికి తలనొప్పి, శ్వాస ఆడకపోవుట, వెగుటు మరియు మైకము వంటి లక్షణాలు గల **తీవ్రమైన పర్వత అనారోగ్యం** (acute mountain sickness) ఏర్పడును. ఇది O_2 హీమోగ్లోబిన్‌తో తక్కువగా బంధింపబడుట వలన ఏర్పడును. సముద్ర మట్టం నుండి ఎత్తైన పర్వత ప్రాంతాలలో ఎక్కువ కాలం నివసించుటకు ప్రయాణించినపుడు దానికి తగినట్లు అతని శరీరం శ్వాస మరియు ఎర్ర రక్త కణాల ఉత్పత్తిని సరిచేయును (haematopoietic adjustments). ఈ పరిస్థితిని అధిగమించుటకు మూత్రపిండాలు ఎరిత్రోపోయిటిన్ (erythropoietin) హార్మోన్ ఉత్పత్తిని వేగవంతం చేయును. ఈ హార్మోన్ అస్థిమజ్జను ప్రేరేపించి అధిక RBC లను ఉత్పత్తి చేయును.

ఒక వ్యక్తి సముద్రపు లోతుకు వెళ్ళునపుడు అతని చుట్టు గల నీటి పీడనం అధికమగుట వలన ఊపిరితిత్తుల ఘనపరిమాణం తగ్గును. తగ్గిన ఘనపరిమాణం ఊపిరితిత్తులలో గల వాయువుల పాక్షిక పీడనమును అధికం చేయును. ఈ ప్రభావం వలన అదనపు ఆక్సిజన్ రక్త ప్రసరణలోకి చేరును. ఇది లాభదాయకంగా ఉన్ననూ ఆపద కూడా కలదు. అధికరించిన పీడనం నత్రజని వాయువును కూడా ప్రసరణలోకి పంపును. రక్తంలో నత్రజని అధికమగుట **నత్రజని నార్కోసిస్** (nitrogen narcosis) అనబడు పరిస్థితికి దారితీయును. లోయాతగాడు చాలా వేగంగా ఉపరితలం చేరినపుడు బెండ్స్ (bends) లేక **డికంప్రెషన్ అనారోగ్యత** (decompression sickness) ఏర్పడును. కరిగిన స్థితిలో ఉన్న నత్రజని బయటకు వచ్చుట వలన రక్తము నందు బుడగలు ఏర్పడతాయి. రక్తములో ఉన్న చిన్న బుడగల వలన హాని కలుగదు కానీ పెద్ద బుడగలు చిన్న రక్త కేశనాళికలలో నిలిచి రక్త ప్రవాహమును అడ్డగించును లేక నాడుల చివరలలో ఒత్తిడిని ఏర్పరచును. డికంప్రెషన్ అనారోగ్యత కీళ్ళు మరియు కండరాలలో నొప్పి మరియు పక్షవాతం వంటి నాడీ సంబంధ సమస్యలను ఏర్పరచును. **స్కూబాలోయాతగాళ్ళలో** (scuba divers) నత్రజని నార్కోసిస్ మరియు బెండ్స్ ప్రమాదం సాధారణంగా కనిపించును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 114 16-03-2023 10:43:49

కార్బన్‌డయాక్సైడ్ విషప్రయోగ సమయంలో, ఆక్సిజన్‌కు ఆవశ్యకత అధికమగును. రక్తంలో O_2 కొలత తగ్గుట వలన ఊపిరి పీల్చుకొనుట కష్టమగును మరియు చర్మము నీలి నలుపు రంగులోకి మారును.



అలర్జీ కారకాలు (Allergy) అలర్జీను కలిగించును మనం కాలుష్య ప్రాంతంలో ప్రవేశించిన వెంటనే తుమ్ము మరియు దగ్గు ప్రారంభమగును. ఆ ప్రదేశంలో గల అలర్జీ కారకాలు మన శ్వాస మార్గమును బాధించును మరియు కొన్ని నిమిషాలలో మన శరీరం వ్యాధి కారకాలకు ప్రతిస్పందించును. అలర్జీ కారకాలు వాపు ప్రతిస్పందనను ప్రేరేపించును. అస్థమా సాధారణంగా అభివ్యక్తమగు అలర్జీ అగును.

6.8 శ్వాస వ్యవస్థ యొక్క రుగ్మతలు (Disorders of the Respiratory System)

పర్యావరణ, వృత్తిపరమైన, వ్యక్తిగత మరియు సాంఘిక కారణాలచే శ్వాస వ్యవస్థ అధికంగా బాధింపబడును. ఈ కారకాలు అనేక శ్వాస సంబంధ రుగ్మతలకు కారణమగును. కొన్ని రుగ్మతలు క్రింద చర్చించబడినవి.

ఉబ్బస వ్యాధి (Asthma)

శ్వాస నాళములు మరియు శ్వాస నాళికలు కుంచించి, వాపు ఏర్పడుట ఈ వ్యాధి లక్షణాలగును. దీని వలన శ్వాసించుట కష్టమగును. దుమ్ము, మందులు, పుప్పొడి రేణువులు, చేపలు మరియు రొయ్యల వంటి కొన్ని ఆహార పదార్థాలు, కొన్ని ఫలాలు మొదలైనవి ఉబ్బస వ్యాధిని కలుగజేయు సాధారణ అలర్జీ కారకాలగును.

ఎంఫైసీమా (Emphysema)

ఎంఫైసీమా అనునది దీర్ఘకాలం శ్వాస ఆడకపోవుట అగును. ఇందులో వాయుకోశాల సన్నని గోడలు క్రమంగా శిథిలమై వాయువులు వినిమయం చెందు పూర్తి ఉపరితల వైశాల్యం తగ్గును. అనగా వాయుకోశాలు వెడల్పగుటను ఎంఫైసీమా అంటారు ఈ వ్యాధికి ముఖ్య కారణం పొగత్రాగుట అగును. పొగత్రాగుట వలన వాయుకోశ గోడల శ్వాస ఉపరితలం తగ్గును.

బ్రాంకైటిస్ (Bronchitis)

కాలుష్య పొగ మరియు ధూమపానం వలన శ్వాసనాళికలలో వాపు ఏర్పడి బ్రాంకైటిస్ కలుగును. దగ్గు, శ్వాస ఆడకపోవుట మరియు ఊపిరితిత్తులలో కఫం చేరుట ఈ వ్యాధి లక్షణాలు అగును.

న్యూమోనియా (Pneumonia)

బాక్టీరియా లేక వైరస్ సంక్రమణ వలన ఊపిరితిత్తులలో వాపు ఏర్పడుటను న్యుమోనియా అంటారు. కఫం ఉత్పత్తి, ముక్కు దిబ్బడ, శ్వాస ఆడకపోవుట, గొంతు మంట మొదలైనవి ఈ వ్యాధి యొక్క సాధారణ లక్షణాలగును.

క్షయ (Tuberculosis)

మైకోబాక్టీరియం ట్యుబర్‌కులే వలన క్షయ వ్యాధి కలుగును. ఈ సంక్రమణ ముఖ్యంగా ఊపిరితిత్తులు మరియు ఎముకలలో ఏర్పడును. ఊపిరితిత్తులు మరియు ఛాతి గోడల మధ్య ద్రవం చేరుట ఈ వ్యాధి యొక్క ముఖ్య సంక్లిష్టత అగును.

వృత్తిపర శ్వాస రుగ్మతలు (Occupational respiratory disorders)

రాళ్ళను బద్దలు కొట్టుట, కట్టడ నిర్మాణ ప్రదేశాలలో పనిచేయుట, ప్రత్తి పరిశ్రమలో పనిచేయుట మొదలైన వృత్తిపరమైన పనులు చేయుట వలన ఈ రుగ్మతలు కలుగును. ఉత్పత్తియైన ధూళి శ్వాస మార్గాలను బాధించును. ధీర్ఘకాలం ఈ పదార్థాలకు గురికావడం వలన ఊపిరితిత్తులలో వాపు ఏర్పడి ఫైబ్రోసిస్‌కు దారితీయును. **సిలికోసిస్** మరియు **ఆస్‌బెస్టోసిస్** అనునవి వృత్తిపరమైన శ్వాస వ్యాధులు. ఈ వ్యాధులు ఇసుకను పిండి చేయుట నుండి వచ్చు సిలికా రేణువులు మరియు ఆస్‌బెస్టోస్ శ్వాస మార్గంలోకి చేరుట ఫలితంగా ఏర్పడును. ఇటువంటి పరిశ్రమలలో పనిచేయు కార్మికులు రక్షణ నిచ్చు ముసుగులను వేసుకొనవలెను.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 115 16-03-2023 10:43:49

6.9 ధూమపానం / పొగత్రాగుట యొక్క ప్రభావాలు (Effects of Smoking)

నేడు యువకులు ఉత్సుకత, భావోద్రేకం లేదా సాహసం వలన ధూమపానం మొదలు పెట్టి తరువాత దానికి బానిసలవుతారు. దాదాపు 80% ఊపిరితిత్తుల కాన్సర్ సిగరెట్ తాగుట వలన కలుగుచున్నదని పరిశోధనలు చెప్పుచున్నవి.

ధూమపానం అనగా మండుచున్న పొగాకు నుండి వచ్చు పొగను పీల్చుకొనుట. నికోటిన్, తార్, కార్బన్ మోనాక్సైడ్, అమ్మోనియా, సల్ఫర్ డైఆక్సైడ్ మరియు తక్కువ పరిమాణంలో గల ఆర్సనిక్ వంటి వేల కొలది రసాయనికాలు ధూమపానంలో కలవు. కార్బన్ మోనాక్సైడ్ మరియు నికోటిన్ హృదయ ప్రసరణ వ్యవస్థకు హాని కలిగించును. తార్ వాయువుల వినిమయ వ్యవస్థకు హాని కలిగించును. నికోటిన్ వ్యసనమును కలిగించు రసాయనికము మరియు హృదయ స్పందనను వేగవంతం చేయు ప్రేరేపితము. ఇది రక్త నాళములను కుంచింపజేయుట వలన రక్త పీడనము అధికమగును మరియు కరోనరి హృదయ వ్యాధులు కలుగును. కార్బన్ మోనాక్సైడ్ ఉనికి ఆక్సిజన్ సరఫరాను తగ్గించును. ఊపిరితిత్తుల కాన్సర్, నోటి కాన్సర్ మరియు స్వరపేటిక కాన్సర్ ధూమపానం చేయని వారికంటే ధూమపానం చేయు వారిలో సాధారణంగా కనిపించును. ధూమపానం జీర్ణాశయం, క్లోమం మరియు మూత్రాశయ కాన్సర్‌ను కూడా కలిగించును మరియు పురుషులలో శుక్రకణాల సంఖ్యను తగ్గించును.

ధూమపానం వాయు మార్గాలు మరియు వాయుకోశాలకు నష్టం కలిగించుట ద్వారా ఊపిరితిత్తుల వ్యాధులను కలుగజేయును. దీని ఫలితంగా ఎంఫైసీమా మరియు దీర్ఘకాలిక బ్రాంకైటిస్ ఏర్పడును ఉబ్బస వ్యాధితో కలిసి ఈ రెండు వ్యాధులను దీర్ఘకాలిక అవరోధ పుపుస వ్యాధి (Chronic Obstructive Pulmonary Disease-COPD) గా సూచిస్తారు. ఒక వ్యక్తి ధూమపానం చేయునపుడు విడుదలైన దాదాపు 85% పొగ స్వయంగా అతనిచే పీల్చుకొనబడును. సమీపంలో గల వారు కూడా బాధింపబడతారు. వీరిని **నిష్క్రియాత్మకంగా ధూమపానం చేయువారు** (passive smokers) అని అంటారు. ఈ అలవాటును ఉపసంహరించుకోవడానికి ధూమపానం చేయువారికి మార్గదర్శకత్వం (Guidance) లేదా కౌన్సిలింగ్ చేయవలెను.

సారాంశము (Summary)

ఆక్సిజన్ సమృద్ధిగా ఉండు గాలిని లోనికి తీసుకొనుట మరియు కార్బన్‌డైయాక్సైడ్ సమృద్ధిగా ఉండు గాలిని బయటకు పంపు ప్రక్రియను సాధారణంగా శ్వాసక్రియ అంటారు. ఉచ్ఛ్వసించిన గాలిలో గల కలుషితాలు మరియు సూక్ష్మజీవులను నాసికా రంధ్రాలలో ఉండు వెంట్రుకలు మరియు శ్లేష్మం వడగట్టును. శ్వాసక్రియ యంత్రాంగంలో గల రెండు ముఖ్య సోపానాలు ఉచ్ఛ్వాసం మరియు నిశ్వాసం అగును. ఇవి వాతావరణం మరియు ఊపిరితిత్తులలోని పీడన ప్రవణత (pressure gradient) వలన జరుగును.

O_2 రక్తంలో కరిగిన రూపంలో రవాణా అవుతుంది మరియు హీమోగ్లోబిన్‌తో కూడా బంధింపబడుతుంది. ఒక అణువు హీమోగ్లోబిన్ నాలుగు అణువుల O_2 తో బంధింపబడును. O_2 హీమోగ్లోబిన్ వియోజన వక్రరేఖ యొక్క సిగ్మాయిడ్ ఆకారం ప్రతి O_2 అణువుకు అధికమైన అనుబంధాన్ని చూపిస్తుంది.

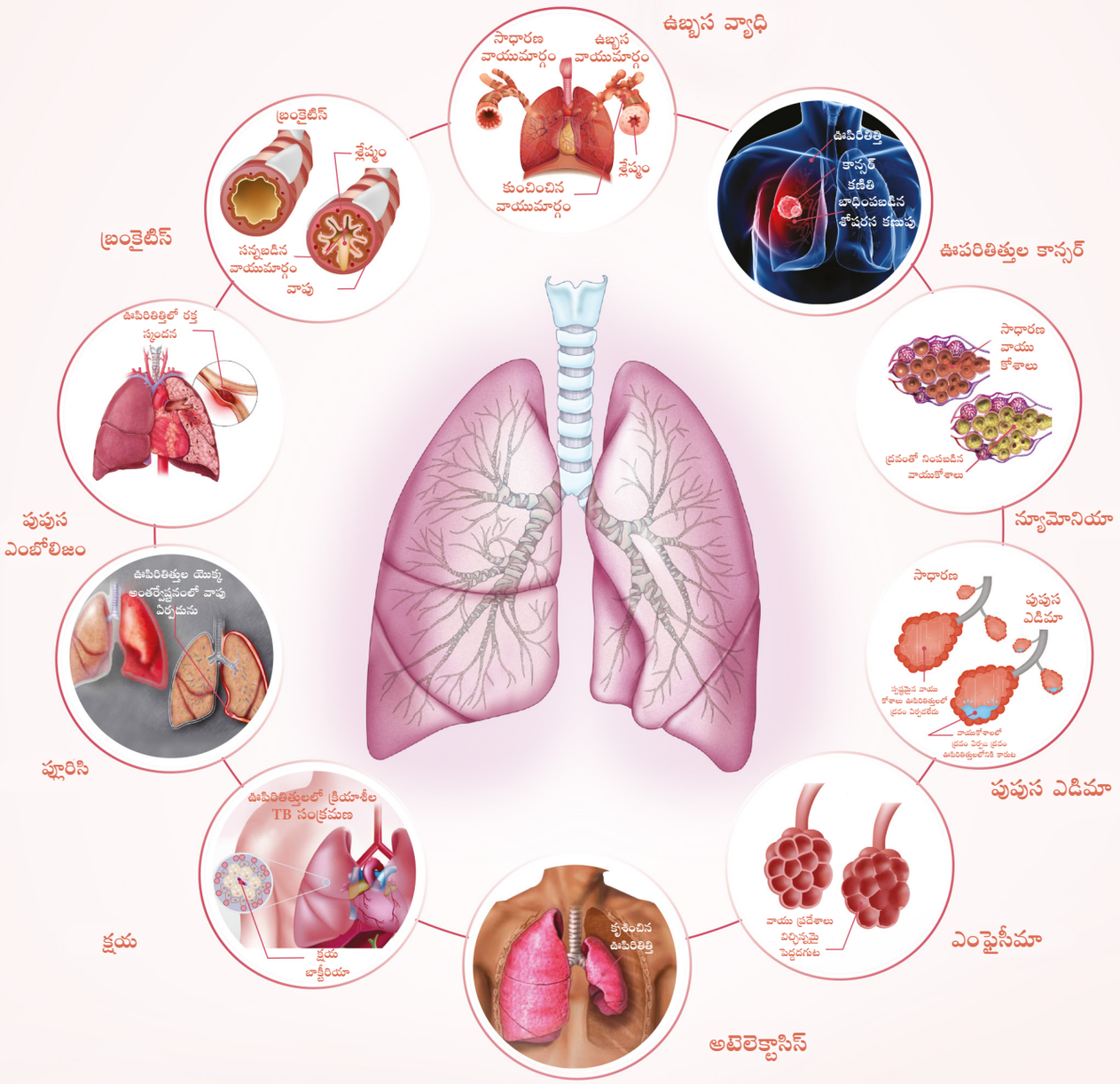
CO_2 రక్తములో కరిగిన రూపాలైన కార్బమైనో హీమోగ్లోబిన్ మరియు H_2CO_3 గా రవాణా చేయబడును. ఇది కార్బోనిక్ ఎన్‌హైడ్రేజ్ ఉత్ప్రేరకంచే CO_2 మరియు నీటి నుండి RBC లలో ఉత్పత్తియగును. శ్వాస మజ్జాముఖంలోని శ్వాస కేంద్రంచే నియంత్రించబడుతుంది.

శ్వాస ఘనపరిమాణాలు మరియు సామర్థ్యాలు సాధారణ శ్వాసక్రియ సమయంలో ఉచ్ఛ్వసించిన మరియు నిశ్వసించిన గాలి పరిమాణమును సూచించును. మన శ్వాసక్రియ వ్యవస్థ కలుషితాలు, వ్యాధి కారకాలు మరియు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 116 16-03-2023 10:43:49

శ్వాస వ్యవస్థ యొక్క రుగ్మతలు (Disorders of Respiratory System)

పర్యావరణ, వృత్తిపరమైన, వ్యక్తిగత మరియు సాంఘిక కారకాలచే శ్వాస వ్యవస్థ అధికంగా బాధింపబడును. ఈ కారకాలు అనేక శ్వాస రుగ్మతలకు బాధ్యత వహించును.



- **పుపుస ఎంబోలిజం (Pulmonary embolism)** ఇది ఊపిరితిత్తులలో ఏర్పడు రక్త స్కందన (blood clot)
- **బ్రాంకైటిస్ (Bronchitis)** శ్వాసనాళికల అంతర్వేష్టనంలో ఏర్పడు వాపు
- **ఉబ్బస వ్యాధక్ష్మయి (Asthma)** ఈ స్థితిలో వాయు మార్గాలు సన్నబడి, ఉబ్బును మరియు అధిక శ్లేష్మంను ఉత్పత్తి చేయును.
- **ఊపిరితిత్తుల కాన్సర్ (Lung cancer)** కాన్సర్ మరణాలలో మొదటి కారణం ఊపిరితిత్తుల కాన్సర్‌కు ప్రమాద కారకం ధూమపానం అగును.
- **న్యుమోనియా (Pneumonia)** ఈ స్థితి నందు ఊపిరితిత్తులలో వాపు ఏర్పడును. ఇది ప్రథమంగా వాయుకోశాలు (alveoli) అనబడు గాలి సంచులను బాధించును.
- **పుపుస ఎడిమా (Pulmonary edema)** ఊపిరితిత్తుల కణజాలం మరియు గాలి ప్రదేశాలలో ద్రవం చేరును.
- **ఎంఫైసీమా (Emphysema)** వాయుకోశాలు వెడల్పగుట వలన శ్వాసించుటకు కష్టమగు ఊపిరితిత్తుల పరిస్థితి.
- **అటెలెక్టాసిస్ (Atelectasis)** ఊపిరితిత్తుల లోపల వాయుకోశాలు ఉబ్బినప్పుడు ఊపిరితిత్తి లేక ఊపిరితిత్తి యొక్క లంబిక కృశించిను.
- **క్షయ (Tuberculosis)** మైకోబాక్టీరియం ట్యుబర్‌కులే వలన ఏర్పడు సంక్రమణ వ్యాధి.
- **ప్లూరిసీ (Pleurisy)** పుపుస త్వచం వాపు చెందు పరిస్థితి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 117 16-03-2023 10:43:49

గాలిలో కనిపించు ఇతర రసాయనక పదార్థాలచే బాధింపబడును. ఊపిరితిత్తుల కాన్సర్ మరియు ఎంఫైసీమాను నయము చేయలేము. ఈ వ్యాధులు సాధారణంగా సిగరెట్ ధూమపానం చేయు వారిలో కనిపించును.

సముద్ర మట్టం కంటే ఎత్తైన మట్టంలో ఉండే వారికి ఆ ప్రాంతంలో బారోమెట్రిక్ పీడనము తగ్గుట వలన ఉచ్ఛత్వ అనారోగ్యత (altitude sickness) కు లోనవుతారు. ఉపరితల విస్తరణలు (సర్ఫ్యాక్టెంట్), ఎంఫైసీమా, ఉబ్బస వ్యాధి మరియు ఉపయోగపడని ప్రదేశం (Dead space) గురించి చర్చించబడినది. తీవ్రమైన వ్యాయామ సమయంలో శ్వాసక్రియ రేటు అధికమగును.

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1. శ్వాసను నియంత్రించునది
   అ. మస్తిష్కం
   ఆ. మజ్జాముఖం
   ఇ. అనుమస్తిష్కం
   ఈ. పాన్స్



2. పర్శుకాంతర కండరాలు వీటి మధ్య కనిపించును
   అ. కశేరు దండం ఆ. ఉరోస్థి
   ఇ. పర్శుకలు ఈ. కంఠబిలము
3. కీటకముల శ్వాస నిర్మాణాలు
   అ. వాయునాళాలు ఆ. మొప్పలు
   ఇ. హరిత గ్రంధులు ఈ. ఊపిరితితులు
4. ఉబ్బస వ్యాధి (Asthma) దీని వలన కలుగును
   అ. శ్వాసనాళం మరియు శ్వాసనాళికల వాపు
   ఆ. బ్రోంకియోన్ (bronchione) యొక్క వాపు
   ఇ. విభాజక పటల బాధింపు
   ఈ. ఊపిరితిత్తుల సంక్రమణ
5. ఆక్సిజన్ వియోజన వక్రరేఖ అనునది
   అ. సిగ్మాయిడ్
   ఆ. సరళ రేఖ
   ఇ. వంగినది
   ఈ. దీర్ఘచతురస్రాకార హైపర్బోలా
6. ఒక సాధారణ వ్యక్తి యొక్క టైడల్ ఘనపరిమాణము
   అ. 800 మి.లీ ఆ. 1200 మి.లీ
   ఇ. **500 మి.లీ** ఈ. 1100 – 1200 మి.లీ
7. ఉచ్ఛ్వాస సమయంలో విభాజక పటలం
   అ. వ్యాకోచించును
   ఆ. మార్పు ఉండదు
   ఇ. సడలించి గోపురం ఆకారము (dome shaped) నకు మారును
   ఈ. సంకోచించి బల్లపరుపుగా మారును
8. CO_2 రక్తము ద్వారా ఊపిరితిత్తులకు దీని వలె రవాణా చేయబడును
   అ. కార్బోనిక్ ఆమ్లం
   ఆ. ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్
   ఇ. కార్బమైనో హీమోగ్లోబిన్
   ఈ. కార్బాక్సీ హీమోగ్లోబిన్
9. ఊపిరితిత్తులలో 1500 మి.లీ గాలి ఉన్నచో దానిని ఈ విధంగా పిలుస్తారు
   అ. వైటల్ సామర్థ్యం
   ఆ. టైడల్ ఘనపరిమాణం
   ఇ. అవశేష ఘనపరిమాణం
   ఈ. ఉచ్ఛ్వాస నిలవ ఘనపరిమాణం
10. వైటల్ సామర్థ్యం అనునది
    అ. TV + IRV ఆ. TV + ERV
    ఇ. RV + ERV **ఈ. TV + IRV + ERV**
11. సుదీర్ఘ లోతైన శ్వాస తర్వాత, మనం కొన్ని సెకండ్ల వరకు శ్వాసించము ఎందుకనగా
    అ. రక్తములో అధిక CO_2 ఉండును
    ఆ. రక్తములో అధిక O_2 ఉండును
    ఇ. రక్తములో తక్కువ CO_2 ఉండును
    ఈ. రక్తములో తక్కువ O_2 ఉండును

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 118 16-03-2023 10:43:50

12. పొగాకు పొగలోని క్రింద ఇవ్వబడిన పదార్థాలలో ఏది వాయువుల వినిమయ వ్యవస్థను బాధించును?

అ. కార్బన్ మోనాక్సైడ్ మరియు కార్సినోజన్లు

ఆ. కార్బన్ మోనాక్సైడ్ మరియు నికోటిన్

ఇ. కార్సినోజన్లు మరియు తార్

ఈ. నికోటిన్ మరియు తార్

13. నిలువు వరుస I వ్యాధులను మరియు నిలువు వరుస II వాటి లక్షణాలను సూచించును. సరియైన జతను ఎన్నుకొనుము.

నిలువ వరుస I	నిలువ వరుస II
(P) ఉబ్బస వ్యాధి (Asthma)	(i) బ్రాంకైటిస్ పునరావృత మగుట
(Q) ఎంఫైసీమా	(ii) వాయుకోశాలలో W.B.C చేరుట
(R) న్యుమోనియా	(iii) అలర్జీ

అ. P = iii, Q = ii, R = i

ఆ. P = iii, Q = i, R = ii

ఇ. P = ii, Q = iii, R = i

ఈ. P = ii, Q = i, R = iii

14. క్రింది వాటిలో ఏది ఊపిరితిత్తులలో వాయువుల వినిమయ ప్రక్రియను ఉత్తమంగా వివరించును?

అ. శ్వాసించు సమయంలో గాలి వాయుకోశాల లోపలికి మరియు బయటకు చలించును.

ఆ. రక్త కేశనాళికలలోని ఆక్సిజన్ రహిత రక్తం నుండి కార్బన్ డైఆక్సైడ్ వాయుకోశ గాలిలోనికి వ్యాపనం చెందును.

ఇ. ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డైఆక్సైడ్ వాటి గాఢత ప్రవణతల నుండి రక్తం మరియు వాయుకోశ గాలి మధ్య వ్యాపనం చెందుతాయి.

ఈ. ఆక్సిజన్ వాయుకోశ గాలి నుండి ఆక్సిజన్ రహిత రక్తంలోకి వ్యాపనం చెందును.

15. సరిగ్గా జత చేయుము.

నిలువ వరుస–I	నిలువ వరుస–II
(P) IC	i. బలవంతంగా పీల్చుకొనిన తర్వాత గాలి యొక్క గరిష్ట ఘనపరిమాణము.
(Q) EC	ii. నిశ్వాసం తర్వాత ఊపిరితిత్తులలో ఉండు గాలి ఘనపరిమాణం.
(R) VC	iii. నిశ్వాసం తర్వాత పీల్చుకొనిన గాలి ఘనపరిమాణం.
(S) FRC	iv. నిశ్వాసం తర్వాత ఊపిరితిత్తులలో ఉండు గాలి ఘనపరిమాణం.

(అ) P – i, Q – ii , R – iii , S – iv

(ఆ) P – ii, Q – iii , R – iv , S – i

(ఇ) P – ii, Q – iii , R – i , S – iv

(ఈ) P – iii, Q – iv , R – i , S – ii

16. సరిగ్గా జత చేయుము.

నిలువు వరుస–I	నిలువు వరుస–II
(P) టైడల్ ఘనపరిమాణం	i. 1000 to 1100 మి.లీ
(Q) అవశేష ఘనపరిమాణం	ii. 500 మి.లీ
(R) నిశ్వాస నిలవ ఘనపరిమాణం	iii. 2500 to 3000మి.లీ
(S) ఉచ్ఛ్వాస నిలవ ఘనపరిమాణం	iv. 1100 to 1200 మి.లీ

(అ) P – ii , Q – iv , R – i , S – iii

(ఆ) P – iii , Q – ii , R – iv , S – i

(ఇ) P – ii , Q – iv , R – iii , S – i

(ఈ) P – iii, Q – iv , R – i , S – ii

17. బల్లపరుపు పురుగు, వానపాము, చేప, రొయ్య, బొద్దింక మరియు పిల్లి యొక్క శ్వాస అవయవములను పేర్కొనుము.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 119 16-03-2023 10:43:50

18. RBC లలో బైకార్బోనేట్ ఏర్పడుటకు ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేయు ఎంజైమును పేర్కొనుము.

19. ముక్కు నుండి వాయునాళం వరకు చలించు గాలి అనేక నిర్మాణాల ద్వారా ప్రయాణించును. నిర్మాణాలను క్రమంగా జాబితా చేయుము.

20. మనం మ్రింగునపుడు ఏ నిర్మాణం స్వరపేటికను మూయును?

21. వాయు మార్గాలలో నిరోధకత సాధారణంగా తక్కువగా ఉండును. ఎందుకు? రెండు కారణాలను ఇవ్వండి.

22. అధిక ఎత్తులో నివసించునప్పుడు శరీరం దీర్ఘకాలిక సర్దుబాట్లను ఎలా చేస్తుంది?

23. న్యుమోనియాను అపాయకరమైన వ్యాధిగా ఎందుకు పరిగణిస్తారు?

24. వాయువుల వ్యాపనం వాయుకోశ ప్రాంతంలో మాత్రమే జరుగును మరియు శ్వాస వ్యవస్థ యొక్క ఏ ఇతర భాగంలో జరగదు చర్చించుము.

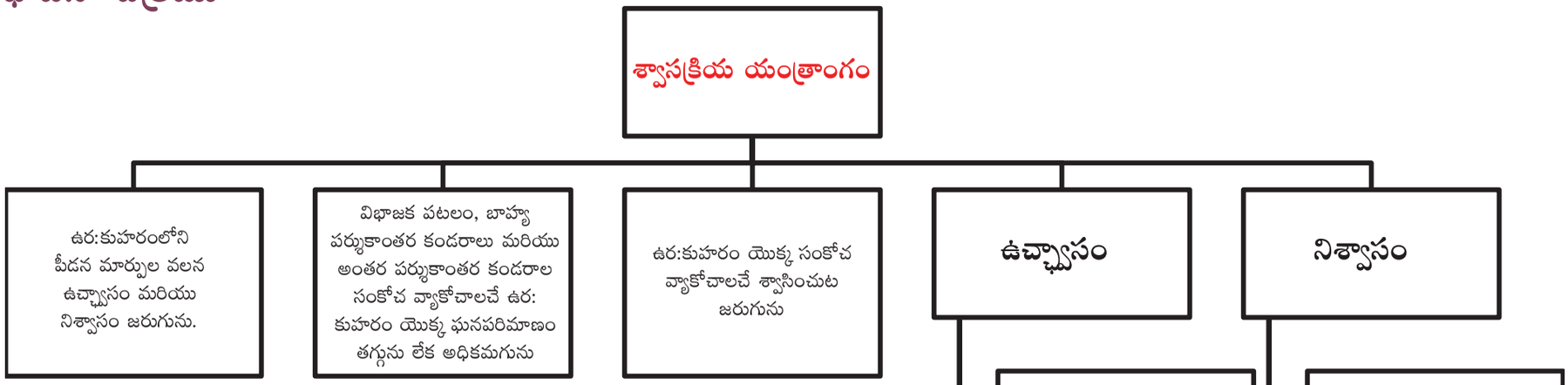
25. శ్వాసక్రియ సమయంలో గాలి ప్రవాహం యొక్క మార్గమును చూపు రేఖాచిత్రమును గీయుము

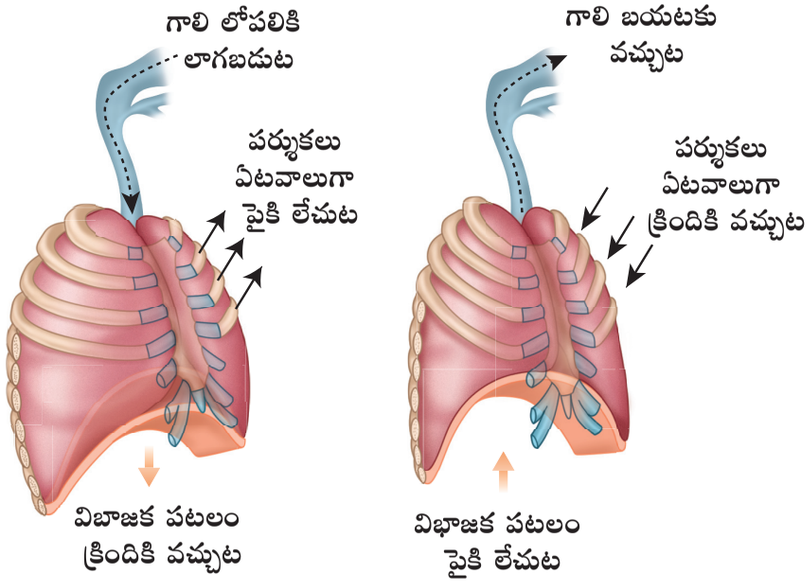
26. ఆక్సిజన్ రవాణాలో సమస్యలను సృష్టించు పరిస్థితులను వివరించుము.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 120 16-03-2023 10:43:50

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 121

భావనా చిత్రము

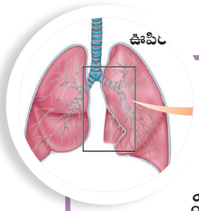




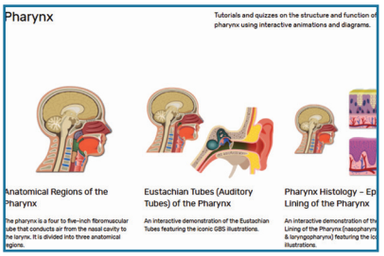
16-03-2023 10:43:52

ICT Corner

శ్వాస



శ్వాస వ్యవస్థ యొక్క అంతర్నిర్మాణము మరియు విధులను తెలుసుకుందాం.



దశ – 1

శ్వాస వ్యవస్థ (Respiratory System) పేజీను చేరుకొనుటకు URL ను ఉపయోగించుము. చిత్రములో 'నాసికా కుహరం' (Nasal cavity) ను ఎన్నుకొని దాని నిర్మాణము మరియు విధులను తెలుసుకొనుము.

దశ – 2

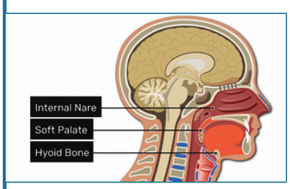
విండో పైన గల బ్యాక్ బటన్ (back button) ను నొక్కుము లేదా 'బ్యాక్ స్పేస్' (Backspace) కీను ఉపయోగించుము. చిత్రము నుండి 'గ్రసని' (Pharynx) ను ఎన్నుకొని దాని అంతర్నిర్మాణ ప్రదేశాలను తెలుసుకొనుము.

దశ – 3

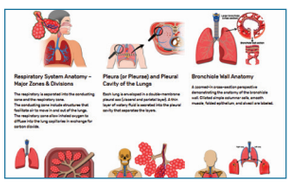
పైన తెలిపిన మెట్లను అనుసరించి ప్రతి భాగం మరియు దాని విధులను తెలుసుకొనుము.

దశ – 4

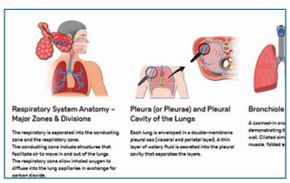
అదనపు వివరాలను పొందడానికి పేజీ క్రింద ఇవ్వబడిన సంప్రదింపును ఉపయోగించుము.



దశ 1



దశ 2



దశ 3



దశ 4

శ్వాస వ్యవస్థ (Respiratory System) యొక్క URL:

https://www.getbodysmart.com/respiratory-system

Schematics of Gas exchange:

https://www.wisc-online.com/learn/general-education/anatomy-and-physiology2/ap2404/respiratory-system-gas-exchange

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_6.indd 122 16-03-2023 10:43:53

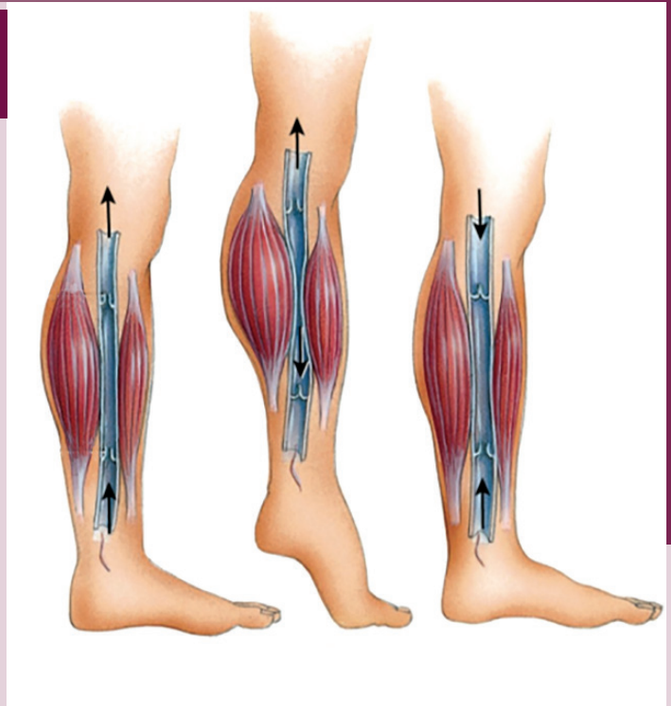
యూనిట్ III | అధ్యాయము 7

దేహ ద్రవములు మరియు ప్రసరణము

(Body Fluids and Circulation)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

7.1 దేహ ద్రవములు
7.2 రక్త నాళములు – ధమనులు, సిరలు మరియు రక్త కేశనాళికలు
7.3 ప్రసరణ మార్గములు
7.4 మానవ ప్రసరణ వ్యవస్థ
7.5 ద్వంద్వ ప్రసరణము
7.6 హృదయ స్పందన క్రమత
7.7 ప్రసరణ వ్యవస్థ యొక్క రుగ్మతలు
7.8 రోగ నిర్ధారణ మరియు చికిత్స పద్ధతులు



స్పందన ఘన పరిమాణం (Stroke volume) సిరల సమూహము నుండి తిరిగి వచ్చు రక్తము పై ఆధారపడి ఉండును.

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- దేహ ద్రవముల ముఖ్యత్వము గూర్చి అర్థము చేసుకొనుట.
- రక్త కణాలు, వివిధ రక్త సమూహములు మరియు రక్తము గడ్డకట్టు కారకాలను గుర్తించి, వివరించుట.
- రక్త నాళములను భేదపరచి, వాటి ధర్మాలను తెలుసుకొనుట.
- మానవ ప్రసరణ వ్యవస్థ గూర్చి తెలుసుకొనుట.
- హృదయ చక్రము (*cardiac cycle*) ను అర్థము చేసుకొని ఎలక్ట్రో కార్డియో (*ECG*) యొక్క శిఖరములను సంబంధపరచుట.
- రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ యొక్క రుగ్మతలను గుర్తించుట.

జంతువులు ప్రత్యేకంగా క్షీరదాలు వంటి పెద్ద జంతువులు మిక్కిలి చురుకుగా ఉండును. జంతువులు స్థాన చలనముపై ఆధారపడి ఆహారమును పొందును. ఈ ప్రక్రియ శక్తిని ఉపయోగించి జరుగును. శక్తి ఆధారిత కృత్యాలన్నీ నాడీ వ్యవస్థ పంపించు నాడీ ప్రచోదనములచే నిర్వహించబడుచున్నది. ప్రాణమునకు అవసరమైన ఆక్సిజన్ మరియు ఆహార పదార్థాలను అన్ని జీవ కణాలకు అందించవలయును. అక్కడ జరుగు జీవక్రియల వలన ఏర్పడు CO_2 మరియు వ్యర్థ పదార్థాలు వంటివి తొలగింపబడవలెను. కావున కణముల లోపల మరియు వెలుపల పదార్థములను రవాణా చేయుటకు ఒక సమర్థవంతమైన యంత్రాంగం (efficient mechanisms) అవసరమగుచున్నది. వివిధ జంతువులలో వివిధ పద్ధతులలో ఈ పదార్థములు రవాణా చేయబడుచున్నది. చిన్న జంతువులైన స్పంజికలు మరియు సీలెంటరేట్లలో ప్రసరణ వ్యవస్థ ఉండదు. అయితే వాటని ఆవరించియున్న నీరు, దేహ కుహరములోనికి వెళ్ళి వెలువడునట్లు వాటి దేహనిర్మాణము అమరియున్నది. సంక్లిష్టమైన దేహ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 123 16-03-2023 10:45:09

నిర్మాణము కలిగియున్న జంతువులలో పదార్థాలను రవాణా చేయుటకు ప్రత్యేక ద్రవము మరియు అధిక మొత్తంలో పదార్థములను **భారీ ప్రవాహము** (bulk flow) లేదా అనుసంధాన రవాణా పద్ధతులలో వేగంగా రవాణా చేయుటకు వాటి దేహములో బాగుగా నిర్మించబడిన ప్రసరణ వ్యవస్థ కలదు. అనగా శ్వాసక్రియ, జీర్ణక్రియ మరియు విసర్జణ క్రియ వంటి శారీరక ప్రక్రియలకు భారీ ప్రవాహ పద్ధతి ఆధారంగా అమరియున్నది. **వ్యాపన** పద్ధతి కంటే భారీ ప్రవాహ పద్ధతిలో పదార్థములు దూరములో నున్న అవయవములకు కూడా వేగంగా రవాణా చేయబడుచున్నది. మానవుని రక్త ప్రసరణ మండలం ద్వారా ఒక మిల్లీ లీటరు రక్తము 60 సెకండ్లలో హృదయము నుండి పాదము వరకు వెళ్ళి మరల హృదయమునకు వచ్చి చేరిపోవును. ఇదే కొలత గల రక్తము వ్యాపన పద్ధతి ద్వారా ప్రవహించుటకు 60 సంవత్సరాల కాలం అవసరమగును.

ప్రసరణ మండలం ద్వారా ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్, ఊపిరితిత్తులు మరియు కణజాలముల మధ్య మార్పిడి జరుగును. పోషక పదార్థాలను జీర్ణ మండలం నుండి కాలేయమునకు తీసుకొనిపోవును. కణజాలముల నుండి వ్యర్థ పదార్థాలు రక్తము ద్వారా తీసుకొని పోబడి చివరగా మూత్రపిండాల ద్వారా విసర్జింపబడును. అంతేగాక, రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ లక్ష్య అవయవములకు హార్మోన్లను కూడా సరఫరా చేయును. దేహ ద్రవములను సమతాస్థితిలో ఉంచుట మరియు శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరచుట (ఉష్ణ మార్పిడి) వంటివి నిర్వహించును.

హృదయ నాళ వ్యవస్థ యొక్క సమతాస్థితి నియంత్రణ హృదయం మరియు మెదడులకు రక్త ప్రవాహమును నిర్వహణ చేయును. నాడీ వ్యవస్థ నుండి గ్రహించబడు సంకేతాలు, రక్త పీడనమును హఠాత్తుగా తగ్గించుట వలన మెదడుకు సరఫరా అగు ఆక్సిజన్ తగ్గి మూర్ఛపోవడం (fainting/ vasovagal syncope) జరుగును.

హృదయం మరియు రక్తనాళాలు కలిసి పనిచేసి ఇటువంటి సమస్యలను ఏ విధంగా నివారించును అగుటను ఈ పాఠములో నేర్చుకొందుము.

7.1 దేహ ద్రవములు (Body Fluids)

దేహ ద్రవములు, నీటిని మరియు అందులో కరిగియున్న పదార్థాలను కలిగియున్నదగును. దేహ ద్రవములు రెండు రకములు. అవి కణము లోపల గల కణాంతర ద్రవము (intracellular fluid) మరియు కణము వెలుపల గల కణబాహ్య ద్రవము (extracellular fluid) అగును. కణబాహ్య ద్రవములను మరలా మూడు రకములుగా విభజించవచ్చును. అవి **కణ మధ్యంతర ద్రవం** (interstitial fluid) లేదా కణజాల ద్రవం (కణమును ఆవరించియుండునది), **ప్లాస్మా** (రక్తము యొక్క ద్రవ భాగము) మరియు **శోషరసం** అగును. రక్తము ధమనికల నుండి రక్తకేశ నాళికలలోనికి ప్రవహించునపుడు అధిక జలస్థితిక పీడనమును కలిగియుండును. ఈ పీడనము, నీరు మరియు చిన్న అణువులను రక్తకేశ నాళికల గోడల ద్వారా కణజాల ద్రవములోకి పంపును.

రక్తకేశ నాళికల నుండి వెలువడు కణజాల ద్రవమును ఏర్పరచు ద్రవము యొక్క పరిమాణము రెండు వ్యతిరేక పీడనముల అయిన జలస్థితిక పీడనములు మరియు కొల్లాయిడ్‌ల ద్రవాభిసరణ పీడనము ఫలితమగును. (hydrostatic pressure and colloidal osmotic pressure). ప్రత్యేకంగా రక్తకేశ నాళిపడక లోపల కలిగియున్న జలస్థితిక పీడనము కన్నా నీటి శక్మము (water potential) తక్కువగా ఉండును. ఈ పీడనము రక్త కేశనాళికల నుండి కణజాలములోనికి ద్రవమును నెట్టుటకు సరిపోవును. ప్లాస్మా కన్నా కణజాల ద్రవంలో ప్రోటీనుల సాంద్రత తక్కువగా ఉండును. రక్త కేశనాళికా పడక యొక్క సిర చివరలో గల నీటి శక్మము జల స్థితిక పీడనము కన్నా అధికంగా ఉండుట వలన కణజాల ద్రవం రక్త కేశనాళికలలోనికి వెళ్ళును. కావున నీరు మరల రక్తములోనికి లాగబడుతుంది. అప్పుడు నీరు, కణాలలో ఏర్పడిన వ్యర్థ పదార్థాలను తనతోబాటు తీసుకొనిపోవును.

రక్తములోని అంశములు (Composition of Blood

దేహ ద్రవమైన రక్తము వివిధ శరీర భాగాలకు పదార్థములను సరఫరా చేయును. రక్తము ద్రవస్థితిలో గల సంయోజక కణజాలము. ఇది ప్లాస్మా అనబడు ద్రవ భాగము మరియు ప్లాస్మా యందు తేలియాడు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 124 16-03-2023 10:45:09

తయారైన అంశాల (formed elements)ను కలిగియుండును. మొత్తము రక్త పరిమాణములో 55% ప్లాస్మా, 45% తయారైన అంశాలు (రక్త కణాలు) ఉన్నవి. 70 కిలోల బరువు గల మానవునిలో గల రక్తము యొక్క ఘనపరిమాణము సుమారు 5000 మి.లీ (5 లీ) అగును.

7.1.1 ప్లాస్మా (Plasma)

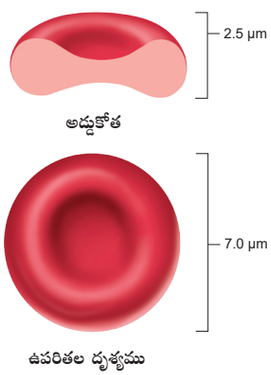
ప్లాస్మా నందు నీరు (80-92%) మరియు నీటిలో కరిగియున్న పదార్థాలైన ప్లాస్మా ప్రోటీన్లు, అసేంద్రియ పదార్థాలు (0.9%), సేంద్రియ పదార్థాలు (0.1%) మరియు శ్వాస వాయువులు కలిగియుండును. కాలేయములో ఉత్పత్తి చేయబడు నాలుగు ప్రధాన ప్లాస్మా ప్రోటీన్లు **ఆల్బుమిన్**, **గ్లోబులిన్**, **ప్రోథ్రాంబిన్** మరియు **ఫైబ్రినోజన్** అగును. ఆల్బుమిన్ రక్తము యొక్క ద్రవాభిసరణ పీడనము (osmotic pressure)ను నిర్వహించును. గ్లోబులిన్, అయాన్లు, హార్మోన్లు, క్రొవ్వులు మొదలగు వాటిని సరఫరా చేయును మరియు వ్యాధి నిరోధక పనిలో సహాయపడును. ప్రోథాంబిన్ మరియు ఫైబ్రినోజెన్‌లు రక్తం గడ్డకట్టుటలో పాల్గొనును. యూరియా, అమినో ఆమ్లాలు, గ్లూకోస్, క్రొవ్వులు మరియు విటమిన్లు మొదలైనవి ప్లాస్మాలో గల **సేంద్రియ పదార్థములగును** (Organic constituents). సోడియం, పొటాషియం, కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియంల యొక్క క్లోరైడు, కార్బొనేట్లు మరియు ఫాస్ఫేట్లు మొదలైనవి ప్లాస్మాలో గల **అసేంద్రియ పదార్థాలగును** (inorganic constituents).

ప్లాస్మా యొక్క అంశ పదార్థాలు స్థిరమైనవి కావు. ఆహారం భుజించిన తర్వాత, కాలేయ నిర్వాహక సిరలో (hepatic portal vein) గ్లూకోస్ యొక్క గాఢత మిక్కిలి అధికరించును. ఎందుకనగా ప్రేగుల నుండి గ్లూకోస్‌ను, నిల్వ కొరకు కాలేయమునకు అది తీసుకొనిపోవును. కొంత సమయం తర్వాత రక్తంలో గల గ్లూకోస్ గ్రహించబడుట వలన దాని పరిమాణము క్రమంగా తగ్గును. అతిగా ప్రోటీన్‌ను మనము తీసుకొనుట వలన ఏర్పడు అమితమైన అమినో ఆమ్లాలను మన దేహములో నిల్వ చేయుటకు వీలుకాదు. కావున కాలేయము ఈ అమిత అమినో ఆమ్లాలను విచ్ఛిన్నం చేసి యూరియాను ఉత్పత్తి చేయును. కాలేయ నిర్వాహక సిర మరియు కాలేయ ధమనిలో గల రక్త యూరియా కంటే కాలేయ సిరలో గల రక్తం అధిక పరిమాణంలో యూరియాను కలిగియుండును.

కాలేయము రెండు మార్గాలలో రక్తమును పొందును: కాలేయ ధమని ఆక్సిజన్ సహిత రక్తమును హృదయము నుండి కాలేయ నిర్వాహక సిరలు, ప్రేగులు మరియు ఇతర ఉదరములోని అవయవాల నుండి కూడా రక్తమును కాలేయమమునకు తీసుకొనిపోవును. కాలేయము నుండి కాలేయ సిరలచే రక్తము మరలా హృదయమునకు తీసుకొనిపోబడును.

7.1.2 తయారగు అంశాలు (Formed Elements)

ఎర్రరక్త కణాలు (Erythrocytes), తెల్ల రక్త కణాలు (Leucocytes) మరియు రక్త ఫలికికలు (Thrombocytes) అనునవి రక్తంలో గల రక్త కణాలగును.



పటము 7.1 ఎర్ర రక్త కణము నిర్మాణము

ఎర్ర రక్త కణాలు (Red Blood Cells)

రక్త కణాలలో ఎర్ర రక్త కణాలు మిగిలిన కణాల కంటే అధిక పరిమాణంలో ఉండును. ఒక ఆరోగ్యమైన పురుషుడి రక్తంలో ఒక ఘ.మి.కు సుమారు 5 నుండి 5.5 మిల్లియన్ ఎర్రరక్త కణాలు, స్త్రీ యొక్క రక్తంలో ఒక ఘ.మి.మీకు సుమారు 4.5 నుండి 5 మిల్లియన్ ఎర్రరక్త కణాలు కలిగియుండును. ఎర్రరక్త కణాలు యొక్క నిర్మాణమును పటము

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 125 16-03-2023 10:45:10

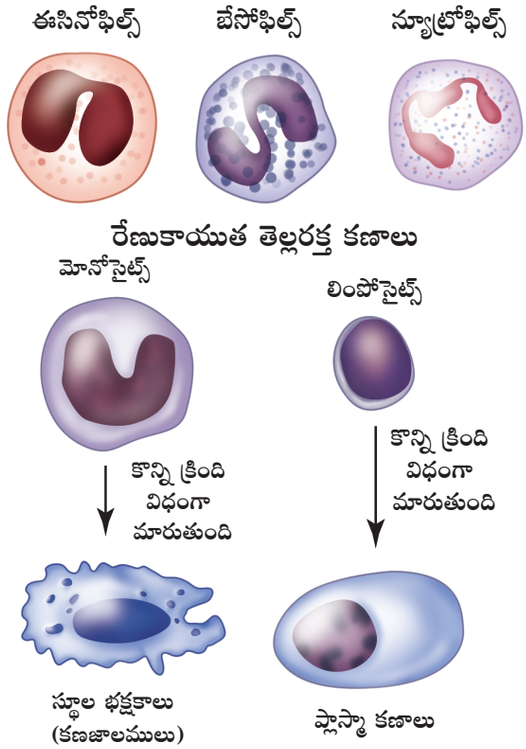
7.1 లో చూపబడినది. ఎర్రరక్త కణాలు సుమారు 7μm (మైక్రోమీటరు) వ్యాసము గల మిక్కిలి చిన్న కణాలగును. ఎర్ర రక్త కణాల యొక్క రంగునకు కారణము అందులోని శ్వాస వర్ణకమైన హీమోగ్లోబిన్, సైటోప్లాసంలో కరిగిన స్థితిలో ఉండుటయే అగును. శ్వాస వాయువులను రవాణా చేయుటలో హీమోగ్లోబిన్ ముఖ్య పాత్ర వహించును మరియు కణము వెలుపల గల కణజాల ద్రవంతో వాయువుల వినిమయమునకు కారణమగును.

ద్విపుటాకారము గల ఎర్ర రక్త కణాలు వాటి ఉపరితల వైశాల్యము మరియు ఘనపరిమాణముల మధ్యగల నిష్పత్తిని అధికరించును. అందువలన కణాల యొక్క లోపల మరియు వెలుపల ఆక్సిజన్ సులభంగా వినిమయము అగును. ఎర్ర రక్త కణాలలో కేంద్రకము, మైటోకాండ్రియా, రిబోసోమ్‌లు మరియు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకం వంటి కణాంగాలు కలిగియుండదు. ఈ కణాంగాలు లేనందు వలన అధిక హీమోగ్లోబిన్‌ను స్వయంగా ఆక్రమించుట వలన ఇవి కణాల ఆక్సిజన్ గ్రహించు సామర్థ్యమును పెంచుకొనును.

ఆరోగ్యకరమైన ఒక మానవునిలో ఎర్ర రక్త కణాల సరాసరి జీవిత కాలము సుమారు 120 రోజులు అగును. 120 రోజులను గడిచిన పిదప ఎర్ర రక్త కణాలు క్లోమములో నాశనమగును. కావున క్లోమము ఎర్ర రక్త కణాల యొక్క స్మశాన వాటిక లేదా స్మశానం అందురు. హీమోగ్లోబిన్ యొక్క హీమ్ భాగము పునఃరుపయోగమునకు ఎముకల మజ్జనకు తిరిగి వెళ్ళును. పెద్ద వారిలో ఆక్సిజన్ తగ్గినపుడు మూత్రపిండాలచే స్రవించబడు **ఎరిత్రోపాయటీన్** (Erythropoietin) అను హార్మోను ఎముక మజ్జలో ఎర్ర రక్త కణాలను ఉత్పత్తి చేయు మూల కణాలను (stem cells) ఉత్తేజపరచి ఎర్ర రక్త కణాలను ఉత్పత్తి చేయుటకు సహాయపడును. ప్లాస్మాలో గల ఎర్ర రక్త కణాలు మరియు ప్లాసానకు మధ్య గల నిష్పత్తి, **హిమటోక్రిట్** (Haematocrit) అనబడు కణ సాంద్రత ఘనపరిమాణము (packed cell volume) కొలవబడును.

తెల్ల రక్త కణాలు (leucocytes): తెల్ల రక్త కణాలు కేంద్రక సహిత, రంగులేని అమీబాయిడ్ ఆకారము మరియు చలించ గల కణాలగును. ఇవి హీమోగ్లోబిన్ మరియు ఇతర వర్ణకాలను కలిగియుండదు. ఒక ఆరోగ్యకరమైన మానవునిలో ఒక ఘ.మీ.లీ రక్తంలో సుమారు 6000 నుండి 8000 తెల్ల రక్త కణాలు కలిగియుండును. తెల్ల రక్త కణాల రకాలను పటము 7.2 లో చూడవచ్చును. తెల్ల రక్త కణాలను రేణువులు ఆధారంగా రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చును. అవి **రేణుకాయుత** తెల్ల రక్త కణాలు (granulocytes) మరియు **రేణుకా రహిత** తెల్ల రక్త కణాలు (agranulocytes) అగును. రేణుకాయుత తెల్ల రక్త కణాల యొక్క కణజీవ ద్రవ్యంలో రేణువులు కలిగియుండును. ఇవి అస్థి మజ్జలో విభేదము చెంది తయారగును. రేణుకాయుత తెల్ల రక్త కణములను మూడు రకములుగా వర్గీకరించవచ్చును. అవి **న్యూట్రోఫిల్స్, ఈసినోఫిల్స్** మరియు **బేసోఫిల్స్** అగును.

రేణుకాయుత తెల్ల రక్త కణాలు (granulocytes): **న్యూట్రోఫిల్స్‌ను** హెటిరోఫిల్స్ అని కూడా అంటారు. సన్నని పోగులచే చేర్చబడిన (3 లేదా 4 లంబిక లను కలిగిన కేంద్రకమును కలిగియుండుటచే)



పటము 7.2 తెల్ల రక్త కణాలు – రకములు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 126 16-03-2023 10:45:10

ఇవి బహుకేంద్రక న్యూట్రోఫిల్స్ అని కూడా అంటారు. మొత్తము తెల్ల రక్త కణాలలో సుమారు 60%–65% ఈ రకమునకు చెందినవి. భక్షక కణ (phagocytic) స్వభావము కలిగిన న్యూట్రోఫిల్స్ క్రిములచే ప్రభావము చెందిన కణజాలముల లోపల మరియు వెలుపల అధిక సంఖ్యలో ఉండును.

ఈసినోఫిల్స్ (Eosinophils): ఈసినోఫిల్స్ యొక్క కేంద్రకములు రెండు లంబికలను కలిగియున్నవి. వాటని కలుపుటకు సన్నని సంధానమును కలిగియున్నది. ఇవి భక్షక కణ రహితమైనవి మొత్తము తెల్ల రక్త కణాలలో 2-3% వరకు ఈ రకపు కణాలు కలదు. శరీరంలో కొన్ని పరాన్నజీవి సంక్రమణలు (parasitic infections) మరియు అలర్జీలు ఏర్పడినపుడు వీటి సంఖ్య అధికమగును.

బేసోఫిల్స్ (Basophils): తెల్ల రక్త కణాలలో అతి తక్కువ సంఖ్యలో (0.5%–1.0%) ఉన్నవి బేసోఫిల్స్ అగును. కణజీవ ద్రవ్య కణాలు పెద్దదిగాను, ఈసినోఫిల్స్ కన్నా సంఖ్యలో తక్కువగాను ఉండును. పెద్ద కేంద్రకము పలు సంకుచిత లంబికలను కలిగియుండును. అయితే అవి సన్నని పోగులచే కలుపబడలేదు. ఇవి హెపారిన్, సెరటోనిన్ మరియు హిస్టామిన్‌లు అను పదార్థాలను స్రవించును. శరీర కణజాలలో వాపులను ఏర్పరచు చర్యలలోను ఇవి ముఖ్య పాత్ర వహించును.

రేణుకా రహిత తెల్ల రక్త కణాలు (Agranulocytes): శోషరస గ్రంథులు మరియు క్లోమములో ఉత్పత్తియగు ఈ రకపు తెల్ల రక్త కణాల కణజీవ ద్రవ్యంలో రేణువులు ఉండవు. వీటిని **లింపోసైట్స్** మరియు **మోనోసైట్స్‌గా** వర్గీకరించవచ్చును. మొత్తం రక్త కణాలలో 30% లింపోసైట్లు అగును. ఇవి పెద్దదైన గుండ్రని కేంద్రకమును మరియు కొద్దిగా కణజీవ ద్రవ్యంను కలిగియుండును. లింఫోసైట్లు B - లింఫోసైట్లు మరియు T – లింపోసైట్లు అని రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చును. ఈ రెండు రకముల లింపోసైట్లు వ్యాధి నిరోధక శక్తికి బాధ్యత వహించును. B కణాలు ప్రతిదేహాలను ఉత్పత్తి చేసి అన్య పదార్థాలచే ఏర్పడు హానికర ప్రభావాలను తటస్థీకరణ (neutralize) చేయును. T – కణాలు కణ నిర్వర్తిత వ్యాధి నిరోధకత (cell mediated immunity) లో పాల్గొనును.

మోనోసైట్‌లు (Monocytes) లేదా **స్థూల భక్షకాలు** (Macrophages): ఇవి భక్షక కణములగును. మాస్ట్ కణాలు (mast cells) వలె ఉండే ఈ కణాలు, మూత్రపిండాకార కేంద్రకమును కలిగియుండును. మొత్తము తెల్ల రక్త కణాలలో 1-3% ఉండును. కేంద్రీయ నాడీ మండలంలో గల స్థూల భక్షకాలు **మైక్రోగ్లియా** (microglia) అని అందురు. కాలేయము యొక్క సైనుసాయిడ్స్ (sinusoids) లలో వీటిని **కప్‌ఫెర్ కణాలు** (Kupffer cells) అనియూ, ఊపిరితిత్తుల భాగంలో వీటిని **వాయు గోణుల స్థూల భక్షకాలు** (alveolar macrophages) అనియూ అందురు.

రక్త ఫలికికలు (Platelets)

రక్త ఫలికికలను థ్రాంబోసైట్లు అని కూడా అంటారు. ఇవి అస్థి మజ్జలో గల ప్రత్యేక కణాలైన మెగాకార్యోసైట్లు ఉత్పత్తి చేయబడును. ఇవి కేంద్రక రహితమైనవి. మానవుని యొక్క ఒక ఘ.మి.మీ రక్తంలో 1, 50,000 -3, 50,000 వరకు రక్త ఫలికికలు కలిగియుండును. ఇవి రక్తము గడ్డకట్టుటలో పాల్గొను పదార్థాలను స్రవించును. ఈ కణాల సంఖ్య తగ్గినచో రక్తం గడ్డకట్టుటలో లోపములు (clotting disorders) ఏర్పడి శరీరంలో అధికమైన రక్త నష్టము కలుగును.

7.1.3 రక్త వర్గాలు (Blood Groups)

సాధారణంగా రెండు రకముల రక్త వర్గాలు కలవు. అవి ABO మరియు Rh ఇవి ప్రపంచ వ్యాప్తంగా విస్తృతంగా ఉపయోగంలో ఉన్న రక్త వర్గాలు

ABO రక్త వర్గం (ABO Blood Grouping)

ఎర్ర రక్త కణముల ఉపరితల పటలంలో ప్రతిజనకాల ఉనికి లేదా లేకపోవడంపై ఆధారంగా A, B, AB మరియు O అను నాలుగు రకములుగా రక్తమును వర్గీకరించవచ్చు. A, B మరియు O వర్గం మానవుల రక్త ప్లాస్మాలో సహజంగా ప్రతిదేహాలు (agglutinin) ఉండును. ఎర్ర కణముల ఉపరితలములో గల ప్రతిజనకాలను **గుచ్ఛీకరణాలు** (agglutinogens) అని అందురు. అగ్లుటినోజెన్ A పైన పనిచేయు ప్రతిదేహాలను యాంటి A ప్రతిదేహము అనియూ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 127 16-03-2023 10:45:10

అగ్గుటినోజెన్ B పైన పనిచేయు ప్రతిదేహాలను యాంటి B ప్రతిదేహాలు అనియు అందురు. O గ్రూపు రక్తంలో ఏ విధమైన ఆగ్లుటినోజెన్ కలిగియుండదు. AB గ్రూపు రక్తంలో ఆగ్లుటినోజెన్ A మరియు ఆగ్లుటినోజెన్ B అను రెండూ కలవు, అయితే యాంటి A మరియు యాంటి B ప్రతిదేహాలు కలిగియుండదు. ప్రతిజనకాలు మరియు ప్రతిదేహాలు ఆధారంగా మానవ రక్త వర్గాలు పట్టిక 7.1 లో చూపబడినది. ABO రక్త వర్గం క్రమముగా A, B మరియు O అను యుగ్మవికల్ప జన్యువులు (allelic genes) కలవు. అన్ని రకాల ఆగ్లుటినోజెన్‌లు సుక్రోస్, D- గేలక్టోస్, N- అసిటైల్ గ్లూకోజమైన్ మరియు 11 టెర్మినల్ అమినో ఆమ్లాలు (terminal amino acids) వంటి పదార్థాలను కలిగియున్నవి. టెర్మినల్ అమినో ఆమ్లముల యొక్క కలయిక అనునది దానిలో గల A మరియు B జన్యువుల యొక్క ఉత్పత్తి పదార్థాలపై ఆధారపడియుండును. ఈ చర్యలో గ్లైకోసిల్ ట్రాన్స్‌ఫెరేస్ (glycosyl transferase) అనబడు ఎంజైము ఉత్ప్రేరకముగా పనిచేయును.

పట్టిక 7.1 వివిధ రక్త వర్గములలో గల ప్రతిజనకాలు మరియు ప్రతిదేహాలు

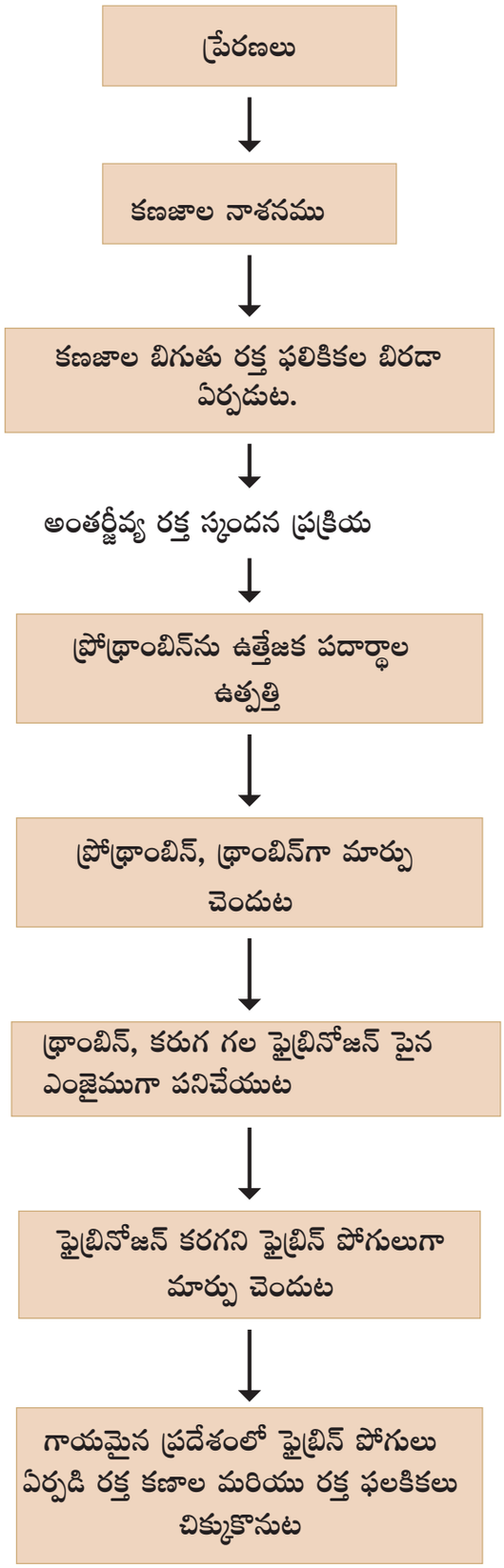
రక్త వర్గం	RBC లో గల గుచ్ఛీకరణాలు (ప్రతిజనకాలు)	ప్లాస్మాలో గల గుచ్ఛీకరణాలు (ప్రతి దేహాలు)
A	A	యాంటి B
B	B	యాంటి A
AB	A మరియు B	ప్రతిదేహాలు లేదు
O	ప్రతిజనకం లేదు	యాంటి A మరియు యాంటి B

Rh కారకము (D **ప్రతిజనకం**) అనబడు మరొక ప్రోటీన్ ఎర్ర రక్త కణాల ఉపరితలంలో అనేక మంది మానవులలో (80%) ఉండును. ఇది రీసస్ కోతి ఎర్ర రక్త కణాలలో గల ప్రోటీన్‌ను పోలియుండుటచే వీటిని **Rh** కారకము అని అందురు. ఎర్ర రక్త కణాల ఉపరితలంలో ఈ D ప్రతిజనకం ఉన్నచో వారిని Rh^+ (**Rh** ధనాత్మకం) మానవులు అనియూ D ప్రతిజనకం లేనిచో వారిని Rh^- (**Rh** రుణాత్మకం) మానవులు అనియూ పరిగణింతురు. ఒకరికి రక్తము ఎక్కించుటకు ముందు ఈ Rh కారకము అనుకూలతను (Compatibility) పరిశోధించవలయును. ఒక Rh^- కలిగియున్న గర్భవతి Rh^+ శిశువును కలిగియున్నచో అననుగుణ్యత పరిస్థితి (incompatibility - miss match) ఏర్పడును. మొదటి గర్భాధారణ సమయంలో శిశువు యొక్క Rh^+ ప్రతిజనకము జరాయువు కణజాలముచే తల్లి శిశువులను విభజింపబడుటచే తల్లి యొక్క రక్తముతో కలియుటకు అవకాశము లేదు. అయినప్పటికీ, మొదటి బిడ్డ ప్రసవ సమయంలో గర్భము యొక్క Rh^+ ప్రతిజనకములలో కొంత భాగం తల్లి యొక్క రక్తంలో కలియుట వలన తల్లి శరీరంలో D ప్రతిదేహాల ఉత్పత్తి ప్రారంభమవుతుంది. తరువాతి గర్భాధరణ సమయంలో Rh^- తల్లి నుండి Rh^+ ప్రతిదేహాలు గర్భస్థ శిశువు రక్త ప్రసరణలో కలిసి శిశవు యొక్క ఎర్రరక్త కణాలను నశింపజేయును. కావున శిశువు మరణించవచ్చును. రక్తహీనత (anaemia) మరియు పచ్చకామెర్లు (jaundice) వంటి రుగ్మతలతో ఆ శిశువు బాధింపబడును శిశువు యొక్క ఎర్ర రక్త కణాలు నాశనమై దాని సంఖ్య తగ్గుట దీనికి కారణమగును. ఈ స్థితిని **ఎరిత్రోబ్లాస్టోసిస్ ఫీటాలిస్** (erythroblastosis foetalis) అని అందురు. ఈ స్థితిని నివారించుటకు మొదటి ప్రసవం తరువాత వెంటనే Rh^- తల్లికి (యాంటి D ప్రతిజనకమునకు) ప్రతిదేహ పదార్థమైన **రోకమ్** (Rhocum) అను మందును అందించవలెను.

7.1.4 రక్త స్కందనము (Coagulation of Blood)

వ్రేలును పొరపాటున కోసుకున్నప్పుడు, కొంత సమయం వరకు రక్తం స్రవించుచుండును. కొంత సమయం తరువాత రక్తస్రావం నిలిచిపోవును. రక్తం గడ్డకట్టుట అను సంఘటన దీనికి కారణమగును. ఒక గాయమైన ప్రదేశం నుండి రక్తం స్రవించుటను నివారించుట కొరకు రక్తగడ్డ (blood clot) ఏర్పడి అధిక రక్త స్రావమును ఆపుదల చేయు సంఘటనను **రక్త స్కందనము** (blood coagulation or clotting of blood) అని అందురు. రక్తం గడ్డకట్టు సంఘటన జరుగు విధానము పటము 7.3 లో

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 128 16-03-2023 10:45:10



పటము 7. 3 గాయమైన రక్త నాళాలలో రక్తం గడ్డకట్టుటను వివరించు రేఖాచిత్రము

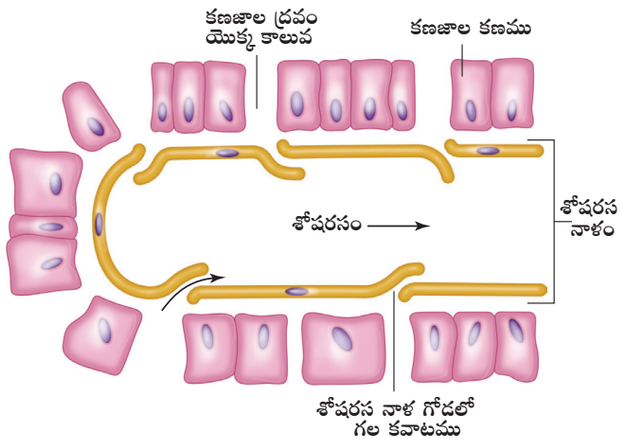
చూపబడినది. రక్త నాళములలో గల ఎండోథీలియం నాశనమై దాని గోడలలో గల సంయోజక కణజాలములను రక్తం తడిపినపుడు, రక్తం గడ్డకట్టు ప్రక్రియ ప్రారంభమగును. సంయోజక కణజాలములో గల కొల్లాజన్ పోగులతో రక్త ఫలికికలు (platelet) అతుకబడి రక్త స్రావమును అరికట్టు కొన్ని రక్తం గడ్డకట్టు పదార్థాల (కారకాలు) ను విడుదల చేయును. ఈ పదార్థములు రక్త ఫలికికల సమూహముచే మూయబడి వెంటనే రక్త స్రావమును అరికట్టును. ఈ విధంగా గడ్డకట్టిన రక్తఫలికికలు లేదా నాశనమైన కణాలచే విడుదల చేయబడిన రక్త స్కందన కారకాలు (Clotting factors) ప్లాస్మాలో గల రక్తం గడ్డకట్టు కారకాలతో కలియును. క్రియాశీలత లేని **ప్రోథ్రాంబిన్** అను ప్రోటీన్, కాల్షియం అయానులు మరియు విటమిన్ K మొదలైన వాటి సమక్షములో క్రియాశీలత గల **థ్రాంబిన్‌గా** మార్పు చెందును. థ్రాంబిన్, ప్లాస్మాలో కరిగిన స్థితిలో గల ఫైబ్రినోజెన్‌ను కరగని ఫైబ్రిన్ పోగులుగా మార్పు చేయును. ఈ పోగులు ఒకదానితో ఒకటి కలిసి రక్త కణాలను ఆవరించి ఒక వల లాంటి అమరికను ఏర్పరచును. ఫైబ్రిన్ వల గాయమైన రక్త నాళములో నయమగు వరకు వలను ఏర్పరచి రక్తం వెలువడకుండా ఆపును. కొంత సమయం తరువాత ఫైబ్రిన్‌లో గల సన్నని పోగులు సంకోచించి లేత పసుపు రంగు గల **సీరం** (ఫైబ్రినోజెన్ లేని ప్లాస్మాను సీరం అందురు) అనబడు ద్రవమును వలల అల్లిక ద్వారా విడుదలచేయును. రక్తం గడ్డకట్టుటను నిరోధించు **ప్రతి స్కందకాలు** (anticoagulant) **హిపారిన్,** సంయోజక కణాలలో గల మాస్ట్ కణాలచే రూపొందబడును. ఇది చిన్న రక్తనాళాలలో రక్తం గడ్డకట్టుటను నిరోధించును.

7.1.5 శోషరసములోని అంశ పదార్థాలు మరియు దాని క్రియలు (Composition of Lymph and its Functions)

సూక్ష్మ కేశనాళికల నుండి కణజాలములోనికి ప్రవహించు 90% ద్రవము మరలా రక్త సూక్ష్మకేనాళికలలోనికే వెళ్ళును. 10% ద్రవమును శోషరస నాళాలు (lymph vessels or lymphatics) రక్తనాళాలకు తీసుకొనిపోవును. శోషరస నాళాలలో గల ద్రవమును **శోషరసము** (lymph) అందురు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 129 16-03-2023 10:45:11

శోషరస వ్యవస్థ ఒక సంక్లిష్ట పలుచని గోడ గల నాళములతో తయారైన వల లాంటి అమరిక వడపోత అంగాలు (శోషరస ముడులు - lymph nodes) మరియు అధిక సంఖ్యలో వివిధ శోషరస అంగాలు (lymphoid organs) గల వ్యాధినిరోధక ధర్మము కలిగిన శోషరస కణాలు (lymphatic vessels) ను కలిగియుండును. శోషరస నాళములు మృదువైన గోడలచే నిర్మితమైనది. ఇది చర్మము, శ్వాస మార్గము మరియు ఆహార మార్గములో గల రక్తనాళాలతో పాటు వాటికి సమాంతరంగా పోవును. రక్తకేశనాళికల నుండి శరీర కణజాలములోనికి నిర్విరామంగా విస్తరించు ద్రవములను రక్తమునకు మరలా ప్రవహించబడు నాళములుగా శోషరస నాళములు పనిచేయును. ఒక శోషరస నాళము యొక్క కొనభాగము పటము 7.4 లో చూపబడినది.



పటము 7.4 కణజాల ద్రవములు శోషరస నాళములలోనికి వెళ్ళుట

శోషరసం, శోషరస కణుపులు ద్వారా వెళ్ళిన తరువాతే రక్తంలోకి వెళ్ళవలయను. చర్మంలో గల శోషరస గొట్టములోని శోషరసము వడపోత శోషరస కణుపులు, గొంతు, తొడ మరియు వాంక్షణ భాగం, శ్వాస మరియు ఆహార మార్గము వంటి ప్రదేశాలలో అధికంగా ఉండును. శోషరస కణుపుల నుండి విడుదలగు శోషరసం పెద్ద సేకరణా గొట్టముల (collecting duct) లోకి ప్రవహించును. చివరగా కాలర్ ఎముక (collar bone) క్రింది వైపుగా వెళ్ళు అథోజత్రుకా సిరల (subclavian vein) యొక్క సిరలలో సేకరించబడి రక్త ప్రసరణలో కలియును. శోషరస కణుపులలో ఉన్న ఇరుకైన మార్గముల (sinusoids) యొక్క గోడలలో స్థూల భక్షకాలు కలిగియుండును. రక్తంలో ప్రవేశించు వ్యాధి క్రిములను స్థూల భక్షక సహాయంతో శోషరస అడ్డుకొనును. శోషరసములో గల కణాలకు **లింపోసైట్లు** (lymphocytes) అందురు. శోషరసములో గల ఈ లింపోసైట్లు ధమని రక్తం ద్వారా రవాణా చేయబడి మరలా శోషరసములో పున:చక్రీయం చేయబడును. చిన్న ప్రేవుల గోడల చూషకాల (villi) లో గల లాక్టియల్ నాళములలో ఉన్న శోషరసం ద్వారా క్రొవ్వు పదార్థాలు శోషించబడును.

1. పెద్ద పరిమాణపు ప్రోటీన్ అణువులు శోషరస నాళముల ద్వారా వెళ్ళగలదు. ఎందుకు?
2. ప్లాస్మా ప్రోటీన్లచే కేశనాళిక గోడల ద్వారా పారగమ్యం చెందుటకు వీలుకాదు అనునది తెలుసు. అయితే ప్రోటీన్ అణువులు ఎక్కడ నుండి వచ్చినదని అనుకొందువు?
3. క్వాషియార్కర్ అను వ్యాధి ఆహారములో అతి తక్కువ పరిమాణం ప్రోటీన్ ఉండుటచే కలుగును. దీనివలన రక్త ప్రోటీన్ పరిమాణం ఉండవలసిన దానికన్నా చాలా తక్కువగును. దీని ఒక లక్షణం ఎడిమా అగును. ఈ స్థితికి కారణమును తెలుపుము.

7.2 రక్త నాళములు - ధమనులు, సిరలు మరియు రక్తకేశ నాళికలు (Blood vessels – Arteries, Veins and Capillaries)

రక్తమును రవాణా చేయు రక్త నాళములను మూడు రకములుగా వర్గీకరించవచ్చును. అవి ధమనులు, సిరలు మరియు రక్త కేశనాళికలు. రక్త నాళములో బోలైన నిర్మాణము మరియు ల్యూమెన్ చుట్టూ సంక్లిష్టమైన గోడలు కలిగియుండును. మానవుని రక్తనాళము యొక్క గోడలు కలిగియుండును. మానవుని రక్తనాళము గోడ మూడు పొరలతో నిర్మితమైనది. అవి అంతర కంచుకం (tunica intima), మధ్య కంచుకం (tunica media) మరియు బాహ్య కంచుకం (tunica externa). లోపలి పొర అంతర కంచుకం అనునది ప్రసరణల అంతర స్తరంనకు సహాయపడును. మధ్యపొర మధ్య

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 130 16-03-2023 10:45:11

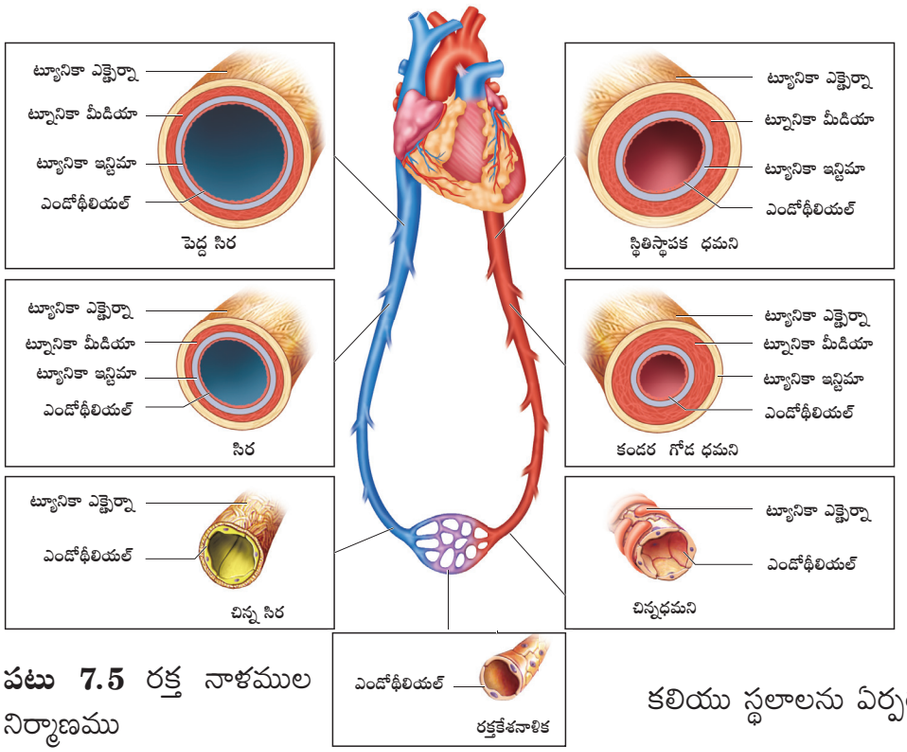
కంచుకం, నునుపు కండర కణాలు మరియు ఎలాస్టిన్ అను ప్రోటీన్‌ను కలిగిన అదనపు కణ మాత్రికను కలిగియుండును. ఈ పొరలోని నునుపు కండరాలు సంకోచము మరియు సడలికలు రక్తనాళాలు సంకోచం మరియు రక్తనాళాల విస్ఫారంలలో ప్రభావము చూపును. వెలుపలి పొర బాహ్య కంచుకం లేదా ట్యూనికా అడ్వెంటీషియా, కొల్లాజన్ తంతువులు తయారైనది. రక్త నాళాల యొక్క నిర్మాణము పటము 7.5 లో వివరించబడినది.

ధమనులు (Arteries)

రక్తమును హృదయము నుండి వెలుపలికి సరఫరా చేయు రక్తనాళములను **ధమనులు** అందురు. ధమనులు శరీరము యొక్క అతి లోపలి వైపుగా అమరి ఉన్నవి. ధమనుల గోడలు అధిక పీడనమును తట్టుకునే విధంగా మందముగానూ మరియు సులభంగా నాశనము కాని విధంగానూ ఉండును. ఈ నాళముల లోపలి భాగము ఇరుకుగా ఉండి, కవాటములు లేకుండా ఉండును. పుపుసధమని తప్ప, తక్కిన ధమనులు అన్నీ ఆక్సిజన్ సహిత రక్తమును తీసుకొనిపోవును. హృదయము నుండి రక్తమును ఇతర అవయవములకు సరఫరా చేయు ముఖ్యమైన పెద్ద ధమనిని **మహాధమని** (aorta) అందురు. 2.5 సెం.మీ వ్యాసము మరియు 2 మి.మీ మందము కలిగిన మహాధమని (బృహద్ధమని) అనేక చిన్న ధమనులుగా విభజన చెంది కణజాలములలో పోషక ధమనులుగా అంతమొందును చిన్న ధమనులు, సూక్ష్మ ధమనులుగా విభజన చెందును.

అనస్టోమోసస్ అనగానేమి? రెండు వేర్వేరు ధమనులు కలియు ప్రదేశములను అనస్టోమోసస్ (anastomoses) అని అందురు. ఏదైన రక్త నాళము మూయబడినపుడు ఇవి ప్రత్యామ్నాయ మార్గములుగా పనిచేసి రక్తమును సరఫరా చేయును. ఉదా: కీళ్ళలో గల ధమనులు అసంఖ్యాకమైన అనస్టోమోసస్ ప్రదేశములను కలిగియుండును. కావునే కీళ్ళు వంగినపుడు ఏదైనా ఒక ధమని మూయబడిననూ రక్త ప్రసరణ నిరాటంకముగా జరుగును.

సూక్ష్మ ధమనులలోకి రక్తము ప్రవేశించినపుడు దాని పీడనము 85 మి.మీ పాదరసం (11.3 KPa) అగును. అయితే అక్కడ నుండి విడుదలై రక్త కేశనాళికలలోకి ప్రవేశించినపుడు పీడనం 35 మి.మీ పాదరసంగా (4.7 KPa) గా తగ్గును. (గమనిక: 1 మి.మీ పాదరసం = 0.13 KPa అగును. మి.మీ పాదరసము యొక్క SI ప్రమాణము కిలో పాస్కల్ KPa అగును). ధమనులతో కలిసియున్న సూక్ష్మ ధమనులు చిన్న ఇరుకైన మరియు పలుచని గోడలతో నిర్మితమైనవి. సూక్ష్మ ధమనులు రక్త కేశనాళికలు కలియు చోట చిన్న సంవరణి కండరము కలిగియుండును. ఇది రక్త వినియోగమును క్రమపరచును. ధమనులు అన్ని ప్రదేశాలలో విభజన చెంది సూక్ష్మ ధమనులగుట లేదు. కొన్ని ప్రాంతాలలో అవి అనస్టోమోసస్ (anastomoses) లేదా కలియు స్థలాలను ఏర్పరచును.



పటం 7.5 రక్త నాళముల నిర్మాణము

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 131 16-03-2023 10:45:12

రక్తకేశ నాళికలు (Capillaries)

రక్త కేశనాళ పడకలు (Capillary beds) పలుచని రక్తకేశనాళికలతో తయారైన జాలక నిర్మాణముచే నిర్మితమైనది. వాటి గోడలు పలుచని ఏక పొరతో కడిన సల్కల ఉపకళ (squamous epithelium) కణాలను కలిగియుండును. వీటిలో ట్యూనికా మీడియా మరియు స్థితిస్థాపక ధర్మము గల నారలు మొదలైనవి కలిగియుండదు. రక్తకేశనాళ పడకలు రక్తమునకు మరియు కణజాలములకు మధ్య పదార్థములను పరస్పర మార్పిడి జరుగు తలములుగా పనిచేయును. ఈ నాళములలో రక్త ఘనపరిమాణము అధికమైనను రక్తప్రసరణ నిధానముగా జరుగును. రక్తకేశ నాళికలలో మిశ్రమ రక్తం (ఆక్సిజన్ సహిత మరియు ఆక్సిజన్ రహిత) కలిగియుండును. శరీర స్వభావము ఆధారంగా ఒక ప్రత్యేక అవయవము యొక్క అవసరమునకు తగినట్లు రక్తకేశనాళ పడకలు పర్తిగా రక్తముచే నింపబడును లేదా రక్త ప్రసరణ పూర్తిగా ప్రత్యామ్నాయ మార్గంలో వెళ్ళవచ్చును.

కన్నుయొక్కకార్నియా మరియు మృదులాస్థిలో రక్తకేశ నాళికలు కలిగియయుండదు. ఎందుకు? అయితే ఈ భాగాలకు అవసరమైన ఆహార పదార్థములు ఎచట నుండి పొందబడును.

ఎందుకు హృదయమునకు దూరముగా నున్న ధమనుల యొక్క గోడల కన్నా హృదయమునకు దగ్గరగా నున్న ధమనుల యొక్క గోడల అధిక స్థితిస్థాపక గుణము గల నారలను కలిగియున్నది. నీ అభిప్రాయము తెలుపుము.

సిరలు (Veins)

సిరలు (Veins) పలుచని గోడలు గల, అధిక బోలైన లోపలి భాగమును కలిగిన రక్తనాళాలను సిరలు అందురు. కావున ఇది సులభంగా సాగే గుణమును కలిగియుండును. వీటిలో పుపుస సిర తప్ప మిగిలిన సిరలన్నీ శరీర భాగాల నుండి ఆక్సిజన్ రహిత రక్తమును హృదయమునకు తీసుకొనివచ్చును. ఈ నాళాలలో రక్తపీడనము తక్కువగా వుండును. దీని విశాలమైన లోపలి భాగము సులభంగా విచ్ఛిన్నం అగు విశాలమైన గోడను కలిగియుండును. ధమనుల కంటే సిరలు యొక్క మధ్య కంచుకం (ట్యూనికా మీడియా) పలుచగా వుండును. సిరలలో గల అర్ధచంద్రకారా కవాటములు రక్త ప్రసరణను ఒకే దిశలో పంపించుటకు సహాయపడును. ఈ కవాటములు రక్తము వెనుకకు ప్రసరించుటను నిరోధించును. రక్త పీడనము తక్కువగా వుండుట వలన రక్త నమూనాలు సేకరించుటకు ధమనుల కంటే సిరలే ఉన్నతమైనది.

7.2.1 కరోనరి రక్త నాళాలు (Coronary Blood Vessels)

హృదయ కణజాలమునకు ఆహార పదార్థాలను సరఫరా చేసి అక్కడ నుండి వ్యర్థ పదార్థాలను విడుదల చేయు రక్తనాళాలను కరోనరి రక్తనాళాలు అందురు. వీటిని క్రమముగా కరోనరి ధమని మరియు కరోనరి సిరలు అందురు. హృదయ కణజాలమునకు రెండు ధమనులు రక్తమును సరఫరా చేయును. అవి కుడి మరియు ఎడమ కరోనరి ధమనులు అగును. ఇవి బృహద్ధమని నుండి విభజన చెందు మొదటి శాఖ అగును. ఈ ధమనులు హృదయము యొక్క ఉపరితల కిరీటము వలె అమరియుండుట వలన ఇది కరోనరి ధమని అని అనబడును. (లాటిన్ భాషలో కరోనరి అనగా కిరీటం – L. *Corona* - crown).

కుడి జఠరిక మరియు ఎడమ జఠరికల యొక్క క్రింది భాగమునకు హృదయ కణజాల ధమని రక్తమును సరఫరా చేయును. ఎడమ జఠరిక యొక్క ముందు మరియు పార్శ్వ భాగమునకు ఎడమ హృదయ కణజాల ధమని రక్తమును సరఫరా చేయును.

లాప్లేస్ నియమము (Law of Laplace) యొక్క సహాయంతో హృదయము మరియు రక్తనాళాల యొక్క అమరిక మరియు క్రియలను అర్థం చేసుకొనవచ్చును. ఈ నియమము ప్రకారము రక్తనాళ గోడల యొక్క తన్యత రక్తపీడనము మరియు రక్తనాళం యొక్క వ్యాసార్ధమునకు అనులోమానుపాతంలో వుండును. రక్తనాళ గోడలో అధిక పీడనమును ఎదుర్కొను రక్తనాళము యొక్క గోడ తక్కువ పీడనాన్ని ఎదుర్కొను చిన్న ధమని గోడ కంటే మందంగా వుండును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 132 16-03-2023 10:45:12

7.3 ప్రసరణ మార్గములు
(Circulatory Pathways)

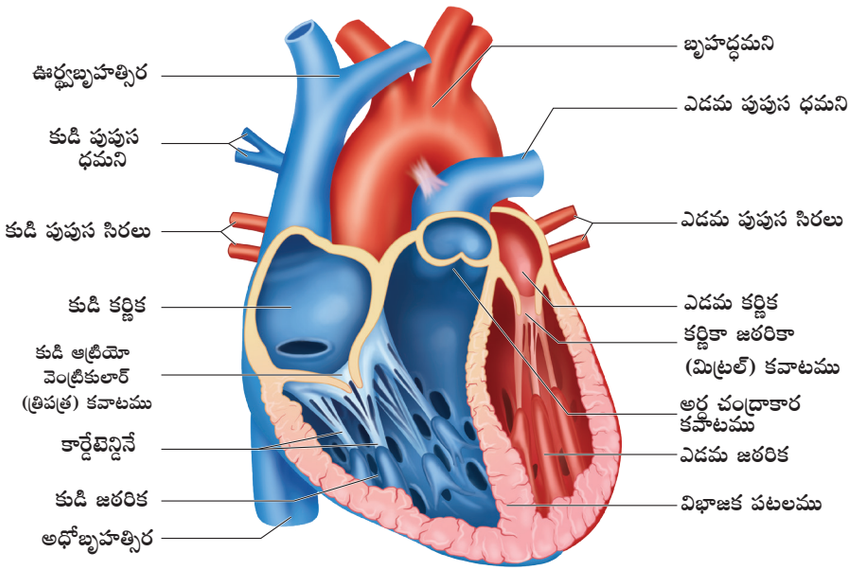
రెండు రకముల ప్రసరణ మార్గములు కలవు. అవి వివృత మరియు ఆవృత ప్రసరణ వ్యవస్థలు అగును. **వివృత ప్రసరణ వ్యవస్థలో** (Open circulatory system) ప్రసరణ ద్రవముగా హిమోలింప్‌ను కలిగివుండును. ఇది రక్తనాళం ద్వారా సైనస్‌కు హృదయంచే పంప్ చేయబడును. ఈ సైనస్‌ను **హిమోసీల్** (haemocoel) అనబడును. వివృత ప్రసరణ వ్యవస్థ ఆర్థ్రోపోడా మరియు అనేక మలస్కా వర్గ జీవులు కలిగియుండును. **ఆవృత ప్రసరణ వ్యవస్థలో** (closed circulatory system) హృదయము నుండి పంప్ చేయబడు రక్తం, రక్త నాళాల ద్వారా ప్రవహించును. ఈ రకపు ప్రసరణ అనిలిడా, సెఫలోపోడా మరియు సకశేరుకాలలో కలిగియుండును.

అన్నీ వెన్నెముక గల జీవులలో కణజాల గదులను కలిగిన హృదయం వుండును. చేపలలో రెండు గదులు కలిగిన హృదయం వుండును. చేపల హృదయంలో సిరా సరణి, ఒక **కర్ణిక** మరియు ఒక **జఠరిక ఆర్టిరియోసస్** లేదా **కోనస్ ఆర్టిరియోసస్‌లు** కలిగి ఉండును. చేపలలో ఏక ప్రసరణను (Single circulation) కలిగి ఉండును. ఉభయచర జీవులలో, రెండు కర్ణికలు ఒక జఠరికను కలిగి వుండును. వీటిలో జఠరికాంతర పటలమును కలిగియుండదు. మొసళ్ళు తప్ప సరీసృపాలలో రెండు కర్ణికలు, పూర్తిగా విభజింపబడని ఒక జఠరికను కలిగివుండును. ఇక్కడ ఆక్సిజన్ సహిత మరియు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తము జఠరికలలో ఒకటిగా కలిసిపోవును. దీనిని **అసంపూర్ణ ద్వంద్వ ప్రసరణ** (incomplete double circulation) అని అందురు. ఆక్సిజన్ సహిత రక్తమును ఎడమ కర్ణిక ఆక్సిజన్ రహిత రక్తమును కుడి కర్ణిక గ్రహించును. పుపుస ప్రసరణ మరియు దేహ ప్రసరణ (Pulmonary and systemic circuits) ఉభయచరాలలో సరీసృపాలలో కలిగివుండును. మొసళ్ళు, పక్షులు, క్షీరదాలలో హృదయం రెండు కర్ణికలు, రెండు జఠరికలను కలిగియుండును. కర్ణికలు కర్ణికాంతర పటలముచే (inter auricular septum), జఠరికలు జఠరికాంతర పటలముచే (inter ventricular septum) విభజింపబడియుండును. దీనివలన ఆక్సిజన్ సహిత మరియు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తం పూర్తిగా విభజింపబడియుండును. పుపుస మరియు దేహ ప్రసరణ సృష్టంగా వుండును. దీనిని **సంపూర్ణ ద్వంద్వ ప్రసరణ** (complete double circulation) అని అందురు.

7.4 మానవ ప్రసరణ వ్యవస్థ
(Human Circulatory System)

రేమండ్ డీ వీసన్స్ (Raymond de viessens), అనునతడు 1706లో హృదయము యొక్క నిర్మాణమును వివరించిరి. మానవ హృదయము **హృదయ కండరము** (cardiac muscle) అను ప్రత్యేక కణజాలముచే నిర్మితమైనది. ఉర:కుహరంలో రెండు ఊపిరితిత్తులకు మధ్య ఎడమవైపు కొంత వాలుగా హృదయం అమరివుండును. పెద్దలలో హృదయం యొక్క బరువు సుమారు 300గ్రా॥ అగును. హృదయం ఇంచుమించు వారి బిగించిన పిడికిలి పరిమాణంలో వుండును. మానవ హృదయం నాలుగు గదులను కలిగివుండును. పై రెండు గదులను కర్ణికలు క్రింది రెండు పెద్ద గదులను జఠరికలు అందురు. పాపిలరీ కండరాలు (papillary muscles) కలిగియుండుట వలన జఠరికల యొక్క గోడలు కర్ణికలు గోడల కంటే మందంగా ఉండును. హృదయము, పెరికార్డియం అనుపొరచే ఆవరింపబడియుండును. హృదయం గోడ మూడు పొరలతో నిర్మితమైనది. అవి వెలుపలి పొర **ఎపికార్డియం** (epicardium) మధ్య పొర **మయోకార్డియం** (myocardium) మరియు లోపలిపొర **ఎండోకార్డియంలు** (endocardium) అగును. ఈ పొరలకు మధ్య గల స్థలమును హృదయావరణ స్థలము (pericardial space) అని అందురు. ఈ స్థలము హృదయావరణ ద్రవముతో నింపబడియుండును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 133 16-03-2023 10:45:12



పటము 7.6 హృదయము నిలువు కోత

కర్ణికలు రెండూ **కర్ణికాంతర పటలముచే** (inter auricular septum) జఠరికలు రెండూ **జఠరికాంతర పటలముచే** (inter ventricular septum) విభజింపబడియుండును. ఈ విభాజక పటలము ద్వారా ఆక్సిజన్ సహిత రక్తం మరియు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తం ఒకటిగా కలిసిపోకుండా నిరోధించును. కర్ణికలు, జఠరికలతో **కర్ణికా జఠరికా రంధ్రం** ద్వారా కలుసుకొనును. కుడి కర్ణికా జఠరికా రంధ్రము **త్రిపత్ర కవాటముచే** (tricuspid valve) రక్షింపబడును. ఎడమ కర్ణికా జఠరికా రంధ్రము, **ద్విపత్ర కవాటము** (bicuspid valve) లేదా **మిట్రల్ కవాటముచే** (mitral valve) రక్షింపబడును (పటము 7.6). ఈ కవాటములు రక్తమును ఒక దిశలో మాత్రమే ప్రవహించుటకు అనుమతించును. అనగా కర్ణిక నుండి జఠరికకు మరియు జఠరిక నుండి పుపుస ధమని లేదా బృహద్ధమనికి మాత్రమే రక్తము ప్రవహించును. ఈ కవాటములు రక్తము వెనుతిరిగి ప్రవహించుటను నిరోధించును.

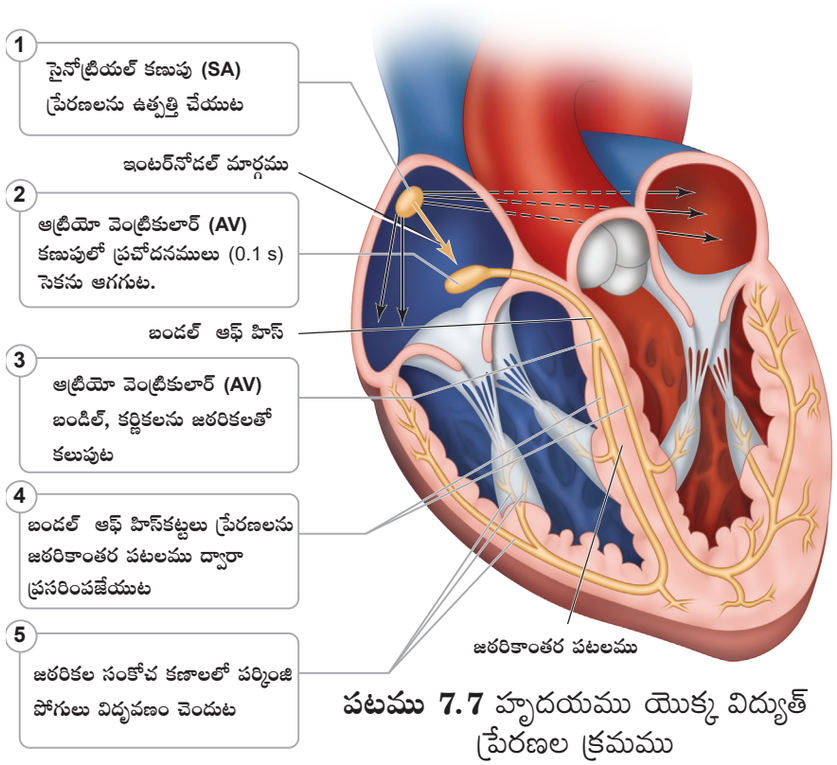
కుడి జఠరిక నుండి పుపుస ధమని ప్రారంభమగు స్థలంలోనూ మరియు ఎడమ జఠరిక నుండి బృహద్ధమని ప్రారంభమగు స్థలంలోనూ అర్ధచంద్రాకార కవాటములు కలవు. ప్రతియొక్క కవాటము మూడు **అర్ధచంద్రాకార ద్వారములు** (semilunar valves) కలిగియుండును. జఠరికల యొక్క మయోకార్డియం కండరాలు క్రమరహిత కండర గట్లు (irregular muscular ridges) కలిగియుండును. దీనిని **ట్రాబిక్యులె కార్నే** (trabeculae corneae) అందురు. ఇది **కార్డే టెన్డినే** (chordae tendinae) గా మార్పు చెందియుండును. కర్ణికా జఠరికల కవాటములు మూయుటకు మరియు తెరచుటకు ఈ కార్డే టెన్డినే ఉపయోగపడును. కార్డే టెన్డినే పాపిల్లరీ కండరాల ద్వారా జఠరికల యొక్క అడుగు భాగం గోడలో కలుపబడియుండును. ఊర్ధ్వ బృహత్సిర మరియు అధోబృహత్సిర (inferior venacava and superior venacava) శరీరం యొక్క వివిధ భాగాల నుండి వచ్చు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తమును కుడి కర్ణికలోకి చేర్చును. ఊపిరితిత్తుల నుండి వచ్చు ఆక్సిజన్ సహిత రక్తము నాలుగు పుపుస సిరల ద్వారా ఎడమ కర్ణికలోకి చేరును.

7.4.1 హృదయ స్పందన పుట్టుక మరియు ప్రసరణ (Origin and Conduction of Heart Beat)

మానవ హృదయం మయోజెనిక్ రకము అగును. (హృదయ కండరములో గల కార్డియో మయోసైట్లు దృవణాల నిర్మూలన సహజమైన, క్రమమైన హృదయ స్పందనను ఉత్పత్తి చేయును) హృదయము యొక్క విద్యుత్ ప్రసరణ (electrical conduction) విధానము పటము 7.7 లో వివరించబడినది. వేగవంతమైన క్రమ స్పందన కలిగిన హృదయ కండరకణాలు, హృదయ ఉద్దీపన కణాలు లేదా **లయారంభక కణాలు** (Pacemaker cells) అనబడును. ఎందుకనగా, మొత్తము హృదయ స్పందన రేటును ఈ కణములే నిర్ధారించును. ఈ పేస్‌మేకర్ కణాలు కుడి **సిరా కర్ణికా కణుపు** లో (SA node) అమరియుండును. కుడి కర్ణిక యొక్క ఎడమ భాగంలో ఆరిక్యూలో **కర్ణికా – జఠరికా కణుపు** (AV

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 134 16-03-2023 10:45:13

node) కలదు. ఆరిక్యూలో వెంట్రిక్యూలార్ కణుపు నుండి ఏర్పడు రెండు ప్రత్యేక హృదయ కండర పోగులను **బండిల్ ఆఫ్ హిస్** (bundle of His) అందురు. ఇది జఠరికాంతర పటలము ద్వారా క్రింది వైపుగా వెళ్ళి జఠరిక గోడ భాగంలో సూక్ష్మ పోగులుగా వ్యాపించియుండును. దీనినే **పర్కింజీ ఫైబర్స్** (Purkinje fibres). అందురు.



పటము 7.7 హృదయము యొక్క విద్యుత్ ప్రేరణల క్రమము

పేస్‌మేకర్ కణాలు, విధ్రువణీకరణము ద్వారా కణపొరను ఉత్తేజపరచును. సోడియం లోపల ప్రవేశించుట వలన మరియు పొటాషియం వెలువడుట తగ్గుట వలన ప్రారంభంలో విధ్రువణీకరణము మెల్లగా జరుగును. తక్కువ పరిమాణ విద్యుత్‌శక్మ మార్గము ద్వారా కాల్షియం ($Ca+$) చానల్‌ను ఉత్తేజపరచుట ఫలితంగా రేపిడ్ విధ్రువణీకరణం ఏర్పడును. దీనివలన క్రియాశీల శక్మము (action potential) ఏర్పడును. పేస్‌మేకర్ కణాలు K^+ వెలువడుట వలన మరలా నిధానముగా విధ్రువణీకరణం చెందును.

హృదయ స్పందన (HEART BEAT): హృదయం క్రమంగా సంకోచించి వ్యాకోచించుటను **హృదయ స్పందన** (heart beat) అందురు. హృదయం సంకోచమును **సిస్టోల్** (systole) అనియూ, హృదయం వ్యాకోచించుటను **డయస్టోల్** (diastole) అనియు అందురు. ఒక వయోజన మానవుని హృదయం నిమిషమునకు 70–72 సార్లు స్పందించును. ప్రతి యొక్క హృదయ చక్రంలో ఏర్పడు రెండు విధములైన హృదయ శబ్ధములను **స్టెతస్కోపు** సహాయముతో వినవచ్చును. జఠరికల సంకోచ ప్రారంభంలో త్రిపత్ర మరియు ద్విపత్ర కవాటములు మూసివేత వలన లబ్ (lub) అను శబ్ధము ఏర్పడును. జఠరికల సంకోచ చివరిలో అర్ధచంద్రాకారం కవాటములు మూసివేత వలన డబ్ (dub) అను రెండవ శబ్ధము ఏర్పడును. ఈ రెండు శబ్ధములు వైద్యపరంగా వ్యాధులను గుర్తించుటలో ముఖ్యత్వమైనవి. హృదయ స్పందన రేటు అధికమగు స్థితిని **టాకికార్డియా** (tachycardia) అనియూ హృదయ స్పందన రేటు తగ్గుదల స్థితిని **బ్రాడికార్డియా** (bradycardia) అనియూ అందురు.

7.4.2 హార్ధిక వలయం (Cardiac Cycle)

హృదయ స్పందన ప్రారంభము నుండి తరువాతి స్పందన ప్రారంభము వరకు గల సంఘటనలను హృదయ వలయం (cardiac cycle) అందురు. ఇది 0.8 సెకండ్ల వరకు కొనసాగును. క్రింది దశల ద్వారా **హార్ధిక వలయంను** తెలుసుకొనవచ్చును.

దశ 1 : జఠరికల వ్యాకోచం (Ventricular diastole) – కర్ణికల పీడనము జఠరికల పీడనము కంటే అధికమగును. ఈ దశలో కర్ణికా జఠరికల కవాటములు తెరవబడును. అర్ధచంద్రాకార కవాటములు మూయబడును. రక్తము కర్ణికల నుండి జఠరికలకు సక్రియంగా ప్రవహించును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 135 16-03-2023 10:45:13

దశ – 2 : కర్ణికల సంకోచం (Atrial Systole)– ఈ దశలో కర్ణికలు సంకోచించును. జఠరికలు అలాగే సడలిక స్థితిలోనే ఉండును. కర్ణికలు సంకోచించి అంత్య డయస్టోలిక్ ఘనపరిమాణము (End diastolic volume-EDV) ను చేరు వరకు, అధిక పరిమాణ రక్తం జఠరికల గుండా చొచ్చుకొనిపోవును. అంత్య డయాస్టోలిక్ ఘనపరిమాణము, హృదయ కండర తంతువులు (cardiac muscle fibre) యొక్క పొడవుపై ఆధారపడియుండును. కండర సాగుదల అధికమైనచో EDV మరియు పరిధి ఘనపరిమాణము (stroke volume)లు అధికమగును.

దశ – 3 : జఠరికల సంకోచం **(Ventricular Systole)** (సాదృశ్య ఘనపరిమాణ సంకోచము - Isovolumetric contraction)– జఠరికల సంకోచము కర్ణికా జఠరికల కవాటములను మూసియుంచి జఠరికల పీడనమును అధికరించును. కండర పోగుల పొడవు మరియు జఠరికల గది యొక్క ఘనపరిమాణము ఎటువంటి మార్పు ఏర్పడదు.

దశ – 4: జఠరికల సంకోచం (Ventricular Systole) (వెంట్రిక్యులార్ బహిష్కరణ) (ventricular ejection) – జఠరికల యొక్క పీడనము అధికమగుట వలన అర్ధచంద్రాకార కవాటములు తెరుచుకొనును. రక్తం వెనుతిరిగి ప్రవహించుటను నిరోధించి బృహధమని మరియు పుపుస ధమనులలోకి పంపించబడును. ఈ దశను అంత్య సిస్టోలిక్ ఘనపరిమాణము (ESV) అందురు.

దశ – 5: జఠరికల వ్యాకోచం (Ventricular Diastole) - ఈ దశలో జఠరికలు వ్యాకోచించుటకు ప్రారంభించును. ధమనుల రక్తపీడనమము జఠరికల పీడనము కంటే అధికమగును. హృదయం దశ – 1ని మరలా పొందును.

7.4.3 హార్ధిక వెలువరింత (Cardiac Output)

ప్రతి యొక్క జఠరిక ఒక నిమిషంలో బహిష్కరించబడు రక్త పరిమాణమును హృదయము నుండి బహిష్కరించబడు రక్త పరిమాణము (cardiac output - CO) అగును. ఇది **హృదయ స్పందన రేటు** (heart rate - HR) మరియు **స్పందన ఘనపరిమాణము** (stroke volume -SV)ల ఫలితమగును. హృదయ స్పందన రేటు లేదా నాడీ స్పందన (Pulse) అనునది ఒక నిమిషంలో హృదయ స్పందనల సంఖ్య అగును. నాడీ స్పందన పీడనము = సిస్టోలిక్ పీడనము – డయాస్టోలిక్ పీడనము. స్పందన ఘనపరిమాణం అనునది ప్రతి యొక్క స్పందన సమయంలోనూ ఒక జఠరికచే బహిష్కరించబడు రక్తము యొక్క పరిమాణము అగును. స్పందన ఘనపరిమాణము జఠరికల సంకోచముపై ఆధారపడియుండును.

$$CO = HR \times SV$$

స్పందన ఘనపరిమాణము అనునది డయస్టోల్ సమయంలో జఠరికలోకి ప్రవహించు రక్త పరిమాణము (EDV) మరియు జఠరిక సంకోచము తరువాత అచట మిగిలియున్న రక్త పరిమాణము (ESV) మధ్యగల వ్యత్యాసము అగును. (SV=EDV-ESV)

ఫ్రాంక్ – స్టార్లింగ్ నియమము ప్రకారం హృదయం సంకోచించుటకు కొంత ముసుపు ఎంత వరకు హృదయ కండర కణాలు సాగుదలగును అనునదే స్పందన ఘనపరిమాణమును నియంత్రించు ముఖ్య కారకమగును. హృదయమునకు మరలా చేరు జఠరికలను వ్యాకోచింపజేయు సిర రక్తం యొక్క పరిమాణమే హృదయ కండరాలను సాగుదల చేయు ముఖ్య కారకమగును. తీవ్రమైన శారీరక వ్యాయామ సమయంలో హృదయమునకు మరలా చేరు సిర రక్తం ఫలితంగా స్పందన ఘనపరిమాణం రెండింతలగును. సాధారణంగా హృదయం బహిష్కరించు రక్త పరిమాణమునకు మరియు హృదయమునకు మరలా వచ్చి చేరు సిర రక్త పరిమాణమునకు మధ్య ఒక సమతాస్థితిని హృదయ పంపింగ్ సామర్థ్యము నిర్వహించును. హృదయం ఒక ద్వంద్వ భ్రామక నిర్మాణం అగుట వలన దాని ఒక ప్రక్క, అవతలి ప్రక్కతో సంబంధం లేకుండా పనిచేయకపోవును. హృదయం యొక్క ఎడమవైపు బాధించబడితే **ఊపిరితిత్తుల రక్తాధిక్యత** (pulmonary congestion) ఏర్పడును. హృదయము యొక్క కుడివైపు బాధింపబడితే పరధీయ రక్తాధిక్యత (peripheral congestion) ఏర్పడును. ఫ్రాంక్ – స్టార్లింగ్ ఫలితము, హృదయ ఘనపరిమాణంలో ఏర్పడు అసాధారణ పెరుగుదల నుండి హృదయమును రక్షించును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 136 16-03-2023 10:45:13

తెలుసుకొందుము: రక్త పరిమాణం హఠాత్తుగా తగ్గినపుడు స్పందన ఘనపరిమాణంలో ఏమగును? పరిధి ఘనపరిమాణము పెరుగునా? తగ్గునా? అని తెలుపుము.

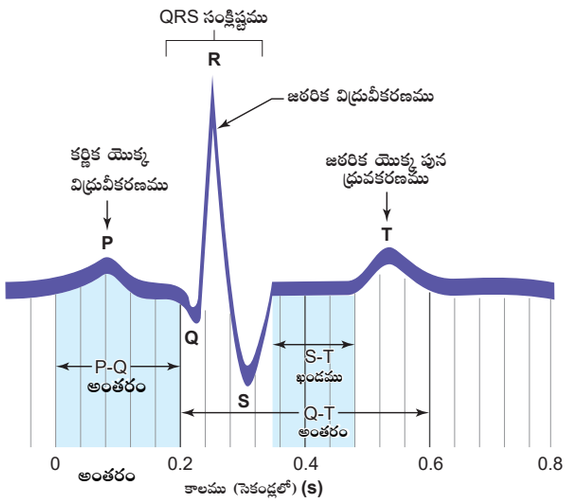
రక్త పీడనము (Blood Pressure)

ముఖ్యమైన రక్తనాళాల ద్వారా రక్తం ప్రవహించునపుడు, ఆ రక్తనాళాల యొక్క ఉపరితలంలో ఏర్పడు పీడనమును రక్తపీడనం (Blood Pressure) అందురు. ఈ పీడనం రక్తమును ధమనులు, సిరలు మరియు రక్తకేశనాళికలలో ప్రవహింపజేయును. రెండు రకముల రక్త పీడనములు కలవు. అవి సిస్టోలిక్ పీడనము మరియు డయస్టోలిక్ పీడనము హృదయం యొక్క గదులు సంకోచించునపుడు ధమనులలో ఏర్పడు పీడనమును సిస్టోలిక్ పీడనము అందురు. హృదయము యొక్క గదులు సడలించినపుడు ధమనుల గోడలలో ఏర్పడు పీడనమును డయస్టోలిక్ పీడనము అందురు. రక్త పీడనమును **స్ఫిగ్మోమానోమీటర్** అను రక్తపీడన మాపకముచే కొలవవచ్చును. ఈ పీడనమును సిస్టోలిక్ పీడనము / డయస్టోలిక్ పీడనము అని సూచించవచ్చును. ఆరోగ్యకరమైన మానవునిలో రక్త పీడనము **120/80 మి.మీ పాదరసం** అగును.

హృదయం నుండి బహిష్కరించబడు రక్త పరిమాణము మరియు ఆ సమయంలో ధమనికల గోడలలో ఏర్పడు నిరోధము మొదలగు వాటి వలన ఏర్పడునదే సరాసరి ధమని పీడనము (Mean arterial pressure) అనబడును. సరాసరి ధమని పీడనమును సమతాస్థితిలో ఉంచుటకుగాను ప్రాథమిక నియంత్రణా మార్గమే పీడన **గ్రాహక ప్రతీకార చర్య** (baroreceptor reflex) అగును. ప్రతి ఉదయం నిద్రలేచునపుడు, పీడన గ్రాహక ప్రతీకార చర్య పనిచేయును. పడకలో నేరుగా పడుకున్నప్పుడు గురుత్వాకర్షణ శక్తి శరీరమంతా సమానంగా వ్యాపించియుండును. అయితే లేచి నిలిచినపుడు గురుత్వాకర్షణ శక్తి వలన శరీరము యొక్క క్రింది భాగాలలో అధిక రక్తం చేరును. దీనివలన రక్త పీడనం తగ్గును. దీనినే **ఆర్థోస్టాటిక్ హైపోటెన్షన్** (orthostatic hypotension) అని అందురు. ఆర్థోస్టాటిక్ రిఫ్లెక్స్ సాధారణంగా పీడన గ్రాహక ప్రతీకార చర్యను ప్రేరేపించును. ఇది హృదయం నుండి బహిష్కరించబడు రక్త పరిమాణం మరియు పరధీయ నిరోధమును అధికం చేయును. ఇవి రెండు కలిసి సరాసరి ధమని పీడనమును పెంచును.

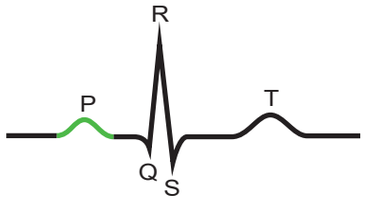
7. 4. 4 ఎలక్ట్రోకార్డియోగ్రామ్ (Electrocardiogram - ECG)

ఎలక్ట్రోకార్డియోగ్రామ్ అనునది ఒక సాధారణ పరీక్ష చర్మము, కాళ్ళు, చేతులు మరియు ఛాతి భాగాలలో ఎలక్ట్రోడులను అమర్చి ఒక నిర్దిష్ట కాలంలో ఏర్పడు విద్యుత్ కార్యాచరణములను నమోదు చేయు పరికరమగును. ఒక హార్ధిక వలయంలో హృదయం యొక్క విద్యుత్ శక్తములో ఏర్పడు మార్పును ఈ పరికరము నమోదు చేస్తుంది. కుడి కర్ణికలో గల ప్రత్యేక కండర మడతలతో ఏర్పడిన **సిరా కర్ణికా కణుపు** (SA node) హృదయ స్పందనను ప్రారంభించును. ఇది సంకోచ తరంగాలుగా హృదయంలో వ్యాపించును. ECG లో ఉన్న తరంగాలు హృదయం సంకోచం వల్ల ఏర్పడినది కాదు, ఇది విద్రువణీకరణం వలన ఏర్పడినదగును. హృదయ కండరము సంకోచించుటకు ముందే విద్రువీకరణ తరంగం ఏర్పడును. ఒక సాధారణ ECG లో మూడు తరంగాలు ఉండును. ఇది P తరంగము, QRS సంక్లిష్టము మరియు T తరంగము పటము 7.8 లో చూపినట్లు ఉండును. పటము 7.9లో ECG రేఖాచిత్రపటము యొక్క దశలు చూపబడినది.

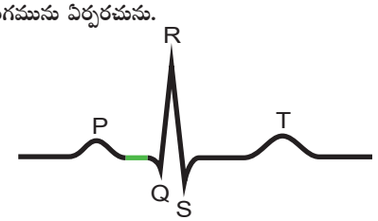


పటము 7.8 ECG యొక్క సాధారణ రేఖాచిత్రం

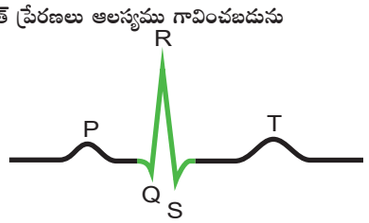
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 137 16-03-2023 10:45:14



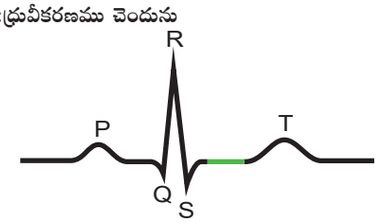
(1) SA కణుపుచే ప్రారంభించబడిన కర్ణికా విధ్రువకరణము P తరంగమును ఏర్పరచును.



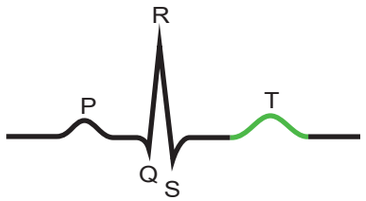
(2) కర్ణికా విధ్రువకరణము పూర్తి చెందిన తర్వాత AV కణుపులో విద్యుత్ ప్రేరణలు ఆలస్యము గావించబడును



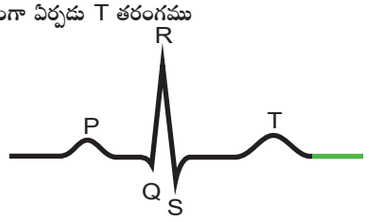
(3) జఠరికా విధ్రువకరణము శిఖరం నుండి ప్రారంభమగును. ఇది QRS సంక్లిష్టమునకు కారణమగుచున్నది. కర్ణికలో పున:ధ్రువీకరణము చెందును



(4) జఠరికలో విధ్రువకరణము పూర్తి చెందుట



(5) శిఖరము నుండి ప్రారంభమగు జఠరికా పున:ధ్రువకరణము ఫలితంగా ఏర్పడు T తరంగము



(6) జఠరికా పున:ధ్రువకరణము పూర్తి చెందుట.

పటము 7.9 ECG యొక్క రేఖాచిత్రము యొక్క దశలు

P తరంగం (కర్ణిక విధ్రువకరణము) (P Wave (Atrial Depolarisation)

ఇది కర్ణికలో ఏర్పడు విధ్రువకరణమును సూచించు కొంత పైకెళ్ళు తరంగము అగును. ఇది కణుపులో ఏర్పడిన ప్రేరణ, కర్ణికలలో వ్యాపించుటకు పట్టు కాలమును సూచించును. రెండు కర్ణికల యొక్క సంకోచమునకు పట్టు సమయము 0.08-0.1 సెకను అగును.

PQ అంతరం (AV కణుపు ఆలస్యము) (PQ Interval (AV Node Delay)

ఇది P తరంగం ప్రారంభము నుండి QRS సంక్లిష్ట తరంగములు ప్రారంభము వరకు గల అంతరము అగును. ఈ దశ కర్ణికల యొక్క విధ్రువకరణ దశ ప్రారంభమై జఠరికల యొక్క విధ్రువకరణము ప్రారంభము వరకు ఉండును. ఇది కర్ణికల నుండి జఠరికలకు ప్రేరణలు పంపించబడు కాలమును సూచించును (0.12-0.21 సెకన్లు). ఇది AV కణుపు ప్రేరణలను ప్రసరింపజేయు కాల పరిమాణము అగును.

QRS సంక్లిష్టము (జఠరికా విధ్రువకరణము) (QRS Complex (Ventricular Depolarisation))

ECG లో కర్ణికా పున:ధ్రువకరణ దశను సూచించు విడిగానున్న తరంగము స్పష్టంగా కనబడదు. కర్ణికా మరియు జఠరికా విధ్రువకరణము ఒకే సమయంలో జరుగును. QRS సంక్లిష్టము యొక్క కాల పరిమాణము 0.06-0.09 సెకన్లు అగును. ఈ QRS సంక్లిష్టము యొక్క కాలపరిమాణము P తరంగము కంటే తక్కువైనది. ఎందుకనగా, విధ్రువకరణము పర్కింజి నారలు గుండా వ్యాపించును. దీర్ఘకాల QRS తరంగము ఆలస్యముగా ప్రేరణలు ప్రసరించబడుటను సూచించును. ఈ దశ జఠరికల హైపర్‌ట్రోపి (hypertrophy) లేదా బండిల్ ఆఫ్ హిస్ శాఖలలో ఏర్పడిన నిరోధము వలన ఏర్పడినదగును.

ST ఖండము (ST Segment)

ఈ భాగము QRS సంక్లిష్టమునకు T - తరంగమునకు మధ్య అమరియుండును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 138 16-03-2023 10:45:14

జఠరికల యొక్క అన్ని ప్రాంతములు పూర్తిగా విధ్రువకరణము చెందిన తర్వాత మరలా హృదయ కండరములో పున:ధ్రువకరణము (repolarisation) చెందుటకు ముందు ఒక నిలకడ దశ ST ఏర్పడును. పొటాషియం అయాన్ K+ బహిష్కరణ తగ్గుట వలన విధ్రువకరణ కాలము అధికమగును. ఇదియే నిలకడ దశకు కారణమగును ST భాగము యొక్క కాల పరిమాణము 0.09 సెకన్లగును.

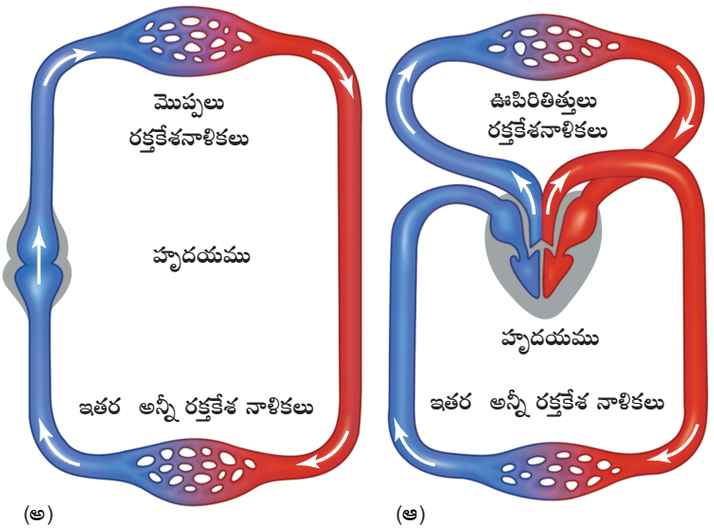
T తరంగము (జఠరికా విధ్రువకరణము) (T wave (Ventricular Repolarisation))

ఇది జఠరికలలో ఏర్పడు పున:ధ్రువకరణ దశను సూచించును. ఇది QRS సంక్లిష్టము కంటే పొడవైన తరంగము అగును. ఎందుకనగా జఠరికా పున:ధ్రువకరణము మరియు జఠరికా విధ్రువకరణము ఏక కాలంలో జరుగును. T- తరంగము యొక్క కాల పరిమాణము 0.2–0.4 సెకన్లు అగును.

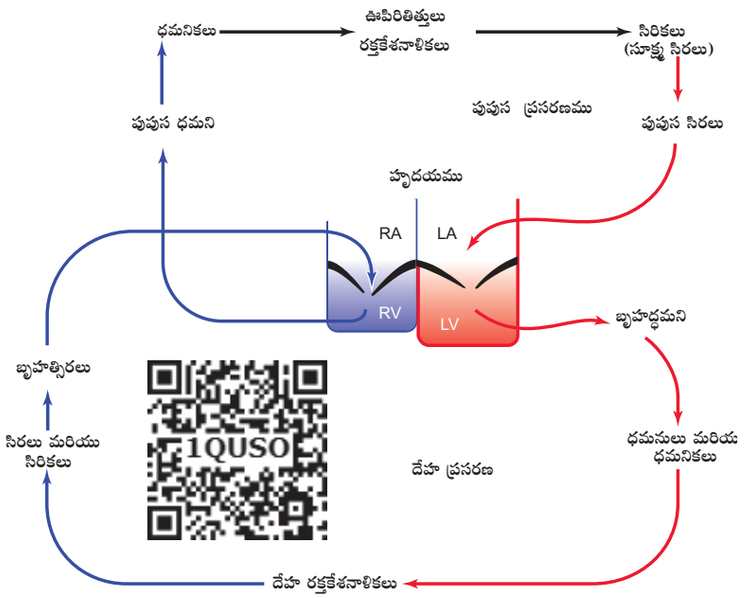
7.5. ద్వంద్వ ప్రసరణము (Double Circulation)

రక్త ప్రసరణను మొట్టమొదటగా వివరించినది **విల్లియం హార్వే** (William Harvey) (1628). సకశేరుకాలలో రెండు రకాలైన రక్త ప్రసరణలు సంభవించును. అవి **ఏక ప్రసరణము** (single circulation) మరియు **ద్వంద్వ ప్రసరణము** (double circulation) అగును. (పటము 7.10 (అ మరియు ఆ) మరియు 7.11)

హృదయం గుండా రెండు సార్లు రక్తం ప్రసరించును. మొదటి ప్రసరణ, హృదయం యొక్క కుడివైపు రెండవ ప్రసరణ హృదయం యొక్క ఎడమ వైపు జరుగును. ఇది ఒక సంపూర్ణ హార్థిక వలయం అగును. క్షీరదాలలో సంపూర్ణ ద్వంద్వ రక్త ప్రసరణ జరుగును. హృదయం యొక్క అన్ని గదులూ (కర్ణికలు మరియు జఠరికలు) పూర్తిగా విభజింపబడి యుండుటయే దీనికే కారణము.



పటము 7.10 రేఖాచిత్ర వివరణ (అ) ఏక ప్రసరణమము మరియు (ఆ) ద్వంద్వ ప్రసరణము



పటము 7.11 ద్వంద్వ ప్రసరణ యొక్క రేఖాచిత్ర వివరణ

దైహిక ప్రసరణలో ఆక్సిజన్ సహిత రక్తము ఎడమ జఠరిక నుండి బృహద్ధమనిలోకి ప్రవేశించి ధమనులు, ధమనికలు మరియు రక్తకేశనాళికల ద్వారా కణజాలములను చేరును. ఆక్సిజన్ రహిత రక్తము, కణజాలముల నుండి సేకరించబడి సిరికలు, సిరలు మరియు బృహత్సిరలు ద్వారా కుడి కర్ణికకు చేరును. **పుపుస ప్రసరణలో** ఆక్సిజన్ రహిత రక్తం కుడి జఠరిక నుండి పుపుస ధమని ద్వారా ఊపిరితిత్తులకు చేరును. ఊపిరితిత్తుల నుండి ఆక్సిజన్ సహిత రక్తం పుపుస సిరల ద్వారా ఎడమ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 139 16-03-2023 10:45:14

కర్ణికకు వచ్చును. ఈ విధంగా కుడి జఠరిక నుండి రక్తం ఊపిరితిత్తుల ద్వారా మరలా ఎడమ కర్ణికకు చేరుటను పుపుస ప్రసరణము అందురు.

రక్తం ఒకదానితో ఒకటి కలవకుండా పూర్తిగా విభజన చెందియున్న ఈ రెండు ప్రసరణలు ముఖ్యమైన ప్రయోజనమగును. పుపుస ప్రసరణ మరియు దేహ ప్రసరణలు రెండూ వేర్వేరు పీడనములను కలిగియుండును. ఈ పీడనములు ఎందుకు ప్రాముఖ్యమైనది? వాయువుల వినిమయం సులభంగా జరుగుటకు ఊపిరితిత్తులలో గల రక్తకేశ నాళికలు మిక్కిలి పలుచగా ఉండవలయును. అయితే, అధిక పీడనముతో ఈ రక్తకేశ నాళికలోకి రక్తం ప్రవహించునపుడు ఈ నాళముల గోడలు పగిలి కణజాలములోకి రక్తం పేరుకొనిపోయే ప్రమాదమున్నది. దీనివలన శ్వాసవాయువులు విస్తరించు దూరము అధికమై ఆ వాయువుల యొక్క వినిమయ సామర్థ్యము తగ్గును. కావున పపుస రక్త ప్రసరణ తక్కువ రక్త పీడనమును కలిగియున్నది. దీనికి వ్యతిరేకంగా దేహ ప్రసరణ మార్గంలోకి రక్తము వెళ్ళుటకు అధిక పీడనము అవసరమగును. కాబట్టి హృదయమునకు దూరంగానున్న ధమనుల కంటే దగ్గరగానున్న ధమనులలో అధిక పీడనము కలిగియుండును. ఈ విధంగా రెండు భిన్నమైన పీడన అవసములను పూర్తిచేయునట్లు ఈ ద్వంద్వ ప్రసరణలు (పుపుస మరియు దేహ ప్రసరణ) అమరియున్నది.

7. 6 హృదయ స్పందన క్రమత (Regulation of Cardiac Activity)

మానవుని హృదయ స్పందన హృదయం యొక్క కండరముల నుండి ఏర్పడుట వలన మానవ హృదయం మయోజెనిక్ రకమునకు చెందినదగును. నాడీ వ్యవస్థ మరియు వినాళ గ్రంథి వ్యవస్థలతో పారాక్రైన్ సంకేతాలు కలిసి, (జీవక్రియా చర్యల కొరకు) ధమనికల యొక్క వ్యాసము మీద ప్రభావం చూపి రక్త ప్రవాహమును మార్పు చేయును. స్వయంచోధిత నాడీ వ్యవస్థ (సహానుభూత మరియు సహ సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ) ద్వారా హృదయ కార్యకలాపములను నియంత్రించును. సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ, **నార్ ఎపినేఫ్రైన్‌ను** మరియు అడ్రినల్ మెడుల్లా **ఎపినెఫ్రైన్‌ను** విడుదల చేయును. ఈ రెండు హార్మోన్లు β- అడ్రినెర్జిక్ గ్రాహకముల (adrenergic receptors) తో కలిసి హృదయ స్పందన రేటును అధికం చేయును. సహ సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ స్రవించు అసిటైలకోలిన్ అనునది **మస్కారినిక్ గ్రాహకములతో** (muscarinic receptors) కలిసి హృదయ స్పందన రేటును తగ్గించును. మూత్రపిండ పనితీరును నియంత్రించు **వాసోప్రెస్సిన్** మరియు **ఆంజియోటెన్సిన్ – II** లు రక్తనాళమును సంకోచింపజేయును. అదే సమయంలో **నాట్రియూరిటిక్ పెప్టైడ్** రక్తనాళమును వ్యాకోచింపజేయును. సహసహానుభూత నాడీ వ్యవస్థకు చెందిన వేగస్ నాడీ, కర్ణికలకు ముఖ్యంగా సైనో ఆరిక్యులార్ కణుపు మరియు ఆరిక్యులో వెంట్రిక్యులార్ కణుపులోని భాగములకు పోవును.

7.7 ప్రసరణ వ్యవస్థ యొక్క రుగ్మతలు (Disorders of the Circulatory System)

అధిక రక్తపోటు (Hypertension)

అధిక రక్తపోటు సాధారణంగా మానవులలో అధికంగా కనిపించే వ్యాధి అగును. ఆరోగ్యవంతమైన మానవుని యొక్క రక్త పీడనం 120/80 మి.మీ Hg. సిస్టోలిక్ పీడనము 150 మి.మీ Hg కంటే అధికంగానూ, డయాస్టోలిక్ పీడనము 90 మి.మీ Hg కంటే అధికంగానూ స్థిరంగా ఉండునది అధిక రక్త పీడనం అనబడును. నియంత్రించుటకు వీలుకాని దీర్ఘకాలిక అధిక రక్త పీడనం, హృదయము మెదడు మరియు మూత్రపిండములను బాధించును.

హృదయ కండర ధమని వ్యాధి (Coronary Heart Disease

ఈ రుగ్మతలో ధమనుల లోపలి భాగం **ఫలకము** (atheroma) లు పేరుకొనిపోవును. కొలస్ట్రాల్, పీచు పదార్థాలు, మృత కణజాల కణాలు మరియు రక్తఫలకికలు వంటి వాటితో అథిరోమా రూపొందుటను **ఎథిరోస్క్లెరోసిస్** (Atherosclerosis) అందురు. అధిక క్రొవ్వు పదార్థాలతో ఏర్పడిన ఎథిరోమా ధమనుల యొక్క లోపలి గోడలలో ఏర్పడు ఫలకములు (plaques)

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 140 16-03-2023 10:45:14

ధమనుల స్థితిస్థాపకతను తగ్గించి రక్త ప్రవాహమును తగ్గించును. ఈ ఫలకములు పెద్దదై హృదయ రక్తనాళాలలో రక్త గడ్డలను ఏర్పరచును. దీనినే **కరోనరీ థ్రాంబస్** (coronary thrombus) అందురు. ఇది **గుండె పోటు** (heart attack) కు దారితీయును.

పక్షవాతం (Stroke)

పక్షవాతం మెదడులో గల రక్తనాళాలు పగలడం వల్ల (మెదడు రక్తస్రావం) లేదా మెదడుకు వెళ్ళు ధమనిలో రక్తగడ్డలు (Thrombus) లేదా ఫలకములు (Atheroma) ఏర్పడుట వల్ల (అథిరోస్క్లెరోసిస్) కలుగును. ఈ విధంగా విచ్ఛిన్నమైన (damaged) ధమనులు పోవు మెదడు కణజాల భాగమునకు చాలినంత ఆక్సిజన్ లభించక ఆ భాగము మరణించును **(సెరిబ్రల్ ఇన్‌ఫార్క్షన్)**.

అంజినా పెక్టోరిస్ (ఛాతినొప్పి) (Angina Pectoris)

హృదయ కండర ధమని వ్యాధి ప్రారంభం దశలో వ్యాధి గ్రస్థులు ఈ నొప్పిని అనుభూతిని పొందుతారు. ఎథిరోమా, కరోనరీ ధమనులను పాక్షికంగా నిరోధించుట వలన హృదయమునకు సరఫరా అగు రక్త పరిమాణము తగ్గును. దీని వలన ఛాతిలో బిగుతు లేదా తడబాటు (tightness or choking) ఏర్పడి శ్వాసించుట కష్టమగును. ఇది **తీవ్రమైన ఛాతి నొప్పికి** (angina or chest pain) దారితీయును. ఈ నొప్పి కొంత సమయం వరకు కొనసాగును.

హృదయ వైఫల్యము లేదా మయోకార్డియల్ ఇన్‌ఫార్క్షన్ (Myocardial Infarction / Heart Failure)

ఈ వ్యాధి హృదయ కండరము సంకోచించుటలో ఏర్పడు లోపము వలన కలుగును. దీనిలో ఫ్రాంక్ – స్టార్లింగ్ వలయము, చివరి డయస్టోలిక్ ఘనపరిమాణము (EDV) లో నుండి క్రిందికి వెళ్ళడంతో బాటు ఎడమ వైపుకు మారును. వైఫల్యము చెందిన హృదయము, ఆరోగ్యకరమైన హృదయం కంటే తక్కువ పరిధి ఘనపరిమాణమును బహిష్కరించును.

హృదయ కండరము (మయోకార్డియం) నకు రక్త సరఫరా తగ్గుట వలన హృదయ కండర పోగులు మరణించును. దీనినే **గుండెపోటు** లేదా **మయోకార్డియల్ ఇన్‌ఫార్క్షన్** (Heart attack or Myocardial infarction) అందురు. హృదయ కండర ధమనులలో **రక్తం గడ్డకట్టడం** (Thrombosis) వలన రక్త సరఫరాలో ఆటంకం ఏర్పడి హృదయ కండరములకు సరఫరా అగు ఆక్సిజన్ పరిమాణము తగ్గును. ఇది హృదయమును బలహీనపరచును. దీనిని **ఇశ్చీమిక్** (Ischemic) హృదయ వ్యాధి (Ischemic heart disease) అందురు. ఈ స్థితి కొనసాగినట్లయితే అది **ఛాతినొప్పి** (Angina) కు దారితీయును. ఇదే స్థితి కొనసాగితే హృదయ కండరాలు మరణించి హృదయ వైఫల్యములో అంతమొందును.

రుమటాయిడ్ హృదయ వ్యాధి (Rheumatoid Heart Disease)

రుమాటిక్ జ్వరము ఒక స్వయం వ్యాధి నిరోధక లోప వ్యాధి అగును. ఇది సాధారణంగా స్ట్రెప్టోకాకల్ సంక్రమణ వలన వచ్చును. సంక్రమణం చెంది 2 నుండి 4 వారాలలో రుమాటిక్ జ్వరము కలుగును. ఈ సంక్రమణకు వ్యతిరేకంగా ఏర్పడు ప్రతిదేహాలు, హృదయమును బాధించును. దీనివలన మిట్రల్ కవాటములో తంతుయుత కణుపులు ఏర్పడుట, సంయోజక కణజాలము యొక్క తంతీకరణము (Fibrosis of the connective tissue) మరియు పెరికార్డియల్ కుహరములో ద్రవము చేరుట వంటి ప్రభావములు ఏర్పడును.

7.8 రోగ నిర్ధారణ మరియు చికిత్స (Diagnosis and Treatment)

ఆంజియోగ్రామ్ (Angiogram)

ఆంజియోగ్రామ్ ప్రత్యేక రంగును హృదయ కండర రక్తనాళములోకి పంపి దానిలో రక్తం ఏ విధంగా ప్రవహిస్తున్నదని X- కిరణాల మూలంగా పరిశోధించి కనుగొనుటను ఆంజియోగ్రామ్ అందురు. ఈ చిత్రపటము ద్వారా శరీరం పూర్తిగా గల రక్తనాళాల యొక్క అసాధారణత పరిస్థితిని కనుగొనవచ్చును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 141 16-03-2023 10:45:14

అంజియోప్లాస్టి (Angioplasty)

ఎథిరోస్క్లిరోసిస్ వలన ఇరుకుగా మారిన హృదయ కండర ధమనులను వ్యాకోచింపచేసి సాగునట్లు చేయుటను ఆంజియోప్లాస్టి అందురు. ఈ విధానంలో ప్రమాదం తక్కువ. దీనికొరకు ఒక చిన్న పొడవైన బెలూన్ కాథెటర్ (catheter) (సన్నని తీగ వంటి అమరిక) బంధిత ధమనిలోకి పంపబడును. కాథెటర్ సంధించబడిన గాలి తొలగించబడిన బెలూన్‌ను ఆటంకము గల లేదా ఇరుకైన హృదయ కండర ధమని లోపల పంపి, బెలూన్‌ను వ్యాకోచింపజేసినపుడు ధమని గోడ కూడా కలిసి వ్యాకోచించును. దీని తరువాత బెలూన్ మరియు కాథెటర్ తొలగించబడును. స్టెంట్ (stent) అనబడు లోహముతో తయారైన చిన్న స్ప్రింగ్ వంటి అమరిక రక్తం నాళం లోపల ఏర్పడిన ప్రదేశంలో ఉంచబడుతుంది. ఈ ఆటంకము ధమనిని తెరవబడిన స్థితిలోను రక్తం ప్రవహించుటకు తగిన విధంగాను ఉంచును. రక్తనాళంలలో మరలా ఆటంకము ఏర్పడకుండా ఉండుటకు రసాయన పదార్థాలను మెల్లగా వెలువరచుటకు స్టెంట్‌లు ప్రస్తుతం లభిస్తుంది.

వారికోస్ సిరలు (Varicose veins): సిర నాళములు అధికంగా విస్తరించుట వలన సిరలో గల కవాటములు రక్తము హృదయమునకు మరలా ప్రవహించుటను నిరోధించును. సిరలు స్థితిస్థాపకతను కోల్పోయి సమూహంగా చుట్టుకొనును. ఇటువంటి మెలికలు తిరిగిన సిరలు సాధారణంగా కాళ్ళు, పురీషనాళం పాయువు ప్రాంతముల (మొలలు), ఆహారనాళము మరియు శుక్రనాళములు వంటి భాగాలలో కలిగియుండును.

ఎంబోలిజం (Embolism): ఎంబోలిజం అనునది గడ్డకట్టిన రక్త ముక్కలు, ఎముక తునకలు, గాలి బుడగ వంటి అసాధారణత పదార్థాల వలన రక్తనాళాలలో ఏర్పడు అబ్‌స్ట్రాక్షన్ అగును. ఇది ఊపిరితిత్తులు పుపుస ధమని లేదా కాలేయములలో కలిగియున్నట్లయితే మరణము సంభవించును.

అనూరిజం (Aneurysm): మిక్కిలి బలహీనమైన ధమనులు లేదా సిరలు గోడలు ఉబ్బి ఒక బలూన్ వంటి సంచిగా రూపొందుటను అనూరిజం (రక్తనాళాల ఉబ్బుట) అందురు. పగలని దశలో ఉన్న ఈ సంచి ప్రక్కనున్న కణజాలములపై ఒత్తిడి కలిగించును. లేదా పగిలినపుడు అత్యధిక రక్తస్రావమును ఏర్పరచును.

బైపాస్ శస్త్ర చికిత్స (Bypass Surgery

హృదయమునకు రక్తమును సరఫరా చేయు హృదయ కండర ధమనులు కొన్ని **ఫలకము** (plaque) వలన (క్రొవ్వు పదార్థాలు, కొలెస్ట్రాల్ మరియు ఇతర పదార్థములు) ఆటంకమునకు దారితీయు స్థితిలో (ఎథిరోస్క్లిరోసిస్) వారికి బైపాస్ శస్త్ర చికిత్స చేసుకొనుటకు సిఫార్సు చేయబడును. ఈ శస్త్ర చికిత్సకు తరువాత హృదయ కండర ధమనిలో రక్త ప్రవాహం అధికరించి ఛాతినొప్పి నుండి విడుదలగుదురు. శరీరము యొక్క మరొక భాగము నుండి ప్రత్యేకంగా కాలి భాగము నుండి పొందిన బాగుగా నున్న రక్తనాళమును బాధించబడిన భాగమునకు ప్రత్యామ్నాయంగా అమర్చి క్రొత్త మార్గము నిర్మించబడి రక్త ప్రవాహము బాగుచేయబడును. ఇది అతి పెద్ద చికిత్సగా పరిగణించబడుతుంది. శస్త్ర చికిత్స సమయంలో శ్వాస రక్త ప్రవాహ పనిని హృదయ ఊపిరితిత్తుల యంత్రము (heart lung machine) (ఆక్సిజన్ అందించు యంత్రము) చేయును. శస్త్ర చికిత్స ముగించిన తరువాత క్రొత్తగా సంధించబడిన రక్తనాళం సహజమైన రక్త ప్రవాహముతో సంధించబడి రక్త ప్రవాహం సులభతరమగును.

హృదయ మార్పిడి శస్త్రచికిత్స (Heart Transplantation

ప్రతి సంవత్సరం అనేక మిలియన్ల మంది ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఇతర పరిస్థితుల కంటే గుండె జబ్బులతో మరణిస్తున్నారు. కొంత మంది వ్యాధి గ్రస్తులకు హృదయ మార్పిడి ఒక్కటే మార్గం. శస్త్ర చికిత్స ద్వారా ఒక వ్యక్తి యొక్క లోపించిన లేదా వ్యాధిగ్రస్త

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 142 16-03-2023 10:45:14

హృదయమును తొలగించి దానికి బదులుగా వేరొక హృదయమును మార్పిడి చేసి అమర్చుటను హృదయ మార్పిడి శస్త్ర చికిత్స అందురు. హృదయ వైఫల్యము లేదా మయోకార్డియోల్ ఇన్‌పార్క్షన్ (Myocardial infarction) గల ఒక వ్యక్తికి వైద్యముగానీ లేదా శస్త్ర చికిత్స పద్ధతిగానీ ఉపయోగపడని పరిస్థితిలో ఈ చికిత్స చేయబడును. సాధారణంగా మెదడు మరణం చెందిన ఒక వ్యక్తి వద్ద నుండి (అవయవ దానము చేయువాడు) తీయబడిన పనిచేయు స్థితిలో గల హృదయం బాధింపబడిన వ్యక్తికి అమర్చబడును. ఈ విధంగా హృదయ మార్పిడి శస్త్ర చికిత్స చేయబడిన వ్యక్తి యొక్క సరాసరి జీవిత కాలం పెంచబడును.

హృదయ ఊపిరితిత్తుల పునరుజ్జీవనం (Cardio Pulmonary Resuscitation - CPR)

1956 లో **జేమ్స్ ఇలాం** (James Elam) మరియు **పీటర్ సాఫర్** (Peter Safar) లు **నోటితో నోరు పెట్టు పునరుజ్జీవనం** అను పద్ధతిని మొట్టమొదటగా ఉపయోగించిరి. హృదయ పుపుస పునరుజ్జీవనం అనునది అత్యవసర పరిస్థితులలో ప్రాణాలను కాపాడు విధానమగును. ఇది నీటిలో మునిగిపోవుట విద్యుత్ ఘాతము లేదా గుండెపోటు వంటి క్లిష్ట సమయంలో శ్వాస లేదా హృదయ స్పందన హఠాత్తుగా నిలిచిపోయినపుడు చేయబడు అత్యవసర చికిత్స అగును. ఈ పద్ధతి హృదయ స్పందన నిలిచిపోయిన ఒక వ్యక్తి యొక్క నోటిపై నోరు పెట్టి ఊదుట ద్వారా ఆక్సిజన్‌ను అందించుటకు బాధింపబడిన వ్యకి యొక్క ఛాతిని అదుముట ద్వారా ముఖ్య భాగాలకు రక్తం సరఫరా అగుటకు ఉపయోగపడును. మెదడు విచ్ఛిన్నత లేదా మరణమును నివారించుటకు శ్వాస నిలిచిన 4-6 నిమిషాల లోపు ఈ విధానము చేయవలెను. CPR తో పాటు డీఫైబ్రిలేషన్ కూడా చేయబడును. ఈ పద్ధతిలో బాధింపబడిన వ్యక్తికి చిన్న విద్యుత్ ఘాతము ఛాతిపై హృదయం పనిచేయునట్లు చేయబడును.

మీకు తెలుసా?

మొదటి గుండె మార్పిడి 1959 సం॥లో జరిగింది. మానవ గుండె మార్పిడిని Prof. క్రిస్టియన్ బెర్నార్డ్ దక్షిణ ఆఫ్రికాలో 1967 సం॥లో డిసెంబరు 3న కేప్ టౌన్‌లో గ్రూట్ షుర్ హాస్పిటల్‌లో జరిపారు. డాక్టర్ అనంగపల్లి వేణుగోపాల్ 1994 ఆగస్టు 3 న భారతదేశంలోని ఎయిమ్స్‌లో మొదటిసారిగా గెండె మార్పిడి చేసారు.

సారాంశము (Summary)

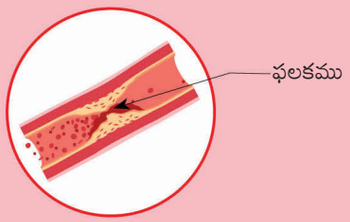
సకశేరుకాలలో కణాలకు అవసరమైన పోషక పదార్థాలను సరఫరా చేయుటకు మరియు కణజాలములలో గల జీవ విచ్ఛిన్నక్రియ వ్యర్థ పదార్థలను తీసుకొనిపోవుటకు ప్రసరణము అవసరమగుచున్నది. రక్తము, హృదయం నుండి రక్తకేశనాళికల ద్వారా కణజాలములకు సరఫరా చేయబడి మరలా కణజాలములలోని రక్తం సిరల ద్వారా హృదయమునకు పంపబడును. ఈ విధమైన ప్రసరణ జరుగునపుడు రక్త పీడనం క్రమంగా తగ్గును. అధిక పీడనమును తట్టుకొనుట కొరకు ధమనుల గోడలు మందముగా ఉండి, స్థితిస్థాపక ధర్మమును కలిగియుండును. ధమనికలు అని చెప్పబడు చిన్న ధమనులు రక్తపీడనమును తగ్గించి వివిధ కణజాలములకు రక్త ప్రవహించు పరిమాణమును



11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 143 16-03-2023 10:45:14

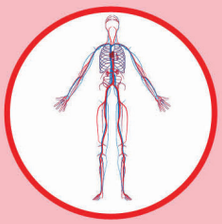
హృదయ వ్యాధులు (Heart Diseases)

హృదయంలో ఏర్పడు రుగ్మతలు (Disorder) ఏదైనను హృదయ వ్యాధులు అనబడును. భారతీయులలో గుండె పోటు 50% 50 సంవత్సరాల వయస్సులో మరియు 25% 40 సంవత్సరాల వయస్సులో ఉన్నవారిలో కలిగియున్నది.



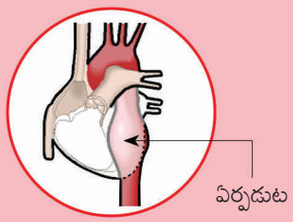
హృదయ కండర వ్యాధి (Coronary heart disease)

బంధించబడిన లేదా మూయబడిన రక్తనాళములు హృదయమునకు వెళ్ళు రక్త ప్రవాహమును పరిమితము చేయును. దీనివలన ఆక్సిజన్ మరియు పోషకాలు లభించక నీరసమగును.



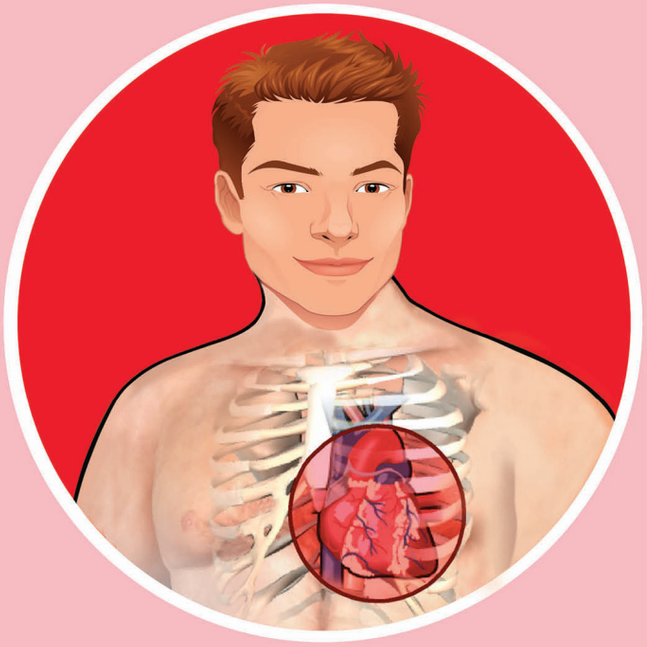
రక్తనాళ వ్యాధి (Vascular disease)

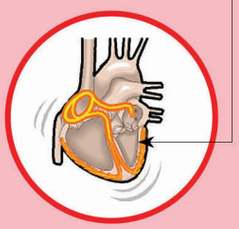
హృదయ వ్యాధి దాదాపు రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ భాగాలైన ధమనులు, సిరలు మరియు శోషరస నాళములు, లేదా రక్తములో ఏర్పడు రుగ్మతలగును.



బృహద్ధమని వ్యాధి (Aorta disease)

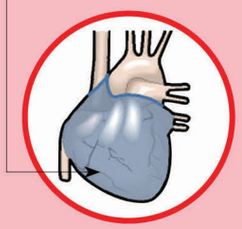
బృహద్ధమని గోడ ప్రాంతం బలహీనమై బెలూన్ వలే ఉబ్బుట (Aneurysm)





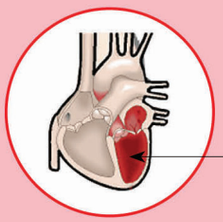
అరిత్మియా (Arrhythmia)

హృదయ స్పందన క్రమ రహితంగా ఉండును.



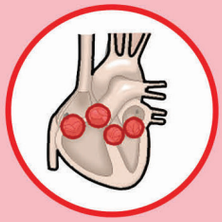
పెరికార్డియా వాపు వ్యాధి (Pericarditis)

హృదయంపై పలుచని పొరయైన పెరికార్డియం యొక్క ఒకటి లేదా రెండు పొరలలోనూ ఏర్పడు వాపు



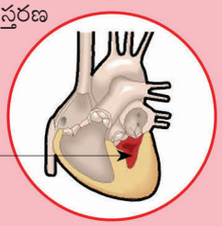
హృదయ వైఫల్యము (Heart failure)

హృదయం, కావలసినంత రక్తమును బలంగా నెట్టుటకు వీలుకాని శరీరమునకు ఆక్సిజన్ మరియు పోషక పదార్థాలు అందించుటకు హృదయ కండరములు అధిక పని చేయుట వలన బలహీనము చెందును.



హృదయ కవాట వ్యాధి (Heart valve disease)

హృదయమునకు లోపల మరియు వెలుపల ఒకటి లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ కవాటములు పనిచేయని స్థితి.



హృదయ కండరాల అభివృద్ధి (Cardiomyopathy)

పెద్దదైన లేదా అసాధారణ గట్టిగా నున్న లేదా మందమైన హృదయం తక్కువ పరిమాణ రక్తమును మాత్రమే నెట్టబడుటచే హృదయ వైఫల్యము లేదా (Arrhythmia) ఏర్పడును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 144 16-03-2023 10:45:15

పరిమితము చేయును. రక్తకేశనాళికలు ఎర్ర రక్త కణాలు మాత్రమే ప్రవేశించుటకు అనుమతించగల ఇరుకైన మధ్యచ్ఛేదమును కలిగియుండును. మరియు రక్తము మరియు కణాల మధ్య పదార్థములను సమర్థ మరియు వేగంగా బదిలీ చేయుటకు పలుచని గోడను కలిగియుండును. సిరల యొక్క గోడలు ధమనుల గోడల కంటే పలుచగా నుండును. కాని ఇవి కవాటములను కలిగియుండి, తక్కువ పీడనంలోనూ హృదయమునకు రక్తమును చేర్చగలిగే విధంగా నిర్మితమైయుండును.

రక్తం, ప్లాస్మా మరియు రూపొందబడు మూలకాలను కలిగియుండును. రక్తకేశనాళికల నుండి స్రవించు రక్త ప్లాస్మా కణజాల ద్రవమును రూపొందించును. ఈ ద్రవము శోషరస గ్రంథులలో శోషరసముగా సేకరించబడి మరలా అధోజత్రుకా సిరల (subclavian veins) ద్వారా రక్తంలో కలియును. కణజాల ద్రవం మరియు శోషరసం దాదాపు ఒకే విధమైన అనుఘటకాలను కలిగియుండును. అయితే రక్త ప్లాస్మా కంటే కణజాల ద్రవములు తక్కువ ప్లాస్మా ప్రోటీన్లను కలిగియుండును. ఎందుకనగా ప్లాస్మా ప్రోటీన్లు రక్తకేశనాళికల ద్వారా ప్రవహించుటకు వీలుకానంత పెద్ద అణువులగును. ఎర్రరక్త కణాలు, తెల్ల రక్త కణాలు మరియు రక్త ఫలికికలు అను రూపొందబడిన మూలకాలు రక్తంలో ఉండును.

క్షీరదముల హృదయం కుడి కర్ణిక, ఎడమ కర్ణిక, కుడి జఠరిక మరియు ఎడమ జఠరిక అను నాలుగు గదులను కలిగియుండును. ఈ గదులకు మధ్య గల అడ్డు గోడలు సంపూర్ణ ద్వంద్వ ప్రసరణ విధానమునకు దారితీయును. ఐదు దశలలో జరుగు హృదయ చక్రమ ఒక క్రమమైన నిరంతర ప్రక్రియ అగును. హృదయ స్పందన సిరా కర్ణికా కణుపు (SAN) అనబడే హృదయ కండర పేస్‌మేకర్‌చే ప్రారంభించబడును. రక్తనాళాలలో రక్తముచే కలిగించబడు పీడనమును రక్తపీడనము అందురు. ఈ పీడనము వలననే రక్తనాళాలలో రక్త ప్రవాహం జరుగుచున్నది.

భారతదేశంలో ప్రతి సంవత్సరం హృదయ రక్తనాళ వ్యాధి (Cardiovascular disease) వలన సంభవించు మరణాలు అధికమవుతూ ఉన్నది. ఇది అధికమైన మరణాలకు కారణంగా అమరియున్నది. అధిక రక్తపీడనం, హృదయ కండర రక్త నాళ నిరోధక వ్యాధి (Atherosclerosis), హృదయ కండర ధమని వ్యాధి, ఛాతి నొప్పి (Angina pectoris), హృదయ కండర విచ్ఛిన్న వ్యాధి (myocardial infarction) మరియు పక్షవాతం (stroke) మొదలైనవి హృదయ రక్తనాళ వ్యాధులగును. హృదయ రక్తనాళ వ్యాధులను కనుగొని మరియు చికిత్స చేయు సాంకేతిక విధానాలుగా కార్డియోక్ ఆంజియోగ్రాఫి, బెలూన్ ఆంజియోప్లాస్టి మరియు కరోనరీ ఆర్టరీ బైపాస్ మొ॥నవి చెప్పవచ్చును. రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ CO_2, ఆక్సిజన్, వ్యర్థ పదార్థాలు, విద్యుత్ విశ్లేష్యాలు మరియు హార్మోన్లు మొదలగు వాటిని శరీరము యొక్క అన్ని భాగములకు సరఫరా చేసి దేహ సమతాస్థితి సంరక్షణలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తున్నది.

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1. శోషరసము యొక్క పని ఏది?
   అ) మెదడకు ఆక్సిజన్ సరఫరా చేయును
   ఆ) CO_2 ను ఊపిరితిత్తులలోకి సరఫరా చేయుట.
   ఇ) కణాంతర ద్రవమును రక్తములోకి తీసుకొని వచ్చుట
   ఈ) RBC మరియు WBC లను శోషరస కణుపులోకి తీసుకొనివచ్చుట

2. రక్తం గడ్డకట్టుటలో పాల్గొను ప్లాస్మా ప్రోటీన్ ఏది?
   అ) గ్లోబులిన్ **ఆ) ఫైబ్రినోజెన్**
   ఇ) ఆల్బుమిన్ ఈ) సీరమ్ అమైలేస్

3. రక్తం గడ్డకట్టుటలో పాల్గొననది ఏది?
   అ) ఫైబ్రిన్ ఆ) కాల్షియం
   ఇ) రక్త ఫలికికలు **ఈ) బైలురూబిన్**

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 145 16-03-2023 10:45:15

4. శోషరసము వర్ణ రహితముగా నుండుటకు గల కారణము
   అ) తెల్ల రక్త కణాలు లేకుండుట
   ఆ) తెల్ల రక్త కణాలు కలిగియుండుట
   ఇ) హీమోగ్లోబిన్ లేకుండుట
   ఈ) ఎర్ర రక్త కణాలు లేకుండుట
5. క్రింది వానిలో దేని యొక్క ఉపరితలంలో ఇది ఉండుట లేదా లేకుండుట వలన రక్త సమూహాలు ఏర్పడుచున్నది.
   అ) తెల్ల రక్త కణాల ఉపరితలంలో ప్రతిజనకము కలిగియుండుట
   ఆ) ఎర్ర రక్త కణాల ఉపరితలంలో ప్రతిదేహము ఉండుట
   ఇ) ఎర్ర రక్త కణాల ఉపరితలంలో ప్రతిజనకము ఉండుట
   ఈ) తెల్ల రక్త కణాల ఉపరితలంలో ప్రతిదేహము ఉండుట
6. ఎర్ర రక్త RBC కణాల ఉపరితలం A మరియు B ప్రతిజనకములు గల ఒక వ్యక్తి ఏ రక్త సమూహమునకు చెందినవారు?
   అ) A ఆ) B **ఇ) AB** ఈ) O
7. ఇవి విచ్ఛిన్నమగుట వలన ఎరిత్రోబ్లాస్టోసిస్ ఫీటాలిస్ ఏర్పడును?
   అ) పిండము యొక్క ఎర్ర రక్త కణాలు
   ఆ) పిండము ఎథిరోస్క్లిరోసిస్ వలన బాధింపబడుట
   ఇ) పిండము యొక్క తెల్ల రక్త కణాలు
   ఈ) పిండము మినమటా వ్యాధిచే బాధింపబడుట
8. హృదయంలో డబ్ అను శబ్ధము దీని వలన ఏర్పడుతుంది.
   అ) కర్ణికా జఠరిక కవాటములు మూయుట వలన
   ఆ) అర్ధ చంద్రాకార కవాటములు తెరుచుట వలన
   ఇ) అర్ధచంద్రాకార కవాటములు మూయుట వలన
   ఈ) కర్ణికా జఠరికా కవాటములు తెరుచుట వలన
9. రక్తకేశనాళికలలో రక్త ప్రవాహ వేగము చాలా తక్కువగా నుండును. ఎందుకు?
   అ) కుడి జఠరిక కంటే తక్కువ రక్తం వెలువరింత కలిగిన ఎడమ కర్ణిక ద్వారా దైహిక కేశనాళికలకు రక్తం ప్రవహించబడుట వలన
   ఆ) రక్తకేశనాళికలు హృదయమునకు దూరంగా ఉండుట వలన రక్త ప్రవాహం నిదానముగా జరుగును.
   ఇ) రక్త కేశనాళికల యొక్క మొత్తము వైశాల్యము, ధమనికల మొత్తము వైశాల్యము కంటే పెద్దది
   ఈ) రక్త కేశనాళికల యొక్క గోడలు, కణములలోకి ఆక్సిజన్‌ను వినిమయం చేయునంత పలుచగా లేదు.
10. అపస్మారక స్థితిలో గల ఒక రోగి అత్యవసర చికిత్సా విభాగమునకు తీసుకొని వెళ్ళబడి వెంటనే రక్తం అందించవలసిన పరిస్థితిలో ఉన్నాడు. ఎందుకంటే అతని యొక్క వైద్య చరిత్ర తెలుసుకొనుటకు గానీ లేదా రక్త గ్రూపును నిర్ధారించుటకు గాని సమయం లేని స్థితిలో ఏ గ్రూపు రక్తము అతనికి ఎక్కించవలయును?
    అ) A^- ఆ) AB **ఇ) O^+** ఈ) O^-
11. క్రింద ఇవ్వబడిన పనులలో ఏ పని ఎర్ర రక్త కణాలచే చేయుటకు వీలగును?
    అ) ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ
    ఆ) కణ విభజన
    ఇ) క్రొవ్వు పదార్థముల సంశ్లేషణ
    ఈ) క్రియాత్మక రవాణా
12. సిరల యొక్క రక్తకేశనాళికా బెడ్‌లలో కలిగియున్న ద్రవాభిసరణ ఒత్తిడి
    అ) జలస్థితిక పీడనము కంటే అధికం
    ఆ) ద్రవముల యొక్క నికర బహిష్కరణలో ఫలితమొందును.
    ఇ) ద్రవముల యొక్క నికర శోషణలో ఫలితమొందును
    ఈ) ఏ విధమైన మార్పు జరగలేదు.
13. ఒక రోగి యొక్క హృదయం నుండి వెలువరింత రక్త పరిమాణము 7500 మి.లీ / నిమిషం పరిధి ఘనపరిమాణము 50 మి.లీ అయిన అతని నాడీ స్పందన రేటు (స్పందన / నిమిషం) ఎంత
    అ) 50 ఆ) 100 **ఇ) 150** ఈ) 400
14. ఏ నిర్ధిష్ట సమయంలోనైనా సిర వ్యవస్థలో గల రక్తం, ధమని వ్యవస్థలో గల రక్తము కంటే

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 146 16-03-2023 10:45:15

అధికం. క్రింది వానిలో సిరల యొక్క ఏ లక్షణం ఈ స్థితిని అనుమతించును?

అ) మృదువైన కండరాలు లేకుండుట

ఆ) కవాటములు కలిగియుండుట

ఇ) సిరలు శోషరస ముడులకు దగ్గరగా ఉండుట

ఈ) పలుచని ఎండోథీలియల్ గోడ కలిగియుండుట

15. ధమనులు మరియు సిరలు భేదపరుచుము.

16. వివృత ప్రసరణ మరియు సంవృత ప్రసరణ భేదపరుచుము.

17. మిట్రల్ కవాటము మరియు అర్ధచంద్రాకార కవాటము భేదపరచుము.

18. కుడి జఠరిక యొక్క గోడ, ఎడమ జఠరిక యొక్క గోడ కంటే పలుచగా ఉండును. ఎందుకు?

19. ఒక వ్యక్తి యొక్క ఆహారంలో ఇనుము శక్తి లోపము వలన ఏర్పడు ప్రభావములు తెలుపుము?

20. హృదయ స్పందన ఏర్పడుట మరియు నియంత్రణ జరుగు పద్ధతిని వివరించుము.

21. శోషరసము అనగానేమి? దాని విధిని తెలుపుము

22. హృదయ ధ్వనులు అనగానేమి? అవి ఎప్పుడు మరియు ఏ విధంగా ఏర్పడుచున్నది?

23. సరియైన జీవశాస్త్ర పదమును ఎన్నుకొనుము: లింఫోసైట్లు, ఎర్ర రక్త కణాలు, ల్యూకోసైట్లు, ప్లాస్మా, ఎరిథ్రోసైట్లు, తెల్ల రక్త కణాలు, హీమోగ్లోబిన్, ఫాగోసైట్, ప్లేట్‌లెట్లు (రక్త ఫలికికలు) రక్త గడ్డకట్టుట

a. ద్విపుటాకార డిస్క్ ఆకార కణాలు.

b. వీటిలో చాలా వరకు పెద్దదైన రెండు లంబికలను కలిగిన కేంద్రకమును కలిగియుండును.

c. రక్తాన్ని రవాణా చేయడానికి ఎర్రకణాలను అనుమతిస్తుంది.

d. రక్తము యొక్క ద్రవభాగము.

e. వీటిలో ఎక్కువగా ఆమీబా వలె చలించి ఆకారమును మార్చుకోగలిగినవి.

f. నీరు మరియు ముఖ్యమైన కరిగెడి పదార్థాలను కలిగియున్నవి.

g. నాలుగు నెలలు రక్త ప్రసరణలో ఉన్న తరువాత కాలేయములోనూ, క్లోమములోనూ విచ్ఛిన్నమగును.

h. ఎర్ర రక్త కణాలకు ఆ రంగును ఇచ్చునది.

i. ఎర్ర రక్త కణములకు మరొక పేరు.

j. జెల్లీ వలే మారగల రక్తం.

k. భక్షించు కణము.

l. కేంద్రకము లేని కణము.

m. శోషరస కణజాలంలో ఏర్పడు తెల్ల కణాలు.

n. గాయములను మూసి రక్త స్రావమును తగ్గించునది.

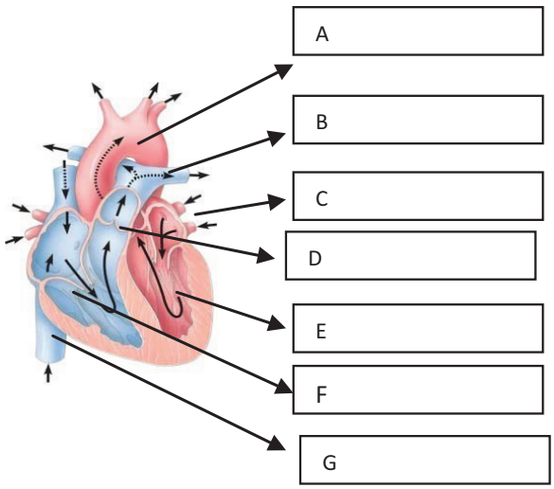
o. ఎముక మజ్జలో ఉత్పత్తియగు కణము యొక్క తునకలు.

p. తెల్ల రక్త కణాలకు మరొక పేరు.

q. రక్త కణములకు నిధానముగా ఆక్సిజన్‌ను వెలువరించును.

r. గాయమైన ప్రదేశాలలో రక్తము గడ్డకట్టుటను ఏర్పరచునది దీని పని.

24. క్రింద ఇవ్వబడిన పటమునకు భాగములను గుర్తించుము A, B, C, D, E, F మరియు G.



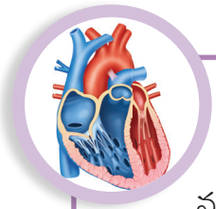
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 147 16-03-2023 10:45:15

భౌతిక విభేదము

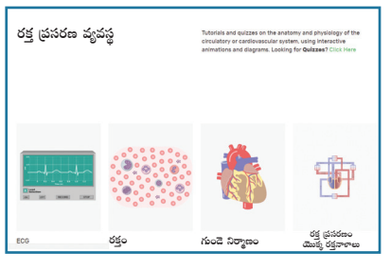
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 148 16-03-2023 10:45:15

ICT Corner

ప్రధాన ప్రవాహము



రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ మరియు హార్థిక వలయం యొక్క దశలను అన్వేషించుదాం



దశ – 1

బ్రౌజర్ క్రింద URL ను ఉపయోగించి 'Circulatory System' పుటను వీక్షించుము. గ్రిడ్ నుండి (Phases of Cardiac Cycle) ను ఎంచుకొనుము.

దశ – 2

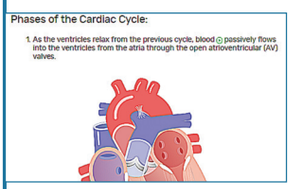
ఇవ్వబడిన 'Phases of Cardiac Cycle' నుండి ఒక్కొక్కటిగా వాటిలో ఇచ్చిన విధంగా 'Play' బట్టన్‌ను ఉపయోగించి హృదయ కవాటాల చలనాలు మరియు రక్త ప్రసరణను పరిశీలించుము.

దశ – 3

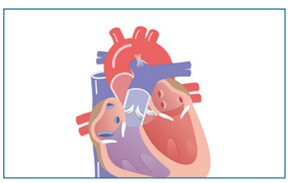
హార్థిక వలయం యొక్క పూర్తి పనులను మరియు ప్రవాహంను చివరి అనిమేషన్‌గా చూపును. Forward మరియు Backward బట్టన్ ఉపయోగించి హృదయ పనుల యొక్క సూక్ష్మ నైపుణ్యాలను పరిశీలించుము

దశ – 4

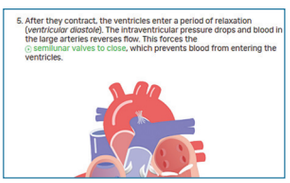
క్రింది ఇవ్వబడిన దశల బట్టన్ సహాయంతో స్థానం, పరిమాణం, గదులు మరియు పెరికార్డియం నిర్మాణము యొక్క వివరణలను తెలుసుకోవచ్చు



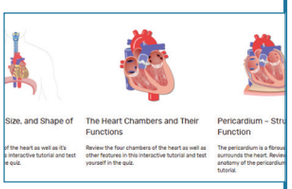
దశ 1



దశ 2



దశ 3



దశ 4

హార్థిక వలయం యొక్క దశలు URL:

https://www.getbodysmart.com/circulatory-system

* పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_7.indd 149 16-03-2023 10:45:17

యూనిట్ III | అధ్యాయము 8

విసర్జన (Excretion)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

8.1 విసర్జనా పద్ధతులు
8.2 మానవ విసర్జక వ్యవస్థ
8.3 మానవునిలో మూత్రం ఏర్పడు విధానము
8.4 మూత్రపిండ విధి నియంత్రణ
8.5 మూత్ర విసర్జన
8.6 విసర్జనలో ఇతర అవయవాల పాత్ర
8.7 విసర్జక వ్యవస్థకు సంబంధించిన అపస్థితులు
8.8 హీమోడయాలసిస్



సముద్ర పక్షులకు సముద్రపు నీటిని త్రాగుట వలన ఎటువంటి హాని లేదు

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- జంతువులలో వివిధ విసర్జనా పద్ధతులను అర్థం చేసుకొనుట.
- మానవ విసర్జక వ్యవస్థ నిర్మాణాన్ని అభ్యసించుట
- నెఫ్రాన్ యొక్క నిర్మాణం, మూత్రం ఏర్పడే విధానము – రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛ వడపోత, పునఃశోషణం మరియు వృక్కనాళికా స్రావం గురించి అర్థం చేసుకొనుట.
- నెఫ్రాన్‌తో సహా మూత్రపిండాలకు రక్తప్రసరణను పటము రూపంలో చూపుట.
- మూత్రపిండానికి సంబంధించిన వ్యాధులను తెలుసుకొనుట.

సుమారు 700 మిలియన్ల సంవత్సరాలకు పూర్వమే ప్రాథమిక జీవరాశులు ఉద్భవించినవి. ఆ విధంగా ఉద్భవించిన ఆధునిక స్పంజికలు సముద్రపు నీటి జీవులగును. ఆధునిక స్పంజికలలోని ప్రతి కణం సముద్రపు నీటిచే ఆవరించబడియున్నప్పటికి, అవి సముద్రపు నీటి నుండి భిన్నంగా ఉండు కణాంతస్థ అయాన్ల సమ్మేళనాలను నిర్వహణ చేయును. పరిణామక్రమ ఫలితంగా, కణజాల పొరల వ్యవస్థీకరణలో అనేక మార్పులు ఏర్పడినవి. తద్వారా ప్రత్యేక బాహ్య కణజాల పొరలు ఏర్పడినవి. ఈ పొరలు కణబాహ్య వాతావరణానికి మరియు లోపలి కణద్రవమునకు మధ్య ఒక అడ్డుగోడను ఏర్పరచెను. దీని కారణంగా కణబాహ్య ద్రవం ఏర్పడినవి. కార్డేటా పరిణామ క్రమము నందు, ద్రవాభిసరణ క్రమత మరియు అయానుక్రమతిలో ప్రధాన మార్పులు సంభవించెను. ఉప్పు నీటిలోనూ, మంచి నీటిలోనూ మరియు భూమిపై నివసించుటకు జంతువులు వైవిద్యీకరణకు, బాహ్య కణద్రవ నియంత్రణకు సామర్థ్యమే కారణమగును. భూమిని చేరిన జంతువులు పొడిగా మారే ప్రమాదం ఉండుట వలన, జీవవ్యర్థాలు నేరుగా నీటిలోకి విసర్జించలేకపోయెను. కావున నత్రజని వ్యర్థాలను బయటకు పంపుటకు ఒక ప్రత్యామ్నాయ మార్గం ఆవశ్యకత ఏర్పడును.

అనేక జంతువులు అయాన్లు మరియు నీటి సమతుల్యతను నియంత్రించుటకు మూత్రపిండాలపై ఆధారపడును. కొన్ని జంతువులు బాహ్య కణజాలాలైన మొప్పలు, చర్మం మరియు జీర్ణశ్లేష్మంపై ఆధారపడి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 150 2/4/2023 5:32:09 PM

ఉండును. ఇవన్నియూ కలిసి ద్రవాభిసరణ క్రమత, అయాను క్రమత మరియు నత్రజని విసర్జన అను మూడు సమతాస్థితి పద్ధతులను నిర్వహించును. ద్రవాభిసరణ క్రమత అనునది కణజాల ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని నియంత్రించును.

ఇది జీవ పొరలు ద్వారా నీటి చలనానికి ఒక చోదక శక్తిగా పనిచేయును. అయానిక క్రమత అనునది శరీర ద్రవాల అయానిక సంఘటితాలను నియంత్రించును. ప్రోటీను జీవక్రియ ద్వారా వెలువడు నత్రజని వ్యర్థాలను శరీరం నుండి బహిష్కరించుటను విసర్జన అంటారు. నత్రజని విసర్జన అనునది ప్రోటీను విచ్ఛిన్న క్రియ వలన ఏర్పడిన విషపూరిత నైట్రోజన్ అంత్య ఉత్పత్తి మరియు అమ్మోనియాను విసర్జించే మార్గం. అమ్మోనియా మరియు ఇతర జీవక్రియ ప్రత్యామ్నాలైన యూరియా మరియు యూరిక్ ఆమ్లమును తొలగించుట, అయానిక మరియు ద్రవాభిసరణ సమతాస్థితికి సంబంధించియున్నది.

మంచినీటి సకశేరుకాలు వాటి శరీర ద్రవంలో అధిక లవణగాఢతను నిర్వహించును. సముద్రపు నీటి సకశేరుకాలు స్వల్ప లవణ గాఢతను నిర్వహించును మరియు భూచర జంతువులు భాష్పీభవనం నుండి కాపాడుకొనుటకు వాటి పరిసరాల కంటే అధికంగా నీటిని నిల్వయుంచుకొనును. ద్రవాభిసరణ నిర్ధారణకారులైన (Osmoconformers) సముద్ర మలస్కాలు మరియు సొరచేపలు వాటి అంతర ద్రవాభిసరణ గాఢతను బాహ్య పర్యావరణ మార్పులకు అనుగుణంగా మార్చుకొనును. ద్రవాభిసరణ నియంత్రకారులు (Osmoregulators) బాహ్య ద్రవాభిసరణ పరిసరాలలో మార్పులు ఏర్పడిననూ తమ అంతర ద్రవాభిసరణ గాఢతను స్థిరంగా ఉంచుకొనును (ఉదా॥ నీటి కుక్కలు). బాహ్య వాతావరణ మార్పులను తట్టుకొను సామర్థ్యాన్ని బట్టి జంతువులు స్టీనోహెలైన్ మరియు యూరిహెలైన్‌గా వర్గీకరించబడినవి. స్టీనోహెలైన్ (Stenohalines) జీవులు లవణ గాఢతలో ఏర్పడు అల్ప హెచ్చు తగ్గులను తట్టుకోగలవు. (ఉదా॥ బంగారు చేప). యూరిహెలైన్ (Euryhaline) జంతువులు లవణ గాఢతలో ఏర్పడు అధిక హెచ్చుతగ్గులను తట్టుకోగలవు. ఉదా॥ ఆర్టిమియా, సాలమన్ చేప మరియు తిలాఫియా.

అమ్మోనియా, యూరియా మరియు యూరిక్ ఆమ్లములు ముఖ్యమైన నత్రజని వ్యర్థాలగును. ప్రోటీన్ జీవక్రియ యొక్క ఇతర వ్యర్థాలు సముద్రపు టీలియోస్టేలోని ట్రైమిథైల్ అమైన్ ఆక్సైడ్ (TMO), సాలెపురుగులలోని గ్వనైన్, హిప్పారిక్ ఆమ్లం, అల్లాన్‌టోనిన్, అల్లాన్‌టోయిక్ ఆమ్లం, ఆర్నితురిక్ ఆమ్లం, క్రియాటినైన్, క్రియాటిన్, ప్యూరిన్స్, పిరిమిడిన్స్ మరియు టెరైన్స్.

8.1 విసర్జన పద్ధతులు (Modes of Excretion)

విసర్జక వ్యవస్థ నత్రజని వ్యర్థ పదార్థాలను సేకరించి వెలుపలికి పంపుటకు సహాయపడును. ఈ వ్యర్థపదార్థాలను బహిష్కరించుటకు జంతువులు వివిధ వ్యూహాలను ప్రదర్శించును. అమినో ఆమ్లాల విచ్ఛిన్నము వలన ఉత్పత్తియగు అమ్మోనియా, విషపూరిత పదార్థమగును. కావున అది అమ్మోనియా, యూరియా లేక యూరిక్ ఆమ్లంగా విసర్జింపబడవలెను. ఒక జంతువు దాని శరీరం నుండి ఏ విధమైన నత్రజని వ్యర్థాన్ని విసర్జించవలెను అనుటను, ఆ జీవి యొక్క ఆవాసంపై ఆధారపడి ఉండును. అమ్మోనియాను విసర్జించుటకు అధికమైన నీరు అవసరము, కానీ తక్కువ విష స్వభావం గల యూరిక్ ఆమ్లాన్ని విసర్జించుటకు తక్కువ నీరు అవసరమగును. అమ్మోనియా కంటే నీటిలో తక్కువగా కరిగే స్వభావం గల యూరియా, తక్కువ విషస్వభావవము కలిగినది. ఇది శరీరంలో నిర్దేశించిన సమయం వరకు ఉండవచ్చును.

అధిక మొత్తంలో నత్రజని వ్యర్థ పదార్థాలను అమ్మోనియా రూపంలో విసర్జించు జీవులను **అమ్మోనోటెలిస్** (Ammonoteles) అందురు. అనేక చేపలు, నీటి ఉభయచరాలు మరియు నీటి కీటకాలు అమ్మోనోటెలిక్ జీవులు. అస్థి చేపలలోని అమ్మోనియా శరీర ఉపరితలం లేక మొప్పల ఉపరితలం ద్వారా వ్యాపన పద్ధతిలో అమ్మోనియం అయాన్‌ల రూపంలో విసర్జిస్తాయి. సరీసృపాలు, పక్షులు, భూచర నత్తలు మరియు కీటకాలు తక్కువ నీటి నష్టంతో యూరిక్ ఆమ్ల స్ఫటికాలుగా విసర్జిస్తాయి. వీటిని యూరికోటెలిస్ (uricoteles) జీవులందురు. భూచర జంతువులలో నీటిని పొదుపు చేయుటకు తక్కువ విష స్వభావం గల

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 151 2/4/2023 5:32:09 PM





జంతువులు	చాలావరకు నీటిలో నివసించు జంతువులు	పక్షులు చాలావరకు సరీసృపాలు, కీటకాలు మరియు భూచర నత్తలు	క్షీరదాలు, చాలావరకు ఉభయచరాలు, సొరచేపలు, సరీసృపాలు భూచర అకశేరుకాలు
నత్రజని వ్యర్థ పదార్థాలు	అమ్మోనియా	యూరిక్ ఆమ్లము	యూరియా

పటము 8.1 వివిధ జంతు సమూహముల నందు విసర్జక పదార్థాలు.

యూరియా మరియు యూరిక్ ఆమ్లం ఉత్పత్తి అగును. ప్రధానంగా యూరియాను విసర్జించు క్షీరదాలు మరియు భూచర ఉభయచరాలను యూరియోటెలిస్ (Urieoteles) అందురు. వానపాములు మృత్తికలో ఉన్నప్పుడు యూరియోటెలిస్‌గాను మరియు నీటిలో ఉన్నప్పుడు అమ్మోనోటెలిస్‌గాను ఉంటాయి. పటం 8.1లో వివిధ జంతు సమూహాలు విసర్జించు వ్యర్థాలను చూపును.

జంతు సామ్రాజ్యంలో వివిధ రకాల విసర్జక నిర్మాణాలు వున్నాయి. అనేక అకశేరుకాలలో సరళ నాళికా నిర్మాణము గల ప్రాథమిక మూత్రపిండాల రూపములో గల **ప్రాథమిక వృక్కాలు** (Protonephridia) మరియు **అంత్య వృక్కా** (Metanephridia) లను కలిగియుండును. సకశేరుకాలు సంక్లిష్ట నాళ నిర్మాణాలైన మూత్రపిండాలనుకలిగియుండును. ప్లాటిహెల్మింథిస్‌లో శైలికలు కలిగిన ప్రత్యేకమైన **జ్వాలా కణములు** (**Flame cells**) గల ప్రాథమిక వృక్కాలు విసర్జన ప్రక్రియను చేయును. ఆంఫియాక్సిస్‌లో కశాభకాలను కలిగిన సోలెనోసైట్‌ల ఈ ప్రక్రియను చేయును. (ప్లాజెల్లా) (Nematodes) లో **రెన్నెట్ కణాలు**, అనెలిడా (ఉదా: వానపాము) మరియు మలస్కాలు (ఉదా: నత్తలు) లో **అంత్యవృక్కం** (Metanephridia) నాళికా విసర్జక నిర్మాణాలు ఉంటాయి. అనేక కీటకాలలో **మాల్ఫిజియన్ నాళికలు** (Malpighian tubules) విసర్జిక నిర్మాణాలుగా ఉండును. రొయ్యల వంటి క్రస్టేషియన్‌లలో **స్పర్శ శృంగ గ్రంథులు** (Antennal glands) లేదా **హరిత గ్రంథులు** (green glands) విసర్జక విధులను నిర్వర్తిస్తాయి. సకశేరుకాల వివిధ వర్గాల మధ్య వాతావరణ పరిస్థితులకు తగినట్లు మూత్రపిండాలు భిన్నంగా ఉంటాయి. నెఫ్రాన్ అనునది మూత్రపిండము యొక్క నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణము అగును. సరీసృపాలు క్షీణించిన రక్త కేశనాళిక గుచ్ఛమును కలిగి ఉండుట లేక రక్తకేశనాళిక గుచ్ఛం మరియు హెన్లీ శిక్యం లేకుండుట వలన చాలా తక్కువ అల్పగాఢత (Hypotonic) మూత్రమును ఉత్పత్తి చేయును. కానీ క్షీరదాల మూత్రపిండాలు పొడవైన హెన్లీ శిక్యమును కలిగి ఉండుట వలన అధిక గాఢత (Hypertonic) కలిగిన మూత్రమును ఉత్పత్తి చేయును సముద్ర చేపలలో రక్తకేశనాళిక గుచ్ఛంలేని మూత్రపిండాలు దేహ ద్రవంతో సమద్రవాభిసరణ గల తక్కువ మూత్రమును ఉత్పత్తి చేయును. ఉభయచరాలు మరియు మంచినీటి చేపలు హెన్లీ శిక్యం లేనందు వలన సజల మూత్రం (hypoosmotic) ను ఉత్పత్తి చేయును.

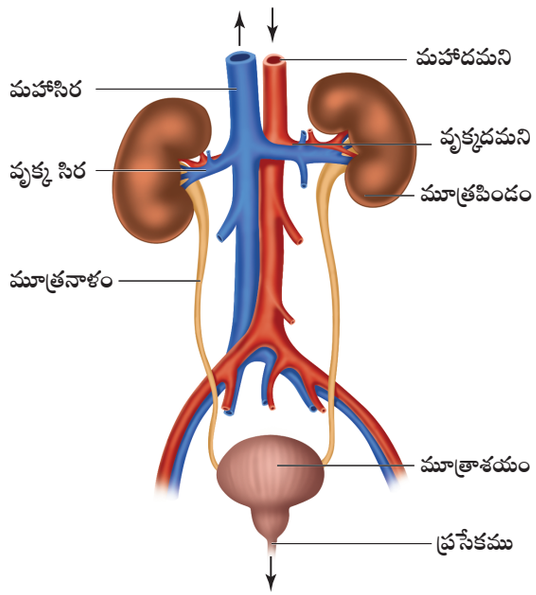
8.2 మానవ విసర్జక వ్యవస్థ (Human excretory system)

8.2.1 మూత్రపిండ నిర్మాణము (Structure of Kidney)

మానవుడి విసర్జక వ్యవస్థలో ఒక జత మూత్రపిండాలు, ఒక జత మూత్ర నాళాలు (Ureters), మూత్రాశయము మరియు ప్రసేకం (Urethra) ఉంటాయి (పటం 8.2). మూత్రపిండాలు చిక్కుడు గింజ ఆకారంలో ముదురు ఎరుపు రంగులో ఉండును. ఇవి ఊర్ధ్వ కటి ప్రాంతంలో చివరి ఉరఃకశేరుక మరియు మూడవ

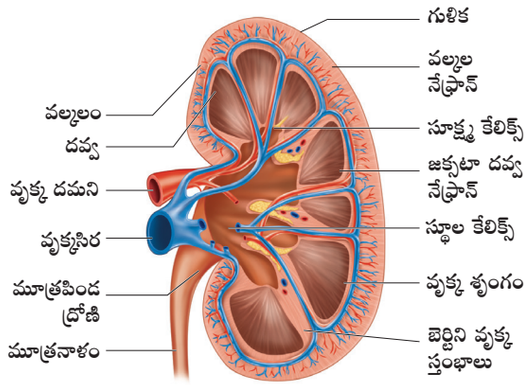
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 152 2/4/2023 5:32:10 PM

కటికశేరుకాల మధ్య ఉరఃకుహరం యొక్క పృష్ఠ లోపలి గోడలకు అతుక్కొని ఉండును. ఎడమ మూత్రపిండం కంటే కుడి మూత్రపిండం కొద్దిగా దిగువగా అమరి ఉంటుంది. ప్రతి మూత్రపిండం సరాసరి బరువు 120–170 గ్రా మూత్రపిండ బాహ్యపొర రీనల్‌ఫాసియా (Renal fascia) పెరిరీనల్ కొవ్వు గుళిక (perirenal fat capsule) మరియు తంతుయుత గుళిక (fibrous capsule) అనే మూడు సహాయక కణజాల పొరలతో కప్పబడియుండును.



పటము 8.2 మానవ విసర్జక వ్యవస్థ

మూత్రపిండం నిలువుకోతలో (పటం 8.3) కొన్ని నిర్దిష్ట భాగాలు కనిపిస్తాయి. అవి వెలుపలి వల్కలం (Cortex) లోపలి దవ్వ (Medulla) మరియు ద్రోణి (Pelvis) దవ్వ కొన్ని శంఖాకార కణజాల సమూహాలుగా విభజింపబడుతాయి, వీటిని వృక్క శృంగాలు (Renal pyramids or Medullary pyramids) అంటారు. దవ్వ శృంగాల మధ్య విస్తరించియున్న వల్కల భాగాన్ని (projection) **బెర్టిని వృక్క స్తంభాలు** (Columns of Bertini) అంటారు. మూత్రపిండం లోపలి పుటాకార తలంలో ఉండే నొక్కును **వృక్క హైలమ్** (renal hilum) అంటారు. హైలమ్ ద్వారా మూత్ర నాళము, రక్త నాళాలు, నాడులు చొచ్చుకొని లోపలికి పోవును. హైలమ్ లోపల వెడల్పైన గరాటు ఆకార ప్రదేశంను రీనల్ ద్రోణి (renal pelvis) అంటారు. ఇది కేలిసస్ (Calyces) ప్రాస్థాలను కలిగివుండును. వృక్క ద్రోణి హైలమ్‌ను వదలి వెలుపలికి రాగానే హైలమ్ నుండి విడివడిన తర్వాత వృక్క మూత్రనాళాలతో కొనసాగును. కేలిసస్, ద్రోణి మరియు మూత్రనాళ గోడలు నునుపు కండరాలను కలిగి లయబద్ధంగా సంకోచించును. కేలిసస్ మూత్రమును సేకరించి మూత్రనాళం ద్వారా పంపును. మూత్రము తాత్కాలికంగా మూత్రాశయంలో నిల్వచేయబడును. మూత్రాశయము ప్రసేకములోకి తెరుచుకొనును. దీని ద్వారా మూత్రము వెలుపలికి పంపబడును.



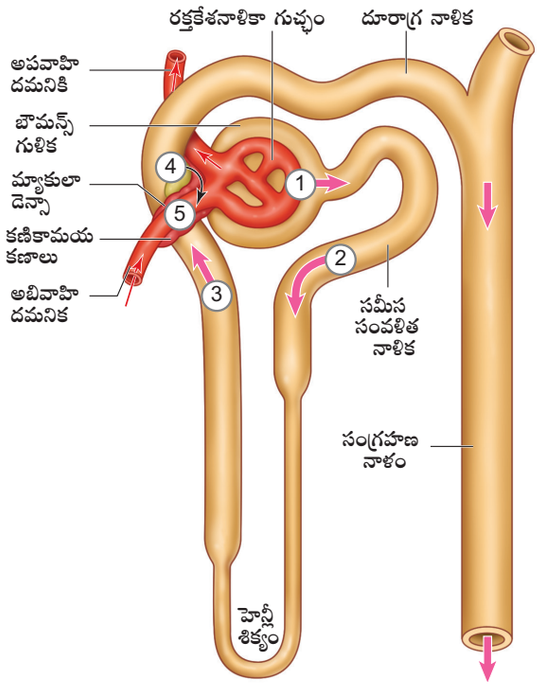
పటము 8.3 మూత్రపిండం నిలువుకోత

8.2.2 నెఫ్రాన్ నిర్మాణము (Structure of a Nephron)

ప్రతి మూత్ర పిండం సుమారు ఒక మిలియన్ సంక్లిష్ట నాళికా నిర్మాణాలైన నెఫ్రాన్‌లను (nephrons) కలిగి ఉంటాయి (పటం 8.4). ప్రతి నెఫ్రాన్ (nephron) లో వడపోత కణాలయిన వృక్క కణాలు (renal corpuscle), మాల్పీజియన్ దేహం (malpighian body) మరియు ఒక వృక్క నాళిక (renal tubule) ను కలిగివుండును. వృక్క నాళిక పొడవైన సంగ్రహణ నాళంలోకి తెరుచుకొనును. వృక్క నాళిక రెండు కుడ్యాలతో ఏర్పడిన కప్పు ఆకారం కలిగిన భౌమన్, గుళిక (Bowman's capsule) నుండి ప్రారంభమగును. భౌమన్ గుళికలో రక్త కేశనాళికల గుచ్ఛం (గ్లోమరూలస్) ఉండును. ఇది నాళికలకు ద్రవాన్ని పంపును. భౌమన్ గుళిక మరియు రక్తకేశ నాళిక గుచ్ఛము (glomerulus) కలిసి **వృక్క కణాలుగా** (renal corpuscle) ఏర్పడును. రక్త

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 153 2/4/2023 5:32:10 PM

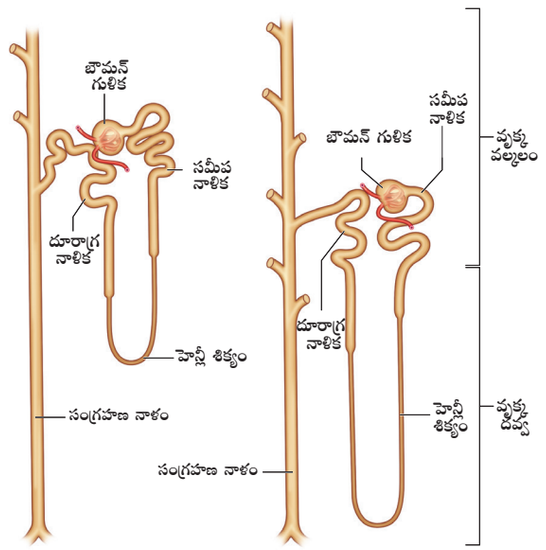
కేశనాళికా గుచ్ఛం యొక్క అంతస్తరంలో అనేక రంధ్రాలు (fenestrae) ఉంటాయి. భౌమన్ గుళిక వెలుపలి పెరైటల్ పొర సరళ శల్కల ఉపకళచే ఏర్పడును. మరియు అంతర పొర (visceral layer) పాదకణాలు అనే ఉపకళ కణాలచే ఏర్పడును. పాద కణాల అంత్యభాగ కీలితాలు రక్తకేశ నాళిక గుచ్ఛం యొక్క ఆధార త్వచానికి అంటి పెట్టుకొని ఉండును. పాద కీలితాల మధ్య గల రంధ్రాలను గాలన చీలికలు అంటారు.



పటము 8.4 నెఫ్రాన్ నిర్మాణము

వృక్క నాళిక మరింత కొనసాగి సమీప సంవళిత నాళంగా [PCT] తరువాత 'U' ఆకారపు హెన్లీశిక్యంగా (Henle's loop) రూపొందును. హెన్లీశిక్యం పలుచని అవరోహణ మరియు మందమైన ఆరోహణ అంగమును (limb) కలిగియుండును. ఆరోహణ అంగము అధికంగా చుట్టబడిన గొట్టపు ప్రాంతం కలిగిన దూరాగ్ర సంవళిత నాళంగా [DCT] మారును. అనేక నెఫ్రాన్ల దూరాగ్ర సంవళిత నాళికలు [DCT] నిటారు సంగ్రహణ నాళంలోకి తెరుచుకొనును. సంగ్రహణ నాళం శ్రోణి భాగంలోని దవ్వ శృంగాల ద్వారా ప్రయాణిస్తుంది. అనేక సంగ్రహణ నాళాలు కలిసి పాపిల్లరీ నాళంగా (Papillary duct) మారి కాలిసిస్ (calyces) కి మూత్రాన్ని అందించి వృక్క ద్రోణిలోకి తెరుచుకుంటుంది.

వృక్క నాళికలలో నెఫ్రాన్ యొక్క సమీప సంవళిత నాళిక [PCT] మరియు దూరాగ్ర సంవళిత నాళిక [DCT] మూత్రపిండ వల్కల భాగంలో మరియు హెన్లీశిక్యం దవ్వ మధ్య భాగంలో ఉండును. అధిక మొత్తంలో నెఫ్రాన్లలోని హెన్లీశిక్యాలు చిన్నదిగా ఉండి కొద్ది భాగం మాత్రమే దవ్వ (medulla) లోకి వ్యాపిస్తుంది. దీనికి **వల్కల నెఫ్రాన్లు** (cortical nephrons) అని పేరు. కొన్ని నెఫ్రాన్లలో హెన్లీశిక్యం పొడవుగా ఉండి దవ్వలోకి చొచ్చుకొని వెళ్ళును. వీటిని **జక్సటా మెడుల్లరీ నెఫ్రాన్లు (JMN)** అందురు (పటం 8.5 (అ) మరియు (ఆ)).



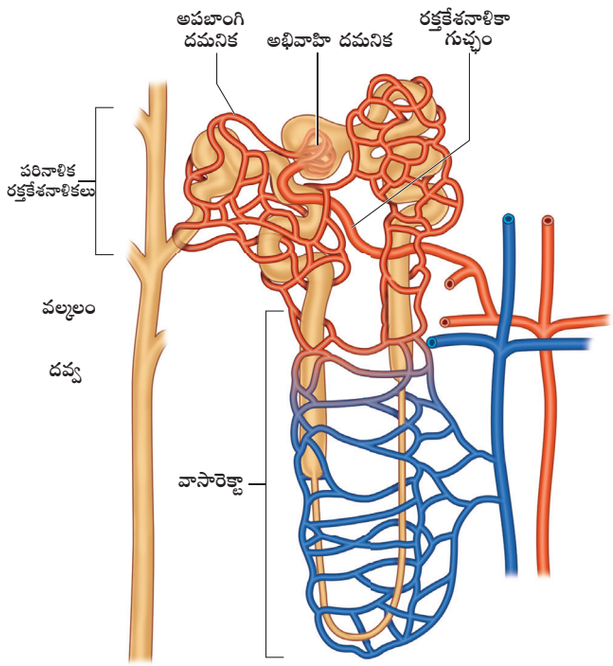
పటం 8.5 (అ) వల్కల నెఫ్రాన్లు ప్రధానంగా వెలుపలి వల్కంలో ఉండును. (ఆ) జక్సటా మెడుల్లరీ నెఫ్రాన్లు ప్రధానంగా లోపలి దవ్వలో ఉండును.

నెఫ్రాన్ల యొక్క రక్తకేశనాళికా పర్యంకము (The capillary bed of the nephrons)

నెఫ్రాన్లలో రక్తకేశ నాళికల సమూహాలు కలదు. ఒకటి రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛం (గ్లోమరూలస్)లో మరొకటి పరినాళికా రక్తకేశ నాళికలు కలదు. గ్లోమరూలస్‌లో ఉండే రక్త కేశ నాళికల పర్యంకము మిగతా రక్త కేశనాళికల పర్యంకం నుండి వేరుపడును. ఈ పర్యంకము రక్తాన్ని లోపలికి తీసుకొని పోవునపుడు అభివాహి ధమనిక గాను మరియు వెలుపలికి తీసుకొని

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 154 2/4/2023 5:32:11 PM

వచ్చినపుడు అపవాహిధమనిగాను వుండును. ఈ అపవాహిధమనిక గ్లోమరూలస్ నుండి వెలుపలకి వచ్చిన తర్వాత సన్నని కేశనాళికా వల వృక్క నాళికను చుట్టియుండును. దీనినే పరినాళికా కేశనాళికలు అందురు. జక్స్టా దవ్వ నెఫ్రాన్‌లలోని అపవాహిధమనిక హెన్లీ శిక్యానికి సమాంతరంగా ప్రయాణించి పొడవైన నిటారైన నాళ కట్టలుగా మారుటను వాసారెక్టా అంటారు. వల్కల వృక్క నెఫ్రాన్‌లలో వాసారెక్టా ఉండదు లేదా క్షీణించి ఉంటుంది (పటం 8.6).

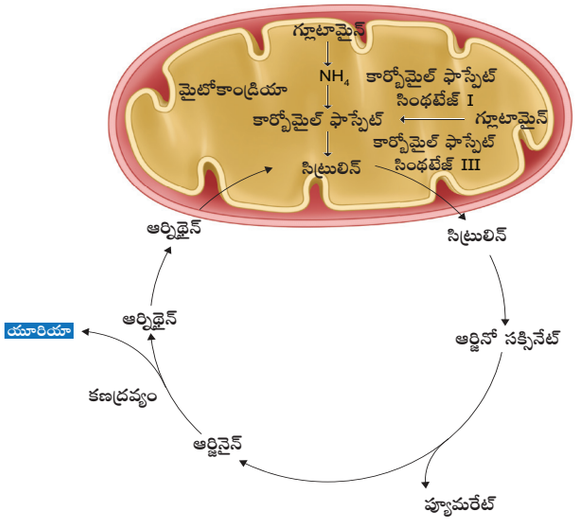


పటం 8.6 నెఫ్రాన్ యొక్క రక్తనాళాలు

నెఫ్రాన్‌లలో పొడవాటి మరియు పొట్టి హెన్లీశిక్యం కలిగియుండుట ముఖ్యత్వమేమి?

8.3 మానవునిలో మూత్రం ఏర్పడు విధానము (Mechanism of Urine Formation in Human)

కాలేయములో అమినో ఆమ్లముల విచ్ఛిన్న ఫలితము వలన యూరియాగా మార్చి నత్రజని వ్యర్థమును ఏర్పడుటను **ఆర్నిథైన్ చక్రము** (Ornithine cycle) లేదా **యూరియా చక్రము** (urea cycle) అని అందురు (పటం 8.7).



పటం 8.7 ఆర్నిథైన్ చక్రం (Ornithine cycle)

మూత్రం ఏర్పడే విధానంలో మూడు ప్రక్రియలు ఉంటాయి. అవి రక్తకేశనాళికా **గుచ్ఛ వడపోత** (glomerular filtration) **నాళికాపునఃశోషణం** (tubular secretion) మరియు నాళికా స్రావం.

i) రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛ వడపోత (Glomerular Filtration): రక్తము వృక్కధమని (renal artery) నుండి మూత్ర పిండంలోని రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛానికి చేరును. రక్తము అధిక మొత్తంలో నీరు, కొల్లాయిడ్ ప్రోటీన్‌లు, చక్కెరలు, లవణాలు మరియు నత్రజని అంత్య ఉత్పత్తులు వంటి వాటిని కలిగి ఉండును. రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛంలో రక్తం వడపోత జరుగును. మూత్రము ఏర్పడుటలో మొదట దశగా దీనిని రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛ వడపోత (glomerular filtration) అంటారు. ఇది ఒక నిష్క్రియ పద్ధతి. ఈ ద్రవము రక్త కేశనాళికను వదలి భౌమన్ గుళికలోకి చేరును. ఈ ద్రవమును రక్త కేశనాళికా గాలితం (glomerular filtrate) అందురు. రక్త కేశనాళిక గుచ్ఛ త్వచములో రక్త ప్లాస్మాలోని నీరు మరియు చిన్న అణువులు ప్రవేశించ గల అధిక పారగమ్యత గల వెడల్పైన ఉపరితల ప్రాంతమును కలిగియుండును. రక్త కేశనాళికా గుచ్ఛంలోనికి అధిక ఒత్తిడితో వేగంగా రక్తం అభివాహి ధమనిక ద్వారా వచ్చును. మరియు చాలా తక్కువ వేగంతో అపవాహి ధమనికల ద్వారా రక్త కేశనాళికా గుచ్ఛం నుండి వెలుపలికి వచ్చును. ఈ శక్తి అభి వాహి మరియు అపవాహి ధమనికల యొక్క వేర్వేరు పరిమాణం (అభివాహి ధమనిక,

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 155 2/4/2023 5:32:12 PM

అపవాహిధమనిక కంటే వెడల్పుగా ఉండును) మరియు రక్త కేశనాళికా గుచ్ఛములో సుమారు 55mmHg జలస్థితిక పీడనం అని లెక్కింపబడెను.

మూత్రపిండాలు రోజుకు (24 గం) 180లీ. పరిమాణంలో రక్త కేశ నాళికా గాలితాన్ని ఉత్పత్తి చేయును. రక్తంలో ఉండే నీరు, గ్లూకోస్, అమినో ఆమ్లాలు మరియు నత్రజని వ్యర్థ పదార్థాలు స్వేచ్ఛగా రక్తకేశ నాళికలోకి పోవును. 5nm కంటే పెద్దవైన అణువులు నాళములోనికి వెళ్ళుటకు వీలుకాదు. నీరు మరియు ద్రావితాలను రక్తం మరియు వడపోత త్వచం ద్వారా పంపుటకు రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛపీడనం ప్రధాన శక్తి అగును. గ్లోమరూలర్ రక్త పీడనము (దాదాపు 55mmHg) మిగతా రక్త కేశనాళికా పర్యాంకాలలో ఉండే పీడనము కంటే ఎక్కువ రక్తకేశనాళికలో ప్లాస్మా ప్రోటీన్‌లు రెండు వ్యతిరేఖ బలములను అందజేయును. అవి కొల్లాయిడ్ ద్రవాభిసరణ పీడనము (colloidal osmotic pressure) (30mmHg) మరియు గుళికా జలస్థితిక పీడనము (capsular hydrostatic pressure) (15 mmHg). రక్త కేశనాళికా గుళికలోని ద్రవాల కారణంగా ఉత్పత్తి అగుచున్నది. 10 mmHg నికర వడపోత పీడనం (net filtration pressure) 10 mmHg. వృక్క వడపోతకి కారణమగుచున్నది.

నికర వడపోత పీడనం = రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛ జలస్థితిక పీడనం – (కొల్లాయిడ్ ద్రవాభిసరణ పీడనం+ గుళిక జలస్థితిక పీడనము).

నికర వడపోత పీడనము – 55 mmHg
– (30 mmHg + 15 mmHg) =10 mmHg

సమర్థవంతమైన రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛ పీడనం 10 mmHg వలన **సూక్ష్మగాలనం** (ultrafiltration) జరుగును. రెండు మూత్రపిండాలలోని నెఫ్రాన్‌లు ఒక నిమిషములో ఉత్పత్తి చేసే గాలితద్రవ పరిమాణాన్నే రక్త కేశనాళికా గుచ్ఛ వడపోత రేటు (GFR) అగును. ప్రౌఢలలో (Adults) రక్తనాళిక గుచ్ఛ గాలిత రేటును (GFR) సుమారు 120–125 మి.లీ/నిమి. రక్తకేశనాళిక గుచ్ఛము నుండి రక్తము అపవాహి ధమనిక ద్వారా బయటికి పంపబడుతున్నది. అపవాహి ధమనిక యొక్క నునుపు కండరాల సంకోచ ఫలితంగా రక్త నాళాలు ముడుచుకొనును. (vasoconstriction) పట్టిక 8.1 లో రక్తప్లాస్మా మరియు రక్తనాళికా గుచ్ఛగాలితంలోని పదార్థముల సాపేక్ష గాడులను చూపును. రక్త కేశనాళిక గుచ్ఛగాలితం ప్లాస్మా ప్రోటీన్లు తప్ప మిగిలిన అన్నియూ కలిగియుండుట వలన ఇది రక్త ప్లాస్మాను పోలియుండును. వల్కల నెఫ్రాన్‌లలో రక్తము అపవాహి ధమనిక నుండి పరినాళిక రక్తకేశనాళిక పరాంకాలకు ప్రవహించి మరియు నాళికలను చుట్టి వున్న మధ్యంతర ద్రవం పీల్చుకోబడిన నీరు మరియు ద్రావితములను సిరల వ్యవస్థలోకి ప్రవేశించును.

పట్టిక 8.1 రక్త పాస్మా మరియు రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛ గాలితములోని పదార్థాల గాఢత.

పదార్థము	రక్తప్లాస్మాలోని గాఢత/g dm^{-3}	రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛగాలిత యొక్క గాఢత/g dm^{-3}
నీరు	900	900
ప్రోటీన్‌లు	80.0	0.05
అమైనో ఆమ్లాలు	0.5	0.5
గ్లూకోజ్	1.0	1.0
యూరియా	0.3	0.3
యూరిక్ ఆమ్లం	0.04	0.04
క్రియాటినిన్	0.01	0.01
అసేంద్రియ అయాన్‌లు (ప్రధానంగా Na^+, K^+ మరియు Cl^-)	7.2	7.2

కాలేయ సిర్రోసిస్ వ్యాధితో భాదించబడిన వ్యక్తి రక్తంలో సాధారణ స్థాయి కంటే తక్కువ స్థాయిలో ప్లాస్మాప్రోటీన్, సాధారణంగా గ్లోమరూలార్ వడపోత రేటు GFR కంటే అధికంగా కనబడును. ప్లాస్మాప్రోటీన్ తగ్గుదల గ్లోమరూలార్ వడపోత స్థాయిని ఎందుకు అధికరించుచున్నది అని వివరింపుము.

ii) నాళికా పునఃశోషణము: (Tubular Reabsorption)

ఈ నాళికా పునఃశోషణము ద్వారా గాలిత ద్రవము ప్రసరణ వ్యవస్థలోకి వెళ్ళును. మూత్ర పిండాలు రోజుకు 170–180లీ ఘనపరిమాణ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 156 2/4/2023 5:32:12 PM

గాలితాన్ని ఉత్పత్తి చేయును, మరియు సుమారు 1.5లీ మూత్రంగా విసర్జించబడుతుంది. అంటే 99% రక్తనాళికా గుచ్ఛగాలిత ద్రవం వృక్క నాళికల ద్వారా పునఃశోషణం చెంది శరీరానికి అవసరమైన పదార్థాలు శోషించబడును. ఈ ప్రక్రియను వరణాత్మక పునఃశోషణం (selective reabsorption) అంటారు. నెఫ్రాన్ యొక్క వివిధ భాగాలలోని నాళికా ఉపకళా కణాలు (tubular epithelial cells) సక్రియ రవాణా (active transport) లేదా నిష్క్రియ రవాణా (passive transport), వ్యాపనము (diffusion) మరియు ద్రవాభిసరణము (osmosis) ద్వారా కొన్ని పదార్థాలను పునఃశోషణం జరుగుతుంది.

సమీప సంవళిత నాళిక (Proximal convoluted Tubule - PCT) గాలితంలోని గ్లూకోస్, లాక్టేట్, అమినో ఆమ్లాలు, సోడియం Na^+ మరియు నీరు సమీప సంవళిత నాళిక (PCT) లో పునఃశోషణ జరుగును. సోడియం పొటాషియం పంప్ (Na^+ K^+) సక్రియ రవాణా ద్వారా సమీప సంవళిత నాళిక (PCT) లో సోడియం పునఃశోషణ చెందును. అతి స్వల్ప పరిమాణంలో యూరియా మరియు యూరిక్ ఆమ్లము కూడా పునఃశోషణం చెందును.

హెన్లీ శిక్యం యొక్క **అవరోహణ అంగము** (Descending limb) లోని గోడలలో నీటి రంధ్రాలు (aquaporins) ఉండుట వల్ల నీరు పారగమ్యత చెందును, కాని లవణాలు పారగమ్యత చెందదు. అవరోహణ అంగము ద్వారా నీరు కోల్పోవుట వలన గాలితంలో సోడియం Na^+ మరియు క్లోరిన్ Cl^- అయానుల గాఢత అధికమగును.

హెన్లీశిక్యంలోని **ఆరోహణ అంగము** (Ascending limb) నీటికి అపారగమ్యంగాను మరియు ద్రావిత పదార్థాలైన సోడియం Na^+ క్లోరైడు Cl^- మరియు K^+ అయానులకు పారగమ్యంగాను ఉంటుంది.

దూరాగ్ర సంవళిత నాళము (distal convoluted tubule) నీటిని తిరిగి పొందును, మరియు నాళికలో పొటాషియంను స్రవించును. గాలితంలో నీరు, సోడియం Na^+ క్లోరైడు Cl^- మొదలైనవి మిగిలి యుండును. శరీర ఆవశ్యకతను అనుసరించి పునఃశోషణం హార్మోనులచే క్రమపరచబడును. రక్తం యొక్క pH ను క్రమపరచుటకు బైకార్బోనేట్‌ల (HCO_3^-) పునఃశోషణ జరుగును. ఈ ప్రాంతంలో రక్తంలోని K^+ మరియు Na^+ సమతాస్థితి కూడా నియంత్రించబడును.

అక్వాపోరిన్‌లు అనేవి నీటిని అనుమతించు మార్గాలు అగును. (membrane transport proteins) ఇవి మూత్రపిండ అవకాశిక మరియు మధ్యస్థ ద్రవము మధ్య ఉండే ద్రవాభిసరణ వ్యత్యాసము కారణంగా నీరు ఉపకళ కణాలు ద్వారా తీసుకుని పోవుటకు అనుమతించును.

సంగ్రహణ నాళము (Collecting duct) ద్వారా నీరు పారగమ్యత చెందును. పొటాషియం (K^+) ను స్రవించును. పొటాషియం అయాన్‌లు క్రియాశీల రవాణా (actively transported) ద్వారా నాళికలోకి వదలబడుచున్నది. Na^+ గాఢత గల మూత్రమును ఉత్పత్తి చేయును. నీటి పారగమ్యతలోని మార్పునకు అనేక నీటిని అనుమతించు అనేక మార్గాలు కలవు, వీటినే **అక్వాపోరిన్‌లు (aquaporins)** అంటారు.

iii) నాళికా స్రావము (Tubular secretion): H^+, K^+, NH_4^+, క్రియాటినైన్ మరియు సేంద్రియ ఆమ్లాల వంటి పదార్థాలు పరినాళికను ఆవరించియున్న రక్త కేశనాళాల నుండి గాలితంలోనికి చేరును. సమీప సంవళిత నాళిక (PCT) లో అధిక మొత్తంలో నీరు శోషణం చేయబడును. హెన్లీశిక్యంలో నీరు మరియు సోడియం అయాన్లు పరస్పర మార్పిడి జరుగును. అల్పగాఢత (Hypotonic) ద్రవం దూరాగ్ర సంవళిత నాళానికి చేరును. యూరియా మరియు లవణాల వంటి పదార్థాలు పరినాళికా రక్తం నుండి దూరాగ్ర సంవళిత యొక్క కణాలలోకి ప్రవేశించును. విసర్జింపబడిన మూత్రం నందు వడగట్టబడిన మరియు స్రావక పదార్థాలు ఉంటాయి. ఇది సంగ్రహణ నాళం చేరగానే నీటిని శోషించుట వలన

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 157 2/4/2023 5:32:12 PM

అధిక గాఢత గల (Hypertonic) మూత్రంగా ఏర్పడును. నాళికా గాలితంలోకి స్రవించబడిన ప్రతి H^+ కు బదులుగా నాళికా కణంచే ఒక Na^+ శోషించబడును. ఈ విధంగా స్రవించబడిన H^+ HCO_3, HPO_3 మరియు NH3తో కలిసి కార్బోనిక్ ఆమ్లము ($H_2CO_3^+$), పాస్ఫోరిక్ ఆమ్లం ($H_2PO_4^+$) మరియు అమ్మోనియా $NH4^+$గా స్థిరికరించబడును. ద్రవంలోని H^+ ఈ విధంగా స్థిరీకరించబడుట వలన H^+ పునఃశోషణ నిరోధించబడును.

ఆస్మోలారిటీ (Osmolarity) నీటిలో కరిగియున్న ద్రావితాల గాఢతయే ఆ ద్రావణము యొక్క ఆస్మోలారిటీ అగును. దీని ప్రమాణము మిల్లిఆస్మోల్స్/లీ (mOsm/L)

గాఢత గల మూత్రము తయారగుట: (Formation of concentrated urine) మూత్రపిండాలు ప్రతి ప్రవాహ విధానము (counter current mechanisms) లను ఉపయోగించి గాఢ మూత్రము ఏర్పడుటను పూర్తి చేయుచున్నవి. హెన్లీశిక్యం యొక్క ముఖ్యపని Na^+ మరియు Cl^- లను గాఢ పరుచుటయే అగును. వల్కలం వద్ద తక్కువ ఆస్మోలారిటి మరియు దవ్వ వద్ద అధిక ఆస్మోలారిటి ఉండును. దవ్వలోని ఈ ఆస్మోలారిటి ద్రావిత రవాణా కారుల ఉనికి వలన ఏర్పడును. ఇది హెన్లీశిక్యం, సంగ్రహణ నాళం మరియు వాసారెక్టా (vasa recta) ల అమరిక ద్వారా నిర్వహణ చేయబడును. ఈ అమరిక గాలితం నుండి మద్యాంతర ద్రవమునకు ద్రావితముల చలనాన్ని అనుమతించును. సమీప సంవళిత నాళిక మరియు హెన్లీ యొక్క అవరోహణ శిక్యం మధ్య మధ్యాంతర ద్రవం యొక్క ఆస్మోలారిటి రక్త ఆస్మోలారిటిని పోలి ఉండును. సుమారు 300mOsm.

హెన్లీ యొక్క ఆరోహణ, అవరోహణ అంగాల సక్రియ రవాణా ద్వారా ప్రతి ప్రవాహ గుణకము (counter current multiplier) ను ఏర్పరుస్తాయి. (జక్స్టా మెడుల్లరి నెఫ్రాన్‌ల హెన్లీ అంగాల ద్వారా ప్రవహించు గాలితాల మధ్య పరస్పర చర్య). పటం 8.8 (అ) లో **దవ్వ ద్రవాభిసరణ ప్రవణతను ఏర్పచే జక్స్టా దవ్వ నెఫ్రానుల యొక్క పొడవాటి హెన్లీశిక్యంచే ఏర్పరచిన ప్రతి ప్రవాహ గుణకమును** చూపును.

వడపోత ద్రవము అవరోహణ అంగములోకి ప్రవేశించినపుడు అవకాశిక నుండి నీరు మధ్యాంతర ద్రవమునకు చలించుట వలన ఆద్రవము యొక్క ఆస్మోలారిటి తగ్గును. ఈ విలీనతను సరిచేయుటకు ఆరోహణ అంగము యొక్క భాగము ద్రావితములను అవకాశిక నుండి మధ్యాంతర ద్రవమునకు చైతన్య వంతంగా పంప్ చేయుట వలను దవ్వలోని ఆస్మోలారిటి సుమారు 1200mOsm పెరుగును. నీరు మరియు లవణాల మధ్యగల ఈ అసమతుల్యత దవ్వలో ద్రవాభిసరణ ప్రవణతను ఏర్పరచును. సంగ్రహణ నాళంలో యూరియా యొక్క పారగమ్యత వలన కూడా ద్రవాభిసరణ ప్రవణత ఏర్పడును.

వాసారెక్టా, ప్రతి ప్రవాహ మార్పిడి (counter current exchanger) ద్వారా దవ్వలోని ద్రవాభిసరణ ప్రవణతను నిర్వహించును. ఇది ఒక నిష్క్రియాత్మక రవాణా అగును. పునఃశోషణ చేయబడిన నీరు మరియు ద్రావిత పదార్థాలు బహిష్కరించేటపుడు జక్స్టా దవ్వ నెఫ్రాన్‌ల యొక్క పొడవాటి హెన్లీశిక్యంచే (దవ్వలో) ఉత్పత్తి అయ్యే ద్రవాభిసరణ ప్రవణతను వాసారెక్టా ప్రతి ప్రవాహ మార్పిడి కాపాడును అని చూపును పటం 8.8 (ఆ). **ఈ వ్యవస్థ ద్రవాభిసరణ ప్రవణతలు ఉత్పత్తి చేయదు. కాని మధ్యాంతర ద్రవము నుండి అదనపు లవణాలను తొలగించుట మరియు పునఃశోషణ చేసిన నీటిని తొలగించుట ద్వారా దవ్వను వాసారెక్టా కాపాడును.** వాసారెక్టా వల్కలము మరియు దవ్వల సంధి వద్ద మూత్రపిండము నుండి వెళ్ళును. ఈ స్థితిలో రక్తమునకు మధ్యాంతర ద్రవము సమద్రవాభిసరణ కలిగియున్నది.

రక్తం అపవాహి ధమనికను వదలి వాసారెక్టాలోనికి చేరునపుడు దవ్వలోని ఆస్మోలారిటీ 1200mOsm పెరుగును. దీని వలన ద్రావిత పదార్థాలు లోపలికి గ్రహించడం, నీరు కోల్పోవడం నిష్క్రియ రవాణా (passive uptake) ద్వారా జరుగును. వల్కలంలో రక్తం ప్రవేశించేటపుడు రక్తం ఆస్మోలారిటి (300mOsm) వరకు తగ్గుట వలన

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 158 2/4/2023 5:32:12 PM

రక్తంలో ద్రావిత పదార్థాల నష్టం జరిగి నీటిని పొందును.

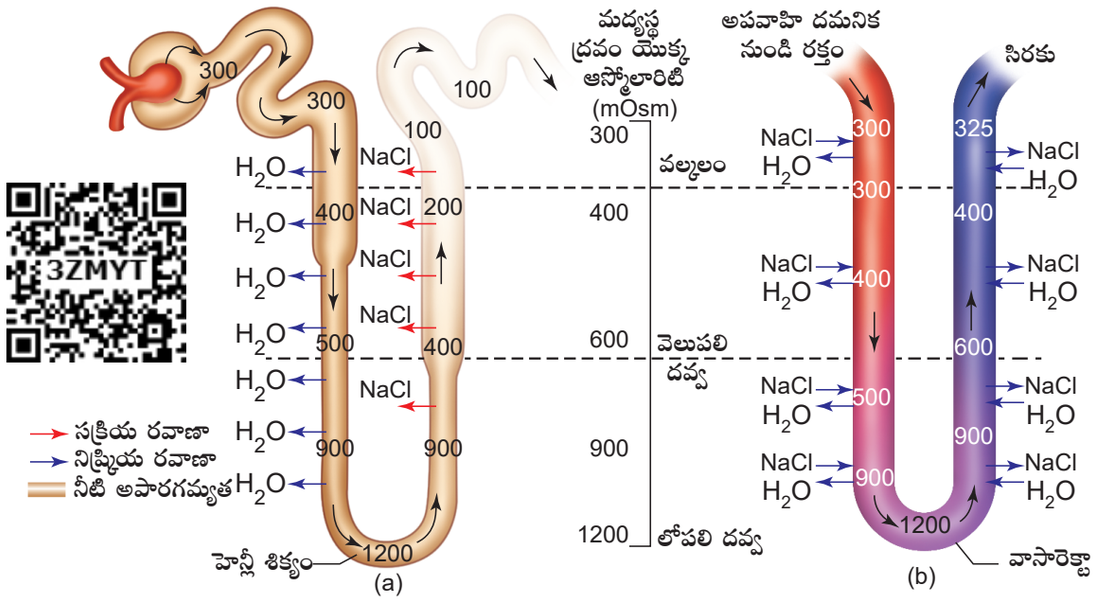
చివరి దశలో సంగ్రహణ నాళంలో గాఢ మూత్రముగా (hypertonic) ఏర్పడును. మానవ మూత్రపిండము ప్రారంభ ద్రావిత గాఢత కన్నా నాలుగు రెట్లు అధిక గాఢత గల మూత్రమును ఉత్పత్తి చేయగలదు.

తీవ్రమైన నిర్జలీకరణం ఏర్పడే సమయంలో శరీరంలో నీటి సమతాస్థితిని పొందు అనేక పరిహార మార్గాలను పేర్కొనుము.

8.4 మూత్రపిండ విధి నియంత్రణ (Regulation of kidney function)

ADH మరియు అతి మూత్ర వ్యాధి (ADH and Diabetes Insipidus):

మూత్ర పిండాల పనితీరును సమర్థవంతంగా నిర్వహించడానికి నియంత్రించడానికి హార్మోనుల పునర్నవిష్ట నియంత్ర యాంత్రికత (hormonal feedback control mechanism) తోడ్పడుతుంది. ఇందులో అధోపర్యంకం (hypothalamus) జక్స్టా గ్లోమరూలర్ పరికరం మరియు కొంత వరకు హృదయం పాత్ర ఉంటుంది. రక్త ఘనపరిమాణం శరీర ద్రవ ఘనపరిమాణం మరియు అయానుల గాఢతలో ఏర్పడే మార్పుల వలన హైపోథలామస్‌లో ఉండే ద్రవాభిసరణ గ్రాహకాలు ప్రేరేపించబడుతాయి. శరీరం నుంచి ఎక్కువ ద్రవ నష్టం లేదా రక్త పీడనం అధికమైనపుడు అధోపర్యంక ద్రవాభిసరణ గ్రాహకాలు స్పందించి న్యూరోహైపోపైసిస్‌ను ప్రేరేపిస్తాయి. దీని ఫలితంగా న్యూరోహైపోపైసిస్ (neurohypophysis) ADH లేదా వాసోప్రెస్సిన్ (vasopressin) విడుదల చేస్తుంది (సానుకూల స్పందన). దూరాగ్ర సంవళిత నాళిక మరియు సంగ్రహణ నాళాల కణ ఉపరితల త్వచములోని అధిక సంఖ్యలో గల జలరంధ్రాలు (aquaporins) నీటి పునఃశోషణను (ADH) సులభతరం చేయును. అధిక సంఖ్యలో గల జల రంధ్రాల వలన నీరు అవకాశిక నుండి మధ్యాంతర కణాలకు చలించుట వలన అధిక మూత్ర విసర్జన (diuresis) ద్వారా జరిగే నీటి నష్టాన్ని నివారిస్తుంది. మీకు ఇష్టమైన ద్రవ పదార్థాలు (పళ్ళ రసాలు) అధికముగా



పటం 8.8 (అ) ప్రతి ప్రవాహ గుణకము – జక్స్టా మెడుల్లరీ నెఫ్రాన్‌ల యొక్క పొడవైన హెన్లీశిక్యం మెడుల్లరీ ద్రవాభిసరణ ప్రవణతను ఏర్పరచును. **(ఆ)** ప్రతి ప్రవాహ మార్పిడి పునఃశోషణ, నీరు మరియు ద్రావితాలను తొలగించినపుడు వాసారెక్టా మెడుల్లరీ ద్రవాభిసరణ ప్రవణత సంరక్షించును.

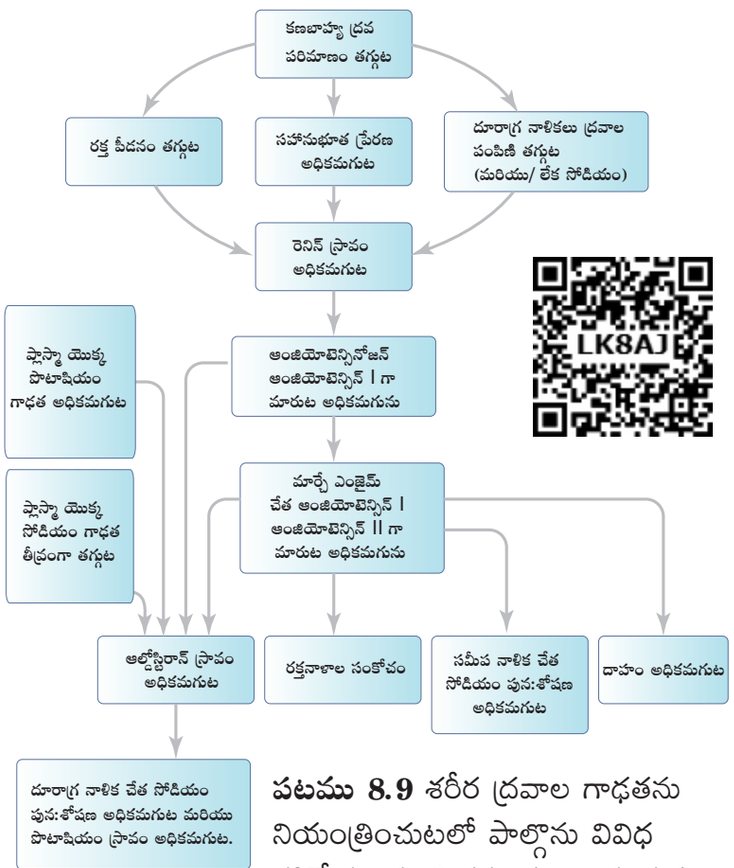
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 159 2/4/2023 5:32:12 PM

తీసుకొన్నప్పుడు అదోపర్యంకలోని ద్రవాభిసరణ గ్రాహకాలు ప్రేరేపించబడకపోవుట వలన న్యూరో హైపోఫైసిస్ నుండి (ADH) విడుదల నిరోధింపబడి (ప్రతి కూల స్పందన – negative feedback) మరియు సంగ్రహణ నాళం యొక్క జలరంధ్రాలు కణ ద్రవ్యంలోనికి చలించుట వలన సంగ్రహణ నాళంలోని నీరు అపారగమ్యత చెందును. కావున సంగ్రహణ నాళంలోని మొత్తం నీరు విలీన మూత్రంగా బహిష్కరించబడును. దీని వలన రక్త ఘనపరిమాణం నిర్వహణ చేయబడును. వాసోప్రెసిన్ హార్మోన్ స్రావాన్ని అనుకూల మరియు ప్రతికూల పునర్నివిష్ట విధానమును (positive and negative feedback mechanism) నియంత్రించును. ADH గ్రాహకాలలోని లోపాలు లేక (ADH) స్రవించుటలో అసమర్థత వలన అతి మూత్ర వ్యాధి (diabetes insipidus) ఏర్పడును. అతి దాహం, సజల మూత్రము అధికంగా విసర్జించుట వలన నిర్జలీకరణము (dehydration) మరియు తక్కువ రక్త పీడనము మొదలైనవి ఈ వ్యాధి లక్షణాలు అగును.

రెనిన్ ఆంజియోటిన్సిన్ (Renin Angiotensin)

నెఫ్రాన్ యొక్క అభివాహిధమనికలో ఉండే ప్రత్యేక కణజాలమే జక్స్టా గ్లోమరూలర్ పరికరము (JGA) దీనిలో మాకులాడెన్సా (macula densa) మరియు కణికామయ కణాలు (granular cells) ఉంటాయి. మాకులా డెన్సా కణాలు దూరాగ్ర నాళములో ద్రవ ప్రవాహంను గ్రహించ కలిగి అభివాహి ధమని వ్యాసమును భాదించును. కణికామయ కణాలు రెనిన్ అనే ఎంజైమ్‌ను స్రవించును. గ్లోమరూలార్ రక్త ప్రవాహం/ గ్లోమరూలార్ రక్త పీడనము మరియు గ్లోమరూలార్ గాలన రేటు తగ్గినపుడు జక్స్టా గ్లోమరూలార్ కణాలు చైతన్యపరచబడి రెనిన్‌ను విడుదలగునట్లు చేయును. ఇది పాస్మాప్రోటీన్ అయిన ఆంజియోటెన్సినోజన్‌ను (కాలేయం ఉత్పత్తి చేసే ప్రోటీన్) ఆంజిమోటెన్సిన్ – I ను ఆంజిమోటెన్సిన్ – II గా మార్చుటకు ఆంజిమోటెన్సిన్ మార్పిడి ఎంజైమ్ (ACE - Angiotensin converting enzyme) ఉపయోగపడును. ఆంజియోటెన్సిన్ – II రక్తనాళ సంకోచం ద్వారా దూరాగ్రా సంవళిత నాళికలో Na^+ పునఃశోషణమును ప్రేరేపించును మరియు గ్లోమరూలర్ రక్త పీడనమును అధికరించును. హృదయము, మూత్రపిండము, మెదడు, అధివృక్క

ఆంజియోటెన్సిన్ మార్పిడి ఎంజైమ్ నిరోధకాలు (ACE inhibitors) అధిక రక్త పీడన చికిత్సలో ఉపయోగిస్తారు. ఈ విధమైన మందులు అధిక రక్తపీడనము చికిత్సలో ఏ విధంగా ఉపయోగపడునో ఒక రేఖాచిత్రము ద్వారా వివరించండి.



పటము 8.9 శరీర ద్రవాల గాఢతను నియంత్రించుటలో పాల్గొను వివిధ హార్మోనులను చిత్రపటముగా చూపుము.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 160 2/4/2023 5:32:12 PM

వల్కలం మరియు రక్త నాళాలలో ఆంజియోటెన్సిన్ – II పనిచేయును. ఆంజియోటెన్సిన్ – II ప్రేరణ వలన అధివృక్క వల్కలంలో ఆల్డోస్టిరాన్ స్రవించును. ఈ హార్మోను దూరాగ్ర సంవళిత నాళిక మరియు సంగ్రహణ నాళము నుండి Na^+ పునఃశోషణ, విసర్జన మరియు నీరు శోషణను ప్రేరేపించును. దీని ఫలితంగా కేశనాళికా గుచ్ఛ రక్త పీడనం మరియు కేశనాళికా గుచ్ఛ గాలన రేటు పెరుగుతాయి. ఈ క్లిష్ట యాంత్రికతను **రెనిన్ – ఆంజియోటెన్సిన్ – ఆల్డోస్టిరాన్ వ్యవస్థ** (RAAS - **Renin-Angiotensin- Aldosterone System)** అంటారు. పటం 8.9లో శరీర ద్రవాల గాఢతను నియంత్రించుటలో పాల్గొను వివిధ హార్మోనులను చిత్రపటముగా చూపుము.

ఎట్రియల్ నాట్రియురెటిక్ కారకం: (ANF - Atrial Natriuretic Factor)

హృదయంలోని కర్ణికా కణాలు బాగా వ్యాకోచించుట వలన కర్ణికలకు అధిక రక్తం ప్రవహించును. దీని ఫలితంగా ఎట్రియల్ నాట్రియురెటిక్ పెప్టైడ్ లేక కారకం (ANF) విడుదలగును. ఇది మూత్రపిండాలను చేరి అక్కడ Na^+ విసర్జనను మరియు రక్తనాళికా గుచ్ఛంలో రక్త ప్రవాహంను అధికం చేయును. ఇది రక్తనాళికా గుచ్ఛ అభివాహి ధమనికలపై రక్తనాళ వ్యాకోచకాలు (vasodilator) గాను లేక అపవాహిక ధమనికలపై రక్తనాళ సంకోచకాలు (vasoconstrictor) గాను పనిచేయును. ఇది అది వృక్క వల్కలం నుండి ఆల్డోస్టిరాన్ మరియు రెనిన్ విడుదలను తగ్గించుట వలన ఆంజియోటెన్సిన్ – II తగ్గును. రెనిన్ – ఆంజియోటెన్సిన్ వ్యవస్థ, ఆల్డోస్టిరాన్ మరియు వాసోప్రెసిన్‌కు ANF వ్యతిరేఖంగా పనిచేయును.

8.5 మూత్ర విసర్జన (Micturition)

మూత్రశయము నుండి మూత్రాన్ని విడుదల చేయు ప్రక్రియను మూత్ర విసర్జన (micturition or urination) అందురు. నెఫ్రాన్‌లలో ఏర్పడిన మూత్రము మూత్రాశయాన్ని చేరి కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ (CNS) నుండి నియంత్రిత సంకేతాలు వచ్చే వరకు నిల్వయించబడును. మూత్రాశయం మూత్రంలో నిండినపుడు మూత్రాశయంలోని వ్యాకోచ గ్రాహకాలు ప్రేరేపించబడును. మూత్రాశయం సాగడం వలన పరసహను భూత నాడీ వ్యవస్థ యొక్క జ్ఞాన నాడీ కణాల ద్వారా కేంద్రియ నాడీ వ్యవస్థ (CNS) ప్రేరేపించి మూత్రాశయ సంకోచాన్ని కలుగజేయును. అదే సమయంలో దేహ చాలక నాడులు సంవరణి మూసుకొనుటకు ప్రేరేపించును. మృదు కండరాల సంకోచ ఫలితంగగా నిష్క్రియాత్మకంగా అంతర సంవరణులు తెరుచుకొనును మరియు బాహ్య కండరాల సడలింపు జరుగును. ప్రేరేపిత మరియు దీర్ఘకాలిక నిరోధిత నియంత్రణలు అధిక స్థాయిని అధికమించినప్పుడు సంవరణి కండరాలు తెరుచుకొని మూత్రాన్ని వెలుపలికి పంపును.

ప్రౌఢ మానవుడు రోజుకు సరాసరి 1 - 1.5లీ మూత్రాన్ని విసర్జిస్తాడు. ఇది స్వల్ప ఆమ్ల స్వభావాన్ని (pH 6.0) కలిగి లేత పసుపు రంగు గల నీటి ద్రవం. తీసుకునే ఆహారానికి తగినట్టు మూత్రం యొక్క pH 4.5 నుండి 8.0 వరకు మారును. ఇది విశిష్ట వాసనను కలిగియుండును. యూరో క్రోమ్ (urochrome) అనబడే వర్ణక పదార్థం ఉండుట వలన మూత్రము పసుపు రంగులో ఉండును. రోజుకు సరాసరి 25–30 గ్రా యూరియా విసర్జింపబడుతుంది. వివిధ జీవక్రియా అపస్థితులు మూత్రం యొక్క సంఘటితాలను ప్రభావితం చేయును. మూత్ర విశ్లేషణ వివిధ జీవక్రియా అపస్థితులు (metabolic disorders) మరియు మూత్రపిండాల పనితీరును వైద్య నిర్ధారణ పరీక్షలకు సహాయపడును. ఉదాహరణకు మూత్రములోని

ADH స్రావం తగ్గినపుడు నీరు నిలుపుదల లేక ద్రావితాలు నష్టమగుట వలన శరీర ద్రవం యొక్క ద్రవాభిసరణ పీడనం తగ్గినపుడు అల్పగాఢత మూత్రం ఏర్పడును. ఉప్పులేని ఆహారాన్ని తినకుండా అధిక పరిమాణం గల నీటిని త్రాగినపుడు మొత్తం దేహ ద్రవాల పరిమాణం వేగంగా పెరుగును, మరియు ఆస్మోలారిటి తగ్గును. మూత్రపిండాలు విసర్జించు మూత్ర పరిమాణం అధికమగును. నీళ్ళు త్రాగకుండా గల ఆహారాన్ని తీసుకొన్నప్పుడు విసర్జించు మూత్ర పరిమాణం తగ్గును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 161 2/4/2023 5:32:12 PM

గ్లూకోజ్ (గ్లూకోసూరియా) మరియు కిటోన్ దేహాలు (కీటోన్యూరియా) ల ఉనికి మదుమేహన వ్యాధిని (diabetes mellitus) సూచిస్తుంది.

8.6 విసర్జనలో ఇతర అవయవాల పాత్ర: (Role of Other Organs in Excretion)

మూత్రపిండాలే కాకుండా, ఊపిరితిత్తులు, కాలేయం, చర్మం వంటి అవయవాలు వ్యర్థ పదార్థాల విసర్జనకు తోడ్పడుతాయి. మన ఊపిరితిత్తులు ఎక్కువ పరిమాణంలో కార్బనడయాక్సైడ్ (18 లీ/రోజు) మరియు చెప్పుకోదగిన పరిమాణంలో నీటిని వెలుపలికి పంపుతాయి. కాలేయం పైత్యరస పదార్థాలైన బైలురూబిన్, బైలువర్డిన్, కొలెస్టిరాల్, స్టిరాయిడ్ హార్మోన్లు, విటమిన్లు మరియు మందులు జీర్ణ వ్యర్థాలతో పాటు విసర్జింపబడును.

చర్మంలోని స్వేద మరియు తైల గ్రంథులు వాటి స్రావములతో కొన్ని వ్యర్థాలను విసర్జించును. స్వేద గ్రంథులచే ఉత్పత్తియగు స్వేదం ప్రధానంగా శరీరాన్ని చల్లబరుచుటకు మరియు ద్వితీయ వ్యర్థాలైనా Na^+ మరియు Cl^- అయానులు కొద్దిమొత్తంలో యూరియా మరియు లాక్టేట్‌లను విసర్జించును. తైల గ్రంథులు తైలం ద్వారా స్టిరాల్స్, హైడ్రోకార్బన్‌లు మరియు మైనం వంటి కొన్ని పదార్థాలను తొలగిస్తాయి. ఇవి చర్మానికి రక్షణాత్మక జిడ్డుగల పొరను అందించును. స్వల్ప పరిమాణం గల నైట్రోజన్ వ్యర్థాలు లాలాజలంతో పాటు విసర్జింపబడును.

8.7 విసర్జక వ్యవస్థకు సంబంధించిన అపస్థితులు (Disorders Related to the Excretory System)

మూత్ర మార్గ సంక్రమణ (Urinary Tract Infection)

ఆడ వారిలో మూత్రాశయం నుండి ప్రసేకం యొక్క ద్వారము, ఆసన ద్వారము ప్రక్క ప్రక్కనే ఉండుట వలన మలములోని బ్యాక్టీరియాలు (faecal bacteria) సులభముగా ప్రసేకంలోకి ప్రవేశించును. ప్రసేక శ్లేష్మము (urethral mucosa) మూత్రమార్గము (urinary tract) వరకు వ్యాపించి ఉండుట వలన ఆమార్గంలో వాపు (urethritis) ఏర్పడును. ఇది పైకి వ్యాపించి మూత్రాశయపు వాపుకు (pyelitis or pyelonephritis) కారణమగును. దీని వలన నొప్పితో కూడిన మూత్ర విసర్జన (dysuria), అవసర మూత్రవిసర్జన (urinary urgency), జ్వరము, కొన్ని సమయాలలో తేటగాలేని లేక రక్తంతో కూడిన మూత్రము దీని లక్షణాలగును. మూత్ర పిండంలో వాపు ఏర్పడినపుడు వెన్నుముక నొప్పి మరియు తీవ్రమైన తలనొప్పి వచ్చును. మూత్ర మార్గ సంక్రమణలను ఆంటిబయోటిక్స్ చికిత్స చేయుదురు.

వృక్క లేదా మూత్రపిండ వైఫల్యం (Renal Failure (Kidney Failure)

వ్యర్థ పదార్థాలను మూత్రపిండాలు సరిగా విసర్జించకపోతే యూరియా పేరుకొని మూత్ర విసర్జను తగ్గించును. మూత్రపిండ వైఫల్యము రెండు రకాలు. తీవ్రమైన మరియు దీర్ఘ కాలిక మూత్రపిండ వైపల్యాలు అగును. తీవ్రమైన మూత్రపిండ వైఫల్యంలో మూత్రపిండాలు దాని పనులను హఠాత్తుగా నిలిపివేయును. కాని తిరిగి మూత్రపిండాలు కోలుకునే అవకాశం కలదు. దీర్ఘ కాలిక మూత్రపిండ వైఫల్యంలో నెఫ్రాన్ విధి కోల్పోయి క్రమంగా మూత్రపిండాల పని తగ్గును.

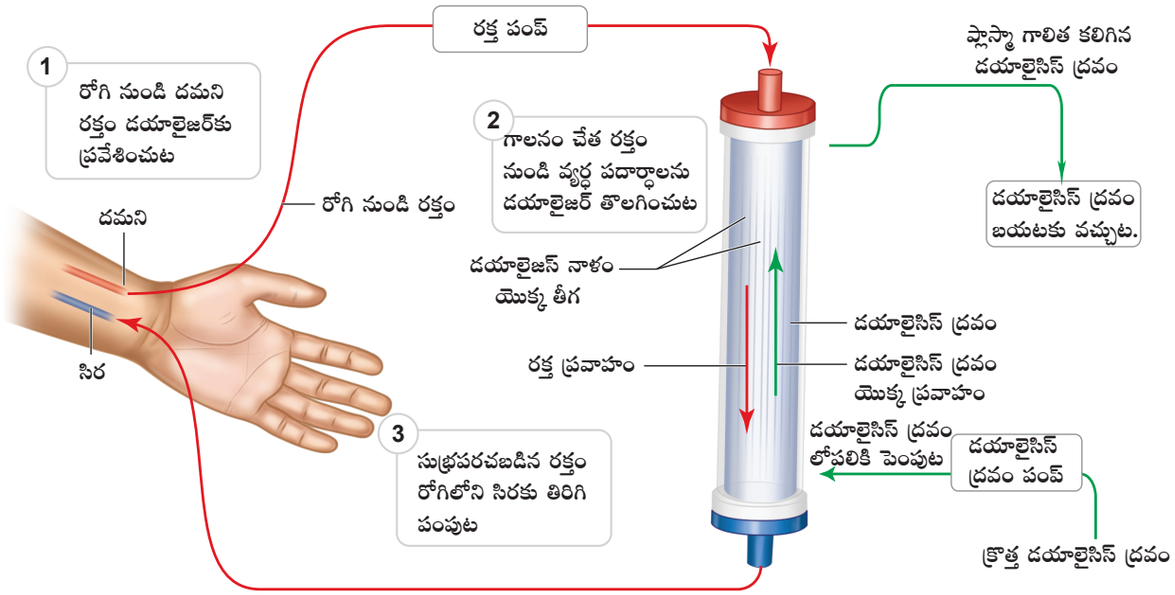
యూరిమియా (Uremia)

రక్తంలో యూరియా మరియు ఇతర ప్రోటీనేతర (non-protein) నత్రజని పదార్థాలైన యూరిక్ ఆమ్లము మరియు క్రియాటినైన్ అధిక స్థాయిలో ఉండటాన్ని యూరిమియా అందురు. మానవ రక్తంలో సాధారణ యూరియాస్థాయి 17–30 మి.గ్రా / 100 మి.లీ అగును. దీర్ఘ కాల మూత్రపిండ వైఫల్య సమయంలో యూరియా గాఢత పది రెట్లు ఎక్కువగును.

వృక్క కాల్‌క్యులి లేదా మూత్రపిండరాళ్ళు (Renal Calculi)

వృక్క ద్రోణి (renal pelvis) యొక్క వృక్క నాళికలలో కఠినమైన రాళ్ళ వంటి సమూహాలను మూత్రపిండ రాళ్ళు లేక కాలిక్యులి (calculi) అని అంటారు. వీటిని వృక్క రాళ్ళు లేక నెఫ్రోలిథియాసిస్ (nephrolithiasis) అని కూడా పిలుస్తారు. ఇవి ప్రధానంగా కరిగే స్వభావం కలిగిన సోడియం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 162 2/4/2023 5:32:12 PM



పటం 8.10 హిమోడయాలసిస్ యొక్క సరళీకృత పటము

ఆగ్జలేట్స్ మరియు కొన్ని ఫాస్ఫేట్ లవణ స్ఫటికాలు పేరుకపోవడం వలన ఏర్పడును. దీని ఫలితంగా మూత్రపిండాలలో ఏర్పడే తీవ్రమైన నొప్పిని వృక్క ప్రేగు నొప్పి ("renal colic pain") అంటారు. మూత్ర పిండాలలో మచ్చలు ఏర్పరచును. వృక్క రాళ్ళను పైలియోతోటోమి (pyleothotomy) లేక లిథోట్రిప్స్ (lithotripsy) సాంకేతికాల ద్వారా తొలగించవచ్చును.

గ్లోమరులోనెఫ్రైటిస్ (Glomerulonephritis)

ఈ వ్యాధిని బ్రైట్స్ వ్యాధి (Bright's disease) అని కూడా అంటారు. పిల్లలో స్ట్రెప్టోకోకల్ సంక్రమణ తర్వాత రెండు మూత్రపిండాల యొక్క రక్తకేశనాళిక గుచ్ఛములో వాపు ఏర్పడును. రక్తముతో కూడిన మూత్రము (haematuria), ప్రోటీనులతో కూడిన మూత్రము (proteinuria), లవణము మరియు నీరు నిలుపుదల (oligouria), అధిక ఒత్తిడి (hypertension) మరియు ఊపిరితిత్తులలో నీరు చేరుట (pulmonary oedema) మొదలగునవి.

8.8 హిమోడయాలసిస్ (Haemodialysis)

రక్తాన్ని శుభ్రపరచు ప్రక్రియ

మూత్రపిండాలు సరిగా పనిచేయనపుడు యూరియా మరియు ఇతర విష పదార్థాలు పేరుకు పోవడం మూత్రపిండాల వైఫల్యానికి దారితీయును. అటువంటి వ్యాధిగ్రస్థులలో విషపూరిత యూరియాను రక్తం నుండి తొలగించు ప్రక్రియను హిమోడయాలసిస్ అందురు. కృత్రిమ మూత్రపిండం లేక వడపోత యంత్రము (dialyzing machine) రోగి శరీరానికి సంధానించబడును. ఈ వడపోత యంత్రము పొడవైన సెల్యులోజ్ నాళము (cellulose tube) కలిగి వడపోత ద్రవంతో ఆవరించబడి ఒక నీటి తొట్టిలో మునిగియుండును. రోగి రక్తాన్ని ఒక అనువైన ధమని నుండి తీసి దానికి హెపారిన్ (heparin) ప్రతి స్కందకాన్ని (anticoagulant) కలిపి వడపోత పరికరంలోకి పంపిస్తారు. ఈ వడపోత పరికరములోని సూక్ష్మరంధ్రాల ద్వారా గ్లూకోస్, లవణాలు మరియు యూరియా వంటి చిన్న అణువులు తొట్టిలోనికి ప్రవేశించును. అదే సమయంలో రక్త కణాలు మరియు ప్రోటీన్ అణువులు సూక్ష్మరంధ్రాల ద్వారా ప్రవేశించవు. ఈ ప్రక్రియ ఇంచుమించు రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛ వడపోత వలె ఉండును. వడపోత ద్రావణంలో లవణాలు మరియు చక్కెర సరైన నిష్పత్తిలో ఉండుట వలన రక్తంలోని గ్లూకోస్ మరియు అవసరమైన లవణాల నష్టమును నివారించబడును. ఈ విధంగా శుభ్రపరచబడిన రక్తము తిరిగి సిర ద్వారా శరీరంలోకి పంపించబడును (పటం 8.10).

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 163 2/4/2023 5:32:12 PM

మూత్రపిండ మార్పిడి (Kidney Transplantation)

తీవ్రమైన మూత్రపిండాల వైఫల్యాన్ని సరిచేయుటకు మూత్రపిండ మార్పిడి అంతిమ పద్ధతి అగును. మూత్రపిండ వైఫల్య వ్యక్తికి దాత నుండి ఆరోగ్యవంతమైన మూత్రపిండాన్ని మార్పిడి చేస్తారు. మెదడు మరణం (brain dead) చెందిన వ్యక్తి, తోబుట్టువులు (sibling) లేదా దగ్గరి బంధువు నుండి తీసుకొని మూత్రపిండ మార్పిడి చేస్తారు. దీని వల్ల రోగ నిరోధక వ్యవస్థ (immune system) మార్పిడిని తిరస్కరించే అవకాశాలు తగ్గుతాయి. కణజాల తిరస్కరణను (rejection) నిరోధించుటకు రోగ నిరోధక శక్తిని తగ్గించవచ్చు, మందులు (Immunosuppressive) ఇవ్వబడును.

మీకు తెలుసా?

ప్రపంచంలో మొట్టమొదట సారిగా మూత్రపిండ మార్పిడి చికిత్స 1954 బోస్టన్‌లోని బెంట్ బిగ్రామ్ ఆస్పత్రిలో జరిగెను. కవలలో జరిగిన ఈ శాస్త్ర చికిత్సను చేసినవారు జోసప్ E. ముర్రే. 1965 మే నెల ముంబైలోని కింగ్ ఎడ్వర్డ్ స్మారక ఆసుపత్రిలో ఇండియాలోని మొదటిసారి మూత్రపిండ మార్పిడి శస్త్ర చికిత్స చేయబడెను. హైపర్ నెఫ్రోమా (hypernephroma) అనే మూత్రపిండ కేన్సర్‌తో బాధపడే రోగికి మూత్రపిండ వైఫల్యం కాకుండా ఇతర కారణాల వల్ల చనిపోయిన దాత శరీరం నుండి సేకరించి మూత్ర పిండము అమర్చెను. ఇండియాలో ప్రాణముతో ఉన్నదాత మూత్రపిండం 1971 జనవరి 16 వేలూరు క్రైస్తవ వైద్య కళాశాలలో డాక్టర్ జానీ మరియు డాక్టర్ మోహనరావు గార్లచే అమర్చబడెను.

పాఠ్యసారాంశము: (Summary)

నిమ్న జీవులలో ఉన్న ఉపకళ కణజాలాలు అంతర ద్రవాలకు మరియు బాహ్య పరిసరాలకు మధ్య అంతర్ముఖంగా ఉండి ద్రవాభిసరణ నిరోధకమును ఏర్పరుచును. మొప్పలు జీర్ణమార్గం మరియు వివిధ జంతు సమూహంలో ప్రత్యేక విసర్జక కణజాలలో గల ప్రత్యేకమైన ఉపకళ కణజాలాల ద్రవాభిసరణ మరియు అయానుల క్రమతకు సహాయపడును. జంతువులు విసర్జించుట మూలంగా విష స్వభావం గల అమ్మోనియాను తక్కువ విష స్వభావం గల పదార్థంగా మార్చును. జంతువులలో అమ్మోనోటెలిస్ (అమ్మోనియం), యూరికోటెలిస్ (యూరిక్ ఆమ్లము) మరియు యూరియోటెలిస్ (యూరియా) వంటివి నత్రజని వ్యర్థ పదార్థాలను మూడు ముఖ్యమైన రకాలు. అధిక మొత్తంలో జలచర జీవులు అమ్మోనోటెలిక్‌లు అయితే భూచర జీవులయిన సరీసృపాలు మరియు పక్షులు మొదలైనవి. యూరికోటెలిస్ గాను క్షీరదాలు యూరియోటెలిస్ గాను ఉన్నవి. కాలేయంలో జరిగే ఆర్నిథైన్ చక్రము / యూరియా చక్రము వలన యూరియా ఉత్పత్తి అగుచున్నది.

అకశేరుకాలలో ప్రాథమిక వృక్కాలు మరియు అంత్య వృక్కాల వంటి ఆదిమ మూత్రపండాలు (primitive kidneys) ఉండును. కీటకాలలో మాల్పిజియన్ నాళికలు నీటి సమతుల్యతను క్రమపరుచును. సకశేరుకాలలో అయాన్‌లు మరియు నీవంటి క్రమత మూత్ర పిండాలచే నిర్వహించబడును. నెఫ్రాన్ మూత్రపిండము యొక్క క్రియాత్మక ప్రయాణం. రక్త కేశనాళికా గుచ్ఛ వడపోత, నాళికా పునఃశోషణ, నాళికా స్రావము అనే ఈ మూడు ప్రక్రియల ద్వారా మూత్రం ఏర్పడుచున్నది. భౌమన్ గుళికచే ఆవరించబడిన రక్తకేశనాళికల బంతి వంటి రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛం వద్ద గాలనం జరుగును. భౌమన్ గుళిక నుండి ప్రాథమిక మూత్రము సమీప సంవళిత నాళములోనికి చేరి తరువాత హెన్లీశిక్యం యొక్క ఆరోహణ, అవరోహణ అంగములలోకి వెళ్ళును. అధిక గాఢత గల ద్రవము తరువాత దూరాగ్ర సంవళిత నాళము ద్వారా సంగ్రహణ నాళమును చేరి అక్కడి నుండి మూత్ర నాళము ద్వారా మూత్రాశయమునకు చేరి అక్కడ తాత్కాలికంగా నిల్వ చేయబడి ప్రసేకము ద్వారా విసర్జింపబడును. నెఫ్రాన్ యొక్క మధ్య భాగంలో హెన్లీశిక్యం మరియు సంగ్రహణ నాళముల మధ్య రక్తకేశనాళముల గల భాగములో ప్రతి ప్రవాహ వ్యవస్థ పనిచేయును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 164 2/4/2023 5:32:13 PM

వివిధ స్థాయిలలో మూత్రపిండము పనులు నియంత్రించబడుచున్నది. గ్లోమరూలస్ మరియు భౌమన్ గుళిక మధ్యలో కొల్లాయిడ్ ద్రవాభిసరణ పీడనము మరియు నాళికా ద్రవస్థితిక పీడనము మరియు వడపోత ఉపరితల ప్రదేశం మొదలైనవి. రక్తకేశ నాళికా గుచ్ఛ వడపోత రేటు (GFR) ను ప్రభావితం చేయును. కణ బాహ్య ద్రవములో ప్లాస్మా మరియు మధ్యస్థ ద్రవము ఉన్ననూ మూత్ర పిండాలపై ప్లాస్మా మాత్రమే పని చేయును. మధ్యస్థ ద్రవం శరీరం యొక్క నిజమైన అంతర్గత ద్రవ పర్యావరణ అగును. ఈ ద్రవము మాత్రమే కణాలతో నేరుగా సంబందమును కలిగియుండును. ఈ విధంగా మూత్రపిండాల నియంత్రణ మరియు విసర్జన పనులు ప్లాస్మాలో జరిపి మూత్రపిండాలు సరైన మధ్యస్థ ద్రవ పరిసరాలను నిర్వహించి కణాలను పనిచేయునట్లు చేయును.

వివిధ హార్మోనులు అతి మూత్ర విసర్జనను (diuresis) నియంత్రించును. సంగ్రహణ నాళంలోని పారగమ్యతను వాసోప్రెస్సిన్ మార్చును. రెనిన్ ఆంజియోటెన్సిన్ వ్యవస్థ సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ మరియు ఆల్డోస్టీరాన్ అన్నీ కలసి Na^+, K^+ నీరు మరియు పీడనము సమతుల్యతను క్రమపరచును.

కృత్యము:

దగ్గరలోని వైద్యశాలకు వెళ్ళి మూత్ర విశ్లేషణను గమనింపుము. మూత్రము యొక్క pH గ్లూకోస్, కీటోన్‌లు మరియు ప్రోటీన్‌లు కనుగొనుటకు మునుగు అట్ట ముక్కలు (Dip strips) ఉపయోగించబడును. గ్లూకోస్‌ను కనిపెట్టుటకు ఉపయోగించే అట్టముక్కలు గ్లూకోస్ ఆక్సిడేస్ మరియు పెరాక్సిడేస్ అను రెండు ఎంజైములను కలిగియుండును. ఈ రెండు ఎంజైములు మునుగు అట్ట కొనల వద్ద చలనరహిత స్థితిలో పెట్టబడియుండును. ఈ అట్ట మూత్రములో ముంచబడును. మూత్రంలో గ్లూకోస్ ఉంటే గోధుమ రంగు సమ్మేళనం ఏర్పడును. ఈ విధంగా రంగు మారిన అట్టను రంగు చార్టుతో జతపరుచుదురు. ఈ రంగు మార్పు అప్పటి రక్తంలోని గ్లూకోస్ గాఢతను చూపించదు.

సందర్భ పరిశీలన

రవి (28 సం॥) అనే వ్యక్తికి రెండు మూత్రపిండాలు సరిగా పనిచేయని కారణంగా అతని రక్తాన్ని డయాలసిస్ చేయించుకునేవాడు. తర్వాత అతనికి మూత్రపిండముల వైఫల్యము కారణంగా వైద్యశాలలో చేర్చబడ్డాడు. వైద్యుని సలహా మేరకు అతని తల్లి సుగంధి (47 సం॥) తన రెండు మూత్రపిండాలలో ఒక దానిని ఇచ్చుటకు ముందుకొచ్చెను. వారి రక్త వర్గాలు కలవడం వలన సాంకేతన బృందం మరియు మూత్రపిండ మార్పిడి బృందంచే ఆమోదం పొందబడినది. 5 గంటల పాటు శస్త్ర చికిత్స జరుపబడినది. అతనికి రోగనిరోధక మందులు (immunosuppressive drugs) మరియు వాపు నిరోధక మందులు (anti inflammatory drugs) ఇవ్వబడెను. అతనికి చికిత్స నుండి కోలుకొని ఇంటికి తిరిగి వెళ్ళెను.

1. రవికి వచ్చిన వ్యాధి పేరేమి?
2. మూత్రపిండ దాతకు రోగికి మధ్య సంబంధం ఏమి?
3. మూత్రపిండ మార్పిడి శస్త్ర చికిత్స చేయబడిన వ్యక్తికి సరియగు పరీక్ష ఏది?
4. మూత్రపిండ మార్పిడి బృందం మరియు సాంకేతిక బృందం నుండి ఎందుకు ఆమోదం పొందబడినది?
5. రోగి యొక్క తల్లి తన మూత్రపిండాన్ని దానమివ్వడం గురించి మీ అభిప్రాయమేమి?

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 165 2/4/2023 5:32:13 PM

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. మూత్రము గాఢత నెఫ్రాన్‌లోని ఏ భాగము పై ఆధారపడియున్నది?



అ. భౌమన్ గుళిక

ఆ. హెన్లీశిక్యం పొడవు

ఇ. సమీప సంవళిత నాళిక

ఈ. రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛం నుండి ఏర్పడు రక్త కేశనాళికల వల

2. క్షీరదాల నెఫ్రాన్‌లో హెన్లీశిక్యం లేకపోతే క్రింది ఇవ్వబడిన ఏ పరిస్థితిని ఊహించవచ్చును?

అ. మూత్రం ఏర్పడుట జరగదు

ఆ. తయారైన మూత్ర పరిమాణం మరియు నాణ్యతలో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు.

ఇ. మూత్రము అధిక గాఢతను కలిగియుండును.

ఈ. మూత్రము విలీనముగా ఉండును.

3. మూత్రాశయ గోడలను చుట్టియున్న సాగు గ్రాహకాలు (stretch receptors) పూర్తిగా తొలగించినచో ఏమి జరుగును?

అ. మూత్ర విసర్జన కొనసాగును.

ఆ. మూత్రము సహజంగా మూత్రాశయంలో సేకరింపబడును.

ఇ. మూత్రము విసర్జింపబడును.

ఈ. మూత్రాశయంలో మూత్రము సేకరించబడదు.

4. ఆర్నిథైన్ చక్రము నందు అంత్య ఉత్పన్నము ఏది?

అ. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఆ. యూరిక్ ఆమ్లము

ఇ. యూరియా ఈ. అమ్మోనియా

5. సరికాని జతను కనుగొనుము

అ. భౌమన్ గుళిక	- రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛ వడపోత
ఆ. (దూరాగ్ర సంవళిత నాళిక)	- గ్లూకోజ్‌ను శోషించుట
ఇ. హెన్లీ శిక్యం	- గాఢమూత్రము
ఈ. PCT (సమీప సంవళిత నాళిక)	**- Na1 మరియు K^+ అయానుల శోషణ**

6. పాదకణాలు (Podocytes) కలిగిన భాగము

అ. భౌమన్ గుళిక వెలుపలి కుడ్యం

ఆ. భౌమన్ గుళిక లోపలి కుడ్యం

ఇ. నెఫ్రాన్ మెడ భాగము

ఈ. రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛ కుడ్యం

7. రక్తకేశ నాళిక గుచ్ఛ గాలితంలో ఉండు పదార్థాలు ఏవి?

అ. రక్త కణాలు మరయు ప్రోటీనులు లేని రక్తం

ఆ. చక్కెరలు లేని ప్లాస్మా

ఇ. ప్రోటీన్‌లు కలిగి రక్త కణాలు లేని రక్తము

ఈ. యూరియా లేని రక్తము

8. ఈ క్రింది వాటిలో ఏది యూరిక్ ఆమ్లముతో కలసి మూత్రపిండ రాళ్ళను ఏర్పరచును?

అ. సిలికేట్‌లు

ఆ. ఖనిజాలు

ఇ. కాల్షియం కార్బోనేట్

ఈ. కాల్షియం ఆగ్జలేట్

9. మూత్రము తయారికి తక్కువ పరిమాణంలో నీరు అవసరమగు జంతువులను అందురు?

అ. యూరియోటెలిక్ ఆ. అమ్మోనోటెలిక్

ఇ. యూరికోటెలిక్ ఈ. కీమోటెలిక్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 166 2/4/2023 5:32:13 PM

10. ఆల్డోస్టిరాన్ దూరాగ్ర సంవళిత నాళిక మరియు సంగ్రహణ నాళం వద్ద పనిచేయుట ఫలితంగా దీని ద్వారా నీటి శోషణ జరుగును.

అ. జలరంధ్రాలు (ఆక్వపోరిన్‌లు)

ఆ. స్పెక్ట్రిన్

ఇ. GLUT ఈ. క్లోరైడ్ మార్గాలు

11. మూత్రపిండ నాళికలలో నీటి పునఃశోషణకు తోడ్పడు హార్మోను.

అ. కొలిసిస్టోకైనిన్

ఆ. ఆంజియోటెన్‌సిస్ II

ఇ. ఆంటిడైయూరిటిక్ హార్మోన్ (ADH)

ఈ. పాన్‌క్రియోజైమిన్

12. మాల్ఫిజియన్ నాళికలు దేని నుండి విసర్జక పదార్థాలను తొలగించును?

అ. నోరు ఆ. అన్నవాహిక

ఇ. హియోలింప్ ఈ. ఆహారనాళము.

13. నెఫ్రాన్‌లోకి ప్రవేశించే ఒక నీటి బిందువు ఎదుర్కొనే అంశాలను వరుస క్రమంలో అమర్చుము.

అ. అభివాహి ధమనిక

ఆ. భౌమన్ గుళిక

ఇ. సంగ్రహణ నాళము

ఈ. దూరాగ్ర నాళిక

ఉ. రక్తకేశనాళిక గుచ్ఛం

ఊ. హెన్లీశిక్యం

ఋ. సమీప నాళిక

ౠ. వృక్క ద్రోణ

14. ప్లాస్మా నుండి భౌమన్ గుళికలోకి ప్రవేశించే ద్రావిత పదార్థాలు ఎదుర్కొనే మూడు వడపోత నిరోధకాల కారకాలను తెలుపుము? ఈ పొరలచే బహిష్కరించబడు రక్తం యొక్క భాగాలు ఏవి?

15. రక్త కేశనాళికా గుచ్ఛ వడపోతను ప్రోత్సహించే శక్తులు ఏవి? దాని వ్యతిరేఖ శక్తులు ఏవి? నికర వడపోత పీడనము అనగానేమి?

16. క్రింది నిర్మాణాలను గుర్తించి మరియు వృక్క దేహధర్మ శాస్త్రంలో వీటి ముఖ్యత్వమును వివరింపుము?

అ. జక్స్‌టా గ్లోమరూలార్ పరికరము

ఆ. పాదకణాలు

ఇ. మూత్రాశయ సంవరణిలు

17. నెఫ్రాన్ యొక్క ఏ భాగంలో పదార్థముల అధిక పునఃశోషణ జరుగును?

18. నెఫ్రాన్ యొక్క అవకాశిక నుండి ఒక అణువు లేక అయాను పునఃశోషణను చెందినపుడు అవి ఎక్కడికి వెళ్ళును? వడపోయబడిన ఒక ద్రావిత పదార్థం నాళములో పునఃశోషణ చెందకపోతే అది ఎక్కడికి వెళ్ళును?

19. నెఫ్రాన్‌లో స్రవించే భాగం ఏది? అయాన్‌ల పునఃశోషణ PH సమతాస్థితి జరిగే భాగం ఏది?

20. మానవ శరీరంలో రక్త కేశనాళిక గుచ్ఛం వడపోత రేటును (GFR) అంచనా వేయు ద్రావితము ఏది?

21. మూత్ర విసర్జన ప్రక్రియలో పాల్గొను స్వయం నియంత్రిత్వ నాడీ వ్యవస్థ (autonomic nervous system) లోని భాగం ఏది?

22. నెఫ్రాన్ యొక్క అభివాహి ధమనిక సంకోచం వలన రక్తకేశనాళిక గుచ్ఛ వడపోత రేటులో ఏమి జరుగును? నెఫ్రాన్ యొక్క అపవాహి ధమనిక సంకోచం వలన రక్తకేశనాళిక వడపోత రేటులో ఏమి జరుగును? స్వయ నియంత్రణ జరగలేదని అనుకొనుము.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 167 2/4/2023 5:32:13 PM

23. జీవశాస్త్ర సంబంధ పదాలను క్రింద ఇవ్వబడిన వాటితో గుర్తించండి.

విసర్జన, రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛము, మూత్రాశయము, రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛ గాలితం, మూత్రనాళము, మూత్రము, భౌమన్ గుళిక, మూత్ర వ్యవస్థ, పునఃశోషణ, మూత్ర విసర్జన, ద్రవాభిసరణ, ప్రోటీన్‌లు

అ. మూత్రాశయములో చేరు ద్రవము.

ఆ). భౌమన్ గుళికలో రక్త వడపోత సమయంలో ఉత్పత్తి అగునవి.

ఇ. మూత్రము తాత్కాలికంగా నిల్వచేయబడును.

ఈ. రక్త కేశనాళికలతో మెలితిరిగిన బంతి.

ఉ. శరీరం నుండి అవసరమము లేని పదార్థాలను తొలగించుట.

ఊ. ప్రతి ఒక్కటి రక్తకేశనాళిక గుచ్ఛాన్ని కలిగియున్నది.

ఋ. మూత్రపిండాల నుండి మూత్రాశయమునకు మూత్రమును కొనిపోవును.

ౠ. మూత్ర విసర్జన యొక్క శాస్త్రీయ నామము.

ఎ. రక్తంలో మరియు కణజాల ద్రవంలో ఉండే నీరు మరియు లవణాలను నియంత్రించుట.

ఏ. మూత్రపిండాలు, మూత్రనాళాలు, మరియు మూత్రాశయమును కలిగియుండును.

ఐ. రక్తకేశనాళిక గుచ్ఛ గాలితం నుండి అవసరమైన పదార్థాలను తొలగించుట.

ఒ. రక్తంలో మాత్రమే కనిపించు గ్లోమరూలార్ వడపోత ద్రవంలో కనిపించని ద్రావిత పదార్థం ఏది?

24. యూరియోటెలిక్, యూరికోటెలిక్ జంతువుల వ్యర్థాలలోని విష స్వభావం మరియు నీటిని విలీన పరచుటను ఏది నిర్ణయించును? ఇది దేని కారణంగా వేరుపడును. పైన తెల్పిన విసర్జిక పద్ధతులు పాటించు జంతువులకు ఉదాహరణలిమ్ము?

25. ప్రాథమిక వృక్కాలు నుండి అంత్య వృక్కాలను వ్యత్యాసపరచుము

26. ఉభయచర డింభకాలు మరియు ప్రౌఢజీవులు విసర్జించు నత్రజని వ్యర్థ పదార్థాలేవి?

27. మానవ శరీరంలో యూరియా ఏ విధంగా ఏర్పడును?

28. వల్కల నెఫ్రాన్‌లను దవ్వ నెఫ్రాన్‌ల నుండి బేధపరచుము

29. మూత్రపిండాలకు రక్తాన్ని తీసుకుపోయే నాళాలు ఏవి? రక్త ధమనికలా లేక సిరలా?

30. మూత్రపిండాల నండి వడపోసిన రక్తమును తీసుకొని పోవు నాళాలు ఏవి?

31. నాళికా స్రావము అనగానేమి? వృక్క నాళికలో స్రవించు పదార్థాల పేర్లు వ్రాయుము

32. రక్త పరిమాణాన్ని నియంత్రించుటలో మూత్రపిండాలు ఏ విధంగా పాల్గొంటున్నాయి? శరీర రక్త పరిమాణానికి మరియు ధమనీ పీడనమునకు సంబంధమేమి?

33. మూత్రపిండ (వృక్క) విధులను క్రమపరుచుటలో పాల్గొనే మూడు ముఖ్య హార్మోనుల పేర్లు ఏమి?

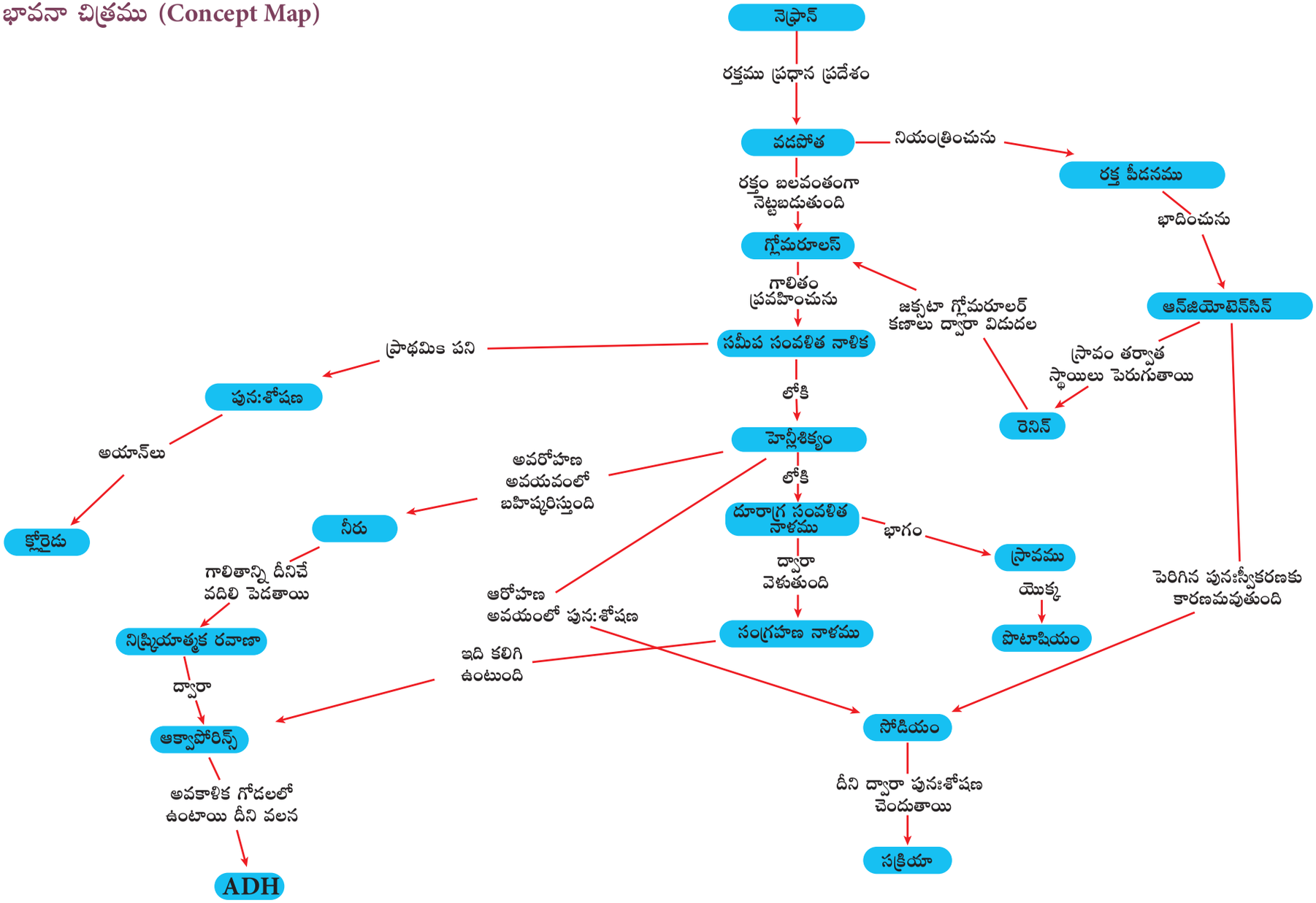
34. ఆంటిడైయూరిటిక్ హార్మోన్ పని ఏమి? ఇది ఎక్కడ ఉత్పత్తి అగుచున్నది? దీని స్రావాన్ని అదికరించు, తగ్గించుటలో ప్రేరేపించేది ఏది?

35. మూత్రపిండాలపై ఆల్డోస్టీరాన్ ప్రభావం ఏమి? అది ఎక్కడ ఉత్పత్తి అగును?

36. మూత్రపిండ విధులను క్రమపరుచు హార్మోనులను స్రవించుటలో హృదయం పాత్రను దీనికి సంబంధించిన హార్మోన్ పేరు ఏమి? వివరింపుము?

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 168 2/4/2023 5:32:13 PM

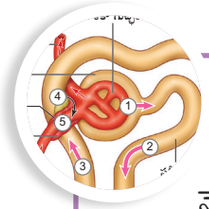
భావనా చిత్రము (Concept Map)



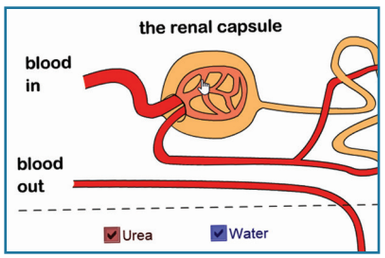
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 169 2/4/2023 5:32:13 PM

ICT కార్నర్

Let go away



వ్యర్థ విసర్జక వ్యవస్థ మూత్రపిండము మరియు నెఫ్రాన్‌లను పరిశీలించి అర్థం చేసుకుందాం.



దశ – 1

ఇవ్వబడిన ఉపయోగించి URL 'Biomed heads-Kidney' ప్రక్కకు వెళ్ళుము. తర్వాత మూత్రపిండ పటముకు దగ్గరలోని 'Continue' అను బటన్ అదుముము flash file ని డౌన్‌లోడ్ చేయుము.

దశ – 2

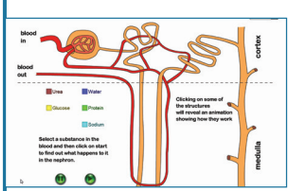
flash file ని తెరచి ఇంటరాక్టివ్ కార్యచరణను ఆరంబించుటకు'Continue'బటన్ అదుముము.

దశ – 3

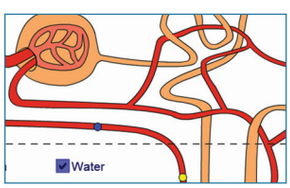
తెరపై కనబడే అణువుల పట్టికలో ఒక్కొక్క దానిని గుర్తించేటపుడు నెఫ్రాన్ అణువుల స్వభావానికి తగ్గినట్లు ఎలా పని చేయునో తెలుసుకొనుము.

దశ – 4

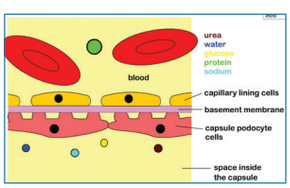
తెరపై కుడివైపు కనిపించే పట్టికలోని వాటిని గుర్తించేటపుడు నెఫ్రాన్ భాగాలు మరియు పనులను తెలుసుకొనవచ్చును.



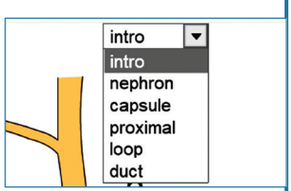
దశ 1



దశ 2



దశ 3



దశ 4

'Biomed heads-Kidney' పనులు URL:

http://www.biomedheads.com/kidney--nephrons.html

203TY

* పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_8.indd 170 2/4/2023 5:32:14 PM

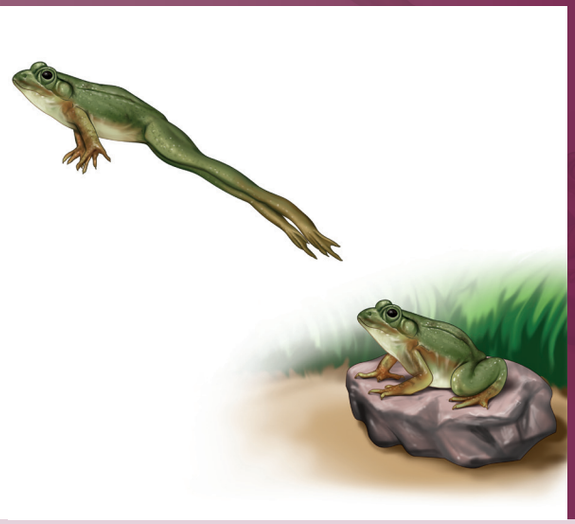
యూనిట్ IV అధ్యాయము 9

గమనము మరియు చలనము

(Locomotion and Movement)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

9.1 చలనములోని రకాలు
9.2 కండరాల రకాలు
9.3 అస్థి కండరం
9.4 సంకోచశీల ప్రోటీన్‌ల నిర్మాణము
9.5 కండర సంకోచ విధానము
9.6 అస్థి కండర సంకోచ రకాలు
9.7 అస్థి కండరాల లక్షణాలు
9.8 అస్థిపంజర వ్యవస్థ మరియు వాటి పనులు
9.9 అక్షాస్థిపంజరం
9.10 అనుబంధాస్థి పంజరం
9.11 కీళ్ళ రకాలు
9.12 కండర మరియు అస్థిపంజర వ్యవస్థల అపస్థితులు
9.13 నిత్య వ్యాయామ ప్రయోజనాలు
9.14 ఎముక విరుగుట
9.15 కీళ్ళు తొలగుట మరియు చికిత్స
9.16 ఫిజియోథెరపి



అస్థిపంజర మరియు నాడీ కండర వ్యవస్థల సమన్వయం వలన దూకుడు చలనము సంభవించును.

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- అస్థికండర నిర్మాణమును దాని పనులతో సంబంధ పరచుట.
- అస్థిపంజర వ్యవస్థలోని ఎముకలను గుర్తించుటను నేర్చుకొనుట.
- కండర మరియు అస్థిపంజర వ్యవస్థల సంబంధమైన అపస్థితులను గూర్చి జ్ఞానమును పొందుట.
- నిత్య వ్యాయామ ప్రయోజనాలను అర్థం చేసుకొనుట.
- ఎముక విరుగుటలోని వివిధ రకాలు మరియు నమయగు విధానమును నేర్చుకొనుట.

కఠిన భంగిమలు గల నృత్యాన్ని లేక క్రీడలో ఈతగాడు చేయు విన్యాసాలకు చూసి ఆశ్చర్యపడియున్నావా? మన శరీరంలోని కండరాలు ఒకదానితో నొకటి మరియు అస్థిపంజర వ్యవస్థతో ఒకే సమయంలో పనిచేసి వివిధ చలనములను ఏర్పరచుచున్నది. మన కండరాలు రెండు విధులను నిర్వహించును. చలనము మరియు బలమును ఉత్పత్తి చేయుట. అస్థిపంజర వ్యవస్థ, కండర వ్యవస్థ మరియు నాడీ వ్యవస్థల సమన్వయం వలన శరీరంలోని ఈ చర్యలన్నియూ నియంత్రించబడుచున్నది. మన శరీరము కనురెప్పల కదలికల నుండి 20 కి.మీ దూరము మరథాన్‌లో పరుగెత్తు వరకు అనేక కదలికలను ఏర్పరచు సామర్థ్యమును కలిగియున్నది. జీవరాశులు ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశమునకు ఆహారము, ఆశ్రయం, భాగస్వామిని వెతుకుట మరియు పరభక్షుల నుండి తప్పించుకొనుటకు చేయు చలనమును **గమనము** (Locomotion) అంటారు. గమనము పరిణామ ప్రాముఖ్యతను కలిగియున్నది.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 171 16-03-2023 10:48:01

9.1 చలనములోని రకాలు (Types of Movement)

మన దేహంలోని కణాలలో అమీబాయిడ్, శైలికామయ, కశాభా, కండర చలనాలు అనబడు వివిధ రకాలైన చలనములు ఏర్పడును.

అమీబాయిడ్ చలనము (Amoeboid movement) – స్థూల భక్షకాలు **macrophages)** వంటి కణాలు వ్యాధి కారకాలను మింగుటకు తన కణద్రవ్యాన్ని ఉపయోగించి మిథ్యాపాదాలను ఏర్పరచుట వలన అమీబాయిడ్ చలనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

శైలికామయ చలనము (Ciliarymovement) – ఈ రకమైన చలనము శైలికామయ ఉపకళ కణాలతో ఆవరించబడిన శ్వాస మార్గము మరియు జనన మార్గాలలో ఏర్పడును.

కశాభయుత చలనము (Flagellar movement) – ఈ రకమైన చలనము కశాభ లేక కొరడా వంటి చలించు కణాంగం కలిగిన కణాలలో ఏర్పడును. శుక్రకణాలు ఈ రకమైన చలనమును ప్రదర్శించును.

కండర చలనము (Muscular movement) – కాళ్ళు, చేతులు, దవడలు, నాలుక వంటి అవయవాలలో కండరాల సంకోచ వ్యాకోచాల వలన చలనం ఏర్పడును. ఈ రకమైన చలనమును కండర చలనము అంటారు.

9.2 కండరాల రకాలు (Types of Muscles)

పిండాభివృద్ధి సమయంలో **మధ్యస్త్వచం (mesoderm)** నుండి ఉత్పన్నమైన ప్రత్యేక కణజాలమే కండరాలు అగును. కండరాలు **కండర కణాలు (myocytes)** అనే కణాలతో తయారుచేయబడినవి. ప్రౌఢ మానవునిలో 40–50 శాతం దేహ బరువును కండరాలు కలిగియుండును. ఈ కణాల సంయోజక కణజాలంతో ఒకటిగా బంధించబడి కణజాలముగా ఏర్పడును. కండరాలను మూడు రకములుగా వర్గీకరించబడినవి. అవి **అస్థి, అంతరాంగ** మరియు **హృదయ కండరాలు**.

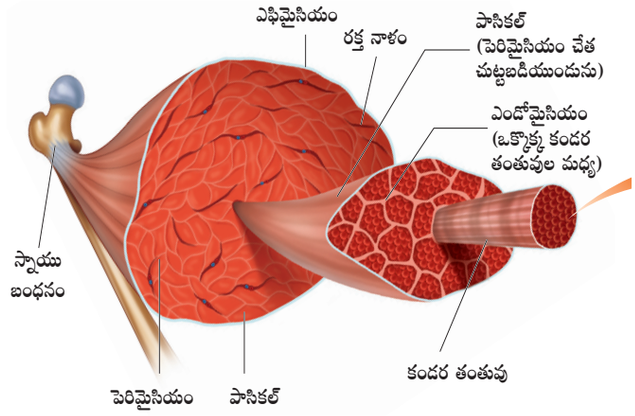
9.3 అస్థి కండరం / నియంత్రిత కండరం (Skeletal muscle /Voluntary muscle)

అస్థి కండరాలు **స్నాయుబంధనము (Tendon)** అనబడే కొల్లాజన్ నారలచే ఎముకలతో అతుకబడియుండును. ప్రతికండరంఫాసికల్అనబడు కండర తంతువుల కట్టలచే నిర్మితమైనది. ప్రతి కండర తంతువు నూరు నుండి వేల సంఖ్యలో వుండు కడ్డీ వంటి నిర్మాణాలను కలిగియుండును. వీటిని **కండర సూక్ష్మ తంతువు (myofibrils)** అంటారు. ఇవి ఒకదానికొకటి సమాంతరముగా అమరివుంటాయి. పూర్తి కండరమును కప్పియుండు సంయోజక కణజాలమును **ఎపిమైసియం (epimysium)** అని అందురు. ప్రతి ఫాసికల్‌ను ఆవరించియున్న పొరను **పెరిమైసియం (perimysium)** అని, ప్రతి కండర తంతువును ఆవరించియున్న పొరను **ఎండోమైసియం (endomysium)** అని అంటారు. నియంత్రిత చర్యలైన నడుచుట, పరిగెత్తుట, ఈదుట, వ్రాయుట మొదలైన పనులను చేయుట వలన వీటిని నియంత్రిత కండరాలు అందురు.

9.3.1 అస్థి కండర తంతువు నిర్మాణము (Structure of a Skeletal Muscle Fibre)

ప్రతి కండర తంతువు సన్నని మరియు పొడవైన నిర్మాణమగును. చాలా వరకు ఒక కొన లేక రెండు కొనలు మొనదేలి ఉంటాయి. కండర తంతువు నందు అనేక అండాకార కేంద్రకాలు **సార్కోలెమ్మా** అనబడే **ప్లాస్మా త్వచం** (plasma membrane) క్రింద అమరియుండును. కండర తంతువుల యొక్క కణ ద్రవ్యమును **సార్కోప్లాజం** అని అంటారు. ఇది గ్లైకోజోములు, **మయోగ్లోబిన్** మరియు సార్కోప్లాస్మిక్ జాలకములను కలిగియుండును. మయోగ్లోబిన్ అనునది కండర తంతువులలో ఉండే ఎరుపు రంగు శ్వాస వర్ణకము అగును. ఇది హిమోగ్లోబిన్ వలే ఆక్సిజన్‌ను ఆకర్షించు స్వభావం గల ఇనుము సమూహం కలిగిన శ్వాస వర్ణకం అగును. ఈ వర్ణకం ఆక్సిజన్‌ను నిల్వ చేయు స్వభావం గలది. **గ్లైకోజోములు** నిల్వజేయబడిన గ్లైకోజన్ రేణువులు అగును. ఇది కండర తంతువు క్రియలకు కావలసిన గ్లూకోజ్‌ను అందించును. ఏక్టిన్ మరియు మయోసిన్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 172 16-03-2023 10:48:01

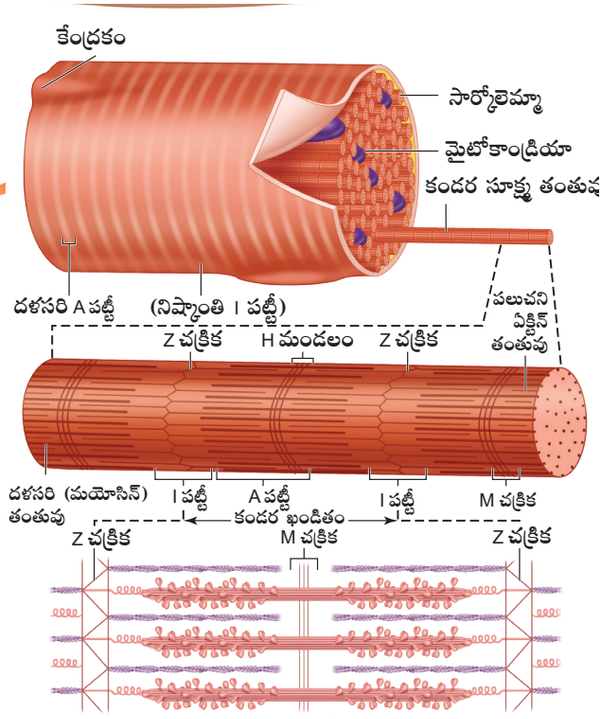


అనునవి కండర తంతువులలో ఉండు కండర ప్రోటీన్లు అగును.

ప్రతి కండర సూక్ష్మ తంతువు పొడవునా పునరావృతం చెందు నిష్కాంతి మరియు కాంతి పట్టీలు లో కనబడును (పటం 9.1). నిష్కాంతి **A పట్టీలు (దిశానుగత పట్టీలు)** (Anisotropic bands) మరియు కాంతి **I పట్టీలు (సమదైశిక పట్టీలు)** (Isotropic bands) ఒకదానితోనొకటి క్రమముగా అమరియుండును. ఈ రకమైన అమరిక కణమునకు రేఖిత రూపమునిచ్చును. ప్రతి నిష్కాంతి పట్టీల మధ్యలో గల పలుచని ప్రాంతమును **H - మండలం (H-Zone)** అందురు (H-Helles: అనగా స్పష్టం). ప్రతి H మండలమును M రేఖ అనబడు నిష్కాంత రేఖ చేత నిలువుగా విభజించును. కాంతి I పట్టీల మధ్యలో యుండు నిష్కాంతి రేఖ ప్రాంతమును **Z చక్రీకం (Z-disc)** అంటారు. (జెర్మన్ భాషలో **"Zwischenscheibe"** అనగా I పట్టీల మధ్యలో గల చక్రీకం)

కండర సూక్ష్మ తంతువులు (myofibrils) సంకోచ నిర్మాణాలైన **కండర ఖండితమును (sarcomere)** కలిగియుండును. ఇది అస్థి కండరాల క్రియాత్మక ప్రమాణము అగును. ఒక కండర ఖండితం అనునది కండర సూక్ష్మ తంతువులో వరుసగా ఉన్న రెండు Z - చక్రీకల మధ్య గల భాగము అగును. ఇది A - పట్టీను మరియు దాని ఇరు చివరలలో సగము I - పట్టీను కలిగియుండును. సార్కోమియర్ లోపల **దళసరి** మరియు **పలుచని తంతువులు** అనబడు రెండు రకాల తంతువులుంటాయి.

దళసరి తంతువులు A - పట్టీయంతయూ వ్యాపించియుండును. పలుచని తంతువులు I - పట్టీయంతయూ మరియు A - పట్టీలో పాక్షికంగా



పటం 9.1 అస్థి కండరాల యొక్క వ్యవస్థీకరణ స్థాయి

వ్యాపించియుండును. సార్కోలెమ్మా యొక్క అంతర్వర్తనము **అడ్డనాళికలను (T–tubules)** ఉత్పత్తి చేయును. ఇవి A - మరియు I - పట్టీల సంది ప్రాంతములోనికి చొచ్చుకొనిపోవును.

కండరాల పరిభాష (Muscle Terminology)

సాధారణ పదం	కండరాలలో దీనికి సమానమైన పదం
కణం	కండర తంతువు / కండర సూక్ష్మ తంతువు
ప్లాస్మాత్వచం	సార్కోలెమ్మా
కణ ద్రవ్యం	సార్కోప్లాజం
అంతర్జీవద్రవ్యజాలకం	సార్కోప్లాస్మిక్ జాలకం

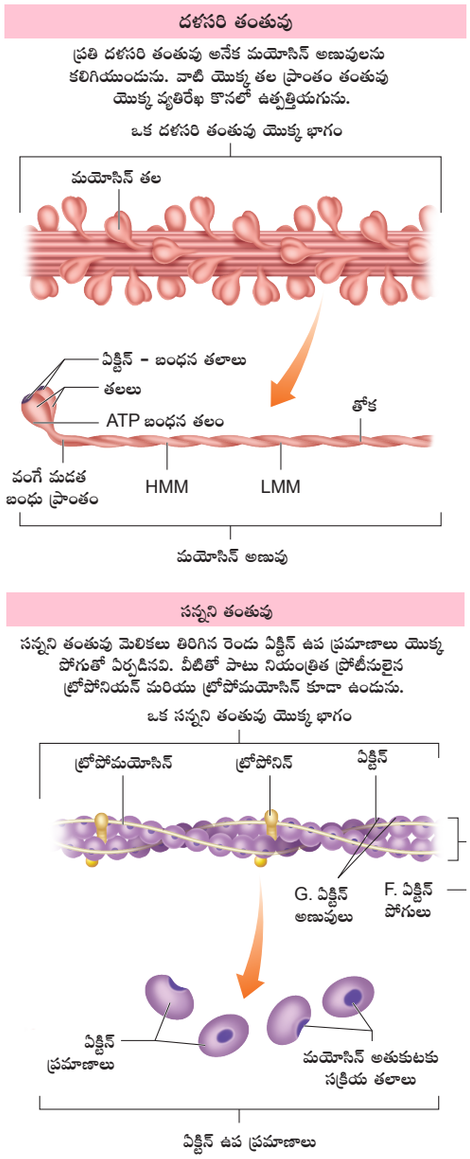
9.4 సంకోచశీల ప్రోటీన్ల నిర్మాణము (Structure of Contractile Proteins)

కండర సంకోచం సూక్ష్మ తంతువులలోని **ఏక్టిన్** మరియు **మయోసిన్** వంటి సంకోచశీల ప్రోటీన్ల ఉనికిపై ఆధారపడియుండును (పటం 9.2).

దళసరి తంతువులు మయోసిన్ ప్రోటీన్లతో తయారైనవి. ఇవి కట్టలుగా కట్టబడియుండును. వీటి తలలు తంతువు యొక్క వ్యతిరేక కొనలలో

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 173 16-03-2023 10:48:03

ఉత్పత్తియగును. ప్రతి మయోసిన్ అణువు మీరోమయోసిన్ అనబడు మోనోమర్‌తో చేయబడియుండును. మీరోమయోసిన్ పొట్టి బాహువుతో కూడిన గోళాకార తల భాగం మరియు తోక భాగం అను రెండు ప్రాంతాలను కలిగియుండును. పొట్టి బాహువు భారపు మీరోమయోసిన్ (HMM), తోక భాగంలో తేలికపాటి మీరోమయోసిన్ (LMM) లు ఉండును. తల భాగం ఏక్టిన్ బంధిత ప్రాంతం మరియు ATP బంధిత ప్రాంతమును కలిగియుండును. ఇది ATP మేజ్ ఎంజైమ్‌ను కూడా కలిగియుండును. ఈ ఎంజైమ్ (ATP)ని విచ్ఛిన్నం చేసి కండర సంకోచానికి



పటం 9.2 దళసరి మరియు సన్నని తంతువులు సంఘటితాలు

కావలసిన శక్తిని ఉత్పత్తి చేయును. సన్నటి తంతువులు మెలితిరిగిన రెండు ఏక్టిన్ అణువులతో చేయబడినది. ఏక్టిన్‌లు గోళాకార ఏక్టిన్ లేక G–ఏక్టిన్ మరియు తంతురూప లేక F–ఏక్టిన్ అనబడు పాలిపెప్టైడ్ ఉప ప్రమాణాలను కలిగియుండును. ప్రతి సన్నని తంతువు ఒకదానితోనొకటి మెలి తిరిగిన రెండు F– ఏక్టిన్ లతో చేయబడినవి. ప్రతి F– ఏక్టిన్‌మోనోమెరిక్ G– ఏక్టిన్‌ల పాలిమర్ అగును. ఇది మయోసిన్‌కు బంధిత ప్రాంతమును కూడా కలిగియుండును. సన్నని తంతువులు **ట్రోపోమయోసిన్** మరియు **ట్రోపోనిన్** వంటి అనేక నియంత్రిత ప్రోటీన్లను కూడా కలిగియుండును. ఇవి **ఏక్టిన్** మరియు **మయోసిన్‌తో** కలిసి కండర సంకోచాన్ని నియంత్రించుటకు సహాయపడును.

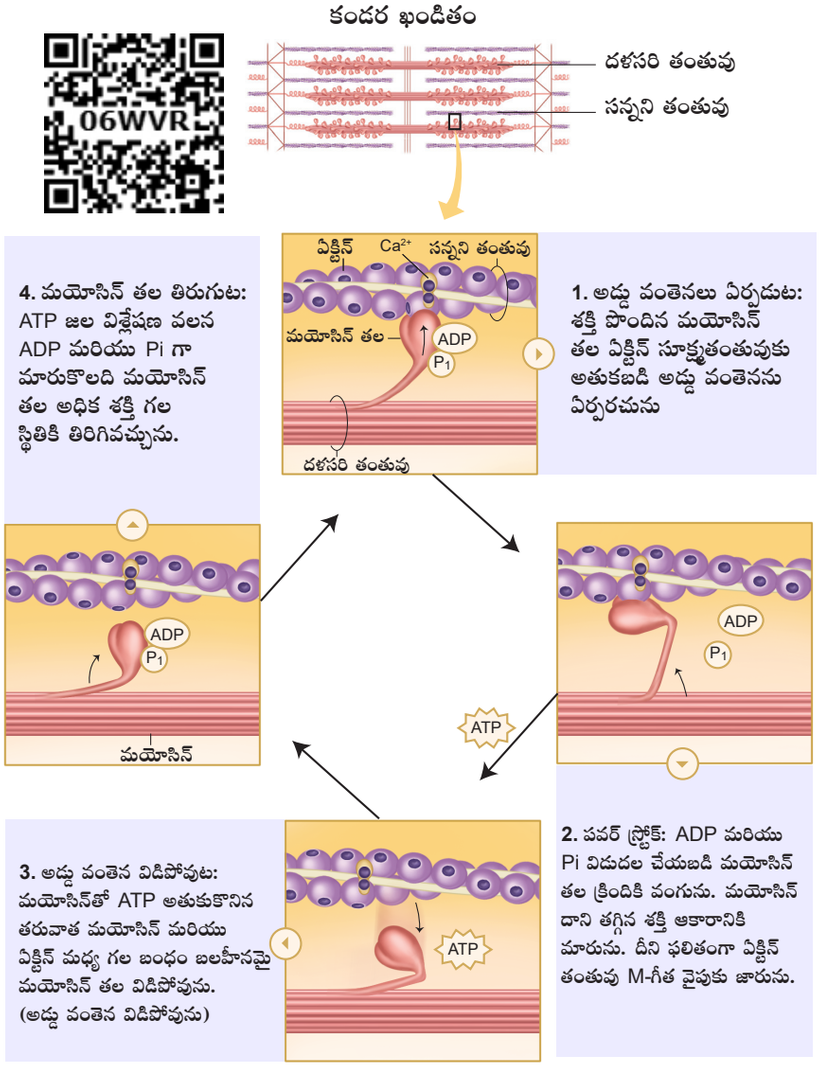
9.5 కండర సంకోచ విధానము
(Mechanism of Muscle Contraction)

జారుడు తంతు సిద్ధాంతము (Sliding filament theory): 1954 లో ఆండ్రూ ఎఫ్. హక్స్‌లె మరియు రాల్ఫ్ నీడర్గర్కీ కండర సంకోచమును వివరించుటకు జారెడు తంతు సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించారు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం శక్తి అవసరమగు ప్రక్రియలో నిర్ధిష్ట పొడవు గల ఏక్టిన్ మరియు మయోసిన్ తంతువులు అతి వ్యాప్తి చెంది ఒకదానిపైనొకటి జారును. దీని ఫలితంగా కండర సంకోచం కలుగును. కండర తంతువు సంకోచం ఒక గుర్తించదగిన ప్రక్రియ. కండర సంకోచం వలన ఏర్పడు బలము భారమును తోయుటకు లేదా నిరోధించుటకు సహాయబడును. సంకోచించు కండరంచే ఉత్పత్తియగు బలమును కండర తన్యత (Muscle tension) అంటారు. భారం అనునది కండర సంకోచమును వ్యతిరేకించు బరువు లేక బలం అగును. సంకోచం అనునది కండరాలలో ఏర్పడు తన్యత అగును. ఇది ఒక సక్రీయ పద్ధతి. సడలింపు అనునది సంకోచం ద్వారా ఏర్పడిన తన్యతను విడుదలచేయుట అగును. కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ (CNS)చే చాలక నాడీ ద్వారా పంపబడిన నాడీ ప్రచోదన కండర సంకోచంను

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 174 16-03-2023 10:48:04

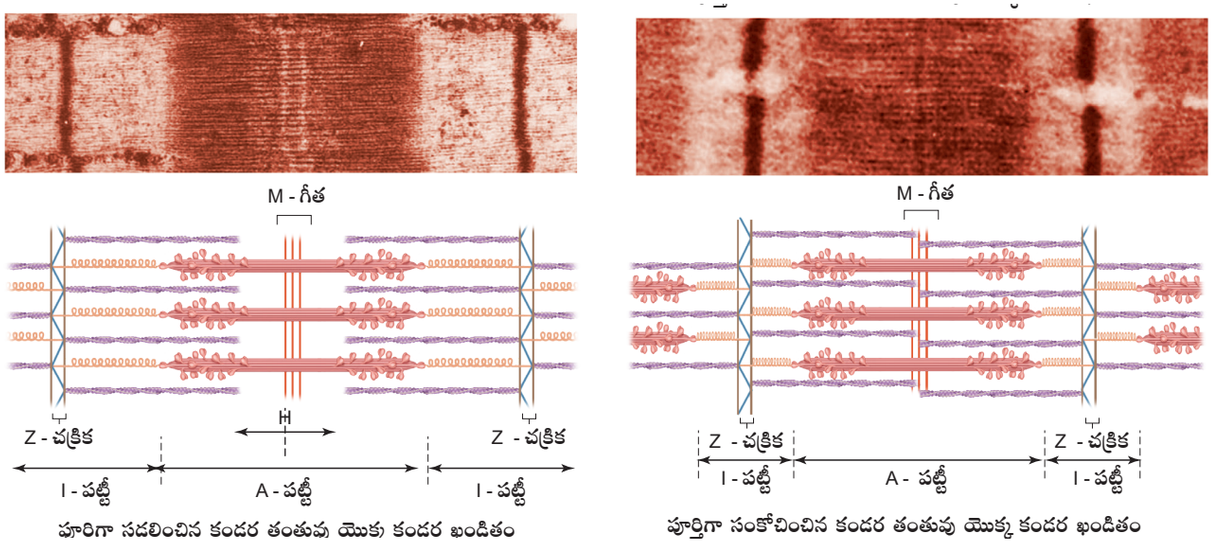
ప్రారంభించును. చాలక నాడీ మరియు కండర తంతువు యొక్క సార్కోలెమ్మాకు మధ్య గల సంధిని నాడీ కండర సంధి లేక చాలక అంత్య ఫలకం అందురు. నాడీ ప్రచోదనం నాడీ కండర సంధిని చేరునప్పుడు అసిటైల్‌కొలైన్ విడుదలగును. ఇది సార్కోలెమ్మాలోని అనేక మార్గాలను తెరచుటను ప్రారంభించును. క్రియాశక్మం T- నాళికల ద్వారా ప్రయాణించి సార్కోప్లాస్మిక్ జాలకం నుండి కాల్షియం అయాన్ల విడుదలను ప్రేరేపించును. విడుదలైన కాల్షియం అయాన్లు సన్నని తంతువులపై గల ట్రోపోనిన్‌తో బంధింపబడును. ట్రోపోమయోసిన్ సన్నని తంతువులపై గల మయోసిన్ బంధిత ప్రాంతాలను బహిర్గతం చేయును, దీనివల్ల మయోసిన్ తలలకు చైతన్య స్థానాలు బహిర్గతమై అడ్డువంతెన ఏర్పడును (పటం 9.3). అడ్డు వంతెన ఏర్పడు సమయంలో ఏక్టిన్ మరియు మయోసిన్ చేరి ఒక ప్రోటీన్ సంక్లిష్టతను ఏర్పరచును. దీనిని ఏక్టోమయోసిన్ అంటారు. ATP జల విశ్లేషణ నుండి విడుదలైన శక్తిని ఉపయోగించుకొని తంతువు యొక్క పొడవైన అక్షముతో 90° కోణం ఏర్పడు వరకు మయోసిన్ తల భాగం భ్రమణం చేయును. ఈ స్థితిలో మయోసిన్ ఆక్టిన్‌తో బంధింపబడి సంకోచ వ్యాకోచ చక్రమును ప్రేరేపించును. దీనిని అనుసరించి పవర్ స్ట్రోక్ ఏర్పడును.

మయోసిన్ తల మరియు మడత బంధం ప్రాంతం 90° కోణం నుండి 45° కోణమునకు తిరిగిన తరువాత పవర్ స్ట్రోక్ ప్రారంభమగును. అడ్డు వంతెన అధిక బలము గల బంధనముగా మారి మయోసిన్ తల చక్రము వలె తిరుగటకు అనుమతించును. మయోసిన్ తల తిరుగునపుడు ఇది అతుకబడిన ఏక్టిన్ తంతువులను A- పట్టీ యొక్క కేంద్రం వైపు లాగును. మయోసిన్ విశ్రాంతి దశకు మరలా చేరుకొని ADP మరియు ఫాస్ఫేట్ అయాన్‌ను విడుదల చేయును. ఒక క్రొత్త ATP అణువు మయోసిన్ తలకు బంధించబడి అడ్డు వంతెనను విడగొట్టును. ప్రతి పవర్ స్ట్రోక్ అంత్యములో ప్రతి మయోసిన్ తల ఏక్టిన్ నుండి విడిపోయి వెనుకకు తిరిగి ఒక క్రొత్త ఏక్టిన్ అణువుతో బంధితమై మరొక సంకోచ చక్రాన్ని ప్రారంభించును. ఈ చలనం పడవలో ఉపయోగించే తెడ్డు కదలిక వలె ఉండును. ప్రతి పవర్‌స్ట్రోక్ అంత్యములో ప్రతి మయోసిన్ తల ఏక్టిన్ నుండి విడిపోయి వెనుకకు తిరిగి ఒక క్రొత్త ఏక్టిన్ అణువుతో బంధితమై



పటం 9.3 కండర సంకోచ అడ్డు వంతెన చక్రం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 175 16-03-2023 10:48:04



పటం 9.4 కండర సంకోచం యొక్క జారుడు తంతు మాదిరి

మరొక సంకోచ చక్రాన్ని ప్రారంభించును. కండర తంతువు సంకోచించు వరకు పవర్‌స్ట్రోక్ అనేక సార్లు పునరావృతం చెందును. సన్నని తంతువులు కండర ఖండితం యొక్క కేంద్రం వైపు కదులు కొలది మయోసిన్ తలలు మరలా బంధింపబడి త్రోసి ఏక్టిన్ అణువులను విడుదల చేయును. అడ్డు వంతెన చక్రములు పునరావృతంగా ఏర్పడుట వలన తంతువులు జారుటను మాత్రమే కలుగజేయును. కాని దళసరి లేక సన్నని తంతువుల పొడవులో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు. ఏక్టిన్ తంతువులకు అతుకబడిన Z- చక్రికలు ఇరువైపుల నుండి లోపలికి లాగుట వలన కండర ఖండితం పొట్టిగా మారును. (అనగా: సంకోచం) కండరం ప్రేరణను గ్రహించి మరియు

కండర సంకోచం యొక్క సోపాన చిత్రం

↓

CNS నుండి వచ్చు సంకేతాల ద్వారా కండర సంకోచం ప్రారంభమగును.

↓

నాడీ కండర సంధి వద్ద అసిటైల్ కొలైన్ విడుదలగును

↓

కండర తంతువులో క్రియాశక్మంను కలిగించును.

↓

సార్కోప్లాజమ్ జాలకం నుండి కాల్షియం అయాన్ల విడుదలను ప్రేరేపించును.

↓

కాల్షియం అయాన్లు ట్రోపోనిన్ మరియు ట్రోపోమయోసిన్‌తో కలిసి ఏక్టిన్ పై గల బంధిత ప్రాంతాలను బహిర్గత పరచి సంకోచంను ప్రారంభించును.

↓

ఏక్టిన్ పై గల మయోసిన్ బంధిత ప్రాంతం బహిర్గతమగును. మయోసిన్ తల ఏక్టిన్‌తో బంధితమగును.

↓

మయోసిన్ తల పవర్‌స్ట్రోక్‌ను నిర్వహించును

↓

కండర ఖండితం యొక్క కేంద్రం వైపు ఏక్టిన్ తంతువులు జారును (సంకోచం)

↓

CNS నుండి సంకేతం ఆగిపోవును. కాల్షియం అయాన్లు మరలా సార్కోప్లాజమిక్ జాలకంలోనికి తిరిగి పంపబడును.

↓

ట్రోపోమయోసిన్ బంధిత ప్రాంతాలను మూయును. తంతువులు తిరిగి యదాస్థితికి లాగబడును (సడలింపు)

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 176 16-03-2023 10:48:05

కాల్షియం అయానులు క్రమంగా ప్రవహించు వరకు ఈ ప్రక్రియ జరుగుతూ ఉండును. చాలక ఉద్దీపనలు ఆగినపుడు కాల్షియం అయాన్లు సార్కోప్లాస్మిక్ జాలకములోనికి మరలా వెనుకకు పంపబడును. దీని ఫలితంగా ఏక్టిన్ తంతువుల యొక్క చైతన్య స్థానాలు మూయబడును. మయోసిన్ తల ఏక్టిన్ యొక్క చైతన్య స్థానాలతో బంధితమగుటలో విఫలమగును. ఈ మార్పుల వలన Z- చక్రికలు తిరిగి యథాస్థితికి చేరును. దీనినే సడలింపు అంటారు (పటం 9.3).

9.6. అస్థికండర సంకోచ రకాలు (Types of Skeletal Muscle Contraction)

కండర సంకోచంలో రెండు ప్రధాన రకాలు కలవు. అది **ఐసోటోనిక్ సంకోచం** మరియు **ఐసోమెట్రిక్ సంకోచం**. సంకోచ రకాలు సంకోచ సమయంలో కండర తంతువు యొక్క పొడవు మరియు తన్యతలోని మార్పులపై ఆధారపడియుంటుంది.

ఐసోటోనిక్ సంకోచం (Isotonic contraction) (ఐసో–సమ, టోన్–బరువు) (iso- same, ton- weight/resistance)

ఐసోటోనిక్ సంకోచంలో కండరం యొక్క పొడవులో మార్పు ఉంటుంది. కాని తన్యతలో మార్పు ఉండదు. ఇక్కడ ఉత్పత్తియగు బలములో మార్పు ఉండదు. ఉదాహరణ: డంబెల్స్ ఎత్తుట మరియు బరువు ఎత్తుట

ఐసోమెట్రిక్ సంకోచం (Isometric contraction)

(ఐసో – సమ, మెట్రిక్ – దూరం)

ఐసోమెట్రిక్ సంకోచంలో కండరం యొక్క పొడవులో మార్పు ఉండదు, కాని తన్యతలో మార్పు ఉండును. ఇక్కడ ఉత్పత్తియగు బలములో మార్పు ఉంటుంది. ఉదాహరణ: గోడకు వ్యతిరేక దిశలో త్రోయుట, బరువైన సంచిని పట్టుకొనుట.

అస్థి కండర తంతువుల రకాలు (Types of skeletal muscle fibres)

కండర తంతువులు సంకోచించే రేటును ఆధారంగా చేసుకొని వేగముగా లేదా నెమ్మదిగా సంకోచించే రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చును. ఇంకనూ కండర సంకోచానికి కావలసిన ATP ఉత్పత్తి చేయు ఆక్సీకరణ మరియు గ్లైకోలైటిక్ పద్ధతి ఆధారంగా కూడా కండర తంతువులను వర్గీకరించవచ్చును. అధిక ATP యేజ్ క్రియలు కలిగిన మయోసిన్ గల తంతువులను వేగంగా సంకోచించే కండర తంతువులుగా మరియు తక్కువ ATP యేజ్ క్రియలు కలిగిన తంతువులను నెమ్మదిగా సంకోచించే కండర తంతువులుగా వర్గీకరించబడినది. అధిక సంఖ్యలో మైటోకాండ్రియాను కలిగి అధిక ఆక్సీకరణ ఫాస్ఫోరిలేషన్ సామర్థ్యం కలిగిన కండర తంతువులను **ఆక్సీకరణ తంతువులు (oxidative fibres)** గా వర్గీకరించబడినది. ఈ రకమైన తంతువులు ఆక్సిజన్ మరియు పోషకాలను కండరాలకు సరఫరా చేయుటకు రక్త ప్రవాహముపై ఆధారపడియుండును. కావున ఆక్సీకరణ కండర తంతువులను **ఎరుపు కండర తంతువులు (Red muscle fibres)** అని పేర్కొంటారు. తక్కువ మైటోకాండ్రియాను కలిగి, ఎక్కువ గాఢతలో గ్లైకోలైటిక్ ఎంజైములు మరియు అధిక మొత్తంలో గ్లైకోజన్‌ను నిల్వచేయు తంతువులను **గ్లైకోలైటిక్ తంతువులు (glycolytic fibres)** అని అంటారు. మయోగ్లోబిన్ లేని తంతువులు లేత రంగును ఇచ్చును. అందువలన వాటిని **తెలుపు కండర తంతువులు (white muscle fibres)** గా పేర్కొంటారు.

అస్థి కండర తంతువులను పైన తెలిపిన వర్గీకరణ ఆధారంగా మూడు రకాలుగా వర్గీకరించబడినది. అవి నెమ్మదైన – ఆక్సీకరణ తంతువులు, వేగవంతమైన – ఆక్సీకరణ తంతువులు మరియు వేగవంతమైన–గ్లైకోలైటిక్ తంతువులు.

1. **నెమ్మదైన – ఆక్సీకరణ తంతువులు (Slow – oxidative fibres)** ఈ రకమైన తంతువులు మయోసిన్ ATP జల విశ్లేషణ రేటు తక్కువగా కలిగి అధిక మొత్తంలో ATP లను ఉత్పత్తి చేయు సామర్థ్యంను కలిగియుండును. ఈ తంతువులు ఈదుట వంటి సుదూర దీర్ఘకాల నిత్య క్రియలకు ఉపయోగపడును. ఎక్కువ దూరం పరిగెత్తే ఆటగాళ్ళ కాళ్ళ కండరాలలో ఈ రకమైన తంతువులు అధికంగా ఉంటాయి.
2. **వేగవంతమైన – ఆక్సీకరణ తంతువులు (Fast – oxidative fibres)** - ఈ రకమైన తంతువులు అధిక మయోసిన్ ATP యేజ్ క్రియలను కలిగి అధిక మొత్తంలో ATP ను ఉత్పత్తి చేయును. అవి ప్రత్యేకంగా వేగవంతమైన పనులకు తగినవి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 177 16-03-2023 10:48:05

3. **వేగవంతమైన - గ్లైకోలైటిక్ తంతువులు (Fast – glycolytic fibres)** ఈ రకమైన తంతువులు మయోసిన్ ATP యేజ్ క్రియలను కలిగియుండిననూ ఆక్సీకరణ తంతువల వలె అధిక మొత్తంలో ATP ను ఉత్పత్తి చేయలేవు. ఎందుకనగా వాటి ATP మూలము గ్లైకోలైసిస్ అగును. ఈ తంతువులు వేగవంతమైన తీవ్ర చర్యలకు తగినవి. ఉదాహరణ తక్కువ దూరాన్ని గరిష్ఠ వేగముతో దాటుట.

తెలుసుకుందాం:
కాల్షియంను బంధించు ప్రదేశాన్ని కలిగిన కండర సూక్ష్మ తంతువు ఏవి? కాల్షియంతో బంధింపబడు నిర్దిష్ట అణువును పేర్కొనుము?



అస్థి కండర గ్లైకోజన్ విశ్లేషణ (Skeletal Muscle Glycogen Analysis (SMGA)) –క్రీడాకారుల క్రీడా నైపుణ్యాన్ని కొలుచుటకు కండరాల జీవదాతు పరీక్ష (బయోప్సి) చేయుటకు ఉపయోగపడును. కండరాలలోని గ్లైకోజన్‌ను కొలుచుటకు ఇది స్థిరమైన పద్ధతి. వాయురహిత వ్యాయామము చేయునపుడు కండరాలలోని గ్లైకోజన్ శక్తికి ప్రధాన మూలమగును. ఇంకనూ శరీరంలో నిల్వచేయబడిన గ్లైకోజన్ ఎక్కువ సమయ కార్యాచరణలైన ఓర్పునిచ్చే సంఘటనలలో పాల్గొనును. ఒక గ్లైకోజన్ అణువు సుమారు 5000 గ్లూకోజన్ ప్రమాణాలను కలిగియుండును. ఇవి ప్రతి ఒక 5000 గ్లూకోజ్ అణువులకు సమానము.

9.7 అస్థి కండరాల లక్షణాలు (Properties of Skeletal Muscles)

అస్థి కండరాల నాలుగు ప్రధాన లక్షణాలు:

ప్రేరణ శీలత (Excitability/Irritability)—విద్యుత్ మరియు రసాయన ప్రేరణలకు తగినట్లు స్పందించు లేక సంకోచించు సామర్థ్యమును ప్రేరణ శీలత అంటారు.

సంకోచశీలత (Contractility)—కండరాలు అతుకబడియున్న నిర్మాణాలను చలింపచేయు సామర్థ్యమును సంకోచశీలత అంటారు.

వాహకత్వం (Conductivity) —కండర పోగు యొక్క ఒక ప్రాంతంలో ఏర్పడు ప్రేరణలు కండరం యొక్క అన్ని ప్రాంతాలకు వ్యాపింపజేయడాన్ని వాహకత్వం అంటారు.

స్థితిస్థాపకత (Elasticity/Distensibility)—కండర సాగిన తరువాత తిరిగి యధాస్థితికి చేరు సామర్థ్యాన్ని స్థితిస్థాపకత అంటారు.

9.8 అస్థి పంజర వ్యవస్థ మరియు వాటి పనులు (Skeletal System and its Function)



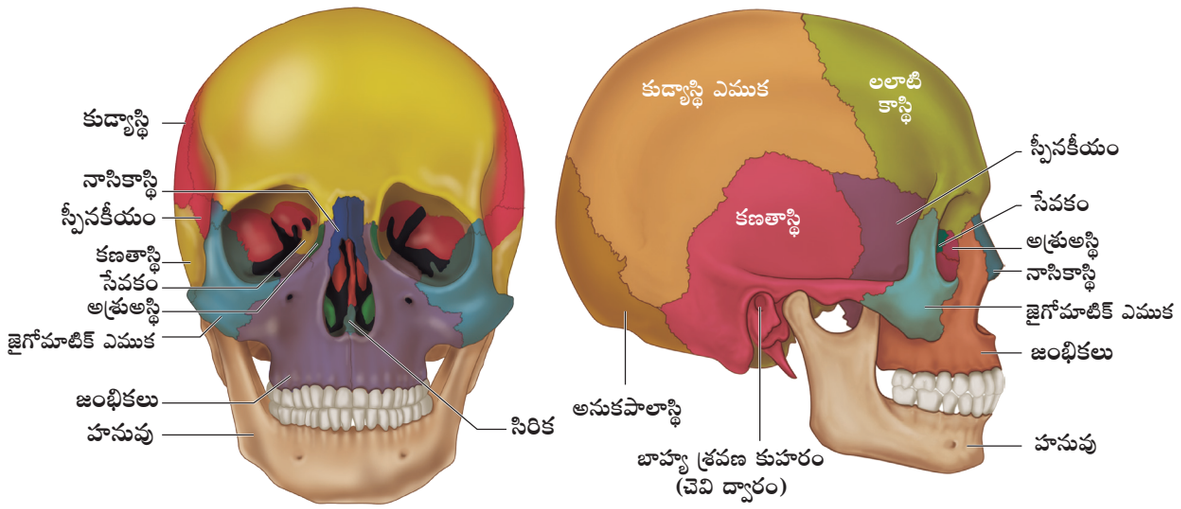
అస్థి పంజర వ్యవస్థ ఎముకలు మరియు మృదులాస్థులతో ఏర్పడిన ఒక నిర్మాణము. ఇది పిండాభివృద్ధి సమయంలో **మధ్యస్థచం** (mesoderm) నుండి ఏర్పడినది. కండరాలు స్నాయుబంధనములచే ఎముకలతో అతుకబడియుండును. ఇది అస్థిపంజర వ్యవస్థ యొక్క ఎముకలకు మీటలు (Levers) వలె పనిచేసి కావలసిన బలాన్ని అందించును. మూడు రకాలైన అస్థి పంజర వ్యవస్థలు కలవు. అవి.

జల స్థితిక అస్థిపంజరం (Hydrostatic skeleton) ఇది మెత్తటి శరీరం కలిగిన అకశేరుకాలలో కనిపించును. ఇది కండరాలచే ఆవరించబడి ద్రవముతో నింపబడిన కుహరాన్ని కలిగియుండును (ఉదాహరణ: వానపాము).

బాహ్యస్థి అస్థిపంజరం (Exoskeleton) ఈ రకమైన అస్థిపంజరం అకశేరుకాలలో కనిపించును. ఇది జంతువుల శరీరం వెలుపల ఉండు దృఢ మరియు కఠినమైన నిర్మాణమగును (ఉదాహరణ: బొద్దింక).

అంతరాస్థిపంజరం (Endoskeleton) ఈ రకమైన అస్థి పంజరం సకశేరుకాల శరీరం లోపల కనిపించును. ఇది ఎముకలు మరియు మృదులాస్థులతో ఏర్పడి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 178 16-03-2023 10:48:06



పూర్వభాగం పార్శ్వ భాగం

పటం 9.5 పుర్రె నిర్మాణం

కండరాలచే ఆవరించబడియుండును **(ఉదాహరణ:** మానవుడు).

మానవులలో అస్థిపంజర వ్యవస్థ 206 ఎముకలు మరియు మృదులాస్థులచే నిర్మితమైనది. ఇది రెండు ప్రధాన విభాగాలుగా విభజించబడినది. **అక్షాస్థి పంజరం** (axial skeleton) మరియు **అనుబందాస్థి పంజరం** (appendicular skeleton) . అక్షాస్థి పంజరం 80 ఎముకలు, అనుబందాస్థి పంజరం 126 ఎముకలను కలిగియుండును (పటం 9.6 మరియు పట్టిక 1).

అస్థిపంజర వ్యవస్థ యొక్క విధులు (Functions of skeletal system)

- ఆధారం: ఇది దృఢమైన నిర్మాణంను కలిగి గురుత్వాకర్షణకు వ్యతిరేకంగా శరీర బరువునకు ఆధారనిచ్చును.
- ఆకారం: ఇది శరీరానికి ఆకారాన్ని ఇచ్చి దానిని నిర్వహణ చేయును.

> అన్ని కండరాలు చలనాన్ని కలిగించును కాని అస్థి కండరాలు మాత్రమే గమనమునకు కారణమగును. ఈ వాక్యం యొక్క అర్థమేమిటి?

- రక్షణ: ఇది శరీరం యొక్క సున్నితమైన అంతర అవయవాలను రక్షించును.
- నిల్వ ప్రాంతం: ఇది కాల్షియం మరియు ఫాస్ఫేట్ వంటి ఖనిజాలను నిల్వచేయును. పసుపు ఎముక మజ్జలో శరీరానికి కావలసిన శక్తి మూలాధారమైన క్రొవ్వును (Triglyceride) నిల్వచేయును.
- గమనం: అస్థిపంజరంతో అతుకబడిన కండరాలతో పాటు మీటలుగా పనిచేయును.
- బలం: ఇది అధిక బరువును తట్టుకొనును మరియు యాంత్రిక ఆఘాతాలను శోషించుకొనును.
- హిమోపొయిటిక్ కణజాలం: పర్శుకలు, కశేరుకాల స్పంజి వంటి ఎముకలు మరియు పొడవైన ఎముక కొనలు యొక్క అస్థిమజ్జలో ఎర్ర రక్తకణాలు మరియు తెల్ల రక్తకణాలను ఉత్పత్తిచేయును.

9.9 అక్షాస్థిపంజరం (The Axial Skeleton)

అక్షాస్థి పంజరం దేహం యొక్క ప్రధాన అక్షంగా ఏర్పడును. ఇది పుర్రె, కాండిక ఎముక, కశేరుదండం మరియు ఉరఃపంజరమును కలిగియుండును.

అ) పుర్రె (The Skull)

పుర్రెలో కపాల ఎముకలు మరియు ముఖ ఎముకలు అను రెండు సమూహాలుగా ఉండును. మొత్తం 22 ఎముకలలో కపాల ఎముకలు – 8, ముఖ ఎముకలు – 14 గా ఉంటాయి (పటం 9.5). కపాల ఎముకలు మెదడుకు వెలుపల దృఢమైన రక్షణ కవచముగా

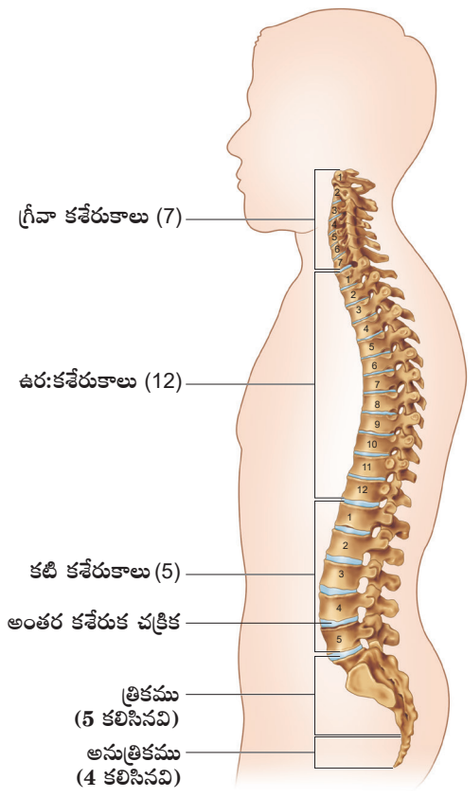
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 179 16-03-2023 10:48:06

ఉండుట వలన దీనిని పుర్రె పెట్టె (brain box) అని అంటారు. కపాలం యొక్క సామర్థ్యం 1500 సెం.మీ^{3} అగును. కపాల ఎముకలు సూదనాలచే కదలకుండా కలుపబడియుండును. అవి ఒక **జత కుడ్యాస్థులు (parietal), ఒక జత కణతాస్థులు (temporal) మరియు ఒక్కొక్క ఎముకలైన లలాటికాస్థి (frontal), స్ఫీనకీయం (sphenoid), అనుకపాలాస్థి (occipital) మరియు సేవకం (ethmoid)**

కణతాస్థిలోని పెద్ద రంధ్రము బాహ్యశ్రవణ **కుహరం (external auditory meatus)** అగును. ముఖ ఎముకలలో **జంబికలు (maxilla), జైగోమాటిక్ (zygomatic), తాల్వాస్థులు (palatine), అశ్రు అస్థులు (lacrimal), నాశికాస్థులు (nasal), నిమ్ననాసికా శంఖువులు (Inferior nasal conchae)** మొదలైనవి జత ఎముకలుగాను, **హనువు (mandible)** లేదా **క్రింద దవడ (lower jaw)** మరియు **సిరిక (vomer) జతలు లేని ఎముకలుగా** ఉండును. ఇవన్నీ కలిసి కపాలం యొక్క ముందు భాగమును ఏర్పరచును. ఆస్య కుహరం పీఠ భాగంలో ఒకే ఒక 'U'-ఆకార **కాండిక ఎముక (hyoid bone)** కలదు. కీలు లేనటువంటి ఒకే ఎముక కాండిక ఎముక అగును. ప్రతి మధ్య చెవిలో **కూటకం (malleus), దాగిలి (incus)** మరియు **కర్ణాంతరాస్థి (stapes)** అను మూడు అతిచిన్న ఎముకలు కలవు. వీటన్నింటిని కలిపి **కర్ణాస్థి ఖండాలు (ear ossicles)** అని అంటారు. పై **దవడ జంఘిక (maxilla)** మరియు క్రింది **దవడ హనువుచే (mandible)** ఏర్పడియుండును. కపాలముతో కలిసిపోయిన పై దవడ కదలిక లేనిదిగాను, కపాలముతో కండరాలచే కలుపబడిన క్రింది దవడ కదలిక కలిగినదిగాను ఉండును. **నేత్ర కోటరములు (orbits)** మరియు **నాశికా కుహరం (nasal cavity)** కపాలంలోని చాలా ముఖ్యమైన రంధ్రాలగును. **మహా వివరం (Foramen magnum)** అనే పెద్ద రంధ్రం కపాలం పరాంత పీఠ భాగంలో ఉండును. ఈ రంధ్రం ద్వారా మెదడు యొక్క మజ్జ ముఖం (medulla oblongata) వెన్నుపాము వలె క్రిందికి దిగును.

అ) కశేరు దండం (The Vertebral Column)

కశేరు దండమునే వెన్నుముక అని కూడా అంటారు. ఇది వరుసగా అమరిన 33 వెన్ను పూసలను కలిగియుండును. ఇవి ఒకదానితో ఒకటి అంతర కశేరుక చక్రిక అనబడు మృదులాస్థిచే కలుపబడియుండును (పటం 9.6). కశేరు దండం పుర్రె పీఠభాగం నుండి శ్రోణి వరకు వ్యాపించి మొండెం యొక్క ముఖ్య చట్రంగా ఏర్పడును. కశేరు దండం ఐదు ప్రధాన ప్రాంతాలను కలిగియుండును. **అవి గ్రీవ (Cervical) ఉరః (Thoracic), కటి (Lumbar), త్రికము (Sacrum)** (శిశువులలో కనిపించు 5 త్రిక కశేరుకలు ప్రౌఢులలో ఒకే ఎముకగా కలుపబడియుండును) మరియు **అనుత్రికము (Coccyx)** (శిశువులలో గల 4 అనుత్రిక కశేరుకలు ప్రౌఢులలో కలిసి ఒకే ఎముకగా మారును).



పటం 9.6 కశేరు దండం

ప్రతి కశేరుకం మధ్య భాగంలో ఒక ఖాళీ ప్రదేశం ఉంటుంది. దీనిని నాడీ కుల్య (neural canal) అంటారు. దీని ద్వారా వెన్నుపాము ప్రయాణించును. మొదటి కశేరుకను **శీర్షధరం (atlas)** అనియూ,

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 180 16-03-2023 10:48:07

రెండవ కశేరుకను **అక్షక కశేరుకం (axis)** అని అంటారు. శీర్షధరం అనుకపాలకందాలతో కలుపబడియుండును.

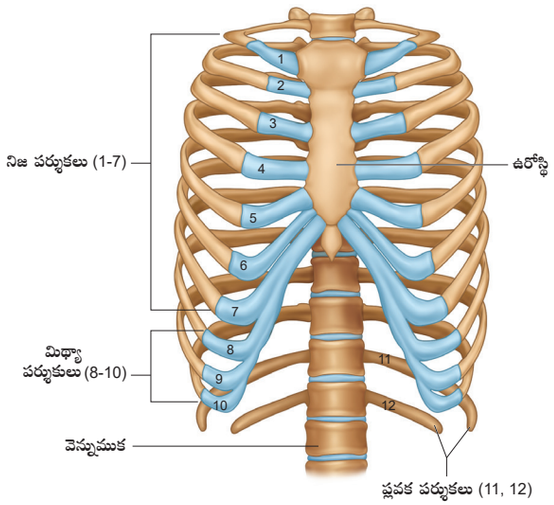
కశేరుదండం వెన్నుపామును రక్షించును, తలకు ఆధారమిచ్చును, పర్శుకలు మరియు వీపు కండరాలు అతుకు ప్రదేశంగా పనిచేయును.

ఇ) ఉరోస్థి (The Sternum) వక్ష ఎముక (Chest bone)

ఇది ఉరం యొక్క ఉదర మధ్యరేఖలో అమరియుండే బల్లపరుపు ఎముక అగును. ఇది ఉరఃపర్శుకలు మరియు ఉదర కండరాలు అతుకుటకు ప్రదేశాన్ని అందజేయును.

ఈ) పర్శుకల బోను (The Rib Cage)

ఇందులో 12 జతల పర్శుకలు ఉంటాయి. (పటం 9.7) ప్రతి పర్శుక బల్లపరుపుగా, సన్నగా ఉండి పృష్ఠతలంలో వెన్నుముకతోను, ఉదర తలంలో ఉరోస్థితోను అతికి ఉండును. ఇది పృష్ఠాంతము వద్ద రెండు సంధి తలాలను కలిగియుండును. కావున వీటిని ద్విశీర్ష (bicephalic) పర్శుకలు అంటారు. మొదటి 7 జతల పర్శుకలను **నిజ పర్శుకలు (true ribs)** లేదా **కశేరు – ఉరోస్థి పర్శుకలు (vertebro–sternal ribs)** అని అంటారు. ఇవి పృష్ఠతలంలో ఉరఃకశేరుకలతోను ఉదర తలంలో ఉరోస్థితోను కాచాభ మృదులాస్థుల (hyaline cartilages) సహాయంతో అతికివుంటాయి. 8 వ, 9 వ, 10 వ జత పర్శుకలు ప్రత్యక్షంగా ఉరోస్థితో కలవకుండా 7 వ జత పర్శుక యొక్క మృదులాస్థి భాగం (కాచాభ మృదులాస్థి) తో కలుపబడియుండును. వీటిని **మిథ్యాపర్శుకలు (false ribs)** లేదా **కశేరు మృదులాస్థి పర్శుకలు (vertebro-chondral ribs)** అని అంటారు. చివరి 11 వ మరియు 12 వ జత పర్శుకలు ఉదర తలంలో అతుకబడి ఉండవు. కావున వీటిని **ప్లవక పర్శుకలు (floating ribs)** లేదా **కశేరుక పర్శుకలు (vertebral ribs)** అని అంటారు. ఉరఃకశేరుకలు, పర్శుకలు మరియు ఉరోస్థి కలిసి పర్శుకల బోను (rib cage) ను ఏర్పరుస్తాయి. పర్శుక బోను ఊపిరితిత్తులు, హృదయం, కాలేయమును రక్షించి శ్వాసించుటలో ముఖ్య పాత్రవహించును.



పటం 9.7 పర్శుకల బోను

9.10 అనుబంధాస్థి పంజరం (The Appendicular Skeleton)

పూర్వాంగ ఎముకలు, చరమాంగ ఎముకలు మరియు వాటి మేఖలలతో పాటు అనుబంధాస్థి పంజరంను ఏర్పరచును. అనుబంధాస్థి పంజరంలో 126 ఎముకలున్నవి.

అ) ఉరోమేఖల (The Pectoral Girdle)

పూర్వాంగాలు ఉరోమేఖలతో అతుకబడియుండును. తేలిక స్వభావాన్ని కలిగిన ఈ ఉరోమేఖలు అన్ని దిశలలో పూర్వాంగ ఎముకలు కదులుటకు అనుమతించును. ఈ విధమైన కదలికలు శరీరంలో ఎక్కడనూ కనబడుట లేదు. ఉరోమేఖల రెండు అర్ధ భాగములను కలిగియుండును (పటం 9.8). ఉరోమేఖల ప్రతి అర్ధభాగం **జత్రుక (clavicle** or **collar bone)** మరియు **అంసఫలకం (scapula)**ను కలిగియుండును. అంసఫలకం పెద్ద సన్నని త్రిభుజాకార ఎముక. ఇది పర్శుక బోను మొక్క పృష్ఠతలంలో రెండవ మరియు ఏడవ పర్శుకల మధ్య అమరియుండును. అంసఫలకం కంటకం అనబడు కొద్దిగా ఎత్తైన గట్టు వంటి నిర్మాణంను కలిగియుండును. ఇది బల్లపరుపుగా వ్యాకోచించిన **కీలితము** వలె పొడుచుకొని వచ్చును. దీనిని **ఎక్రోమియన్ (acromion)** అంటారు. ఈ జత్రుక ఈ కీలితంతో సంధిని ఏర్పరచును. ఎక్రోమియన్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 181 16-03-2023 10:48:07

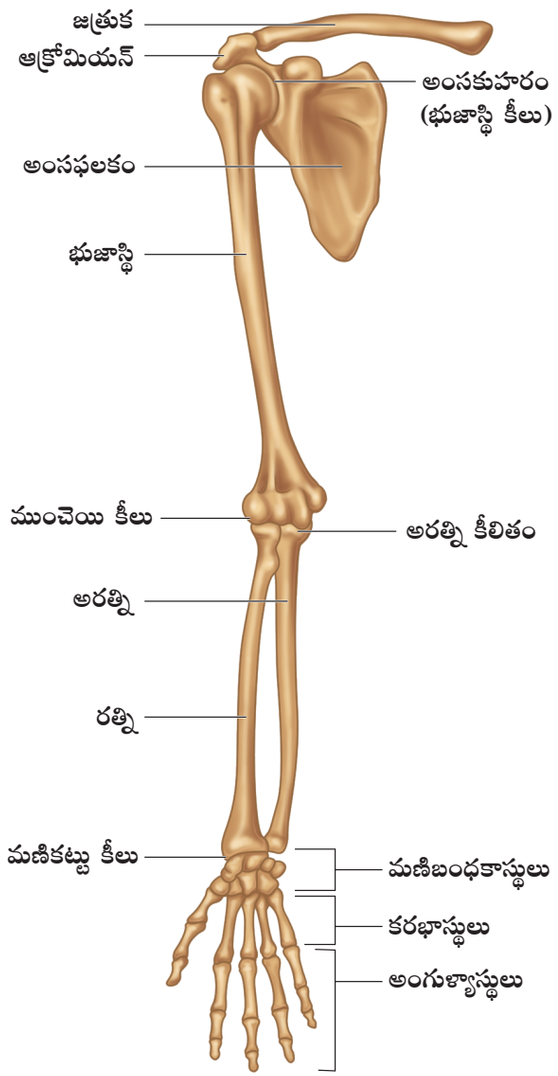
క్రింద ఉండే **గర్తాన్ని అంసకుహరం (glenoid cavity)** అంటారు. దీనిలో భుజాస్థి తల భాగము ఇమిడియుండి భుజపు కీలును ఏర్పరచును. ప్రతి జత్రుక రెండు వంపు గల సన్నని పొడవాటి ఎముక. ఇది భూ సమాంతరంగా అమరి అక్షీయ అస్థి పంజరాన్ని అనుబంధాస్థి పంజరంతో అనుసంధానించును.

పూర్వాంగము (The Upper Limb)

పూర్వాంగంలో ప్రత్యేకంగా చలించగల 30 విడి ఎముకలుంటాయి. భుజానికి మరియు మోచేయికి మధ్య గల ఎముకను **భుజాస్థి (humerus)** అని అంటారు. భుజాస్థి తల భాగం అంసఫలకం యొక్క అంసకుహారముతో సంధించబడి భుజపు కీళ్ళను ఏర్పరుస్తుంది. భుజాస్థి క్రింది అంత్యబాగం రెండు ముంజేయి ఎముకలైన **రత్ని (radius)** మరియు **అరత్ని (ulna)** తో సంధించియుండును. మోచేతికి మరియు మణికట్టుకు మధ్యగల భాగము ముంజేయి అగును. **ఎలిక్రాన్ కీలితం (Olecranon process)** అరత్ని యొక్క పై అంత్యభాగమున అమరియుండును. ఇది మోచేయి యొక్క మొనదేలిన భాగాన్ని ఏర్పరచును. చేతి యందు **మణిబంధకాస్థులు (carpals), కరబాస్థులు (metacarpals)** మరియు **అంగుళ్యాస్థులు (phalanges)** ఉంటాయి.

మణికట్టు ఎముకలైన మణిబందకాస్థులు 8 ఉంటాయి. ఇవి నాలుగేసి చొప్పున రెండు వరుసలలో అమరియుండును. మణికట్టు యొక్క పూర్వతలంలో మణిబందకాస్థులు స్నాయువులుతో అమరివుండుట వలన గొట్టం వలె కనబడును. ఈ గొట్టమును **మణిబందకాస్థ గొట్టం (carpal tunnel)** అని అంటారు.

కరబాస్థుల (Metacarpals) యందు 5 ఎముకలు మరియు **అంగుళ్యాస్థుల** యందు 14 ఎముకలు ఉండును.



పటం 9. 8 పూర్వాంగముతో ఉన్న ఉరోమేఖల

CTS మణిబందకాస్థి కాలువ సిండ్రోమ్ (Carpal Tunnel Syndrome) – మణికట్టులో ఎముకలు మరియు స్నాయువులచే ఆవరించబడియున్న సన్నని మార్గం ఇంకనూ సన్నబడుట వలన మధ్య నాడీ నొక్కబడును. ఈ సిండ్రోమ్ ఎక్కువగా గుమస్తాలు, సాఫ్ట్‌వేర్ ఉద్యోగులు, గర్భిణి స్త్రీలు మరియు నిరంతరముగా సెల్‌ఫోన్‌లో ఆటలాడేవారు, మెసేజ్ టైప్ చేసేవారిలో కనిపించును.

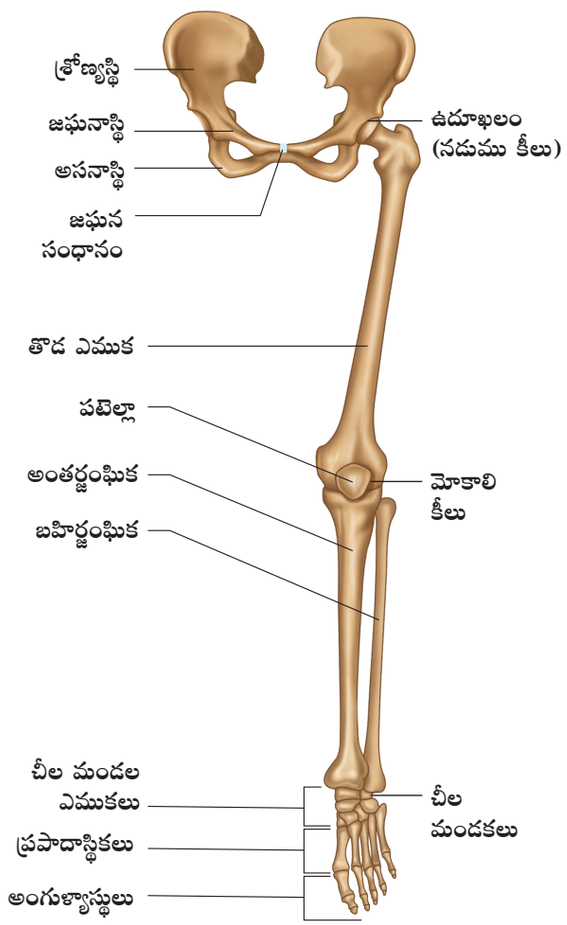
ఆ) శ్రోణి మేఖల (Pelvic Girdle)

శ్రోణి మేఖల అధిక బరువును మోయుటకు ప్రత్యేకం చెందిన దృఢమైన నిర్మాణం అగును. ఇది కోక్సల్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 182 16-03-2023 10:48:08

ఎముకలు అనబడు రెండు తుంటి ఎముకలతో ఏర్పడినది. ఈ ఎముకలు చరమాంగాలను అక్షాస్థి పంజరంతో కలుపును (పటం 9.9). త్రికము మరియు అనుత్రికముతో కలిసి తుంటి ఎముకలు గిన్నె వంటి దృఢమైన శ్రోణిని ఏర్పరచును.

ప్రతి కోక్సల్ ఎముక **శ్రోణ్యస్థి (ilium), అసనాస్థి (ischium)** మరియు **జఘనాస్థి (pubis)** తో ఏర్పడినది. ఈ మూడు ఎముకలు కలియు ప్రాంతంలో గల లోతైన అర్ధగోళాకార గిన్నె వంటి భాగాన్ని ఉదూఖలం (acetabulum) అంటారు. ఇది నడుము యొక్క పార్శ్వతలాలలోయుండును. ఉదూఖలం తుంటి కీళ్ళ వద్ద తొడ ఎముక తలను గ్రహించి తొడ ఎముక సంధించబడుటకు సహాయబడును. ఉదర భాగమున శ్రోణి మేఖల యొక్క రెండు అర్ధ భాగాలు కలిసి తంతుయుత మృదులాస్థి కలిగిన **జఘన సందానం (pubic symphysis)** ను ఏర్పరచును.



పటం 9.9 చరమాంగముతో ఉన్న శ్రోణి మేఖల

శ్రోణ్యస్థి అనునది తుంటి ఎముక యొక్క ప్రకాశవంతమైన పై భాగమగును. ప్రతి శ్రోణ్యస్థి పరభాగమున త్రికముతో కలిసి దృఢమైన కీళ్ళను ఏర్పరచును. **అసనాస్థి (ischium)** వంగిన కడ్డీ వంటి ఎముక. V - ఆకారపు **జఘనాస్థి** ఎముకలు పూర్వ భాగంలో **జఘన సంధానం** వద్ద కలుపబడియుండును. పురుషులలో శ్రోణి దృఢమైన పెద్ద ఎముకలను కలిగిన ఇరుకైన లోతైన అమరిక అగును. స్త్రీలలో శ్రోణి విశాలమైన వంగెడి స్వభావం కలిగిన నిర్మాణమగును. స్త్రీ హార్మోన్లచే నియంత్రించబడిన ఈ అమరిక గర్భాధారణ కాలంలో సహాయకరంగా ఉండును.

> శ్రోణిమేఖల అనునది బలమైన దృఢమైన మేఖలగును. ఈ నిర్మాణము దాని పనులను ఏ విధంగా ప్రతిపలింపచేయును.

చరమాంగము (The Lower Limb)

చరమాంగం నిటారుగా ఉన్న శరీర బరువును మోసే విధంగాను, పరిగెత్తునపుడు లేక గెంతునపుడు ఏర్పడు ప్రతిబలాన్ని భరించే విధంగాను 30 ఎముకలు కలిగిన నిర్మాణమగును. పూర్వాంగ ఎముకల కంటే చరమాంగ ఎముకలు మందమైనవి మరియు దృఢమైనవి అగును. చరమాంగము యొక్క మూడు భాగాలు **తొడ, కాళ్ళు** లేక **ముంగాళ్ళు** మరియు **పాదం** అగును. తొడ యందు ఒకే ఒక **తొడ ఎముక (femur)** వుండును. ఇది శరీరంలో గల అతి పొడవైన, అతి పెద్దదైన మరియు అతి దృఢమైన ఎముక అగును. తొడ ఎముక తలభాగం శ్రోణి యొక్క **ఉదూఖలంతో** కలిసి తుంటి కీలును ఏర్పరచును. **అంతర్జంఘిక (tibia)** మరియు **బహిర్జంఘిక (fibula)** అను రెండు సమాంతర ఎముకలు ముంగాలు యొక్క అస్థిపంజరముగా ఏర్పడును. మందమైన త్రిభుజాకార **పాటెల్లా** మోకాళ్ళ చిప్పగా ఏర్పడి మోకాలి ముందు భాగమును రక్షించును. ఇది మోకాలిపై పనిచేసే తొడ కండరాల మీటల స్వభావమును మెరుగుపరచును. పాదము నందు **చీల మండలి (tarsus), ప్రపాదము (metatarsus)** మరియు **అంగుళ్యాస్థులు (phalanges)** లేక

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 183 16-03-2023 10:48:08

పట్టిక: 9.1 అస్థిపంజర వ్యవస్థలోని ఎముకలు

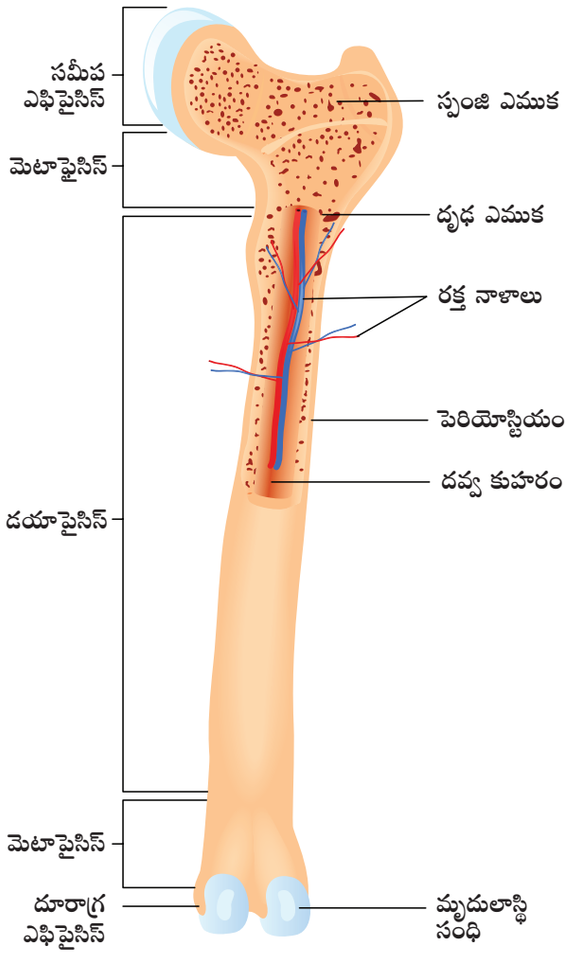
అస్థిపంజరం	ఎముక పేరు		ఎముకల సంఖ్య	మొత్తం ఎముకల సంఖ్య
అక్షాస్థిపంజరము (Axial skeleton) (80 ఎముకలు)	పుర్రె	కపాలము ముఖ ఎముకలు మధ్య చెవి ఎముకలు కాంఠిక ఎముక	8 14 6 (2 × 3) 1	29
	కశేరుదండం	గ్రీవ ఉరః కటి త్రిక అనుత్రిక	7 12 5 5 ఎముకలు చేరి 1 ఎముక 4 ఎముకలు చేరి 1 ఎముక	26 ప్రౌఢలలో
	ఉరోస్థి		1	1
	పర్శుకలు		12 × 2 = 24	24
అనుబంధాస్థి పంజరం (Appendicular skeleton) (126 **ఎముకలు)**	పూర్వాంగం	భుజాస్థి రత్ని అరత్ని మణిబంధకాస్థులు కరబాస్థులు అంగుళ్యాస్థులు	1 1 1 8 5 14	(2 × 30) 60
	చరమాంగం	తుంటి (తొడ) ఎముక అంతర్జంఘిక బహిర్జంఘిక చీలమండ ఎముకలు ప్రపాదాస్థికలు అంగుళ్యాస్థులు మోకాలి ఎముక	1 1 1 7 5 14 1	(2 × 30) 60
	ఉరోమేఖల	అంసఫలకం జత్రుక	1 1	(2 × 2) 4
	శ్రోణీమేఖల	అనామక (శ్రోణ్యాస్థి, అసనాస్థి, జఘనాస్థి మూడు కలిపి ఒక ఎముక)	1	(1 × 2) 2
ప్రౌఢలలో మొత్తం ఎముకల సంఖ్య				206

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 184 16-03-2023 10:48:08

కాలివేళ్ళ ఎముకలు (toe bones) ఉండును. పాదం మన శరీర బరువును మోయుటకు మరియు మీటల వలె పని చేసి నడచునపుడు మరియు పరిగెత్తునపుడు మన శరీరాన్ని ముందుకు తోయును. చీల మండలిలోని 7 ఎముకలను **చీల మండ ఎముకలు** అంటారు. ప్రపాదములో గల 5 ఎముకలను **ప్రపాదాస్థులు** అంటారు. ప్రపాదాస్థులు ఒకదానితోనొకటి సమాంతరంగా అమరియుండును. కాలి వేళ్ళలలో గల 14 **అంగుళ్యాస్థులు** చేతి వేళ్ళలో గల అంగుళ్యాస్థుల కంటే చిన్నవిగా ఉండును.

పొడవైన మాదిరి ఎముక నిర్మాణము (Structure of a Typical Long Bone)

పొడవైన మాదిరి ఎముకలో **డయాఫైసిస్, ఎపిఫైసిస్** మరియు **పొరలు** ఉంటాయి (పటం 9.10). నాళాకార డయాఫైసిస్ లేక ముంగాలు, ఎముక యొక్క పొడవైన అక్షమును ఏర్పరచును. ఇది మధ్య **దవ్వ కుహరం** లేక **మజ్జ కుహరంను** ఆవరించిన మందమైన దృఢమైన ఎముకతో నిర్మితమైనది. ఎముక కొనలు ఎపిఫైసిస్ అగును. ఎపిఫైసిస్‌కు వెలుపల దృఢమైన ఎముక మరియు లోపల ఎరుపు మజ్జ కలిగిన స్పంజి వంటి ఎముక ఉండును. ఎపిఫైసిస్ మరియు డయాఫైసిస్ కలియు ప్రాంతమును **మెటాఫైసిస్** అంటారు. కీలు తలము తప్ప పూర్తి ఎముక యొక్క బాహ్యతలం రెండు పొరలతో కప్పబడియుండును. దీనిని పెరియోస్టియం (**periosteum**) అందురు. వెలుపలి తంతుయుత పొర సాంద్రతర క్రమరహిత సంధాయక కణజాలం అగును. లోపలి ఆస్టియోజనిక్ పొర ఎముక మాత్రిక మూలకాలను స్రవించు **ఆస్టియో బ్లాస్ట్‌లను** (ఎముకను ఏర్పరచు కణాలు) మరియు **ఆస్టియోక్లాస్ట్‌ల** (ఎముకను విచ్ఛిన్నం చేయు కణాలు) ను కలిగియుండును. వీటితో పాటు ఆస్టియోబ్లాస్ట్ కణాలుగా మారు ప్రాథమిక మూల కణాలైన ఆస్టియోజెనిక్ కణాలను కూడా కలిగియుండును. పెరియోస్టియంలో నాడీ తంతువులు, శోషరస నాళాలు మరియు రక్త నాళాలు సంవృద్ధిగాయుండును. ఎముక లోపలి తలాలు సున్నితమైన సంధాయక కణజాలముతో కప్పబడియుండును. దీనిని **ఎండోస్టియం** అంటారు. ఎండోస్టియం స్పంజి ఎముకల త్రాపకాలను మరియు దృఢ ఎముకల ద్వారా ప్రయాణించు కాలువలను కప్పియుండును. ఇది ఆస్టియోబ్లాస్ట్‌లు మరియు ఆస్టియోక్లాస్ట్‌లు రెండింటిని కలిగియుండును. ఎపిఫైసిస్ మరియు డయోఫైసిస్ మధ్య **ఎపిఫైసియల్** పలక లేదా **పెరుగుదల పలక** కలిగియుండును.



పటం 9.10 పొడవైన ఎముక నిర్మాణం

9.11 కీళ్ళ రకాలు (Types of Joints)

శరీరంలోని ఎముక భాగాల అన్ని రకాలైన చలనాలు నిర్వహించుటకు కీళ్ళు అవసరమైనది. ఎముకలు కలియు ప్రాంతానికి కీళ్ళు అని పేరు (పటం 9.11).

కొన్ని సమయాలలో కీళ్ళు రక్షణ పాత్రను నిర్వహించును. కండరాలలో ఉత్పత్తి అయ్యే బలాన్ని ఉపయోగించి కీళ్ళు పనిచేయును. మానవుని నిత్యజీవితంలో జరిగే పనులకు ఇవి చాలా సహాయపడును. కీళ్ళు మీటల యొక్క ఇరుసు వలె పనిచేయును.

(i) **తంతుయుత కీళ్ళు లేదా సినార్థ్రోజ్‌లు (Fibrous joints or Synarthroses):** ఈ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 185 16-03-2023 10:48:08

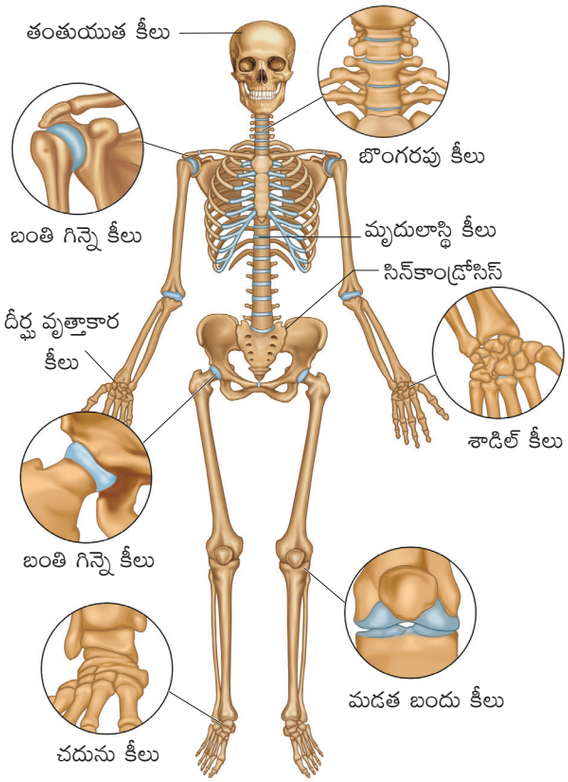
రకమైన కీళ్ళు కదలికలేని కీళ్ళు అగును. కావున ఎముకల మధ్య ఏ విధమైన కదలికలుండవు. బల్ల పరుపు పుర్రె ఎముకలలోని సూదనాలు తంతుయుత కీళ్ళ రకానికి చెందినది.

(ii) **మృదులాస్థి కీళ్ళు లేదా అంపిఆర్థ్రోజ్‌లు (Cartilaginous joints or Amphiarthroses):** ఈ రకమైన కీళ్ళు కొద్దిగా కదిలే స్వభావాన్ని కలిగియుండును. ఈ కీళ్ళ ఉపరితలం మృదులాస్థిచే వేరుచేయబడుట వలన స్వల్పంగా కదులుటకు సాధ్యమగును. ఉదాహరణ: కశేరుదండంలో ప్రక్కప్రక్క కశేరుకల మధ్య ఉండే కీళ్ళు.

(iii) **సైనోవియల్ కీళ్ళు లేదా డైఆర్థ్రోజ్‌లు (Synovial joints or Diarthroses joints):** ఈ రకమైన కీళ్ళు స్వేచ్ఛగా కదులును. ఎముకల సంధితలాలు సైనోవియల్ ద్రవంతో నింపబడిన కుహరంచే వేరుచేయబడియుండును.

బొంగరపు కీలు (Pivot joint)	శీర్షదరం మరియు అక్షకశేరుకల మధ్య ఉండు కీలు
జారెడు కీలు (Plane/gliding joint)	మణిబంధకాస్థుల మధ్య ఉండు కీలు
శాడిల్ కీలు (Saddle joint)	మొదటి మణిబంధకాస్థి మరియు కరబాస్థి మధ్య ఉండు కీలు
బంతిగిన్నె కీలు (Ball and socket joint)	భుజాస్థి మరియు ఉరోమేఖల మధ్య ఉండు కీలు
మడత బందు కీలు (Hinge joint)ss	మోకాలి కీలు
కాండిలాయిడ్ లేదా కోణీయ లేదా దీర్ఘవృత్తీయ కీలు	రత్ని మరియు మణిబంధకాస్థి మధ్య ఉండే కీలు.

అలసిపోయిన విద్యార్థి ఒక ప్రసంగాన్ని వింటున్నాడు 30 నిమిషాల తరువాత అతనికి ఆ ప్రసంగంలో ఆసక్తి కోల్పోయి పెద్దగా ఆవలించెను. ఒక సందర్భంలో అతను నోరు మూయలేక పోయెను. క్రింది దవడ తెరిచిన స్థితిలోనే నిలిచిపోయెను. ఇది దేని వలన జరిగినదని అనుకొంటున్నావు?



పటం 9.11 కీళ్ళు రకాలు

9.12 కండర మరియు అస్థిపంజర వ్యవస్థల అపస్థితులు (Disorders of Muscular and Skeletal System)

(అ) **కండర వ్యవస్థ యొక్క అపస్థితులు (Disorders of muscular system)**

మయస్థీనియా గ్రావిస్: స్వయం రోగనిరోధక అపస్థితి వలన నాడీ కండర సంధి వద్ద అసిటైల్‌కోలైన్ పని భాదింపబడి అలసట, బలహీనత మరియు అస్థికండరాల పక్షవాతమునకు దారితీయును. సార్కోలెమ్మా పై గల అసిటైల్‌కోలైన్ గ్రాహకాలు ప్రతిదేహాలచే అడ్డగింపబడుట వలన కండరాల బలహీనతకు దారితీయును. వ్యాధి అధికమగు కొలదీ నమలుట, మ్రింగుట, మాట్లాడుట మరియు శ్వాసించుటకు కూడా కష్టమగును.

దనుర్వాతం (Tetany): పారాథైరాయిడ్ హార్మోన్ లోపము వలన శరీరంలో కాల్షియం కొలత తగ్గును. దీని వలన తీవ్ర కండర బిగుతు ఏర్పడును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 186 16-03-2023 10:48:08

కండర అలసట (Muscle fatigue): కండరాలు అనేక సార్లు సంకోచించిన తరువాత కండరం సంకోచించే సామర్థ్యం కోల్పోవును. దీనినే కండర అలసట అంటారు. కండరాలలో ATP లేకపోవుట మరియు గ్లూకోజ్ యొక్క అవాయు విచ్ఛిన్నముచే ఏర్పడిన లాక్టిక్ ఆమ్లము పేరుకుపోవుట కండరాల అలసటకు కారణం.

కండర పని క్షీణత (Atrophy): కండర పనులు తగ్గుట లేదా పూర్తిగా ఆగిన స్థితిని కండర పని క్షీణత అంటారు. దీనివలన కండర పరిమాణం తగ్గి కండరాలు బలహీనమగును. దీర్ఘకాలంగా వ్యాధి గ్రస్తులు కండరాలు ఉపయోగించక పోవడం వలన ఈ స్థితి ఏర్పడును.

కండరాలు బిగుతు (Muscle pull): కండరాలలో ఏర్పడు చిరుగునే కండరాలు బిగుతు అంటారు. ప్రమాదాల వలన కండరాలలో ఏర్పడే చిరుగునే బెణుకు అంటారు. కండరాలు స్థితిస్థాపక అవధిని దాటి అకస్మాత్తుగా సాగుట వలన ఈ స్థితి ఏర్పడును. ఎక్కువ సమయం సరిగ్గాలేని భంగిమలో కదలకుండా కూర్చునుట వలన కండర బిగుతు ఏర్పడి వీపు నొప్పి కలుగును.

కండర క్షీణత (Muscular dystrophy): అనేక కండర వ్యాధులు సమూహాన్ని కలిపి కండర క్షీణత అంటారు. అస్థి కండర తంతువులు క్రమేణ క్షీణించి బలహీనమగుట వలన ఊపిరితిత్తులు లేక హృదయ వైఫల్యం ఏర్పడి మరణానికి దారితీయును. **డ్యూచెన్నీ కండరాల క్షీణత** (Duchene Muscular Dystrophy - DMD) అనునది సాధారణంగా కనబడే కండరాల క్షీణత అగును.

(ఆ) అస్థిపంజర వ్యవస్థ యొక్క అపస్థితులు (Disorders of skeletal system)

కీళ్ళ వాపు (Arthritis) మరియు ఆస్టియోపోరోసిస్ (Osteoporosis) అనునవి ముఖ్యమైన అస్థిపంజర వ్యవస్థ అపస్థితులు అగును.

1. **కీళ్ళ వాపు (Arthritis):** కీళ్ళకు బాధింపును కలిగించు వాపు లేక విచ్ఛిన్న వ్యాధినే కీళ్ళ నొప్పి (arthritis) అంటారు. కీళ్ళ నొప్పులు అనేక రకాలు కలవు.
   - **(i) ఆస్టియో‌ఆర్థరైటిస్ (Osteoarthritis):** వృద్ధాప్యం కారణంగా మోకాళ్ళ యొక్క ఎముక కొనలు మరియు స్వేచ్ఛగా కదిలే ఇతర కీళ్ళు విచ్ఛిన్నం అగును. మోకాళ్ళు, తుంటి, వ్రేళ్ళు మరియు కశేరుదండం యొక్క కీళ్ళలో ఈ రకమైన భాదింపు ఏర్పడును.
   - **(ii) రుమటాయిడ్ కీళ్ళవాపు (Rheumatoid arthritis):** కీళ్ళలో సైనోవియల్ ద్రవం చేరుట వలన సైనోవియల్ త్వచములో వాపు ఏర్పడుటను రుమటాయిడ్ కీళ్ళ వాపు అగును. కీళ్ళు వాచి విపరీతమైన నొప్పి కలుగును. ఇది ఏ వయస్సులోనైనా కలుగవచ్చును. కాని దాని లక్షణాలు సాధారణంగా 50 సంవత్సరములకు ముందు కనబడును.
   - **(iii) గౌటీ కీళ్ళవాపు లేక గౌట్ (Gouty arthritis or gout):** కీళ్ళలో యూరిక్ ఆమ్ల స్ఫటికములు చేరుట వలన లేక వాటిని విసర్జించకపోవుట వలన కీళ్ళవాపు ఏర్పడును. సైనోవియల్ కీళ్ళలో ఇది నిక్షిప్తమగును.
2. **ఆస్టియోపోరోసిస్ (Osteoporosis):** ఇది విటమిన్ D మరియు హార్మోనులు అసమతుల్యత వలన ఏర్పడును. ఎముకలు మృదువుగా మరియు సులభముగా విరిగిపోవు స్వభావం కలదిగా మారును. ఇది పిల్లలలో రికెట్స్ మరియు ప్రౌఢ స్త్రీలలో ఆస్టియోమలేషియాను కలుగజేయును. కావలసినంత కాల్షియం, విటమిన్ D లను తీసుకొనుట వలన మరియు నిత్య భౌతిక క్రియల వలన ఈ అపస్థితిని తగ్గించవచ్చు.

9.13 నిత్య వ్యాయామ ప్రయోజనాలు (Benefits of Regular Exercise)

వ్యాయామం మరియు భౌతిక క్రియలను నాలుగు ప్రాథమిక వర్గాలుగా విభజించవచ్చును. అవి సహనం, బలము, సంతులనం మరియు వంగే స్వభావం.

సహనం (Endurance) లేక శ్వాస వ్యాయామం (aerobic activities): శ్వాసించుట మరియు హృదయ స్పందన రేటును అధికమించును. ఇది రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థను ఆరోగ్యంగా ఉంచి, శరీర దృఢత్వాన్ని పెంపొందించును.

బల వ్యాయామాలు (Strength exercises): బల వ్యాయామాలు కండరాలను బలపరచును. ఇది

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 187 16-03-2023 10:48:09

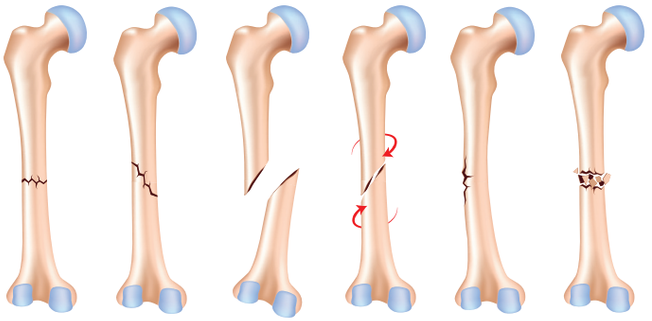
మెట్లు ఎక్కుట మరియు సంచులు మోయుట వంటి దిన చర్యలను స్వతంత్రముగా చేసుకొనుటకు సహాయపడును.

సంతులన వ్యాయామాలు (Balance exercises): ఇవి వయోవృద్ధులు క్రింద పడుట వంటి సాధారణ సమస్యలు నివారించుటకు సహాయపడును. అనేక బల వ్యాయామాలు కూడా సంతులనమును పెంపొందించును.

వంగే స్వభావం గల వ్యాయామాలు (Flexibility exercises): కీళ్ళ కదలికలు స్వేచ్ఛగా జరుగుటకు తగినట్లు దేహ కండరాలు సాగుటకు సహాయపడును. నిత్య వ్యాయామాలు క్రింద ఇవ్వబడిన దేహ క్రియకు ప్రయోజనకరంగా ఉండే మార్పులను కలుగజేయును.

- వ్యాయామంలో ఉపయోగించే కండరాలు పెద్దదిగా దృఢంగా పెరుగును.
- విశ్రాంతి హృదయ స్పందన రేటు తగ్గును.
- కండర తంతువులలో ఎక్కువ ఎంజైములు సంశ్లేషించబడును.
- స్నాయువు మరియు స్నాయు బంధనాలు దృఢంగా మారును.
- కీళ్ళు అధికంగా వంగే స్వభావమును పొందును.
- గుండెపోటు నుండి రక్షించును.
- హార్మోన్ల చర్యను ప్రభావితం చేయును.
- అభిజ్ఞా క్రియలను పెంపొందించును.
- స్థూలకాయతను నివారించును.
- ఆత్మవిశ్వాసం మరియు గౌరవాన్ని పెంపొందించును.
- సౌందర్యవంతమైన భౌతికకాయాన్ని ఇస్తుంది.
- నాణ్యత గల ఆరోగ్యవంతమైన జీవితాన్ని ఇచ్చును.
- మానసిన ఒత్తిడి, భౌతిక ఒత్తిడి మరియు ఆందోళనను నివారించును.

కండర వ్యాయామ సమయంలో జీవక్రియ పెరుగును. కండరాలకు అవసరమైన ఆక్సిజన్ ఆవశ్యకత పెరుగును. ఈ ఆవశ్యకతను పూర్తి చేయుటకు ఎక్కువ ఆక్సిజన్ కలిగిన RBC లు క్రియా ప్రదేశాలకు చేరును. హృదయ స్పందన రేటు మరియు హృదయము నుండి వెలుపలకు ప్రసరణమగు రక్తము అధికమగును. కండరాలు మరియు ఎముకలను బలపరచుటకు సమతుల్య ఆహారం మరియు భౌతిక క్రియలు ముఖ్య పాత్ర వహించును.



పటం 9.12 కీళ్ళు విరుగుట యొక్క రకాలు

9.14 ఎముక విరుగుట (Bone Fracture)

ఎముకలు బలముగా ఉన్నప్పటికీ అవి కూడా కొన్ని సమయాల్లో విరిగిపోతాయి. ఎముకలు విరుగుటను క్రింది వాటిని ఆధారంగా చేసుకొని వర్గీకరించవచ్చును.

(i) ఎముక విరిగిన ప్రాంతం యొక్క స్థానం

(ii) విరుగుట యొక్క సంపూర్ణత్వం

(iii) ఎముక యొక్క పొడవు అక్షానికి సంబంధించి విరుగుడు ఏర్పడిన ప్రాంతం

(iv) విరిగిన ఎముక చర్మంలో ఏర్పరచిన బాధింపు. పై వర్గీకరణలతో బాటు ఎముకలు విరుగుటలన్నింటిని క్రింది విధంగా వివరించవచ్చును. విరిగిన ప్రాంతం, బాహ్యంగా కనిపించు విరుగుడు లేక విరుగుడు యొక్క స్వభావం (పటం 9.12).

ఎముక విరుగుటలో సాధారణ రకాలు క్రింది విధంగా ఉంటాయి.

1. **అడ్డముగా విరుగుట (Tranverse)** : ఎముక యొక్క పొడవు అక్షానికి లంబముగా విరుగును.
2. **వాలు మరియు తొలగని విరుగుట** (Oblique non-displaced): ఎముక యొక్క పొడవు అక్షానికి కర్ణముగా (diagonal) విరుగుతాయి. కానీ విరిగిన ఎముక దాని స్థానము నుండి తొలగవు.
3. **వాలుగా తొలుగుట** (Oblique displaced): ఎముక యొక్క పొడవు అక్షానికి కర్ణముగా విరుగుతాయి మరియు విరిగిన ఎముక దాని స్థానం నుండి తొలుగుతాయి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 188 16-03-2023 10:48:09

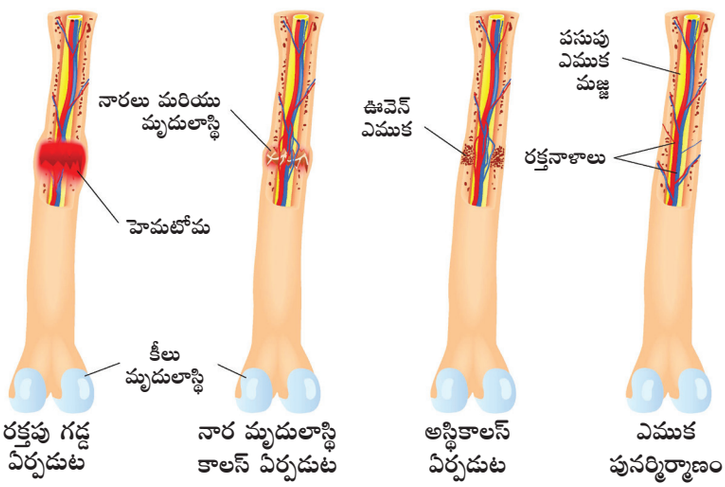
4. **సర్పిలాకారం** (Spiral): అధికమైన తిరుగుడు బలాలు ఎముకపై ప్రయాణించినప్పుడు ఈ సర్పిలాకార విరుగుట ఏర్పడతాయి (క్రీడాకారులకు సాధారణంగా ఏర్పడు విరుగుటలు).

5. **గ్రీన్ స్టిక్** (Greenstick): చెట్లలో పచ్చని కర్రలు విరిగినట్లు ఎముకలు అసంపూర్ణంగా విరుగుతాయి. పిల్లలలో ఎముకలు సర్దుబాటు స్వభావం కలిగి ఉండటం వలన ఈ రకమైన విరుగుట సాధారణంగా ఏర్పడతాయి.

6. తునకలుగా విరుగుట (Comminuted): మూడు లేక అంతకంటే ఎక్కువ ముక్కలుగా విరుగుట. ఇది వృద్ధులలో సాధారణంగా ఏర్పడుతుంది. వారి ఎముకలు పెళుసుగా ఉంటాయి. (దృంఢం కానివి సులభంగా విరుగునవి)

9.14.1 విరిగిన ఎముకలు నయమగుట మరియు విధానము (Mechanism and Healing of a Bone Fracture)

ఎముక కణాంతస్థ పెరుగు సామర్థ్యము కలిగిన జీవ కణజాలము నిర్మాణము, స్వయ మరమత్తు మరియు భౌతిక ఒత్తిడికి ప్రతి స్పందనను రూపొందించును. ప్రౌఢ అస్థి పంజరంలో ఎముక భద్రత మరియు పునఃశోషణము ఏర్పడును. ఈ రెండు ప్రక్రియలు కలిసి ఎముకలో పునర్నిర్మాణం ఏర్పడును. ఒక సాధారణ ఎముక విరుగుటలో మరమ్మత్తు నాలుగు ప్రధాన దశలు కలవు. (పటం 9.13).



పటం 9.13 విరిగిన ఎముకలు నయమగుట మరియు విధానము

1. **రక్తపుగడ్డ ఏర్పడుట:** ఎముక విరిగినపుడు ఎముక మరియు దాని చుట్టూ ఉన్న కణజాలలోని రక్తనాళలు పగిలి రక్తస్రావం జరుగును. దీనివలన రక్త స్రావ గడ్డ ఎముక విరిగిన ప్రాంతం చుట్టూ ఏర్పడును. ఈ ప్రాంతంలో ఉన్న కణజాలాల వాపు, నొప్పి మరియు మంట కలుగును. పోషణ లభించక పోవుట కారణంగా అస్థి కణాలు చనిపోవును.

2. **నార మృదులాస్థి కాలస్ ఏర్పడుట:** ఎముక విరిగిన కొన్ని రోజులలో అనేక సంఘటనల కారణంగా ఏర్పడిన మృదువైన రేణువులు కణజాలంను కాలస్ అంటారు. రక్త గడ్డలోని రక్త కేశనాళికలు మరియు భక్షక కణాలు బాధింపు ప్రాంతాన్ని శుభ్రపరచును. అదే సమయంలో ఫైబ్రోబ్లాస్ట్‌లు అనబడు నారలను ఏర్పరచు కణాలు ఆస్టియోబ్లాస్ట్ అనబడు ఎముకలను ఏర్పరచు కణాలు దగ్గరలో ఉన్న పెరియాస్టియం మరియు ఎండోస్టియం ప్రాంతం నుండి లోపలికి ప్రవేశించే ఎముక యొక్క పునర్నిర్మాణం ప్రారంభమగును. నారలను ఏర్పరచు కణాలను ఫైబ్రోబ్లాస్ట్ అనియు మృదులాస్థిని ఏర్పరచే కణాలు (కాండ్రోబ్లాస్ట్‌లు) మృదులాస్థి మాత్రికను ఏర్పరచును. పునరుత్పత్తి కణజాలం ఎముకను ఏర్పరచు కణాలు స్పంజి వంటి ఎముక ఏర్పడుటకు ప్రారంభించును. మృదులాస్థి మాత్రిక తరువాత కాల్షియంను నింపి నార మృదులాస్థి కాలస్ ఏర్పడుటకు మార్గము చేయును.

3. **అస్థి కాలస్ ఏర్పడుట:** కొన్ని వారాలలో నార మృదులాస్థి ఎముక కాలస్ ప్రాంతంలో క్రొత్త ఎముక త్రాపకాలను ప్రారంభించును. క్రమంగా స్పంజి వంటి ఎముక దృఢ ఎముక కాలస్‌గా ఏర్పడును. ఎముక కాలస్ రెండు ఎముక ప్రాంతాలలో దృఢంగా కలియు వరకు పెరుగుతూ కొనసాగును. పూర్తిగా కలియు ఎముక ఏర్పడుటకు సుమారు 2 మాసములు నుండి రెండు వారాలు అగును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 189 16-03-2023 10:48:10

4. **ఎముక యొక్క పునర్మిర్మాణం స్థితి:** అస్థి కాలస్ ఏర్పడుటకు కొన్ని నెలలు కొనసాగును. తరువాత ఇది పునర్మిర్మాణ స్థితికి చేరును. డయాఫైసిస్ యొక్క బాహ్య తలం మరియు ఎముక దవ్వ ప్రాంతంలోని అదనపు పదార్థం తొలగించి బంధించి ఎముక కఠిన గోడలు మరలా పునర్మిర్మాణం జరుగును. చివరగా పునర్మిర్మాణం చెందిన ప్రాంతం విరగని ప్రాంతాన్ని పోలి ఉండును.

9.15 కీళ్ళు తొలుగుట మరియు చికిత్స (Dislocation of Joints and Treatment)

కీళ్ళు తొలుగుట అనునది ఎముక యొక్క కీలు సంధాన కుహరము నుండి పూర్తిగా తొలిగిపోవుట. ఇచ్చట ఎముకల యొక్క సాధారణ అమరికలో మార్పు ఏర్పడును.

దవడ, బుజాలు, వ్రేళ్ళు మరియు బొటన వ్రేళ్ళు వద్ద గల కీళ్ళు సాధారణంగా తొలుగుతాయి. కీళ్ళు తొలగుటను క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చును. (i) పుట్టుక లోపాల కీళ్ళు తొలుగుట (ii) విపత్తు వలన కీళ్ళు తొలుగుట (iii) వ్యాధుల వలన కీళ్ళు తొలుగుట (iv) పక్షవాతం వలన కీళ్ళు తొలుగుట

(i) **పుట్టుక లోపాల కీళ్ళు తొలుగుట**: ఈ రకమైన కీళ్ళు తొలుగుట జన్యు కారకాలు లేదా పిండాభివృద్ధిలో ఏర్పడు లోపాల బాధింపు అగును.

(ii) **విపత్తు వలన కీళ్ళు తొలుగుట**: తీవ్రమైన దాడి కారణంగా భుజం, మోచేయి మరియు నడుములో ఏర్పడును.

(iii) **వ్యాధులు వలన కీళ్ళు తొలుగుట:** క్షయ వ్యాధి వంటి కొన్ని వ్యాధుల వలన ఏర్పడును. ఇది నడుమ తొలుగుటకు కారణం అగును.

(iv) **పక్షవాతం వలన కీళ్ళు తొలుగుట:** ఇది కాళ్ళు లేదా చేతుల యొక్క ఒక ప్రాంతపు కణజాలంలో ఏర్పడు పనిచేయని పక్షవాతంను కలిగించుటలో ఏర్పడును.

చికిత్స (Treatment)

తొలగిన కీళ్ళు సహజ స్థితికి సాధారణంగా తిరిగిరాని స్థితిలో ఈ క్రింది చికిత్సలు ఇవ్వవలెను.

- తిరిగి యధా స్థానానికి అమర్చుట
- స్థిరీకరణ చేయుట
- ఔషద చికిత్స
- పునరావాసం చేయుట

9.16 ఫిజియోథెరపి (Physiotherapy)

పనిచేయని కాళ్ళు, చేతులను వ్యాయామం ద్వారా సహజంగా పనిచేసే విధంగా చేయు చికిత్సయే ఫిజియోథెరపి అగును. పునరావాసం వృత్తి విధానమైన ఈ చికిత్స విధానం అగును. అన్ని ఆరోగ్య రక్షణా కేంద్రాలలో కలిగియుండును. ఫిజియోథెరపిస్ట్ అనబడు చికిత్సా వైద్యులు చికిత్స కోసం శిక్షణలను ఇస్తారు. విరుగుట చికిత్స చివరలో ఉండే సాధారణ సమస్య కండరాలు వృధా కావడం మరియు కీళ్ళ దృఢత్వం క్రమమైన వ్యాయామాలతో ఫిజియోథెరపి ద్వారా ఈ సమస్యలను పునరుద్దరించవచ్చు. ఆర్థరైటిస్, స్పాండిలోసిస్, అస్థి కండరాల అపస్థితులు, పక్షవాతం మరియు వెన్నుపాము గాయం యొక్క శస్త్ర చికిత్స అనంతర చికిత్స మరియు నిర్వహణలో ఇది ప్రభావితంగా నిరూపించబడింది.

సారాంశము (Summary)

జీవరాశుల ముఖ్య లక్షణాలలో చలనము అనునది ఒకటి. అమీబాయిడ్ చలనము, శైలికామయ చలనము, కశాభాయుత చలనము మరియు కండర చలనము అనునవి వివిధ రకాలైన చలనములు అగును. మానవునిలో మూడు రకాల కండరాలు కలవు. అవి అస్థి కండరం, అంతరాంగ కండరం మరియు హృదయ కండరం. అస్థి కండరాలు స్నాయు బంధనాలచే ఎముకలకు అతుకబడియుండును.

అస్థి కండరం యొక్క అత్యంత అద్భుతమైన సూక్ష్మ నిర్మాణంలో వరుసగా కాంతి మరియు నిష్కాంతి పట్టీలు ఉంటాయి. ప్రేరణ శీలత, సంకోచ శీలత, వాహకత్వం మరియు స్థితిస్థాపకత వంటి లక్షణాలను కండరాలు ప్రదర్శిస్తాయి. కండర సంకోచాలు రెండు రకాలు అవి ఐసోటోనిక్ మరియు ఐసోమెట్రిక్ సంకోచాలు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 190 16-03-2023 10:48:10

ఎముకలు మరియు మృదులాస్థులు అస్థి పంజరం యొక్క చట్రముగా ఉండును. అస్థి పంజర వ్యవస్థ రెండు ప్రధాన వర్గాలుగా విభజింపబడినవి. అవి అక్షాస్థిపంజరం మరియు అనుబంధాస్థి పంజరం. దేహం మూడు రకాలైన కీళ్ళను కలిగియుండును. అవి తంతుయుత, మృదులాస్థి మరియు సైనోవియల్ కీళ్ళు.

కండర వ్యవస్థకు సంబంధించిన అపస్థితులు: మయాస్థినియా గ్రావిస్ ,కండర క్షీణతా, ధనుర్వాతం, కండర అలసట, కండర బిగువు, కండర పని క్షీణత మరియు రిగర్ మార్టిస్. అస్థి పంజర వ్యవస్థ అపస్థితులు కీళ్ళు వాపు, ఆస్టియోపోరోసిస్. నిత్య శరీర వ్యాయామం శరీరాన్ని దృఢంగా మరియు ఆరోగ్యంగా ఉంచును.

ఒక మాదిరి పొడవైన ఎముక డయాపైసిస్, ఎపిపైసిస్ మరియు త్వచమును కలిగియుండును. ఎముకలు దృఢంగా ఉన్నప్పటికీ అవి విరుగుట మరియు పగులుటకు లోబడి ఉంటాయి. సాధారణ విరుగుటను సరిచేయుటకు నాలుగు ప్రధాన దశలు కలవు. ఫిజియోథెరపిలో వ్యాయామం ద్వారా చికిత్స జరిపి కాళ్ళు, చేతులను సహజ స్థితికి వచ్చే విధంగా చేయుట అగును.

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1. కండరాలు దీని నుండి ఉత్పన్నమగును.
   అ) బాహ్యస్వచం
   ఆ) మధ్యస్వచం
   ఇ) అంతస్వచం ఈ) నాడీ బాహ్యస్వచం
2. కండరాలు దీనితో ఏర్పడినవి
   అ) మయోసైట్‌లు ఆ) ల్యూకోసైట్‌లు
   ఇ) ఆస్టియోసైట్‌లు ఈ) లింపోసైట్‌లు
3. ఎముకలతో అతుకబడిన కండరాలను ఏమంటారు?
   అ) అస్థి కండరం
   ఆ) హృదయ కండరం
   ఇ) అనియంత్రిత కండరం
   ఈ) నునుపు కండరం
4. అస్థి కండరాలు దేనిచే ఎముకలకు అతుకబడినది?
   అ) స్నాయు బంధనము ఆ) స్నాయుము
   ఇ) పెక్టిన్ ఈ) ఫిబ్రిన్
5. కండర తంతువుల కట్టను ఏమంటారు?
   అ) సూక్ష్మ తంతువులు **ఆ) ఫాసికల్**
   ఇ) కండర ఖండితం ఈ) సార్కోప్లాజం
6. కండర తంతువులో ఆక్సిజన్‌ను నిల్వ చేయు వర్ణదము ఏది?
   అ) మయోగ్లోబిన్ ఆ) ట్రోపోనిన్
   ఇ) మయోసిన్ ఈ) ఏక్టిన్
7. కండర తంతువు యొక్క క్రియాత్మక ప్రమాణం
   అ) కండర ఖండితం (సార్కోమియర్)
   ఆ) సార్కోప్లాజం
   ఇ) మయోసిన్
   ఈ) ఏక్టిన్
8. దళసరి తంతువులో గల ప్రోటీన్
   అ) మయోసిన్ ఆ) ఏక్టిన్
   ఇ) పెక్టిన్ ఈ) ల్యూసిన్
9. సన్నని తంతువులో గల ప్రోటీన్
   అ) మయోసిన్ **ఆ) ఏక్టిన్**
   ఇ) పెక్టిన్ ఈ) ల్యూసిన్
10. రెండు ప్రక్క ప్రక్కన గల Z- చక్రికల మధ్య గల ప్రాంతం
    అ) కండర ఖండితం ఆ) సూక్ష్మ నాళిక
    ఇ మయోగ్లోబిన్ ఈ) ఏక్టిన్
11. ప్రతి అస్థి కండరం దీనితో కప్పబడియుండును
    అ) ఎపిమైసియం ఆ) పెరిమైసియం
    ఇ) ఎండోమైసియం ఈ) హైపోమైసియం
12. మోకాల కీలు దీనికి ఉదాహరణ
    అ) శాడిల్ కీలు **ఆ) మడతబంధు కీలు**
    ఇ) బొంగరపు కీలు ఈ) జారెడు కీలు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 191 16-03-2023 10:48:10

13. శీర్షదరం మరియు అక్షకశేరుకల మధ్య గల కీలును పేర్కొనుము

అ) సైనోవియల్ కీలు **ఆ) బొంగరపు కీలు**

ఇ) శాడిల్ కీలు ఈ) మడతబంధు కీలు

14. కండర సంకోచాన్నికి కావలసిన ATP యేజ్ ఎంజైము అమరియున్న ప్రదేశం

అ) ఏక్టినిన్ ఆ) ట్రోపోనిన్

ఇ) మయోసిన్ ఈ) ఏక్టిన్

15. సైనోవియల్ ద్రవం ఇందులో కనబడును

అ) మెదడు కుహరాలు

ఆ) వెన్నుపాము

ఇ) కదలలేని కీలు

ఈ) స్వేచ్ఛగా కదిలే కీలు

16. యూరికామ్ల స్ఫటికాలు పేరుకుపోవుట వలన కీళ్ళలో ఏర్పడు వాపు

అ) గౌట్

ఆ) మయస్థీనియా గ్రావిస్

ఇ) ఆస్టియోపోరోసిస్

ఈ) ఆస్టియో మలేషియా

17. ఉదూకలం దీనిలో అమరియుండును?

అ) జత్రుక **ఆ) తుంటి ఎముక**

ఇ) భుజ ఎముక ఈ) తొడ ఎముక

18. అనుబంధాస్థి పంజరం అనునది

అ) మేఖలలు మరియు వాటి అంగాలు

ఆ) కశేరుకలు

ఇ) పుర్రె మరియు కశేరుదండం

ఈ) పర్శుకలు మరియు ఉరోస్థి

19. స్థూల భక్షకాలచే ప్రదర్శించబడు చలన రకం

అ) కశాభయుత ఆ) శైలికామయ

ఇ) కండరయుత **ఈ) అమీబాయిడ్**

20. మోచేయి యొక్క మొనదేలిన భాగం

అ) ఆక్రోమియన్ కీలితం

ఆ) అంశకుహరం

ఇ) ఓలిక్రానన్ కీలితం

ఈ) సంధానం

21. వివిధ రకాలైన చలనములను పేర్కొనుము.

22. కండర ఖండితంలో గల తంతువులను పేర్కొనుము.

23. అస్థి కండరంలో గల సంకోచించు ప్రోటీన్లను పేర్కొనుము.

24. అస్థి కండరాలను వివరించినపుడు “చారలు” అంటే ఏమిటి?

25. ఐసోటోనిక్ సంకోచం ఏ విధంగా జరుగును?

26. ఐసోమెట్రిక్ సంకోచం ఏ విధంగా జరుగును?

27. పుర్రెలోని ఎముకలను పేర్కొనుము.

28. మానవ శరీరంలో కీలు లేని ఒకే ఎముక ఏది?

29. అక్షాస్థి పంజరంలోని మూడు ముఖ్య భాగాలను తెలుపుము?

30. దనుర్వాతం ఏ విధంగా ఏర్పడును?

31. అస్థిపంజర వ్యవస్థ యొక్క పనులు ఏవి?

32. పర్శుకల బోనును ఏర్పరచు వివిధ రకాల పర్శుక ఎముకలు ఏవి?

33. శ్రోణి మేఖలను ఏర్పరచు ఎముకలు ఏవి?

34. కండర వ్యవస్థ యొక్క అపస్థితులను జాబితా పరచుము.

35. కండర సంకోచం యొక్క జారుడు తంతు సిద్ధాంతమును వివరింపుము.

36. నిత్య వ్యాయామం యొక్క ప్రయోజనాలు ఏవి?

37. వివిధ రకాల ఎముకలు విరుగుట ఏవి?

38. ఎముకల విరుగుట నయము మరియు యంత్రాంగమును గురించి వ్రాయుము.

39. ఫిజియోథెరపి అంటే ఏమిటి?

40. కీళ్ళు తొలగుటపై వ్యాఖ్యానించండి.

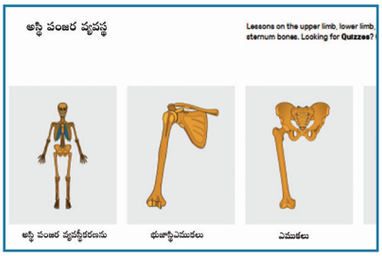
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 192 16-03-2023 10:48:10

ICT Corner

ముందుకెలదాం



అస్థి పంజర వ్యవస్థీకరణను అర్థం చేసుకొనుటకు **అస్థి పంజర వ్యవస్థ** పుటను అన్వేషించుదాం

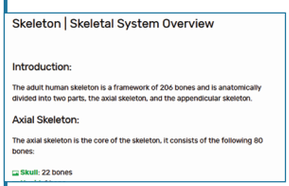


దశ – 1 URL తెరచుటకు 'Skeletal System' ను ఉపయోగించుము గ్రిడ్ నుండి 'Skeleton Organization' ఎంచుకొని అస్థి పంజరం యొక్క సాధారణ అంతర్నిర్మాణ అమరిక మరియు క్రియలను అన్వేషించండి.

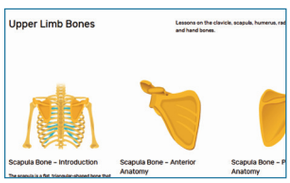
దశ – 2 విండోస్ పై భాగమున గల బ్యాక్ బటన్‌ను లేక బాక్ స్పేస్ కీ నుపయోగించి 'Skeleton Organization పుటను చేరుకొనుము. గ్రిడ్ నుండి 'Backspace' ను ఎన్నుకొని జత్రుక, అంశఫలకం, భుజాస్థి, రత్ని, అరత్ని, మణిబంధకాస్థులు మరియు చేతి ఎముకల అంతర్నిర్మాణము మరియు పనులను తెలుసుకోండి.

దశ – 3 పైన తెలిపిన మెట్టులను అనుసరించి ప్రతి భాగం మరియు దాని పనులను తెలుసుకొనుము.

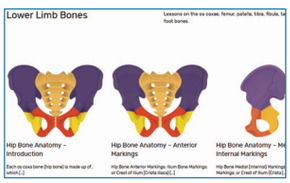
దశ – 4 క్రింద ఇవ్వబడిన సహాయంతో 'Skeletal System' గూర్చిన అదనపు వివరాలను తెలుసుకో



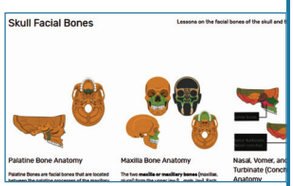
దశ 1



దశ 2



దశ 3



దశ 4

Skeletal System's URL:

https://www.getbodysmart.com/skeletal-system

* పటములు సూచన కొరకు మాత్రమే

7NOZY

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_9.indd 193 16-03-2023 10:48:11

విభాగం IV

అధ్యాయము 10

నాడీ నియంత్రణ మరియు సమన్వయము

(Neural Control And Coordination)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

10.1 నాడీ వ్యవస్థ

10.2 మానవ నాడీ వ్యవస్థ

10.3 నాడీ కణము అనునది నాడీ వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణము

10.4 కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ

10.5 ప్రతీకార చర్య మరియు ప్రతీకార చాపము

10.6 జ్ఞాన గ్రాహకం మరియు ప్రక్రియ విధానం.



మెడదులోని అతి ముఖ్యమైన నిరోధక నాడీ అభివాహకం గామా అమినో బ్యుటిరిక్ ఆమ్లము (GABA) అగును. ఇది నాడుల యొక్క ఉత్తేజమును తగ్గించును

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- మానవుడి యొక్క నాడీ కణ నిర్మాణము మరియు నాడీ వ్యవస్థను అర్థం చేసుకొనుట.
- జ్ఞాన నాడీ మరియు చాలక నాడీ యొక్క విధుల వ్యత్యాసాలను నేర్చుకొనుట.
- నాడీ ప్రచోదనాల వహనాన్ని అర్థం చేసుకొనుట మరియు మయలిన్ తొడుగు మరియు లంఘన వహనం యొక్క ప్రాముఖ్యతను నేర్చుకొనుట.
- నాడీ కణ సంధి మరియు నాడీ కండర సంధి యొక్క పాత్రను తెలుసుకొనుట.
- కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ నిర్మాణము మరియు విధులను తెలుసుకొనుట.
- కాంతి, శ్రవణ, ఘ్రాణ, స్వాదన మరియు చర్మ గ్రాహకాల నిర్మాణము జ్ఞాన గ్రాహకత మరియు ప్రక్రియల విధానమును అర్థం చేసుకొనుట

మన దేహము ఏ విధంగా పనిచేయుచున్నదని ఎప్పుడైనా ఆశ్చర్యపడియున్నావా? (మన దేహములోని ఒక్కొక్క అవయవము ఒక్కొక్క విధిని నిరంతరము నిర్వహించియుండెను. బాహ్య పరిసరాలలో మార్పు జరిగినప్పటికి మన దేహము స్థిరమైన స్థితిని నిర్వహణ చేయును. మన కళ్ళు పరిసరాలలో గల వస్తువులను చూచుటకు సహాయపడును. చెవులు వివిధ ధ్వనులను వినుటకు ఉపయోగపడును. హృదయము నిరంతరంగా మరియు లయబద్ధంగా స్పందించుట గాలి, ఊపిరితిత్తులలోనికి మరియు వెలుపలకు వచ్చును. దేహములో గాయము ఏర్పడినప్పుడు కళ్ళు కన్నీరుని విడచును. దేహములోని ప్రతి కణము సమన్వయ పద్ధతిలో పనిచేయును. ఈ ప్రక్రియలన్నియు ఏ విధంగా సమన్వయ పరచబడి నియంత్రించబడుచున్నవని తెలుసునా?

మన శరీరం యొక్క నాడీ వ్యవస్థ అన్ని ఇతర వ్యవస్థలను సమన్వయ పరచి, సమర్థవంతముగా మరియు ఆటంకం లేకుండా పనిచేయును. ప్రతి క్షణము మన శరీరంలో జరుగు వివిధ క్రియలు నాడీ వ్యవస్థచే నిర్వర్తించబడుతుంది. రాత్రి పగలు మిలియన్ల సమాచారాలు నాడీ వ్యవస్థ యొక్క

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 194 2/3/2023 6:50:18 PM

కణాల ద్వారా ప్రయాణించి హృదయ స్పందనను మూత్రపిండం వ్యర్థములను విసర్జించుట మరియు నోరు రుచికరమైన ఆహారమును ఆస్వాదించుటను ప్రేరేపించును. సంగీత వాయిద్యమును వాయించుతూ పాడుట, పాటను ఆస్వాదించుతూ ఇంటి పనులను చేయుట వంటివి, ఒకే సమయములో పొందబడు వివిధ ప్రేరణలకు తగినట్లు ప్రతి స్పందించుట నాడీ వ్యవస్థ యొక్క ప్రత్యేకత అగును. సైకిల్ త్రొక్కుట లేదా ఇతర వాహనములను నడుపుట వంటి సాధారణ పనులు లేక నైపుణ్యము పొందిన పనుల సమన్వయ చలనములలో నాడీ వ్యవస్థ పాల్గొనును. ఈ పాఠ్యాంశములో నాడీ వ్యవస్థ ఏ విధముగా నిర్వహించబడినది అని అర్థం చేసుకొందురు. ఇది ఇతర అవయవములను ఏ విధముగా అనుసంధానించబడినది? మరియు వీటి విధులలో ఏ రకమైన కణ సంఘటనలు ఉంటాయని తెలుసుకొందురు.

10.1 నాడీ వ్యవస్థ (Neural System)

నాడీ కణములు (neurons) అనబడు అత్యంత ప్రత్యేకమైన కణములతో రూపొందించబడినదే నాడీ వ్యవస్థ. ఈ కణములు వివిధ రకాల ప్రేరణలను గుర్తించి, గ్రహించి ప్రక్రియ పరచి వాటిని ప్రసరణ చేయును. నిమ్న అకశేరుకాలలో సరళ రూపంలో ఉండు వ్యవస్థ నాడీ జాలకము వలె ఉండును. ఉన్నత స్థాయి జంతువులలో బాగుగా అభివృద్ధి చెందిన నాడీ వ్యవస్థ ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రాథమిక విధులను నిర్వర్తించును:

- **జ్ఞాన విధులు (Sensory functions) :** అంతర మరియు బాహ్య పరిసరాల నుండి వచ్చు జ్ఞానములను గ్రహిస్తుంది.
- **చాలక విధులు (Motor functions) :** మెదడు నుండి వచ్చు ఆజ్ఞపనలను గ్రహించి అస్థిపంజర మరియు కండర వ్యవస్థలకు చేరవేయును.
- **స్వయంచోదిత విధులు (Autonomic functions) :** ప్రతీకార చర్యలు.

10.2 మానవ నాడీ వ్యవస్థ: (Human Neural System)

మానవ నాడీ వ్యవస్థను రెండు భాగములుగా విభజించిరి. 1. **కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ** (central (neural system - CNS) 2. **పరధీయ నాడీ వ్యవస్థ** (peripheral neural system - PNS) నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణాలు నాడీ కణాలు అగును. ఇది నడీ ప్రచోదనాలను ప్రసరింపచేయును. నాడీ రహిత ప్రత్యేక కణములను **న్యూరోగ్లియా** అంటారు. ఇవి నాడీ కణజాలమునకు ఆధారముగా ఉండును.

నాడీ కణములను వాటి విధుల ఆధారంగా మూడు రకములుగా వర్గీకరించవచ్చును.

1. **అభివాహి నాడీ కణములు** (afferent neurons) జ్ఞాన ప్రచోదనలను జ్ఞాన అవయవముల నుండి కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థకు తీసుకొనిపోవును.
2. **అపవాహి నాడీ కణములు** (efferent neurons) చాలక ప్రచోదనములను కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ నుండి ప్రభావిత అవయవములకు తీసుకొనిపోవునవి.
3. **అంతర నాడీ కణములు** (interneurons) అభివాహి మరియు అపవాహి నాడీ కణముల మధ్య గల కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థలో లోపల అమరియుంటాయి.

కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థలో సంయోజక కణజాలము ఉండదు. కావున అంతర నాడీకణము మధ్య గల ఖాళీస్థలము న్యూరోగ్లియా కణములు చుట్టూ గల నాడీ కణములకు పోషణను అందించుట. జ్ఞాపక శక్తి ప్రక్రియలో పాల్గొనుట. పునరుత్పత్తి సామర్థ్యము మరియు విభజన వలన గాయపడిన కణజాలములను మరమ్మత్తు చేయుట, మెదడుకు ఏదైన గాయము ఏర్పడిన సమయంలో అన్య పదార్థములను మ్రింగుటకు భక్షక కణాలుగా పనిచేయును.

గమనిక : మెదడులో ఏర్పడు అనేక కేన్సర్ వంటి కణితులకు గ్లియల్ కణములు కారణముగా ఉండును. ఎందుకనగా నాడీ కణములు కణ విభజన సామర్థ్యము లేనివి. అయితే గ్లియల్ కణములు నిరంతరముగా కణవిభజన సామర్థ్యము కలిగియుండుట వలన మెదడులో ఏర్పడు కణితులకు కారణమగును.

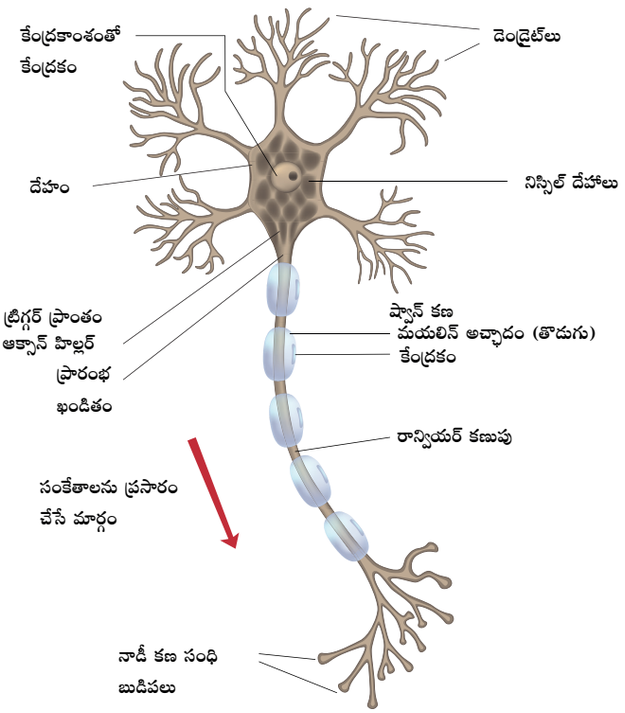
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 195 2/3/2023 6:50:18 PM

10.3 నాడీ కణము అనునది నాడీ వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణము (Neuron as a Structural and Functional Unit of Neural System)

సూక్ష్మ నిర్మాణము కలిగిన నాడీ కణములు మూడు ప్రధాన భాగములుచే నిర్మితమైనవి. అవి **కణదేహము** (soma), **డెండ్రైట్లు** (dendrites) మరియు **తంత్రికాక్షం** (ఆక్సాన్) (axon). కణదేహము నాడీ కణము యొక్క గోళాకార భాగము, దీనిలో సాధారణ కణము వలె అన్ని కణాంగాలు ఉన్నప్పటికి, సెంట్రియోల్ మాత్రము ఉండవు. నాడీ కణము చుట్టూ ఉన్న ప్లాస్మాత్వచమును **న్యూరిలెమ్మా** (neurilemma) అని ఆక్సాన్ చుట్టూ గల ప్లాస్మాత్వచమును **ఆక్సోలెమ్మా** (axolemma) అని అందురు. కణదేహము నుండి వచ్చు అనేక శాఖలు కలిగిన పొట్టి తంతువులను **డెండ్రైట్లు** అని అందురు. ఇవి ప్రచోదనాలను కణదేహము వైపుకు ప్రసరింపచేయును. కణదేహము మరియు డెండ్రైట్లలో కణద్రవ్యము మరియు **నిస్సిల్ రేణువులు** (Nissl's granules) అనబడు కణకామయ అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలమును కలిగియుండును

కణదేహము యొక్క శంఖాకారపు ప్రాంతమును **తంత్రికాక్షపు మిట్ట** (Axon hillock) అని అంటారు. దీని నుండి ఏర్పడు పొడవైన తంతువు ఆక్సాన్ అందురు. దీని అంత్య భాగము శాఖలను కలిగియుండును. ఆక్సాన్ హిల్లక్ అనునది చాలక నాడులలో నాడీ ప్రచోదనము ఉత్పత్తియగు భాగమగును. ఒక నాడీ కణము యొక్క ఆక్సాన్ శాఖలు అనేక ఇతర నాడీ కణములతో సంబంధమును కలిగియుండును. డెండ్రైట్లు మరియు కణదేహములోనున్నట్లుగా ఆక్సాన్‌లో కూడా అవే కణాంగములను కలిగియుండును. కానీ నిస్సల్ రేణువులు మరియు గాల్జిపరికరములు ఉండవు.

ప్రత్యేకంగా పరిధీయ నాడులలో గల ఆక్సాన్ **ష్వాన్ కణాలచే** (Schwann cells) ఒక రకమైన గ్లియల్ కణం ఆవరించబడి **మయలిన్ తొడుగుగా** (Myelin sheath) మారును. ఇది ఉష్ణ బందకముగా పనిచేయును. మయలిన్ తొడుగు ఆక్సాన్‌తో మాత్రమే సంబంధమును కలిగియుండును. డెండ్రైట్లు ఎల్లప్పుడు మయలిన్ రహితంగా ఉండును. ఆక్సాన్ అంతటయూ ష్వాన్ కణాలు అవిచ్ఛిన్నంగా ఉండవు. కావున నిరంతరమైన ష్వాన్ కణముల మధ్య ఖాళీ ప్రదేశములు కలవు. వీటిని **రాన్వియర్ కణుపులు** (Nodes of Ranvier) అందురు. మయలిన్ తొడుగు కలిగిన పొడవైన నాడీ పోగులు ప్రచోదకాలను వేగంగా ప్రసరింపచేయును. మయలిన్ తొడుగు లేని నాడీ పోగులు ప్రచోదకాలను నిదానముగా ప్రసరింపచేయును (పటము 10.1).

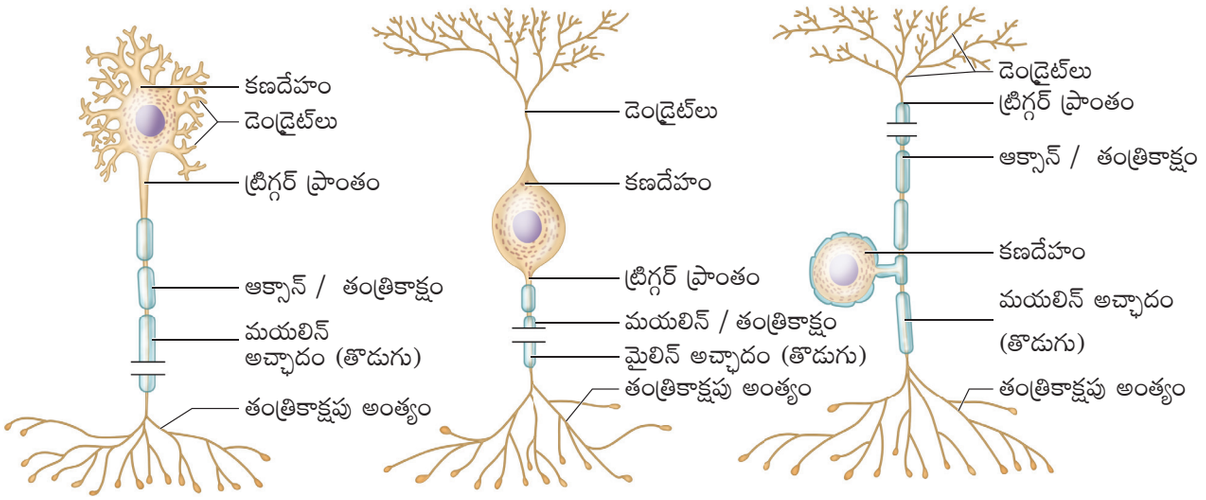


పటం 10.1 నాడీ కణం

గమనిక: మానవ శరీరములో గల అతి **పొడవైన** కణములు **నాడీ కణములు** వెన్నుపాము నుండి ప్రారంభమై కాలి బొటన వేలు వరకు గల ఆసన నాడి (sciatic nerve) యందు అత్యంత పొడవైన ఆక్సాన్లు ఉండును. ఈ ఏక కణ పోగులు ఒక మీటరు లేక దానికంటే ఎక్కువ పొడవుగా ఉండును. కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ యొక్క అంతర నాడీ కణముల ఆక్సాన్‌లు పరిమాణములో చిన్నవిగా ఉండును.

ఆక్సాన్ యొక్క అంత్యభాగము బల్బు వంటి నిర్మాణముతో అంతమగును. దీనిని **నాడీ కణ సంధి** (synaptic knob) అని అందురు. దీనిలో నాడీ **అభివాహకములు** (neurotransmitters) నింపబడిన నాడీ కణ సంధీయతిత్తులు (synaptic vesicles) ను కలిగియుండును. ఆక్సాన్‌లు కణదేహము నుండి పొందు ప్రచోదనాలను **అంతర నాడీ ప్రదేశము** (inter neural space) లేక **నాడీ కండర సంధికి** (neuro-muscular junction) ప్రసరింపచేయును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 196 2/3/2023 6:50:19 PM



పటం 10.2 నాడీ కణాల రకాలు

తంత్రికాక్షం మరియు డెండ్రైట్ల యొక్క సంఖ్యనాధారంగా చేసుకొని నాడీకణములను మూడు రకములుగా విభజించిరి (పటము 10.2).

1. **బహుధ్రువ నాడీ కణములు (Multipolar neurons)** ఈ రకములో ఒక ఆక్సాన్, రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ సంఖ్యలో డెండ్రైట్‌లు ఉంటాయి. ఇవి అత్యధికంగా అంతర నాడీ కణములు.
2. **ద్విధ్రువ నాడీ కణములు (Bipolar neurons)** ఈ రకములో ఒక తంత్రికాక్షం మరియు ఒక డెండ్రైట్ మాత్రమే ఉండును. కంటిలోని రెటీనాయందు, లోపలి మరియు మెదడు యొక్క ఘ్రాణ ప్రాంతము వంటి ప్రాంతములలో ఈ రకపు నాడీ కణములు ఉంటాయి.
3. **ఏక ధ్రువ నాడీకణములు (Unipolar neurons)** ఈ రకములో ఒక పొట్టి కీలతము మరియు ఒక తంత్రికాక్షంను కలిగియుండును. ఇవి కపాలము మరియు కశేరునాడుల యొక్క నాడీ సంధి (ganglia) లో అమరియుండును

10.3.1 నాడీ ప్రచోదనములు ఉత్పత్తి మరియు వహనం (Generation and Conduction of Nerve Impulses)

మన శరీరములో నాడీ ప్రచోదనములును ఏ విధంగా ఉత్పత్తియగును మరియు ప్రసరింపచేయును అనుటను ఈ విభాగం వివరించును. జ్ఞానాంగాలు పొందు సంచలనమును నాడీ తంతువులు ద్వారా విద్యుత్ ప్రచోదనముల రూపములో తీసుకొని వెళ్ళును. నాడీ తంతువుల అంతటా ప్రయాణించు వరుస క్రమమైన విద్యుత్ ప్రచోదనములను నాడీ ప్రచోదనము అందురు. ఆక్సోలెమ్మా లోపలి కణద్రవ్యములో గల **కణాంతస్థ ద్రవములో** (ICF) అత్యధిక మోతాదులో పొటాషియం మరియు మెగ్నీషియం ఫాస్ఫేట్‌లు కలవు. వీటితో పాటు రుణావేశము కలిగిన ప్రోటీన్లు మరియు ఇతర సేంద్రియ అణువులను కలిగియుండును. ఆక్సోలెమ్మాకు వెలుపల గల **కణ బాహ్య ద్రవము** (ECF) లో కణముకు కావలసిన సోడియం క్లోరైడ్, బైకార్బొనేట్లు, పోషకాలు, ఆక్సిజన్ అత్యధిక మోతాదులో మరియు నాడీ కణాలచే విడుదల చేయబడిన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియయు జీవక్రియా వ్యర్థాలను ఉంటాయి. కణబాహ్య ద్రవము మరియు కణాంతస్థ ద్రవము (సైటోసోల్) నందు రుణావేశపు రేణువులు (ఆనయాన్లు) మరియు ధనావేశపు కణములు (కేటయాన్లు) ను కలిగియుండును. ఈ ఆవేశపూరిత రేణువులు ప్రచోదనముల ప్రసరణలో పాల్గొనును.

నాడీ ప్రచోదనముల ప్రసరణకు నాడీ కణములు అనేక అసేంద్రియ అయానులను అసమానముగా పంపిణీ చేస్తాయి. ఈ అయానుల యొక్క అసమాన పంపిణీ వలన ఆక్సోలెమ్మా ద్వారా త్వచశక్మంను ఏర్పరచును. ఆక్సోలెమ్మాలో గల వివిధ త్వచ ప్రోటీన్లు అయానిక కాలువలుగా పనిచేస్తాయి. ఆక్సోలెమ్మా ద్వారా అయానుల చలనమును క్రమబద్ధీకరించును (పటము 10.1 పట్టిక).

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 197 2/3/2023 6:50:20 PM

పట్టిక 10.1 ఆక్సోలెమ్మాలో అయానిక ప్రవాహకములు

లీకేజి చానళ్ళు ఈ అయానిక చానళ్లు అన్ని సమయాలలో తెరిచి ఉండును.	Na^+ అయానిక లీకేజి చానళ్లు కంటే K^+ అయానిక లీకేజి చానళ్లు అధికము. కావున సోపోలమ్మా Na^+ అయానుల కంటే K^+ అయానులను అధిక పారగమ్యతను కలిగియుండును. ఆక్సోలెమ్మా యొక్క రెండు తలముల మధ్య గల విద్యుత్ శక్మ భేదమును నిర్వహించుటకు అయానులు నిరంతరముగా చలించును.
లిగాండ్ గేటెడ్ చానళ్ళు రసాయన ప్రేరణలకు అనుక్రియగా తెరుచుకొను మరియు మూసుకొని ఉంటాయి	మొదటి ఆక్సాన్ యొక్క పూర్వ నాడీ కణ సంధి త్వచము మరియు రెండవ నాడీ కణదేహము యొక్క పర నాడీకణ సంధి త్వచము మధ్యలో అమరియున్నవి. (ఉదా: కణదేహములు మరియు డెండ్రైట్లకు మధ్య) అసిటైల్ కోలిన్ అను నాడీ అభివాహకము ద్వారా లిగాండ్ గేటెడ్ చానళ్లును తెరచుటవలన Na^+ మరియు Ca^+ అయానులు కణములోపలకు వ్యాపనము మరియు K^+ అయానులను వెలుపలకు వ్యాపనము చెందును.
వోల్టేజి గేటెడ్ చానళ్ళు (Voltage-gated Channels) **ఇవి సర్శ, పీడనము వంటి భౌతిక** ప్రేరణల వలన కలుగు కంపనముల ద్వారా యాంత్రికముగా తెరువబడును.	త్వచ శక్మములో ఏర్పడు మార్పు వలన ఈ చానళ్లు తెరవబడునవి. ఇవి రెండు రకములు. **i. సోడియం వోల్టేజి** **ii. పొటాషియం వోల్టేజి చానల్**

గమనిక : ఆవేశపూరిత రేణువులు శక్మ శక్తిని కలిగి ఉంటాయి. శక్మ భేదము అనునవి రెండు బిందువుల మధ్యగల శక్మ శక్తి యొక్క కొలత అగును. దీనిని ఓల్టులు మరియు మిల్లీ ఓల్టులలో కొలుస్తారు.

10.3.2 ప్రచోదనముల అభివాహకం (Transmission of Impulses)

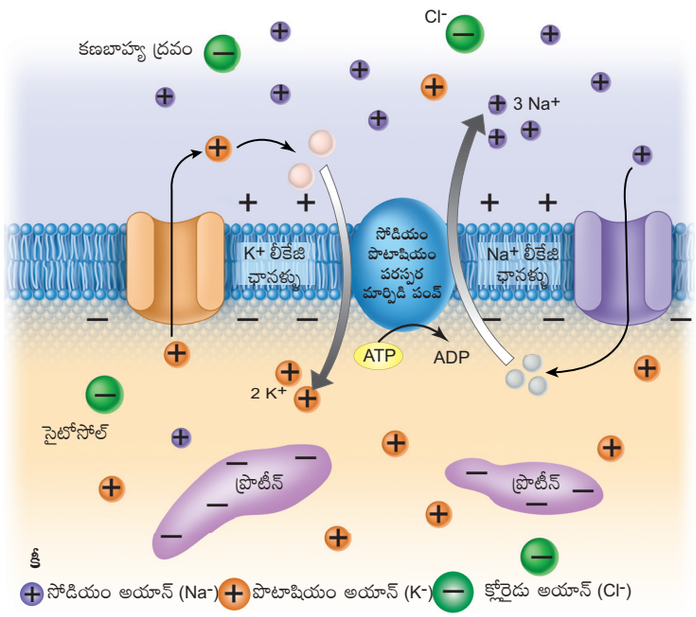
ప్రచోదనముల ప్రసరణలో **విరామ త్వచశక్మము** (Resting membrane potential) మరియు **క్రియాత్వచ శక్మము** (Action membrane potential) వంటి రెండు దశలు పాల్గొనును.

విరామ త్వచ శక్మము
(Resting membrane potential):

విరామ స్థితిలో గల నాడీ కణముల యొక్క ప్లాస్మాత్వచము వెలుపలి, లోపలి తలాలలో ఉండే విద్యుత్ శక్మ భేదమును **విరామ త్వచశక్మము** (Resting membrane potential) అందురు. ఈ స్థితిలో కణము లోపలికి ప్రవేశించే Na^+ (సోడియం) అయానుల కంటే వెలుపలికి పోయే K^+ (పొటాషియం) అయానులు ఎక్కువగా ఉండుట వలన నాడీ కణము యొక్క లోపలి భాగము రుణావేశమును కలిగియుండును. ఆక్సాన్ ఎటువంటి ప్రచోదనములను ప్రసరింపచేయనప్పుడు అనగా విరామ స్థితిలో ఆక్సాన్ యొక్క త్వచము ద్వారా పొటాషియం K^+ అయానులు అధిక పారగమ్యత మరియు సోడియం Na^+ అయానులు తక్కువ పారగమ్యతను కలిగియుండును. అదే సమయములో రుణావేశము కలిగిన ప్రోటీన్ అయాన్లకు అపారగమ్యతను కలిగియుండును

ఆక్సోప్లాజం రుణావేశము కలిగిన ప్రోటీనులు, అధిక గాఢత కలిగిన పొటాషియం K^+ అయానులు మరియు తక్కువ గాఢత కలిగిన **సోడియం**

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 198 2/3/2023 6:50:20 PM



పటము 10.3 అయానిక చానళ్ళు

Na^+ అయానులును కలిగి ఉండును. దీనికి విరుద్ధంగా ఆక్సాన్ యొక్క వెలుపలి ద్రవము K^+ లో పొటాషియం అయానుల గాఢత తక్కువగాను, సోడియం Na^+ అయానుల గాఢత అధికముగాను ఉండును. దీనివలన ఏర్పడు అయానుల యొక్క గాఢత ప్రవణతను ATP ద్వారా జరుపబడు **సోడియం పొటాషియం పంప్** (Sodium - potasium pupp) సరిచేయును. ఇది రెండు పొటాషియం అయానులను లోపలకు మూడు సోడియం అయానులను వెలుపలకు పంపును. ఈ స్థితిలో కణత్వచము **ధృవీకరణ** (polarized) చెందును. నాడీ కణములో గల **విరామత్వచ శక్మము** (Resting membrane potential) -40mV నుండి -90mV పరిధిలో నుండును. దీని యొక్క సాధారణ విలువ -70mV అగును. రుణావేశ సంకేతం కణము లోపలి భాగము వెలుపలి భాగముతో పోల్చినపుడు రుణావేశమును సూచించును (పటము 10.4).

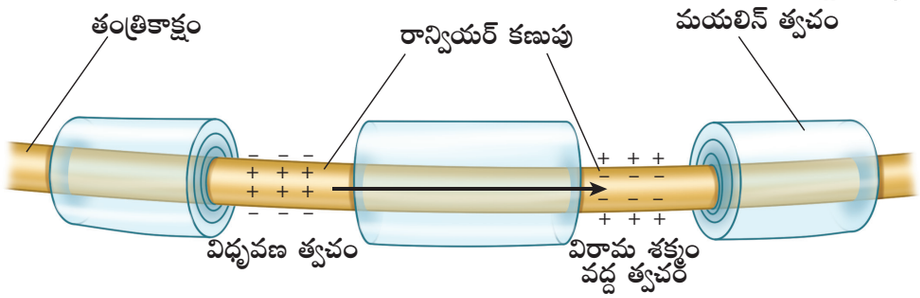
క్రియాత్వచ శక్మము
(Action membrane potential)

కణదేహము నుండి ఆక్సాన్‌లకు సమాచారమును పంపునపుడు క్రియాశక్మము ఏర్పడును. విధ్రువణము, పునఃధ్రువణము మరియు అల్ప ధ్రువణము వంటి మూడు దశలను కలిగియుండును.

విధ్రువణము – (ధ్రువణత యొక్క తిరోగమనం)
(Depolarization – Reversal of polarity)

ఒక నాడీ తంతువును ప్రేరేపించినపుడు **సోడియం వోల్టేజ్ ద్వారము** తెరువబడి **ఆక్సోలమ్మా** Na^+ అయానులకు పారగమ్యత చూపును. అదే సమయంలో **పొటాషియం వోల్టేజ్ ద్వారము** మూయబడును. దీని ఫలితంగా కణ బాహ్య ద్రవములోనికి వెళ్ళు పొటాషియం అయానుల యొక్క రేటు కంటే ఆక్సోప్లాజంలోనికి వెళ్ళు సోడియం అయానుల యొక్క రేటు అధికమగును. కావున **ఆక్సోలెమ్మా** అంతర భాగము ధనావేశమును, వెలుపలి భాగము రుణావేశమును పొందును. ఈ విద్యుదావేశ తిరోగమనాన్ని **విధ్రువణము** (Depolarization) అందురు.

విధ్రువణ సమయంలో తగినంత Na^+ అయానులు కణములోనికి ప్రవేశించినపుడు క్రియాశక్మము ఒక నిర్ధిష్ట స్థాయికి -55mV చేరుకొనును. దీనిని **త్రెషోల్డ్ / దేహళి శక్మము** (threshold potential) అని అందురు. త్వచశక్మమును త్రెషోల్డ్ శక్మమునకు



పటం 10.4 నాడీ ప్రచోదన వహనం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 199 2/3/2023 6:50:21 PM

తీసుకొని పోగల నిర్ధిష్ట ప్రేరణను **త్రెషోల్డ్ ప్రేరణ** (threshold stimulus) అని అందురు.

త్రెషోల్డ్ ప్రేరణకు ప్రతిస్పందనగా క్రియాశక్మము ఏర్పడును. కాని ఉప **త్రెషోల్డ్ ప్రేరణకు** ఏర్పడదు. ఈ ప్రక్రియను **పూర్ణ లేదా శూన్య సూత్రము**, (all or none principle). అందురు. Na^+ అయానులు వేగముగా లోపలికి ప్రవేశించుట వలన త్వచశక్మము వేగముగా +45mV వరకు వెళ్ళును. దీనిని **కీలికా శక్మము** (Spike potential) అని అందురు.

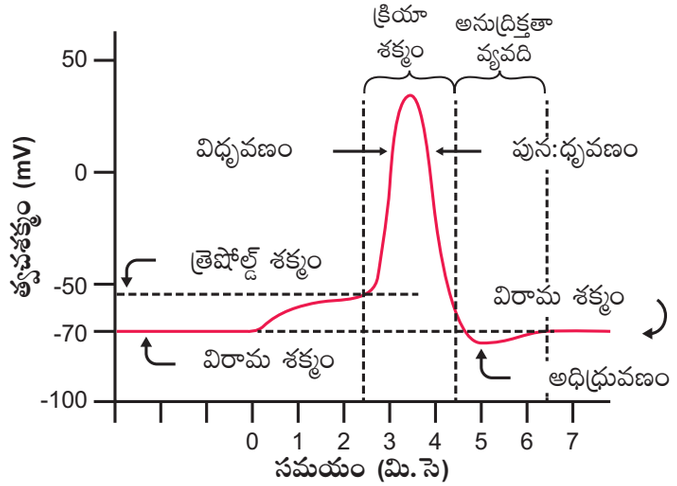
పునఃధృవణం (Repolarisation) తగ్గు దశ (Falling Phase)

త్వచము కీలికా శక్మమును చేరుకున్నపుడు సోడయం వోల్టేజ్ ద్వారము మూయబడును మరియు పొటాషియం వోల్టేజ్ ద్వారము తెరవబడును. దీనవలన కణములోనికి వెళ్ళు సోడియం అయానుల యొక్క ప్రవాహమును తనిఖీ చేసి పొటాషియం అయానులను వెలుపలకు ప్రవహించుటను ప్రారంభింపచేయును. కావున కణములో ధనావేశపు అయానుల సంఖ్యను తగ్గించును. దీని వలన విద్యుత్ శక్మము తిరిగి విరామ శక్మమునకు చేరుకొనును. K^+ అయానులు ఆక్సోలెమ్మాను విడిచి వెలుపలకు వెళ్ళుట వలన ఆక్సోలెమ్మా యొక్క లోపలి భాగము తిరిగి రుణావేశమును పొందును. ఈ ప్రక్రియను **పునఃధృవణము** (Repolarisation) అందురు.

అధి ధృవణము (Hyperpolarization)

విరామ శక్మము సాధారణ విలువ -70 mV విలువను దాటి -90 mV విలువకు వెళ్ళునపుడు పునఃధృవణము అధిక రుణాత్మకమగును. దీనిని **అధి ధృవణము** (Hyperpolarization) అందురు.

ఈ స్థితిలో అధిక పారగమ్యత గల పొటాషియం అయాన్ ద్వారములు త్రెషోల్డ్ స్థాయికి చేరిన తరువాత నాదానముగా మూయబడును. కావున వీటిని **సోమరి ద్వారములు** (Lazy gates) అందురు. పొటాషియం అయాన్ చానళ్ళు పూర్తిగా మూసుకొన్నప్పుడు



పటము 10.5 నాడీ కణము యొక్క క్రియాశక్మమును గ్రాఫ్ ద్వారా చూపుట

త్వచశక్మము సాధారణ **విరామ స్థితికి** తిరిగి చేరును. అధి ధృవణ సమయము నందు Na^+ వోల్టేజ్ ద్వారము మూసియుంచబడును (పటము 10.5).

నాడీ ప్రచోదనము యొక్క ప్రసరణ వేగము (Conduction Speed of a nerve impulse)

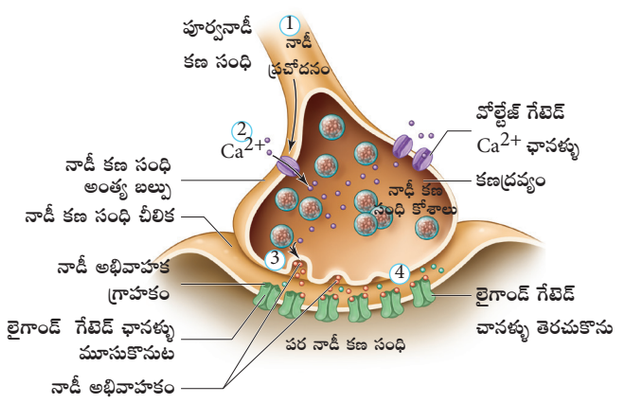
నాడీ ప్రచోదనము యొక్క ప్రసరణ వేగము ఆక్సాన్ యొక్క వ్యాసముపై ఆధారపడియుండును. ఆక్సాన్ యొక్క వ్యాసము పెరుగుకొలది, ప్రసరణ వేగము అధికమగును. అదే విధముగా **మయలిన్ రహిత** (myelinated axon) ఆక్సాన్‌ల కంటే మయలిన్ సహిత ఆక్సాన్‌లు వేగముగా ప్రసరింపచేయును. ఎందుకనగా Na^+ మరియు K^+ అయానుల చానళ్లు **రాన్వియర్ కణుపుల** వద్ద అధికముగా ఉండుట వలన ప్రచోదనము ఒక కణుపు నుండి మరియొక కణుపునకు దుముకును. ఈ ప్రసరణ విధానమును **లంఘన ప్రసరణము** (Saltatory Conduction) అందురు. నాడీ ప్రచోదనములు 1-300 మీ/సె వేగముతో ప్రయాణించును.

10.3.3 నాడీ కణ సంధీయ అభివాహకము (Synaptic Transmission)

రెండు నాడీ కణములు సంధించు భాగమును **నాడీ కణ సంధి** (Synapse) అని అందురు. దీని ద్వారా నాడీ ప్రచోదనము ప్రసరింపబడును. నాడీ కణ సంధిలో పాల్గొను మొదటి నాడీ కణము పూర్వ **నాడీకణ సంధి** (pre-synaptic neuron) నాడీ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 200 2/3/2023 6:50:21 PM

కణం మరియు రెండవ **నాడీ కణము పర నాడీకణ సంధి** (post-synaptic neuron). నాడీ కణంగా ఏర్పడును. ఈ రెండు సంధించు ప్రదేశములో గల చిన్న ఖాళీ ప్రదేశమును **నాడీ కణ సంధి చీలిక** (Synaptic Cleft) అని అందురు. ఈ ఖాళీ ప్రదేశం రెండు నాడీ కణాల మధ్య నిర్మాణాత్మక అంతరాయం మరియు దార్మిక సేతువుగాను పనిచేయును. ఆక్సాన్ అంత్యములు **నాడీ అభివాహకములతో** (neurotransmitters) నింపబడిన నాడీ కణ సంధి కోశాలను కలిగియుండును. ఒక ప్రచోదనము క్రియా శక్మం ఆక్సాన్ అంత్యము వద్దకు చేరినపుడు, ఇది పూర్వ నాడీ కణ సంధి త్వచమును విధ్రువణము చేసి వోల్టేజి గేటెడ్ కాల్షియం చానళ్లులను తెరుచును. అందువలన కాల్షియం అయానులు లోపలకు పంపబడి నాడీకణ సంధి వద్దకు పంపబడి వాటితో కలియునట్లు ప్రేరేపించును నాడీ కణత్వచ సమాచారమును కోశములను ప్రేరేపింప చేసి వాటిని పూర్వ నాడీ కణ సంధిత్వచము కోశాలు **కణ బహిష్కరణ** (exocytosis) పద్ధతి ద్వారా నాడీ కణ సంధి చీలికలోనికి వాటి యొక్క నాడీ అభివాహకములను విడుదల చేయును. విడుదల చేయబడిన నాడీ అభివాహకములు పర సంధీయత్వచముపై వాటి యొక్క నిర్దిష్ట గ్రాహకముతో రసాయన సంకేతాలకు అనుగుణంగా బంధితమవుతుంది. పర నాడీ కణ సంధి నాడీ కణములో అయానులు ప్రవేశించుట వలన ఒక కొత్త శక్మము ఉత్పత్తి చేయబడును. ఇది **ఉత్తేజముగాను** (excitatory) లేక **నిరోధకముగాను** (inhibitory) ఉండవచ్చును. ఉత్తేజక నాడీ కణ సంధి పర శక్మము విధ్రువణమును కలుగజేయును. పర నాడీ కణ త్వచములో నిరోధక నాడీ కణ సంధి పర శక్మం **అధి ధ్రువణమును** కలుగజేయును (పటము 10.6).



పటం 10.6 నాడీ కణ సంధీయ అభివాహనం

10.4 కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ (Central Neural System (CNS))

కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ మెదడు మరియు వెన్నుపామును కలిగియుండును. ఇవి పుర్రె యొక్క ఎముకలు మరియు వెన్నెముక ద్వారా రక్షించబడతాయి. పిండాభివృద్ధి సమయములో కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ బహిస్త్వచము (ectoderm) నుండి అభివృద్ధి చెందును

మీకు తెలుసా? మెదడు మరియు వెన్నుపాము యొక్క కొన్ని ప్రాంతాలు బూడిద రంగు మరియు కొన్ని ప్రాంతాలు తెలుపు రంగులో ఉండును. ఎందుకు?

10.4.1 మెదడు (Brain)

మెదడు ఆదేశించు మరియు నియంత్రణ వ్యవస్థగా పనిచేయును. ఇది నమాచారమును ప్రక్రియ పరచు ప్రదేశం. ఇది కపాల కుహరంలో అమరి మూడు కపాల పొరలచే కప్పబడియుండును. వెలుపలి దళసరి పొరను **పరాశిక** (Duramater) అని అందురు. ఇది కపాల కుహరంలో లోపలి తలాన్ని ఆవరించియుండును. పలుచని మధ్య పొరను **లౌతికళ** (Arachnoid mater) అని అందురు. ఇది పరాశిక నుండి ఒక సన్నని **ఉపపరాశిక కుహరం** (subdural space) నుండి వేరుచేయబడును. అత్యంత లోపలి పొరను **మృధ్వి** (Piamater) అని అందురు. ఇది మెదడుకు సన్నిహితంగా అంటి ఉండును. అయితే లౌతికళ నుండి ఉప లౌతికళ కుహరము ద్వారా వేరుచేయబడును. మెదడు ప్రధానముగా మూడు భాగములుగా విభజించబడెను. అవి ముందు మెదడు, మధ్య మెదడు మరియు వెనుక మెదడు.

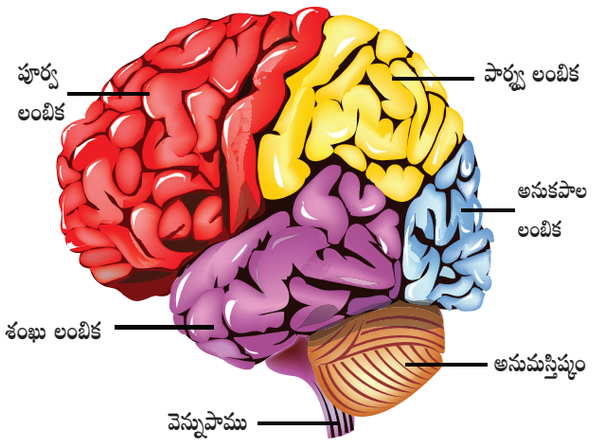
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 201 2/3/2023 6:50:21 PM

ముందు మెదడు (Fore Brain)

ఇది **మస్తిష్కం** (Cerebrum) మరియు **ద్వార గోర్ధం** (Diencephalon) అను భాగములను కలిగియుండును. మెదడు యొక్క ప్రధాన భాగము మస్తిష్కం. దీనిని ప్రజ్ఞా ప్రాంతము (seat of intelligence) అని అందురు. మస్తిష్కం వెలుపలి వల్కలమును లోపలి దవ్వ మరియు **అధార కేంద్రకము** (basal nuclei) లను కలిగియుండును. మస్తిష్కము యొక్క ఉపరితల ప్రాంతమును మస్తిష్క వల్కలము అని అందురు. ఇది మయలిన్ రహిత నాడీ కణములను అధికముగా కలిగియుండుట వలన బూడిద రంగులో కనబడును. మస్తిష్క వల్కలములో నాడీ కణ దేహాలు, డెండ్రైట్లు, అనుబంధ గ్లియల్ కణములు మరియు రక్తనాళాలను కలిగియుండును. మస్తిష్కము యొక్క ఉపరితలము అనేక ముడతలను (convolutions) మరియు గాడుల (grooves) ను చూపును. ఈ ముడతలను **గైరి** (gyri) (ఏకవచనము – gyrus) అనియు, గైరిల మధ్య గల లోతులేని గాడులను **సల్సి** (sulci) (ఏకవచనము – sulcus) అనియు, లోతైన గాడులను విధరాలు (fissures) అని అందురు. సల్సి మరియు గైరీలు మస్కిష్క వల్కలము యొక్క ఉపరితల వైశాల్యమును పెంచును. మస్కిష్కమును అనేక సల్సిలు, ఎనిమిది లంబికలుగా విభజించును. అవి ఒక జత **లలాటి లంభికలు** (frontals), **కుడ్య లంభికలు** (parietals), **శంకు లంభికలు** (temporals) **మరియు అనుకపాల లంభికలు** (occipital lobes), అనునవి (పటము 10.7 పట్టిక 10.2.)

పట్టిక 10.2 మెదడు లంభికల విధులు

నిర్మాణము	విధులు
లలాటిక్	ప్రవర్తన, ప్రజ్ఞ, జ్ఞాపక శక్తి, చలనము
కుడ్య	భాష, చదువుట, అనుభూతి
శంకు	మాట్లాడుట, వినుట, జ్ఞాపక శక్తి
అనుకపాల	దృష్టి ప్రక్రియలు



పటం 10.7 అనుమస్తిష్కార్ధ గోళం యొక్క లంబికలు

ఒక మధ్యాంతర నిలువ విదరం మస్తిష్కమును నిలువుగా రెండు మస్తిష్క అర్ధగోళములుగా విభజించును (పటం 10.7). అడ్డుగా వెళ్ళు విధరం మస్తిష్క అర్ధ గోళాలను అనుమస్తిష్కము నుండి వేరుపరచును. రెండు మస్తిష్క అర్ధగోళాలను **కార్పస్ కల్లోసమ్** (corpus callosum) అను నాడీ తంతువులచే కలుపబడియుండును. మస్తిష్క వల్కలము మూడు క్రియాత్మక ప్రదేశములను కలిగియుండును.

1. **జ్ఞాన ప్రదేశాలు** (sensory areas) : ఇవి వల్కలము యొక్క కుడ్య లంభికలు శంఖు లంభికలు మరియు అనుకపాల లంభికలలో ఉండును. ఇవి జ్ఞాన ప్రచోదనాలను స్వీకరించి, విశ్లేషణ చేస్తాయి.
2. **చాలక ప్రదేశాలు** (Motor area) : ఇవి వల్కలము యొక్క చాలక ప్రాంతం లలాటిక లంభికల యొక్క పర భాగములో అమరి ఉండును. అవి నియంత్రిత కండరాల కదలికలను నియంత్రిస్తాయి.
3. **అనుబంధ ప్రదేశాలు** (Association areas): ఇవి జ్ఞాన మరియు చాలక ప్రదేశాలు కానికి. ఇవి జ్ఞాపక శక్తి, సమాచారములు, అభ్యసనము మరియు తార్కికము వంటి సమగ్ర విధులను నిర్వహించును.

వల్కలము లోపలి భాగమును దవ్వ అంటారు. ఇది తెలుపు రంగులో నుండి, ద్వార గోర్ధము మరియు వల్కలము మధ్య నాడీ మార్గముగా పనిచేయును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 202 2/3/2023 6:50:22 PM

ద్వార గోర్ధము (Diencephalon) ఇది ప్రధానంగా మూడు జతల నిర్మాణములను కలిగియుండును.

ఊర్ధ్వపర్యంకము (Epithalamus) ఇది ద్వార గోర్ధము యొక్క పై కప్పును ఏర్పరచు ఒక నాడీ రహిత కణజాలము ఊర్ధ్వపర్యంకము యొక్క పూర్వభాగము నాళయుతము మరియు మొడతలు పడి పూర్వాంత **రక్త ప్లక్షము** (choroid plexus) ను ఏర్పరచును. రక్త ప్లక్షమునకు వెనుక వైపున ఊర్ధ్వపర్యంకము చిన్న కాడ వలె ఏర్పడును. ఈ కాడ అంచులో గల గుండ్రటి ఆకారము **పీనియల్ దేహము** అనియు, ఇది నిద్ర మరియు మేల్కొను చక్రమును నియంత్రించు **మెలటోనిన్** అను హార్మోన్‌ను స్రవించును.

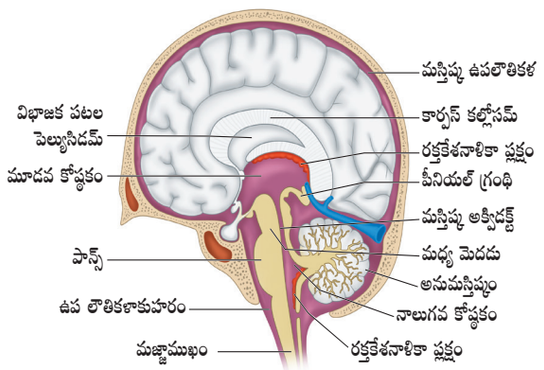
పర్యంకము (Thalamus) ఇది బూడిద రంగుతో నిర్మితమై వెన్నుపాము మెదడు మూలము మరియు మస్తిష్కము మధ్య ప్రచోదనాలను ప్రసరింపచేయు కేంద్రముగా పనిచేయును. దీనిలో సమాచారమును క్రమబద్దీకరించబడి మరియు సవరించబడును. ఇది అభ్యసన మరియు జ్ఞాపక శక్తిలో ముఖ్య పాత్ర పోషించును. ఇది జ్ఞాన మరియు చాలక సంకేతములను సమన్వయపరచుటలో ప్రధాన కేంద్రముగా పనిచేయును.

అధోపర్యంకము (Hypothalamus) ఇది ద్వార గోర్ధము యొక్క ఆధార భాగమును ఏర్పరచును. దీని క్రింది వైపు **కాలాంచిక** (infundibulum) ఉంటుంది. ఇది అదోపర్యంకమును పియ్యూష గ్రంధిలో కలుపును. ఇది ఒక జత చిన్నని గోళాకార దేహములను కలిగియుండును. వీటిని **స్తనాకార దేహములు** (mammillary bodies) అని అంటారు. వాసనకు భ్రూణ ప్రతికార చర్యలు మరియు భావోద్వేగ ప్రతిస్పందనలలో ఇది పాల్గొనును. అధోపర్యంకము శరీర ఉష్ణోగ్రత ఆకలి మరియు దప్పిక వంటి వాటిని సమస్థితిలో ఉంచునట్లుగా నిర్వహించును. ఇది ఒక నాడీ స్రావక కణాల సమూహమును కలిగియుండి, అధోపర్యంక హార్మోనులను స్రవించును. ఇది **తృప్తి కేంద్రముగా** (satiety centre) కూడా పనిచేయును.

మరింత తెలుసుకొందాం: మానవ మెదడు మస్తిష్కము, పర్యంకము, అధోపర్యంకము, పాన్స్ అనుమస్తిష్కము మరియు మజ్జాముఖము వంటి అనేక భాగములతో ఏర్పడినది. ఒక్కొక్క భాగము కొన్ని విశిష్ట విధులను నిర్వహించును. ఒక మానవుడు జీవించియుండుటకు మెదడు యొక్క అన్ని భాగములు అవసరమగును. ఈ క్రింది అంశాలను చర్చించుము

అ) మెదడు యొక్క ప్రసార కేంద్రములను పర్యంకము అందురు.

ఆ) మజ్జాముఖము హాని జీవిరాశుల మరణమును కలుగజేయును.



పటం 10.8 మెదడు యొక్క మధ్య అర్ధగోళములు

గమనిక: సెరటోనిన్ లేక **నార్‌ఎపినెఫ్రిన్‌ల** క్రియాత్మక లోపమునే **మానసిక ఒత్తిడి** (Depression) అందురు. ప్రతికూల ఆలోచనలు, ఆసక్తి లేకుండుట ఆనందమును ఆస్వాదించలేకపోవుట మరియు ఆత్మహత్యా ధోరణి వంటివి ఈ రుగ్మత యొక్క ముఖ్య లక్షణములు కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థలో గల నాడీ అభివాహకములపై మానసిక ఒత్తిడిని తగ్గించు ఔషధములను తగిన మోతాదులో అందించుట వలన మానసిక ఒత్తిడిని నయం చేయవచ్చును.

లింబిక్ వ్యవస్థ (Limbic system):

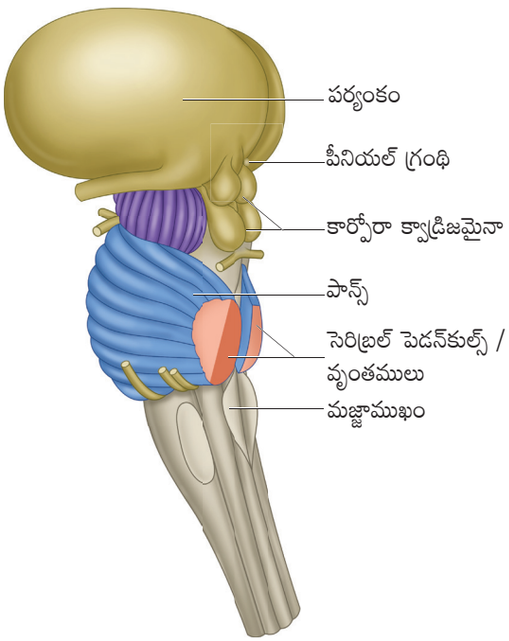
మస్తిష్క అర్ధగోళముల యొక్క లోపల భాగములో లింబిక్ (limbic) వ్యవస్థను కలిగియుండును. **దేహము, అమిగ్డాలా, హిప్పోకాంపస్ మరియు హైపోథలామస్** వంటివి ముఖ్య అనుఘటకములు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 203 2/3/2023 6:50:22 PM

లింబిక్ వ్యవస్థను భావోద్వేగ మెదడు (emotional brain) అని అందురు. ఎందుకనగా ఇది ఆనందం బాధ, కోపము, భయము, లైంగిక అనుభూతి మరియు ప్రేమ వంటి ప్రాథమిక అంశాలు నియంత్రించుటలో ముఖ్యపాత్ర వహించును. హిప్పోకాంపస్ మరియు అమిగ్డాలా జ్ఞాపక శక్తిలో కూడా ముఖ్యపాత్ర పోషించును (పటము 10.9).

మెదడు మూలము (Brain stem):

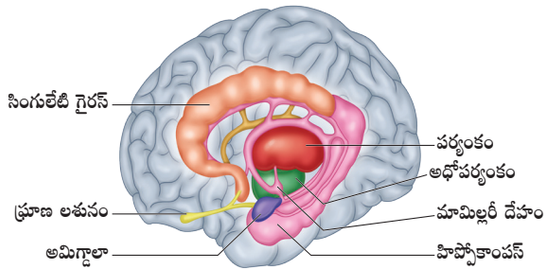
ఇది మెదడులోని ఒక భాగము, ఇది వెన్నుపాము మరియు ద్వార గోర్ధముల మధ్య అమరి ఉండును. ఇది మధ్య మెదడు, పాన్స్ వరోలి మరియు మజ్జా ముఖములను కలిగియుండును (పటము 10.10).



పటం 10.10 మెదడు మూలం

మధ్య మెదడు (Mid brain)

మధ్య మెదడు ద్వార గోర్ధము మరియు పాన్స్‌లకు క్రింది భాగములో ఒక జత నిలువు నాడీ కణజాల పట్టీలు ఉంటాయి. వీటిని **మస్తిష్క వృంతములు** (cerebral peduncles) అని అందురు. ఇది మస్తిష్కము, అనుమస్తిష్కము, పాన్స్ మరియు మజ్జాముఖముల ముందు మరియు వెనుక ప్రచోదనాలను ప్రసరింపచేయును. మధ్య మెదడు పృష్ట భాగములో గల నాలుగు గోళాకార దేహములను **కార్పోరా క్వాడ్రిజమైనా** (corpora quadrigemina) అని అందురు. ఇది దృష్టి మరియు వినికిడి కొరకు ప్రతీకార చర్యా కేంద్రముగా పనిచేయును.



పటం 10.9 లింబిక్ వ్యవస్థ

వెనుక మెదడు (Hind brain)

పశ్చిమ గోర్ధం (Rhombencephalon) వెనుక మెదడును ఏర్పరచును. ఇది అనుమస్తిష్కము, పాన్స్ వరోలి మరియు మజ్జాముఖములను కలిగియుండును అనుమస్తిష్కము మెదడులోని అతి పెద్ద రెండవ భాగము ఇది రెండు అనుమస్తిష్క అర్ధగోళముల మరియు మధ్య క్రిమి ఆకారం వెర్మిస్‌ను కలిగియుండును. **అనుమస్తిష్కము** కండర చలనములను మరియు శరీర సమతాస్థితి నియంత్రించి సమన్వయపరచును. అనుమస్తిష్కమునకు ఏదైనా గాయము తగిలిన సమన్వయ రహిత సంకల్పిత కండర చలనములను ఏర్పరచును.

పాన్స్ వరోలి (Pons varoli)

ఇది అనుమస్తిష్కమునకు ముందుగా మధ్య మెదడు మరియు మజ్జాముఖమునకు మధ్యలో అమరియుండును. పాన్స్ వరోలిలోని నాడీ తంతువులు రెండు అనుమస్తిష్క అర్ధగోళముల మధ్య ఒక వంతెన వలె ఏర్పడి, మెదడు యొక్క ఇతర ప్రాంతములలో మజ్జాముఖముతో కలుపును. పాన్స్‌లో కనిపించు శ్వాసక్రియా కేంద్రములు శ్వాసక్రియను నియంత్రించుటకు మజ్జాముఖముతో కలసి సమన్వయ పరచును.

మజ్జాముఖము (Medulla oblongata)

ఇది మెదడు యొక్క పరాంత భాగమును ఏర్పరచును. ఇది వెన్నుపామును మెదడులోని వివిధ భాగములతో కలుపును. ఇది వెన్నుపాము నుండి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 204 2/3/2023 6:50:23 PM

వచ్చు సంకేతాలను గ్రహించి అనుసంధానించి అనుమస్తిష్కము మరియు పర్యంకములకు పంపును. మజ్జాముఖము హృదయ ప్రసరణ ప్రతీకార చర్యలను శ్వాసక్రియ మరియు జఠర స్రావములను నియంత్రించు ముఖ్య కేంద్రములను కలిగియుండును.

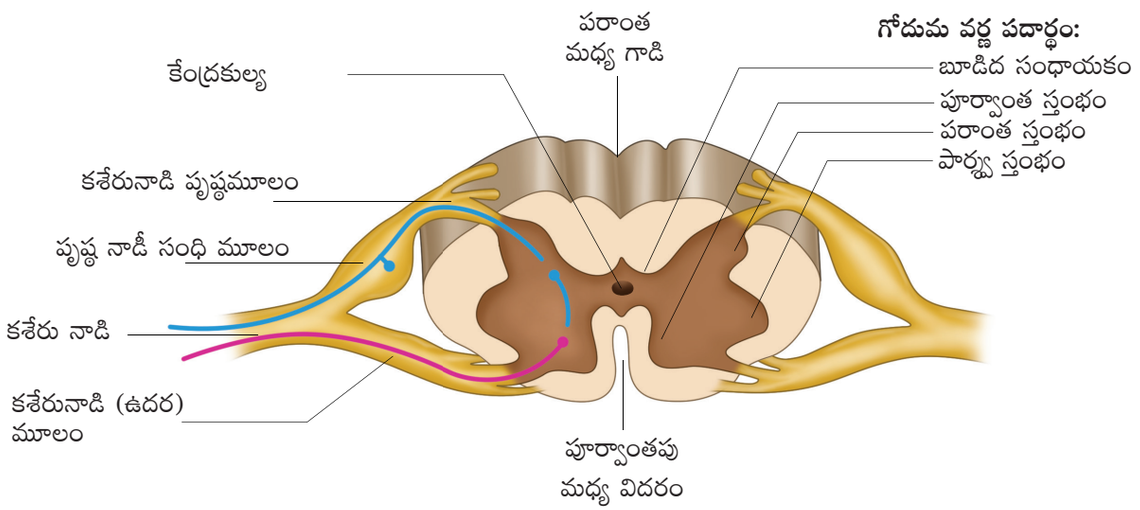
మెదడు కోష్ఠకాలు (Ventricles of the brain)

మెదడులో ద్రవముతో నింపబడిన నాలుగు కుహరములను కలిగియుండును. ప్రతి మస్తిష్క అర్ధగోళములో C - ఆకారపు ఈ **కుహరములు మొదటి మరియు** రెండవ పార్శ్వ కోష్ఠకాలను ఏర్పరచును. ఈ రెండింటిని **విభాజక పటలము** (septum pellucidum) అను పలుచటి పొర విభజించును. ప్రతి పార్శ్వ కోష్ఠకము ద్వార గోర్ధములో గల సన్నిని మూడవ కోష్ఠకంతో **మన్రో రంధ్రము** (foramen of Monro) అను ద్వారం ద్వారా తెరువబడును. మూడవ కోష్ఠకం వెనుక మెదడులో గల నాల్గవ కోష్ఠంతో **సిల్వయస్** నాళము ద్వారా సంబంధమును కలిగియుండును. కోష్ఠకాల పై భాగములో గల రక్తకేశనాళికల వల రక్తప్లక్షమును ఏర్పరచును. ఇది రక్తము నుండి **మస్తిష్కమేరు ద్రవము** (cerebro spinal fluid - CSF) ను ఏర్పరచును. కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ నిర్మాణాలకు ఉత్ప్లవనమును కలిగించును. ఈ ద్రవం మెదడు మరియు వెన్నుపాములను బాహ్య ఘాతముల నుండి రక్షించును. ఇది మెదడు కణాలకు అవసరమగు ఆక్సిజన్ మరియు ఆహారమును నిరంతరముగా అందించును. అదే సమయంలో మెదడు నుండి హానికర జీవక్రియా వ్యర్థములను రక్తమునుకు తీసుకొనిపోవును. మరియు కపాల నాళముల లోపల ఒక స్థిర పీడనమును నిర్వహించును.

10.4.2 వెన్నుపాము (Spinal Cord)

వెన్నుపాము ఒక పొడవైన, సన్నని, స్థూపాకార నిర్మాణము గల నాడీ కణజాలము. **ఇది కశేరు దండము** (vertebral column) చేత రక్షించబడి, మెదడు వలే మూడు పొరలచే ఆవరించబడియుండును. వెన్నుపాము మెదడు మూలము నుండి ప్రారంభమై కశేరు దండము యొక్క కశేరు కాలువల ద్వార మొదటి లేక రెండవ కటి కశేరుకాల (lumbar vertebra) వరకు వ్యాపించియుండును. అన్ని గ్రీవ (8), ఉర:కశేరు నాడులు (12) మరియు మొదటి కటికశేరు నాడుల జతలు కశేరుకాంతర రంధ్రాల నుండి నేరుగా ఏర్పడును. కశేరు దండము నుండి బయటకు వెళ్ళునట్లుగా పొడవుగా ఉండును. ఈ పొడవైన నాడీ మూలములు మందమైన కట్టలుగా కశేరు దండము యొక్క క్రింది భాగములో గుర్రపు తోక వలె కన్పించును. దీనిని **కాడ ఈక్వినా** (cauda equina) అని అందురు.

వెన్నుపాము అడ్డుకోతలో (పటము 10.11) పూర్వాంత భాగములో ఒక మధ్య విదరము, పర భాగములో ఒక మధ్య సల్కస్ అను గాడులను



పటం 10.11 వెన్నుపాము అడ్డుకోత

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 205 2/3/2023 6:50:23 PM

కలిగియుండును. స్వల్ప వ్యత్యాసములున్నప్పటికి సాధారణముగా అడ్డుకోతలో వెన్నుపాము యొక్క అన్ని భాగములు ఒకే స్వభావమును కలిగియుండును. మెదడు వలె కాకుండా వెన్నుపాము యొక్క లోపలి భాగంలో సీతాకోక చిలుక ఆకారము గల బూడిద వర్ణ పదార్థం ఉండును. దీనిని ఆవరించి వెలుపలి వైపు తెలుపు వర్ణ పదార్థం ఉండును. బూడిద వర్ణ పదార్థం నాడీ కణదేహము, వాటి యొక్క డెండ్రైట్లు అంతర నాడీ కణములు మరియు గ్లియల్ కణములను కలిగి ఉంటాయి. తెలుపు వర్ణ పదార్థములో నాడీ తంతువుల కట్టలను కలిగి ఉండును. బూడిద వర్ణ పదార్థము మధ్యలో మస్తిష్కమేరు ద్రవములో నిండిన మధ్య కాలువ ఉండును. బూడిద వర్ణ పదార్థము ప్రతి అర్ధభాగము ఒక **పృష్ఠ శృంగము** (dorsal horn), **ఉదర శృంగము** (ventral horn) మరియు **పార్శ్వ శృంగముగా** (lateral horn) విభజించబడియుండును.

పృష్ఠ శృంగములో అంతర నాడీ కణదేహములు ఉండును. దానిపై అభివాహిక నాడీ కణాలు అంతమగును. ఉదర శృంగములో అస్థి కండరాలకు సరఫరా చేయబడు అపవాహి చాలక నాడుల కణదేహములను ఉంటాయి. పార్శ్వ శృంగములో కనిపించు కణదేహాల స్వయంచోదిత నుండి హృదయ మరియు మృదు కండరాలకు సరఫరా చేయబడు స్వయంచోదిత నాడీ తంతువులు మరియు బాహ్యస్రావిక గ్రంధాలు ఉద్భవిస్తాయి. తెలుపు వర్ణ పదార్థములో నాడీ తంతువుల కట్టలు రెండు రకములుగా ఏర్పడును. అవి **ఆరోహణ మార్గాలు** (ascending tracts) ఇది జ్ఞాన ప్రచోదనాలను మెదడుకు తీసుకొనివెళ్ళును. **అవరోహణా మార్గాలు** (descending tracts) ఇది మెదడు నుండి చాలక ప్రచోదనములను వెన్నుపాములో గల వివిధ స్థాయిల వద్ద గల కశేరు నాడులకు తీసుకొనివెళ్ళును. వెన్నుపాము రెండు భాగములలో విస్తరించియుండును. ఒకటి గ్రీవ ప్రాంతము, మరియొకటి కటి త్రిక ప్రాంతము, **గ్రీవ ప్రాంతములో గల విస్తరణ** (cervical enlargement) భాగము చేతులను **కటి ప్రాంతములో గల విస్తరణ** (lumbar enlargement) భాగము కాళ్ళను నియంత్రించును.

10.5 ప్రతీకార చర్య మరియు ప్రతీకార చాపం (Reflex Action and Reflex Arc)

వేడైన వస్తువును తాకినప్పుడు మన చేతిని వేగంగా వెనక్కి తీసుకుంటాము. ఇది ఎట్లు జరుగునో మీకు తెలుసా?

మెదడు మరియు ప్రభావిత అవయవాల మధ్య వెన్నుపాము సంధానించు క్రియాత్మక నాడీ నిర్మాణముగా ఉండును. కానీ కొన్ని సమయాలలో అతి వేగమైన ప్రతిస్పందన అవసరమైనప్పుడు వెన్నుపాము మెదడు వలె పని చేసి చాలక నాడులను ప్రేరేపించి ప్రభావమును తీసుకొనివచ్చును. వెన్నుపాముచే ఏర్పడు ఈ వేగ చర్యను ప్రతీకార చర్య (reflex action) అంటారు. ఇది ఒక నిర్ధిష్ట ప్రేరణకు ప్రతిస్పందనగా ఏర్పడు వేగవంతమైన అసంకల్పిత ప్రణాళిక లేని వరుస క్రమమైన చర్యలు. ప్రతీకార చర్యలో పాల్గొనే నాడీ మూలకాలు ప్రతీకార చాపము (reflex arc) ఏర్పరచును. ఇంకొక విధంగా చెప్పాలంటే ప్రతీకార చర్యను ఉత్పత్తి చేయుటకు నాడీ ప్రచోదనం అనుసరించే మార్గమును ప్రతీకార చాపం అని అంటారు (పటం 10. 12).

ప్రతీకార చాపం యొక్క క్రియాత్మక అనుఘటకాలు (Functional components of a reflex arc):

జ్ఞాన గ్రాహకం (Sensory Receptor) – ఒక నిర్ధిష్ట ప్రేరణకు ప్రతిస్పందించే జ్ఞాన నిర్మాణం.

జ్ఞాన నాడీ కణం (Sensory Neuron) – ఈ నాడీ కణం వెన్నుపాము యొక్క పృష్ఠమూలం ద్వారా జ్ఞాన ప్రచోదనము వెన్నుపాము యొక్క బూడిద వర్ణ (అభివాహి) పదార్థమునకు తీసుకొనిపోవును.

అంతర నాడీ కణాలు (Interneurons) – ఒకటి లేదా రెండు అంతరనాడీ కణాలు నాడీ ప్రచోదనలను జ్ఞాన నాడీ నుండి చాలక నాడికి ప్రసారం చేయును.

చాలక నాడీ (Motor Neuron) – ఇది నాడీ ప్రచోదనను కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ (CNS) నుండి ప్రభావిత అవయవమునకు ప్రసారం చేయును.

ప్రభావిత అవయవాలు (Effector Organs) – ఇది గ్రహించబడిన ప్రచోదనకు ప్రతిస్పందించు కండరము లేక గ్రంధిగా ఉండవచ్చును.

ప్రతీకార చర్యలో రెండు రకములు కలదు అవి

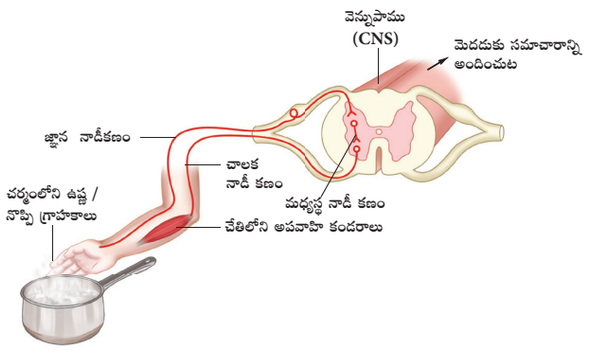
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 206 2/3/2023 6:50:23 PM

1. నిబంధనలేని ప్రతీకార చర్య (Unconditional reflex) : ఇది నిబంధనలేని ప్రేరణకు పుట్టుకతోనే వచ్చునది. ఇది ఏర్పడుటకు పూర్వ అనుభవం, జ్ఞానం లేదా తర్ఫీదు అవసరం లేదు. ఉదా: దుమ్ము పడుటకు ముందు ముసుకొను కళ్ళు, అన్య రేణువులు ముక్కు లేదా స్వరపేటికలోనికి ప్రవేశించుట వలన తుమ్ముట మరియు దగ్గుట.

2. నిబంధనాయుత ప్రతీకార చర్య (Conditioned reflex)

ఇది ఒక ప్రేరణకు నేర్చుకొనుట ద్వారా ఆర్జించిన ప్రతిస్పందన అగును. ఇది జంతువులలో సహజంగా ఉండదు. అనుభవం వలన మాత్రమే ఇది ప్రవర్తనలో ఒక భాగంగా మారును. ఉదా: పావ్‌లోవ్ ప్రయోగములో గంటను వివిన వెంటనే కుక్క నందు లాలాజలం ఏర్పడుట. నిబంధనాయుత ప్రతీకార చర్యను మొదటిసారిగా రష్యా దేహధర్మ శాస్త్రవేత్త (ఫిజియోలజిస్ట్) **పావ్‌లోవ్** (Pavlov) కుక్కపై చేసిన సాంప్రదాయక నిబంధానయత ప్రయోగం (classical conditioning experiment) నిరూపించారు.

పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ (Peripheral Neural System - PNS)



పటం 10.12 ప్రతి చర్య

కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ (CNS) కు వెలుపల ఉన్న అన్ని నాడీ కణజాలాలు పరధీయ నాడీ వ్యవస్థ (PNS) అగును. నాడులు, నాడీ సంధి, ఆంత్ర ప్లక్షాలు (enteric plexuses) జ్ఞాన గ్రాహకాల మొదలైనవి పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ యొక్క అనుఘటకాలు అగును. అనేక నాడీ కణాలు కలిగిన కడ్డీ వంటి నిర్మాణమే నాడి అగును నాడీ కణజాలం యొక్క చిన్న సమూహాన్ని నాడీ సంధి (Ganglia) అని అంటారు. ఇది ప్రథమంగా నాడీకణ కణ దేహాలను కలిగి మెదడు మరియు వెన్నుపాము వెలుపల అమరియుండును. జఠరాంత్ర మార్గం యొక్క అవయవాల కుడ్యంలో వ్యాపించి ఉన్న నాడీకణాల వలన ఆంత్ర ప్లక్షకాలు అంటారు. ఈ ప్లక్షకాల నాడీ కణాలు జీర్ణ వ్యవస్థను నియంత్రించుటకు సహాయపడును. వాతావరణంలోని మార్పు అనగా ప్రేరణకు స్పందించుటకు సహాయపడు ప్రత్యేక నిర్మాణమును **జ్ఞాన గ్రాహకం (sensory receptor)** అని అంటారు. ఇది అభివాహి తంతువుల ద్వారా కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థకు పోవు నాడీ ప్రచోదనలను ప్రేరేపించును. పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ మెదడు నుండి ఉద్భవించు కపాల నాడులు మరియు వెన్నుపాము నుండి ఉద్భవించు కశేరునాడులను కలిగి ఉండును.

(అ) కపాల నాడులు (Cranial nerves) 12 జతల కపాల నాడులు కలవు. ఇందులో మొదటి రెండు జతలు పూర్వ మెదడు నుండి ఏర్పడును. మరియు మిగిలిన 10 జతలు మధ్య మెదడు నుండి ఏర్పడును. ఉదరంలోనికి పోవు వాగస్ నాడీ (Vagus nerve) తప్ప ఇతర కపాల నాడులన్నీ తల మరియు ముఖంలోకి పోయి పనిచేయును.

(ఆ) కశేరు నాడులు (Spinal nerves) ప్రక్క ప్రక్క కశేరుకల మధ్య గల ప్రదేశమును **కశేరుకాంతర రంధ్రాలు** (intervertebral foramina) అని అంటారు. వీటి ద్వారా 31 జతల కశేరు నాడులు వెలువడుతాయి. కశేరు దండం నుండి ఉద్భవించు ప్రదేశమును బట్టి కశేరు నాడులకు పేర్లు ఇవ్వబడినవి.

i. గ్రీవా కశేరునాడులు (8 జతలు)

ii. ఉరఃకశేరునాడులు (12 జతలు)

iii. కటి కశేరునాడులు (5 జతలు)

iv. త్రిక కశేరునాడులు (5 జతలు)

v. అనుత్రిక కశేరు నాడులు (1 జత)

ప్రతి కశేరు నాడి అభివాహి (జ్ఞాన) మరియు అపవాహి (చాలక) తంతువుల మిశ్రమ నాడి అగును. ఇది రెండు మూలాలుగా ఉద్భవించును. 1. పరాంత పృష్ఠ మూలం. ఇది వెన్నుపాముకు వెలుపల నాడీ సంధిని కలిగి ఉండును. 2. పూర్వాంత ఉదర మూలాం. ఇది వెలుపలి నాడీ సంధిని కలిగి ఉండదు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 207 2/3/2023 6:50:23 PM

దైహిక నాడీ వ్యవస్థ
(Somatic neural system - SNS)

దైహిక నాడీ వ్యవస్థ (SNS లేక సంకల్పి నాడీ వ్యవస్థ) పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ యొక్క భాగమగును. ఇది అస్థి కండరాల ద్వారా దేహ చలనము యొక్క సంకల్పిత నియంత్రణలో సంబంధమును కలిగియుండును. దైహిక నాడీ వ్యవస్థ నందు జ్ఞాన మరియు చాలక నాడులు కలిగియుండును. కండరాలు మరియు అవయవాల సంకల్పిత చలనము మరియు ప్రతీకార చలనములు దైహిక నాడీ వ్యవస్థ యొక్క ప్రధాన క్రియలగును.

ప్రౌడులలో మస్కిష్కమేరు ద్రవం (CSF) యొక్క పూర్తి ఘనపరిమాణం 150 మి.లీ అగును. ఇది ప్రతి 8 గంటలకు భర్తీ చేయబడుతుంది. ప్రతిరోజు దాదాపు 500 మి.లీ మస్తిష్కమేరు ద్రవం ఏర్పడుతుంది. మస్తిష్కమేరు ద్రవం నుండి వ్యర్థ పదార్థాలను తొలగించి శుభ్రం చేయుటకు రక్త ప్లక్షం సహాయపడును.

స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ
(Autonomic Neural System)

స్వయంగా నిర్వహణ చేసుకొని స్వయంగా పనిచేయు నాడీ వ్యవస్థను స్వయంచోదిత నాడీ వ్వవస్థ అని అంటారు. ఇది మృదు కండరాలు, గ్రంథులు మరియు హృదయ కండరాలకు చొరబడు పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ యొక్క భాగం అగును. ఈ వ్యవస్థ వివిధ అవయవాల అసంకల్పిత క్రియలను నియంత్రించి సమన్వయ పరుస్తుంది. స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ యొక్క నియంత్రణ కేంద్రం అదోపర్యంకలో ఉంటుంది.

స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ ఈ క్రింది అనుఘుకాలను కలిగి ఉంటుంది.

పూర్వ నాడీ సంధి నాడీ కణం
(Preganglionic neuron)

దీని కణ దేహము మెదడు లేక వెన్నుపాములో ఉంటుంది. దీని మయలిన్‌యుత ఆక్సాన్ కపాల లేక కశేరు నాడీ భాగంగా కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ నుండి బయటకు వచ్చి స్వయంచోదిత నాడీ సంధిగా అంతమగును.

స్వయంచోదిత నాడీ సంధి (Autonomic ganglion) ఇది పూర్వ నాడీ సంధి నాడీ కణం యొక్క ఆక్సాన్‌ను మరియు పరనాడీ సంధి నాడీ కణం యొక్క కణ దేహాలను కలిగి ఉంటుంది.

పరనాడీ సంధి నాడీ కణం (Postganglionic neuron) ఇది నాడీ ప్రచోదనలను స్వయంచోదిత నాడీ సంధుల నుండి అంతరాంగ ప్రభావిత అవయవాలకు పంపుతుంది.

స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ **సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ** (Sympathetic neural system) మరియు సహ **సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థను** (Parasympathetic neural system) కలిగి ఉంటుంది.

నీ స్నేహితుడు అమెరికాను సందర్శించిన తర్వాత ఇంటికి తిరిగి వస్తున్నారు. అందరూ ఇంట్లో అతని కొరకు ఎదురు చూస్తున్నారు. మీరు ఎటువంటి అనుభూతిని పొందుతారు? స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ యొక్క ఏ భాగం ముఖ్య పాత్ర వహించును? మీ దేహంలో ఏర్పడు కొన్ని మార్పులను పేర్కొనుము.

10.6 జ్ఞాన సమాచార గ్రాహణ మరియు ప్రక్రియ పద్ధతి (Sensory Reception and Processing)

మన జ్ఞాన అవయవాలు మన పరిసరాలలో సంభవించు మార్పులను మరియు మన శరీరంలోనే సంభవించే మార్పులను గురించి మనకు అవగాహన కలుగజేస్తాయి. **సంచలనం** (Sensation) ప్రేరణ యొక్క అవగాహన మరియు **అవగాహన** (perception) ప్రేరణ అర్థం యొక్క వ్యాఖ్యనం మెదడులో సంభవిస్తాయి.

స్థానం ఆధారంగా గ్రాహకాలు వర్గీకరించబడినవి

1. బాహ్య గ్రాహకాలు (Exteroceptors) : ఇది దేహ ఉపరితలం వద్ద అమరి ఉంటాయి. ఇది బాహ్య ప్రేరణలైన వినికిడి దృష్టి, స్పర్శ, రుచి మరియు వాసనను గ్రహించును.

2. అంతర గ్రాహకాలు (Interoceptors) ఇవి అంతరాంగ అవయవాలు మరియు రక్తనాళాలలో అమరి ఉంటాయి. ఇవి అంతర ప్రేరణలకు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 208 2/3/2023 6:50:23 PM

పట్టిక 10.3 గ్రాహకాల రకాలు (Types of receptors)

గ్రాహకాలు	ప్రేరణ	ప్రభావ అవయవాలు
యాంత్రిక గ్రాహకాలు	పీడనం మరియు కంపనం	యాంత్రిక గ్రాహకాలు లోపలి చెవి యొక్క కర్ణావర్తనం, అర్ధ వర్తులాకార కుల్యలు మరియు పేటికలో ఉంటాయి
రసాయన గ్రాహకాలు	రసాయనములు	నాలుకలోని రుచి కళికలు మరియు నాసికా ఉపకళ
ఉష్ణగ్రాహకాలు	ఉష్ణోగ్రత	చర్మము
కాంతి గ్రాహకాలు	కాంతి	కన్ను యొక్క నేత్రపటలంలోని దండ కణాలు మరియు శంఖు కణాలు

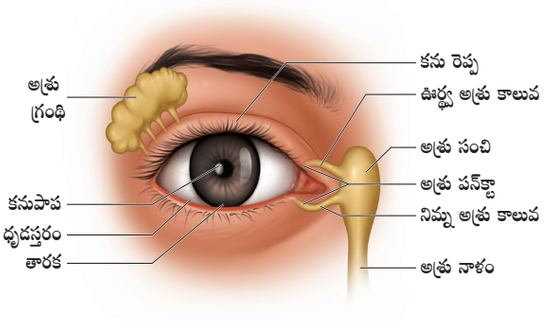
గ్రాహకతను కలిగిఉంటాయి. **ప్రోప్రియోసెప్టార్లు** (Proprioceptors) కూడా ఒక రకమైన అంతర గ్రాహకాలు ఇవి దేహం యొక్క స్థితి మరియు చలనముల గూర్చి సమాచారమును అందించును. ఇవి అస్థి కండరాలు, స్నాయు బంధకాలు, కీళ్ళు, బంధకాలు మరియు ఎముకలు, కండరాలు కప్పిన సంధాయక కణజాలంలో అమరి ఉంటాయి. ప్రేరణ రకము ఆధారంగా గ్రాహకాలను పట్టిక 10.3 లో చూపబడినది

10.6.1 కాంతి గ్రాహకం – కన్ను (Photoreceptor - Eye)

కన్ను దృష్టి అవయవము. ఇది పుర్రె యొక్క నేత్ర గుళికలో అమరి ఆరు వెలుపలి కంటి కండరాల (extrinsic muscles) సహాయంతో దాని స్థానంలో నిలుపబడుతుంది. అవి ఊర్ధ్వ, నిమ్న, పార్శ్వ, మధ్య **రుజు కండరాలు** (rectus muscles), **ఊర్ధ్వ అవనము** (superior oblique) మరియు **నిమ్న అవనము** (inferior oblique) కండరాలు. ఈ కండరాలు కళ్ళ కదలికలో తోడ్పడుతాయి. ఇవి III, IV మరియు VI కపాల నాడులను గ్రహిస్తాయి. అనుబంధ నిర్మాణాలైన కను రెప్పలు, కంటి పక్ష్మాలు మరియు కను బొమ్మలు రక్షించుటలో ఉపయోగపడుతాయి. అత్యధిక కాంతి మరియు అన్య వస్తువుల నుండి కను రెప్పలు కళ్ళను రక్షిస్తాయి. ఇవి కందెన స్రావములను నేత్ర గోళంపై విస్తరింప చేస్తాయి.

కంటి ప్లక్ష్మాలు మరియు కనుబొమ్మలు నేత్రగాళాలను అన్య వస్తువులు, స్వేదనము మరియు ప్రత్యక్ష సూర్యకాంతి కిరణాల నుండి రక్షిస్తాయి. కంటి ప్లక్ష్మాల ఆధారము వద్ద గల **తైల గ్రంథులను శైలికామయ గ్రంథులు** అని అంటారు. ఇవి రోమ పుటికలలోనికి కందెన ద్రవమును స్రవిస్తాయి. ప్రతి నేత్ర గుళిక పై భాగంలో గల పార్శ్వ ప్రాంతంలో అమరిన అశ్రుగ్రంథులు అశ్రుద్రవం (కన్నీరు) ను స్రవిస్తాయి. అశ్రుద్రవం (కన్నీరు) 1 మి.లీ / రోజు రేటులో స్రవించబడుతుంది. ఇది లవణాలు, శ్లేష్మం మరియు బాక్టీరియాలను విచ్ఛిన్నం చేయుటకు **లైసోజోమ్** ఎంజైమ్‌ను కలిగి ఉంటాయి.

కంటిపొర (conjunctiva) అనునది నేత్రగోళం యొక్క వెలుపలి ఉపరితలంను ఆవరించిన సన్నని రక్షణ శ్లేష్మత్వచం (పటం 10.13)



పటం 10.13 మానవ కన్ను

కన్నులో రెండు గదులుంటాయి అవి **పూర్వాంత** (anterior) మరియు **పరాంత గదులు** (posterior compartments) పూర్వాంత గదిలో రెండు కక్ష్యలు ఉంటాయి. మొదటి కక్ష్య శుక్ల పటలం (cornea) మరియు తారక (iris) మధ్య అమరి ఉంటుంది. రెండవ కక్ష్య తారక మరియు కటకం (lens) మధ్య అమరి ఉంటుంది. ఈ రెండు **కక్ష్యలు నేత్రోదం**

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 209 2/3/2023 6:50:24 PM

(aqueous humor) అనబడు నీళ్ళ వంటి ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది. పరాంత గది కటకము మరియు నేత్ర పటలం (retina) మధ్య అమరి ఉంటుంది. ఇది కాచవత్ తర్పకం (vitreous humor) అనబడు జెల్లీ వంటి ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది. ఇది కన్ను యొక్క గోళాకార స్వభావమును నిలుపుటకు సహాయపడుతుంది. **కంటి కటకం** పారదర్శకంగా మరియు ద్వికుంభాకారంలో ఉంటుంది. ఇది పొడవైన స్తంభాకార ఉపకళ కణాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. వీటిని **కటక తంతువులు** (lens fibres) అని అంటారు. ఈ కణాలు **క్రిస్టలైన్** అని పిలువబడే ప్రోటీన్‌లలో పేరుకుపోయి ఉంటుంది.

నేత్రగోళం (The eye ball)

కంటిగోళం గోళాకార స్వభావంలో ఉంటుంది. పూర్వాంత ఒకటి ఆరవ వంతు కంటిగోళం బహిర్గతంగా ఉంటుంది. మిగిలిన భాగం నేత్రగుళిక (orbit) లో బాగా ఇమిడి ఉంటుంది. నేత్రగోళం యొక్క కుడ్యము మూడు పొరలను కలిగి ఉంటుంది. అవి తంతుయుత **దృఢస్తరం** (Sclera), ప్రసరణ **రక్త పటలం** (Choroid) మరియు **జ్ఞాన నేత్రపటలం** (Retina) (పటం 10. 14).

వెలుపలి పొర సాంద్రతర నాళరహిత సంయోజక కణజాలంతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఇది రెండు ప్రాంతాలను కలిగి ఉంటుంది. పూర్వాంత **శుక్ల పటలం** (cornea) మరియు పరాంత **దృఢస్తరం** (Sclera) శుక్లపటలం రక్త నాళరహిత పారదర్శక పొర. ఇది స్తరీభవన శల్కల ఉపకళతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఇది తరచుగా దుమ్ము వలన విచ్ఛిన్నమునకు లోనగు శుక్ల పటలంను పునరుద్ధరించును దృఢస్తరం కంటి యొక్క తెల్లని భాగంను ఏర్పరచి నేత్ర గోళమును రక్షిస్తుంది. దృఢస్తరం పరాంతతంలో నేత్రనాడీ ప్రవేశించును. దృఢస్తరం మరియు శుక్లపటలం సంధి వద్ద ఒక కాలువ ఉంటుంది. దీనిని **స్లేమ్ కుల్య** (canal of schlemm) అని అంటారు. ఇది అదనపు నేత్రోదంను అవిచ్ఛిన్నంగా వెలుపలికి పంపుతుంది.

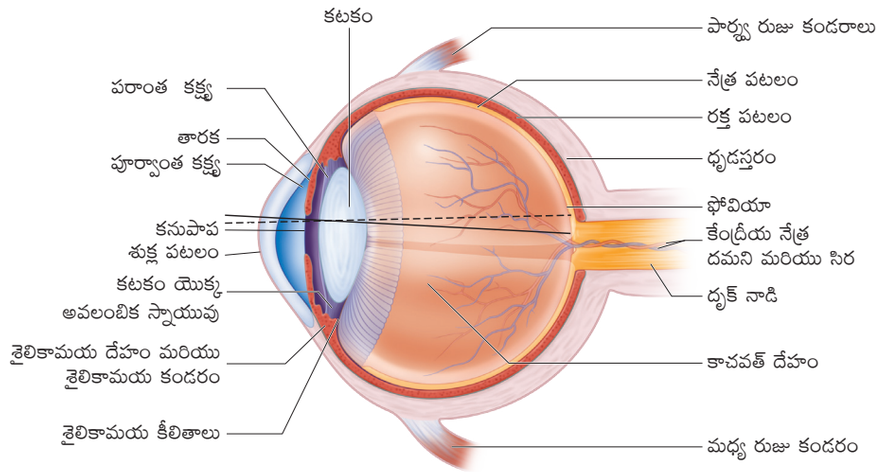
మీకు తెలుసా?

స్థానిక చికాకు లేదా సంక్రమణము వలన కంటిపొర యొక్క రక్తనాళాలు విస్ఫారం మరియు (congestion) కళ్ళు ఎర్రబడుతాయి. దీనిని సాధారణంగా మద్రాస్ కన్ను అని అంటారు వలన కంజన్‌క్టివైటిస్ బాక్టీరియాచే శైలికామయ గ్రంథుల సంక్రమణం వలన కాళ్ళు ఉబ్బి చీముతో నింపబడి నొప్పిని ఏర్పరస్తుంది. దీనిని స్టై (Sty) అని అంటారు.

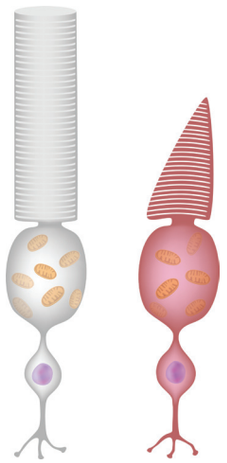
తక్కువ లేదా శూన్య తిరస్కరణ చర్యతో ఒక వ్యక్తి నుండి మరొక వ్యక్తికి మార్పిడి చేయగల ఒకే ఒక కణజాలం శుక్లపటం అగును. ఎందువలన అనగా శుక్లపటలంలో రక్తనాళాలు ఉండవు.

రక్తపటలం (Choroid) అధిక రక్తనాళాలతో కూడిన వర్ణయుత పొర. ఇది కంటి పొరలు అన్నింటికీ పోషణను ఇచ్చును మరియు అంతర పరావర్తనమును నిరోధించుటకు నీటి వర్ణకములు కాంతిని శోషించుకొనును. పూర్వాంతములో ఇది దళసరిగా మారి శైలికామయ దేహము (ciliary body) ను మరియు తారక (iris) ను ఏర్పరుస్తుంది. తారక అనునది కన్ను యొక్క వర్ణయుత భాగం. ఇది శుక్ల పటలం మరియు కటకం మధ్యలో అమరి ఉంటుంది. తారక మధ్యలో గల రంధ్రాన్ని **కనుపాప** (pupil) అని అంటారు. దీని ద్వారా కాంతి లోపలి కక్ష్యకు ప్రవేశించును. తారక రెండు రకాలైన కండరాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. అవి **విస్ఫారక సూక్ష్మాంకురాలు** (dilator papillae) (వ్యాసార్ధ కండరం) మరియు **సంవరణ సూక్ష్మాంకురాలు** (sphincter papillae) (వర్తుల కండరం) ప్రకాశవంతమైన కాంతిలో తారకలోని వర్తుల కండరం సంకోచిస్తుంది. దీనివలన కనుపాప పరిమాణము తగ్గి తక్కువ కాంతి కన్నులోకి ప్రవేశిస్తుంది. మసక కాంతిలో తారకలోని వ్యాసార్ధ కండరం సంకోచిస్తుంది. దీనివలన కనుపాప పరిమాణము అధికమై ఎక్కువ కాంతి కనులోకి ప్రవేశిస్తుంది. శైలికామయ దేహంతో ఉన్న మృదు కండరమును **శైలికామయ కండరం** (ciliary muscle) అని అంటారు. ఇది హ్రస్వ (దగ్గర)

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 210 2/3/2023 6:50:24 PM



పటం 10.14 కన్ను పార్శ్వ కోత



పటం 10.15 దండ కణాలు మరియు శంఖు కణాలు

మరియు దూర దృష్టికి తగినట్లు కటకం యొక్క కుంభాకారత్వమును మార్చును. వివిధ దూరాలలో గల వస్తువులను కేంద్రీకరించు కన్ను యొక్క సామర్థ్యమును **సర్దుబాటు శక్తి** (accommodation) అని అంటారు. ఇది **ఆవలంచిత బంధకాలు** (suspensory ligament), **శైలికామయ కండరం** (ciliary muscle) మరియు **శైలికామయ దేహం** (ciliary body) వలన జరుగును. ఆవలంచిత బంధకాలు శైలికామయ దేహం నుండి విస్తరిస్తాయి. ఇవి కటకమును దాని స్థానంలో నిటారుగా ఉంచుటకు సహాయపడుతాయి. శైలికామయ దేహం రక్తకేశనాళికలను కలిగి ఉంటుంది. ఇది పూర్వాంత కక్ష్యను నింపుటకు నీళ్ళ వంటి ద్రవమును స్రవిస్తుంది. దీనిని **నేత్రోదం** (aqueous humor) అని అంటారు.

నేత్రపటలం (Retina) కన్ను యొక్క అత్యంత లోపలి పొర. ఇందులో రెండు ప్రాంతాలు ఉంటాయి. అవి **వర్ణయుత ఉపకళ** (pigmented epithelium) (దృష్టిరహిత భాగం) యొక్క అచ్ఛాదం మరియు **నాడీ దృష్టి ప్రాంతాలు** (neural visual regions) అగును. నాడీ నేత్రపటలం పొర మూడు రకాలైన కణాలను కలిగి ఉంటుంది. కాంతి గ్రాహక కణాలు – **శంఖు కణాల** మరియు **దండ కణాలు** (cones and rods) (పటం 10.15 మరియు పట్టిక 10.4), **ద్విధృవణ కణాలు** (bipolar cells) మరియు **నాడీ సంధి కణాలు** (ganglion cells).

పట్టిక 10.4 దండ కణాలు మరియు శంఖు కణాలకు మధ్య భేదాలు
(Differences between rod and cone cells)

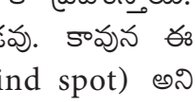
దండ కణాలు	శంఖు కణాలు
దండ కణాలు మసక కాంతిలో దృష్టికి సహాయపడును	శంఖు కణాలు వర్ణ దృష్టికి సహాయపడును మరియు ప్రకాశవంతమైన కాంతిలో బాగా పని చేస్తాయి.
ఇందులో రోడాప్సిన్ (rhodopsin) అను వర్ణకము ఉండును	ఇందులో ఫోటాప్సిన్ protein అను వర్ణకము ఉండును
రోడాప్సిన్, స్కోటాప్సిన్ (scotopsin) అను ప్రోటీన్ మరియు రెటినాల్ (విటమిన్ A యొక్క ఆల్డిహైడ్) ల కలయిక వలన ఏర్పడినది.	ఫోటాప్సిన్, ఆప్సిన్ (opsin) అను ప్రోటీన్ మరియు రెటినాల్‌ల కలయిక వలన ఏర్పడినది
దండ కణాలు ఫోవియా ప్రాంతమునకు వెలుపల అధికంగా కనబడును	శంఖు కణాలు ఫోవియా ప్రాంతంలో అధికంగా కనబడును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 211 2/3/2023 6:50:25 PM

నేత్రపటలం పరాంత మధ్యభాగంలో ఉన్న చదునైన పసుపు చుక్కను **మాక్యులా ల్యూటియా** (macula lutea) అని అంటారు. ఇది తక్షణ దృష్టికి కారణమగును. పసుపు చుక్క మధ్యభాగంలో ఉండే చిన్న లోతైన ప్రదేశమును **ఫోవియా సెంట్రాలిస్** (fovea centralis) అని అంటారు. దీనిలో శంఖు కణాలు మాత్రమే ఉంటాయి. కన్ను యొక్క పరాంత భాగంలో కొద్దిగా క్రింద దృక్ నాడులు మరియు నేత్రపటలం రక్తనాళాలు కన్నులోకి ప్రవేశిస్తాయి. ఇక్కడ కాంతి గ్రాహకాలు ఉండవు. కావున ఈ ప్రాంతమును **అంధ చుక్క** (blind spot) అని అంటారు.

దృష్టి యాంత్రాంగము (Mechanism of vision)

కాంతి కన్నులోనికి ప్రవేశించినప్పుడు **శుక్లపటలం, నేత్రోదం** మరియు **కటకంచే పరావర్తనం** చెంది నేత్రపటలంపై కేంద్రీకరించబడుతుంది. దీనివలన నేత్రపటలంలోని దండ కణాలు మరియు శంఖు కణాలు ఉత్తేజితం అవుతాయి. కాంతి వర్ణకం ప్రోటీన్ భాగమైన **ఆప్సిన్** మరియు విటమిన్ A నుండి పొందిన **రెటినాల్ను** కలిగియుండును. కాంతి ఆప్సిన్ నుండి రెటినాల్ వియోజనమును ప్రేరేపించి, ఆప్సిన్‌లో నిర్మాణాత్మక మార్పులను కలుగజేయును. ఇది కాంతి గ్రాహక కణాలలో క్రియాశక్మమును ఉత్పత్తి చేయును. దృష్టిని గ్రహించుటకు ఈ క్రియాశక్మము ద్విధ్రువణ కణాలు నాడీ సంధుల ద్వారా దృక్ నాడీకి చేరి, అక్కడ నుండి మెదడు యొక్క దృష్టి వల్కలమునకు పంపబడును.

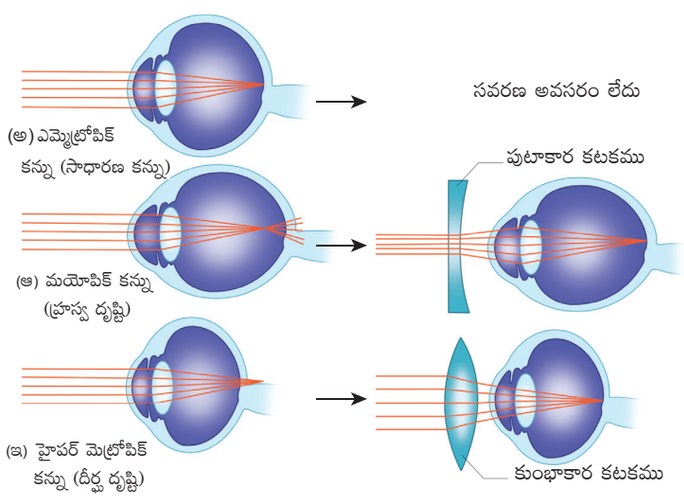


కన్ను యొక్క పరావర్తన లోపాలు (Refractive errors of eye)

మయోపియా (Myopia) (హ్రస్వ దృష్టి): బాధింపబడిన వ్యక్తి దగ్గర వస్తువులను చూడగలరు కానీ దూరపు వస్తువులను చూడలేరు. నేత్రగోళం సాగుట లేదా కటకము దళసరిగా మారుట వలన దూరపు వస్తువుల ప్రతిబింబము పసుపు చుక్కకు ముందు ఏర్పడును. దీనివలననే ఈ స్థితి ఏర్పడును. పుటాకార కటకమును ఉపయోగించి ఈ లోపమును సరిచేయవచ్చును. పుటాకార కటకములోనికి ప్రవేశించు కాంతి కిరణాలను విముఖీకరణము చేసి నేత్రపటలంపై కేంద్రీకరించునట్లు చేయును.

హైపర్‌మెట్రోపియా (Hypermetropia) (దీర్ఘ దృష్టి): బాధింపబడిన వ్యక్తి దూరంగా ఉన్న వస్తువులను స్పష్టంగా చూడగలడు కానీ దగ్గరగా ఉన్న వస్తువులను చూడలేదు. నేత్రగోళము చిన్నదగుట మరియు కటకము సన్నబడుట వలన ఈ స్థితి ఏర్పడును. దగ్గర వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబము నేత్రపటలం వెనుక ఏర్పడుతుంది. కుంభాకార కటకమును ఉపయోగించి ఈ లోపమును సరిచేయవచ్చును. కుంభాకార కటకం లోపలికి ప్రవేశించు కాంతి కిరణాలనే నేత్రపటలంపై కేంద్రీకరించును

ప్రెస్‌బయోపియా (Presbyopia): వయోవృద్ధి వలన కటకము స్థితిస్థాపకతను మరియు సర్దుబాటు



పటం 10.16 కన్ను యొక్క పరావర్తన లోపాలు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 212 2/3/2023 6:50:25 PM

శక్తిని కోల్పోతుంది. ఈ లోపమును సరిచేయుటకు కుంభాకార కటకాలను ఉపయోగిస్తారు.

ఆస్టిగ్‌మాటిజమ్ (Astigmatism): ఇది శుక్లపటము లేక కటకము యొక్క గరుకైన (క్రమరహిత) వక్రత వలన ఏర్పడుతుంది. ఈ లోపమును సరిచేయుటకు స్థూపాకార అద్దాలను ఉపయోగిస్తారు (పటం 10.16).

కంటిపొర (Cataract): ప్రోటీన్ స్వభావంలోని మార్పుల వలన కటకము అపారదర్శకముగా మారును. దీనిని శస్త్రచికిత్స ద్వారా సరిచేయవచ్చును.

వర్ణ దృష్టికి కారణమగు దృష్టి వర్ణకాలు

1. ఎరుపు శంఖు కణాలు: ఇందులో ఉండు ఎరిథ్రప్సిన్ వర్ణకము 560 nm కొలతకు సమీపంగా ఉన్న పొడవైన తరంగదైర్ఘ్యము గల కాంతిని గ్రహించును
2. హరిత శంఖు కణాలు: ఇందులో ఉండు క్లోరాప్సిన్ వర్ణకము 530 nm కొలత గల మధ్యాంతర తరంగదైర్యము గల కాంతిని గ్రహించును.
3. నీటి శంఖు కణాలు: ఇందులో ఉండు సయనాప్సిన్ వర్ణకము 420 nm కొలత గల తక్కువ తరంగదైర్ఘ్యము గల కాంతిని గ్రహించును

కటకము, శుక్లపటము మరియు కొన్ని నేత్రపటల కణాలకు నేత్రోదం పోషణ మరియు ఆక్సిజన్‌ను అందించును. నేత్రోదం ఉత్పత్తి మరియు బహిష్కరణ ఒకే రేటులో జరుగుట వలన దాదాపు 16 మి.మీ Hg స్థిరమైన అంతర నేత్ర ఒత్తిడి (infra ocular pressure) నిర్వహణ చేయబడుతుంది. స్లేమ్ కుల్యలో ఏర్పడు అడ్డగింపు నేత్రోదం యొక్క అంతర నేత్ర ఒత్తిడిని అధికరించును. ఈ ఒత్తిడి వలన నేత్రనాడీ మరియు నేత్ర పటలం నొక్కబడి గ్లూకోమా (Glaucoma) కు దారితీయును.

10.6.2 శ్రవణ గ్రాహకం (Phonoreceptor)

చెవి రెండు జ్ఞానాలను గ్రహించు ప్రదేశమగును. అవి వినికిడి మరియు సమతాస్థితి. అంతర్నిర్మాణపరంగా చెవి మూడు భాగాలుగా విభజింపబడినది. బాహ్య చెవి లేదా వెలుపలి చెవి, మధ్య చెవి మరియు లోపలి చెవి.

వెలుపలి చెవిలో **చెవి దొప్ప** (pinna) **బాహ్య శ్రవణ కుహరం** (external auditory meatus) మరియు **కర్ణభేరి** (ear drum) అనే భాగాలు ఉంటాయి. చెవి దొప్ప స్థితిస్థాపక మృదులాస్థితో ఏర్పడి చర్మముచే కప్పబడిన దళము. ఇది శబ్ద తరంగాలను సేకరిస్తుంది. బాహ్య శ్రవణ కుహరం కర్ణభేరి **త్వచం** (tympanic membrane) వరకు వ్యాపించిన వంపు తిరిగిన నాళం. కర్ణభేరి త్వచం సంయోజక కణాజాలంతో ఏర్పడి వెలుపలి వైపు చర్మంతోనూ, లోపలి వైపు శ్లేష్మస్తరంతోనూ కప్పి ఉంటుంది. బాహ్య శ్రవణ కుహరంలో సున్నిత రోమాలు మరియు **సెరూమినస్ గ్రంథులు** (ceruminous glands) అను మైనమును ఉత్పత్తి చేయు **తైల గ్రంథులు** (sebaceous glands) ఉంటాయి. రోమము మరియు చెవి గులిమి (ear wax) (సెరుమెన్) ల కలయిక దుమ్ము మరియు అన్య రేణువులు చెవిలోకి ప్రవేశించకుండా నిరోధించుటకు సహాయపడుతుంది.

మధ్య చెవి కణాతాస్థి (temporal bone) ఉండు గాలితో నింపబడిన చిన్న కుహరం. ఇది బాహ్య చెవి నుండి కర్ణభేరి చేత మరియు లోపలి చెవి నుండి సన్నని అస్థి విభాజకం చేత వేరుచేయబడుతుంది. అస్థి విభాజకం నందు త్వచంతో కప్పబడిన రెండు చిన్న రంధ్రాలు ఉంటాయి. వీటిని **అండాకార సుషిరం** (oval window) మరియు **గుండ్రటి సుషిరం** (round window) అని అంటారు.

మధ్య చెవితో ఒకదానితో ఒకటి అతుకబడిన మూడు అస్థి **ఖండాలు** (ossicles) ఉంటాయి. అవి **కూటకం** (malleus) (సుత్తి ఎముక) **దాగిలి** (incus) (పట్టెడ ఎముక) మరియు **కర్ణాంతరాస్థి** (stapes) (అంకవన్నె ఎముక) కూటకం కర్ణబేరి త్వచంతోను అతుకబడి ఉంటుంది మరియు దాని తల భాగం దాగిలితో సంధింపబడి ఉంటుంది. దాగిలి అనునది కూటకం మరియు కర్ణాంతరాస్థి మధ్య అమరిన

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 213 2/3/2023 6:50:25 PM

మధ్యాంతర ఎముక. కర్ణాంతరాస్థి లోపలి చెవిలోని అండాకార సుషిరంతో కలుపబడి ఉంటుంది. చెవి అస్థి ఖండాలు శబ్ద తరంగాలను లోపలి చెవికి చేరవేస్తాయి. యూస్టేషియన్ నాళం అను నాళం మధ్య చెవి కుహరాన్ని గ్రసనితో కలుపుతుంది. ఈ నాళం కర్ణభేరికి ఇరువైపులా వాయుపీడనాన్ని సమానస్థాయిలో ఉంచడానికి సహాయపడుతుంది.

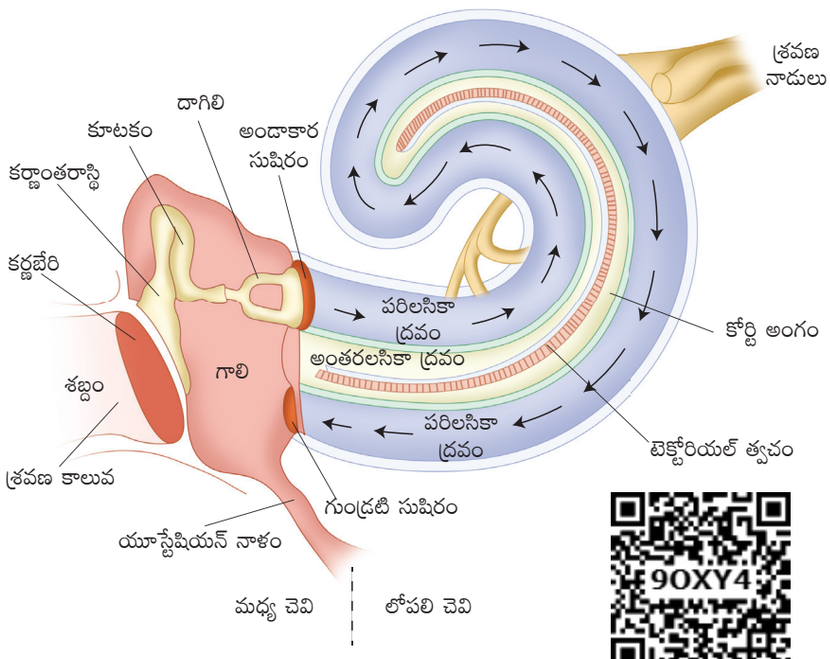
లోపలి చెవి ద్రవంతో నిండిన కుహరం. ఇది రెండు భాగాలను కలిగి ఉంటుంది. అవి **అస్థి గహనం** (bony labyrinth) మరియు **త్వచా గహనం** (membranous labyrinths) అస్థి గహనం మూడు ప్రాంతాలను కలిగి ఉంటుంది. అవి **కర్ణావర్తనం** (cochlea), **ఆళిందం** (vestibule) మరియు **అర్ధవరుత్తుల కుల్యలు** (semicircular canals) కర్ణావర్తను చుట్టుకొనిన భాగం అగును. ఇది మూడు కక్ష్యలను కలిగి ఉంటుంది. అవి **స్కాలా వెస్టిబ్యులి** (scala vestibuli), **స్కాలా మీడియా** (scala media) మరియు **స్కాలా టింపాని** (scala tympani), స్కాలా వెస్టిబ్యులి మరియు స్కాలా టింపాని **పరలసికా ద్రవం** (perilymph) తో నిండి ఉంటుంది మరియు స్కాలా మీడియా **అంతరలసికా ద్రవం** (endolymph) నిండి ఉంటుంది. కర్ణావర్తనం ఆధారం వద్ద స్కాలా వెస్టిబ్యూలి అండాకార సుషిరం వద్ద మరియు స్కాలా టింపాని గుండ్రటి సుషిరం వద్ద అంతమవుతాయి. స్కాలా వెస్టిబ్యూలి మరియు స్కాలా మీడియాను వేరుపరచు త్వచమును **రెసినర్స్ త్వచం** (Reisner's membrane) అని అంటారు. స్కాలా మీడియా మరియు టింపానిను వేరుపరచు త్వచమును **బేసిల్లార్ త్వచం** (Basilar membrane) అని అంటారు (పటం 10.17).

కోర్టి అంగం (Organ of Corti)

కోర్టి అంగం (పటం 10.18) **బేసిల్లార్ త్వచంపై** అమరిన జ్ఞాన గట్టు అగును. ఇది బేసిల్లార్ త్వచం పొడవునా అమరిన నాలుగు వరుసల రోమ కణాలను కలిగి ఉంటాయి. ప్రతి రోమ కణం యొక్క అగ్రభాగం నుండి ఏర్పడు రోమం వంటి పోత్తమును **స్టీరియోసీలియా** (stereocilia) అని అంటారు. శబ్ద తరంగం యొక్క ప్రసరణ సమయంలో స్టీరియోసీలియా బిరుసైన జెల్ త్వచంతో సంబంధమును ఏర్పరుస్తుంది. ఈ త్వచంను **టెక్టోరియల్ త్వచం** (tectorial membrane) అని అంటారు. ఇది కోర్టి అంగం పొడవు అంతటా వ్రేలాడు ఒక పై కప్పు వంటి నిర్మాణం.

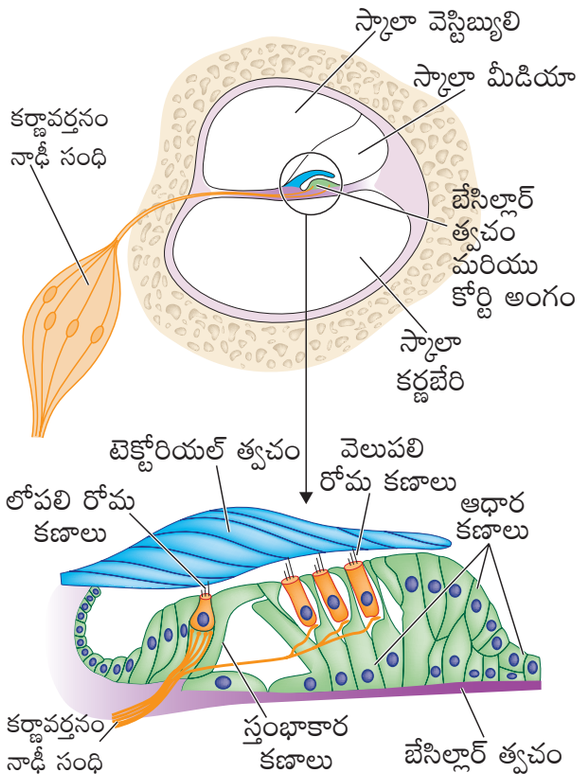
వినికిడి యంత్రాంగం (Mechanism of hearing)

బాహ్య శ్రవణ కుహరంలోనికి ప్రవేశించు శబ్ద తరంగాలు కర్ణభేరి త్వచంపై పడుతుంది. దీనివలన కర్ణభేరి కంపిస్తుంది. ఈ ప్రకంపనలు మూడు శ్రవణ అస్థిఖండాల ద్వారా అండాకార సుషిరమునకు ప్రసరణ చెందుతుంది. కర్ణభేరి త్వచం అండాకార సుషిరం కంటే 17–20 రెట్లు పెద్దదిగా ఉండుట వలన అండాకార సుషిరంపై పనిచేయు ఒత్తిడి కర్ణభేరిత్వచంపై పనిచేయు ఒత్తిడి కంటే 20 రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుంది.



పటం 10.17 శబ్ద తరంగాల మార్గం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 214 2/3/2023 6:50:26 PM



పటం10.18 కోర్టి అంగం

ఈ అధికమైన ఒత్తిడి పరిలసికా ద్రవంలో పీడన తరంగాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ ఒత్తిడి వలన గుండ్రటి సుషిరం ప్రత్యాన్నయంగా వెలుపలి వైపుకు మరియు లోపలి వైపుకు ఉబుకుతుంది. అదే సమయంలో కొద్ది అంగంతో పాటు బేసిల్లార్ త్వచంపైకి క్రిందకు కదులుతుంది. దీని వలన రోమ కణాల అడుగులో ఉన్న అయాన్ కాలువలు ప్రత్యామ్నాయంగా తెరుచుకొనుట మరియు మూసుకొనుట వలన క్రియాశక్యం ఉత్పత్తి అగును. ఇది శ్రవణ నాడీ (cochlear nerv)e ద్వారా మెదడుకు చేరి అక్కడ శబ్దముగా గుర్తించబడుతుంది.

చెవి లోపాలు (Defects of Ear)

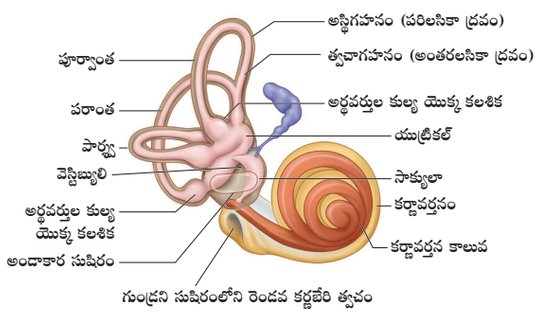
చెవిటితనం తాత్కాలికం లేదా శాశ్వతంగా ఉండవచ్చును. ఇది ఇంకనూ **వాహక చెవిటితనం** (conductive deafness) **మరియు జ్ఞాన నాడీ చెవిటితనంగా** (sensory-neural deafness). వర్గీకరించబడినది. వాహక చెవిటితనం క్రింది కారణాల వలన ఏర్పడవచ్చును.

i. చెవి గులిమితో చెవి కాలువ అడ్డగింపు.
ii. కర్ణభేరి చినుగుట.
iii. ద్రవ సంచితంతో కూడిన మధ్య చెవి సంక్రమణ.
iv. అస్థిండాలు కదలలేక పోవుట.

జ్ఞాన నాడీ చెవిటితనంలో లోపం కోర్టి అంగం లేదా శ్రవణ నాడీ లేదా ఆరోహణ శ్రవణ మార్గాలు లేదా శ్రవణ వల్కలంలో ఉండవచ్చును.

సమతాస్థితి అంగం (Organ of Equilibrium)

సమతాస్థితి అనునది ప్రొపియోసెప్షన్ అను జ్ఞానము యొక్క భాగం అగును. ప్రొపియోసెప్షన్ అనునది దేహం యొక్క **స్థితి** (orientation) మరియు కదలికను గ్రహించు సామర్థ్యం అగును. సమతాస్థితి అంగంను **వెస్టిబ్యులార్ వ్యవస్థ** (vestibular system) అని అంటారు. ఇది లోపలి చెవిలో **కర్ణావర్తనం** (cochlea) ప్రక్కన అమరి ఉంటుంది. వెస్టిబ్యులార్ వ్యవస్థ ద్రవంతో నిండిన వరుస క్రమమైన కోశములు మరియు నాళికలను కలిగి ఉంటుంది. అంతరలసికా ద్రవంతో కలిగిన ఈ కోశములు మరియు నాళికలు వాటిని ఆవరించి ఉన్న వరలసికా ద్రవంలో ఉంచబడుతుంది (పటం 10.19). ఈ రెండు ద్రవాలు దేహ స్థితి మరియు త్వరణంలో మార్పులు ఏర్పడు సమయంలో యాంత్రిక బలాలకు ప్రతిస్పందిస్తాయి.



పటం 10.19 సమతాస్థితి అంగం

క్రింది విధులలో పాల్గొను సమతాస్థితి అంగం యొక్క భాగాలను పేర్కొనుము
అ) దేహం యొక్క రేఖీయ చలనం
ఆ) దేహ స్థితిలో ఏర్పడు మార్పులు
ఇ) తల యొక్క భ్రమణ చలనము

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 215 2/3/2023 6:50:26 PM

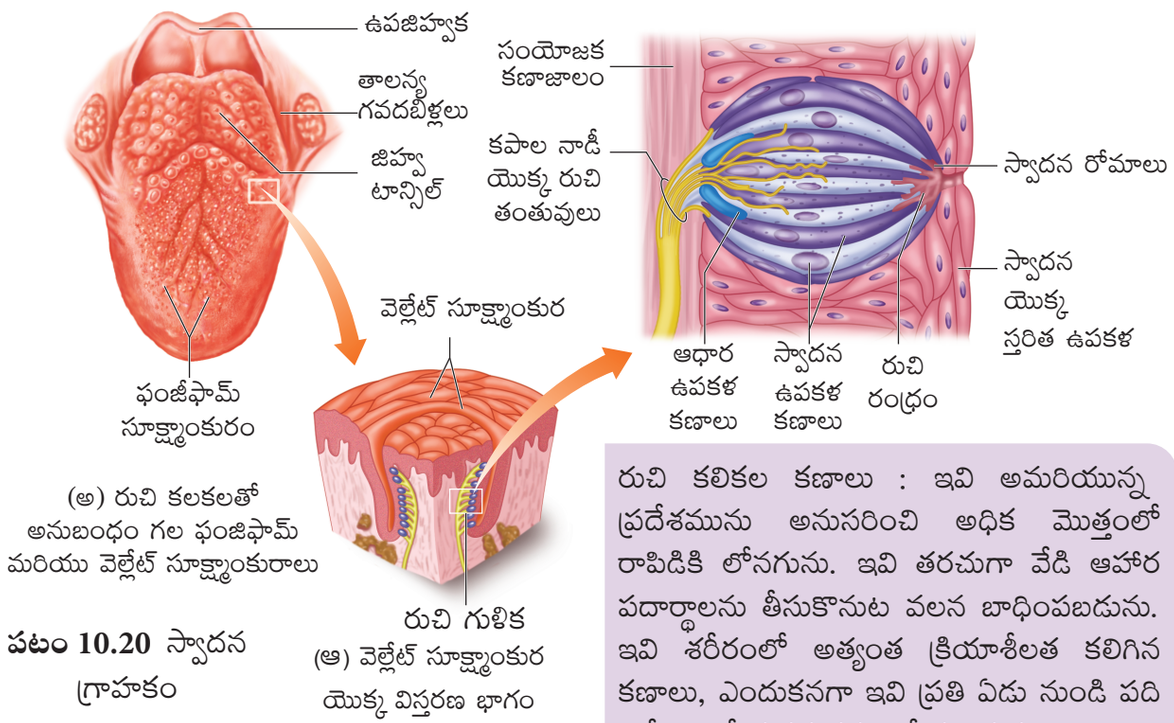
కర్ణావర్తనం దగ్గర ఉండు రెండు త్వచాయత **కోశాలను పేటిక** (utricle) మరియు **గోణిక** (saccule) అని అంటారు. ఇవి తల యొక్క రేఖీయ చలనమును గుర్తించు **మాక్యులే** (maculae) అనబడు సమతాస్థితి గ్రాహక ప్రాంతాలను కలిగి ఉంటాయి. మాక్యులే యాంత్రిక గ్రాహకాలుగా పనిచేయు రోమ కణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ రోమ కణాలు జిగటగా ఉన్న ఆటోలితిక్ త్వచంలో ఇమిడి ఉంటాయి. ఈ త్వచంలో కాల్షియంతో చేయబడిన చిన్న రేణువులు ఉంటాయి. వీటిని **ఆటోలిత్స్** (otoliths) అని అంటారు. ఈ త్వచం రోమ కణాల పై భాగానికి బరువును చేర్చి జడత్వమును అధికరించును.

వెస్టిబ్యూల్‌కు పరాంత మరియు పార్శ్వ భాగాలలో అమరిన కాలువలను **అర్ధవర్తుల కుల్యలు** (semicircular canals) అని అంటారు. అవి **పూర్వాంత** (anterior), **పరాంత** (posterior) **మరియు పార్శ్వ కుల్యలు** (lateral canals). ఇవి ఒకదానితో ఒకటి లంబకోణంలో అమరి ఉంటాయి. ప్రతి అర్ధవర్తుల కుల్య కొన యొక్క పీఠ భాగంలో గల ఉబ్బిన ప్రాంతమును **కలశిక** (ampulla) అని అంటారు. ప్రతి కలశిక రోమ కణాలు మరియు ఆధార కణాలతో ఏర్పడిన జ్ఞాన ప్రాంతమును కలిగి ఉంటుంది. దీనిని **క్రిస్టా ఆంపుల్లారిస్** (crista ampullaris) అని అంటారు. ఈ కాలువలు తల యొక్క భ్రమణ చలన దిశను గుర్తిస్తాయి.

శబ్ద తీవ్రతను డెసిబెల్స్ (dB) తో కొలుస్తారు. సాధారణ చెవి యొక్క వినికిడి దేహెూళి 0 dB అగును. 90 dB కంటే అధిక తీవ్రత గల శబ్దాలకు తరచూ లేదా దీర్ఘకాలం గురైనప్పుడు తీవ్ర వినికిడి లోపం ఏర్పడుతుంది. అర్థవంతమైన సంభాషణలకు తీవ్రత పరిధి50 dB లో ఉండవలెను.

10.6.3 ఘ్రాణ గ్రాహకాలు (Olfactory Receptors)

రుచి మరియు వాసన గ్రాహకాలను రసాయన **గ్రాహకాలు** (chemoreceptors) అని అంటారు. ద్రవాలలో కరిగి గాలి చేత వ్యాపించు రసాయనముల ద్వారా వాసన గ్రాహకాలు ఉత్తేజితం అవుతాయి. నాసికా కుహరం యొక్క పై కప్పులో అమరిన ఘ్రాణ ఉపకళ యొక్క పసుపు వర్ణ ఆవరణికలు ఘ్రాణ అవయవాలుగా ఏర్పడతాయి. ఘ్రాణ ఉపకళ క్రింది వైపు శ్లేష్మ పొర యొక్క సన్నని పూతచే కప్పి ఉంటుంది మరియు ఘ్రాణ గ్రంథులతో బంధితమైన



(అ) రుచి కలకలతో అనుబంధం గల ఫంజిఫామ్ మరియు వెల్లేట్ సూక్ష్మాంకురాలు

(ఆ) వెల్లేట్ సూక్ష్మాంకుర యొక్క విస్తరణ భాగం

పటం 10.20 స్వాదన గ్రాహకం

రుచి కలికల కణాలు : ఇవి అమరియున్న ప్రదేశమును అనుసరించి అధిక మొత్తంలో రాపిడికి లోనగును. ఇవి తరచుగా వేడి ఆహార పదార్థాలను తీసుకొనుట వలన బాధింపబడును. ఇవి శరీరంలో అత్యంత క్రియాశీలత కలిగిన కణాలు, ఎందుకనగా ఇవి ప్రతి ఏడు నుండి పది రోజులలో పునరుద్ధరణ చేయబడును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 216 2/3/2023 6:50:26 PM

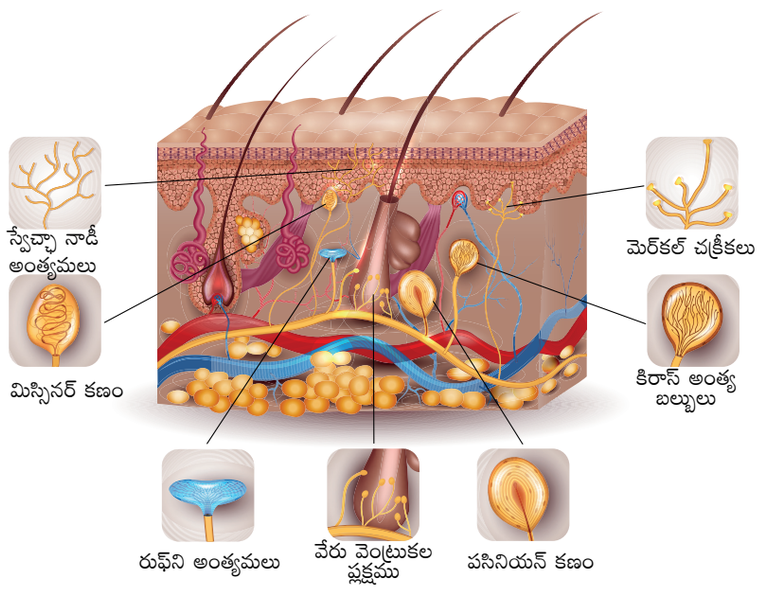
సంయోజక కణజాలాలు పై వైపున ఉంటాయి. ఇది మూడు రకాలైన కణాలను కలిగి ఉంటుంది. **ఆధార కణాలు** (supporting cells) **పీఠ కణాలు** (Basal cells) మరియు వేల కొలది సూది **ఆకారపు ఘ్రాణ గ్రాహక కణాలు** (olfactory receptor cells) (ఇవి అసాధారణ ద్విధ్రువణ కణాలు) ఘ్రాణ గ్రంథులు మరియు ఆధార కణాలు శ్లేష్మంను స్రవిస్తాయి. ఘ్రాణ గ్రాహక కణాల మయలిన్ రహిత ఆక్సాన్‌లు ఒకటిగా కలిసి ఘ్రాణ నాడీ (కపాల నాడీ 1) యొక్క తంతువులుగా ఏర్పడుతుంది. ఇవి ఘ్రాణ గుళిక కణాలతో సంధింపబడుతుంది. ఘ్రాణ నాడీ ప్రచోదనము మెదడు యొక్క **లలాటిక** (frontal) మరియు లింబిక్ వ్యవస్థకు ప్రసరణ చెందుతుంది. అక్కడ వాసనకు భావావేశ అనుక్రియ ఏర్పడుతుంది.

స్వాదన గ్రాహకం (Gustatory receptor): అన్ని గ్రాహకాలతో రుచి గ్రాహకం అత్యంత ఆనందమును ఇచ్చును. నాలుక అనేక చిన్న ప్రోత్థాలను కలిగి ఉంటుంది. వీటిని **సూక్ష్మాంకురాలు** (papillae) అని అంటారు. ఇవి నాలుకకు ఒక గరుకైన స్వభావమును ఇస్తాయి. **రుచి కళికలు** (Taste buds) ప్రధానంగా సూక్ష్మాంకురాలపై అమరి ఉంటాయి. ఇవి నాలుక ఉపరితలం అంతటా వెదజల్లబడి ఉంటాయి. రుచి కళికలు అధికంగా నాలుకపై ఉంటాయి (పటం 10.20) కొన్ని మృదు తాలువు చెంపల లోపలి ఉపరితలం గ్రసని మరియు స్వరపేటిక యొక్క ఉపజిహ్వికపై వెదజల్లబడి ఉంటాయి. రుచి కళికలు కూజా ఆకారంలో ఉంటాయి. ఇవి 50 – 100 ఉపకళ కణాలను కలిగి ఉంటాయి. ప్రధానంగా రెండు రకాలైన ఉపకళ కణాలు కలవు.

స్వాదన ఉపకళ కణాలు (Gustatory epithelial cells) : అవి (రుచి కణాలు) మరియు ఆధార ఉపకళ కణాలు (Basal epithelial cells) (మరమ్మత్తు చేయు కణాలు) స్వాదన కణాల నుండి బయటికి పొడుచుకొని వచ్చు పొడవైన సూక్ష్మ చూషకాలను స్వాదన రోమాల (gustatory hairs) అని అంటారు. ఇవి రుచి రంధ్రం ద్వారా ఉపకళ యొక్క ఉపరితలమునకు విస్తరించి లాలాజలంలో మునుగుతాయి. స్వాదన కణాలలో ఉన్న స్వాదన రోమాలే రుచిని గ్రహించు భాగమగును. ఇవి జ్ఞాన డెండ్రైట్‌లను కలిగి సంకేతమును మెదడుకు పంపుతాయి. మూల కణాలుగా పనిచేయు ఆధార కణాలు విభజన చెంది క్రొత్త స్వాదన కణాలుగా విభేదన చెందును (పటం 10.20).

చర్మం – స్పర్శ గ్రాహకం (Skin-Sense of touch)

చర్మం ఒక స్పర్శ జ్ఞానావయవం. ఇది అతిపెద్ద జ్ఞానావయవం. చర్మం అంతటా అమరి ఉన్న మిలియన్ల కొలది సూక్ష్మ జ్ఞాన గ్రాహకాల నుండి స్పర్శ, ఒత్తిడి, వేడి, చలి మరియు నొప్పి వంటి అనుభూతులను పొందవచ్చును. వేళ్ళ కొనల వంటి దేహ భాగాలలో ఈ గ్రాహకాలు అధికంగా ఉంటాయి. కావున ఈ ప్రదేశాలు అధిక అనుభూతులను గ్రహించును. చర్మంలో ఉండు కొన్ని జ్ఞాన గ్రాహకాలు క్రింద ఇవ్వబడినది. (పటం 10.21) అవి



పటం 10.21 చర్మ గ్రాహకులు

- **స్పర్శ మెర్కెల్ చక్రిక** (Tactile merkel disc)**:** ఇది బాహ్య శ్చర్మ లోపలి పొరలలో అమరిన తేలిక స్పర్శ గ్రాహకం.
- **రోమ పుటికా గ్రాహకాలు** (Hair follicle receptors)**:** ఇవి రోమ పుటికల చుట్టూ అమరిన తేలిక స్పర్శ గ్రాహకాలు.
- **మీస్‌నర్స్ రేణువులు** (Meissner's corpuscles)**:** బాహ్యశ్చర్మం క్రింద ఉన్న

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 217 2/3/2023 6:50:44 PM

చర్మ సూక్ష్మాంకురాలలో కనిపించు గ్రాహకాలు తేలిక ఒత్తిడిని గ్రహిస్తాయి. వేళ్ళ కొనలు మరియు అరికాళ్ళ వంటి రోమరహిత భాగాలలో ఇవి అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి.

- **పాసినియన్ రేణువులు** (Pacinian corpuscles)**:** అంతశ్చర్యం యొక్క లోతైన భాగంలో వెదజల్లబడిన పెద్ద అండాకార గ్రాహకాలు. ఇవి ఒత్తిడి వలన ఏర్పడిన ప్రకంపనలను గ్రహిస్తాయి. ఇది వివిధ ఉష్ణోగ్రత కఠినత్వం మరియు నొప్పులను కనుగొనుటకు అనుమతించును.
- **రఫ్ఫిని అంత్యాలు** (Ruffini endings)**:** ఇవి అంతశ్చర్మంలో అమరి నిరంతర ఒత్తిడులకు ప్రతిస్పందిస్తాయి.
- **క్రాస్ అంత్య గోళికలు** (Krause end bulbs) ఇవి ఉష్ణోగ్రతను గ్రహించు ఉష్ణగ్రాహకాలు.

మెలనోసైట్‌లు చర్మమునకు రంగునిచ్చు మెలసిన్ వర్ణకమును ఉత్పత్తి చేయును మరియు మనలను సూర్యుని నుండి వచ్చు అతినీల లోహిత కిరణాల నుండి రక్షించును. విటిలిగో (Vitiligo) లేదా ల్యూకోడెర్మా అను స్థితిలో చర్మ ప్రాంతాల నుండి మెలనిన్ వర్ణకము కోల్పోవుట వలన తెల్లని మచ్చలు ఏర్పడుతాయి. దీనికి సరియైన కారణాలు లేవు. విటిలిగో వ్యాపించే వ్యాధి కాదు. ఇది వయస్సు లింగం లేదా జాతితో సంబంధం లేక అందరినీ బాధించును. మెలనోసైట్‌లు మెలనిన్ వర్ణకము సంశ్లేషించుటలో విఫలమైనప్పుడు తెల్లమచ్చలు ఏర్పడతాయి.

సారాంశము (Summary)

నాడీ వ్యవస్థ అన్ని అవయవాల విధులను సమన్వయపరచి సంధానిస్తుంది మరియు లోపలి, వెలుపలి పర్యావరణ మార్పులకు ప్రతిస్పందిస్తుంది.

నాడీ వ్యవస్థ రెండు రకాలైన కణాలను కలిగి ఉంటుంది. అవి నాడీ కణాలు (neurons) మరియు న్యూరోగ్లియా (neuroglia) నాడీ వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మ ప్రమాణం నాడీకణం అగును.

కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ మెదడు మరియు వెన్నుపామును కలిగి ఉంటుంది. మెదడు యొక్క ప్రధాన భాగాలు మస్తిష్కం, ద్వారగోర్ధం, అనుమస్తిష్కం మరియు మెదడు మూలం అగును. మెదడు కపాలం మరియు మెనింజెస్‌చే రక్షించబడుతుంది. మస్కిష్కమేరు ద్రవం కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థకు యాంత్రిక రక్షణ మరియు పోషకాలను అందజేస్తుంది.

వెన్నుపాము మజ్జాముఖంగా కొనసాగి రెండవ కటి కశేరుకం వద్ద కోనస్ మెడ్యుల్లారిస్‌గా అంతమవుతుంది. ప్రతీకార చర్యలో పాల్గొనే అనుఘటకాలను ప్రతీకార ఛాపం అని అంటారు.

మెదడు నుండి ఉత్పత్తియగు 12 జతల కపాల నాడులు మరియు వెన్నుపాము నుండి ఉత్పత్తియగు 31 జతల కశేరునాడులు పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థను ఏర్పరుస్తాయి. పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ ఇంకనూ దైహిక నాడీ వ్యవస్థ మరియు స్వయంచోధిత నాడీ వ్యవస్థగా విభజింపబడుతుంది. దైహిక నాడీ వ్యవస్థ సంకల్పిత నియంత్రణలో పనిచేస్తుంది. స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ అసంకల్పితంగా పనిచేస్తుంది.

స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ యొక్క చాలక భాగం రెండు ప్రధాన విభాగాలను కలిగి ఉంటుంది. సహానుభూత మరియు సవాసహానుభూత.

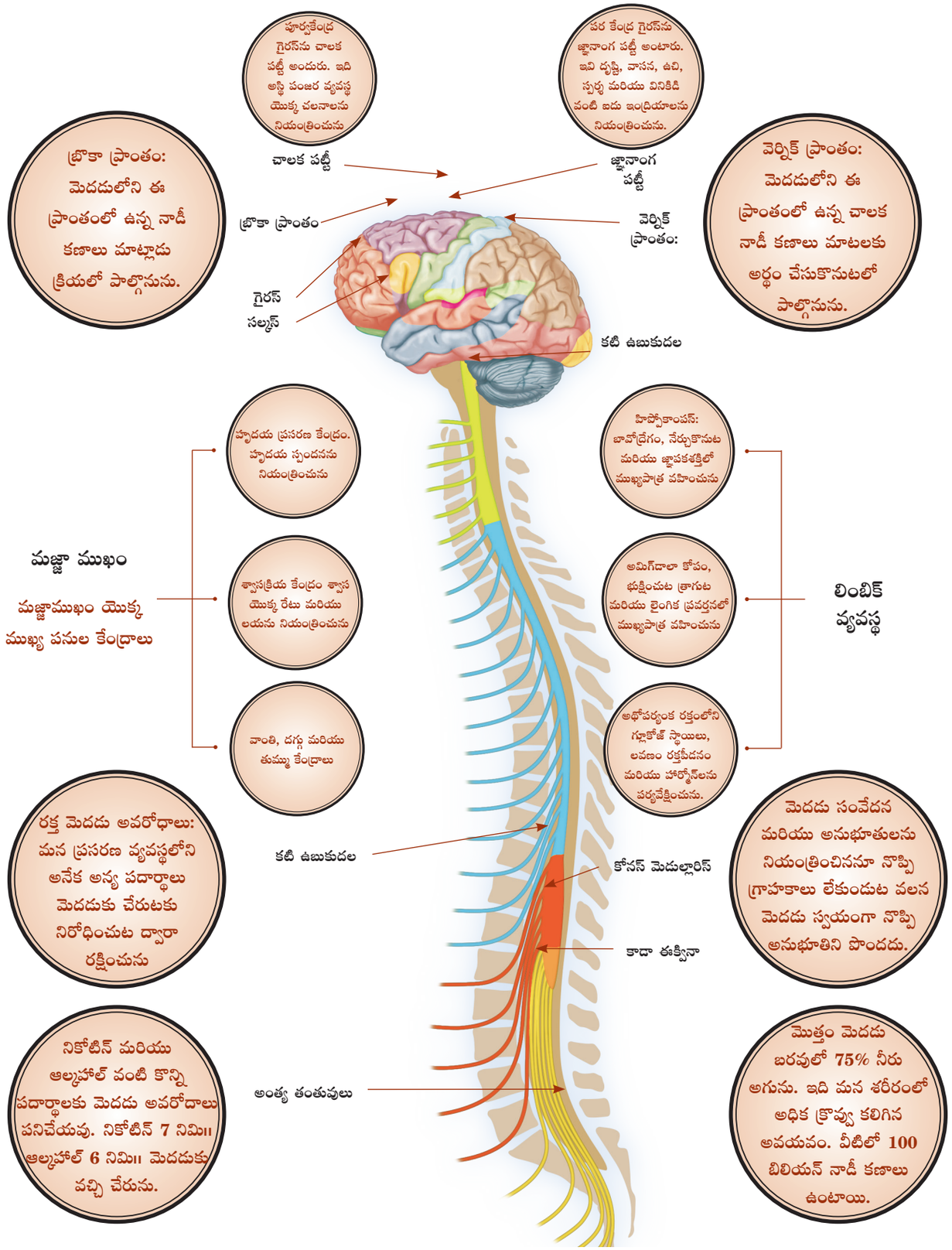
సంచలనం (Sensation) అనునది వెలుపలి లేదా లోపలి వాతావరణ మార్పులకు చేతన లేదా ఉపచేతన అవగాహన అగును. సంచలనం ఏర్పడుటకు సాధారణంగా నాలుగు సంఘటనలు ఏర్పడతాయి. అవి ఉద్దీపనము, వహనం, ప్రచోదనాల ఉత్పత్తి మరియు సమగ్రత.

సరళ గ్రాహకాలు దైహిక ఇంద్రియాలు (చర్మం) వంటి సాధారణ ఇంద్రియాలతో సంబంధమును కలిగి ఉంటాయి. సంక్లిష్ట గ్రాహకాలు వాసన, రుచి, దృష్టి, వినికిడి మరియు సమతాస్థితి వంటి ప్రత్యేక ఇంద్రియాలతో సంబంధమును కలిగి ఉంటాయి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 218 2/3/2023 6:50:51 PM

నాడీ వ్యవస్థ

నాడీ వ్యవస్థ అనునది నాడీ కణాలు లేదా న్యూరాన్‌లు అను ప్రత్యేక కణాల యొక్క సమూహాలచే ఏర్పడిన నిర్మాణం అగును. ఈ నిర్మాణం ప్రచోధనాలను శరీరంలోని వివిధ భాగాలకు ప్రసరణ చేయును.



11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 219 2/3/2023 6:50:52 PM

మూల్యాంకనం (Evaluation)

1 చెవిలో ఒత్తిడి తరంగాలను క్రియా శక్మాలుగా మార్చు నిర్మాణము ఏది?

అ) కర్ణభేరి త్వచం

ఆ) కోర్టి అంగం

ఇ) అండాకార సుషిరం

ఈ) అర్ధవర్తుల కుల్య

2. క్రింద ఇవ్వబడిన జతలలో ఏది సరియైనది?

అ) జ్ఞాన నాడి – అభివాహిక

ఆ) చాలక నాడి – అభివాహిక

ఇ) జ్ఞాన నాడి – ఉదర

ఈ) చాలక నాడి – పృష్ఠ

3. నాడీ ప్రచోదనం యొక్క నాడీకణ సంధి అభివాహకం సమయంలో అయానుల (Q) చర్య వలన నాడీకణ సంధి కోశాలు నుండి నాడీ అభివాహకం (P) విడుదల అవుతుంది, సరియైన P మరియు Q ను ఎన్నుకొనుము.

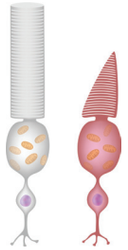
అ) P = అసిటైల్‌కోలిన్, Q = Ca++

ఆ) P = అసిటైల్‌కోలిన్, Q = Na+

ఇ) P = GABA, Q=Na+

ఈ) P = కోలినెస్టరేస్, Q = Ca++

4. క్రింద ఇవ్వబడిన రెండు రకాలైన కణ పటములను పరీక్షించి సరియైన ఎంపికను ఎన్నుకొనుము.



అ) కణం A నేత్ర పటలం అంతటా సమానముగా వ్యాపించి కనిపించు దండ కణం అగును

ఆ) కణం A ఫోవియా సెంట్రాలిస్‌లో అధికంగా కనిపించు శంఖు కణం అగును.

ఇ) కణం B ప్రకాశవంతమైన కాంతిలో వర్ణ దృష్టితో సంబంధం కలిగినది

ఈ) కణం A ప్రకాశవంతమైన కాంతి తీవ్రతలకు సూక్ష్మ గ్రాహకతను కలిగినది.

5. ప్రవచనం: Na^+, K^+ మరియు ప్రోటీన్‌ల గాఢతలోని అసమతుల్యత క్రియాశక్మమును ఉత్పత్తి చేస్తుంది. కారణం: Na^+ మరియు K^+ ల అసమాన వ్యాప్తిని నిర్వహణ చేయుటకు నాడీ కణాలు విద్యుత్ శక్తిని ఉపయోగించుకొనును.

అ) ప్రవచనం మరియు కారణం రెండునూ సరియైన వివరణ అగును.

ఆ) ప్రవచనం మరియు కారణం రెండునూ సరియైనవి, కానీ కారణం ప్రవచనం యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ) ప్రవచనం సరియైనది, కానీ కారణం తప్పు.

ఈ) ప్రవచనం మరియు కారణం రెండునూ తప్పు.

6. దేహ ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరచుటలో మానవ మెదడు యొక్క ఏ భాగం సంబంధమును కలిగి ఉన్నది?

అ) అనుమస్తిష్కం

ఆ) మస్తిష్కం

ఇ) మజ్జాముఖం

ఈ) అధోపర్యంకం

7. శ్వాస కేంద్రం ఇందులో ఉంటుంది

అ) మజ్జాముఖం

ఆ) అధోపర్యంకం

ఇ) అనుమస్తిష్కం

ఈ) పర్యంకం

8. క్రింద ఇవ్వబడిన నిలువ వరుస I లోని మానవ కశేరు నాడులను నిలువ వరుస II లోని వాటి సంబంధిత సంఖ్యతో జతపరచి సరియైన ఎంపికను ఎన్నుకొనుము

నిలువు వరుస I	నిలువు వరుస II
P. గ్రీవా కశేరుకనాడులు	i. 5 జతలు
Q. ఉరఃకశేరునాడి	ii. 1 జత
R. కటి కశేరుకనాడి	iii. 12 జతలు
S. అనుత్రిక కశేరునాడి	iv. 8 జతలు

అ) (P-iv),(Q-iii),(R-i),(S-ii)

ఆ) (P-iii), (Q-i), (R-ii), (S-iv)

ఇ) (P-iv),(Q-i),(R-ii),(S-iii)

ఈ) (P-ii), (Q-iv), (R-i), (S-iii)

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 220 2/3/2023 6:50:52 PM

9. అత్యధికంగా ఉండే కణాంతస్థ కాటయాన్
అ) H^+ **ఆ) K^+** ఇ) Na^+ ఈ) Ca^{++}

10. క్రింద ఇవ్వబడిన నాడీ ప్రచోదన వహనానికి సంబంధించిన వ్యాఖ్యాలలో ఏది తప్పైనది?

అ) విరామ స్థితిలో ఉండే నాడీ కణంలో ఆక్సానల్ త్వచం K^+ అయాన్‌లను అధిక పారగమ్యతను మరియు Na^+ అయాన్‌లకు దాదాపు అపారగమ్యతను కలిగి ఉంటుంది.

ఆ) విరామ స్థితిలో ఉండే నాడీ కణంలో ఆక్సాన్‌కు వెలుపల ఉండు ద్రవం నందు అధిక గాఢతలో Na^+ అయాన్‌లు మరియు తక్కువ గాఢతలో K^+ అయాన్‌లు ఉంటాయి.

ఇ) విరామ స్థితిలో ఉండే త్వచం ద్వారా Na^+, K^+ పంప్‌ల ద్వారా అయానిక ప్రవణత నిర్వహణ చేయబడుతుంది. ఇది కణము లోపలికి పోవు $2K^+$ కు 3Na అయాన్‌లను వెలుపలికి రవాణా చేస్తుంది.

ఈ) ఆక్సాన్ త్వచం యొక్క వెలుపలి ఉపరితలం రుణావేశంను మరియు లోపలి ఉపరితలం ధనావేశంను కలిగి ఉన్నప్పుడు మాత్రమే నాడీకణం ధృవణత చెందుతుంది.

11. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిని ఒకటి తప్ప అన్నియూ మయలిన్ అచ్ఛాదంతో సంబంధమును కలిగి ఉన్నది. అది ఏది?

అ) నాడీ ప్రచోదనలు వేగంగా ప్రసరిస్తాయి

ఆ) ఆక్సాన్ (తంత్రికాక్షి) పొడవునా రాన్వియర్ కణుపులు ఖాళీ స్థలాలను ఏర్పరుస్తాయి.

ఇ) నాడీ ప్రచోదన ప్రసరణకు అధిక శక్తి బయటకు వచ్చును

ఈ) క్రియాశక్మం యొక్క లంఘన వహనం

12. శంఖు కణాలకు సంబంధించి అనేక వ్యాఖ్యాలు ఇవ్వబడినవి. క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ ఎంపిక శంఖు కణాలకు సంబంధించి అన్ని సరైన వ్యాఖ్యాలను సూచిస్తుంది.

వ్యాఖ్యాలు

(i) దండ కణాల కంటే శంఖు కణాలు ప్రకాశవంతమైన కాంతికి తక్కువ గ్రాహకతను కలిగి ఉంటాయి

(ii) ఇవి వర్ణ దృష్టికి బాధ్యత వహించును

(iii) ఎరిత్రోప్సిన్ ఒక కాంతి వర్ణకం. ఇది ఎరుపు వర్ణ కాంతికి గ్రాహకతను కలిగి ఉంటుంది.

(iv) ఇవి నేత్ర పటలం యొక్క ఫోవియాలో ఉంటాయి

అ) (iii), (ii) మరియు (i)

ఆ) (ii), (iii) మరియు (iv)

ఇ) (i), (iii) మరియు (iv)

ఈ) (i), (ii) మరియు (iv)

13. పరధీయ నాడీ వ్యవస్థ యొక్క దైహిక విభజనకు సంబంధించిన క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రకటనలలో ఏది తప్పైనది?

అ) దీని మార్గాలు అస్థి కండరాలకు చొరబడుతుంది

ఆ) దీని మార్గాలు సాధారణంగా నియంత్రితమైనవి

ఇ) వీటి మార్గాలను కొన్నింటిని ప్రతీకార చాపాలుగా పరిగణిస్తారు

ఈ) వీటి మార్గాలలో ఎల్లప్పుడు నాలుగు నాడీ కణాలు పాల్గొంటాయి

14. సాధారణ విరామ శక్మం కంటే ఆక్సాన్ (తంత్రికాక్ష) త్వచం గుండా శక్మం ఎక్కువ రుణాత్మకంగా ఉన్నప్పుడు నాడీ కణం ఈ స్థితిలో ఉన్నదని చెప్పవచ్చును.

అ) విధృవణం

ఆ) ఆదిధ్రువణం

ఇ) పునఃధ్రువణం

ఈ) అల్పధ్రువణం

15. అంధ బిందువును ఎందుకు అలా పిలుస్తారు?

16. సామ్ యొక్క ఆప్టోమెట్రిస్ట్ అతని అంతరనేత్ర ఒత్తిడి ఎక్కువగా ఉందని చెప్పెను. ఈ స్థితిని ఏమంటారు మరియు ఇందులో ఏ ద్రవం పాల్గొంటుంది?

17. దేహాళి ప్రేరణకు అనుక్రియగా క్రియాశక్మం ఏర్పడుతుంది. కాని ఉపదేహాళి ప్రేరణ వద్ద కాదు. ఇందులో పాల్గొను సూత్రం పేరేమి?

18. మంచి ఆహార వాసన రవిని వంట గదిలోకి పరుగెత్తేలా చేసింది. ఆహారము మరియు

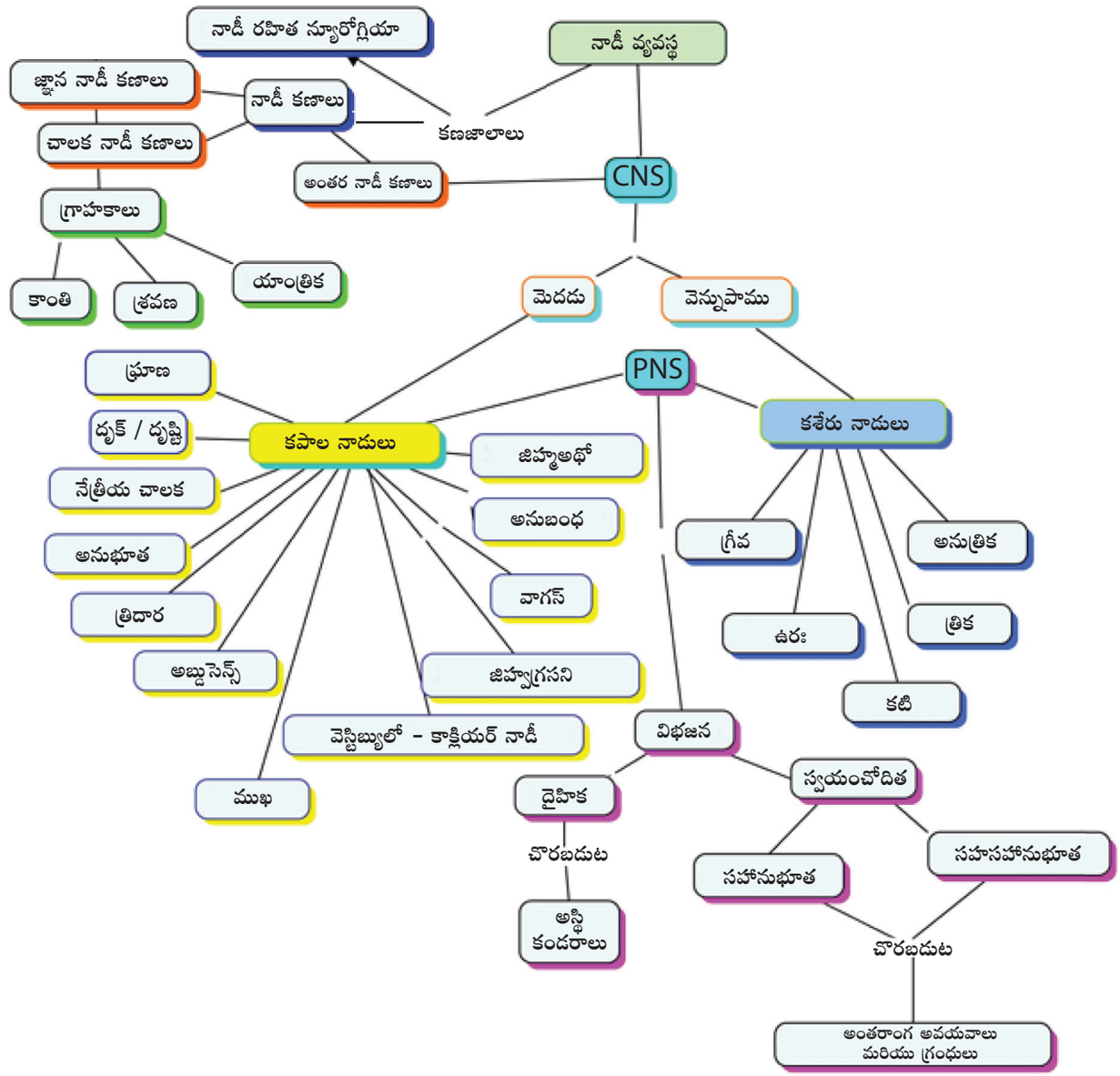
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 221 2/3/2023 6:50:52 PM

వాసనకు భావావేశ ప్రతిస్పందనలను గుర్తించడంలో మెదడులోని భాగాలను పేర్కొనుము.

19. మానవులలో శుక్లపటలం మార్పిడి ఎప్పుడునూ నిరాకరించబడదు. కారణమునిమ్ము.
20. పునఃధ్రువణం చివరలో నాడీ త్వచం అధిధ్రువణం చెందుతుంది. ఎందుకు?
21. రక్తపటల ప్లక్షం మస్తిష్కమేరు ద్రవాన్ని స్రవిస్తుంది. దీని విధులను జాబితా పరచుము.
22. స్వయంచేదిత నాడీ వ్యవస్థ అనగానేమి? స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ యొక్క అనుఘటకాలను వివరించుము.
23. ఎందుకు లింబిక్ వ్యవస్థను భావోద్రేక మెదడు అని అంటారు. దీని భాగాలను పేర్కొనుము.
24. ఉద్దీపన రకం ఆధారంగా గ్రాహకాలను వర్గీకరించుము.
25. దండ కణాలు మరియు శంఖు కణాలను వ్యత్యాసపరచుము.
26. అన్ని ఇంద్రియాల కంటే రుచి ఇంద్రియం చాలా ఆహ్లాదకరమైనదిగా భావిస్తారు.

    ఇందులో పాల్గొను గ్రాహకం నిర్మాణమును పటముతో వివరించుము.
27. చర్మంలో ఉండు జ్ఞాన గ్రాహకాలను వివరించుము.

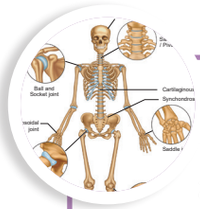
భావనా చిత్రము



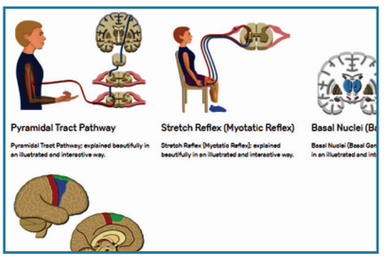
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 222 2/3/2023 6:50:52 PM

ICT Corner

అభివాహకాలు



పటం: నాడీ వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణము మరియు వివిధ పనులను అన్వేషించుదాం



దశ – 1

'Nervous system' పుటను చేరుటను URL ఉపయోగించండి గ్రిడ్ నుండి 'Nervous System organization' ఎన్నుకొని నాడీ వ్యవస్థథ యొక్క స్వయం మరియు దైహిక వ్యవస్థీకరణను అన్వేషించండి.

దశ – 2

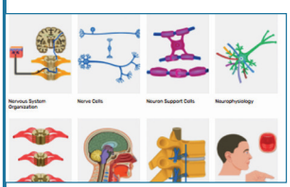
దశ – 2: బ్యాక్ స్పేస్ కీ ను ఉపయోగించి లేదా విండోస్‌పై గల బ్యాక్ బటన్ ను క్లిక్ చేసి 'Nervous system' పుటను చేరుకొనుము. గ్రిడ్ నుండి 'Nerve cells' ను ఎన్నుకొని అన్వేషించండి.

దశ – 3

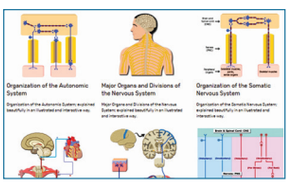
దశ –3: పైన చెప్పిన దశలను అనుసరించి నాడీ వ్యవస్థ యొక్క ప్రతి భాగమును మరియు దాని క్రియలను అన్వేషించండి.

దశ – 4

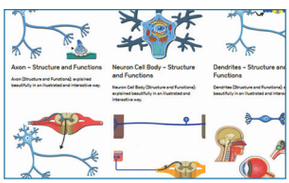
నాడీ వ్యవస్థ గురించి అదనపు సమాచారమును పొందుటకు క్రింద ఇవ్వబడిన సూచనను ఉపయోగించండి.



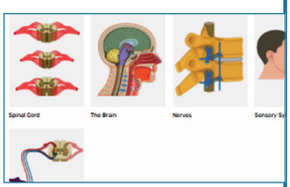
దశ 1



దశ 2



దశ 3



దశ 4

నాడీ వ్యవస్థ యొక్క URL:

https://www.getbodysmart.com/nervous-system

3D-మెదడు:
http://www.brainfacts.org/3d-brain#intro=false&focus=Brain&zoom=false

3D-చెవి:
https://www.amplifon.com/web/uk/interactive-ear/index.html

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_10.indd 223 2/3/2023 6:50:53 PM

యూనిట్ IV అధ్యాయము 11

రసాయన సమన్వయం మరియు సమైక్యత (Chemical Coordination and Integration)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

11.1 అంతస్రావక గ్రంథులు మరియు హార్మోనులు
11.2 మానవ అంతస్రావక వ్యవస్థ
11.3 అంతస్రావక గ్రంథుల అధికోత్పత్తి లేదా అల్పోత్పత్తి పనులు మరియు వాటికి సంబంధించిన అపస్థితులు
11.4 హార్మోను చర్యల యంత్రాంగము



క్లోథో అను వ్యతిరేఖ వృధ్యాపం హార్మోన్ ప్రజల జ్ఞాన సామర్థ్యం మరియు జీవిత కాలాన్ని మెరుగుపరుస్తుంది.

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- వివిధ రకాల అంతస్రావక గ్రంథుల స్థానం మరియు వాటి స్రావాలను గురించి తెలుసుకొనుట.
- హార్మోను చర్యల యంత్రాంగం గురించి నేర్చుకొనుట.
- అంత స్రావక గ్రంథుల అధికోత్పత్తి లేదాఅల్పోత్పత్తి పనుల వలన ఏర్పడే అపస్థితులను గురించి తెలుసుకొనుట.
- జఠరాంత్ర హార్మోనుల పాత్రను గురించి నేర్చుకొనుట.

మీ పరీక్ష మార్కులు విన్నప్పుడు కొందరికి ఆత్రుత, కొంత మందికి వెనకాడుట మరియు కొందరికి ఆందోళన వంటివి కలుగును. ఇలాంటి తక్షణ మార్పులకు కారణాలు మీకు తెలుసా? ఏదైనా ఊహించని సంఘటనలు జరిగినపుడు, మనకు రోమాలు నిక్క పొడుచుకోవటం ఏర్పడును.

ఎందుకు? మీకు తెలుసా?

ఇవన్నీ మన శరీరంలో జరుగుతున్న జీవ రసాయన మార్పుల వలన సంభవిస్తాయి. ఇది అంతస్రావక వ్యవస్థచే ఏర్పడుచున్నవి. పైన పేర్కొన్న జీవ రసాయన మార్పులు అడ్రినలిన్ (ఎఫినెఫ్రిన్) (పోరాట లేదా పలాయన హార్మోన్) హార్మోన్ కారణంగా జరుగుచున్నది.

11.1 అంతస్రావక గ్రంథులు మరియు హార్మోనులు: (Endocrine Glands and Hormones)

మానవ శరీర ధర్మ క్రియలు నాడీ మరియు అంతస్రావక వ్యవస్థలచే సమన్వయించబడి, క్రమపరచబడతాయి. జీవక్రియలకు సంబంధించిన పనులను అంతస్రావక గ్రంథులు వాటి స్రావకాలైన హార్మోనులచే ప్రభావితం అవుతాయి.

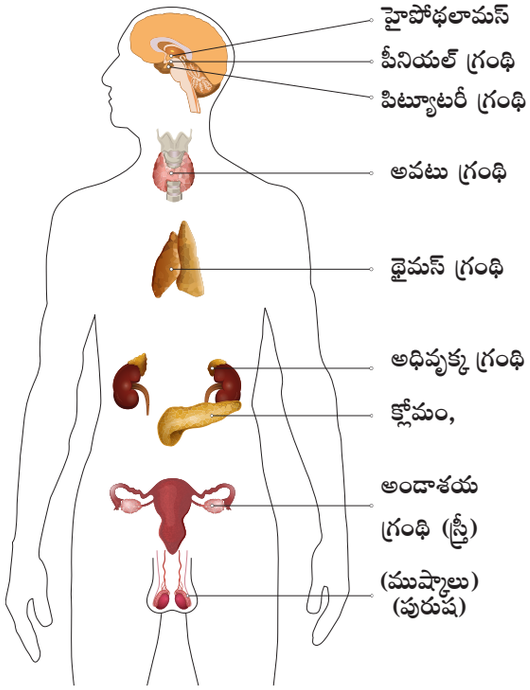
అంతస్రావక (హార్మోన్‌లు – ఉత్తేజపరచు) అనే రసాయన వాహకాలు రక్తంలో రసాయన సంజ్ఞలుగా నిర్ధిష్టమైన కొన్ని అవయవాలపై పని చేస్తాయి. ఇటువంటి కణజాలాలు లేక అవయవాలను లక్ష్య కణజాలాలు లేక లక్ష్య అవయవాలు అని అంటారు. హార్మోనులు లక్ష్య అవయవాల యొక్క చర్యలను అధికరించడం లేక తగ్గించడం లేక మార్పు చేయడం చేస్తాయి. స్రవించబడిన హార్మోనులు రక్తంలో శాస్వతంగా ఉండవు. అయితే ఇవి కాలేయంలో క్రియారహిత సమ్మేళనాలుగా మార్చబడి మూత్రపిండాల ద్వారా విసర్జింపబడును.

హార్మోన్‌లు లక్ష్య అవయవాలలో నిర్ధిష్ట విధులను నిర్వర్తించుటకు సేంద్రియ ఉత్ప్రేరకాలుగా మరియు సహ ఎంజైమ్‌లుగా పనిచేయడం వలన వాటిని రసాయన వాహకాలు అంటారు. లక్ష్య అవయవాలు వాటి కణముల ఉపరితలంపైన లేక వాటి కణముల లోపలి తలంలో గ్రాహక అణువులను కలిగి ఉండును. వివిధ హార్మోన్‌లు వివిధ కణాలతో కలిసి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 224 16-03-2023 10:49:51

ఉన్నప్పటికి గ్రాహక అణువులు కలిగిన నిర్ధిష్ట హార్మోనులు కణాలలో మాత్రమే చర్య జరిపి ఆ కణాన్ని దేహపరంగా ఉత్తేజ పరుస్తాయి. ఒకే హార్మోన్ ఒక లక్ష్య కణజాలంపై లేదా వివిధ లక్ష్య కణజాలాలపై బహుప్రభావాలను కలిగి ఉంటాయి.

అనేక హార్మోనులు పెరుగుదల, యుక్తవయస్సుకు చేరుకోవడం (Puberty) మరియు గర్భందాల్చుటపై దీర్ఘకాలిక ప్రభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. హార్మోనులు



పటము **11.1** వివిధ అంతస్రావ గ్రంథుల స్థానం

తరచుగా ఒకే సమయంలో అనేక అవయవాలు మరియు అవయవ వ్యవస్థలను ప్రభావితం చేస్తాయి. హార్మోన్‌ల తీవ్ర లోపము లేదా అధిక స్రావము అపస్థితులకు దారి తీయును. హార్మోన్‌ల వివిధ భౌతిక, దేహధర్మ మానసిక క్రియలను సమన్వయ పరచి **సమస్థితిని** (Homeostasis) నిర్వహణ చేయును.

పట్టిక 11.1 హార్మోనుల రసాయన స్వభావం

తరగతి	రసాయన ధర్మములు	ఉదాహరణ
అమైన్‌లు	చిన్నవి నీటిలో కరుగును. టైరోసిన్ లేదా ట్రిప్టోఫాన్ ఉత్పాదకాలు	అడ్రినలిన్, నార్ అడ్రినలిన్, మెలటోనిన్ మరియు థైరాయిడ్ హార్మోను
ప్రోటీన్/పెప్టైడ్‌లు	నీటిలో కరుగును	ఇన్సులిన్, గ్లూకగాన్ మరయు పిట్యూటరీ హార్మోనులు
స్టిరాయిడ్‌లు	ఇవి కొలెస్టిరాల్ ఉత్పన్నకాలు ఇవి చాలా వరకు లిపిడ్‌లలో కరుగును.	కార్టిసాల్, ఆల్డోస్టిరాన్, టెస్టోస్టిరాన్, ఈస్ట్రోజెన్ ప్రొజెస్టిరాన్

హార్మోనులలో నీటిలో కరిగే ప్రోటీన్లు లేదా పెప్టైడ్లు లేక అమైన్‌లు లేక క్రొవ్వులో కరిగే స్టిరాయిడ్లు ఉంటాయి.

సమస్థితి: వివిధ సమన్వయ వ్యవస్థల ద్వారా శరీరం యొక్క అంతర్గత వాతావరణాన్ని స్థిరంగా నిర్వహించడం.

11.2 మానవ అంతస్రావక వ్యవస్థ (Human Endocrine System)

సాధారణంగా రెండు గ్రంథుల వ్యవస్థలు కలవు. అవి బాహ్యస్రావక గ్రంథులు మరియు అంతస్రావక గ్రంథులు. బాహ్యస్రావక గ్రంథులు ఎంజైమ్‌లను, లాలాజలం మరియు స్వేదంను స్రవిస్తాయి. మరియు ఈ గ్రంథుల నాళములను కలిగి ఉండి, వాటి పదార్థాలను త్వచ ఉపరితలమునకు తీసుకొనిపోతాయి. ఉదాహరణకు లాలాజల గ్రంథి మరియు జఠర గ్రంథి అంతస్రావక గ్రంథులు, హార్మోన్‌లను స్రవిస్తాయి. వీటిలో నాళములు లేకపోవుట వలన వీటిని 'నాళరహిత గ్రంథులు" అందురు. ఇవి వాటి హార్మోనులను చుట్టుప్రక్కల ఉన్న కణజాల ద్రవం లోనికి విడుదలచేస్తాయి. హార్మోనులు శరీరం అంతయూ ప్రసరించి, చివరకు లక్ష్య అవయవాలకు చేరుతాయి.

అంతస్రావక గ్రంథుల (పటం 11.1) లో పిట్యూటరీ, థైరాయిడ్, పారా థైరాయిడ్, పీనియల్, అడ్రినల్, థైమస్, మరియు వీటిని **ప్రత్యేకమైన అంతస్రావక గ్రంథులు** (exclusive endocrine glands) అని కూడా పిలుస్తారు. హైపోథలామస్ దాని నాడీ పని తీరుతో పాటు హార్మోనులను కూడా ఉత్పత్తి చేస్తుంది. కావున దీనిని **నాడీ అంతస్రావక గ్రంథిగా** (neuro endocrine gland) కూడా పరిగణిస్తారు. దీనితో పాటు క్లోమం, జఠరాంత్ర నాళపు ఉపకళ, మూత్రపిండాలు, గుండె,

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 225 16-03-2023 10:49:52

బీజకోశాలు మరియు జరాయువు (placenta) వంటివి కూడా అంతస్రావక కణజాలాలు కలిగిన అదనపు అవయవాలు కూడా కలవు. వీటిని **"పాక్షిక అంతస్రావక గ్రంథులు"** (partial endocrine glands) అందురు.

11.2.1 హైపోథలామస్ (Hypothalamus)

హైపోథలామస్ అనేది ఒక చిన్న శంఖాకారపు నిర్మాణం. ఇది మెదడు నుండి క్రింది వైపుకు ఉండి పిట్యూటరీ గ్రంథి వృంతములోనికి అంతమగును. ఈ విధంగా హైపోథలామస్ నాడీ మరియు అంతస్రావక వ్యవస్థలను అనుసంధానం చేస్తుంది. పిట్యూటరీ గ్రంథిని అంతస్రావక గ్రంథుల అధిపతి అని కూడా పిలుస్తారు. ఎందుకనగా ఇది ఇతర అంతస్రావక గ్రంథులను నియంత్రిస్తుంది. అయితే ఇది హైపోథలామస్ ఆధీనంలో ఉండును. హైపోథలామస్‌లో అనేక నాడీ స్రావక కణాల సముదాయాలు ఉంటాయి. ఇది పిట్యూటరీ స్రావాలను క్రమపరచు 'న్యూరోట్రాన్స్ మీటర్‌లను' ఉత్పత్తి చేస్తుంది. హైపోథలామస్ ఉత్పత్తి, చేయబడు హార్మోనులు విడుదల హార్మోన్ లేక నిరోధక హార్మోన్‌గా పనిచేస్తాయి.

మెదడు ఆధార ప్రాంతంలో **గల హైపోథలామిక్ హైపోఫైసియల్ నిర్వాహక సిరలు** (hypothalamic hypophyseal portal blood vessel) హైపోథలామస్ మరియు పూర్వ పిట్యూటరీలను కలుపుతాయి. ఇది హైపోథలామిక్ హార్మోన్‌ను విడుదల చేసి పూర్వ పిట్యూటరీ గ్రంథి స్రావాలను నియంత్రిస్తాయి. **"హైపోథలామిక్ హైపోఫైసియల్ అక్షం"** (hypothalamic hypophyseal axis) అనబడే నాడీ కట్టలు హైపోథలామస్‌ను పర పిట్యూటరీని కలుపుతాయి. ఇవి నాడీ సంకేతాలను ఉత్పత్తి చేసి పర పిట్యూటరి స్రావాలను నియంత్రిస్తాయి. హైపోథలామస్ సమస్థితిని రక్త పీడనం, శరీర ఉష్ణోగ్రత, కార్డియో మరియు శరీరం యొక్క ద్రవ ఎలక్ట్రోలైట్ సమతుల్యతను నిర్వహిస్తుంది. లింబిక్ వ్యవస్థలో భాగంగా ఇది వివిధ భావోద్వేగ ప్రతి స్పందనలను ప్రభావితం చేస్తుంది.

పార్స్ ఇంటర్మీడియా హార్మోన్: క్షీరదాలలో పార్స్ ఇంటర్మిడియా యొక్క పాత్ర చాలా ప్రాముఖ్యమైనది. కానీ ఇతర సకశేరుకాలలో ఈ భాగం **మెలకోసైట్ ప్రేరేపక హార్మోన్‌ను** (MSH) స్రవిస్తాయి. ఇది చర్మం యొక్క వర్ణకాలను ప్రేరేపిస్తాయి.

పట్టిక 11.2 ప్రధాన హైపోథలామిక్ హార్మోన్‌లు మరియు వాటి విధులు

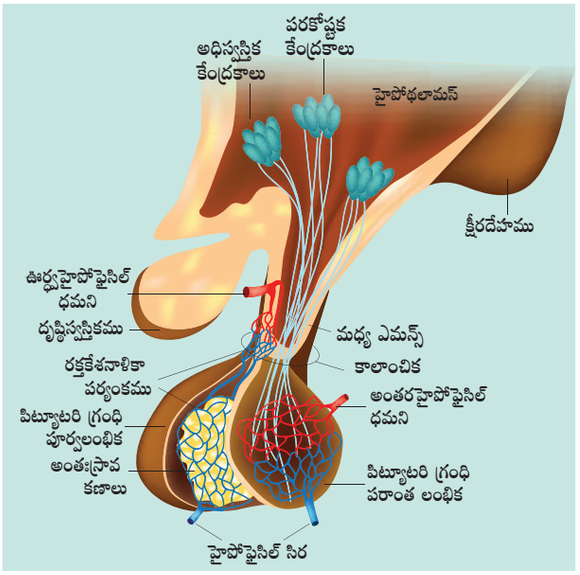
వరుస సంఖ్య	హార్మోన్‌లు	విధులు
1.	థైరోట్రోపిన్ విడుదల హార్మోన్ (TRH)	థైరాయిడ్ ప్రేరేపక హార్మోన్ (TSH) స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి.
2.	గొనడో ట్రోపిన్ విడుదల హార్మోన్ (GnRH)	పుటికా ప్రేరేపక హార్మోన్ (FSH) స్రావాన్ని ప్రేరేపింపచేస్తాయి.
3.	కార్టికోట్రోపిన్ విడుదల హార్మోన్ (CRH)	ఎడ్రినో కార్టికో ట్రోపిక్ హార్మోన్ (ACTH) స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి.
4.	పెరుగుదల హార్మోన్ విడుదల హార్మోన్ (GHRH)	పెరుగుదల హార్మోన్ (GH) స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి.
5.	ప్రొలాక్టిన్ విడుదల హార్మోన్ PRH	ప్రొలాక్టిన్ స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి.
6.	ల్యూటినైజింక్ హార్మోన్ విడుదల హార్మోన్ (LHRH)	ల్యూటినైజింగ్ హార్మోన్ స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి.
7.	MSH విడుదల హార్మోన్	మెలనోసైట్ ప్రేరేపక హార్మోన్ (MSH) స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి.
8.	పెరుగుదల హార్మోన్ నిరోధక హార్మోన్ (GHIH)	పెరుగుదల హార్మోన్ (GH) స్రావాన్ని నిరోధిస్తుంది.
9.	ప్రొలాక్టిన్ నిరోధక హార్మోన్ (PIH)	ప్రొలాక్టిన్ స్రవించుటను నిరోధిస్తుంది.
10.	MSH నిరోధక హార్మోన్	MSH స్రావాన్ని నిరోధిస్తుంది.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 226 16-03-2023 10:49:52

11.2.2 పిట్యూటరి గ్రంథి లేక హైపోఫైసిన్ (Pituitary Gland or Hypophysis)

పిట్యూటరి గ్రంథి (అర్థం "క్రిందకు పెరగడం") అండాకారంలో ఉండును. ఇది స్ఫినాయిడ్ ఎముకలోని **'సెల్లా టెర్సికా'** (sella turcica) అనే అస్థి గర్తంలో ఇమిడి ఉంటుంది. హైపోథలామస్ క్రింది భాగానికి **కాలాంచిక** (infundibulum) అనే వృంతం సహాయంతో అతికి ఉంటుంది. ఇది ఒక సెంటీమీటర్ వ్యాసం మరియు 0.5 గ్రాముల బరువును కలిగి ఉండును. పిట్యూటరీ రెండు లంబికలుగా విభజింపబడి ఉంటుంది. అవి 1. పూర్వ పిట్యూటరీ లేదా ఎడినోహైపోఫైసిస్ 2. పర పిట్యూటరీ లేదా న్యూరోహైపోఫైసిస్ గ్రసని ఉపకళ పిండ దశలో ముఖ భాగములోనికి ముడుచుకొని పోయినటువంటి నిర్మాణమును **"రాథ్‌కేస్ తిత్తి"** (Rathke's pouch) అందురు. ఇచ్చట నుండి పూర్వ పిట్యూటరీ లంబిక ఉద్భవించును మరియు పర పిట్యూటరీ లంబిక మెదడు ఆధార భాగం నుండి హైపోథలామస్ వెలుపలి పెరుగుదల నుండి ఉద్భవించును. ఎడినోహైపోఫైసిస్ అంతర నిర్మాణంగా మూడు లంబికలను లేక ప్రాంతములను కలిగి ఉండును. అవి 1. పార్స్ ఇంటర్మీడియా 2. పార్స్ డిస్టాలిస్ మరియు 3. పార్స్ ట్యూబెరాలిస్ న్యూరోహైపోఫైసిస్ ను 'పార్స్‌నర్వోసా" అని కూడా అందురు.

పూర్వ పిట్యూటరి లంబిక ఆరు ముఖ్య ట్రోపిక్ హార్మోన్‌లను స్రవిస్తుంది. అవి 1. పెరుగుదల హార్మోన్ (GH), 2. థైరాయిడ్ ప్రేరేపక హార్మోన్ (TSH), 3. ఎడ్రినో కార్టికోట్రోపిక్ హార్మోన్ (ACTH), 4. పుటికా ప్రేరేపక హార్మోన్ మరియు (FSH), 5. ల్యూటినైజింగ్ హార్మోన్ (LH), 6. ల్యూటియోట్రోపిక్ హార్మోన్ (LTH) మరియు మెలనోసైట్ ప్రేరేపక హార్మోన్ (MSH) (నిమ్న స్థాయి జంతువులలో మాత్రమే). పర పిట్యూటరీ లంబిక నందు నిల్వ మరియు విడుదల చేయు ఆక్సిటోసిన్ మరియు లూసోప్రెస్సిన్ అనే రెండు హార్మోన్‌లను స్రవిస్తుంది.



పటం 11.2 హైపోథలామస్ మరియు పిట్యూటరి గ్రంథి

పూర్వ పిట్యూటరీ ఎడినోహైపోఫైసిస్‌యొక్క హార్మోన్‌లు (Hormones of Adenohypophysis)

i) పెరుగుదల హార్మోన (GH): దీనిని సోమాటో ట్రోఫిన్ లేక సోమాటో ట్రోఫిక్ హార్మోన్ (STH) అని కూడా అందురు. ఇది పెప్టైడ్ హార్మోన్ పెరుగుదల హార్మోన్ అన్ని కణజాలాల పెరుగుదలను మరియు శరీరము యొక్క జీవక్రియ పద్ధతులను ప్రోత్సహిస్తుంది. ఇది కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు మరియు లిపిడ్ల జీవక్రియను ప్రభావితం చేస్తుంది మరియు కణాలలో ప్రోటీన్ జీవ సంశ్లేషణ (biosynthesis) రేటును అధికపరచును. ఇది కాండ్రోజెనిసిస్ (మృదులాస్థి రూపొందుట), ఆస్టియోజెనిసిస్ (ఎముకలు రూపొందుట) మరియు శరీరంలో నైట్రోజన్, పొటాషియం, ఫాస్పరస్, సోడియం మొదలగు ఖనిజలవణాలను నిలుపుకోవడంలో సహాయపడుతుంది. GH అడిపోస్ కణజాలం నుంచి క్రొవ్వు ఆమ్లం విడుదలను పెంచుతుంది మరియు కణాల ద్వారా శక్తి కోసం గ్లూకోజ్ వినియోగం రేటును తగ్గిస్తుంది. ఈ విధంగా ఇది మెదడు వంటి గ్లూకోజ్ ఆధారిత కణజాలాలకు గ్లూకోజ్‌ను నిల్వయుంచును.

ii) థైరాయిడ్ ప్రేరేపక హార్మోన్ లేక థైరోట్రోపిన్ (TSH) అనునది గ్లూకోప్రోటీన్ హార్మోన్, ఇది థైరాయిడ్ గ్రంథిని ప్రేరేపించి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 227 16-03-2023 10:49:52

ట్రై–అయోడోథైరోనిన్ (T_3) మరియు థెరాక్సిన్ (T_4) అనే రెండు హార్మోన్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. TSH స్రావం ప్రతికూల ప్రభావం చేత క్రమపడచబడును. పూర్వ పిట్యూటరీ నుండి వీటి విడుదలను థైరోట్రోపిన్ విడుదల హార్మోన్ (TRH) చేత ప్రేరేపించబడుతుంది. రక్తంలో థైరాక్సిన్ స్థాయి పెరిగినపుడు TRH పిట్యూటరి మరియు హైపోథలామస్ రెండింటిపై పనిచేసి TSH స్రావాన్ని నిరోధించును.

iii) ఎడ్రినో కార్టికో ట్రోపిక్ హార్మోన్ (ACTH): అనునది పెప్టైడ్ హార్మోన్ ఇది అధివృక్క ACTH వల్కలాన్ని ప్రేరేపించి గూకో కార్టికాయిడ్‌లు మరియు మినరలోకార్టికాయిడ్‌లను స్రవించును. ఇది మెలనోసైట్స్‌లో మెలనిన్ సంశ్లేషణను ప్రేరేపిస్తుంది. క్రొవ్వు (అడిపోస్) కణజాలాల నుండి క్రొవ్వు ఆమ్లాల విడుదలను ప్రేరేపిస్తుంది మరియు ఇన్సులిన్ స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది. ACTH **స్రావం ప్రతికూల ప్రభావాన్ని కలుగజేసి క్రమపరచబడును.**

iv) పుటికా ప్రేరేపక హార్మోన్ (FSH): FSH అనునది గ్లైకోప్రోటీన్ హార్మోన్. ఇది బీజకోశాల (అండాశయము మరియు వృషణము) యొక్క విధులను నియంత్రిస్తుంది. ఇది పురుషులలో ఆండ్రోజన్‌తో పాటు ముష్కాలలో శుక్రోత్పాదక నాళికల యొక్క జెర్మినల్ ఎపిథీలియంపై పనిచేస్తుంది. మరియు శుక్ర కణాల ఉత్పత్తి మరియు విడుదలను FSH ప్రేరేపిస్తాయి. స్త్రీలలో FSH స్త్రీబీజ కోశాలపై పనిచేసి వాటిలో అండోత్పత్తిని కలిగించి గ్రాఫియన్ పుటికల పరిపక్వత మరియు అభివృద్ధికి తోడ్పడును.

v) ల్యూటినైజింగ్ హార్మోన్ (LH): LH అనునది గ్లైకోప్రోటీన్ హార్మోన్. ఈ హార్మోన్‌ను మధ్యాంతర కణప్రేరేపిత హార్మోన్ (ICSH) అని కూడా అందురు. ఈ ICSH పురుషుల ముష్కాలలో ఉండే మధ్యంతర కణాలపై పనిచేసి పురుష లైంగిక హార్మోన్ 'టెస్టోస్టిరాన్'ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

స్త్రీలలో LH, FSH తోపాటు అండాశయ పుటికలను పరిపక్వత చెందించును. LH అండోత్సర్గ ప్రేరణ. కార్పస్‌లూటియం నిర్వహణ, అండాశయ హార్మోన్ల సంశ్లేషణ మరియు విడుదలను స్వతంత్రముగా నిర్వహిస్తుంది. FSH, LH రెండింటిని గొనడోట్రోఫిన్స్ అంటారు. బాల్యంలో FSH మరియు LH ఉత్పత్తికాదు. ఈ హార్మోన్లు యుక్తవయస్సుకు మునుపు కాలంలో మాత్రమే స్రవించుట ప్రారంభమగును.

vi) ల్యుటియో ట్రోపిక్ హార్మోన్ (LTH): LTHను ల్యుటియోట్రోఫిన్ లేక లాక్టోజనిక్ హార్మోన్ లేక ప్రొలాక్టిన్ లేక మెమ్మోట్రాఫిన్ అని కూడా అందురు. ఇది ఒక ప్రోటీన్ సంబంధిత హార్మోన్. ఇది స్త్రీలలో శిశుజననం తర్వాత పాలస్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది. క్షీరోత్పత్తి సమయంలో అధికంగా ప్రొలాక్టిన్ స్రవించడం వలన LH హార్మోన్ స్రావం మరియు అండోత్సర్గంను అణచివేయును. ఇది కార్పస్ లూటియంను ప్రేరేపించుట వలన దీనిని 'ల్యుటియోట్రోఫిక్ హార్మోన్' అని పిలుస్తారు.

పరపిట్యూటరీ/ న్యూరోహైపోఫైసిస్ హార్మోన్‌లు (Hormones of Neurohypophysis)

i) వాసోప్రెసిన్ లేక యాంటిడైయూరిటిక్ హార్మోన్ (ADH) : అనునది ఒక పెప్టైడ్ హార్మోన్. వాసోప్రెసిన్ మూత్రపిండంపై ప్రభావాన్ని చూపిస్తుంది. నెఫ్రాన్‌లోని దూరాగ్ర సంవళిత నాళికచే నీరు మరియు ఎలక్ట్రోలైట్ల పునఃశోషణను వేగవంతం చేసి మూత్రం ద్వారా నీటి నష్టాన్ని నివారిస్తుంది. కనుక దీనిని యాంటి డైయూరిటిక్ హార్మోన్ అని కూడా అందురు. ఈ హార్మోన్ అధిక మొత్తంలో విడుదలైనప్పుడు రక్తనాళాల సంకోచానికి కారణమవుతుంది మరియు రక్తపీడనమును పెంచుతుంది. ADH లోపం వలన డయాబిటస్ ఇన్సిపిడస్‌కు కారణమవుతుంది. ఇది అధిక పరిమాణంలో మూత్ర ఉత్పత్తిని ప్రేరేపిస్తుంది.

ii) ఆక్సిటోసిన్ (దీని అర్థం: శీఘ్ర జననం) ఇది ఒక పెప్టైడు హార్మోన్. ఇది గర్భాశయ నునుపు కండరాల సంకోచ తీవ్రతను ప్రేరేపించును. క్షీర గ్రంథుల నుండి పాలస్కలనాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 228 16-03-2023 10:49:52

వాసోప్రెసిన్ మరియు ఆక్సిటోసిన్‌లు తొమ్మిది అమైనో ఆమ్లాలతో కూడి ఉంటాయి మరియు అవి దాదాపు ఒకే విధమైన అమినోఆమ్లాలు కలిగి ఉండును. **రెండు అమినోఆమ్లాలు** మాత్రమే భిన్నంగా ఉంటాయి. ఇవి రెండూ భిన్నమైన శారీరక ప్రభావాలను ప్రదర్శించును.

వాసోప్రెసిన్ యొక్క అమైనో ఆమ్లాల వరుసక్రమం: సిస్టీన్–టైరోసిన్–**ఫినైల్ అలనైన్**–గ్లూటామైన్–ఆస్పర్జైన్ – సిస్టీన్–ప్రోలైన్– **అర్జినిన్** – గ్లైసిన్

ఆక్సిటోసిన్ యొక్క అమైనో ఆమ్లాల వరుస క్రమం సిస్టీన్ – టైరోసన్ – ఐసోల్యూసిన్ గ్లుటమైనో – ఆస్పర్జైన్ – సిస్టీన్, ప్రొలైన్ ల్యూసిన్ గ్లైసిన్

పిట్యూటరి గ్రంథి కపాలం యొక్క స్ఫీనాయిడ్ ఎముకలో గల పల్లపు ప్రాంతంలో మెదడుకు క్రింద భాగంలో అమరియుండును కనుక దీనిని హైపోథలామస్ సెరెబ్రి అని కూడా పిలుస్తారు.

క్రింది వాటిని చర్చించండి

అ) పిట్యూటరీ గ్రంథిని సాధారణంగా శరీరం యొక్క గ్రంథుల అధిపతి అని పిలుస్తారు.

ఆ) శరీర ధర్మ ప్రక్రియలను నిర్వహించడంలో సమన్వయ ప్రమాణంగా హైపోథలామస్ మరియు పిట్యూటరీ యొక్క పాత్రను చర్చించండి.

ఇ) పిట్యూటరీ యొక్క పరాంత లంబిక ఎట్లు ద్రవాభిసరణక్రమతకు సహాయపడును?

11.2.3 పీనియల్ గ్రంథి (Pineal Gland)

మానవునిలో పీనియల్ గ్రంథి లేదా ఎఫిఫైసిస్ మస్తిష్కం లేక కొనేరియం మెదడు యొక్క మూడవ కోష్ఠకం వెనుక అమరియుండును. ఇది

మీకు తెలుసా?

చీకటిలో **(రాత్రిపూట)** మెలటోసిన్ స్రవించబడుతుంది. పగటి సమయములో సెరటోనిన్‌ను స్రవించును.

కంటిలోని రెటినాపై కాంతి పడినపుడు మెలటోనిన్ ఉత్పత్తి తగ్గును. 'సర్కాడియన్ లయలు అనునది కాంతి మరియు చీకటుల కాలవ్యవధులతో సంబంధం గల 24 గం॥ల జీవక్రియల చక్రం. ఉదాహరణకు నిద్రా, మెలుకవ చక్రం, శరీర ఉష్ణోగ్రత, ఆకలి మొదలైనవి.

మృదుకణజాల కణాలు మరియు మధ్యాంతర కణాల చేత ఏర్పడును. ఇది **మెలటోనిన్** అను హార్మోన్‌ను స్రవించును. ఇది పూర్వగామి సెరటోనిన్ అగును. రాత్రి సమయములో మెలటోనిన్‌ను మరియు పగటి సమయములో సెరటోనిన్‌ను స్రవించును.

ఇది నిద్రా–మెలకువ వలయాన్ని నిర్వహణ చేయును. బీజాల లైంగిక పరిపక్వత సమయమును క్రమపరుచును. ఇది జీవక్రియలు, వర్ణకాలు, రుతుచక్రం మరియు శరీర రక్షణ యంత్రాంగంను ప్రభావితం చేయును.

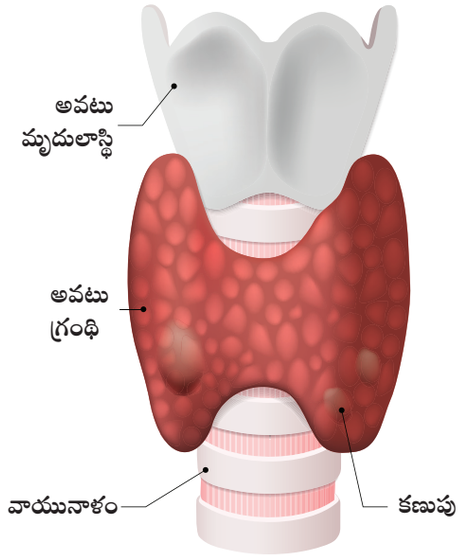
11.2.4 అవటు గ్రంథి (Thyroid Gland)

అవటు గ్రంథి సీతాకోక చిలుక ఆకారంలో ఉండే ద్విలంబిక గ్రంథి. ఇది స్వరపేటిక క్రింద వాయునాళం పైన ఇరువైపులా అమరియుండును. ఇది శరీరంలోని అతి పెద్ద అంతస్రావ గ్రంథి. థైరాయిడ్ గ్రంథిలోని రెండు పార్శ్వలంబికలు **ఇస్తమస్** అనే మధ్యాంతర కణజాల సమూహంతో కలుపబడి ఉండును. ప్రతి అసినస్ లంబిక అనేక చిరు లంబికలతో ఏర్పడును. ఈ చిరు లంబికలు **అసిని** (అసినస్–ఏకవచనం) అని పిలువబడే పుటికలను కలిగియుండును. ప్రతి అసినస్ యొక్క లోపలి తలాల గ్రంథియుత ఘనాకార లేక శల్కల ఉపకళ కణాలతో ఆవరించి ఉండును. అసినస్ యొక్క అవకాళిక కొల్లాయిడ్‌తో నిండి ఉండును. ఇది థైరోగ్లోబ్యులిన్ అణువులు కలిగిన చిక్కని గ్లైకోప్రోటీన్ మిశ్రమం (పటం 11.3).

అవటు గ్రంథి హార్మోన్‌లను ప్రధాన జీవ క్రియా హార్మోనులు అని అంటారు. అవటుగ్రంథి యొక్క పుటికా కణాలు ట్రై–అయోడోథైరోనిన్ (T_3) మరియు థైరాక్సిన్ లేదా టెట్రా–అయోడోథైరోనిన్ (T_4) అనే రెండు హార్మోన్‌లను ఉత్పత్తి చేయును. థైరాయిడ్ గ్రంథిలోని పారాఫాలికులార్ కణాలు లేదా 'C' కణాలు థైరోకాల్సిటోనిన్ అను హార్మోనును ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

సాధారణంగా థైరాయిడ్ హార్మోన్ సంశ్లేషణకు అయోడిన్ ఆవశ్యకమైనది. థైరోట్రోపిన్ విడుదల హార్మోన్ అడినోహైపోపైసిస్‌ను ప్రేరేపించి TSH ను స్రవింపచేయును. ఇది థైరాయిడ్ గ్రంథిని ప్రేరేపించి థైరాయిడ్ హార్మోన్‌ను స్రవింపజేయును. థైరాయిడ్ హార్మోన్ హైపోథలామస్ మరియు పిట్యూటరీపై ప్రతికూల ప్రభావమును చూపును (పటం 11.4).

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 229 16-03-2023 10:49:53

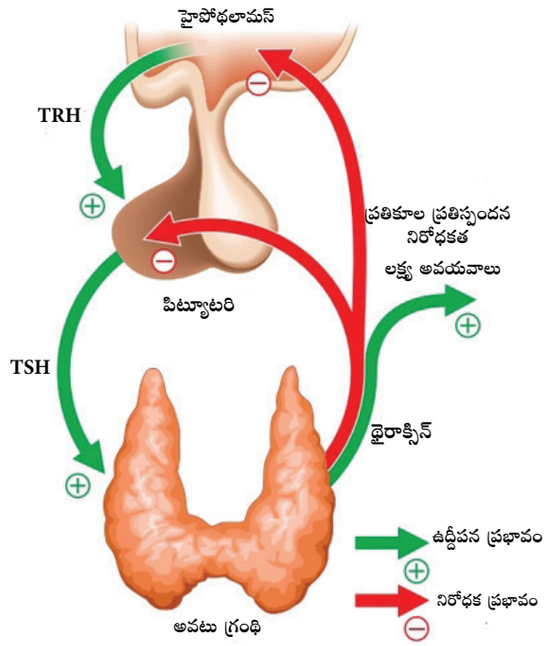




పటం 11. 3 అవటు గ్రంథి నిర్మాణము

థైరాక్సిన్ లేదా టెట్రాఅయోడో థైరోనిన్ (T4) (కియలు): థైరాక్సిన్ ఆధార జీవక్రియా రేటు (BMR) మరియు శరీరం యొక్క ఉష్ణ ఉత్పత్తిని క్రమపరచును. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణను ప్రేరేపించి పెరుగుదలను అధికరించును. అస్థిమండల మరియు నాడీ వ్యవస్థ అభివృద్ధికి ఈ హార్మోన్ చాలా ఆవశ్యకమైనది. థైరాక్సిన్ రక్తపీడనమును నిర్వహణ చేయుటలో ముఖ్యపాత్ర వహించును. సీరమ్ నందు క్రొవ్వుల స్థాయిని తగ్గించును. రక్తంలోని థైరాక్సిన్ యొక్క యుక్తతయ స్థాయిలు బీజకోశ పనులకు ఆవశ్యకమైనది.

ML2I5



పటం 11. 4 ప్రతికూల ప్రతిస్పందన యంత్రాంగం

థైరోకాల్సిటోనిన్ క్రియలు (TCT): TCT ఇది ఒక పాలిపెప్టైడ్ హార్మోన్. ఇది రక్తంలోని కాల్షియం, ఫాస్ఫేట్ స్థాయిలను క్రమపరచును. ఇది రక్తంలోని కాల్షియం, ఫాస్ఫేట్ స్థాయిలను తగ్గించును మరియు థైరాయిడ్ ప్రభావాన్ని వ్యతిరేకించును.

మీకు తెలుసా?

థైరాక్సిన్ ఏర్పడడానికి అయోడిన్ అవసరం. సాధారణ పరిమాణంలో థైరాక్సిన్‌ను ఉత్పత్తి చేయడానికి (ఒక వారానికి 1mg) అయోడిన్ అవసరం. అయోడిన్ లోపాన్ని నివారించడానికి సాధారణ ఉప్పును అయోడైజ్ చేయవలెను. ప్రతి 1,00,000 భాగాల సోడియం క్లోరైడ్‌కు ఒక భాగం సోడియం అయోడైడ్‌ను కలిపి అయోడైజ్ చేయవలెను.

11.2.5 ఉపఅవటు గ్రంథి (Parathyroid Gland)

మానవులలో నాలుగు చిన్న ఉపఅవటు గ్రంథులు థైరాయిడ్ గ్రంథి పృష్టగోడలో ఉండును. ఈ గ్రంథి రెండు రకాల కణాలను కలిగి ఉండును. అవి ప్రధాన కణాలు మరియు ఆక్సిఫిల్ కణాలు. ప్రధాన కణాలు ఉపఅవటు గ్రంథి హార్మోన్ (PTH) ను స్రవించును. ఆక్సిఫిల్ కణాల విధులు కనుగొనబడలేదు.

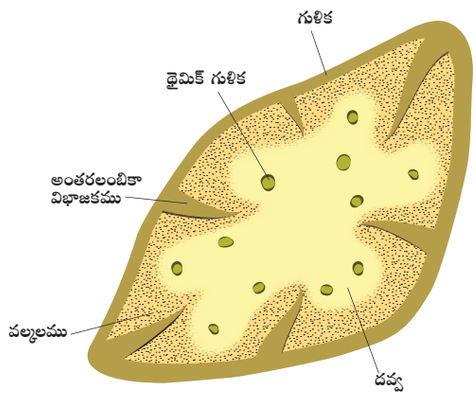
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 230 16-03-2023 10:49:55

ఉపఅవటు గ్రంథి హార్మోన్ లేక పారాథార్మోన్ (Parathyroid Hormone or Parathormone (PTH)

PTH అనునది హైపర్ కాల్సిమిక్ హార్మోన్. ఇది పెప్టైడ్ హార్మోన్. ఇది కాల్షియం మరియు ఫాస్ఫేట్ సమస్థితిని నియంత్రించును. PTH స్రావము రక్తంలోని కాల్షియం స్థాయిని నియంత్రిస్తుంది. ఇది ఎముకలలో విచ్ఛినాన్ని ప్రేరేపించి (ఆస్టియోక్లాట్స్) రక్తంలోని కాల్షియం మరియు ఫాస్ఫేట్ స్థాయిలను అధికం చేయును. దీని ఫలితంగా కాల్షియం మరియు ఫాస్ఫేట్ రక్తంలోనికి విడుదల అగును. PTH వృక్కనాళిక నుండి కాల్షియం పునఃశోషణను మరియు ఫాస్ఫేట్ విసర్జనను అధికరించును. ఇది విటమిన్ D ను ఉత్తేజపరచి ప్రేగు శ్లేష్మ కణాల ద్వారా కాల్షియం శోషణాన్ని అధికరించును. కాల్సిట్రయల్ అనే క్రియాశీల హార్మోన్ రూపంలోకి మారుస్తుంది.

11.2.6 థైమస్ గ్రంథి (Thymus Gland)

థైమస్ గ్రంథి పాక్షికంగా అంతస్రావి మరియు పాక్షికంగా శోషరస అవయవం అగును. ఇది ద్విలంబిక నిర్మాణం. ఇది ఉరోస్థికి వెనుక హృదయం మరియు మహాధమనికి పైన అమరియుండును. ఇది తంతుయుత గులికచే కప్పబడియుండును. మరియు అంతర్నిర్మాణ పరంగా వెలుపలి వల్కలం మరియు లోపల దవ్వగా విభజింపబడియుండును. ఇది నాలుగు హార్మోనులను స్రవిస్తుంది. అవి **థైములిన్** (thumulin), **థైమోసిన్** (thymosin), **థైమోపోయిటిన్** (thymopoitin) **మరియు థైమిక్ హ్యూమరల్ ఫ్యాక్టర్** (thymic humoral factor - THF) కణ మధ్యవర్తిత్వ అసంక్రామ్యతను అందజేయు అసంక్రామ్యత సామర్థ్యం గల, T లింఫోసైట్ల ఉత్పత్తి చేయుట థైమస్ యొక్క ప్రధాన విధి అగును.



పటం 11.5 థైమస్ గ్రంథి నిర్మాణం

వృద్ధులు తరచూ అనారోగ్యానికి గురవుతారు. ఎందుకు? వయోవృద్ధులలో థైమస్ గ్రంథి క్షీణించడం వల్ల థైయోసిన్ స్థాయి తగ్గిపోతుంది. కాబట్టి వృద్ధులలో రోగ నిరోధకత తగ్గి, బలహీనం చెంది అనారోగ్యానికి గురి అవుతారు.

11.2.7 అధివృక్క గ్రంథి (Adrenal Gland)

మానవులలో ఒక జత అధివృక్క గ్రంథులు మూత్రపిండాల పూర్వ భాగంలో ఉంటాయి. కనుక వీటిని అధివృక్క గ్రంథులు అని కూడా అందురు. అంతర్నిర్మాణ పరంగా వెలుపలి వల్కల భాగం మరియు లోపలి దవ్వ భాగమును కలిగియుండును. కణజాలశాస్త్రపరంగా అధివృక్క వల్కలం మూడు నిర్దిష్ట మండలాలను కలిగివుండును. అవి **జోనాగ్లోమెరులోసా** (Zona glomerulosa), జోనాపాసిక్యులేటా మరియు జోనారెటిక్యులారిస్. వీటిలో వెలుపలి ప్రాంతమైన జోనాగ్లోమెరులోసా ఒక పలుచని వెలుపలి పొర. ఇది అధివృక్క వల్కలంలో 15% ఉండి మినరలోకార్టికాయిడ్స్‌ను స్రవించును. **జోనా ఫాసిక్యులేటా** (Zona fasciculata) అనునది ఒక వెడల్పైయిన మధ్యపొర. ఇది అధివృక్క వల్కలంలో దాదాపు 75% ఉండి కార్టిసోల్ కార్టిసోస్టిరాన్ వంటి గ్లూకోకార్టికాయిడ్స్‌ను మరియు తక్కువ పరిమాణంలో అధివృక్క ఆండ్రోజన్ మరియు ఈస్ట్రోజన్‌లను స్రవిస్తాయి. **జోనారెటిక్యులారిస్** (Zona reticularis) అధివృక్క వల్కలంలో దాదాపు 10% శాతం వుండి అధివృక్క ఆండ్రోజన్ తక్కువ పరిమాణంలో ఈస్ట్రోజన్ మరియు గ్లూకో కార్టికాయిడ్స్‌ను స్రవించును.

నవ్వడం అనునది ఆరోగ్యానికి మంచిది. ఎందువలననగా ఇది ఒత్తిడి హార్మోన్ (అడ్రినలిన్) స్రావాన్ని తగ్గించును మరియు మనల్ని ప్రశాంతంగా ఉంచును.

అధివృక్క దవ్వ: ఇది అడ్రినల్ గ్రంథి మధ్య భాగంలో ఉండును. ఇది అండాశయ మరియు స్తంభాకార కణాలతో కలిగి ఉండును. ఇవి రక్త కేశనాళికల చుట్టూ అమరి ఉంటాయి. అడ్రినలిన్ (ఎపినెఫ్రిన్) మరియు నార్ అడ్రినలిన్ (నార్

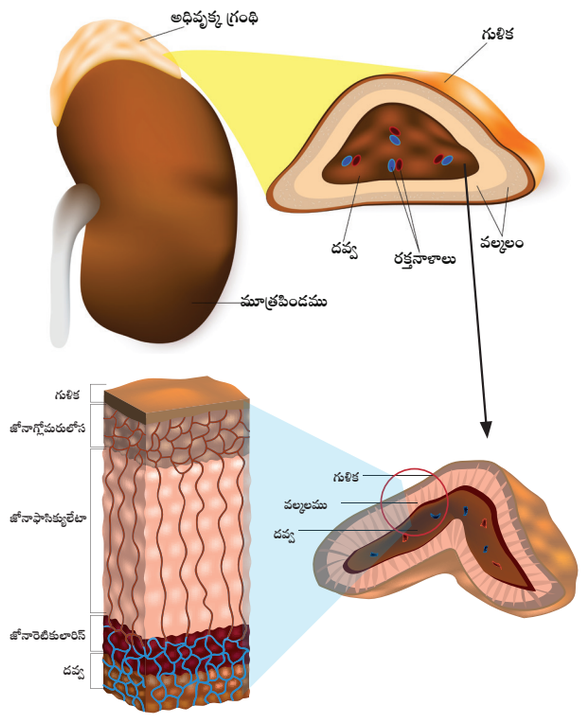
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 231 16-03-2023 10:49:55

ఎఫినెఫ్రిన్) అను రెండు హార్మోన్‌లు అధి వృక్క దవ్వచే స్రవించబడును. అడ్రినలిన్ మరియు నార్ అడ్రినలిన్ రెండునూ కెటాకోలమైన్‌లు (catecholamines) అగును.

అధి వృక్క హార్మన్‌ల విధులు: గ్లూకోకార్టికాయిడ్‌లు గ్లూకోనియోజెనిసిస్, లైపోలైసిస్ మరియు ప్రోటియోలైసిస్ క్రియలను ప్రేరేపిస్తాయి. ప్రాణాన్ని రక్షించు (క్రియలు) **కార్టిసాల్** ఒక గ్లూకో కార్టికాయిడ్. ఇది హృదయ ప్రసరణ వ్యవస్థ మరియు మూత్ర పిండ విధులను నిర్వహణ చేయును. ఇది ప్రతి ఉజ్వలన చర్యలను కలుగజేస్తుంది. రోగ నిరోధక ప్రతిస్పందనలను అణిచివేస్తుంది. కార్టిసాల్ ఎర్ర రక్త కణ ఉత్పత్తిని ప్రేరేపిస్తుంది. దీనిని ఒత్తిడి పోరాట హార్మోన్ అని కూడా అంటారు. **మినరలోకార్టికాయిడ్‌లు** మన దేహంలో నీరు మరియు ఎలక్ట్రోలైట్‌ల సమతుల్యతను క్రమపరుస్తుంది. **ఆల్డోస్టిరాన్** సోడియం మరియు నీటి పునఃశోషణను ప్రేరేపించును. మరియు విసర్జన ద్వారా పొటాషియం మరియు ఫాస్ఫేట్ అయాన్‌లను బహిష్కరించును. ఈ విధంగా ఎలక్ట్రోలైట్‌లు ద్రవాభిసరణ పీడనం మరియు రక్తపీడన నిర్వహణలో సహాయపడతాయి. యుక్త వయస్సులో ముఖము మరియు చేతులు, కాళ్ళు, నడుము భాగాలలో రోమాల పెరుగుదలలో అధివృక్క ఆండ్రోజన్ ముఖ్య పాత్ర వహించును.

అధివృక్క దవ్వ రెండు హార్మోన్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. అవి అడ్రినలిన్ (ఎఫినెఫ్రిన్) లేదా నార్ అడ్రినలిన్ (నార్ ఎఫినెఫ్రిన్). వీటిని "3F హార్మోన్‌లు" (పోరాట, పలాయన, భయపెట్టు హార్మోనులు) అని కూడా అంటారు. అడ్రినలిన్ కాలేయ గ్లైకోజన్‌ను గ్లూకోజ్‌గా విచ్ఛిన్నం చేయుటను మరియు క్రొవ్వు కణాల నుండి క్రొవ్వు ఆమ్లాలు విడుదలను అధికం చేయును. అత్యవసర సమయాలలో హృదయ స్పందన రేటును మరియు రక్త పీడనాన్ని అధికం చేయును. ఇది రక్త ప్రవాహాన్ని తగ్గించుటకు చర్మము యొక్క మృదు కండరాలు మరియు అంతరాంగ ధమనులను ప్రేరేపించును. ఇది అస్థి కండరాలకు రక్త ప్రవాహమును అధికము చేయుట ద్వారా అస్థి కండరాలు, హృదయ కండరాలు మరియు నాడీ కణజాలాల జీవక్రియారేటును అధికం చేయును.

నార్ అడ్రినలిన్ యొక్క సాధారణ క్రియ ఏమనగా చర్య కొరకు శరీరాన్ని మరియు మెదడును ప్రేరేపించడం. వీటి స్రావం నిద్ర సమయంలో తక్కువగాను, మేల్కొను సమయంలో అధికంగాను ఉండును. మరియు ఒత్తిడి సమయంలో అత్యధికంగా స్రవించబడును. ఈ ప్రతి స్పందనను పోరాట లేదా పలాయన ప్రతిస్పందన అని అంటారు.

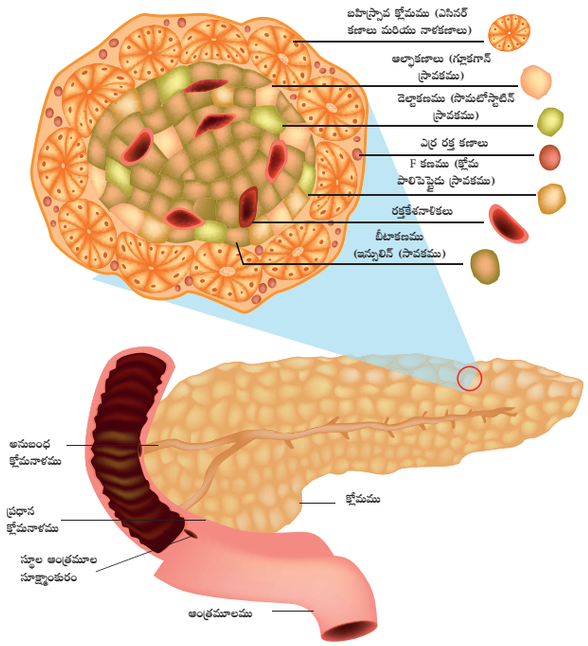


పటం 11.6 అధివృక్క గ్రంథి నిర్మాణం

11.2.8 క్లోమం (Pancreas)

క్లోమం ఒక సమిష్టి గ్రంథి (composite gland) ఇది బాహ్యస్రావ మరియు అంతస్రావ విధుల రెండింటినీ నిర్వహిస్తుంది. ఇది జీర్ణాశయము క్రింద అమరిన ఒక పత్రం ఆకారంలో ఉండు నిర్మాణం. క్లోమము రెండు ప్రధాన కణజాలాలైన అసిని మరియు లాంగర్‌హన్స్ పుటికల (Islets of langerharns) ను కలిగిఉండును. అసిని జీర్ణ ఎంజైమ్‌లను స్రవించును. మరియు లాంగర్‌హన్స్ పుటికలు ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకగాన్ స్రవించును. మానవ క్లోమ గ్రంథి 1 నుండి 2 మిలియన్ల లాంగర్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 232 16-03-2023 10:49:57



పటం 11.7 లాంగర్ హన్స్ పుటికల నిర్మాణం (క్లోమం)

హాన్స్ పుటికలను కలిగియుంటుంది. ప్రతి పుటికలో 60% బీటా కణాలు, 30% ఆల్ఫా కణాలు, 10% డెల్టా కణాలు ఉండును. ఆల్ఫా కణాలు గ్లూకగాన్ హార్మోన్‌ను, β-కణాలు ఇన్సులిన్ మరియు డెల్టా కణాలు సొమటోస్టాటిన్‌లను స్రవించును.

ఇన్సులిన్: ఇన్సులిన్ ఒక పెప్టైడ్ హార్మోన్. ఇది గ్లూకోజ్ సమస్థితి నందు ముఖ్యపాత్ర వహించును. ఇది ప్రధానంగా రక్తంలోని గ్లూకోజ్‌ను శరీర కణాలలోకి ముఖ్యంగా కండర మరియు క్రొవ్వు కణాలలో గ్రహించబడటం ద్వారా రక్తం యొక్క గ్లూకోజ్ స్థాయిలను తగ్గించును. ఇన్సులిన్ గ్లైకోజన్‌ను గ్లూకోజ్‌గా విచ్ఛిన్నం చేయుటను మరియు అమైనో ఆమ్లాలు లేక క్రొవ్వులను గ్లూకోజ్‌గా మార్చుటను నిరోధిస్తాయి. కావున దీనిని హైపోగ్లైసిమిక్ హార్మోన్ అని అంటారు.

గ్లూకగాన్: గ్లూకగాన్ ఒక పాలి పెప్టైడ్ హార్మోన్. ఇది కాలేయంపై పని చేసి గ్లైకోజన్‌ను గ్లూకోజ్‌గా విచ్ఛిన్నం చేయుటను (గ్లూకోజెనోలైసిస్), లాక్టిక్ ఆమ్లము మరియు కార్బోహైడ్రేడ్‌లు కాని అణువుల నుండి గ్లూకోజ్‌ను ఉత్పత్తి చేసి (గ్లూకోనియోజెనిసిస్) రక్తంలో చేరుట వలన గ్లూకోజ్ స్థాయి అధికమగును. గ్లూకగాన్ కాలేయ కణాల నుండి గ్లూకోజ్‌ను విడుదల చేసి రక్తము యొక్క గ్లూకోజ్ స్థాయిలను పెంచును. గ్లూకగాన్ కణాలలోనికి గ్రహించబడి, గ్లూకోజ్ ఉపయోగాన్ని తగ్గించడం వలన దీనిని హైపర్‌గ్లైసమిక్ హార్మోన్ అని అంటారు. దీర్ఘకాలిక హైపర్‌గ్లైసిమియా డయాబిటిస్ మిల్లిటస్ అనే రుగ్మతకు దారితీయును.

హ్యూములిన్ : మానవ ఇన్సులిన్ అనునది పునఃసంయోజక DNA సాంకేతికత (జన్యు ఇంజనీరింగ్) ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతుంది మరియు డయాబెటిక్ రోగులకు ఇంజెక్షన్ ద్వారా మాత్రమే ఇవ్వబడును. నోటి ద్వారా తీసుకొనుటకు వీలుకాదు. కారణం: జీర్ణ ఎంజైమ్‌లు దీనిని జీర్ణం చేస్తాయి.

మీకు తెలుసా?

ఇన్సులిన్ : ఇన్సులిన్ యొక్క సగం జీవిత కాలం (ప్లాస్మాలో) 6 నిమిషాలు మాత్రమే. ఇది 10-15 నిమిషాలలోనే ప్రసరణ వ్యవస్థ నుండి తొలగించబడుతుంది.

అంత్రస్రావీ గ్రంథులు శరీర క్రియలను నియంత్రణ మరియు సమన్వయం చేయుటకు కొన్ని రసాయనక వాహకాలను స్రవించును. వాటిని హార్మోన్‌లు అని అందురు. కొన్ని దేహధర్మ కారణాల వలన సాధారణ వ్యక్తి యొక్క రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయిలు అధికమవుతాయి.

అ. రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయి పెరుగుటకు గల కారణాలను ఇవ్వుము?

ఆ. ఈ హార్మోన్ యొక్క రసాయనిక స్వభావం ఏమి? శరీరంలో దాని పాత్రను చర్చించుము

ఇ. ఈ పరిస్థితిని ఏ విధంగా మార్చవచ్చును.

11.2.9 బీజకోశాలు (Gonads):

ముష్కాలు (Testis): పురుషులలో ముష్కగోణుల యందు ఒక జత ముష్కాలు ఉంటాయి. ముష్కాలు లైంగిక అవయవంగాను మరియు అంతస్రావీ గ్రంథిగాను పనిచేయును. ముష్కాలు శుక్రోత్పాదక నాళికలు మరియు మధ్యాంతర కణాలు లేక లీడిగ్ కణాలను కలిగి ఉంటాయి. లీడిగ్ కణాలు స్రవించు అనేక పురుష లైంగిక హార్మోన్‌లన్నింటిని కలిపి అండ్రోజన్‌లు అంటారు. ఇందులో టెస్టోస్టిరాన్ ప్రధానమైనది.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 233 16-03-2023 10:49:58

టెస్టోస్టిరాన్ విధులు: FHS మరియు LH ప్రభావం వలన టెస్టోస్టిరాన్ పురుష ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాల పరిపక్వతను ప్రారంభించును మరియు ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలు, కండర పెరుగుదల, ముఖము మరియు అక్షీయ రోమాల పెరుగుదల, పురుష స్వరం మరియు పురుష లైంగిక ప్రవర్తనను కలుగజేయును. ఇది పూర్తి అస్థిమాత్రికను పెంపొందించును మరియు శుక్రకణోత్పత్తి ప్రక్రియను ప్రేరేపించుటలో ముఖ్య పాత్ర వహించును.

స్త్రీ బీజకోశం (ovary)**:** స్త్రీలలో ఒక జత స్త్రీ బీజకోశాలు (ovares) ఉదరం యొక్క కటి ప్రాంతంలో అమరివుంటాయి. స్త్రీ బీజకోశం స్త్రీ బీజకోస పుటికలు మరియు మాత్రిక కణజాలాలను కలిగిఉంటాయి. ఇది గ్రుడ్లు లేక అండాలను ఉత్పత్తి చేయును. స్త్రీ బీజకోశాలు ఈస్ట్రోజన్ మరియు ప్రొజెస్టిరాన్‌ల వంటి స్టీరాయిడ్ హార్మోన్‌లను స్రవించును. **ఈస్ట్రోజన్** (Oestrogen) ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాల పరిపక్వతకు మరియు యుక్త వయస్సులో ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాల అభివృద్ధికి బాధ్యత వహిస్తాయి. ఈస్ట్రోజెన్‌లో ప్రొజెస్టిరాన్‌లతో పాటు స్థనాల అభివృద్ధిని ప్రేరేపించును. ఋతుచక్ర సమయంలో చక్రీయ మార్పులను ప్రారంభించును. **ప్రొజెస్టిరాన్** (Progesterone) గర్భాశయాన్ని ఫలిదీకరణ చెందిన అండ ప్రతిస్థాపనకు తయారుచేయును. ఇది గర్భ సమయంలో గర్భాశయ సంకోచాలను తగ్గించును, మరియు క్షీర గ్రంథుల అభివృద్ధి, పాలు స్రవించడాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి. ఇవి పూర్వ ఋతుచక్ర బాధ్యత వహిస్తాయి, మరియు జరాయువు రూపొందించుటకు ఇది చాలా ఆవశ్యకమైనది.

ఋతు చక్రకాల మంతయూ FSH, LH ఈస్ట్రోజన్ మరియు ప్రొజెస్టిరాన్ హార్మోన్‌ల ఉచ్ఛ స్థాయిలను గుర్తించుము. మూత్రగర్భ పరీక్షను మూత్రంలోని మానవ పరాయువు గొనడో ట్రోపిన్ (HCG) ఉనికిని కనుగొనడానికి మూత్రగర్భ పరీక్షను చేస్తారు. గర్భధారణకు ఒకటి లేక రెండు వారాల తర్వాత మూత్రములో (HCG) ను కనుగొనవచ్చును.

11.2.10 హృదయం, మూత్రపిండం మరియు జఠరాంత్ర మార్గం యొక్క హార్మోన్‌లు (Hormones of Heart, Kidney and Gastro Intestinal Tract)

హృదయం, మూత్రపిండం మరియు జఠరాంత్ర మార్గంలోని కొన్ని కణజాలాలు పాక్షిక అంతస్రావీ గ్రంథులుగా పనిచేస్తాయి. హృదయంలో కర్ణిక గోడలపై గల కార్డియోసైట్‌లు ఏట్రియల్ నాట్రి యురెటిక్ ఫాక్టర్ (ANF) అనబడు ఒక ముఖ్యమైన పెప్టైడు హార్మోనును స్రవిస్తాయి. రక్త పీడనం అధికమైనపుడు ANF స్రవించబడి రక్తనాళాలను వ్యాకోచింప జేసి రక్త పీడనాన్ని తగ్గిస్తాయి.

మూత్రపిండాలలో **రెనిన్** (Renin), ఎరిత్రో పాయిటిన్ మరియు కాల్సిట్రయోల్ వంటి హార్మోన్‌లు స్రవించబడును. రక్తంలో ఆంజోయోటెన్సిన్ ఏర్పడినప్పుడు జక్సటా గ్లోమరూలర్ కణాల (JGA) చే రెనిన్ స్రవించబడి రక్త పీడనమును అధికం చేయును. మూత్రపిండాల JGA కణాలు **ఎరిత్రోపోయిటిన్‌ను** (Erythropoietin) కూడా స్రవిస్తాయి. ఇవి అస్థి మజ్జ లో ఎరిత్రోపాయిసిస్‌ను (RBC ఏర్పడుట) ప్రేరేపిస్తాయి. నెఫ్రాన్ యొక్క సమీప నాళికలచే **కాల్సిట్రయోల్** (Calcitriol) స్రవిస్తాయి. ఇది విటమిన్ D3 యొక్క క్రియాశీల రూపం. ఇది ప్రేగు నుండి కాల్షియం మరియు ఫాస్పరస్ శోషణను ప్రేరేపించును మరియు ఎముకల రూపొందుటను వేగవంతం చేయును.

జఠరాంత్ర మార్గ హార్మోనులు (Gastro Intestinal Tract Hormones)

జఠరాంత్ర మార్గంలో గల ప్రత్యేకం చెందిన అంతస్రావీ కణాల సమూహం గాస్ట్రిన్, కోలిసిస్టాకైనిన్ (Cholecystokinin-CCK), సెక్రెటిన్ మరియు జఠరనిరోధక పెప్టైడ్‌ల (GIP) వంటి హార్మోనులను స్రవిస్తాయి. **గాస్ట్రిన్** జఠర గ్రంథులపై పనిచేసి HCl మరియు పెప్సినోజెన్ స్రవించడాన్ని ప్రేరేపిస్తాయి. ఆహారములో గల క్రొవ్వు మరియు ఆమ్లాలకు ప్రతిస్పందించి ఆంత్రమూలముచే కొంత **కోలిసిస్టాకైనిన్** (Cholecystokinin-CCK) స్రవించబడును. ఇది పిత్తాశయంపై పనిచేసి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 234 16-03-2023 10:49:58

ఆంత్రమూలములోనికి పైత్యరసాన్ని విడుదల చేయడాన్ని మరియు క్లోమ ఎంజైములు స్రవించడం వాటి విడుదలను ప్రేరేపిస్తాయి. **సెక్రటిన్** (Secretin) క్లోమం యొక్క అసిని కణాలపై పని చేసి ఆమ్లత్వాన్ని తటస్థీకరించుటకు బైకార్బోనేట్ అయాన్‌లు మరియు నీటిని స్రవింప చేయును. **జఠర నిరోధక పెప్టైడ్ జఠర రసం** (Gastric inhibitory peptide-GIP) స్రవించడాన్ని మరియు దాని చలనాన్ని నిరోధిస్తాయి.

11.3 వినాళ గ్రంథుల అల్ప, అధికోత్పత్తి వలన కలిగే అపస్థితులు (Hypo and Hyper Activity of Endocrine Glands and Related Disorders)

హార్మోనుల అల్పోత్పత్తిగాని, అధికోత్పత్తిగాని జరిగినపుడు అనేక అపస్థితులు ఏర్పడతాయి.

మరగుజ్జుతనము (Dwarfism): పిల్లలలో పెరుగుదల హార్మోన్ **(GH)** తక్కువగా స్రవించుట వలన మరుగుజ్జుతనం ఏర్పడును. అస్థిపంజర పెరుగుదల మరియు లైంగిక పరిపక్వత ఆగిపోవును. వారు సుమారు 4 అడుగుల ఎత్తు ఉంటారు (పటము 11.8).



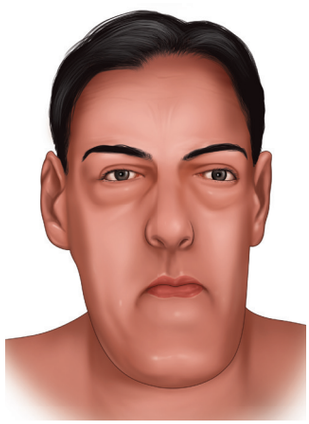
పటము 11.8 మరుగుజ్జుతనము

దీర్ఘకాయత (Gigantism) : పిల్లలలో పెరుగుదల హార్మోన్ అధికంగా స్రవించుట వలన దీర్ఘకాయత ఏర్పడును. అస్థిపంజర నిర్మాణం అధికంగా పెరుగును (8 అడుగుల వరకు) మరియు కాళ్ళు, చేతుల పెరుగుదలకు తగినట్లు అంతర అవయవములు ఉండవు (పటము 11.9).



పటము 11.9 దీర్ఘకాయత

అతి దీర్ఘకాయత (Acromegaly): పెద్ద వారిలో పెరుగుదల హార్మోన్ **(GH)** అత్యధికంగా స్రవించుట వలన అతి దీర్ఘకాయత ఏర్పడును. చేతి ఎముకలు, పాదపు ఎముకలు, దవడ ఎముకలు, అధికంగా పెరుగును. బీజకోశాలు పనిచేయకపోవడం అంతరాంగ అవయవాలు నాలుక, హృదయము, కాలేయము, ప్లీహము మరియు వినాళ గ్రంథులైన అవటు గ్రంథి, అధివృక్కగ్రంథులు మొదలగునవి పెద్దదగుట వీటి లక్షణాలు (పటము 11.10).

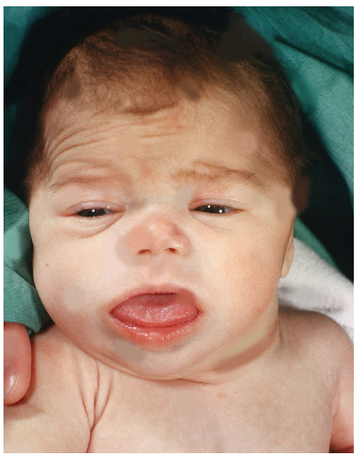


పటము 11.10 అతి దీర్ఘకాయత

క్రిటినిజమ్ (cretinism): శిశువులలో హైపోథైరాయిడిజం వలన క్రిటినిజం ఏర్పడును. దీని వలన ఎముకల పెరుగుదల తగ్గుట. లైంగిక పరిపక్వత లోపించుట. మానసికు మాంద్యం, మందపాటి ముడతల చర్మం, పొడుచుకు వచ్చిన నాలుక, ఉబ్బిన ముఖము, మందమైన మరియు పొట్టి అవయవాలు

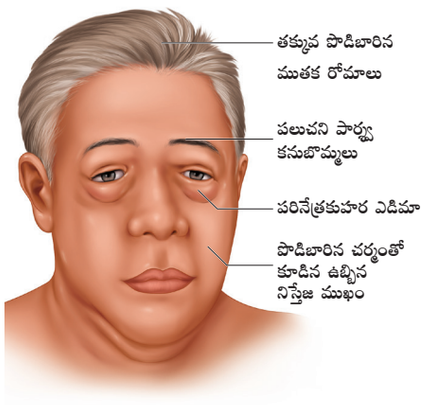
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 235 16-03-2023 10:50:00

కలిగియుండుట. తక్కువ BMR, తగ్గిన నాడీ స్పందన, తక్కువ శరీర ఉష్ణోగ్రత మరియు రక్తంలో క్రొవ్వు స్థాయి పెరగడం ఇతర లక్షణాలు (పటం 11.11).



పటము 11.11 క్రిటినిజమ్

మిక్సోడీమ (Myxodema): పెద్ద వారిలో థైరాయిడ్ స్రావకం తగ్గడం వలన **మిక్సోడీమ** ఏర్పడును. దీనిని **'గల్స్ వ్యాధి'** అని అంటారు. మానసిక కృత్యాలు తగ్గుట, జ్ఞాపక శక్తి కోల్పోవుట, కదలికలు, మాటలు మందగించుట మరియు సాధారణ శరీర బలహీనత, పొడి బారిన ముతక చర్మం, తక్కువ రోమాలు, ఉబ్బిన ముఖము, లైంగిక క్రియలలో చురుకుగా లేకపోవడం, తక్కువ BMR ఆకలి మందగించుట, తక్కువ శరీర ఉష్ణోగ్రత మొదలగునవి ఈ వ్యాధి లక్షణాలు (పటము 11.12).



పటము 11.12 మిక్సోడీమ

గ్రేవ్స్ (Grave's) వ్యాధి: గ్రేవ్స్ వ్యాధిని **థైరోటాక్సికోసిస్ లేక ఎక్సాప్తాల్మిక్** గాయిటరీ అని కూడా అంటారు. ఈ వ్యాధి థైరాయిడ్ స్రావము అధికమగుట వలన కలుగును. అవటు గ్రంథి పెద్దదగుట, BMR పెరుగుదల (50%–100%) శ్వాసక్రియ మరియు విసర్జన క్రియ రేటు అధికరించుట. హృదయ స్పందన ఎక్కువగుట, రక్త పోటు అధికమగుట, శరీర ఉష్ణోగ్రత పెరుగుట, కళ్ళు ఉబ్బి ముందుకు పొడుచుకొని వచ్చుట మరియు కంటి కండరాల బలహీనత మరియు బరువు కోల్పోవుట మొదలగునవి ఈ వ్యాధి లక్షణాలు (పటం 11.13).



పటము 11.13 గ్రేవ్స్ వ్యాధి

సాధారణ గాయిటర్: సాధారణ గాయిటర్ ను **స్థానిక గాయిటర్** (Endemic goitre.) అని కూడా అంటారు. ఇది థైరాక్సిన్ తక్కువగా స్రవించడం వలన ఏర్పడును. థైరాయిడ్ గ్రంథి పెద్దదగుట. సీరంలో థైరాక్సిన్ స్థాయి తగ్గుట, అధికంగా TSH స్రవించుట మొ॥నవి దీని లక్షణాలు (పటం 11.14).



పటం 11.14 సాధారణ గాయిటర్

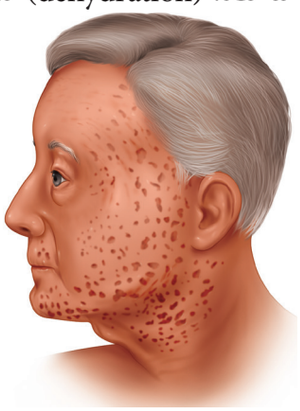
టెటని (Tetany): పారాథైరాయిడ్ హార్మోను (PTH) తక్కువగా స్రవించుట వలన టెటని (Tetany) ఏర్పడును. PTH తక్కువగా స్రవించుట వలన సీరం కాల్షియం స్థాయి తగ్గును. (Hypocalcemia) దీని ఫలితంగా సీరం ఫాస్ఫేట్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 236 16-03-2023 10:50:01

స్థాయి అధిక మగును. కాల్షియం మరియు ఫాస్ఫేట్ విసర్జన స్థాయి తగ్గును. సాధారణ మూర్ఛ, దవడలు గట్టిపడుట, హృదయ స్పందన రేటు అధికమగుట శరీర ఉష్ణోగ్రత అధికమగుట, కండర బిగువ మొ॥నవి టెటని యొక్క ప్రధాన లక్షణాలు.

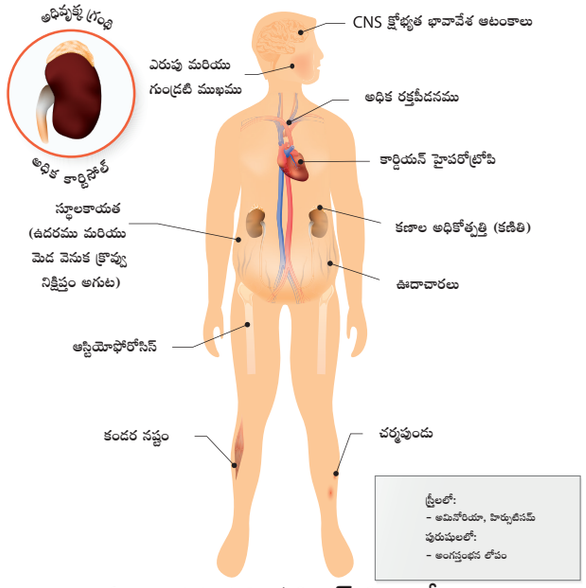
హైపర్ పారాథైరాయిడిజం (Hyper parathyroidism) : రక్తంలో PTH అధిక మగుట వలన హైపర్ పారాథైరాయిడిజం ఏర్పడును. ఎముకలలో ఖనిజాలు తగ్గుట (Demineralisation), తిత్తి (cyst) ఏర్పడుట, ఎముకలు మెత్తబడుట కండర స్థాయి తగ్గుట. సాధారణ బలహీనత, వృక్క రుగ్మతులు మొ॥నవి హైపర్ పారాథైరాయిడిజం యొక్క లక్షణాలు.

అడిసన్స్ వ్యాధి (Addison's disease): అధివృక్క వల్కలము నుండి మినరలోకార్టికాయిడ్లు మరియు గ్లూకోకార్టికాయిడ్‌లు తక్కువగా స్రవించుట వలన అడిసన్ వ్యాధి ఏర్పడును. కండర బలహీనత తక్కువ BP, ఆకలి తగ్గుట, వాంతులు, చర్మములో వర్ణకాలు అధికమగుట, జీవక్రియరేటు తగ్గుట శరీర ఉష్ణోగ్రత తగ్గుట, రక్త పరిమాణం తగ్గుట, బరువు తగ్గుట మొ॥నవి. అడిసన్ వ్యాధి లక్షణాలు (పటం 11.15). ఆల్డోస్టిరాన్ తక్కువగా ఉత్పత్తి కావడం వలన నీరు, సోడియం, క్లోరైడ్ అధిక పరిమాణంలో మూత్రముతో బాటు విసర్జింపబడును. పొటాషియం విసర్జన తగ్గి నిర్జలీకరణము (dehydration) నకు దారితీయును.



పటం 11.15 అడిసన్ వ్యాధి

కుషింగ్‌సిండ్రోం (Cushing's syndrome) : కార్టిసోల్ అధిక స్రావం వలన కుషింగ్ సిండ్రోం ఏర్పడుతుంది. ముఖము మరియు మొండెము యొక్క స్థూలకాయత, ముఖము, చేతులు మరియు పాదాలు ఎర్రబడుట, పలుచని చర్మం, అధిక రోమాల పెరుగుదల, ఎముకల నుండి ఖనిజాలు కోల్పోవడం (ఆస్టియోపోరోసిస్), సిస్టోలిక్ హైపర్ టెన్సన్ మొ॥నవి కుషింగ్ సిండ్రోం లక్షణాలు. బీజకోశాల క్షయము వంటి లైంగిక విధులు అణచివేయడం కుషింగ్ సిండ్రోం యొక్క ఇతర లక్షణాలు (**పటం** 11.16).



పటం 11.16 కుషింగ్ సిండ్రోం

హైపోగ్లైసీమియా (Hypoglycaemia): ఇన్సులిన్ స్రావం అధికమగుట వలన రక్తములోని గ్లూకోజ్‌స్థాయి తగ్గును ఈ స్థితిని హైపోగ్లైసీమియా అంటారు. ఈ రుగ్మతలో ఆహారము తీసుకొనుటకు ముందు రక్తములో ఉండు గ్లూకోజ్ స్థాయి కంటే కూడా తక్కువగా ఉంటుంది. హృదయ స్పందన అధికమగుట, బలహీనత, భయం, తలనొప్పి, కలవరం సమన్వయం లేకపోవుట, మాటలు తడబడుట, మూర్ఛరోగము, మరియు కోమా వంటి తీవ్రమైన మెదడు లోపాలు మొ॥నవి ఈ వ్యాధి లక్షణాలు.

సాధారణ రక్త గ్లూకోజ్ స్థాయి:
ప్రీప్రాండియల్: 70–110mg/dl (ఆహారానికి మునుపు – (Fasting)
పోస్ట్‌ప్రాండియల్ : 110–140mg/dl (ఆహారానికి 2గం॥ల తర్వాత)

హైపర్‌గ్లైసీమియా (Hyperglycaemia): దీనిని **డయాబెటిస్ మిల్లిటిస్** అని కూడా అంటారు. ఇది ఇన్సులిన్ స్రావం తగ్గుట వలన ఏర్పడును. దీని ఫలితంగా రక్త గ్లూకోజ్ స్థాయి పెరుగును. డయాబెటిస్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 237 16-03-2023 10:50:02

మిల్లిటస్‌లో 2 రకాలు గలవు. అవి **రకం 1 డయాబెటిస్** మరియు రకం **2 డయాబిటిస్** రకం -1 డయాబెటిస్‌ను ఇన్సులిన్ ఆధారిత డయాబెటిస్ అని కూడా అంటారు. ఇది వ్యాధులు లేక వైరస్ సంక్రమణల వలన ఇన్సులిన్ స్రావం తగ్గుట వలన ఏర్పడును. రకం -2 డయాబెటిస్‌ను ఇన్సులిన్ ఆధారపడని డయాబెటిస్ అంటారు. ఇది ఇన్సులిక్‌కు గ్రాహకత్వం తగ్గుట వలన ఏర్పడును. దీనిని ఇన్సులిన్ నిరోధకత అని అంటారు. పాలియూరియా (అధిక మూత్ర విసర్జన), పాలిఫాజియా (అధికంగా ఆహారం తీసుకొనుట), పాలిడిప్సియా (దాహం వలన అధిక ద్రవాలు త్రాగుట) రక్తంలో కిటోసిస్ (క్రొవ్వు గ్లూకోజ్‌గా విచ్ఛిన్నం కావడం వలన కిటోన్ దేహాలు పేరుకు పోవుట మొ॥నవి) డయాబిటిస్ యొక్క లక్షణాలు. ఈ వ్యాధి నందు గ్లూకోనియోజెనిసిస్ (అమైనో ఆమ్లాలు మరియు క్రొవ్వు వంటి కార్బోహైడ్రేట్ కాని పదార్థాలు గ్లూకోజ్‌గా మారుట) కూడా ఏర్పడును.

మీకు తెలుసా?

కృత్రిమ పానీయాల ఉపయోగాన్ని నివారించుము: వాణిజ్యంగా పేరు పొందిన పానీయాలు మన అంతస్రావి వ్యవస్థను బాధించును. వీటిని త్రాగినపుడు రక్తంలో చక్కెర స్థాయి పెరిగి రక్తం యొక్క గ్లూకోజ్ స్థాయిని తగ్గించుటకు ఇన్సులిన్ స్రావాన్ని అధికం చేయును. అధికమైన ఇన్సులిన్ స్థాయి వ్యాధి నిరోధకతను తగ్గించి స్థూలకాయత, హృదయనాళ రుగ్మతులు మొ॥న వాటిని కలుగ జేయును.

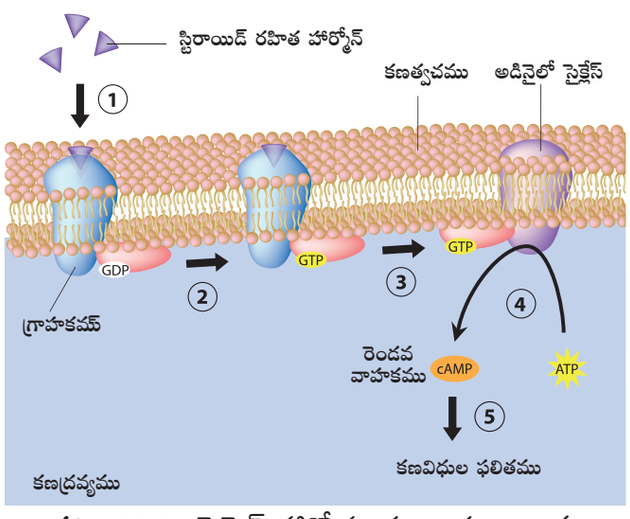
డయాబెటిస్ ఇన్సిపిడస్: న్యూరోహైపోపైసిస్ నుండి స్రవించు వాసోప్రెస్సిన్ (ADH) తగ్గుట వలన డయాబెటిస్ ఇన్సిపిడస్ ఏర్పడును. తరచు మూత్ర విసర్జన (polyurea) మరియు దాహం వలన అధిక ద్రవాలను త్రాగుట (polydipsia) మొ॥నవి వ్యాధి లక్షణాలు.

11.4 హార్మోన్‌ల చర్యా యంత్రాంగము (Mechanism of Hormone Action)

హార్మన్‌లు రక్తంలో ప్రసరిస్తాయి కానీ వాటి యొక్క గాఢత పెరగడం లేదా తగ్గడం అనునది శరీరం యొక్క అవసరం బట్టి మారును. ఇది హార్మోన్‌ల ప్రతి స్పందన ద్వారా నియంత్రించబడును. ఈ యంత్రాంగాలు హైపోథలామస్, పిట్యూటరీ లేదా రెండింటినీ ప్రేరేపించడం ద్వారా వినాళ గ్రంథులు స్రావాన్ని నియంత్రిస్తాయి. ఇవి ఒక నిర్ధిష్ట హార్మోన్ స్రావాన్ని నియంత్రిస్తాయి. సానుకూల స్పందనలో, హార్మోన్ స్రావం అధికమగుట, ప్రతికూల స్పందనలో హార్మోన్ స్రావం తగ్గును. స్పందన విధానములు అనునవి మన శరీరంలో సమస్థితి నిర్వహించడానికి "ముఖ్య కారకాలు".

హార్మోన్‌లను మూడు ప్రధాన సమూహాలుగా వర్గీకరించారు. అవి పెప్టైడ్ హార్మోన్‌లు, స్టిరాయిడ్ హార్మోన్‌లు మరియు అమినో ఆమ్లాల నుండి ఉత్పన్నమైన హార్మోన్‌ల రసాయనిక నిర్మాణం ఆధారంగా వర్గీకరించారు.

పెప్టైడ్ హార్మోన్‌లు, ఫాస్పోలిపిడ్ కణత్వచమును దాటి వెళ్ళ లేవు. మరియు ఇవి కణత్వచం ఉపరితలంపై గల బంధన గ్రాహకాలు. ఇవి కణములోని "గాల్జి"కి రవాణా అవుతాయి. ఇవి రూపాంతరం (మార్పు) చెందు స్థలము. ఇది కణంలో **ప్రాథమిక వార్తా వాహకాలుగా** పనిచేస్తాయి. హార్మోన్‌లు వాటి గ్రాహకాలలో బంధించబడతాయి కానీ లక్ష్య కణాలలోనికి ప్రవేశించవు. దీని ఫలితంగా (cAMP) అనే **ద్వితీయ వార్తా వాహకాల** యొక్క ఉత్పత్తిని ప్రేరేపించబడదు. ఈ చర్య కణజీవ క్రియలను నియంత్రించును. **అడినైలేట్ సైక్లేస్** అను ఎంజైము చేత ఉత్తేజ పరచబడును. కణ ఉపరితలంపై గల హార్మోన్‌లు మరియు కణం లోపల గల (cAMP) ప్రభావాల చేత ఏర్పడిన పరస్పర చర్యలను సిగ్నలింగ్ క్యాస్కేడ్ అందురు. ప్రతి దశలో విస్తరణకు అవకాశం ఉంది (పటం 11.17).



పటం 11.17 పెప్టైడ్ హార్మోను చర్యా యంత్రాంగం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 238 16-03-2023 10:50:04

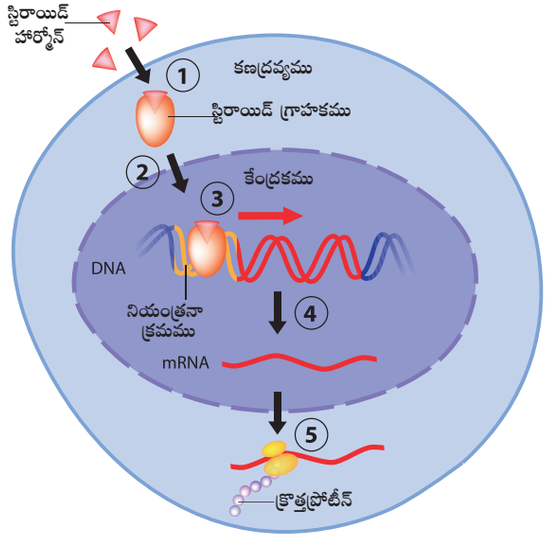
1. ఒక హార్మోన్ అణువు క్షీణించుటకు మునుపు అనేక గ్రాహక అణువులతో బంధించబడి ఉండవచ్చు.
2. ప్రతి గ్రాహకం అనేక అడినైలేట్ సైక్లేస్ ఉత్తేజ పరచబడి వీటిలో ప్రతి ఒక్కటి అదనపు cAMPని ఏర్పరచవచ్చు.
3. ప్రతి దశ తరువాత అనేక సంకేతాలు ఉంటాయి. cAMP యొక్క చర్యలు ఫాస్ఫోడైఎస్టరేసెస్ చేత ముగించబడుతాయి. పెప్టైడ్ హార్మోన్లైన ఇన్సులిన్, గ్లూకగాన్, సొమటొట్రోపిన్ల ప్రభావం వలన సాధారణంగా తక్కువకాలం ఉంటుంది.

కారణం ఇవి ద్వితీయ వార్తా వాహకాల వ్యవస్థచే పనిచేస్తాయి. స్టిరాయిడ్ హార్మోన్లు సులభంగా కణత్వచాన్ని దాటి కణాంతస్థ లేక కేంద్రకం లోపల గల గ్రాహకాలతో బంధించబడును. గ్రాహకాలతో బంధింపబడిన తర్వాత ఇవి మరొక గ్రాహక హార్మోన్ సంక్లిష్టం (dimerize) తో జత చేరును. ఇది డైమరేజ్‌గా ఏర్పడును. ఈ డైమరేజ్ DNA తో కలిసి అనులేఖనంగా మార్చును (పటం 11.18).

స్టిరాయిడ్ హార్మోన్లు అయిన ఆల్డోస్టిరాన్, ఈస్ట్రోజెన్, ప్రభావం ఎక్కువ కాలం ఉంటుంది. ఎందుకంటే అవి కణంలోని mRNA మరియు ప్రోటీన్ల మొత్తాన్ని మారుస్తాయి.

అమైనో ఆమ్లాల ఉత్పన్న హార్మోన్లు ఒకటి లేక రెండు అమైనో ఆమ్లాల నుండి కొన్ని అదనపు మార్పులతో ఏర్పడును. థైరాయిడ్ గ్రంథి నుండి థైరాక్సిన్ స్రవించును. ఇది టైరోసిన్ మరియు అయోడిన్‌ను సంశ్లేషణ చేయును.. ఎఫినెఫ్రిన్ అనునది అమైనో ఆమ్లం నుండి ఉత్పన్నమయినప్పటికినీ, దీని క్రియలు ద్వితీయ వార్తా వాహక వ్యవస్థలైన పెప్టైడ్ హర్మోన్‌లను పోలి ఉండును. లేక వాస్తవానిక కణంలోనికి ప్రవేశించి స్టిరాయిడ్ హార్మోనుల వలె క్రియలను నిర్వహించవచ్చును.

స్టిరాయిడ్ భాగాల వాడకాన్ని నివారించండి:
అనబాలిక్ స్టిరాయిడ్స్ దుర్వినియోగం కారణంచే ప్రమాదకరమైన ఆరోగ్య సమస్యలను కలిగిస్తుంది. అవి అధిక రక్తపీడనం, (B.P) గుండెజబ్బులు, కాలేయం దెబ్బతినడం, క్యాన్సర్, గుండెపోటు మరియు రక్తం గడ్డకట్టడం. స్టిరాయిడ్ వాడకం వలన కలిగే ఇతర దుష్ప్రభావాలు: వికారం, వాంతులు, లిగమెరటీ మరియు టెండానీ గాయాలు, తలనొప్పి, కీళ్ళనొప్పులు, కండర వాపు, డయేరియా, నిద్రలేమి మొదలగునవి.



పటం 11.18 స్టీరాయిడ్ హార్మోన్ చర్య యంత్రాంగం

సారాంశము

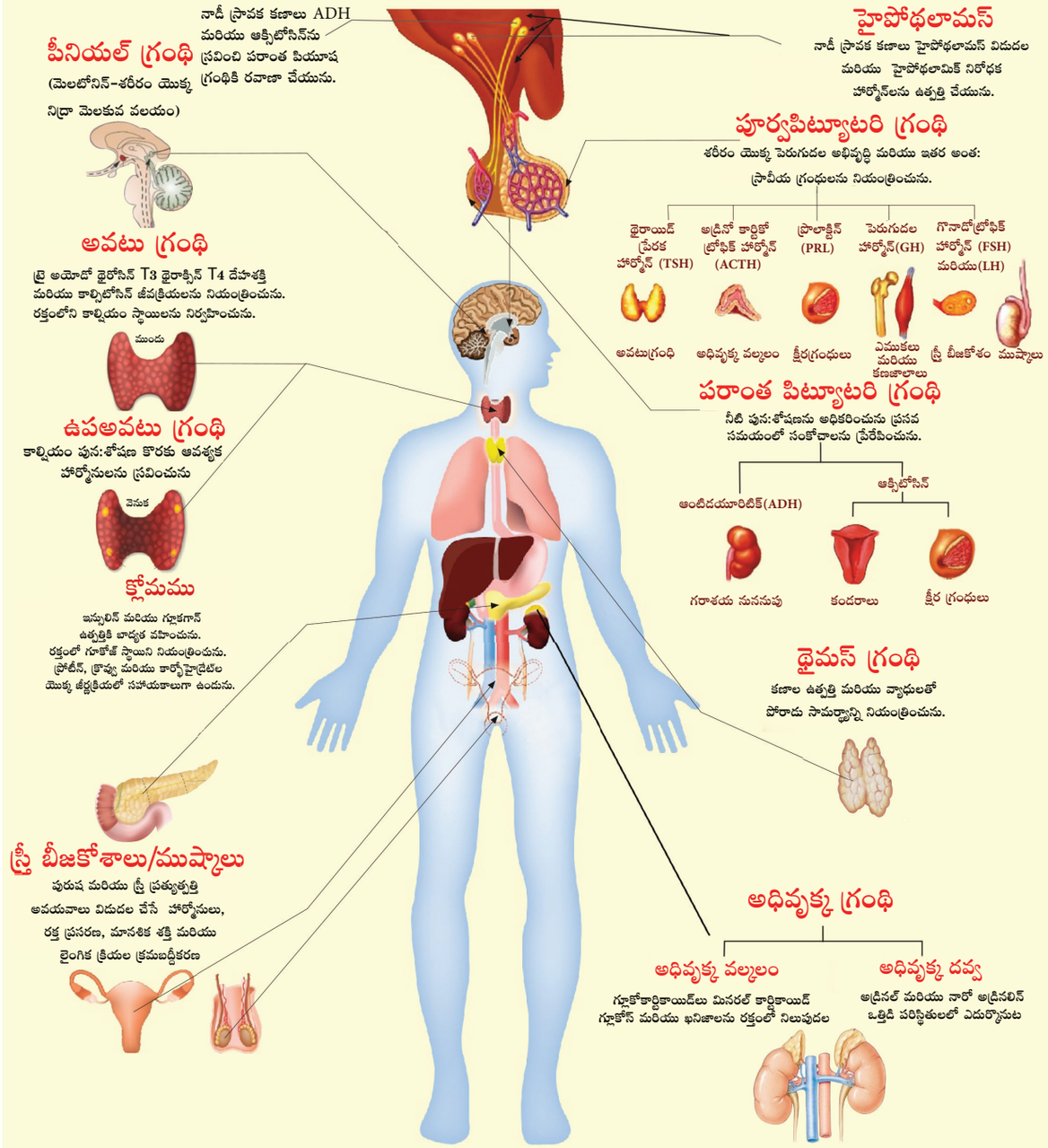
వినాళగ్రంథులు: ఇవి హార్మోనులను స్రవిస్తాయి. ఈ హార్మోన్లు నేరుగా రక్తంలోకి వ్యాపనము చెంది, లక్ష్య అవయవాలను చేరుకుంటాయి. ఇవి రసాయన వాహకాలు లేక సేంద్రియ ఉత్ప్రేరకాలు. ఇవి లక్ష్య అవయవాలలోని గ్రాహకాలతో పరస్పరచర్యలో పాల్గొనును.

హార్మోన్లు లక్ష్య అవయవాల క్రియలను వేగవంతం చేస్తాయి, తగ్గిస్తాయి లేదు మారుస్తాయి. హార్మోన్లు తక్కువగా లేక ఎక్కువగా స్రవించడం వలన మానవులపై తీవ్రమైన ప్రభావాలకు దారితీస్తాయి. హార్మోన్లు సమస్థితిని నిర్వహణ చేయుటకు వివిధ భౌతిక మరియు మానసిక చర్యలను సమన్వయపరుస్తాయి.

హైపోథలామస్ నాడీ వ్యవస్థ మరియు అంతస్రావక వ్యవస్థను అనుసంధానం చేస్తుంది. ఇది మస్తిష్కము యొక్క ద్వారగోర్ధంలో అమరి పిట్యూటరి స్రావాలను నియంత్రిస్తుంది. పిట్యూటరి గ్రంథి ఆరు ట్రోఫిక్ హార్మోన్లను స్రవించును. ఇవి మన శరీరంలో వివిధ శరీరధర్మ క్రియలను క్రమపరుస్తాయి. పర పిట్యూటరి గ్రంథి వాసోప్రెస్సిన్‌ను స్రవించును. ఇది నీరు మరియు ఎలక్ట్రోలైట్ల సమతుల్యతను నియంత్రించును. ఆక్సిటోసిన్ శిశుజనన సమయంలో సహాయపడును. పీనియల్ గ్రంథి మెలటోనిన్‌ను స్రవించును. ఇది మన శరీరంలో సర్కేడియన్ లయలను క్రమపరుచును. అవటు గ్రంథి థైరాక్సిన్‌ను స్రవించును. ఇది నాడీ వ్యవస్థ,

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 239 16-03-2023 10:50:04

ప్రధాన అంతస్రావీ గ్రంథుల స్థానము- వాటి స్రావకాలు మరియు నిలువ



హైపోథలామస్ మెదడు లోతైన లోపలిభాగంలో ఉండును. వీటి ఉత్పత్తి పదార్థాలైన విడుదల హార్మోన్‌లు మరియు నిరోధక హార్మోన్లను పిట్యూటరి గ్రంథి నియంత్రించును. శరీరంలోని ఇతర అంత:స్రావక గ్రంథులను పిట్యూటరి మరియు హైపోథలామస్ కలిసి స్రవించే ఈ హార్మోన్లు భౌతిక మరియు మానసిక కృత్యములను నియంత్రణ మరియు సమన్వయ పరచును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 240 16-03-2023 10:50:05

అస్థి పెరుగుదలను ప్రేరేపించును మరియు ఆధార జీవక్రియారేటును క్రమపరచును.

ఉపఅవటు గ్రంథి మన శరీరంలో కాల్షియం స్థాయిని క్రమపరుస్తుంది. థైమస్ గ్రంథి T- లింఫోసైట్‌ల పరిపక్వతను అధికం చేయుట ద్వారా కణమాధ్యమిక అసంక్రామ్యతలో ముఖ్యపాత్ర వహించును. క్లోమం, ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకగాన్‌లను స్రవించి రక్తంలోని గ్లూకోజ్ సమస్థితిని క్రమపరచును.

అధివృక్క వల్కలం స్రవించు మినరలో కార్టికాయిడ్లు, ఖనిజ జీవక్రియలను క్రమపరచును. గ్లూకోకార్టికాయిడ్లు కార్బోహైడ్రేట్లు జీవక్రియలను క్రమపరచును. అధివృక్క దవ్వ రెండు హార్మోన్లయిన అడ్రినలిన్ మరియు నార్‌అడ్రినలిన్‌ను స్రవిస్తాయి. పురుషులలో ముష్కాలచే స్రవించబడు టెస్టాస్టిరాన్ ప్రత్యుత్పత్తి క్రియలను నియంత్రించును. స్త్రీలలో అండాశయముచే స్రవించబడు మూడు హార్మోన్‌లయిన ఈస్ట్రోజన్, ప్రొజస్టిరాన్ మరియు రిలాక్సిన్‌లు ప్రత్యుత్పత్తి క్రియలను క్రమపరచును.

హార్మోన్‌ల లోపం వలన మానవులలో తీవ్రమైన ప్రమాదకర ప్రభావాలు కలుగును. ఇవి శరీరం యొక్క శరీర ధర్మ మరియు జీవ రసాయనిక క్రియలను మార్చగలవు. అతి దీర్ఘకాయత, మరుగుజ్జుతనము, టెటాని, డయాబెటిస్ వంటి వివిధ అపస్థితులకు దారితీయును.

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. అంతర పర్యావరణాన్ని స్థిరంగా నిర్వహించడాన్ని ——— అంటారు.
   అ. క్రమపరుచుట
   ఆ. సమస్థితి
   ఇ. సమన్వయం
   ఈ. హార్మోన్ నియంత్రణ
2. క్రింది వాటిలో ఏది అంతస్రావ గ్రంథులుగా మాత్రమే పనిచేయును?
   అ. థైమస్ మరియు ముష్కాలు
   ఆ. అధివృక్క మరియు స్త్రీ బీజకోశం
   ఇ. ఉపఅవటు మరియు అధివృక్క
   ఈ. క్లోమం మరియు ఉపఅవటు
3. క్రింది వాటిలో ఏ హార్మోన్ పిట్యూటరి గ్రంథి ప్రభావం వలన స్రవించదు?
   అ. థైరాక్సిన్ **ఆ. ఇన్సులిన్**
   ఇ. ఈస్ట్రోజన్ ఈ. గ్లూకోకార్టికాయిడ్‌లు
4. క్షీరద ముష్కాలలో శుక్రకణోత్పత్తి (Spermatogenesis) దేని ద్వారా నియంత్రించబడును?
   అ. **ల్యుటినైజింగ్ హార్మోన్ (LH)**
   ఆ. పుటిక ప్రేరేపిత హార్మోన్ (FSH)
   ఇ. FSH మరియు ప్రొలాక్టిన్
   ఈ. GH మరియు ప్రోలాక్టిన్
5. సీరం కాల్షియం స్థాయి దేని ద్వారా క్రమపరచబడును?
   అ. థైరాక్సిన్ ఆ. FSH
   ఇ. క్లోమం **ఈ. అవటు మరియు ఉపఅవటు**
6. అయోడిన్ కలిసిన ఉప్పు – నివారించుటకు ఆవశ్యకమైనవి
   అ. రికెట్స్ ఆ. స్కర్వి
   ఇ. గాయిటర్ ఈ. అతి దీర్ఘకాయత
7. క్రింది వాటిలో వ్యాధి నిరోధకతను సంబంధించిన గ్రంథి ఏది?
   అ. పీనియల్ గ్రంథి ఆ. అధివృక్క గ్రంథి
   ఇ. థైమస్ ఈ. ఉపఅవటు గ్రంథి.
8. క్రింది లైంగిక హార్మోనుల గురించి చెప్పబడిన వాక్యాలలో ఏది సరైనవి?
   అ. ల్యుటినైజింగ్ హార్మోన్ ప్రభావం వలన లిడిగ్ కణాలచే టెస్టోస్టిరాన్ ఉత్పత్తి చేయబడును.
   ఆ. కార్పస్ ల్యూటియంచే స్రవించబడు ప్రొజిస్టిరాన్ శిశు జనన సమయంలో శ్రోణి స్నాయువులను (pelvic ligaments) మెత్తపరుచును.
   ఇ. సెర్టోలి కణాలు మరియు కార్పస్ ల్యూటియంల రెండింటి ద్వారా ఈస్ట్రోజన్ స్రవించబడును.
   ఈ. కార్పస్ ల్యూటియంచే ఉత్పత్తి చేయబడు ప్రొజెస్టిరాన్ జరాయువుచే స్రవించబడు ప్రొజిస్టిరాన్ నుండి జీవశాస్త్ర పరంగా భిన్నంగా ఉండును.
9. GH అధిక స్రావం వలన పిల్లలలో ఏర్పడునవి.
   అ. క్రెటినిజం **ఆ. దీర్ఘకాయత**
   ఇ. గ్రేవ్స్ వ్యాధి ఈ. టెటని

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 241 16-03-2023 10:50:05

10. ఒక గర్భస్థ స్త్రీ పెరుగుదలలేని, మానసిక క్షీణత కలిగిన, తక్కువ ప్రజ్ఞా లబ్ధి కలిగిన మరియు అసాధారణ చర్మం గల శిశువుకు జన్మనిచ్చెను. దీనికి కారణం

అ. పెరుగుదల హార్మోను తక్కువగా స్రవించుట

ఆ. అవటు గ్రంథి కేన్సర్

ఇ. పార్స్ డిస్టాలిస్ యొక్క అధిక స్రావం

ఈ. ఆహారంలో అయోడిన్ లోపం

11. హైపోథలామస్‌ను పిట్యూటరి గ్రంథి యొక్క పూర్వలంబికతో కలుపు నిర్మాణం ఏది?

అ. న్యూరోహైపోపైసిస్ యొక్క డెండ్రైట్లు

ఆ. న్యూరోహైపోపైసిన్ యొక్క ఆక్సాన్‌లు.

ఇ. అనుమస్తిష్క ప్రాంతము నుండి తెల్లని నారల పట్టీలు

ఈ. హైపోపైసియల్ నిర్వాహక వ్యవస్థ

12. క్రింది వాక్యాలలో సరైనవి ఏవి?

అ. కాల్సిటోనిన్ మరియు థైమోసిస్ థైరాయిడ్ హార్మోన్‌లు అగును.

ఆ. పెప్సిన్ మరియు ప్రొలాక్టిన్ జీర్ణాశయంలో స్రవించబడును.

ఇ. సెక్రటిన్ మరియు రోడాప్సిన్ పాలీపెప్టైడ్ హార్మోన్‌లగును.

ఈ. కార్టిసోల్ మరియు ఆల్డోస్టిరాన్ స్టీరాయిడ్ హార్మోన్‌లగును

13. క్రింది ఇవ్వబడిన వాటిలో అవటు గ్రంథికి సంబంధించిన తప్పైన వాక్యాలేవి?

వాక్యాలు:

(i) RBC రూపొందు ప్రక్రియను నిరోదించును.

(ii) నీరు మరియు ఎలక్ట్రోలైట్‌లను నిర్వహించుటకు సహాయపడును.

(iii) దీని అధిక స్రావం రక్త పీడనాన్ని తగ్గించును.

(iv) ఇది ఆస్టియోబ్లాస్ట్‌ను ప్రేరేపించును.

(అ) (i) and (ii) (ఆ) (iii) and (iv)

(ఇ) (i) and (iv) **(ఈ) (i) and (iii)**

14. సమస్థితి (homeostasis) ని వ్యాఖ్యానించుము.

15. హార్మోన్‌లను రసాయన వాహకాలు అంటారు. న్యాయపరుచుము.

16. అండోత్సర్గంలో ఈస్ట్రోజన్ పాత్రను వ్రాయుము.

17. అవటు గ్రంథి అసిని పై వ్యాఖ్యానించుము.

18. డయాబెటిస్ మిల్లిటస్ మరియు డయాబెటిస్ ఇన్‌సిపిడస్‌లకు కారణాలను వ్రాయుము.

19. ఆక్రోమిగాలి లక్షణాలను తెలుపుము.

20. క్రిటినిజం లక్షణాలను వ్రాయుము.

21. అవటు గ్రంథి నిర్మాణాన్ని క్లుప్తంగా వివరించుము.

22. అధివృక్క వల్కల పొరల పేర్లను మరియు వాటి స్రావాలను పేర్కొనుము

23. హైపర్‌గ్లైసీమియా నుండి హైపోగ్లైసీమియాను భేదపరుచుము

24 కోలిసిస్టోకైనిన్ (CCK) విధులను వ్రాయుము

25. సాధారణ పెరుగుదలకు పెరుగుదల హార్మోన్ ముఖ్యమైనవి. వాక్యాన్ని న్యాయపరుచుము

26. పీనియల్ గ్రంథి ఒక అంతస్రావీ గ్రంథి అగును. దాని పాత్రను వ్రాయుము

27. అడ్రినలిన్ విధులను వ్యాఖ్యానించుము

28. మానవ శరీరం నుండి క్లోమమును తొలగించుట వలన ఏర్పడు ప్రభావాలను తెలుపుము.

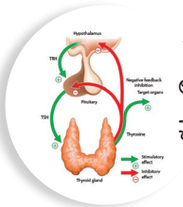
29. అంతస్రావ గ్రంథిగా మూత్రపిండము యొక్క పాత్రను వివరించుము.

30. జఠరాంత్ర మార్గ హార్మోన్‌లను గూర్చి వివరించుము.

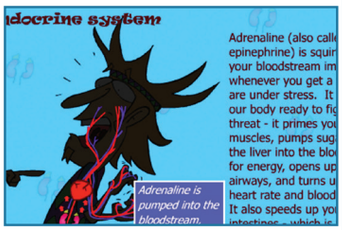
11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 242 16-03-2023 10:50:05

ICT కార్నర్

అంతస్రావీ వ్యవస్థ



అంతస్రావీ వ్యవస్థను పరిశీలించి అర్థం చేసుకొందాం పటం

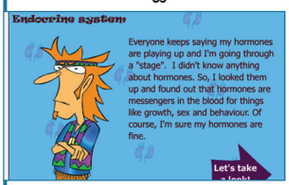


దశ – 1 URL ను ఉపయోగించి Endocrine system పేజికి వెళ్ళుము.

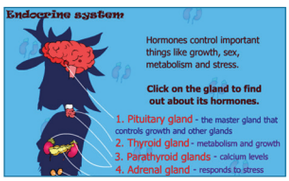
దశ – 2 గ్రంథి యొక్క స్థానం మరియు విధులను తెలుసుకొనుటకు Gland పై నొక్కుము

దశ – 3 అదనపు సమాచారమును తెలుసుకొనుటకు హార్మోన్ పేరుపై నొక్కుము

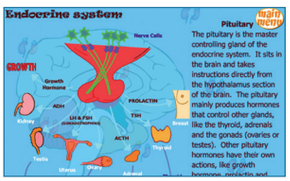
దశ – 4 తర్వాత మరొక గ్రంథిని తెలుసుకొనుటకు కుడివైపు పై భాగాన గల Main menu ను నొక్కుము



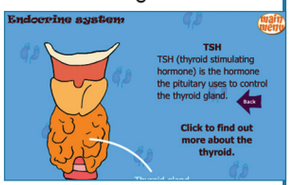
దశ 1



దశ 2



దశ 3



దశ 4

Endocrine system's URL:

http://www.e-learningforkids.org/health/lesson/endocrine-system/

* పటములు గుర్తించుటకు మాత్రమే

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_11.indd 243 16-03-2023 10:50:06

యూనిట్ IV అధ్యాయము 12

ప్రాథమిక వైద్య పరికరాలు మరియు సాంకేతికతలు

(Basic Medical Instruments and Techniques)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

12.1 పరిశోధన మరియు పర్యవేక్షణ పరికరాలు

12.2 చిత్రీకరణ పరికరాలు (Imaging Instruments)

12.3 చికిత్స పరికరాలు

12.4 జీవవైద్య సాంకేతికతలు (Biomedical Techniques)



మధుమేహం మరియు గ్లూకోమ వ్యాధి నిర్ధారణ కొరకు స్మార్ట్‌కాంటాక్ట్ లెన్స్ సెన్సార్

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- పరికరాల ప్రాథమిక తత్వాలను మరియు యాంత్రిక విధానాలను అర్థము చేసుకొనుట
- రక్త కణాలను లెక్కించుటకు హీమోసైటోమీటర్‌ను ఉపయోగించుట
- రక్తపు పూత *(blood smear)* ను తయారుచేసి తెల్లరక్త కణాల *(WBC)* యొక్క వివిధ రకాలను తెలుసుకొనుట

వ్యక్తుల యొక్క ఆరోగ్య పరిస్థితులను పరిశోధించుటకు ధర్మోమీటర్, స్టెతస్కోపు మరియు స్ఫిగ్మామానోమీటర్ వంటి కొన్ని సరళ పరికరాలను వైద్యులు పారంపర్యముగా ఉపయోగిస్తున్నారు. గత కొన్ని దశాబ్దాలుగా వైద్య సాంకేతికత (Medical technology) బాగా అభివృద్ధి చెంది వైద్యరంగంలో గొప్ప విప్లవాన్ని ఏర్పరచినది. ఆటో అనలైసర్, ఎలక్ట్రోకార్డియోగ్రాం, ఎలక్ట్రోఎన్‌సెఫలోగ్రాం, అల్ట్రాసౌండ్ స్కానర్‌లు, (CT) స్కానర్‌లు, (NMRI) ఐసోటోప్ ఇమేజింగ్ వంటి అనేక రకాల వ్యాధి నిర్ధారణ మరియు చికిత్సకు ఉపయోగపడు నూతన పరికరాలను ఉపయోగించు నూతన వైద్యశాలలు అధికమైనది. వైద్య చికిత్సలో వ్యాధి నిర్ధారణ (diagnosis) మరియు చికిత్స (treatment)

- హెమటాలజి **(Haematology)**, రక్త సంబంధిత వ్యాధులను గుర్తించుట, ఊహించుట, చికిత్స మరియు నివారణ పద్ధతులకు సంబంధించిన వైద్యరంగంలోని ఒక విభాగం.
- టాక్సికాలజి **(Toxicology)** జీవరాశులపై రసాయన పదార్థాలు కలగజేయు ప్రతికూల ప్రభావాలు, వాటిని నిర్ధారించు పద్ధతులను, విషపదార్థాల నుండి మరియు విషపూరితాల నుండి కలుగు ప్రభావాలకు చికిత్స చేయు పద్ధతులను కలిగిన ఒక వైద్య విభాగం.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 244 2/3/2023 7:10:36 PM

అనేవి చాలా ముఖ్యమైన రెండు అంశాలు. వ్యాధిని గుర్తించి వ్యాధి స్వభావాన్ని నిర్ణయించుటను వ్యాధి నిర్ధారణ (diagnosis) అంటారు. అదేవిధంగా వ్యాధి కారకాలను తొలగించి వ్యాధి నయము చేయుటను చికిత్స (treatment) అంటారు.

వైద్య ప్రయోగశాల పరీక్షలు (Clinical laboratory tests) వ్యాధిని ఖచ్చితంగా తెలుసుకొనుటకు, చికిత్సచేయుటకు ఒక వైద్యునికి ఉపయోగపడుతాయి. దీనితో పాటు అభివృద్ధి చెందిన ఆధునిక ప్రసార సాంకేతికతతో కూడిన టెలిమెడిసిన్ (telemedicine) వైద్య పద్ధతి ప్రస్తుతం గ్రామీణ ప్రజల ఆరోగ్య భద్రతకు అభివృద్ధి చెందుతున్నది.

12.1 పరిశోధన మరియు పర్యవేక్షణ పరికరాలు (Diagnostic and Monitoring Instruments)

స్టెతస్కోప్ (Stethoscope)

స్టెతస్కోప్ అను వైద్యపరికరము మానవ శరీరం లోపల ధ్వనులైన హృదయ స్పందన, ఊపిరితిత్తుల్లో ఉచ్ఛ్వాసం మరియు నిశ్వాసం వల్ల ఏర్పడు ధ్వనులు, ఉదరము, ఆంత్రచలనాలు, గర్భంలో పిండముల యొక్క కదలికల వల్ల ఏర్పడు శబ్దాలను వినుటకు ఉపయోగించు పరికరము. ఆధునిక ఎలక్ట్రానిక్ స్టెతస్కోపు ద్వారా అధిక శబ్దంతో కూడిన వాతావరణంలో మరియు దృఢమైన దుస్తులు ధరించినప్పటికి కూడా స్పష్టంగా, ఖచ్చితంగా మానవ శరీరంలో ధ్వనులను వినవచ్చును. స్టెతస్కోపులో గుండ్రటి ఆకారంలో (disc shaped) ఒక రిసోనేటర్ (resonator) ఉంటుంది. దీనితో పాటు రెండు



పటము **12.1** వైద్య స్టెతస్కోపు మరియు ఎలక్ట్రానిక్ స్టెతస్కోపు

రబ్బరు గొట్టాలను సంధానించబడి ఉంటాయి. ఈ గొట్టాలను రెండు చెవులలో ఉంచుటకు అనుకూలంగా రెండు ఇయర్‌పీస్ లకు సంధానించబడి ఉంటాయి. గుండ్రటి భాగాన్ని రొమ్ముపై ఉంచి ఇయర్‌పీస్ లను చెవులలో ఉంచి వినునపుడు శరీరంలోపలి ధ్వనులు స్పష్టంగా వినబడును. ఇటువంటి స్టెతస్కోపును బైనారల్ స్టెతస్కోపు (binaural stethoscope) అని అంటారు. ఇది శరీరంలో గల సమస్యలను గుర్తించుటకు, వ్యాధి నిర్ధారణకు ఉపయోగపడు అనువైన స్టెతస్కోపుగా ఉన్నది (పటం 12.1).

స్టెతస్కోపు యొక్క వైద్య ప్రాముఖ్యత (Clinical significance of Stethoscope)

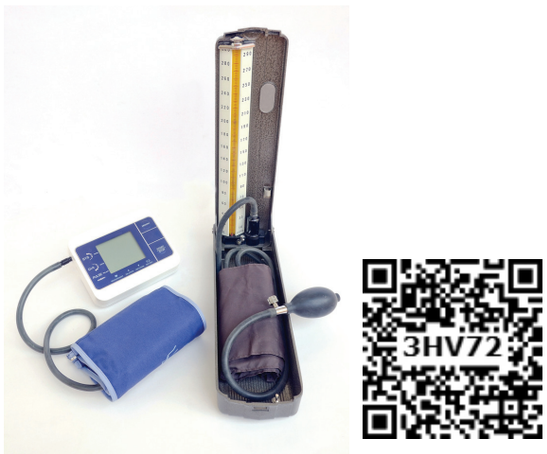
1. హృదయం యొక్క సాధారణ మరియు అసాధారణ స్పందనలను కనుగొనుటకు మరియు కవాట విధులను నిర్ధారించుటకు స్టెతస్కోపు సహాయపడుతుంది.
2. ఊపిరితిత్తుల వ్యాధులైన నిమోనియా, పల్మనరి ఎడిమా, బ్రాంకైటిస్ మరియు ప్లూరిటిస్ వ్యాధుల నిర్ధారణకు సహాయపడుతుంది.
3. రక్తపీడనాన్ని కొలుచుటకు స్టెతస్కోపుతో బాటు స్పిగ్మోమానోమీటర్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
4. హృదయ, శ్వాస మరియు ఆంత్ర రుగ్మతల యొక్క స్థితిని తెలుసుకొనుటకు సహాయపడుతుంది.

స్పిగ్మోమానోమీటర్ (Sphygmomanometer)

స్పిగ్మోమానోమీటర్ రక్త పీడనాన్ని కొలుచు ఒక పరికరము కనుక దీనిని రక్తపీడన మాపిని (blood pressure meter), రక్త పీడన పర్యవేక్షిణి (blood pressure monitor) రక్త పీడన కొలమాని (blood pressure gauge) అని అంటారు. ఇందులో గల రబ్బరు పట్టను చేతి పైభాగంపై చుట్టబడును. ఈ పట్ట యొక్క మరొక చివరి భాగం పాదరస మానోమీటర్‌కు సంధానించబడటం వల్ల రక్త పీడనాన్ని ప్రత్యక్షంగా ఏకరీతిగా విభజించబడిన స్కేలు ద్వారా కొలవబడును (పటం 12.2). చేతి

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 245 2/3/2023 7:10:36 PM

పట్టలో గల గాలి పీడనాన్ని క్రమంగా అధికం చేయుట, తగ్గించుట వల్ల ధమనుల రక్త ప్రవాహం యొక్క ధ్వనుల ద్వారా సిస్టోలిక్, డయాస్టోలిక్ రక్త పీడనాన్ని స్పష్టంగా లెక్కించవచ్చును. మోచేతికి 3 సెం.మీ పైభాగాన స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ యొక్క రబ్బర్ పట్టను సున్నితంగా చుట్టి గాలిని ప్రవేశింపచేసి రక్త పీడనాన్ని లెక్కించవచ్చును. చేతి ధమనుల్లో రక్త ప్రవాహ ధ్వనిని మోచేతి వద్ద స్టెతస్కోపు యొక్క రిసోనేటర్ (resonator) ను ఉంచి కనుగొనవచ్చును. చేతి పట్టలో గల గాలిని 180 మి.మీ పాదరసం (Hg) వరకు వేగంగా ప్రవేశింపచేసి తర్వాత గాలి మెల్లగా బయటికి వదలబడును. చేతి పట్టలోని పీడనం తగ్గడం వల్ల "ఊషింగ్" (whooshing) శబ్దం వినబడును. తర్వాత రక్తప్రవాహం ధమనుల్లో మళ్ళీ ప్రవహించుటకు ప్రారంభమగును. ఇది





పటం **12.2** స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ – పాదరసం మరియు డిజిటల్.

ఆ వ్యాధిగ్రస్థుని యొక్క సిస్టోలిక్ పీడనాన్ని తెలియజేస్తాయి. తర్వాత చేతి పట్టలోని పీడనాన్ని నెమ్మదిగా శబ్దం వినబడనంత వరకు విడుదల చేస్తారు దీనిని డయాస్టోలిక్ రక్త పీడనంగా లెక్కిస్తారు. రక్తపీడనాన్ని ఖచ్చితంగా లెక్కించుటకు రెండు చేతుల యందు కొలుస్తారు.

జఠరికలు సంకోచించునపుడు ఏర్పడు గరిష్ఠ పీడనాన్ని **సిస్టోలిక్ పీడనం** (systolic pressure) అని అంటారు. మరియు జఠరికలు విశ్రాంతి స్థితికి (సడలింపు) వచ్చునపుడు ఏర్పడు కనిష్ఠ పీడనాన్ని **డయాస్టోలిక్ పీడనం** (diastolic pressure) అంటారు.

సాధారణ రక్తపీడనం = 120/80 mmHg
సిస్టోలిక్ పీడనం = 120 mm Hg
డయాస్టోలిక్ పీడనం = 80 mm Hg

స్ఫిగ్మోమోనోమీటర్ యొక్క రకాలు (Types of Sphygmomanometer)

1. **చేతి స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ (Manual sphygmomanometer)**

   అ. పాదరస స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ (Mercury sphygmomanometer): స్కేలులో పాదరస మట్టాలు సూచించబడు సంఖ్యలను ప్రత్యక్షంగా గుర్తించి రక్త పీడనాన్ని కొలవచ్చును.

   అ. అనిరాయిడ్ స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ (Aneuroid sphygmomanometer): ఇది సూచిక ముల్లుతో వృత్తాకారంలో గల యాంత్రిక కొలసాధనము. పాదరస మానోమీటర్ వలె కాకుండా ఇందులో రక్త పీడనాన్ని లెక్కించుటకు కొలదిద్దుబాటు (calibration) అవసరమవుతాయి.

2. **డిజిటల్ స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ (Digital sphygmomanometer)** : ఇందులో సిస్టోలిక్ మరియు డయాస్టోలిక్ పీడనాలను ఆస్కిలోమెట్రిక్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 246 2/3/2023 7:10:37 PM

డిటక్టర్ ద్వారా కొలువబడును. ఎటువంటి శిక్షణ లేకుండా ఉపయోగించుటకు చాలా సులభంగా ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా?

తెల్ల కోటు ప్రభావం **(white coat effect)** కొంతమంది వ్యాధిగ్రస్థులు. తెల్లకోటు ధరించిన వైద్యులను చూచినపుడు భయపడటం వల్ల వారి రక్త పీడనం అధికంగా ఉంటాయి. కావున దీనిని "తెల్ల కోటు ప్రభావము" అని అంటారు. వీరి రక్త పీడనం వైద్యశాల పరిసరాలలో (భయం కారణంగా) అధికమై ఇతర వాతావరణాల్లో సహజంగా కనిపిస్తాయి.

వైద్య ప్రాముఖ్యత (Clinical Significance)

1. అధిక రక్తపీడనం (hypertension) మరియు అల్ప రక్తపీడనం (hypotension) వంటి అపాయకరమైన స్థితులను నిర్ధారించుటకు సహాయపడును.
2. రక్త ప్రసరణ స్థితిని తెలుసుకొనుటకు సహాయపడును.
3. హృదయం యొక్క పనితీరును వివరిస్తాయి.

గ్లూకోమీటర్ (Glucometer)

గ్లూకోమీటర్ రక్త గ్లూకోజ్ స్థాయిని అంచనా వేయుటకు మరియు ఎక్కడికైనా తీసుకొని వెళ్ళడానికి అనుకూలమైన సరళ, చేతిలో ఇమిడగలిగే ఒక వైద్య పరికరము. ఇది ఒక చిన్న బ్యాటరీ సహాయంలో పనిచేయు డిజిటల్ మీటర్. చేతి వ్రేలు యొక్క మొనభాగం నుండి ఒక రక్తపు చుక్కను తీసి ఒక పరీక్షకాగిత ముక్కపై (test strip) ఉంచబడును. ఈ కాగిత ముక్కను మీటర్‌కు సందానిస్తారు. గ్లూకోమీటర్ రక్త గ్లూకోజ్ స్థాయిని కొలిచి mg/dL ప్రమాణాలతో తెరపై ప్రదర్శిస్తాయి. అనేక గ్లుకోమీటర్లు విద్యుత్ రసాయనిక సాంకేతికత (electrochemical technology) లేక వర్ణ పరావర్తన తత్వముపై ఆధారపడి పనిచేయును (పటం 12.3).



పటం 12.3 గ్లూకోమీటర్

ప్రాముఖ్యత (Significance)

1. చేతిలో ఉంచుకొను, సులభంగా తీసుకొని వెళ్ళకలిగినది.
2. 40 సెకండ్లలో ఫలితాన్ని తెలపగలుగుతుంది.
3. గణించవలసిన అవసరం లేదు.
4. పరికరాన్ని ఉపయోగించుటకు ఎటువంటి శిక్షణ అవసరం లేదు.

రక్తములో సాధారణ గ్లూకోజ్ స్థాయిలు

సాధారణ గ్లూకోజ్ స్థాయి 70 – 100 mg/dL

యాదృచ్ఛిక చక్కెర స్థాయి 80 – 120 mg/dL

ఆహారానికి మునుపు రక్త చక్కెర స్థాయి 70 – 110 mg/dL

ఆహారము తర్వాత రక్త చక్కెర 110 – 140mg/dL

స్వయం విశ్లేషణకారి (Autoanalyser)

ఆటోఅనలైసర్ (స్వయం విశ్లేషణకారి) (Autoanalyser) కంప్యూటర్‌చే నియంత్రించబడు ఒక పరికరము. గ్లూకోజ్, యూరియా, కొలస్ట్రాల్, ఎంజైములు మరియు శరీర ద్రవాలలో గల ఇతర ప్రోటిన్‌లు వంటి అనేక రకాల జీవ రసాయనిక పదార్థాలను వేగంగా కొలుచుటకు ఈ పరికరములు ఉపయోగపడుతాయి. రసాయనిక చర్యలకు అవసరమైన ఉష్ణోగ్రత మాదిరిల యొక్క ఘనపరిమాణం (volumes of sample) కారకాలు మరియు ద్రవాల మార్పిడిలకు అవసరమైన అమరికలు దీని యందు సమగ్రంగా ఉంటాయి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 247 2/3/2023 7:10:38 PM



పటం **12.4** స్వయం విశ్లేషణకారి

ఒక నిర్ధిష్ట మాదిరి (sample) నుండి అనేక రకాల పరీక్షలను చేయగలిగిన సామర్థ్యం గల ఆధునిక ఆటో అనలైసర్‌లు ప్రస్తుతం ఉపయోగంలో ఉన్నది (పటం 12.4).

12.2 చిత్రీకరణ పరికరాలు (Imaging Instruments)

ఎలక్ట్రోఎన్‌సెఫలోగ్రాం
EEG – Electroencephalogram

మెదడు యొక్క విద్యుత్ ప్రవాహ చర్యలను ఈ పరికరం ద్వారా పరీక్షిస్తారు. (పటం 12.5) మెదడు కణాలు ఒకదానికొకటి విద్యుత్ స్పందనలు ద్వారా ప్రసారం చేసుకుంటాయి. ఈ పరికరము మెదడు యొక్క విద్యుత్ తరంగం అమరికల మార్గాలను గ్రహించి నమోదు చేస్తాయి. మెదడు యొక్క వల్కల (cortical) మరియు ఉపవల్కల (sub cortical) ప్రాంతాలలో ఏర్పడు విద్యుత్ ప్రవాహ చర్యలను గ్రాఫు ద్వారా నమోదు చేస్తాయి. తల పైభాగాన ఎలక్ట్రోడులను అమర్చి ఈ నమోదులను పొందుతారు. మెదడు నుండి ఏర్పడు విద్యుత్ స్పందనలను విశ్లేషించి సిగ్నల్‌లను కంప్యూటరుకు పంపించి ఫలితాలను నమోదుచేస్తాయి. 1929లో హాన్స్ బెర్జర్ (Hans Berger) అనే జర్మన్ శాస్త్రవేత్త మొట్టమొదట EEG ని విశ్లేషించారు. కనుక EEG ని బెర్జర్ తరంగాలు (Berger Wave) అని కూడా అంటారు. ఈ తరంగాలు సమకాలీన తరంగాలుగానో (synchronised) లేక సమకాలీనం కాని తరంగాలుగానో (desynchronised) ఉండవచ్చు. ఇది ఆల్ఫా, బీటా, డెల్టా మరియు థీటా తరంగాలు అనే నాలుగు రకాల పౌనఃపున్య తరంగాలను కలిగి ఉంటాయి.

EEG యొక్క వైద్య ప్రాముఖ్యత
Clinical Significance of EEG

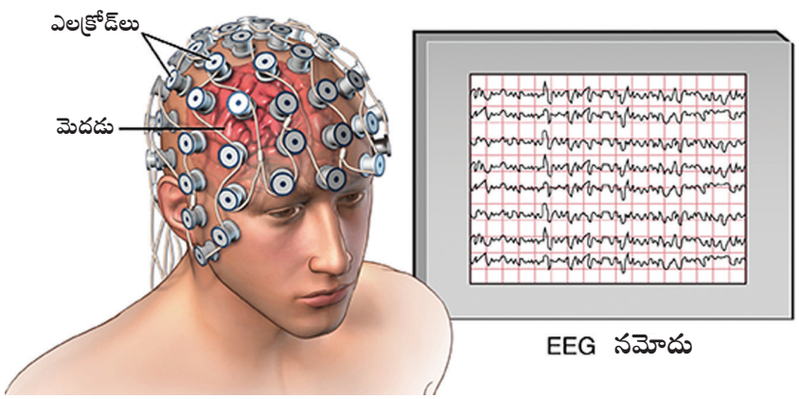
1. మెదడు యొక్క పనితీరును మరియు అవి శరీరం యొక్క ఇతర భాగాలతో కలిగివున్న సమన్వయాన్ని అధ్యయనం చేయుటకు EEG ఉపయోగపడుతుంది.
2. నాడీ సంబంధ (neurological) మరియు నిద్ర సంబంధిత రుగ్మతలను నిర్ధారించుటకు ఇది సహాయపడుతుంది.
3. అపాయకరమైన తల గాయాలు, మెదడు కణితులు (brain tumours) మరియు మెదడు వ్యాధులు (cerebral infections) వ్యాధుల నిర్ధారణకు EEG ఉపయోగకరమైన పరికరంగా నిరూపించబడినది.
4. మూర్ఛ (epilepsy) మరియు అనేక రకాల నాడీ వ్యవస్థ రోగాలను కనుగొనుటకు ఇది సహాయపడుతుంది.
5. వ్యాధిగ్రస్థులు మెదడు మరణాన్ని (brain death) పరీక్షించు సాధనంగా EEG ఉపయోగపడుతుంది.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 248 2/3/2023 7:10:38 PM

ధరించగలిగే ఆరోగ్య సంరక్షణ పరికరాలు : స్మార్ట్ గడియారాలు, పిట్‌బిట్ మణికట్టు పట్టీలు, ఫిట్‌నెస్ ట్రాకర్లు, తలకవచంతో ధరించగల ప్రభావాలను తనిఖీ చేయు పరికరాలు, వీపునొప్పిని కలిగించు భంగిమలను తనిఖీ చేయు పరికరాలు, నెక్లెస్, క్లిపాన్‌లు, స్మార్ట్ దుస్తులు మరియు లోపల అమర్చు ఫిలమెంట్ మొదలైనవి ధరించగలిగే ఆరోగ్య సంరక్షణ పరికరాలు అగును. ఎంపిక చేయబడిన సెన్సార్‌లతో ఉన్న వైద్య పరికరాలు వివిధ దేహధర్మ పరిస్థితులపై అప్పటికప్పుడే డేటాను నమోదు చేయగలవు మరియు ఎలక్ట్రానిక్‌గా వాటిని వైద్యుడికి లేదా స్మార్ట్ ఫోన్‌లోని యాప్‌ల ద్వారా పంపగలవు. ఇది యాక్టివిటి యాప్ మరియు వర్క్‌అవుట్ యాప్ అనునది కదలిక, ఆరోగ్యం మరియు రోజువారీ దినచర్యకు సంబంధించినది. వర్క్ అవుట్ యాప్ – పరిగెత్తుట, సైకిల్ తొక్కుట మరియు నడుచుటను కనిపెట్టును. ధరించగలిగే ఆరోగ్య సంరక్షణ పరికరాలు అనునవి యాక్టివిటి ట్రాకర్లు, ఇవి మెట్ల సంఖ్యను, ప్రయాణించిన దూరం, ఉపయోగించిన కెలోరిలు, హృదయ స్పందన రేటు, రక్తఘనపరిమాణము మరియు పీడనాల వలన రక్తనాళాల పరిమాణ మార్పును కనుగొనుట, దేహ ఉష్ణోగ్రత మరియు నాణ్యమైన నిద్ర మొ॥న వాటిని కొలుచుట ద్వారా ఆరోగ్యానికి ప్రయోజనాలు అందిస్తాయి. ఈ కృత్యాలు శరీరంలో ఏర్పడు అభివృద్ధిని క్రమంగా పరిశీలించుట వలన శరీర బరువు, రక్తంలో గ్లూకోజ్ స్థాయి, రక్తపీడనం, నిద్రించు సమయం, నీరు తీసుకొను పరిమాణం మొ॥నవి దినసరి లక్ష్యాలను నిర్ణయించుకోవటానికి సహాయపడును.

X-కిరణాలు (X-rays)

వ్యాధిగ్రస్థుల అంతర్నిర్మాణాలను చూచుటకు X-కిరణాలను ఉపయోగించుటను రేడియోగ్రఫి (Radiography) అంటారు (పటం 12.6). X-కిరణాలు అనునవి X-కిరణ నాళముచే ఉత్పత్తి చేయబడిన విద్యుత్ అయస్కాంత వికిరణము యొక్క రూపం అగును. వ్యాధిగ్రస్థున్ని శరీరం ద్వారా X-కిరణాలను పంపించి వ్యాధిగ్రస్థుని వెనుకవైపు గల X-కిరణాలను సున్నితత్వం గల తెర లేక డిజిటల్ డిటెక్టర్ ద్వారా పొందవచ్చును. శరీరంలో వివిధ కణజాలాలచే శోషించబడు X-కిరణాలలో వ్యత్యాసము ఉండును. సాంద్రతర ఎముకలు అధిక వికిరణాలను శోసించుకొనును. అదే సమయంలో మృదు కణజాలం ఎక్కువ కిరణాలను వాటి ద్వారా ప్రయాణించుటకు అనుమతించును. ఈ వ్యత్యాసము వలన అన్ని నిర్యాణాల యొక్క X-ప్రతి బింబమును ఏర్పరచును. ఇది అన్నింటిలోనూ చొరబడును. ఇది సులభముగా తీసుకొనిపోవు X-కిరణ ప్రమాణంగా కూడా లభ్యమగును. ఇతర చిత్రీకరణ ప్రమాణాలైన MRI లేక CT కంటే తక్కువ ఖరీదైనది.



పటం **12.5** EEG తరంగాలు

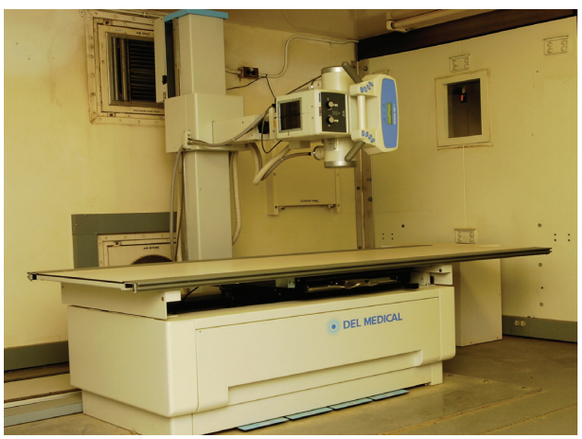
వైద్య ప్రాముఖ్యత (Clinical Significance)

1. X- కిరణ ప్రతిబింబాలు హృదయం, ఊపిరితిత్తులు వ్యాధులను కనుగొనుట మరియు ఎముకలు, కీళ్ళు విరుగుటను గుర్తించుటకు ఉపయోగపడును.
2. బోలైన అవయవాలు మరియు రక్తనాళాలను బేరియం మరియు అయోడిన్ వంటి రసాయన

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 249 2/3/2023 7:10:38 PM

పదార్థాలతో నింపి చూచుటకు ఉపయోగపడును.

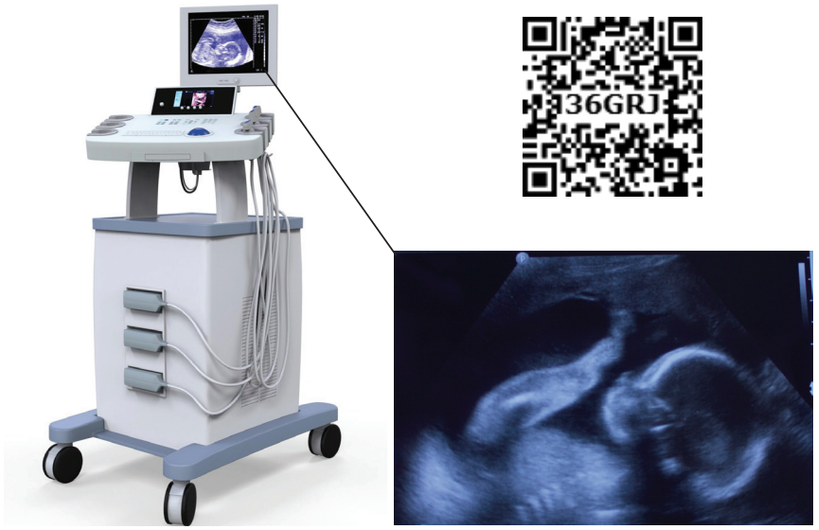
3. నోటి సమస్యలను కనుగొనుటకు దంత రేడియోగ్రఫి ఉపయోగపడును.
4. మామ్మోగ్రఫి అను ప్రత్యేక రకమైన X- కిరణ చిత్రకరణం ద్వారా స్తనకణజాలాల క్షుణ్ణమైన ప్రతిబింబాలను తీయవచ్చును.
5. ఫ్లూరోస్కోపిని ఉపయోగించి కణజాలాలను ప్రత్యేక ప్రతిబింబముగా చూడవచ్చును.
6. వికిరణ చికిత్సలో X-కిరణాలను ఉపయోగించి క్యాన్సర్ కణితులను కుచింపచేయవచ్చును.



పటం 12.6 X కిరణ యంత్రం

మీకు తెలుసా?

1895 సం॥లో జర్మన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త అయిన సర్ విలియమ్ కార్నడ్ రాంట్‌జెన్ అనునతడు క్రూకర్ నాళం ద్వారా అధిక ఓల్టేజి విడుదల చేయు దృగ్విషియం మీద అధ్యయనం చేసినపుడు X కిరణాలను కనుగొని పేరుపెట్టెను. అతను పరిశోధన చేయు గదిలో కొంత దూరంలో ఉన్న బేరియం ప్లాటినో సయనైడు తెర అగుటను గుర్తించెను.



పటం 12.7 అల్ట్రాసోనోగ్రాఫి

అతిధ్వని చిత్రీకరణ (Ultrasound Imaging)

అతి ధ్వని అనునది మానవ వినికిడి పరిధికి మించిన శబ్దం అగును. పియోజీ – ఎలక్ట్రిన్ ప్రభావం అను పిలువబడు భౌతిక దృగ్విషయం ద్వారా అతిధ్వని తరంగాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. విద్యుత్ శక్మాలను స్పటికాలను ప్రవేశపెట్టినపుడు ఉదాహరణకు : లెడ్ జర్కోనేట్. అవి ఉత్తేజం చెంది మరియు ప్రకంపనాల తరువాత అతిధ్వనులను ఉత్పత్తి చేయును. అతిధ్వని తరంగాలను సజాతీయ కణజాలాల ద్వారా ప్రవేశపెట్టినపుడు మరొక కణజాలంను కలిసినపుడు వెంటనే అది నిలిచి ఉండు ప్రాంతంలో నిరోధించి ప్రవహించును. ఈ విధంగా ప్రవహించు అతిధ్వని తరంగం ఒక భాగం లేక అంతయూ వక్రీభవించి ఏర్పడిన స్పటికాలు మళ్ళీ ఆకర్షించి విద్యుత్ సంకేతాలుగా మార్చబడును. ప్రతిబింబించు అంతర్ముఖంను సూచించు ఈ సంకేతం ఆధార రేఖ నుండి విక్షేపించిన బింబాలను ఆసిలోస్కోపు తెరపై చూపించును (పటం 12.7).

వైద్య ప్రాముఖ్యత (Clinical Significance)

1. గర్భాశయంలో పెరుగుతున్న భ్రూణం యొక్క వివిధ స్థితులను అతిధ్వని తరంగాల ద్వారా తెలుసుకొనవచ్చును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 250 2/3/2023 7:10:38 PM

2. ఇది పెరుగుతున్న భ్రూణ హృదయశబ్దం, రక్త ప్రవాహంను వినుటకు ఉపయోగపడును.
3. హృదయంలోని బాధింపులను కనుగొనుటకు ECG ఉపయోగపడును.
4. కణితులు, పిత్తరాళ్ళు, మూత్రపిండరాళ్ళు మరియు జనన మార్గ అడ్డంకులను కనుగొనుటకు ఉపయోగపడును.

కంప్యూటడ్ టోమోగ్రాఫిక్ స్కానింగ్ (Computed Tomographic (CT) Scanning)

కంప్యూటడ్ టోమోగ్రఫిని ఏక్సియల్ టోమోగ్రఫి CAT లేక CT స్కాన్ అని అంటారు. టోమోగ్రఫి అను పదము గ్రీకు భాష నుండి ఉద్భవించినది. టోమోస్ అనగా కోతలు (slice) మరియు గ్రాఫి అనగా వ్రాయుట అని అర్థం. ఇది ఒక వైద్య చిత్రీకరణ సాంకేతికత అగును. ఇందులో డిజిటల్ క్షేత్రగణిత ప్రక్రియను ఉపయోగించి అంతరంగ అవయవాల త్రిమితీయ ప్రతిబింబములను ఉత్పత్తి చేయుదురు. మొదట ఒక అక్షము చుట్టూ భ్రమించు అనేక ద్విపరిమాణ X కిరణ ప్రతిబింబాలను తీయబడును. తరువాత అంతరంగ అవయవాల త్రిమిత్రీయ ప్రతిబింబంగా మార్చబడును (పటం 12.8).

X కిరణాల అవయవాలను అడ్డగించు సామర్థ్యమును ఆధారంగా చేసుకొని CT ఉత్పత్తి చేయు దత్తాంశములను మార్చి, వివిధ అవయవాల అమరికను వివరించవచ్చును.



పటం 12.8 CT స్కాన్

వైద్య ప్రాముఖ్యత (Clinical Significance)

- ఎముక, మృదు కణజాలాలు మరియు రక్తనాళాల స్పష్టమైన ప్రతి బింబమును ఇచ్చును.
- లోపలి చెవులు మరియు కోటరము (sinuses) లలో ఏర్పడు గాయాలను గుర్తించవచ్చును.
- కాన్సర్, హృదయం మరియు ఊపిరితిత్తుల రుగ్మతలను కనుగొనుటకు ఉపయోగపడును.
- వెన్నుముక సమస్యలు మరియు ఎముకలలో ఏర్పడు గాయాలను కొనుగొనుటకు ఉపయోగపడును.
- ఎముకల ఖనిజ సాంద్రతను కొలుచుటకు సహాయపడును.
- మెదడులో రక్త స్రావము మరియు రక్త స్కందన వలన ఏర్పడిన పక్షవాతమును కనుగొనుటకు ఉపయోగపడును.

పాజిట్రాన్ ఎమిషన్ టోమోగ్రాఫిక్ స్కానింగ్ (Positron Emission Tomographic Scanning - PET)

PET కూడా CT వలె కంప్యూటర్ ద్వారా ప్రతిబింబాలను ఏర్పరచు సాంకేతికత అగును. PET వలె కాకుండా పాజిట్రాన్ ఎమిషన్ టోమోగ్రాఫి ట్రాసర్ అనునది రేడియోధార్మిక గుర్తు చేయబడిన జాడ PET అణువుల నుండి వెలువడు పాజిట్రాన్ కొలతపై ఆధారపడు న్యూక్లియర్ వైద్య పద్ధతి అగును. శరీరములో జరుగు జవక్రియ పద్ధతులను కొలుచుటకు శరీరంలో జడ అణువులను ప్రవేశపెట్టి మొత్తం శరీర ప్రతిబింబాలను పొందవచ్చును. దీని ద్వారా వివిధ ప్రదేశాలలో నిక్షిప్తమైన జడ అణువులను తెలుసుకొనవచ్చును. PET స్కానింగ్ ద్వారా లభించు ఈ బింబాలను ఉపయోగించి శరీరంలోని వివిధ భాగాలలో ఎంతవరకు జీవక్రియా మార్పులు మరియు దేహధర్మక్రియలు సంభవించుచున్నవి అనే విషయాలను తెలుసుకొనవచ్చును. PET సైక్లోట్రాన్ చేత ఉత్పత్తి చేయబడిన పాజిట్రాన్‌లను విడుదల

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 251 2/3/2023 7:10:40 PM

చేయు రేడియో ఐసోటోపు (^{11}C ^{13}N ^{15}O ^{8}F) ఉపయోగించుకొనును. ప్రస్తుత కాలంలో (18F) ఫ్లూరోడీ ఆక్సీగ్లూకోజ్ (18F-FDG) అను రేడియో గుర్తు చేయబడిన చక్కెర (గ్లూకోజ్) అణువు అగును. ఈ అణువులు రసాయనిక పద్ధతుల ద్వారా గ్లూకోజ్, అమైనో ఆమ్లాలు మరియు అమ్మోనియా వంటి జీవ అణువులలో చొప్పించబడును. ఈ పాజిట్రాన్ ఎమిషన్ సమ్మేళనాలు ప్రయోగాత్మకంగా జంతువులు మరియు మానవులకు అతి తక్కువ మోతాదులో ఇంజెక్ట్ చేయుట లేక వాటిచే పీల్చుకొనబడును. తరువాత లేబుల్ చేయబడిన అణువుల విస్తరణను శక్తివంతమైన PET కెమరాలతో త్రిమితీయ ప్రతిబింబాలను తీసి కంప్యూటర్‌చే పునఃనిర్మించబడును. వివిధ గణితశాస్త్ర పద్ధతులను ఉపయోగించి ప్రతిబింబం యొక్క పరిమాణాత్మక విశ్లేషణ చేయబడును. దీని ద్వారా శరీరంలో ప్రవేశపెట్టిన రేడియోధార్మిక ఐసోటోపులు లేక అణువులు ఎంత ప్రమాణంలో జీవక్రియా మార్పులకు లోనైనదని తెలుసుకొనవచ్చును.

వైద్య ప్రాముఖ్యత (Clinical Significance)

PET ప్రతిబింబాలను ఉపయోగించి మానవులలో మస్తిష్క ప్రాంతంలోని రక్త ఘనపరిమాణము, రక్త ప్రవాహం, గ్లూకోజు మరియు జీవక్రియా రేటులను కొలుచుటకు ఉపయోగపడును.

అయస్కాంత అనునాద చిత్రీకరణ (MRI-Magnetic Resonance Imaging)

శరీరంలో గల కణజాలాల స్థితిని తెలుసుకొనుటకు వైద్యులు అయస్కాంత అనునాద చిత్రీకరణను ఉపయోగిస్తారు. ఇది శరీరంలో చొరబడిన వైద్యపరీక్ష అగును. X- కిరణ పరీక్షలు మరియు కంప్యూటడ్ టోమోగ్రఫీ (CT) స్కాన్ వలె కాకుండా MRI పరికరం అయనీకరణ వికిరణాలను ఉపయోగించదు. MRI శక్తివంతమైన అయస్కాంత క్షేత్రము మరియు రేడియో పౌనఃపున్య స్పందనలను ఉపయోగించి కంప్యూటర్ సహాయంతో అంతరంగ అవయవాలు, మృదు కణజాలాలు, ఎముకలు మరియు అన్ని అవయవాల అంతర్నిర్మాణాలను క్షుణ్ణంగా చిత్రీకరించును. ఈ పరికరం సహాయంతో శరీరాన్ని స్కాన్ చేసినపుడు శరీర కణజాలాలకు ఎటువంటి రసాయనిక మార్పులను కలుగజేయదు. ఆ శరీరంలో సహజంగానే కనబడు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు రేడియో పౌనఃపున్య స్పందనల ద్వారా తిరిగి సర్దుబాటు చేసుకొనును. అవి మళ్ళీ వాటి యధాస్థితికి చేరునప్పుడు వివిధ కణజాలాలకు తగినట్లు వివిధ కొలతలలో శక్తిని విడుదల చేయును. MRI స్కాన్ ఈ శక్తిని గ్రహించి దానిని తగిన విధంగా స్కాన్ చేయబడిన కణజాలాల చిత్రమును చిత్రీకరించును (పటం 12.9).

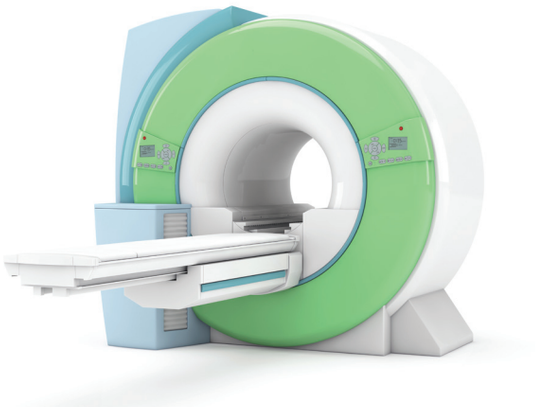
అధికంగా MRI ప్రమాణాలలో ఒక చుట్టబడిన తీగ ద్వారా విద్యుత్తును ప్రసరింపచేసి అయస్కాంత క్షేత్రమును ఉత్పత్తి చేయబడును. ఈ యంత్రములోని ఇతర తీగలు మరియు పరిశోధించబడు వ్యాధిగ్రస్తుని శరీర భాగం దగ్గర చుట్టుకొనిన తీగలు రేడియో తరంగాలను పంపును మరియు స్వీకరించును. ఉత్పత్తియగు సంకేతాలు ఈ తీగచే కనుగొనబడును. కానీ వ్యాధిగ్రస్తుని శరీరంలోనికి ఏ విధంగానూ విద్యుత్ ప్రవాహం జరగదు.

పైన లభించిన సంకేతాలను కంప్యూటర్ సమన్వయపరచి వరుసక్రమమైన ప్రతిబింబాలను ఉత్పత్తి చేయును. ప్రతిబింబము శరీరం యొక్క ఒక భాగమును సూచిస్తుంది. రేడియోలజిస్టు ఈ ప్రతిబింబాలను అనేక కోణాలలో అధ్యయనం చేసి ఒక నిర్ణయానికి వస్తారు.

X- కిరణాలు, CT స్కాన్ మరియు అతిధ్వనుల వంటి ఇతర ప్రతిబింబ చిత్రీకరణ పద్ధతుల కంటే MRI స్కాన్ అసాధారణ (వ్యాధి) కణజాలం నుండి సాధారణ కణజాలంను వేరుపరుచుటకు సహాయపడును. వైద్యులు వివరమైన MRI ప్రతిబింబాల సహాయంతో శరీరం యొక్క వివిధ భాగాలను అంచనా వేయుట కొన్ని

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 252 2/3/2023 7:10:40 PM

వ్యాధుల ఉనికిని నిర్ధారించుటకు అనుమతించును. MRI ద్వారా లభించిన ప్రతిబింబాలను కంప్యూటర్ మానిటర్‌లో పరీక్షించి, ఎలక్ట్రానిక్ పద్ధతిలో ప్రింట్, CD లోకి మార్చుట లేదా డిజిటల్ క్లౌడ్ సర్వర్‌లో నిల్వచేయవచ్చును.



పటం 12.9 MRI పరికరం

వైద్య ప్రాముఖ్యత (Clinical Significance)

ప్రతిబింబాలు ఛాతి, ఉదరము, తుంటి భాగాలు, మూత్రాశయం, ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు, రక్తనాళాలు మరియు శోషరస కలుపులను మూల్యాంకనము చేయుటకు ఉపయోగపడును.

వైద్యులు MRI పరీక్షను ఉపయోగించి ఈ క్రింది వ్యాధులను కనుగొనుటకు లేదా చికిత్సను పర్యవేక్షించుటకు సహాయపడును.

- ఛాతి, ఉదరం లేదా తుంటి భాగాల యొక్క కణితులను కనుగొనుట.
- కాలేయ వ్యాధులు, ప్రేగువాపు వ్యాధి, హృదయ సమస్యలు, పుట్టుకతో వచ్చు హృదయ సంబంధ వ్యాధులను కనుగొనుట.
- రక్తనాళాల లోపాలు మరియు రక్తనాళాల వాపు (vasculitis) కనుగొనుట.
- గర్భస్థ స్త్రీ యొక్క గర్భాశయంలోని భ్రూణం పెరుగుదలను కనుగొనుట.
- గాయాలు, మణికట్టు, చీలమండ లేదా మోకాళ్ళు వంటి ప్రత్యేక ప్రదేశాలలో చిరిగిన స్నాయులను చూచుటకు సహాయపడును.

మృదు కణజాలాలు మరియు రక్తనాళాలను పరీక్షించుటకు అయస్కాంత అనునాధ ప్రతిబింబ చిత్రీకరణ సాంకేతికలు ఎట్లు ఉపయోగపడును.

12.3. చికిత్స పరికరాలు (Therapeutic Instruments)

పేస్‌మేకర్ (Pacemakers)

పేస్‌మేకర్ అనునది ఎలక్ట్రోడుల ద్వారా విద్యుత్ ప్రచోదనాలను పంపి హృదయ కండరాలను సంకోచింపచేసి హృదయ స్పందనను నియంత్రించు వైద్య పరికరం అగును.

సహజ పేస్‌మేకర్ చాలానంత వేగముగా పనిచేయని స్థితిలో హృదయం యొక్క విద్యుత్ ప్రసరణ వ్యవస్థలో అడ్డగింపు వలన హృదయ స్పందనలో భాదింపు ఏర్పడినపుడు కృత్రిమ పేస్‌మేకర్ దానిని సరిచేసి తగినంత హృదయ స్పందన రేటును నిర్వహణ చేయును.

పేస్‌మేకర్ వ్యవస్థలో హృదయ స్పందన ఉత్పత్తి అమరిక ఒక ఎలక్ట్రోడ్ ఉండును. ఈ హృదయ స్పందన ఉత్పత్తి అమరిక మూయబడిన ఒక పెట్టె శక్తిని అందించుటకు లిథియం – హెలైడ్ కణాలు మరియు విద్యుత్ ప్రచోదనాల రేటు, హృదయ స్పందనను నియంత్రించుటకు ఒక ఎలక్ట్రానిక్ వలయం ఉండును.

కృత్రిమ పేస్‌మేకర్ తక్కువ శక్తి కలిగిన విద్యుత్ ప్రచోదనాలను ఏర్పరచి హృదయము

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 253 2/3/2023 7:10:40 PM

సాధారణ రేటులో స్పందించుటకు తోడ్పడును. హృదయ స్పందన ఉత్పత్తి అమరిక శరీరంలో కాలర్ ఎముక యొక్క చర్మం క్రింద అమర్చుదురు. దీని జీవిత కాలం ముగిసిన తరువాత మరొక పరికరాన్ని మార్చవచ్చును. క్రొత్త రకమైన హృదయ కృత్రిమ పేస్‌మేకర్‌లు రక్తం యొక్క ఉష్ణోగ్రత, శ్వాస, ఇతర కారకాలను పర్యవేక్షించుట మరియు హృదయ స్పందన రేటును సరిచేయుటకు ఉపయోగపడును.

ఈ పరికరంలో ఉన్న బ్యాటరిలు వాటి పనితీరును అనుసరించి 5 నుండి 15 సం॥ వరకు (సరాసరి 6 నుండి 7 సం॥) పనిచేయును. పేస్‌మేకర్ యొక్క తీగలను అప్పుడప్పుడు మార్చవలెను.

సిక్‌సైనస్ సిండ్రోమ్ **(Sick sinus syndrome - SSS)** అనునది సిరాకర్ణికా కణువు (SA - node) సరిగ్గా పనిచేయని స్థితి అగును. దీనిని సరిచేయుటకు శాశ్వత కృత్రిమ పేస్‌మేకర్‌ను అమర్చవలెను.

సాధారణంగా విశ్రాంతి సమయంలో హృదయ స్పందన తక్కువగా ఉండును. ఇది ఒక మంచి ఆరోగ్యాన్ని సూచించును కానీ హృదయ స్పందన చాలా తక్కువగా కనిపించినచో ఆ స్థితిని బ్రాడికార్డియా **(bradycardia)** అంటారు. సాధారణంగా విశ్రాంతి సమయంలో హృదయం ఒక నిమిషానికి 60 నుండి 100 సార్లు స్పందించును. బ్రాడికార్డియా స్థితిలో ఒక నిమిషానికి 60 కంటే తక్కువ స్పందన ఉండును. హృదయ స్పందన చాలా అధికమైనపుడు (100కు పైగా) దానిని టాకికార్డియా **(tachycardia)** అంటారు.

వైద్య లేజర్ (Medical LASER)

లేజర్ పరికరాలు ఒకే విధమైన తరంగదైర్ఘ్యం గల విద్యుత్ అయస్కాంత వికిరణాన్ని ప్రసరించును. వైద్యరంగంలో కణజాలాలను ఛేదించుట, గడ్డకట్టుట లేదా తొలగించుటకు పలురకాలుగా ఈ వికిరణాలు ఉపయోగపడును. **లేజర్ అనగా వికిరణ యొక్క ప్రేరిత ఉద్గారం వలన కాంతి ఆంప్లికేషన్** ("LASER") లేజర్ శస్త్ర చికిత్సలో అయనీకరణ చెందని వికిరణాలను ఉపయోగిస్తారు, కావున X- కిరణాలు లేక ఇతర రకమైన అయనీకరణ వికిరణాల వలే దీర్ఘకాల ప్రమాదాలు ఉండవు. లేజర్ వ్యవస్థ వివిధ స్పందన కాల వ్యవధులు కలిగిన అనేక తరంగ దైర్ఘ్యాలను మరియు శక్తి స్థాయిలను ఉత్పత్తిచేయును.

బల్బు నుండి వెలువబడు సాదారణ కాంతి అనేక తరంగదైర్ఘ్యాలను కలిగియుండుట వలన అన్ని దిశలలో ప్రసరించును. కానీ లేజర్ కాంతి ఒక విశిష్ట తరంగదైర్ఘ్యంను కలిగియుండును. దీనిని ఇరుకైన పుంజంగా కేంద్రీకరించినపుడు అధిక తీవ్రత కలిగిన కాంతిని ఉత్పత్తి చేయును. కంప్యూటర్ ఆధారిత చిత్రీకరణ మరియు మార్గదర్శక వ్యవస్థలు శస్త్ర చికిత్సలను ఖచ్చితంగా వేగంగా మరియు అధిక నియంత్రణలో చేయుటకు అనుమతించును. లేజర్ కిరణాలు సాధారణంగా ఉపరితల కణజాలాలు అయిన చర్మం మరియు కంటి శస్త్ర చికిత్సలలో ఉపయోగపడును. అయినప్పటికీ తక్కువ సామర్థ్యం గల లేజర్ ఉత్పత్తి పరికరాలు తక్కువగా చొచ్చుకొనిపోవు చికిత్సలైన ఎండోస్కోపి, బ్రాంకోస్కోపి, లాప్రోస్కోపి మరియు ఎండోవినస్ తొలగించుటకు ఉపయోగపడును.

12.4 జీవవైద్య సాంకేతికతలు (Biomedical Techniques)

హీమోసైటోమీటర్ ను ఉపయోగించి రక్త కణాలను లెక్కించుట (Blood Cell Counting Using Haemocytometer):

హీమోసైటోమీటర్ అనునది మధ్యలో లెక్కించు గదులు కలిగిన ఒక మందమైన గాజు స్లైడు. ఇందులో రెండు లెక్కించు గదులు కలవు. ప్రతి గది 3 మి.మీ పొడవు మరియు 3 మి.మీ వెడల్పు కలిగిన పెంపొందించిన న్యూబర్ రేఖలను కలిగియుండును. వీటిని ప్రాథమిక చతురస్రాలు అంటారు. ప్రతి ప్రాథమిక చతురస్రం 1 మి.మీ పొడవు మరియు 1 మి.మీ వెడల్పు కలిగిన 9 ద్వితీయ చతురస్రాలుగా ఉప విభాగాలుగా విభజింపబడియుండును.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 254 2/3/2023 7:10:41 PM

ప్రాథమిక చతురస్రంలోని నాలుగు మూలలో ఉండు చతురస్రాలు తెల్ల రక్త కణాలను లెక్కించుటకు ఉపయోగపడును. ఈ చతురస్రాలు మరలా 16 తృతీయ చతురస్రాలుగా విభజింపబడి ఉండును. ప్రాథమిక చతురస్రం మధ్య గల ద్వితీయ చతురస్రం 0.2 మి.మీ పొడవు మరియు 0.2 మి.మీ వెడల్పు గల ఒక తృతీయ చతురస్రాలుగా విభజింపబడి యుండును. ప్రతి తృతీయ చతురస్రం మరలా 16 చిన్న చతురస్రాలుగా విభజింపబడియుండును. మధ్యలో గల ఛాయా చతురస్రాలతో పాటు ఐదు నలుపు చతురస్రాలు రక్తపలకలను లెక్కించుటకు ఉపయోగపడును. కానీ ఎర్రరక్త కణాలను లెక్కించుటకు ఐదు నలుపు చతురస్రాలు మాత్రమే ఉపయోగపడును (పటం 12.10).

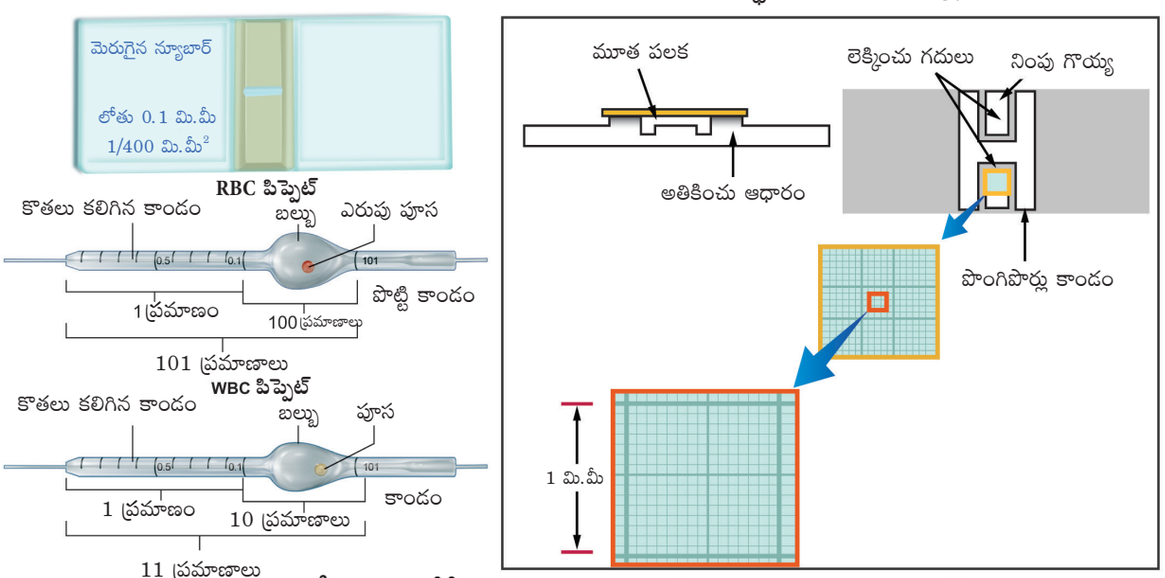
విలీన పరచు ద్రవం (Diluting fluid)

రక్త కణాలు చెక్కు చెదరకుండా ఉండుటకు నిర్ధిష్ట విలీనపరచు ద్రవమును చేర్చుదురు. RBC ను విలీన పరచు (Hayem's) రక్తంతో సమగాఢతలో ఉండుట వలన ఎర్రరక్తకణాల విచ్ఛిన్నము జరగదు. రక్తాన్ని RBC విలీన పరచు ద్రవంతో కలిపి 1:200 సార్లు విలీనం చేసి సూక్ష్మదర్శిని యొక్క 45X వస్తుకటకం క్రింద కణాలను లెక్కించవచ్చును.

WBC ను విలీన పరచు ద్రవం టర్క్స్ ద్రవం (Turk's) అగును. ఇది గ్లేషియల్ ఎసిటిక్ ఆమ్లం మరియు జెన్షియన్ వైలెట్‌ను కలిగియుండును. గ్లేషియల్ ఎసిటిక్ ఆమ్లం ఎర్ర కర్త కణాలను విచ్ఛిన్నం చేయును మరియు జెన్షియల్ వైలెట్ తెల్లరక్తకణాల (ల్యూకోసైట్), కేంద్రకాలను రంగు నిచ్చును. రక్తంను 1:20 సార్లు విలీనం చేసి సూక్ష్మదర్శిని యొక్క 10X వస్తుకటకం క్రింది కణాలను లెక్కించవచ్చును. లెక్కించిన మొత్తం కణాలను మి.మీ 3తో వ్యక్తం చేయుదురు.

హీమోసైటోమీటర్‌ను ఉపయోగించి రక్తకణాలను లెక్కించుట (Blood cell counting using hemocytometer):

1. పిప్పెట్‌లో 0.5 కొలత వరకు రక్తం తీసుకొనబడుతుంది.
2. WBC పిప్పెట్‌లో WBC విలీన పరచు ద్రవమును 11 కొలత వరకు, RBC పిప్పెట్‌లో RBC విలీనపరచు ద్రవమును 101 కొలత వరకు తీసుకొనబడును.
3. రక్తమును సంబంధిత విలీనపరచు ద్రవముతో కలియుటకు పిప్పెట్‌కు అనేకసార్లు సమాంతరంగా తిప్పుదురు.
4. హీమోసైటోమీటర్ యొక్క లెక్కించు గదిపై కవర్ స్లిప్‌ను అమర్చుదురు.
5. లెక్కించు గదిపై పిప్పెట్ యొక్క కొనను పెట్టి గదులు నిండే వరకు ద్రవమును విడుదల చేయవలెను.
6. కణాలు స్థిరపడుటకు కొన్ని నిముషముల వరకు



పటం 12.10 హీమోసైటోమీటర్, RBC పిప్పెట్ మరియు WBC పిప్పెట్

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 255 2/3/2023 7:10:41 PM

అనుమతించిన తరువాత హీమోసైటోమీటర్‌ను సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పెట్టి కణాలను లెక్కించుదురు.

ఒక వ్యక్తి తీవ్రమైన జ్వరం, తలనొప్పి మరియు అలసటతో బాధింపబడుట వలన వైద్యుని సందర్శిస్తాడు. వైద్యుడు ఏ రకమైన రోగనిర్ధారణ విధానమును సిపార్సు చేస్తారు. దాని కోసం ఉపయోగించే వైద్య పరికరాల పేర్లను పేర్కొనుము.

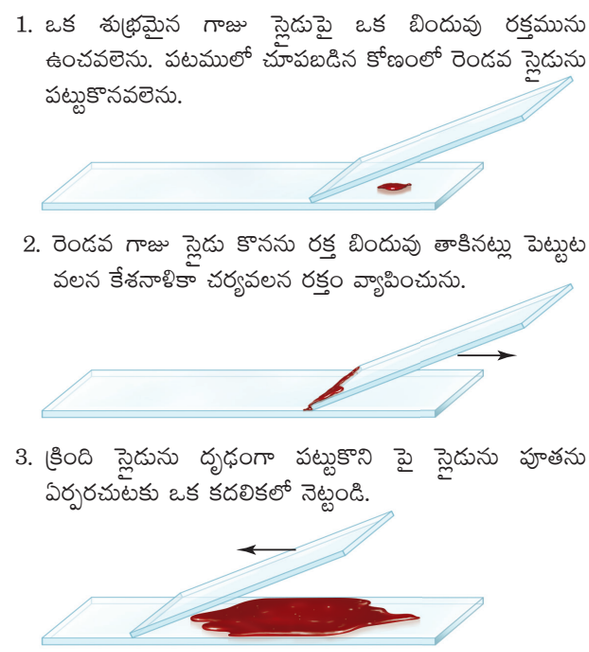
రక్త పూతను తయారుచేయుట (Preparation of Blood Smear)

పరిదీయ రక్తప్రవాహం నుండి తీసుకొనబడిన రక్తంను ఒక గాజు పలకమీద పొడి పూతగా ఏర్పరచి ప్రయోగశాలలో పరిశోధించబడును. దీని ద్వారా.

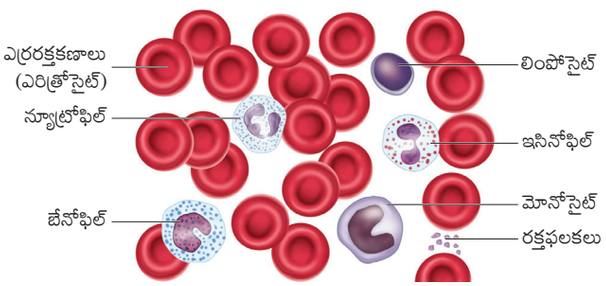
- రక్తంలో గల సంఘటితాల సంఖ్యను సుమారుగా అంచనా చేయవచ్చును.
- ఈ పదార్థాల స్వరూపాన్ని అధ్యయనం చేయవచ్చును.
- రక్తంలో పరాన్న జీవుల ఉనికిని పరిశీలించవచ్చును.
- వివిధ వ్యాధులకు తగినట్లు మన శరీరం యొక్క ప్రతిస్పందనలను అధ్యయనం చేయవచ్చును.

రక్తపూతలు తయారుచేయు విధానం క్రింది విధంగా ఉండును (పటం 12.11).

1. ఒక శుభ్రమైన గాజు స్లైడును తీసుకొని దాని ఒక చివర నుండి 1 సెం.మీ దూరంలో ఒక బిందువు రక్తాన్ని ఉంచవలెను.
2. మరొక గాజు స్లైడును ఉపయోగించి మునపటి స్లైడు యొక్క రక్తపు బిందువును తాకునట్లు 45° కోణంలో ఉంచవలెను. రక్తపు చుక్కలను ఒక స్ట్రోక్‌లో సన్నని పొరలాగా వేగంగా వ్యాప్తిచేయవలెను.
3. లీష్మన్ రంగు (Leishman's stain) ను ఉపయోగించి పూతకు రంగు ఇవ్వవలెను.
4. స్లైడ్‌ను పొడి బారినట్లు చేసిన తరువాత అదనపు రంగును కడగవలెను.
5. కాంతిసూక్షదర్శినిక్రింద స్లైడ్‌నుపరిశీలించవలెను. (పటం 12.12).



పటం 12.11 పరిదీయ రక్త పూతను తయారుచేయుట



పటం 12.12 పరిదీయ రక్తం యొక్క పూత

విభేదక లెక్కింపు (Differential Count)

కణం	విభేదక లెక్కింప
న్యూట్రోఫిల్	60-65%
ఇసినోఫిల్	2-3%
బేసోఫిల్	0.5-0.1%
మోనోసైట్	1-3%
లింపోసైట్	20-30%

పటం 12.13 WBC యొక్క విభేదక లెక్కింపు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 256 2/3/2023 7:10:41 PM

విభేదక లెక్కింపు అనగా బాగా రంగు పట్టిన పరిదీయ రక్తపూతను పరీక్షించుట ద్వారా రక్తంలోని వివిధ రకాల తెల్లరక్త కణాలను లెక్కించుట అగును. ప్రతి WBC రకం యొక్క సంఖ్య లెక్కించబడిన మొత్తం కణాల సంఖ్య యొక్క శాతంగా వ్యక్తపరచవలెను (పటం 12.13).

సారాంశము (Summary)

వ్యాధిగ్రస్తుని స్థితిని పరిశీలించుట, అవయవాలను పరీక్షించడం, కొలతలు తీయడం, మందుల నిర్వహించడం, సరియైన రోగ నిర్ధారణ మరియు చికిత్సలో వైద్య పరికరాలు సహాయపడును. ప్రస్తుత వైద్య పరికరాలు సంక్లిష్టత మరియు వైవిద్యమును కలిగియున్నది. ఎందుకనగా ఇది గ్రహించుట, వాహనం, మానవులచే నిర్వహించుటకు సులభమైన విధానం. నిల్వయుంచుట మరియు డేటా లేక సమాచారము గల వీటికి ఎలక్ట్రానిక్ వ్యవస్థలను ఉపయోగించుచున్నది. ఆధునిక స్టెతస్కోపు ఖచ్చితమైన పరికరం అగును. ఇది పర్యావరణంలో అధిక శబ్దం ఉన్నపుడు గాని, వ్యాధిగ్రస్థుడు దృఢమైన దుస్తులు దరించినప్పటికీ వారి దేహం యొక్క అంతర శబ్దాలు స్పష్టంగా వినుటకు సహాయపడును. అధిక రక్త పీడనం మరియు అల్పరక్తపీడనం వంటి వ్యాధి సంబంధిత స్థితులను కనుగొనుటకు స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ పరికరం ఉపయోగపడును. గ్లూకోమీటర్ అనునది ఒక సరళ మరియు సులభంగా చేతిలో ఇమిడే వైద్యపరికరం. ఇది రక్తంలో గల గ్లూకోజ్ స్థాయిలను సుమారుగా కొలుచుటకు సహాయపడును. ఆటోఅనలేజర్ అనునది కంప్యూటర్ నియంత్రించబడు పరికరం. ఇది గ్లూకోజ్, యూరియా, కొలస్ట్రాల్, ఎంజైమ్‌లు మరియు దేహ ద్రవంలోని ఇతర ప్రోటీనుల ఉనికి వంటి వివిధ జీవ – రసాయన పదార్థాలను త్వరితంగా అంచనా వేయుటకు ఉపయోగపడును.

సహజ వైద్య విధానంలో కనుగొనుటకు వీలుకాని వ్యాధి లక్షణాలు లేదా అవయవాలలో ఏర్పడు బాధింపు లక్షణాలను కనిపెట్టుటకు ముందు ప్రారంభ దశలో కనుగొనుటకు ప్రతిబింబ పరికరాలు ఏర్పరచు వ్యాధిగ్రస్థుని చిత్రీకరణాలు ఉపయోగపడును. దీని ద్వారా తగిన చికిత్స లేదా శస్త్ర చికిత్సను స్వీకరిస్తారు. EEG అనునది మానవ మెదడు యొక్క విద్యుత్ పనులను మూల్యాంకనం చేయును. విద్యుత్ అయస్కాంత వికిరణం, X - కిరణాలు వ్యాధిగ్రస్థుని శరీరం లోపల అవయవాలను పటం తీయుటకు సహాయపడును. గర్భధారణ యొక్క వివిధ దశలో ఉన్న భ్రూణాన్ని చిత్రీకరించుట, భ్రూణ హృదయం శబ్దం, రక్తప్రవాహం, హృదయ భాదింపు మరియు కణితులను కనుగొనుట, పిత్తరాళ్ళు, మూత్రపిండరాళ్ళు మరియు జనన మార్గంలోని అడ్డంకులను కనుగొనుటకు అతిధ్వని తరంగాలు ఉపయోగపడును.

మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. రక్తపీడనమును కొలుచుటకు ఉపయోగపడు సాధనము



అ) స్టెతస్కోపు
ఆ) హీమోసైటోమీటర్
ఇ) స్ఫిగ్మోమానోమీటర్
ఈ) హీమోగ్లోబినోమీటర్

2. రక్తపూత దీని అధ్యయానానికి ఉపయోగపడును.
అ) RBC మొత్తం
ఆ) WBC మొత్తం
ఇ) హీమోగ్లోబిన్
ఈ) WBCల విభేదక లెక్కింపు

3. మొత్తం RBC ల లెక్కించుటకు ఉపయోగపడు విలీనపరచు ద్రవం.
అ) టర్క్స్ ద్రవం
ఆ) టాయ్‌సన్ ద్రవం
ఇ) హెయమ్స్ ద్రవం
ఈ) బోలిన్ ఫీనాల్ కారకం

4. సాధారణ డయాస్టోలిక్ రక్త పీడనము
అ) 80 mmHg ఆ) 100 mmHg
ఇ) 120 mmHg ఈ) 140 mmHg

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 257 2/3/2023 7:10:41 PM

5. భ్రూణ అభివృద్ధిని పరిశీలించుటకు దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

అ) అల్ట్రాసోనాగ్రామ్ ఆ) X- కిరణం

ఇ) ECG ఈ) EEG

6. హృదయంలో విద్యుత్ ప్రచోదనాలు సక్రమంగా ఉత్పత్తి కానపుడు ..... ఉపయోగపడును.

అ) EEG **ఆ) పేస్‌మేకర్**

ఇ) ఆటో అనలైజర్ ఈ) గ్లూకోమీటర్

7. PET స్కాన్ దీనిని ఉపయోగించుకొనును.

అ) రేడియో ఐసోటోప్‌లు

ఆ) UV కిరణాలు

ఇ) అతిధ్వని

ఈ) IR తరంగాలు

8. మొత్తం RBC మరియు WBCల సాధారణ విలువలను వ్రాయుము.

9. ఒక పేస్‌మేకర్ ఏమి చేయును?

10. ఇతర చిత్రీకరణ సాంకేతికతల కంటే CT యొక్క ప్రయోజనాలు ఏవి?

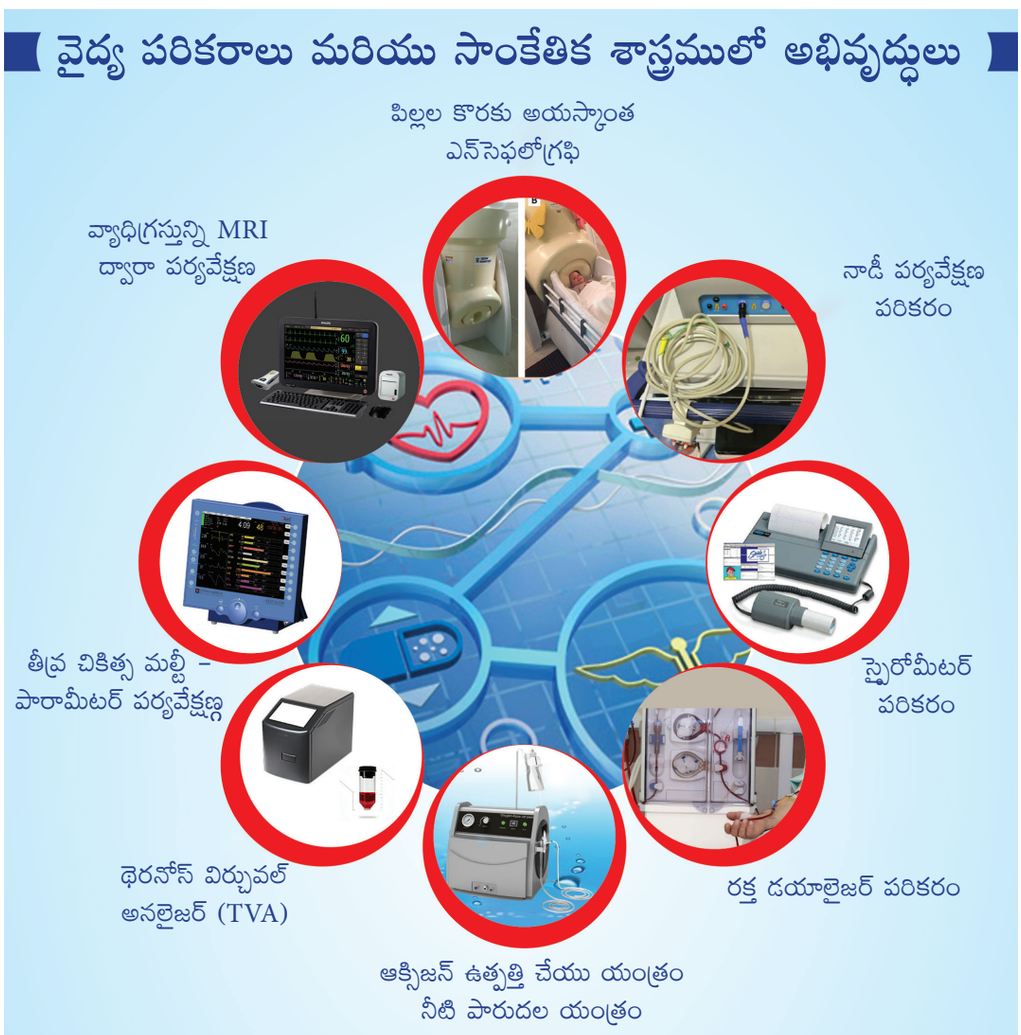
11. స్టెతస్కోపు యొక్క ఉపయోగాలను తెలుపుము.

12. MRI పనిచేయు విధానమును వివరింపుము.

13. సాధారణ EEG ఏ విధముగా ఏర్పడును?

14. అల్ట్రాసోనోగ్రామ్ యొక్క వైద్య ప్రాముఖ్యతలను వ్రాయుము.

15. PET స్కానింగ్ పరికరంలో పాల్గొను సూత్రంను వివరింపుము.



11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 258 2/3/2023 7:10:42 PM

కృత్యము (Activity)

రక్తపీడన వైవిద్యాల నేపథ్యం ఏమిటి?

రక్తపీడనమును కొలుచు పద్ధతిని ఉపాధ్యాయుడు ప్రదర్శించుటను గమనించి విద్యార్థులు సహ విద్యార్థులతో చేరి చిన్న సమూహాలుగా విభజింపబడి, ఆ ప్రయోగాలు చేయుట ద్వారా నేర్చుకుంటారు. ఈ కృత్యం పూర్తి అయిన తరువాత రక్తపీడన కొలతలు ఒక వ్యక్తి ఆరోగ్యాన్ని ఎలా ప్రభావితం చేస్తుందని చర్చిస్తారు.

అభ్యసనా లక్ష్యాలు (Learning Objectives)

- రక్త పీడనమును కొలుచుటకు ఉపయోగించు సాధనాలను వివరించండి.
- తగిన పరికరాన్ని ఉపయోగించి ఒక మానవుని రక్తపీడనాన్ని కొలుచుట.
- mmHG ప్రయాణంలో సిస్టోలిక్ మరియు డయాస్టోలిక్ పీడనం కొలతలు ఇచ్చు స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ రక్త పీడనమును ఎలా కొలుస్తారో వివరించండి.

రక్తపీడనాన్ని కొలుచు వర్క్‌షీట్ (Measuring Blood Pressure Worksheet)

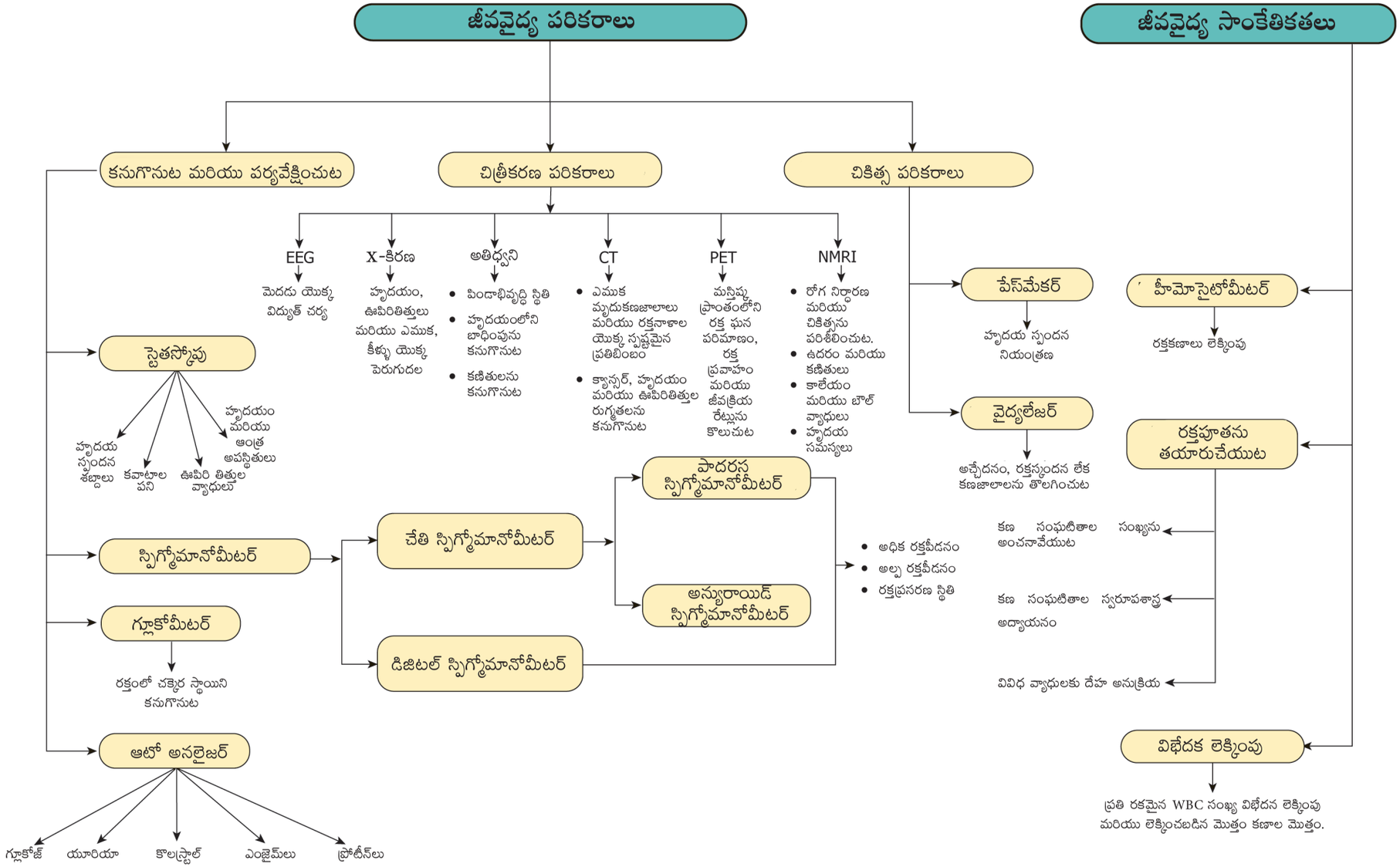
1. ఒక విద్యార్థి యొక్క (అతన్ని వ్యాధిగ్రస్థుడ్నిగా ఊహించి) పై చేయిలో స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ యొక్క రక్తపీడన కఫ్‌ను అమర్చాలి. (దృఢమైన షర్టును ధరించినట్లయితే షర్టును చేతి పైభాగమునకు మడుచుట అని చెప్పాలి) కఫ్ యొక్క అడుగు భాగం మోచేయిను కొంచెం పైకి వుండునట్లు చూసుకొనవలెను.
2. వ్యాధి గ్రస్తుని చర్మం మరియు రక్తపీడన కఫ్ మధ్య ఉండునట్లు స్టెతస్కోపును ఉంచవలెను. మీరు దానిని కొద్దిగా మోచేయిని పైన చేయిలోపలి భాగంలో ఉంచండి. ఈ విధంగా బహుధమని మీద ఉంచవలెను.
3. వ్యాధిగ్రస్తుని చెయ్యిలో చుట్టుబడిన కఫ్ సరిగ్గా అమరియున్నట్లు సమానంగా చుట్టు ఉండాలి. గట్టిగా బిగించకూడదు.
4. ఉపశమన కవాటం (కఫ్‌ను కలుపబడియున్న బల్బు చివరిలో కనిపించు మర) పూర్తిగా మూయబడినట్లు నిర్ధారించుకొనుము. తరువాత రబ్బరును అనేకసార్లు అదిమి, పాదరస మట్టం 200 కొలత చూపువరకు కఫ్‌లో గాలిని నింపవలెను.
5. స్టెతస్కోపు ద్వారా వింటున్నపుడు ఉపశమన కవాటాన్ని నెమ్మదిగా తిప్పండి, తద్వారా కొంత గాలి నెమ్మదిగా కాని స్థిరమైన వేగంతో కాని బయటకు వస్తుంది. పాదరస మట్టం నెమ్మదిగా క్రిందకు రావడం ప్రారంభించును. కానీ ఏ విధమైన నాడీ స్పందనను మీరు గ్రహించలేరు.
6. నిరంతరంగా, నెమ్మదిగా గాలిని వెలుపలికి పంపుతూ, స్టెతస్కోపు ద్వారా మీరు వినే మొదటి స్పందన సమయంలో పాదరస మట్టం చూపే కొలతను గుర్తుపెట్టుకొనవలెను. ఇది వ్యాధిగ్రస్తుని యొక్క సిస్టోలిక్ పీడనం అగును.
7. స్పందన వినికిడి తగ్గువరకు వినవలెను. నిరంతరంగా గాలిని వెలుపలికి పంపి, పాదరస మట్టం చూపు కొలతను గుర్తుపెట్టుకొనవలెను. ఇది వ్యాదిగ్రస్తుని యొక్క డయాస్టోలిక్ పీడనం అగును.
8. రెండు పీడనాలను క్రింది చూపిన విధంగా నమోదు చేయవలెను. కఫ్‌లో ఉండు గాలిని వెలుపలికి పంపి దానిని వ్యాధిగ్రస్తుని చేతి నుండి తీయవలెను. స్టెతస్కోపును తొలగించుము.

ఫలితాలను నమోదు చేయుము.

విద్యార్థి #1	పేరు.....
సిస్టోలిక్ పీడనము.....	డయాస్టోలిక్ పీడనము.....

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 259 2/3/2023 7:10:42 PM

బావన పటం



11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_12.indd 260 2/3/2023 7:10:42 PM

యూనిట్ V | అధ్యాయము 13

ఆర్థిక జంతుశాస్త్రం యొక్క పోకడలు

(Trends in Economic Zoology)

అధ్యాయ రూపురేఖలు

13.1 జంతుశాస్త్రం యొక్క పరిధి
13.2 వానపాముల పెంపకం
13.3 పట్టు పురుగుల పెంపకం
13.4 తేనె టీగల పెంపకం
13.5 లక్క పురుగుల పెంపకం
13.6 ఆక్వాఫోనిక్స్
13.7 జల సంవర్ధనం
13.8 జంతు పెంపకం మరియు నిర్వహణ



ఆకలితో ఉన్న వ్యక్తికి చేపను ఇస్తే అది అతనికి ఒక పూట ఆహారమవుతాయి. చేపలు పట్టడం నేర్పిస్తే అతనికి జీవితకాల ఆహారమవుతుంది.

అభ్యసన లక్ష్యాలు :

- వివిధ రంగాలలో గల స్వయం ఉపాధి అవకాశాల గురించి విద్యార్థులలో అవగాహన కల్పించుట.
- వానపాము, తేనెటీగలు, లక్క కీటకము, పట్టుపురుగు, పశువులు మరియు పక్షుల యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను అర్థం చేసుకొనుట.
- వివిధ వర్ధన పద్ధతులకు కావలసిన ఉపకరణాలు మరియు సాంకేతికతలను తెలుసుకొనుటకు.
- వర్ధన పద్ధతుల నిర్వహణను అభ్యసనం చేయుట.

జంతువుల గురించి అధ్యయనం చేయు విజ్ఞాన శాస్త్ర విభాగాన్ని జంతుశాస్త్రం (Zoology) అంటారు. **జంతుశాస్త్రాన్ని తన జీవన వృత్తిగా** కొనసాగించాలనే ఆసక్తి గల వారికి అనేక విభాగాలలో ఉద్యోగావకాశాలు అధికంగా ఉన్నాయి. జంతువుల జీవక్రియ ప్రక్రియల గూర్చి అధ్యయనం చేయుటకు దేహచర్య శాస్త్రవేత్తలు (physiologists), జంతు జాతులకు పేర్లను పెట్టి వర్గీకరించుటకు వర్గీకరణ శాస్త్రవేత్తలు (taxonomists), జంతువు పిండాభివృద్ధిని గూర్చి అధ్యయనం చేయుటకు పిండోత్పత్తి శాస్త్రవేత్తలు (embryologist) అను అనేక రకాలుగా ఉన్నారు. అనేక ప్రత్యేకతలతో కూడిన లెక్కలేనన్ని ఉద్యోగావకాశాలు జంతు శాస్త్రాన్ని అధ్యయనం చేయడం ద్వారా పొందవచ్చును. ఈ విధంగా జంతుశాస్త్ర విభాగాలలో పొందు ఉపాధి జంతు సామ్రాజ్యం యొక్క నిర్వహణ మరియు సంరక్షణతో పాటు దాని పట్ల గల బాధ్యతను తెలియజేస్తుంది. ఒక జంతు శాస్త్రవేత్త తన వృత్తి రీత్యా అనేక ప్రాంతాలకు ప్రయాణించవచ్చును. నేషనల్ జియోగ్రాఫిక్, అనిమల్ ప్లానట్ మరియు డిస్కవరీ వంటి టీవి ఛానళ్ళకు పరిశోధన మరియు డాక్యుమెంటరీలు కొరకు చాలా మంది జంతుశాస్త్రజ్ఞులు అవసరమవుతున్నారు. జంతు ప్రదర్శన శాలలు (zoos), వన్యజీవుల సేవలు, వృక్షశాస్త్ర ఉద్యానవనాలు, జంతు సంరక్షణ సంస్థలు, జాతీయ ఉద్యానవనాలు, ప్రకృతి సంరక్షణ ప్రదేశాలు, (nature reserves), విశ్వవిద్యాలయాలు, ప్రయోగశాలలు (laboratories), జలచర జీవుల పెంపకం (aquariums), జంతు వైద్యశాలలు, చేపల

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 261 16-03-2023 10:53:23

పరిశ్రమ (fisheries) చేపల పెంపకం ప్రదర్శనశాలలు, పరిశోధన, ఔషధ పరిశ్రమలు (pharmaceutical companies), పశువుల వైద్యశాల మొదలైన వాటికి జంతుశాస్త్రజ్ఞులను నియమిస్తారు.

మీరు ఒక వ్యాపార వేత్తగా మారాలనుకుంటే ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత గల వ్యవసాయ జంతువులను పెంచే పద్ధతులు మరియు వాటి ప్రాముఖ్యతను గూర్చి తెలుసుకోవాలి. చరిత్ర పూర్వకాలం నుండి అడవి జంతువులను పెంపుడు జంతువులుగా మార్చి వాటిని నియంత్రించి అనేక పనులకు మనం ఉపయోగిస్తున్నాం. ఒక పరిశ్రమ యొక్క ఆర్థిక విజయం అక్కడి జంతువులు మరియు వాటి ఉత్పత్తులు తరువాతి తరం జంతువుల నిర్వహణ మరియు అభివృద్ధిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

13.1 జంతుశాస్త్రం యొక్క పరిధి (Scope of Zoology)

జంతుశాస్త్రం అధ్యయనం చేయడం వల్ల స్వయం ఉపాధి అవకాశాలు లభిస్తాయి మరియు మీరు ఒక పారిశ్రామిక వేత్తగా మారవచ్చును. ఆర్థికంగా ఉపయోగపడు జంతువులను అధ్యయనం చేయు విజ్ఞానశాస్త్ర విభాగాన్ని ఆర్థిక జంతుశాస్త్రం అంటారు. ఇది మానవ సంక్షేమంలో జంతువుల ఉపయోగాలను అధ్యయనం చేయు ఒక విభాగం ఆర్థిక స్థితిని అభివృద్ధి పరచడమే కాక ఆహార భద్రత మరియు ఉపాధి అవకాశాలకు జంతుశాస్త్రం అవసరమవుతున్నది. ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత ఆధారంగా జంతువులను నాలుగు రకాలుగా విభజించవచ్చును.

1. ఆహారంగా ఉపయోగపడు జంతువులు మరియు వాటి ఉత్పత్తులు
2. ఆర్థికంగా ప్రయోజనకరమైన జంతువులు
3. అందం మరియు మానసికోల్లాసము కలుగచేయు జంతువులు
4. వైజ్ఞానిక పరిశోధనలకు ఉపయోగపడు జంతువులు

13.2 వానపాముల పెంపకం (Vermiculture)

వానపాములను ఉపయోగించి సేంద్రియ వ్యర్థాలను వియోగం చెందించి మొక్కల పెరుగుదలకు అవసరమైన పోషకాలు నిండిన పదార్థంగా మార్చు ప్రక్రియను **వానపాముల పెంపకం** (Vermiculture) అంటారు. సుస్థిరమైన పంటను పొందడానికి వానపాముల సంఖ్యను నిరంతరం పెంచడమే దీని యొక్క ఉద్దేశ్యం అధికంగా ఉత్పత్తియగు వానపాములను వర్మీకంపోస్ట్ (Vermicompost) ను విస్తరణకు లేదా వినియోగదారులకు విక్రయించుటకు ఉపయోగించవచ్చును. వర్మీకంపోస్ట్‌ను తయారు చేయడమే వానపాముల పెంపకం యొక్క ప్రధాన లక్ష్యం. మట్టిలో గల సేంద్రియ వ్యర్థాలు వానపాముల వల్ల క్రుళ్ళి పోషకాలు నిండిన పురుగు వ్యర్థాలుగా విసర్జించబడు పదార్థాలను సాంకేతిక పరంగా కాస్టింగ్ (castings) అంటారు. వర్మీకంపోస్ట్ అనునది మృత్తికలో గల సేంద్రియ పదార్థాలు వానపాముల ద్వారా విచ్ఛిన్నమై ఏర్పడిన అధిక పోషక విలువలు గల విసర్జక పదార్థాలగును. ఈ రెండు పదాలు వానపాము ఎరువును తెలియజేస్తున్నది. మట్టి సారవంతమును అధికం చేయుటలో ఇది అత్యంత విలువైనది. కంపోస్టింగ్ మృత్తిక బయోరిమిడియోషన్ మరియు ఇతర క్రియలు కలిగిన సాంకేతికతలలో వానపాము యొక్క ఉపయోగాన్ని వెర్మిటెక్ (Vermitech) అంటారు (సుల్తాన్ ఇస్మాయిల్ 1992).

అనేక దేశాలలో ఘన వ్యర్థాలు (జీవ విచ్ఛిన్నం చెందు మరియు జీవ విచ్ఛిన్నం కాని) ను పారవేయడం ఒక తీవ్రమైన సవాలుగా మిగిలిపోయినది. నేలను సారవంతము చేయుటలో వానపాములు కీలక పాత్రను పోషిస్తున్నది. కనుక దీనిని **"రైతు మిత్రులు"** (**"farmer's friends"**) అని అంటారు. దీనిని **"మృత్తిక సారవంత జీవ సూచికలు"** (**"biological indicators of soil fertility"**) అని కూడా అంటారు. మట్టి యొక్క ఆరోగ్య సుస్థిరతకు సహాయపడు బాక్టీరియా, శిలీంద్రాలు, ప్రోటోజోవా మరియు ఇతర జీవరాశులను అభివృద్ధి చేయుటలో వానపాము చాలా ముఖ్యమైనది. వానపాములు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 262 16-03-2023 10:53:23

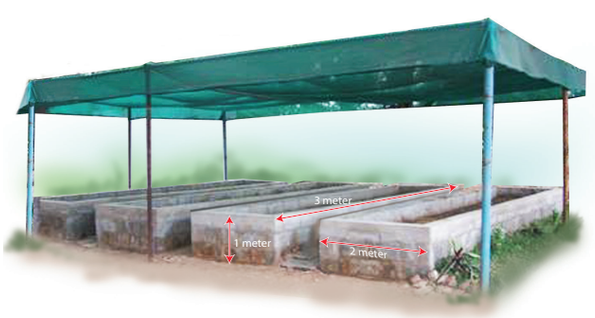
సేంద్రియ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేసిన తర్వాత దాని శరీరం నుండి విసర్జించబడు పదార్థాలను **వర్మీకాస్ట్** (vermicast) అంటారు. అతి సూక్ష్మరేణువులుగా విభజించబడిన ఈ వ్యర్థ పదార్థం సూక్ష్మ రంధ్రాలు, వాయు ప్రసరణ, నీటి పారుదల మరియు తేమను నిల్వజేయు సామర్థ్యానికి మంచి సేంద్రియ ఎరువుగా పనిచేయును.

వానపాములను రెండు ప్రధాన సమూహాలుగా విభజించారు. మొదటి సమూహంలో సేంద్రియ పదార్థాలను ఆహారంగా తీసుకుని భూఉపరితలం మీద జీవించి హ్యూమస్‌ను (humus) ఉత్పత్తి చేయు వానపాములు. ఇది సాధారణంగా ముదురు రంగులో ఉంటాయి. ఈ వానపాములను వర్మీకంపోస్టింగ్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. రెండవ సమూహంలో హ్యూమస్‌ను ఆహారంగా తీసుకుని భూమిలో బొరియలు చేయు వానపాములు. ఇవి మృత్తికను సరంధ్రయుతం చేసి హ్యూమస్‌ను మట్టిలో కలిపి వ్యాప్తి చెందించును. భారతదేశంలో వర్మీకంపోస్టింగ్ కొరకు అనేక **స్థానిక జాతులైన** *పెరియోనిక్స్ ఎక్స్‌కావటస్ (Periyonyx excavatus), లాంపిటో మారిటి (Lampito mauritii), ఆక్టోకీటోనా సెర్రాటా (Octochaetona serrata)* మొ॥గు వానపాములను ఉపయోగిస్తారు. కొన్ని వానపాముల జాతులను ఇతర దేశాల నుండి పరిచయం చేయబడినది. దీనిని **విదేశీ జాతులు (exotic species)** అని అంటారు. ఉదా॥ *ఐసీనియా ఫెటిడా (Eisenia fetida), యూడ్రిలస్ యూజీనియే (Eudrilus eugeniae).*

వర్మీకంపోస్టింగ్ (Vermicomposting)

వానపాము ఇతర జీవురాశులతో కలిసి ఎరువు – గుంట (compost unit) లో ఉత్పత్తి చేయు ఎరువును వర్మీకంపోస్ట్ (Vermicompost) అంటారు. ఎత్తైన లేక మిట్ట ప్రాంతాలలో వర్మీకంపోస్ట్ పడక (Vermicompost bed)లను ఏర్పరచాలి. దీని వల్ల నీటి నిల్వలను అరికట్టవచ్చును. నేలపై ఇటుకలతో 3 మీ పొడవు × 2 మీ వెడల్పు × 1 మీ లోతులో గల ఒక సిమెంటు తొట్టిని నిర్మించాలి. గుంట యొక్క పరిమాణాన్ని ముడి పదార్థాలు యొక్క లభ్యతను అనుసరించి మార్చవచ్చును. దీనికి సిమెంటు తొట్లు (Cement pot) లేక ఒరలు (well rings) చాలా ఉత్తమమైనవి. అధిక నీటిని బయటకు పంపుటకు మార్గాలను ఏర్పాటు చేయాలి. వానపాము పడకలు (vermibed) ప్రత్యక్షంగా సూర్యకాంతికి గురయ్యేటట్లు అమర్చకూడదు. కనుక నీడ ఉండునట్లు అమర్చాలి (పటం 13.1). వానపాము పడక (vermibed) యొక్క మొదట పొర 5 సెం.మీ ఎత్తు కంకరగాను, దానిననుసరించి 3.5 సెం.మీ మందం వరకు గరుకు ఇసుకను నింపవలెను. ఇది అధిక నీటిని బయటకు పంపుటకు ఉపయోగపడును.

స్థానిక నేల నుండి సేకరించిన వానపాము కంపోస్ట్ పడక (compost beds) లలో ఆ స్థానిక మట్టిని ఇష్టపడతాయి. స్థానిక వానపాములను ఉపయోగించినచో కంకర ఇసుక పొరకు పైన 15 సెం.మీ ఎత్తు వరకు స్థానిక బంక మట్టిని కలిపి దానిలోనికి వానపాములను ప్రవేశపెట్టాలి. *ఐసీనియా ఫెటిడా* మరియు *యూడ్రిలస్ యూజీనియే*





పటం 13.1 వానపాముల పెంపక ప్రమాణం మరియు వానపాములు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 263 16-03-2023 10:53:23

వంటి విదేశీ వానపాముల పెంపకంలో ఇలాంటి మట్టి పొర అవసరం లేదు. దీని తర్వాత వానపాము పడకను జీవపదార్థం (biomass) లేక చల్లటి ఆవు పేడలో నింపవలెను. వానపాము పడక యొక్క పరిమాణాన్ని (size) బట్టి ఒక ప్రమాణంలో ఎన్ని వానపాములను ప్రవేశ పెట్టాలో నిర్ణయించవలెను. *పెరియానిక్స్ ఎక్స్‌కావటస్, ఐసీనియా ఫెటిడా* లేక *యూడ్రిలస్ యూజీనియే* లాంటి వానపాములను పై పొరలో ప్రవేశపెట్టవలెను. పడక యూనిట్‌లను గోనె సంచులు లేక అట్టముక్కలు లేక వెడల్పైన ఆకులను ఉపయోగించి కప్పవలెను. వానపాములు జీవించుటకు తేమ అత్యంత అవసరం కనుక నీటి నిర్వహణ చాలా ముఖ్యమైనది. అధిక నీరు లేదా తక్కువ నీరు వానపాములకు మంచిది కాదు.

వానపాములు వాటి వ్యర్థాలను కాస్టింగ్‌లుగా ఉపరితలంపై విడుదల చేస్తాయి. ఉపరితలంపై కాస్టింగ్స్‌ను గుర్తించినచో ఆ గోతులను సాగుచేయుటకు ప్రారంభించవచ్చును. మనము ఎరువు తయారికి ఉపయోగించు జీవపదార్థం యొక్క మోతాదును బట్టి ఎరువు తయారగు రోజులు ఆధారపడి ఉంటాయి. వానపాము ఎరువును పూర్తిగా సాగుచేసిన తర్వాత ఆ ఎరువును శంఖాకార కుప్పలుగా పోసి సూర్యకాంతి పడునట్లు కొన్ని గంటలు పెడితే వానపాములు కుప్పల యొక్క అడుగు భాగంలో గుంపులు గుంపులుగా చేరును. దీని నుండి వానపాములను చేతితోనే ఏరవచ్చు. ఈ విధంగా వేరుచేసిన వానపాములను కొత్త కంపోస్ట్ ప్రమాణాలకు బదిలీ చేయవచ్చును.

వానపాము పడక (vermibed) నుండి బయటకు వచ్చు నీటిని సేకరిస్తారు. దీనిని వర్మీవాష్ (Vermiwash) అంటారు. ఈ ద్రవాన్ని ఆకులపై చల్లడం ద్వారా మొక్కల పెరుగుదల మరియు దిగుబడి అధికమగును. వానపాములు ఏర్పరచిన బొరియలు **డ్రైలోస్పియర్స్ (drilospheres)** నుండి ఇది పొందబడును. వర్మీవాష్‌లో పోషకాలు మొక్కల పెరుగుదల ప్రేరేపక పదార్థాలు మరియు కొన్ని ఉపయోగకరమైన సూక్ష్మజీవులు ఉంటాయి.

ఆహార వ్యర్థ పదార్థాలు ఆకులు, చెత్త మరియు జీవపదార్థం (biomass) మొ॥గు వాటిని వానపాముల ద్వారా పునఃచక్రీయం (recycling) చేసి మంచి నాణ్యమైన ఎరువును పాత్రలలో తయారు చేయడాన్ని **వర్మరీ (wormery)** లేక **వార్మ్‌బిన్ (wormbin)** అంటారు.

వానపాము తెగుళ్ళు మరియు వ్యాధులు (Earthworm Pests and Diseases)

వానపాములు వివిధ రకాల తెగుళ్ళకు గురవుతాయి. వానపాము పడకలు సక్రమంగా నిర్వహించక పోవడం వల్ల వ్యాధులకు గురియగును. చీమలు, జెర్రులు, పురుగులు, గొంగళి పురుగులు కొన్ని ఒండ్రు పురుగు లార్వాలు, పక్షులు, ఎలుకలు, పాములు, చుంచెలుకలు, గోదురు కప్పలు మరియు వానపాములను ఆహారంగా తీసుకునే ఇతర కీటకాలు లేక జంతువులు మొదలగునవి వానపాములకు శత్రువులగును. అనేక ప్రోటోజోవాలు కొన్ని నిమటోడ్‌లు మరియు కొన్ని ఈగల డింభకాలు వానపాములో అంతర పరాన్న జీవులుగా ఉంటాయి. తొట్లను (bins) సరిగ్గా నిర్మించడం ద్వారా మరియు పడకలపై మరియు క్రింది భాగాలలో తెరలు లేక గ్రేటింగ్‌లను ఉపయోగించడం, పెద్ద పరభక్షుల నుండి వానపాములను రక్షించవచ్చును.

> నా వర్మీకంపోస్ట్ యూనిట్‌లో ఎర్రచీమల దాడి అధికంగా ఉన్నది. రసాయన పదార్థాలను ఉపయోగించకుండా పర్యావరణ హిత (bio-friendly) పద్ధతుల ద్వారా ఈ సమస్యను అధికమించుటకు సాధ్యమగునా?

వర్మీకంపోస్ట్ యొక్క ఉపయోగాలు (Advantages of Using Vermicompost)

వ్యవసాయంలో సేంద్రియ ఎరువులు ఇచ్చే ప్రయోజనాలు గూర్చి ప్రజలు అవగాహనను కలిగి ఉన్నారు. వర్మీకంపోస్ట్ సుస్థిర వ్యవసాయ పద్ధతులకు ఉపయోగపడే ఒక అద్భుతమైన సేంద్రియ ఎరువు. కనుక వర్మీకంపోస్ట్ క్రియ విక్రయాలు ప్రస్తుతం అభివృద్ధి చెందుతున్న ఒక శక్తివంతమైన వర్ధిల్లుతున్న పరిశ్రమ, పట్టణ ప్రాంతాల్లో వర్మీకంపోస్టు యొక్క

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 264 16-03-2023 10:53:23

చిల్లర వ్యాపారం చాలా ఆశా జనకంగా ఉన్నది. వర్మీకంపోస్ట్‌ను ముద్రించిన పాకెట్లలో చక్కగా నింపి విక్రయిస్తారు. అన్ని వయస్సుల వారు వర్మీకంపోస్ట్ తయారీ మరియు క్రియ విక్రయంలో పాల్గొనుచున్నారు. వర్మీకంపోస్ట్ క్రమ విక్రయం ద్వారా అదనపు ఆదాయాన్ని పొందవచ్చును.

i. మొక్కలకు ఆవశ్యకమైన పోషకాలు వర్మీకంపోస్ట్‌లో సమృద్ధిగా ఉండును.

ii. ఇది మట్టి స్వభావాన్ని వాయు ప్రసరణ, నీటిని నిల్వ చేయు సామర్థ్యాన్ని పెంపొందించి మట్టి కోతను నివారించును.

iii. వర్మీకంపోస్ట్ అధిక పోషకాలను సమృద్ధిగా కలిగియుండును. ఇది వ్యవసాయం మరియు భవనాలపై తోటను ఏర్పరచు మృత్తికకు పర్యావరణ స్నేహపూర్వకంగా ఉంటాయి.

iv. విత్తనాలు మొలకెత్తుటను ప్రేరేపిస్తుంది మరియు మొక్కల పెరుగుదలను నిర్ధారిస్తుంది.

13.3 పట్టు పురుగుల పెంపకం (Sericulture)

మానవునికి లభించిన ప్రకృతి వరం పట్టు అగును. ఉన్ని (Wool) కాకుండా జంతువుల నుండి లభించిన వాణిజ్య నార (commercial fiber) గా పట్టు అగును. పర్యావరణ హిత (eco-friendly) జీవ విచ్ఛిన్నం చెందు మరియు స్వయం సుస్థిరత గల పదార్థంగా ఉండటం వల్ల పట్టు ప్రస్తుత యుగంలో ఒక ప్రత్యేక స్థానాన్ని పొందినది. పట్టు పురుగుల పెంపకం (Sericulture) ఒక వ్యవసాయ ఆధారిత పరిశ్రమ ఇది పట్టు పురుగుల పెంపకం ద్వారా పట్టు యొక్క వాణిజ్య ఉత్పత్తిని సూచించును. పట్టు పురుగుల పెంపకం చైనాలో చాలా కాలం నుండి చెలామణిలో ఉందని చారిత్రక ఆధారాలు వెల్లడిస్తున్నాయి. వారు 3000 సంవత్సరాలకు పైగా ఈ రహస్యాన్ని భద్రపరిచారు మరియు ప్రపంచంలోని ఇతర ప్రాంతాలతో పట్టు వ్యాపారంలో గుత్తాదిపత్యాన్ని కొనసాగించారు. పాశ్చాత్య చరిత్ర కారుల ప్రకారం మల్బరీ సాగు చైనా నుండి టిబెట్ ద్వారా క్రీ.పూ. 140 లలో భారత దేశానికి వ్యాపించినది. చైనా మరియు భారతదేశంలో ఉత్పత్తి చేయబడిన నాణ్యమైన పట్టును ఐరోపా దేశాలకు తీసుకెళ్ళబడింది. చారిత్రాత్మకంగా **"సిల్క్ రోడ్"** (**"Silk road"**) అని పిలవబడు 7000 మైళ్ళ దూరం గల అతి పొడవైన రహదారిని బాగ్దాద్, తష్కంట్, డమాస్కస్ మరియు ఇస్తాంబుల్ ద్వారా పట్టు రవాణాకు ఉపయోగించారు. ప్రస్తుతం ప్రపంచంలో 29 దేశాలకు పైగా పట్టు పురుగుల పెంపకాన్ని చేపట్టి అనేక రకాల పట్టును ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు. పట్టు ఉత్పత్తిలో చైనా తర్వాత భారతదేశం రెండవ స్థానంలో ఉన్నది.

పట్టిక 13.1 పట్టు పురుగుల వివిధ రకాలు

పట్టు పురుగు జాతులు	పట్టును ఉత్పత్తి చేయు రాష్ట్రాలు	పట్టు పురుగుల ఆహారం (ఆకులు)	పట్టు రకం
బాంబిక్స్ మోరి	పట్టును ఉత్పత్తి చేయు రాష్ట్రాలు	మల్బరీ	మల్బరీ పట్టు
ఆంథిరియా ఆస్సామెన్సిస్	అస్సాం, మేఘాలయ, నాగాలాండ్, అరుణాచలప్రదేశ్ మరియు మణిపూర్	చంపా	ముంగా పట్టు
ఆంథిరియా మైలిట్టా	పశ్చిమ బెంగాల్, బీహార్ మరియు జార్ఖండ్	అర్జున్	టస్సార్ పట్టు
అట్టాకస్ రిసిని	అస్సాం, మేఘాలయ, నాగాలాండ్, అరుణాచల ప్రదేశ్ మరియు మణిపూర్	కాస్టర్ (ఆముదం)	ఎరీ పట్టు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 265 16-03-2023 10:53:23



పటం 13.2 పట్టు పురుగుల వివిధ రకాలు

సరైన పెంపక పద్ధతులను ఉపయోగించి వాణిజ్యపరంగా పట్టు పురుగుల నుండి పట్టును ఉత్పత్తి చేయడాన్ని పట్టు పురుగుల పెంపకం (sericulture) అంటారు. ఇది మూడు ప్రధాన అంశాలను కలిగిన వ్యవసాయ ఆధారిత పరిశ్రమ:

i. పట్టు పురుగుల కొరకు ఆహార మొక్కల సాగు.
ii. పట్టు పురుగుల పెంపకం (rearing of silkworms).
iii. పట్టు రీలింగ్ మరియు స్పిన్నింగ్.

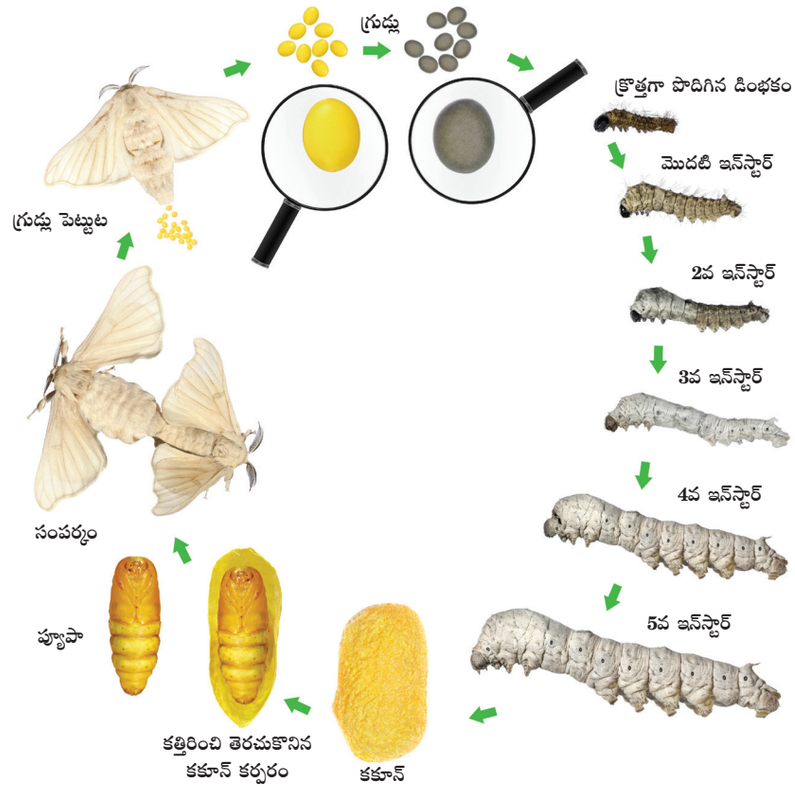
మొదటి రెండు అంశాలు వ్యవసాయ రంగానికి మరియు మూడో అంశం పరిశ్రమకు సంబంధించినది. పట్టు పరిశ్రమలలో కొన్ని జాతులకు చెందిన పట్టు పురుగులను మాత్రమే ఉపయోగిస్తారు (పట్టిక 13.1 మరియు పటం 13.2).

బాంబిక్స్ మోరి యొక్క జీవిత చక్రం (Life cycle of *Bombyx mori)*

ప్రౌఢ *బాంబిక్స్* మోరి దాదాపు 2.5 సెం.మీ పొడవుతో లేత తెలుపు రంగులో ఉంటుంది. బరువైన శరీరం మరియు బలహీన రెక్కలు ఉండటం వల్ల ఆడ పట్టు పురుగు పైకెగరలేవు. ప్రకృతిలో ఇది ఏకలింగ జీవులుగా ఉంటాయి. వీటి జీవిత కాలం 2–3 రోజులు మాత్రమే, ఈ కాలంలో ఇవి ఆహారం తీసుకోదు. సమూహం నుండి బయటికి వచ్చిన వెంటనే 2–3 గంటలు మగ జీవి ఆడ జీవితో సంపర్కంలో పాల్గొంటాయి. వాటిని విడదీయనిచో సంపర్కం జరిగిన కొన్ని గంటల తర్వాత మరణిస్తాయి. సంపర్కం జరిగిన తర్వాత ఆడ జీవి గ్రుడ్లు పెట్టుటకు ప్రారంభిస్తాయి. 1–24 గంటల్లో గ్రుడ్లు పెట్టడం పూర్తవతుంది. వాతావరణ పరిస్థితులను బట్టి ఒక ఆడ జీవి 400 నుండి 500 గ్రుడ్లు పెట్టును. సాధారణంగా రెండు రకాల గ్రుడ్లుంటాయి. అవి : డయాపాస్ రకం మరియు నాన్ డయాపాస్ రకం సమశీతోష్ణ ప్రాంతాలలో నివసించే పట్టు పురుగులు డయాపాస్ రకానికి చెందిన గ్రుడ్లును పెట్టును. భారతదేశం వంటి ఉప ఉష్ణమండల ప్రాంతాలలో జీవించు పట్టు పురుగులు నాన్ – డయాపాస్ రకానికి చెందిన గుడ్లను పెట్టును. ఈ రకం గ్రుడ్లు 10 రోజులు పొదిగిన తర్వాత గొంగళి పురుగు (caterpillar) గా పిలవబడే డింభకాలుగా బయటికి వచ్చును. ఈ క్రొత్తగా పొదగబడిన గొంగళి పురుగు 3 మి.మీ పొడవుతో లేత పసుపుతో కూడిన తెలుపు రంగులో ఉంటాయి. ఇవి బాగా అభివృద్ధి చెందిన హనువులున్న నోటి భాగాలను కలిగి మల్బరీ ఆకులను తింటాయి.

1,2,3 మరియు 4వ నిర్మోచనం (Moultings) తర్వాత గొంగళిపురుగు వరుసగా 2,3,4 మరియు 5వ ఇన్‌స్టార్లుగా (Instars) మారుతాయి (పటం 13.3). దీనికి పొదిగిన తర్వాత దాదాపు 21–25 రోజులు తీసుకొనును. పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందిన పట్టు పురుగు 7.5 సెం.మీ పొడవుంటుంది. దీని లాలాజల గ్రంథులు బాగా అభివృద్ధి చెంది ఆహారం తీసుకోవడాన్ని నిలిపి ప్యూపేషన్‌కు (Pupation) లోనవుతాయి. గొంగళి పురుగులు ఆహారాన్ని మాని ఆకులలో ఒక మూలకు జరిగి దాని పట్టు గ్రంథి ద్వారా జిగుటగా వున్న ద్రవ

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 266 16-03-2023 10:53:24



పటం 13.3 *బాంబిక్స్* మోరి జీవిత చక్రం

పదార్థాన్ని స్రవిస్తాయి. ఈ విధంగా స్రవించు ద్రవము స్పిన్నరేట్ (Spinneret) (అదోగ్రసని క్రింది భాగం పైన గల సన్నటి రంధ్రం) ద్వారా బయటకొస్తాయి. ఇట్లు సన్నని పొడవైన దారాల వలె బయటికి వచ్చిన పట్టు గాలి తగలడం వల్ల దృఢంగా మారి గొంగళి పురుగు శరీరం చుట్టు, గూడు వలె చుట్టు కుంటాయి. దీనినే కకూన్ అంటారు. ఇది తెలుపు రంగులో ఉండే ప్యూపా యొక్క పడక అగును. దీని వెలుపలి దారాలు క్రమరహితంగాను (Irregular) లోపలి దారాలు క్రమయుతం (Regular) ఉంటాయి. కకూన్ ఏర్పడటానికి పట్టు పురుగు స్రవించిన ఒక అవిచ్ఛిన్న దారం సుమారు 1000–1200 మీటర్ల పొడవును కలిగి ఉంటుంది. ఈ గూడు పూర్తిగా కట్టడానికి 3 రోజుల సమయం పడుతుంది. ప్యూపా దశ 10–12 రోజులు కొనసాగును. తర్వాత ప్యూపా కకూన్‌ను కత్తిరించుకొని ప్రౌఢ పట్టు పురుగుగా బయటకి వచ్చును.

డింభక దశలో నిర్మోచనాల ఆధారంగా బాంబిక్స్ మోరి పట్టు పురుగును మూడు రకాలుగా విభజించబడినది. అవి: ట్రై – నిర్మోచకాలు, టెట్రా – నిర్మోచకాలు మరియు పెంటా – నిర్మోచకాలు మొ॥నవి. వోల్టినిసం (Voltinism) (ఒక సంవత్సరానికి ఎన్ని సార్లు సంతానోత్పత్తిని చేయగలదో దానినే వోల్టినిసం అంటారు) ను ఆధారంగా మల్బరీ పట్టు పురుగులను మూడు రకాలుగా గుర్తించారు. అవి: యూనివోల్టిన్‌లు (సంవత్సరానికి ఒకసారి సంతానోత్పత్తి), బై వోల్టిన్స్ (సంవత్సరానికి రెండుసార్లు సంతానోత్పత్తి), మల్టీ వోల్టిన్స్ (సంవత్సరానికి రెండు కంటే ఎక్కువ సార్లు సంతానోత్పత్తి).

పట్టు పురుగుల కొరకు ఆహార మొక్కలను సాగుచేయుట (Cultivation of food plants for the silkworms)

పట్టు పురుగుల పెంపకంలో మొదటి అంశం పట్టు పురుగుల కొరకు ఆహార మొక్కలను సాగుచేయుట. *బాంబిక్స్* మోరి పట్టు పురుగులకు ఆహారంగా ఉపయోగించు మల్బరీ మొక్కలను సాగు చేయడాన్ని **మోరి కల్చర్** (Moriculture) అంటారు. వివిధ వ్యవసాయ వాతావరణ పరిస్థితులు మరియు మృత్తికా పరిస్థితులను తట్టుకొని విక్టరీ 1, S36, G3 మరియు G4 మెరుగైన మల్బరీ రకాలు నాటుటకు ఉపయోగిస్తున్నారు. జూన్, జూలై మరియు నవంబర్ మరియు డిశంబర్ మాసాలు మల్బరీ సాగుకు అనుకూలంగా ఉంటాయి. నేలను సిద్ధం చేయుట,

భారతదేశం నాలుగు రకాల పట్టును ఉత్పత్తి చేస్తున్నది. (a) మల్బరీ పట్టు (91.7%); (b) టసర్ పట్టు (1.4%); (c) ఎరి పట్టు (6.4%); మరియు (d) ముంగా పట్టు (0.5%). ఇది వివిధ జాతులకు చెందిన పట్టు పురుగులచే ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. వీటిలో అత్యధిక ఉత్పత్తి మరియు అతి తక్కువ ఉత్పత్తి చేయు జాతుల పేర్లను తెలపండి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 267 16-03-2023 10:53:25

నాటుకు మొక్కలను సిద్ధం చేయుట, నాటు వేయు సాంకేతికతలు, మల్బరీ నర్సరీ నిర్వహణ, వ్యాధులు మరియు చీడల నిర్వహణ మరియు పాత మల్బరీ మొక్కలను తొలగించిన తర్వాత కొత్త మల్బరీ తోటను ఏర్పాటు చేయుట వంటి అంశాలు మోరికల్చర్‌లో ఉంటాయి. నాణ్యమైన కకూన్‌ల ఉత్పత్తికి మల్బరీని చిన్న చిన్న వృక్షాల వలే 123-152 సెం.మీ ఎత్తు వరకు 20 x 20 సెం.మీ లేదా 25 x 25 సెం.మీ అంతరంలో పెంచి సాగుచేయాలి.

పట్టు పురుగుల పెంపక పద్ధతి
(Rearing of silkworms)

పట్టు పురుగుల పెంపక పద్ధతిలో రెండవ అంశానికి చెందినది నీడ గల ఎత్తైన ప్రదేశంలో 6మీ x 4మీ x 3.5మీ పరిమాణంతో 100 dfls (వ్యాధి రహిత గ్రుడ్లు) లను పెంచుటకు అనుకూలంగా పెంపక గృహం నిర్మించబడుతుంది. ఈ పెంపక గృహం (rearing house) చుట్టూ 1 మీ ఖాళీ స్థలం ఉండేలా చూసుకోవాలి. గాలి ప్రసరణకు తగిన కిటికీలు మరియు వెంటిలేటర్లను పెంపక గృహంలో అమర్చాలి. యూజి ఈగలు (uzi flies) మరియు ఇతర కీటకాలు ప్రవేశించకుండా నైలాన్ వలను కిటికీలు మరియు వెంటిలేటర్లకు అమర్చాలి. ఇది కాకుండా హైగ్రోమీటర్, పవర్ స్ప్రేయర్‌లు, రీరింగ్ స్టాండులు, నురుగు మెత్తలు, మైనపు పూత గల పారాఫిన్ పేపర్లు, నైలాన్ వలలు, ఆకులు ఉంచడానికి బుట్టలు, గోనె సంచులు వెదురు తట్టలు మరియు డ్రైయర్‌లు మొ॥నవి పట్టు పురుగుల పెంపకానికి చాలా ముఖ్యమైనవి. పెంపక గృహాన్ని క్రిమీ నాశనంతో శుభ్రపరుచుట, గ్రుడ్లను పొదిగించుట, బ్రషింగ్, పిల్ల లార్వా మరియు పెద్ద లార్వాలను పెంచుట మొ॥నవి పట్టు పురుగుల పెంపక పద్ధతులలో కలవు.

ఆరోగ్యమైన పట్టు పురుగులను ఎన్నుకొని 4 గంటలు సంపర్కంలో పాల్గొనుటకు అనుమతించవలెను. తర్వాత ఆడ జీవిని ముదురు రంగు ప్లాస్టిక్ పడకలో ఉంచుతారు. ఇది 24 గంటల్లో 400 గ్రుడ్లను పెట్టును. తర్వాత ఆడ జీవిని తొలగించి వ్యాధికి గురైన గ్రుడ్లను గుర్తించి, నశింపజేసి వ్యాధి లేని గ్రుడ్లను మాత్రమే పారిశ్రామికంగా పెంచుటకు ఉపయోగిస్తారు. 7–10 రోజుల వరకు పొదిగిన తర్వాత చిన్న లార్వా (గొంగళి పురుగు) బయటకొస్తాయి. 20°C నుండి 25°C ఉష్ణోగ్రత గల పెంపక గృహం నందు ఒక తట్టలో లార్వాలను ఉంచుతారు. వీటిని మొదట చిన్న ముక్కలుగా కత్తిరించిన మల్బరీ ఆకులను ఆహారంగా ఇస్తారు. 4–5 రోజుల తర్వాత తాజా ఆకు ముక్కలను ఇస్తారు. లార్వాలు పెరుగుకొలదీ తాజా ఆకులు గల శుభ్రమైన తట్టలలోకి మార్చుతారు. పూర్తిగా పెరిగిన జీవులు కకూన్‌లు కట్టుటను ప్రారంభిస్తాయి. 45 రోజులలో డింభకం పరిపక్వం చెందుతాయి. ఈ దశలో వాటి లాలాజల గ్రంథులు (పట్టు గ్రంథులు) కకూన్‌లను కట్టుటకు పట్టును స్రవించుటను ప్రారంభిస్తాయి.

కకూన్ అనంతర ప్రక్రియలు
(Post cocoon processing)

కకూన్ (పట్టు గూళ్ళ) నుండి పట్టు దారాన్ని పొందు పద్ధతిని కకూన్ అనంత ప్రక్రియ అంటారు. ఇందులో రెండు ఘటనలుంటాయి. అవి: **స్టిఫ్లింగ్** (stifling) మరియు **రీలింగ్** (reeling).

కకూన్‌లో గల జీవిని చంపే విధానాన్ని **స్టిఫ్లింగ్** (stifling) అంటారు. చంపిన కకూన్ నుండి పట్టు దారాలను వేరుచేయడాన్ని **రీలింగ్** (reeling) అంటారు. **స్పిన్నింగ్** (spinning) ప్రారంభమైన 8 -10 రోజుల తర్వాత కకూన్‌లను రీలింగ్ కొరకు సేకరిస్తారు. కకూన్‌లలో గల కీటకాలను నీటి ఆవిరి లేక పొడి వేడిచే చంపుతారు. పట్టు పురుగు కకూన్‌ను కత్తిరించుకుని బయటికి వచ్చే ముందు దీనిని ఖచ్చితంగా చేయాలి. అప్పుడు మాత్రమే పొడవాటి పట్టు దారం ముక్కలు కాకుండా నిరోధించుటకు వీలగును. దీని తర్వాత కకూన్‌లను వేడి నీటిలో (95° -97°C) 10-15 నిమిషాలు నానబెట్టడం వల్ల పట్టు దారాన్ని అంటి పెట్టుకొని వున్న జిగట వంటి పదార్థాన్ని మెత్తపరచి పట్టు దారాన్ని సులభంగా విడదీయవచ్చును. ఈ ప్రక్రియను ఉడికించుట (cooking) అంటారు. ఉడికించిన కకూన్‌లను వేడి నీటిలో ఉంచి పట్టు దారం యొక్క పదునైన కొన భాగాన్ని చేతితో పట్టి వెలికి తీస్తారు. ఇట్లు అనేక కకూన్‌ల నుండి వెలికి తీసిన ముడి పట్టు దారాలను

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 268 16-03-2023 10:53:25

ఒకటిగా చేసి భ్రమించే చక్రాల (Charakhas) ద్వారా నూలు కండెలుగా మారుస్తారు. ప్రతి ककూన్ నుండి అర్ధ భాగం పట్టు మాత్రమే రీలింగ్ చేయడానికి అనుకూలంగా ఉంటాయి. మిగిలినవి పట్టు వ్యర్థంగా (silk waste) ఉపయోగిస్తారు. దీని నుండి స్పన్ పట్టు (spun silk) ను తయారు చేస్తారు. ఇట్లు లభించిన ముడి పట్టును వివిధ ప్రక్రియల ద్వారా చికిత్స చేసి పట్టు దారానికి మెరుపును రాబట్టుతారు.

మీకు తెలుసా?

రంగు గల పట్టును ఉత్పత్తి చేయుటకు సింగపూర్‌లో గల (The institute of Materials Research and Engineering - IMRE) అనే సంస్థ సాంప్రదాయకమైన పట్టు అద్దక ప్రక్రియలకు బదులు కొత్త మార్గాన్ని అభివృద్ధి చేసినది. ఆహారంలో చిన్న మార్పులు చేయడం ద్వారా మెరిసే రంగులో గల అద్దకాలతో చికిత్స చేసిన మల్బరీ ఆకులను పట్టు పురుగులకు ఆహారంగా ఇవ్వడం) పట్టు పురుగులను అనేక రంగుల్లో గల పట్టును ఉత్పత్తి చేయునట్లు చేయవచ్చును. రంగు ప్రత్యక్షంగా పట్టు దారాలతో ఒకటిగా కలిసిపోతాయి.



పట్టు యొక్క ఉపయోగాలు (Uses of Silk)

1. పట్టు నారలను ఉపయోగించి పట్టు వస్త్రాలను తయారు చేస్తారు. ప్రస్తుతం పట్టు నారలను ఇతర సహజ లేక కృత్రిమ నారలతో కలిపి **టెరీ – పట్టు** (Teri-Silk), **కాట్ పట్టు** (Cot-Silk) వంటి వస్త్రాలను తయారు చేస్తారు. పట్టుకు రంగును కలిపి అలంకరణ వస్తువులను తయారు చేస్తారు. ఇవి అధికంగా ఎరి లేక స్పన్ పట్టు (spun silk) నుండి తయారు చేయబడుతున్నది.
2. పరిశ్రమలు మరియు సైనిక రంగాలలో పట్టును ఉపయోగిస్తారు.
3. చేపలు పట్టు వలలు, పారాచూట్, క్యాట్‌రిడ్జ్ బ్యాగులు. టెలిఫోన్‌లలో బందక కాయిల్‌లు, వైర్‌లెస్ రిసివర్లు, పందెములలో పాల్గొను కార్లపైర్లు, వడపోత నారలు, వైద్య రంగంలో గాయాలకు కట్టు వేయుటకు మరియు కుట్లు వేయుటకు పట్టు ఉపయోగపడును.

పట్టు పురుగుల వ్యాధులు మరియు తెగుళ్ళు Diseases and Pests of Silkworm:

వైరస్, శిలీంద్రం, బాక్టీరియా మరియు ప్రోటోజోవాల సంక్రమణతో కాకుండా కీటక పరభక్షులు పక్షుల మరియు ఉన్నత జంతువుల వల్ల కూడా లాభదాయకమైన పట్టు పరిశ్రమకు అపాయము కలుగుచున్నది. పట్టు పురుగులు చీమలు, కాకులు, గద్దలు, ఎలుకలు తినడం వల్ల పట్టు పరిశ్రమకు భారీ నష్టం వాటిల్లుతున్నది. ప్రోటోజావాకు చెందిన *నోసీమా బొంబిసిస్ (Nosema bombycis)* అను జీవి పెబ్రిన్ (Pebrine) అనే అపాయకరమైన వ్యాధిని ఏర్పరచును. ఈ వ్యాధి ఆడ జీవి పెట్టు గ్రుడ్లు నుండి మరియు కలుషితమైన ఆహారం తీసుకోవడం ద్వారా వ్యాపిస్తుంది. పరిపక్వ డింభకాలలో స్ట్రెప్టోకాకస్ మరియు స్టెఫైలోకోకస్ వంటి బాక్టీరియాల వలన ఫ్లాచెరి (Flacherie) అనే వ్యాధి ఏర్పడుతుంది. భారీ స్థాయిలో బాధింపునకు గురిచేయు మరొక వ్యాధి గ్రాసరి (Grasserie) అగును. ఇది *బాంబిక్స్* మోరి న్యూక్లియర్ పాలిహెడ్రోసిస్ వైరస్ (BmNPV) అను బాకులోవిరిదే (Baculoviridae) కుటుంబంలో ఉప సమూహం 'A' లో గల *బాకులో* వైరస్ '(Baculovirus) ద్వారా ఏర్పడును. శిలీంద్ర వ్యాధుల్లో సాధారణంగా కనిపించు వ్యాధి వైట్ మస్కార్డైన్ (white muscardine) అగును. ఈ వ్యాధి *బెవేరియా బేసియానా (Beauveria bassiana)* అను శిలీంద్రం వల్ల ఏర్పడును.

13.4 తేనెటీగల పెంపకం (Apiculture)



నాగరికత ప్రారంభమైనప్పటి నుండి మనిషి తన చుట్టూ గల

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 269 16-03-2023 10:53:25

జీవరాశులను అనేక రకాలుగా ఉపయోగించడం మరియు వాటిని పెంచి దాని సంఖ్యను అధికం చేయుటకు ప్రయత్నిస్తున్నాడు. తేనెటీగల నుండి తేనెను పొందు జ్ఞానము అత్యుత్తమమైన ఆవిష్కరణలలో ఒకటి. వాణిజ్య రీత్యా తేనె ఉత్పత్తి చేయుట కొరకు తేనెటీగలను పెంచి నిర్వహణ చేయుటను **తేనెటీగల పెంపకం** (Apiculture or Bee Keeping) అంటారు. ఎపికల్చర్ అను పదం ఎపిస్ (*apis*) అనే లాటిన్ పదం నుండి వచ్చినది. ఎపిస్ అనగా లాటిన్‌లో తేనెటీగ అని అర్థం. అనేక తేనె గూడులలో తేనెటీగలను పెంచే స్థలాన్ని ఎపిరియస్ అంటారు. ప్రపంచంలో బాగా గుర్తించబడిన 5 రకాల తేనెటీగలు గలదు. అవి: *ఎపిస్ డార్సెటా (Apis dorsata)* (బండ తేనెటీగ), *ఎపిస్ ఫ్లోరియా (Apis florea)* (చిన్న తేనెటీగ), *ఎపిస్ ఇండికా (Apis indica)* (భారతదేశ తేనెటీగ), *ఎపిస్ మెల్లిఫెరా (Apis mellifera)* (ఐరోపా తేనెటీగ) మరియు *ఎపిస్ ఆడంసోని (Apis adamsoni)* (ఆఫ్రికా తేనెటీగ).

తేనెటీగల యొక్క సామాజిక వ్యవస్థీకరణ (Social organization of honey bees)

తేనెటీగలలో ఉన్నత వ్యవస్థీకరణ శ్రమ విభజనను (division of labour) చూడవచ్చును బాగా అభివృద్ధి చెందిన తేనెగూడు **రాణి ఈగ** (Queen), మగ తేనెటీగలు (డ్రోన్స్ – Drones) మరియు కూలీ ఈగ (Workers) లను కలిగియుండును (పటం 13.4). ఈ మూడు రకాల తేనెటీగలు తన మనుగడ సాగించడానికి పరిస్పరం ఒకదానిపై ఒకటి ఆధారపడి ఉంటాయి. సాధారణంగా ఒక గూడులో ఒక రాణి ఈగ 10000 నుండి 30000 కూలీ ఈగలు, కొన్ని వందల మగ ఈగలు (డ్రోన్స్ – Drones) ఉంటాయి.

ప్రతి తేనెగూడులో రాయల్ జెల్లీని భుజించు ఒక **రాణి ఈగ** (క్రియాత్మక ఆడ తేనెటీగ) ఉండును.

జీవిత కాలమంతా గ్రుడ్లు పెట్టడమే దీని ఏకైక పని. ఈ కన్య రాణి ఈగ తన జీవిత కాలంలో ఒకే ఒకసారి మాత్రమే మగ ఈగతో సంపర్కంలో పాల్గొంటాయి. ప్రజనన కాలమైన (breeding season) శీతాకాలంలో రాణి ఈగ అనేక మగ ఈగలతో కలిసి ప్రత్యేక రీతిలో ఎగురుతాయి. దీనిని ***"శోభన ఉడ్డయనం"*** *(nuptial flight)* అంటారు. రాణి ఈగ ఫెరమోన్ అనబడు హార్మోన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. మగ ఈగలు ఈ ఫెరమోన్‌కు ఆకర్షితమై సంభోగంలో పాల్గొంటాయి. సంభోగ సమయంలో మగ ఈగ ఫలదీకరణానికి తగినంత అధిక సంఖ్యలో శుక్రకణాలను విడుదల చేస్తాయి. ఒక రాణి తేనెటీగ 2 నుండి 4 సంవత్సరాలలో దాదాపు 15 లక్షల గుడ్లను పెట్టును. ఇది గుడ్లను పెట్టు సామర్థ్యాన్ని కోల్పోయినపుడు మరొక కూలి ఈగ రాయల్ జెల్లీని ఆహారంగా తీసుకుని కొత్త రాణి ఈగగా అభివృద్ధి చెందును.



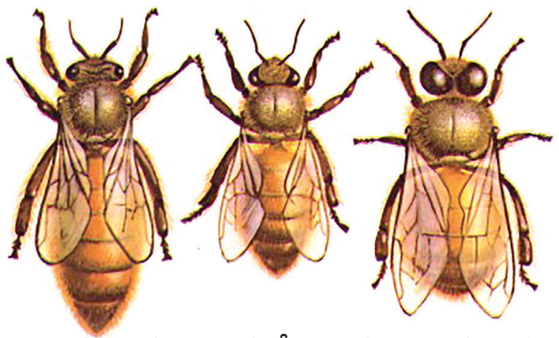
తేనెటీగ తన పొడవైన గొట్టం వంటి నాలుకను ఉపయోగించి పుష్పాల నుండి మకరందము (nectar) అనే తీపి ద్రవాన్ని పీల్చుకొని కడుపులో నిల్వ చేసి ఇన్వర్టేజ్ (*invertase*) ఎంజైము సహాయంతో తేనెగా మారుతాయి. ఇది తేనె యొక్క నిల్వ కాలాన్ని ఔషధ విలువలు పెంపొందించును.

తేనెటీగలలో **కూలి ఈగలు** అతి చిన్న వంధ్యత్వమును కలిగిన ఆడ ఈగలు. ఇది తేనె తుట్ట యొక్క సంక్లిష్ట యంత్రాంగంలో ముఖ్యమైన తీగ వలె పనిచేయును. కూలి తేనెటీగలు నివసించు గదిని కార్మిక గది (Worker Cells) అంటారు. ఈ తేనెటీగలు గుడ్లు నుండి ప్రౌఢ జీవిగా (adult) మారుటకు 21 రోజులు తీసుకొనును. దీని జీవిత కాలము 6 వారాలు. ప్రతి కూలి ఈగ జీవిత కాలంలో వివిధ రకాల పనులను చేయును. తన జీవిత కాలంలో మొదట అర్ధభాగం రాయల్ జెల్లీని స్రవిస్తాయి. లార్వాలకు, రాణి ఈగకు తేనెటీగల బ్రెడ్‌ను ఆహారంగా అందించుట. రాణి ఈగ మరియు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 270 16-03-2023 10:53:25

మగ ఈగలను రక్షించుట. మైనమును స్రవించి గూడును నిర్మించుట, గూడును శుభ్రపరుచుట, చల్లదనమును కలుగచేయుట అగును.

సైనికుని వలె తేనె గూడును రక్షించుట వంటి అనేక పనులను నిర్వహిస్తాయి. తన జీవిత కాలంలో రెండవ అర్ధ భాగమైన మూడు వారాలలో మకరందం పుప్పొడి (pollen) ప్రొపోలిస్ (propolis) మరియు నీటిని వెతికి సేకరిస్తాయి.



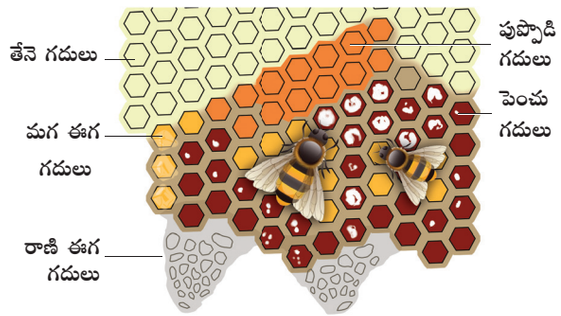
రాణి ఈగ కూలీ ఈగ మగ ఈగ

పటం 13.4 తేనెటీగల సామాజిక వ్యవస్థీకరణ

ఫలదీకరణం చెందని గుడ్డు నుండి అభివృద్ధి చెందు క్రియాత్మక మగ ఈగను **డ్రోన్** (drone) అంటారు. ఇది డ్రోన్‌సెల్ అనే గదిలో నివసిస్తాయి. ఈ డ్రోన్‌లు తేనె కొరకు పూర్తిగా కూలీ ఈగలపై ఆధారపడి ఉంటాయి. డ్రోన్ ఈగల ఏకైక పని కన్య రాణి ఈగలను ఫలదీకరణం చెందించుట. దీని వల్ల వీటిని తేనెతుట్టె యొక్క రాజు (King of the colony) అని అంటారు. కొత్త తుట్టె (new colony) రూపొందించడం కొరకు రాణి ఈగ అధిక సంఖ్యలో గల కూలీ ఈగలలో కలిసి పాత సమూహాన్ని వదలి వెళ్ళుటను స్వార్మింగ్ (swarming) అంటారు. రాణి ఈగను అనుసరించిన మగ తేనెటీగలు సంపర్కములో పాల్గొంటాయి. సంపర్కం తర్వాత మగ ఈగలు (డ్రోన్స్ – drones) చనిపోతాయి.

తేనె గూడు యొక్క నిర్మాణం (Structure of a Bee Hive)

తేనెటీగల గృహాన్ని తేనెగూడు లేక కోంబ్ (bee hive or comb) అంటారు. ఈ తేనె గూడు, కూలీ ఈగల ఉదరం నుండి స్రవించు మైనం చేత నిర్మించబడిన షడ్భుజాకార గదులను కలిగియుండును. ఈ గదులు ఒక సాధారణ ఆధార తలంపై వ్యతిరేక వరుసలలో అమరి ఉంటాయి. తేనె గూళ్ళు, బండ రాళ్ళు, భవనాలు లేక వృక్షాల శాఖల నుండి లంబముగా వ్రేలాడుతుంటాయి. పిల్ల తేనెటీగలు గూడు యొక్క క్రింది భాగము మరియు **పొదుగు గదులు** (brood cells) అనబడు మధ్య గదులలో ఉంటాయి. ఎపిస్‌డా ర్సేటాలో ఈ పొదుగు గదులు యొక్క పరిమాణము మరియు ఆకారము ఒకే విధంగా ఉంటాయి. కానీ ఇతర జాతులలో **పొదుగు గదులు** (brood cells) మూడు రకాలుగా ఉంటాయి. అవి రాణి ఈగలకు రాణి గది (queen cell), కూలీ ఈగలకు కార్మిక గది (worker cell) మరియు మగ ఈగలకు డ్రోన్ గది (drone cells) (పటం 13.5). తేనె గూడు యొక్క క్రింది భాగము తేనెటీగలు పెరుగుటకు పై భాగము తేనె మరియు పుప్పొడి (pollen) ని నిల్వ ఉంచుటకు ఉపయోగపడును.



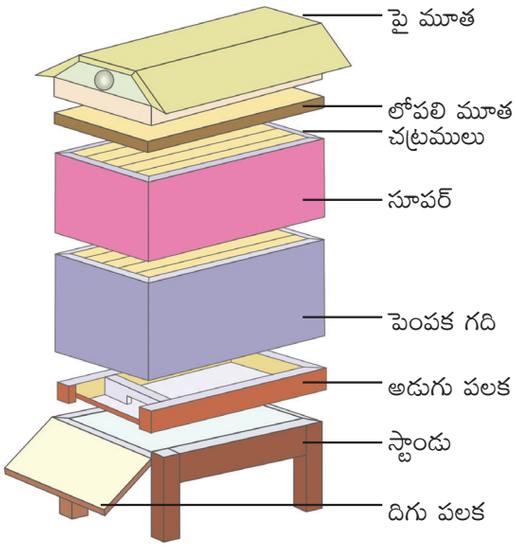
పటం 13.5 వివిధ రకాల గదులను చూపు తేనె గూడు నిర్మాణం

తేనెటీగల పెంపక పద్ధతులు (Methods of Bee keeping)

అధిక నాణ్యత గల తేనెను పొందడమే దీని ప్రధాన ఉద్దేశం. తేనెటీగల పెంపకదారులు (apiculturists) సాధారణంగా దేశీయ పద్ధతి (indigenous method) మరియు ఆధునిక పద్ధతి (modern method) అనే రెండు రకాల పద్ధతులను ఉపయోగిస్తున్నారు. దేశీయ పద్ధతిలో తేనె పట్టు నుండి తీసిన తేనెయందు మైనము యుండును. దేశీయ పద్ధతిలో గల లోపాలను తొలగించి తేనె గూడు యొక్క ఆకృతిని మెరుగుపరచడానికి ఆధునిక పద్ధతులను అభివృద్ధిపరిచారు. భారతదేశంలో **లాంగ్‌స్ట్రోత్** (Langstroth) మరియు **న్యూటన్**

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 271 16-03-2023 10:53:26

(Newton) అనే రెండు రకాల తేనెగూడులు (beehives) ఆచరణలో ఉన్నాయి.



పటం 13.6 లాంగ్‌స్ట్రోత్ తేనెగూడు

లాంగ్‌స్ట్రోత్ గూడు కొయ్యతో చేయబడి ఆరు భాగాలను కలిగియుండును. **స్టాండు అడుగు పలక** (Bottom board), **పెంపక గది** (Brood chamber) **సూపర్, లోపలి మూత** (Inner cover) మరియు **పై మూత** (Top cover) పైన ముఖ్యమైన సాధనాలతో పాటు కొన్ని అదనపు సాధనాలను కూడా తేనెటీగల పెంపకంలో ఉపయోగిస్తారు. అవి: **క్వీన్ ఎక్స్‌క్లూడర్** (Queen Excluder), **తేనెగూడు అధార భాగం, తేనెటీగ చేతి తొడుగులు** (Bee gloves), **తేనెటీగల ముఖ తెర** (Bee veil), **స్మోకర్, తేనె గూడు సాధనాలు** (Hive Tool), **మూతను తొలగించు కత్తి, తేనెటీగల బ్రష్** (Bee brush), **రాణి ఈగను ప్రవేశపెట్టు గూడు ఫీడర్** (Feeder), **తేనెను విడదీయు సాధనం** (Honey Extractor), **మరియు తేనెగూడు ప్రవేశ కాపరి** (Hive Entrance Guard).

తేనె ఉత్పత్తులు మరియు వాటి ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత (Products of bee keeping and their economic importance):

తేనె మరియు మైనము (bee wax) తేనెటీగల పెంపక పరిశ్రమ యొక్క ముఖ్య ఉత్పత్తులు.

తేనె: చక్కెరకు ఆరోగ్యకరమైన ప్రత్యామ్నాయంగా తేనెను ప్రధానంగా వాడుతారు. తేనెలో ప్రధానంగా లెవులోస్, డెక్స్‌ట్రోస్ మాల్టోస్, ఇతర చక్కెరలు, ఎంజైములు, వర్ణదాలు, బూడిద మరియు నీరు ఉంటాయి. ఇది మొక్కలలో పుష్పాల మకరందము (nectar) నుండి ఉత్పన్నమైన సువాసన గల తీపి పదార్థం. ఇది ఒక సహజమైన ఆహారం. దీని రుచి, సువాసన తేనెటీగలు సేకరించిన పుప్పొడి (pollen) పై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇది క్రిమినాశకంగా (antiseptic), విరేచనకారిగా (laxative) మరియు ఉపశమనకారిగా (sedative) ఉపయోగపడుతాయి. ఆయుర్వేదం మరియు యునాని వైద్యంలో తేనెను సాధారణంగా ఉపయోగిస్తారు. కేక్‌లు, బ్రెడ్‌లు మరియు బిస్కెట్‌ల తయారీలో కూడా తేనెను ఉపయోగిస్తారు.

మైనము (Bee wax)

రెండు వారాల వయస్సు కలిగిన కూలీ తేనెటీగల ఉదర భాగం నుండి మైనము స్రవించును. మైనం నమలబడి శిరో గ్రంథుల స్రావాలతో కలిసి ప్లాస్టిక్ వంటి జిగట పదార్థంగా మారును. మైనంలో గల జిగట లాంటి రసాయన పదార్థాన్ని **ప్రొపోలిస్** (propolis) అంటారు. ఇది పుప్పొడి రేణువుల నుండి పొందబడినవి. శుభ్రమైన మైనము తెల్లటి రంగులో ఉంటాయి మరియు కెరోటినాయిడ్‌లు వర్ణదములు ఉండుట వలన పసుపు రంగులో ఉంటాయి. మైనము క్రొవ్వొత్తుల తయారీలో, నీటి నిరోధక వస్తువులు ఫ్లోర్ పాలిష్‌లు (Floor polishes), గృహోపకరణాలు, తోలు వస్తువులు, నీటి కుళాయిల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. దీనిని తేనెటీగల పెంపకములో తేనెపట్టు ఆధార పలకల ఉత్పత్తి మరియు ఔషధ పరిశ్రమలో కూడా ఉపయోగిస్తారు.

మీకు తెలుసా?

తేనెటీగలు ఐకమత్యంతో ఎట్లు జీవించాలి అనే పాఠాన్ని మనకు భోదిస్తాయి. ఒక తేనెటీగ 453.5 మి.లీ తేనెను సేకరించుటకు మన భూమి చుట్టు కొలతలో రెండింతల దూరాన్ని ప్రయాణిస్తాయి. దీని ద్వారా తేనెటీగల కఠిన శ్రమను ఊహించండి!

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 272 16-03-2023 10:53:26

13.5 లక్క పురుగుల పెంపకం (Lac Culture)

సాంకేతికతలను ఉపయోగించి లక్క పురుగులను పెంచి భారీస్థాయిలో లక్కను ఉత్పత్తి చేయుటను లక్క పురుగుల పెంపకం (Lac culture) అంటారు. మునుపు *లాక్సిఫెర్ లెక్కా* (*Laccifer lacca*) గా పిలవబడు *టాకార్డియా లెక్కా* (*Tachardia lacca*) అను పురుగు నుండి లక్క ఉత్పత్తులగును. ఈ పురుగు అతి చిన్న జిగురుగా గల ప్రాకే రకానికి చెందినది. ఇది తన తుండంను (Probosics) మొక్కల కణజాలాలలోకి ప్రవేశపెట్టి రసాన్ని పీల్చుకుని పెరుగుతాయి. ఇది తన శరీరం వెనుక చివరి భాగం నుండి స్రవించు లక్క చేత తన శరీరాన్ని కప్పి రక్షించుకుంటాయి. *చండ్ర* మొక్క (*Acacia catechu*), *నల్ల తుమ్మ* (*Acacia nilotica*) మరియు కోసంగి (కుంబాదిం) (*Schleichera oleosa*) వంటి అతిదేయి మొక్కలపై లక్క పురుగులు పరాన్న జీవనాన్ని గడుపుతాయి. లక్క యొక్క నాణ్యత అతిథేయి యొక్క నాణ్యతపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఆడ పురుగు మగ పురుగు కంటే పెద్దదిగా ఉంటుంది. ఆడ పురుగులు అధికంగా లక్కను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

లక్క యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత (Economic importance of Lac)

అ) లక్కను ఎక్కువగా సీలింగ్ మైనముగా మరియు కంటి సాధనాలను అతికించడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఇది ఒక ఉత్తమ విద్యుత్ బందకంగా ఉండటం వల్ల విద్యుత్ పరిశ్రమలో ఉపయోగిస్తారు.

ఆ) దీనిని షూ మరియు తోలు పాలిష్‌ల తయారీలో కొయ్యపై రక్షణ పూత వేయుటకు ఉపయోగిస్తారు.

ఇ) దీనిని లామినేటింగ్ పేపర్ బోర్డులలో, ఫోటోగ్రాఫ్‌లలో చెక్కబడిన వస్తువులు (Engraved materials) ప్లాస్టిక్ అచ్చు పోతలో ఉపయోగిస్తారు.

ఈ) బంగారు ఆభరణాలలో పదార్థంగా ఉపయోగిస్తారు.

మీకు తెలుసా?

పరాన్న జీవిగా జీవించు ఒక జీవరాశిపై మరొక జీవరాశి (ద్వితీయ పరాన్న జీవి) జీవించుట లేక పర్నా జీవిపై పరాన్న జీవిగా జీవించడాన్ని హైపర్ పారాసైటిజం (Hyper-parasitism) అంటారు.

13.6 ఆక్వాపోనిక్స్ (Aquaponics)

ఆక్వాపోనిక్స్ (Aquaponics) అనగా ఆక్వాకల్చర్ (చేపలు పెంచుట) మరియు హైడ్రోపోనిక్స్ (పోషకాలు గల నీటిలో మట్టి లేకుండా మొక్కల పెరుగుదల) కలయికలో ఏర్పడిన ఒక సాంకేతికత. ఈ పద్ధతి ద్వారా విషపూరిత నీటి ప్రవాహాన్ని నిరోధించవచ్చును. ఇది చేపలచే ఉత్పత్తి చేయబడిన విసర్జక పదార్థాలను మరియు వ్యర్థాలను పునఃచక్రీకరణ (Recycling) చేయుట ద్వారా ఆవరణ వ్యవస్థ యొక్క సమతుల్యతను కూడా నిర్వహించును. ఈ సాంకేతికత మన దేశంలో 2013 లో ప్రారంభమైనది. ప్రస్తుతం వాడుకలో ఉన్న ఆక్వాపోనిక్స్ విధానంలో గల కొన్ని ప్రాథమిక పద్ధతులు క్రింది విధంగా ఉన్నాయి.

(i) **లోతు నీటి జీవుల పెంపకం (Deep water culture):** దీనిని తెప్ప ఆధారిత పద్ధతి (Raft based method) అని కూడా అంటారు. ఇందులో నీటిపై తేలు తెప్ప యొక్క రంధ్రాలలో మొక్కలు నాటుతారు. వాటి వేర్లు నీటిలో వ్రేలాడుతుంటాయి. ఈ పద్ధతి పెద్ద వాణిజ్యపరమైన వ్యవస్థకు అనుకూలమైనది. ఇందులో వేగంగా పెరుగు మొక్కలను పెంచుతారు.

(ii) **యానక ఆధారిత పద్ధతి (Media based method):** ఈ పద్ధతిలో మొక్కలు నాటుటకు జడయానకలైన బంకమట్టి గుళికలు లేక బంకమట్టి పొడిని (మీడియా–Media) ఉపయోగిస్తారు. గృహాలలో అభిరుచి కొరకు మొక్కలను పెంచడానికి ఈ పద్ధతి అనువైనది. ఈ పద్ధతిలో అధికంగా పళ్ళ మొక్కలు, ఆకు కూరలు, గుల్మాలు మరియు ఇతర రకమైన మొక్కలను పెంచుతారు (పటము 13.7).

(iii) **పోషక పటల సాంకేతికత (Nutrient Film technique):** ఈ పద్ధతిలో పోషకాలతో

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 273 16-03-2023 10:53:26

కూడిన నీటిని ఇరుకైన తొట్టి లేదా PVC పైపుల ద్వారా ప్రసరింపచేస్తారు. పైపు రంధ్రాలలో మొక్కలను నాటి వాటి వేర్లు పైపులో గల నీటి ప్రవాహాన్ని తాకునట్లు చేస్తారు.

(iv) **లంబ నీటి ప్రవాహ పెంపకం (Aqua vertica** - ఆక్వా వెర్టికా): ఈ పద్ధతిని లంబ ఆక్వాపోనిక్స్ (Vertical aquaponics) అని కూడా అంటారు. ఇందులో మొక్కలను ఒకదానిపై ఒకటి పేర్చి గోపురం (Tower) లాగా అమర్చుతారు. నీరు గోపురం పై భాగం నుండి క్రింది వైపుకు ప్రవహిస్తుంది. ఈ పద్ధతి ద్వారా ఆకు కూరలు, స్ట్రాబెర్రీ లాంటి గట్టి స్థలం అవసరం లేని ఇతర మొక్కలను పెంచడానికి అనువైనది.

ఆక్వాపోనిక్స్ పెంపకం యొక్క ప్రయోజనాలు (Advantages of Aquaponic gardening)

నీటి సంరక్షణ (Water conservation) పునఃచక్రీకరణ విధానంలో (Recycling process) నీటిని నిర్వహించడం మన నీటిని బయటికి పంపడం మరియు నీటిని మళ్ళీ నింపవలసిన అవసరం ఉండదు.

మట్టి (Soil): మంచి నీటితో అడుగు భాగంలోని మట్టిని నింపవచ్చును. నీటిలో జీవించు సూక్ష్మ జీవులు వ్యర్థ పదార్థాలైన అమ్మోనియాను ఉపయోగకరమైన నైట్రేటులుగా మార్చి మొక్కల ఉపయోగానికి అందిస్తాయి. దీని వలన మట్టి సారవంతము నిర్వహణము చేయబడును.

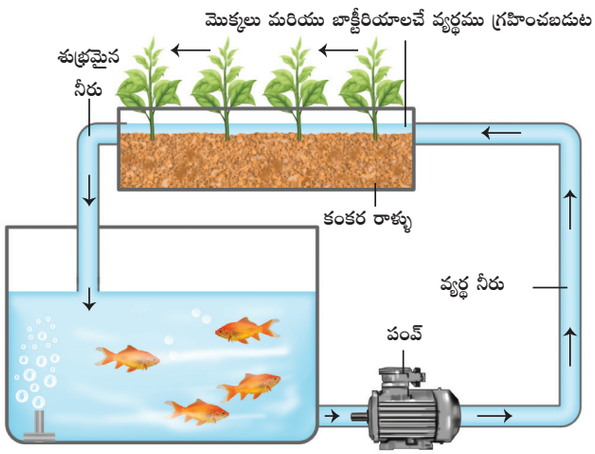
చీడ నాశకాలు (Pesticides): చీడ నాశకాలు ఉపయోగాన్ని ఈ పద్ధతిలో నివారించడం వలన ఇది పర్యావరణ స్నేహపూర్వకమైనవి (eco-friendly).

కలుపు మొక్కలు (Weeds): ఈ పద్ధతిలో మొక్కలు నిర్దిష్టమైన పరిస్థితులలో పెంచబడటం వలన కలుపు మొక్కల పెరుగుదల ఇక్కడ పూర్తిగా ఉండదు. కనుక పోషకాలు వృధా కాకుండా పూర్తిగా మొక్కలకు లభిస్తాయి.

చేపల కొరకు కృత్రిమ ఆహారం (Artificial food for fishes): ఈ పద్ధతిలో మొక్కల వ్యర్థాలు మరియు క్రుళ్ళిన మొక్క భాగాలు చేపలకు ఆహారంగా ఉపయోగపడటం వలన అధనంగా ఆహారం ఇవ్వడాన్ని తగ్గించవచ్చు.

కృత్రిమ ఎరువుల వాడకం (Fertilizer usage): ఈ పద్ధతిలో మొక్కలు నీటిలో కరిగిన చేప వ్యర్థాల నుండి పోషకాలు ఉపయోగించుట వలన కృత్రిమ లేక రసాయనిక ఎరువులు అవసరం లేదు.

ఆక్వాపోనిక్స్ పద్ధతిలో టిలాపియా (tilapia) ట్రౌట్ (trout), కోయ్ (koi), గోల్డ్‌ఫిష్, బాస్ (bass) మొ॥ చేపలను పెంచుతారు. టమోటా, మిరియాలు, పాలకూర, దోసకాయ, గులాబీ లాంటి మొక్కలను సహ మొక్కలుగా పెంచుతారు.



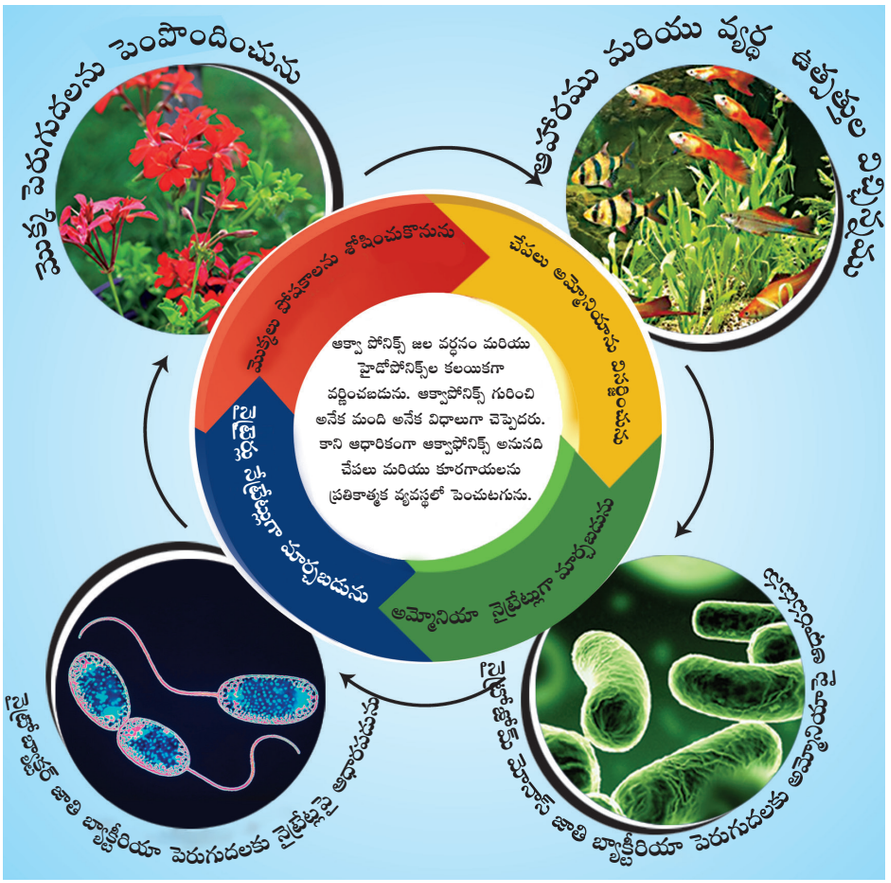
పటం 13.7 ఆక్వాపోనిక్స్ – యానక ఆధారిత పద్ధతి

అ) చేపలు లేక ఇతర నీటి జంతువులు మరియు మొక్కలను ఒక సమగ్ర వ్యవస్థలో ఒకటిగా పెంచుట. చేపల యొక్క వ్యర్థాలు మొక్కలకు పోషకాలను అందిస్తాయి. మరియు మొక్కలు నీటిని వడగట్టుతాయి. (filter) అధనంగా బాక్టీరియాలు అమ్మోనియా వంటి పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి.

(ఆ) మట్టి లేకుండా పోషక ద్రావణంలో మొక్కలను పెంచడం, నీటిలో గల చేపలు అవసరమైన పోషకాలను అందిస్తాయి.

పై అ మరియు ఆ లకు తగిన శాస్త్రీయ పదాలను వ్రాసి వాటి మధ్య తేడాలను గుర్తించుము.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 274 16-03-2023 10:53:27



13.7 జల సంవర్ధనం ఆక్వాకల్చర్ (Aquaculture)

ఆక్వాకల్చర్ (జలసంవర్ధనం: Aquaculture) అనేక శతాబ్దాలుగా పలు రూపాల్లో పొనిసియన్‌ల (Phoenicians) కాలం నుండి ఆచరణలో ఉన్నది. మన భారతదేశ ఆక్వాకల్చర్ అభివృద్ధికి భారీగా శక్తి సామర్థ్యాలను అందిస్తున్నది. చేపల పెంపకం 1911 సం॥ము తమిళనాడులో చెప్పుకోదగిన గుర్తింపును పొందినది. చేపలు, మలస్క జీవులు, క్రస్టేషియన్‌లు మరియు నీటి మొక్కల పెంపకానికి సంబంధించిన విజ్ఞానశాస్త్ర విభాగాన్ని ఆక్వాకల్చర్ (జలసంవర్ధనం Aquaculture) అంటారు.

వనరు (source) ఆధారంగా ఆక్వాకల్చర్‌ను మూడు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చును. అవి (అ) **మంచినీటి జలసంవర్ధకం** (Freshwater aquaculture), (ఆ) **ఉప్పునీటి జలసంవర్ధకం** (Brackish water aquaculture), (ఇ) **సముద్రపు నీటి జలసంవర్ధనం** (Marine water aquaculture). చేపల పెంపకాన్ని చేపల పెంపకం లేక పిసికల్చర్ (fish culture or pisciculture) అంటారు. లోతట్టు ప్రాంతాలయిన నదులు, కాలువలు, వాగులు, సరస్సులు, వరద మైదాన చిత్తడి నేలలు, జలాశయాలు, గుంటలు, తొట్టిలు నిర్లక్ష్యం చేయబడిన ఇతర నీటి ఆధారాలు మరియు మంచి నీటి జల సంవర్ధనం కొరకు నిర్మించిన గుంటలగును. మంచి నీటి యొక్క pH తటస్థంగా ఉండవలెను మరియు దాని లవణీయత (salinity below 5 ppt - parts per thousand) కన్నా తక్కువగా ఉండాలి.

ఉప్పు నీటిలో జీవించు చేపలు తమ జీవిత కాలంలో అధిక భాగం నదుల ముఖద్వారాలు (ఎస్టువరీలు – estuaries) మాంగ్రూవ్ చిత్తడి నేలలు మరియు సముద్ర తీర మడుగుల (lagoons) లో గడుపుతాయి. బెంగాల్ మరియు కేరళ ప్రాంతాలలో నదీ ముఖ చేపలు అధికంగా ఉంటాయి. (0.5 – 30 ppt) లవణీయత (salinity) గల నీటిలో జంతువులను పెంచడాన్ని ఉప్పు నీటి పెంపకం (brackish water culture) అంటారు. పాల చేప (*Chanos Chanos*), పండు గప్ప (Sea bass), బొంత చేప (mullet), కాషిమెరా చేప (*Pearl spots*), లాంటివి ఉప్పు నీటిలో పెంచబడు రకానికి చెందిన చేపలగును.

సముద్ర తీరాల వెంట చేపలు పట్టు కార్యకలాపాలను మెరైన్ ఫిషరీస్ (Marine Fisheries) అంటారు. భారతదేశ ఉప ఖండము సుమారు 5600 కి.మీ పొడవు సముద్ర తీర ప్రాంతాన్ని కలిగి ఉన్నది. భారతదేశంలో పట్టు సముద్ర చేపలలో 80% పశ్చిమ తీరం నుండి మరియు మిగిలిన 20% తూర్పు తీరం నుండి సరఫరా జరుగుతున్నది. వంజరం (mackerels), కవలు (sardines), సొరచేప (sharks) మరియు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 275 16-03-2023 10:53:27

జెలలు (catfish) మొ॥నవి మొదటి రకానికి చెందిన సముద్ర చేపలు. తమిళనాడు సముద్రతీర ప్రాంతాలలో మృదులాస్థి (cartilaginous) మరియు అస్థి చేపలు (bony fishes) అనే రెండు రకాల చేపలను పట్టుతారు. (30 - 35 ppt) లవణీయత గల నీటిలో చేపలు మరియు ఇతర జంతువులను పెంచడాన్ని మారికల్చర్ (*Mariculture*) అంటారు. పాల చేపలు (*Chanos*), ముగిల్ సెఫాలస్ (*Mugalchalus*) వంటి చేపలను ఇక్కడ పెంచుతారు. (36 - 40 ppt) లవణీయత గల నీటిలో జంతువులను పెంచడాన్ని మెటాహెలైన్ పెంపకం (Metahaline culture) అంటారు. ఉదా: ఆర్టీమియా సెలినా (*Artemia salina*). ఆర్టీమియాను సాధారణంగా బ్రైన్ ష్రింప్ (brine shrimp) అని అంటారు. క్రస్టేసియా విభాగానికి చెందిన ఆర్టీమియా అధిక ద్రవాభి సరణ క్రమత సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉండటం వలన ఇది అధిక లవణీయత గల నీటిలో జీవిస్తాయి.

13.7.1 చేపల పెంపకం (Fish Culture)

పెంపుడు చేపల యొక్క లక్షణాలు

పెంపుడు చేపల యొక్క ప్రత్యేక లక్షణాలు:

i. తక్కువ పెంపక కాలంలో అధిక పెరుగుదల రేటును కలిగియుండాలి.
ii. అనుబంధ ఆహారాన్ని అంగీకరించే విధంగా ఉండాలి.
iii. కొన్ని సాధారణ వ్యాధులు మరియు పరాన్న జీవుల సంక్రమణను ఎదుర్కొను దృఢత్వాన్ని కలిగి ఉండాలి.
iv. బహు చేపల పెంపకంలో (polyculture) ఉన్న చేపలు కలిసి జీవించి ఇతర జాతికి చెందిన చేపలను దాడిచేయకుండా మరియు వాటితో జోక్యం చేసుకోకుండా ఉండాలి.
v. ఇవ్వబడిన ఆహారాన్ని శరీర పెరుగుదలగా మార్చే సామర్థ్యం అధికంగా కలిగి ఉండాలి. కావున ఆహారాన్ని సమర్థవంతంగా ఉపయోగించుకొనవలెను.

పెంపుడు చేపల యొక్క రకాలు

పెంపుడు చేపలను 3 రకాలుగా విభజించవచ్చును (పటం 13.8).

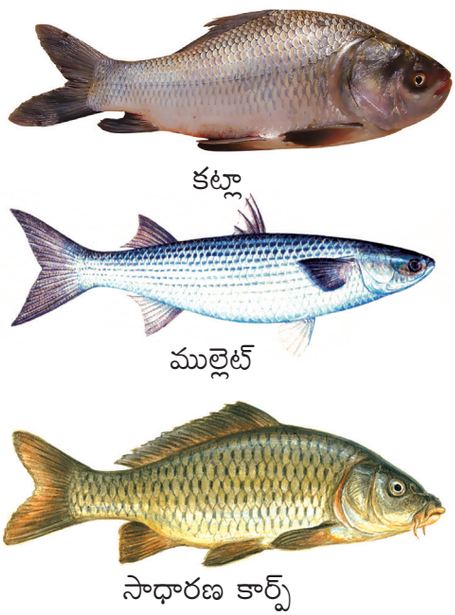
అ) స్వదేశీయ లేక స్వస్థల మంచి నీటి చేపలు (Indigenous or native fresh water fishes) (*మేజర్ కార్ప్స్, కట్లా, లేబియో, క్లారియస్*)

ఆ) మంచి నీటికి అలవాటుపడు ఉప్పు నీటి చేపలు (పాల చేప-*Chanos*, ముల్లెట్–Mullet)

ఇ) విదేశీ చేపలు లేక ఇతర దేశాల నుండి దిగుమతి చేసుకున్న చేపలు (సాధారణ కార్ప్–Common carps)

వీటిలో పెద్ద కార్ప్‌లు (major carps) భారతదేశంలో పెంచుటకు తగిన జాతులుగా రుజువు కావడానికి గల కారణాలు:

1. జంతు ప్లవకాలు, వృక్ష ప్లవకాలు, క్రుళ్ళిన కలుపు మొక్కలు, వ్యర్థాలు మరియు ఇతర నీటి మొక్కలను ఆహారంగా తీసుకొనును.
2. బురద నీటిలో కాస్త ఉష్ణోగ్రత అధికంగా గల నీటిలో జీవించును.
3. నీటిలో గల O_2 మార్పిడిలను తట్టుకునే సామర్థ్యం
4. ఒక ప్రాంతం నుండి మరొక ప్రాంతానికి సులభంగా రవాణా చేయును
5. ఇవి అధిక పోషకాలు కలిగిన మరియు తినదగిన చేపలు



పటం 13.8 వివిధ రకాల మంచినీటి పెంపక చేపలు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 276 16-03-2023 10:53:28

చేపల పెంపకాన్ని భాదించు బాహ్య కారకాలు (External factors affecting fish culture)

ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, వర్షం, నీరు, వరదలు, నీటి ప్రవాహం, నీటి యొక్క బురద pH కాఠిన్యత, లవణీయత మరియు కరిగిన O_2 మొదలైనవి. చేపల పెంపకాన్ని భాదించు బాహ్య కారకాలగును. కాంతి మరియు ఉష్ణోగ్రత చేపల ప్రజననంలో కూడా కీలక పాత్రను పోషిస్తాయి.

చేపల ఫార్మ్ యొక్క నిర్వహణ (Management of fish farm)

నీటి యొక్క స్థలాకృతి నీటి నాణ్యత, నీటి వనరు, నీటి యొక్క భౌతిక రసాయనిక మరియు జీవ కారకాల వంటి చేపల పెంపకం యొక్క వివిధ దశల గురించి చేపలను పెంచు వారు తెలుసుకొని ఉండాలి. ప్రజననం పొదుగుట, నర్సింగ్ పెంచుట మరియు నిల్వ చేయటం మొ॥గు వాటిని సక్రమంగా నిర్వహించవలెను. క్రింద పేర్కొన్న వివిధ రకాల గుంటలు చేపల యొక్క వివిధ దశలను దృష్టిలో పెట్టుకొని నిర్వహించుటకు సిఫార్సు చేయబడినది.

ప్రజనన గుంట (Breeding pond)

చేపల పెంపకంలో మొదటి దశ ప్రజననం అగును. కావున ప్రజననం సక్రమంగా జరుగుటకు ప్రజనన గుంటలు అనబడు ప్రత్యేకమైన గుంటలు అవసరమవుతాయి. ఈ గుంటలు నదులు లేక సహజ నీటి వనరుల దగ్గర ఏర్పాటు చేస్తారు.

ప్రజనన రకాలు (Types of breeding)

ప్రజననం జరిగే విధానాన్ని ఆధారంగా వాటిని రెండు రకాలుగా విభజించారు అవి:

1. సహజ ప్రజననం బండ్ ప్రజననం (Natural breeding)

ఇవి పెంపుడు చేపల ప్రజననం కొరకు నిర్వహించబడు ప్రత్యేక రకమైన గుంటలు ఇవి సహజ నది పరిస్థితులను కలిగి ఉంటాయి. వీటిని అధిక పరిమాణంలో వర్షపు నీటిని నిల్వ చేయగల పెద్ద లోతట్టు ప్రాంతాలలో నిర్మిస్తారు. లోతు తక్కువగా వున్న ప్రాంతాలను పిల్లలు పొదిగే ప్రాంతంగా ఉపయోగిస్తారు.

2. ప్రేరిత ప్రజననం (Induced breeding)

సాధారణంగా చేప విత్తనాలను ప్రజనన ప్రాంతం నుండి సేకరిస్తారు. అయితే అన్నీ చేప విత్తనాలు ఒకే జాతికి చెందుట సాధ్యం కాదు. కావున చేప విత్తనాల నాణ్యతను పెంపొందించుటకు కృత్రిమ ఫలదీకరణ మరియు ప్రేరిత ప్రజననం అనే అనే అభివృద్ధి చెందిన సాంకేతికతను రూపొందించారు కృత్రిమ యాంత్రిక పద్ధతి చేత చేపల అండ కణాలను, శుక్ర కణాలను, ఆడ మరియు మగ నుండి వేరుచేసి కృత్రిమ పద్ధతిలో ఫలదీకరణ చెందిస్తారు. కృత్రిమ ఫలదీకరణకు పరిపక్వ ఆడ చేప పొట్టను పైకి పట్టి కుడిచేతి బ్రొటన వ్రేలుతో పొట్ట ముందు భాగం నుండి వెనుక భాగం వైపుకు గట్టిగా అధిమి గుడ్లను ప్రత్యేకంగా సేకరిస్తారు. మగ చేప యొక్క పొట్ట భాగాన్ని క్రింది వైపు ఉండునట్లు పెట్టి పై తెలిపిన విధంగా శుక్రకణాలను విడిగా సేకరిస్తారు. తర్వాత గుడ్లతో ఫలదీకరణం చెందిస్తారు.

ప్రేరిత ప్రజననం హైపోఫైజేషన్ (పియ్యూష గ్రంథిని తొలగించుట) పద్ధతిలో కూడా చేయవచ్చు. ఈ పద్ధతిలో పియ్యూష గ్రంథిచే స్రవించబడు గొనడోట్రోఫిన్ హార్మోన్‌ను (FSH మరియు LH) లు చేపలలో బీజకోశాల పరిపక్వత మరియు స్పాన్నింగ్‌లను ప్రేరేపిస్తాయి. పరిపక్వత చెందిన ఆరోగ్యమైన చేపల నుండి పియ్యూష గ్రంథిని తొలగించబడును. తొలగించబడిన పియ్యూష గ్రంథిని 0.3% ఉప్పు ద్రావణం లేక గ్లిసరిన్‌ను కలిపి సజాతీయం (homogenising) చేసి 8000rpm వద్ద 15 ని॥లు సెంట్రిఫ్యూజ్ చేస్తారు. పైన తేలెడి ద్రావణాన్ని పుచ్చవాజం యొక్క అడుగు భాగంలోని కండరములలోనికి లేక శ్రోణి వాజం యొక్క అడుగు భాగంలోని పెరిటోనియంకు ఇంజెక్ట్ చేయబడును. ఆడ మరియు మగ చేపల స్పాన్ (సంయోగ బీజాలను విడుదల) ప్రారంభించును మరియు గ్రుడ్లు ఫలధీకరణం చెందును. ఫలధీకరణం చెందిన గ్రుడ్లను స్పాన్నింగ్ ప్రాంతం నుండి వేరు చేసి పొదిగే **హాపాలలో** (hapas) ఉంచుతారు.

చేప విత్తనాలు (Fish seed)

ప్రజనన గుంటల నుండి చేప విత్తనాలను సేకరిస్తారు. సాధారణంగా బెంచిజల్ (Shooting net) అని పిలువబడు వలను ఉపయోగించి గుడ్లను సేకరించి పొదుగు గుంటలలోకి మారుస్తారు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 277 16-03-2023 10:53:28

పొదుగు గొయ్యి (Hatching pit)

ఫలదీకరణ చెందిన గ్రుడ్లను పొదుగు గొయ్యిలో ఉంచుతారు. పొదుగు గొయ్యి ప్రజనన గొయ్యికి దగ్గరలో ఉండాలి. ఇది చిన్న పరిమాణంలో మంచి నాణ్యమైన నీటితో ఉండాలి. పొదుగు గొయ్యిలు రెండు రకాలు కలవు. హేచరిస్ (hatcheries) అన్నది చిన్న పరిమాణంలో గల గుంట. ఇందులో ఫలదీకరణ చెందని గ్రుడ్లను మార్పిడి చేసి పొదిగిస్తారు. పొదుగు హాపాస్ (Hatching hapas) అనునది దోమల వల గుడ్డతో తయారు చేసిన దీర్ఘచతురస్రాకార తొట్టి. ఈ తొట్టి యొక్క నాలుగు మూలలో వెదురు స్థంభాలతో కట్టి నదిలో అమర్చుతారు (పటం 13.9).



పటం 13.9 చేపలను ప్రజననం చేయు హాపాలు గల చేప గుంట

నర్సరీ గుంట (Nursery pond)

కొత్తగా పొదిగిన చేప పిల్లలను (fries) హాప్పా నుండి నర్సరీ గుంటకు మారుస్తారు. ఇక్కడ అది అభివృద్ధి చెంది ఫింగర్ లింగ్స్‌గా మారుతాయి.

పెంపక గుంట (Rearing pond)

ఫింగర్ లింగ్స్ (Fingerlings) నర్సరీ గుంట నుండి పెంపక గుంటకు మార్చుతారు. ఇరుకైన పొడవుగా ఉన్న పెంపక గుంటలో ఫింగర్ లింగ్స్ చాలా దూరం ఈదగలగుతాయి. ఇందులో విషపూరిత పదార్థాలు మరియు పరభక్షకాలు లేకుండా ఉండాలి. క్రిమినాశకాలతో శుభ్రం చేసిన ఫింగర్ లింగ్స్‌ను నిల్వ గుంటకు మారుస్తారు.

నిల్వ గుంట (Stocking ponds)

ఈ గుంటలో కలుపు మొక్కలు మరియు పరభక్షక చేపలు ఉండకూడదు. ఉత్పత్తిని అధికరించుటకు ఆవు పేడతో తయారైన సేంద్రియ ఎరువులను ఉపయోగించవలెను. రసాయనిక ఎరువులను కూడా ఉపయోగించవచ్చును.

హార్వెస్టింగ్ (Harvesting)

నీటి నుండి చేపలను పట్టడాన్ని హార్వెస్టింగ్ (Harvesting) అంటారు. బాగా పెరిగిన చేపలను పట్టి మార్కెట్‌లో విక్రయిస్తారు. చిన్న చేపలను మళ్ళీ నిల్వ గుంటలో వదిలి పెరగనిస్తారు. అనేక రకాల చేపలు పట్టు పద్ధతులు ఉపయోగంలో ఉన్నాయి. అవి స్ట్రాండింగ్, ఆంగ్లింగ్, ట్రాప్స్ (ఎరను వేసి పట్టుట), డిప్నెట్స్, కాస్ నెట్స్, గిల్ నెట్స్, డ్రాగ్ నెట్స్ మరియు పర్స్ నెట్స్ మొదలగునవి. పట్టిన చేపలను శీతలీకరణం (refrigeration) డీప్ ఫ్రిడ్జింగ్, ఫ్రీజ్ డ్రైయింగ్, ఎండ బెట్టడం, ఉప్పును వేయడం, పొగను వేయటం పెట్టెలలో ఉంచడం ద్వారా భద్రపరుస్తారు.

మిశ్రమ చేపల పెంపకం (Composite fish farming)

వివిధ జాతులకు చెందిన కొన్ని ఎన్నిక చేసుకున్న చేపలను నిర్దిష్ట నిష్పత్తిలో గుంటలో ఒకటిగా పెంచు పద్ధతిని మిశ్రమ చేపల పెంపకం (composite fish) లేక బహు పెంపకం (polyculture) అంటారు. ఈ పద్ధతి యొక్క ప్రయోజనాలు:

1. లభ్యముగా అన్ని నిచ్చెనలను పూర్తిగా ఉపయోగించుకొనాలి.
2. అనుకూలమైన జాతులు ఒకదానికొకటి హాని కలిగించుకొనవు.
3. వివిధ జాతుల మధ్య పోటీ ఉండదు.
4. *కట్లా కట్లా* (*Catla catla*), *లేబియో రోహిటా* (*Labeo rohita*), *సిర్రినస్ మ్రిగలా* (*Cirrhinus mrigala*), మొదలగు చేపలను మిశ్రమ చేపల పెంపకంలో ఉపయోగిస్తారు.

విదేశీ చేపలు (Exotic fishes)

చేపల పెంపకం కొరకు విదేశాల నుండి దిగుమతి చేసుకున్న చేపలను విదేశీ చేపలు అంటారు. విదేశాల నుండి దిగుమతి చేసి స్వదేశంలో పెంచు పద్ధతిని విదేశీ చేపల పెంపకం (exotic fishes culture) అంటారు. *సిప్రినస్ కార్పియో* (*Cyprinus carpio*) మరియు *ఒరియోక్రోమస్*

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 278 16-03-2023 10:53:28

మొసాంబికస్ (*Oreochromis mossambicus*) మొదలగునవి భారతదేశంలో పెంచు కొన్ని విదేశీ చేపలకు ఉదాహరణ.

వ్యాధి నిర్వహణ (Disease Management)

వైరస్ లేక బాక్టీరియాల వల్ల వ్యాధులు కలుగును. నీటి నాణ్యత, గాలి ప్రసరణ, సక్రమమైన ఆహారం, చేపల మరణాలను పరిశీలించుట మొదలగు వాటిని క్రమంగా తనిఖీ చేయవలెను. పరాన్న జీవుల దాడి మరియు సూక్ష్మ జీవుల సంక్రమణను క్రమంగా పరిశీలించాలి.

చేపల యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత (Economic importance of fish)

చేపలు ప్రోటీన్ సమృద్ధిగా గల ఒక ప్రధాన ఆహారం. ఇది మానవుని యొక్క పోషక అవసరాలను అధికమించుటలో ప్రధానమైనది. సార్డైన్స్ (sardines), మాకెరల్ (mackerel) ట్యూనా (tuna) మరియు హెరింగ్స్ (herrings) వంటి జాతులు అధిక అమినో ఆమ్ల గాఢతను కలిగివున్నది. ముఖ్యంగా చేపల మాంసపు కృత్తులకు వాసను ఇచ్చు హిస్టడైన్ అమినో ఆమ్లము ఉండును. చేపలలో ఒమేగా – 3 క్రొవ్వు ఆమ్లాలు (omega 3 fatty acids) వంటి క్రొవ్వు సమృద్ధిగా ఉండును. కాల్షియం, మెగ్నీషియం, పాస్ఫరస్, పొటాషియం, ఇనుము, మాంగనీస్, అయోడిన్ మరియు రాగి వంటి ఖనిజాలు ఉండును. చేపల నుండి లభించు కొన్ని ఉత్పన్నాలు క్రింద ఇవ్వబడినది.

చేప నూనె (Fish oil) చేప నూనె అతి ముఖ్యమైన ఒక ఉత్పన్నం. ఇది చేప యొక్క కాలేయం మరియు శరీరం నుండి పొందబడును. దీనిలో విటమిన్ A మరియు విటమిన్ D పుష్కలంగా ఉంటాయి. చేప శరీర నూనెలో అయోడిన్ అధికంగా ఉండటం వల్ల మనం తినడానికి వీలుకాదు, కానీ సబ్బులు, పెయింట్ సౌందర్య సాధనాలు తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

చేప పొడి (Fish meal) చేప శరీరం నుండి నూనెను తీసిన తర్వాత గల వ్యర్థాల నుండి చేపల పొడి (fish meal) ను తయారు చేస్తారు. ఎండబెట్టిన పొడిని వ్యర్థాలను పందులు, పక్షులు మరియు పశువులకు ఆహారం తయారుచేస్తారు. చేప పొడి తయారు చేసిన తర్వాత మిగిలివున్న వ్యర్థాలను ఎరువుగా ఉపయోగిస్తారు.

ఐసిన్‌గ్లాస్ (Isinglass) ఐసిన్‌గ్లాస్ అధిక నాణ్యత గల కొల్లాజన్ అగును. ఇది కేట్ ఫిష్ మరియు కార్ప్‌ల వంటి చేపల యొక్క ఎండిన వాయుకోశాలు లేదా ఈదు కోశాల నుండి ఉత్పత్తి చేయబడును. భద్రపరచబడిన వాయుకోశాలు వేడి నీటిలో కరిగించునపుడు అంటుకునే స్వభావం గల జెలాటిన్ ఏర్పడుతుంది. వైన్, బీరు, వినిగర్ లాంటి ఉత్పత్తులను శుద్ధి చేయడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

చేపలు ఆహారాన్ని మాంసముగా మార్చగలిగే సామర్థ్యమును కలిగివున్నది. ఎందుకు?

13.7.2 రొయ్యల పెంపకం (Prawn Culture)

నీటిలో జీవించు క్రస్టేషియన్‌లలో రొయ్యలు చాలా ముఖ్యమైనవి. దీనిని ప్రపంచ వ్యాప్తంగా పెంచుతారు. రొయ్యల మాంసం చాలా రుచికరమైనది. దీనిలో గ్లైకోజన్, ప్రోటీన్ అధికంగా క్రొవ్వు తక్కువగా ఉంటాయి.

రొయ్యల పెంపక ప్రదేశాల రకాలు:

1. లోతు తక్కువగా గల నీటిలో రొయ్యలను పెంచుట: ఈ పద్ధతిని పశ్చిమ తీర ప్రాంతంలో లోతు తక్కువగా గల ప్రదేశాలలో అమరియుండును.
2. నదీ ముఖద్వారం మరియు కయ్యి నీరు లేక ఉప్పు నీటి సరస్సులలో రొయ్యలు పెంచుట: రొయ్యలను ఉత్పత్తి చేయు ప్రాంతాలు పశ్చిమ తీర ప్రాంతాలు ఎన్నూర్, పులికాట్, చిల్కా సరస్సు, గంగా మరియు బ్రహ్మపుత్ర నదుల ముఖద్వారాలు అగును.
3. మంచి నీటి రొయ్యలను పెంచుట: భారతదేశ మంతటా గల నదులు మరియు సరస్సుల నుండి రొయ్యలను పడుతారు.
4. సముద్ర రొయ్యలు పెంచుట: పినాయిడే కుటుంబానికి చెందిన సముద్రపు రొయ్యలు భారతదేశ సముద్రతీర ప్రాంతాల నుండి పడుతారు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 279 16-03-2023 10:53:28

రొయ్యల యొక్క జాతులు (Species of prawn)

పినెయస్ ఇండికస్ (*Penaeus indicus*), పినెయస్ మోనోడన్ (*Penaeus monodon*), మెటాపినెయస్ డోబ్‌సోని (*Metapenaeus dobsoni*) మరియు మేక్రోబ్రాకియం రోసెన్‌బర్గి (*Macrobrachium rosenbergiil*) వంటి అనేక జాతుల రొయ్యలు నీటి వనరులో విస్తరించి ఉంటాయి.

మంచి నీటి రొయ్యల పెంపకం (Culture of freshwater prawn)

మేక్రోబ్రాకియం రోసెన్‌బెర్గి (పటం 13.10) సాధారణంగా నదులు, పొలాలు, తక్కువ లవణీయత గల నదీ ముఖ ద్వారాలలో కనిపిస్తాయి. నదులు, గుంటలు మరియు వరి పొలాల నుండి సేకరించిన రొయ్యలను గాలి ప్రసరణ గల గుంటలోకి మారుస్తారు. ఒక జత రొయ్యలను ఫలదీకరణ కొరకు ప్రత్యేక తొట్టిలో ఉంచుతారు. ఇవి సంపర్కం తర్వాత గ్రుడ్లును పెడుతాయి. తగిన గాలి ప్రసరణ గల అనేక పరిమాణాల్లో స్పానింగ్ తొట్టెలను తయారుచేస్తారు. పొదుగు గుంటలో 24^0 C నుండి 30^0 C ఉష్ణోగ్రతను మరియు 7-8 వరకు pH ఉండునట్లు నిర్వహణ చేయవలెను. గ్రుడ్లు పొదిగి మొదటి మరియు రెండవ దశ డింభకాలు ఏర్పడుతాయి. కృత్రిమ ఆహారాన్ని ఇస్తారు. 60 రోజుల వయస్సు కలిగిన 5 సెం.మీ పొడవు గల డింభకాలను మంచినీరు లేక తక్కువ లవణీయత గల ఉప్పునీటి గుంటలు మరియు వరి పొలాలలో పెంచుతారు. సంవత్సరానికి 2 సార్లు రొయ్యలను పట్టవచ్చును (Harvesting).



పటం 13.10 *మాక్రోబ్రాకియం రోసెన్‌బర్గీ*

సముద్రపు రొయ్యల పెంపకం (Culture of marine prawn)

ప్రదేశం, నీటి నాణ్యత, మట్టి నాణ్యత మరియు రొయ్య విత్తనాల లభ్యత వంటి కారకాలు సముద్రపు రొయ్యల పెంపకం విజయాన్ని నిర్ణయిస్తారు.

ఫార్మ్ తయారు చేయుట (Preparation of farm)

శైవలాల పెరుగుదలకు మరియు దాని తర్వాత రొయ్యలను నిల్వయుంచుటకు గుంటలలో గల నీటిని బయటకు తీసి సూర్యకాంతిలో నీటి అడుగు భాగాన్ని ఎండబెట్టి, తర్వాత తేలికగా దున్నవలెను. అధికంగా ఉన్న CO_2 ను శోషించుటకు మరియు రొయ్య నిర్మోచనంకు అవసరమైన కాల్షియంను అందించుటకు వ్యవసాయ సున్నాన్ని (Agricultural lime) అందించాలి. తవుడు (rice bran), పక్షుల వ్యర్థాలు, పశువుల పేడ వంటి ఎరువులను ఉపయోగించి మట్టి సారవంతాన్ని పెంచుతారు. రొయ్యలను పట్టు చేతి పనిముట్లు విసిరే వలలు, సంచి వలలు, లాగే వలలు, అవరోధ వలలు వంటి అనేక రకాల వలలను ఉపయోగించి సాధారణంగా రొయ్యల పెంకు మరియు ప్రేగులను తొలగించుట లేక ఉడికించి పెంకును తొలగించుట ద్వారా రొయ్యలను పదిలపరచవచ్చును.

13.7.3 ముత్యపు పెంపకం (Pearl Culture)

ముత్యము అనేది ముత్యపు చిప్ప (Oyster) యొక్క కర్పరము లోపల అధిక మెరుపుతో కూడిన గోళాకార పదార్థం. ముత్యపు చిప్పలు స్థానబద్ధ జీవులు. మన దేశంలో మొట్టమొదట 1973 లో తూత్తుకుడిలో ఈ ముత్యాల పెంపకం చేపట్టబడినది. ముత్యపు చిప్పలు కన్యాకుమారి మరియు గల్ఫ్ ఆఫ్ కచ్ వంటి తీర ప్రాంతాలలో కనిపించును. పిన్‌క్టాడా ప్రజాతికి చెందిన ముత్యపు చిప్పల నుండి అధిక నాణ్యత గల ముత్యాలు లభించును. ఈ ముత్యపు చిప్పలను (30 ppt) లవణీయత కలిగిన నీటిలో చట్రాలు (racks), తెప్ప (raft) మరియు పొడవైన తాడు (long line) పద్ధతులలో పెంచవచ్చును. మంచినీటి ద్వికవాట లామెల్లిడెన్స్‌ను కృత్రిమ ముత్యాల పెంపకానికి ఉపయోగిస్తారు. చాలా వరకు ముత్యపు చిప్పలు రాళ్ళ గటిలో లేదా మరణించిన పగడాలలో జీవించి విస్తారమైన ముత్యపు బ్యాంక్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ ముత్యపు పడకలు "లింగా ముత్యము" అనబడు అత్యుత్తమ నాణ్యత గల ముత్యాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 280 16-03-2023 10:53:29

ముత్యము ఏర్పడుట (Pearl Formation)

ఏదైన అన్య పదార్థాలు అనుకోకుండా ముత్యపు చిప్ప యొక్క ప్రావారము మరియు కర్పరముల మధ్య ప్రవేశించినపుడు అది ప్రావారానికి అంటుకొనును. ప్రావార ఉపకళ దీనిని ఒక సంచి వలె ఆవరించి నేకర్ (nacre) యొక్క ఏక కేంద్ర పొరలను స్రవించుట ప్రారంభించును. ఇది దీని చుట్టూ ఒక రక్షణ యంత్రాంగముగా పనిచేయును. ప్రావారం యొక్క ఉపకళ పొరచే అవిచ్ఛిన్నంగా స్రవించబడిన నేకర్ అన్య పదార్థం చుట్టు నిక్షిప్తమగును. కాలక్రమేణా కాల్షియం కార్బనేట్ అనేక పొరలలో స్రవించి దృఢమైన మెరిసే ముత్యము రూపొందును. ముత్యము పెద్దదిగా మారినపుడు ముత్యపు చిప్ప మరణించును తర్వాత కర్పరాన్ని జాగ్రత్తగా తొలగించి ముత్యాలను చేతితో బయటకు తీసి నాణ్యతను కల్పిస్తారు (పటం 13.11).

ముత్యము యొక్క సంఘటితాలు (Composition of pearl)

ముత్యము నీరు, సేంద్రియ పదార్థం, కాల్షియం కార్బనేట్ మరియు అవశేషాలను కలిగియుండును.

(1) నీరు: 2-4% (2) సేంద్రియ పదార్థాలు: 3.5-5.9%

(3) కాల్షియం కార్బనేట్ (4) అవశేషాలు:0.1-0.8%

ముత్యము యొక్క నాణ్యత (Quality of pearl)

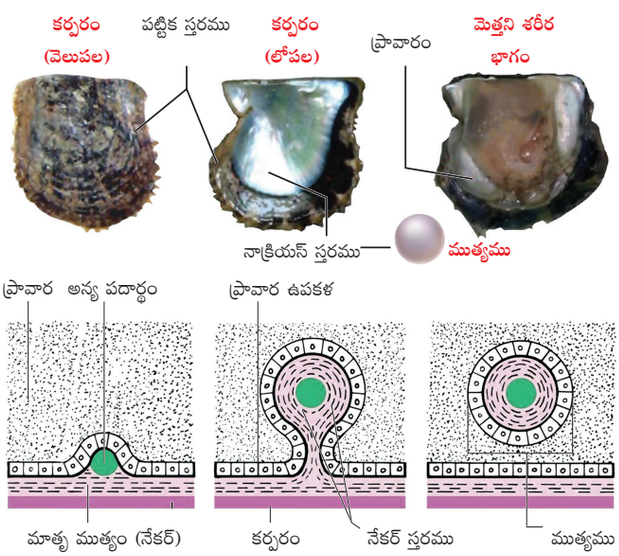
ముత్యాలు వివిధ ఆకారాలు మరియు పరిమాణాల్లో లభిస్తాయి. అది తెలుపు, లేత పసుపు, లేత ఎరుపు లేక గులాబి ఎరుపు రంగులో ఉంటాయి. ఇంద్ర ధనస్సు (rainbow) రంగులోనున్న గోళాకార ముత్యాలు చాలా అరుదుగా కనిపిస్తాయి. సముద్రపు ముత్యపుచిప్పల నుండి ఉత్తమ నాణ్యత గల ముత్యాలు లభిస్తాయి. సముద్రపు ముత్యాలకు ఉన్నంత విలువ మంచి నీటి ద్వికవాట ముత్యాలకు ఉండవు (Mishra, 1961).

13.8 పశు పెంపకం మరియు నిర్వహణ (Animal Husbandry and Management)

పశు పెంపకం అనునది మానవులకు ఉపయోగపడు ఆవులు, గేదెలు, మేకలు మరియు పక్షులను ప్రజననం చేసి పెంచుట అగును. తగిన గాలి ప్రసరణ, ఉష్ణోగ్రత, తగిన కాంతి, నీరు, సరైన స్థలము వంటి కారకాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని పాల పరిశ్రమ మరియు కోళ్ళ పరిశ్రమను నిర్వహించాలి. జంతువులను వ్యాధుల నుండి రక్షించి జాగ్రత్తగా చూసుకొనవలెను. పశువైద్యుడు నిత్యం సందర్శించిన తర్వాత రికార్డులను పరామర్శించాలి. అధిక దిగుమతి సామర్థ్యము మరియు వ్యాధి నిరోధక శక్తి కలిగిన మంచి సంకరజాతులను ఎన్నుకోవడం అత్యంత ఆవశ్యకమైనది.

జంతు ప్రజననం (Animal Breeding)

ప్రారంభ కాలము నుండి జంతువులు మరియు వాటి ఉత్పత్తులపై మానవుడు ఆధారపడి నివసిస్తున్నాడు. సాధారణంగా సంకరణం ద్వారా అధిక ఉత్పత్తి చేయబడిన ఎక్కువ దిగుబడినిచ్చు జంతువులను పక్షులు మరియు పశువుల పార్మ్‌లో పెంచవలెను. పూర్వ కాలములో జంతువులను వాటి యొక్క ప్రత్యేక లక్షణాలను ఆధారంగా ఎంపిక చేసి పెంచేవారు. అనువంశికత మరియు జన్యుశాస్త్ర సూత్రాల నుండి పొందిన జ్ఞానంతో సంకరణ ప్రయోగాలను ఉపయోగించి మేలైన లక్షణము గల జంతువులను పెంచడంలో మానవులు విజయవంతమైనారు. సంకరణ ప్రయోగాలు



పటం 13.11 ముత్యము మరియు ముత్యము ఏర్పడుట

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 281 16-03-2023 10:53:30

చేయునపుడు సంక్లిష్టమైన సమస్యలను ఎదుర్కోవడం వలన ఉన్నతమైన వాంఛనీయ లక్షణాలను కలిగిన జంతువులను ఎంపిక చేస్తున్నారు.

ఒక జాతి (breed) అనునది సాధారణ ఆకారము, పరిమాణం మరియు లక్షణాల వంటి వాటిలో సారూప్యతను కలిగిన ఒక జంతు సమూహము అగును. మనము ఎందుకు జంతు ప్రజననం చేయవలెను? సంకరణము చేయునపుడు వివరణాత్మక సంకరణము (selective breeding) ద్వారా వాటి జన్యు రూపాన్ని పెంపొందించి అభివృద్ధి చెందిన క్రొత్త జాతులను ఉత్పత్తి చేయవచ్చును.

జంతు ప్రజననం యొక్క ఉద్దేశాలు (Objectives of Animal breeding):

అ) పెరుగుదల రేటును అభివృద్ధి పరచుట.

ఆ) పాలు, మాంసము మరియు గ్రుడ్ల ఉత్పత్తిని పెంచుట.

ఇ) జంతు ఉత్పత్తుల యొక్క నాణ్యతను పెంచుట.

ఈ) వ్యాధి నిరోధకతను పెంపొందించుట.

ఉ) ప్రత్యుత్పత్తి రేటును అధికపరచుట.

జంతు ప్రజనన పద్ధతులు (Methods of Animal breeding)

జంతు ప్రజననంలో రెండు పద్ధతులు కలవు. అవి అంతఃప్రజననం (inbreeding) మరియు బాహ్య ప్రజననం (outbreeding)

1. అంతఃప్రజననం (Inbreeding): 4–6 తరాలకు ఒకే జాతికి చెందిన జంతువుల మధ్య ప్రజననం చేయడాన్ని అంతర ప్రజనస్థబ్ధత (Inbreeding) అంటారు. అంతఃప్రజననంలో సమయుగ్మజత్వము (Homozygosity) అధికమవుతుంది మరియు హానికరమైన అంతర్గత జన్యువుల (recessive genes) ను బహిర్గతం చేయును. అంతఃప్రజననం కొనసాగడం వలన ఫలధీకరణ సామర్థ్యము మరియు ఉత్పాదక సామర్థ్యము తగ్గుతాయి. దీని ఫలితంగా అంతఃప్రజనస్థబ్ధత (inbreeding depression) ఏర్పడును. దీనిని నివారించుటకు ప్రజనన జనాభా నుండి ఎంపిక చేసిన జాతిని అదే జాతికి చెందిన ప్రజనన జనాభాతో సంబంధం లేని మేలైన జంతువుతో సంపర్కం చేయవలెను. ఇది ఫలవంతత మరియు దిగుబడిని పునరుద్ధరించడానికి సహాయపడును.

2. బాహ్య ప్రజననం (Outbreeding): సంబంధం లేని జంతువుల మధ్య ప్రజననం చేయడాన్ని బాహ్య ప్రజననం (outbreeding) అంటారు. ఇందులో ఉత్పత్తి చెందు జంతువులకు 4–6 తరాల వరకు సాధారణ పూర్వీకులు ఉండరు. ఈ ప్రజననం ద్వారా అనుకూలమైన ఉన్నత లక్షణాలు కలిగిన కొత్త సంకరాలు ఏర్పడుతాయి. దీని సహాయంతో క్రొత్త జాతులను సృష్టించవచ్చును. క్రొత్త అనుకూలమైన జన్యువులను జనాభాలోనికి ప్రవేశపెట్టవచ్చును.

i. **బాహ్య సంపర్కం (Out crossing):** సాధారణ పూర్వీకులు లేని, సంబంధం లేని, ఒకే జాతి యొక్క వేర్వేరు జంతువుల మధ్య సంకరము చేయడాన్ని బాహ్య సంపర్కం అంటారు. దీని ద్వారా ఏర్పడు సంతతిని బాహ్య సంపర్కం (outcross) అంటారు. ఈ పద్ధతి సరాసరి ఉత్పత్తి సామర్థ్యం కంటే తక్కువగా ఉన్న జంతువుల మధ్య చేయడం అనుకూలంగా ఉంటుంది.

ii. **పర ప్రజననం (Cross breeding):** ఇది ఉన్నత లక్షణాలు కలిగిన ఒక జాతికి చెందిన పురుష జంతువు మరియు ఉన్నత లక్షణాలు కలిగిన మరొక జాతికి చెందిన స్త్రీ జంతువు మధ్య జరిపే ప్రజనాన్ని పరప్రజననం (cross breeding) అంటారు. వీటి ద్వారా ఏర్పడు సంతతి ఉన్నత లక్షణాలు కలిగినవిగా ఉంటాయి (సంకరతేజము లేక హెటిరోసిస్).

iii. **అంతర జాతి సంకరణము (Interspecific hybridization):**

ఈ పద్ధతిలో రెండు భిన్న జాతులకు చెందిన స్త్రీ మరియు పురుష జంతువులకు మధ్య సంపర్కం చేస్తారు. దీని ద్వారా ఏర్పడు సంతతి జనక లక్షణాల నుండి భిన్నంగా ఉంటాయి. ఇది జనక లక్షణాలలో వాంఛనీయ లక్షణాలను కలిగియుండవచ్చును. మ్యూల్ (Mule) గురించి మీరు ఎప్పుడైనా విన్నారా? ఇది మగ గాడిద మరియు ఆడ గుర్రము మధ్య అంతరజాతి సంకరణ పద్ధతి ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడిన జంతువు.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 282 16-03-2023 10:53:30

నియంత్రిత ప్రజనన ప్రయోగాలు (Controlled breeding experiments)

కృత్రిమ శుక్ర నివేషణం (Artificial insemination):

ఈ పద్ధతిలో మగజీవి నుండి సేకరించిన శుక్రద్రవాన్ని ఎంపిక చేసుకొన్న ఆడజీవి యొక్క ప్రత్యుత్పత్తి మార్గములో ప్రవేశపెడతారు. ఈ పద్ధతిలో తక్కువ ఎద్దులు మాత్రమే గరిష్ఠ ఉపయోగానికి అవసరమవుతాయి. కావున ఈ పద్ధతి ఆర్థికంగా చౌకైనది.

థావింగ్ (Thawing) అనగా కరగడం లేక ద్రవంగా మారుట అని అర్థము. కృత్రిమ గర్భధారణ కొరకు సేకరించబడిన వీర్యమును చాలా దూర ప్రాంతాలకు తీసుకు వెళ్ళడానికి మరియు ఎక్కువ కాలము నిల్వ చేయడానికి ఘనీభవన స్థితి (Frozen state) లో ఉంచుతారు. ఉపయోగించుటకు ముందు వీనిని మెల్లగా గది ఉష్ణోగ్రతకు తీసుకొస్తారు. ఈ ప్రక్రియనే థావింగ్ (Thawing) అంటారు.

కృత్రిమ శుక్రనివేషణం యొక్క ప్రయోజనాలు (Advantages of artificial insemination)

i. గర్భధారణ రేటును పెంచును
ii. ఇవి లైంగిక వ్యాధులను నిర్మూలిస్తాయి.
iii. వాంఛనీయ లక్షణాలు కలిగిన ఎద్దులు గాయాలకు గురియైనపుడు వాటి నుండి శుక్రద్రవాన్ని సేకరించవచ్చును.
iv. ఉన్నత లక్షణాలు కలిగిన జంతువులు దూరముగా ఉన్నప్పటికీ వాటి గర్భధారణ చేయవచ్చును.

బహుళ అండోత్సరం పిండ బదిలీ సాంకేతికత (Multiple ovulation embryo transfer technology-MOET)

ఇది వాంఛనీయ లక్షణాలను కలిగిన జంతువులను వ్యాప్తి చెందించు మరొక పద్ధతి అగును. ఈ పద్ధతి కృత్రిమ శుక్రనివేషణం యొక్క విజయవంతం తక్కువగానున్నప్పుడు ఉపయోగపడుతుంది. ఈ పద్ధతిలో పుటికా ఉద్దీపన హార్మోన్ (FSH) ను పశువులకు ఇచ్చి పుటికా పరిపక్వత మరియు అది అండోత్సర్గం (super ovulation) ను ప్రేరేపిస్తారు. ఈ సాంకేతికత ద్వారా ఒక చక్రానికి ఒక అండమునకు బదులుగా 6–8 అండాలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. ఈ అండాలు జాగ్రత్తగా జన్యు తల్లి (Genetic mother) నుండి శస్త్రచికిత్స లేకుండా బయటకు తీసి కృత్రిమంగా ఫలదీకరణం చెందిస్తారు. పిండము 8–32 కణ దశలలో ఉన్నప్పుడు అరువు తల్లి (Surrogate mother) యొక్క గర్భాశయంలోనికి బదిలీ చేస్తారు. మళ్ళీ ఇంకొక అండోత్సర్గం చుట్టుకు జన్యు తల్లికి అదే ఉపయోగిస్తారు. ఈ సాంకేతికతను పశువులు, మేకలు మరియు గేదెలలో ఉపయోగిస్తారు. ఈ సాంకేతికత తక్కువ కాలంలో అధిక పాలను ఉత్పత్తి చేసే పశువులు మరియు అధిక నాణ్యత కలిగిన మాంసాన్ని ఉత్పత్తి చేసే ఎద్దులను ఉత్పత్తి చేయుటకు ఉపయోగపడును.

పశువుల జాతులు (Breeds of Dairy animals)

పాలు మరియు వాటి ఉత్పత్తులను ఉత్పత్తి చేసి క్రయ విక్రయ చేయడాన్ని పాల పరిశ్రమ (Dairying) అందురు. పాల పరిశ్రమలో పశువుల నిర్వహణ, పాల సేకరణ, పాలు మరియు వాటి ఉత్పత్తులను పక్వపరచుట వంటి కార్యకలాపాలు ఉంటాయి. భారతదేశంలో 26 పశు జాతులు మరియు 6 గేదె జాతులు ఉన్నాయి. పశువులను మానవులకు ఉపయోగపడు ఆధారంగా చేసుకొని 3 సమూహాలుగా వర్గీకరించారు (పటం 13.12). అవి

i. **పాలిచ్చే జాతులు (Dairy breeds or Milch breeds)**: ఈ పశువులు అధిక పాల ఉత్పత్తితో పాటు పాలను ఇచ్చే కాలం కూడా ఎక్కువగా ఉంటుంది. (extended lactation) ఉదా॥ సింధీ, గిర్, సాహివాల్, జెర్సీ, బ్రౌన్ స్విస్, హాల్ స్టీన్.
ii. **లాగుటకు ఉపయోగించే జాతులు (Draught purpose breeds)**: ఎద్దులు లాగుటకు తగినవి. ఉదా॥ కాంగేయం, మాల్వి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 283 16-03-2023 10:53:30

iii. ద్వంద్వ ఉపయోగ జాతులు (Dual Purpose breeds): ఇందులో ఆవులు అధిక పాల ఉత్పత్తికి మరియు ఎద్దులు లాగుటకు ఉపయోగపడును. ఉదా॥ ఒంగోలు, హర్యానా.

మీకు తెలుసా?

మీకు తెలుసా: ప్రపంచ గిన్నిస్ రికార్డ్‌ల ప్రకారం వెచ్యూర్ (Vechur) జాతి చాలా చిన్న పశువులు.

సరాసరి పొడవు 124 సెం.మీ సరాసరి ఎత్తు : 87 సెం.మీ

ఆవిర్భావము : వెచ్యూర్ గ్రామం, కోట్టాయం జిల్లా, కేరళ

ఇది తీసుకొనే ఆహారముతో పోల్చినపుడు అధిక పాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా భారతదేశం అధిక పాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. భారతదేశంలో అనేక ప్రఖ్యాతిగాంచిన పశు మరియు గేదె జాతులు కలవు.

భారతదేశములో ప్రముఖ స్వదేశీ పశు జాతులు: గిర్, రెడ్ సింధీ, సాహివాల్, హల్లికర్, అమృత్‌మహాల్, కిల్లారీ, కాంగేయం, బర్గూర్, ఉంబ్లచెర్రీ. పులికులం, ఆలంబాడి, తార్పార్కర్, హర్యానా, కాంక్రేజ్, ఒంగోల్, కృష్ణ లోయలు మరియు డియోనీ.

పెరుగుతున్న జనాభా అవసరాలకు ఎదుర్కొనుటకు చిన్న స్థాయిలో పశు జాతులను పెంచుటను వ్యవసాయదారులు ఇష్టపడుతున్నారు. మన దేశంలో పాల కొరతను తగ్గించుటకు మేకలను కూడా పాల ఉత్పత్తికి ఉపయోగిస్తున్నారు. గంగా మరియు యమునా నది తీరప్రాంతాలలో గల జమునాపారి (Jamunapari) పంజాబ్‌లో బీటల్ (Beetal) ఉత్తర ప్రదేశ్‌లో బార్–బరీ (Bar–bari) మొదలగునవి. పాలను ఎక్కువగా ఉత్పత్తి చేసే పశుజాతులగును.

పశువుల యొక్క సాధారణ వ్యాధులు (Common diseases of cattle): ఒక ఆరోగ్యకరమైన జంతువు క్రమంగా ఆహారాన్ని నీటిని తీసుకొని బాగా నిద్రపోతాయి. ఆరోగ్యమైన పశువులు కాంతి వంతంగాను, చురుకుగాను మరియు మెరిసే చర్మంతో ఉంటాయి. పశువులు అనేక వ్యాధులతో బాధింపబడుతాయి. అనారోగ్య పశువులు నీరసంగా స్థిరత్వం లేకుండా మాటి మాటికి తన భంగిమలు మార్చుకుంటూ ఉంటాయి. పాలను తక్కువగా ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ముఖ్యమైన పశు వ్యాధులు: రిండర్‌పెస్ట్, నోరు మరియు కాళ్ళ వ్యాధి, చిన్నమ్మవారు (రక్త స్రావ జ్వరము) (hemorrhagic fever), ఆంత్రాక్స్ మొదలగునవి.

పాల పరిశ్రమ ఉత్పత్తులు ఉపయోగాలు (Uses of dairy products):

పాల ఉత్పత్తులు (Milk products): పశువులు ఉత్పత్తి చేసే పాలు క్రొవ్వు మరియు లాక్టోస్‌ల మిశ్రమమగును. పాలలో ఎంజైములు కూడ ఉంటాయి ఇవి పాలను కాచి శుభ్రపరచినపుడు (pasteurization) నాశనమవుతాయి. పాలలో విటమిన్ A, B_1, B_2 మొదలగునవి సమృద్ధిగాను మరియు విటమిన్ C తక్కువగాను ఉంటాయి. దీనిలో గల అధిక పోషణ విలువల కారణంగా ఇది పిల్లలకు సంపూర్ణ ఆహారంగా ఉపయోగపడుతుంది. యోగర్ట్, జున్ను, వెన్న సాంద్రీకరించబడిన పాలు (condensed milk) పెరుగు మరియు పాల పొడి మొదలగు వాటిని పాల నుండి క్రమమైన పద్ధతిలో



గిర్ కాంగేయం ఒంగోల్

పటం 13.12 పశువుల వివిధ జాతులు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 284 16-03-2023 10:53:30

తయారు చేస్తారు. తద్వారా పాల పరిశ్రమ మంచి ఆదరణను పొందుతున్నది.

మాంసము (Meat): మాంసములో ప్రోటీన్లు పుష్కలంగా ఉంటాయి. ఇందులో ఇనుము, జింక్, విటమిన్లు మరియు సిలీనియం వంటి అనేక ఖనిజాలు కూడా ఉన్నాయి. మానవ ఆహారానికి అవసరమైన విటమిన్లు కూడా ఇందులో ఉన్నాయి.

భూ నిర్వహణ (Land management): కొన్ని సమయాలలో కలుప మొక్కల నియంత్రణకు మరియు వాటి పెరుగుదలను తగ్గించుటకు పశువులను మేపిస్తారు.

ఎరువు (Manure): పశువుల ఎరువులను వ్యవసాయ భూములలో చల్లి పంట దిగుబడిని అధికం చేస్తారు.

పక్షుల పెంపకం (Poultry Farming)

పక్షుల పెంపకం అనునది కోళ్ళు, బాతులు, టర్కీలు, పెద్ద జాతుల పిట్టలు మరియు గినియా కోళ్ళు వంటి పక్షు జాతులను పెంచుట మరియు వ్యాప్తి చెందించుటను తెలుపును. సాధారణముగా వాణిజ్యరీత్యా ఫార్మ్‌లలో కోళ్ళను, బాతులను పెంచుతారు. పక్షుల పెంపకం మాంసము, గ్రుడ్లు మరియు ఈకల ఉత్పత్తి కొరకు చేస్తారు. వాణిజ్యరీత్యా పక్షుల పెంపకం ఒక లాభదాయకమైన పరిశ్రమం. ఈ అధ్యాయంలో కోళ్ళు మరియు బాతు జాతుల పెంపక పద్ధతులు మరియు ప్రయోజనాలను గురించి తెలుసుకొందాం.

కోళ్ళ జాతుల రకములు (Types of Chicken breeds): 100 కన్నా ఎక్కువ కోళ్ళ జాతులు కలవు. వాటి ఉపయోగాన్ని బట్టి కోళ్ళను 5 రకాలుగా విభజించవచ్చును. అవి గ్రుడ్లు పెట్టునవి (Egg layers), బ్రాయిలర్లు (Broiler type), ద్వంద్వ రకము (Dual type), క్రీడా రకము (Games type) మరియు అలంకరణ రకము (Ornamental types) పటము 13.3.

1. **గ్రుడ్లు పెట్టునవి (Egg layers):** వీటిని ముఖ్యంగా గ్రుడ్ల ఉత్పత్తి కొరకు పెంచుతారు.

   లెగ్‌హార్న్ (Leghorn) : ఇది ఇటలీలో ఆవిర్భవించినది, వాణిజ్యరీత్యా భారతదేశములో ప్రఖ్యాతి చెందిన ఒక జాతి. పరిమాణంలో చిన్నదిగాను కుదించబడిన రూపంలో ఒక జట్టు మరియు ఫించము (wattles) తో కనిపిస్తాయి. కోడి పించము తెలుపు, గోధుమ మరియు నలుపు రంగులలో ఉంటాయి. ఈ కోళ్ళు త్వరగా పరిపక్వత చెంది 5–6 నెలలో గ్రుడ్లు పెట్టుటకు ప్రారంభిస్తాయి. కావున వాణిజ్యపరమైన ఫారంలలో పెంచుతారు. ఇది పొడి ప్రాంతాలలో కూడా బాగా పెరుగుతాయి.

   చిట్టగాంగ్ (Chittagong) : ఇది పశ్చిమ బెంగాల్‌లో ప్రధానంగా కనిపించు ఒక జాతి. ఇవి బంగారు లేక లేత పసుపు రంగులో ఉంటాయి. ముక్కు పొడవుగా పసుపు రంగులో ఉంటుంది. చెవి తుమ్మెలు (Ear lobes) మరియు కోడి పించము చిన్నవిగా ఉండి ఎరుపు రంగులో ఉంటాయి. ఇవి బాగా గ్రుడ్లను పెడుతాయి మరియు రుచికరమైనవి.

2. **బ్రాయిలర్ రకము (Broiler type)** : ఇవి వేగంగా పెరుగుటకు మరియు మృదువైన నాణ్యత గలిగిన మాంసానికి పేరు పొందినవి.



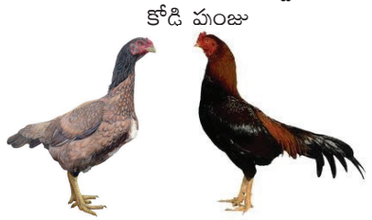
లెగ్‌హార్న్ కోడి పెట్ట మరియు కోడి పుంజు



తెలుపు ప్లైమోత్ రాక్ కోడి పెట్ట మరియు కోడి పుంజు



తేలిక బ్రహ్మ కోడిపెట్టలు మరియు కోడి పుంజు



అసీల్ కోడి పెట్ట మరియు కోడి పుంజు



సిల్కీ

పటం 13.13 వివిధ రకాల కోడి జాతులు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 285 16-03-2023 10:53:31

వైట్ ప్లైమౌత్ రాక్ (White Plymouth rock) : వీటి శరీరమంతా తెలుపు రంగు ఈకలను కలిగియుండును. వీనిని సాధారణంగా మాంసం ఉత్పత్తి కొరకు ఉపయోగిస్తారు. ఇది అమెరికా జాతికి చెందినది. ఇది వేగంగా పెరుగును మరియు పరిమిత ఫారంలలో విస్తృతంగా పెంచుటకు అనుకూలమైనవి.

3. **ద్వంద్వ ఉపయోగ జాతులు (Dual purpose breeds)**: వీటిని మాంసము మరియు గ్రుడ్లు రెండింటి కోసం పెంచుతారు.

   బ్రహ్మ (Brahma): ఈ కోళ్ళు భారీ శరీరము బరువైన ఎముకలు, మంచి ఈకలతో సరైన శరీర పరిమాణమును కలిగియుండును. బఠాణి కొండె (Pea comb) దీని యొక్క ముఖ్య లక్షణము. ఇందులో సాధారణంగా లేత రంగు బ్రహ్మ (Light Brahma) మరియు ముదురు రంగు బ్రహ్మ (Dark Brahma) అను రెండు రకాలు కలవు.

4. **క్రీడా జాతులు (Game breeds):** పురాతన కాలము నుండి కోడి పందెముల కొరకు కొన్ని ప్రత్యేక కోడి పుంజు జాతులను పెంచి ఉపయోగిస్తున్నారు.

   అసీల్ (Aseel): ఈ జాతి కోళ్ళు తెలుపు లేక నలుపు రంగులో ఉంటాయి. ఇవి అధిక సంఖ్యలో గ్రుడ్లను పెట్టవు. కానీ పొదగడంలో శ్రేష్ఠమైనవి. భారతదేశంలో అన్ని రాష్ట్రాలలోను ఇవి కనిపిస్తాయి. ఇవి పోట్లాడే గుణం అధిక దృఢత్వము, గంభీరమైన నడక మరియు పోట్లాడుట వంటి మొదలైన లక్షణాలకు పేరు పొందినవి. వీటి ఉత్పాదకత తక్కువగా ఉన్నప్పటికీ మాంసము అధిక నాణ్యతను కలిగియుండును.

5. **అలంకరణ జాతులు (Ornamental breeds):** గ్రుడ్లు మరియు మాంసము కొరకు మాత్రమేకాక అలంకరణ రకానికి చెందిన కోళ్ళను పెంపుడు జంతువులుగా పెంచబడుచున్నది.

   సిల్కీ (Silkie): ఈ కోళ్ళు ప్రత్యేకమైన పట్టు లాంటి మృదువైన ఈకలతో ఉంటాయి. ఈ కోళ్ళలో నల్లటి చర్మము మరియు ఎముకలు నీలి రంగు చెవి తుమ్మెలు, ప్రతి పాదంలో 5 వ్రేళ్ళు వంటి అనేక అదనపు ప్రత్యేకమైన లక్షణాలను కలిగియుంటాయి. అనేక కోళ్ళలో 4 వ్రేళ్ళు మాత్రమే ఉంటాయి. అనేక రంగులలో గల వీటిని ప్రదర్శనశాలలో ఉంచుతారు. సిల్కీ రకపు కోళ్ళు శాంత స్వభావము మరియు స్నేహపూర్వకమైనవి. ఈ సిల్కీ రకపు కోళ్ళను పెంపుడు ప్రాణులుగా నిర్వహణ చేయుట సులభమైనది.

కోళ్ళ పెంపక రకములు (Types of Poultry farming): బ్రాయిలర్లు మరియు గ్రుడ్లు పెట్టే కోళ్ళను పెంచుటకు అనేక పద్ధతులు కలవు. అవి స్వేచ్ఛ పరిధి (Free range) పెంపకము. సేంద్రియ పద్ధతి (Organic) పెరటి పెంపకము, బ్యాటరీ పంజర పెంపకము మరియు వసతి కల్పించిన పంజర పద్ధతి మొదలైనవి. వీటిలో పెద్ద ఎత్తున బ్యాటరీ పంజర పెంపక పద్ధతిని విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. స్వేచ్ఛ పరిధి, సేంద్రియ పద్ధతులు పర్యావరణ హితమైన పద్ధతులుగానున్నాయి. తద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడు గ్రుడ్లకు మార్కెట్‌లో ప్రాధాన్యత కలదు.

పెంపకంలో గల దశలు (Stages involved in rearing):

కోళ్ళ పెంపకంలో కొన్ని దశలు కలవు

1. బాగా గ్రుడ్లు పెట్టే కోళ్ళను ఎన్నుకొనుట: తెలివి గల చురుకైన కాంతివంతమైన కొండె కలిగిన, స్థూలముగా లేని కోళ్ళను ఎన్నుకోవలెను.
2. పొదుగుటకు గ్రుడ్లను ఎన్నుకొనుట: గ్రుడ్లను జాగ్రత్తగా ఎన్నుకోవలెను. ఫలవంతమైన మధ్య పరిమాణ, ముదురు గోధుమ రంగు కర్పరముతో క్రొత్తగా పెట్టబడిన గ్రుడ్లను పొదుగుకు ఎన్నుకొంటారు. గ్రుడ్లను బాగా కడిగి శుభ్రం చేసి ఆరబెట్టవలెను.
3. పొదుగుట (Incubation and hatching): క్రొత్తగా పెట్టిన గ్రుడ్ల నుండి పిల్లలు పొదిగి బయటకు వచ్చే వరకు వాటిని తగిన వాతావరణములో ఉంచి నిర్వహించుటను పొదుగుట (Incubation) అంటారు. పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందిన కోడి పిల్ల 21–22 రోజుల పొదుగు కాలము తర్వాత గ్రుడ్డు నుండి బయటకు

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 286 16-03-2023 10:53:31

వస్తాయి. పొదుగుటలో రెండు రకములు కలవు. అవి, సహజ మరియు కృత్రిమ పొదుగు. సహజ పొదుగు పద్ధతిలో నిర్దిష్ట సంఖ్యలో గ్రుడ్లను మాత్రమే తల్లి కోడి చేత పొదగబడును. కృత్రిమ పొదుగులో **ఇంకుబేటర్** అనే పరికరము ద్వారా అధిక సంఖ్యలో గ్రుడ్లను పొదిగించవచ్చును.

3. బ్రూడింగ్ (Brooding)

పొదిగి బయటకు వచ్చిన చిన్న కోడి పిల్లలను 4–6 వారాల వరకు జాగ్రత్తగా నిర్వహణ చేసే పద్ధతిని "బ్రూడింగ్" అంటారు. దీనిని కూడా రెండు రకములుగా విభజించవచ్చును. అవి, సహజ బ్రూడింగ్ మరియు కృత్రిమ బ్రూడింగ్.

4. కోళ్ళ గృహము (Housing of Poultry):

ఎండ, వాన మరియు పరభక్షకాల నుండి పక్షులను రక్షించుటకు సరైన నివాసాన్ని కల్పించడం చాలా అవసరం. ఈ గృహాలు తేమ లేకుండా, ఎలుకల సమస్య లేకుండా సులభంగా శుభ్రము చేయదగినదిగా అధిక కాలము ఉండేవిగా ఉండవలెను.

5 పక్షుల మేత (Poultry feeding): కోడి పిల్లల ఆహారంలో అవసరమైన నీరు, కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రొటీన్లు, క్రొవ్వులు, విటమిన్లు మరియు ఖనిజ లవణాలు మొదలగునవి తగిన మోతాదులో నుండవలెను.

పక్షుల పెంపక ఉత్పత్తులు (Poultry products) పక్షుల పెంపకంలో గ్రుడ్లు మరియు మాంసము ముఖ్య ఉత్పత్తులగును. భారత దేశంలో గ్రుడ్లను పొందుటయే పక్షుల పెంపకము యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశమగును. గ్రుడ్లు మరియు మాంసము అధిక మొత్తంలో ప్రోటీన్లు మరియు విటమిన్లు గల ఆహారమగును.

పక్షుల పెంపక ఉప ఉత్పత్తులు (Poultry by products):

పక్షుల ఈకలను దిండులు మరియు మెత్తని బొంతలు తయారు చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు. పక్షుల విసర్జకములో నత్రజని, పొటాష్ మరియు ఫాస్పేట్లు సమృద్ధిగా ఉంటాయి.

పక్షుల పెంపకం నుండి ఏర్పడు రక్త భోజనం (blood-meal), ఈక భోజనం (feather meal), పక్షుల ఉప ఉత్పత్తుల భోజనం (poultry by-product), హేచరీ ఉప ఉత్పత్తుల భోజనం (hatchery by-product meal) వంటివి మాంసం కొరకు పెంచే జంతువుల మరియు పక్షుల పెరుగుదలకు ఆహారముగా ఉపయోగపడుతుంది. ఈ ఉప ఉత్పత్తులు జంతువుల పెరుగుదలకు అవసరమైన క్రొవ్వులు, ప్రోటీన్లు, విటమిన్లు మరియు అధిక మొత్తంలో ఖనిజాలను అందిస్తాయి.

పక్షుల వ్యాధులు (Poultry diseases): రానిఖెట్ (Ranikhet) కాక్సిడయోసిస్ (Coccidiosis) మరియు కోళ్ళ అమ్మవారు (Fowl pox) వంటివి పక్షులకు సోకే సాధారణ వ్యాధులు.

పక్షుల పెంపకము యొక్క లాభాలు (Benefits of Poultry farming):

- పక్షుల పరిశ్రమను నిర్మించుటకు మరియు నిర్వహణ చేయుటకు అధిక పెట్టుబడి అవసరము లేదు.
- అధిక స్థలము అవసరము లేదు
- తక్కువ వ్యవధిలో అధిక పెట్టుబడి రాబడిని నిర్ధారిస్తుంది
- ఇది పోషకాలు కలిగిన తాజా ఆహారాన్ని అందిస్తుంది. వీనికి ప్రపంచ వ్యాప్తంగా అధిక గిరాకీ కలదు.
- ఇది ప్రజలకు ఉద్యోగ అవకాశాలను కల్పిస్తుంది.

వివిధ రకాల పరభక్షుల గురించి వారి స్నేహితులను హెచ్చరించడం వాటి భద్రత గురించి తల్లులకు తెలియజేయడం వంటి ప్రత్యేక అర్థం కలిగిన 24 కంటే ఎక్కువ స్వరాలతో కోళ్ళు సంభాషిస్తాయి.

బాతుల పెంపకము (Duck Farming)

బాతు నీటిలో జీవించే పక్షి. ఇవి మన దేశం యొక్క పక్షుల జనాభాలో మాత్రమే 6% చోటు చేసుకొంటున్నది. దాదాపు 20 రకాల జాతుల

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 287 16-03-2023 10:53:31

బాతులు కలవు. ఇండియన్ రన్నర్ (Indian Runner) మరియు సైలెట్ మెటా (Syhlet meta) స్వదేశీ జాతులకు చెందినది. మస్కొరి (Muscori), పెకిన్ (Pekin), ఆలెస్బురీ (Aylesbury) మరియు కాంప్‌బెల్ (Campbell) మొదలగునవి విదేశీ జాతులగును. వన్య జాతికి మల్లార్డ్ (ఆనస్ బాస్కస్) అనే బాతు నుండి పెంపుడు బాతులు ఉద్భవించాయి. నీటి జీవుల పెంపకముతో కలిపి బాతులను పెంచుట లాభదాయకమైనది.

బాతు యొక్క ప్రత్యేక లక్షణాలు
(Peculiarity of ducks):

శరీరము పూర్తిగా నూనె కలిగిన ఈకలతో (oily feathers) కప్పబడియుండును. చర్మం క్రింద గల ఒక క్రొవ్వు పొర వాటిని నీటిలో తడవకుండా నిరోధిస్తుంది. ఇవి ఉదయం లేక రాత్రులలో గ్రుడ్లు పెట్టును. ఇవి వరి తవుడు, వంట గది వ్యర్థాలు, వ్యర్థమైన చేపలు మరియు నత్తలను ఆహారంగా తీసుకొంటాయి.

జాతుల రకములు (Types of breeds)

ఉపయోగాలను ఆధారంగా చేసుకొని బాతులను 3 రకాలుగా విభజించారు. అవి మాంసంను ఉత్పత్తి చేయు జాతులు, గ్రుడ్లను ఉత్పత్తి చేయు బాతు జాతులు, మాంసం మరియు గ్రుడ్లు రెండింటిని ఉత్పత్తి చేయు జాతులు.

బాతు పెంపకము యొక్క ప్రయోజనాలు
Advantages of duck farming:

వీటిని నీరు లభ్యమగు గల పెరటి ప్రాంతాలలో పెంచవచ్చును. ఇవి కఠినంగా ఉండుట వలన వీటికి అధిక జాగ్రత్త మరియు నిర్వహణ అవసరములేదు. ఇది అన్ని రకాలైన వాతావరణ పరిస్థితులకు అనుకూలతను పొందుతాయి. ఇవి ఆహారాన్ని తీసుకొనే సామర్థ్యమును పెరుగుదల రేటును మరియు వ్యాధి నిరోధకతను కలిగియుంటాయి.

సారాంశము (Summary)

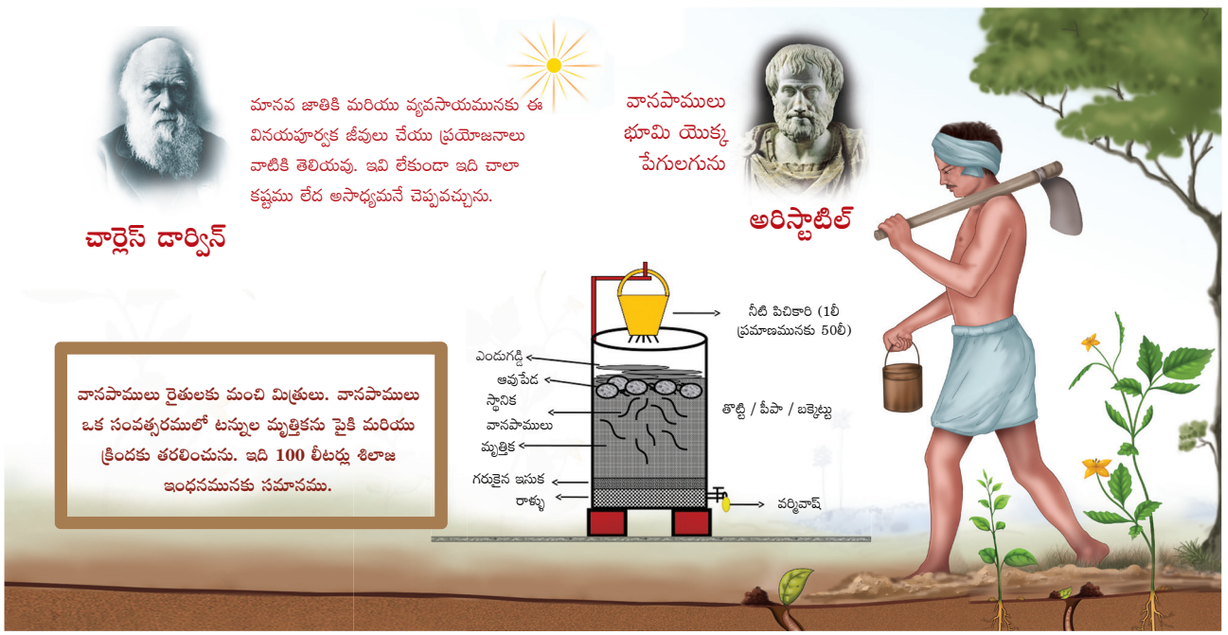
మానవ సంక్షేమం కొరకు ఉపయోగపడు జంతువుల గురించి అధ్యయనము చేయు శాస్త్ర విభాగాన్ని ఆర్థిక జంతుశాస్త్రము (Economic Zoology) అంటారు. ఆర్థిక పరిస్థితిని పెంచుటకు ఆహార భద్రత (food security) మరియు ఉద్యోగ అవకాశాలను కల్పించుటకు జంతుశాస్త్రము అవసరమగును. ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత ఆధారంగా జంతువులను క్రింది విధముగా విభజించవచ్చును. అవి ఆహారము మరియు ఆహార ఉత్పత్తుల కొరకు ఉపయోగపడు జంతువులు, ఆర్థిక పరంగా లాభదాయకమైన జంతువులు అందము కొరకు ఉపయోగపడు జంతువులు మరియు వైజ్ఞానిక పరిశోధనలకు ఉపయోగపడు జంతువులు. వానపాములను ఉపయోగించి సేంద్రియ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నము చేసి వాటిని సుస్థిరమైన మొక్కల పెరుగుదలకు అవసరమైన పోషక పదార్థాలుగా మార్చు ప్రక్రియను వెర్మికల్చర్ (Vermiculture) అంటారు. పట్టు పురుగుల నుండి పట్టును ఉత్పత్తి చేయడాన్ని సెరికల్చర్ (Sericulture) అంటారు. ఇది వ్యవసాయ ఆధారిత పరిశ్రమ ఇది మూడు ముఖ్యమైన దశలను కలిగియున్నది. పట్టు పురుగలకు అవసరమైన ఆహార మొక్కలను పెంచుట, పట్టు పురుగులను పెంచుట మరియు పట్టు దారాలను రూపొందించచుట. తేనె ఉత్పత్తి కొరకు తేనెటీగలను పెంచి నిర్వహణ చేయుటను తేనెటీగల పెంపకము లేక ఎపికల్చర్ అంటారు. లక్క పురుగు నుండి లక్కను ఉత్పత్తి చేస్తారు.

జలసంవర్ధనం (aquaculture) మరియు హైడ్రోపోనిక్స్ కలసిన సాంకేతికతను ఆక్వాఫోనిక్స్ అంటారు. ఇది చేపల వ్యర్థ పదార్థాలను పునఃచక్రీయము గావించి ఆవరణ వ్యవస్థను సమతుల్యం చేసి నీటి ప్రవాహములో విష స్వభావాన్ని తగ్గించుటకు ఉపయోగపడును. ఆక్వా కల్చర్ అనునది జలచర జీవులైన చేపలు మలస్కాలు క్రస్టేషియన్లు మరియు నీటి మొక్కల పెంపకమునకు సంబంధించినది నీటి వనరుల ఆధారంగా ఆక్వా కల్చర్‌ను మంచినీటి ఆక్వాకల్చర్, ఉప్పు నీటి ఆకా కల్చర్ మరియు సముద్రపు నీటి ఆక్వాకల్చర్ అని 3 రకములుగా విభజించవచ్చును. ఇందులో చేపలు, రొయ్యలు, పీతలు మరియు ముత్యపు చిప్పలు మొదలగువాటిని పెంచెదరు.

మానవునికి అధిక ఆవులు, గేదెలు, మేకలు మరియు పక్షుల వంటి పశువులను పెంచి ప్రజననం

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 288 16-03-2023 10:53:31

చేయవలెను. పాలు మరియు పాలకు సంబంధించిన ఉత్పత్తులను ఉత్పత్తి చేసి వినియోగించుటను పాల పరిశ్రమ (Dairy) అంటారు. పాల పరిశ్రమలో పశువులను క్రమంగా నిర్వహణ చేసి పాలు మరియు పాల ఉత్పత్తులను సేకరించడం పక్వపరచుట (processing) ఉంటాయి. కోళ్ళు, బాతులు, టర్కీలు, పెద్ద బాతులు (geese) పిట్టలు మరియు గినియా కోళ్ళు వంటి పక్షులను పెంచి వ్యాప్తి చెందించుటను పక్షుల పెంపకం (Poultry) అంటారు. ఉపయోగాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని సాధారణంగా పక్షులను ఐదు రకములుగా విభజింపవచ్చును. అవి గ్రుడ్లు పెట్టునవి, బ్రాయిలర్ రకము, ద్వంద్వ రకము, క్రీడా మరియు అలంకరణ రకాలు.



మూల్యాంకనము (Evaluation)

1. క్రింది వాటిలో ఏది వెర్మికల్చర్‌కు సంబంధించినది కాదు?

   i) మట్టి సారవంతాన్ని నిర్వహణ చేయును

   ii) అసేంద్రియ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేయుట

   iii) రంధ్రాలు, గాలి ప్రసరణ మరియు తేమను పట్టి పెట్టుకొనే సామర్థ్యాన్ని ఇస్తుంది

   iv) జీవ విచ్ఛినం కాని ఘన వ్యర్థాలను విచ్ఛిన్నం చేయుట.

   అ) i మరియు ii సరియైనది

   ఆ) iii మరియు iv సరమైనది

   ఇ) ii మరియు iv సరియైనది

   ఈ) i మరియు iii సరికాదు

2. క్రింది వానిలో స్థానిక జాతి వానపాము కానిది ఏది?

   అ) పెరియానిక్స్ *ఆ) లాంపిటో*

   ఇ) యూడ్రిల్లస్ *ఈ) ఆక్టోక్రీటోనా*

3. జతపరచుము:

   1. బాంబిక్స్ మోరి
   (i) చంప – I. ముగా

   2. ఆంథీరియా అస్సామెన్సిస్
   (ii) మల్బరీ – II. ఎరి

   3. ఆంథీరియా మైలిట్టా
   (iii) అర్జున్ – III. టస్సార్

   4. అటాకస్ రిసినీ
   (iv) ఆముదము – IV. మల్బరీ

   సరియైన వాటిని ఎన్నుకొనుము

   అ) 1 – (ii)- IV ఆ) 2 – (iii) – II

   ఇ) 3 - (i) - I ఈ) 4 - (iv) - III

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 289 16-03-2023 10:53:31

4. పట్టు _____ నుండి లభిస్తున్నది

అ) లాక్సిఫర్ లక్కా ఆ) నోస్సిమా బాంబిసిస్

ఇ) అట్టాకస్ రిసినీ *ఈ) అట్టాకస్ మైలిట్టా*

5. ప్రకటన శోభన ఉడ్డయనం అనునది ఒక రాణి తేనెటీగతో కలసి అనేక మగ తేనెటీగలు ఒక ప్రత్యేకమైన రీతితో ఎగురుట అగును.

కారణం: రాణి తేనిటీగ ఫెరమోన్ అనే రసాయన పదార్థాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఆ ప్రాంతంలోనున్న మగ తేనెటీగలు ఫెరమోన్‌కు ఆకర్షణ చెంది సంపర్కంలో పాల్గొంటాయి.

అ) ప్రకటన మరియు కారణం సరైనవి. కాని ఒకదానికొకటి సంబంధం లేదు.

ఆ) ప్రకటన మరియు కారణం సరికాదు. కాని సంబంధం కలదు.

ఇ) ప్రకటన మరియు కారణము సరైనవి మరియు సంబంధం కలదు

ఈ) ప్రకటన మరియు కారణము సరికాదు మరియు సంబంధం లేదు

6. తేనెటీగల పెంపకాన్ని ఏమని పిలుస్తారు?

అ) సెరీకల్చర్

ఆ) లక్క పురుగుల పెంపకం

ఇ) వెర్మికల్చర్

ఈ) ఎపికల్చర్

7. లక్క పురుగు సంబంధించి క్రింది వానిలో ఏది సరైనది?

అ) సూక్ష్మమైన జిగట స్వభావం గల ప్రాకే కీటకము.

ఆ) కీటకాలు వాటి తుండమును మొక్క కణజాలంలోకి ప్రవేశపెట్టి రసాన్ని పీల్చి పెరుగుతాయి.

ఇ) శరీరము వెనుక భాగము నుండి లక్కను స్రవిస్తుంది.

ఈ) మగ లక్క పురుగు అధిక పరిమాణంలో లక్క ఉత్పత్తికి కారణమవుతుంది.

8. రొయ్యలు ఏ తరగతికి చెందినది

అ) క్రస్టేషియా ఆ) అనిలిడా

ఇ) సీలింటి రెటా ఈ) ఎకైనోడెర్మేటా

9. అక్వాపోనిక్స్ సాంకేతిక అనునది

అ) అక్వాకల్చర్ మరియు చేపల పెంపక కలయిక

ఆ) అక్వాకల్చర్ మరియు హైడ్రోపోనిక్స్‌లు కలయిక

ఇ) వెర్మికల్చర్ మరియు హైడ్రోపోనిక్స్‌ల కలయిక

ఈ) అక్వాకల్చర్ మరియు రొయ్యల పెంపకం కలయిక

10. స్వదేశీ చేపల పెంపకం అనునది

అ) లోతైన సముద్రంలో చేపలు పట్టుట

ఆ) సముద్ర తీరంలో చేపలు పట్టుట

ఇ) మంచి నీటిలో చేపలు పెంచుట మరియు పట్టుట

ఈ) చేపల నుండి నూనెను నిష్కరించుట

11. ప్రేరిత ప్రజనన సాంకేతికం ఇందులో ఉపయోగిస్తారు.

అ) సముద్ర చేపలు పట్టుట

ఆ) చేపలు పట్టుట

ఇ) చేపలు పెంచుట

ఈ) స్వదేశీ చేపల పెంపకం

12. ఐసిన్‌గ్లాస్ ఎందులో ఉపయోగిస్తారు?

అ) వైన్ తయారు చేయుట

ఆ) వైన్ శుభ్రపరచుట

ఇ) వైన్‌ని స్వేదనము

ఈ) వైన్‌ను భద్రపరచుట

13. సరైన జతను ఎన్నుకొనుము

1. గ్రుడ్లు పెట్టునవి – బ్రహ్మ
2. బ్రాయిలర్ రకము – లెగ్ హార్న్
3. ద్వంద్వ రకము – వైట్ ప్లై మౌత్ రాక్
4. **అలంకరణ రకము – సిల్కీ**

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 290 16-03-2023 10:53:31

14. చేపల బహు వర్ధనం (Polyculture) అత్యంత ప్రయోజనకరణం కలిగినది చర్చించుము.
15. వెర్మీకంపోస్టింగ్ యొక్క ప్రయోజనాలు వ్రాయండి
16. తేనెటీగల సమూహంలో గల 3 జాతులను పేర్కొనము
17. క్రింది వాటి పేర్లను తెలుపుము
    i. సమూహంలో గల పెద్ద తేనెటీగ
    ii. కొన్ని మగ తేనెటీగలతో క్రొత్త కన్య రాణీగ తేనె గూడును వదలి పైకెగురుట
18. కూలి తేనెటీగ యొక్క ముఖ్య పనులు ఏవి?
19. పైకెగిరి సంపర్కంలో పాల్గొన్న తర్వాత మగ తేనెటీగకు ఏమి జరుగును?
20. పట్టు పురుగు యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను తెలుపుము
21. చేపలలో గల పోషక విలువలు ఏవి?
22. రొయ్యల పెంపకము యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను తెల్పుము
23. లక్క పురుగుల ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను తెల్పుము.
24. లక్క పురుగులు పెరిగే ఏవైనా రెండు వృక్షాల పేర్లను తెలుపుము?
25. పర ప్రజననంను నిర్వచింపుము
26. కృత్రిమ శుక్రనివేషణం యొక్కప్రయోజనాలేవి?
27. పశువు ప్రజననంలో చేపట్టబడిన వివిధ సాంకేతికతలను గురించి చర్చించుము?
28. MOET యొక్క ప్రయోజనాలను తెలుపుము?
29. బాతు యొక్క ప్రత్యేక లక్షణాలు వ్రాయండి.
30. *బాంబిక్స్* మోరి యొక్క జీవిత చక్రాన్ని వివరించండి.

11th_Zoology_Telugu_Medium_Unit_13.indd 291 16-03-2023 10:53:32

పదకోశము (GLOSSARY)

అసిటైల్‌కొలైన్ (Acetylecholine) : నాడీ వ్యవస్థ అంతట నాడీ అభివాహకం కనబడును.

ఆమ్లపిత్తం (Acidosis) : కీటోసిస్ ఫలితంగా కీటో ఆమ్లాల సాంద్రత పెరుగుట వలన రక్తం యొక్క pH తగ్గే లక్షణాన్ని అసిడోసిస్ అంటారు.

ఎసినస్ (Acinus) : వలయ నిర్మాణములో అమరియున్న కణాలు స్రావక ప్రమాణం.

అడినోసైన్ ట్రై ఫాస్ఫేట్ (Adenosine triphosphate – ATP) : ఇది అడినైన్, రైబోస్ మరియు మూడు ఫాస్ఫేట్ అణువులను కలిగిన న్యూక్లియోటైడ్ అగును. ఇది జీవ వ్యవస్థలో శక్తి యొక్క పరస్పర మార్పిడిలో ప్రధాన పాత్రను పోషిస్తుంది.

అడిపోసైట్ (Adipocyte) : పెద్ద క్రొవ్వు బిందువు ఉండుట వలన సన్నని కణద్రవ్య పొరను మాత్రమే కలిగిన పెద్ద కణం (20 మైక్రాన్ వరకు)

అడిపోస్ కణజాలము (Adipose tissue) : క్రొవ్వు కణాల సమూహము.

తరాల ఏకాంతరత (Alternation of generation): ఒక జీవి జీవిత చక్రములో ఏక స్థితిక లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మరియు ద్వయ స్థితిక అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ప్రత్యామ్నాయంగా జరుగును.

వేటర్ యొక్క కలశిక (Ampulla of vater) : ఐక్య కాలేయ క్లోమ నాళం.

కలశిక (Ampulla) : జ్ఞాన నాడులు కలిగిన ప్రతి వర్తులాకార కుల్యల విస్తారమైన రంధ్రము.

అప్నియా (Apnoea) : శ్వాసను తాత్కాలికంగా నిలిపివేయడం.

బెర్గర్ తరంగాలు (Berger's waves) : మానవులలో థలామస్ ఫేస్‌మేకర్ కణాల యొక్క సమకాలిక మరియు పొందిక విద్యుత్ క్రియల వలన 7.5 నుండి 12.5 Hz పరిధిలో ఏర్పడు నాడీ డోలనము అగును.

ద్విపత్ర కవాటం (Bicuspid valve) దీనిని మిట్రల్ కవాటం అని కూడా అంటారు. ఎడమ కర్ణికా జఠరికల మధ్య కనబడు రెండు దళాలు గల కవాటం.

జీవ సూచిక (Biological indicator) : నిర్దిష్ట పర్యావరణ పరిస్థితుల ఉనికిని సూచించు జీవరాశులు, జాతులు లేదా జాతుల సమూహం యొక్క లక్షణాలు

ద్విపాదం (Bipedal) రెండు పాదాలచే నిలుచుట మరియు నడుచుట.

రక్త పీడనము (Blood pressure) : రక్త నాళాల ద్వారా రక్తం ప్రసరించేటప్పుడు రక్తనాళాల గోడలలో ఏర్పరచు పీడనం.

పుస్తకాకార మొప్పలు (Book gills) : జలచర లిమ్యులస్‌లోని శ్వాస అవయవాలు.

పుస్తకాకార ఊపిరితిత్తులు (Book lungs) : తేలు మరియు అనేక సాలెపురుగుల యొక్క శ్వాస అవయవాలు.

బ్రూడ్ (Brood) : ఒకసారి పొడిగించిన తరువాత వెలువడిన పక్షి పిల్లల కుటుంబం.

కాటెకోలమైన్‌లు (Catecholamines) : సహజంగా లభ్యమగు అమైన్‌లు నాడీ అభివాహకంగా పనిచేయును. కాటెకోల్ సమూహంను కలిగిన ఇవి అమైన్ సమూహంతో కలుపబడి ఉంటుంది. ఉదాహరణ : ఎపినెఫ్రిన్

కకూన్ (Cocoon) : ఇది క్లైటిల్లమ్‌చే స్రవించబడిన సంచి వంటి నిర్మాణము. అండాలు మరియు శుక్రకణాలు వీటిలో నిక్షిప్తం అవుతాయి. ఫలదీకరణము మరియు పిండాభివృద్ధి దీనిలో జరుగును.

కొల్లాజన్ (Collagen) : మూడు సర్పిలాకార నిర్మాణము కలిగిన అధిక తన్యత సామర్థ్యము గల ప్రోటీన్

ఏకలింగాశ్రయం (Dioecious) : స్త్రీ మరియు పురుష ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు వేర్వేరు జీవులలో కనిపించు జంతువులు.

డ్రిలోస్ఫియర్ (Drilosphere) : వానపాము స్రావకాలు, బొరియలు వేయుట మరియు వాటి విసర్జనలతో ప్రభావితమైన మృత్తిక భాగం.

డిస్ప్నియా (Dyspnoea) : బాధతో కూడిన శ్వాస

విద్యుత్ అయస్కాంత వికిరణము (Electromagnetic radiation–EM) : మన చుట్టూ రేడియో తరంగాలు, సూక్ష్మ తరంగాలు కిరణాలు మరిఉ గామా కిరణాలు వంటి అనేక శక్తి రూపాలలో కనబడు విద్యుత్ అయస్కాంత వికిరణము.

బహిష్కరణ (Evisceration – Autotomy) : జంతువు శత్రువుల బారి నుండి తనను రక్షించుకొనుటకు అంతరాంగాలను బహిష్కరించుకొనుట.

కొడవలి ఆకార స్నాయువు (Falciform ligament): కాలేయమును విభాజక పటలంతో అనుసంధానించే కొడవలి ఆకారంలోని సన్నని తంతువు నిర్మాణం

క్రియాత్మక అవశేష సామర్థ్యం (Functional Respiratory Capacity - FRC)) : నిశ్వాసం తరువాత ఊపిరితిత్తులలో మిగిలి ఉన్న గాలి ఘనపరిమాణము.

గాబ్లెట్ కణాలు (Goblet cell) : శ్వాస మార్గము మరియు ఆంత్రములో ఉండు శ్లేష్మంను స్రవించు ప్రత్యేక స్తంభాకార ఉపకళ కణం.

అధోగ్రసని (Hypopharynx) : ఇది కొద్దిగా గోళాకార నిర్మాణము. హనువు మరియు జిహ్వకకు మధ్యస్థంగా

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 292 2/3/2023 7:38:44 PM

అమరియుండును. చాలా జాతులలో ఇది త్వచాయుతమైన లాలాజల గ్రంథులతో కలసి కనబడును. ఆహారాన్ని మ్రింగుటకు ఈ నిర్మాణము ఉపయోగపడును.

హైపోక్సియా (Hypoxia) : ఏదైన కారణాల వలన కణజాలు యొక్క వైఫల్యము ఏర్పడి చాలినంత ఆక్సిజన్ గ్రహించుట మరియు పొందలేని స్థితి

ఇంక్యుబేటర్ (Incubator) : సూక్ష్మ జీవులు లేదా కణ సంవర్ధనముల అభివృద్ధి మరియు నిర్వహణకు ఉపయోగించు సాధనము. ఈ సంవర్ధనానికి కావలసిన సరైన ఉష్ణోగ్రత, తేమ, ఇతర పరిస్థితులైన CO_2 మరియు ఆక్సిజన్ కొలతలను నిర్వహణ చేయును.

సమ ఘనపరిమాణాత్మక జఠరికా సంకోచం (Isovolumetric ventricular contraction): స్థిర ఘన పరిమాణము మరియు పొడవును సమ పరిమాణాత్మకం అంటారు. జఠరికలు సంకోచించినప్పుడు అన్ని కవాటాలు మూసుకొన్న స్థితిలో రక్తం లోపలికి ప్రవేశించదు లేదా వెలుపలికి రాదు. ఈ స్థితిలో జఠరికల గదులు స్థిర ఘనపరిమాణంతో మరియు జఠరికల కండర నారలు స్థిర పొడవును కలిగియుంటాయి.

జక్స్టా రక్త నాళికా గుచ్ఛ పరికరము (Juxtaglomerular apparatus): హెన్లీ యొక్క ఆరోహణ బాహువు అభివాహి మరియు అపవాహి ధమనికలచే ఏర్పడిన ఫోర్క్ (fork) ద్వారా ప్రయాణించినప్పుడు, అది స్వీయ నెఫ్రాన్ యొక్క రక్తనాళికా గుచ్ఛ ప్రాంతమునకు తిరిగి వచ్చును. ఈ బిందువు వద్ద నాళికా మరియు ప్రసరణ కణాలు రెండునూ ప్రత్యేకీకరణ చెంది జక్స్టా రక్తనాళికా గుచ్ఛ పరికరమును ఏర్పరచును. ఇది రక్త నాళికా గుచ్ఛ ప్రక్కనే అమరి ఉండును. (జక్స్టా అనగా ప్రక్కనే "next to")

జక్స్టాదవ్వ నెఫ్రాన్లు (Juxtamedullary nephrons): ఈ నెఫ్రాన్ల యొక్క రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛం దవ్వ ప్రక్కన గల వల్కలపు లోపలి పొరలో అమరియుండును. వీటి హెన్లీ శిక్యాలు దవ్వలోతు వరకు వ్యాపించి యుండును. ఈ నెఫ్రాన్లలో గాఢ మూత్రం ఏర్పడును.

లాకునే (Lacunae) : ప్రత్యేకంగా ఎముకలో కనబడు చన్ని పల్లములు లేదా కుహరము.

స్థూల భక్షకాలు (Macrophages) : మోనోసైట్ల నుండి పొందిన వ్యాధి నిరోధక కణాలు. సూక్ష్మ జీవులు మరియు శిథిలాల క్రిమి భక్షణలో పాల్గొనును.

మాస్ట్ కణాలు (Mast cells) : సంయోజక కణజాలములో సంఖ్యలో కనిపించు క్షారకర్షక కణికలతో నింపబడిన కణాలు. ఇవి వాపు మరియు అలర్జీ చర్య సమయంలో హిస్టమైన్ మరియు ఇతర పదార్థములను విడుదల చేయును.

అంత్రయోజకము (Mesentery) : ఉదర కుహరంలో గల ఆహార నాళం మరియు ఇతర అవయవములకు ఆధారమునిచ్చు రెండు కుడ్యములు గల సన్నని ఉపకళ త్వచము.

వర్గ చరిత్ర (Phylogeny): భౌతిక లేక జన్యు లక్షణాల పోలికలు మరియు విభేదాల ఆధారంగా వివిధ జీవ జాతుల మధ్య ఉండు సంబంధాలు.

పైజోవిద్యుత్ ప్రభావం (Piezoelectric Effect) : ఇవ్వబడిన యాంత్రిక ఒత్తిడికి ప్రతిస్పందనగా విద్యుత్ ఆవేశమును ఉత్పత్తి చేయగల కొన్ని పదార్థముల సామర్థ్యం.

న్యుమోథోరాక్స్ (Pneumothorax) : పుపుస కుహరంలో గాలి ఉండుట. ఇది ఊపిరితిత్తుల పతనమును కలుగజేయును.

శీతల రక్త జీవులు (Poikilotherms) : పర్యావరణ ఉష్ణోగ్రతకు తగినట్లు శరీర ఉష్ణోగ్రత మారును.

ప్రొపెరియోసెప్షన్ (Properioception) : స్థానం, కదలిక మరియు సమతాస్థితికి సంబంధించి శరీరం లోపల ఉత్పత్తియగు ఉద్దీపనులను గ్రహించు సామర్థ్యం.

స్క్లెరైట్లు (Sclerites) : స్క్లెరైట్ అనునది ఆర్థ్రోపోడ్ (బొద్దింకలు కూడా) ల మృదువైన శరీరమునకు గట్టి కవచం వంటి నిర్మాణం. స్క్లెరైట్లు నిజంగా బాహ్యస్థి పంజరమును దృఢంగా చేయుటకు కాల్షియం లేక ప్రోటీన్ యొక్క అడ్డు బంధనములు నిక్షిప్తమగును.

పెలుసిడమ్ విభాజకము (Septum pellucidum) : రెండు మస్తిష్క గోళార్థాల మధ్య ఉన్న మధ్యరేఖ. ఇది I మరియు II వ పార్శ్వ కోష్ఠకాలను వేరుపరచును.

శూకాలు (Setae) : ఇవి వానపాముల శరీరంకు గర్తాలలో ఉండు చిన్న, S - ఆకారపు కైటిన్ నిర్మాణాలు. ఇవి గమనమునకు సహాయపడును. కొన్ని శూకాలు పురుష జనన రంధ్రంలో పీనియల్ శూకాలుగా రూపాంతరం చెంది సంపర్కంలో సహాయపడును.

భాగస్వామ్య లక్షణం (Shared character) : రెండు వంశములకు ఉమ్మడిగా ఉండు లక్షణం.

స్పానింగ్ (Spawning) : గుడ్ల సమూహం లేక శుక్ర కణాలను నీటిలో విడుదల చేయు ప్రక్రియ

బాయ్డోన్ సంవరణి. (Sphincter of Boydon): పైత్యనాళం క్లోమనాళంతో కలియుటకు ముందు పైత్యనాళ రంధ్రమును రక్షించు సంవరణి.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 293 2/3/2023 7:38:44 PM

ఒడ్డి సంవరణి (Sphincter of oddi) : వేటర్ యొక్క కలశిక ఆంత్రమూలంలోనికి తెరుచుకొన్నప్పుడు రక్షించు సంవరణి.

టీనియే కొలి (Taeniae coli) : పెద్ద ప్రేగులలోని ఆయత కండర తీగలు

ఆంత్రవళి (Typhlosole) : వానపాముతో సహా అనేక రకమైన జంతువుల చిన్న పేగులో ఉండు మధ్య పృష్ఠ అంతర మడత.

కెర్కింగ్ కవాటాలు లేక ప్లైకే సర్కులేర్స్ (Valves of kerkring or plicae circulares): శేషాంత్రికం యొక్క గహ్వరంలో ఉండు వృత్తాకార మడతలు.

వాసా రెక్టా (Vasa recta) (నిటారైన నాళములు) జక్స్టా రక్తనాళికాగుచ్ఛ వృక్క ప్రమాణాల పరినాళికా కేశనాళికలు నాళికా శిక్యాలుగా ఏర్పడును. ఇవి హెన్లీ శిక్యాలతో చాలా సన్నిహితంగా ప్రయాణించును.

వాహకాలు (Vectors) : వాహకం స్వయంగా వ్యాధిని కలుగచేయని జీవరాశి కానీ వ్యాధి కారకాలను ఒక అతిథేయి నుండి మరొక అతిథేయికి తీసుకొనిపోయి సంక్రమణను వ్యాపింప చేయును.

చూషకము (Villus) : కశేరుకాల చిన్న పేగుల అంతర్వేష్టనము నుండి ఏర్పడు వేళ్ళ వంటి చిన్న కీలితములు

ఆవలింత (Yawning) : CO_2 గాఢత అధికమగుట వలన చేయబడు సుదీర్ఘ ఉచ్ఛ్వాసం.

పదకోశము (Glossary)

అధ్యాయము 1 : The Living world - జీవ ప్రపంచం	
Diversity	వైవిధ్యము
Systematics	వర్గీకరణ వ్యవస్థ
Hierarchy	ప్రాధాన్యక్రమము
Nomenclature	నామీకరణ
Biodiversity	జీవ వైవిధ్యము
Autotrophic	స్వయం పోషకాలు
Phylogenentic tree	వర్గవికాస వృక్షము
Heterotrophic	పరపోషకాలు
Thermoacidophiles	ఉష్ణ ఆమ్లకర్షకాలు
Tautonymy	టాటోనిమి
Bioluminescence	జీవసందీప్తి
అధ్యాయము 2 : Kingdom Animalia - రాజ్యం ఏనిమేలియా	
Pinacocytes	స్పంజికల శరీర కుడ్య వెలుపలి స్తరంలోని కణాలు
Diploblastic animals	ద్విస్తరిత జంతువులు
Asymmetryical	అసౌష్ఠవం
Radial symmetry	వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవం
Biradial symmetrical	ద్వివ్యాసార్ధ సౌష్ఠవం
Parazoa	వదులైన బహుకణాలు
Eumetazoa	బహుకణ జీవులు
Mesoglea	మీసోగ్లియా
Deutrostomia	ఆదిఆంత్రరంధ్రము నుండి పాయువు ఏర్పడుట
Cnidocytes(or) cnidoblasts	దంశ కణాలు
Polyembryony	బహు పిండత్వం
Haemocoel	రక్త కుహరం
Water vascular system	జల ప్రసరణ వ్యవస్థ
అధ్యాయము 3 : Tissue Level of Organisation - కణజాల స్థాయి వ్యవస్థీకరణ	
Epithelial tissues	ఉపకళ కణజాలాలు
Connective tissues	సంయోజక కణజాలాలు
Muscular tissues	కండర కణజాలాలు
Neural tissues	నాడీ కణజాలాలు
Squamous epithelium	శల్కల ఉపకళ
Cuboidal epithelium	ఘనాకార ఉపకళ

Columnar epithelium	స్తంభాకార ఉపకళ
Ciliated epithelium	శైలికామయ ఉపకళ
Compound epithelium	సంయుక్త ఉపకళ
Simple epithelium	సరళ ఉపకళ
Pseudostratified epithelium	మిథ్యాస్తరిత ఉపకళ
Stratified epithelium	స్తరిత ఉపకళ
Histology	కణజాల శాస్త్రము
Basic/Primary tissue	ఆధార / ప్రాథమిక కణజాలం
అధ్యాయము 4 : Organ and organ system in Animals - జంతువులలో అవయవము మరియు అవయవ వ్యవస్థలు	
Worm castings	క్రిమి విసర్జనలు
Epigeics	ఎపిజీక్స్ (మృత్తిక ఉపరితలంలో నివసించు వానపాము)
Anecics	అనిసిక్స్ (మృత్తిక మధ్య పొరలలో నివసించు వానపాము)
Endogeics	ఎండోజీక్స్ (మృత్తిక లోతైన పొరలలో నివసించు వానపాము)
Peristomium	పరితుండము
Prostomium	ముఖ పూర్వతుండము
Pygidium	పైజీడియం
Clitellum	క్లైటెల్లమ్
Seta	శూకాలు
Coelomic fluid	శరీర కుహర ద్రవము
Sperma theca	శుక్రగ్రాహకం
Nephridia	వృక్కాలు
Genital opening	జనన రంధ్రం
Gizzard	ఆంత్ర జఠరం
Intestinal caeca	ఆంత్రాంధ నాళాలు
Hydrostatic skeleton	జలస్థితిక అస్థిపంజరం
Regeneration	పునరుత్పత్తి
Commissural vessels	సంధాయక నాళాలు
Ganglion	నాడీ సంధి
Photoreceptor	కాంతి గ్రాహకం
Gustatory receptor	స్వాధన గ్రాహకం
Olfactory receptor	ఘ్రాణ గ్రాహకం

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 294 2/3/2023 7:38:44 PM

Tactile receptor	స్పర్శ గ్రాహకం
Chemoreceptor	రసాయన గ్రాహకం
Thermo receptor	ఉష్ణ గ్రాహకం
Cocoon	గుడ్లతిత్తి
అధ్యాయము 5 : Digestion and Absorption - జీర్ణక్రియ మరియు శోషణము	
Digestive system	జీర్ణ వ్యవస్థ
Digestive glands	జీర్ణ గ్రంథులు
Salivary glands	లాలాజల గ్రంథులు
Liver	కాలేయం
Pancreas	క్లోమం
Gastro intestinal hormones	జఠరాంత్ర హార్మోనులు
Digestive enzymes	జీర్ణ ఎంజైములు
Absorption	శోషణము
Assimilation	స్వాంగీకరణము
Protein	మాంసకృత్తులు
Carbohydrates	పిండి పదార్థములు
Fats	క్రొవ్వులు
Egestion	మల విసర్జన
Nutrients	పోషకాలు
Minerals	ఖనిజాలు
Caloric value	కెలోరి విలువ
Malnutrition	పోషకాహార లోపం
Indigestion	అజీర్ణము
Constipation	మల బద్ధకము
Jaundice	కామెర్లు
Peptic ulcer	జీర్ణాశయ పుండు
Appendicitis	ఉండూక వాపు
Hiatus hernia	హయేటస్ హెర్నియా
Autotrophs	స్వయం పోషకాలు
Electrolytes	విద్యుత్ విశ్లేష్యకాలు
Digestive juice	జీర్ణ రసం
Heterotroph	పరపోషకాలు
Foregut	పూర్వ ఆహార నాళము
Midgut	మధ్య ఆహార నాళము
Hindgut	అంత్య ఆహార నాళము
Buccal cavity/oral cavity	ఆస్య కుహరం
Terminal sulcus	అంత్య ఖనితము
Cardial portion	హార్ధిక భాగం
Fundic portion	ఫండిక్ భాగం
Pyloric portion	జఠర నిర్గమ భాగం
Duodenum	ఆంత్రమూలం
Cardiac sphincter	హార్ధిక సంవరణి
Pyloric sphincter	జఠర నిర్గమ సంవరణి
Regurgitation	ప్రత్యావహనము
Gastric rugae	జఠర రూగే
Jejunum	జెజునమ్
Ileum	శేషాంత్రికం
Chyme	కైమ్
Microvilli	చూషకాలు, సూక్ష్మ చూషకాలు
Goblet cells	గోళికా కణాలు
Lymphoid tissue	శోషరస కణజాలం
Peyer's patches	పేయర్స్ ఆవరణికలు
Lymphocytes	శోషరస కణాలు

Crypts	గుహికలు
Succus entericus	సక్కస్ ఎంటెరికస్
Ceacum	అంధనాళము
Colon	పెద్ద ప్రేగు
Rectum	పురీష నాళం
Vermiform appendix	క్రిమిరూప ఉండూకం
Herbivorous animal	శాఖాహార జంతువులు
Symbiotic bacteria	సహజీవన బాక్టీరియా
Anal mucosa	పాయువు శ్లేష్మస్తరం
Anal column cells	పాయు స్తంభ కణాలు
Piles/haemorrhoids	మొలలు
Serosa	సీరస్ పొర
Muscularis	కండర స్తరం
Sub mucosa	అధ:శ్లేష్మస్తరం
Mucosa	శ్లేష్మస్తరం
Visceral peritonium	అంతరాంగ వేష్టనము
Submucosa plexus	ఉపశ్లేష్మ ప్లక్షము
Biological catalysts	జీవ ఉత్ప్రేరకాలు
Parotid	పెరోటిడ్
Subumaxillary gland	అధోజంభిక గ్రంథి
Sub lingual gland	అధోజిహ్వికా గ్రంథి
Peptic cells	జఠర కణాలు
Parietal cells	జఠర కుడ్యంలోని కణాలు
Falciform ligament	కొడవలి ఆకార స్నాయువు
Hepatic lobules	కాలేయ లఘు లంభికలు
Ampulla of vater	కాలేయ క్లోమ ఐక్యనాళము
Mastication	నమలుట
Bolus	బోలస్
Peristalsis	తరంగ చలనాలు
lubrication	మృదువుగా చేయుట
Churn	చిలకడం
Proenzyme	ప్రో ఎంజైము
Putrifaction	క్రుళ్ళుట
Emulsification	ఎమల్సీకరణము
Absorption	శోషణము
Intestinal mucosa	ఆంత్ర శ్లేష్మస్తరం
Lumen	గహ్వరము
Facilitated transpot	సౌలభ్య రవాణా
Concentration gradient	గాఢత ప్రవణత
Active transport	సక్రియ రవాణా
Passive transport	నిష్క్రియ రవాణా
Bartholins duct (or) Duct of Rivinis	బార్థోలిన్ నాళము
Cementum	దంతాలను చిగుర్లతో కలిపే పదార్థము
అధ్యాయము 6 : Respiration - శ్వాసక్రియ	
Respiratory volume	శ్వాస ఘనపరిమాణము
Respirometer	శ్వాస మాపిని
Spirometer	స్పైరోమీటర్
Surfactants	ఉపరితల విస్తరణలు
Bio-molecules	జీవ అణువులు
Respiratory disorder	శ్వాస అపస్థితులు
Pollutants	కాలుష్యకాలు
Nasopharynx	నాసికా గ్రసని
Glottis	కంఠబిలం

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 295 2/3/2023 7:38:45 PM

Epiglottis	ఉపజిహ్వక
Cartilaginous rings	మృదులాస్థి వలయాలు
Alveolus	వాయు కోశం
Chocking	ఊపిరి అవరోధము
Trachea	వాయు నాళము
Bronchus	శ్వాస నాళము
Bronchioles	శ్వాస నాళకలు
Basement substance	ఆధార పదార్థము
Conducting zone	ప్రసరణ మండలము
Respiratory zone	శ్వాస మండలము
Pressure gradients	పీడన ప్రవణతలు
Intercostal muscles	పర్శుకాంతర కండరాలు
Thoracic chamber	ఉర:కుహరము
Inspiration	ఉచ్ఛ్వాసం
Expiration	నిశ్వాసం
Snoring	గురక
Residual volume	అవశేష ఘనపరిమాణం
Total lung capacity	పూర్ణ పుపుస సామర్థ్యం
Inspiratrory capacity	ఉచ్ఛ్వాస సామర్థ్యం
Expiratory capacity	నిశ్వాస సామర్థ్యం
Vital capacity	వైటల్ సామర్థ్యం
Inspiratory reserve volume	ఉచ్ఛ్వాస నిల్వ ఘనపరిమాణం
Expiratory reserve volume	నిశ్వాస నిల్వ ఘనపరిమాణం
Partial pressure	పాక్షిక పీడనము
Partial pressure gradient	పాక్షిక పీడన ప్రవణత
Dead space	ఉపయోగపడని స్థలము
Bronchitis	శ్వాసనాళ వ్యాధి
Emphysema	ఊపిరితిత్తుల అవరోధం
Reversible manner	తిరోగామి స్వభావము
Chemosensitive area	రసాయన జ్ఞాన ప్రాంతం
Sputum	కఫం
Nasal congestion	ముక్కు దిబ్బడ
Sore throat	గొంతు మంట
Fibrosis	ఫైబ్రోసిస్
Carcinogens	కాన్సర్ కారకాలు
Hypoxia	ఆక్సిజన్ లోపము
Heart palpitation	గుండె దడ
Nausea	వాంతి అనుభూతి
Anaemia	రక్తహీనత
Congenital heart disease	పుట్టుకతో వచ్చే హృదయ వ్యాధి
Hyperbarisim	అధిక ఒత్తిడి స్వభావము
Suffocation	ఊపిరి ఆడకపోవుట
Conjugated protein	సంయుగ్మ ప్రోటీన్
Haem moieties	హీమ్ మోయిటీస్
Respiratory quotient	శ్వాస విభక్తము
Ca^{++} ions	కాల్షియం అయాన్‌లు
Electrostatic attraction	స్థిరవిద్యుత్ ఆకర్షణ
Irritants	చిరాకు కలిగించు పదార్థాలు
Hiccups	ఎక్కిళ్ళు
Aerobic respiration	వాయు సహిత శ్వాస(క్రియ
Anaerobic respiration	వాయురహిత శ్వాస(క్రియ
అధ్యాయము 7 : Body fluids and circulation - దేహ ద్రవములు మరియు ప్రసరణము	
Cardiac activity	హృదయ క్రియ
Cardiac cycle	హార్థిక వలయం

Blood coagulating factors	రక్త స్కందన కారకము
Vasovagal syncope	వాసోవేగల్ సిన్‌కోపీ
Perfusion	ఉపరితలము
Capillary	కేశనాళిక
Arteriole	ధమనిక
Hydrostatic pressure	జలస్థితిక పీడనము
Osmosis	ద్రవాభిసరణ
Arterial end	ధమని అంత్యము
Venous end	సిర అంత్యము
Formed elements	సంఘటితాలు
Hepatic portal vein	కాలేయ నిర్వాహక సిర
Hepatic vein	కాలేయ సిర
Hepatic artery	కాలేయ ధమని
Erythropoiesis	ఎర్ర రక్తకణాల ఉత్పత్తి
Granulocytes	కణికామయ
Agranulocytes	కణికా రహిత
Phagocytic nature	భక్షక కణ స్వభావము
Pus	చీము
Inflammatory reaction	వాపు చర్య
Cell mediated immunity	కణ నిర్వర్తిత వ్యాధి నిరోధకత
Macrophages	స్థూల భక్షకాలు
Sinusoids	సైనుసాయిడ్‌లు
Antigen	ప్రతిజనకం
Antibody	ప్రతిదేహం
Blood transfusion	రక్త మార్పిడి
Trauma	విపత్తు
Meshwork	వల వంటి నిర్మాణం
Lymph nodes	శోషరస కణుపులు
Inguinal	వాంక్షణ
Axillaries	చంక ప్రాంతము
Sub clavian vein	అధో జత్రుకా సిర
Lacteals	క్షీర వాహికలు
Vasoconstriction	రక్తనాళం కుదించడం
Vasodilation	రక్తనాళ వ్యాకోచం
Anastomoses	అనుమేలకములు
Abdominal cramps	పొత్తి కడుపు తిమ్మిరి
Venules	సూక్ష్మ సిరలు
Unidirectional flow	ఏకదిశ ప్రవాహం
Ventricular septum	జఠరికా విభాజకం
Auricular septum	కర్ణికా విభాజకం
Double circulation	ద్వంద్వ ప్రసరణ
Pulmonary circuit	పుపుస ప్రసరణ
Systemic circuit	దైహిక ప్రసరణ
Papillary muscles	సూక్ష్మాంకుర కండరాలు
Pericardial space	హృదయావరణావకాశము
Pericardial fluid	హృదయావరణ ద్రవము
Auriculo ventricular valves	కర్ణికా – జఠరిక కవాటాలు
Inferior vena cava	అధో:మహాసిర
Superior vena cava	ఊర్ధ్వ మహాసిర
Pulmonary veins	పుపుస సిరలు
Myogenic heart	మయోజెనిక్ హృదయం
Depolariation	విధ్రువణం
Tachycardia	టాకీకార్డియా
Brady cardia	బ్రాడికార్డియా

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 296 2/3/2023 7:38:45 PM

Stroke volume(SV)	స్పందన ఘనపరిమాణము
Semilunar valves	అర్ధచంద్రాకార కవాటాలు
Heart rate(HR)	హృదయ స్పందన రేటు
Cardiac output (CO)	హార్ధిక వెలువరింత
Sphygmomanometer	స్ఫిగ్మోమానోమీటర్
Pulse rate	స్పందన రేటు
Atheroma	అథిరోమా
Hypertension	అధిక రక్తపోటు
Atherosclerosis	హృదయ రక్తనాళాల అడ్డగింపు
Brain haemorrhage	మెదడు రక్తస్రావం
Cerebral infarction	సెరిబ్రల్ ఇన్‌ఫార్క్షన్
Myocardial infarction	మయోకార్డియల్ ఇన్‌ఫార్క్షన్
Angina pectoris	తీవ్ర చాతినొప్పి
Rheumatoid heart disease	రుమాటిడ్ హృదయ వ్యాధి
Rheumatic fever	రుమాటిక్ జ్వరం
Varicose veins	ఉబ్బిన సిరలు
Embolism	ధమనులలో రక్తగడ్డ అడ్డుగింపు
Aneurysm	ధమని పగుళ్ళు
Catheter	కాథిటర్
Scaffolding	స్కేఫ్పోల్డింగ్
Pump oxygenator	పంప్ ఆక్సిజనేటర్
Resuscitation	పునరుజ్జీవనం
Cessation of breath	శ్వాస ఆపుదల

అధ్యాయము 8 : Excretion - విసర్జన	
Nephron	నెఫ్రాన్
Nephron tubules	నెఫ్రాన్ నాళికలు
Osmoregulation	ద్రవాభిసరణ క్రమత
Ionic regulation	అయాన్ నియంత్రణ
Ammonotelic	అమ్మోనోటెలిక్
Uriotelic	యూరియోటెలిక్
Uricotelic	యూరికోటెలిక్
Flame cells	జ్వాలా కణాలు
Green glands	హరిత గ్రంథులు
Malpighian tubules	మాల్పీజియన్ నాళములు
Renal tubule	వృక్క నాళిక
Proximal Convoluted Tubule	సమీప సంవళిత నాళిక
Distal convoluted Tubule	దూరాగ్ర సంవళిత నాళిక
Bowman's capsule	బౌమన్ గుళిక
Hydrostatic pressure	జలస్థితిక పీడనము
Filtrate	గాలనము
Collecting duct	సేకరణ నాళము
Micturition	మూత్ర విసర్జన
Renal failure	వృక్క వైఫల్యం
Renal calculi	మూత్రపిండంలోని రాళ్ళు
Ultra filtration	సూక్ష్మ గాలనం
Interstial fluid	మధ్యాంతర ద్రవము
Body fluid	దేహ ద్రవము
Hypotonic	అల్పగాఢత
Hypertonic	అధికగాఢత

అధ్యాయము 9 : Locomotion and movement - గమనము మరియు చలనము	
Amoeboid movement	అమీబాయిడ్ చలనం
Ciliary movement	శైలికామయ చలనము
Flagellar movement	కశాభ చలనము

Muscular movement	కండర చలనము
Myocytes	కండర కణాలు
Skeletal muscles	అస్థి కండరాలు
Visceral muscles	అంతరాంగ కండరాలు
Cardiac muscles	హృదయ కండరాలు
Tendon	స్నాయుబంధనం
Fascicle	పాసికల్
Epimysium	ఎపిమైసియం
periusium	పెరిమైసియం
Endomysium	ఎండోమైసియం
Sarcolemma	సార్కోలెమ్మా
Anisotropic bands (A bands)	అనిసోట్రోపిక్ పట్టీలు (A పట్టీలు)
Isotropic bands (I bands)	ఐసోట్రోఫిక్ పట్టీలు (I పట్టీలు)
Muscle fibre	కండర తంతువులు
Myofibril	కండర సూక్ష్మ తంతువులు
Myo filaments	సూక్ష్మ తంతువులు
Meromyosin	మెరోమయోసిన్
Troponin	ట్రోపోనిన్
Tropomyosin	ట్రోపోమయోసిస్
Sliding – filament hypothesis	జారుడు – తంతు సిద్ధాంతము
Neuro muscular junction	కండర నాడీ సంధి
Motor end plate	చాలక అంత్య ఫలకం
Dark band	నిష్కాంతి పట్టీ
Light band	కాంతి పట్టీ
Active sites	చైతన్య స్థానము
Cross bridge	అడ్డు వంతెనలు
Power stroke	పవర్ స్ట్రోక్
Motor unit	చాలక ప్రమాణం
All or none principle	పూర్ణ లేదా శూన్య సూత్రం
Isotonic contraction	ఐసోటోనిక్ సంకోచం
Isometric contraction	ఐసోమెట్రిక్ సంకోచం
Oxidative contraction	ఆక్సీకరణ సంకోచం
Glycolytic contraction	గ్లైకోలైటిక్ సంకోచం
fast fibres	వేగ తంతువులు
Slow fibres	నెమ్మది తంతువులు
Skeletal system	అస్థి పంజర వ్యవస్థ
Hydrostatic skeleton	జల స్థితిక అస్థిపంజరం
Exoskeleton	బాహ్య అస్థి పంజరం
Endoskeleton	అంతర అస్థి పంజరం
Axial skeleton	అక్షాస్థి పంజరం
Appendicular skeleton	అనుబందాస్థి పంజరం
External auditory meatus	బాహ్య శ్రవణ కుహరం
Ear ossicles	కర్ణాస్థి ఖండాలు
Foramen magnum	మహా వివరం
Neural canal	నాడీ కుల్య
True ribs	నిజ పర్శుకలు
False ribs	మిథ్యా పర్శుకలు
Floating ribs	ప్లవన పర్శుకలు
Girdle	మేఖల
Collar bone	జత్రుక
Acromion	ఆక్రోమియన్
Olecranon process	ఒలిక్రినాన్ కీలితం
accetalrlum	ఉదూఖలం
Pubic symphysis	జఘన సంధానం
Miscle fatigue	కండర అలసట
Muscle pull	కండర బిగువు
Muscular dystrophy	కండర క్షీణత రుగ్మత

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 297 2/3/2023 7:38:45 PM

Rigor mortis	రిగర్ మార్టిస్
Arthritis	కీళ్ల వాపు
Osteoarthritis	ఆస్టియో ఆర్థిటిస్
Rheumatiod arthritis	రుమాటిడ్ కీళ్ల వాపు
Gout	గౌట్
Osteoporosis	ఆస్టియోపోరోసిస్
Parietal bone	కుడ్యాస్థి
Temporal bone	కణతాస్థి
Frontal bone	లలాటికాస్థి
Sphenoid	స్పీనకీయం
Occipital	అనుకపాలాస్థి
Ethmoid	సేవకం
Maxilla	జంభిక
Zygomatic	జైగోమాటిక్ ఎముకలు
Palatine	తాల్వాస్థులు
Lacrymal	అశ్రు అస్థులు
Nasal	నాశికా ఎముక
Inferior nasal koncha	నిమ్న నాశికా శంఖువులు
Mandible	హనువు
Vomer	సిరిక
Malleus	కూటకం
Incus	దాగలి
Stapes	కర్ణాంతరాస్థి
అధ్యాయము –*10* : Neural control and Co- ordination - నాడీ నియంత్రణ మరియు సమన్వయం	
Neuron	నాడీ కణం
Sensory neuron	జ్ఞాన నాడీకణం
Motor neuron	చాలక నాడీ కణం
Automatic functions	స్వీయ విధులు
Afferent neurons	అభివాహి నాడీ కణాలు
Efferent neurons	అపవాహి నాడీకణాలు
Inter neurons	అంతర నాడీ కణం
Nissles granules	నిసల్ కణికలు
Node of Ranvier	రాన్వియర్ కణుపు
Myelin sheath	మయలిన్ ఆచ్ఛాదనము
Nerve impulse	నాడీ ప్రచోదనము
Axon hillock	ఆక్సాన్ హిల్లాక్
Synapsis	నాడీ కణ సంధి
Synaptic knob	నాడీ కణసంధి ముడి
Synaptic vesicles	నాడీ కణ సంధి సూక్ష్మ సంచులు
Neurotransmitters	నాడీ అభివాహకం
Extra cellular fluid	కణ బాహ్య ద్రవం
Intra cellular fluid	కణాంతస్థ ద్రవం
Resting membrane potential	విరామత్వచ శక్మం
Action potential	క్రియాశక్మం
Polarization	ధృవీకరణము
Sodium-potassium pump	సోడియం – పొటాషియం పంప్
Depolarization	విధ్రువణము
Threshold stimulus	త్రెషోల్డ్ ప్రేరణ
Repolarization	పున:ధ్రువణము
Spike potential	కీలికా శక్మం
Hyper polarization	అధి ధ్రువీకరణము
Synaptic cleft	నాడీ కణసంధి చీలిక
Exocytosis	కణ బహిష్కరణ
All or none principle	పూర్ణ లేదా శూన్య సూత్రం
Cranial nerves	కపాల నాడులు
Olfactory nerve	ఘ్రాణ నాడీ
Optic nerve	దృష్టి నాడీ
Trigeminal nerve	త్రిధార నాడీ
Facial nerve	ఆస్య నాడీ
Hypoglossal nerve	జిహ్వఅధోనాడీ
Sympathetic nervous system	సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ
Para sympathetic nervous system	సహాసహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ
Mechanoreceptors	యాంత్రిక గ్రాహకాలు
Myopia	హ్రస్వ దృష్టి
Hyper metropia	దీర్ఘ దృష్టి
Cataract	కంటి పొర
Proprioception	ప్రోపియోసెప్షన్
UNIT *11*: Chemical co- ordination and integration - రసాయన సమన్వయం మరియు సమైక్యత	
Goose bumps	రోమాలు నిక్కబొడుచుకోవడం
Hormones	హార్మోనులు
Homeostasis	సమస్థితి
Exclusive endocrinme glands	విశిష్ట అంతస్రావీ గ్రంథులు
Neuroendocrine glands	నాడీ అంతస్రావక గ్రంథులు
Partial endocrine glands	పాక్షిక అంతస్రావీ గ్రంథులు
Neuro secretory cells	నాడీ స్రావక కణాలు
Releasing hormone	విడుదల హార్మోను
Inhibiitory homone	నిరోధక హార్మోను
Hypothalamic hypophyseal portal blood vessel	అధోపర్యంక అధో బాహువు నిర్వాహక రక్త నాళము
Hypothalamic hypophyseal axis	అధోపర్యంక అధోబాహువు అక్షము
Limbic system	లింబిక్ వ్యవస్థ
Sella turcica	సెల్లా టర్సికా
Infundibulam	కాలాంఛిక
Anterior lobe	పూర్వ లంబిక
Tropic hormone	ట్రోపిక్ హార్మోను
Feed back	పునర్నివిష్ట
అధ్యాయము *12* : Basic medical instrument and techniques - ప్రాథమిక వైద్య ఉపకరణాలు మరియు సాంకేతికతలు	
Diagnostic and monitoring Instruments	రోగ నిర్ధారణ మరియు పరివేక్షణ సాధనములు
Imaging Instruments	చిత్రీకరణ సాధనములు
Therapeutic Instruments	చికిత్సార్థక సాధనములు
Biomedical Techniques	జీవవైద్య సాంకేతికాలు
Stethoscope	స్టెతస్కోపు
Sphygmomanometer	స్ఫిగ్మోమానోమీటర్
Autoanalyser	ఆటోఆనలైజర్
ECG	ఎలక్ట్రోకార్డియో గ్రామ్
EEG	ఎలక్ట్రో ఎన్ సిఫలోగ్రఫీ
Ultra sound scanner	అతి ధ్వని స్కానర్
CT Scanner	కంప్యూటెడ్ టోమోగ్రఫీ స్కానర్
Prognosis	రోగ నిరూపణ
అధ్యాయము *13*: Trends in Economic zoology - ఆర్థిక జంతుశాస్త్రం యొక్క పోకడలు	
Apiculture	తేనెటీగల పెంపకం
Drone	మగ తేనెటీగ
Nuptial flight	శోభన ఉడ్డయనం
Pheromone	ఫెరయోన్
Fertilization	ఫలదీకరణము
Sterile	వంధ్య
Hive	తేనెపట్టు
Necter	మకరందం
Propolis	ప్రోపోలిస్
Swarming	అండ నిక్షేపణ
Inoculation	టీకా మందు
Predators	పరభక్షులు
Queen Excluder	రాణి తేనెటీగ బహిష్కరణ

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 298 2/3/2023 7:38:45 PM

Comb foundation	తేనెగూడు పునాది
Bee glove	తేనెటీగ చేతి తొడుగు
Bee veil	ముఖ పరదా
Hive Tool	తేనె గూడు పరికరం
Honey extractor	తేనెను పిండే సాధనం
Hive entrance guard	తేనే గూడు ద్వారం యొక్క రక్షకుడు
Antseptic	క్రిమినాశక
Laxative	విరేచనాల మందు
Sedative	మత్తు మందు
Masticated	నమలటం
Hyper parasitism	పరాన్న జీవిపై పరాన్నజీవి యొక్క జీవనం
Aquaponics	ఆక్వాపోనిక్స్
Deep water culture	లోతైన నీటిలో పెంపకం
Media based culture	మాధ్యమం ఆధారంగా పెంపకం
Nutrieut film technique	పోషక పదార్థ తెర సాంకేతికత
Aqua vertica	ఆక్వా వర్టికా
Polyculture	సంకీర్ణ పెంపకం
Zooplankton	జంతు ప్లవకాలు
Phytoplankton	వృక్ష ప్లవకాలు

Isinglass	ఇసిన్‌గ్లాస్
Milch breed	పాలిచ్చే జాతులు
Drought breed	శ్రమించే జాతులు
Duel purpose breed	ద్వంద ఉపయోగ జాతులు
Incubator	పొదుగు పెట్టే పరికరం
Brooding	పొదుగుట
Drilospheres	వానపాము ఏర్పరచు అంతర్జాలము
Reeling	అల్లడము
Spinning	వడకుట
Moricultere	మల్బరి పెంపకము
Moulting	నిర్మోచనము
Diapause type of egg	నెమ్మదిగా పెరుగు గ్రుడ్డు
Non – diapause type of egg	త్వరగా పెరుగు గ్రుడ్డు
Stifling	పురుగు గూడును చంపి భద్రపరుచుట
Brood cells	గుడ్లకోశ కణాలు
Smoker	పొగబెట్టుట
Hive tool	తేనె గూడు పరికరం
Vermiwash	వర్మికంపోస్ట్ గుంట నుండి వెలుపలికి వచ్చు నీరు

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 299 2/3/2023 7:38:45 PM

References

1. Brooker et.al. (2008), Biology Volume two Plants and Animals, The MacGraw Hill companies,inc.
2. Carman,R.H, 2008. Handbook of Medical Laboratory Technology. Second Edition. Christian Medical Association of India, New Delhi1. Guyton and Hall. J. E, (2006) Textbook of Medical Physiology- Eleventh Edition Elsevier saunders. International Edition.
3. Chatterjee C.C., Human Physiology (Vol. I & Vol. II), Medical Allied Agency, Calcutta, 11th edition, 1985.
4. Christopher D. Moyes and Patricia M. Schulte, Principles of animal physiology 2nd edition (2016) Pearson publications.
5. Darrell S. V and R Moore (2004) Biology: Laboratory Manual 7th Edition. McGraw-Hill College.
6. Dee Unglaub Silverthron, [2016] Human physiology –an integrated approach - 7th Edition - Pearson Global edition.
7. Dee Unglaub Silverthron, Human physiology –an integrated approach – 7th Edition – Pearson Global edition.
8. Elaine N. Marieb and Katja Hoehn (2010). Human Anatomy and Physiology Eighth Edition, Benjamin Cummings, Pearson. New York.
9. Guyton A.C. and Hall. J. E, (2006) Textbook of Medical Physiology– Eleventh Edition Elsevier Saunders, International Edition ISBN 0–8089–2317–X.
10. Janet L. Hopson and John Postlethwait (2006) Modern Biology Published by Holt Rinehart & Winston Harcourt Education Company.
11. John H. Postlethwait and Janet L. Hopson ; Holt, Rinehart and Winston, Modern Biology; A Harcourt Education Company, Orlando. Austin. NewYork. San Diego. Toronto. London.
12. Jordan E. L, Verman P. S, Revised Edition- (2009); Invertebrate Zoology, S. Chand & Company Ltd.,
13. Kenneth R.R.Miller and Joseph Levine1998. Biology –fourth edition. Prentice – hall .inc, New Jersy 07458.
14. Kotpal R. L. (2014) Modern text book of zoology : Invertebrates : animal diversity- I. 11th Edition. Meerut : Rastogi Publications.
15. Lauralee Sherwood and Robert kell.(2007). Human physiology from cells to systems. First Canadian Edition Nelson Education Ltd, Toronto, Ontario
16. Mackean D.G. and Hayward D (2014). AS and A level biology book, Cambridge International, 3rd edition, Hodder Education, An Hachette UK company, London NWI 3BH.
17. Marieb. E.K., and Hoehn . K., 2010. In. Human Anatomy and physiology. Eighth Edition. Pearson education, Inc.1114 pp.
18. Mary Jones, Richard Fosbery, Jennifer Gregory and Dennis Taylor, Cambridge International AS and A level Biology Course book 4th edition, Cambridge University Press.
19. Moyes and Schulte, 2016 Principles of Animal Physiology– 2 nd edition, Pearson
20. Muthayya N.M., 2010 Human physiology– 4th edition, Jaypee brother medical publishers.
21. Peter H. Raven, George B. Johnson, Kenneth A. Mason, Jonathan B. Losos, Susan R. Singer (2013) Biology 9th Edition. Published by McGraw-Hill Science.
22. Shailendra Singh, (2008) Economic Zoology, 1 st Edition, Campus books internationals, New Delhi.
23. Sherwood. L, and Kell. R., 2010. Human Physiology, Nelson Education Ltd., Thomson Brooks/Cole.,
24. Shukla, G.S. and Upadhyay V.B (1997) Economics Zoology, Rastogi Publication, Meerut.
25. Silverthorn D-U 2016, Human Physiology, Seventh Edition, Pearson Benjamin Cummings Publishing Ltd.,
26. Sultan Ismail, S A 1992, The Earthworm Book Other India Press India.
27. Ekambaranatha Ayyar, Anantha Krishnan, 5th Edition- (1987); Manual of Zoology, Vol I Invertebrata - S.Viswanathan Publishers and Printers Pvt. Ltd.,

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 300 2/3/2023 7:38:45 PM

ఉన్నత చదువుల కోసం బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. వర్గీకరణం యొక్క ప్రాథమిక జాతి అనునది..... (PMT-94)

అ) పరిణామ సంబంధ జనాభా సమూహం

ఆ) జీవుల వర్గవికాసంలో ఒక ప్రాథమిక ప్రమాణం

ఇ) శాస్త్రీయ పరిణామాత్మక వర్గీకరణం

ఈ) పరిణామాత్మక ఆధారంగా చెప్పబడిన జాతుల సమూహం

2. జాతి సమూహంలో చేర్చబడినవి ఏది?...(CET-98)

అ) ఒకే జాతికి చెందిన సమూహం

ఆ) ఒకే జనాభాకు చెందిన సమూహం

ఇ) ఒకే జాతికి చెందిన వ్యక్తుల సమూహం

ఈ) విభిన్న జనాభాలు ఒకదానితో ఒకటి సంకర్షణ చెందుట

3. కార్ల్ లిన్నేయస్ దీనివలన ప్రసిద్ధి చెందినారు..... (GGSPU-2002)

అ) సిస్టమాటిక్స్ అను పదాన్ని పేరుపెట్టుట

ఆ) ద్వినామ నామీకరణను పరిచయం చేయుట

ఇ) అన్ని రకాల సహజ పద్ధతి వర్గీకరణను ఇచ్చుట

ఈ) పైవన్నియూ

4. క్రింది ఇవ్వబడిన ప్రత్యుత్పత్తి రూపంలో ఏది సరియైన జత అగును (AIIMS 2007)

అ) యూగ్లీనా – అడ్డు ద్విదా విచ్ఛిత్తి

ఆ) పారమీషియం – ఆయత ద్విదా విచ్ఛిత్తి

ఇ) అమీబా – బహుదావిచ్ఛిత్తి

ఈ) ప్లాస్మాడియం – ద్విదా విచ్ఛిత్తి

5. నెమరు వేసే జంతువుల నుండి జీవ వాయువు ఉత్పత్తికి బాధ్యత వహించే ప్రాథమిక కేంద్రక పూర్వ జీవులు (2016)

అ) ఉష్ణఆమ్లజనితాలు **ఆ) మెథనోజెన్‌లు**

ఇ) యూబాక్టీరియా ఈ) హలోపైట్

6. ఆర్థ్రోపోడా యొక్క ముఖ్య లక్షణాలు (RPMT-2003)

అ) జలచర మరియు స్వేచ్ఛా జీవులు

ఆ) కైటిన్ బాహ్యస్థిపంజరం మరియు కీళ్ళు గల ఉపాంగాలు

ఇ) రాడ్యులా

ఈ) పైవేవి కావు

7. మలస్కా అనునది (JCECE-2006)

అ) త్రిస్తరిత, శరీర కుహర రహిత జీవి

ఆ) త్రిస్తరిత, శరీర కుహర జీవి

ఇ) ద్విస్తరిత, శరీర కుహర రహిత

ఈ) ద్విస్తరిత, శరీర కుహర జీవి

8. పైలా గ్లోబోసా యొక్క ఓస్ఫ్రేడియం అనునది (BHU 1994, 2000, 2007)

అ) ఉష్ణగ్రాహకం ఆ) ఫెరిటిమా

ఇ) రసాయన గ్రాహకం ఈ) స్పర్శ గ్రాహకం

9. బాల్య హార్మోన్‌ను స్రవించు కీటకాల యొక్క అంతస్స్రావక గ్రంథి (UP-CPMT 1995)

అ) కార్పోరా అల్లోటా ఆ) కార్పోరా అల్బికన్స్

ఇ) కార్పోరా మైకానా ఈ) పైవన్నియూ

10. ఊచరేరియాను కనుగొన్న ప్రాంతం (UP-CPMT2007)

అ) శోషరస కణుపులు ఆ) ఊపిరితిత్తులు

ఇ) కన్ను ఈ) బీజకోశాలు

"టర్బిలేరియన్‌లు" స్వేచ్ఛా జీవులు (UP-CPMT 2008)

అ) చదునుపు పురుగులు ఆ) ట్రమటోడ్‌లు

ఇ) నెమటోడ్‌లు ఈ) సెస్టోడ్‌లు

11. ఇంటి ఈగ యొక్క నోటి భాగాలు

అ) కుట్టుట మరియు పీల్చు రకం

ఆ) కొరుకుట మరియు పీల్చు రకం

ఇ) స్పాంజింగ్ మరియు పీల్చు రకం

ఈ) కొరుకుట మరియు నమలు రకం

12. పేసియోల హెపాటికా లక్షణం (AFMC 2007)

అ) ఉభయలింగ జీవి, స్వయం ఫలదీకరణం

ఆ) ఉభయలింగ జీవి, సంకర ఫలదీకరణం

ఇ) ఏకలింగ జీవి

ఈ) (అ) మరియు (ఆ) రెండునూ

13. వరుస I లో ఇచ్చిన విసర్జక అవయవాలను పట్టిక II లో ఇచ్చిన జంతువులతో జతపరచండి. సరియైన జత కొరకు జవాబును ఎంచుకొనుము

వరుస I	వరుస II
A వృక్కాలు	p హైడ్రా
B మాల్పిజియన్ నాళికలు	q జలగ
C ప్రాథమిక వృక్కం	r సొరచేప
D మూత్ర పిండాలు	s గుండ్రటి పురుగు
	t బొద్దింక

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 301 2/3/2023 7:38:45 PM

అ) A = q; B = t; C= s; D = r
ఆ) A =s ; B= q; C= p; D= t
ఇ) A = t; B = q; C = s; D = r
ఈ) A = q; B = s ; C =t ; D= p

14. క్రింది వాటిలో స్పంజికల యొక్క కణ రకంలో మరొక కణాన్ని ఉత్పత్తి చేయునది ఏది?
అ) పీనకోసైట్‌లు
ఆ) ఆర్కియోసైట్‌లు
ఇ) థీసోసైట్‌లు
ఈ) కొలనోసైట్‌లు

15. సముద్రపు దోసకాయ ఏ తరగతికి చెందినది
అ) ఇకైనిడియే **ఆ) హోలోథురాయిడియే**
ఇ) ఒఫియూరోడియే ఈ) ఆస్టరాయిడియే

16. ఊసరవెల్లి మభ్యపెట్టడం దీనితో సంబంధం కలిగియున్నది (AIIMS1995)
అ) క్రోమోప్లాస్ట్ ఆ) క్రోమోజోమ్
ఇ) క్రొమటోపోర్ ఈ) క్రోమోమియర్

17. క్రింది వాటిలో యూరికోటెలిక్ జంతువులు ఏవి? (AIIMS2002)
అ) రోహు మరియు కప్ప
ఆ) ఒంటె మరియు కప్ప
ఇ) బల్లి మరియు కాకి
ఈ) వానపాము మరియు డేగ

18. క్రింది వానిలో క్షీరదాల తరగతి చెందినది కాదు (AIIMS2007)
అ) ఎగిరే నక్క ఆ) ముళ్ళ పంది
ఇ) మోనోట్రిమ్ **ఈ) లాంప్రే**

19. బెలనోగ్లాసస్ యొక్క విసర్జక అవయవం (DPMT 1991,2008)
అ) వృక్కం ఆ) ఎంటినరి గ్రంథి
ఇ) కాలర్ త్రాడు **ఈ) ముఖ పూర్వతుండ గ్రంథి**

20. పక్షులు మరియు క్షీరదాలతో సరీసృపాలు ఏ లక్షణాలను పంచుకుంటాయి. (DPMT 1994)
అ) ఉల్బం ఆ) స్థిరోష్ణగ్రత
ఇ) ఉదర వితానం ఈ) చనుమొన

21. వరుస I లో విజ్ఞాన శాస్త్ర శాఖలు II లో వాటి యొక్క అధ్యాయన రంగం ఇవ్వబడినది. సరియైన జత వరుసలను ఎంచుకొనుము. (AMU2000)

వరుస – I (**విజ్ఞాన శాస్త్ర శాఖలు**)		**వరుస** –II (**అధ్యయన రంగం**)	
A	మైకాలజి	p	పక్షుల అధ్యయనం
B	ఆర్నిథాలజి	q	పురుగుల అధ్యయనం
C	హెర్పటాలజి	R	చేపల అధ్యయనం
D	లిథోలాజి	S	శిలీంధ్రాల అధ్యయనం
		t	సరీసృపాల అధ్యయనం

అ) A=s, B=p, C=t, D=r
ఆ) A=q, B=s C=r, D=t
ఇ) A=s, B=t, C=p, D=r
ఈ) A=p, B=s, C=r, D=t

22. ఇవ్వబడిన వాక్యములో ఏది సరియైనది (AMU 2003)
అ) అన్ని కార్డేట్‌లు సకశేరుకాలు అగును
ఆ) అన్ని సకశేరుకాలు కార్డేట్‌లు అగును
ఇ) అకశేరుకాలు నాళికాయుత నాడీ దండాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
ఈ) కార్డేట్‌లు కాని జీవులు వెన్నెముక కలిగి ఉంటాయి.

23. ఏ ముఖ్యమైన లక్షణం హెమికార్డేటా జీవులు మరియు కార్డేటా జీవులకు సమానమైనవి (NEET 2017)
అ) పృష్ఠ నాళికాయుత నాడీ దండం
ఆ) గ్రసనీ మొప్ప చీలికలు
ఇ) మొప్ప చీలికలు లేని గ్రసని
ఈ) పృష్ఠ వంశం లేకుండుట

24. వరుస I లోని జంతువులను వరుస II లోని రక్తంతో జతపరచండి (KCET 2010)

వరుస-I	**వరు**ు-II
(P) **మనిషి**	(i) ప్లాస్మా మరియు కణాలు రంగులేనివి
(Q) **వానపాము**	(ii) రంగులేని ప్లాస్మా మరియు కేంద్రకం గల RBC
(R) **బొద్దింక**	(iii) రంగులేని ప్లాస్మా మరియు కేంద్రక రహిత RBC
(S) **కప్ప**	(iv) ఎరుపు ప్లాస్మా మరియు కేంద్రకం గల రంగులేని RBC
	(v) ప్లాస్మా మరియు RBC హిమోగ్లోబిన్ కలిగి ఉండును.

అ) (P-iii), (Q-iv), (R-i), (S-ii)
ఆ) (P-iv), (Q-v), (R-iii), (S-ii)
ఇ) (P-i), (Q-iv), (R-ii), (S-iii)
ఈ) (P-v), (Q-iii), (R-i), (S-iv)

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 302 2/3/2023 7:38:45 PM

25. బొద్దింక యొక్క దేహ కణాలు నైట్రోజన్ వ్యర్థం ముఖ్యంగా ఈ రూపంలో విసర్జింపబడును (NEET 2015)
అ) కాల్షియం కార్బనేట్ ఆ) అమ్మోనియా
ఇ) పొటాషియం యూరేట్ ఈ) యూరియా

26. దేహం నుండి వెలుపలికి తీసిన కప్ప యొక్క హృదయం కొంత సమయం వరకు స్పందన జరుపును, దీనికి గల మంచి కారణాన్ని క్రింద ఇవ్వబడిన వాక్యముల నుండి సరియైన ఎంపికను ఎంచుకోండి. (NEET 2017)
అ) కప్ప శీతల రక్త జీవి
ఆ) కప్ప ఎటువంటి కరోనరి ప్రసరణను కలిగి ఉండదు.
ఇ) కండర జనిత స్వభావం గల హృదయాన్ని కలిగి ఉంటుంది
ఈ) స్వయ ఉత్తేజకరమైన ఎంపిక
(అ) (iv) మాత్రమే (ఆ) (i) మరియు (ii)
(ఇ) (iii) మరియు (iv) (ఈ) (iii) మాత్రమే

27. ట్రిప్సిన్ నుండి పెప్సిన్ ఏ విధంగా భిన్నముగా ఉండును? (DPMT – 1993)
అ) ఇది ప్రోటీన్‌ను ఆమ్ల మాధ్యమంలో జీర్ణం చేస్తుంది
ఆ) ఇది ప్రోటీన్‌ను క్షార మాధ్యమంలో జీర్ణం చేస్తుంది
ఇ) ఇది కార్బోహైడ్రేటును ఆమ్ల మాధ్యమంలో జీర్ణం చేస్తుంది
ఈ) ఇది కార్బోహైడ్రేటును క్షార మాధ్యమంలో జీర్ణం చేస్తుంది

28. మానవునిలో సెల్యులోజ్‌ను జీర్ణము చేయునది
అ) ఎంజైమ్
ఆ) సహజీవన బాక్టీరియా
ఇ) సహ జీవన ప్రోటోజోవాన్‌లు
ఈ) పైవేవి కావు

29. దంత సూత్రము దీనిని సూచించును (M.P.P.M.T. -2000)
అ) దంత నిర్మాణం
ఆ) ఏకవార దంత విన్యాసం మరియు ద్వివార దంత విన్యాసం స్థితి
ఇ) రెండు దవడలలోని దంత రకం మరియు సంఖ్య
ఈ) రెండు దవడల యొక్క ఒక అర్ధ భాగంలోని దంత రకం మరియు సంఖ్య

30. ఏ వాక్యం సరియైనది కాదు? (NEET 2015)
అ) జీర్ణాశయ అథో శ్లేష్మంలో ఉన్న బ్రూనర్ గ్రంథులు మరియు పెప్సినోజన్‌ను స్రవిస్తాయి
ఆ) పేగు శ్లేష్మంలో ఉన్న గాబ్లెట్ కణాలు మరియు శ్లేష్మాన్ని స్రవిస్తాయి
ఇ) జీర్ణాశయ శ్లేష్మంలో ఉన్న ఆక్సింటిక్ కణాలు మరియు HCL ను స్రవిస్తాయి
ఈ) క్లోమంలో ఎసిని కలిగియుండుట మరియు కార్బాక్సిపెప్టిడేస్‌ను స్రవిస్తాయి

31. ఏ హార్మోన్‌లు క్లోమరసం మరియు బైకార్బోనేట్ ఉత్పత్తిని ప్రేరేపిస్తాయి (NEET 2016)
అ) కొలిసిస్టోకైనిన్ మరియు సెక్రిటిన్
ఆ) ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకగాన్
ఇ) ఆంజియోటెన్సిన్ మరియు ఎఫినెఫ్రిన్
ఈ) గాస్ట్రిన్ మరియు ఇన్సులిన్

32. చిన్న పిల్లల పాఠశాలలో చేర్చిన రెండు సంవత్సరాల వయస్సు గల శిశువును దంత పరిశోధన జరిపినపుడు, ఆ శిశువుకు 20 దంతాలు మాత్రమే ఉండుట దంత వైద్యుడు పరిశీలించాడు. ఆ శిశువుకు ఏ రకపు దంతాలు లేవు? (NEET 2017)
అ) రదనికలు ఆ) అగ్ర చర్వణకాలు
ఇ) చర్వణకాలు ఈ) కుంతకాలు

33. లీబర్‌కూన్ గుహికలు యొక్క ఏ కణాలు యాంటి బాక్టీరియల్ లైసోజైమ్‌ను స్రవిస్తాయి? (NEET 2017)
అ) పెనిత్ కణాలు ఆ) జైమేజ్ కణాలు
ఇ) కుప్పర్ కణాలు ఈ) ఆర్జంటాఫిన్ కణాలు

34. బలవంత శ్వాసకోస ప్రయత్నం తరువాత ఊపిరితిత్తులలో మిగిలి ఉండే గాలి ఘనపరిమాణం (J.K.C.M.E.E.1992,Har.PMT.2003)
అ) వైటల్ సామర్థ్యం
ఆ) అవశేష ఘనపరిమాణం
ఇ) పూర్ణ పుపుస సామర్థ్యం
ఈ) టైడల్ ఘనపరిమాణం

35. క్షీరదాల ఊపిరితిత్తులలో వాయుకోశ నాళాల చుట్టూ పెద్ద సంఖ్యలో వాయు కోశాలు కలిగి శ్వాస నాళికలలోకి తెరవడం.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 303 2/3/2023 7:38:45 PM

అ) తక్కువ అవశేష గాలితో తగినంత వెంటిలేషన్ వ్యవస్థ

ఆ) అధిక శాతం గల అవశేష గాలితో తగినంత వెంటిలేషన్ వ్యవస్థ

ఇ) అవశేష గాలి లేకుండా సమర్థవంతమైన వెంటిలేషన్ వ్యవస్థ

ఈ) తక్కువ అవశేష గాలితో సమర్థవంతమైన వెంటిలేషన్ వ్యవస్థ

36. CO_2 రవాణా

అ) కరిగియున్న రక్త ప్లాస్మా

ఆ) కార్బోనిక్ ఆమ్లంగా

ఇ) కార్బోఅమినోహిమోగ్లోబిన్

ఈ) కార్బోఅమినోహిమోగ్లోబిన్ మరియు కార్బోనిక్ ఆమ్లంగా

37. ఎర్ర రక్త కణాలలో ఏర్పడిన బైకార్బనేట్ ప్లాస్మాలోకి వచ్చుట, ప్లాస్మాలోని క్లోరైడ్ ఎర్ర రక్త కణాలలోకి వెళ్ళుట ఏ దృగ్విషయం అంటారు.

అ) బైకార్బనేట్ మార్పు ఆ) కార్బొనేషన్

ఇ) హంబర్గర్ దృగ్విషయం ఈ) పైవేవి కావు

38. ఊపిరితిత్తుల యొక్క వైటల్ సామర్థ్యం దీనికి సమానమైనది.

అ) IRV+ERV+TV

ఆ) IRV+ERV+TV-RV

ఇ) IRV+ERV+TV+RV

ఈ) IRV+ERV

39. ఉబ్బసం వలన కలుగు పరిస్థితి (AIPMT/NEET 2016)

అ) ఊపిరితిత్తులో బాక్టీరియా సంక్రమణ

ఆ) ఊపిరితిత్తులో మాస్ట్ కణాల యొక్క అలర్జీ చర్య

ఇ) శ్వాసనాళం వాపు

ఈ) ఊపిరితిత్తులో ద్రవం చేరడం

40. ప్రధానంగా సిగరెట్ తాగడం వలన కలిగే దీర్ఘకాలిక శ్వాసకోశ రుగ్మతను పేర్కొనండి (RE-NEET 2016)

అ) ఎంఫైసీమా

ఆ) ఉబ్బసం

ఇ) శ్వాసకోశ ఆమ్లీకరణము

ఈ) శ్వాసకోశ క్షారకరణము

41. గాలితో నింపబడిన వాయుకోశాలుచే ఏర్పడిన ఊపిరితిత్తులు బలవంతపు నిశ్వాసం అనంతరం కూడా అవి నాశనం కావు. (NEET 2017)

అ) ఉచ్ఛ్వాస నిలువ ఘనపరిమాణం

ఆ) టైడల్ ఘనపరిమాణం

ఇ) నిశ్వాస నిలువ ఘనపరిమాణం

ఈ) అవశేష ఘనపరిమాణం

42. హృదయ స్పందన ఆరంభం మరియు నియంత్రణ ఏ విధంగా జరుగును. (CBSE - 95)

అ) AV కణుపు – బండిల్ ఆఫ్ హిస్ కండరం – SA కణుపు – పర్కింజి పోగు

ఆ) SA కణుపు – పర్కింజి పోగు – AV కణుపు – బండిల్ ఆఫ్ హిస్ కండరం

ఇ) పర్కింజి పోగు – AV కణుపు – SA కణుపు – బండిల్ ఆఫ్ హిస్ కండరం

ఈ) SA కణుపు – AV కణుపు – బండిల్ ఆఫ్ హిస్ కండరం – పర్కింజి పోగు

43. రక్తానికి సరియైన వాక్యము ఏది? (APMEE – 96)

అ) RBC కంటే WBC ఎక్కువ

ఆ) WBC కంటే RBC ఎక్కువ

ఇ) రక్త ఫలికికలు కంటే RBC తక్కువ

ఈ) RBC కంటే రక్తఫలకికలు తక్కువ

44. దేనిలో DNA ఉండదు

అ) పరిపక్వ RBCలు ఆ) పరిపక్వ శుక్రకణం

ఇ) రోమం యొక్క వేరు ఈ) అండం

45. ECG లో 'P' దేనిని సూచిస్తుంది

అ) కర్ణికా సిస్టోల్ యొక్క అంతిమ

ఆ) కర్ణికా సిస్టోల్ యొక్క ఆరంభం

ఇ) జఠరికా సిస్టోల్ యొక్క అంతిమ

ఈ) జఠరికా సిస్టోల్ యొక్క ఆరంభం

46. నెఫ్రాన్‌లో మూత్రం ఏర్పడు విధానం (CPMT 1992)

అ) సూక్ష్మగాలనం ఆ) స్రవించుట

ఇ) పునఃశోషణము ఈ) పైవన్నియూ

47. మూత్ర స్రావ నాళానికి చెందని భాగం

అ) రక్త కేశనాళికా గుచ్ఛం

ఆ) హెన్లీశిక్యం

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 304 2/3/2023 7:38:45 PM

ఇ) దూరాగ్ర సంవళిత నాళిక

ఈ) సంగ్రహణ నాళం

48. ఆంజియోటెన్సినోజన్ అను ప్రోటీను ఉత్పత్తి మరియు స్రవించుట దీనిచే (AIPMT 2006)

అ) జక్స్టాగ్లోమరులర్ కణాలు

ఆ) మాక్యులా డెన్సా కణాలు

ఇ) రక్తనాళాలలోని ఉపకళ కణాలు

ఈ) కాలేయ కణాలు

49. మూత్రపిండం మార్పిడి చేసిన కారణంగా వ్యాధి గ్రస్తుడిలో తిరస్కరణ జరుగును (RE-AIPMT 2015)

అ) సహజ వ్యాధి నిరోధక అనుక్రియ

ఆ) దేహ ద్రవ నిర్వర్తిత వ్యాధి నిరోధక అనుక్రియ

ఇ) కణ నిర్వర్తిత వ్యాధి నిరోధక అనుక్రియ

ఈ) స్తబ్ద వ్యాధి నిరోధక అనుక్రియ

50. క్రింది వాటిలో సరియైన వాక్యము ఏది? (NEET 2017)

అ) హెన్లీ శిక్యంలోని అవరోహణ భాగం నీటికి అపారగమ్యత చూపును

ఆ) హెన్లీ శిక్యంలోని ఆరోహణ భాగం నీటికి పారగమ్యత చూపును

ఇ) హెన్లీ శిక్యంలోని అవరోహణ భాగం విద్యుద్వి శ్లేషకాలకు పారగమ్యత చూపును

ఈ) హెన్లీ శిక్యంలోని ఆరోహణ భాగం నీటికి అపారగమ్యత చూపును

51. ఎరుపు కండరంలో దేని నిష్పత్తి ఎక్కువగా ఉంటుంది (JIPMER -2002)

అ) మయోగ్లోబిన్ ఆ) ఎక్టిన్

ఇ) మయోసిస్ ఈ) అల్బుమిన్

52. సహానుభూత మరియు సహసహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ యొక్క నాలుగు లక్షణాల (1-4) ప్రభావాలను పోల్చే పట్టిక క్రింద ఇవ్వబడినది. ఏ లక్షణం సరిగ్గా వివరించబడినది? (A.I.I.M.S.2006)

	సహానుభూత	సహసహానుభూత
అ. లాలాజలగ్రంథి	స్రావాన్ని నిరోధిస్తుంది	స్రావాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది
ఆ. కంటితారక	**విప్పారం**	**కంటిని నిర్మిస్తుంది**
ఇ. హృదయం	రేటు తగ్గుదల	పెరుగుదల
ఈ. పేగు	ప్రేరేపిస్తుంది	పెరిస్టాలసిస్ నిరోధిస్తుంది

53. క్రింది వానిలో సరియైన వాక్యములు ఏది? క్రింది పేర్కొన్న జవాబులో అన్ని సరియైన వాక్యములు కలిగియున్నవి ఏది?

అ) సున్నితత్వం, కదలిక, జ్ఞాపక శక్తి, పదజాలంను నియంత్రించును

ఆ) దృష్టి మరియు అనుకూలతను అనుకపాల మరియు లలాటి లంభికలు నియంత్రించును.

ఇ) లంభికల ద్వారా కండరాల నియంత్రిత సంకోచాన్ని నియంత్రించును.

ఈ) కుడ్యాస్థి లంభికల ద్వారా ఉష్ణోగ్రత రుచి స్పర్శ నొప్పిని నియంత్రించును

అ) (i),(ii),(iii) ఆ) (iii),(iv),(i)

ఇ) (i),(iii),(iv) ఈ) (i),(ii)

54.వరుస I మరియు వరుస II తో జతపరచండి

వరుస-I	వరుస-II
p. ADH	a. పియ్యూష
q. ACTH	b. మినరలోకార్డికాయిడ్‌లు
r. ఆల్డోస్టిరాన్	c. మదుమేహన వ్యాధి
s. ఇన్సులిన్	d. అతి మూత్ర వ్యాది
t. అడ్రినలిన్	e. రక్తనాళ విప్పారము

అ) (p – d) (q – a) (r – c) (s – b) (t – e)

ఆ) (p – a) (q – d) (r – b) (s – c) (t – e)

ఇ) (p – d) (q – a) (r – b) (s – c) (t – e)

ఈ) (p – d) (q – b) (r – a) (s – c) (t – e)

55. వరుస I లో ఉన్న అంతస్రావక గ్రంథివరుస II లో ఉన్న శరీర భాగంతో జతపరచండి (K.C.E.T.1998)

వరుస-I (అంతస్రావక గ్రంథి)	వరుస-II (శరీరంలోని స్థానం)
a. పియ్యూష గ్రంథి	p. మూత్రపిండం యొక్క పై భాగం
b. అవటు గ్రంథి	q. క్లోమం లోపల
c. అధివృక్క గ్రంథి	r. స్వరపేటికా మీద
d. లాంగర్ హన్స్ ద్వీపాలు	t. మెదడు యొక్క ఆధార భాగం

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 305 2/3/2023 7:38:46 PM

అ) (a – t) (b – r) (c – p) (d – q)
ఆ) (a – s) (b – t) (c – p) (d – q)
ఇ) (a – p) (b – q) (c – r) (d – t)
ఈ) (a – q) (b – s) (c – t) (d – p)

56. ఎంటిరోగ్రాస్టిన్ యొక్క పని ఏమి?
అ) జీర్ణాశయంలోని జీర్ణ రసాల స్రావమును ప్రేరేపించుట
ఆ) క్లోమరస ప్రవాహాన్ని ప్రేరేపించుట
ఇ) పిత్తం యొక్క ప్రవాహాన్ని నియంత్రించుట
ఈ) ఇది జఠర రసం యొక్క స్రావాన్ని నిరోధించును

57. ప్రతి హార్ధిక వలయంలో ఉత్పత్తి అయ్యే ధ్వనిని వినడానికి వైద్యులు స్టెతస్కోపును ఉపయోగిస్తారు. రెండవ శబ్దం ఎప్పుడు వినబడుతుంది. (RE-AIPMT-2015)
అ) SA కణుపు నుండి సంకేతాలను AV కణుపు గ్రహించును
ఆ) AV కవాటాలు
ఇ) కర్ణిక నుండి రక్తం కారడం వలన జఠరికల గోడ కంపిస్తుంది
ఈ) కర్ణికల నుండి రక్తనాళాలలోకి ప్రవహించిన తరువాత అర్ధచంద్రాకార కవాటాలు మూసుకుపోతాయి

58. జారుడు తంతు సిద్ధాంతాన్ని దీని ద్వారా వివరించవచ్చును. (NEET 2015)
అ) కండర సూక్ష్మ తంతువులు ఒకదానికొకటి జారడం వలన ఏక్టిన్ తంతువులు చిన్నవిగా ఉండును, అయితే మయోసిన్ తంతువులు సంకోచించవు.
ఆ) ఏక్టిన్ మరియు మయోసిన్ తంతువులు ఒకదానికొకటి జారును మరియు సంకోచించును
ఇ) ఎక్టిన్ మరియు మయోసిన్ తంతువులు సంకోచించవు. కానీ ఒకదానికొకటి మీదగా జారడం జరుగును
ఈ) కండర సూక్ష్మ తంతువులు ఒకదానికొకటి జారడం జరిగినపుడు మయోసిన్ తంతువులు సంకోచించును. అయితే ఏక్టిన్ తంతువులు సంకోచించవు.

59. శరీరంలో గరిష్ఠ శాఖలు కలిగిన కపాల నాడులు (M.P.P.M.T.1997,A.P.M.E.E 1999)
అ) శ్రవణ **ఆ) త్రిధార**
ఇ) వాగస్ ఈ) ముఖం

60. దీర్ఘకాలం ఉపవాసం ఉన్న వ్యక్తి తన మూత్రంలో అసాధారణ పరిమాణం కలిగియున్నట్లు కనుగొనబడుతుంది (MP PMT 2005)
అ) క్రొవ్వులు ఆ) అమైనో ఆమ్లం
ఇ) గ్లూకోజ్ **ఈ) కీటోన్‌లు**

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 306 2/3/2023 7:38:46 PM

పదకొండవ తరగతి జంతుశాస్త్ర ప్రయోగాలు
జంతుశాస్త్ర ప్రయోగ దీపిక

సాధారణ సూచనలు

గరిష్ఠ ప్రయోజనం మరియు మంచి శిక్షణ పొందుటకు విద్యార్థులు ఈ క్రింది సూచనలను పాటించవలసిన అవసరం ఉంది.

1. విద్యార్థులు అన్ని ప్రయోగ తరగతులకు తప్పని సరిగా హాజరు కావాలి. ప్రాక్టికల్‌లోని ప్రతి ప్రయోగం ముఖ్యంగా పాఠ్యాంశములకు సంబంధించినది అగును.
2. ఈ ప్రయోగ దీపికను ప్రయోగ తరగతులకు తీసుకురావలెను.
3. ప్రయోగ తరగతులకు పేనా, పెన్సిలు (HB), రబ్బరు, స్కేలు మరియు చిన్న చేతి తువాలు తీసుకురావలెను.
4. పరిశీలన నోటు పుస్తకములో ప్రయోగం యొక్క పేరు, తేది మరియు గుర్తింపులను నమోదు చేయవలెను.
5. ఉపాధ్యాయులు ఇచ్చిన సూచనలను శ్రద్ధగా గమనించవలెను.
6. ప్రదర్శనకు ఉంచబడిన స్లైడులు లేదా నమూనాను పరిశీలించి మీకు కనిపించే విధంగా నిర్మాణమును పరిశీలన నోటు పుస్తకములో పటమును గీయవలెను. పటమును గీయుటకు పెన్సిల్‌ను ఉపయోగించవలెను.
7. ప్రయోగాలు చేయు సమయములో ఇతరులను సంప్రదించుటగాని లేదా వారి యొక్క కొలతలు మరియు పరిశీలనను గమనించకూడదు.
8. సూక్ష్మదర్శిని క్రింద వస్తువు సరిగ్గా కనిపించని యెడల వెంటనే ఉపాధ్యాయుని దృష్టికి తీసుకురావలెను.
9. గుర్తించుటకు ఉంచిన పరికరాలు లేదా నమూనాలను తాకడము లేదా ఎత్తడము వంటివి చేయరాదు.
10. **ప్రయోగ పుస్తకంలో భాగం III నుండి VII వరకు పటము గీయుట అవసరం లేదు. సంబంధిత ప్రదర్శించు చిత్రాలను సేకరించి ప్రయోగ పుస్తకములో అంటించి వ్యాఖ్యాలను వ్రాయవలెను.**

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 307 2/3/2023 7:38:46 PM

మాదిరి ప్రశ్నా పత్రము

కాలం: 2½ గం॥

మార్కులు: 15

I. ఇచ్చిన జంతువు 'A' పటం / స్పెసిమన్‌ను గుర్తించి పటము గీసి ఏవైన 2 విశ్లేషణ లక్షణాలను వ్రాయుము. (2)

II. ఇచ్చిన జంతు కణజాలం 'B' (స్లైడు / ఛాయా చిత్రము / పటం) ను గుర్తించి పటము గీసి ఏవైన 2 వ్యాఖ్యాంశాలను వ్రాయుము (2)

III. ఇచ్చిన ఎముక / కీళ్ళు 'C' ను గుర్తించి, వ్యాఖ్యాంశాలను వ్రాయుము. (1)

IV. ఇచ్చిన పటం / ఛాయ చిత్రం "D" లో లోప వ్యాధి / అపస్థితిని గుర్తించి ఏవైన మూడు వ్యాధి లక్షణాలను వ్రాయుము (2)

V. ఇచ్చిన వైద్య పరికరం "E" ను గుర్తించి ఏవైన మూడు ముఖ్యత్వాలను వ్రాయుము (2)

VI. 1. ఇచ్చిన నమూనా ద్రావణం 'F' నందు అమ్మోనియా / యూరియా ఉనికి మరియు లాలాజల అమైలేజ్ చర్యను గుర్తించుట. (ఏదైన ఒకటి). (3)

2. ఇచ్చిన ప్రయోగం 'G' ను అంద బిందువు నిర్ధారణ / బొద్దింక లింగాన్ని గుర్తించి, పరిశీలన మరియు ప్రయోగమును వ్రాయుము (ఏదైన ఒకటి) (2)

VII. ఛాయ చిత్రం / పటం 'H' ను గుర్తించి వాటి ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను వ్రాయుము (1)

మొతం మార్కులు (15)

మార్కులు కేటాయింపు

కాలం: 2½ గం॥

మార్కులు: 15

I. గుర్తింపు – ½; పటం - ½ ; (2)
విశ్లేషణ లక్షణాలు (ఏవైన 2 మాత్రమే) -1

II. గుర్తింపు మరియు పటం – 1; వాఖ్యాంశాలు (ఏవైన 2 మాత్రమే) – 1 (2)

III. గుర్తింపు – ½; వ్యాఖ్యాంశాలు – ½ (ఏవైన 2 మాత్రమే) (1)

IV. గుర్తింపు – ½; వ్యాధి లక్షణాలు – 1½ (ఏవైన 3 మాత్రమే) (2)

V. గుర్తింపు - ½; ముఖ్యత్వం - 1½ (ఏవైన 3 మాత్రమే) (2)

VI. 1. ప్రయోగ విధానం – 1; ప్రయోగం- 1 ; ఫలితం - 1 (3)

2. ప్రయోగ విధానం – 1; ఫలితం – 1 / గుర్తింపు – 1; కారణాలు – 1 (2)

VII. గుర్తింపు – ½; ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత – ½ (ఏవైన 2 మాత్రమే) (1)

మొతం మార్కులు (15)

గమనిక: ప్రయోగ దీపికలో అందించినవి కాకుండా ఏవైనా సంబంధిత పాయింట్‌లు, విశ్లేషణ లక్షణాలు మరియు వ్యాఖ్యాంశాలను కూడా మూల్యాంకనం కోసం పరిగణించవలెను.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 308 2/3/2023 7:38:46 PM

విషయ సూచిక

ప్రశ్న సంఖ్య - I (A)	
వరుస సంఖ్య	**స్పెసిమన్‌లు / ఛాయ చిత్రాలు**
1	స్పాంజిల్లా
2	సీ అనియోన్
3	ప్లూరోబ్రాకియా
4	బద్దెపురుగు
5	అస్కారిస్
6	వానపాము
7	బొద్దింక
8	నత్త
9	సముద్ర నక్షత్రం
10	బెలనోగ్లాసస్
11	ఎలుక

ప్రశ్న సంఖ్య - II (B)	
వరుస సంఖ్య	**స్లైడులు / చిత్రములు / ఛాయ చిత్రములు**
1	శల్కల ఉపకళ
2	స్తంభాకార ఉపకళ
3	ఎర్ర రక్త కణాలు (RBC)
4	తెల్ల రక్త కణాలు (WBC)

ప్రశ్న సంఖ్య - III (C)	
వరుస సంఖ్య	**మాదిరి / చిత్రములు / ఛాయ చిత్రములు (మానవుడు)**
1	భుజాస్థి ఎముక
2	శ్రోణి మేఖల
3	పర్శుకల బోను (నిజ పర్శుకలు, మిథ్యా పర్శుకలు, ప్లవక పర్శుకలు)
4	బంతి గిన్నె కీళ్ళు

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 309 2/3/2023 7:38:46 PM

ప్రశ్న సంఖ్య - IV (D)	
వరుస సంఖ్య	**స్లైడులు / చిత్రములు / ఛాయా చిత్రములు**
1	అడిసన్స్ వ్యాధి
2	మరాస్మస్
3	ఎక్సోప్తాల్మిక్ గాయిటర్

ప్రశ్న సంఖ్య - V (E)	
వరుస సంఖ్య	**వైద్య పరికరాలు**
1	స్టెతస్కోపు
2	స్ఫిగ్మోమానోమీటరు
3	గ్లూకోమీటరు
4	ECG గ్రాపు

ప్రశ్న సంఖ్య - VI (F మరియు G)	
వరుస సంఖ్య	**ప్రయోగములు**
1	అమ్మోనియా కొరకు పరీక్ష
2	యూరియా కొరకు పరీక్ష
3	లాలాజల అమైలేజ్ కొరకు పరీక్ష
4	మీ అంద బిందువును నిర్ధారించుట
5	బొద్దింక లింగాన్ని గుర్తించుట (చేతి కటకమును ఉపయోగించి)

ప్రశ్న సంఖ్య - VII (H)	
వరుస సంఖ్య	**ఛాయా చిత్రములు / చిత్రములు**
1	కాంగేయం ఎద్దు
2	ఆక్వాపోనిక్స్
3	తేనెటీగ
4	బాంబిక్స్ మోరి

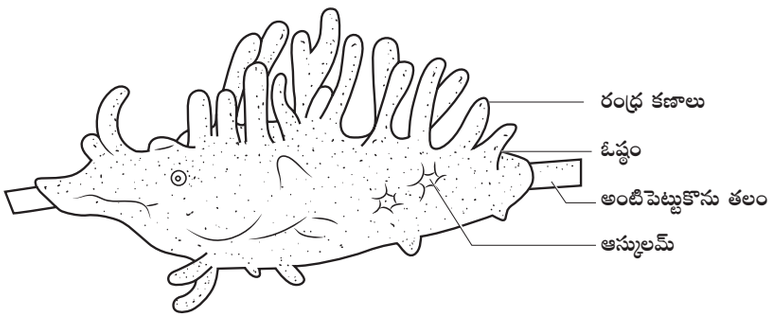
11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 310 2/3/2023 7:38:46 PM

I. ఇచ్చిన జంతువు 'A' (పటం / నమూన) ను గుర్తించి మరియు పటం గీచి ఏవైన రెండు విశ్లేషణ లక్షణాలను వ్రాయుము

1. స్పాంజిల్లా (SPONGILLA)

గుర్తింపు:

ఇచ్చిన నమూనాను స్పాంజిల్లాగా గుర్తించడమైనది. ఇది పొరిఫెరా వర్గానికి చెందినది.



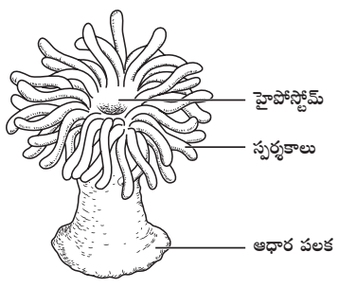
గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification):

- ఇవి రంధ్రాలు కలిగిన జీవులు అగును
- కణ స్థాయి వ్యవస్థీకరణ ప్రదర్శించే జలచర బహుకణ జీవులు.
- ఇది కుల్యా వ్యవస్థను కలిగి ఉంటుంది. నీరు ఓష్కం అనబడు సూక్ష్మ రంధ్రాల ద్వారా మధ్య కుహరమైన స్పంజికా కుహరంలోకి ప్రవేశిస్తుంది.
- స్పంజికా కుహరాన్ని, కుల్యాలను ఆవరించి ఉండే ప్రత్యేకమైన కశాభాలు కలిగిన కణాలు కొయనోసైట్ (choanocytes) లు అంటారు..

2. సీ అనిమోన్ (SEA ANEMONE)

గుర్తింపు:

ఇచ్చిన నమూనాను 'సీ అనిమోన్' గా గుర్తించడమైనది ఇది 'నీడేరియా వర్గానికి చెందినది.



గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification):

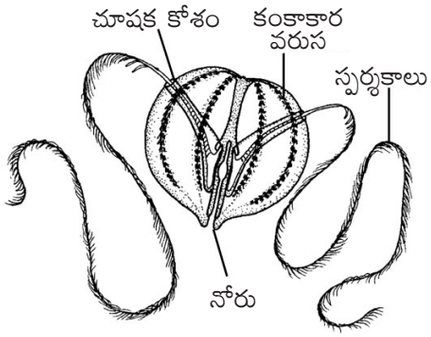
- సీ అనిమోన్ కణజాల స్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శించే మొదటి ద్విస్తరిత జంతువులు.
- స్పర్శకాలలో కుట్టు కణాలైన దంశ కణాలను (నెమటోసైట్స్) కలిగియుంటాయి.
- శరీరంలోని మధ్య ప్రసరణ కుహరాన్ని జఠర ప్రసరణ కుహరం లేదా సీలెంటిరాన్ అని అంటారు. ఇది హైపోస్టోమ్ ద్వారా వెలుపలికి తెరుచుకొని ఉంటుంది.
- వీటి నాడీ వ్యవస్థ ప్రాథమికమైన వ్యాపిత నాడీ వల (diffused nerve net) రూపంలో ఉంటుంది.
- నీడేరియా రెండు ప్రాథమిక రూపాలను ప్రదర్శించును. అవి పాలిప్‌లు మరియు మెడ్యుసా.
- పాలిప్ రూపాలను అలైంగిక పద్ధతిలో మెడ్యుసాను, మెడ్యుసాలు లైంగిక పద్ధతిలో పాలిప్ రూపాలను ఏర్పరుస్తాయి (తరాల ఏకాంతరత).
- అభివృద్ధి నందు శైలికామయ ప్లానులా డింభకం ఉండును.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 311 2/3/2023 7:38:46 PM

3. ప్లూరోబ్రాకియా (PLEUROBRACHIA)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన నమూనాను ప్లూరోబ్రాకియాగా గుర్తించడమైనది. ఇది టీనోఫోరా వర్గానికి చెందినది.



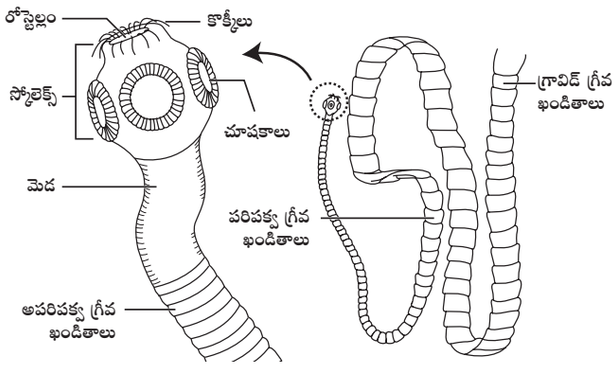
గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification):

- ప్లూరోబ్రాకియా కేవలం సముద్ర జలాలో నివశించే, ద్విస్తరిత, ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం కణజాల స్థాయి వ్యవస్థీకరణ కలిగిన జీవులు.
- ఇవి ఎనిమిది వరుసల శైలికామయ కంకాకార ఫలకాల (ciliated comb plates) ను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి గమనానికి ఉపయోగపడుతాయి.
- టీనోఫోరాలో జీవ సందీప్తి (Bioluminescence) అత్యున్నత స్థాయిలో ప్రకటితమవుతుంది.
- వీటిలో దంశ కణాలు ఉండవు కాని ప్రత్యేకమైన కణాలు ఉంటాయి. వీటిని కోలోబ్లాస్ట్‌లు (colloblasts) అని అంటారు. ఇవి ఆహారాన్ని పట్టుకోవడానికి ఉపయోగపడుతాయి.
- లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మాత్రమే జరుగుతుంది. బాహ్య ఫలదీకరణం మరియు అభివృద్ధి పరోక్షంగా జరుగుతుంది. పిండాభివృద్ధిలో సిడిపిడ్ డింభకం (cydippid larva) ఏర్పడుతుంది.

4. బద్దె పురుగు (TAPEWORM)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన నమూనాను బద్దె పురుగుగా గుర్తించడమైనది ఇది ప్లాటిహెల్మింథిస్ వర్గానికి చెందినది.



గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification):

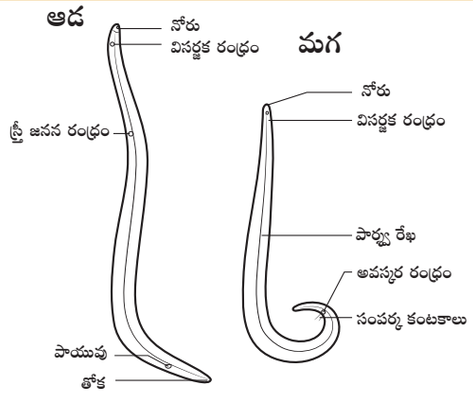
- వీటి దేహం పృష్ఠోదరంగా అణిగి త్రిస్తరిత, శరీరకుహర రహిత, అవయవ స్థాయి వ్యవస్థీకరణను ప్రదర్శించే జీవులు.
- ఇవి అంతర పరాన్న జీవులు.
- కొక్కీలు మరియు చూషకాలు అంటి పెట్టుకొనే అవయవాలుగా పనిచేస్తాయి.
- ప్రత్యేక విసర్జక కణాలైన జ్వాలా కణాలు (flame cells) విసర్జనను నిర్వహిస్తాయి.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 312 2/3/2023 7:38:46 PM

5. ఆస్కారిస్ (ASCARIS)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన నమూనాను ఆస్కారిస్‌గా గుర్తించడమైనది. ఇది ఆస్కిహెల్మింథిస్ వర్గానికి చెందినది.



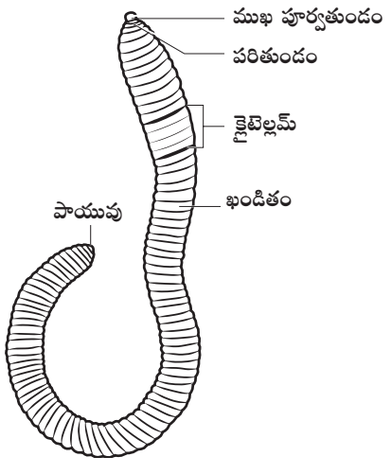
గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification):

- ఆస్కారిస్ అడ్డుకోతలో వలయాకారంగా ఉంటుంది. కాబట్టి వీటికి గుండ్రటి పురుగులు అని పేరు వచ్చింది.
- ఇవి మిథ్యాశరీరకుహర త్రిస్తరిత జీవులు.
- ఆహార నాళం బాగా అభివృద్ధి చెందిన నోరు, గ్రసని మరియు పాయువు / అవస్కరంతో సంపూర్ణంగా ఉండును.
- ఏకలింగ జీవులు మరియు లైంగిక ద్విరూపకతను ప్రదర్శిస్తాయి.
- విసర్జక వ్యవస్థలో రెన్నెట్ గ్రంథులు (Rennet glands) ఉంటాయి.
- ఇవి అంతర పరాన్న జీవులు.

6. వానపాము (EARTHWORM)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన నమూనాను వానపాముగా గుర్తించడమైనది. ఇది అనెలిడా వర్గానికి చెందినది.



గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification):

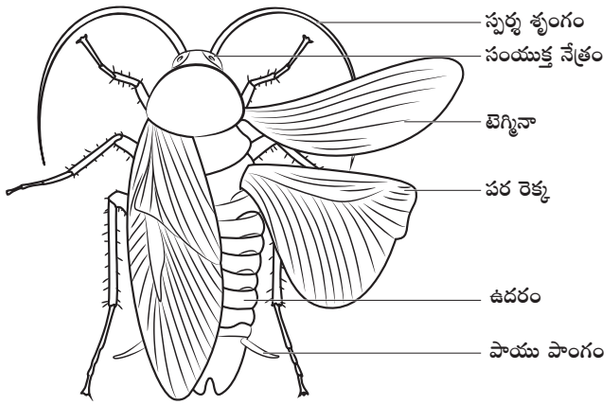
- వానపాము త్రిస్తరిత, విభక్తకుహర జీవి
- పొడవైన శరీరం ఖండితాలుగా విభజించబడుతుంది.
- దేహకుడ్యంలో వర్తుల కండరాలు మరియు ఆయత కండరాలు ఉంటాయి. ఈ కండరాలు గమనానికి సహాయపడతాయి.
- సంవృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ కలిగి హిమోగ్లోబిన్ లాంటి శ్వాస వర్ణకాలు ప్లాస్మాలో కరిగి ఉంటాయి.
- ఉభయలింగ జీవులు.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 313 2/3/2023 7:38:47 PM

7. బొద్దింక (COCKROACH)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన నమూనాను బొద్దింకగా గుర్తించడమైనది. ఇది ఆర్థ్రోపోడా వర్గానికి చెందినది.



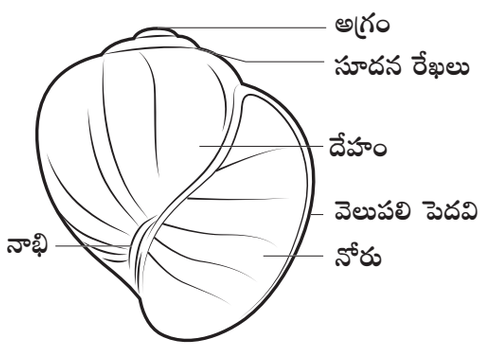
గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification):

- ఇవి త్రిస్తరిత, నిజశరీరకుహర (ప్రైజోసీలోమేట్‌ల) జీవులు.
- వీటికి కీళ్ళు కలిగిన ఉపాంగాలు ఉంటాయి. ఇవి గమనానికి సహాయపడతాయి.
- దేహం కైటిన్ నిర్మిత బాహ్యాస్థి పంజరంతో కప్పి ఉంటుంది. ఇది ఆవర్తనంగా విసర్జించబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను నిర్మోచనం (moulting/ecdysis) అని అంటారు.
- శ్వాసక్రియ శ్వాసనాళాల ద్వారా జరుగును.
- విసర్జన మాల్పిజియన్ నాళికలు (malpighian tubules) ద్వారా జరుగుతుంది.

8. నత్త (PILA)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన నమూనాను నత్త (పైలా) గా గుర్తించడమైనది. ఇది మలస్కా వర్గానికి చెందినది.



గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification)

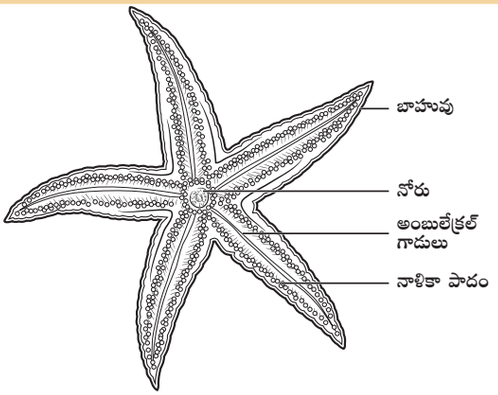
- ఇవి త్రిస్తరిత మరియు శరీరకుహర జీవులు.
- దేహాన్ని కప్పి కాల్కేరియస్ కర్పరం ఉంటుంది.
- అంతరాంగ అవయవాలను కప్పియున్న మృదువైన చర్మాన్ని ప్రావరం (mantle) అంటారు.
- పక్షి ఈక లాంటి మొప్పలను కంకాభాంగాలు (ctenidia) అంటారు. ఇవి శ్వాసక్రియ విధులను నిర్వహిస్తాయి.
- నోటిలో నికషణ అవయవం ఉంటుంది. దీనిని రాడ్యులా (Radula) అంటారు.
- విసర్జకావయవాలు వృక్కాలు అగును.
- రక్తంలో రాగిని కలిగిన హీమోసయనిన్ (Haemocyanin) అనే శ్వాస వర్ణకం ఉంటుంది.
- పిండాభివృద్ధిలో వెలిజర్ డింభకం (Veliger larva) ఏర్పడుతుంది.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 314 2/3/2023 7:38:47 PM

9. సముద్ర నక్షత్రం (STARFISH)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన నమూనాను సముద్ర నక్షత్రంగా (Starfish) గుర్తించడమైనది. ఇది ఇకనోడర్మేటా వర్గానికి చెందినది.



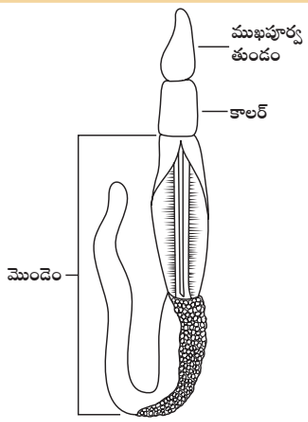
గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification):

- చర్మం ముళ్ళును కలిగి ఉంటుంది.
- ఇది జల ప్రసరణ వ్యవస్థకు కలిగి ఉంటుంది.
- నాళికా పాదాలు గమనానికి సహాయపడుతాయి.
- ప్రౌఢ ఇకైనోడర్మ్‌లు వ్యాసార్ధ సౌష్ఠవంను కలిగి ఉంటాయి.
- డింభకాలు ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.
- వీటి ప్రసరణ వ్యవస్థ వివృత రకం. హృదయం, రక్త నాళాలు ఉండవు.
- ఈ జీవులలో అసాధారణ పునరుత్పత్తి శక్తి కలిగి ఆత్మచ్ఛేదన స్వయం అంగచ్ఛేదంను (autotomy) ప్రదర్శిస్తాయి.
- అభివృద్ధిలో మొదట బైపిన్నెరియా (Bipinnaria) డింభకం ఏర్పడును.

10. బెలనోగ్లాసస్ (BALANOGLOSSUS)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన నమూనాను బెలనోగ్లాసస్‌గా గుర్తించడమైనది. ఇది హెమికార్డేటా వర్గానికి చెందినది.



గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification):

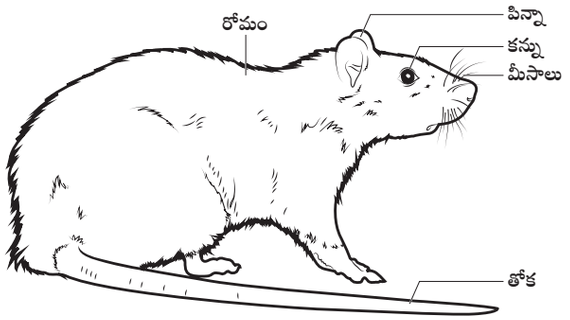
- ఇది అకశేరుకాలు మరియు కార్డేటా జీవుల మధ్య సంధాన సేతువులుగా ఉండును.
- శరీరం స్థూపాకారంగా ఉండి, పూర్వాంతంలో తుండం, కాలర్, పొడవైన మొండెం ఉంటాయి.
- ఇవి సముద్ర జీవులు మరియు ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.
- విసర్జన ముఖపూర్వతుండ గ్రంథుల ద్వారా జరుగుతుంది.
- పరోక్ష అభివృద్ధి స్వేచ్ఛగా ఈదే టార్నేరియా డింభకం (Tornaria larva) తో జరుగును.
- ఒక మధ్య ఆస్య అంధ బాహువు కలిగియుండుట వీటి ప్రత్యేక లక్షణం.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 315 2/3/2023 7:38:47 PM

11. ఎలుక (RAT)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన నమూనాను ఎలుకగా గుర్తించడమైనది. ఇది వర్గం – కార్డేటా, ఉపవర్గం – వర్టిబ్రేటా మరియు తరగతి క్షీరదాలకు చెందినది.



గుర్తించుటకు కారణాలు (Reasons for identification)

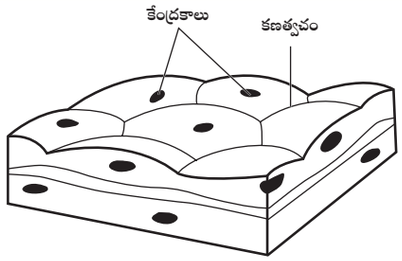
- క్షీర గ్రంథులు కలిగి ఉండుట క్షీరదాల యొక్క విశిష్ట లక్షణం.
- ఒక జత పిన్నా లేదా బాహ్య చెవులు ఉంటాయి.
- నాలుగు గదుల హృదయం ఉంటుంది.
- మూత్రపిండాలు అంత్య వృక్క రకానికి చెందినవి మరియు యూరియోటెలిక్ జంతువులు.
- ఎలుకలు ఉష్ణరక్త జంతువులు మరియు శిశూత్పాదకాలు.

II. ఇచ్చిన జంతు కణజాలం **'B'** (స్లైడు / ఛాయ చిత్రం / పటం) ను గుర్తించి పటము గీసి. ఏవైనా 2 వ్యాఖ్యాంశాలను వ్రాయుము

1. శల్కల ఉపకళ (SQUAMOUS EPITHELIUM)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన స్లైడు / పటంను **శల్కల ఉపకళగా** గుర్తించడమైనది.



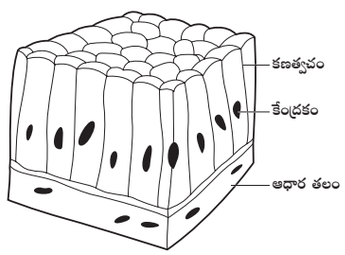
వ్యాఖ్యాంశాలు:

- శల్కల ఉపకళ కణజాలం సరళ ఉపకళ రకానికి చెందినది.
- ఇవి క్రమరహిత హద్దులతో బల్లపరుపు కణాలు కలిగిన ఒకే ఒక సన్నని పొరతో ఏర్పడియుండును.
- ఇవి చెంప, మూత్రపిండ రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛము, ఊపిరితిత్తులలోని వాయుకోశాలు, హృదయము మరియు రక్తనాళాల అంతర్వేష్టనంలో కనిపిస్తాయి.
- ఇవి వ్యాపనం మరియు గాలనానికి తోడ్పడుతుంది.

2. స్తంభాకార ఉపకళ (COLUMNAR EPITHELIUM)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన స్లైడు / పటంను **స్తంభాకార ఉపకళగా** గుర్తించడమైనది.



11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 316 2/3/2023 7:38:47 PM

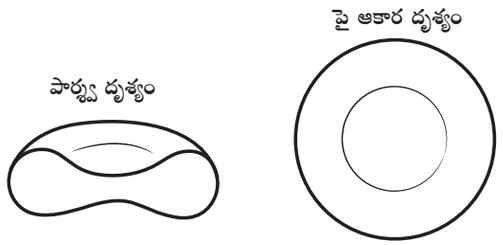
వ్యాఖ్యాంశాలు:

- స్తంభాకార ఉపకళ సరళ ఉపకళ రకానికి చెందినది.
- దీనిలో కణాలు పొడవుగా, ఒకే వరుసలో అమరిఉంటాయి.
- ఇది జీర్ణ మార్గంను జీర్ణాశయం నుండి పురీష నాళం వరకు అంతర్వేష్టనం చేయును. కేంద్రకం అండాకారంగా ఉండి కణ ఆధారానికి దగ్గరగా ఉంటుంది.
- ఇవి శోషణమునకు మరియు శ్లేష్మం, ఎంజైములు ఇతర పదార్థాలను స్రవించటానికి తోడ్పడతాయి.

3. ఎర్ర రక్త కణాలు (RBC)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడి స్లైడును **ఎర్ర రక్త కణాలుగా (ఎరిత్రోసైట్స్)** గుర్తించడమైనది.



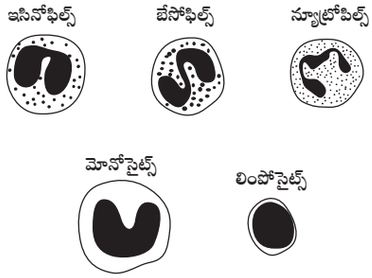
వ్యాఖ్యాంశాలు:

- ఎర్ర రక్త కణాలలో హీమోగ్లోబిన్ అనే శ్వాస వర్ణకం వలన అవి ఎరుపు రంగుగా ఉంటాయి.
- శ్వాస వాయువులను రవాణా చేయుటలో హీమోగ్లోబిన్ ముఖ్య పాత్ర వహిస్తాయి.
- పొడవైన ఎముక యొక్క అస్థి మజ్జ నుండి ఎర్ర రక్త కణాలు ఉత్పత్తియగును. ఇవి ప్లీహం మరియు కాలేయంలో విచ్ఛిన్నం చేయబడును.
- ఒక ఆరోగ్యవంతమైన వ్యక్తి యొక్క ఎర్రరక్త కణాల జీవిత కాలం సుమారు 120 రోజులు అగును.

4. తెల్ల రక్త కణాలు (WBC)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన స్లైడును **తెల్ల రక్త కణాలు (ల్యూకోసైట్)** గా గుర్తించబడినది.



వ్యాఖ్యాంశాలు:

- ల్యూకోసైట్‌లు రంగులేని, అమీబాయిడ్ కదలికలు చూపు, హీమోగ్లోబిన్ మరియు ఇతర వర్ణకాలు లేని కేంద్రక సహిత కణాలు.
- కణికల యొక్క ఉనికి (లేదా) లేకుండుట ఆధారంగా చేసుకొని WBC లను రెండు రకాలుగా వర్గీకరిస్తారు.
- కణికాభ కణాలు (న్యూట్రోఫిల్స్, బేసోఫిల్స్ మరియు ఇసనోఫిల్స్) కణికా రహిత కణాలు (లింఫోసైట్‌లు మరియు మోనోసైట్‌లు).
  తెల్ల రక్త కణాలు వ్యాధి కారక జీవుల నుండి దేహాన్ని రక్షించును.
- తెల్ల రక్త కణాల జీవిత కాలం సుమారు 13-20 రోజులు. ఇవి శోషరస వ్యవస్థలో విచ్ఛిన్నం అగును.

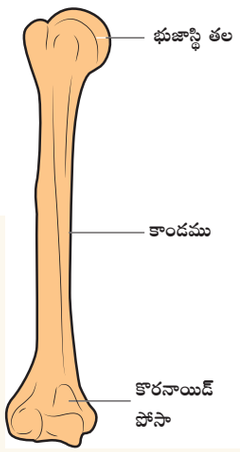
11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 317 2/3/2023 7:38:48 PM

III. ఇచ్చిన ఎముక / కీళ్లు 'C'. ను గుర్తించి వ్యాఖ్యాంశాలను వ్రాయుము

1. భుజాస్థి ఎముక (HUMERUS BONE)

గుర్తింపు:

ఇవ్వబడిన నమూనా / పటమును మానవుని **భుజాస్థి ఎముకగా** గుర్తించడమైనది.



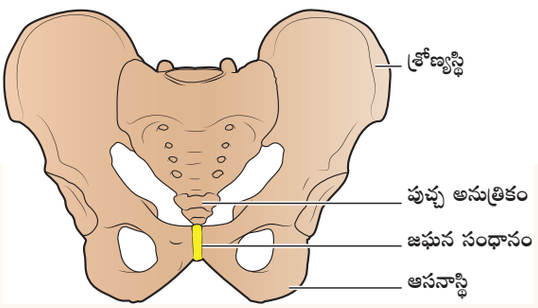
వ్యాఖ్యాంశాలు:

- ఇది భుజం మరియు మోచేయి మధ్య కనబడును.
- భుజాస్థి తల ఉరోమేఖల యొక్క అంసకుహరంలో కలుపబడుతుంది.
- భుజాస్థి యొక్క మరొక కొన రెండు ముంజేయి ఎముకలైన రత్ని మరియు అరత్నితో కలుపబడి ఉంటాయి.

2. శ్రోణి మేఖల (PELVIC GIRDLE)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన నమూనా / పటం మానవుని **శ్రోణి మేఖల** అగును.



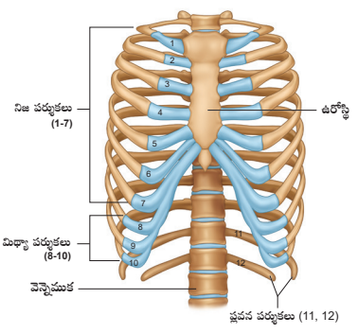
వ్యాఖ్యాంశాలు:

- ఇది కోక్సల్ అను రెండు తుంటి ఎముకలు త్రికము మరియు అనుత్రికముతో కలిసి ఉండును.
- ఇది బరువును మోయుటకు ప్రత్యేకత చెందిన నిర్మాణం.
- ప్రతి కోక్సల్ ఎముక మూడు ఎముకల కలయికచే ఏర్పడును. అవి శ్రోణ్యస్థి (ilium) ఆసనాస్థి (ischium) మరియు జఘనాస్థి (pubis)
- ఈ మూడు ఎముకలు కలిసే ప్రాంతంలో ఉదూఖలం (Acetabulum) అనే కుహరం ఉంటుంది.
- తొడ ఎముక కలుపబడుటకు ఉదూఖలం సహాయపడును.

3. పర్శుకల బోను (RIB CAGE)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన నమూన / పటంను మానవుని **పర్శుకల బోను** అగును.



వ్యాఖ్యాంశాలు:

- 12 జతల పర్శుకాలుంటాయి.
- ప్రతి పర్శుక పృష్ఠతలంలో వెన్నుముకతోనూ ఉదర తలంలో ఉరోస్థితోనూ కలుపబడి ఉంటుంది.

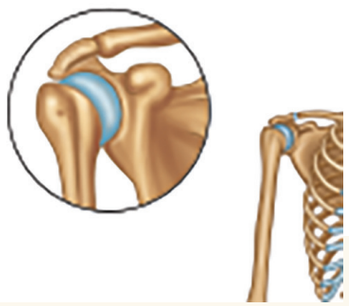
11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 318 2/3/2023 7:38:48 PM

- మొదటి ఏడు జతల పర్శుకలను నిజ పర్శుకలు (true ribs) అని అంటారు.
- 8 వ, 9 వ మరియు 10 వ జత పర్శుకలు నేరుగా ఉరోస్థితో కలవకుండా 7 వ జత పర్శుకతో కలుపబడి ఉండును. అందువలన వీటిని మిథ్యా పర్శుకలు (false ribs) అంటారు.
- చివరి 11 వ మరియు 12 వ జతల పర్శుకలు ఉరోస్థితో కలుపబడి ఉండవు. అందువలన వీటిని ప్లవన పర్శుకలు (floating ribs) అంటారు.

4. బంతి గిన్నె కీళ్ళు (BALL AND SOCKET JOINT)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన నమూనా / మాదరి / పటం **బంతి గిన్నె** కీలు అగును.



వ్యాఖ్యాంశాలు:

- ఇది సైనోవియల్ కీళ్ళ రకానికి చెందినది.
- ఈ రకమైన కీళ్ళలో ఎముక తల గుండ్రంగా, బంతి లాగ ఉండి మరొక ఎముక యొక్క కప్పు వంటి కుహరంలో ఇముడుతుంది.
- అనేక దిశలలో కదలికలను మరియు పరిభ్రమణమును అనుమతించును.
- ఈ రకం కీలు మోచేయి మరియు భుజభాగం మధ్య పై కాలు మరియు తుంటి మధ్య కనిపిస్తాయి.

IV. ఇచ్చిన పటం / ఛాయ చిత్రం **'D'** లో లోప వ్యాధి / అపస్థితిని గుర్తించి ఏవైనా మూడు వ్యాధి లక్షణాలను వ్రాయుము.

1. అడిసన్స్ వ్యాధి (ADDISON'S DISEASE)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన పటం **అడిసన్స్ వ్యాధి** అగును.



వ్యాఖ్యాంశాలు:

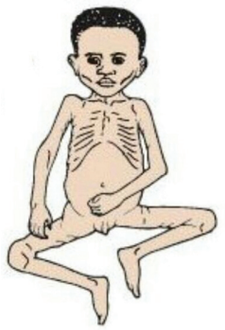
- ఇది అధివృక్క గ్రంథులు తగినంత హార్మోన్‌లను ఉత్పత్తి చేయకపోవడం వలన ఈ రుగ్మత ఏర్పడును.
- అధివృక్క వల్కలం స్రవించే గ్లూకోకార్టికాయిడ్‌లు మరియు మినరలోకార్టికాయడ్‌ల అల్పోత్పత్తి వలన కలుగుతుంది.
- వ్యాధి లక్షణాలు: కండర బలహీనత, రక్త పీడనం తగ్గిపోవడం, ఆకలి లేకుండుట, వాంతులు మరియు చర్మంపై అధిక వర్ణ ద్రవ్యం.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 319 2/3/2023 7:38:49 PM

2 మరాస్మస్ (MARASMUS)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన పటం **మరాస్మస్** అగును.



వ్యాఖ్యాంశాలు:

- ఇది పిల్లలలో ప్రోటీన్ లోపం కారణంగా ఏర్పడే రుగ్మత.
- ఇది ప్రోటీన్ పోషకాహార లోపం యొక్క తీవ్రమైన రూపం.
- ఆహారంలో తగినంత పిండి పదార్థాలు మరియు మాంసకృతులు లేకుండుట వలన ఏర్పడును.
- వ్యాధి లక్షణాలు: నీళ్ళ విరేచనాలు మరియు చిక్కిపోవుట.

3. ఎక్సోప్థాల్మిక్ గాయిటర్ (EXOPTHALMIC GOITRE)

గుర్తింపు:

ఇచ్చిన చిత్రమును **ఎక్సోప్థాల్మిక్ గాయిటర్‌గా** గుర్తించడమైనది.



వ్యాఖ్యాంశాలు:

- థైరాయిడ్ గ్రంథి అధిక క్రియల ఫలితంగా ఎక్సాప్థాల్మిక్ గాయిటర్ / దీనిని థైరోటాక్సికోసిస్ లేదా గ్రేవిస్ వ్యాధి అంటారు.
- ఆధార జీవక్రియ రేటు పెరుగుతుంది (50–100%) పుపుస ప్రసరణం అధికమగును. కళ్ళు కంటి గోళాల నుండి ముందుకు పొడుచుకొని వస్తాయి.
- శరీర ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల శ్వాస మరియు విసర్జక రేటు పెరుగును.

V. ఇచ్చిన వైద్య పరికరం 'E' ను గుర్తించి ఏదైన మూడు ముఖ్యాత్యాలను వ్రాయుము

1. స్టెతస్కోపు (STETHESCOPE)

గుర్తింపు

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన వైద్య పరికరంను **'స్టెతస్కోపు'** అగును.



11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 320 2/3/2023 7:38:49 PM

ముఖ్యత్వం:

- స్టెతస్కోపు హృదయ స్పందన శ్వాస మార్గాలు, ఆంత్ర కదలికలు మరియు భ్రూణ కదలికలో ఏర్పడు శబ్దాన్ని వినుటకు ఉపయోగపడును.
- ఇది కవాటాల పనులు, నిమోనియా వంటి ఊపిరితిత్తుల వ్యాధులు, ప్లూరిటస్ మరియు పుపుస ఇడిమా వ్యాధి నిర్ధారణకు సహాయపడును.
- స్ఫిగ్మోమానోమీటరుతో పాటు స్టెతస్కోపు కూడా మానవునిలో రక్త పీడనమును కనుగొనుటకు ఉపయోగపడును.

2. స్ఫిగ్మోమానోమీటరు (SPHYGMOMANOMETER)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన వైద్య పరికరంను **'స్ఫిగ్మమానోమీటరు'** అగును.



ముఖ్యత్వం:

- స్ఫిగ్మోమానోమీటరు రక్త పీడనమును కనుగొనుటకు ఉపయోగపడు పరికరం అగును.
- సాధారణ రక్త పీడనం 120/80mmHg గా ఉండును.
- సిస్టోలిక్ పీడనం 120 మరియు డయాస్టోలిక్ పీడనం 80 గా సూచించును.
- ఇది రక్త ప్రసరణ స్థితిని అంచనా వేయుటకు సహాయపడును.
- హృదయం యొక్క పూర్తి పనులను గురించి వివరాలను అందించును.

3. గ్లూకోమీటరు (GLUCOMETER)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన వైద్య పరికరంను **గ్లూకోమీటరు** అగును.



ముఖ్యత్వం:

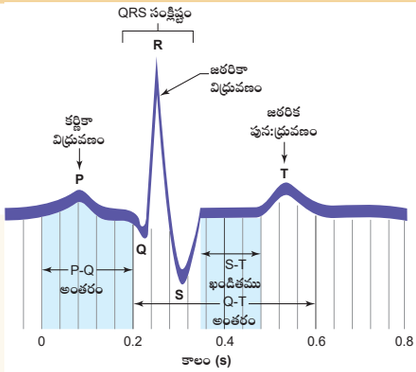
- ఇది రక్తం యొక్క గ్లూకోజ్ స్థాయిని సుమారుగా నమోదు చేయుటకు ఉపయోగపడు సులభంగా చేతిలో ఇమిడే వైద్య పరికరం.
- గ్లూకోమీటర్ రక్తనమూనాన్ని నమోదు చేయును మరియు mg/dL యూనిట్ విధానంలో గ్లూకోజ్ స్థాయిని ప్రదర్శిస్తుంది.
- చాలా గ్లూకోమీటర్లు ఎలక్ట్రోకెమికల్ సాంకేతికత లేదా రంగు రిఫ్లెక్టెన్స్ సూత్రంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- సాధారణ గ్లూకోజ్ విలువ 70-110mg/dL.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 321 2/3/2023 7:38:50 PM

4. ECG గ్రాపు (ECG GRAPH)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన చిత్రము ECG గ్రాపు అగును.



ముఖ్యత్వం:

- గుర్తించదగిన సమయములో హృదయం యొక్క విద్యుత్ కార్యకలాపాలను ECG నమోదు చేయును.
- కుడి కర్ణికలోని ప్రత్యేక మూతను కలిగిన కండరంను సిరా కర్ణికా కణుపు అని అంటారు. ఇది హృదయ స్పందనను ప్రారంభించును.
- ECG యొక్క తరంగాలు విద్యుత్ ధృవీకరణము కారణంగా ఏర్పడును. కానీ హృదయం యొక్క సంకోచం వలన ఏర్పడదు.
- సాధారణ ECG 3 తరంగాలను ఏర్పరచును. అవి 'P' తరంగం, 'QRS' సంక్లిష్ట తరంగం మరియు 'T' తరంగం.

VI. 1. ఇచ్చిన నమూనా ద్రావణం **'F'** నందు అమ్మోనియా / యూరియా ఉనికి మరియు లాలాజల అమైలేజ్ చర్యను గుర్తించుట.

2. ఇచ్చిన ప్రయోగం **'G'** ను అంధ బిందువు నిర్ధారణ / బొద్దింక లింగమును గుర్తించి, పరిశీలన మరియు ప్రయోగమును వ్రాయుము.

1. అమ్మోనియా కొరకు పరీక్ష (TEST FOR AMMONIA)

ఉద్దేశ్యము: ఇచ్చిన నమూనా ద్రావణములో అమ్మోనియా ఉనికి పరీక్ష.

కావలసిన పరికరాలు: పరీక్షనాళిక హోల్డరు మరియు స్టాండు.

కావలసిన ద్రావణం: నమూనా ద్రావణం మరియు నెస్స్‌లర్స్ రిమోజెంట్.

ప్రయోగ విధానం

1) ఒక శుభ్రమైన పరీక్ష నాళికలో 2ml ఇచ్చిన నమూనా ద్రావణమును తీసుకొనవలెను.
2) నమూనా ద్రావణం కలిగిన పరీక్ష నాళికలోనికి కొన్ని చుక్కలు నెస్‌లర్స్ రియేజెంట్‌ను చేర్చవలెను.
3) ఇచ్చిన నమూనాలో ముదురు పసుపు / గోధుమ రంగు కనిపించడం అమ్మోనియా ఉనికిని నిర్ధారిస్తుంది.

అనుమతి: ఇచ్చిన నమూనాలో అమ్మోనియా ఉనికిని గుర్తించడమైనది.

2. యూరియా కొరకు పరీక్ష (TEST FOR UREA)

ఉద్దేశ్యము: ఇచ్చిన నమూనా ద్రావణములో యూరియా ఉనికి పరీక్ష.

కావలసిన పరికరాలు / పదార్థాలు : పరీక్ష నాళిక, పరీక్ష నాళికా హోల్డరు మరియు పిప్పెట్టు / డ్రాపర్

కావలసిన రియేజెంట్‌లు : ఫీనాల్ రెడ్, ఉలవల పొడి (యూరియేజ్ ఎంజైము కలిగినది) మరియు నమూనా ద్రావణం,

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 322 2/3/2023 7:38:50 PM

ప్రయోగ విధానం:

1. ఒక శుభ్రమైన పరీక్ష నాళికలో 2 ml నమూనా ద్రావణంను తీసుకొనవలెను.
2. నమూనా ద్రావణం కలిగిన పరీక్ష నాళికలోనికి కొన్ని చుక్కల ఫీనాల్ రెడ్‌ను చేర్చవలెను.
3. పరీక్ష నాళికలోనికి చిటికెడు ఉలవల పొడిని చేర్చి బాగా కలుపవలెను.
4. ముదురు గులాబి రంగు ఏర్పడుట ఇచ్చిన నమూనాలో యూరియా ఉనికిని సూచిస్తుంది.

అనుమితి: ఇచ్చిన నమూనా ద్రావణములో యూరియా కలదని నిర్ధారణ అయినది.

3. లాలాజల అమైలేజ్ పరీక్ష (TEST FOR SALIVARY AMYLASE)

ఉద్దేశ్యము: మానవ లాలాజలంలోని అమైలేజ్ ఎంజైము ఉనికి పరీక్ష.
కావలసిన పరికరాలు: పరీక్ష నాళిక, బంగాళ దుంప, రోలు మరియు రోకలి.
కావలసిన ద్రావణాలు : అయోడిన్ ద్రావణం, మానవ లాలాజలం

ప్రయోగ విధానం:

1) పరీక్ష నాళికలో నూరిన బంగాళదుంప ముక్కలను తీసుకొని కొన్ని చుక్కల అయోడిన్ చీర్చవలెను. నీలినలుపు రంగు (ముదురు నీలం) ఏర్పడుటను గుర్తించవలెను.
2) ఒక శుభ్రమైన పరీక్ష నాళికలోనికి కొన్ని చుక్కల లాలాజలంను సేకరించవలెను. నమూనా ద్రావణం కలిగి ఉన్న పరీక్ష నాళికలోనికి లాలాజలాన్ని బదిలీ చేసి బాగా కుదుపవలెను.
3) నమూనాను 5 నిమిషాలు నిశ్చలంగా ఉంచవలెను. నమూనా ద్రావణంలో రంగు మార్పును గమనించండి. ద్రావణం క్రమముగా రంగులేనిదిగా మారును.
4) ఇది మానవ లాలాజలంలో అమైలేజ్ ఉనికిని నిర్ధారిస్తుంది.

అనుమితి: మానవ లాలాజలంలో పిండి పదార్థాలను జీర్ణం చేయు అమైలేజ్ ఎంజైమ్ కలదని ఊహించబడినది.

4. మీ అంద బిందువును నిర్ధారించుట (DETERMINE YOUR BLIND SPOT)

ప్రయోగ విధానం:

1. మీ ఎడమ కన్నును మూసుకొనవలెను.
2. ఇచ్చిన పటమును మీ ముఖమునకు 50 - 60 సెం.మీ ల దూరములో నేరుగా మీ కుడి కన్నుకు ముందు పట్టుకొనవలెను.
3. పటములో ఉన్న క్రాస్‌ను నిశ్చలంగా చూడవలెను. మీరు వృత్తమును కూడా చూడగలరు.
4. పటమును నిశ్చలంగా చూస్తూనే నెమ్మదిగా మీ కన్నుకు దగ్గరగా తీసుకురావలెను.
5. వృత్తం అదృశ్యమైనట్లు కనిపించే సూచనను గమనించండి. ఇది మీ అంద బిందువు అగును.
6. దూరమును నమోదు చేయవలెను
7. ఇదే పద్ధతిలో మీ మరొక కన్ను పరీక్షించండి. కానీ వృత్తంపై దృష్టిని కేంద్రీకరించుము మరియు క్రాస్ అదృశ్యమగు వరకు గమనించవలెను.

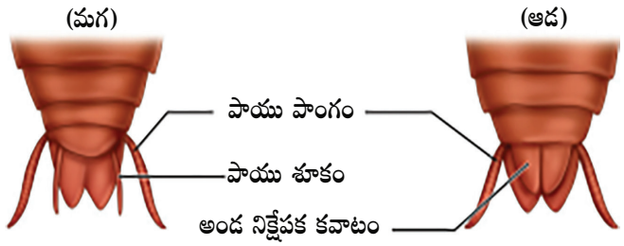
11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 323 2/3/2023 7:38:50 PM

ఫలితం:

1) కుడి కన్ను యొక్క అంద బిందువు _____ సెం.మీ
2) ఎడమ కన్ను యొక్క అంద బిందువు _____ సెం.మీ

5. పరిశీలించుటకు ఇచ్చిన బొద్దింక (పటం / మాదిరి) యొక్క లింగాన్ని గుర్తించి, రెండు కారణాలను వ్రాయుము.

గుర్తింపు:



కారణాలు:

VII. ఇవ్వబడిన పటం / ఛాయ చిత్రం **'H'** ను గుర్తించి మరియు వాటి యొక్క ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను వ్రాయుము

1. కాంగేయం ఎద్దు (KANGAYAM BULL)

గుర్తింపు:

గుర్తించుటకు ఉంచబడిన ఛాయచిత్రం **కాంగేయం ఎద్దు** అగును.



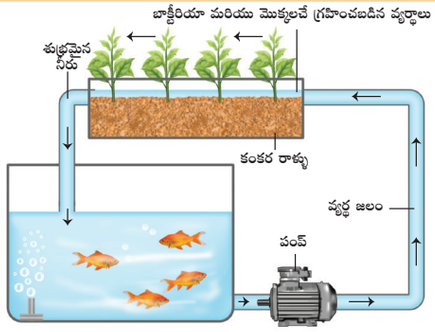
ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత:

1. తమిళనాడులోని కాంగేయం అను ప్రాంతంలో పుట్టినవి.
2. ఈ జాతి దున్నుటకు, బండ్లును లాగుట మొ॥ పనులకు ఉపయోగపడును.
3. ఈ జాతి ప్రత్యేకంగా తమిళనాడు యొక్క సాంప్రదాయ క్రీడయైన జల్లికట్టు (మంజు విరట్టు) లో ఉపయోగిస్తారు.
4. ఇవి శ్రమించు జాతికి ఒక మంచి ఉదాహరణ అగును.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 324 2/3/2023 7:38:51 PM

2. ఆక్వాపోనిక్స్ (AQUAPONICS)

గుర్తింపు:
గుర్తించుటకు ఉంచబడిన ఛాయచిత్రం **'ఆక్వాపోనిక్స్'** అగును.



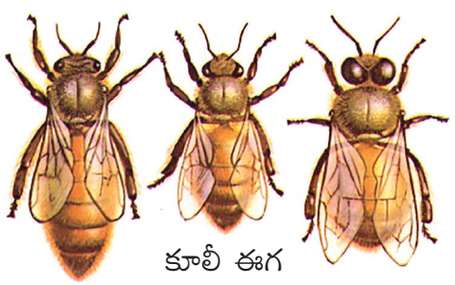
ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత:

1. ఆక్వాపోనిక్స్ అనగా ఆక్వాకల్చర్ మరియు హైడ్రోపోనిక్స్ కలయికతో ఏర్పడిన ఒక సాంకేతికత అగును.
2. ఇది చేపలచే ఉత్పత్తి చేయబడిన విసర్జక పదార్థాలు మరియు వ్యర్థాలను పున:చక్రీకరణ చేయుట ద్వారా ఆవరణ వ్యవస్థ సమతుల్యతను నిర్వహించును.
3. ఆక్వాపోనిక్స్ పెంపకంలో తిలాపియా, గోల్డ్‌ఫిష్, కొడువ మొదలగు చేపలను పెంచవచ్చును.
4. ఈ విధానంలో టమోటా, మిరియాలు, దోసకాయ వంటి మొక్కలను కూడా పెంచవచ్చును.

3. తేనెటీగ (HONEY BEE)

గుర్తింపు: గుర్తించుటకు ఉంచబడిన ఛాయచిత్రం **'తేనెటీగ'** అగును.

ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత:



1. తేనెటీగ యొక్క ముఖ్య ఉత్పన్నాలు తేనె మరియు మైనం అగును.
2. తేనె చక్కెరకు ప్రత్యామ్నాయంగా గల ముఖ్య పోషక పదార్థం.
3. ఇది ఒక క్రిమినాశక, విరేచనాల మందు మరియు ఉపశమనకారిగా ఉపయోగపడును.
4. కూలీ ఈగ యొక్క ఉదరం నుండి మైనం స్రవించబడును. ఇది క్రొవ్వొత్తులు, ప్లోర్ మరియు గృహోపకరణాల పాలిష్‌ల తయారికి ఉపయోగపడును.

4. బాంబిక్స్ మోరి (BOMBYX MORI)

గుర్తింపు: గుర్తించుటకు ఉంచబడిన ఛాయాచిత్రం **బాంబిక్స్ మోరి పట్టు పురుగు** అగును.

ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత:



1. పట్టు పురుగు నుండి ఉత్పత్తియగు పట్టు నారను మల్బరీ పట్టు అని అంటారు.
2. ఇవి ముఖ్యంగా మల్బరీ ఆకులను ఆహారంగా తీసుకొనును.
3. పట్టు వస్త్రాలు, చేపలు పట్టు వలలు, పందెంలో పాల్గొను కార్లకు టైర్లు, వైద్య రంగంలో గాయాలకు కట్టు వేయుటకు, పారాచూట్‌ల తయారీలో ఉపయోగపడును.

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 325 2/3/2023 7:38:51 PM

Higher Secondary - Class XI - Zoology
List of Reviewers & Translators
TELUGU MEDIUM

Academic Coordinator

Dr. M. Ethirajulu
Senior Lecturer,
SCERT,
Chennai-6.

Reviewers

R. Gopi
PG Asst. Zoology,
GBHSS, Pallipat,
Thiruvalur Dt.

A. Pushpalatha
PG Asst. Zoology,
GHSS, K.G. Kandigai,
Thiruvalur Dt.

Translators

N.Koteeswara Rao
PG Asst. Chemistry,
GHSS, K.G. Kandigai,
Thiruvalur Dt.

V. Mohan Babu
BT Asst. Science,
GHS, Keechalam,
Thiruvalur Dt.

V. Venkatesulu
BT Asst. Science,
GHSS, K.G. Kandigai,
Thiruvalur Dt.

R. Vijaya Kumar
BT Asst. Science,
GHSS, K.G. Kandigai,
Thiruvalur Dt.

M. Chitti
BT Asst. Science,
GGHSS, Pallipat,
Thiruvalur Dt.

Thulasi
BT Asst. Science,
GHS, Nochili,
Thiruvalur Dt.

Vijayalakshmi
BT Asst. Science,
GHS, Veliyagaram,
Thiruvalur Dt.

Proof Work

Dr. Santhi
PG Asst. Zoology,
GHSS, Athimanjeri pet,
Thiruvalur Dt.

R. Madhesh
PG Asst. Zoology,
GHSS, Madhagondapalli,
Krishnagiri Dt.

A. Munirathnam
PG Asst.Telugu
Lady willingdon
GGMHSS, Triplicane
Chennai - 5

N. Sudha
BT Asst. Science,
GBHSS, Uthukottai,
Thiruvalur Dt.

G. Sreedevi
SGT
GBHSS, Uthukottai,
Thiruvalur Dt.

ICT

D. Vasuraj
P.GT. & H.O.D., (Maths),
KRM Public School, Chennai.

EMIS Technology Team

Mr.R.M. Satheesh
State Coordinator Technical,
TN EMIS, Samagra Shiksha.

Mr. K.P. Sathya Narayana
IT Consultant,
TN EMIS,Samagra Shikaha

Mr.R. Arun Maruthi Selvan
Technical Project Consultant,
TN EMIS, Samagra Shiksha

In-House QC

Daniel
Bala
Ashok
Rajesh
Gopinath
Petchimuthu

Co-ordinator

Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M. Elegant Maplitho paper.
Printed by offset at:

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 326 2/3/2023 7:38:51 PM

Note

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 327 2/3/2023 7:38:51 PM

Note

11th_Zoology_Glossary_McQ_Practicle.indd 328 2/3/2023 7:38:51 PM