தமிழ்நாடு அரசு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

தொகுதி 1

விலங்கியல்

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு - *2018*

(புதிய பாடத்திட்டத்தின்கீழ்
வெளியிடப்பட்ட நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும்
தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி
மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும்
கல்வியியல் பணிகள் கழகம்
www.textbooksonline.tn.nic.in

பொருளடக்கம்

விலங்கியல்

அலகு I

பாடம் 1	*உயிருலகம்*	**01**
பாடம் 2	*விலங்குலகம்*	**20**

அலகு II

பாடம் 3	*திசு அளவிலான கட்டமைப்பு*	**55**
பாடம் 4	*விலங்குகளின் உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள்*	**71**

அலகு III

பாடம் 5	*செரித்தல் மற்றும் உட்கிரகித்தல்*	**125**
பாடம் 6	*சுவாசம்*	**153**
பாடம் 7	*உடல் திரவங்கள் மற்றும் சுற்றோட்டம்*	**178**

4C9BN4

மின்னூல்

4CEK1U

மதிப்பீடு

B130_11_Z00_TM

இணைய வளங்கள்

பாடநூலில் உள்ள விரைவு குறியீட்டைப் (QR Code) பயன்படுத்துவோம்! எப்படி?

- உங்கள் திறன்பேசியில், கூகுள் playstore /ஆப்பிள் app store கொண்டு QR Code ஸ்கேனர் செயலியை இலவசமாகப் பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்க.
- செயலியைத் திறந்தவுடன், ஸ்கேன் செய்யும் பொத்தானை அழுத்தித் திரையில் தோன்றும் கேமராவை QR Code–இன் அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம் திரையில் தோன்றும் உரலியைச் (URL) சொடுக்க, அதன் விளக்கப் பக்கத்திற்குச் செல்லும்.

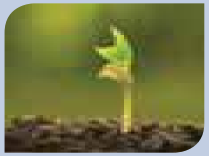
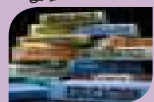
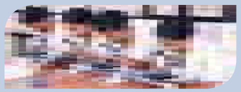
வீச்சுக் கொள்ளளவு
சிரைத்தொகுப்பில் இருந்து திரும்பும்
இரத்தத்தைச் சார்ந்தது.

ஒவ்வொரு பாடத்தின் முகப்பிலும், கற்போரின் ஆர்வத்தைத் தூண்டும் வகையிலான கருத்துப்படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்நூலின் பயன்பாட்டு வழிகாட்டி

பாட உள்ளடக்கம்	பாடத்தின் அனைத்துக் கூறுகளையும் வெளிப்படுத்துகிறது
கற்றலின் நோக்கங்கள்	வகுப்பறை நிகழ்வுகள் கற்போரை மையப்படுத்தி அவர்களின் திறனை மேம்படுத்தும் நோக்கம் கொண்டது.
உங்களுக்குத் தெரியுமா?	வியத்தகு உண்மைகள், மாணவர்களின் உயிரியல் சிந்தனையை வளர்க்கும் உரையாடலைப் போன்ற வினாக்கள்
குறிப்பு	உள்ளடக்கம் மற்றும் கூடுதல் செய்திகளை தருபவை.
செயல்பாடு	கோட்பாட்டின் மகத்துவத்தை மேலும் புரிந்துகொள்ள மாணவர்களின் செயல்பாடுகளுக்கான வழிகாட்டுதல் வழங்குதல்.
விளக்க வரைபடம்	கற்றல் திறனை மேம்படுத்துவதற்கான காட்சித் தோற்றம் தரப்பட்டுள்ளது.
தனி நபர் ஆய்வு	ஒரு நபரைப் பற்றிய சிறப்புச் செய்திகள் அல்லது பாட உள்ளடக்கத் தோடு தொடர்புடைய அன்றாட நிகழ்வுகளை அறிமுகம் செய்தல்.
தெரிந்து தெளிவோம்	பாட உள்ளடக்கத்தோடு தொடர்புடைய அன்றாட நிகழ்வுகள், சிந்தனைத் தூண்டல் மற்றும் கூடுதல் தகவல் துணுக்குகள்.
உடனடி பதில் வினைக் குறியீடு	பாடங்கள் தொடர்பாக மாணவர்கள் மேலும் அறிந்துகொள்ள மெய்நிகர் உலகத்துக்கு எடுத்துச் செல்லும் வழி
தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பம் ICT	மாணவர்களின் கணினி சார் அறிவுத்திறனை மேம்படுத்துதல்
கருத்து வரைபடம்	பாட உள்ளடக்கங்களை முறையான வரிசையில் கற்பதற்காக, அவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பை விளக்கும் படம்
கலைச் சொற்கள்	அறிவியல் சொற்களுக்கான விளக்கம்
மதிப்பீடு	மாணவர்களின் நினைவாற்றல், சிந்தித்தல் மற்றும் புரிதலை மதிப்பீடு செய்தல்
வாய்ப்புகள்	குறிப்பிட்ட பாடங்களோடு தொடர்புடைய வேலைவாய்ப்புகளை பட்டியலிடல்
பார்வை நூல்கள்	பாடத் தலைப்போடு தொடர்புடைய மேலும் விவரங்களை அறிவதற்கான நூல்களின் பட்டியல்
இணைய இணைப்புகள்	கணினி வழி மூலங்களுக்கான பட்டியல்

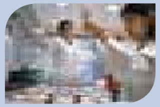
விலங்கியலிற்கான வேலைவாய்ப்புகள்

பாடங்களும் பட்டங்களும்	நிறுவனங்கள்	வேலைவாய்ப்பும், மேற்படிப்புகளுக்கான வாய்ப்புகளும்
மருத்துவத்துறை • எம்.பி.பி.எஸ்– ஆங்கில மருத்துவம் (அல்லோபதி) • மருத்துவ மேற்படிப்பு (MD) – அறுவையியலில் மேற்படிப்பு (M.S) • இளநிலை யுனானி மருத்துவம் – இளநிலை இயற்கை மருத்துவம் மற்றும் யோகா அறிவியல் • இளநிலை ஹோமியோபதி மருத்துவம் • இளநிலை ஆயுர்வேத மருத்துவம் இளநிலை பல் மருத்துவம் • இளநிலை சித்த மருத்துவம் 	• அனைத்திந்திய மருத்துவ அறிவியல் கழகம் AIIMS. புது தில்லி • ஜிப்மர், பாண்டிச்சேரி • அரசு மற்றும் சுயநிதி மருத்துவ கல்லூரிகள் • அலிகார் முஸ்லீம் பல்கலைக் கழகம், அலிகார்.	மைய மாநில அரசு மற்றும் சுயநிதி மருத்துவமனைகளில் அறுவை சிகிச்சை மருத்துவர், துணை அறுவை சிகிச்சை மருத்துவர் மற்றும் இதயநோய், நாளமில்லா சுரப்பிகள், நரம்பியல், முடிநீக்கியியல், குழந்தையியல், இரத்தவியல், நோயியல், மகளிர் நலம், மயக்கவியல் ஆகிய துறைகளில் நிபுணத்துவம் பெற மேற்படிப்புகள். இதயவியல் – நுரையீரலியல் – சிறுநீரகவியல் – சர்க்கரை நோயியல் – தோலியல் – மயக்கவியல் – விழியியல் – மகப்பேறு மற்றும் மகளிர் நலம்.
கால்நடை மருத்துவம் • பி.வி.எஸ்ஸி (இளநிலை கால்நடை அறிவியல்) 	மாநில அரசின் கால்நடை மருத்துவ பல்கலைக் கழகம் மற்றும் கல்லூரிகள்	**மாநில. மைய அரசுகளின் கால்நடை மருத்துவமனைகளில் கால்நடை மருத்துவர் / கால்நடை உதவி மருத்துவர்.** • விலங்கு உயிர் வேதியியல் • விலங்கு உயிரிய தொழில்நுட்பம் • விலங்கு மரபியலும், இனப்பெருக்கமும் • விலங்கு உணவியல் • உயிரியல் புள்ளியியல் • பறவை அறிவியல் • கால்நடை பாக்டீரியாலஜி • கால்நடை நோய் தடை காப்பு • பால் சார் அறிவியல் • பால் சார் தொழில்நுட்பம் • கால்நடை உற்பத்தி மற்றும் மேலாண்மை • விலங்கு உடற்செலியல் • உணவு தரம் மற்றும் பாதுகாப்பு உறுதிப்படுத்தும் இந்திய பாரம்பரிய உணவுகளின் பாதுகாப்பு மற்றும் உறையிடல்.
வேளாண்மைப் படிப்புகள் • இளநிலை அறிவியல் (வேளாண்மையியல்) • இளநிலை தொழில்நுட்பம் (வேளாண்மையியல்) • இளநிலை அறிவியல் (தோட்டக்கலை) • இளநிலை அறிவியல் (வனத்துறை) • இளநிலை அறிவியல் (பட்டுப்புழு வளர்ப்பு) • இளநிலை மீன் அறிவியல் 	இந்திய வேளாண்மை ஆராய்ச்சி நிலையம், புதுதில்லி • வேளாண்மை பல்கலைக் கழகங்கள் மற்றும் கல்லூரிகள் 	**மைய, மாநில, தனியார் நிறுவனங்களில் வேளாண்மை அலுவலர்** • வேளாண் பொறியாளர் • பயிராக்கம் மேற்கொள்வோர் • உயிரிய தகவல் தொழில் நுட்பவியல் • பூச்சியியலாளர் • சூழலியல் அறிவியல் • பழ அறிவியல் மற்றும் தோட்ட தொழில்நுட்பவியல் வல்லுநர் • மருத்துவ ஆய்வக தொழில்நுட்ப வல்லுநர் • மருத்துவ X– கதிர் தொழில்நுட்ப வல்லுநர் • அணுக்கரு மருத்துவ தொழில்நுட்ப வல்லுநர்
துணை மருத்துவ படிப்புகள் • இளநிலை அறிவியல் (செவிலியர்) • இளநிலை அறிவியல் – அவசர சிகிச்சை மேலாண்மை • இளநிலை மருந்தியல் • பட்டய படிப்பு மருந்தியல் • இளநிலை – உடற் பயிற்சி முறை மருத்துவம் • இளநிலை தொழில்சார் மருத்துவம் • இளநிலை பார்வையியல் 	• அனைத்திந்திய மருத்துவ அறிவியல் கழகம், புதுதில்லி, போபால், புவனேஸ்வர், ஜோத்பூர், பாட்னா, ரெய்பூர், ரிஷிகேஷ் • ஜிப்மர், புதுச்சேரி • அனைத்து அரசு மற்றும் சுயநிதி மருத்துவ கல்லூரிகள்	• தாவர நோயியல் • மண் அறிவியல் மற்றும் வேளாண் வேதியியல் • செவிலியர் • மருந்தகங்கள் • மயக்கவியல் தொழில்நுட்ப வல்லுநர் • இதய தொழில்நுட்ப வல்லுநர் • பற்கள் செய்தல் • சுகாதார ஆய்வாளர் • மருத்துவ படி உருவெடுத்தல் தொழில்நுட்ப • தொழில்முறை மருத்துவ வல்லுநர் • அறுவை சிகிச்சை அறை தொழில்நுட்ப வல்லுநர் • உடற்பயிற்சி முறை சிகிச்சையாளர் • கதிரியக்க உதவியாளர் • கதிரியக்க சிகிச்சை தொழில்நுட்ப வல்லுநர் • மறுவாழ்வு தொழில்நுட்ப வல்லுநர் • சுவாச சிகிச்சை தொழில்நுட்ப வல்லுநர் • இரத்த மாற்று தொழில்நுட்ப வல்லுநர்
பொதுவான படிப்புகள் • இளநிலை அறிவியல் (விலங்கியல்) • இளநிலை அறிவியல் (உணவூட்டம் மற்றும்) அறிவியல்) • இளநிலை அறிவியல் (பட்டுப்புழு வளர்ப்பு) • இளநிலை அறிவியல் (கடலியல்) • இளநிலை அறிவியல் (தடையவியல் • இளநிலை அறிவியல் (உணவு தொழில்நுட்பம்) • இளநிலை அறிவியல் (பொதுத்தொடர்பு) • இளநிலை அறிவியல் (ஊடகத்துறை) • இளநிலை அறிவியல் (முப்பரிமான உருவகங்கள்)	தமிழ்நாட்டிலுள்ள கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரிகள்	விலங்கக காப்பாளர், அருங்காட்சியக பறவை வல்லுநர் (வானூர்தி நிலையங்கள்) மற்றும் ஆய்வக தொழில்நுட்ப வல்லுநர்கள்
• இளநிலை அறிவியல் மற்றும் கல்வியியல் • கல்வியியலில் ஆய்வியல் நிறைஞர் மற்றும் முனைவர்	மண்டல கல்வியியல் நிறுவனங்கள். மைசூர், அஜ்மீர், போபால், புவனேஸ்வர், ஷில்லாங்	அறிவியல் ஆசிரியர், அறிவியல் பேராசிரியர், ஆராய்ச்சியாளர், கல்வியாளர்

தேசிய மற்றும் மாநில அளவிலான நிறுவனங்களில் முதுநிலைக் கல்வி மற்றும் முனைவர் பட்டம்

இந்திய ஆட்சிப்பணி, இந்திய காவல் பணி, இந்திய அயல்நாட்டுப் பணித் தேர்வுகள் போன்ற குடிமைப்பணித் தேர்வுகள் மற்றும் பிற மைய அரசு பணிகள் மற்றும் தமிழ்நாடு அரசுப் பணியாளர் தேர்வாணையம், வங்கிப் பணிகள், தேசிய வளர்ச்சி ஆணையம் ஒருங்கிணைந்த பாதுகாப்புத்துறை தேர்வுகள் பணியாளர் தேர்வாணையம் மற்றும் இரயில்வே பணியாளர் தேர்வு மையம்.

விலங்கியலிற்கான வேலைவாய்ப்புகள்

முதுகலை அறிவியல் மற்றும் கல்வியியல் (M.Sc., Ed.)	மண்டல கல்வியியல் நிறுவனம், மைசூர், அஜ்மீர், போபால், புவனேஸ்வர்	முதுநிலை பட்டதாரி ஆசிரியர்கள் – மேல்நிலைப்பள்ளிகள் விரிவுரையாளர்கள் மற்றும் பேராசிரியர்கள் – கல்லூரிகள், பல்கலைக்கழகங்கள்
முதுநிலை அறிவியல் (விலங்கியல்)	அரசு கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரிகள், தமிழ்நாடு, சென்னைப் பல்கலைக் கழகம்.	விலங்கியல் மற்றும் உயிரியலின் பல்வேறு பிரிவுகளில் ஆராய்ச்சியாளர், அறிவியலாளர், சூழ்நிலையியலாளர்கள், உணவியல் நிபுணர்கள்.
முதுநிலை அறிவியல் (கடல் விலங்கியல்)	• தேசிய கடலியல் நிறுவனம் • ஆந்திரா பல்கலைக் கழகம் (விசாகப்பட்டிணம்) • அண்ணா பல்கலைக்கழகம் (சென்னை) • முனைவர் பாபாசாஹிப் அம்பேத்கார் மரத்வாடா பல்கலைக் கழகம், (கடலியல் ஆய்வகம்) மகாராஷ்ட்ரா • பாரதிதாசன் பல்கலைக் கழகம், திருச்சிராப்பள்ளி	தேசியள கடலியல் பூங்கா மற்றும் கடலிய பொறியாளர்கள்
முதுநிலை அறிவியல் (மருத்துவ நுண்ணுயிரியலில் சிறப்பு பாடத்துடன் விலங்கியல்) 	கூட்டுறவு சுகாதார அறிவியல் நிறுவனம், கேரளா. டால்பின் உயிரி மருத்துவம் மற்றும் இயற்கை அறிவியல் நிறுவனம் (டேராடூன்) ஹிமாலயன் பல்கலைக் கழகம் (அருணாச்சலபிரதேசம்)	– ஆய்வக தொழிநுட்ப வல்லுநர் – அணுக்கரு மருத்துவம் – மருத்துவ படிஉரு மற்றும் தொழில்நுட்ப வல்லுநர் – சுகாதார ஆய்வாளர் – சுவாச சிகிச்சை தொழில்நுட்ப வல்லுநர் – இரத்த மாற்று சிகிச்சை தொழில்நுட்ப வல்லுநர்
அறிவியல் நிறைஞர் மற்றும் முனைவர் (விலங்கியல்)	மாநில பல்கலைக் கழகங்கள்	பேராசிரியர், ஆராய்ச்சியாளர், பல்கலைக்கழகங்களில் அறிவியலாளர்கள், நேஷ்னல் ஜியாக்ரஃபிக் சேனலில் ஆவணப்படுத்துபவர், விலங்கு மருந்தகங்கள், தேசிய பூங்காக்கள், அருங்காட்சியகம், மீன்கள் மற்றும் நீர் வளர்ப்பு, மருந்து தயாரிப்பு நிறுவனங்கள், விலங்கு பயிற்சியாளர்கள்.

மருத்துவப் படிப்பு தொடர்பான நுழைவுத் தேர்வுகள்

தேர்வு	தேர்ந்தெடுக்கும் முறை மற்றும் தேர்வு	வினாக்களின் எண்ணிக்கை	தற்காலிக அட்டவணை
தேசிய தகுதி மற்றும் நுழைவுத் தேர்வு (NEET) www.aipmt.nic.in நேரம் : 3 மணிகள் தேர்வு துவங்கி NA முடியும் நேரம் எழுதும் முறை : தாள் மற்றும் பேனா	இயற்பியல் வேதியியல் உயிரியல் மொத்த கேள்விகள்	45 45 90 180	தேர்வு நடைபெறும் மாதம் : ஜனவரி கடைசி வாரம் கடைசி தேதி : மார்ச் முதல் வாரம் தேர்வுத் தேதி : மே முதல் வாரம் எதிர்மறை மதிப்பெண்கள் : +4/–1 மதிப்பெண்கள் : 720 விண்ணப்பிக்கும் முறை : Online
அனைத்திந்திய மருத்துவ அறிவியல் கழகம் (AIIMS) www.aiimsexams.org நேரம் : 3.1/2 மணிகள் தேர்வு துவங்கி NA முடியும் நேரம் எழுதும் முறை : கணினி அடிப்படையில்	இயற்பியல் வேதியியல் உயிரியல் பொது அறிவு மொத்த கேள்விகள்	60 60 60 20 200	தேர்வு நடைபெறும் மாதம் : ஜனவரி நடுவில் கடைசி தேதி : பிப்ரவரி நடுவில் தேர்வு தேதி : மே நடுவில் எதிர்மறை மதிப்பெண்கள் : +1/–1/3rd மதிப்பெண்கள் : 200 விண்ணப்பிக்கும் முறை : Online
ஜவஹர்லால் முதுநிலை மருத்துவக் கல்வி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (JIPMER) www.jipmer.edu.in நேரம் : 2.1/2 மணி தேர்வு துவங்கி NA முடியும் நேரம் எழுதும் முறை : கணினி அடிப்படையில்	இயற்பியல் வேதியியல் உயிரியல் தர்க்கவியல் மற்றும் அளவுரீதியான பகுத்தறிதல் சுருக்கி எழுதுதல் – ஆங்கிலம் மொத்த கேள்விகள்	60 60 60 10 10 200	தேர்வு நடைபெறும் மாதம் : மார்ச் கடைசி வாரம் கடைசி தேதி : மே முதல் வாரம் தேர்வு தேதி : ஜூன் முதல் வாரம் எதிர்மறை மதிப்பெண்கள் : கிடையாது மதிப்பெண்கள் : 800 விண்ணப்பிக்கும் முறை : Online

• மேற்கண்ட விவரங்கள் அனைத்தும் தற்காலிகமானவையே. சென்ற ஆண்டில் பின்பற்றப்பட்ட முறைகளின் அடிப்படையில் தயாரிக்கப்பட்டது.
• சரியான தகவல்களுக்கு அந்தந்த தேர்வு அல்லது நிறுவனத்தின் வலைதளங்களைப் பார்க்கவும்.

AIIMS

அனைத்திந்திய மருத்துவ அறிவியல் கழகம்

இளநிலைப் படிப்புகள்
- இளநிலை மருத்துவம் (எம்.பி.பி.எஸ்)
- இளநிலை அறிவியல் – செவிலியர் – (முதுநிலை பட்டயப்படிப்பு
- இளநிலை – செவிலியர் (ஹானர்ஸ்)

துணை மருத்துவ படிப்புகள்
- இளநிலை (ஹானர்ஸ்) – கண் மருத்துவ தொழில்நுட்பம்
- இளநிலை (ஹானர்ஸ்) – மருத்துவ தொழில்நுட்பம்

முதுநிலை படிப்புகள்
- முதுநிலை மருந்தியல் மருத்துவம் / முதுநிலை அறுவை சிகிச்சை மருத்துவம் / முதுநிலை பல் மருத்துவம்
- முதுநிலை – குழந்தை மருத்துவம் (5 ஆண்டு படிப்பு)
- முதுநிலை அறிவியல் / மருத்துவ உயிர்த்தொழில்நுட்பவியல்

IARI

இந்திய வேளாண்மை ஆராய்ச்சி நிலையம்

இளநிலைப் படிப்புகள்
- வேளாண் வேதிப்பொருட்கள்
- பயிராக்கம்
- உயிரிய தகவல் தொழில் நுட்பவியல்
- பூச்சியியல்
- தோட்டவியல்
- மூலக்கூறு அறிவியல் மற்றும் உயிர்தொழில்நுட்பவியல்
- சூழலியல் அறிவியல்
- தாவர நோயியல்
- தாவர மரபியல் ஆதரவளங்கள்
- புழுவியல்
- நுண்ணுயிரியல்

JIPMER

ஜவஹர்லால் நேரு முதுநிலை மருத்துவ கல்வி & ஆராய்ச்சி நிருவனம்

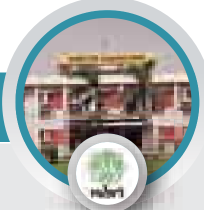
இளநிலைப் படிப்புகள்
- இளநிலை – மருத்துவம் (எம்.பி.பி.எஸ்)
- இளநிலை – செவிலியர்
- இளநிலை – துணை மருத்துவ அறிவியல்
- இளநிலை – மருத்துவ ஆய்வக தொழில்நுட்ப வியல்
- இளநிலை – இதய ஆய்வக தொழில் நுட்பவியல்
- இளநிலை – இரத்த ஊடு பகுப்பு தொழில் நுட்பவியல்
- இளநிலை – நரம்பு தொழில் நுட்பவியல்
- இளநிலை – அணுக்கரு மருத்துவ தொழில் நுட்பவியல்
- இளநிலை – அறுவை சிகிச்சையறை தொழில் நுட்பவியல்
- இளநிலை – கதிரியக்க சிகிச்சைத் தொழில் நுட்பவியல்
- இளநிலை – மேற்பரவல் தொழில் நுட்பவியல்
- இளநிலை – கேட்பு, பேச்சு, மற்றும் மொழித்திறன், நோயியல் (AIISH மைசூர் இணைந்து நடத்தப்படுகிறது. (RCI) ஒப்புதல் பெற்றது.)

முதுநிலை படிப்புகள்
- பொது அறுவை சிகிச்சை மருத்துவர்
- மகளிர் நலம் மற்றும் குழந்தைப்பேறு மருத்துவம்
- கண் மருத்துவம்
- முடநீக்கி அறுவை சிகிச்சை மருத்துவம்
- காது, மூக்கு, தொண்டை மருத்துவம்

IIT Chennai

இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனம் (ஐ.ஐ.டி) சென்னை

உயிரியல் அறிவியல், இரட்டைப் பட்டம் (பி.எஸ் & எம்.எஸ்)



NDRI

தேசிய வளர்ச்சி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிறுவனம்

இளநிலைப் படிப்புகள்
- இளநிலை – தொழில்நுட்பவியல் (B.Tech)
- பால் சார் தொழில்நுட்பவியல்

முதுநிலை படிப்புகள்
- பால் சார் நுண்ணுயிரியல்
- பால் சார் வேதியியல்
- பால் சார் தொழில் நுட்பவியல்
- பால் சார் பொறியியல்
- விலங்குகளின் உயிர் வேதியியல்
- விலங்குகளின் மரபியல் மற்றும் இனப்பெருக்கம்
- கால்நடைகளின் உற்பத்தியும், மேலாண்மையும்
- விலங்குகளின் உணவியல்
- விலங்குகளின் உடற்செயலியல்
- பால் சார் பொருளாதாரம்
- பால் சார் விரிவாக்கக் கல்வி
- விலங்குகளின் உயிர்த்தொழில் நுட்பவியல்
- பயிராக்கம் – (தீவன உற்பத்தி)
- விலங்குகளின் இனப்பெருக்கம் மற்றும் பெண் உயிரிகள் நலம்
- உணவின் தரம் மற்றும் பாதுகாப்பு உறுதித்தன்மை

NIN – ஹைதராபாத்

தேசிய ஊட்டச்சத்து நிறுவனம், ஹைதராபாத்

முது அறிவியல் – மேம்பட்ட உணவியல்
உணவியல் – முதுநிலை சான்றிதழ் படிப்பு

SIDDHA

சித்தா

முதுநிலை படிப்புகள்
- மருத்துவம்
- குணபாதம்
- புற மருத்துவம்
- வர்ம மருத்துவம்
- சித்தர் யோக மருத்துவம்
- குழந்தை மருத்துவம்
- நோய் நாடல்
- நஞ்சு மருத்துவம்

முனைவர் படிப்பு
- மருத்துவம்
- குணபாதம்
- சிறப்பு மருத்துவம்
- குழந்தை மருத்துவம்
- நோய் நாடல்
- நஞ்சு மருத்துவம்

IVRI

இந்திய கால்நடை ஆராய்ச்சி நிறுவனம்

- முதுநிலை மருத்துவம் கால்நடை அறிவியல்
- இளநிலை கால்நடை அறிவியல் மற்றும் கால்நடை வளர்ப்பு
- விலங்குகளின் உயிர் வேதியியல்
- விலங்குகளின் மரபியல் மற்றும் இனப்பெருக்கம்
- விலங்குகளின் உணவியல்
- உயிரிய புள்ளியியல்
- கொள்ளை நோயியல்
- கால்நடைப் பொருளாதாரம்
- கால்நடை உற்பத்தியும், மேலாண்மையும்
- கால்நடை உற்பத்தி தொழில்நுட்பம்
- பறவை அறிவியல்
- கால்நடை பாக்டீரியவியல்
- கால்நடை விரிவாக்கக் கல்வி
- கால்நடை பெண் விலங்குகளின் நலம் மற்றும் இனப்பெருக்கம்
- கால்நடை நோய்த்தடைக் காப்பியல்
- கால்நடை மருத்துவம்
- கால்நடை ஒட்டுண்ணியியல்
- கால்நடைநோயியல்
- கால்நடை மருந்தியல்
- கால்நடை உடற்செயலியல்
- கால்நடைப் பொதுநலம்
- கால்நடை அறுவைச் சிகிச்சை மற்றும் கதிரியக்கவியல்
- கால்நடை வைரஸியல்

தேசிய பட்டயப் படிப்புகள்
- கால்நடை வளர்த்தல் (NDAH) – தேசிய பட்டயப் படிப்பு – விலங்கு உணவியல் பிரிவு
- விலங்குகளின் இனப்பெருக்கம் (NDAR) – தேசிய பட்டயப் படிப்பு – விலங்குகளின் இனப்பெருக்க பிரிவு.
- கால்நடை உயிரியல் பொருட்கள் (NDBP) – உயிரியல் பொருட்கள் பிரிவு
- குதிரை வளர்ப்பு (NDEHMS) – மருத்துவமும், அறுவை சிகிச்சையும் – தேசிய பட்டயப் படிப்பு
- தீவனம் மற்றும் உணவு தொழில்நுட்பம் (NDFFT) – தேசிய பட்டயப் படிப்பு – விலங்கு உணவியல் பிரிவு.
- மாமிசப் பொருட்களின் உற்பத்தி தொழில்நுட்பம் – தேசிய பட்டய படிப்பு (NDMPT) – கால்நடைப் பொருட்கள் தொழில் நுட்பம் பிரிவு
- பறவை வளர்த்தல் – தேசிய பட்டயப் படிப்பு (NDPH) CARI (மத்திய வேளாண் ஆராய்ச்சி நிறுவனம்)
- கால்நடைத் தடுப்பு மருந்துகள் (NDPVM) – தேசிய பட்டயப் படிப்பு B & M பிரிவு

முனைவர் பட்டப் படிப்பு (Ph. D)

- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – விலங்கு உயிர்வேதியியல் – தொடர்புடைய பாடப் பிரிவில் முதுநிலைப் பட்டம்
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – விலங்குகளின் உயிர்தொழில்நுட்பவியல் – உயிர்தொழில்நுட்பவியல் / விலங்கு உயிர் வேதியியல் / நுண்ணுயிரியல் / நோய்தடைக் காப்பியல் / மற்றும் வைரஸியல் ஆகியவற்றில் முதுநிலை பட்டம்
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – விலங்குகளின் மரபியல் மற்றும் இனப்பெருக்கம் – தொடர்புடைய பாடப் பிரிவில் முதுநிலைப் பட்டம்
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – விலங்குகளின் உணவியல் – தொடர்புடைய பாடத்தில் முதுநிலைப் பட்டம்
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – விலங்குகளின் மரபியல் மற்றும் இனப்பெருக்கம் – தொடர்புடைய பாடப்பிரிவில் முதநிலைப்பட்டம்
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – கால்நடைகளின் உற்பத்தியும், மேலாண்மையும் – தொடர்புடைய பாடப்பிரிவில் முதுநிலைப் பட்டம்
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – கால்நடைப் பொருட்கள் உற்பத்தி தொழில்நுட்பம் – தொடர்புடைய பாடப் பிரிவில் முதுநிலைப் பட்டம்
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – பறவை அறிவியல் – தொடர்புடைய பாடப்பிரிவில் முதுநிலைப்பட்டம்
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – கால்நடை பாக்டீரியவியல் – கால்நடை பாக்டீரியவியல் / கால்நடை வைரஸியல் / கால்நடை நுண்ணுயிரியல் / கால்நடை பொது நலன் /பறவை நோய்கள் / கால்நடை நோய்த் தடைக் காப்பியல் / தொற்று நோயியல் / உயிர்தொழில்நுட்பவியல் ஆகிய பாடப் பிரிவுகளில் முதுநிலைப் பட்டம்.
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – கால்நடை விரிவாக்கக் கல்வி – கால்நடை மருந்துகள் / கால்நடை பெண் விலங்குகளின் நலன் மற்றும் கருவளர்ச்சி / கால்நடை அறுவை சிகிச்சை / விலங்குகளின் உணவியல் மற்றும் தொடர்புடைய பாடங்களில் முதநிலைப் பட்டம்
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – கால்நடை பெண் விலங்குகளின் நலன் மற்றும் கருவளர்ச்சி தொடர்புடைய பாடங்களில் முதுநிலைப் பட்டம்.
- இளநிலை கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – கால்நடை நோய்த்தடைக் காப்பியல் – கால்நடை நோய்த்தடைக் காப்பியல், கால்நடை நுண்ணுயிரியல் / வைரஸியல் / பாக்டீரியவியல் / நோயியல் / உயிர் தொழில் நுட்பவியல் / பறவை நோய்கள் / ஒட்டுண்ணியியல் / விலங்கு உயிர்த்தொழில்நுட்பம் ஆகியவற்றில் கால்நடைகளின் மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பில் முதுநிலைப் பட்டம்
- கால்நடை மருத்துவம் மற்றும் கால்நடை பராமரிப்பு – கால்நடை மருந்துகள் – தொடர்புடைய பாடப்பிரிவில் முதுகலைப் பட்டம்.

அலகு – I

பாடம் – 1

உயிருலகம்

பாட உள்ளடக்கம்

1.1 உயிரின உலகின் பல்வகைத் தன்மை
1.2 வகைப்பாட்டின் தேவை
1.3 வகைப்பாட்டியல் மற்றும் தொகுப்பமைவியல்
1.4 மூன்று பேருலக வகைப்பாடு
1.5 வகைப்பாட்டு படிநிலைகள்
1.6 பெயரிடும் முறைகள்
1.7 சிற்றினக் கோட்பாடு
1.8 வகைப்பாட்டுக் கல்விக்கான கருவிகள்

"ஒட்டுமொத்த இயற்கையையும், அதன் அழகையும் மற்றும் அனைத்து உயிரிகளையும் அரவணைப்பதே நம் பெரும் கடமையாகும்"
– ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்

கற்றலின் நோக்கம்:

4CI7PR

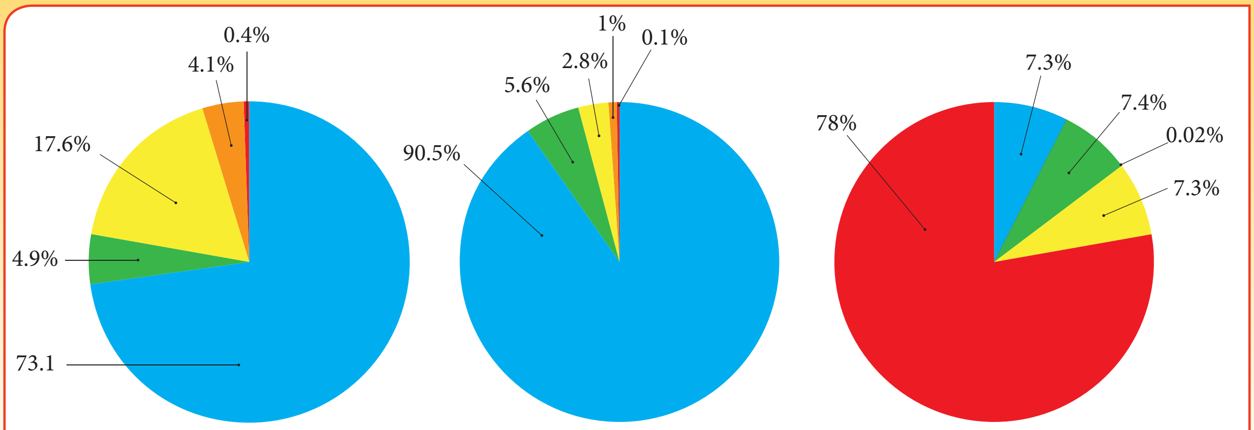
- *உயிரினப் பல்வகைத் தன்மையின் முக்கியத்துவத்தினைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.*
- *வகைப்பாட்டின் தேவையைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.*
- *விலங்குகளை வகைப்படுத்துவதற்காக வகைப்பாட்டியலின் முக்கியத்துவத்தை புரிந்து கொள்ளச் செய்தல் மற்றும் இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைப்பியல் சார்ந்த ஆர்வத்தினை உருவாக்குதல்.*
- *பெயரிடு முறையின் அடிப்படை விதிகளையும் அதன் பயன்களையும் அறிந்து கொள்ளச்செய்தல்.*

உலகிலுள்ள அத்தனை உயிரினங்களும் கூட்டாகச் சேர்ந்து வாழ்கின்றன. இதில் 8.7 மில்லியன் விலங்கினங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டு, பெயரிடப்பட்டு, வகைப்படுத்தப்பட்டு விளக்கப்பட்டுள்ளன. நிலவாழ் உயிரினங்களில் 86%மும் கடல் வாழ்வனவற்றில் 91% மும் இன்னும் கண்டுபிடித்து விளக்கப்பட்டு, பட்டியல்படுத்தப்பட வேண்டியுள்ளது என்று ஒரு ஆய்வு தெரிவிக்கின்றது. மனிதன் மற்ற உயிரினங்களை விட மேம்பட்ட நிலையில் இருந்தாலும் உணவுத்தேவைக்காகத் தாவரங்களையும், விலங்குகளையும், சார்ந்தே வாழவேண்டி உள்ளது. விவசாய வேலைக்காகவும், தோழமைக்காவும் மற்றும் பிற பொருளாதாரப் பயன்களுக்காகவும் மனிதன் விலங்குகளைப் பயன்படுத்துகிறான். எனவே விலங்குகளைப் புரிந்து கொள்வதும் அவற்றின் தனித்தன்மைகள், வாழிடம், நடத்தை முறைகள் மற்றும் அவற்றின் பரிணாமத் தொடர்புகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதும் மிகவும் அவசியமானதாகும். உயிரினங்களின் பல்லுயிர்தன்மை, வகைப்பாட்டின் தேவை, வகைப்பாட்டின் வகைகள், வகைப்பாட்டியலின் படிநிலைகள், பெயரிடும் முறைகள் மற்றும் வகைப்பாட்டிற்கு உதவும் சாதனங்கள் போன்றவற்றை இப்பாடம் விளக்குகிறது.

1.1 உயிரின உலகின் பல்வகைத் தன்மை (Diversity in the living world)

பல்வேறு வகைப்பட்ட உயிரினங்கள் வாழ்வதற்காக எண்ணற்ற வாழ்விடங்களை

புவியிலுள்ள உயிரிகளின் பல்வகைத்தன்மை
புதிய கணக்கீடு (2017)



வில்சன் (1992)

இதுவரை விளக்கப்பட்ட சிற்றினங்களில் உள்ள உயிரினங்களின் எண்ணிக்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட, பல்வேறு குழுக்களைச் சேர்ந்த உயிரின வளங்களின் ஒப்பீட்டுக் கணக்கீடு.

மோரா மற்றும் குழுவினர் (2011)

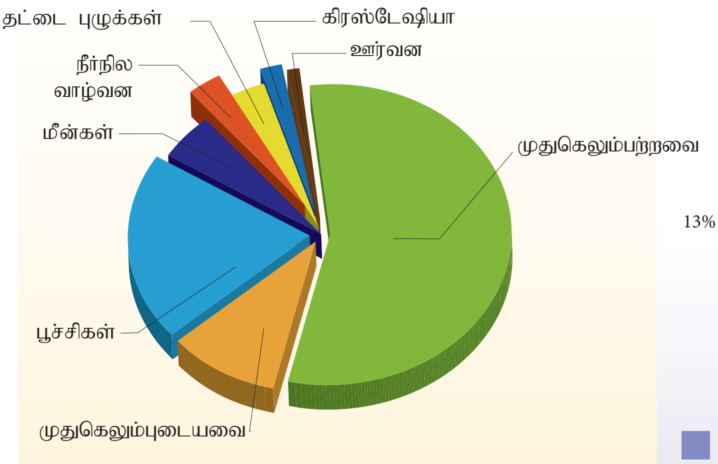
பல்வேறு உயிரினக் குழுக்களின் எதிர்பார்க்கப்பட்ட வளத்தை அடிப்படையாக்க் கொண்ட கணக்கீடு.

பிரண்டன் மற்றும் குழுவினர் (2017)

பல்வேறு உயிரினக் குழுக்களின் எதிர்பார்க்கப்பட்ட வளத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட கணக்கீடு

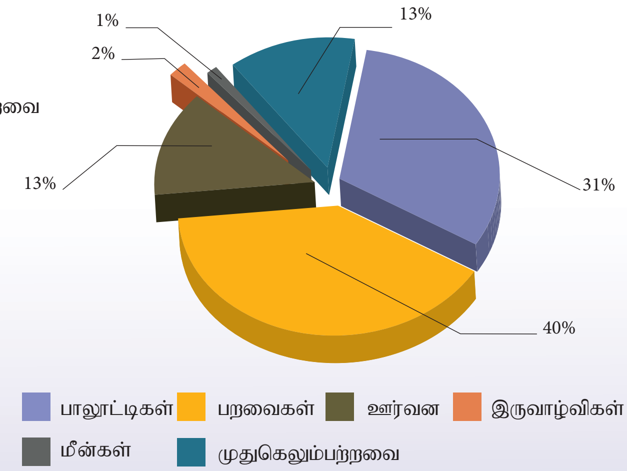
விலங்குகள் பூஞ்சைகள் தாவரங்கள் புரோடிஸ்ட்கள் பாக்டீரியா

இந்தியாவில் புதிதாக கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சிற்றினங்கள் (2016)



இந்தியாவில் புதிதாக கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சிற்றினங்கள் (2016): இந்தியாவில் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட புதிய சிற்றினங்களில் முதுகெலும்பற்றன 258 மற்றும் முதுகெலும்புடையன 55 ஆகும். பூச்சியினங்களில் 97, மீன்களில் 27, இருவாழ்விகளில் 12, தட்டைப்புழுக்களில் 10, கிரஸ்டேஷியாக்களில் 9, ஊர்வனவற்றில் 6 ஆகியன அறிவியலாளர்களால் இனம்கண்டு விளக்கப்படவுள்ளன. பூச்சியினங்களுள் 61 அந்துப்பூச்சிகளும் பட்டாம்பூச்சிகளும் (லெபிடாப்டீரா வகை) மற்றும் 38 வண்டுகளும் (கோலியாப்டீரா) அடங்கும்.

இந்தியாவில் அழியும் நிலையிலுள்ள சிற்றினங்கள்.



IUCN கூற்றுப்படி 172 சிற்றினங்கள் இந்தியாவில் அழிவின் விளிம்பில் உள்ளனவாகும். இது உலக அளவில் பார்க்கும்போது 2.9% ஆகும். இச்சிற்றினங்களில் 53 பாலூட்டிகள் 69 பறவைகள், 23 ஊர்வன, 3 இருவாழ்விகள் 2 மீன்கள் மற்றும் 22 முதுகெலும்பற்றன ஆகியன அடங்கும்.

இப்புவி கொண்டுள்ளது. துருவப்பகுதியில் உள்ள பனிப்பாறைகள் முதல் வெப்ப நீர் ஊற்றுகள் வரை, ஆழம் குறைந்த கடற்பரப்பு முதல் ஆழ்கடல் வரை, அதிக மழைப்பொழிவு கொண்ட வெப்ப மண்டலக் காடுகள் முதல் வறண்ட பாலைவனம் வரையுள்ள அனைத்துப் பகுதிகளிலும் தாவரங்களும், விலங்குகளும் வாழ்கின்றன. இவ்வகையான பல்வேறுபட்ட சூழ்நிலை மண்டலங்களில் வெற்றிகரமாக வாழ்வதற்கேற்ப சிற்றினங்கள் பல்வேறுபட்ட தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

சூழ்நிலை மண்டலம் (Ecosystem) எனப்படுவது தாவரம் மற்றும் விலங்குகள் போன்ற உயிர்க்காரணிகளுக்கும் தாது உப்புக்கள், தட்பவெப்ப நிலை, மண், நீர் மற்றும் சூரிய ஒளி போன்ற உயிரற்ற காரணிகளுக்கும், இடையேயுள்ள தொடர்புகளைக் குறிப்பதாகும் **(A.G. டான்ஸ்லே, 1935).** பல்வேறு வகைப்பட்ட சிற்றினங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை மண்டலத்தில் வாழ்வதே **பல்லுயிர்தன்மை** (Biodiversity) எனப்படுகிறது. பல்லுயிர்தன்மை என்ற சொல்லை முதன் முதலில் அறிமுகப்படுத்தியவர் **வால்ட்டர் ரோசன்** (Walter Rosen 1985) என்பவர் ஆவார். இச்சொல் **E.D. வில்சன் (E.D.Wilson)** என்பவரால் வரையறுக்கப்பட்டது.

உயிருள்ளவைகளுக்கும், உயிரற்றவைகளுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் (Difference between the Living and Non living)

உயிர் உள்ளவைகள் பல்வேறு வகைப்பட்ட தனிப்பண்புகளால் உயிர் அற்றவைகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. செல்களாலான உடலமைப்பு, உணவூட்டம், சுவாசம், வளர்சிதை மாற்றம், வளர்ச்சி, உணர்வுகளுக்கு எதிர்வினைப் புரிதல், இடப்பெயர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், கழிவு நீக்கம், தகவமைதல் மற்றும் உடல் சமநிலைப்பேணுதல் (Homeostasis) போன்றவை உயிரிகளின் முக்கிய பண்புகளாகும். உயிரினங்களில் காணப்படும் நுண்ணிய பண்புகளைக் கூடக் கண்டறிந்து அவற்றை ஆவணப்படுத்தியதில் எண்ணற்ற அறிவியலாளர்கள் மற்றும் வகைபாட்டியலாளர்களுக்கு சீரிய பங்குண்டு. உயிரினங்களை வகைப்படுத்தவும், அவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பினை அறியவும் அவர்களின் கூர்ந்தாய்வே பெரிதும் உதவுகிறது.

1.2 வகைப்பாட்டின் தேவை (Need for classification)

பல இடங்களில் குறிப்பிட்ட வகையிலும், வரிசையிலும், பொருட்கள் அடுக்கி வைத்திருப்பதைப் பார்த்திருப்போம். அதே போல் பல்பொருள் அங்காடியில் மளிகைப் பொருட்களும், அழகு சாதனப்பொருட்களும், பொம்மைகளும், எழுது பொருட்களும், தின்பண்டங்களும் மற்றும் சில கருவிகளும் அலமாரியில் நீள்வாட்டிலும் குறுக்குவாட்டிலும் வரிசையாக அடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் பார்த்திருப்போம். அப்படி இல்லையெனில் குறிப்பிட்ட பொருளைத் தேட நுகர்வோரும், விற்பனையாளர்களும் அதிக நேரத்தைச் செலவிட வேண்டியிருக்கும். அதைப்போன்றே நூலகங்களில் அறிவியல் கட்டுரைகள், குழந்தைகளுக்கான கதைகள், புதினங்கள் மற்றும் சுயசரிதைகள் போன்ற நூல்கள் வரிசைக் கிரமமாக அடுக்கப்பட்டிருக்கும். ஆனால், அதைப் போல உயிரினங்களை வகைப்படுத்த முடியாது. எனவே, அதற்குரிய புதிய வழிமுறைகளை உருவாக்கி அதனைச் சாத்தியமாக்கும் செயல்முறையே வகைப்படுத்துதல் ஆகும். எளிதில் காணக்கூடிய பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களைக் குழுக்களாகப் பிரிப்பதே வகைப்படுத்துதல் ஆகும். இவ்வாறான அடிப்படை வகைகளைக் குறிக்கும் அறிவியல் சொல் **டேக்ஸா** (Taxa) அல்லது வகைபாட்டுத் தொகுப்பு எனப்படும். (Taxon – Singular). பல்வேறு மட்டங்களில் உள்ள உயிரிகளின் வகைகளைக் குறிப்பிடும் சொல் டேக்ஸாவாகும். எடுத்துக்காட்டாக விலங்குலகத்தில் ஊர்வன, பாலூட்டிகள் போன்ற பலசெல் உயிரிகள் பல்வேறு மட்டங்களில் அமைந்துள்ளன. விலங்குகளின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அனைத்து உயிரிகளும் பல டேக்ஸாக்களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு விலங்குகளை வகைப்படுத்தும் அறிவியல் **வகைப்பாட்டியல்** (Taxonomy) எனப்படும். வகைப்பாட்டியல் ஆய்வுகளுக்கு விலங்குகளின் வளர்ச்சி நிலைகளுடன் கூடிய வெளிப்புற மற்றும் உட்புற அமைப்புகளும் உயிரிகளின் சூழலியல் பற்றிய தகவல்களும் தேவைப்படுகின்றன. ஏனெனில், இவையே வகைப்பாட்டியலுக்கு அடிப்படையாக

அமைகின்றன. எனவே, பண்பாக்கம், அடையாளம் காணல், பெயரிடுதல் மற்றும் வகைப்பாடு செய்தல் ஆகியவை வகைப்பாட்டியலின் அறிவியல் படிநிலைகளாக அமைந்துள்ளன.

வகைப்பாட்டின் அடிப்படை தேவை:

* நெருங்கிய தொடர்புடைய இனங்களைக் கண்டறிந்து வேறுபடுத்துதல்.
* சிற்றினங்களுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
* உயிரிகளின் பரிணாம வளர்ச்சியைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
* பல்வேறுபட்ட தொகுப்புகளுக்கிடையே உள்ள தொடர்பை விளக்கும் வகையில் மரபுத்தொகுதி தொடர்பு மரத்தை (Phylogenetic tree) உருவாக்குதல்.
* உயிரினங்களைப் பற்றித் தெளிவாக அறிந்து கொள்ளுதல்.

1.3 வகைப்பாட்டியல் மற்றும் தொகுப்பமைவியல் (Taxonomy and systematics)

வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy) – (கிரே.Taxis – வரிசைப்படுத்துதல், Nomos சட்டம்) எனப்படுவது உலகிலுள்ள தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளை இனங்கண்டறிந்து, பெயரிட்டு, விளக்கி வகைப்படுத்துவதுடன், உயிரினங்களை முறையாக வரிசைப்படுத்துகின்ற ஒரு அறிவியல் பிரிவாகும். **அகஸ்டின் பைராமஸ் டி கண்டோல் (Augustin Pyramus de Candole(1813)** என்பவர் வகைப்பாட்டியல் என்ற சொல்லை முதன் முதலில் அறிமுகப்படுத்தினார். வகைப்பாட்டியல் என்பது நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட தத்துவங்களையும், விதிமுறைகளையும் மற்றும் செயல்முறைகளையும் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட கருத்தியல் பிரிவாகும். **அரிஸ்டாடில் (Aristotle)** 'பாரம்பரிய வகைப்பாட்டியலின் தந்தை' என அழைக்கப்படுகிறார். **கரோலஸ் லின்னேயஸ் (Carolus Linnaeus)** 'நவீன வகைப்பாட்டியலின் தந்தை' எனப்படுகிறார்.

இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவியல் (Systematics) (கிரே. System முறை / Sequence– வரிசைப்படுத்துதல்)

வகைப்பாட்டியல் மற்றும் இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவியல் ஆகிய இரண்டின் நோக்கமும் ஒரே விதமானவை. அதாவது வரையறுக்கப்பட்ட விதிகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களை வகைப்படுத்துவதாகும். இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவியலின் முக்கிய காரணி உயிரினங்களை அடையாளம் கண்டு விளக்கி, பெயரிட்டு, வரிசைப்படுத்தி, பாதுகாத்து ஆவணப்படுத்துவதாகும். இதுமட்டுமின்றி சிற்றினங்களின் பரிணாம வரலாறு, சூழ்நிலைதொடர்பு, சூழ்நிலை தகவமைப்புகள் மற்றும் சிற்றினங்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்புகள் ஆகியனவற்றையும் இத்தகைய இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவியல் வழி ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன.

வகைப்பாட்டின் வரலாறு (History of classification)

தொடக்கக் காலத்தில் விலங்குகளை, நன்மை பயக்கும் விலங்குகள் மற்றும் தீமை பயக்கும் விலங்குகள் எனப் பிரித்தார்கள். தொன்மையான வகைப்பாட்டியலின் படி வீட்டு விலங்குகள், வனவிலங்குகள், ஊர்வன, பறப்பன மற்றும்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கரோலஸ் லின்னேயஸ் நவீன வகைப்பாட்டியலின் தந்தை எனப்படுகிறார். வகைப்பாட்டியல் என்பது உயிரினங்களைப் பெயரிட்டு வகைப்படுத்துவதாகும். இதற்கான கீழிறங்கு படிநிலையை உண்டாக்கியதே இவரின் முக்கிய பங்களிப்பு ஆகும். தற்பொழுது இதில் பேருலகு (Domain), உலகம் (kingdom). தொகுதி, வகுப்பு, வரிசை, குடும்பம் , பேரினம் மற்றும் சிற்றினம் என எட்டு படிநிலைகள் உள்ளன.

கடல்வாழ் விலங்குகள் என ஐந்து பிரிவுகளாக விலங்குகள் பிரிக்கப்பட்டன. தொடக்கக் காலத்தில் வாழிடம் மற்றும் புறத்தோற்றம் போன்ற அடிப்படைப் பண்புகள் மட்டுமே வகைப்பாட்டிற்குக் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டன.

முதன் முதலில் அரிஸ்டாடில் (பொ.ஆ.மு. 384 –322) தன்னுடைய நூலான '**விலங்குகளின் வரலாறு**' (History of Animals) எனும் இலத்தீன் நூலில் விலங்குகளை வகைப்படுத்தியுள்ளார். அவர் உயிரினங்களைத் தாவரங்கள், விலங்குகள் என இரு வகைகளாகவும் இடப்பெயர்ச்சியின் அடிப்படையில் நடப்பன (தரை வாழ்விகள்), பறப்பன (காற்று வாழ்விகள்) நீந்துவன (நீர்வாழ்விகள்) என்றும் வகைப்படுத்தினார். இரத்தத்தின் அடிப்படையில் **எனைமா** (Enaima) (இரத்தமுடையவை) மற்றும் **அனைமா** (Anaima) (இரத்தமற்றவை) என இருவகைகளாகப் பிரித்தார்.

அரிஸ்டாடிலின் வகைப்பாட்டு முறையானது சில வரையறைக்குட்பட்டு இருந்ததால் பல விலங்குகள் இவரது வகைப்பாட்டிற்குள் அடங்கவில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, தவளைகளின் தலைப்பிரட்டையானது நீரில் பிறந்து வளரும் போது செவுள்களைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால், அவை வளர்ந்து உருமாற்றம் அடைந்த பின்பு நிலத்தில் வாழ நுரையீரலைப் பெறுகிறது. எனவே, அவைகளால் நீர் மற்றும் நிலம் ஆகிய இரண்டிலும் வாழ முடிகிறது. இதனை எவ்வாறு வகைப்படுத்தி அதற்கான இடத்தை நிர்ணயம் செய்வது? இடப்பெயர்ச்சியை அடிப்படையாகக் கொண்ட அவரது வகைப்பாட்டில் பறக்கும் திறன் என்ற ஒரேயொரு பண்பை மட்டும் எடுத்துக்கொண்டு பறவைகள், வௌவால் மற்றும் பறக்கும் பூச்சிகள் அனைத்தையும் ஒரே தொகுதியின் கீழ் வகைப்படுத்தினார். மாறாக, நெருப்புக்கோழி, ஈமு மற்றும் பெங்குயின் போன்றவை பறக்கும் திறனற்ற பறவைகளைப் பறவையினத்தில் சேர்க்கவில்லை. ஆனாலும் இவரது வகைப்பாடானது 2000 ஆண்டுகளுக்கு மேல் அதாவது பொ.ஆ.பி. 1700 வரை புழக்கத்தில் இருந்தது.

அரிஸ்டாடிலிற்குப் பிறகு அவரது மாணவரான **தியோபிரஸ்டஸ்** (Theophrastus) (பொ.ஆ.மு. 372–287) என்பவர் அரிஸ்டாடிலின் வகைப்பாட்டியல் ஆய்வுகளைத் தாவரங்களில் தொடர்ந்ததால் அவர் 'தாவரவியலின் தந்தை' என அழைக்கப்படுகிறார். நீண்ட காலத்திற்குப் பின் 16ம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த ஆங்கில இயற்கை அறிஞர் **ஜான் ரே** (John Ray, பொ.ஆ.பி. 1627–1785) பல முக்கிய ஆய்வுகளை எழுதி வெளியிட்டார். அதில் வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகு சிற்றினம் என உறுதிப்படுத்தியது அவரது முக்கிய பங்காகும். 1682ல் இவர் வெளியிட்ட 'மெதோடஸ் பிளான்ட்டாரம் நோவா' (Methodus Plantarum Nova) எனும் நூல் 18,000 தாவர இனங்களை உள்ளடக்கியிருந்தாலும் அதில் சிற்றினங்கள் குறித்த தகவல்கள் மிகக் குறைவாகவே இருந்தன. தொடக்கக்கால வகைபாட்டியலாளரின் கருத்துக்கு எதிராகப் பல்வேறுபட்ட பண்புகளை வகைப்பாட்டிற்கு இவர் எடுத்துக் கொண்டதால் இவரின் வகைப்பாடு சிக்கலானதாகவே இருந்தது. பாலூட்டிகள், ஊர்வன, பறவைகள், மீன்கள், மற்றும் பூச்சிகள் என இயற்கையின் அனைத்து அமைப்புகளையும் உள்ளடக்கிய ஒன்றை வெளியிட வேண்டும் என்பதே ஜான் ரேயின் நோக்கமாகும். ஸ்வீடன் நாட்டைச் சார்ந்த நவீன வகைப்பாட்டியலின் தந்தையும் நவீன இனத்தொடர்பு தொகுப்பை நிறுவியவருமான **கரோலஸ் லின்னேயஸ்** (Carolus Linnaeus) (பொ.ஆ.பி. 1707 –1788) அறிவியல் அடிப்படையிலான வகைப்பாட்டு முறையையும், இருசொற்பெயரிடு முறையையும்,உருவாக்கினார். அதுவே இன்று வரை சில மாறுபாடுகளுடன் பயன்பாட்டில் உள்ளது.

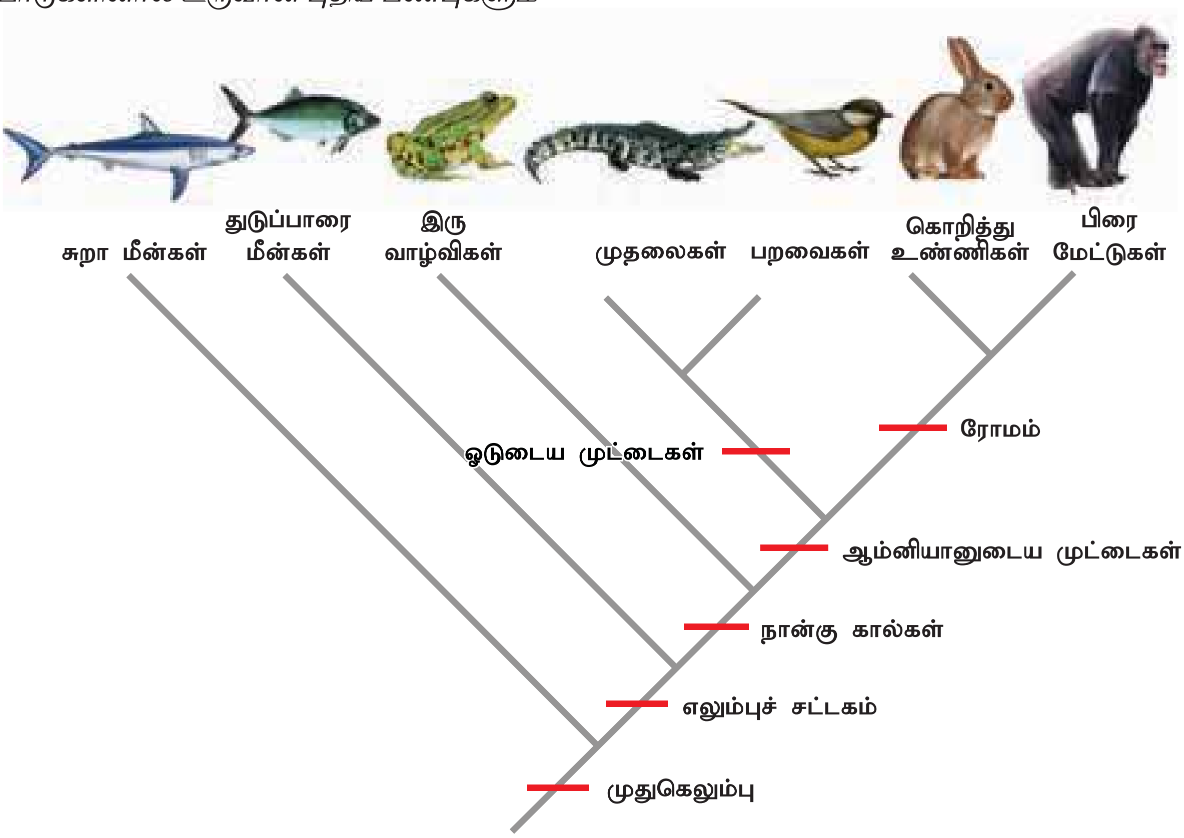
அரிஸ்டாடில் முதல் **லின்னேயஸ்** வரை எளிதில் அறியக்கூடிய ஒரு பண்பையோ அல்லது சில பண்புகளை மட்டுமோ கவனத்தில் கொண்டு உயிரினங்களை வகைப்படுத்தினர். காலப்போக்கில் உயிரினங்களின் பண்புகள் குறித்த அறிவு பெருகியதன் விளைவாக அதிக அளவிலான பண்புகளை வகைப்படுத்தக் கருதினர். புறப்பண்புகள், உள்ளமைப்பியல் மற்றும்உயிரிகளின்கருவியல்,ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட தொடர்புகள் மற்றும் ஒற்றுமைகளின் அடிப்படையிலேயே பாரம்பரிய வகைப்பாட்டின் படிநிலை அமைந்துள்ளது. இதிலிருந்து சற்று மாறுபட்ட எண்ணிக்கை அடிப்படையிலான வகைப்பாடு 1950 களில் உருவானது. இம்முறையில் உயிரினங்களுக்கு இடையிலான ஒற்றுமை மற்றும் வேற்றுமைகளின் அளவைப்

புள்ளியியல் அடிப்படையில் மதிப்பீடு செய்து, பிறகு உயிரிகளின் எண்ணிக்கை அளவிலான தொடர்புகளைக் கணினி மூலம் பகுப்பாய்வு செய்து அதனடிப்படையில் உயிரினங்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டன. இதன் பின்னர் உயிரினங்களுக்கு இடையே உள்ள பரிணாம மற்றும் மரபியல் தொடர்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட வகைப்பாடு **மரபுத் தொகுதி தொடர்பு** (Phylogenetic) அல்லது **கிளாடிஸ்டிக் வகைப்பாடு** (cladistic classification) எனப்படுகிறது. இது பொது மூதாதையர்களைப் பெற்றுள்ளதன் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்ட பரிணாம வகைப்பாடாகும். இதன் மூலம் சிற்றினங்களுக்கு இடையேயுள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை உணர்த்தும் **மரபுத்தொகுதி தொடர்பு மரம்** (Phylogenetic tree) உருவாக்கப்பட்டது. இவ்வகையில் பரிணாமத் தொடர்புகளை கிளாடோகிராம் என்னும் மர வரைபடத்தின் மூலம் விளக்குவதை **எர்னஸ்ட் ஹெக்கல்** (Ernst Haeckal) அறிமுகப்படுத்தினார்.

ஒரு தொகுப்பில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களின் உடலில் காணப்படும் மூதாதையர் பண்புகளும், இப்பண்புகளிலிருந்து அமைப்பு மற்றும் வேலைகளில் ஏற்பட்ட மாறுபாடுகளினால் உருவான புதிய பண்புகளும் (Derived characters) இவ்வகைபாட்டில் கருத்தில் கொள்ளப்பட்டன. பரிணாமத்தின் காரணமாகத் தோன்றிய பல புதிய பண்புகள், புதிய துணைச் சிற்றினங்கள் உருவாவதற்குக் காரணமானது. கிளாடோகிராமின் ஒவ்வொரு பரிணாமப் படிநிலையும் ஒரு கிளையை உருவாக்கியது. அக்கிளையில் உள்ள விலங்குகள் அனைத்தும் புதிய பண்புகளைப் பெறுகின்றன. இப்பண்புகளை ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்குக் கீழே உள்ள கிளைகளில் காண இயலாது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தெர்மஸ் அக்குவாடிகஸ் **எனும் பாக்டீரியம் உயர் வெப்பநிலையைத் தாங்கும் திறன் கொண்டது. DNA பாலிமரேஸ் நொதியானது முதலில் இந்த பாக்டீரியாவிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. இந்த நொதியானது DNA நகல் பெருக்கம் நடைபெற உதவும் PCR (பாலிமெரேஸ் சங்கிலி வினை) தொழில் நுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.**



படம் 1.1 கிளாடோகிராமிற்கு எடுத்துக்காட்டு

இவ்வாறு மூதாதையர் பண்புகளில் இருந்து வேறுபடும் ஒத்த அல்லது பெறப்பட்ட புதிய பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிரினங்களுக்கு இடமளித்து அமைத்தால் இனவளர்ச்சி மரம் அல்லது கிளாடோகிராம் உருவாகிறது.

வகைப்பாட்டின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் இரண்டு அல்லது மூன்று உலகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருந்தன. பின்பு அது நான்கு, ஐந்து, ஆறு என்றாகித் தற்பொழுது ஏழு உலகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. **R.H. விட்டேக்கர்** (*R.H. Whittaker, 1969*) **ஐந்துலக கோட்பாட்டினை** உருவாக்கியுள்ளார். இதில் செல்லமைப்பு, உணவூட்ட முறை, இனப்பெருக்கமுறை, மற்றும் மரபு வழித் தொடர்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு மோனிரா (Monera), புரோட்டிஸ்டா (Protista), பூஞ்சைகள் (Fungi), பிளான்டே (Plantae) மற்றும் அனிமாலியா (Animalia) என ஐந்து உலகங்கள் பிரிக்கப்பட்டுப் பெயரிடப் பட்டுள்ளன. ஐந்து உலகங்களின் பல்வேறு பண்புகளின் ஒப்பீட்டு தொகுப்பாக அட்டவணை 1.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

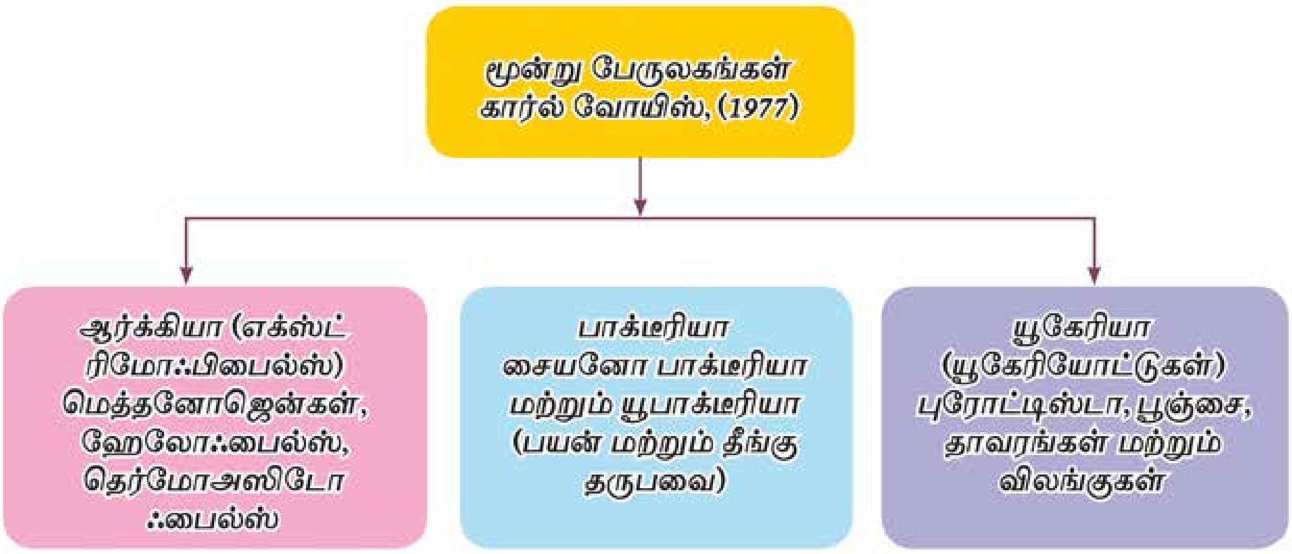
வகைப்பாட்டு முறையின் நீண்ட பயணத்தில் DNA மற்றும் RNA மூலக்கூறுகளைக் கூட அடையாளம் கண்டு அதனடிப்படையில் உயிரிகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. மூலக்கூறு தொழில் நுட்பம் (Molecular techniques) மற்றும் உயிர்வேதிய பகுப்பாய்வுகள் (Bio chemical assays) ஆகியவை புதிய வகையான 'மூன்று பேருலக வகைப்பாட்டு முறை' (Three Domain) உருவாக்கத்திற்கு வழி வகுத்துள்ளது.

தெரிந்து தெளிவோம்

தயிர் புரோபையோடிக்கிற்கான சிறந்த மூலமாகும். இந்த நன்மை செய்யும் பாக்டீரியா உடல் நலத்தை மேம்படுத்துகின்றது. எ.கா. லேக்டோபேசில்லஸ் சிற்றினம்.

1.4 மூன்று பேருலக வகைப்பாடு (Three Domains of life)

16S rRNA ஜீன்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாட்டினை அடிப்படையாகக் கொண்டு **கார்ல் வோயிஸ்** (Carl Woese, 1977) மற்றும் அவரது குழுவினரின் முயற்சியால் முப்பேருலக கோட்பாடு முன்மொழியப்பட்டது. இதில் உலகை விட (kingdom) பேருலகம் உயர் வகைப்பாட்டு நிலையாகச் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக இம்முறை புரோகேரியோட்டுகளை பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கியா (Achaea) என்ற இரு பிரிவுகளாகப் பிரிப்பதை வலியுறுத்துகிறது. அதுமட்டுமின்றி எல்லா யூகேரியோட்டுகளையும் யூகேரியா (Eukarya) என்ற பேருலகிற்குள் கொண்டு வருகிறது. பொதுவாகப் பாக்டீரியாவை விட ஆர்க்கியா யூகேரியாவுடன் நெருங்கிய தொடர்பில் உள்ளது. பாக்டீரியாவின் செல்சுவரின் உள் அமைப்பிலிருந்தும் பாக்டீரியா மற்றும் யூகேரியோட்டுகளின் சவ்வின் உள்ளமைப்பு மற்றும் rRNA வகைகளிலிருந்தும் ஆர்க்கியா வேறுபடுகின்றது.



ஐந்து உலக வகைப்பாடு

பண்புகள்	மோனிரா	புரோடிஸ்டா	பூஞ்சைகள்	தாவரங்கள்	விலங்குகள்
செல்வகை	புரோகேரியோட்	யூகேரியோட்	யூகேரியோட்	யூகேரியோட்	யூகேரியோட்
செல்சுவர்	செல் அமைப்பு கிடையாது	சிலவற்றில் உண்டு	உண்டு	உண்டு	இல்லை
உடலமைப்பு	செல்லால் ஆனவை	செல்லால் ஆனவை	பல செல் மற்றும் திசுக்களால் ஆனவை	திசு மற்றும் உறுப்பு அமைப்பு	திசு, உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டல அமைப்பு
உணவூட்ட முறை	தன்னூட்ட மற்றும் சார்ந்துண்ணும் ஊட்ட முறை	தன்னூட்ட மற்றும் சார்ந்துண்ணும் ஊட்ட முறை	சார்ந்துண்ணும் ஊட்ட முறை	தன்னூட்ட முறை	சார்ந்துண்ணும் ஊட்ட முறை

அட்டவணை – 1.1 ஐந்து உலக வகைப்பாடு (FIVE KINGDOM CLASSIFICATION)

1. பேருலகு – ஆர்க்கியா (Domain Archaea)

ஒரு செல் உயிரிகளான புரோகேரியோட்டுகள் இவ்வகைபாட்டில் அடங்கும். இவை எரிமலை வாய்ப்பகுதி, வெந்நீரூற்றுகள், துருவப் பனிப்பாளங்கள் போன்ற சாதகமற்ற சூழ்நிலைகளிலும் வாழும் திறனுடையதால் இவை **எக்ஸ்ட்ரிமோஃபைல்ஸ்** என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை தனக்குத் தேவையான உணவைச் சூரிய ஒளி மற்றும் ஆக்ஸிஜனின்றி எரிமலை சாம்பலிருந்து வரும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு மற்றும் வேறு சில வேதிப்பொருட்களைப் பயன்படுத்தித் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இவற்றுள் சில உயிரிகள் மீத்தேன் வாயுவை (மெத்தனோஜன்) உற்பத்தி செய்கின்றன. உப்புத்தன்மையுள்ள சூழ்நிலையில் வாழும் சில உயிரினங்கள் ஹேலோஃபைல்கள் எனவும் அதிக வெப்பம் மற்றும் அமிலத்தன்மையில் வாழும் உயிரினங்கள் **தெர்மோஅஸிடோபைல்கள்** எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

2. பேருலகு – பாக்டீரியா

இவையனைத்தும் புரோகேரியோட்டுகள் வகையைச் சேர்ந்தவை. தெளிவான உட்கருவும், ஹிஸ்டோன்களும் கிடையாது. குரோமோசோம் வட்ட வடிவ DNA வாக காணப்படுகிறது. 70S வகை ரைபோசோம்களைத் தவிரச் சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் உறுப்புகள் எதுவும் கிடையாது. பெப்டிடோகிளைக்கன் (Peptidoglycans) கொண்ட செல்சுவரைப் பெற்றுள்ளன. பெரும்பாலானவை சிதைப்பவைகளாகவும் (Decomposers), சில ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உணவு தயாரிப்பவையாகவும் (Photo synthesizers) சில நோய் உண்டாக்கக் கூடியனவாகவும் உள்ளன. பயன்தரும் **புரோபையோடிக்** பாக்டீரியாக்களும் (Probiotic bacteria), தீங்கு பயக்கும் **நோயூக்கி பாக்டீரியாக்களும்** (Pathogenic bacteria) அதிக அளவில் பரவிக் காணப்படுகின்றன. சையனோபாக்டீரியாக்கள் எனப்படும் ஆக்ஸிஜனை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய நீலப் பச்சைப் பாசிகள் புவியின் தொடக்கக் காலமான ஜியோலாஜிக் காலத்தில் ஆக்ஸிஜனை உற்பத்தி செய்ததன் மூலம் புவியைக் காற்றற்ற சூழலிலிருந்து காற்றுள்ள சூழலுக்கு மாற்றியதில் முக்கிய பங்காற்றியுள்ளன.

3. பேருலகு – யூகேரியா (Eukarya)

செல்களில் உண்மையான உட்கருவையும் சவ்வினால்சூழப்பட்ட செல்உள்ளுறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளவை யூகேரியோட்டுகள் எனப்படும். இதன் உட்கருவில் ஹிஸ்டோன் புரதத்துடன் கூடிய வரிசையாக அமைந்த DNAக்களை கொண்ட குரோமோசோம் காணப்படுகின்றது. மேலும், சைட்டோப்பிளாசத்தில் 80S வகை ரிபோசோம்களும், பசுங்கணிகம் மற்றும் மைட்டோகாண்ட்ரியங்களில் 70S வகை ரைபோசோம்களும் உள்ளன. இப்பேருலகின் கீழ் வரும் உயிரிகள் புரோட்டிஸ்டா, பூஞ்சைகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

மூவுலகக் கோட்பாட்டு முறை (The Three Domain System)

பாக்டீரியா | ஆர்க்கேயா | யூக்கேரியா

பாரம்பரிய ஐந்துலக கோட்பாட்டு முறை (The traditional Five kingdom system)

மோனிரா | புரோடிஸ்டா | பூஞ்சை | பிளான்டே | அனிமாலியா

ஆறு உலகக் கோட்பாட்டு முறை (The Six kingdom system)

பாக்டீரியா | ஆர்க்கியா | புரோடிஸ்டா | பூஞ்சை | பிளான்டே | அனிமாலியா

ஏழுலக வகைப்பாட்டு முறை (The Seven – kingdom system)

யூபாக்டீரியா | ஆர்கி–பாக்டீரியா | புரோட்டோ–சோவா | குரோமிஸ்டா | பூஞ்சை | பிளான்டே | அனிமாலியா

1987ல் **கேவலியர் – ஸ்மித்** (Cavalier – Smith) என்பவர் ஆறுலக வகைப்பாட்டினை ஏழுலக வகைப்பாடாக (Seven Kingdom System) மாற்றினார். இவ்வகைபாட்டின் படி புரோகேரியோட்டா மற்றும் யுகேரியோட்டா என இரண்டு சிறப்பு உலகங்களாகவும் (super kingdoms), மற்றும் ஏழு உலகங்களாகவும் பிரிக்கப்பட்டன. இவற்றில் யூபாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கிபாக்டீரியா என இரண்டு புரோகேரியோடிக் உலகங்களும் புரோட்டோசோவா, குரோமிஸ்டா, பூஞ்சைகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் என ஐந்து யூகேரியோட்டிக் உயிரினங்களும் அடங்கும்.

உயிரிகளுக்கிடையான இனக்கலப்பு

ஆண் குதிரையை பெண்கழுதையுடன் இனக்கலப்பில் ஈடுபடுத்தும் போது மலட்டுத்தன்மையுடைய ஹின்னி (Sterile Hinny) உருவாகிறது.

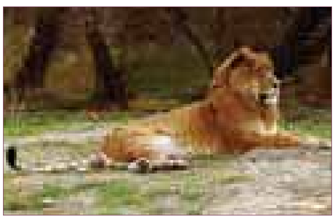
ஆண் கழுதையை பெண்குதிரையுடன் இனக்கலப்பில் ஈடுபடுத்தும் போது மலட்டுத்தன்மையுடைய கோவேறுக் கழுதை (Mule) உருவாகிறது.

ஆண் சிங்கத்தை பெண் புலியுடன் இனக்கலப்பில் ஈடுபடுத்தும் போது லைகர் (Liger) உருவாகிறது.

ஆண் புலியை பெண் சிங்கத்துடன் இனக்கலப்பில் ஈடுபடுத்தும் போது டைகான் (Tigon) உருவாகிறது.

ஹின்னி

கோவேறுக் கழுதை



லைகர்

டைகான்

படம் 1.2 மலட்டு வாரிசுகள்

1.5 வகைப்பாட்டு படிநிலைகள் (Taxonomic hierarchy)

உயிரிகளின் வகைப்பாட்டியலில் உலகம், தொகுதி, வகுப்பு, வரிசை, குடும்பம், பேரினம் மற்றும் சிற்றினம் என ஏழு பெரும் படிநிலைகள் அமைந்துள்ளன. இதைத்தவிர துணை உலகம், நிலை, பிரிவு, துணைப்பிரிவு, துணைத்தொகுதி, சிறப்பு வகுப்பு (super class), துணை வகுப்பு, சிறப்பு வரிசை (super order) துணை வரிசை, சிறப்பு குடும்பம், (super family) துணை குடும்பம் (sub family) மற்றும் துணை சிற்றினம் (sub species)

படம் 1.3 சிவப்பு பாண்டா – *அய்லூரஸ் ஃபல்ஜென்ஸ்*

எனப் பல இடைநிலை படிநிலைகளும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

சிற்றினம் (Species)

வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படை அலகு சிற்றினமாகும். புறத்தோற்றப் பண்புகளில் ஒன்றுபட்ட ஆனால் இனப்பெருக்கப் பண்புகளில் தனிப்படுத்தப்பட்ட இனப்பெருக்கத் திறனுடைய சேய்களை உண்டாக்கும் உயிரினங்கள் சிற்றினம் எனப்படும். இதில் சில விதிவிலக்குகளும் காணப்படுகின்றன. நெருங்கிய தொடர்புடைய சில சிற்றினங்களுக்கிடையே இனக்கலப்பு செய்யும்போது மலட்டுத்தன்மையுடைய சேய்கள் உருவாகின்றன (படம் 1.2).

பேரினம் (Genus)

ஒரு பொது மூதாதையரிலிருந்து தோன்றிய நெருங்கிய தொடர்புடைய இனங்கள் பேரினம் எனப்படுகிறது. பேரினத்தில் ஒரே ஒரு இனம் காணப்பட்டால் அது **மேனோடைப்பிக் பேரினம்** (Monotypic genus) எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, அய்லூரஸ் என்னும் பேரினம் (Genus Ailurus) சிவப்பு பாண்டா (Ailurus fulgens) எனும் ஒரே ஒரு சிற்றினத்தைக் கொண்டுள்ளது (படம் 1.3). அதேபோன்று ஒரு பேரினத்தில் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட சிற்றினங்கள் காணப்படுவது **பாலிடைபிக் பேரினம்** (Polytypic genus) எனப்படும் எ.கா. பூனைகள் ஃபெலிஸ் என்னும் பேரினத்தில் அடங்கியுள்ளன. இதில் *ஃபெலிஸ் டொமஸ்டிக்கா*, (வீட்டுப்பூனை), *ஃபெலிஸ் மார்கரிட்டா* (வனப்பூனை) மற்றும் *ஃபெலிஸ் சில்வஸ்ட்ரிஸ்* (காட்டுப்பூனை) போன்ற சிற்றினங்கள் உள்ளன.

குடும்பம் (Family)

இக்குழுவில் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய பேரினங்கள் உள்ளடங்கியுள்ளன. இதற்கு குடும்பம் என்று பெயர். பேரினம் மற்றும் சிற்றினங்களை ஒப்பிடுகையில் அவை குறைந்த அளவு ஒற்றுமை கொண்டவை. (எ.கா) ஃபெலிடே

மனிதனின் வகைப்பாட்டு படிநிலை

உலகம்
விலங்குலகம் (அனிமாலியா)

தொகுதி
முதுகு நாணிகள்: முதுகு நாண் அல்லது முதுகெலும்புத் தொடருடைய விலங்குகள்

வகை / வகுப்பு
பாலூட்டிகள் – உடல் முழுதும் உரோமங்கள் உடையன, பால் சுரப்பிகள்

வரிசை
பிரைமேட்டா – முன்னோக்கிய பார்வை கொண்ட கண்கள் மற்றும் பற்றும் விரல்களைக் கொண்டவை

குடும்பம்
ஹோமினிடே – தட்டையான முகம் மற்றும் பைனாக்குலர் பார்வை கொண்ட பிரைமேட்டுகள்

பேரினம்
ஹோமோ – பெரிய மூளையுடன் கூடிய நிமிர் நிலை ஹோமினிட்கள்

சிற்றினம்
ஹோமோசேப்பியன்ஸ் – இரு கால்களால் நடக்ககூடிய அறிவு கூர்மை

4CNG3H

குடும்பத்தைச் சார்ந்த பேரினம் ஃபெலிஸ் (பூனைகள்) மற்றும் பேரினம் பேந்திரா (சிங்கம், புலி மற்றும் சிறுத்தை) ஆகியவை.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஜுலை 2017ல் தமிழ் நாட்டின் கொடைக்கானல் ஏரியில், ஈசான் என்ற 9 வயது மாணவன் நன்னீரில் வாழக்கூடிய புதிய வகை ஜெல்லி மீனைக் கண்டறிந்தான்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தென் இந்தியாவில் தற்போது கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ள சிற்றினங்கள் இந்தியாவில் மேற்கு தொடர்ச்சி மலைப்பகுதியில் மாறுபட்ட புதிய வகைத் தவளை ஒன்று ஆகஸ்ட் 2017ல் அறிவியல் அறிஞர்களால் கண்டறியப்பட்டது. இது ஒளிரும் தன்மையுடன் கூடிய ஊதா நிறத்துடனும், கண்ணைச்சுற்றி இளநீல நிற வளையத்துடனும் மற்றும் கூரிய பன்றி மூக்கு போன்ற அமைப்பையும் கொண்டுள்ளது. 2014ல் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையில் உயிரிழந்த டாக்டர். சுப்பிரமணியம் பூபதி (Herpetologist) அவர்களின் நினைவாக இந்த தவளை நாசிக்காபெட்ராக்கஸ் பூபதி எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

வரிசை (Order)

சில பொதுவான பண்புகளைக் கொண்ட ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பல குடும்பங்களின் தொகுப்பு வரிசை எனப்படும். ஒரே மாதிரியான ஒன்று அல்லது பல குடும்பங்கள் இணைந்து வரிசையை உண்டாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாகக் கேனிடே குடும்பமும், ஃபெலிடே குடும்பமும், கார்னிவோரா என்ற வரிசையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தாவரங்களின் சிற்றினம் (Species Plantarum,1753) மற்றும் இயற்கையின் முறைமைகள் (Systema Naturae) (பத்தாவது பதிப்பு1758) ஆகிய புத்தகங்களில் லின்னேயஸ் அவர்கள் குறிப்பிட்டிருந்த குறிப்புகளின் அடிப்படையில் உயிரியல் பெயரிடும் முறை (Biological Nomenclature) என்ற சொல்லிலிருந்து இரு பெயரிடும் முறை (binomial) என்ற சொல் உருவாக்கப்பட்டது. இவையே பெரும்பாலான தாவரம் மற்றும் உயிரின வகைகளின் தற்கால உயிரியல் பெயரமைப்பிற்கு தொடக்கப்புள்ளி ஆகும்.

வகுப்பு (Class)

பொதுவான பண்புகள் சிலவற்றைக் கொண்ட ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வரிசைகளின் தொகுப்பே வகுப்பு எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக மனிதன், மனிதக் குரங்கு, குரங்கு போன்றவை பாலூட்டிகள் வகுப்பில் உள்ளன. நாய், பூனை போன்ற கார்னிவோரா வரிசையைச் சார்ந்த விலங்குகளும் இவ்வகுப்பில் அடங்கும்.

தொகுதி (Phylum)

ஒத்த தனித்துவப் பண்புகளின் அடிப்படையில் சில வகுப்புகள் உயர் படிநிலையான தொகுதி என்பதன் கீழ் வைக்கப்படுகின்றன. மீன்கள், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகள் போன்ற வகுப்புகள் வகைப்பாட்டில் அடுத்த உயர்படிநிலையான முதுகுநாணிகள் எனும் தொகுதியை உருவாக்குகின்றன.

இவ்வகுப்புகளைச் சார்ந்த உயிரிகள் முதுகுநாண், முதுகுப்புறக் குழல் வடிவ நரம்பு வடம் போன்ற பொதுவான பண்புகளில் ஒத்திருப்பதால் அனைத்தையும் சேர்த்து இவை முதுகுநாணுள்ளவை எனும் தொகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

உலகம் (Kingdom)

எல்லாத் தொகுதியில் உள்ள விலங்குகளும் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு விலங்குலகம் எனும் வகைப்பாட்டியலின் உச்சப்படிநிலையில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது.

1.6 பெயரிடும் முறைகள் (Nomenclature)

கிசா (Giza), இனிமீன் (Inimene), எம்பெரி (Emberi), மன்னா (Manna), தொஆன்னா (Doanna), யுமானோ (Umano)

நிச்சயமாக எல்லாவகையிலும் இந்தச் சொற்கள் உங்களுக்குப் புதியவையாக இருக்கும். ஆனால் இவை அனைத்தும் வெளிநாட்டு மொழிகளில் மனிதனைக் குறிக்கும் சொற்கள் ஆகும். தற்பொழுது உலகில் ஆறாயிரம் மொழிகள் உள்ளன. எனவே ஒவ்வொரு விலங்கும் ஆறாயிரத்துக்கும் மேற்பட்ட பெயர்களால் அழைக்கப்படலாம். அனைத்து மொழிகளையும் ஒரு மனிதன் கற்றிருக்க முடியாது. எனவே, உலகம் முழுவதும் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடிய அறிவியல் அடிப்படையிலான பெயரிடும் முறைகளை உருவாக்க வேண்டிய தேவை ஏற்பட்டது. விலங்குகளுக்கும், வகைப்பாட்டு குழுக்களுக்கும், அறிவியல் முறையில் பெயரிட்டு அழைக்கக்கூடிய முறை பெயரிடும் முறை எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, உலக அளவில் *ஹோமோ சேப்பியன்ஸ்* என்னும் பெயர் மனிதனைக் குறிக்கிறது. ஒவ்வொரு உயிரியின் சிறப்புப் பண்புகளை நன்றாகப் புரிந்துகொள்ளவும் நெருங்கிய தொடர்புள்ள சிற்றினங்களுக்கிடையே உள்ள உறவுகளை அறிந்து கொள்ளவும் வகைப்பாடும் குழுவாக்கமும் (Grouping) உதவுகிறது. உயிரினங்களுக்கு இடையே உள்ள ஒத்த மற்றும் மாறுபட்ட பண்புகளின் அடிப்படையில் ஒரு தெரிந்த சிற்றினத்தை வரிசைப்படுத்துவதில் பெயரிடுதல் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. ஒரு உயிரியின் புறத்தோற்றம், மரபுத்தகவல்கள், வாழிடம், உணவூட்ட முறைகள், தகவமைப்புகள், மற்றும் பரிணாமம் போன்ற பல பண்புகளை அவ்வுயிரிக்குப் பெயரிடும் முன் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இமயமலைப்பகுதியில் கண்டறியப்பட்ட புதிய காட்டுப்பறவைக்கு இந்தியாவின் பறவையியல் வல்லுநர் டாக்டர். சலீம் அலி அவர்களின் நினைவாக *சூதீரா சலீமலீயை (Zoothera salimalii)* எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இந்திய பழந்தின்னி வௌவ்வாலுக்கும், *லாட்டிடென்ஸ் சலீமலீயை (Latidens salimalii)* என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

பெயரிடும் முறைகளையும், வகைப்படுத்தும் முறைகளையும் உருவாக்குதல் முறைமை உயிரியலின் முக்கியப் பொறுப்புகளில் ஒன்றாகும். பெயரிடுதல் என்பது வகைப்பாட்டியலின் முடிவல்ல. ஆனால் உயிரினப்பல்வகைமை சார்ந்த தகவல்களை உருவாக்குவதற்கு இது அவசியமானதாகும்.

உயிரிகளின் படிநிலையில் உள்ள அனைத்து வகைப்பாட்டுத் தொகுதியின் எல்லா மட்டங்களிலும் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் பெயரிடுதல் இதன் முக்கியப் பணியாகும். அகில உலக விலங்கியல் பெயரிடுதல் சட்டத்தின் (International Code of Zoological Nomenclature – ICZN) வழிகாட்டுதலின் அடிப்படையில் விலங்குகளுக்குப் பெயரிடப்படுகின்றன. இவ்வகையில் அறிவியல் பெயர்கள் ஒவ்வொரு உயிரிக்கும் ஒரே ஒரு பெயர் என்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றது.

இருசொற் பெயரிடும் முறை (Binomial Nomenclature)

உலக அளவில் அறிவியல் அறிஞர்கள் அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட விதிகளின் அடிப்படையில் உயிரியலாளர்கள் உயிரினங்களுக்குப் பெயரிடுகின்றனர். ஒவ்வொரு பெயரும் இருபகுதிகளைக் கொண்டது. முதல்

தெரிந்து தெளிவோம்

நீங்கள் நான்கு கால்கள், இரு கண்கள், ஓரிணை வெளிச்செவி மடல் உரோமங்களால் மூடப்பட்ட, பால் சுரப்பிகளைக் கொண்ட ஒரு உயிரியைப் புதிதாகக் கண்டறிந்தால் அதனை எந்தத் தொகுதியில் வைப்பீர்கள்? எவ்வாறு இருசொற் பெயரினைச் சூட்டுவீர்கள்?

பகுதி பேரினப் பெயரையும் இரண்டாவது பகுதி சிற்றினப் பெயரையும் குறிக்கிறது. இவ்வாறாக இரு சொற்களால் பெயரிடும் முறை **இருசொற் பெயரிடும் முறை** எனப்படும். இது லின்னேயஸ் அவர்களால் பிரபலப்படுத்தப்பட்டு உலகம் முழுவதும் உயிரியலாளர்களால் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. (எ.கா.) இந்தியத் தேசியப் பறவையான மயில்– **பாவோ கிரிஸ்டேட்டஸ்,** என்றும் இந்தியத் தேசிய விலங்கான புலி **பாந்தீரா டைக்ரிஸ்** என்றும் , தமிழ்நாட்டின் மாநிலப் பறவையான மரகதப் புறா **சால்கோபாப்ஸ் இன்டிகா** என்றும் பெயர் பெறுகின்றன.

முப்பெயரிடும் முறை (Trinominal Nomenclature)

ஹக்ஸ்லி (Huxley) மற்றும் ஸ்ட்ரிக்லேண்ட் (Stricklandt) ஆகியோர் இம்முறையை அறிமுகப்படுத்தினர். ட்ரைநோமென் (Trinomen) என்றால் மூன்று பெயர்கள் என்று பொருள்படுகிறது. அதாவது பேரினப் பெயர், சிற்றினப் பெயர் மற்றும் துணை சிற்றினப் பெயர் என மூன்று பெயர்களை இணைத்து ஒரு உயிரினத்திற்குப் பெயரிடுதல் முப்பெயரிடும் முறை ஆகும். ஒரு சிற்றினத்திலுள்ள உறுப்பினர்களுக்கிடையே மிக அதிக அளவில் மாறுபாடுகள் காணப்பட்டால் முப்பெயரிடும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்மாறுபாடுகளின் அடிப்படையில் சிற்றினத்தின் உட்குழுவாகத் துணை சிற்றினம் பிரிக்கப்படுகிறது. எனவே இருசொற் பெயரில், துணை சிற்றினத்தின் பெயரும் சேர்க்கப்படுவது என்பது இரு சொற்பெயர் முறையின் நீட்சியாகவே கருதப்படுகிறது.

தெரிந்து தெளிவோம்

டயனோசார்களின் முழுமையான மறைவிற்கான காரணங்கள் யாவை? காரணங்களை அறிந்து அதனடிப்படையில் ஏன் சிட்டுக்குருவிகள் அழியும் நிலையில் உள்ள விலங்குகள் பட்டியலில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன என சிந்திக்கவும்.

இப்பெயர்கள் அனைத்தும் சாய்வு எழுத்தால் அச்சடிக்கப்படவேண்டும். கையால் எழுதப்பட்டால் அடிக்கோடிட வேண்டும். இதில் பேரினப்பெயரின் முதல் எழுத்து மட்டும் பெரிய ஆங்கில எழுத்தில் இருக்க வேண்டும். சிற்றினம் மற்றும் துணைச் சிற்றினம் ஆகியவற்றின் பெயர்கள் ஆங்கிலச் சிறு எழுத்துகளாலேயே தொடங்கப்படவேண்டும். எ.கா. இந்திய வீட்டுக்காகத்தின் பெயர் கார்வஸ் ஸ்ப்ளென்டென்ஸ் ஸ்ப்ளென்டென்ஸ் (*Corvus splendens splendens*). பேரினப் பெயரும் சிற்றினப் பெயரும் ஒன்றாக இருக்கும் படியான பெயரிடும் முறைக்கு **டாட்டோனைமி** என்று பெயர். எ.கா. நாஜா நாஜா (இந்திய நாகம் – Naja naja) .

பெயரிடுவதற்கான அடிப்படை விதிகள் (Rules of Nomenclature)

- அறிவியல் பெயரை அச்சிடும் போது சாய்வான எழுத்துகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். கைகளால் எழுதும் போது ஒவ்வொரு சொல்லையும் இடைவெளிவிட்டு அடிக்கோடிட வேண்டும்.
- பேரினப் பெயரின் முதலெழுத்து பெரிய எழுத்தால் எழுதப்படவேண்டும்.
- சிற்றினப் பெயர் சிறிய எழுத்தால் எழுதப்படவேண்டும்.
- இரு வெவ்வேறு உயிரிகளின் அறிவியல் பெயர்கள் ஒன்றாக இருக்காது.
- உயிரினத்தின் அறிவியல் பெயரை எழுதும் போது அதனைக் கண்டறிந்து விளக்கிய அறிவியல் அறிஞரின் பெயரையோ அல்லது அவரது சுருக்கமான பெயரையோ அதைப் பதிவு செய்த ஆண்டுடன் சேர்த்து எழுத வேண்டும். எ. கா. சிங்கம் – ஃபெலிஸ் லியோ லின்., 1758 அல்லது ஃபெலிஸ் லியோ L., 1758.

- *சிற்றினத்தைக் கண்டறிந்த அறிஞரின் பெயரை அவ்வினத்திற்கு வைக்கும் போது சிற்றினப் பெயர் i ,ii அல்லது ae உடன் முடியவேண்டும்.*

எடுத்துக்காட்டாக நிலத்தடியில் வாழும் சிர்ட்டோ டாக்டைலைஸ் (Cyrtodactylus) என்ற பல்லி அதனைக் கண்டறிந்து பெயரிட்ட அறிஞரான வரத கிரி என்பவர் பெயரில் சிர்ட்டோ டாக்டைலைஸ் வரதகிரியை எனப்பெயரிடப்பட்டது.

1.7 சிற்றினக் கோட்பாடு (Concept of species)

சிற்றினம் என்பது வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகாகும். சிற்றினம் என்ற சொல் ஜான் ரே என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. 1693ம் ஆண்டில் வெளியான அவருடைய தாவரங்களின் பொது வரலாறு (Historia Generalis Plantarum (மூன்று தொகுதிகள்) என்ற நூலில் பொது மூதாதையரிடமிருந்து உருவான, புறத்தோற்றத்தில் ஒத்தமைந்த உயிரினக்குழுவே சிற்றினம் ஆகுமென அவர் விளக்கியுள்ளார். கரோலஸ் லின்னேயஸ் தன்னுடைய இயற்கையின் முறை (Systema naturae) என்னும் நூலில் சிற்றினம் என்பது வகைப்பாட்டின் அடிப்படை அலகு என குறிப்பிட்டுள்ளார். புறத்தோற்றத்திலும் உடற்செயலியலிலும் ஒத்த பண்புகளைக் கொண்டு, தங்களுக்குள் இனப்பெருக்கம் செய்து இனப்பெருக்கத் திறன் கொண்ட வழித்தோன்றல்களை உருவாக்கும் உயிரினத் தொகுதி சிற்றினம் என வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. 1859ல் சார்லஸ் டார்வின் '**சிற்றினங்களின் தோற்றம்**' (Origin of Species) என்ற நூலில் இயற்கை தேர்வின் மூலம் சிற்றினங்களுக்கு இடையேயான பரிணாமத் தொடர்புகளை விளக்கியுள்ளார்.

குறிப்பு

வண்டலூர் விலங்கு காட்சி சாலை எனப்படும் அறிஞர் அண்ணா விலங்கியல் பூங்கா சென்னையின் தென்மேற்குப் பகுதியில் பொதுமக்கள் பார்வைக்காக உருவாக்கப்பட்டது. இது ஏறத்தாழ 1500 ஏக்கர் பரப்பளவில் விரிவடைந்துள்ளது. இது இந்தியாவின் மிகப்பெரிய விலங்கியல் பூங்காக்களில் ஒன்றாகத் திகழ்கிறது. இப்பூங்காவில் 2553 வகையான தாவர, விலங்கு, சிற்றினங்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

1.8 வகைப்பாட்டுக் கல்விக்கான கருவிகள் (Tools for study of taxonomy)

தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் வெவ்வேறான வகைப்பாட்டுக் கருவிகள் இருக்கலாம். தாவர வகைப்பாட்டிற்குத் தாவரப்பதனங்கள் எனப்படும் ஹெர்பேரியமும், தாவரவியல் தோட்டங்களும் கருவிகளாகப் பயன்படுகின்றன. விலங்குகளின் வகைப்பாட்டிற்கு அருங்காட்சியகம், வகைப்பாட்டுத் திறவுகோல்கள் (Taxonomical keys) விலங்கியல் பூங்காக்கள் மற்றும் கடல் பூங்காக்கள் போன்றவை பயன்படுகின்றன. நேரடி களப்பணி, ஆய்வு செய்தல், அடையாளம் காணுதல், வகைப்படுத்துதல், பாதுகாத்தல் மற்றும் ஆவணப் பதிவு செய்தல் போன்றவை வகைப்பாட்டிற்கான கருவிக் கூறுகளாகும். சில முக்கிய வகைப்பாட்டு கருவிக் கூறுகள் பற்றி இங்கு விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பாரம்பரிய வகைப்பாட்டு கருவிகள்(The Classical taxonomical tools)

வகைப்பாட்டு திறவுகோல்கள் (Taxonomical Keys)

இவை உயிரினங்களுக்கிடையே உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை ஒப்பிட்டு ஆராய்ந்து உருவாக்கப்பட்டவை ஆகும். ஒவ்வொரு வகைப்பாட்டு நிலைக்கும் ஒரு தனி வகையான திறவுகோல் காணப்படுகிறது.

அருங்காட்சியகம் (Museum)

பதப்படுத்தி வைக்கப்பட்ட தாவர, விலங்குகளின் தொகுப்பு உயிரியல் அருங்காட்சியகம் எனப்படும். இது கண்டு உணரவும், கற்கவும் பயன்படுகிறது. மரபற்றுப் போன (Extinct) மற்றும் உயிருடன் உள்ள விலங்குகளின் மாதிரிகள் வழியாக அவ்வுயிரிகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள இது உதவுகின்றது.

விலங்கியல் பூங்காக்கள் (Zoological parks)

மனித மேற்பார்வையுடன் கூடிய பாதுகாப்பான வனப்பகுதியில் காட்டு விலங்குகளை

வைத்திருத்தல் விலங்கியல் பூங்காக்கள் எனப்படும். விலங்குகளின் உணவு முறைகளையும் நடத்தை முறைகளையும் அறிந்து கொள்ள இவை உதவுகின்றன.

கடல் பூங்காக்கள் (Marine parks)

இங்குப் பாதுகாப்பான சூழலில் கடல் வாழ் உயிரிகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

அச்சிடப்பட்ட வகைப்பாட்டு கருவிகள் (Printed taxonomical tools)

அடையாள அட்டைகள், விளக்கங்கள், கள வழிகாட்டிகள் மற்றும் விளக்கக் குறிப்பேடுகள் ஆகியன இவ்வகையில் அடங்கும்.

மூலக்கூறு அளவிலான வகைப்பாட்டு கருவிகள் (Molecular taxonomical tools)

புதிய தொழில் நுட்பங்களின் வளர்ச்சி, பாரம்பரிய வகைப்பாட்டுக் கருவியிலிருந்து மூலக்கூறு அளவிலான வகைபாட்டுக் கருவிகளை உருவாக்க உதவியுள்ளன. அதிகத் துல்லியம் மற்றும் நம்பகத்தன்மை ஆகியவை இம்முறைகளின் சிறப்பம்சங்களாகும். கீழ்க்கண்ட முறைகள் வகைப்பாட்டியலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒரு உயிரியின் டி.என்.ஏ வில் உள்ள குறுகிய மரபுக் குறியீடுகளை வைத்துக் கொண்டு அவ்வுயிரினம் குறிப்பிட்ட சிற்றினத்தைச் சார்ந்ததா என்று அறிய **டி.என்.ஏ வரிக்குறியீடு** (DNA barcoding) தொழில் நுட்பம் உதவுகிறது. ஒரு மரபு குழுமத்தில் உள்ள ஜீன்களுக்கிடையேயான ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை, டி.என்.ஏ வரிசை அமைப்பு மூலம் கண்டறிய **டி.என்.ஏ கலப்பு ஆக்கம்** (DNA hybridization) எனும் தொழில் நுட்பம் உதவுகிறது. டி.என்.ஏ வில் உள்ள சிறப்பு அமைப்புகளை அறிந்து ஒப்பிடுவதன் மூலம், உயிரியை அடையாளம் காண, **டி.என்.ஏ கைரேகை தொழில் நுட்பம்** (DNA Finger printing) உதவுகிறது. ஒத்தமைவு டி.என்.ஏ மூலக்கூறுகளின் வரிசை அமைப்பில் உள்ள வேற்றுமைகளை, டி. என்.ஏ மாதிரிகளைப் பல துண்டங்கள் ஆக்குவதன் மூலம் அறிய இயலும். இம்முறைக்கு வரையறுக்கப்பட்ட துண்டங்களின் பல்வேறு தன்மைகளின் பகுப்பாய்வு (Restriction Fragment Length polymorphisms analysis) என்று பெயர். ஒற்றை ஜீனையோ அல்லது ஜீனின் பகுதியையோ பாலிமரேஸ் சங்கிலி வினையை(PCR) பயன்படுத்தி, பெருக்கி பின் அதனை வகைபாட்டுக் கருவியாக பயன்படுத்தலாம்.

சிற்றினங்களைக் கண்டறியும் தானியங்கி கருவிகள் (Automated species identification tools):

இம்முறை கணினி சார்ந்த கருவிகளை உள்ளடக்கியதாகும். அவை:

(Digital Automated Identification system - DAISY) – தானியங்கி டிஜிட்டல் கண்டறியும் முறை .

(Automated Leafhopper Identification system– ALIS) * தானியங்கி இலைதாவி (Leafhopper) கண்டறியும் தொகுப்பு.

(Automatic Bee Identification system–ABIS) * தானியங்கி தேனீ(Bee) கண்டறியும் தொகுப்பு.

(Species Identified Automaticatly – spiders, wasp and bee wing characters – SPIDA) * தானியங்கி முறையில் சிற்றினங்கள் கண்டறியப்படும் (சிலந்திகள், குளவி மற்றும் தேனீ)

(Honey bee wing identification– Draw wing) * தேனீக்களின் சிறகுகளை வைத்துக் கண்டறிதல்.

புதிய வகைப்பாட்டியல் கருவிகள் (Neo taxonomical tools):

செல் நுண்ணுறுப்புகளின் மூலக்கூறு அமைப்புகளை மின்னணு நுண்ணோக்கி வழி படத்தின் மூலம் அறிதல்.

நடத்தையியலின் அடிப்படையிலான கருவிகள் (Ethology of taxonomical tools):

உயிரிகளின் நடத்தைப் பண்புகளின் அடிப்படையில் அவற்றை வகைப்படுத்துதல் ஆகும். எ.கா. பறவைகளின் ஒலி, உயிரொளி உமிழ்தல் (Bioluminescence) போன்றவை.

மின்னியல் சார்ந்த வகைப்பாட்டு கருவிகள் (e–Taxonomic resources)

இலண்டனில் உள்ள இயற்கை அருங்காட்சியகத்தால் வடிவமைக்கப்பட்ட INOTAXA எனும் மின்னியல் சார்ந்த மூலத்தில், சிற்றினங்களின் கணினி சார்ந்த படங்களும் விளக்கங்களும் தரப்பட்டுள்ளன. (INOTAXA means Integrated Open Taxonomic Access).

செயல்பாடு::

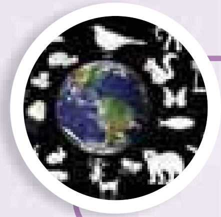
இச்செயல் திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கம் என்னவென்றால் பாடங்களைப் படிப்பதற்கு முன் கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களை நன்கு உற்றுநோக்கி அவற்றின் பண்பு நலன்களை அறிந்து கொண்டதன் அடிப்படையில் ஒவ்வொரு விலங்கும் எந்த வகுப்பைச் சேர்ந்தது என்று வரிசைப்படுத்த வேண்டும். விலங்குகளின் ஒவ்வொரு வகுப்பிற்கும் ஒரு பண்பினைக் குறிப்பிடவேண்டும்.

மாணவர்களைப் பள்ளி விளையாட்டுத் திடலுக்கு அழைத்துச்சென்று மைதானத்தில் காணக்கூடிய முதுகுநாணற்ற உயிரினங்களை இனம் கண்டு அவற்றின் முக்கியப் பண்புகளை வரிசை படுத்தச் செய்ய வேண்டும்.

வ.எண்	விலங்கின் பெயர்	தெரிந்த பண்பு	வகுப்பு	வாழிடம்
1				
2				
3				
4				

இணையச்செயல்பாடு

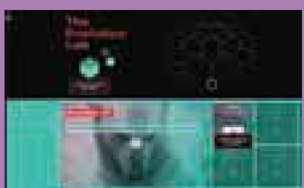
Deep Tree



பரிணாம வளர்ச்சிப் பாதையை அறிந்து கொள்வோமா!

படிகள்

1. கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் உரலி / விரைவுக்குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி , "Play Game" என்ற பொத்தானைச் சொடுக்கிய பின் சொந்த அல்லது பள்ளி "id" ல் உள்நுழையவும். அப்படியில்லை எனில் "Guest Pass" என்னும் பொத்தானைப் பயன்படுத்தி உள்நுழையவும். பிறகு DEEP TREE என்று எழுதப்பட்டிருப்பதைச் சுட்டியின் உதவியால் சொடுக்கிப் பரிணாம வளர்ச்சி செயல்பாட்டினை ஆரம்பிக்கவும்.
2. தேடுதிரையில் ஒரு விலங்கின் பொதுப்பெயரை "SEARCH" ல் உள்ளிட்டவுடன் தோன்றும் அட்டவணையில் பொருத்தமான பெயரைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
3. குறிப்பிட்ட சிற்றினத்தின் வகைப்பாட்டினையும் விலங்குலகத்தின் படிநிலையையும் அறிந்து கொள்ளவும்.
4. இரண்டு இனங்களை ஒப்பீடு செய்ய திரையின் அடிப்பகுதியில் இருக்கும் RELATE என்பதைச் சொடுக்கவும். அதே போல் இரண்டு இனங்களின் உறவினைப் பற்றி தெரிந்து கொள்ள DNA என்பதைச் சொடுக்கவும்.



படி 1

படி 2

படி3

படி 4

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

B130_11_Z00_TM

* படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

பாடச் சுருக்கம்

பூமியின் பல்வகையான வாழிடங்களில் பல்வேறுபட்ட உயிரிகள் வாழ்கின்றன. உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்து வேறுபடுகின்ற பல்வேறு வகையான சிறப்பு பண்புகளை உயிரிகள் பெற்றுள்ளன. எளிதில் அடையாளம் கண்டு, உணரக்கூடிய பண்புகளில் உள்ள ஒற்றுமைகளைக் கொண்டு, உயிரினங்களைக் குழுக்களாக வகைப்படுத்துவதே வகைப்பாடு ஆகும். உயிரினங்களை அறிவியல் ரீதியாக முறையாக வரிசைப்படுத்துவதே வகைப்பாட்டியல் ஆகும். ஐந்துலக வகைப்பாட்டை R.H விட்டேகர் முன்மொழிந்தார். கார்ல் வோயீஸ் மற்றும் அவரது குழுவினர் மூன்று பேருலகக் கோட்பாட்டை உருவாக்கினர். உலகம், தொகுதி, வகுப்பு, வரிசை, குடும்பம், பேரினம் மற்றும் சிற்றினம் ஆகிய ஏழு வகைகள் வகைப்பாட்டியலின் படிநிலைகள் ஆகும். விலங்கினத்திற்கு அல்லது வகைப்பாட்டியல் குழுவிற்கு அறிவியல் பெயரிடும் செயலே 'பெயரிடுதல்' ஆகும். ஒவ்வொரு அறிவியல் பெயரும், பேரினப் பெயர், சிற்றினப் பெயர் என இருபெயர் கூறுகளைக் கொண்டதாகும். நேரடி களப்பணி, ஆய்வு, அடையாளம் காணல், வகைப்படுத்துதல், பாதுகாத்தல் மற்றும் ஆவணப்படுத்துதல் ஆகியவை முக்கியமான வகைப்பாட்டியலுக்கான கருவிகளாகும். அதிகத் துல்லியம் மற்றும் நம்பகத்தன்மைக்காக மூலக்கூறு தொழில் நுட்பங்களும் வகைப்பாட்டியல் கருவிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கலைச் சொற்கள் (Glossary)

1. கிளாடோகிராம் (Cladogram): சிற்றினங்களிடையேயான தொடர்பை விளக்கும் கிளைத்த வரைபடம்

2. ஃபைலோஜெனி (Phylogeny) : உடலமைப்பு அல்லது மரபுப் பண்புகளில் காணப்படும் ஒற்றுமைகள் மற்றும் வேற்றுமைகளின் அடிப்படையில் பல்வேறுபட்ட உயிரியல் சிற்றினங்களுக்கிடையேயான தொடர்பைக் குறிப்பது. இது தொகுதி வரலாறு எனவும் கூறப்படுகின்றது.

3. மரபுத் தொகுதி தொடர்பு மரம் (Phydogenetic tree) : பரிணாம மரம் எனும் கிளைத்த மரம், உடலமைப்பு அல்லது மரபுப்பண்புகளின் அடிப்படையில் பல்வேறுபட்ட உயிரிகளின் ஒற்றுமை மற்றும் வேற்றுமைகளை உணர்த்தும் வரைபடம் ஆகும்.

4. பகிரப்பட்ட பண்புகள் (Shared character) : இரு வேறு விலங்கு வழித்தோன்றல்கள் கொண்ட பொதுவான பண்பு.

5. விளைந்த பண்புகள் (Derived character) : ஒரு வழித்தோன்றலிலிருந்து பரிணாமித்து ஒரு கிளையை உருவாக்கும் பண்பிற்கு விளைந்த பண்புகள்.

6. அழிவு நிலை சிற்றினங்கள் (Threatened species) : மிக விரைவில் அழிவை எதிர்நோக்கியுள்ள விலங்கினங்கள்.

மதிப்பீடு:

4CXC55

1. உயிருள்ளவை உயிரற்றவைகளிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?

அ) இனப்பெருக்கம்
ஆ) வளர்ச்சி
இ) வளர்சிதை மாற்றம் ஈ) இடப்பெயர்ச்சி

2. ஒத்த பண்புகளின் தரத்தைப் பெற்ற உயிரினக்குழு

அ) சிற்றினம் ஆ) வகைபாட்டுத் தொகுதி
இ) பேரினம் ஈ) குடும்பம்

3. தரத்தைப் பற்றி கருதாமல், வகைப்பாட்டின் ஒவ்வொரு அலகு

அ) டாக்சான் ஆ) வகை
இ) சிற்றினம் ஈ) ஸ்ட்ரெயின்

4. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சமதரத்தில் இல்லை

அ) பிரைமேட்டா ஆ) ஆர்த்தோப்டீரா
இ) டிப்டிரா ஈ) இன்செக்டா

5. எந்த வகைப்பாட்டு கருவி டாக்சான் பற்றிய முழுவிவரங்களைக் கொண்டுள்ளது.

அ) வகைப்பாட்டுத் திறவுகோல்
ஆ) ஹெர்பேரியம் இ) தாவரம்
ஈ) மோனோ:கிராப்

6. பல்லுயிர் தன்மை என்ற பதத்தைச் சூட்டியவர் யார்?

அ) வால்டர் ரோஸன் ஆ) எ.ஜி.டான்ஸ்லே
இ) அரிஸ்டாடில் ஈ) எபி.டி.காண்டோல்

7. கிளாடோகிராம் என்பது கீழ்க்கண்ட பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

அ) உடற்செயலியல் மற்றும் உயிர்வேதியியல்
ஆ) பரிணாமப் பண்புகள் மற்றும் மரபுவழிப் பண்புகள்
இ) பல்லுயிர் தன்மை மற்றும் இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவு
ஈ) மேற்குறிப்பிட்ட ஏதுமில்லை

8. மூலக்கூறு வகைப்பாட்டின் கருவியில் இது அடங்கியுள்ளது.

அ) டி.என்.ஏ & ஆர்.என்.ஏ

ஆ) மைட்டோகான்டிரியா மற்றும் எண்டோபிளாசவலை

இ) செல்சுவர் மற்றும் பிளாஸ்மா புரோட்டின்

ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்

9. பயன்தரும் பாக்டீரியாவை நோயூக்கி பாக்டீரியாவிலிருந்து வேறுபடுத்துக.

10. கோவேறுகழுதை (Mule) ஏன் மலட்டுத்தன்மை உடையதாக உள்ளது?

11. :பெலிடே குடும்பத்தின் ஐந்து முக்கியப் பண்புகளை எழுதுக.

12. சிற்றினக் கோட்பாட்டில் சார்லஸ் டார்வினின் பங்கு யாது?

13. யானைகளும் வனவிலங்குகளும் மனித வாழ்விடத்தில் நுழையக் காரணம் என்ன?

14. விலங்கு காட்சிச் சாலைக்கும் வனவிலங்கு சரணாலயத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடு யாது?

15. நவீன மூலக்கூறுக்கருவிகளை கொண்டு விலங்குகளை அடையாளம் கண்டு, வகைப்படுத்தலாமா?

16. உயிரியியல் பாடத்தில் இலத்தீன் மற்றும் கிரேக்கப் பெயர்களின் பயன்பாட்டின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

பார்வை நூல்கள்:

1. Peter H. Raven, George B. Johnson, Susan R. Singer, Jonathan B. Losos (2004) Biology 7th Edition Published by McGraw-Hill Science.
2. Janet L. Hopson and John Postlethwait (2006) Modern Biology Published by Holt Rinehart & Winston Harcourt Education Company.
3. Peter H. Raven, George B. Johnson, Kenneth A. Mason, Jonathan B. Losos, Susan R. Singer (2013) Biology 9th Edition. Published by McGraw-Hill Science.

அலகு – I பாடம் – 2

விலங்குலகம்

பாடஉள்ளடக்கம்

2.1. வகைப்பாட்டின் அடிப்படைகள்

2.2. விலங்குலக வகைப்பாடு

2.3. முதுகுநாணற்றவை

2.4. முதுகுநாணுடையவை

சிட்டு குருவிகள் அழிந்து வரும் விலங்கினப் பட்டியலில் இடம் பெற்றுள்ளதால் அதனைப் பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தும் வகையில் மார்ச் 20 உலகச் சிட்டுக்குருவி தினமாகக் கொண்டாடப்படுகிறது. (வீட்டு சிட்டு குருவி – Passer domesticus)

கற்றலின் நோக்கம்:

- *வகைப்பாட்டின் தேவையை உணர்ந்து கொள்ளச் செய்தல்*
- *விலங்கினத் தொகுதியின் முக்கியப் பண்புகளைப் புரிந்துகொள்ளச் செய்தல்*

4D1YT2

இப்புவியில் பல மில்லியன் கணக்கான விலங்கினங்கள் உள்ளன. விலங்குகளை வகைப்படுத்தாமல் அவற்றைப்பற்றி அறிந்துகொள்வது குழப்பத்தை ஏற்படுத்தும். நாள்தோறும் புதுப்புது விலங்கினங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன. அவற்றை அடையாளங்காணவும், அவற்றுக்குப் பெயரிடவும், அதற்குரிய **முறையான இருப்பிட நிலையை** (systematic position) தேர்ந்தெடுத்து ஒதுக்கவும் வகைப்பாட்டியல் தேவையானதாகும். நெருங்கிய தொடர்புடைய பண்புகளின் அடிப்படையிலேயே விலங்குலகம் வகைப்படுத்தப்படுகின்றது. விலங்குகள் யூகேரியோட், பலசெல்அமைப்பு, சார்ந்துண்ணும் உணவூட்ட முறை கொண்ட உயிரிகள் போன்றவற்றை விலங்குலகம் கொண்டுள்ளது. ஏறத்தாழ 35 தொகுதிகளைக் கொண்ட விலங்குலகத்தில் 11 தொகுதிகள் முதன்மைத் தொகுதிகள் ஆகும். இதில் 99% உயிரிகள் முதுகெலும்பற்றவைகளாகும். மற்றவை முதுகெலும்புடையவை. முதுகுநாணைப் பெற்றிருத்தல் அல்லது பெறாதிருத்தலின் அடிப்படையில் முதுகுநாணுடையவை மற்றும் முதுகு நாணற்றவை என இரு பெரும் பிரிவுகளாக விலங்குகள் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

2.1. வகைப்பாட்டின் அடிப்படைகள் (Basis of classification)

பல செல் உயிரிகள் வகையைச் சேர்ந்த விலங்குகள், அமைப்பு மற்றும் செயல் தன்மையின் அடிப்படையில் வேறுபட்டிருந்தாலும் செல்லடுக்கமைவு, கட்டமைப்பு நிலை, உடற்குழியின் தன்மை கண்டங்கள் பெற்றுள்ளமை அல்லது கண்டங்களில்லாமை, முதுகுநாண் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பியல் போன்ற சில பொதுவான அடிப்படை பண்புகளையும் பெற்றுள்ளன.

2.1.1. கட்டமைப்பு நிலைகள் (Levels of organisation)

விலங்குலகத்தைச் சேர்ந்த விலங்குகளனைத்தும் பலசெல்களால் ஆனவை. மேலும் இவை பல்வேறு வகை செல் கட்டமைப்புகளை உடையன. பல

செல் உயிரிகளின் உடலில் உள்ள செல்கள் தனியாக இயங்க இயலாது. எனவே, அவை பணிகளைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றன. பலசெல் உயிரிகளில் செல்கள் பணிக்கேற்ப தனித்தனியாகவோ, அல்லது ஒரேவகையான செல்கள் ஒன்றிணைந்து திசுக்கள், உறுப்புகள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்களாகவோ உருவாகின்றன.

செல் அளவிலான கட்டமைப்பு (Cellular level of organisation)

அடிப்படை அளவிலான கட்டமைப்பை கடற்பஞ்சுகளில் காணலாம். இவற்றின் செல்கள் தளர்வான நிலையில் இணைந்துள்ளதால் உண்மையான திசுக்கள் உருவாகவில்லை. அதாவது அவை செல் அளவிளான கட்டமைப்பை வெளிப்படுத்துகின்றன. பல்வேறுபட்ட பணிகளைச் செய்வதற்கேற்ப செல்கள் பல வகையாக வேறுபட்டுள்ளன. எனவே அவற்றில் பணிப்பகிர்வு காணப்படுகின்றது. கடற்பஞ்சுகளின் வெளியடுக்கில் தட்டையான **பினகோசைட் செல்கள்** காணப்படுகின்றன. இவை உயிரியின் அளவு மற்றும் வடிவத்தை நிர்ணயிக்கின்றன. உள்ளடுக்கில் **கொயனோசைட்** அல்லது **கசையிழை கழுத்துப்பட்டை செல்கள்** காணப்படுகின்றன. சுவாசம் மற்றும் உணவூட்டத்திற்குப் பயன்பட ஏதுவாக ஸ்பாஞ்சுகளின் உடல்வழியே செல்கின்ற நீரோட்டத்தை உருவாக்கும் வேலையைக் கொயனோசைட் செல்கள் செய்கின்றன.

தெரிந்து தெளிவோம்

ஸ்பாஞ்சுகள் போன்ற விலங்குகளில் நரம்புத் திசு, தசைத்திசு ஆகியவை காணப்படுவது இல்லை. இது எதை உணர்த்துகிறது?

திசு அளவிலான கட்டமைப்பு (Tissue level of organisation)

சில விலங்குகளில், ஒரே விதமான வேலைகளைச் செய்கின்ற செல்கள் ஒருங்கிணைந்து திசுவை உண்டாக்குகின்றன. நரம்பு செல்கள் மற்றும் உணர் செல்கள் இருப்பதால் திசுவிலுள்ள செல்கள் ஒருங்கிணைந்து இயங்கிப் பொதுப்பணிகளைச் செய்கின்றன. இவ்வகையிலான கட்டமைப்பு ஈரடுக்கு விலங்குகளான நிடேரியா தொகுதியில் காணப்படுகிறது. இவ்வாறான திசு உருவாக்கம், உடல் கட்டமைப்பு பரிணாமத்தின் முதல் நிலையாகும். (ஹைட்ரா – குழியுடலிகள்).

உறுப்பு அளவிலான கட்டமைப்பு (Organ level of organisation)

குறிப்பிட்ட பணியைச் செய்வதற்காகப் பல்வேறுபட்ட திசுக்கள் ஒன்றிணைந்து உறுப்புகளை உருவாக்குகின்றன. திசு அளவிலான கட்டமைப்பை விட முன்னேறிய அளவான உறுப்பு கட்டமைப்பு முதன் முதலாக தட்டைப்புழுக்களிலும் மற்றும் பிற உயர் தொகுதிகளிலும் வெளிப்பட்டது.

உறுப்பு மண்டல அளவிலான கட்டமைப்பு (Organ system level of organisation)

தட்டை புழுக்கள், உருளை புழுக்கள், வளைதசையுடலிகள், கணுக்காலிகள், மெல்லுடலிகள், முட்தோலிகள் மற்றும் முதுகு நாணிகள் போன்ற உயர்நிலையிலுள்ள விலங்குகள் மிகச் சிறந்த,திறனுடைய கட்டமைப்பை வெளிப்படுத்துகின்றன. இவ்வகை விலங்குகளில், நடு அடுக்கின் பரிணாமத் தோற்றத்தால் உடற்கட்டமைப்பு அதிகச் சிக்கலான அமைப்புடையதாக ஆனது. இந்த விலங்குகளில் திசுக்கள் ஒருங்கிணைந்து உறுப்புகளையும், உறுப்பு மண்டலங்களையும் உருவாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு மண்டலமும் ஒவ்வொரு பணியோடு தொடர்பு கொண்டு இருக்கிறது. இவ்வகையில் உறுப்பு மண்டல அளவிலான கட்டமைப்பு வெளிப்படுத்தப் படுகின்றது. அதிகச் சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்த நரம்பு மற்றும் உணர்செல்கள் உறுப்பு மண்டலங்களின் செயல்களை முழுமையாக ஒன்று சேர்ந்து ஒருங்கிணைக்கின்றன. இத்தன்மை சில விலங்குகளில் எளிமையானதாகவோ சிலவற்றில் அதிகச் சிக்கல் உடையதாகவோ, விலங்குகளின் தன்மைக்கேற்பக் காணப்படுகிறது.

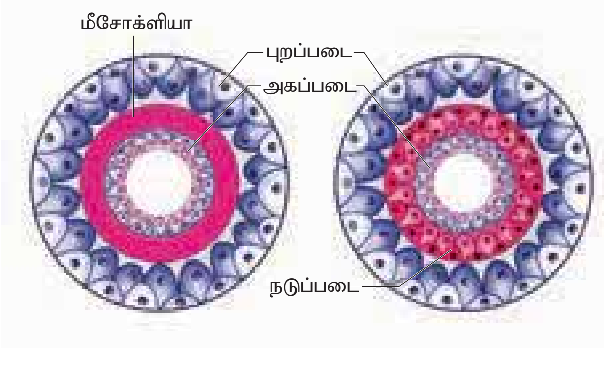
எடுத்துக்காட்டாக, தட்டைப் புழுக்களின் செரிமான மண்டலத்தில் ஒரேயொரு வெளிப்புறத்துளை மட்டும் காணப்பட்டு அதுவே வாயாகவும், மலத்துளையாகவும் செயல்படுவதால் அதன் செரிமான மண்டலம் **முழுமைபெறாச் செரிமான மண்டலம்** எனப்படுகிறது. உருளைப் புழுக்கள் முதல் முதுகுநாணிகள் வரை வாய் மற்றும் மலத்துளை என இருவேறு துளைகள் செரிமான

மண்டலத்தில் காணப்படுவதால் இது **முழுமையான செரிமான மண்டலம்** எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

அதைப் போன்றே **இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலத்தில் திறந்த** மற்றும் **மூடியவகை** என இருவகைகள் உள்ளன. திறந்த வகை சுற்றோட்ட மண்டலத்தில் இரத்த நாளங்களின்மையால் இரத்தம் திசு இடைவெளியில் நிரம்பிக் காணப்படும். (எ.கா. கணுக்காலிகள், மெல்லுடலிகள், முட்தோலிகள் மற்றும் வால்நாணிகள்). மூடிய வகை சுற்றோட்ட மண்டலத்தில் இரத்தம் பல்வேறு அளவுடைய இரத்தக் குழாய்களின் வழியே செலுத்தப்படுகிறது (தமனி, சிரை, இரத்த நுண்நாளங்கள்). வளைதசைப் புழுக்கள், தலைநாணிகள் மற்றும் முதுகுநாணிகளில் இவ்வகை சுற்றோட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது.

2.1.2. ஈரடுக்கு மற்றும் மூவடுக்கு கட்டமைப்பு (Diploblastic and Triploblastic organisation)

கருவளர்ச்சியின் போது திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகள், இரண்டு அல்லது மூன்று கருமூலப்படை (Embryonic germ layer) அடுக்குகளிலிருந்து தோன்றுகின்றன. தோற்றம் மற்றும் கருவளர்ச்சியின் அடிப்படையில் ஈரடுக்கு மற்றும் மூவடுக்கு விலங்குகள் என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. புறப்படை மற்றும் அகப்படை என இரு அடுக்குகளைக் கொண்ட விலங்குகள் **ஈரடுக்கு விலங்குகள்** என அழைக்கப்படுகின்றன. இதில் புறப்படையிலிருந்து மேற்புறத்தோலும் அகப்படையிலிருந்து குடற்சுவர் அடுக்கும் (Gastrodermis) தோன்றுகின்றன. புறப்படை மற்றும் அகப்படைக்கு இடையில் மாறுபாடு அடையாத **மீசோக்ளியா அடுக்கு** காணப்படுகிறது.



அ. ஈரடுக்கு **ஆ மூவடுக்கு**

படம் 2.1 வளர்ச்சி அடுக்குகள்

(எ.கா) பவளம், ஜெல்லி மீன், கடல் சாமந்தி.

சில விலங்குகள் வளர்கரு புறப்படை, அகப்படை, நடுப்படை என மூன்று கருமூல அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வகை விலங்குகள் **மூவடுக்கு விலங்குகள்** என அழைக்கப்படுகின்றன.

புறப்படையிலிருந்து தோல், முடி, நரம்புகள், நகம் மற்றும் பல் போன்ற உறுப்புகளும். அகப்படையிலிருந்து குடல், நுரையீரல், கல்லீரல் போன்ற உறுப்புகளும். நடுப்படையிலிருந்து தசைகள், எலும்புகள் மற்றும் இதயம் போன்ற உறுப்புகளும் உருவாகின்றன.

பெரும்பாலான மூவடுக்கு விலங்குகள் உறுப்பு மண்டல அளவிலான கட்டமைப்பினைக் கொண்டுள்ளன. (எ.கா.) தட்டை புழுக்கள் முதல் முதுகு நாணிகள் வரை.

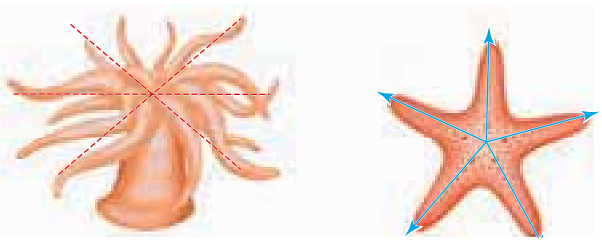
2.1.3. சமச்சீர் அமைப்பு முறைகள்: (Patterns of symmetry)

ஒரு அச்சின் எதிரெதிர் முனைப் பகுதிகளில் ஒரே மாதிரியான உடலின் பகுதிகளைப் பெற்றுள்ள தன்மை **சமச்சீர் அமைப்பு** எனப்படும். இது விலங்குகளின் கருவளர்ச்சி முறையின் அடிப்படையிலேயே அமைகிறது. எளிமையான உடலமைப்பு கடற்பஞ்சுகளில் காணப்படுகிறது. (படம் 2.2) சமச்சீர் அமைப்பு இல்லாததால் இவ்விலங்குகள் **சமச்சீரற்றவை** ஆகும். இத்தகைய விலங்குகளில் நிரந்தரமான உடலமைப்போ வடிவமோ காணப்படாது. எனவே, இவை ஒழுங்கற்ற வடிவத்தில் காணப்படுகின்றன. உடல் மையத்தின் வழியாகச் செல்லும் எந்தப் பிளவும் இவ்வுயிரிகளின் உடலை இரு சமபகுதிகளாகப் பிரிக்காது (எ.கா. கடற்பஞ்சுகள்) இவ்வகை சமச்சீரற்ற தன்மை மெல்லுடலிகளைச் சேர்ந்த முதிர்ந்த வயிற்றுக் காலிகளிலும் (நத்தைகள்) காணப்படுகிறது.

சமச்சீர் தன்மையுடைய விலங்குகள் உடல் உறுப்புகளை இணையாகப் பெற்றுள்ளன. அதாவது உடலின் மைய அச்சின் வழியாகச் செல்லும் கற்பனைக்கோடு உடலை இரு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கும். அச்சின் இருபக்கங்களில் ஒரே வகையான உடலுறுப்புகள் காணப்படும். மைய அச்சின் வழியாகச் செல்லும் எந்த ஆரக்கோடும் இரு சமபகுதிகளை கொடுத்தால் அது **ஆரச்சமச்சீர்** (Radial symmetry) எனப்படும். ஆரச்சமச்சீருடைய

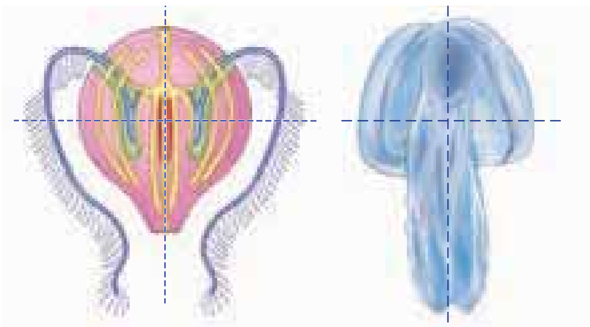
விலங்குகளில் மேல்பகுதி மற்றும் அடிப்பகுதிகள் காணப்படும். ஆனால் முதுகுப்புற, வயிற்றுப்புற பகுதிகளோ வலது மற்றும் இடது பகுதிகளோ காணப்படாது. இவ்வகை உயிரிகளின் உறுப்புகள் மைய அச்சைச் சுற்றிலும் வட்டவடிவில் அமைந்திருக்கும். இது ஈரடுக்கு விலங்குகளின் முக்கிய சமச்சீர்தன்மை ஆகும். (எ.கா) கடல் சாமந்தி போன்ற நிடேரியன்கள் மற்றும் பவளம் (படம் 2.3) ஆனாலும் முட்தோலிகள் வகுப்பைச் சார்ந்த மூவடுக்கு கட்டமைப்புடைய விலங்குகளில் ஐந்தாரச் சமச்சீர் தன்மை காணப்படுகிறது. (Pentamerous radial symmetry).

படம் 2.2 கடற்பஞ்சுகளின் சமச்சீரற்ற தன்மை



ஆரச்சமச்சீர் (கடல் சாமந்தி) ஐந்தாரச் சமச்சீர் அமைப்பு (நட்சத்திர மீன்)

படம் 2.3 ஆரச்சமச்சீர் மற்றும் ஐந்தாரச் சமச்சீர் அமைப்பு



படம் 2.4 சீப்பு ஜெல்லிமீனின் ஈராரச் சமச்சீரமைப்பு

படம் 2.5 பூச்சிகளில் இருபக்க சமச்சீரமைப்பு

இரண்டு இணை சமச்சீர்ப் பக்கங்களைக் கொண்ட விலங்குகள் ஈராரச் சமச்சீர் அமைப்பு உடையவை எனப்படுகின்றன (படம் 2.4).

டினோஃபோரா போன்ற விலங்குகளில் ஆரச்சமச்சீருடன் இருபக்க சமச்சீரும் இணைந்து காணப்படுகிறது. இதற்கு **ஈராரச் சமச்சீர்** (Biradial symmetry) எனப்பெயர். உயிர் வகையில் இரண்டு வகை சமச்சீர் தளங்கள் (plane) மட்டுமே உள்ளன. ஒன்று நீள்வச அச்சு மற்றும் சாய்வு அச்சு வாக்கிலும், மற்றொன்று நீள்வச அச்சு மற்றும் கிடைமட்ட அச்சு வாக்கிலும், அமைந்துள்ளன (எ.கா சீப்பு ஜெல்லிமீன்-புளூரோபிராக்கியா).

மைய அச்சின் வழி செல்லும் கோடு அல்லது தளம் உயிரியை இரு சமப் பகுதியாகப் பிரித்தால் அது **இருபக்க சமச்சீரமைப்பு** (Bilateral symmetry) எனப்படும்(படம் 2.5). மேம்பட்ட சமச்சீர் தன்மை கொண்ட இவ்வமைப்பு மூவடுக்கு உயிரிகளில் உணவு தேடவும், இணைதேடவும், எதிரிகளிடமிருந்து தப்பிக்கவும் உதவிச் செய்கிறது. முதுகுப்புறம் மற்றும் வயிற்றுப்புறம், முன், பின் முனைகள், இடது, வலது பக்கங்கள் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்ட விலங்குகள் இரு பக்கச் சமச்சீருடையவையாக இருக்கின்றன. இத்தகைய விலங்குகளின் உணர்ச்சி மற்றும் மூளை அமைப்புகள் விலங்கின் முன்முனைப்பகுதியில் குவிந்துள்ளதால் தனித் தலையாக்கம் (Cephalisation) நடைபெற்றுள்ளது.

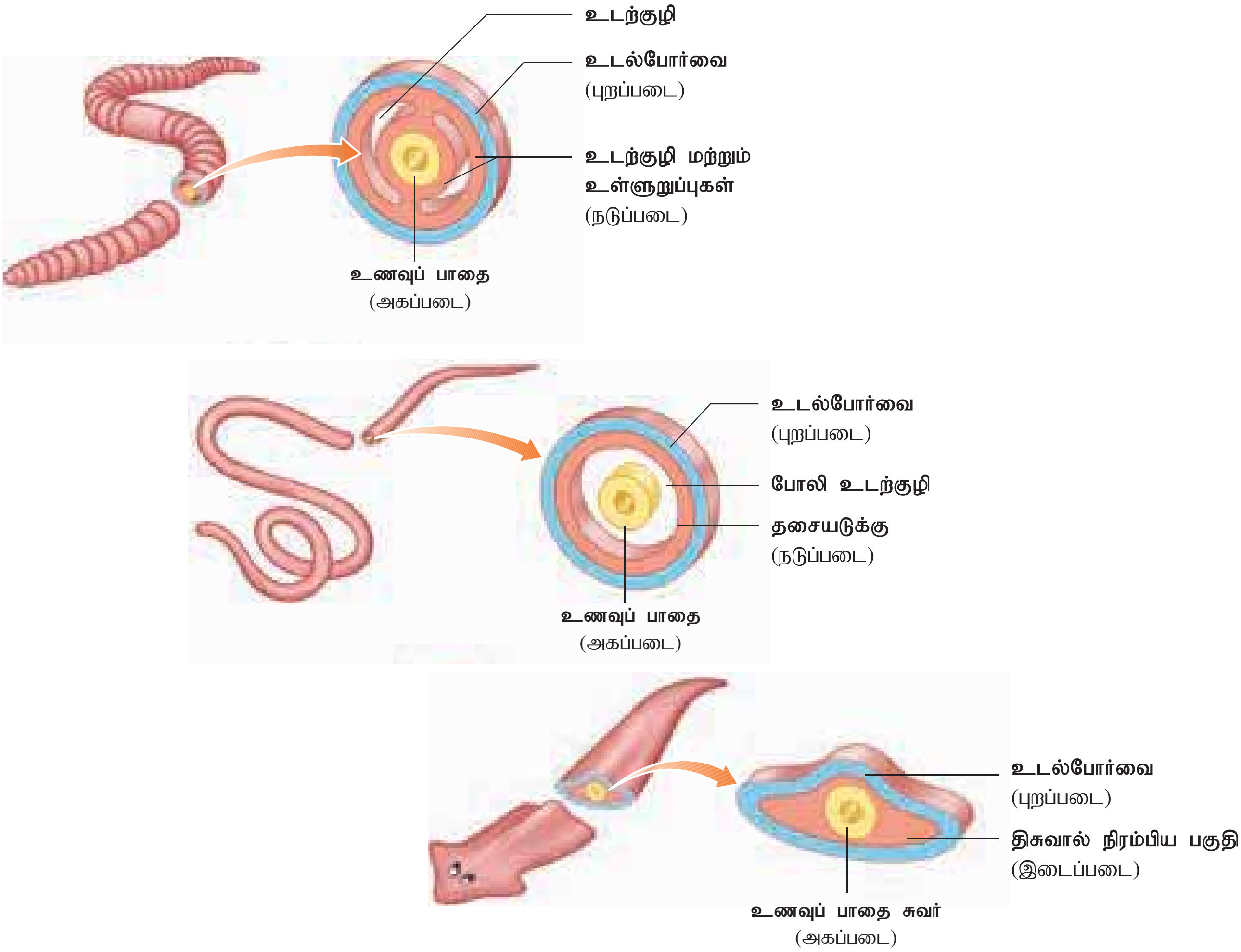
2.1.4. உடற்குழி (Coelom)

விலங்குகளில், அமைந்துள்ள உடற்குழியானது விலங்குகளை வகைப்பாடு செய்வதில் முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளது. பெரும்பாலான விலங்குகளில் உடற்குழியானது உடற்சுவருக்கும் உணவு குழலுக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது

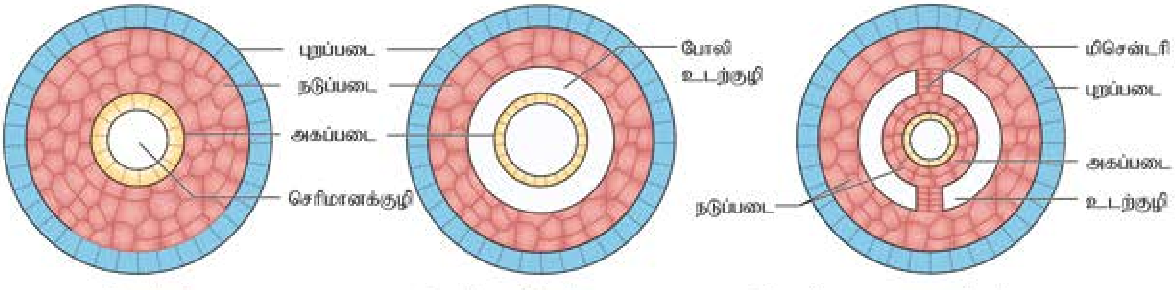
(படம் 2.6). இதன் சுவர் பகுதி நடு அடுக்கினால் ஆக்கப்பட்டதாகும். உடலில் உடற்குழியை பெற்றிராத விலங்குகள் **உடற்குழியற்றவை** (Acoelomates) எனப்படும். இதில் உடற்குழி இல்லாததால் உடல் சற்றுத் திடத் தன்மையுடன் உள்ளுறுப்பு சூழ்குழியற்று (perivisceral cavity). காணப்படுவதால் உள்ளுறுப்புகளின் சுதந்திரமான இயக்கத்தைத் தடுக்கிறது (எ.கா தட்டைபுழுக்கள்).

சில விலங்குகளில், உடற்குழி முழுமையும் நடு அடுக்கு எபிதிலிய சுவரினைப் பெற்றிருக்க வில்லை. மாறாக,நடு அடுக்கானது புறப்படைக்கும் அகப்படைக்கும் நடுவில் உள்ள பகுதியில் ஆங்காங்கே சிறு பைகள் போன்று காணப்படுகின்றன. இவ்வகையான **உடற்குழி போலி உடற்குழி** (Pseudocoel) எனவும், அதில் நிரம்பியுள்ள திரவம் **போலி உடற்குழி திரவம்** (Pseudocoelmic fluid) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இத்தகைய உடற்குழிகளைப் பெற்றுள்ள விலங்குகள் போலி உடற்குழி விலங்குகள் (Pseudocoelomates) எனப்படும். (எ.கா. உருளைப் புழுக்கள்) நீர்மச் சட்டகமாகவும் உள்ளுறுப்புகள் சுதந்திரமாகச் செயல்படவும், ஊட்டப் பொருட்களை எளிதாகக் கடத்துவதற்கும் போலி உடற்குழி திரவம் பயன்படுகிறது.

நடு அடுக்கினுள் உருவான உடற்குழி முழுவதும் திரவம் நிரம்பிக் காணப்படும் இதன் சுவர் பெரிடோனியம் எனப்படும் நடு அடுக்கு எபித்தீலிய செல்களால் ஆனது. இதுவே **உண்மையான உடற்குழி** (Eucoelom) ஆகும். இதனைப் பெற்றுள்ள விலங்குகள் உண்மை உடற்குழி உடையவை (Eucoelomates (அ) Coelomates) என அழைக்கப்படுகின்றன. உடற்குழி உருவாகும் தன்மையின் அடிப்படையில் **சைசோசீலோமேட்** (Schizocoelomate), மற்றும் **என்டிரோசீலோமேட்** (Enterocoelomate) என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 2.7). நடுப்படை பிளவுபடுவதால் உருவாகின்ற உடற்குழியை



படம் 2.6. விலங்குகளில் உடற்குழி வகைகளின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்



அ. உடற்குழியற்றவை (தட்டைப்புழுக்கள்)

ஆ. போலி உடற்குழி உடையவை (உருளைப்புழுக்கள்)

இ. உண்மையான உடற்குழியுடையவை (மெல்லுடலிகள், வளைதசைப் புழுக்கள், முட்தோலிகள், முதுகு நாண் உயிரிகள்)

படம் 2.7 விலங்குகளில் காணப்படும் உடற்குழியின் விளக்கப்படம்

உடைய விலங்குகள் **சைசோசீலோமேட்டுகள்** என அழைக்கப்படுகின்றன. (எ.கா. வளைத்தசைப்புழுக்கள் கணுக்காலிகள் மற்றும் மெல்லுடலிகள்) அதேபோன்று, மூலக்குடலின் (ஆர்கென்டிரான்) நடுப்படை பைகளிலிருந்து உருவாகும் உடற்குழி **என்ட்ரோசீலோம்** எனவும் அதனைப் பெற்றுள்ள விலங்குகள் **என்டிரோசீலோமேட்டுகள்** எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. (எ.கா. முட்தோலிகள், அரைநாணிகள் மற்றும் முதுகு நாணிகள்).

தெரிந்து தெளிவோம்

போலி உடற்குழியை விட உண்மையான உடற்குழி எந்தவகையில் மேலானது?

2.1.5. கண்டமாக்கம் மற்றும் முதுகுநாண் (Segmentation and notochord)

சில விலங்குகளின் உடல், உள்ளும் புறமும், வரிசையாக ஒரே மாதிரியான பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும் தன்மையே **கண்டமாக்கம்** (Metamerism) எனப்படும். இக்கண்டங்களில் சில உறுப்புகள் மீண்டும் மீண்டும் காணப்படும் எளிய கண்ட அமைப்பு வளைத்தசைப்புழுக்களில் காணப்படுகிறது. இதில் அடுத்தடுத்த கண்டங்கள் ஒரே மாதிரியான அமைப்பில் காணப்படும். ஆனால் கரப்பான் பூச்சி போன்ற கணுக்காலிகளில் ஒவ்வொரு கண்டமும் அமைப்பிலும் செயலிலும் வேறுபடுகிறது.

விலங்குகள் தங்கள் கரு வளர்ச்சிகாலத்தின் ஏதாவது ஒரு நிலையில் முதுகுநாணைப் பெற்றிருந்தால் அவ்விலங்குகள் **முதுகுநாண் உடையவை**(Chordates)எனப்படும்.சிலவிலங்குகளின் கருவளர்ச்சியின்போது நடு அடுக்கிலிருந்து உருவான தண்டு போன்ற அமைப்பு முதுகுப்புறத்தில் காணப்படுகிறது.இது **முதுகுநாண்** (notochord) என்று அழைக்கப்படும். முதுகுநாணைப் பெற்றுள்ள தன்மையின் அடிப்படையிலேயே விலங்குகள் முதுகுநாணுடையவை என்றும் (எ.கா. தலைநாணிகள், வால்நாணிகள், மீன்கள் முதல் பாலூட்டிகள் வரை) முதுகுநாணற்றவை (துளையுடலிகள் முதல் அரைநாணிகள் வரை) என்றும் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

2.2 விலங்குலக வகைப்பாடு (Classification of Kingdom Animalia)

உடல் கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் விலங்குலகம், பாராசோவா மற்றும் யூமெட்டாசோவா என இரு துணை உலகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. பாராசோவா (Parazoa)

கடற்பஞ்சு போன்ற விலங்குகள் பல செல்களால் ஆனவை. எனினும் செல்கள் தளர்ச்சியாக இணைந்துள்ளது. உண்மையான திசுவோ உறுப்போ, உருவாகவில்லை.

2. யூமெட்டாசோவா (Eumetazoa)

பலசெல்களைக் கொண்ட இவ்விலங்குகளில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த திசுக்கள் உறுப்பாகவோ, உறுப்பு மண்டலமாகவோ உருவாகியிருந்தால் அவை யூமெட்டாசோவா (Eumetazoa) எனப்படும். இவ்வகை உயிரிகள் ஆரச்சமச்சீருடையவை (Radiata) மற்றும் இருபக்க சமச்சீருடையவை

(*Bilateria*) என இரு வகைப்பாட்டு நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

நிலை 1. ஆரச்சமச்சீருடையவை (Radiata)

பல செல் விலங்குகளில் சில விலங்குகள் புறப்படை மற்றும் அகப்படை என இரண்டு அடுக்குகளை மட்டும் பெற்றுள்ளன. இரண்டு அடுக்குகளுக்கும் இடையே ஜெல்லி போன்ற மீசோகிளியா காணப்படுகிறது. இவை ஆரச்சமச்சீருடையதாகவும் ஈரடுக்கு தன்மையுடையதாகவும் காணப்படுகின்றன. (எ.கா. நிடேரியன்களான கடல்சாமந்தி, ஜெல்லி மீன்) மற்றும் டினோஃபோர்கள் (சீப்பு ஜெல்லிகள்)

நிலை: 2 இருபக்க சமச்சீருடையவை (Bilateria)

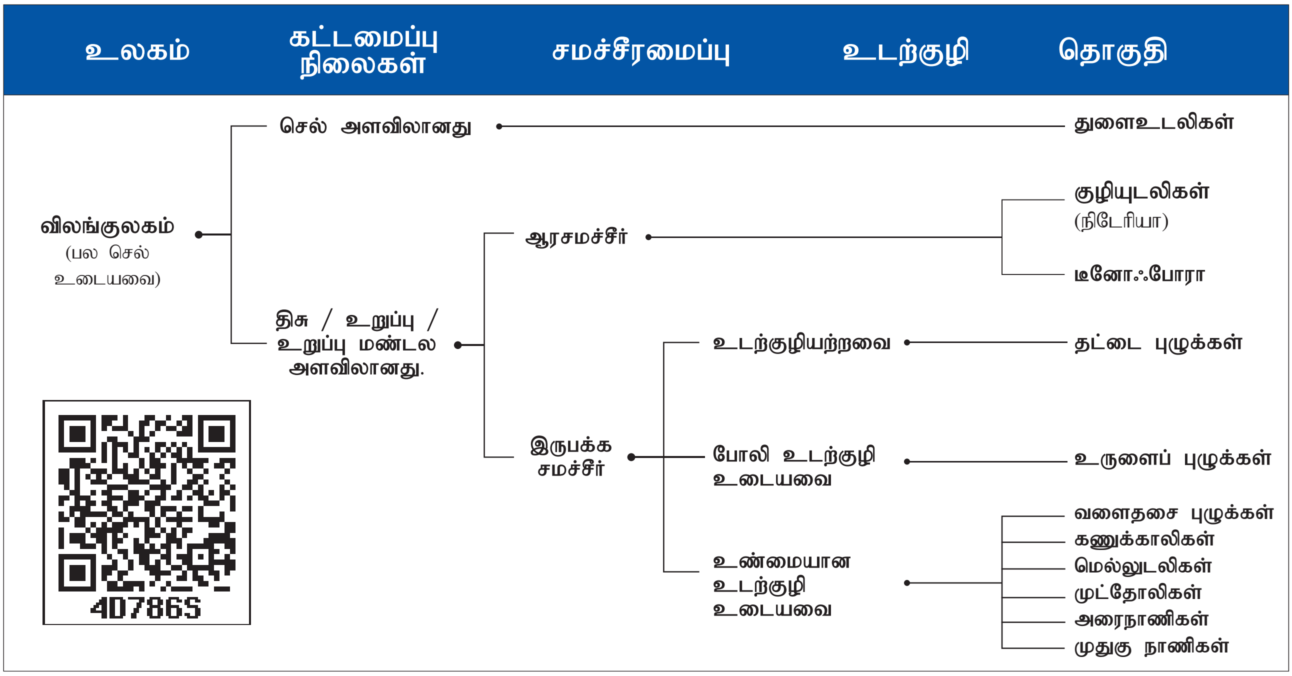
ஆரச்சமச்சீருடைய விலங்குகளைத் தவிர மற்ற பலசெல் விலங்குகளனைத்தும் மூவடுக்குகளையும் உறுப்பு அளவிலான உடற்கட்டமைப்பையும், இருபக்க சமச்சீர் தன்மையுடனும் காணப்படும். இரு பக்க சமச்சீருடைய விலங்குகள் வாய் உருவாகும் தன்மையின் அடிப்படையில் புரோட்டோஸ்டோமியா மற்றும் டியூட்டிரோஸ்டோமியா என இரு பிரிவுகளாகப் (*Division*) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

பிரிவு: 1. புரோட்டோஸ்டோமியா (கிரே. புரோட்டோ :முதல்; ஸ்டோமியம்: வாய்)(Division :1. Protostomia (Gr. Proto: first; stomium:mouth)

கருக்கோள துளையிலிருந்து வாய் உருவாகும் பலசெல் விலங்குகள் புரோட்டோஸ்டோமியாக்கள் எனப்படும். இது உடற்குழி உருவாகும் தன்மையின் அடிப்படையில் உடற்குழியற்றவை (*Acoelomata*), போலி உடற்குழியுடையவை (*Pseudocoelomata*) மற்றும் சைஷோசீலோமேடா (*Schizocoelomata*) என மூன்று துணைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

பிரிவு: 2 டியூட்டிரோஸ்டோமியா (கிரே. டியூட்டிரான்: இரண்டாம் நிலை ஸ்டோமியம் : வாய்) Deuterostomia (Gr. Deuteron: secondary; Stomium: mouth)

பலசெல் விலங்குகளில் கருக்கோளத் துளையிலிருந்தோ அல்லது கருக்கோள துளைக்கு அருகிலிருந்தோ மலத்துளையும், கருக்கோளத் துளையை விட்டுத் தூரத்திலிருந்து வாயும் உருவானால் அவ்விலங்குகள் டியூட்டிரோஸ்டோம்கள் எனப்படும். இதில் என்டிரோசீலோமேட்டா (*enterocoelomata*) எனும் ஒரே துணைப்பிரிவு மட்டும் காணப்படும். இவற்றில் மூலக்குடலிலிருந்து உருவாகின்ற என்டிரோசீல் என்னும் உண்மையான உடற்குழி காணப்படுகிறது.



படம் 2.8 . பொதுப்பண்புகள் அடிப்படையிலான விலங்குலகத்தின் வகைப்பாடு

2.3 முதுகுநாணற்றவை (Non Cordates - Invertebrata)

2.3.1 தொகுதி: துளையுடலிகள் (Porifera)

(இல. போரோஸ்: துளை, ஃபெர்ரே : பெற்றுள்ளது)
(*L.poros–pore ; ferre–to bear*)

உடல் முழுக்க துளைகளை உடைய இவற்றைப் பொதுவாகக் கடற்பஞ்சுகள் என அழைப்பர். இவையனைத்தும் நீர்வாழ் விலங்குகள் ஆகும். பெரும்பாலானவை கடல் நீரில் வாழ்வன. எனினும் சில நன்னீரில் வாழக்கூடியன. எளிய வகை பலசெல் உயிரிகளான இவை ஓரிடத்தில் ஒட்டி வாழ்பவை. செல் அளவிலான அமைப்புடையவை எனினும் இவற்றில் செல்கள் தளர்வாகவே இணைந்துள்ளன. இவ்விலங்குகளின் உடல் சமச்சீரற்றுக் காணப்படும். நீரோட்ட மண்டலமான கால்வாய் மண்டலம் இவ்வுயிரிகளின் சிறப்புப் பண்பாகும். ஆஸ்டியா (*Ostia*) எனப்படும் துளை வழியாக வெளிப்புற நீர் உடலினுள் நுழைந்து ஸ்பான்ஞ்சோசீல் எனும் மையக் குழியை அடைகிறது. பின் அங்கிருந்து ஆஸ்குலம் (*Osculum*) வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. உணவூட்டம், சுற்றோட்டம், சுவாசம் மற்றும் கழிவு நீக்கம் ஆகிய அனைத்துச் செயல்களுக்கும் இந்நீரோட்டம் பயன்படுகிறது. கொயனோசைட்டுகள் அல்லது கழுத்துப்பட்டை செல்கள் எனப்படும் சிறப்பு தன்மை கொண்ட கசையிழை செல்கள் ஸ்பான்ஞ்சோசீல் மற்றும் கால்வாய் பகுதிகளில் பரவிக் காணப்படுகிறது. கால்சியம் மற்றும் சிலிகான் முட்களாலோ அல்லது ஸ்பாஞ்சினாலோ அல்லது இரண்டும் கலந்தோ ஆன சட்டகம் உடலுக்கு உறுதுணையாக உள்ளது. செல்உள் மற்றும் ஹோலோசோயிக் (*Holozoic*) உணவூட்ட முறை காணப்படுகிறது. இவை அனைத்தும் இருபால் உயிரிகள் (*Hermaphrodites*) ஆகும். அதாவது, ஆண், பெண் இனச் செல்கள் ஒரே உயிரிலிருந்து தோன்றும். மொட்டு விடுதல் அல்லது ஜெம்மியூல் (*Gemmule*) உருவாக்கம் மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கமும், இனச் செல்களை உருவாக்குதல் மூலம் பாலினப் பெருக்கமும் நடைபெறுகிறது. பாரன்கைமுலா, ஆம்பிபிளாஸ்டுலா போன்ற பலவகை லார்வாக்களைக் கொண்ட மறைமுகக் கருவளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

சைக்கான் ஹையலோனீமா

சாலினா யூப்ளக்டெல்லா

படம் 2.9 சில துளையுடலிகள்

எடுத்துக்காட்டு: சைக்கான் (ஸ்கைஃபா–*Scypha*), ஸ்பான்ஜில்லா (நன்னீர் கடற்பஞ்சு) யூஸ்பான்ஜியா (குளியல் கடற்பஞ்சு), யூப்ளக்டெல்லா (வீனஸ் பூக்கூடை) (படம் 2.9).

குறிப்பு

கடல் அடிப்பகுதி பலவகைப்பட்ட கடல்வாழ் விலங்குகளின் இருப்பிடமாக உள்ளதால் அதிலிருந்து கடல் சார்ந்த புதிய மருந்துகள் கண்டுபிடித்தல் பணியில் பெரும் வளர்ச்சி கண்டுள்ளது. புற்றுநோய், மலேரியா போன்றவற்றை தடுக்கும் உயிர் மூலக்கூறுகள் தனித்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டு வெற்றிகரமாக சோதனை செய்யப்பட்டுள்ளன.

தெரிந்து தெளிவோம்

நேர்முக மற்றும் மறைமுக வளர்ச்சியின் நன்மை தீமைகளை ஒப்பிடுக.

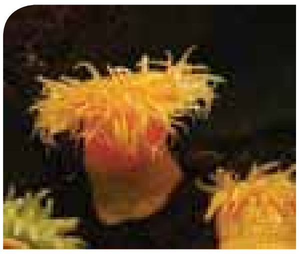
2.3.2 தொகுதி: நிடேரியா (Cnidaria)

(கிரே. நோடெ– முட்கள் அல்லது கொட்டும் செல்கள்) (G.knode–needle or sting cells)

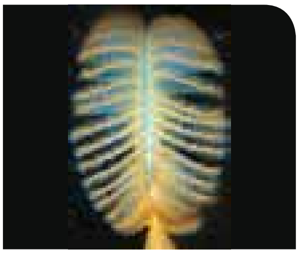
சீலன்ட்ரேட்டுகள் (குழியுடலிகள்) என அழைக்கப்பட்ட நிடேரியாக்கள் அனைத்தும் நீர் வாழ் உயிரிகளாகும். ஓரிடத்தில் ஒட்டியோ, ஒட்டாமல் தன்னிச்சையாகவோ, தனித்தோ, கூட்டுயிரியாகவோ வாழும் இவை, ஆரச்சமச்சீருடைய விலங்குகள் ஆகும். ஆனால் கடற்சாமந்தியில் மட்டும் இருபக்க சமச்சீரமைப்பு காணப்படுகிறது. இதன் உடல் **நிடோசைட் (Cnidocytes)** அல்லது **நிடோபிளாஸ்ட் (Cnidoblasts)** எனும் கொட்டும் செல்களையும் உணர்நீட்சிகளில் **நெமட்டோசிஸ்ட் (nematocyst)** எனப்படும் கொட்டும் செல்களையும் கொண்டுள்ளதால் நிடேரியா எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. ஒட்டிக்கொள்ளுதல், பாதுகாப்பு, இரைபிடித்தல் ஆகிய பணிகளுக்கு நிடோபிளாஸ்டுகள் பயன்படுகின்றன. ஈரடுக்குகளைக் கொண்ட இவை திசு அளவிலான உடற்கட்டமைப்பைப் பெற்ற முதல் தொகுதி விலங்குகளாகும்.

செரித்தல் மற்றும் சுற்றோட்டம் ஆகிய இரு பணிகளையும் செய்யும், வயிற்றறைக்குழி (அ) சீலண்டிரான் (Coelenteron), உடலின் மையப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இக்குழி, ஹைப்போஸ்டோம் (Hypostome) (அல்லது) வாய் எனும் பெருந்துளை மூலம் வெளியே திறக்கிறது. உணவைப் பெறுதல், கழிவு நீக்கம் ஆகிய இரண்டு பணிகளும் வாய் வழியே நடைபெறுகின்றன. செல் வெளி செரித்தல், செல் உள் செரித்தல் ஆகியவை காணப்படுகிறது. வலைப் பின்னல் அமைப்பாகப் பரவியுள்ள, மிக எளிய நரம்புமண்டலம் உள்ளது. பவளம் போன்ற நிடேரியாக்களில் கால்சியம் கார்பனேட்டால் ஆன சட்டகம் உள்ளது. இத்தொகுதி விலங்குகள் பாலிப் (Polyp) மற்றும் மெடுசா (Medusa), எனப்படும் இருவகை உடலமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. இதில் பாலிப் குழல் வடிவ அமைப்புடன் நிலையாக ஓரிடத்தில் ஒட்டி வாழும் தன்மையுடையது. (எ.கா: ஹைட்ரா, ஆடம்சியா). குடைவடிவம் கொண்ட மெடுசா, நீந்தித் திரியும் தன்மையுடையது. இதன் வாழ்க்கை சுழற்சியில் **மெட்டாஜெனிசிஸ் (Metagenesis)** அல்லது பால்–பாலிலி தலைமுறை மாற்றம்(Alternations fo generations) காணப்படுகிறது. அதாவது பாலிப், பாலிலா தலைமுறையையும், மெடுசா, பாலினப்பெருக்க தலைமுறையையும் வெளிப்படுத்துகின்றன. ஆகவே பாலிப் பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் மெடுசாவையும், மெடுசா பால் இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் பாலிப்பையும் உருவாக்குகின்றன. மறைமுகக் கருவளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. குற்றிழைகளை உடைய **பிளானுலா** என்னும் லார்வா பருவம் காணப்படுகிறது.

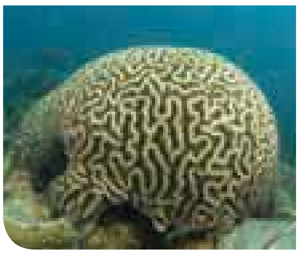
எடுத்துக்காட்டுகள்: பைசாலியா (Physalia) (போர்த்துகீசியப் போர்வீரன்), ஆடம்சியா (Adamsia) (கடல் சாமந்தி), பென்னாட்டுலா (Pennatula) (கடல் பேனா) மியான்ட்ரினா (Meandrina) (மூளை பவளம்) (படம் 2.10)



ஆடம்சியா



பென்னாட்டுலா



மியான்ட்ரினா

பைசாலியா

படம் 2.10 சில நிடேரியாக்கள்

2.3.3 தொகுதி : டினோஃபோரா (Phylum: Ctenophora)

(கிரே.டினோ : சீப்பு; போராஸ்: பெற்றுள்ளமை) (G.Ktenos–comb; phoros–bearing)

இத்தொகுதியைச் சேர்ந்த விலங்குகளனைத்தும் கடல்வாழ் உயிரிகளாகும். திசு அளவிலான உடல் கட்டமைப்பைப் பெற்றுள்ள இவை, ஆரச்சமச்சீருடைய ஈரடுக்கு விலங்குகள் ஆகும். எனினும் இதன் மீசோகிளியா நிடேரியாவிலிருந்து மாறுபட்டுள்ளது. ஏனெனில் மீசோகிளியாவில் அமிபோசைட்டுகளும் மென்தசை செல்களும் உள்ளன. இடப்பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படும் எட்டு வரிசையிலான குறுயிழைகளுடன் கூடிய வெளிப்புறச் சீப்புத்தகட்டைப் பெற்றுள்ளதால், சீப்பு வடிவக் கோம்ப் ஜெல்லி அல்லது கடல்

படம் 2.11 டீனோபோரா – புளூரோபிராக்கியா

வாதுமை (Sea walnuts) என்று அழைக்கப்படுகிறது. உயிரிகளிலிருந்து ஒளி உருவாகும் உயிரொளிர்தல் பண்பு, டீனோஃபோரவின் சிறப்புப் பண்பாகும். நிமட்டோசிஸ்ட்டுகள் இல்லாத நிலையில், இவை சிறப்புத் தன்மை வாய்ந்த லாஸ்ஸோ (Lasso cells) செல்கள் அல்லது கொலோபிளாஸ்ட் (Colloblasts) செல்களைப் பெற்றுள்ளன. இவை இரையைப் பிடிக்கப் பயன்படுகின்றன. செல் உள் செரித்தல் மற்றும் செல் வெளி செரித்தல் ஆகியவை நடைபெறுகின்றன. இருபால் உயிரிகளான இவ்விலங்குகளில் பால்இனப்பெருக்கம் மட்டுமே நடைபெறுகிறது. புறக்கருவுறுதலைத் தொடர்ந்து, மறைமுகக் கருவளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. புளூரோபிராக்கியாவில் உள்ளதைப்போலச் சிடிப்பிட் லார்வா (Cydippid) பருவம் காணப்படுகிறது. (எ.கா) புளூரோபிராக்கியா (படம் 2.11)

எடுத்துகாட்டுகள்: புளூரோபிராக்கியா மற்றும் டீனோபிளானா

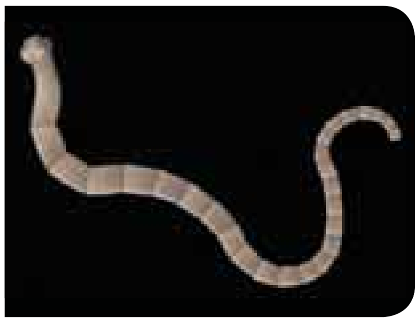
2.3.4. தொகுதி: பிளாட்டிஹெல்மின்தஸ் (தட்டை புழுக்கள்) (Phylum:Platyhelminthes–Flatworms)

(கிரே. பிளாட்டி: தட்டையான, ஹெல்மின் : புழுக்கள்) (*G.Platy–broad or flat; helmin–worm*)

முதுகுப்புற – வயிற்றுப்புறவாக்கில் தட்டையான உடலமைப்பைப் பெற்றுள்ளதால் இவை தட்டை புழுக்கள் எனப்படுகின்றன. இவையனைத்தும் உறுப்பு அளவிலான உடற்கட்டமைப்புடன் கூடிய உடற்குழியற்ற, இருபக்கச் சமச்சீருடைய மூவடுக்கு விலங்குகள் ஆகும். ஓரளவு தலையாக்கத்துடன் காணப்படும் இப்புழுக்கள் ஒற்றைத் திசையில் நகரும் தன்மையுடையவை. பெரும்பாலும், மனிதன் உள்ளிட்ட விலங்குளில் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. இந்த ஒட்டுண்ணிகளில் உள்ள கொக்கிகளும், உறிஞ்சிகளும் ஒட்டுறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. இவ்வகை உயிரிகளில் கண்டங்கள் இல்லை. ஆனால் சில மட்டும் போலியான உடற்கண்டங்களைப் பெற்றுள்ளன. சில ஒட்டுண்ணிப் புழுக்கள் விருந்தோம்பியின் உடலிலிருந்து உணவூட்டப் பொருட்களை நேரடியாகத் தோல்பரப்பின் வழியாக உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. எனினும், கல்லீரல் புழு போன்ற தட்டைப்புழுக்கள் முழுமையற்ற செரிமான மண்டலத்தைக் கொண்டுள்ளன. கழிவுநீக்கமும், ஊடுகலப்பு ஒழுங்குபாடும் சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்த, கழிவு நீக்கச் செல்களான சுடர் செல்களால் (Flame cells) நடைபெறுகின்றன. இருபால் உயிரிகளான இவற்றில் உட்கருவுருதல் நடைபெறுகிறது. மிரசீடியம், ஸ்போரோசிஸ்ட், ரீடியா, செர்க்கேரியா போன்ற பல லார்வாக்களைக் கொண்ட மறைமுக வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் பலகரு நிலையும், (Polyembryony) பிளனேரியா போன்ற விலங்குகளில் இழப்பு மீட்டல் பண்பும் காணப்படுகின்றன. (படம் 2.12)

பிளனேரியா

கல்லீரல் புழு



நாடாப்புழு

படம் 2.12 சில தட்டை புழுக்கள்

எடுத்துகாட்டுகள்: *டீனியா* (நாடாபுழு), *ஃபேசியோலா* (கல்லீரல் புழு), *சிஸ்டோசோமா* (இரத்தப் புழு)

2.3.5 தொகுதி ஆஸ்கெல்மின்தஸ் (உருளைப் புழுக்கள்) (Phylum: Aschelminthes– Round Worms)

(கிரே. ஆஸ்கஸ் குழி; ஹெல்மின்தஸ் - புழுக்கள்) (G.Askes-cavity; helminths-worms)

நெமட்டோடா என்று முன்னர் அழைக்கப்பட்ட இத்தொகுதி புழுக்கள், தற்போது ஆஸ்கெல்மின்தஸ் என அழைக்கப்படுகின்றன. இப்புழுக்களின் உடல் வெட்டுத் தோற்றத்தில், வட்ட வடிவில் காணப்பட்டதால் உருளைப்புழுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை புழுக்கள் தனித்தோ அல்லது நீர், நிலத் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் ஒட்டுண்ணியாகவோ வாழக்கூடியவை. இருபக்க சமச்சீருடைய மூவடுக்கு உயிரிகளான இவை உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பையும் போலி உடற்குழியையும் கொண்டவை. கியூட்டிகிள் எனப்படும் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையுடைய கடினமான, பாதுகாப்பான கொலாஜன் சவ்வினால் இவை மூடப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் உடலில் கண்டங்களில்லை. முழுமையான வளர்ச்சியடைந்த செரிமான மண்டலத்தில், நன்கு வளர்ச்சியடைந்த வாய், தசையினாலான தொண்டை மற்றும் மலவாய் ஆகியவை உள்ளன. கழிவுநீக்கம் ரென்னட் சுரப்பிகளால் (Rennet glands) நடைபெறுகிறது. இவை ஒருபால் உயிரிகள். எனவே ஆண் பெண் புழுக்களுக்கிடையே பால் வேறுபாட்டு தன்மை உண்டு. பொதுவாகச் சில பெண் புழு ஆண் புழுவைவிடச் சற்று நீண்டதாகக் காணப்படும். அகக்கருவுறுதல் நடைபெறும் இப்புழுக்களில் பெரும்பாலானவை முட்டையிடக் கூடியவை (எ.கா. அஸ்காரிஸ்). சில புழுக்களில் தாயுள் முட்டை வளர்ச்சி நடைபெறும் (Ovoviviparous). (எ.கா. உச்சரீரியா). நேரடியான அல்லது மறைமுக வளர்ச்சி காணப்படுகிறது.

எடுத்துகாட்டுகள் : *அஸ்காரிஸ் லும்பிரிகாய்டஸ்* (*Ascaris lumbricoides*) (உருளைப் புழுக்கள்), *என்ட்ரோபியஸ் வெர்மிகுலாரிஸ்* (*Enterobius vermicularis*) (ஊசிபுழு) *உச்சரீரியா பான்கிராப்டி* (*Wuchereria bancrofti*) (யானைக்கால் புழு) *ஆன்கைலோஸ்டோமா டியோடினேல்* (*Ancylostoma deuodenale*) (கொக்கிப்புழு) (படம் 2.13)

2.3.6 தொகுதி : அன்னலிடா (வளை தசை / கண்டங்களையுடைய புழுக்கள்) (Phylum:Annelida– (Segmented worm)

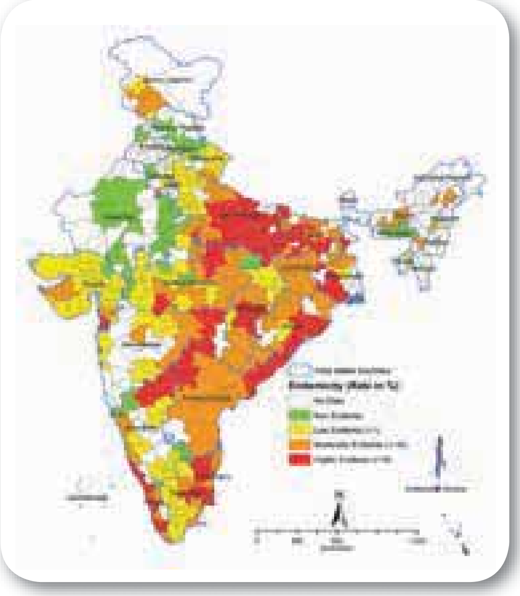
(இல. அன்னுலஸ் - வளையம் மற்றும் கிரே. எடியோஸ் - வடிவம்) (L.annulus-a ring, and G.edios-form)

பரிணாமத்தில் கண்டங்களுடைய முதல் விலங்குகள் வளை தசைப் புழுக்கள் ஆகும். இவை நீரிலோ, நிலத்திலோ, தனித்து வாழும் தன்மையுடையன. எனினும் சில ஒட்டுண்ணியாகவும் வாழ்கின்றன. அனைத்தும் இருபக்க சமச்சீருடைய மூவடுக்கு விலங்குகள் ஆகும். சைசோசீலோமிக் வகை உடற்குழியுடன் உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பைக்

அஸ்காரிஸ் யானைக்கால் புழு கொக்கிப் புழு

படம் 2.13 சில உருளைப் புழுக்கள்

குறிப்பு



யானைக்கால் வியாதி (ஃபைலேரியாஸிஸ்): மலேரியாவிற்கு அடுத்தப்படியாக இந்தியாவின் மிகப்பெரிய சுகாதார பிரச்சனையான இதனை கி.மு. 6–ம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த சுஷ்ருதா என்பவர் சுஷ்ருத சம்ஹிதா என்னும் நூலில் பதிவு செய்துள்ளார். அதே போன்று கி.பி.7ம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த மாதவகரா என்பவர் இந்நோயினையும், நோயை குணப்படுத்தும் முறைகளையும் 'மாதவ நிதானா' எனும் நூலில் விளக்கியுள்ளார். இது தற்பொழுதும் பயன்பாட்டில் உள்ளது. 1709–ல் கிளர்க் என்பவர் கொச்சியில் யானைக்காலை மலபார் கால்கள் என்றழைத்தார்.

கல்கத்தாவை சார்ந்த லூயிஸ் 1872–ல் முதல் முதலில் புறப்பரப்பிலுள்ள இரத்ததிலிருந்து மைக்ரோ பைலேரியாவைக் (mf) கண்டறிந்தார்.

கொண்டவை. உடற்குழி திரவத்துடன் கூடிய உடற்குழி ஒரு நீர் சட்டகமாகச் செயல்பட்டு இடப்பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படுகிறது. இவ்வகை உயிரிகளின் நீண்ட உடல்பரப்பு பல கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்கேற்ப உடலின் உட்புறமும் கண்ட இடைச்சுவரால் பல கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்நிகழ்வே கண்டங்களாக்கம் அல்லது **மெட்டாமெரிசம் (Metamerism)** எனப்படும். இதன் உடற்சுவரில் உள்ள வட்ட மற்றும் நீள்வசத்தசைகள் இடப் பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன. நீரிஸ் போன்ற நீர்வாழ் விலங்குகளில் பாரபோடியா எனப்படும் பக்க இணையுறுப்புக்கள் நீந்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன. மண்புழு, அட்டை போன்ற வளைதசைப்புழுக்களில் கைட்டின் என்னும் பொருளாலான முட்கள் மற்றும் உறிஞ்சிகள் இடப்பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன. ஹிமோகுளோபின், மற்றும் குளோரோகுருரின் போன்ற சுவாச நிறமிகளைக் கொண்ட மூடிய வகை இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது. நரம்பு மண்டலத்தில் ஓரிணை நரம்பு செல் திரள்கள் காணப்படுகின்றன. இவை வயிற்றுப்புற இரட்டை நரம்பு வடத்துடன் பக்க நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மண்புழு போன்றவை இருபால் உயிரிகளாகவும் நீரிஸ் மற்றும் அட்டை போன்றவை தனிப்பால் உயிரிகளாகவும் உள்ளன. பால்முறை இனப்பெருக்கம் காணப்படுகிறது. கருவளர்ச்சி நேரடியானதாகவோ அல்லது ட்ரோகோஃபோர் போன்ற லார்வாக்களுடன் கூடிய மறைமுகமானதாகவோ காணப்படுகிறது. (Fig.2.14)

எடுத்துக்காட்டுகள்: *லாம்பிட்டோ மாரிட்டியை* (Lampito mauritii) (மண்புழு) *நீரீஸ்* (Neries) *ஹிருடினேரியா* ((Hirudinaria) (அட்டை).

மண்புழு

நீரீஸ்

அட்டை

படம் 2.14. சில வளைதசைப்புழுக்கள்

தெரிந்து தெளிவோம்

உணவுகளைப் பெறுவதில் தலையாக்கம் எவ்வாறு பயன்படுகிறது?

2.3.7 தொகுதி : கணுக்காலிகள் (Phylum:Arthropoda)

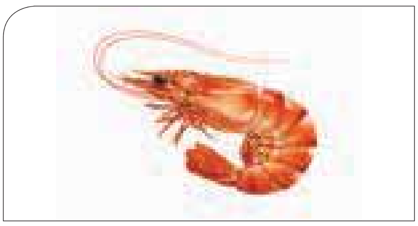
(கிரே. ஆர்த்ரோஸ் : கணு; போடஸ் – கால்கள்) (*G. arthros–jointed; podes–feet*)

விலங்குலகத்தின் பெரிய தொகுதி கணுக்காலிகள் ஆகும். இதில் 2–10 மில்லியன் எண்ணிக்கை கொண்ட பூச்சிகள் எனும் பெரிய பிரிவு உள்ளது. இவை கண்டங்களுடன் கூடிய இருபக்கச் சமச்சீருடைய, மூவடுக்கு விலங்குகள் ஆகும். மேலும் இவ்வுயிரிகள் உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பையும், சைசோசீலோம் வகை உடற்குழியையும் கொண்டவை, இவை கணுக்களுடன் கூடிய இணையுறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவற்றின் மூலம் இடப் பெயர்ச்சி, உணவூட்டம் மற்றும் உணர்வறிதல் ஆகியவைநடைபெறுகின்றன.உடல்பாதுகாப்பிற்கும் நீரிழப்பைத் தடுக்கவும், புறச்சட்டகத்தினால் உடல் மூடப்பட்டுள்ளது. இது அவ்வப்போது நடைபெறும் தோலுரித்தல் நிகழ்வின் மூலம் புதுப்பிக்கப் படுகிறது. இந்நிகழ்வு தோலுரித்தல் (Moulting) அல்லது எக்டைசிஸ் (Ecdysis) எனப்படும். உடல் தலை, மார்பு மற்றும் வயிறு என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உடற்குழியில் ஹீமோசீல் என்னும் திரவம் காணப்படுகிறது. சுவாச உறுப்புகளாகச் செவுள்கள், புத்தகச் செவுள்கள், புத்தக நுரையீரல்கள் அல்லது மூச்சுகுழல் (Trachea) ஆகியவை இவ்வகை விலங்குகளில் காணப்படுகின்றன. மேலும் இவை திறந்த வகை இரத்த ஓட்டமண்டலத்தை கொண்டுள்ளன. உணர் உறுப்புக்களாக உணர்நீட்சிகள், கண்கள், போன்றவை காணப்படுகின்றன. இதில் கண்கள் எளிய கண்களாகவோ அல்லது கூட்டுக்கண்களாகவோ காணப்படுகின்றன. உடல் சமநிலை உறுப்பான ஸ்டேட்டோசிஸ்ட்டுகளும் உண்டு. மல்பீஜியன் குழல்கள், பச்சை சுரப்பிகள் மற்றும் காக்சல் சுரப்பிகள் மூலம் கழிவுநீக்கம் நடைபெறுகிறது. பொதுவாக இவை தனிப்பால் உயிரிகளாகும். பெரும்பாலும் அகக்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. முட்டையிடும் தன்மையுடைய இவ்வுயிரிகளில் நேரடியான மற்றும் மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது. இதன் வாழ்க்கை சுழற்சியில் பல லார்வாக்கள் நிலையைத் தொடர்ந்து வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis) நடைபெறுகிறது.

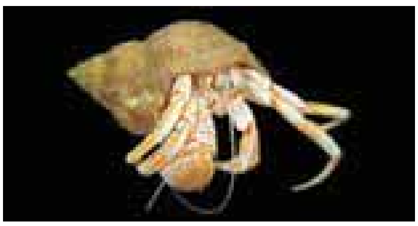
எடுத்துக்காட்டுகள் : *லிமுலஸ்* (Limulus) (அரச நண்டு – வாழும் புதைபடிவம்), *பாலம்னேயஸ்* (Palamnaeus) (தேள்), *யூபேகுரஸ்* (Eupagurus) (துறவி நண்டு), *லெபிஸ்மா* (lepisma) (வெள்ளி மீன்), *ஏபிஸ்* (Apis) (தேனீ), *அனாபிலிஸ்* (Anopheles) (கொசு), *மஸ்கா* (Musca) (வீட்டு ஈ)

நோய்க்கடத்திகள் (Vectors) *அனாபிலிஸ், கியூலக்ஸ், ஏடிஸ்* (கொசுக்கள்)

பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பூச்சிகள் *ஏபிஸ்* (தேனீ), *பாம்பிக்ஸ்* (பட்டுப்பூச்சி) வாழும் புதைபடிவம் – *லிமுலஸ், லாக்சிபர்* (அரக்கு பூச்சி), *லோகஸ்டா* (வெட்டுகிளி) (படம்.2.15)



இறால்



துறவி நண்டு

வெட்டுக்கிளி

தேள்

சிலந்தி

லிமுலஸ்

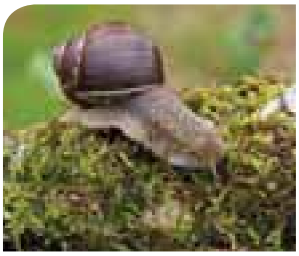
படம் 2.15 சில கணுக்காலிகள்

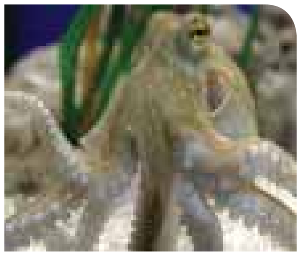
சிலந்திப்பட்டு நூலானது, அதே குறுக்களவு கொண்ட எஃகை விட ஐந்து மடங்கு உறுதியானது. பென்சில் அளவு கொண்ட இழையானது போயிங் 747 விமானத்தை இழுத்து நிறுத்தக்கூடியது என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மனிதனால் உருவாக்கப் பட்ட மிக உறுதியான கெவ்லர் (Kevlar) என்னும் பாலிமருக்கு ஈடான வலிமை கொண்டது சிலந்திப் பட்டாகும்.

2.3.8 தொகுதி : மெல்லுடலிகள் (Mollusca)

(இல. மொலஸ்க்ஸ் - மெல்லுடலிகள்) (L.molluscs–soft bodied)

இது விலங்குலகத்தின் இரண்டாவது பெரிய பகுதியாகும். இதில் உள்ளடங்கியுள்ள உயிரிகளில் சில நீரிலும் (நன்னீர் அல்லது கடல் நீர்) மற்றும் சில நிலத்திலும் வாழும் தன்மையுடையன. உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பைக் கொண்டவை. ஒற்றை ஓட்டுடலிகளைத் தவிரப் பிற அனைத்து மெல்லுடலிகளும் இருபக்க சமச்சீருடையவை. இவை உடற்குழியுடன் கூடிய மூவடுக்கு உயிரிகள் ஆகும். கண்டங்களற்ற உடல் தலை, தசையாலான பாதம், உள்ளுறுப்புத் தொகுப்பு என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உடல் முழுவதும் கால்சியத்தினாலான கடின ஓட்டினால் மூடப்பட்டுள்ளது. உள்ளுறுப்புத் தொகுதியானது மென்மையான தோல் போன்ற அமைப்பால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதற்கு மேன்டில் என்று பெயர். உள்ளுறுப்பு தொகுப்பிற்கும் மேன்டிலுக்கும் (pallium) இடைப்பட்ட இடைவெளி மேன்டில் இடைவெளி (mantle cavity) எனப்படும். இதில் எண்ணற்ற இறகு வடிவ, சுவாசத்திற்குப் பயன்படுகிற டினிடியா (Ctenidia) எனப்படும் செவுள்கள் காணப்படுகின்றன. முழுமையான செரிமான மண்டலம் காணப்படுகிறது. வாயில் அரம் போன்ற கைட்டினாலான குறுக்கு வரிசையில் அமைந்த பற்களைக் கொண்ட ராடுலா (Radula) எனும் அமைப்பு காணப்படுகிறது. இரட்டை ஓடுடைய மெல்லுடலிகளில் ராடுலா காணப்படுவதில்லை. தலையின் முன்பக்கத்தில் உணர்நீட்சிகள், கண்கள் மற்றும் ஆஸ்ஃபிரேடியம் (Osphradium) ஆகிய உணர் உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இரட்டை ஓடுடைய மெல்லுடலிகளிலும் வயிற்றுக் காலிகளிலும் நீரின் தரத்தைக் கண்டறிவதற்கு ஆஸ்ஃபிரேடியம் பயன்படுகிறது. கழிவு நீக்கம், நெஃப்ரீடியத்தின் மூலம் நடைபெறுகிறது. ஆக்டோபஸ், செபியா (cuttle fish) மற்றும் கணவாய் மீன் (squids) போன்ற தலைக்காலிகள் தவிர அனைத்து மெல்லுடலிகளிலும் திறந்தவகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது. இவற்றின் இரத்தத்தில் தாமிரத்தைக் கொண்ட ஹீமோசையனின் எனப்படும் சுவாச நிறமி காணப்படுகிறது. முட்டையிடும் வகையைச் சேர்ந்த இவை தனிப்பால் உயிரிகளாகும். வெலிஜர் லார்வா (veliger) நிலையுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது. வெலிஜர் லார்வா என்பது ட்ரோகோபோர் (Trochophore) லார்வாலின் மாறுபட்ட நிலையாகும்.


நத்தை


ஆக்டோபஸ்

கணவாய் மீன்

சிப்பி உயிரி

படம் 2.16. சில மெல்லுடலிகள்

எடுத்துக்காட்டுகள்: *பைலா* (Pila) (ஆப்பிள் நத்தை), *லாமெல்லிடன்ஸ்* (Lamellidens) (மட்டிகள்), *பிங்க்ட்டடா* (Pinctada) (முத்துசிப்பி), *செப்பியா* (Sepia) (கணவாய் மீன்), *லாலிகோ* (Loligo) (ஸ்குயிட்), *ஆக்டோபஸ்* (Octopus) (பேய் மீன்), (படம்.2.16)

பலவண்ண கூம்பு வடிவ நத்தை – ***கோனஸ் மார்மோரியஸ்*** (Conus mar–moreus) (marbled cone snail) இக்கூம்பு வடிவ நத்தையானது வெளியேற்றும் அபாயகரமான நச்சு, பார்வை கோளாறையும் தசை மற்றும் வலிப்பு சுவாசத்தடை ஆகியவற்றை உண்டாக்கி மரணத்தை ஏற்படுத்தும். இதனை குணப்படுத்தக்கூடிய எதிர்ப்பொருள் கிடையாது.

2.3.9. தொகுதி : எக்கினோடெர்மேட்டா (முட்தோலிகள்) (Phylum Echinodermata)

(கிரே. எக்கினோஸ் : முட்கள் ; டெர்மோஸ் : தோல்) (G.Echinos-spiny; dermos-skin)

இவையனைத்தும் கடல்வாழ் உயிரிகளாகும். முதிர் விலங்குகள் ஆரச்சமச்சீர் தன்மையையும் லார்வாக்கள் இருபக்க சமச்சீர் தன்மையையும் கொண்டுள்ளன. உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பினை உடைய இவ்விலங்குகள், நடுஅடுக்கிலிருந்து தோன்றிய கால்சியத்தினால் ஆன முட்களுடன் கூடிய அகச்சட்டகம் கொண்டுள்ளதால் முட்தோலிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. குழல் கால்கள் அல்லது போடியா எனப்படும் கால்களுடன் கூடிய நீர்க்குழல் மண்டலம் அல்லது ஆம்புலேக்ரல் மண்டலம் இத்தொகுதியின் மிக முக்கியப் பண்பாகும். இது இடப்பெயர்ச்சி, உணவைப் பிடித்துக் கடத்தல் மற்றும் சுவாசம் ஆகியவற்றிற்குப் பயன்படுகிறது. வயிற்றுப் புறத்தில் வாய்ப்பகுதியையும் முதுகுப்புறத்தில் மலத்துளையையும் கொண்டுள்ள முழுமையான செரிமான மண்டலத்தைக் கொண்டுள்ளன. நரம்பு மண்டலமும் உணர்வு மண்டலமும், முழுமையாக வளர்ச்சியடைய வில்லை. தனிக் கழிவுநீக்க மண்டலம் கிடையாது. இதயம் மற்றும் இரத்தக் குழல்களற்ற திறந்தவகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது. தனிப்பால் உயிரிகளான இவற்றில் பாலினப் பெருக்கமும் புறக் கருவுறுதலும் நடைபெறுகின்றன. இவை இருபக்க சமச்சீருடைய தனித்து நீந்தும் லார்வாக்களுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சியைக் கொண்டவை.

நட்சத்திரமீன்

உடையும் நட்சத்திரம்

கடல் வெள்ளரி

கடல்குப்பி

படம் 2.17. சில முட்தோலிகள்

சில முட்தோலிகளில் இழப்பு மீட்டல் பண்புடன் கூடிய தன்னுறுப்பு துண்டிப்பு தன்மை (Autotomy) காணப்படுகிறது. (படம்.2.17).

எடுத்துக்காட்டுகள் : *ஆஸ்டீரியஸ்* (Asterias) (நட்சத்திர மீன் (அ) கடல் நட்சத்திரம்), *எக்கினஸ்* (Echinus) (கடல் குப்பி), *ஆன்டிடோன்* (Antedon) (கடல் அல்லி), *குக்குமேரியா* (Cucumaria) (கடல் வெள்ளரி), *ஓஃபியூரா* (Ophiura) (உடையும் நட்சத்திரம்), (Brittle star)

2.3.10 தொகுதி : ஹெமிகார்டேட்டா (அரைநாணிகள்) (Phylum : Hemichordata)

(கிரே. ஹெமி : அரை ; கார்டே : நாண்) (G.hemi-half; chorde-string)

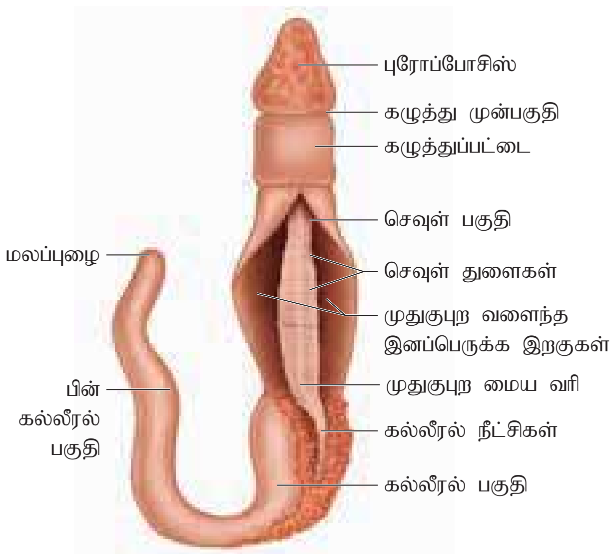
அரை நாணிகள் முன்னர்த் துணைத் தொகுதியான முதுகுநாணிகள் (அல்லது முதல் முதுகுநாணிகள்) என்னும் பிரிவின் கீழ் வைக்கப்பட்டிருந்தன. ஆனால் இப்போது முட்தோலிகளுக்கு நெருக்கமான ஒரு தனித்தொகுதியாக, தொகுதி முதுகுகெலும்பற்றவையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வகை விலங்குகள் முதுகுநாணுள்ளவை மற்றும் முதுகுநாணற்றவை ஆகிய இருபிரிவுகளின் பண்புகளையும் பெற்றுள்ளன.

இத்தொகுதியில் மென்மையான புழு போன்ற உடலமைப்பைக் கொண்ட விலங்கினங்கள் குறைவான எண்ணிக்கையில் உள்ளன. கடல் நீரில் வாழும் வளைவாழ் உயிரிகளான இவை பொதுவாக நாக்குப் புழு அல்லது அகார்ன் புழு என்று அழைக்கப்படுகின்றன. உண்மையான உடற்குழியைக் கொண்ட மூவடுக்கு உயிரிகளான இவ்வின விலங்குகள் உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பும் இருபக்க சமச்சீரமைப்பும் உடையனவாகும். உருளை வடிவமான இதன் உடல் மூன்று பெரும்பிரிவுகளை உடையவை. அவை: முன்முனையினுள்ள புரோபோஸிஸ், (Proboscis) குட்டையான பட்டை (அ) கழுத்து பகுதி (Collar) மற்றும் நீண்ட உடல் பகுதி (Trunk) ஆகியனவாகும். பெரும்பாலான அரைநாணிகள் குறுயிழை ஊட்ட முறையை மேற்கொள்வன. எளிய மற்றும் திறந்த வகை சுற்றோட்ட மண்டலம் (அ) முதுகுப்புற இதயத்துடன் கூடிய லாக்குனா என்னும் சிற்றிடைக்குழி வகை காணப்படுகிறது. தொண்டையில் திறக்கும் ஒரு இணை செவுள் பிளவுகள் மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. புரோபோஸிஸ் பகுதியில் காணப்படும் ஒற்றைப்

புரோபோசிஸ் சுரப்பி (அ) கிளாமருலஸ் மூலம் கழிவுநீக்கம் நடைபெறுகிறது. எளிய நரம்பு மண்டலத்துடன் கூடிய இவை தனிப்பால் உயிரிகள் ஆகும். இவற்றில் பால் இனப்பெருக்கமும் வெளிக்கருவுருதலும் காணப்படுகிறது. இவற்றின் வாழ்க்கை சுழற்சி டார்னேரியா (Tornaria) லார்வாவுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சியைக் கொண்டதாகும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்: *பலனோகிளாசஸ்*(Balanoglossus), *சாக்கோகிளாசஸ்* (Sachoglossus), *டைகோடேரா பிளேவா* (Ptychodera flava) (தமிழ்நாட்டின் குருசடை தீவுப்பகுதிகளில் காணப்படும் இந்திய அரைநாணிகள்). (படம் 2.18)

அ. பலனோகிளாசஸ்



ஆ. வரைபட விளக்கம்

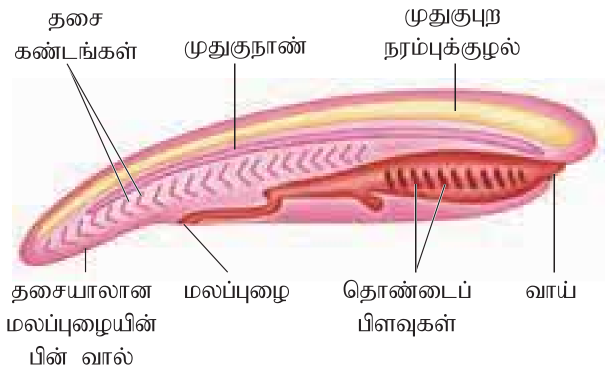
படம் 2.18 அரைநாணி படம்

2.4. தொகுதி: முதுகுநாணுடையவை (Phylum : Chordata)

(கிரே. கார்டே: கோன் (அ) குச்சி) (G.Chorde – string)

மீன்கள், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறப்பன மற்றும் பாலூட்டிகள் போன்ற நன்கு அறியப்பட்ட விலங்குகளையும், லான்ஸ்லெட் (ஆம்பியாக்சஸ்) மற்றும் டியூனிகேட்டுகள் (அசிடியன்) போன்ற ஓரளவு அறியப்பட்ட விலங்குகளையும் கொண்ட பெரிய தொகுதி முதுகுநாணுடையவை ஆகும். அனைத்து முதுகுநாணுடைய விலங்குகளும் தனது வாழ்க்கை சுழற்சியில் ஏதாவது ஒரு நிலையில் மூன்று அடிப்படைப் பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும்.

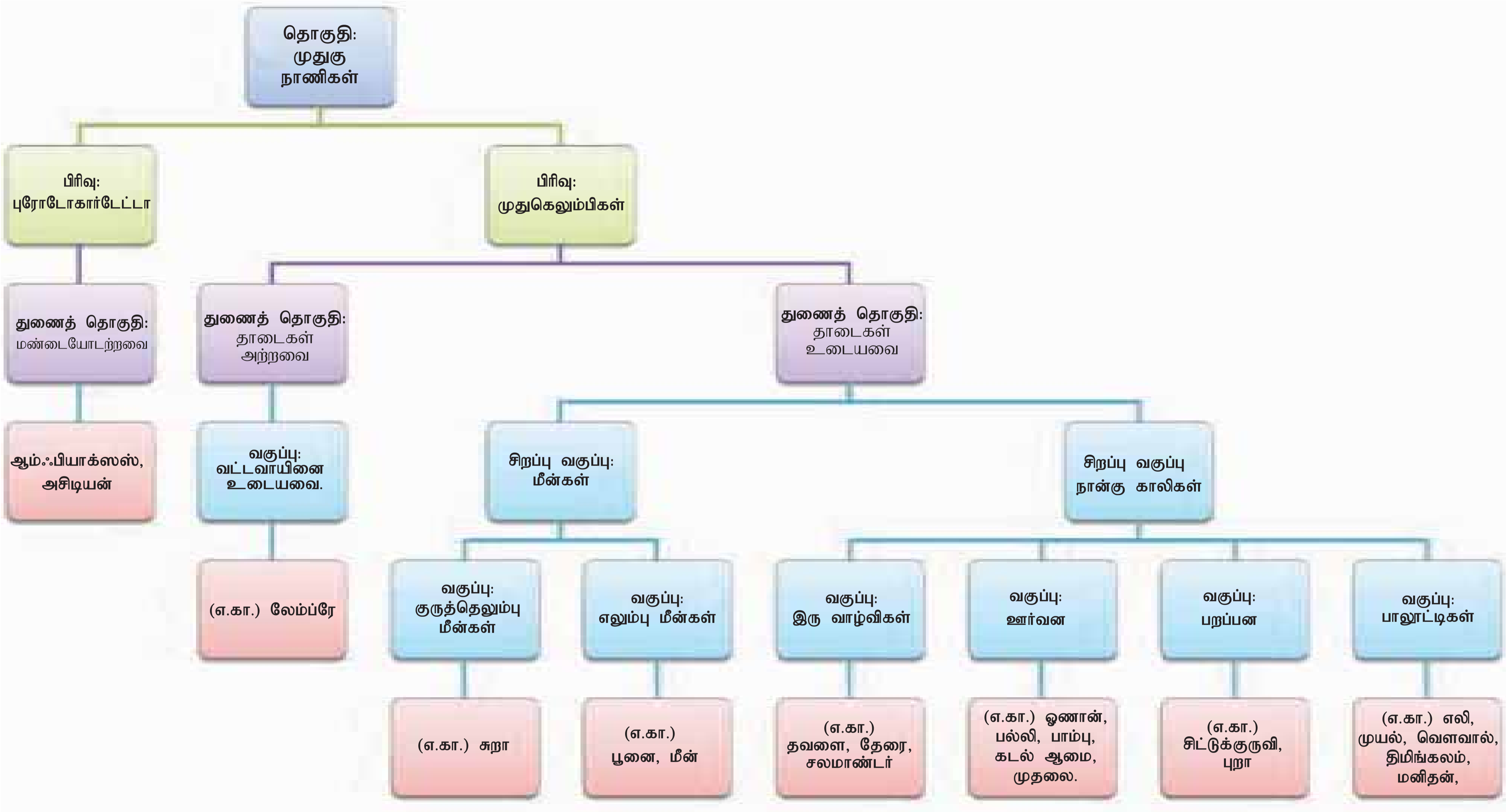
அவையாவன;



படம் 2.19. மாதிரி முதுகுநாணி

1. நரம்பு வடத்திற்குக் கீழாகவும் உணவுப்பாதைக்கு மேலாகவும் நீண்ட தண்டு போன்ற முதுகுநாணை பெற்றிருக்கும் இது தொன்மையான அகச்சட்டகமாகும். லாம்ப்ரே மற்றும் லான்ஸ்லெட் போன்ற விலங்குகளில் இது வாழ்நாள் முழுவதும் காணப்படும். முதிர் முதுகெலும்பிகளில் இது பகுதியாகவோ அல்லது முழுமையாகவோ முதுகெலும்புத் தொடராக மாற்றீடு செய்யப்படுகிறது.

2. முதுகுநாணிற்கு மேலாகவும், முதுகுபுற உடற்சுவருக்கு கீழாகவும் அமைந்துள்ள நரம்பு வடமானது குழல்வடிவத்திலும் உள்ளீடற்றும், திரவம் நிரம்பியும், காணப்படுகிறது. இது உடற்செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைக்கப் பயன்படுகிறது. உயர் முதுகுநாணிகளில் நரம்பு வடத்தில் முன்முனை பருத்து மூளையாகவும் பின்பகுதி தண்டுவடமாகவும் மாறியுள்ளது. முதுகெலும்புத் தொடரால் தண்டுவடம் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.20. தொகுதி முதுகு நாணிகளின் வகைப்பாடு

3. அனைத்து வகை முதுகுநாணுடைய விலங்குகளிலும், வாழ்க்கைச் சுழற்சியின் ஏதாவது ஒரு நிலையில் தொண்டை செவுள் பிளவுகள் (*Pharyngeal gill slits* (*or*) *cleft*) காணப்படுகின்றன. முதுகுநாணுடைய விலங்குகள் அனைத்திலும் கருவளர்ச்சியின்போது தொண்டை சுவர்களில் வரிசையாகச் செவுள்பிளவுகள் காணப்படும். நீர்வாழ் விலங்குகளில், இவ்வகை செவுள்பிளவுகள் இரத்த நுண்நாளங்களுடன் கூடிய இழைவடிவ செவுள்காளக மாறி, சுவாசத்திற்கு உதவுகின்றன. நிலவாழ் முதுகுநாணிகளின் கருவளர்ச்சியின் போது செயல்படாச் செவுள்பிளவுகள் தோன்றிப் படிப்படியாக மறைகின்றன. மேற்கண்ட பண்புகளுடன் கூடிய முதுகுநாணுடையவை அனைத்தும் இருபக்க சமச்சீரமைப்பு, உடற்குழி மற்றும் மூவடுக்குகளையுடைய விலங்குகள் ஆகும். உறுப்பு மண்டல அளவிலான உடற்கட்டமைப்பு உடைய இவ்விலங்குகளில் மலத்துளைக்குப் பின் அமைந்துள்ள வாலினைப் பெற்றுள்ளன. லான்ஸ்லெட் தவிர மற்ற முதுகுநாணிகளில் இதயத்துடன் கூடிய மூடிய வகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது.

2.4.1. துணைத் தொகுதி : யூரோகார்டேட்டா (வால் நாணிகள்) (அ) டியூனிகேட்டா (உறையுடலிகள்) (Subphylum: Urochordata or Tunicata)

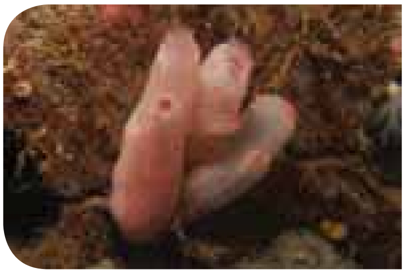
(கிரே. யூரோ –வால், இல. கார்டே - நாண்) (*G.Oura – A tail; L.Chord – cord*)

இப்பிரிவில் உள்ள விலங்குகள் அனைத்தும் கடலில் வாழ்வன. இவை பொதுவாகக் கடல் பீச்சுக்குழல் (*Squirts*) என அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் ஓரிடத்தில் ஒட்டிவாழும் தன்மையுடயைன. சில உயிரிகள் மட்டும் கடல் நீரில் மிதந்து அல்லது நீந்தி வாழும் தன்மையுடையன. இவை தனியுயிரியாகவோ அல்லது கூட்டுயிரியாகவோ வாழக்கூடியவை. கண்டங்களற்ற உடலை டியூனிக் (*Tunic*) அல்லது டெஸ்ட் (*Test*) என்னும் உறை மூடியுள்ளது. முதிர் விலங்குகள் பை போன்ற அமைப்புடன் காணப்படுகின்றன. உடற்குழி கிடையாது, ஆனால், தொண்டையைச் சுற்றி ஏட்ரியம் காணப்படுகின்றது. லார்வாக்களின் வால் மட்டும் முதுகுநாண் பெற்றுள்ளதால், யூரோகார்டேட்டா (வால் நாணிகள்) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. திறந்த வகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம், முழுமையான செரிப்பு மண்டலம், குழல்வடிவ வயிற்றுப்புற இதயம் ஆகியவற்றையும் இவை

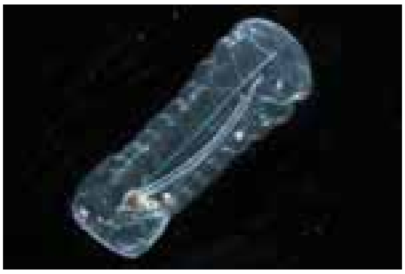
அட்டவணை – 1 .

முதுகுநாணுடைய மற்றும் முதுகு நாணற்ற விலங்குகள் – பண்புகளின் ஒப்பீடு

முதுகுநாணுடையவை	முதுகுநாணற்றவை
முதுகுநாண் உண்டு	முதுகுநாண் இல்லை
முதுகுபுற உள்ளீடற்ற ஒற்றை நரம்பு வடம் உண்டு	ஓர் இணை வயிற்றுபுற திட நரம்பு வடம் உண்டு
தொண்டை செவுள் பிளவுகள் காணப்படுகின்றன	செவுள் பிளவுகள் இல்லை
இதயம், வயிற்றுப்புறத்தில் காணப்படுகிறது.	இதயம் இல்லை, இருந்தால் அது முதுகுப்புறத்திலோ, பக்கவாட்டிலோ அமைந்துள்ளது.
மலத்துளைக்குப் பின் அமைந்த வால் காணப்படுகிறது (*Post anal tail*)	அத்தகைய வால் இல்லை
உணவு குழல் நரம்பு வடத்திற்குக் கீழே காணப்படும்.	உணவுக்குழல் நரம்பு வடத்திற்கு மேலாகக் காணப்படும்.



அசிடியா



சால்பா

டோலியோலம்

படம் 2.21 சில வால் நாணி உயிரிகள்

கொண்டுள்ளன. செவுள் பிளவுகள் மூலம் சுவாசிக்கின்றன. முதுகுநாணைப் போன்றே முதுகுபுற குழல்வடிவ நரம்புவடமும் லார்வாக்களில் மட்டும் உள்ளது. முதிர் உயிரிகளில் ஒற்றை முதுகுப்புற நரம்புசெல் திரள் (Single dorsal ganglion) காணப்படுகிறது. பெரும்பாலானவை இருபால் உயிரிகள் ஆகும். முதுகுநாணிகளின் பண்புகளுடன் தனித்து நீந்தும் தலைப்பிரட்டை லார்வாவுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது. பின்னோக்கு வளர் உருமாற்றம் (Retrogressive metamorphosis) என்னும் சிறப்புப் பண்பையும் இவை பெற்றுள்ளன. (படம்.2.21)

எடுத்துக்காட்டுகள்: *அசிடியா* (Ascidia), *சால்பா* (Salpa), *டோலியோலம்* (Doliolum)

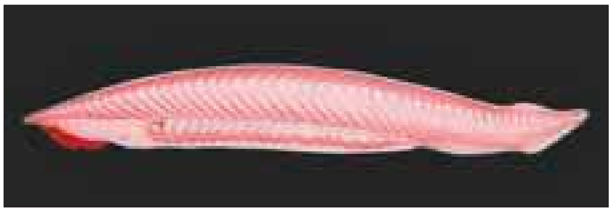
> **தெரிந்து தெளிவோம்**
>
> **எல்லா முதுகு நாணிகளும், வாழ்வின் ஏதாவதொரு நிலையிலாவது, பெற்றுள்ள மூன்று பொதுப்பண்புகளைப் பட்டியலிடுக. முதிர்ந்த விலங்குகளில் மேற்கண்ட மூன்று பண்புகளில் இரண்டின் நிலை யாது?**

2.4.2. துணை தொகுதி: செஃபலோகார்டேட்டா (தலைநாணிகள்) (Subphylum: Cephalochordata)

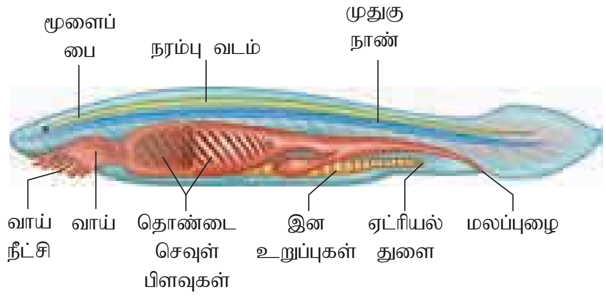
(இல. செபலோ : தலை ; கிரே. கார்டோ : நாண்) (L. Cephalo-'head' ; G. chord - 'cord')

ஆழம் குறைவான கடல் நீரில் வாழும் இவை, வளை வாழ் உயிரிகளாகும். மீன்களைப் போன்ற சிறிய உடலமைப்பைப் பெற்றுள்ள உடற்குழியுடைய விலங்குகளாகும். முதுநாணிகளின் முக்கிய பண்புகளான முதுகுநாண், முதுகுபுற குழல்வடிவ நரம்புவடம் மற்றும் தொண்டை செவுள் பிளவுகள் போன்றவற்றை வாழ்நாள் முழுமையும் கொண்டுள்ளன. இவை, இதயமற்ற, மூடிய இரத்த ஓட்ட மண்டலம் கொண்டவை. புரோட்டோநெஃப்ரீடியா மூலம் கழிவு நீக்கம் நடைபெறுகிறது. ஆண் பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை புறக்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. தனித்து நீந்தும் லார்வாவுடன் கூடிய மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது. (படம்.2.22).

எடுத்துக்காட்டுகள்: *பிராங்கியோஸ்டோமா* (ஆம்பியாக்சஸ் அல்லது லான்சியோலெட்)



ஆம்பியாக்சஸ் - முழுத்தோற்றம்



ஆம்பியாக்சஸ் - உள் அமைப்பு

படம் 2.22 தலைநாணிகளுக்கான எடுத்துக்காட்டு

2.4.3 துணை தொகுதி : முதுகெலும்புடையவை (Vertebrata)

(இல. வெர்டிபிரஸ் : முதுகெலும்பு) (L.Vertebrus-back bone)

முதுகெலும்பிகள் என்பது உயர் முதுகுநாணிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இவை கருவளர்ச்சி நிலையில் மட்டுமே முதுகுநாணைப் பெற்றுள்ளன. முதிர் விலங்குகளில் இது குருத்தெலும்பு அல்லது எலும்பிலான முதுகெலும்பு தொடரால் மாற்றீடு செய்யப்படுகிறது. அதனால் அனைத்து முதுகெலும்பிகளும் முதுகுநாணுடையவை ஆகும். ஆனால் அனைத்து முதுகுநாணுடையவைகளும் முதுகெலும்பிகள் அல்ல. முதுகெலும்பிகள் துடுப்புகள் அல்லது கால்கள் போன்ற இணையுறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. செதில்கள், இறகுகள், உரோமம், கூர்நகங்கள், நகங்கள் போன்ற பாதுகாப்பு புறச்சட்டங்களால் தோல் மூடப்பட்டுள்ளது. இவை நுரையீரல்கள், வாய்த் தொண்டைக்குழி, தோல் மற்றும் செவுள்கள் மூலம் சுவாசிக்கின்றன. இரண்டு, மூன்று மற்றும் நான்கு அறைகளுடன் கூடிய தசையாலான வயிற்றுப்புற இதயம் காணப்படுகிறது. கழிவு நீக்கமும் ஊடு கலப்பு ஒழுங்குபாடும் சிறுநீரகங்களின் மூலம் நடைபெறுகின்றன.

துணைத்தொகுதியான முதுகெலும்புடையவை, தாடையுடையவை (Gnathostomata) மற்றும் தாடையற்றவை (Agnatha) என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. தாடையற்ற பிரிவின் கீழ் உள்ள விலங்குகள், மீன்களைப் போன்று நீரில் வாழும் தன்மையுடையவை. இணையுறுப்புகள் அற்றவை. முதிர் நிலையில் முதுகுநாண் காணப்படுகிறது. தாடையுடைய பிரிவைச் சேர்ந்த உயிரிகள் தாடைகள், இணையான இணையுறுப்புகள் ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளன. இதில் முதுகுநாண் முழுமையாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ முதுகெலும்புத் தொடராக மாற்றீடு செய்யப்பட்டுள்ளது. தாடையற்றவையின் கீழ் வட்டவாயின (சைக்ளோஸ்டொமேட்டா) எனும் ஒரே வகுப்பும் தாடையுடையவைகளில் (Gnathostomata), மீன்கள் (Pisces) மற்றும் நான்கு காலிகள் (Tetrapodes) என இரு மேல் வகுப்புகளும் அடங்கியுள்ளன. நான்கு காலிகள் நீர்நில வாழ்வன, ஊர்வன, பறப்பன மற்றும் பாலூட்டிகள் எனும் நான்கு வகுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. செவுள்கள் மூலம் சுவாசிக்கக் கூடிய நீந்துவதற்கு இணை துடுப்புகளைக் கொண்ட, நீர் வாழ் மீன்களின் வகைகள் அனைத்தும் மீன்கள் (Pisces) என்னும் மேல் வகுப்பில் அடங்கும். இம்மேல் வகுப்பில், குருத்தெலும்பு மீன்கள் (Chondrichthyes) மற்றும் எலும்பு மீன்கள் (Osteichthyes) என்னும் இரு வகுப்புகள் உள்ளடங்கியுள்ளன.

2.4.4. வகுப்பு : வட்ட வாயின (Class: Cyclostomata)

(கிரே. சைக்ளோஸ் : வட்டம்; ஸ்டோமேட்டா – வாய்) (G.cyklos–circle; stomata –mouth)

இவ்வகுப்பைச் சார்ந்த அனைத்து விலங்குகளும் தொன்மையான, தாடைகளற்ற வெப்பம் மாறும் விலங்குகள் ஆகும். இவற்றில் சில உயிரிகள் மீன்களின் மேல்புறத்தில் ஒட்டுண்ணியாக வாழக்கூடியவை. உடல் நீண்டு ஒல்லியாகவும் விலாங்கு போன்றும் காணப்படுகிறது. சுவாசத்திற்கென ஐந்து முதல் 15 இணை செவுள் பிளவுகள் காணப்படுகின்றன. வாய் வட்டமாகவும் தாடைகளற்றும் உறிஞ்சும் தன்மையுடனும் காணப்படுகிறது. ஈரறை இதயத்துடன் கூடிய மூடிய இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது. இணையுறுப்புகள் கிடையாது. இவ்வகை விலங்குகளில் குருத்தெலும்பிலான மண்டை ஓடும், முதுகெலும்புத் தொடரும் உள்ளன. கடலில் மட்டுமே வாழக்கூடியதாக இருப்பினும் இனப்பெருக்கத்திற்காக நன்னீர் நோக்கி வலசை போகும் தன்மை (anadromous migration) கொண்டவை. இனப்பெருக்கத்திற்குப் பின் சில நாட்களிலேயே இறந்துவிடும். அவற்றின் முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும் அம்மோசீட் லார்வா, (Ammocoete) வளர் உருமாற்றத்திற்குப் பின் மீண்டும் கடலுக்குத் திரும்பும்.

எடுத்துக்காட்டுகள் : *பெட்ரோமைசான்* (லாம்ப்ரே) மற்றும் *மிக்சின்* (ஹாக் மீன்கள்) (படம்.2.23)

லேம்ப்ரே

ஹாக்மீன்

படம் 2.23 சில வட்ட வாயின விலங்குகள்

2.4.5 வகுப்பு : குருத்தெலும்பு மீன்கள் (Class:Chondrichthyes)

(கிரே. காண்ட்ரோஸ் குருத்தெலும்பு : இக்திஸ் : மீன்கள்) (*G.chondros–cartilage;ichthys–fish*)

கடல் வாழ் மீன்களான இவற்றின் அகச் சட்டகங்கள் குருத்தெலும்பினால் ஆனவை. வாழ்நாள் முழுமையும் முதுகுநாணை கொண்டுள்ளன. புறப்படலத்திலிருந்து உருவான **பிளகாய்டு செதில்கள்** போர்த்தப்பட்ட கடினமான தோல் காணப்படுகிறது. அக மற்றும் புற அமைப்பில் சமச்சீரற்ற தன்மையுடைய **ஹெட்டிராசெர்க்கல் (heterocercal)** வால்துடுப்பு காணப்படுகிறது. வயிற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் வாயினுள், மாறுபாடடைந்த பிளகாய்டு செதில்களாலான பற்கள் பின்னோக்கி வளைந்து காணப்படுகின்றன. ஆற்றல் மிக்க தாடைகளைக் கொண்ட இவை, கொன்றுண்ணி விலங்குகள் ஆகும். **இழைவடிவ செவுள்களால்** சுவாசம் நடைபெறுகிறது. இவ்விலங்குகளுக்கு செவுள்மூடி கிடையாது. ஈரறை இதயத்தினையும், **மீசோநெஃப்ரிக்** வகை சிறு நீரகத்தை உடைய கழிவுநீக்க மண்டலத்தையும் கொண்டவை. யூரியாவைக் கழிவுப்பொருளாக வெளியேற்றக் கூடிய இவ்வகை மீன்கள், உடல் திரவத்தின் ஊடுகலப்பு அடர்த்தியின் சமநிலையைப் பராமரிப்பதற்காகத் தம் இரத்தத்தில் யூரியாவைச் சேமிக்கக் கூடியவை. இவையனைத்தும் குட்டியீனக்கூடிய, உடல் வெப்பம் மாறும் விலங்குகள் ஆகும். ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை. இதில் ஆண் மீன்களின் இடுப்பு துடுப்பில், அகக் கருவுறுதலுக்கு உதவ, புணர் உறுப்பு காணப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டுகள் : *ஸ்கோலியோடான்* (Scoliodon) (சுறா), *ட்ரைகான்* (Trygon) (கொட்டும் திருக்கை), *பிரைஸ்டிஸ்* (Pristis) (இரம்பமீன்). (படம்.2.24)

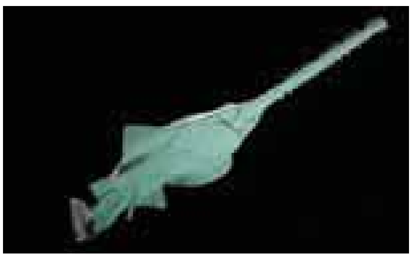
2.4.6. வகுப்பு : எலும்பு மீன்கள் (Class:Osteichthyes)

(கிரே. ஆஸ்டியான் : எலும்பு; இக்திஸ் –மீன்) (*G.osteon–bone;ichthys – fish*)

நன்னீர் மற்றும் கடல் நீரில் வாழும் மீன்கள் இவ்வகுப்பில் அடங்கியுள்ளன. கதிர் வடிவ உடலையும் எலும்பினால் ஆக்கப்பட்ட அகச்சட்டத்தையும் உடையவை. இவ்வுயிரிகளின் தோல், கேனாய்டு, சைக்ளாய்டு அல்லது டீனாய்டு வகை செதில்களால் மூடப்பட்டுள்ளது. இருபக்கங்களிலும் உள்ள செவுள் மூடிகளால் மூடப்பட்ட நான்கு இணை இழைவடிவ செவுள்கள் சுவாசிக்கப் பயன்படுகின்றன. உணவுக்குழலுடன் இணைக்கப்பட்ட அல்லது இணைக்கப்படாத காற்றுப்பைகள் காணப்படுகின்றன. இப்பைகள், காற்றுப் பரிமாற்றத்திற்கும் (நுரையீரல் மீன்கள்), திருக்கை மீன்களில் மிதவைத் தன்மையைக் கொடுக்கவும் பயன்படுகின்றன . வயிற்றுப்புறத்தில் அமைந்த ஈரறைகளைக் கொண்ட இதயத்தினையும் அமோனியாவைக் கழிவுப் பொருளாக வெளியேற்றும் மீசோநெஃப்ரிக் சிறுநீரகத்தினையும் பக்ககோட்டு உணர் உறுப்பு மண்டலத்தினையும் இவை பெற்றுள்ளன. ஆண் பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை. புறக்கருவுறுதல் நடைபெறும் இவ்வுயிரிகள் முட்டையிடுவனவாகும். (படம்.2.25)

எடுத்துக்காட்டுகள் : *எக்சோசீட்டஸ்* (Exocoetes) (பறக்கும் மீன்கள்), *ஹிப்போகேம்பஸ்* (Hippocampus) (கடற்குதிரை), *லேபியோ* (Labeo) (ரோகு), கட்லா (Catla) (கட்லா), *எக்கினிஸ்* (Echeneis) (உறிஞ்சி மீன்), *டீரோபில்லம்* (Pterophyllum) (தேவதை மீன்).

சுறா



இரம்ப மீன்

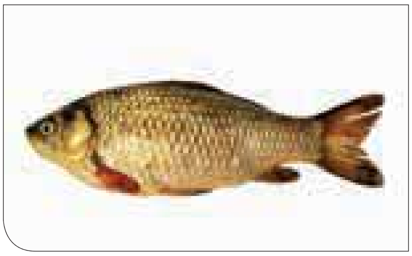
திருக்கை மீன்

படம் 2.24 சில குருத்தெலும்பு மீன்கள்

பறக்கும் மீன்

கடல் குதிரை

தேவதை மீன்



கெண்டை

உறிஞ்சி மீன்

படம் 2.25 சில எலும்பு மீன்கள்

2.4.7 வகுப்பு : இருவாழ்விகள் (Class : Amphibia)

(கிரே. ஆம்பி – இரண்டு; பையோஸ் : உயிர்) (G. amphi-both; bios-life)

இருவாழ்விகள், நீர் மற்றும் நிலம் ஆகிய இரு வாழிடங்களிலும் வாழக்கூடிய விலங்குகளைக் கொண்ட முதல் நான்கு காலி, முதுகெலும்பிகளாகும். உடல் வெப்பம் மாறும் தன்மை கொண்டவை. இவ்விலங்குகளின் உடல்பகுதி தலை மற்றும் உடல் என இரண்டு பகுதிகளைக்கொண்டது. பெரும்பாலும் ஈரிணை கால்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை வாலுடனோ, அல்லது வாலற்றோ காணப்படும். நிறமிகளையும் சுரப்பிகளையும் கொண்ட ஈரமான தோல், சொரசொரப்பாகவோ, அல்லது வழவழப்பாகவோ காணப்படும். இமைகளையுடைய கண்களையும், டிம்பானிக் சவ்வால் ஆன காதுகளையும் கொண்டவை. தோல், செவுள் அல்லது

தவளை

தேரை

சலமாண்டர்

இக்தியோஃபிஸ்

படம் 2.26 சில இருவாழ்விகள்

நுரையீரல் வழியாகச் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. இதயத்தில் மூன்று அறைகள் உள்ளன. யூரியாவைக் கழிவு பொருளாக வெளியேற்றும் இவை மீசோநெஃப்ரிக் வகை சிறுநீரகத்தைக் கொண்டவை. ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியாக உள்ளன. புறக் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. இவ்விலங்குகள் அனைத்தும் முட்டையிடக் கூடியவை. மறைமுகக் கருவளர்ச்சி காணப்படுகிறது. குளிர் உறக்கம் (hibernation) மற்றும் கோடை உறக்கம் (aestivation) ஆகிய சிறப்புத் தன்மைகளும் உண்டு.

எடுத்துக்காட்டுகள்: *புஃபோ* (Bufo) (தேரை), *ரானா* (Rana) (தவளை), *ஹைலா* (Hyla) (மரத்தவளை), *சலமான்ட்ரா* (Salamandra) (சலமான்டர்), *இக்தியோஃபிஸ்* – கால்களற்ற இருவாழ்விகள் (Ichthyophis) (படம்.2.26).

2.4.8. வகுப்பு : ரெப்டிலியா (ஊர்வன) (Class: Reptilia)

(இல. ரெப்ரே அல்லது ரெப்டம் – ஊர்வன) (L.repere or reptum–to creep or crawl)

பெரும்பாலானவை தரையில் வாழக்கூடியவை. இதன் உடல் உலர்ந்த உறுதியான தோலால் மூடப்பட்டுள்ளது. தோலின் புறப்படலத்திலிருந்து உருவான செதில்களும், சிறு சுவாசத் தகடுகளும் உள்ளன. மூன்று அறைகளைக் கொண்ட இதயம் காணப்படுகின்றது எனினும் முதலைகளில் நான்கு முழுமையான அறைகளைக் கொண்ட இதயம் காணப்படுகிறது. இவ்வகுப்பு சேர்ந்த விலங்குகள் உடல் வெப்பம் மாறும் அம்னியோட்டுகள் ஆகும். பெரும்பாலான ஊர்வன விலங்குகள் ஓடுடைய முட்டைகளை இடுகின்றன (Cleidoic egg). கருவளர்ச்சியின் போது அம்னியான் (Amnion), அலன்டாய்ஸ் (Allantois), கோரியான் (Chorion) மற்றும் கருவுணவுப்பை (Yolksac) போன்ற கருசூழ் படலங்கள் (Embryonic membranes) உருவாகின்றன. யூரிக் அமிலத்தைக் கழிவு பொருளாக (Uricotelic) வெளியேற்றும் மெட்டாநெஃப்ரிக் சிறுநீரகத்தைப் பெற்றுள்ளன. ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை. உட்கருவுருதல் நடைபெறும் இவ்விலங்குகள் அனைத்தும் முட்டையிடும் தன்மையுடையவை.

எடுத்துக்காட்டுகள்: *கீலோனி* (Chelone) (நீராமை), *டெஸ்டிடோ* (Testudo) (நிலஆமை), *ஹெமிடாக்டைலஸ்* (Hemidactylus) (வீட்டுபல்லி), *கெமீலியான்* (Chameleon) (பச்சோந்தி), *கெலோட்டஸ்* (Calotes) (ஓணான்), *ட்ராகோ* (Draco) (பறக்கும் பல்லி), *குரோக்கோடிலஸ்* (Crocodilus) (முதலை), நச்சுப்பாம்புகள். *நாஜா* (Naja) (நாகம்), *பங்காரஸ்* (Bangarus) (கண்ணாடி வீரியன்) *வைப்பரா* (Viper) – விரியன் (படம்.2.27)

நாகம்

டிராக்கோ (பறக்கும் பல்லி)

முதலை

பச்சோந்தி

படம் 2.27 சில ஊர்வன உயிரிகள்

கடல் ஆமை	நில ஆமை
கடல் ஆமைகள் பெரும்பாலும் வாழ்வை நீரில் அல்லது நீருக்கு அருகில் கழிக்கின்றன. மேல் ஓடு பக்கவாட்டில் தட்டையாகி படகு வடிவம் பெற்றுள்ளது. பெரும்பாலும் துடுப்பு போன்ற கால்களைக் கொண்டுள்ளன.	**நில ஆமைகள் பெரும்பாலான வாழ்நாளை நிலத்தில் கழிக்கின்றன. மேல் ஓடு கோபுர வடிவிலானது. விரல்களுடைய சிறிய குட்டையான வளைந்த கால்களை கொண்டுள்ளன.**

2.4.9 வகுப்பு : பறப்பன (Class : Aves)

(இல. ஏவ்ஸ் : பறவை) (*L.Avis-bird*)

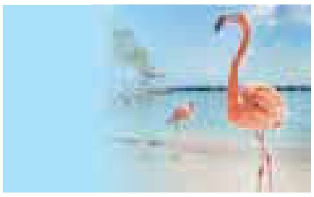
பறவைகளின் மிக முக்கியமான பண்பு இறகுகள் மற்றும் அதன் பறக்கும் திறன் போன்றவையாகும். நெருப்பு கோழி, கிவி மற்றும் பெங்குயின் போன்ற பறக்க இயலாத பறவைகள் தவிர மற்றவைகளில் முன்னங்கால்கள் இறக்கைகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. நடக்கவும், ஓடவும், நீந்தவும், மரக்கிளைகளைப் பற்றிப் பிடிக்கவும் ஏற்றவாறு பின்னங்கால்கள் தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. வாலின் அடியில் உள்ள எண்ணெய் சுரப்பி அல்லது பிரின் (Preen) சுரப்பியைத் தவிர உலர்ந்த தோலில் வேறெந்த சுரப்பிகளுமில்லை. புறப்படலத்திலிருந்து தோன்றிய புறச்சட்டகத்தில் இறகுகள், செதில்கள், கால் நகங்கள் மற்றும் அலகின் மேல் காணப்படும் கடின உறை ஆகியவை உள்ளன. முழுவதும் எலும்பாக்கம் செய்யப்பட்ட காற்றறைகளுடன் கூடிய (Pneumatic bone) (நுமாட்டிக் எலும்பு) நீண்ட எலும்புகள் அகச்சட்டகமாக உள்ளன. பறத்தல் தசைகளான பெக்டோராலிஸ் மேஜர் (Pectoralis major) மற்றும் பெக்டோராலிஸ் மைனர்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

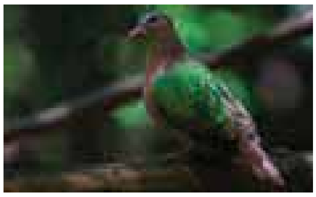
தொப்பி பிடோஹீயி (பிட்டோஹீயி டைகோரஸ்)

தொப்பி பிடோஹீயி நியூகினியின் மழைக்காடுகளில் காணப்படும் பாடும்பறவையாகும். ஆவணப்படுத்தப்பட்டுள்ள நச்சுப்பறவைகளில் இதுவே முதலாவதாகும். ஹோமோபட்ராகோடாக்சின் என்னும் நரம்பு நச்சானது இப்பறவையின் தோல் மற்றும் இறகுகளில் காணப்படுகின்றன. இந்நச்சானது இப்பறவையைத் தொடுவோருக்கு மரத்துப்போதல் மற்றும் தோலில் குத்துவது போன்ற கூச்ச உணர்வையும் ஏற்படுத்துகின்றன.

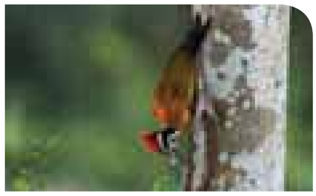
பிணந்தின்னிக்கழுகு



ஃப்ளமிங்கோ



மரகதப்புறா (தமிழகத்தின் மாநிலப் பறவை)

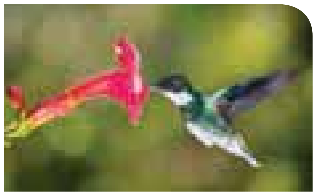


மரங்கொத்தி

பென்குயின்

நெருப்புக்கோழி

கிவி



பாடும் பறவை

படம் 2.28 சில பறவைகள்

(Pectoralis minor) ஆகியவை நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுள்ளன. பஞ்சு போன்ற நெகிழும் தன்மையுடைய நுரையீரல் சுவாச மண்டலமாகச் செயல்படுகிறது. சுவாசத்திற்குத் துணையாக உள்ள காற்றுப் பைகளுடன் நுரையீரல்கள் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இதயம் நான்கு அறைகளைக் கொண்டது. இவை வெப்பம் மாறா விலங்குகள் ஆகும். வலசைபோதல் மற்றும் பெற்றோர் பராமரிப்பு போன்ற பண்புகள் மேம்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சிறுநீரகப்பை கிடையாது.

இவை ஒருபால் உயிரிகள் ஆகும். மேலும் பால் வேற்றுமை (அ) பால் ஈருரு அமைப்பு சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. ஆண் பறவைகளில் ஓரிணை விந்தகங்களும் பெண் பறவைகளின் இடது பக்கத்தில் ஒற்றை அண்டகமும் காணப்படுகிறது. வலது பக்க அண்டகம் குறை வளர்ச்சியுடன் காணப்படும். பறவைகள் அனைத்தும் முட்டையிடுபவை ஆகும். ஓடுடைய இம்முட்டைகள் மெகாலெசித்தல் வகையைச் சார்ந்தது. உட்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

எடுத்துக்காட்டுகள்: *கார்வஸ்* (Corvus) (காகம்), *கொலம்பா* (Columba) (புறா), *சிட்டாக்குலா* (Psittacula) (பச்சை கிளி), *பவோ* (Pavo) (மயில்), *ஏப்டினோடைட்ஸ்* (Aptenodytes) (பெங்குயின்), *நியோப்ரான்* (Neopron), *சால்கோபாப்ஸ் இன்டிகா* (Chalcophaps indica) (மரகதப் புறா – தமிழ்நாடு மாநிலப் பறவை) (படம்.2.28).

2.4.10. வகுப்பு : பாலூட்டிகள் (Class: Mammalia)

(இல. மெம்மே : பால் சுரப்பி) (*L.Mamma-Breast*)

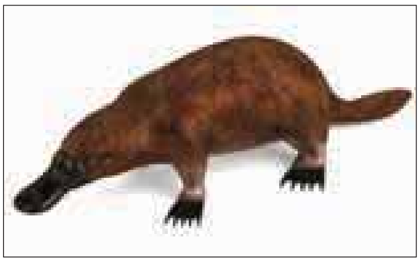
இவை பல்வேறு வகைபட்ட வாழிடங்களில் வாழும் தன்மை கொண்டன. உடல் முழுமையும் ரோமங்களால் மூடப்பட்டுள்ளது. இது பாலூட்டிகளின் தனித்தன்மை ஆகும். சில பாலூட்டிகள் பறத்தல் மற்றும் நீரில் வாழ்வதற்கான தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. பால் சுரப்பிகளைப் பெற்றிருத்தல் இத்தொகுதி உயிரிகளின் மிகமுக்கியமான இன்னொரு தனிச்சிறப்புப் பண்பாகும். நடப்பதற்கும், ஓடவும், தாவுவதற்கும், வளைதோண்டவும், நீந்தவும், மற்றும் பறக்கவும் ஏற்ற தகவமைப்புகளைக் கொண்ட ஈரிணைக் கால்கள் உள்ளன. தோலில் வியர்வை வாசனை மற்றும் எண்ணெய் சுரப்பி போன்ற பலவகைச் சுரப்பிகளையும் பெற்றுள்ளன. கொம்புகள், முட்கள், செதில்கள், பற்றும் கூர்நகங்கள்,

குரங்குகள்

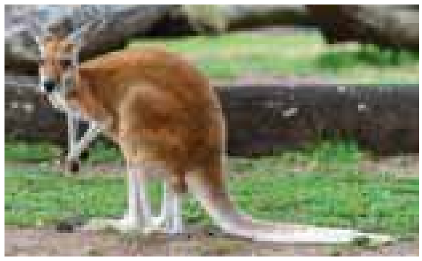
யானை

திமிங்கிலம்

டால்ஃபின்



பிளாடிபஸ்



கங்காரு

வௌவால்

செதிள்களுடைய எறும்புத்தின்னி

தேவாங்கு

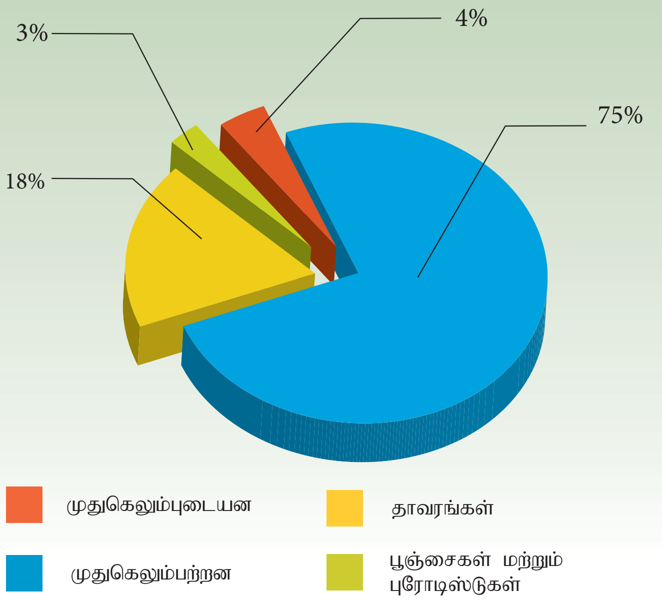
படம் 2.29 பாலூட்டிகளுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள்

நகங்கள், குளம்புகள் மற்றும் எலும்பாலான புறப்படலத் தகடுகள் போன்ற, புறச்சட்டகங்களையும் பெற்றுள்ளன.

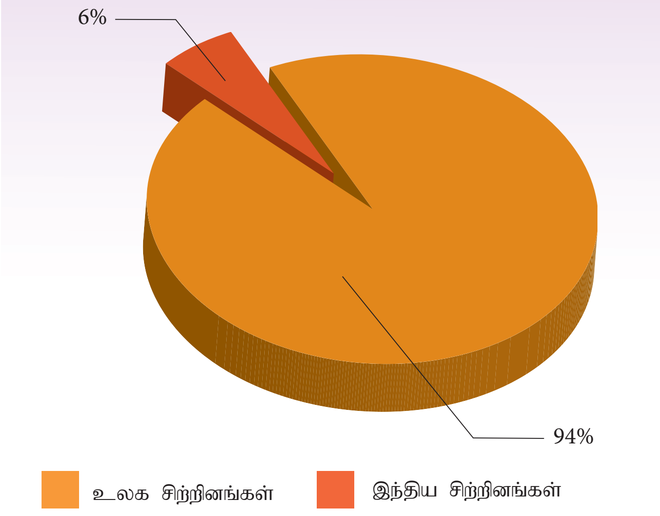
தீக்கோடான்ட் (Thecodont), ஹெடிரோடான்ட் (Heterotont) மற்றும் டைபியோடான்ட் (Diphyodont) வகை பற்கள் காணப்படுகின்றன. புறசெவிமடல் (Pinnae) காணப்படுகின்றது. நான்கறைகளைக் கொண்ட இதயத்தையும், வலது சிஸ்டமிக் வளைவையும் சுற்றோட்டமண்டலத்தில் கொண்டவை. முதிர்ந்த இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் வட்ட வடிவத்தில் இருபுறமும் குழிந்து காணப்படும். மற்ற விலங்குகளை விட, அதிக நுண்ணறியும் திறன் கொண்ட பெரிய மூளையும், யூரியாவைக் கழிவுப் பொருளாக வெளியேற்றும் (யூரியோடேலிக்) மெட்டாநெஃப்ரிக் வகை சிறுநீரகமும் கொண்டவை. இவ்வகுப்பில் அனைத்தும் உடல் வெப்பம் மாறா விலங்குகளாகும். ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியானவை. உட்கருவுருதல் நடைபெறுகிறது. (படம்.2.29)

எடுத்துக்காட்டுகள்: முட்டையிடும் பாலூட்டிகள் : *ஆர்னிதோரிங்கஸ்* (Ornithorhynchus) (பிளாடிபஸ்), குட்டி ஈனும் பாலூட்டிகள் : *மேக்ரோபஸ்* (Macropus) (கங்காரு), *டீரோபஸ்* (Pteropus) (பறக்கும் நரி), *மெக்காக்கா* (Macaca) (குரங்கு), *கேனிஸ்* (Canis) (நாய்), *ஃபெலிஸ்* (Felis) (பூனை), *எலிபஸ்* (Elephas) (யானை) *ஈக்குவஸ்* (Equus) (குதிரை), *டெல்பினஸ்* (Delphinus) (டால்பின்), *பலினாப்டிரா* (Balaenoptera) (நீலத்திமிங்கிலம்), *பான்தீரா டைகிரிஸ்* (panthera tigris) (புலி), *பாந்தர் லியோ* (Panther leo) (சிங்கம்), *ஹோமோ சேப்பியன்ஸ்* (Homo sapiens) (மனிதன்).

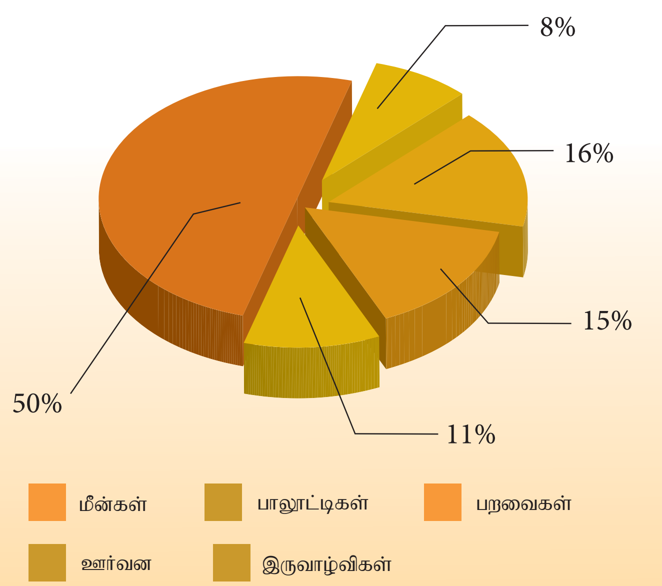
விளக்கப்பட்ட சிற்றினங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 2014 (IUCN படி)



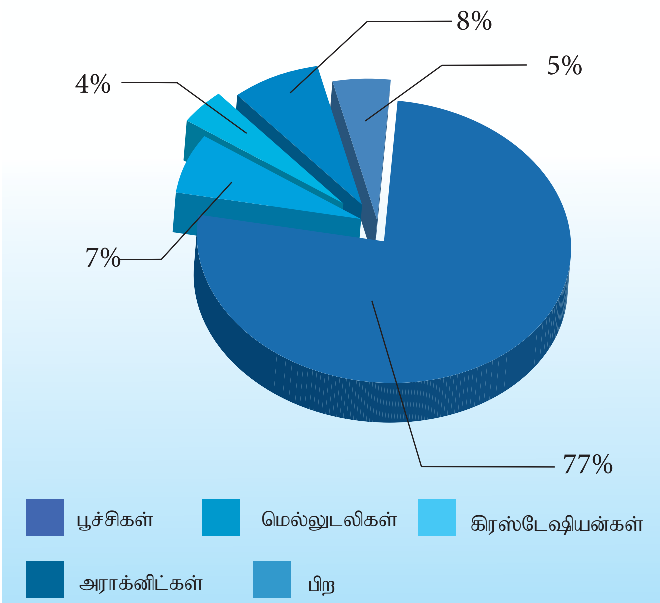
உலக சிற்றினங்களுடன் இந்திய பல்லுயிர்த் தன்மை ஒப்புநோக்குதல்



விளக்கப்பட்ட முதுகெலும்பிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை 2014 (IUCN படி)



விளக்கப்பட்ட முதுகெலும்பற்றவைகளின் மொத்த எண்ணிக்கை 2014 (IUCN படி)



செயல்பாடு:

நோக்கங்கள்:

பிற உயிரிகளிடமிருந்து அவற்றை வேறுபடுத்தும் சில உயிரினத் தொகுப்புகளின் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு கிளாடோகிராமை உருவாக்கி தீர்வைக் கண்டறிந்து அவை எவ்விதம் பொதுவான முன்னோடியைக் கொண்டுள்ளன என்பதையும் அவற்றுக்கிடையேயான பரிணாமத்தொடர்பின் வீச்சையும் பகுத்தாய்வு செய்க.

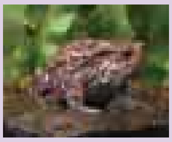
செய்முறை (Procedure)

படிநிலை – 1. *உனது பாடநூலைப் படித்து கீழ்க்காணும் விலங்குகளின் பண்புகளைக் கண்டறிக. குறிப்பிடப்பட்ட பண்பை அவ்வுயிரினம் பெற்றிருந்தால் தரவு அட்டவணையில் 'X' குறியிடவும்.*

படிநிலை – 2. *தரவு அட்டவணையின் கீழ், வென்படம் (Venn diagram) வரைந்து அதில் தனிப்பட்ட விலங்குகளின் பண்புகளைத் தொகுத்து, அவற்றுள், அவை பகிர்ந்து கொள்ளும் பொதுவான பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.*

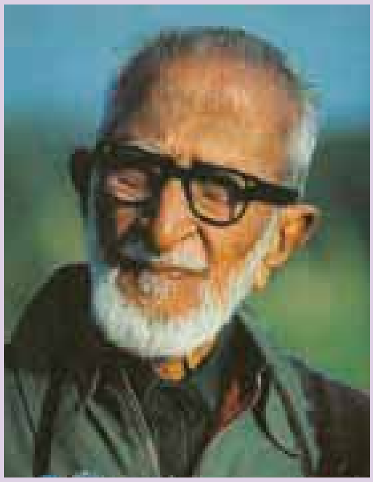
படிநிலை – 3. *வென் படத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு கிளாடோகிராம் வரைந்து அவ்விலங்குகளின் முன்னோடிகளை விளக்குதல். இப்படம் விலங்குகள் காலப்போக்கில் தங்களது பண்புகளில் கொண்டிருந்த பொதுத்தன்மையைப் பிரதிபலிப்பதாக இருக்க வேண்டும்.*

படிநிலை – 4. *வென் படம் வரைந்து, கொடுக்கப்பட்ட ஒரு விலங்கு எவ்விதம் மற்ற விலங்கோடு பண்புகளைப் பகிர்ந்துள்ளது என்பதைக் கிளாடோகிராம் வரைந்து விளக்குக.*



தொகுப்புகள்	பண்புகள்	கங்காரு	லேம்ப்ரே	குரங்கு	தவளை	மனிதன்	ஆமை	மீன்
எண் 1	முதுகுப்புற நரம்பு வடம் முதுகு நாண்							
எண் 2	இணை உறுப்புகள், முதுகெலும்புத் தொடர்							
எண் 3	இணைக் கால்கள்							
எண் 4	பனிக்குடம் (Amnion)							
எண் 5	பால் சுரப்பி							
எண் 6	தாய் சேய் இணைப்புத் திசு							
எண் 7	கிழிக்கும் பற்கள்							
மொத்த 'X' குறியீடுகள்								

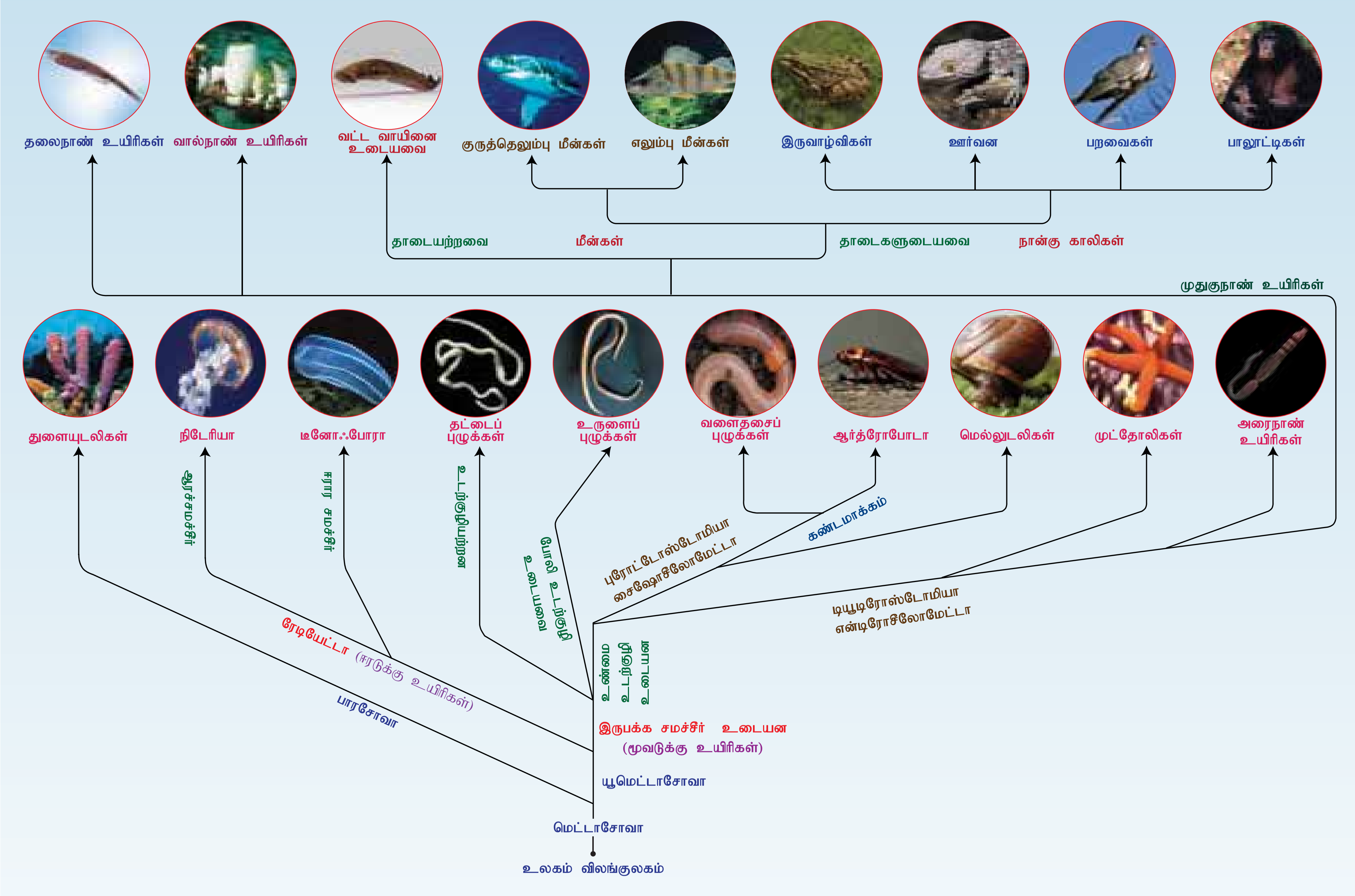
தனிநபர் ஆய்வு



இந்தியப் பறவையியல் ஆராய்ச்சியின் பிதாமகன் இந்தியப் பறவை மனிதன் என்றழைக்கப்படும் சலீம் மொய்ஜுதீன் அப்துல் அலி அவர்கள் ஆவார். 1896ல் நவம்பர் 12 ஆம் நாள் பம்பாயில் பிறந்த, 20 ஆம் நூற்றாண்டின் மதிப்பு மிகுந்த திறன் வாய்ந்த, இந்திய இயற்கை ஆர்வலராக வளர்ந்தார். 1987 ஆம் ஆண்டு ஜூன் 20ம் நாள் மறைந்தார். அவர் இளம் வயதிலேயே, அதாவது 10 வயது ஆகும்போதே பறவைகளின் மீது மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டிருந்தார். பறவைகளைப்பற்றிப் பல புத்தகங்கள் எழுதி இந்தியப் பறவையியலை உலகறியச் செய்தார். 'இந்தியப் பறவைகளின் புத்தகம்' (Book of Indian Birds) மற்றும் 'இந்திய, பாகிஸ்தான் பறவைகளின் கையேடு' (Hand Book of Birds of India and Pakistan) ஆகிய இரு முக்கியமான புத்தகங்கள் இவரால் எழுதப்பட்டவையாகும். 'ஒரு குருவியின் வீழ்ச்சி' (Fall of a Sparrow) எனும் அவரின் சுயச்சரிதை பறவைகளுடனான அவரது தொடக்கத்தையும் வாழ்க்கை அனுபவங்களையும் விவரிக்கிறது. 1958ல் பத்மபூஷன் விருதையும் 1976ம் பத்ம விபூஷன் விருதையும் அவருக்கு அளித்து இந்திய அரசாங்கம் அவரைக் கௌரவித்தது. 1985ல் மாநிலங்களவை உறுப்பினராக நியமிக்கப்பட்டார். தனது புத்தகங்களின் மூலம் ஆயிரக்கணக்கான மக்களைப் பறவையியல் மீதும் இயற்கை வரலாறு மீதும் ஆர்வம் கொள்ளச் செய்தார். பெரும்பாலான இன்றைய சுற்றுச் சுழல் ஆர்வலர்கள் தங்களது உத்வேகத்தை/ ஆர்வத்தைச் சலீம் அலியின் புத்தகங்களைப் படித்ததன் மூலம் பெற்றார்கள். இந்திய அரசு, 1990ல் அவரை மேலும் கௌரவப்படுத்தும் விதமாக 'சலீம் அலி பறவையியல் மற்றும் இயற்கை வரலாறு மையம்' (Salim Ali Centre for Ornithology and Natural History – SACON) எனும் தேசிய அளவிலான ஆராய்ச்சி மையத்திற்கு அவரது பெயரைச் சூட்டி, அம்மையத்தைத் தமிழ் நாட்டிலுள்ள கோயம்புத்தூரில் நிறுவியது. SACON, இந்திய அரசின் சுற்றுச்சூழல், வனம் மற்றும் பருவநிலை மாற்ற அமைச்சகத்தின் ஆதரவுடன், சிறப்பான ஆராய்ச்சி மையமாகத் திகழ்கிறது. இம்மையத்தின் அனைத்து ஆராய்ச்சிகளும் செயல்பாடுகளும் இந்தியப் பல்லுயிர்த் தன்மை பாதுகாப்பு தொடர்பாகவும் குறிப்பாகப் பறவைகளின் பல்லுயிர்தன்மை பற்றியும் முழு ஈடுபாட்டுடன் தொடர்ந்து நடைபெற்று வருகிறது. SACON மையத்தின் மையக்கட்டிடமானது கோயம்புத்தூரிலிருந்து 24 கிலோமீட்டர் தொலைவில் வடமேற்கில் அமைந்துள்ள நீலகிரி உயிரியல் பூங்காவில் மரங்கள் அடர்ந்த ஆனை கட்டி வனப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. ஆராய்ச்சிகள் மூலமாக இந்தியப் பல்லுயிர்த்தன்மையையும் அதன் தொடர் பயன்களையும் பாதுகாத்தல், பொதுமக்களுக்காக, பறவைகளை மையமாகக் கொண்ட கல்வியைப் போதித்து அவற்றைப் பாதுகாக்கும் பணியில் ஈடுபடச் செய்தல் போன்றவை SACON மையத்தின் பணிகள் ஆகும். பல்லுயிர்த் தன்மையின் அனைத்துக் கூறுகளைப் பற்றியும் இயற்கை வரலாறு பற்றியும் ஆராய்ச்சிகள் SACON மையத்தில் நடைபெற்று வருகிறது. இம்மையம் தொடங்கி 25 ஆண்டுகளுக்குள் 50க்கும் மேற்பட்ட ஆய்வாளர்கள், பறவையியல் மற்றும் உலகளாவிய ஆராய்ச்சி இதழ்களில் இம்மையத்தின் மூலம் ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள் வெளியிட்டு வருகின்றனர். SACON மையம் இப்பகுதியில் ஒவ்வொரு, ஆண்டும் நடத்தி வரும் புகழ் பெற்ற இயற்கை கல்வித்திட்டமானது ஆயிரக்கணக்கான மக்கள் மனதிலும் குறிப்பாகப் பள்ளிக் குழந்தைகளிடத்திலும் இயற்கையின் மேல் மற்றும் பறவைகள் மேல் நேசத்தை வளர்ப்பதாக அமைகிறது. 'குழந்தைகளின் சூழியல் கூட்டமைப்பு' மற்றும் 'சலீம் அலி கோப்பைக்கான இயற்கை தொடர்பான போட்டிகள்' SACON மையத்தின் புகழ் வாய்ந்த நிகழ்ச்சிகளாகும். இம்மையத்தின் "சலீம் அலி இயற்கையாளர்கள் பேரவை" பொதுமக்கள் பறவை நோக்கல் மையமாக மிளிர்கிறது.

(மூலம்.SACON (2018))

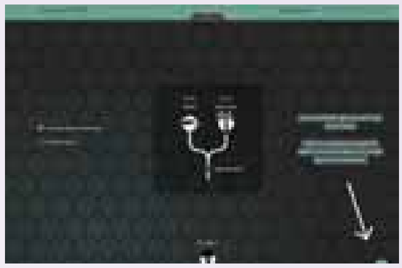
விலங்குலக வகைப்பாடு



இணையச்செயல்பாடு

Cladogram

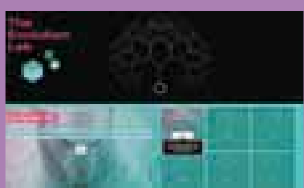
Cladogram பற்றித் தெரிந்து கொள்வோமா !



படிகள்

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள உரலி / விரைவுக் குறியீட்டின் மூலம் தோன்றும் திரையில் உள்ள, "Play Game" என்னும் பொத்தானை அழுத்தி உங்களது சொந்த அல்லது பள்ளி "id" இல் உள்நுழையவும். அப்படியில்லை எனில் "Guest Pass" என்னும் பொத்தானைப் பயன்படுத்தி இந்தச் செயல்பாட்டினை ஆரம்பிக்கலாம்.
2. ஆரம்பகட்டத்தில் இரண்டு இனங்களின் பண்புகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். கொடுக்கப்பட்ட சிறிய வட்டத்தில் சுட்டியின் உதவியுடன் அதனை இழுத்துப் பொருத்தவும்.
3. சுட்டியைப் பயன்படுத்திக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பண்புகளை இழுத்து சரியான சிறிய வட்டத்தில் பொருத்தவும்.
4. நீங்கள் சரியாகப் பொருத்திவிட்டால் இந்த விளையாட்டானது அடுத்த கட்டத்திற்குச் செல்லும். இதனைச் சரியாகப் பொருத்தவில்லை எனில் மீண்டும் இந்தச் செயல்பாட்டினை ஆரம்பித்து பண்புகளைக் கற்றுக் கொள்ளும்வரைத் தொடரவும்.

படி 1



படி 2

படி3

படி 4

Evolution Lab's உரலி

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

B130_11_ZOO_TM

* படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

பாடச் சுருக்கம்

விலங்குலகத்தில் பலதரப்பட்ட விலங்கு சிற்றினங்கள் அடங்கியுள்ளன. அதாவது சிறிய ஒட்டுண்ணி உருளைப்புழுக்கள் முதல் மிகப்பெரிய பாலூட்டியான நீலத்திமிங்கிலம் வரை இதில் அடங்கும். அடிப்படை பண்புகளான, பல்வேறு நிலை கட்டமைப்புகள், ஈரடுக்கு, மூவடுக்குத் தன்மை, சமச்சீர் நிலை, உடற்குழி, கண்டங்களாதல், முதுகுநாண் போன்றவை விலங்கு உலகத்தை வகைப்படுத்துதலுக்குத் துணைபுரிகின்றன. இவை தவிர, ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும், வகுப்புக்கும் உரிய சிறப்புப் பண்புகளும் வகைப்பாட்டில் பயன்படுகின்றன.

முதுது நாணற்றவை மற்றும் முதுகுநாண் உடையவை என இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. முதுகு நாணைக் கொண்டிராத விலங்குகள் முதுகு நாணற்றவை என்று அழைக்கப்படுகின்றன. முதுகுநாண் மற்றும் அதன் முதுகுப்புறமாக அமைந்த நரம்பு வடம், செவுள் பிளவுகள் போன்ற பண்புகளுடன் முதுகுநாணிகள் காணப்படுகின்றன. விலங்குலகமானது, துளையுடலிகள், குழியுடலிகள், டீனோஃபோரா, தட்டைப் புழுக்கள், உருளைப் புழுக்கள், வளைத்தசைப் புழுக்கள், கணுக்காலிகள், மெல்லுடலிகள், முட்தோலிகள், அரைநாணிகள் மற்றும் முதுகுநாணுள்ளவை ஆகிய பதினோரு தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. கார்டேட்டா எனும் பெரிய தொகுதியில் யூரோகார்டேட்டா, செஃபலோகார்டேட்டா மற்றும் வெர்ட்டிபிரேட்டா எனும் மூன்று துணைத் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. துணைத்தொகுதி முதுகெலும்பிகள் (வெர்டிபிரேட்டா) ஆனது தாடையற்றன மற்றும் தாடையுடையன எனப்படும் தாடைகளுடய மீன்கள் மற்றும் நான்கு காலிகளான இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary)

தலைமுறை மாற்றம் (Alternation of generation): ஒருமய பாலினப் பெருக்கமும் இருமய பாலிலா இனப்பெருக்கமும் ஒரு விலங்கின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் மாறி மாறி ஏற்படுதல்.

ஆட்டோடோமி (Autotomy) உடலின் ஒரு பகுதியைத் தானே இழத்தல்.

ஒரு பால் உயிரி (Dioecious) ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளோடு ஆண் உயிரி தனியாகவும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளோடு பெண் உயிரி தனியாகவும் இரு வேறாகக் காணப்படல்.

இருபால் உயிரி (Hermaphrodite) ஒரே உயிரியில் ஆண் மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் காணப்படல்.

மீசன்ட்ரி (Mesentery) உணவுப்பாதை உறுப்புகளையும் வயிற்றறையில் உள்ள இதர உறுப்புகளையும் தாங்கி நிற்கும் மெல்லிய, இரட்டைச் சுவர் உடைய எபிதீலியச் சவ்வு.

இழப்பு மீட்டல் (Regeneration) உடலிலிருந்து இழக்கப்பட்ட அல்லது சேதமுற்ற பகுதியைத் திரும்ப உருவாக்கிக் கொள்ளுதல்.

மதிப்பீடு:

4DG48F

1. நிடேரியாவில் காணப்படும் சமச்சீர் அமைப்பு

அ) ஆர
ஆ) இருபக்க
இ) ஐந்தறைகளுடைய ஆர ஈ) சமச்சீரற்ற

2. கடல் சாமந்தி சார்ந்துள்ள தொகுதி

அ) புரோட்டோசோவா ஆ) போரிஃபெரா
இ) சீலென்டிரேட்டா ஈ) எகினோடெர்மேட்டா

3. தட்டைப்புழுக்களில் காணப்படும் கழிவு நீக்கச் செல்கள்

அ) புரோட்டோநெஃப்ரிடியா ஆ) சுடர் செல்கள்
இ) சொலினோசைட்டுகள் ஈ) இவை அனைத்தும்

4. கீழ்க்காணும் எந்த உயிரியில் 'சுயக் கருவுறுதல்' நடைபெறுகிறது?

அ) மீன் ஆ) உருளைப்புழு
இ) மண்புழு ஈ) கல்லீரல் புழு

5. மண்புழுக்களின் நெஃப்ரீடியாக்கள் கீழ்க்காணும் உறுப்பு செய்யும் அதே செயலைச் செய்கிறது.

அ) இறால் மீனின் செவுள்கள்
ஆ) பிளனேரியாவின் சுடர் செல்கள்
இ) பூச்சிகளின் சுவாசக்குழல்
ஈ) ஹைட்ராவின் நெமட்டோபிளாஸ்ட்டுகள்

6. இவற்றுள் எது உண்மையான உடற்குழியைக் கொண்டது?

அ) அஸ்காரிஸ் ஆ) பெரிட்டிமா
இ) சைகான் ஈ) டீனியா சோலியம்

7. கண்ட அமைப்பு இதன் முக்கியப்பண்பு

அ) வளைத்தசைப் புழுக்கள் ஆ) முட்தோலிகள்
இ) கணுக்காலிகள் ஈ) குழியுடலிகள்

8. பெரிட்டிமாவில் இடப்பெயர்ச்சி இதன் உதவியுடன் நடைபெறுகிறது.

அ) வளையத் தசைகள்
ஆ) நீள வாட்டுத்தசைகள் மற்றும் சீட்டாக்கள்
இ) வளையத்தசைகள், நீள்வாட்டுத்தசைகள் மற்றும் சீட்டாக்கள்
ஈ) பாரபோடியா

9. இயற்கையில், மிக அதிக எண்ணிக்கையில் சிற்றினங்களைக் கொண்ட உயிரிகள்

அ) பூச்சிகள் ஆ) பறவைகள்
இ) ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் ஈ) பூஞ்சைகள்

10. இவற்றுள் எது கிரஸ்டேஷிய உயிரி?

அ) இறால் மீன் ஆ) நத்தை
இ) கடற்சாமந்தி ஈ) ஹைட்ரா

11. கரப்பான் பூச்சியின் சுவாச நிறமி.

அ) ஹீமோகுளோபின்
ஆ) ஹீமோசயனின்
இ) ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின்
ஈ) ஹீமோஎரித்ரின்

12. எத்தொகுதி உயிரிகளின் புறச்சட்டகம் கைட்டினாலான கியூட்டிகிளைக் கொண்டுள்ளது?

அ) வளைத்தசைப் புழுக்கள்

ஆ) துளையுடலிகள்

இ) கணுக்காலிகள் ஈ) முட்தோலிகள்

13. பக்கக்கோட்டு உணர்வு உறுப்புகள் இதில் காணப்படுகிறது.

அ) சலமான்டர் ஆ) தவளை
இ) தண்ணீர் பாம்பு ஈ) மீன்

14. கால்களற்ற இருவாழ்வி

அ) இத்தியோஃபிஸ் ஆ) ஹைலா
இ) ரானா ஈ) சலமான்டர்

15. நான்கு அறை இதயம் இதில் காணப்படும்.

அ) பல்லி ஆ) பாம்பு இ) தேள் ஈ) முதலை

16. இவற்றுள் பொருத்தமற்ற இணையைத் தேர்ந்தெடு.

அ) மனிதர்கள் – யூரியோடெலிக்
ஆ) பறவைகள் – யூரிகோடெலிக்
இ) பல்லிகள் – யூரிகோடெலிக்
ஈ) திமிங்கிலம் – அம்மோனோடெலிக்

17. கீழ்க் காண்பவைகளில் எது முட்டையிடும் பாலூட்டி?

அ) டெல்ஃபினஸ் ஆ) மேக்ரோபஸ்
இ) ஆர்னிதோரிங்கஸ் ஈ) ஈகுவஸ்

18. நுமேட்டிக் (காற்றறை கொண்ட) எலும்புகள் காணப்படும் உயிரி.

அ) பாலூட்டிகள் ஆ) பறவைகள்
இ) ஊர்வன ஈ) கடற்பஞ்சுகள்

19. சரியான இணையைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பொருத்துக.

வரிசை – I	வரிசை – II
(p) நத்தை	(i) பேய் மீன்
(q) டென்டாலியம்	(ii) கைடான்
(r) கீட்டோபிளூரா	(iii) ஆப்பிள் நத்தை
(s) ஆக்டோபஸ்	(iv) தந்த ஓடு (Tusk shell)

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

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

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

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

20. கீழ்க்கண்ட எத்தொகுதியில் முதிர் உயிர்கள் ஆரசமச்சீரமைப்பையும், லார்வாக்கள் இருபக்க சமச்சீரமைப்பையும் கொண்டுள்ளன?

அ) மெல்லுடலிகள்

ஆ) முட்தோலிகள்

இ) கணுக்காலிகள்

ஈ) வளைத்தசைப் புழுக்கள்

21. எந்த இணை சரியாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது?

அ) ஃபைசாலியா – போர்த்துகீசியப் படைவீரன்

ஆ) பென்னாடுலா – கடல் விசிறி

இ) ஆடம்சியா – கடல் பேனா

ஈ) கார்கோனியா – கடல் சாமந்தி

22. ஸ்பாஞ்சின் மற்றும் முட்கள் (spicules) எவ்விதம் கடற்பஞ்சுகளுக்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை?

23. பெரும்பாலான விலங்குகளில் காணப்படும் பொதுவான நான்கு பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

24. தங்களது கருவளர்ச்சியின் போது ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் அனைத்து முதுகெலும்பி கருக்களிலும் காணப்படும் பொதுவான பண்புகளைப் பட்டியலிடு.

25. மூடிய மற்றும் திறந்தவகை இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தை ஒப்பிடுக.

26. பிளவுஉடற்குழியை (Schizocoelom) உணவுப்பாதை உடற்குழியுடன் (Enterocoelom) ஒப்பிடுக.

27. கருவளர்நிலையில்உள்ளமூலஉடற்குழியானது பின்னாளில் எவ்விதம் மாறுகிறது?

28. கீழேயுள்ள விலங்குகளை உற்று நோக்கிக் கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி.

அ) விலங்கைக் கண்டறிந்து அதன் பெயரைக் கூறு.

ஆ) இவ்வுயிரியில் நீ காணும் சமச்சீர்தன்மை எத்தகையது?

இ) இவ்வுயிரியில் தலைக் காணப்படுகிறதா?

ஈ) இவ்விலங்கில் எத்தனை அடுக்குகள் உள்ளன?

உ) இவ்விலங்கின் செரிமான மண்டலத்தில் எத்தனை திறப்புகள் காணப்படும்?

ஊ) இவ்விலங்கில் நரம்பு செல்கள் உள்ளனவா?

29. கீழ்க்காணும் சொல் தொகுப்பில் (பண்புகளில்) தொடர்பில்லாத வார்த்தையைப் (பண்பை) கண்டுபிடித்து காரணத்தைக் கூறுக.

முதுகுநாண், தலையாக்கம், முதுகுப்புற நரம்பு வடம் மற்றும் ஆரச்சமச்சீர்.

30. ஏன் தட்டைப்புழுக்கள் உடற்குழியற்றவை என அழைக்கப்படுகின்றன?

31. சுடர் செல்கள் என்றால் என்ன?

32. கருத்து வரைபடம் – தொகுதி நெமட்டோடுகளின் பண்புகளை விளக்கும் கீழ்க்கண்ட சொற்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு கருத்து வரைபடம் வரைக. உருளைப்புழுக்கள், போலி உடற்குழி உடையவை, உணவுப்பாதை, கியுட்டிகள், ஒட்டுண்ணி, பால்வேறுபாட்டுத்தன்மை.

33. டிரக்கோஃபோர் லார்வா காணப்படும் தொகுதி யாது?

34. முதிர் உயிரி டியூனிகேட்டுகளில் தக்க வைக்கப்பட்டுள்ள முதுகு நாணிகளின் பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

35. தற்போது வாழும் தாடைகளற்ற மீன்களிலிருந்து குருத்தெலும்பு மீன்களை வேறுபடுத்திக் காட்டும் பண்புகளை எழுதுக.

36. எலும்பு மீன்களின் மூன்று முக்கிய பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

37. மீன்களில் காணப்படும் காற்றுப் பைகளின் பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

38. ஊர்வன உயிரிகள் நில வாழ்க்கை வெற்றிக்கான அவற்றின் பண்புகளின் பங்கீடு யாது?

39. பறவைகளின் அகச் சட்டகத்தின் தனித்துவம் வாய்ந்த பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

40. முட்டையிடும் மற்றும் குட்டி ஈனும் பெண் விலங்குகளின் முட்டைகளும் அவற்றின் குட்டிகளும் முறையே சம எண்ணிக்கையில் இருக்குமா? ஏன்?

பார்வை நூல்கள்:

1. Jordan E. L. and Verma P.S. (2001) Invertebrate Zoology Revised Edition, Published by S. Chand Publications.
2. Darrell S. V and R Moore (2004) Biology: Laboratory Manual 7th Edition. McGraw-Hill College.
3. Kotpal R. L. (2014) Modern Text Book of Zoology: Vertebrates. Rastogi Publications.
4. Kotpal R.L. (2014) Modern text book of zoology : Invertebrates : animal diversity- I. 11th Edition. Meerut : Rastogi Publications.

அலகு – II பாடம் – 3

திசு அளவிலான கட்டமைப்பு

பாடஉள்ளடக்கம்

3.1. விலங்கு திசுக்கள்

3.2. எபிதீலியத் திசு

3.3. இணைப்புத்திசு

3.4. தசைத்திசு

3.5 நரம்புத்திசு

டபீடம்லூசிடம் எனும் பிரதிபலிக்கும் திசு அடுக்கு, பூனை போன்ற பெரும்பாலான விலங்குகளில் இரவு நேரப்பார்வையை மேம்படுத்துகிறது.

கற்றலின் நோக்கம்:

- *பண்பு அம்சங்களின் அடிப்படையில் பல்வேறு திசுக்களை மாணவர்கள் அடையாளம் கண்டு கொள்ளுதல்.*
- *திசுக்களின் விளக்கங்கள், அவற்றின் அமைவிடம், பணிகள் மற்றும் மாறுபாடுகளை மாணவர்கள் புரிந்து கொள்ளுதல்.*
- *தசைத்திசுக்கள், இணைப்புத்திசுக்கள் மற்றும் நரம்புத் திசுக்களின் முக்கியத்துவம் பற்றிப் புரிந்து கொள்ளுதல்.*

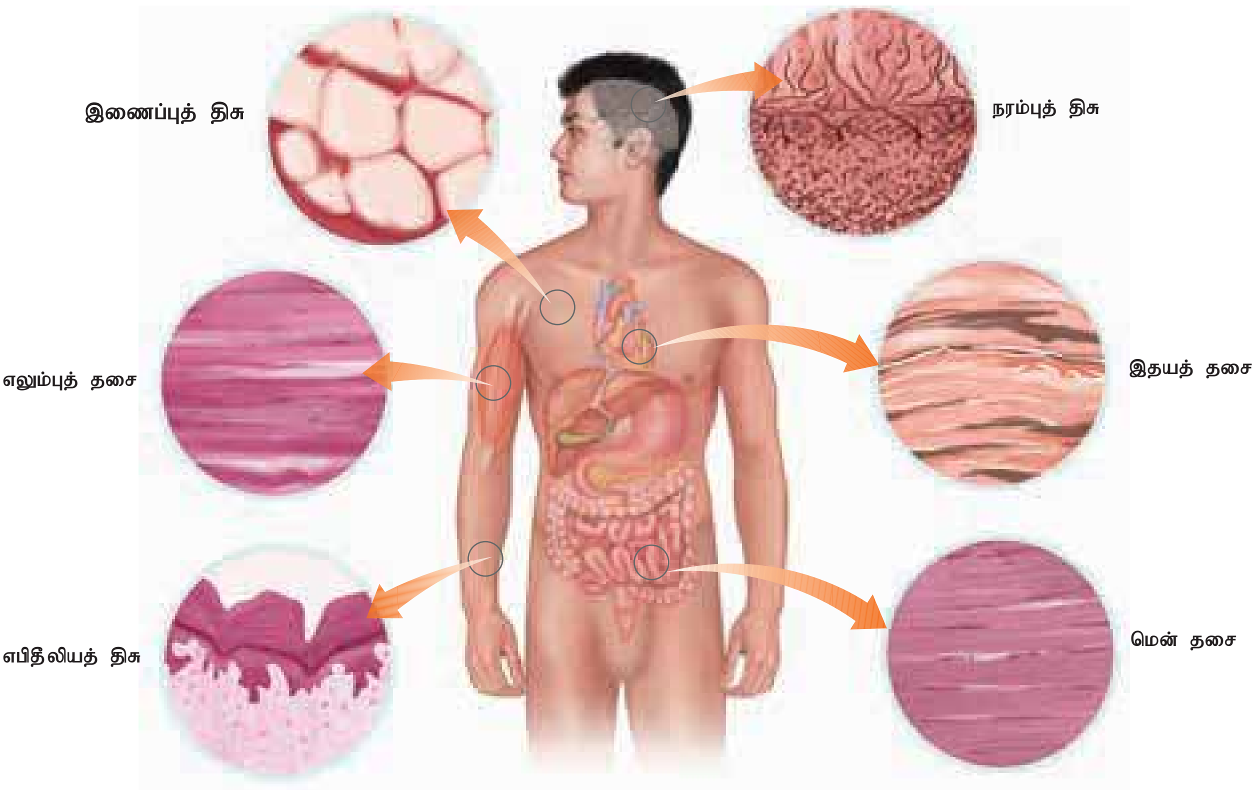
4DJQHC

பல செல் உயிரிகளில் செல்கள் தனித்து இயங்குவதில்லை, மாறாக அவை இறுக்கமான செல் கூட்டமைவுகளாக இணைந்து பணிபுரிந்து வாழ்கின்றன. தனிப்பட்ட செல்கள் ஒவ்வொன்றும் நமது உடலின் சமநிலை பேணுவதற்காகவும் உடல் முழுவதற்கும் நன்மையளிக்கவும் சிறப்பான பணிகளை மேற்கொள்கின்றன. செல் சிறப்புறுதல் தெளிவாக உள்ளது. தசை செல்களின் அமைப்பும் செயல்களும் தோல் செல்களிலிருந்து மாறுபடுகின்றன. செல் சிறப்புறுதல் ஒருங்கிணைந்த முறையில் உடலைச் செயல்பட அனுமதிக்கிறது. ஒத்த அமைப்புடைய, பொதுவான அல்லது தொடர்புடைய செயல்களை ஒன்றுபட்டுச் செய்யும் ஒரே வகையான செல் தொகுதிகள் **திசுக்கள்** என்று அழைக்கப்படும்.

திசுக்கள் குறிப்பிட்ட விகிதத்திலும் வடிவமைப்பிலும் இணைந்து, நுரையீரல், இதயம், இரைப்பை, சிறுநீரகங்கள், அண்டகங்கள், விந்தகங்கள் மற்றும் இன்னபிற **உறுப்புகளாக** உருவாகியுள்ளன. எனவே, திசுக்கள் **உயிரினங்களின் கட்டமைப்பு** (Living fabric) என அழைக்கப்படுகின்றன. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உறுப்புகள் இணைந்து பொதுவான இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் செயல்பாடுகளைச் செய்தால் அவை **உறுப்பு மண்டலங்கள்** (Organ systems) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எ.கா. செரிமான மண்டலம், சுவாச மண்டலம், இரத்த ஓட்ட மண்டலம், கழிவுநீக்க மண்டலம் போன்றவை. பெரும்பாலான உறுப்புகளில், வேறுபட்ட திசுக்கள் பல விதங்களில் அமைந்து அவ்வுறுப்பின் அமைப்பையும் செயல்களையும் தீர்மானிக்கின்றன. **திசுவியல்** (Histology) என்னும் திசுக்களைப் பற்றிய அறிவியலானது மொத்த உள்ளமைப்பியல் பற்றிய அறிவியலை நிறைவு

விலங்கு திசுக்களின் வகைபாடு

- எபிதீலியத்திசு
  - எளிய திசுக்கள்
    1. தட்டை வடிவ செல்கள்
    2. கன சதுர வடிவ செல்கள்
    3. தூண் வடிவ செல்கள்
    4. குறு இழை கொண்ட செல்கள்
    5. பொய் அடுக்கு செல்கள்
  - கூட்டுத் திசுக்கள்
    - அடுக்கு
      - தட்டை வடிவ செல்கள்
        1. கெராட்டின் நிரம்பியவை
        2. கெராட்டின் அற்றவை
      - கனசதுர வடிவ செல்கள்
      - தூண் வடிவ செல்கள்
    - இடைநிலை
- இணைப்புத்திசு
- தசைத்திசு
- நரம்புத்திசு



படம் 3.1 மனிதத்திசு வகைகள்

செய்கிறது. இவ்விரு பிரிவுகளும் இணைந்து உறுப்பு செயலியலின் புரிதலுக்கு அமைப்பு ரீதியான அடித்தளத்தை அளிக்கின்றன.

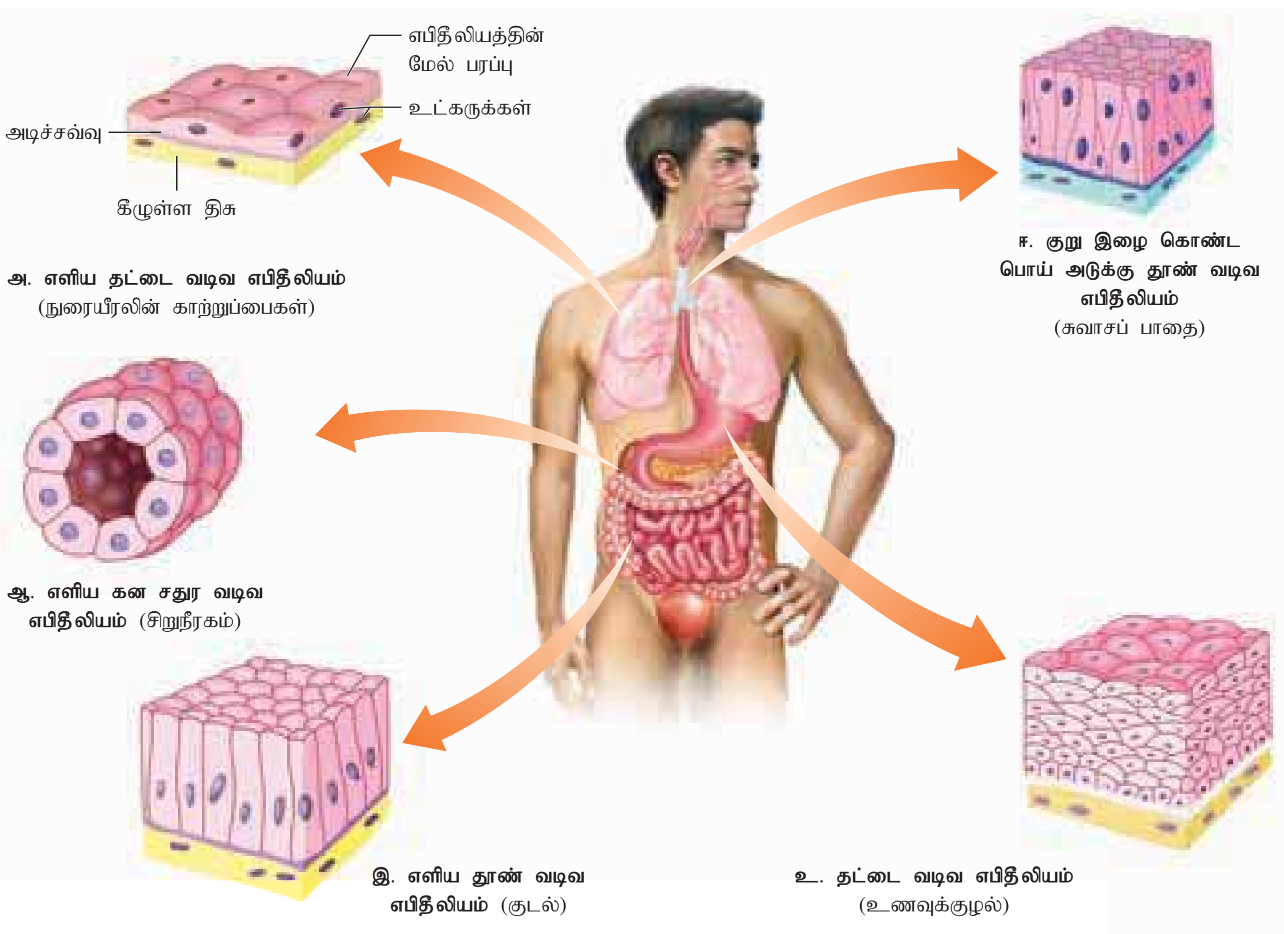
3.1 விலங்கு திசுக்கள் (Animal tissues)

செல்களின் அளவு, வடிவம் மற்றும் செயல் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் விலங்கு திசுக்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. நான்கு வகை அடிப்படை திசுக்கள் பிணைக்கப்பட்டு அல்லது ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து நமது உடல் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. அவையாவன, எபிதீலியத் திசு (உறை), இணைப்புத் திசு (ஆதரவு) தசைத்திசு (இயக்கம்) மற்றும் நரம்புத் திசு (கட்டுப்பாடு). (படம் *3.1*).

3.2 எபிதீலியத் திசு (Epithelial tissue)

உடலின் மேற்பரப்பிலும் உடற்குழியினைச் சுற்றிலும் காணப்படும் செல் வரிசையானது எபிதீலியத்திசு எனப்படும். உடலின் மேற்பரப்பில் இத்திசுவானது உறை போன்றும், மெல்லிய படல எபிதீலியமாகவும், சுரப்பு எபிதீலியமாகவும் காணப்படுகிறது. பாதுகாப்பு, உறிஞ்சுதல், வடிகட்டுதல், கழிவு நீக்கம், சுரப்பு மற்றும் உணர்வறிதல் போன்ற பணிகளை எபிதீலிய திசுக்கள் செய்கின்றன. செல்களின் அமைப்பில் உள்ள மாறுபாடுகளைப் பொறுத்து எபிதீலிய திசுக்களானது **எளிய எபி:்லியம்** மற்றும் **கூட்டு எபி:்லியம்** (அல்லது) அடுக்கு எபிதீலியம் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

எளிய எபி:்லியம் (*simple epithelium*) ஓரடுக்கு செல்களால் ஆனது. உறிஞ்சும், சுரக்கும் மற்றும் வடிகட்டும் உறுப்புகளில் இவை காணப்படுகின்றன. எளிய எபிதீலியமானது தட்டை வடிவ எபிதீலியம், கனசதுர வடிவ எபிதீலியம், தூண் வடிவ எபிதீலியம், குறு இழை கொண்ட எபிதீலியம் மற்றும் பொய் அடுக்கு எபிதீலியம் என மேலும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது (படம் *3.2*). மெல்லிய தட்டையான ஓரடுக்கு செல்களால் ஆன, ஒழுங்கற்ற விளிம்புகளைக் கொண்ட எபிதீலியம் **தட்டை வடிவ எபி:்லியம்** ஆகும். இவை,



படம் 3.2 எபிதீலியத்திசு வகைகள்

சிறுநீரகக் கிளாமருலஸ்களிலும், நுரையீரல்களின் காற்றுப்பைகளிலும், இதயம், இரத்தக்குழல்கள், மற்றும் நிணநீர் நாளங்களில் உறையாகவும் பாதுகாப்பு தேவைப்படாத இடங்களில் ஊடுருவல் எல்லையாகவும் வடிகட்டும் பரப்புகளாகவும் செயல்புரிகின்றன.

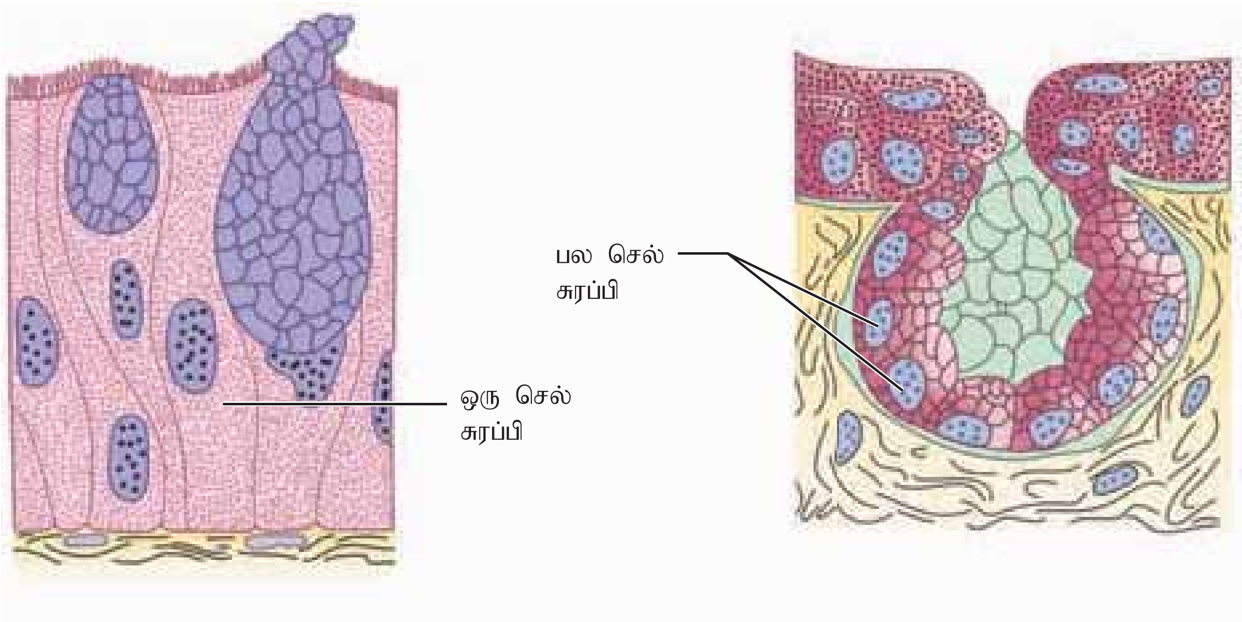
ஓரடுக்கு, கனசதுர வடிவச் செல்களைக் கொண்டவை **கனசதுர வடிவ எபிதீலியம்** (Cuboidal epithelium) ஆகும். இவை பொதுவாக, சிறுநீரகக் குழல்களிலும், நாளங்களிலும், சிறிய சுரப்பிகளின் சுரப்புப் பகுதிகளிலும், அண்டகப் பரப்புகளிலும் காணப்படுகின்றன. சுரத்தலும் உறிஞ்சுதலும் இதன் முக்கியப் பணியாகும். வட்ட மற்றும் நீள்வட்ட உட்கருவைச் செல்லின் அடிப்பகுதியில் கொண்ட உயரமான ஓரடுக்குச்செல்களால் ஆனவை **தூண் வடிவ எபிதீலிய செல்கள்** (columnar epithelial cells) ஆகும். இரைப்பையில் இருந்து மலக்குடல் வரை உள்ள செரிமான மண்டலப் பகுதியின் அகவுறையில் இவை காணப்படுகின்றன. இவ்வுறையில் உள்ள செல்கள், உறிஞ்சும் தன்மையுடைய செல்களின் உச்சிப்பரப்பில் **மைக்ரோவில்லை** என்னும் நீட்சிகளாகவும், பாதுகாப்பிற்கான உயவுத்தன்மையுடைய கோழைப் பொருளைச் சுரக்கும் **கோப்பை வடிவச்செல்களாகவும்** (Goblet Cell) இரண்டு வகையாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளது. உறிஞ்சுதல் மற்றும் கோழை, நொதி போன்ற பொருள்களைச் சுரத்தல் ஆகிய பணிகளை இவை மேற்கொள்கின்றன. கருப்பை, அண்ட நாளங்கள், தூண் வடிவ செல்களின் உச்சிப்பரப்பில் குறுயிழைகள் காணப்பட்டால் அச்செல்கள் குற்றிழை கொண்ட எபிதீலியம் (Ciliated Epithelium) என அழைக்கப்படுகின்றன. சிறுநீர் நாளம், சிறிய சுவாசக்குழல்கள் ஆகிய உறுப்புகளின் அகவுறையில் காணப்படும் குறு இழை எபிதீலிய (ciliated epithelium) செல்கள் தம் குறு இழைகளை அசைத்துக் கோழை திரவத்தை உந்தித்தள்ளுகின்றன. குறு இழை அற்ற எபிதீலியமானது (non – ciliated epithelium) செரிப்புப்பாதை, பித்தப்பை மற்றும் சில சுரப்பிகளின் சுரப்பு நாளங்களில் காணப்படுகிறது.

> **குறிப்பு**
>
> முக்கிய எபிதீலியத் திசு சீர்குலைவுகள் எக்சீமா, சோரியாசிஸ், எபிதீலிய புற்றுநோய் மற்றும் கடுமையான ஆஸ்துமா.

பொய் அடுக்கு எபிதீலிய செல்கள் (Pseudo-stratified epithelial cells) தூண் வடிவத்திலும் சமமற்ற அளவுகளிலும் காணப்படும். இவ்வகை எபிதீலியம் ஓரடுக்கினால் ஆனது. ஆனாலும் பார்ப்பதற்குப் பல அடுக்குகள் போன்று தோற்றமளிக்கிறது. இதற்குக் காரணம் இதன் செல்களில் உள்ள உட்கருக்கள் வெவ்வேறு மட்டங்களில் காணப்படுகின்றன, எனவே இவை பொய் அடுக்கு எபிதீலியம் என

சுரப்பு எபிதீலியம்

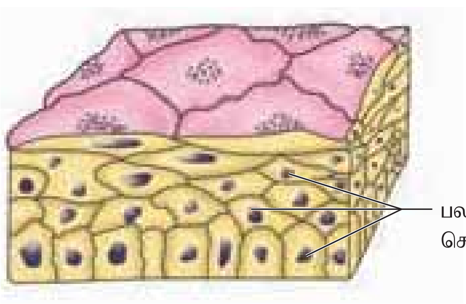
- **நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்**
- **நாளமுள்ள சுரப்பிகள்**
  - **ஒரு செல் சுரப்பிகள்**
  - **பல செல் சுரப்பிகள்**
    - **அமைப்பின் அடிப்படையில்**
      1. எளிய சுரப்பிகள்
      2. கூட்டு சுரப்பிகள்
    - **சுரப்பு அலகுகளின் அடிப்படையில்**
      1. குழல் வடிவ சுரப்பிகள்
      2. பை வடிவ சுரப்பிகள்
      3. குழற் பை வடிவ சுரப்பிகள்
    - **சுரக்கும் வழிமுறையின் அடிப்படையில்**
      1. மீரோகிரைன்
      2. ஹோலோகிரைன்
      3. அபோகிரைன்



படம் 3.3 சுரப்பு எபிதீலியம்

அழைக்கப்படுகின்றன. பாதுகாப்பு, சுரப்பு, உறிஞ்சுதல் ஆகியவை இதன் பணிகளாகும். இவ்வகையில் உள்ள குறு இழை வடிவ எபிதீலிய செல்கள் சுவாசக் குழல்களிலும் சுவாசப் பாதையிலும் உறையாக உள்ளன. குறுஇழை அற்ற வகைகள் எபிடிடிமிஸ், பெரிய சுரப்பிகளின் குழல்கள் மற்றும் ஆண்களின் சிறுநீர் நாளம் போன்ற இடங்களில் உறையாகக் காணப்படுகின்றன.

சில கனச் சதுர வடிவ மற்றும் தூண்வடிவ எபிதீலிய செல்கள் சுரப்புத் தொழிலைச் செய்வதற்காகச் சிறப்புற்றுக் காணப்படுகின்றன. அவ்வகை செல்கள் சுரப்பு எபிதீலியம் (Glandular epithelium) (படம் 3.3) என அழைக்கப்படுகின்றன. அவை தனித்த சுரப்பு செல்களைக் கொண்ட ஒரு செல் சுரப்பிகள் எனவும் (எ.கா. உணவுப்பாதையில் காணப்படும் கோப்பை வடிவச் செல்), கூட்டமான செல்களைக் கொண்ட பல செல் சுரப்பிகள் எனவும்



படம் 3.4 கூட்டு எபிதீலியம்

(எ.கா உமிழ் நீர் சுரப்பிகள்) வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தங்களது சுரப்புகளை வெளியேற்றும் பண்பின் அடிப்படையில் சுரப்பிகள், நாளமுள்ள மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. கோழை, உமிழ்நீர், காதின் மெழுகுச் சுரப்பு, எண்ணெய், பால், செரிப்பு நொதிகள் மற்றும் இதர செல் பொருட்கள் **நாளமுள்ள சுரப்பிகள்** மூலம் சுரக்கப்படுகின்றன. இவை குழல்கள் (அ) குழாய்கள் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதற்கு மாறாக, நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் குழல்களைக் கொண்டிருப்பதில்லை. அவை, ஹார்மோன்கள் என்று அழைக்கப்படும் தங்களது சுரப்புகளை, அச்சுரப்பியை நனைத்துக் கொண்டிருக்கும் திரவத்தினுள் நேரடியாகச் சுரக்கின்றன. நாளமுள்ள சுரப்பிகள், ஒரு செல் மற்றும் பல செல் சுரப்பிகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுளளன. இவற்றுள் பல செல் சுரப்பிகள் அவற்றின் அமைப்பின் அடிப்படையில் **எளிய சுரப்பிகள்** (simple glands) மற்றும் **கூட்டுச்சுரப்பிகள்** (compound glands) என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவை சுரப்பு அலகுகளின் அடிப்படையில், **குழல் வடிவ** (tubular), **பை வடிவ** (Alveolar) மற்றும் **குழல்பை வடிவ** (Tubulo Alveolar) சுரப்பிகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. சுரக்கும் வழிமுறையின் அடிப்படையில், நாளமுள்ள சுரப்பிகள் **மீரோகிரைன்** (merocrine), **ஹோலோகிரைன்** (Holocrine) மற்றும்

அபோகிரைன் (Apocrine) சுரப்பிகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

கூட்டு எபிதீலியம் என்பவை பல அடுக்கு செல்களால் ஆனவை. இவை சுரத்தலிலும் உறிஞ்சுதலிலும் சிறிதளவே பங்குகொள்கின்றன (படம் 3.4). கூட்டு எபிதீலியம் அடுக்குகளாகவோ அல்லது இடைநிலையிலோ காணப்படுகின்றன. இவற்றின் முக்கியப் பணி வேதிய மற்றும் இயற்பிய அழுத்தங்களிலிருந்து பாதுகாத்தல் ஆகும். கூட்டு எபிதீலியமானது தோலின் உலர்ந்த பரப்புகளின் மீதும் வாய்க்குழி, தொண்டை உமிழ்நீர் சுரப்பிக்குழல், கணைய நாளம் ஆகியவற்றின் ஈரமான உள் பரப்புகளிலும் பரவியுள்ளன. நான்கு வகையான கூட்டு எபிதீலியம் காணப்படுகின்றன. அவையாவன, அடுக்கு தட்டை எபிதீலியம், கனசதுர வடிவ எபிதீலியம், தூண் வடிவ எபிதீலியம் மற்றும் இடைநிலை எபிதீலியம். தோலின் உலர்ந்த எபிடெர்மிஸ் மீது காணப்படும் **கெராட்டின் நிரம்பிய வகை,** ஈரப்பதமான உணவுக்குழல், வாய் மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆகியவற்றில் காணப்படும் **கெராட்டின் அற்ற வகை** என **அடுக்குத்தட்டை எபிதீலியம்** இரு வகைப்படும். அடுக்கு கனசதுர வடிவ எபிதீலியமானது வியர்வை சுரப்பிக்குழல்கள், பால் சுரப்பிகள் ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறது. **அடுக்கு தூண்வடிவ எபிதீலியமானது** தொண்டை, ஆண் சிறுநீர் நாளம் மற்றும் சில சுரப்பிகளின் நாளங்களின் உள்ளுறை என, நமது உடலில் ஒரு சில குறிப்பிட்ட இடங்களில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. **இடைநிலை எபிதீலியமானது** (Transitional epithelium) சிறுநீர்நாளம், சிறுநீர்ப்பை, சிறுநீர் புறவழியின் சில பகுதிகள் ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறது. இவ்வகை எபிதீலியம் நீட்சியடையவும் தளரவும் செய்து உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது.

தெரிந்து தெளிவோம்

அடுக்கு எபிதீலியமானது தேய்மானத்தை தடுப்பதற்கும் பாதுகாப்பிற்காகவும் கட்டப்பட்டுள்ளது. எளிய எபிதீலியம் எவ்வகையில் இதிலிருந்து மேம்பட்டது?

எபிதீலியத்தின் அனைத்துச் செல்களும் சிறிதளவு, செல்லிடைப் பொருளால் ஒன்றிணைக்கட்டுப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலான விலங்கு திசுக்களில் சிறப்பு இணைப்புகள் (அ) சந்திப்புகள் (Specialized Junctions) என்னும் அமைப்புகள் செல்களுக்கிடையே அமைப்புரீதியான மற்றும் செயல்ரீதியான பிணைப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன. எபிதீலியத் திசுக்களிலும் மற்றும் இதர வகைத் திசுக்களிலும் மூன்று வகையான செல் சந்திப்புகள் காணப்படுகின்றன. அவை, இறுக்கமான சந்திப்புகள், ஒட்டும் சந்திப்புகள் மற்றும் இடைவெளி சந்திப்புகள் ஆகும். செல்லில் உள்ள பொருட்கள் கசிந்து வெளியேறிவிடாமல் தடுப்பதற்கு **இறுக்கமான சந்திப்புகள்** (Tight junctions) உதவுகின்றன. அருகருகே அமைந்துள்ள செல்களை **ஒட்டும் சந்திப்புகள்** (Adhering junctions) பிணைக்கின்றன. அருகருகே உள்ள செல்களின் சைட்டோபிளாசத்தை இணைத்து அச்செல்கள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு கொள்ளும் பணியை **இடைவெளி சந்திப்புகள்** (Gap Junctions) செய்கின்றன. இதன் மூலம் அயனிகள் சிறிய, சில சமயம் பெரிய மூலக்கூறுகள் கடத்தப்படுதல் சாத்தியமாகிறது.

இணைப்புத்திசுக்கள்

தளர்வான இணைப்புத்திசு

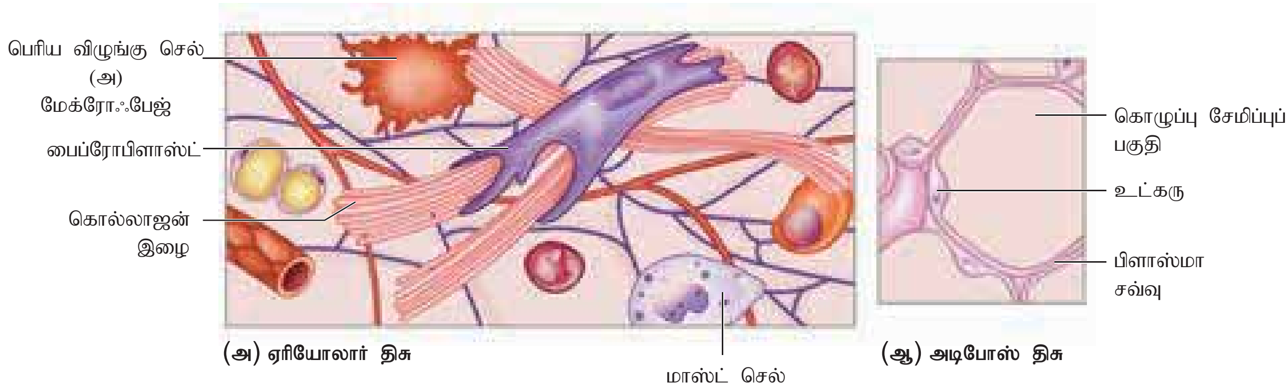
1. ஏரியோலார் திசு
2. அடிப்போஸ் திசு
3. ரெட்டிகுலார் திசு

அடர்வான இணைப்புத்திசு

1. அடர்வான சீரான திசு
2. அடர்வான சீரற்ற திசு
3. மீள்தன்மை திசு

சிறப்பு வகை இணைப்புத்திசு

1. குருத்தெலும்பு
2. எலும்பு
3. இரத்தம்



படம் 3.5 தளர்வான இணைப்புத்திசுக்கள்

3.3 இணைப்புத்திசு (Connective tissue):

உடல் முழுவதும் பரவிக்காணப்படும் இணைப்பு திசுவானது **கருக்கோளத்தின் நடு அடுக்கிலிருந்து** தோன்றியதாகும். இது முறையான **இணைப்புத்திசு** (கொழுப்பு, எலும்பிணைப்பு நாண்களில் உள்ள நார்த்திசுக்கள்), **குருத்தெலும்பு, எலும்பு** மற்றும்

இரத்தம், என நான்கு வகைகளில் காணப்படுகிறது. இணைப்புத்திசுக்களின் முக்கியப் பணி பிணைத்தல் மற்றும் ஆதரவு, பாதுகாத்தல், பாதுகாப்பு உறையாக அமைதல் மற்றும் பொருட்களைக் கடத்துதல் போன்றவையாகும்.

4DPZA3

இணைப்புத்திசுவின் கூறுகள் (Components of connective tissue)

அனைத்து இணைப்புத்திசுக்களும் நாரிழைகள், அடிப்படைப் பொருட்கள் மற்றும் செல்கள் என்னும் மூன்று முக்கியக் கூறுகளைக் கொண்டுள்ளன. **நாரிழைகள்** எனப்படும் இணைப்புத்திசுக்கள் தாங்கு அமைப்பாக உள்ளன. இணைப்புத்திசுவின் தளத்தில் மூன்று வகை நாரிழைகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன, கொலாஜன், எலாஸ்டிக் மற்றும் ரெடிகுலார் நாரிழைகள். முறையான இணைப்புத்திசு (Connective tissue proper) இருவகைப்படும். அவையாவன **தளர்வான இணைப்புத்திசுக்கள்** (ஏரியோலார், அடிபோஸ் மற்றும் ரெட்டிகுலார்) மற்றும் **அடர்வான இணைப்புத் திசுக்கள்** (அடர்ந்த சீரான, **அடர்ந்த** சீரற்ற மற்றும் மீள் தன்மையுடைய திசுக்கள்). சிறப்பு வகை இணைப்புத் திசுக்கள் என்பவை குருத்தெலும்பு, எலும்பு, இரத்தம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியவையாகும்.

தளர்வான இணைப்புத்திசுக்கள் (Loose connective tissues)

இவ்வகை திசுக்களில் உள்ள செல்களும் நாரிழைகளும், அரை திரவ வடிவத்தில் காணப்படும் அடிப்படைப் பொருட்களில் தளர்வாக அமைந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, ஏரியோலார் இணைப்புத் திசுவானது எபிதீலியத்திற்கு தாங்கு சட்டமாகவும், சூழ்ந்துள்ள உடல் திசுக்களுக்கு நீர், உப்பு போன்றவற்றைத் தேக்கி வைக்கும் இடமாகவும் அமைவதால் 'திசுதிரவம்' எனப் பொருத்தமாக அழைக்கப்படுகிறது. இதில் ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட்டுகள், மேக்ரோஃபேஜ்கள் மற்றும் மாஸ்ட் செல்கள் ஆகியவை காணப்படுகின்றன. (படம் 3.5)

தோலுக்கு அடியில் காணப்படும் **அடிப்போஸ் திசுவானது,** அமைப்பிலும் செயலிலும் ஏரியோலார் திசுவை ஒத்து காணப்படுகின்றது. அடிபோஸ் (அ) கொழுப்புசெல்கள் எனப் பொதுவாக அழைக்கப்படும் **அடிப்போசைட்டுகள்**

தெரிந்து தெளிவோம்

1. உனது ஆள்காட்டி விரல் தவறுதலாக வெட்டுப்பட்டால் உன் உடலில் என்ன வகையான இணைப்புத்திசு பாதிக்கப்படும்?

2. கொழுப்புப் பொருட்கள் சேமிக்கப்பட்டு அடிப்போஸ் திசுக்களாக உள்ளன. அதில் ஏதேனும் நிறம் உள்ளதா? ஏன்?

குறிப்பு

முக்கிய இணைப்புத்திசு நோய்கள் (பாரம்பரியவகை):

1. எலர்ஸ் – டன்லாஸ் சின்ட்ரோம் (Ehler's – Danlos syndrome) – மூட்டுகள், இதய வால்வுகள், உறுப்புகளின் சுவர்கள் மற்றும் தமனியின் சுவர்கள் போன்ற இடங்களில் ஏற்படும் கொல்லாஜன் உற்பத்திக் குறைபாடு.
2. ஸ்டிக்ளர் சின்ட்ரோம் (Stickler Syndrome) – கொல்லாஜன் பாதிப்பினால் முகத்தசைகளில் ஏற்படும் குறைபாடுகள்.
3. ரேப்டோமயோசார்கோமா (Rhabdomyosarcoma) – தலை, கழுத்து மற்றும் சிறுநீரக இனப்பெருக்கப் பாதையில் உள்ள மென்திசுக்களில் உருவாகும் உயிருக்கு ஆபத்து விளைவிக்கும் கட்டிகள்.

சுயதடைகாப்பு வகை இணைப்புத்திசு குறைபாடுகள்

1. ருமட்டாய்டு ஆர்த்ரைடிஸ் (Rheumatoid arthritis) : நோய் எதிர்ப்பு செல்கள் மூட்டுகளைச்சுற்றிக் காணப்படும் பகுதிகளைத் தாக்கி சவ்வுகளை வீக்கமடையச் செய்தல். இதயம், நுரையீரல், கண்கள் போன்ற உறுப்புகளும் பாதிப்படையும்.
2. ஜோகரன்ஸ் சின்ட்ரோம் (Sjogren's syndrome) – உமிழ்நீர் மற்றும் கண்ணீர் சுரப்பது படிப்படியாக பாதிக்கப்படுதல்.

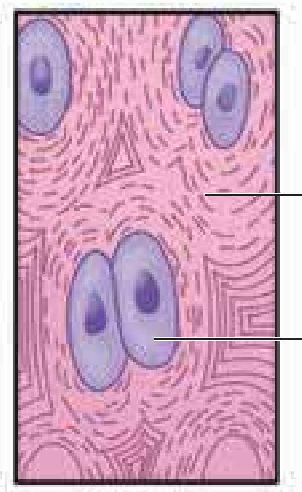
இத்திசுக்கூட்டத்தில் 90% மேலோங்கிக் காணப்படுகின்றன. இத்திசுவில் உள்ள செல்கள் நேரடியாகக் கொழுப்பையும், பயன்படுத்தப்படாத இதர அதிகப்படியான உணவுப் பொருட்களையும் கொழுப்பாக மாற்றித் திசுக்களில் சேமித்து வைக்கின்றன. அடிப்போஸ் திசுவானது வளர்சிதை மாற்றம் மிகுந்த இடம் என்பதை அதில் உள்ள அதிகப்படியான இரத்தக்குழாய்கள் (இரத்த ஓட்டம்) உணர்த்துகின்றன. நாம் உணவுண்ணாத நிலையில் இச்செல்கள் எரிபொருளாக அமைந்து ஆற்றலை உருவாக்கி, வழங்கி நமது வாழ்வைப் பராமரிக்கின்றன. தோலடித்திசுவாகவும், சிறுநீரகம், கண்கோளம், இதயம் ஆகிய உறுப்புகளைச் சூழ்ந்தும் அடிப்போஸ் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. அடிப்போஸ் திசுக்கள் **வெள்ளைக் கொழுப்பு (அ) வெள்ளை அடிப்போஸ் திசு** என அழைக்கப்படுகிறது. எண்ணற்ற மைட்டோகாண்ட்ரியாக்களைக் கொண்ட அடிப்போஸ் திசுவானது **பழுப்புகொழுப்பு (அ) பழுப்பு அடிப்போஸ் திசு** என அழைக்கப்படுகிறது. வெள்ளைக்கொழுப்பானது ஊட்டச்சத்துக்களைச் சேகரித்து வைக்கும் இடமாக உள்ளது. அதே சமயம் இரத்த ஓட்டத்தையும் உடலையும் வெப்பப்படுத்தும் அமைப்பாகப் பழுப்பு நிறக்கொழுப்பு செயல்படுகிறது. பிறந்த குழந்தைகளின் உடலில், நடுக்கத்தை ஏற்படுத்தாமல் வெப்பம் உற்பத்தி செய்யும் செயலில் பழுப்பு நிறக் கொழுப்பு ஈடுபடுகிறது.

ரெட்டிகுலார் இணைப்புத் திசுவானது ஏரியோலார் இணைப்புத் திசுவை ஒத்திருந்தாலும் அதன் தளப்பொருளானது ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட் என்னும் ரெட்டிகுலார் செல்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. நிணநீர் கணுக்கள், மண்ணீரல், எலும்பு மஜ்ஜை போன்ற உறுப்புகளில் இரத்தச் செல்களுக்கு (பெரும்பாலும் லிம்போசைட்டுகள்) அகச்சட்டகமாகவும் (ஸ்ட்ரோமா) இந்த இணைப்புத்திசு பயன்படுகிறது.

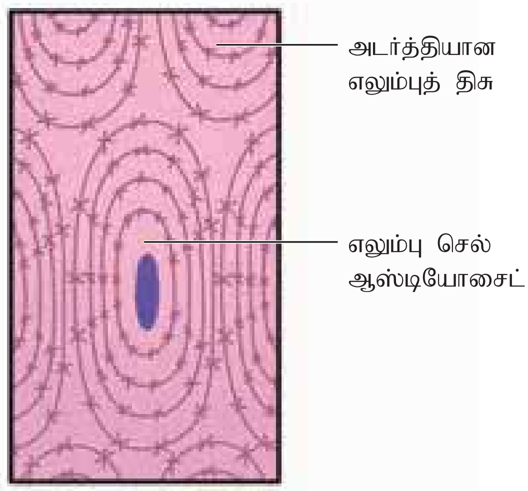
அடர்வான இணைப்புத்திசு (Dense connective tissue): (முறையான இணைப்புத்திசு)

அடர்வான இணைப்புத்திசுவில் நாரிழைகளும் ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட்களும் நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. நாரிழைகள் அமைந்திருக்கும் முறையான, முறையற்ற பாங்கினைப் பொறுத்து இந்த இணைப்புத் திசுவானது அடர்வான – சீரான இணைப்புத்திசு (Dense Regular Connective Tissue) எனவும் **அடர்வான – சீரற்ற இணைப்புத்திசு** (Dense Irregular Connective Tissue) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. **அடர்ந்த சீரான இணைப்புத்திசுவில்** முக்கியப் பொருளாகக் கொல்லாஜன் இழைகள் காணப்படுகின்றன. இவை இணையாக அமைந்த தசைக்கற்றைகளுக்கும் சில மீள்தன்மையுடைய இழைகளுக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளன. இதில் உள்ள முக்கியசெல்வகை **ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட்** ஆகும். இது, எலும்புத்தசையையும் எலும்புகளையும் இணைக்கிறது. மேலும் இது ஒரு குறிப்பிட்ட திசையிலிருந்து அளிக்கப்படும் இழுவிசை அழுத்தத்தைத் தாங்கும் வகையில்

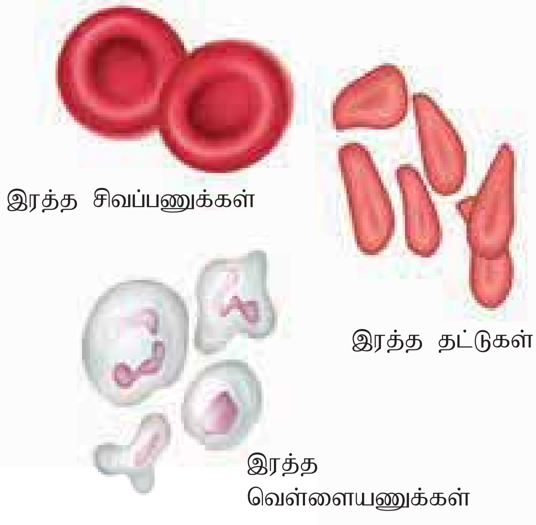
அமைந்துள்ளது. இவ்விணைப்புத் திசுவானது எலும்புத் தசைகளோடு எலும்பை இணைக்கும் தசை நாண்களிலும் (Tendon) எலும்பிணைப்பு நார்களிலும் (Ligament) காணப்படுகின்றன. எலும்பிணைப்பு நார்கள் ஒரு எலும்பை மற்றோர் எலும்புடன் இணைக்கின்றன. சீரற்று அமைந்த தடித்த கொல்லாஜன் நாரிழைக்கற்றைகளும், ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட்களும் அடர்ந்த சீரற்ற இணைப்புத்திசுக்கள் எனப்படும். இதில் ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட் வகை செல்கள் முதன்மையானவையாகும். இது பல திசுக்களில் இருந்து வரும் இழுவிசையைத் தாங்கி அமைப்பு ரீதியான வலுவைத் தருகிறது. இதில் சில மீள் தன்மையுடைய நாரிழைகளும் காணப்படுகின்றன. இவ்வகை திசுக்கள் தோலில் டெர்மிஸ் அடுக்கில் காணப்படுகின்றன. மேலும் சிறுநீரகம், எலும்புகள், குருத்தெலும்புகள், தசைகள், மூட்டுகள் மற்றும் நரம்புகள் போன்றவற்றைச் சுற்றி நாரிழை உறைகளையும் உருவாக்குகிறது. ***மீள் தன்மை இணைப்புதிசு***க்களில் மீள் தன்மை நாரிழைகள் அதிகம் காணப்படுகின்றன. இழுக்கப்பட்ட தசைகள் மீண்டும் சுருண்டு பழைய நிலையை அடைதல் மீள் தன்மை நாரிழையால் நடைபெறுகிறது. தமனிகளில் அலைபோன்ற துடிப்புடன் இரத்தம் பாய்வதற்கும் உட்சுவாசத்தைத் தொடர்ந்து நடைபெறும் வெளிச்சுவாசத்தில் நுரையீரல் சுருங்குவதற்கும் இவ்வகை நாரிழைகள் தான் காரணமாகும். பெரிய தமனிகளின் சுவரிலும், முதுகெலும்புத் தொடரில் காணப்படும் எலும்பிணைப்பு நார்களிலும் சுவாசக் குழல் சுவர்களிலும்



(அ) குருத்தெலும்பு



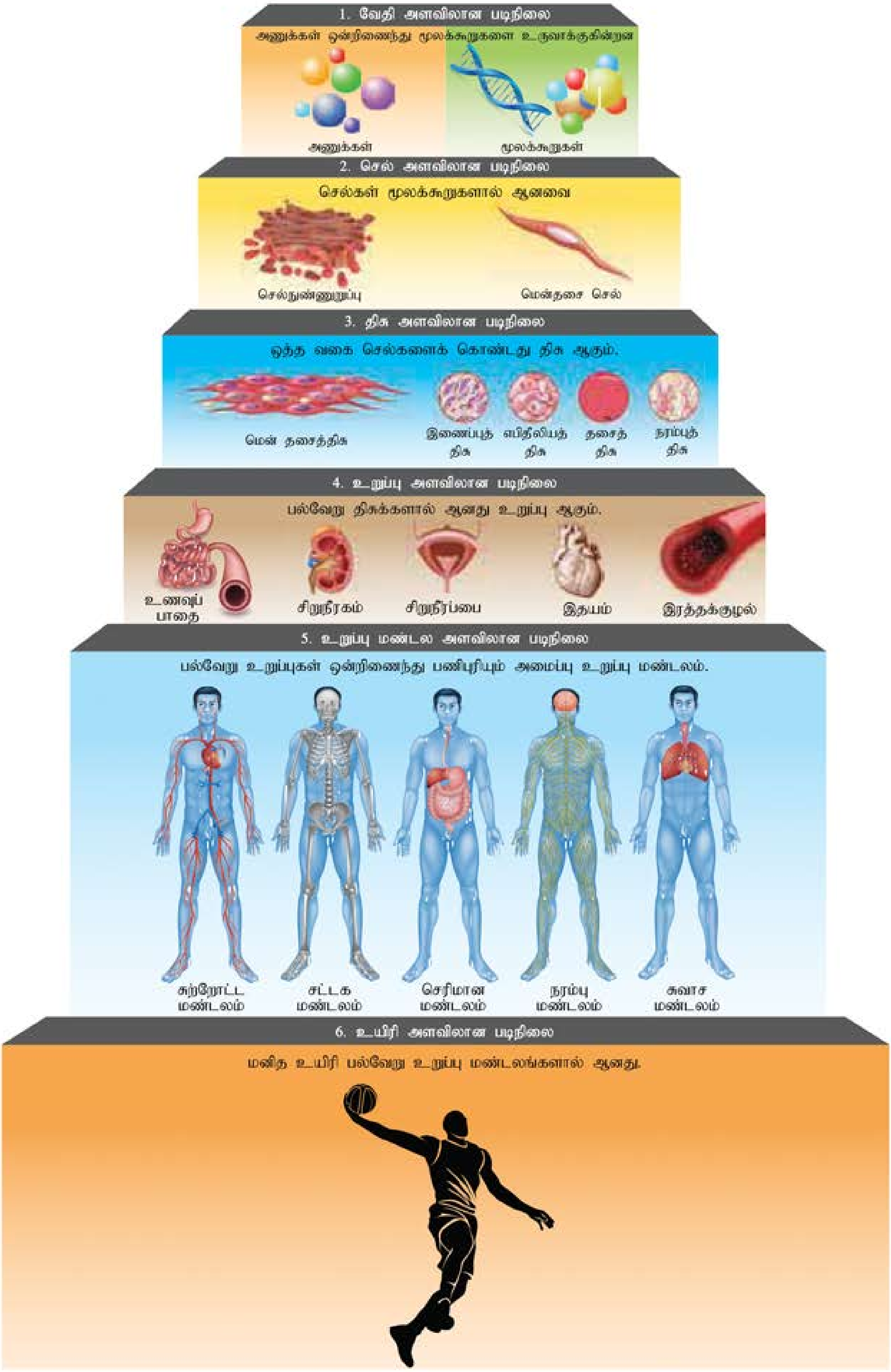
(ஆ) எலும்பு



(இ) இரத்தம்

படம் 3.6 சிறப்புவகை இணைப்புத்திசுக்கள்

கட்டமைப்பியலின் நிலைகள் (Levels of Structural Organisation)



இவ்வகை இணைப்புத்திசுக்கள் காணப்படுகின்றன.

சிறப்பு வகை இணைப்புத்திசுக்கள் மூவகைப்படும், அவையாவன, குருத்தெலும்பு, எலும்பு மற்றும் இரத்தம். குருத்தெலும்பின் செல்லிடைப் பொருட்கள் உறுதியானவை. அதேநேரம் அவை வளையும் தன்மையுடையதாகவும் அழுத்தத்தைத் தாங்கக்கூடியதாகவும் உள்ளன. இத்திசுவின் செல்கள் (காண்ட்ரோசைட்டுகள்) அவைகளால் உருவாக்கப்பட்ட தளத்திசுவில் உள்ள சிறிய குழிகளுக்குள் பொதிந்து காணப்படுகின்றன. (படம் 3.6) முதுகெலும்பிகளின் கருநிலையில் காணப்படும் பெரும்பாலான குருத்தெலும்புகளானது பெரியவர்களானதும் எலும்புகளாக மாற்றப்படுகின்றன. பெரியவர்களில் மூக்கின் நுனிப்பகுதி, வெளிக்காது இணைப்புகள், செவிமடல், அடுத்தடுத்த முள்ளெலும்புகளுக்கு இடைப்பட்டபகுதி, கை, கால்கள் ஆகிய பகுதிகளில் குருத்தெலும்பு காணப்படுகின்றன.

கடினமான, வளையும் தன்மை அற்ற, கால்சியம் உப்புகளாலும், கொல்லாஜன் இழைகளாலும் வலுவூட்டப்பட்ட தளப்பொருளைக் கொண்ட அமைப்புகள் **எலும்புகள்** ஆகும். உடலுக்குச் சட்டகமாக அமைந்து உருவத்தை அளிக்கக்கூடிய அமைப்பாக இவை உள்ளன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உயிருள்ள உடலிலிருந்து சிறிதளவு திசு (அ) திரவம் எடுக்கப்பட்டு நோயின் தன்மை, காரணங்கள், நோய் பரவியுள்ள விதம் ஆகியவற்றைச் சோதித்து அறியும் முறைக்கு **பயாப்சி (Biopsy)** என்று பெயர்.

இறந்த உடலின் உடற்கூறுகளைவெட்டி எடுத்து இறப்பிற்கான காரணம் மற்றும் நோய் பரவியுள்ள விதம் ஆகியவற்றை ஆராய்ந்து கண்டறியும் முறைக்கு **ஆட்டாப்சி (Autopsy)** என்று பெயர்.

தடய அறிவியல் (Forensic Science) துறையில் குற்றங்களைத் துப்பறிய திசுவியல் தொழில்நுட்பங்கள் வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

மென்மையான திசுக்களையும் உறுப்புகளையும் பாதுகாத்து ஆதரவு அளிக்கும் அமைப்புகள் எலும்புகள் ஆகும். லாக்குனே (lacunae) எனப்படும் குழிகளில் ஆஸ்டியோசைட்டுகள் எனப்படும் எலும்பு செல்கள் காணப்படுகின்றன. கால்களில் உள்ள நீளமான எலும்புகள் உடலின் மொத்த எடையைத் தாங்கும் பணியைச் செய்கின்றன. எலும்புத்தசைகளோடு இணைந்து உடலின் இயக்கத்திற்கு இவை உதவுகின்றன. சில வகை எலும்புகளில் உள்ள எலும்பு மஜ்ஜையில் இருந்து இரத்தச் செல்கள் உருவாகின்றன.

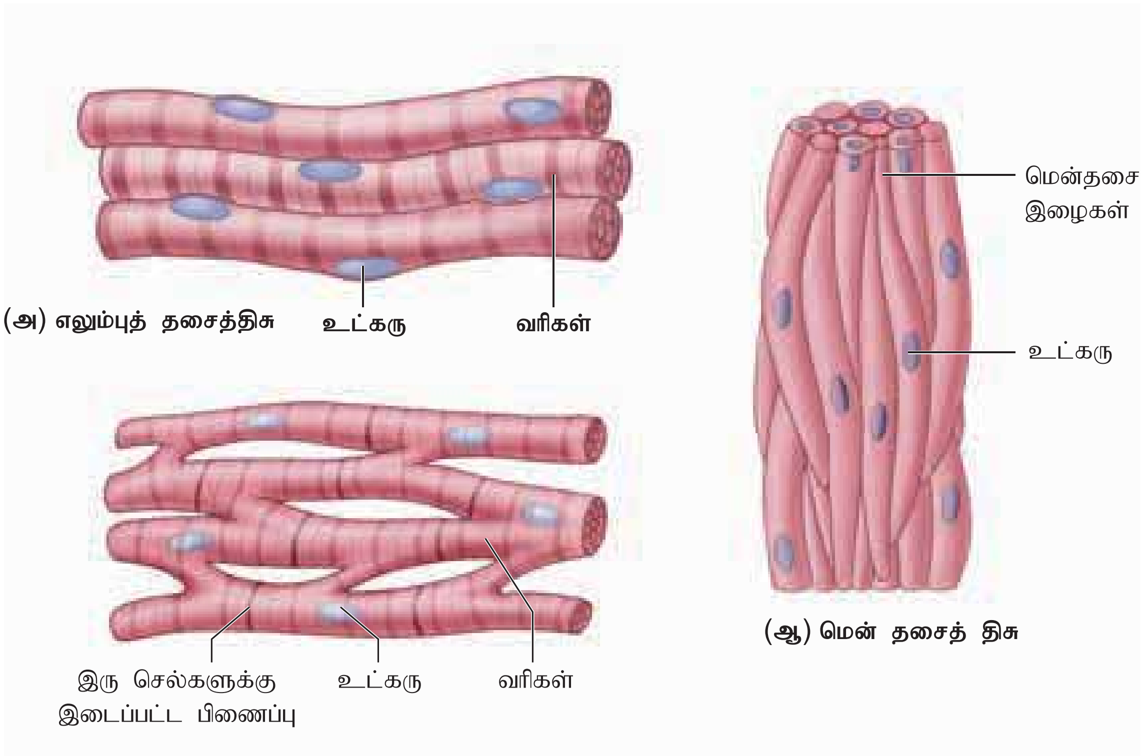
இரத்தம் என்பது பிளாஸ்மா, சிவப்பணுக்கள், வெள்ளையணுக்கள், தட்டைச் செல்கள் ஆகியவற்றைக்கொண்ட **திரவ இணைப்புத்திசு**வாகும். இதய இரத்தக்குழல் மண்டலத்தில், ஊட்டப்பொருட்கள், கழிவுப் பொருட்கள், சுவாச வாயுக்கள் ஆகியவற்றை உடல் முழுதும் கடத்தும் ஊடகமாக இரத்தம் உள்ளது. 7வது அத்தியாயத்தில் இது குறித்து மேலும் கற்பாய்.

3.4 தசைத்திசு

ஒவ்வொரு தசையும் இணை வரிசையில் அமைந்த நீண்ட உருளை வடிவ இழைகளால் ஆனது. ஒவ்வொரு இழையும் மையோஃபைப்ரில்கள் எனப்படும் நுண்ணிய இழைகளால் ஆனது. தசை இழைகள் தூண்டப்படும் போது சுருங்கியும் மீண்டும் தளர்வு நிலையை அடைந்தும் ஒரு ஒருங்கிணைந்த முறையில் செயல்புரிகின்றன. சுருக்கமாக, உடல் இயக்கங்களில் திறம்படச் செயல்படுபவை தசைகளே ஆகும்.

தசைகள் மூவகைப்படும். அவை, எலும்புத்தசைகள் (skeletal muscles), மென்தசைகள் (Smooth muscles) மற்றும் இதயத்தசைகள் (cardiac muscles) ஆகும். **எலும்புத்தசை திசுக்கள்** எலும்புகளோடு இறுக்கமாக இணைந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக இருதலைத் தசையில், (Biceps) கற்றை கற்றையாக, வரியுடைய எலும்புத்தசை இழைகள் இணை இணையாக அமைந்துள்ளன. இணைப்புத்திசுவாலான ஒரு தடித்த உறைக்குள் பல தசை இழைக்கற்றைகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. (இதைப்பற்றி இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் இயக்கம் என்ற பாடத்தில் விரிவாகக் கற்பீர்கள்).

இருமுனைகளும் கூர்மையாக, கதிர் வடிவத்தில் அமைந்த வரியற்ற தசை இழைகள் **மென்தசைகள்**



(இ) இதயத் தசைத் திசு

படம் 3.7 தசைத் திசுக்கள்

எனப்படும். (படம் 3.7) இவை செல் சந்திப்புகளால் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு இணைப்புத்திசு உறையால் கட்டப்பட்டுள்ளது. உள்ளுறுப்புகளான இரத்தக் குழாய்கள், இரைப்பை, மற்றும் சிறுகுடல் போன்றவற்றின் சுவர்கள் மென்தசைகளால் ஆனவை. மென் தசைகள் இயங்குதசைகள் (Involuntary muscles) ஆகும். ஏனெனில் அவற்றின் செயல்களை நேரடியாகக் கட்டுப்படுத்த இயலாது. நம் நினைப்பிற்கு ஏற்றவாறு எலும்புத்தசைகளை இயக்குவது போன்று மென்தசைகளை இயக்க இயலாது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பால்மரிஸ் தசை (Palmaris muscle)

முழங்கையில் இருந்து மணிக்கட்டு வரை நீளும் குறுகிய தசைகள் பால்மரிஸ் தசைகள் எனப்படும். இத்தசைகள் குரங்கினங்கள் மரத்தின்மீது தொங்குவதற்கும், மேலேறுவதற்கும் (மனிதன் உட்பட) பயன்பட்டது. ஆனால், இன்றைய மனிதர்களில் 11% பேரில் இத்தசைகள் காணப்படவில்லை.

தெரிந்து தெளிவோம்

நுண்ணோக்கி வழியாக ஒரு திசுவை உற்று நோக்குகிறாய், அதில் வரியுடைய கிளைகளான செல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து தென்படுகின்றன. நீ பார்க்கும் அத்திசு எவ்வகையானது?

குறிப்பு

நரம்பு மண்டல நோய்கள்

1. பார்கின்சன் நோய் (Parkinson's disease):

உடல் இயக்கத்தை பாதிக்கும் நரம்பு மண்டல குறைபாடு. உடல் நடுக்கங்களும் ஏற்படும்

2. அல்சீமயர் நோய் (Alzheimer's disease):

இது ஒரு நாள்பட்ட நரம்புசெல் சிதைவு நோய் ஆகும். சமீபத்திய நிகழ்வுகளைக் கூட நினைவு கூற இயலாமை, பேசும் மொழியில் குறைபாடு, சமநிலையற்ற, ஊசலாடும் மனநிலை ஆகியவை இந்நோயின் அறிகுறிகள் ஆகும்.

இதயத்தில் மட்டுமே காணப்படும் சுருங்கி விரியும் தசைகள் **இதயத்தசைகள்** எனப்படும். இதயத்தசை செல்களில் காணப்படும் பிளாஸ்மா சவ்வுகளைச் செல் சந்திப்புகள் இணைத்து அச்செல்களை ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்டிக்கொள்ளச் செய்கின்றன. தொடர்பு சந்திப்புகள் (செல்லிடைத்தட்டுகள்) எனப்படும் அமைப்புகள் சில இணைப்பிடங்களில், இதயத்தசை செல்களைக் கூட்டமாகச் சுருங்கச்செய்கின்றன. அதாவது, ஒரு செல் சுருங்குவதற்கான குறிப்புகளைப் பெற்றுச் சுருங்கும்போது அதன் அருகிலுள்ள செல்களையும் சேர்த்துச் சுருங்குவதற்குத் தூண்டுகிறது.

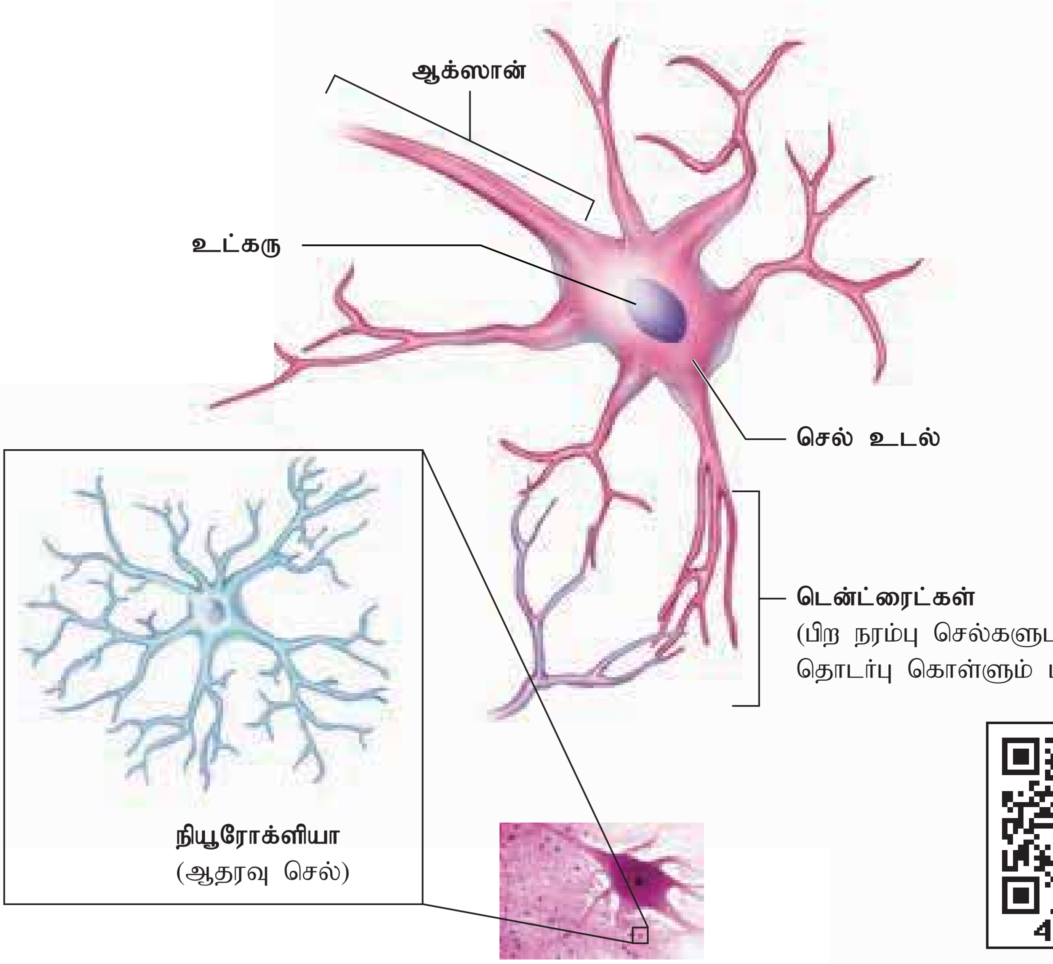
3.5 நரம்புத் திசு (Neural Tissue)

தொடர்ச்சியாக மாறிக்கொண்டிருக்கும் சூழ்நிலைக்கேற்ப நமது உடல் செய்யும் பதில் வினைகள் அனைத்தும் நரம்புத்திசுவால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. நரம்பு மண்டலத்தின் அலகுகளான நியூரான்கள் எனப்படும் நரம்பு செல்கள் நரம்பு மண்டலத்தில் காணப்படும் கிளர்ச்சியுறும் செல்கள் ஆகும் (படம் 3.8). நரம்பு

குறிப்பு

1. ஒரு விளையாட்டு வீரனுக்கு, கால்பந்து விளையாட்டு பயிற்சியின் போது மோசமான காயம் ஏற்பட்டது. முழங்கால் குருத்தெலும்பு கிழிந்துவிட்டதாக அவனுக்குச் சொல்லப்பட்டது. தனது காயம் உடனடியாக எவ்வித பிரச்சனையுமின்றி சரியாகிவிடும் என அவன் எதிர்பார்க்கலாமா? உனது விளக்கத்தை அளிக்கவும்.

2. ஒரு பருமனான உயர்நிலைப்பள்ளி மாணவி தனது தோழியிடம், தனது உடலிலுள்ள வெண்மைக்கொழுப்பை பழுப்பு நிறக்கொழுப்பாக எவ்வாறு மாற்றுவது என்பது குறித்து ஆராய்ச்சி செய்ய இருப்பதாகக் கூறினாள். அவளுடைய பேச்சில் உள்ள காரணகாரியங்களும், நடைமுறை சாத்தியங்களும் யாவை? (இது செய்ய இயலக்கூடிய காரியமா என யூகிக்க).



படம் 3.8 நியூரோகிளியாவுடன் கூடிய நரம்புத்திசு

4DTLXZ

இணையச்செயல்பாடு

The Online Epithelium

எபிதீலிய திசுக்களின் உள் அமைப்பு மற்றும் அதன் பணிகளைப் பற்றி இணையத்தில் தெரிந்து கொள்வோமா!

படிகள்

1. "The Online Epithelium' என்ற பக்கத்தினை உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தித் திறக்கவும். அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஏதாவது ஒரு உறுப்பினைச் சொடுக்கி அந்தக் குறிப்பிட்ட உறுப்பில் காணப்படும் எபிதீலிய திசுவினைப் பற்றி அறிவோம்.
2. இந்தப் பொத்தானைச் சொடுக்கிய பின், சுட்டியைப் பயன்படுத்தி எபிதீலிய திசுவை 360° யிலும் பார்க்க முடியும்.
3. ஊடாடும் படத்தின் மீது உள்ள எண்ணைச் சொடுக்கியோ அல்லது கீழ் உள்ள பட்டியலில் உள்ள பெயரைச் சொடுக்கியோ குறித்த பாகத்தினைப் பற்றிய விளக்கத்தினை அறியலாம்.
4. முப்பரிமாண ஊடாடும் படத்தின் கீழ் எபிதீலிய திசுக்கள் பற்றிய கூடுதல் தகவல்கள் தரப்பட்டிருக்கும்.

படி 1

படி 2

படி3

படி 4

இணைய எபிதீலிய திசுவின் உரலி

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

B130_11_Z00_TM

* படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

மண்டலத்தின் மீதப் பகுதியை நியூரோகிளியா செல்கள் ஆக்கிரமித்துள்ளன. இவை நரம்பு செல்களுக்கு ஆதரவாகவும், பாதுகாப்பாகவும் செயல்படுகின்றன. நமது உடலில் உள்ள நரம்புத்திசுவின் கன அளவில் பாதிக்கும் மேலாக நியூரோகிளியா செல்கள் காணப்படுகின்றன.

நரம்பு செல்கள் தகுந்த முறையில் தூண்டப்படும் போது மின்னூட்ட மாறுபாடு உருவாக்கப்படுகிறது. இம்மாறுபாடு அச்செல்களின் பிளாஸ்மா சவ்வின் வழியாக விரைந்து பயணிக்கிறது. இந்த மின்னூட்ட மாறுபாடு இறுதியாக வெளிப்படும் பகுதியான நரம்பு செல்லின் முடிவில் சென்று அடுத்தடுத்த நரம்பு செல்களில் (அ) மற்ற செல்களில் தூண்டுதலையோ அல்லது தடையையோ ஏற்படுத்தலாம் (அத்தியாயம் 10ல் இதை நீ விரிவாகப் பயிலலாம்).

செயல்பாடு:

1. பெயர் குறிப்பிடப்படாத திசு நழுவங்களை மாணவர்களுக்குக் காண்பித்து அவற்றைக் கண்டறியச் செய்தல், இதேபோன்று பெயர் குறிப்பிடப்படாத திசுவகைகளைத் திரையில் காண்பித்தும் மாணவர்களுக்குப் பயிற்சி அளிக்கலாம். இதனால், நுண்ணோக்கி வழியே பார்க்கப்படும் பலவகையான திசுக்களை மாணவர்கள் கண்டறிய ஏதுவாகும்.

2. கன்னத்தின் உட்பகுதியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட அடுக்கு தட்டை எப்பிதீலியத்தை உயிரியல் சாயத்தைக் கொண்டு சாயமிட்டு, மாணவர்கள் தாங்களாகவே நழுவம் தயாரிக்கும் செயல்திறனைப் பெறுதல். மாணவர்கள் உட்கன்ன செல்களை ஆய்வு செய்யும் அனுபவத்தை பெறுதல்.

பாடச் சுருக்கம்

நமது உடல் செல்கள் பல விதங்களில் இணைந்து எபிதீலியத்திசு, இணைப்புத்திசு, தசைத்திசு மற்றும் நரம்புத்திசு என வேறுபட்ட நான்கு வகைத்திசுக்களை உருவாக்கியுள்ளன. இத்திசுக்கள் சில பொதுவான பண்புகளைப் பெற்றிருப்பினும் அவை ஒரு போதும் ஒரே வகையானதாகக் கருதப்படாது. அவை திசுக்கள் என்னும் பார்வையில் ஒன்றுபட்டவை. ஏனெனில், அடிப்படையான சில ஒற்றுமைகளைக் கொண்டுள்ளன. திசுக்கள் தங்கள் தனிப்பட்ட திறமையினாலும், கூட்டுறவு செயல்பாட்டாலும் நமது உடலைப் பாதுகாப்பாக, ஆரோக்கியமாக நம்மை உயிருடன் முழுமையாக வைத்துள்ளன என்பதை உனது மனதில் நிலை நிறுத்தவேண்டும்.

கலைச் சொற்கள் (Glossary)

அசினஸ் (Acinus) – செல்கள் வளைய அமைப்பில் அமைந்து ஒரு சுரக்கும் அலகை ஏற்படுத்துதல்

அடிப்போசைட் (Adipocyte) – பெரிய கொழுப்புத்திவலையை மையத்தில் கொண்டு அதைச் சுற்றிலும் மெல்லிய விளிம்பாக சைட்டோபிளாசம் அமைந்து காணப்படும் பெரிய செல் (200 மைக்ரான் வரை)

அடிப்போஸ் திசு (Adipose issue) – அடிப்போசைட்டு தொகுப்பு

எலும்பு (Bone) – ஹைட்ராக்சிஅப்டைட் எனும் தனிமத்தை தளப்பொருளாக கொண்ட சிறப்பான இணைப்புத்திசு

கொலாஜன் (Collagen) – மூன்று சுருள் அமைப்பு கொண்ட அதிக இழுவிசைத் திறன் கொண்ட புரதம்

கோப்பை செல் (Goblet cell) – சுவாச மண்டலத்திலும், குடலிலும் காணப்படும் கோழைப்பொருளைச் சுரக்கும் சிறப்பான தூண் வடிவ எபிதீலிய செல்

லாகுனே (Lacunac) – எலும்பில் காணப்படும் சிறு வெற்றிடங்கள் (அல்லது) பள்ளங்கள்

மாஸ்ட் செல்கள் (Mast cells) – பேசோஃபிலிக் துகள்களை சைட்டோபிளாசத்தில் கொண்ட இணைப்புத்திசு. வீக்கம் மற்றும் ஒவ்வாமையின்போது ஹிஸ்டமைன் போன்ற பொருட்களை வெளியேற்றும் தன்மை கொண்டவை

மேக்ரோஃபேஜ்கள் (Macrophages) – மோனோசைட்டுகளிருந்து பெறப்படும் நோயெதிர்ப்பு செல்கள், நுண்ணுயிரிகளையும், செல் துணுக்குகளையும் செல் விழுங்குதல் முறையில் அழிக்கும் தன்மையுடையது.

மதிப்பீடு

1. கனசதுர வடிவ எபிதீலியத்தின் முக்கியப்பணி.

   அ) பாதுகாப்பு ஆ) சுரப்பு
   இ) உறிஞ்சுதல்
   ஈ) 'ஆ' மற்றும் 'இ'

4DYVBQ

2. குறு இழை கொண்ட எபிதீலியம் காணப்படும் இடம்.

   அ) தோல் ஆ) செரிப்புப்பாதை
   இ) பித்தப்பை ஈ) மூச்சுக்குழல்

3. இணைப்புத்திசுவின் தளப்பொருளில் காணப்படும் நாரிழை யாது?

   அ) கொல்லாஜன் ஆ) ஏரியோலார்
   இ) குருத்தெலும்பு ஈ) குழல் வடிவ நாரிழை

4. திசுக்களுக்கிடையில் பொருட்கள் கசிவதைத் தடுக்கும் அமைப்பு.

   அ) இறுக்கமான சந்திப்புகள்
   ஆ) ஒட்டும் சந்திப்புகள்
   இ) இடைவெளி சந்திப்புகள்
   ஈ) மீள் தன்மை சந்திப்புகள்.

5. பிறந்த குழந்தைகளில் உடல் நடுக்கம் ஏற்படுத்தாமல் வெப்ப உற்பத்தி செய்து உடல் வெப்பம் அதிகரிப்பது எதன் மூலம்?

   அ)வெள்ளைக் கொழுப்பு ஆ) பழுப்புக் கொழுப்பு
   இ) மஞ்சள் கொழுப்பு ஈ) நிறமற்ற கொழுப்பு.

6. சிலவகை எபிதீலியங்கள் பொய்யடுக்கினால் ஆனவை. இதன் பொருள் என்ன?

7. வெள்ளை அடிப்போஸ்திசுவைப் பழுப்பு அடிப்போஸ் திசுவிலிருந்து வேறுபடுத்து.

8. இரத்தம் ஏன் தனித்துவமான இணைப்புத்திசு என்றழைக்கப்படுகிறது?

9. மீள் தன்மை நாரிழைகளை மீள் தன்மை இணைப்புத்திசுவினின்றும் வேறுபடுத்து.

10. எபிதீலியத்திசுக்களின் ஏதேனும் நான்கு செயல்பாடுகளைக்கூறி அச்செயலில் ஈடுபடும் திசுவை எடுத்துக்காட்டுடன் கூறுக.

11. இணைப்புத்திசுக்களை வகைப்படுத்தி அவற்றின் செயல்களைத் தருக.

12. எபிதீலியம் என்றால் என்ன? அதன்பல்வேறு வகைகளின் பண்புகளைத் தருக.

பார்வை நூல்கள்:

1. *Guyton and Hall, 2003 Text book of Medical Physiology, Harcourt Indian Pvt. Ltd.,*
2. *Marieb E. and K. Hoehn, 2010, Human Anatomy & Physiology. Eighth Edition. Pearson Education Inc.*
3. *Silverthorn D-U 2016, Human Physiology, Seventh Edition, Pearson Benjamin Cummings Publishing Ltd.,*

அலகு – II

பாடம் – 4

விலங்குகளின் உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள்

பாடஉள்ளடக்கம்

4.1 மண்புழு (லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ)

4.2 கரப்பான் பூச்சி (பெரிப்பிளனெட்டா அமெரிக்கானா)

4.3 இந்தியப் பச்சைத் தவளை (ரானா ஹெக்ஸாடேக்டைலா)

4.4 மலைப்புறா (கொலம்பா லிவியா)

ஒவ்வொரு செயலுக்கும் ஒரு உறுப்பும் மற்றும் ஒவ்வொரு உறுப்பிற்கும் அதற்கே உரிய செயல்பாடும் அனைத்து விலங்குகளிலும் காணப்படுகின்றன.

கற்றலின் நோக்கம்:

- *மண்புழு , கரப்பான் பூச்சி, தவளை மற்றும் புறா ஆகியவற்றின் புறப்பண்புகளைப் புரிந்துணர்தல்.*
- *பல்வேறு உறுப்பு மண்டலங்களின் பணிகளைப் புரிந்துணர்தல்*
- *மண்புழு, கரப்பான் பூச்சி, தவளை மற்றும் புறா ஆகியவற்றின் கட்டமைப்பில் உள்ள வேறுபாடுகளை உணர்ந்து பாராட்டல்.*

4E3HZH

நுண்ணுயிரிகள் முதல் நீலத் திமிங்கலம் ஈறாக உள்ள உயிரிகள் பல்வேறு அளவுகளிலும் வடிவங்களிலும் நன்கு கட்டமைக்கப்பட்ட உறுப்புகளையும் உறுப்பு மண்டலங்களையும் பெற்றுள்ளன. பல செல் உயிரிகளில், அடிப்படை (ஏற்கனவே பாடம் 3ல் விளக்கப்பட்ட) திசுக்களால் உருவாக்கப்பட்ட உறுப்புகள், பணிகளின் நிமித்தமாய் ஒன்றிணைந்து உறுப்பு மண்டலமாகியுள்ளன. ஒவ்வொரு உயிரியும் பல்லாயிரக்கணக்கான செல்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ள நிலையில் அவற்றை ஒருங்கிணைப்பதற்கும், ஒருங்கிணைந்து செயல்படுவதற்கும் இத்தகைய கட்டமைப்புகள் தேவையாகிறது. அவ்வாறான உறுப்புகளையும் அவற்றின் பணிகளையும் அறியும் பொருட்டு, பரிணாமத்தின் வெவ்வேறு படிநிலையில் உள்ள மூன்று விலங்குகளின் புறப்பண்புகள் மற்றும் அகப்பண்புகள் மாணவர்களுக்கு அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. புற அமைப்பியல் என்பது வெளியே பார்க்கக்கூடிய வடிவங்களையும் பண்பினையும் விளக்குவதாகும். உள்ளமைப்பியல் என்பது விலங்குகளின் அக உறுப்புகளைப் பற்றி அறிவதாகும். இந்தப் பாடத்தில், முதுகுநாணற்றவையைச் சேர்ந்த மண்புழு மற்றும் கரப்பான் பூச்சி, முதுகு எலும்புடையவைகளைச் சேர்ந்த தவளை மற்றும் புறா ஆகிய உயிரிகளின் புறப் பண்புகள் மற்றும் அகப் பண்புகள் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

4.1 மண்புழு (*லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ*)

(Earthworm- *Lampito mauritii*)

மண்புழு ஒரு தரைவாழ் உயிரியாகும். முதுகு நாணற்றவைகள் பிரிவைச்சார்ந்த இவை, ஈரப்பதம் மிக்க, அழுகிய கரிமப் பொருட்கள் நிறைந்த மண்ணின் மேலடுக்குகளில் வாழ்வன. இரவு நேர உயிரிகளான மண்புழுக்கள் பகலில் மண்ணை விழுங்கி, வளைகளை உருவாக்கி

அதனுள் வாழும் இயல்புடையவை. தோட்டங்களில், மண்மேலுள்ள அதன் கழிவுக் கட்டிகளான 'நாங்கூழ் கட்டிகளைக்' (Worm castings) கொண்டு அவைகளின் இருப்பை நாம் அறியலாம். மண்புழுக்களை 'உழவனின் நண்பன்' என்று கருதுவர். பொதுவாக இந்தியாவில் மூன்று வகையான மண்புழுக்கள் காணப்படுகின்றன.

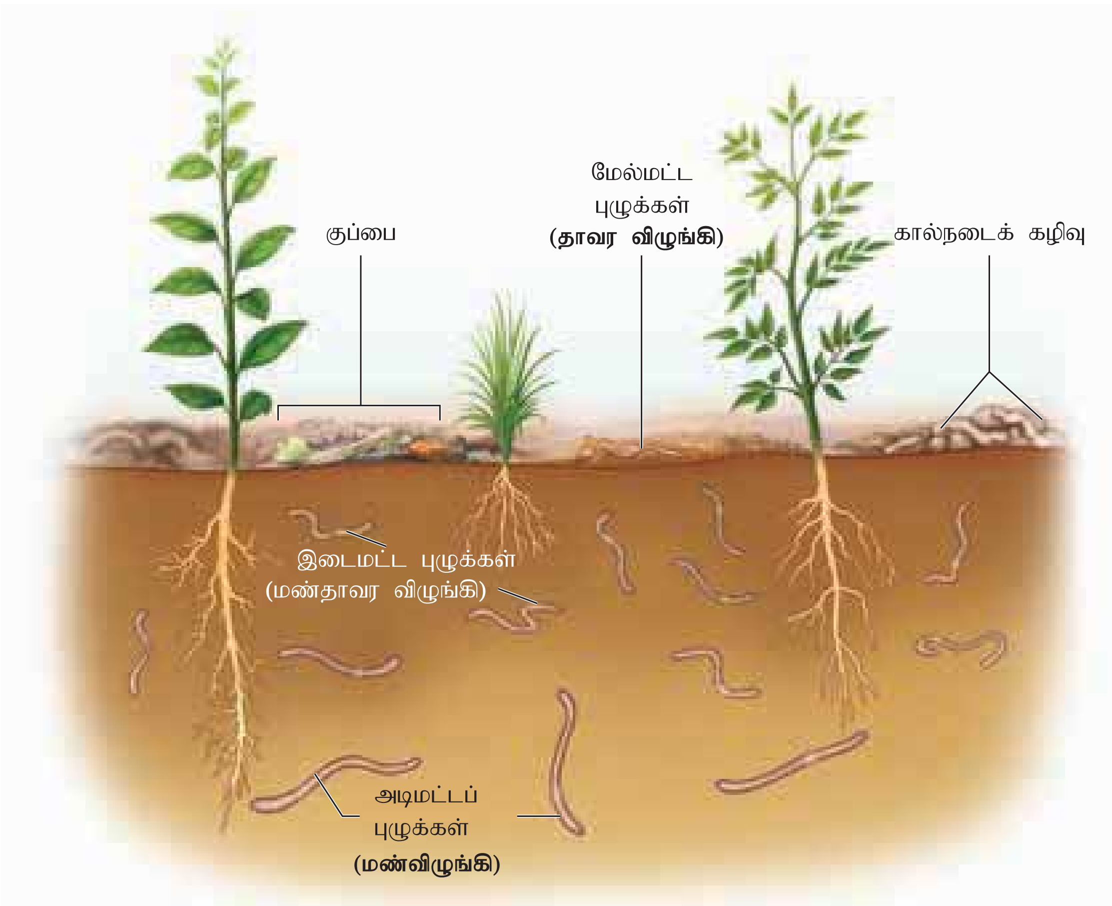
அவை,

1. லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ (மெகஸ்கோலெக்ஸ் மாரிட்டீ)
2. பெரியோனிக்ஸ் எக்ஸ்கவேட்டஸ்
3. மெடாபையர் போஸ்துமா (பெரிடிமா போஸ்துமா)

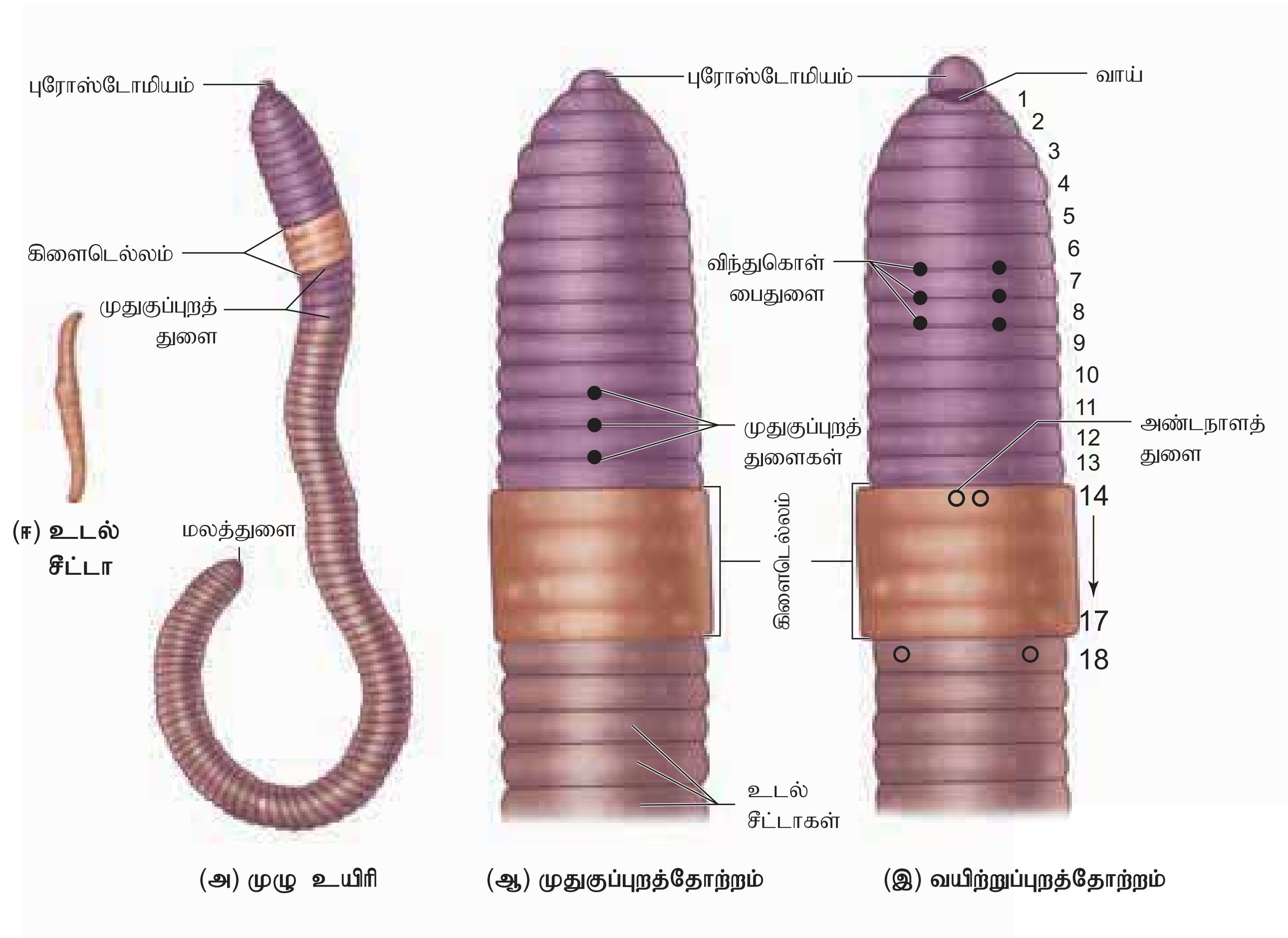
மண்புழுக்களை, மண்ணின் அடுக்குகளில் அவை வாழுமிடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு, மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன 'எபிஜீயிக்' (கிரே:பூமியின் மேல்) எனப்படும் மேற்பரப்பு வாழ்விகள், எ.கா. பெரியோனிக்ஸ் எக்ஸ்கவேட்டஸ் மற்றும் யூட்ரிலஸ் யூஜினியே. 'அனிசிக்' (கிரே:பூமியிலிருந்து) எனப்படும் மண்ணின் மேலடுக்குகளுக்குள் வாழும் இடைமட்ட வாழ்விகள், எ.கா.லேம்பிட்டோ மாரிட்டீ மற்றும் லம்பிரிகஸ் டெரெஸ்ட்ரிஸ் 'என்டோஜீயிக்' (கிரே:பூமியினுள்) எனப்படும் மண்ணடுக்குகளின் ஆழத்தில் வாழும் மண்புழுக்கள் எ.கா:ஆக்டகீடோனா தர்ஸ்டோனி.

வகைப்பாட்டு நிலை

தொகுதி	– வளைத்தசை புழுக்கள் (Annelida)
வகுப்பு	– ஆலிகோ கீட்டா (Oligochaeta)
வரிசை	– ஹேப்லோடாக்சிடா (Haplotaxida)
பேரினம்	– லாம்பிட்டோ *(Lampito)*
சிற்றினம்	– மாரிட்டீ *(mauritii)*



படம். 4.1 மண்ணின் அடுக்குகளின் அடிப்படையில் மண்புழுவின் வகைப்பாடு



படம் 4.2 லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ

புறத்தோற்றம் (Morphology)

லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ எனும் இனம் தமிழ்நாட்டில் பரவலாகக் காணப்படும் இனமாகும். நீண்ட, உருளை வடிவ உடல் அமைப்பு கொண்ட இவை, இருபக்க சமச்சீரமைப்பு கொண்டவையாகும். இவ்வகை மண்புழு சுமார் 80 மி.மீ முதல் 210 மி.மீ வரையிலான நீளத்தையும், 3.5 முதல் 5 மி.மீ வரையிலான விட்டத்தினையும் உடையவை. வெளிறிய பழுப்பு நிறம் கொண்ட இவற்றின் முன் முனைப் பகுதியில் ஊதா நிறப் பூச்சும் உண்டு. இதற்குப் போர்ஃபைரின் என்னும் நிறமி காணப்படுவதே காரணமாகும். புழுவின் நீண்ட உடலின் குறுக்காகப் பல சிறுபள்ளங்களால் ஆன வளைய வடிவிலான வரிப் பள்ளங்கள் உள்ளன. இவையே, புழுவின் உடலைப் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கின்றன. இப்பிரிவுகளுக்கு 'கண்டங்கள்' (மெட்டாமியர்கள்) என்று பெயர் (படம் 4.2). ஒரு மண்புழுவின் உடலில் உள்ள கண்டங்களின் எண்ணிக்கை சுமார் 165 முதல் 190 வரை ஆகும். புழுவின் முதுகு புறத்தின் மைய நீள்வாட்டு அச்சில், அடர்த்தியான நிறமுடைய, முதுகுப்புற இரத்த நாளத்தினாலான மையக் கோடு உள்ளது. இனப்பெருக்கத் துளைகளையுடையதால் வயிற்றுப் புறப் பரப்பு சிறப்புடையதாகும். உடலின் முதல் கண்டமான, **பெரிஸ்டோமியத்தின்** (Peristomium) மையப் பகுதியில் வாய் அமைந்திருக்கிறது. வாயின் முன்பகுதியில். சிறு தசைத் தொங்கல் ஒன்று உள்ளது. இதற்குப் **புரோஸ்டோமியம் (Prostomium)** அல்லது மேலுதடு என்று பெயர். மலவாய் அமைந்துள்ள கடைசி கண்டம் **பைஜிடியம் (Pygidium)** என்று அழைக்கப்படுகிறது. முதிர்ச்சியடைந்த புழுக்களில், 14 முதல் 17 வரையிலான கண்டங்களின் சுவர் சற்றே பருத்து, தடித்த தோல் சுரப்பிகளுடன் காணப்படுகிறது. இப்பகுதிக்கு 'கிளைடெல்லம்' (Clitellum) என்று பெயர். கருமுட்டைகளை உருவாக்க இப்பகுதி துணைபுரிகிறது. புழுவில் கிளைடெல்லம் இருப்பதால் அதன் உடலை, கிளைடெல்ல முன்பகுதி (1 முதல் 13 வரையிலான கண்டங்கள்) கிளைடெல்ல பகுதி (14 முதல் 17 வரையிலான கண்டங்கள்) மற்றும் கிளைடெல்ல பின்பகுதி (18

அட்டவணை – 4.1 லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ மற்றும் *மெடாபையர் போஸ்துமா* ஆகிய சிற்றினங்களுக்கு இடையே புற, அக, பண்புகளில் காணப்படும் வேறுபாடுகள்.

வ. எண்	பண்புகள்	*லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ* (Lampito mauritii)	*மெடாபையர் போஸ்துமா* (Metaphire postuma)
1.	வடிவம் மற்றும் அளவு	நீள் உருளை வடிவம் நீளம் – 80மி.மீ முதல் 210மி.மீ வரை அகலம் – 3.5 மி.மீ முதல் 5.0 மி.மீ வரை	நீள் உருளை வடிவம் நீளம் – 115மி.மீ முதல் 130மி.மீ வரை அகலம் – 5மி.மீ
2.	நிறம்	வெளிறிய பழுப்பு நிறம்	அடர் பழுப்பு நிறம்.
3.	கண்டங்கள்	165 முதல் 190 கண்டங்கள்	சுமார் 140 கண்டங்கள் உண்டு
4.	கிளைடெல்லம்	14வது முதல் 17வது வரையிலான கண்டங்கள்	14 வது முதல் 16வது வரையிலான கண்டங்கள்
5.	விந்து கொள் பை திறப்பு	மூன்று இணைகள் 6/7, 7/8, 8/9 ஆகிய கண்டங்களுக்கிடையே கண்ட இடைப்பகுதியில்	நான்கு இணைகள் 5/6, 6/7,7/8,8/9 ஆகிய கண்டங்களுக்கிடையே கண்ட இடைப்பகுதியில்
6.	தொண்டை	3வது முதல் 4வது கண்டம் வரை	4வது கண்டம் வரை நீளும்
7.	உணவுக்குழல்	5வது கண்டம்	8வது கண்டம்
8.	அரைவைப்பை	6வது கண்டம்	8வது – 9வது கண்டம்
9.	குடல்	7வது கண்டம் முதல் மலவாய் ஈறாக	15வது கண்டம் முதல் மலவாய் ஈறாக
10.	குடல் பிதுக்கம்/ சீக்கம்	இல்லை	26வது கண்டத்தில் உண்டு
11.	பக்கவாட்டு இதயங்கள்	8 இணைகள். 6வது முதல் 13 வது வரையிலான கண்டங்கள்	3 இணைகள் 7வது முதல் 9வது வரையிலான கண்டங்கள்.
12.	தொண்டைப் பகுதி நெஃப்ரீடியா	5வது முதல் 9 வது வரையிலான கண்டங்கள்	4 வது முதல் 6 வது வரையிலான கண்டங்கள்
13.	மைக்ரோ நெஃப்ரீடியா	14 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை	7 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை
14.	மெகாநெஃப்ரீடியா	19 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை	15 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை
15.	ஆண் இனப்பெருக்கத் துளைகள்	18 வது கண்டம்	18 வது கண்டம்
16.	பெண் இனப்பெருக்கத் துளைகள்	14 வது கண்டம்	14 வது கண்டம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

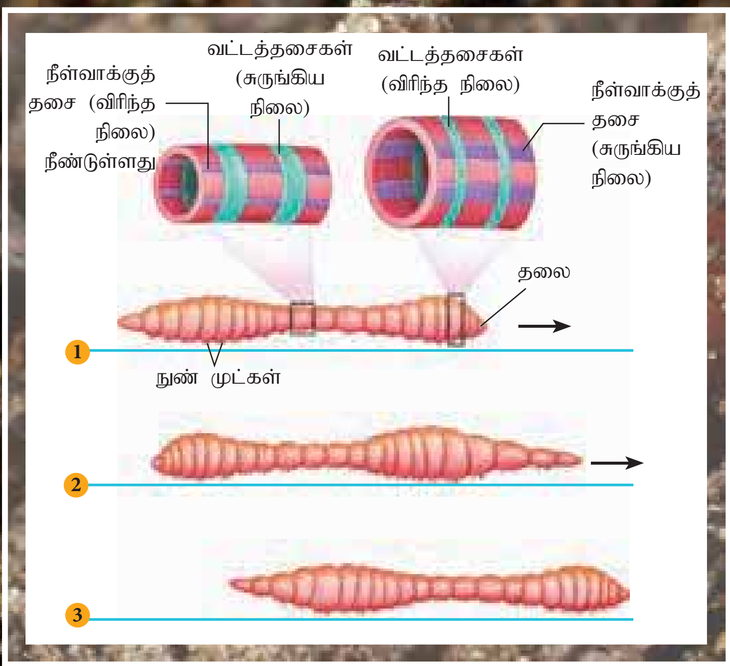
மிக நீளமான மண்புழு

ஆப்பிரிக்காவின் மிகப்பெரிய மண்புழுவான, ***மைக்ரோகீடஸ் ராப்பி*** *(Microchaetus rappi)*, சுமார் 6.7மீ (22 அடி) நீளமுடையது. தென்னிந்தியாவில், கேரளாவின், ***திராவிடா நிலம்புரான்சிஸ்*** *(Drawida nilamburansis)* என்னும் மண்புழு சுமார் 1மீ (3 அடி) வரை வளரக்கூடியது.

ஆம் கண்டம் முதல் இறுதி வரை) என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்க முடிகிறது. முதல் கண்டம், கடைசி கண்டம் மற்றும் கிளைடெல்லம் பகுதியைத் தவிர மற்றெல்லாக் கண்டங்களிலும் ஒவ்வொரு கண்டத்தின் மையப்பகுதியில் வளையம் போன்று கைட்டினாலான உடல் சீட்டாக்கள் காணப்படுகின்றன (படம் 4.2). ஒவ்வொரு சீட்டாவும் தோலில் உள்ள சீட்டாவிற்கான பையிலிருந்து தொடங்கி, பின்வளைந்து 'S' வடிவம் கொண்டுள்ளது. சீட்டாக்களை வெளியே நீட்டவும், உள்ளிழுத்துக் கொள்ளவும் முடியும். இவற்றின் முதன்மைப் பணி இடப்பெயர்ச்சியாகும்.

உடலின் புறத்தே, வாய், மலவாய், முதுகுப்புறத் துளைகள், விந்துகொள்பை திறப்புகள், இனப்பெருக்கத் திறப்புகள் மற்றும் நெஃப்ரீடிய துளைகள் (கழிவு நீக்கத் துளைகள்) ஆகிய பல புறத் துளைகள் உள்ளன. பத்தாவது கண்டத்திலிருந்தே முதுகுப் புறத் துளைகள் காணப்படுகின்றன. இத்துளைகளின் வழியாக உடற்குழி திரவம் வெளியேறி உடலினை ஈரப்பதத்துடன் வைத்துக்கொள்கிறது. அதுமட்டுமல்லாது உடலின் மீதான நுண்ணுயிரிகளின் தொற்றுகளிலிருந்தும் இத்திரவம் பாதுகாக்கிறது. 6 வது மற்றும் 7வது, 7வது மற்றும் 8வது, 8வது மற்றும் 9வது ஆகிய கண்டங்களுக்கிடையே மூன்று இணை சிறு, வயிற்றுப் புற பக்கவாட்டுத் துளைகள் காணப்படுகின்றன. இவையே விந்துகொள்பை திறப்புகள் ஆகும். 14வது கண்டத்தின் வயிற்றுப் பகுதியில் ஓர் இணை பெண் இனப்பெருக்கத் துளைகளும் 18 வது கண்டத்தின் பக்க-வயிற்றுப்

மண்புழு தன் இடப்பெயர்ச்சிக்கு நீர்ம சட்டகத்தை பயன்படுத்துதல்



பொதுவாக மண்புழுக்கள் தம் இடப்பெயர்ச்சிக்கு அவற்றின் உடல் தசைகள், சீட்டாக்கள் மற்றும் வாய்க்குழி அறை ஆகியவற்றையே பயன்படுத்துகின்றன. உடற்சுவரில் எபிடெர்மல் அடுக்குக்கு கீழ் வெளிவட்டத் தசைகள் மற்றும் உள் நீள் வசத்தசைகள் அமைந்துள்ளன. வட்டத்தசைகள் சுருங்கும் வகையில் மண்புழுவின் உடல் நீளமானதாகவும், குறுகலானதாகவும் மாறுகிறது. நீள் வசத்தசைகள் சுருங்கும்போது உடல்குட்டையானதாகவும் அகலமானதாகவும் மாற்றுகிறது. இத்தசைகள் மாறி மாறி சுருங்கிவிரிவதனால், மண்புழுக்கள் நகர்கின்றன. இதற்கு உதவியாயிருப்பது உடற்குழி திரவத்தின் பாயும் தன்மையேயாகும். எனவே தான் இது நீர்மசட்டகம் எனப்படுகிறது. சுருக்கம் மற்றும் நீட்சிகளால் வரும் அலை இயக்கத்திற்கு வாய்குழி அறை மற்றும் சீட்டாக்களின் நெம்புகோல் போன்றசெயலும் உதவுகிறது.

பகுதியில் ஓரிணை ஆண் இனப்பெருக்கத்துளைகளும் காணப்படுகின்றன. கழிவு நீக்கத்திற்கான நெஃப்ரீடியத்துளைகள், எண்ணற்றவை. சில முன் பகுதி கண்டங்களைத் தவிர, உடலின் பிற எல்லாக் கண்டங்களிலும் உள்ள இத்துளைகளின் வழியாக வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

உள்ளுறுப்பு அமைப்பு

மண்புழுவின் உடற்சுவர் மிகவும் ஈரத்தன்மையுடன், மெல்லியதாகவும், மென்மையானதகாவும், தோல்போன்றும் மீள் தன்மையுடனும் உள்ளது. இச்சுவரில், கியுட்டிகிள், எபிடெர்மிஸ், தசைகள் மற்றும் உடற்குழி எபிதீலியம் ஆகிய அடுக்குகள் உள்ளன. எபிடெர்மிஸ் அடுக்கில், ஆதரவு செல்கள், சுரப்பு செல்கள், அடிப்படை செல்கள் மற்றும் உணர்வு செல்கள் ஆகியவை உள்ளன. உணவுக்குழலுக்கும் உடற்சுவருக்கும் இடையே உள்ள அகன்ற உடற்குழி நீர்மச் சட்டகமாக செயலாற்றுகிறது. உடற்குழி திரவத்தில் உள்ள சீலோமோசைட்டு செல்கள், இழப்புமீட்டல், நோய் தடைக்காப்பு மற்றும் காயங்கள் குணமாதல் ஆகியவற்றில் முக்கிய பங்காற்றுவனவாகும். மண்புழுவில் உள்ள உடற்குழி திரவம் பால்போன்றும் , காரத் தன்மையுடனும் இருக்கும். இதனுள் துகள்களுடைய செல்கள், (இலோசைட்டுகள்) அமீபோசைட்டுகள், மியூகோசைட்டுகள் மற்றும் லியூகோசைட்டுகள் ஆகியவை உள்ளன.

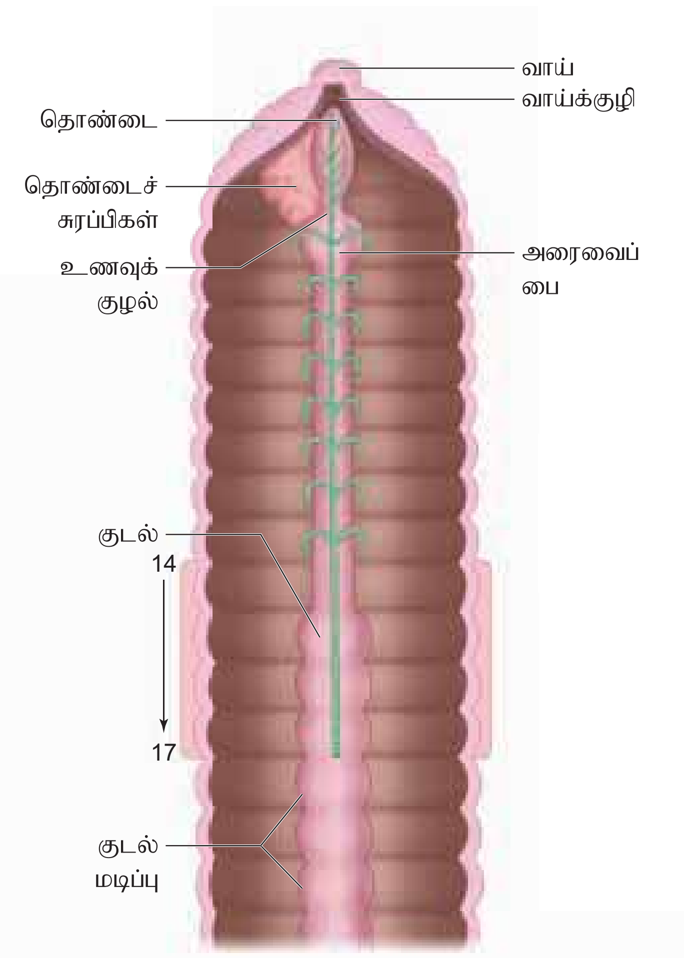
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

குடல் பிதுக்கம்.

மெட்டாபையர் போஸ்துமாவின் 26 வது கண்டத்தில் ஓரிணை குட்டையான கூம்புவடிவ வெளிப்பிதுக்கம் காணப்படுகிறது. இதற்கு குடல் பிதுக்கங்கள் என்று பெயர். 22ஆம் கண்டம் வரை இது நீள்கிறது. ஸ்டார்ச் செரிப்பதற்கு உதவும் அமைலோலைடிக் நொதியைச் சுரக்கும், செரிமான சுரப்பியாக இதுசெயற்படுகிறது. லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ போன்ற பல வகை மண்புழுக்களில் குடல் பிதுக்கங்கள் காணப்படுவதில்லை.

செரிமான மண்டலம்

மண்புழுவின் உணவு மண்டலத்தில், உணவுப் பாதை மற்றும் செரிமான சுரப்பிகள் ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன. வாய் முதல் மலவாய் வரையில் நீண்ட நேரான குழலாக உணவுப் பாதை செல்கிறது (படம் 4.3). வாய், 1வது மற்றும் 2வது கண்டங்களில் உள்ள **வாய்க்குழியில்** (Buccal cavity) திறக்கிறது. வாய்க்குழியைத் தொடர்ந்து 3வது மற்றும் 4வது கண்டங்களில் தடித்த தசையாலான **தொண்டைப்பகுதி** (Pharynx) உள்ளது. (படம் 4.3). இப்பகுதியைச் சுற்றிலும் தொண்டை சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. 5வது கண்டத்தில் உள்ள சிறிய குறுகலான உணவுக்குழல் (Oesophagus) 6வது கண்டத்தில் உள்ள தசையாலான **அரைவைப் பையில்** (Gizzard) முடிகிறது. அழுகிய இலைகளையும் மண் துகள்களையும் அரைக்க அப்பகுதி உதவுகிறது. 7 வது கண்டத்தில் குடல் (Intestine) தொடங்கி கடைசி கண்டம் வரை நீண்டுள்ளது. குடலின் முதுகுப்புறச் சுவரில்



படம் 4.3 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீயின்* செரிமான மண்டலம்

இரத்த நாளங்கள் நிறைந்த மடிப்பு காணப்படுகின்றது. இது **'டிப்லோசோல்'** (Typhlosole) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இம்மடிப்புகளினால் குடலின் உறிஞ்சும் பரப்பு அதிகரிக்கிறது. உள் எபிதீலிய அடுக்கில் தூண் செல்களும் சுரப்பு செல்களும் அடங்கியுள்ளன. உணவுப் பாதை, மலப் புழை வழியே வெளியே திறக்கிறது.

உண்ணப்பட்ட, கரிம பொருட்கள் நிரம்பிய மண், உணவு மண்டலத்தின் வழியே செல்கையில், செரிமான நொதிகளின் செயல்பாட்டால், அதிலுள்ள பெரிய, சிக்கலான மூலக்கூறுகள் எளிய, உட்கிரகிக்கக் கூடிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்படுகின்றன. குடலின் சவ்வுவழியே இம்மூலக்கூறுகள் உட்கிரகிக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செரிக்காத மண் துகள்கள் மலப் புழை வழியே **'நாங்கூழ் கட்டிகளாக'** (Vermicasts) வெளியேற்றப்படுகின்றன. தொண்டைப் பகுதி சுரப்பு செல்கள் (உமிழ் நீர் சுரப்பிகள்), குடலின் சுரப்பு செல்கள் ஆகியவை உணவைச் செரிப்பதற்கான செரிமான நொதிகளைச் சுரக்கின்றன.

4E8RDD

சுவாச மண்டலம்

சிறப்பு சுவாச உறுப்புகளான செவுள்கள், நுரையீரல்கள் போன்றவை மண்புழுவில் கிடையாது. உடற்சுவரின் வழியாகவே சுவாசம் நடைபெறுகிறது. தோலின் புறப்பரப்பு, அதிக இரத்த நாளங்களைக் கொண்டிருப்பதால் காற்று பரிமாற்றம் எளிதில் நடைபெறுகிறது. வெளிக் காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் தோலினை ஊடுருவிச் சென்று இரத்தத்தை அடைகிறது. அதைப்போலவே கார்பன்- டை- ஆக்ஸைடு இரத்தத்திலிருந்து வெளியேறுகிறது. காற்று பரிமாற்றம் நடைபெற ஏதுவாகக் கோழை மற்றும், உடற்குழி திரவத்தால் தோல் ஈரப்பதத்துடன் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

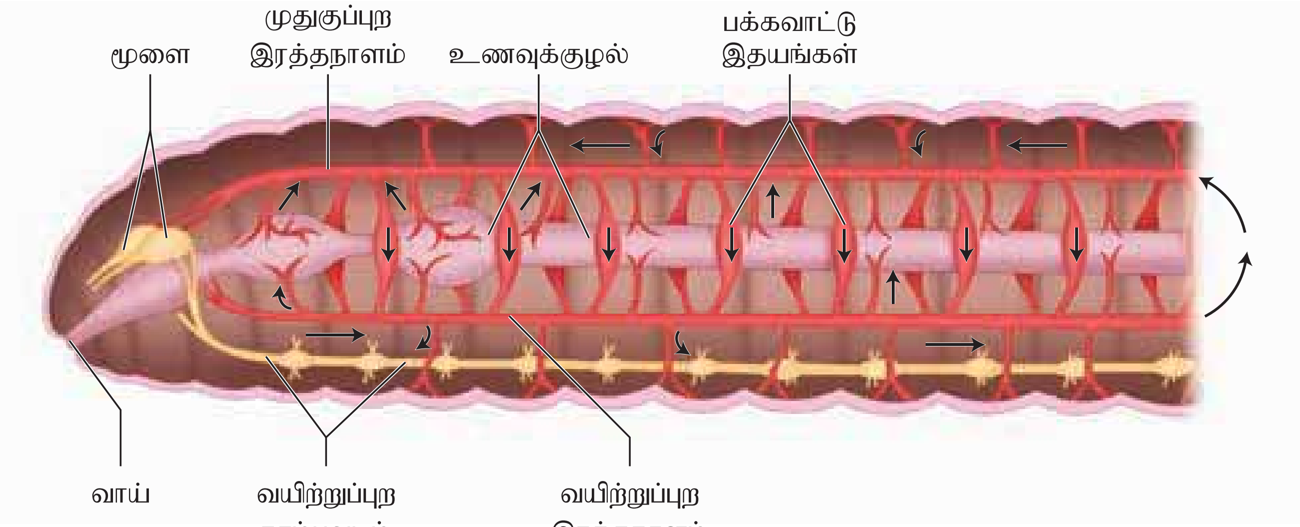
தெரிந்து தெளிவோம்

மண்புழுக்கள் சிறிய, ரோமம் போன்ற சீட்டாக்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை மனித ரோமத்திலிருந்து மாறுபட்டவை. இந்த சீட்டாக்கள், உணவு உண்ணும் வேளையிலும் இனப்பெருக்கத்தின் போதும் பற்றிக் கொள்ளப் பயன்படுகின்றன. இது போன்ற அமைப்புகள் பூச்சிக்களின் இறக்கைகளில் காணப்படுகின்றன. இவை எப்பொருளால் ஆனவை?

சுற்றோட்ட மண்டலம்

லாம்பிட்டோ மாரிட்டீயில், மூடியவகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் உள்ளது. இம்மண்டலத்தில், இரத்த நாளங்கள், இரத்த நுண் நாளங்கள் மற்றும் பக்கவாட்டு இதயங்கள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன (படம்.4.4). இரண்டு பெரிய மைய இரத்த நாளங்கள் உணவுக்குழலின் மேலும், கீழும் உடல் நீளத்திற்கும் செல்கின்றன. அவை முறையே முதுகுப்புற இரத்தநாளம், வயிற்றுப் புற இரத்தநாளம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. முதுகுப்புற இரத்த நாளத்தில் உள்ள ஓர் இணை வால்வுகள் பின்னோக்கிய இரத்த ஓட்டத்தைத் தடுக்க உதவுகிறது. வயிற்றுப் புற இரத்தநாளத்தில் வால்வுகள் இல்லை. இந்நாளம் சுருங்கி விரியும் தன்மையற்றது. ஆதலால் இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்கிறது.

முதுகுப்புற இரத்தநாளம், வயிற்றுப் புற இரத்த நாளத்துடன், உடலின் முன்பகுதியில், எட்டு இணை இணைப்பு நாளங்களால் (Commissural vessels) (அ) **பக்கவாட்டு இதயங்களால்** (Lateral hearts) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை 6வது முதல் 13 வது கண்டம் வரையில் அமைந்துள்ளன. உணவுப்பாதையின் இருபுறமும் செல்லும். இவற்றின் மூலம் முதுகுப்புற நாளத்திலிருந்து வயிற்றுப் புற நாளத்திற்கு இரத்தம் செலுத்தப்படுகிறது. உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளிலிருந்து முதுகுப்புற இரத்தநாளம் இரத்தத்தைப் பெறுகின்றது. வயிற்றுப் புற இரத்த நாளம் பல்வேறு உறுப்புகளுக்கு இரத்தத்தை



படம் 4.4 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீயின்* இரத்த ஓட்ட மண்டலம் மற்றும் நரம்பு மண்டலம்

அளிக்கின்றது. உடலின் முன்பகுதி கண்டங்களில் உள்ள இரத்தச் சுரப்பிகளினால் சுரக்கப்படும் இரத்தச் செல்களும், ஹீமோகுளோபினும், பிளாஸ்மாவில் கரைந்து இரத்தத்திற்குச் சிவப்பு நிறத்தை அளிக்கிறது.

நரம்பு மண்டலம்

மண்புழுவின் மூளையானது, இரு கதுப்புகளைக் கொண்ட நரம்பு செல் திரள்களினால் ஆனது. இதற்கு **'தொண்டை மேல் நரம்பு செல் திரள்கள்'** (Supra- pharyngeal ganglia) என்று பெயர். புழுவின் 3 வது கண்டத்தில் தொண்டையின் முதுகுப்புறச் சுவரின் மேல் பகுதியில் அவை உள்ளன. 4வது கண்டத்தில் தொண்டையின் கீழ்ப்பகுதியில், **'தொண்டை கீழ் நரம்பு செல் திரள்'** உண்டு. மூளையையும் தொண்டை கீழ் நரம்பு செல் திரளையும் (Sub - pharyngeal ganglia) ஓர் இணை, **தொண்டை சூழ் இணைப்பு நரம்புகள்** இணைக்கின்றன (படம் 4.4). இந்நரம்புகள் பக்கத்திற்கொன்றாக, தொண்டையின் இரு பக்கங்களில் செல்வதால் உணவுப் பாதையின் முன்பகுதியில் நரம்பு வளையம் உருவாகிறது. தொண்டை கீழ் நரம்பு செல் திரளிலிருந்து வயிற்றுப் புற இரட்டை நரம்பு வடம் தொடங்கிப் பின்னோக்கிச் செல்கிறது. பெறப்படும் உணர்ச்சிகளை உணர்தல் மற்றும் அதற்கேற்பத் தசைகளின் இயக்கத்திற்குக் கட்டளை அனுப்புவது ஆகியவற்றை மூளையும், நரம்பு வளையத்திலுள்ள நரம்புகளும் சேர்ந்து ஒருங்கிணைக்கின்றன.

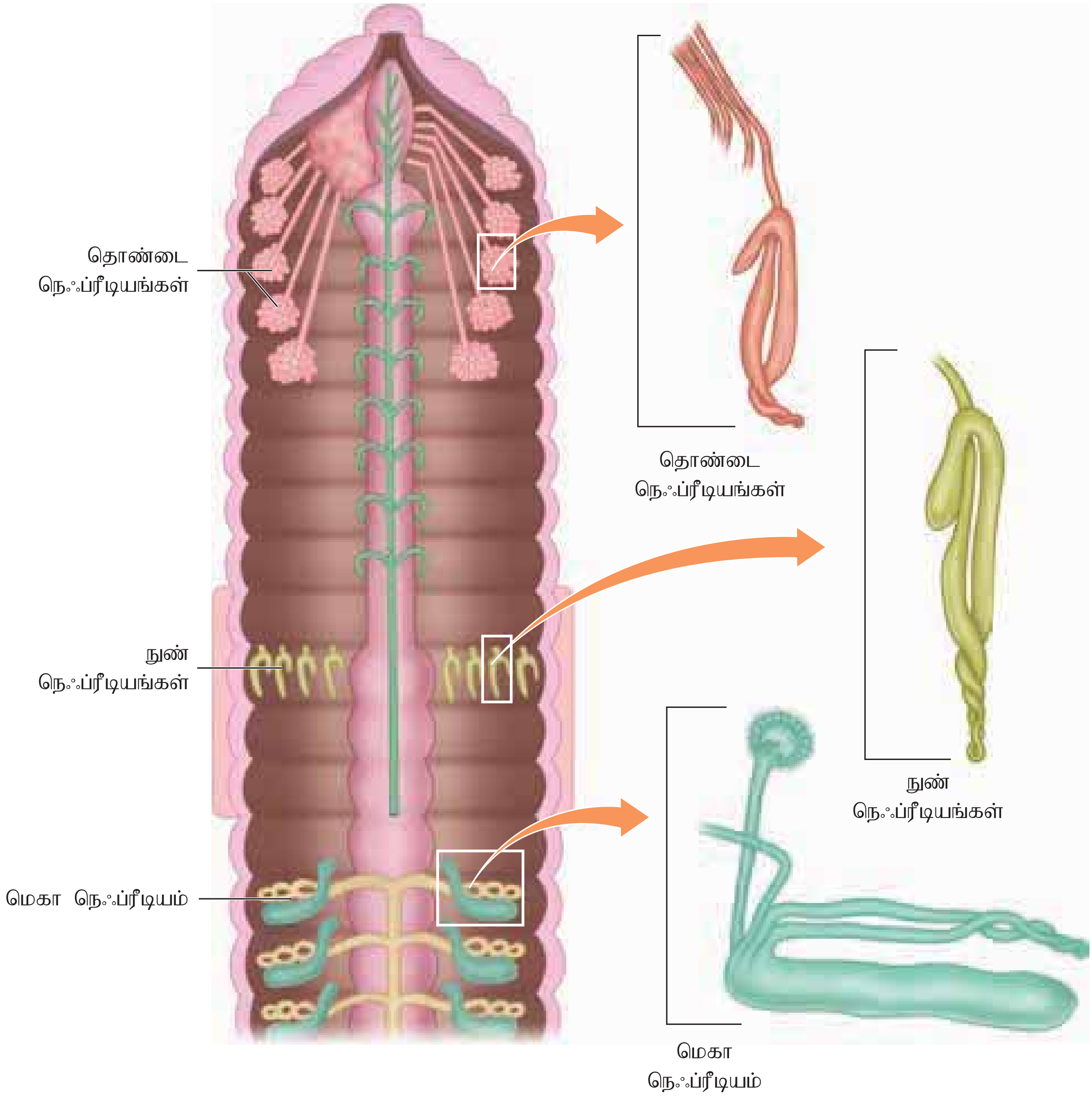
மண்புழுவின் உணர்விகளை, நரம்புடன் இணைக்கப்பட்ட ஒடுங்கிய தூண் செல்களின் குழு தூண்டுகிறது. ஒளி உணர்விகள் (Photo receptors) உடலின் முதுகு பரப்பில் உள்ளன. சுவை உணர்விகள் (Gustatory receptors) மற்றும் நுகர்ச்சி உணர்விகள் (Olfactory receptors) வாய்க் குழியில் உள்ளன. தொடு உணர்விகள், (Tactile receptors) வேதி உணர்விகள் (Chemo receptors) மற்றும் வெப்ப உணர்விகள் (Thermo receptors) ஆகியவை புரோஸ்டோமியத்திலும் உடற்சுவரிலும் அமைந்துள்ளன.

தெரிந்து தெளிவோம்

கண், காது, மூக்கு போன்ற எந்த வித தனி அமைப்புமின்றி தன் வாழிடத்தை மண்புழு எவ்வாறு உணர்ந்து கொள்கிறது?

கழிவு நீக்க மண்டலம்

உடலிலிருந்து வளர்சிதை மாற்றச் செயல் மூலம் உருவாகும் கழிவுகளை வெளியேற்றும் நிகழ்முறையே கழிவு நீக்கம் ஆகும். மண்புழுவில் இச்செயல் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் உள்ள நெஃப்ரீடியா எனும் நுண்ணிய, சுருண்ட இணைக் குழல்கள் மூலம் நடைபெறுகிறது. நெஃப்பிரீடியாக்கள் மூன்று வகைகளாக உள்ளன அவையாவன, (படம் 4.5).



படம் 4.5 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ* – நெஃப்ரீடியாக்களின் வகைகள்

அ. **தொண்டை (அல்லது) கொத்து நெஃப்ரீடியா** (Pharyngeal or tufted nephridia) –

5வது முதல் 9வது கண்டங்கள் வரை உள்ளன.

ஆ. **நுண் நெஃப்ரீடியா (அல்லது) தோல் நெஃப்ரீடியா** (Micronephridia or Integumentary nephridia) – *14 வது கண்டம் முதல் உடலின் கடைசி*

கண்டம் வரையுள்ள இந்த நெஃப்ரீடியா, உடல் சுவரோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. உடல் பரப்பின் மேல் இவை திறக்கின்றன.

இ. **மெகா நெஃப்ரீடியா (அல்லது) இடைச் சுவர் நெஃப்ரீடியா** (Meganephridia or septal nephridia) –

19 வது முதல் கடைசி கண்டம் வரை உள்ளது. இவை,

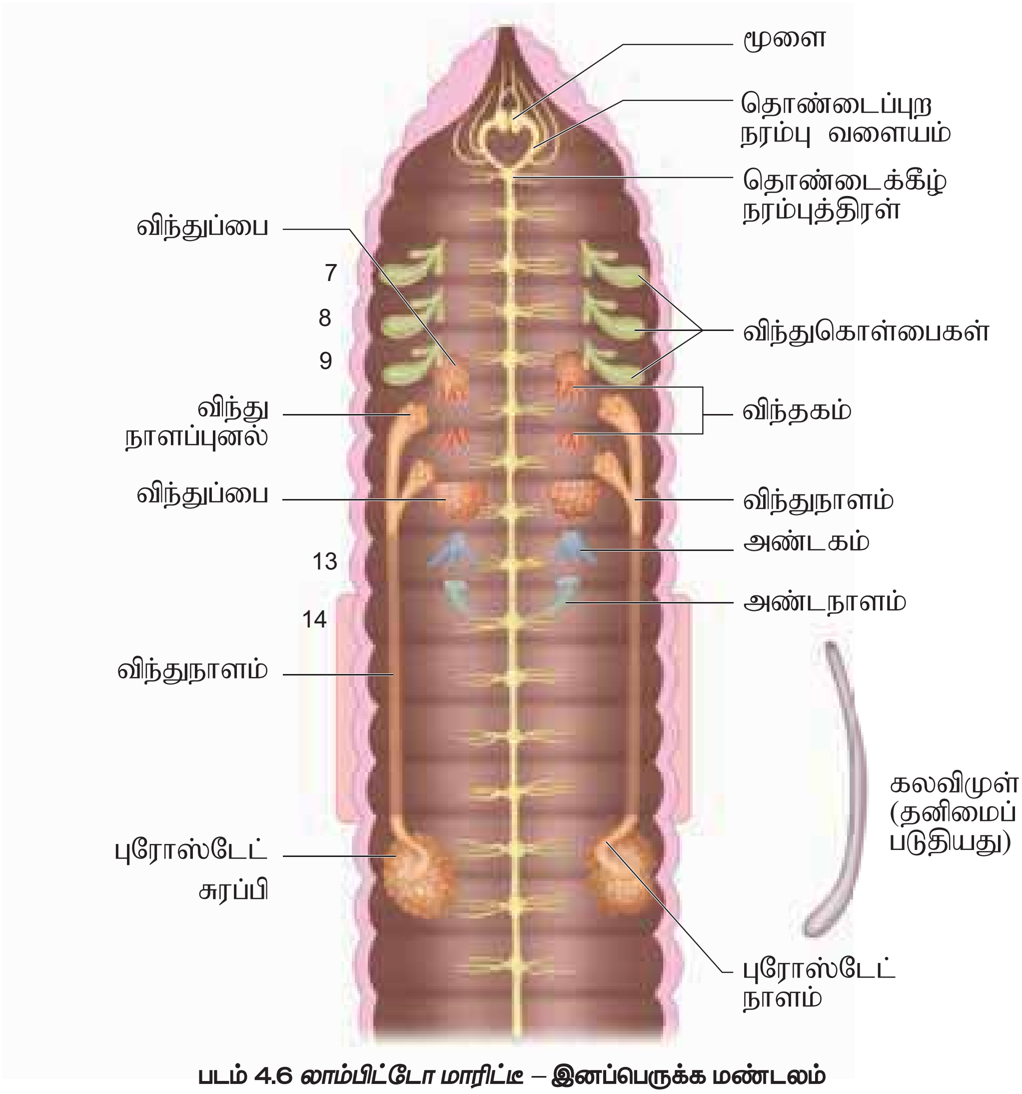
கண்டங்களுக்கு இடையேயான கண்ட இடைச் சுவரின் இரு பக்கங்களிலும் இணையாக அமைந்து, குடலில் திறக்கின்றன (படம் 4.5.).

மெகாநெஃப்ரீடியத்தின் உள்பகுதியில் புனல் வடிவ துளை உள்ளது. இதற்கு நெஃப்ரோஸ்டோம் என்று பெயர். இப்பகுதி முழுவதும் குற்றிழைகளால் ஆனது. ஒரு மெகாநெஃப்ரீடியத்தின் **நெஃப்ரோஸ்டோம்** ஒரு கண்டத்திலும் மீதியுள்ள குழல் பகுதி அடுத்த கண்டத்திலும் இருக்கும். குழல் பகுதி மூன்று பிரிவுகளைக் கொண்டது. அவை குற்றிழைகளை கொண்ட பகுதி, சுரப்பு பகுதி மற்றும் தசைப்பகுதி ஆகியன ஆகும். குற்றிழைகளைக் கொண்ட நெஃப்ரோஸ்டோமினால் சேகரிக்கப்படும் கழிவுப் பொருட்கள் குற்றிழைகளின் இயக்கத்தால், நெஃப்ரீடியத்தின் தசைப்பகுதிக்குள் கடத்தப்படுகின்றன. சுரப்பு பகுதி இரத்தத்திலிருந்து கழிவுகளைப் பிரித்தெடுக்கிறது. இறுதியில் நெப்ரிடிய துளையின் வழியே கழிவுகள் வெளியேறுகின்றன.

நெஃப்ரீடியாக்கள் தவிர குடலின் உடற்குழி சுவரில் **'குளோரகோஜன்'** (Chloragogen cells) எனும் சிறப்பு செல்கள் உள்ளன அவை குடலின் சுவரிலுள்ள இரத்தத்திலிருந்து நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களைப் பிரித்தெடுத்து உடற்குழிக்குள் விடுகின்றன. பின்னர் அக்கழிவுகள் நெஃப்ரீடியாக்கள் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

4.2.6 இனப்பெருக்க மண்டலம்

மண்புழுக்கள் இருபால் உயிரிகளாகும். அதாவது ஆண், பெண் இனப்பெருக்க மண்டலங்கள் ஒரே உயிரியில் காணப்படும் (படம். 4.6). அவ்வாறு இருப்பினும், இருபால் உறுப்புகளும் வெவ்வேறு காலங்களில் முதிர்ச்சியடைவதால், சுயக் கருவுறுதல் தடுக்கப்படுகிறது. அதாவது விந்தணுக்கள் அண்டணுக்களுக்கு முன்பாகவே வளர்ச்சியடைகின்றன. இவ்வாறான நிகழ்விற்கு



படம் 4.6 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ* – இனப்பெருக்க மண்டலம்

புரோட்டான்ட்ரஸ் (Protandrous) எனப் பெயர். எனவே அயல் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில், இரண்டு இணை விந்தகங்கள் 10வது மற்றும் 11வது கண்டங்களில் உள்ளன. விந்தகங்களிலிருந்து, **ஸ்பெர்மட்டோகோனியா** என்னும் இனச்செல்கள் தோன்றுகின்றன. இவை ஈரிணை விந்துப் பைகளில் விந்தணுக்களாக வளர்ச்சியடைகின்றன. மேலும், விந்தகங்கள், உள்ள அதே கண்டங்களில் இரண்டு இணை **'குற்றிழை வட்டங்கள்'** (Ciliary rosettes) எனப்படும் விந்து புனல்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுள்ள புனலும் அந்தந்தப் பக்கத்தின் நீண்ட குழலான விந்து நாளத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 18வது கண்டம் வரை செல்லும் **விந்து நாளம்** (Vasa deferentia) ஆண் இனப்பெருக்கத் துளை வழியே வெளியே திறக்கிறது. **ஆண் இனப்பெருக்கத் துளையில்** இரண்டு இணை **பீனியல் சீட்டாக்கள்** உள்ளன. கலவியின்போது இவை பயன்படுகின்றன. 18 மற்றும் 19வது கண்டங்களின் இடையே ஓர் இணை **புரோஸ்டேட் சுரப்பி** உள்ளது. இதன் சுரப்பானது விந்தணுக்களை, **ஸ்பெர்மட்டோபோர்கள்** எனும் கட்டுக்களாக ஒட்டுவதற்குப் பயன்படுகிறது (படம் 4.6).

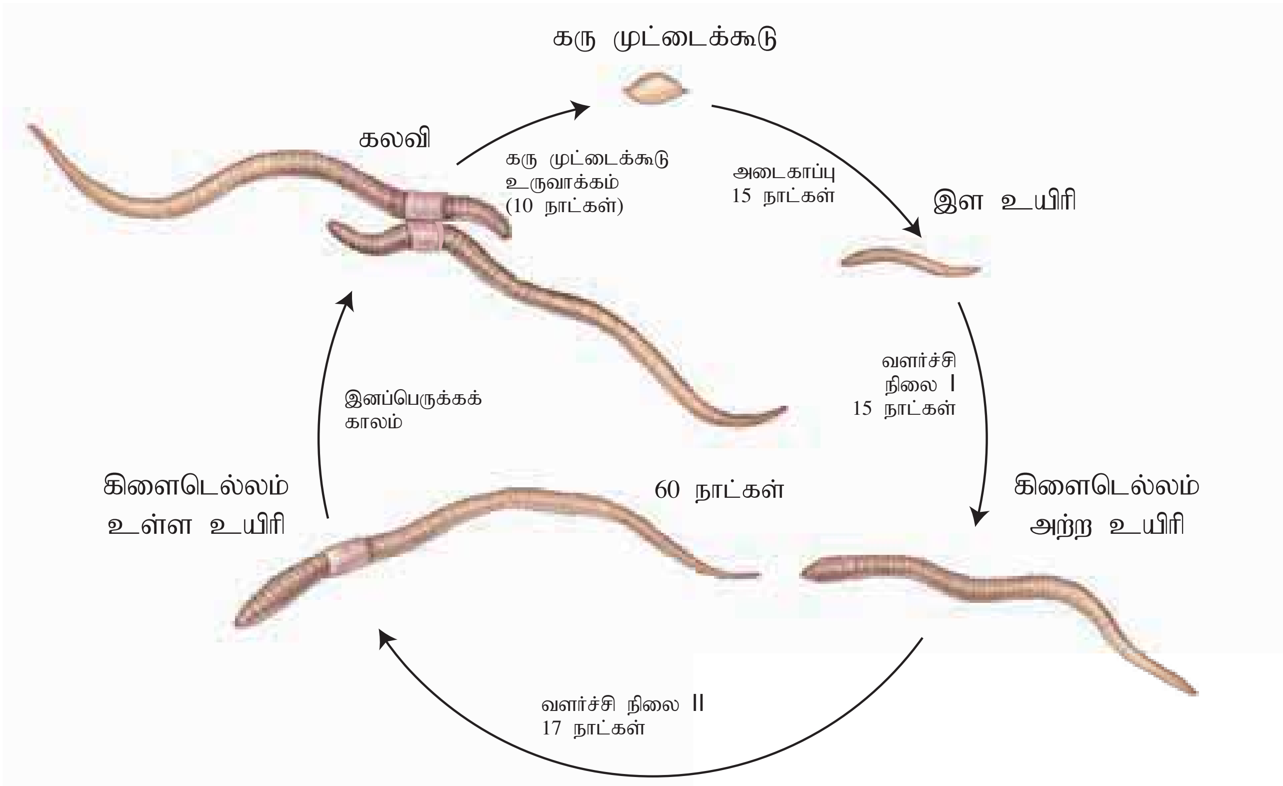
பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம் என்பது ஓர் இணை அண்டங்களால் ஆனது. இது புழுவின் 13வது கண்டத்தில் அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு அண்டகமும் விரல் போன்ற நீட்சிகளை உடையது. அதில் நீள் வரிசையில் அண்டணுக்கள் உள்ளன. அண்டகத்தின் அடியில் உள்ள அண்டகப் புனல் நீண்டு **அண்டநாள**மாகிறது. இருபக்கமும் உள்ள அண்ட நாளங்கள் வயிற்றுப் புற பகுதியில் ஒன்று சேர்ந்து 14வது கண்டத்தில் ஒற்றை, மையப் பெண் இனப்பெருக்கத் துளையின்வழியே வெளியே திறக்கிறது. 7வது, 8வது மற்றும் 9வது கண்டங்களில் கண்டத்திற்கு ஒரு இணை வீதம் மூன்று இணை **விந்து கொள்பைகள்** (Spermathecae) உள்ளன. இவை 6வது மற்றும் 7வது கண்டங்களுக்கிடையேயும், 7வது மற்றும் 8வது கண்டங்களுக்கிடையேயும் மற்றும் 8வது மற்றும் 9வது கண்டங்களுக்கிடையேயும் வயிற்றுப்புறத்தில் திறக்கின்றன. கலவியின்போது இத்துளைகளின் வழியாக விந்தணுக்கள் பெறப்பட்டு, விந்து கொள்பையில் சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது.

கலவியின்போது இரு புழுக்களுக்கிடையே விந்தணுக்கள் பரிமாறிக் கொள்ளப்படுகின்றன. இரு மண்புழுக்களும், தலைகளை எதிர் முனைகளில் வைத்தவாறு, ஒரு புழுவின் ஆண் இனப்பெருக்கத்துளை வழியே வரும் விந்து அடுத்த புழுவின் விந்து கொள் பைக்குச் செல்லும் வகையில் பொருந்துகின்றன. பின்னர் விந்தணுக்கள் பரிமாறிக்கொள்ளப்படுகின்றன. கிளைடெல்லத்தில் உள்ள சுரப்பி செல்களினால் சுரக்கப்படுகிற **கருமுட்டை கூட்டில்** (cocoon) முதிர்ந்த விந்தணு, அண்டணு மற்றும் ஊட்டத்திரவம் ஆகியவை சேர்க்கப்படுகின்றன. கருவுறுதலும் வளர்ச்சியும், மண்ணில் விடப்படுகிற கருமுட்டைக் கூட்டினுள்ளேயே நடைபெறுகின்றன. இரண்டு அல்லது மூன்று வாரங்களுக்குப் பிறகு புதிய, இளைய மண்புழுக்கள் கருமுட்டைக்கூட்டிலிருந்து வெளிவருகின்றன. மண்புழுவின் வளர்ச்சியின் போது இடைநிலை உயிரிகள் எதுவும் இல்லாததால் இது ஒரு நேர்முக வளர்ச்சியாகும்.

வாழ்க்கை சுழற்சி

லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ இனப் புழுக்களின் வாழ்க்கை சுழற்சி, கருமுட்டையிலிருந்து தொடங்குகின்றது. கருமுட்டைகள் கருமுட்டைக்கூடுகளில் பாதுகாப்பாக இடப்படுகின்றன. கருமுட்டைக்கூடுகளின் அடைகாக்கும் காலமான ஏறத்தாழ 14 முதல் 18 நாட்களுக்குப்பிறகு **இளம் புழுக்கள்** (Juveniles) வெளிவருகின்றன (படம்.4.7). 15 நாட்களில் இவ்விளம் புழுக்கள் **கிளைடெல்லம் அற்ற புழு**க்களாக முதல் படி வளர்ச்சியை அடைகின்றன (படம். 4.7). இரண்டாம் படி வளர்ச்சி 15 முதல் 17 நாட்கள் வரை நடைபெறுகின்றது. இதன் இறுதியிலேயே இவை கிளைடெல்லத்தைப் பெறுகின்றன. இனப்பெருக்கத் திறன் பெற்ற முதிர்ச்சியடைந்த மண் புழுக்கள் கலவிக்குப்பின் பத்து நாட்களில் கருமுட்டைக்கூடுகளை மண்ணில் இடுகின்றன. இவ்வாறாக, லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ இன மண் புழுவின் வாழ்க்கை சுழற்சி 60 நாட்களில் முழுமை பெறுகிறது.

மண்புழுக்கள் **'உழவனின் நண்பன்'** என அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் அவை மண்ணில் வளைகளைத் தோண்டுவதனால் மண், துளைகள் நிரம்பியதாய் மாறுகிறது. தாவர வேர்கள் மண்ணில் ஊடுருவவும், அவ்வேர்கள்



படம் 4.7 *லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ* – வாழ்க்கை சுழற்சி

சுவாசிக்கவும் இந்நிலை சாதகமானதாகும். **மண்புழு வளர்த்தல், மண்புழு உரமாக்கம், மண்புழு செறிவூட்டப்பட்ட நீர்** (வெர்மிவாஷ்), மற்றும் **சிறுகலன் புழுவளர்ப்பு** (Wormery) ஆகிய அனைத்தும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடைய செயல்முறைகள் ஆகும். இவையனைத்தும் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு **'மண்புழு தொழில் நுட்பம்'** (Vermitech) என்றழைக்கப்படுகிறது. லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ இனம், அழுகிய மற்றும் மட்கிய தாவரப் பொருட்களை உண்பதன் மூலம் அப்பொருட்களின் மறுசுழற்சிக்குப் பெரிதும் உதவுகிறது.

மனித நலனுக்காக மண்புழுக்களைச் செயற்கையாக வளர்க்கும் தொழில் நுட்பமே 'மண்புழு வளர்ப்பு' (Vermiculture) ஆகும். மண்புழுக்களைப் பயன்படுத்தி உரம் தயாரிக்கப்படும் தொழுவுரமே **'வெர்மிகம்போஸ்டிங்'** (Vermicomposting) அல்லது **'மண்புழு உரம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. 'மண்புழு செறிவூட்டப்பட்ட நீர்' (Vermiwash) என்பது தாவரங்களுக்கான திரவ உரம் அல்லது தாவர ஊட்ட மருந்தாகும். மண்புழுவைப் பயன்படுத்திப் பெறப்படும் இத்திரவத்தை இலைகளின் மேல் தெளிப்பதன் மூலம் தாவர வளர்ச்சி தூண்டப்படுகிறது. மண்புழுவின் கோழை, கழிவுப் பொருட்கள் இவற்றுடன் மண்ணின் கரிம மூலக்கூறுகளால் உருவான நுண்ணூட்ட பொருட்களும் இணைந்ததே செறிவூட்டப்பட்ட நீராகும். வீணாகும் உணவுப் பொருட்கள் இலை, குப்பை, மற்றும் உயிர்த்திரள் போன்றவற்றை மண்புழு மூலம் மறு சுழற்சி செய்து நல்ல தரமான உரத்தைச் சிறுகலன்களில் தயாரிப்பதே **சிறுகலன் புழு வளர்ப்பு** (அ) **வாம்பின்** (wormbin) ஆகும். மரபு முறைகளைவிட வேகமாக இம்முறையில் தரமான தொழு உரத்தைத் தயாரிக்கலாம். மீன்பிடிப்பின் போது தூண்டிலில் இரையாகவும் மண்புழுக்கள் பயன்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இழப்பு மீட்டல்.

மண்புழுவின் அனைத்து முக்கிய உறுப்புகளும் முதல் 20 கண்டங்களில் அமைந்துள்ளன. 20வது கண்டத்திற்குப் பின் மண்புழு வெட்டப்படுமேயானால், முன் பகுதி, பின்பகுதியை புதிதாக உருவாக்கிக் கொள்ளும். வெட்டப்பட்ட பின்பகுதி சில நாட்களில் சிதைந்து விடும்.

4.2 கரப்பான் பூச்சி (*பெரிப்பிளனெட்டா அமெரிக்கானா*)

உலகெங்கும் பரவியுள்ள கரப்பான் பூச்சி, பூச்சி இனத்திற்குரிய அனைத்து அடிப்படை பண்புகளையும் பெற்றுள்ள உயிரியாகும். பொதுவாக இப்பூச்சி அடர்சிவப்பு கலந்த பழுப்பு நிறம் அல்லது கருப்பு நிற உடலைக் கொண்டது. இதன் முதல் மார்புக் கண்டத்தில் மட்டும் விளிம்பில் பழுப்புநிறப் பட்டைகள் காணப்படும். இவை பொதுவாக இரவில் உலவும் அனைத்துண்ணியாகும். ஈரம் மிகுந்த மற்றும் வெப்பமான பொருள் சேமிப்பு பகுதிகளிலும், குறிப்பாகச் சமையல் அறைகள், உணவுதானியச் சேமிப்புக் கிடங்குகள், அடுமனை, உணவகங்கள், விடுதிகள், கழிவுநீர் தேங்குமிடம் மற்றும் பொது இடங்களிலும் பெரிதும் காணப்படுகின்றன. பெரிப்பிளனேட்டா மிக வேகமாக ஓடும் (Cursorial) பூச்சியினமாகும். முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கக்கூடிய ஒருபால் உயிரிகளான இவை பெற்றோர் பாதுகாப்பு பணியை செய்யக்கூடிய உயிரிகளாகும். காலரா, வயிற்றுப்போக்கு, காசநோய் மற்றும் டைபாய்டு காய்ச்சலை உண்டாக்கக்கூடிய தீங்கு தரும் நுண்ணுயிரிகளை எடுத்துச் செல்வதால் **"நோய்க் கடத்திகள்"** (Vectors) என்றும் இவை அழைக்கப்படுகின்றன.

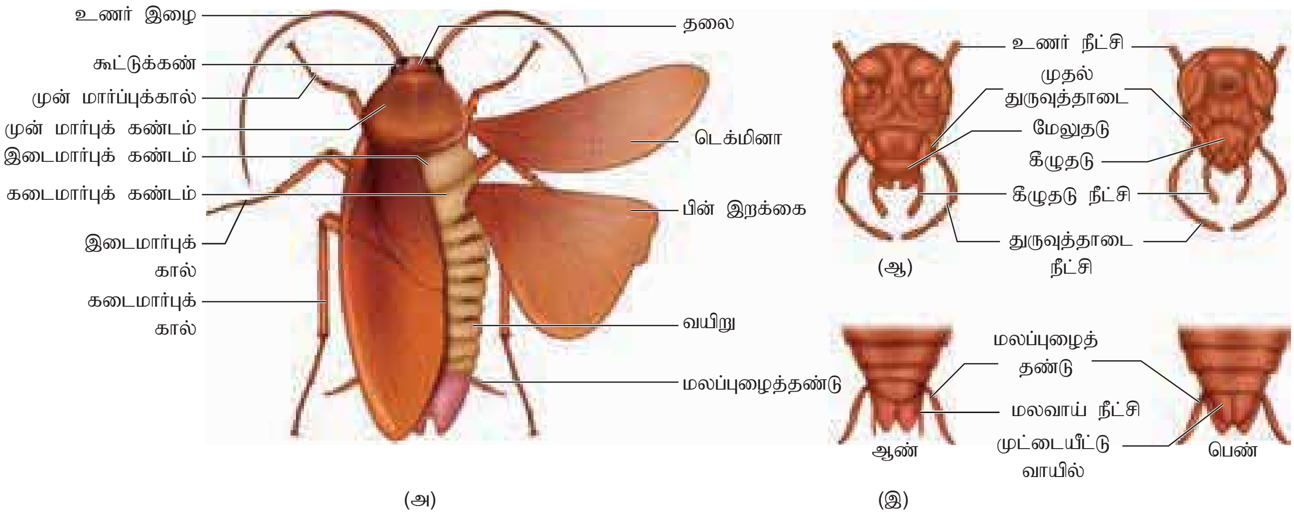
வகைப்பாட்டு நிலை

தொகுதி	–	கணுக்காலிகள்
வகுப்பு	–	பூச்சிகள்
வரிசை	–	ஆர்த்தாப்டீரா
பேரினம்	–	*பெரிப்பிளனெட்டா*
சிற்றினம்	–	*அமெரிக்கானா*

புறத்தோற்றம்

முதிர்ந்த கரப்பான் பூச்சி சுமார் 2–4 செ.மீ நீளமும் 1 செ.மீ அகலமும் உடையது. இவற்றின் உடல் முதுகு - வயிற்றுப் புற அச்சுவாக்கில் தட்டையாகவும், இருபக்கச் சமச்சீரமைப்புடையதாகவும் உடற்கண்டங்களை உடையதாகவும் காணப்படுகிறது. உடல் தலை, மார்பு மற்றும் வயிறு என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மொத்த உடலும் உறுதியான பழுப்பு நிறமுடைய கைட்டினால் ஆன புறச்சட்டகத்தால் மூடப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் **ஸ்கிளிரைட்டுகள்** எனப்படும் கடினமான தட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இவை மெல்லிய **மீள்தன்மையுள்ள இணைப்புகள் (அ) ஆர்த்தோடியல் சவ்வு** மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. முதுகுப்புறமுள்ள ஸ்கிளீரைட்டுகளுக்கு **'டெர்கிட்கள்'** (Tergites) என்றும் வயிற்றுப் புறத்தில் உள்ளவற்றிற்கு **'ஸ்டர்னைகள்'** (Sternites) என்றும் பெயர். பக்க வாட்டில் உள்ள ஸ்கினிரைட்டுகளுக்கு, **'புளூரைட்கள்'** (Pleurites) என்று பெயர்.

கரப்பான்பூச்சியின் தலைப்பகுதி சிறிய, முக்கோண வடிவமுடையது. உடலின் நீள்வச அச்சிற்குச் செங்குத்தாகத் தலை அமைந்துள்ளது. வாய் உறுப்புகள் அனைத்தும் கீழ்நோக்கி அமைந்திருக்கும். இத்தகைய அமைவிற்கு **'ஹைப்போநேதஸ்'** (Hypognathous) வகை என்று பெயர். ஆறு கண்டங்களின் இணைவால் தலை ஆக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் வளையும் தன்மையுடைய கழுத்தின் (படம் 4.8) உதவியால் அனைத்துப் பக்கங்களிலும் தலையால் அசைய முடிகிறது. இதன் தலைப்பகுதியில் ஓர் இணை சிறுநீரக வடிவம் கொண்ட, அசையாத ஒட்டிய **கூட்டுக்கண்களும்**, ஓர் இணை உணர்கொம்பு நீட்சிகளும் மற்றும் வாய் உறுப்புத்தொகுப்புகளும் காணப்படுகின்றன. உணர்கொம்புகளில் உள்ள உணர் செல்கள் சுற்றுச்சூழல் தன்மையினைத் தொடர்ந்து கண்காணிக்க உதவுகின்றன. இதன் வாய் உறுப்பிலுள்ள இணையுறுப்புகள், கடித்து, மென்று உண்ணும் வகையைச் சார்ந்தது. இதற்கு **'மான்டிபுலேட்'** அல்லது **'ஆர்த்தோப்டீரஸ்'** வகை என்று பெயர். ஒரு **மேலுதடு** (Labrum), ஓர் இணை **அரைவைத் தாடைகள்** (Mandibles), ஓர் இணைத் **துருவுத்தாடைகள்** (Maxillae), ஒரு **கீழுதடு** (Labium) மற்றும் நாக்கு (Hypopharynx அல்லது Lingua) (படம் 4.9) ஆகியவை வாய் உறுப்புகளில் அடங்கியுள்ளன. மார்புப் பகுதியானது **'முன்மார்பு'**(Prothorax) **'நடுமார்பு'** (Mesothorax) மற்றும் **'பின்மார்பு'** (Metathorax)க் கண்டங்களால் ஆனது. மார்புக் கண்டங்களில் பெரியது முன்மார்புக்கண்டமாகும். இது தலைப்பகுதியுடன் குறுகலான **கழுத்துப் பகுதி**யால் (Cervicum) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மார்புக் கண்டத்திலும் ஓர் இணை நடக்கும் கால்கள் அமைந்துள்ளன. மொத்தம் ஆறு கால்களைப் பெற்றுள்ளதால் இவற்றிற்கு **ஆறுகாலிகள்**



படம் 4.8 (அ) கரப்பான் பூச்சியின் புறத்தோற்றம் (ஆ) தலையின் முதுகுப்புற, வயிற்றுப் புற தோற்றங்கள்

(hexapoda) (hexa = ஆறு, poda = கால்) என்று பெயர். ஒவ்வொரு காலும் ஐந்து கணுக்களால் ஆனது. அவை முறையே **காக்சா** (பெரியது), **ட்ரொக்காண்டர்** (சிறியது), **ஃபீமர்** (நீண்டு அகன்றது), **டிபியா** (தடித்து நீண்டது) மற்றும் **டார்ஸஸ்** ஆகும். கடைசி கணுவான டார்ஸஸில் அசையும் தன்மையுடைய ஐந்து இணைப்புகள் உள்ளன. அவற்றிற்கு **'போடோமியர்கள்'** அல்லது **'டார்சோமியர்கள்'** என்று பெயர். கரப்பான் பூச்சியில் இரண்டு இணை இறக்கைகள் காணப்படுகின்றன. **எலைட்ரா** அல்லது **டெக்மினா** என்றழைக்கப்படும் முதல் இணை இறக்கைகள் நடுமார்பு கண்டத்தில் இருந்து தொடங்கி, ஓய்வு நிலையில் பின் இறக்கைகளை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. பின்மார்புக் கண்டத்திலிருந்து தொடங்கும் இரண்டாம் இணை இறக்கைகள் பறத்தலுக்கு உதவுகின்றன.

கரப்பான் பூச்சியின் வயிற்றுப்பகுதி பத்துக் கண்டங்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு வயிற்றுக் கண்டமும் மேற்புறம் டெர்கத்தினாலும் கீழ்ப்புறம் **ஸ்டெர்னத்தி**னாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றைப் பக்கவாட்டில் உள்ள சவ்வு போன்ற **புளூராக்கள்** இணைக்கின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

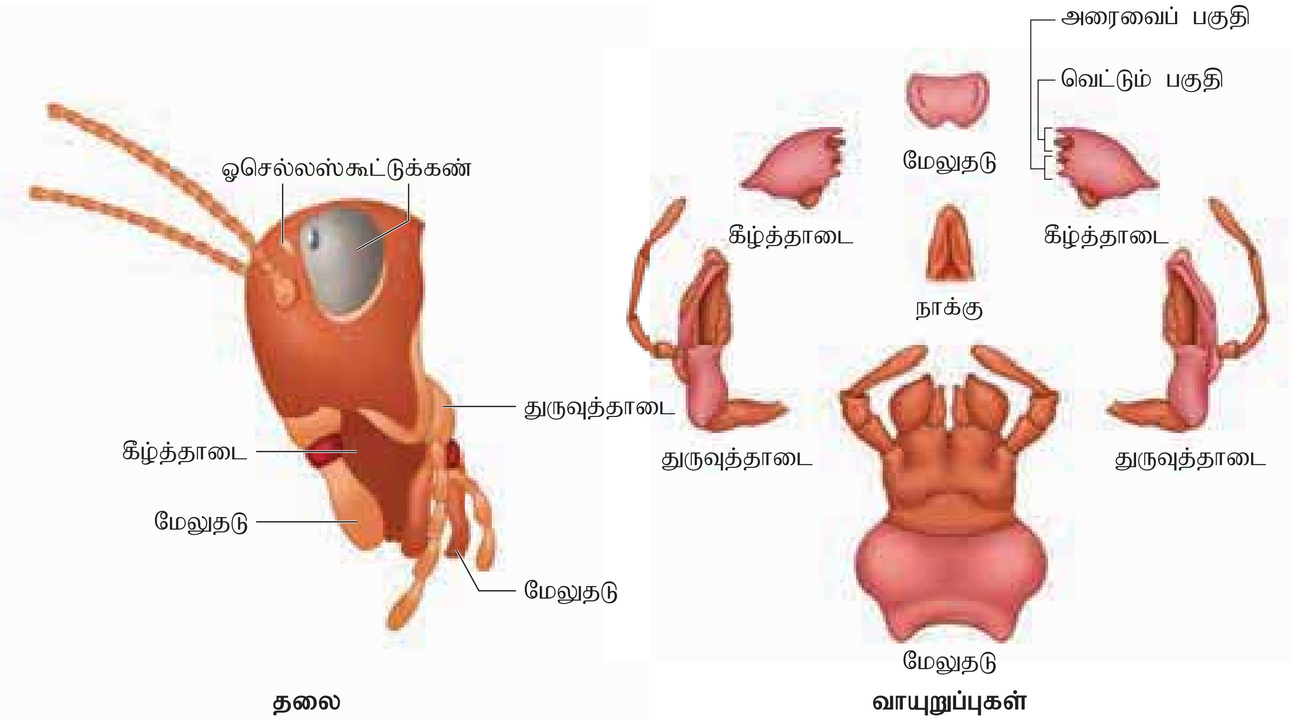
பூச்சியினங்களிலேயே மிகவும் தொன்மையான விலங்கு கரப்பான் பூச்சியாகும். இது ஏறத்தாழ 320 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பான கார்போனிஃபெரஸ் காலத்தைச் சார்ந்தது.

பெண் கரப்பான்பூச்சியின் 7வது உடற்கண்டத்தில் உள்ள ஸ்டெர்னம் தகடு படகு வடிவம் கொண்டது. இது எட்டு மற்றும் ஒன்பதாவது ஸ்டெர்னத்துடன் சேர்ந்து **இனப்பெருக்கப்பை**யாக (brood or genital pouch) உருவாகிறது. இப்பையின் முன்பகுதி **பெண் இனப்பெருக்கத்துளை** (gonopore), **விந்து கொள்பைத்துளை** (spermathecal pores) மற்றும் **கொல்லேடிரல்** சுரப்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் பின்பகுதியில் **கருமுட்டை அறை** (ootheca) உள்ளது. இங்கு தான் கக்கூன் எனப்படும் கருமுட்டைக்கூடு உருவாகிறது. ஆண் பூச்சிகளில் **இனப்பெருக்கப்** பையானது (genital pouch) வயிற்றின் பின் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இப்பையைச் சுற்றிலும் முதுகுப்புறத்தில் 9 மற்றும் 10வது டெர்கம் தகடுகளும் வயிற்றுப் புறத்தில் 9வது ஸ்டெர்னம் தகடும் மூடியுள்ளன. இந்தப்பகுதியில் முதுகுப்புறத்தில் மலவாயும், வயிற்றுப்புறத்தில்ஆண்இனப்பெருக்கத்துளையும் அமைந்துள்ளன. ஆண் மற்றும் பெண் உயிரிகளின் இனப்பெருக்கத்துளையைச் சுற்றியுள்ள ஸ்கிளீரைட்டுகளுக்கு **'கோனோபோபைஸிஸ்'** (Gonapophysis) என்று பெயர். ஆண் பூச்சியின் 9வது கண்ட ஸ்டெர்னத்தில் ஓர் இணை **மலவாய் நீட்சிகள்** (anal styles) காணப்படுகின்றன. ஆனால் பெண் பூச்சிகளில் இவை காணப்படுவதில்லை. அதே சமயம் ஆண் மற்றும் பெண் பூச்சிகளின் 10வது கண்டத்தில் இணைந்த, இழைபோன்ற ஓர் இணை **மலப்புழைத் தண்டுகள்** (anal cerci) காணப்படுகின்றன. இத்தண்டுகள் காற்று மற்றும் நில அதிர்வுகளை உணரும் உறுப்புகளைக்

கொண்டுள்ளது. ஆண் பூச்சிகளின் 7வது கண்ட ஸ்டெர்னத்தில் உள்ள ஓர் இணை பெரிய, அசையும் இணைப்பு கொண்ட முட்டை வடிவத் தகடு (gynovalvular plates) பெண் பூச்சியிடமிருந்து ஆண் பூச்சிகளை எளிமையாக வேறுபடுத்த உதவுகிறது

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தரையில் வாழும் பூச்சியினங்களிலேயே கரப்பான் பூச்சிகள் மிக வேகமாக ஓடும் தன்மையுடையவை. இதன் வேகம் சுமார் 5.4 கிமீ/மணி



படம் 4.9 *பெரிப்பிளனெட்டா*– அ) தலை ஆ) வாயுறுப்புகள்

அட்டவணை – 4.2 ஆண் மற்றும் பெண் கரப்பான் பூச்சிகளுக்கான வேறுபாடுகள்

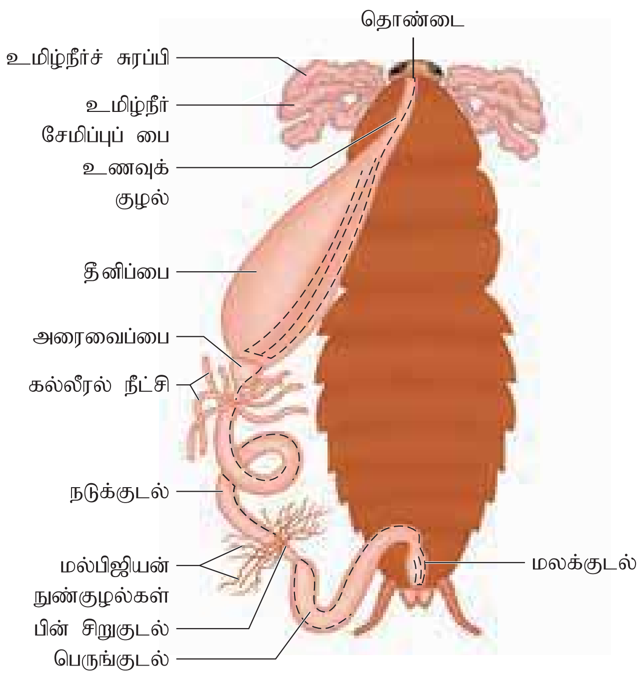
வ. எண்	பண்புகள்	ஆண் கரப்பான் பூச்சி	பெண் கரப்பான் பூச்சி
1.	வயிறு	நீண்டது மற்றும் குறுகலானது.	குட்டையானது மற்றும் அகன்றது.
2.	கண்டங்கள்	9– தெளிவான வயிற்றுப் புற கண்டங்கள் உள்ளன.	7– தெளிவான வயிற்றுப் புற கண்டங்கள் உள்ளன.
3.	மலப்புழை நீட்சி (anal style)	காணப்படுகின்றன.	காணப்படுவதில்லை.
4.	டெர்கம்	7வது டெர்கம் 8வது டெர்கத்தை மூடியுள்ளது.	7வது டெர்கம் 8 மற்றும் 9வது டெர்கங்களை மூடியுள்ளது.
5.	இனப்பெருக்கப்பை (brood pouch /genital pouch)	காணப்படுவதில்லை	காணப்படுகிறது.
6.	உணர்கொம்பு நீட்சிகள் (antenna)	அதிக நீளம் கொண்டுள்ளது.	குறைந்த நீளம் கொண்டுள்ளது.
7.	இறக்கைகள்	கடைசி வயிற்றுக் கண்டத்தைத் தாண்டியும் நீண்டுள்ளது.	வயிற்றுப் பின்முனை வரை மட்டுமே நீண்டுள்ளது.

செரிமான மண்டலம்

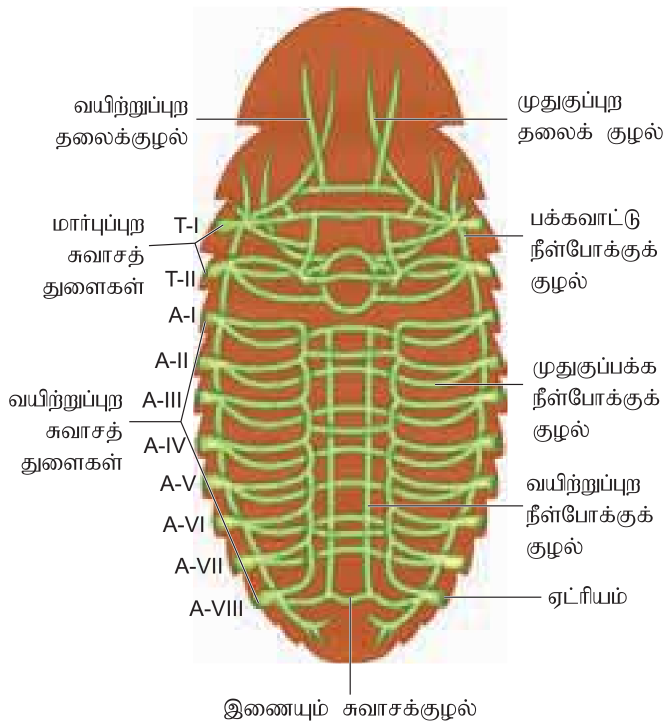
*கரப்பான் பூச்சியின் செரிமான மண்டலமானது உணவுக்குழலையும் செரிமானச் சுரப்பிகளையும் உள்ளடக்கியதாகும். உடற்குழியில் அமைந்துள்ள உணவுப் பாதை மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை முறையே முன்குடல், நடுக்குடல் மற்றும் பின்குடலாகும் (படம். 4.10). முன்குடல் பகுதியில் வாய்முன்குழி, வாய், தொண்டை மற்றும் உணவுக்குழலைக் கொண்டுள்ளது. இது பின்பகுதியில் பைபோன்ற தீனிப்பையில் முடிவடைகிறது. அது உணவை சேமிக்க உதவுகிறது. **தீனிப்பை**யைத் தொடர்ந்து அரைவைப்பை அல்லது **புரோவென்ட்ரிகுலஸ்** அமைந்துள்ளது. இப்பையின் வெளி அடுக்கில் தடித்த வட்டத்தசைகளும், உள்ளடுக்கில் தடித்த கியூட்டிக்கிளும் சேர்ந்து கைட்டின் நிரம்பிய பற்கள் எனப்படும் ஆறு தகடுகளை உருவாக்கியுள்ளன. உணவுத்துகள்கள் **அரைவைப் பை**யில் நன்கு அரைக்கப்படுகின்றன. அரைவைப்பையை அடுத்துக் குட்டையான குறுகலான சுரப்புத் தன்மையுடைய நடுக்குடல் அமைந்துள்ளது. முன் மற்றும் நடுக்குடல் இணையுமிடத்தில் எட்டு, விரல் போன்ற குழல்களாலான **கல்லீரல் நீட்சிகள்*** (hepatic caecae/ enteric caecae) *அமைந்துள்ளன. நடுக்குடலும், பின்குடலும் இணையுமிடத்தில் சுமார் 100 – 150 எண்ணிக்கையில் மஞ்சள் நிறமுடைய, மெல்லிய இழை போன்ற **மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள்*** (Malpighian tubules) *காணப்படுகின்றன. இவை ஹீமோலிம்ப் திரவத்திலுள்ள கழிவுப்பொருட்களை வெளியேற்ற உதவுகின்றன. பின்குடல் நடுக்குடலை விட அகன்றுள்ளது. இது சிறுகுடல், பெருங்குடல் மற்றும் மலக்குடல் என மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. மலக்குடல், மலப் புழை வழியாக வெளியே திறக்கிறது. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், சுரப்புச் செல்கள் மற்றும் கல்லீரல் நீட்சிகள் ஆகியவை செரிமானச் சுரப்பிகள் ஆகும். ஓர் இணை உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் தீனிப்பையின் பக்கத்திற்கொன்றாக உள்ளன. நடுக்குடலிலுள்ள சுரப்புச் செல்கள் மற்றும் கல்லீரல் நீட்சிகள் சுரப்பு நீரைச் சுரக்கின்றன.*

சுவாசமண்டலம்

கரப்பான் பூச்சியின் சுவாச மண்டலம் தரைவாழ் பூச்சியினங்கள் அனைத்தையும் விடச் சிறப்பாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. (படம்.4.11). கரப்பான்



படம் 4.10 கரப்பான் பூச்சி – செரிமான மண்டலம்



படம் 4.11 கரப்பான் பூச்சி – மூச்சுக்குழல் மண்டலம் – முதுகுப்புறத் தோற்றம்

பூச்சியின் சுவாசம் பல கிளைகளைக் கொண்ட **மூச்சுக்குழல்கள்** (trachea) மூலம் நடைபெறுகிறது.

மூச்சுக்குழல்கள் உடலின் பக்கவாட்டில் உள்ள 10 துளைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இத்துளைகளுக்கு **ஸ்பைரக்கிள்கள்** (spiracles) அல்லது ஸ்டிக்மேட்டா (Stigmata) அல்லது **சுவாசத்துளைகள்** என்று பெயர். இந்தச் சுவாசத்துளைகளைத் திறக்கவும் மூடவும் வால்வுகள் உண்டு. இவ்வால்வுகளைச் சுருக்குத்தசைகள் இயக்குகின்றன. மூச்சுக்குழல்கள் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து சிறு நுண் குழல்களாக மாற்றம் அடைகிறது. அவற்றிற்கு **மூச்சு நுண்குழல்கள்** அல்லது **ட்ரக்கியோல்கள்** (tracheoles) என்று பெயர். மூச்சு நுண்குழல்கள் முழுவதும் நிறமற்ற திரவத்தினால் **(ஹீமோலிம்ப்)** நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இத்திரவத்தின் வழியாகவே காற்று பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. உடல் தசைகள் அதிகமாகச் செயல்படும் பொழுது தசைகளின் ஆக்சிஜன் தேவையை ஈடுசெய்வதற்காக இத்திரவம் திசுக்களுக்குள் செல்வதால் ஆக்ஸிஜன் விரவல் துரிதமாக நடைபெறுகிறது. சுவாச மண்டலத்தில் காற்று செல்லும் பாதை:

ஸ்பைரக்கிள் ⟶ மூச்சுக்குழல் ⟶ மூச்சு நுண்குழல் ⟶ திசுக்கள்

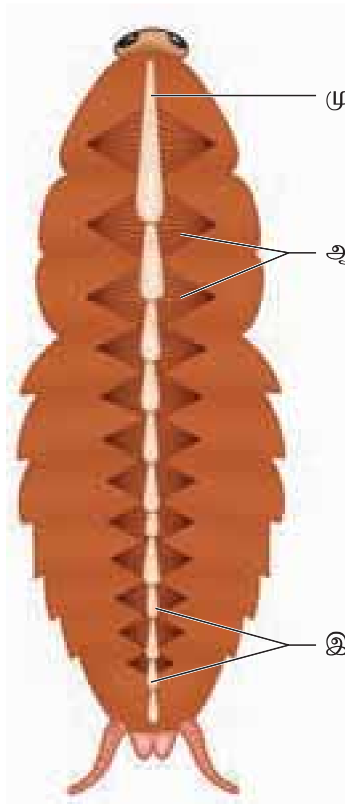
தெரிந்து தெளிவோம்

கரப்பான் பூச்சியின் சுவாச மண்டலத்தில் சுவாச துளைகள் மற்றும் மூச்சுக்குழல்கள் ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன. மண்புழுவின் சுவாச மண்டலத்தை விட இது அதிக திறன் உடையது ஏன்? மனிதனின் செயல்மிகு நிகழ்ச்சியாக உள்ள உட்சுவாசம் கரப்பான் பூச்சிகளில் இயல்பு நிகழ்ச்சியாக இருப்பது ஏன்?

சுற்றோட்ட மண்டலம்

கரப்பான்பூச்சியில் திறந்த வகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது. (படம் 4.12) இரத்த நாளங்கள் சரியாக வளர்ச்சியடையாமல் உள்ளது. இதன் உடற்குழி முழுவதும் நிறமற்ற இரத்தமான **ஹீமோலி:ம்ப்** (Haemolymph) தடையின்றி ஓடிக்கொண்டிருக்கிறது.

கரப்பான்பூச்சியின் உள்ளுறுப்புகள் அனைத்தும் உடற்குழியிலுள்ள **ஹீமோலி:ம்பில்** மிதக்கின்றன. நிறமற்ற ஹீமோலி:ம்பில் பொதுவாகப் பிளாஸ்மா மற்றும் செல் விழுங்கும் தன்மையுடைய இரத்தச் செல்களும் (Haemocytes) உள்ளன. கரப்பான்பூச்சியின் இதயம் தசைச்சுவர் கொண்ட நீண்ட குழலாக மார்புப்பகுதி முதல் வயிற்றுப்பகுதி வரை நீண்டுள்ளது. இதயம் பதின்மூன்று அறைகளைக் கொண்டுள்ளது ஒவ்வொரு அறையின் இரண்டு புறங்களிலும் **ஆஸ்டியா** (Ostia) எனும் துளைகள் காணப்படுகின்றன. உடற்குழியிலுள்ள இரத்தமானது ஆஸ்டியாக்கள் மூலம் இதயத்திற்குள் நுழைந்து மீண்டும் மேல்நோக்கி **உள்குழிகளில்** (Sinuses) செலுத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் இதயத்தின் இரண்டு பக்கங்களிலும் ஒரு ஜோடி முக்கோண வடிவ **அலரித்தசைகள்** (மொத்தம் 13 இணை)



படம் 4.12 கரப்பான்பூச்சி சுற்றோட்ட மண்டலம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கரப்பான் பூச்சிகள் 45 நிமிடங்கள் வரை சுவாசிக்காமல் இருக்க முடியும். நீருள் மூழ்கிய நிலையில் அரைமணி நேரம் வரை வாழக்கூடியன. தன்னுடலின் நீரிழப்பை ஒழுங்குபடுத்த அவ்வப்போது சுவாசத்தை தற்காலிகமாக நிறுத்தும் பண்பும் கொண்டன.

குறிப்பு

தலையில்லாமல் கரப்பான்பூச்சி உயிர் வாழும்

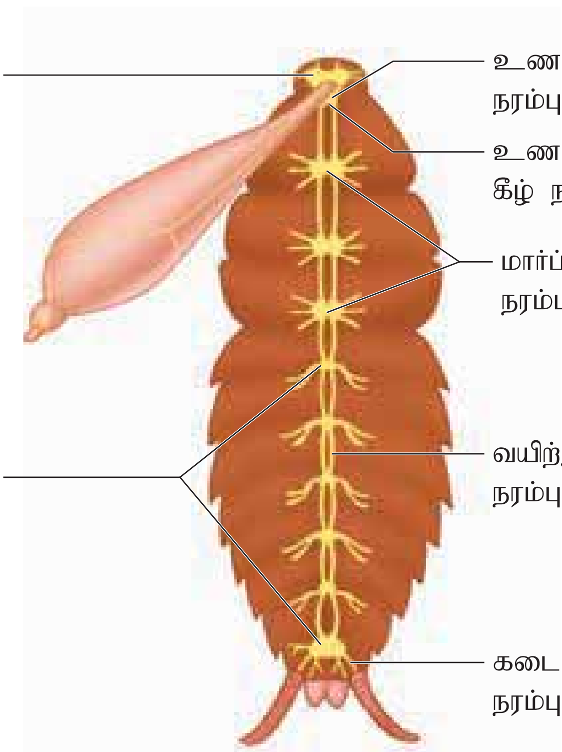
கரப்பான்பூச்சியின் தலைப்பகுதி நீக்கப்பட்ட பின்பும் ஒரு வாரம் வரை உயிர் வாழும் தனித்திறன் பெற்றுள்ளது. திறந்த சுற்றோட்ட மண்டலத்தினால் வெளிமண்டலத்திலுள்ள காற்றினை சுவாசத் துளைகளின் வழியாக நேரடியாக சுவாசிக்கும் முறையை பெற்றுள்ளதே இதற்குக் காரணமாகும். தலை மற்றும் வாய்ப் பகுதி இல்லாத நிலையிலும், சுவாசச் செயல் நடைபெறுவதால் உயிர் வாழ்கிறது. ஆனால் தேவைக்கேற்ப வாய் வழியாக நீர் மற்றும் உணவு அருந்த முடியாத காரணத்தினால் உயிரிழக்கிறது.

அமைந்துள்ளன. இத்தசைகளே இரத்த ஓட்டத்திற்கு முக்கிய காரணமாகின்றன. மேலும் கரப்பான் பூச்சியின் உணர் கொம்பு நீட்சியின் அடியிலுள்ள **துடிக்கும்பை** (Pulsatile Vesicle) இரத்தத்தைப் பாய்ச்சுகிறது.

நரம்பு மண்டலம்

கரப்பான் பூச்சியின் நரம்பு மண்டலத்தில், **உணவுக்குழல் மேல் நரம்புசெல் திரள்** (Supra oesophageal ganglion) (அ) மூளை, **உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புசெல் திரள்** (Sub – oesophageal ganglion), **உணவுக்குழல் சூழ் நரம்பு வளையம்** (circum-oesophageal ring) மற்றும் **நரம்புசெல் திரள்களைக் கொண்ட வயிற்றுப்புற இரட்டை நரம்புவடம்** (Ganglionated double ventral nerve cord) ஆகியவை உள்ளன (படம் 4.13). மூளை அல்லது உணவுக்குழல் மேல் நரம்புச்செல் திரளானது உணர்ச்சி அறியும் உறுப்பாகவும் (sensory), நாளமில்லாச்சுரப்பி மையமாகவும் (endocrine centre) பணியாற்றுகிறது. இயக்கு மையமாகச் செயல்படும் தொண்டைகீழ் நரம்பு செல் திரள், வாய் உறுப்புகள், கால்கள் மற்றும் இறக்கைகளின் இயக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. அரைவைத்தாடை, துருவுத்தாடை மற்றும் கீழுதட்டுக் கண்டங்களின் இணை நரம்புச்செல் திரள்கள் இணைந்து உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புச்செல் திரளை உருவாக்கியுள்ளன.

உணவுக்குழல் மேல் நரம்புசெல் திரள் மற்றும் உணவுக்குழல் கீழ் நரம்பு செல் திரள் ஆகிய இரண்டும் ஓரிணை நரம்பிணைப்பால்



படம் 4.13 கரப்பான்பூச்சி – நரம்பு மண்டலம்

இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது உணவுக்குழல் சூழ் நரம்பிணைப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது. வயிற்றுப் புற மையக்கோட்டில் செல்லும் நரம்புசெல் திரள்களைக் கொண்ட இரட்டை நரம்புவடமானது திடத்தன்மையுடையது. உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புசெல் திரளிலிருந்து தொடங்கும் இந்த இரட்டை நரம்புவடம் 7வது வயிற்றுக் கண்டம் வரை நீண்டு காணப்படுகிறது. மூன்று மார்புக்கண்டங்களிலும் தலா ஒரு நரம்புசெல் திரளும், வயிற்றுப்பகுதியில் ஆறு நரம்புச்செல் திரள்களும் உள்ளன.

கரப்பான் பூச்சியில் உணர்கொம்பு நீட்சிகள், கூட்டுக்கண்கள், மேலுதடு, துருவுத்தாடை நீட்சிகள், கீழுதடு நீட்சிகள் மற்றும் மலப்புழைத் தண்டு ஆகியவை உணர் உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. உணர்கொம்பு நீட்சிகள், துருவுத்தாடை நீட்சிகள் மற்றும் மலப்புழைத் தண்டு ஆகியவற்றில் **தொடு உணர்விகள்** (Thigmo receptor) உள்ளன. மணங்களை நுகரும் நுகர்ச்சி உணர்விகள் உணர் கொம்பு நீட்சிகளிலும், சுவை உணரும் உணர்விகள் அரைவைத்தாடை நீட்சிகளிலும் கீழுதட்டிலும் அமைந்துள்ளன. காலின் முதல் நான்கு கணுக்களில் **வெப்ப உணர்விகள்** (Thermo receptors) உள்ளன. காற்று மற்றும் நில அதிர்வுகளை, உணரும் **கார்டோடோனல்** (Chordotonal receptor) **உணர்விகள்** மலப்புழைத் தண்டுகளில் அமைந்துள்ளன. கரப்பான்பூச்சியின் தலையின் முதுகுப்புற பரப்பில் அமைந்துள்ள ஓர் இணைச் கூட்டுக் கண்கள் ஒளி உணர்வியாக (Photo receptor organ) செயல்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கண்ணிலும் சுமார் 2000 எளிய கண்களான '**ஓம்மட்டிடியா**' காணப்படுகின்றன.

தெரிந்து தெளிவோம்

கணுக்காலிகளின் கண்கள் கூட்டுக்கண்கள் என அழைக்கப்படும். இதில் ஓம்மட்டிடியம் எனப்படும் எண்ணற்ற ஒரே மாதிரியான அமைப்புகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு ஓம்மட்டிடியமும் தனித்தனி பார்வை உணர்வியாக செயல்படுகின்றன. கூட்டுக்கண்களுக்கும் தனிக்கண்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு யாது? ஏன் கரப்பான் பூச்சியின் மொசைக் பார்வை, குறைவான தெளிவுத்திறன் கொண்டதாக உள்ளது?

இதன் வழியாகவே கரப்பான்பூச்சிகள் பொருளின் பல பிம்பத்தை உணர்கின்றன. இத்தகைய பார்வைக்கு **மொசைக் பார்வை** (முழுமையற்ற பகுதிப்பார்வை) என்று பெயர். இப்பார்வையில் உணர்தன்மைஅதிகமிருப்பினும் குறைவான தெளிவு திறன் கொண்டதாகவே உள்ளது.

கழிவுநீக்க மண்டலம்:

கரப்பான் பூச்சியின் முதன்மை கழிவு நீக்க உறுப்பாக மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள் செயலாற்றுகின்றன. உடலிலுள்ள நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருட்களை யூரிக் அமில வடிவத்தில் இவை வெளியேற்றுகின்றன. யூரிக் அமிலமாகக் கழிவுப்பொருட்களை வெளியேற்றுவதனால் கரப்பான்பூச்சிகள் **யூரிகோடெலிக் (யூரிக் அமில நீக்கிகள்)** உயிரிகளாகும். கூடுதலாக, கொழுப்பு உறுப்புகள், **நெஃப்ரோசைட்டுகள்**, **கியூட்டிகிள்** மற்றும் **யூரிகோஸ்** சுரப்பிகள் ஆகியவையும் கழிவு நீக்கத்திற்கு உதவுகின்றன.

மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள் பொதுவாக மெல்லிய, நீண்ட நூலிழை போன்ற வடிவத்துடன் மஞ்சள் நிறமாகக் காணப்படுகின்றன. இக்குழல்கள் உணவுப்பாதையில் நடுக்குடல் மற்றும் பின்குடல் சந்திக்குமிடத்தில் அமைந்துள்ளன. எண்ணிக்கையில் 100–லிருந்து 150 வரை உள்ள இந்நுண்குழல்கள் 6–லிருந்து 9– தொகுப்புகளாக உள்ளன. ஒவ்வொரு நுண்குழலும் சுரப்புச் செல்கள் மற்றும் குற்றிழைச் செல்களை (ciliated cells) கொண்டவை. இவற்றால் சேகரிக்கப்படும் கழிவுகள் பின்குடல் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. மால்பீஜியன் நுண்குழல்களில் உள்ள சுரப்புச் செல்கள் நீர், உப்பு, CO_2 மற்றும் நைட்ரஜன் கழிவுகளை ஹீமோலிம்பிலிருந்து பிரித்தெடுத்து நுண்குழலின் உட்பகுதிக்கு அனுப்புகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நடுக்குடலுக்கும், பின்குடலுக்கும் இடையேஉள்ள நுண்குழல்களை மார்சல்லோ மால்பிஜி என்பவர் முதலில் விளக்கினார். அப்போது அவற்றை வாசாவெரிகோஸ் என்று அழைத்தார். பிற்காலத்தில் மெக்கல் என்பவர் அவற்றை மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள் என்று அழைத்தார்.

நுண்குழலின் செல்கள் நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்கழிவுகளை மீண்டும் உறிஞ்சுகின்றன. அதேசமயத்தில் நுண்ணிழைகள் சுருங்குவதனால் நைட்ரஜன் கழிவுகள் சிறுகுடல் பகுதிக்குக் கடத்தப்பட்டு அதிகப்படியான நீர் உறிஞ்சப்படுகிறது. மீதமுள்ள கழிவுப்பொருட்கள் மலக்குடலுக்குள் செல்லும்போது ஏறத்தாழத் திடத்தன்மை பெற்ற யூரிக் அமிலம், மலக்கழிவுகளோடு சேர்த்து வெளியேற்றப்படுகிறது.

இனப்பெருக்க மண்டலம்:

கரப்பான்பூச்சி ஒருபால் உயிரியாகும். இதில் ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியாக உள்ளன. இவற்றில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் ஓர் இணை விந்தகங்கள், ஓர் இணை விந்து நாளங்கள், விந்து உந்து நாளம், **காளான் வடிவச்சுரப்பி** (Utricular gland), **கான்குளோபேட் சுரப்பி** (Conglobate / phallic gland) மற்றும் புறஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆகிய பகுதிகள் உள்ளன. மூன்று கதுப்புகளைக்கொண்ட ஓர் இணை விந்தகங்கள் 4 மற்றும் 6வது வயிற்றுக்கண்டங்களின் பக்கவாட்டில், பக்கத்திற்கு ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றன (படம். 4.14). ஒவ்வொரு விந்தகத்திலிருந்தும் உருவாகும் மெல்லிய விந்துநாளம் விந்துபைகள் வழியாக விந்து உந்து நாளத்தில் திறக்கிறது. நீண்ட விந்து உந்துநாளம் உயிரியின் மலப்புழைக்குக்கீழ் உள்ள ஆண் இனப்பெருக்கத் துளையில் திறக்கிறது. காளான் வடிவச்சுரப்பி (யூட்ரிகுலார் சுரப்பி) ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்துடன் இணைந்த ஒரு பெரிய துணை இனப்பெருக்கச் சுரப்பியாகும். இது விந்து உந்து நாளத்தின் முன் பகுதியில் திறக்கிறது. விந்தணுக்களைச் சேமிக்கும் விந்துபைகள் (seminal vesicles), விந்து உந்து நாளத்திற்கு வயிற்றுப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. விந்தணுக்கள் விந்துபையில் ஸ்பர்மட்டோஃபோர் என்னும் கற்றைகளாகச் சேமிக்கப்படுகின்றன. கான்குளோபேட் சுரப்பியும் (ஃபாலிக் சுரப்பி) இனப்பெருக்கத் துளையின் அருகில் திறக்கின்றன. இதன் பணி இதுவரை அறியப்படவில்லை. புணர்ச்சியில் துணை புரிவதற்காகக் கைட்டினாலான சமச்சீரற்ற வடிவம் கொண்ட **ஃபேலோமியர்** ஆண் இனப்பெருக்கத் துளை அருகே உள்ளன. ஒரு போலி ஆண்குறி உறுப்பும் காணப்படுகிறது.

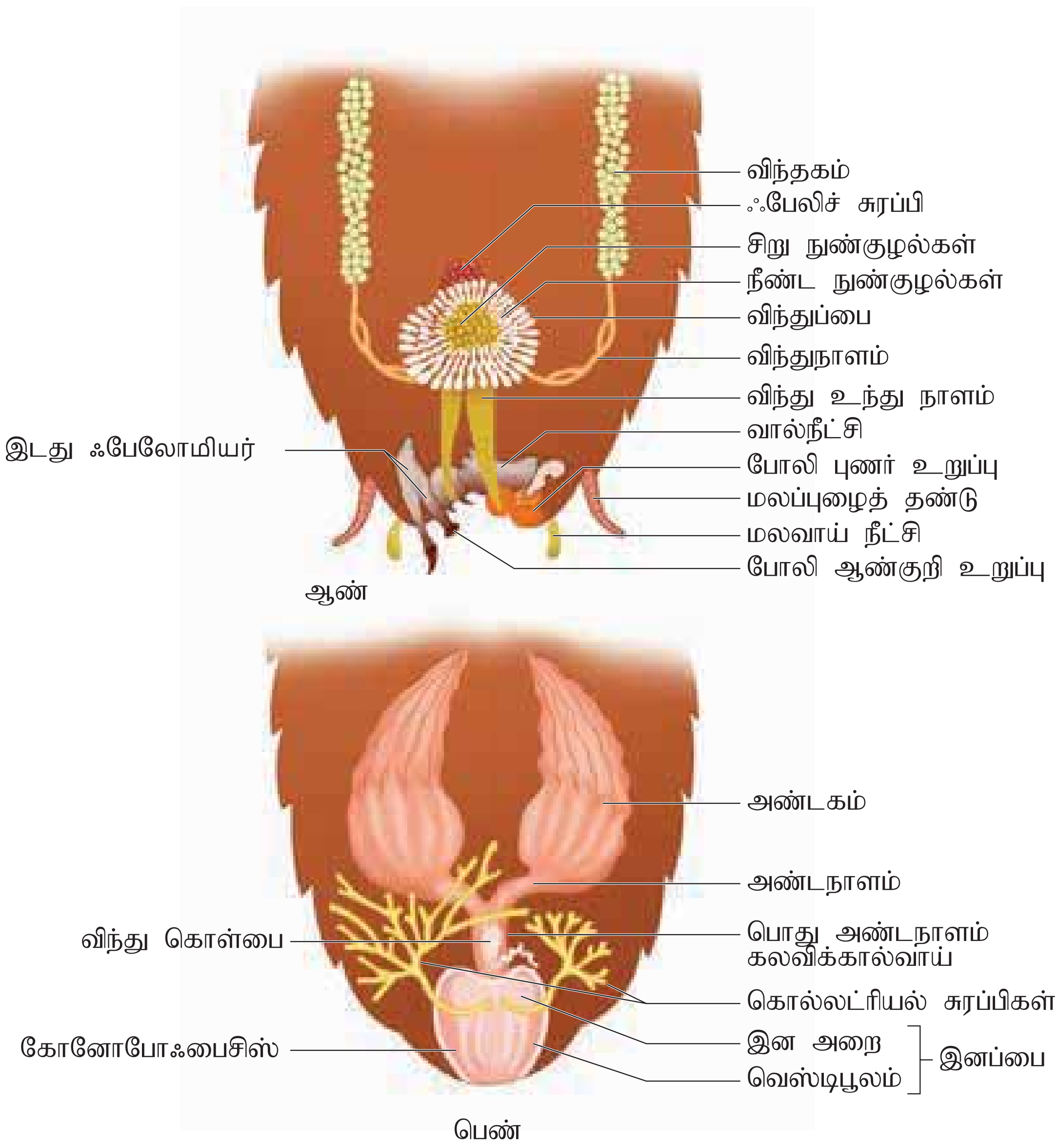
ஓர் இணை அண்டகங்கள், கலவிக்கால்வாய் (vagina), இனப்பை (Genital pouch), கொல்லேட்ரியல் சுரப்பி, விந்துகொள்பை (Spermatheca) ஆகியன பெண் கரப்பான் பூச்சியின் இனப்பெருக்க மண்டல உறுப்புகளாகும். ஓர் இணை அண்டகங்கள் 2 லிருந்து 6 வது வயிற்றுக் கண்டங்களின் பக்கவாட்டில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு அண்டகமும் 8 அண்டக்குழல்களால் ஆனவை. இதனுள் தொடர் வரிசையில் வளர்ச்சியடையும் முட்டைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு அண்டகத்தின் பக்கத்திலிருந்தும் உருவாகும் அண்டநாளங்கள் உடலின் மையப்பகுதியில் ஒன்றிணைந்து அண்டபொது நாளம் எனப்படும் கலவிநாளத்தை தோற்றுவிக்கிறது. கலவிநாளம் இனப்பையில் திறக்கிறது. கலவிநாளத்தின் செங்குத்துப் பிளவே பெண் இனப்பெருக்கத்துளை எனப்படுகிறது. 6வது வயிற்றுக்கண்டத்தில் உள்ள ஓர் இணை விந்து கொள்பைகள் இனப்பையின் முதுகுப்புறத்திலுள்ள மையத்துளை வழியாகத் திறக்கிறது. கலவியின் போது அண்டங்கள் இனப்பைக்குள் விழுகின்றன. பின்னர் அங்கு விந்துச் செல்களால் கருவுறுகின்றன. நன்கு கிளைத்த ஓர் இணை வெண்ணிறக் கொல்லேட்ரியல் சுரப்பிகள் அண்டகத்தின் பின்பகுதியில் உள்ளது. இச்சுரப்பியே, கருமுட்டைகளைப் பாதுகாக்கும் ஊத்திகா எனும் கருமுட்டைக்கூட்டைச் சுரக்கிறது. படகு வடிவமான இனப்பை 7, 8 மற்றும் 9வது வயிற்றுக்கண்டத் தகடுகளால் உருவாக்கப்பட்டதாகும். இனப்பை இரு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கலவிநாளம் திறக்கும் அறை இனப்பெருக்க அறை என்றும், கருமுட்டைகூடு உருவாகும் அறை, கருமுட்டைகூடு அறை என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பெண் பூச்சிகளில் 3 இணை கைட்டின் ஓடுகள் ஒன்றிணைந்து கோனோபோஃபைசிஸ் எனும் அமைப்பாகப் பெண் புழையை சூழ்ந்துள்ளது. **முட்டையீட்டுவாயில்** (Ovipositor) என்னும் இது முட்டைகளை முட்டைக் கூட்டிற்குள் செல்ல வழி செய்கிறது (படம் 4.14).

கரப்பான் பூச்சியின் கருமுட்டைக்கூடுகள் அடர்சிவப்பிலிருந்து கரும்பழுப்பு

நிறமுடையவை. 12மி.மீ நீளமும் 16 முட்டைகளையும் கொண்ட இக்கூடு, ஏதாவதொரு பொருளின் மேல், குறிப்பாக உணவுப்பொருட்கள் அருகில் அதிக ஈரப்பதமிக்க, இடுக்குகள், வெடிப்புகள் அருகில் ஒட்டவைக்கப்படுகிறது. ஒரு கரப்பான்பூச்சி தன் வாழ்நாளான ஒன்று முதல் இரண்டாண்டுகளில் சுமார் 15-லிருந்து 40 கருமுட்டைக் கூடுகளை உற்பத்தி செய்கின்றது.

இக்கூடுகளுக்குள்ளேயே சுமார் 5-13 வாரங்களுக்கு கரு வளர்ச்சியடைகிறது. இதன் கருவளர்ச்சி, இறக்கையற்ற படிநிலைகளைக் கொண்டிருப்பதால், கரப்பான் பூச்சி **பாராமெடாபோலஸ்**(Parametabolus) வகை எனப்படுகிறது. முதிர் உயிரிகளை நிகர்த்த இறக்கையற்ற வளர் உயிரிகள் வளர் உருமாற்றத்தின் வழியாக முதிர் உயிரியாகின்றன. இவ்வாறு முதிர் உயிரியாக மாறுவதற்கு முன் இறக்கைகளற்ற வளர் உயிரி சுமார் 13 முறை தோலுரித்துக் கொள்கிறது.

கரப்பான்பூச்சியின் பெரும்பான்மையான சிற்றினங்கள் பரவலான வகைகள் ஆகும். மொத்தமுள்ள சுமார் 4600 இனங்களில் சுமார் 30 சிற்றினங்கள் மனித வாழிடங்களோடு தொடர்புடையன. சுமார் 4 சிற்றினங்கள் தீங்கு உயிரிகளாக நன்கு அறியப்பட்டுள்ளன. அவை உணவுப்பொருட்களைச் சிதைத்து மாசடையச் செய்கிறது. கரப்பான் பூச்சிகள் பல பாக்டீரியா நோய்களைக் கடத்துகின்றன. அவை இருப்பதே சுகாதாரக் குறைவிற்கான அடையாளமாகக்



படம் 4.14 கரப்பான் பூச்சி – அ) ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் ஆ) பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

கரப்பான் பூச்சிகள்

டைனோசார் காலந்தொட்டே கரப்பான் பூச்சிகள் நம்மைச் சுற்றி வாழ்கின்றன!

அமெரிக்க வகை கரப்பான் பூச்சி (American Cockroach)

வீடுகளில் காணப்படக் கூடிய மிகப்பெரிய கரப்பான் பூச்சி அமெரிக்க வகை கரப்பான் பூச்சியாகும். முழுவளர்ச்சியடையும் வரை இவற்றிற்கு இறக்கைகள் வளராது. பெண் கரப்பான் பூச்சி ஆண்டுக்கு சுமார் 150 இளம் உயிரிகளை உருவாக்கும்.

ஜெர்மன் வகை கரப்பான் பூச்சி German Cockroach

இவ்வகை கரப்பான் பூச்சிகள் உலகம் முழுதும் காணப்படுகின்றன. அமெரிக்க நாடுகளில் அதிகம் காணப்படும் கரப்பான் பூச்சிகள் ஆகும். இவ்வகை கரப்பான் பூச்சிகள் 100 முதல் 200 நாட்கள் வாழும்.

கரப்பான் பூச்சியின் வகைகள்

பழுப்புப் பட்டை கரப்பான் பூச்சி Brown-banded Cockroach

இவ்வகை ஆண் கரப்பான் பூச்சியின இறக்கைகள் பெண் கரப்பான் பூச்சியின் இறக்கைகளை விடப் பெரியது. இவை பொதுவாக 5-61/2 மாதங்கள் வரை வாழ்வன. தளவாடப் பொருட்களின் மேல் அல்லது கீழ் பகுதியில் முட்டைகளை மறைத்து ஒட்டி வைக்கின்றன.

ஓரியண்டல் கரப்பான் பூச்சி Oriental Cockroach

இவ்வகை கரப்பான் பூச்சிகள் ஆப்பிரிக்காவில் இருந்து பரவியன. இவை பெரிய அடர்நிற உடலைக் கொண்டன. சாக்கடை மற்றும் கழிவுக் கால்வாய்களில் பொதுவாக பயனிப்பன. பிற வகை கரப்பான் பூச்சிகளை விட இவை தூய்மையற்ற இடங்களையும் குறை வெப்பநிலை கொண்ட பகுதிகளையும் விரும்புவன.

இளம் உயிரிகளை பொரிக்கும் கரப்பான் பூச்சி Viviparous Cockroach

டிப்ளோடீரா பங்டேட்டா எனும் சிற்றினம் பிளாபரிடே குடும்பத்தைச் சார்ந்தது. இளம் உயிரிகளை பொரிக்கும் வகைகளுள் இதுவே ஒன்றாகும். முதிர் உயிரிகளில் மாறுபாடடைந்த டிரக்கியல் (சுவாச) சுரப்பி மற்றும் சுவாசத்துளை குயினோன் எனும் வேதிப்பொருளை (நஞ்சு) வெளியேற்றி எதிரிகளை விரட்டுகின்றது. இது வேதிமுறை தற்காப்பு ஆகும்.

உண்மைகள்

- வயிற்றுப்போக்கு, டைஃபாய்டு, போலியோ, வயிற்றுச் சங்கடம் போன்ற நோய்களை பரப்புகின்றது.
- தேசிய கூட்டுறவு உள் நகர ஆஸ்துமா படிப்பு (NCICAS) தகவலின்படி 23 முதல் 60% நகர ஆஸ்துமா நோயாளிகள் கரப்பான் பூச்சிகளின் நோயூக்கிகளுக்கு எளிதில் பாதிப்படைகின்றனர்.
- கரப்பான் பூச்சிகள் 33 வகை பாக்டீரியாக்களை பரப்புகின்றன இவற்றில் எ.கோலை மற்றும் சால்மோனெல்லா உள்ளடக்கம் ஆகும். 6 வகை ஒட்டுண்ணிப்புழுக்கள் மற்றும் 7 வகை மனித நோயூக்கிகளையும் கடத்துகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

டிப்ளோப்டீரா பங்க்டேடா சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த கரப்பான் பூச்சிகள் தன் குஞ்சுகளுக்காக அடர்த்தியான படிக பாலை உற்பத்தி செய்கின்றன. மியான்மர், சீனா, ஃபிஜி, ஹவாய் மற்றும் இந்தியாவில் காணப்படும் இவற்றின் பால், எதிர்காலத்தில் சிறந்த உணவாக இருக்கும் என்று அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர்.

கருதப்படுகிறது. பலருக்கு ஆஸ்துமா நோய் வருவதற்கும் இப்பூச்சி காரணமாகிறது.

4.3 இந்தியப் பச்சைத் தவளை – *ரானா ஹெக்ஸாடேக்டைலா*

சுமார் 360 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நீரிலிருந்து நிலத்தை நோக்கி வாழ வந்த முதல் முதுகு நாணி இருவாழ்விகள் ஆகும். தொடக்கத்திலிருந்தே உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் பரவத் தொடங்கிய இவை, வெவ்வேறு இனங்களாக வேறுபட்டு, இன்று சுமார் 4500 சிற்றினங்களாகியுள்ளன. நீரிலும் நிலத்திலும் வாழும் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதால் தவளைகள் இருவாழ்விகள் (ஆம்ஃபிபியன் கிரே. ஆம்ஃபி – இரண்டிலும், பயாஸ் - வாழ்தல்) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவையனைத்தும் மூன்று வரிசைகளில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் பெரிய வரிசையான அனுராவில் மட்டும் சுமார் 3900 சிற்றினங்கள் உள்ளன. தற்போதைய மாதிரி உயிரியான ரானா ஹெக்ஸடேக்டைலா (இந்தியப் பச்சைத்தவளை) மற்றும் தேரைகள் அனுரா வரிசையைச் சேர்ந்ததாகும்.

தவளைகள் பொதுவாக குளம், குட்டைகள், நீரோடைகள் மற்றும் ஈரப்பதமான இடங்களில் வாழும். சிறு பூச்சிகள், புழுக்கள், சிறுமீன்கள், ஓடுடைய மற்றும் ஓடற்ற நத்தைகள், போன்றவையே தவளையின் உணவாகும். கருவளர்ச்சியின் தொடக்கக் காலம் முழுவதும் நீரிலேயே நடைபெறுவதால், அவை சுவாசிப்பதற்காக மீன்களைப் போல செவுள்களைப் பெற்றுள்ளன. சுற்றுச் சூழலின்

வெப்பநிலைக்கேற்ப தவளையின் உடல் வெப்பமும் வேறுபடுவதால், இவ்வுயிரிகள் **மாறு வெப்பநிலை விலங்குகள்** (*Poikilotherms*) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

வகைப்பாட்டு நிலை

தொகுதி – முதுகுநாணிகள்

வகுப்பு – இரு வாழ்விகள்

வரிசை – அனுரா

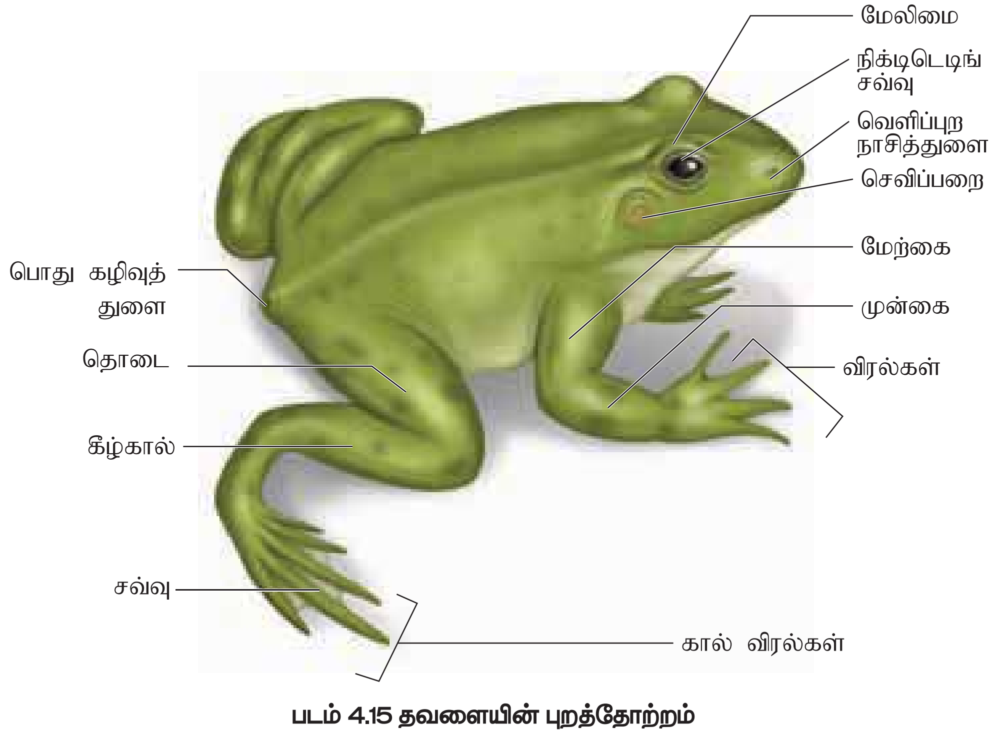
பேரினம் – *ரானா*

சிற்றினம் – *ஹெக்ஸாடேக்டைலா*

புறத்தோற்றம்

படகு போன்ற தவளையின் உடல், நீரில் நீந்துவதற்கு ஏற்றதாக உள்ளது. முதுகுப்புற வயிற்றுப்புறஅச்சு வாக்கில்தட்டையாக்கப்பட்ட தவளையின் உடலானது தலை மற்றும் உடல் எனும் இருபகுதிகளைக் கொண்டது. உடலின் மேல் போர்த்தப்பட்டுள்ள மென்மையான வழுவழுப்பு தன்மை மிக்க தோல், தளர்வாக உடலோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. முதுகுப்புறத்திலுள்ள தோல், அடர் பச்சை நிறத்தையும், வயிற்றுப் புறத்தில் வெளிறிய நிறத்தையும் கொண்டது. முக்கோண வடிவிலான இதன் தலையின், முன் முனைப்பகுதி சற்றே நீண்டு கூர்முகமாகி உள்ளது. முன்முனைப்பகுதியில் அகன்ற பெரிய வாய் அமைந்துள்ளது. கூர்முகப்பகுதியின் முதுகுப்புறத்தில் மையக்கோட்டின் இருபுறமும் பக்கத்திற்கொன்றாக புறநாசித் துளைகள் உள்ளன (படம்.4.15). புற நாசித் துளைக்கு சற்று பின்னே பெரிய, ஓர் இணைக் கண்கள் புடைத்த நிலையில் காணப்படுகின்றன. இமைகள் கண்களைப் பாதுகாக்கின்றன. மொத்தமுள்ள மூன்று இமைகளில் மேலிமை அசைவற்றது. அசையக்கூடிய கீழ்இமை கண்களைப் பாதுகாக்கிறது. நீரில் இருக்கும் போது தவளையின் கண்களை மூன்றாவது இமையான ஒளி ஊடுருவக்கூடிய நிக்டிடேட்டிங் சவ்வு பாதுகாக்கிறது. தவளையின் கண்களுக்குப் பின்னால் இரண்டு பக்கங்களிலும் செவிப்பறை காணப்படுகின்றன, தவளைகளில் புறச்செவி, கழுத்து மற்றும் வால் ஆகியவை இல்லை.

உடல்பகுதியில் ஓர் இணை முன்னங்கால்களும் ஓர் இணை பின்னங்கால்களும் உள்ளன. முதுகுப்புறத்தின் பின்முனையில் பின்னங்கால்களுக்கிடையே செரிமான, சிறுநீரக இனப்பெருக்கப் பொதுக்கழிவுப் புழை (Cloaca) அமைந்துள்ளது. குட்டையான மற்றும் தடிமனான



படம் 4.15 தவளையின் புறத்தோற்றம்

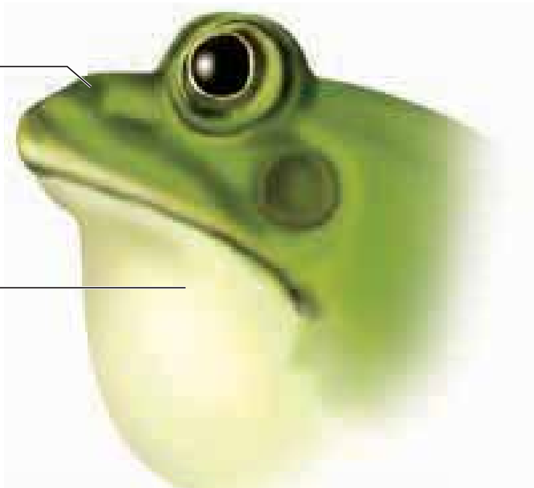
முன்னங்கால்கள் உடல் எடையைத் தாங்கக் கூடியதாக உள்ளது. தாவலின் முடிவில் தரையிறங்கும் போது நிலத்தில் ஊன்ற இக்கால்கள் பயன்படுகின்றன. முன்னங்காலில் மேற்கை, முன் கை மற்றும் கை ஆகிய மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. கையில் நான்கு விரல்கள் உண்டு. பின்னங்கால்கள் நீண்டு பெரியதாக உள்ளன. இதில் தொடை, கீழ்க்கால் மற்றும் பாதம் என மூன்று பகுதிகள் உண்டு. பாதத்தில் விரலிடைச் சவ்வு கொண்ட ஐந்து விரல்களும் ஆறாவது விரல் எனக் கருதப்படுகிற சிறிய புடைப்பும் காணப்படுகிறது. நீரில் இருக்கும்போது நீந்துவதற்கும் நிலத்தில் தாவிச்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வரிசை – அனுரா (தவளைகள் மற்றும் தேரைகள்)

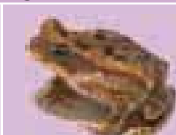
தாவிச் செல்வதற்கு ஏற்ப நீண்ட பின்னங்கால்களை தவளையும் தேரைகளும் பெற்றுள்ளன. தவளைகள், நீர், நிலம் மற்றும் மரங்கள் மீதும் வாழ்வன. சில சிற்றினங்களில் பெற்றோர் பாதுகாப்பு பண்பும் காணப்படுகிறது.

4ERIGN



படம் 4.16 ஆண் தவளையின் குரல் பையும், கலவித் திண்டும்

அட்டவணை – 4.3 தவளைகளுக்கும் தேரைகளுக்குமிடையேயான வேறுபாடுகள்

பண்புகள்	தவளைகள்	 தேரைகள்
குடும்பம்	ரானிடே	பஃபோனிடே
உடல் வடிவம்	ஒல்லியானது	பருத்தது
கால்கள்	நீண்டவை	குட்டையானவை
விரலிடைச் சவ்வு கொண்ட பாதம்	உள்ளது	இல்லை
தோல்	மென்மையான ஈரமுள்ள தோல்	பெருமுகிழ்ப்பு போன்ற சுரப்பிகளுடன் உலர்ந்ததோல்
பற்கள்	மேல்தாடை பற்கள், வோமரின் பற்கள் ஆகியவை உண்டு	பற்கள் இல்லை
முட்டையிடுதல்	கொத்தாக முட்டைகளையிடும்	சரமாக முட்டைகளையிடும்

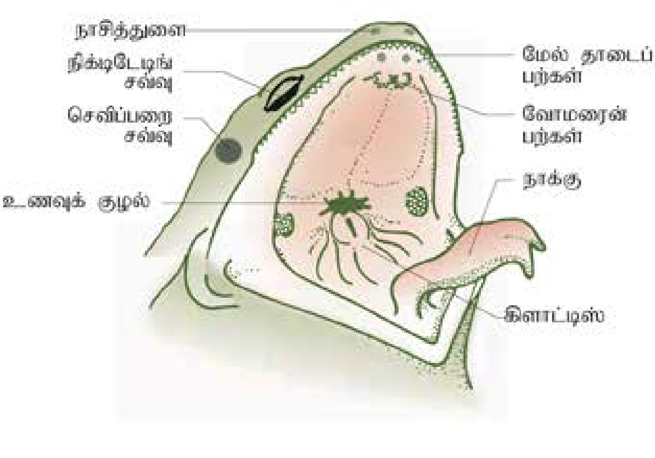
குதிப்பதற்குமான தகவமைப்பாக பின்னங்கால் அமைந்துள்ளது. தவளை, ஓய்வு நிலையில் தன் பின்னங்கால்களை 'Z' வடிவத்தில் மடித்து வைத்துக் கொள்கிறது.

இனப்பெருக்க காலங்களில் தவளைகளில் பால்வழி வேறுபாட்டு தன்மை தெளிவாகத் தெரிகிறது (படம். *4.16*). ஆண் தவளையில், ஓரிணை **குரல் பையும்** (*Vocal sac*), முன்னங்கால் முதல் விரலின் கீழே **கலவித் திண்டும்** (*Nuptial pad*) நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. குரல்பை தவளையின் கரகர ஒலியை (*croaking sound*) அதிகப்படுத்த உதவுகிறது. பெண் தவளைகளில் குரல்பை மற்றும் கலவித் திண்டு காணப்படுவதில்லை.

உள்ளுறுப்பு அமைப்பு

செரிமான மண்டலம்

தவளையின் உணவுப்பாதை, வாய் முதல் மலவாய் வரையில் நீண்டுள்ளது. இது வாய், **வாய்க்குழி**, தொண்டை, உணவுக்குழல், இரைப்பை, முன் மற்றும் பின் சிறுகுடல், மலக்குடல், பொதுக்கழிவுத்துளை ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டது. உணவுப்பாதை பொதுப்புழை வழியே வெளியே திறக்கிறது (படம்.*4.17*). அகன்ற, பெரிய வாய், வாய்க்குழியில் திறக்கிறது. **தசையாலான ஒட்டும் தன்மை கொண்ட நாக்கு,** வாய்க்குழியின் தரைப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது, இது வாயின் முன் பகுதியில் இணைந்தும் பின்பகுதி இணையாமலும் உள்ளது. நாக்கின் நுனி பிளவுபட்ட முனையைக் கொண்டுள்ளது.



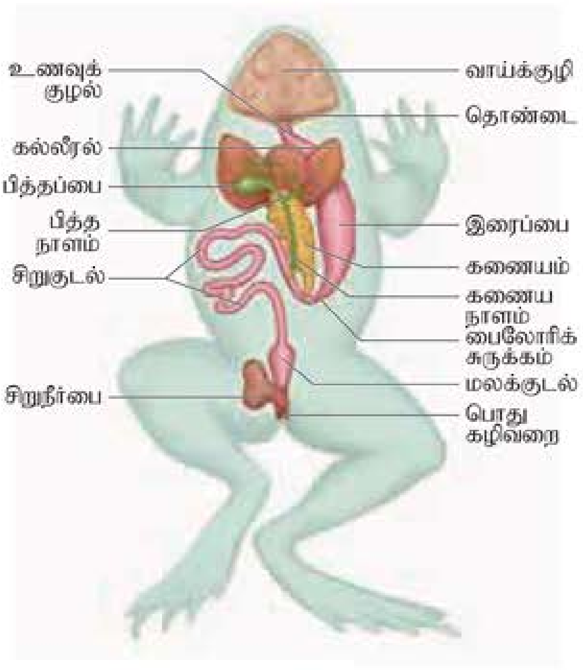
படம் 4.17 தவளையின் வாய்க்குழி

தெரிந்து தெளிவோம்

பறவை மற்றும் பாலூட்டிகளில் காணப்படும் நான்கு அறைகள் கொண்ட இதயத்தைப் போல மூவறை கொண்ட தவளையின் இதயம் திறன் வாய்ந்ததாக இல்லை. ஏன்?

பூச்சிகள் உள்ளிட்ட இரையைக் கண்டவுடன் மிக விரைவில் நீளும் நாக்கில் இரை ஒட்டிக்கொண்டவுடன் நாக்கு உடனடியாக வாயினுள் இழுக்கப்பட்டு வாய் மூடப்படுகிறது. மேல்தாடையின் உட்பகுதியில், கூர்மையான, சிறிய **மேல்தாடைப் பற்கள்** ஒற்றை வரிசையில் அமைந்துள்ளன. (படம் *4.17*) இதைத்தவிர உள்நாசித்துவாரங்களின் அருகில் இரண்டு தொகுதி வோமரைன் பற்கள் (*vomerine teeth*) உள்ளன. கீழ்த்தாடை பற்களற்றது.

வாய், வாய்க்குழியிலும், வாய்க்குழி தொண்டை வழியாக உணவுக்குழலிலும் திறக்கிறது. குட்டையான உணவுக்குழல் இரைப்பையில் முடிகிறது. இரைப்பையைத் தொடர்ந்து வரும் குடல், மலக்குடல் வழியாக இறுதியில் பொதுகழிவறையில திறக்கிறது (படம்.*4.18*). கல்லீரலில் சுரக்கப்படும் பித்த நீர், பித்தப்பையில் சேமிக்கப்படுகிறது. மற்றொரு



படம் 4.18 தவளையின் செரிமான மண்டலம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மலப்புழை: பாலூட்டிகளில், உணவுப்பாதையின் இறுதியில் செரிக்காத உணவுப் பொருளை வெளியேற்ற இப்புழை அமைந்துள்ளது.

பொதுக்கழிவுத்துளை: குருத்தெலும்பு மீன்கள், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறப்பன முட்டையிடும் பாலூட்டிகள் ஆகியவற்றில் மலமும் சிறுநீரும் இத்துளை வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இனப்பெருக்கத்திற்காகவும் இத்துளை பயன்படுகிறது.

செரிமானச் சுரப்பியான கணையம், கணைய நீரை உற்பத்தி செய்கிறது. இதில் செரிமான நொதிகள் உள்ளன.

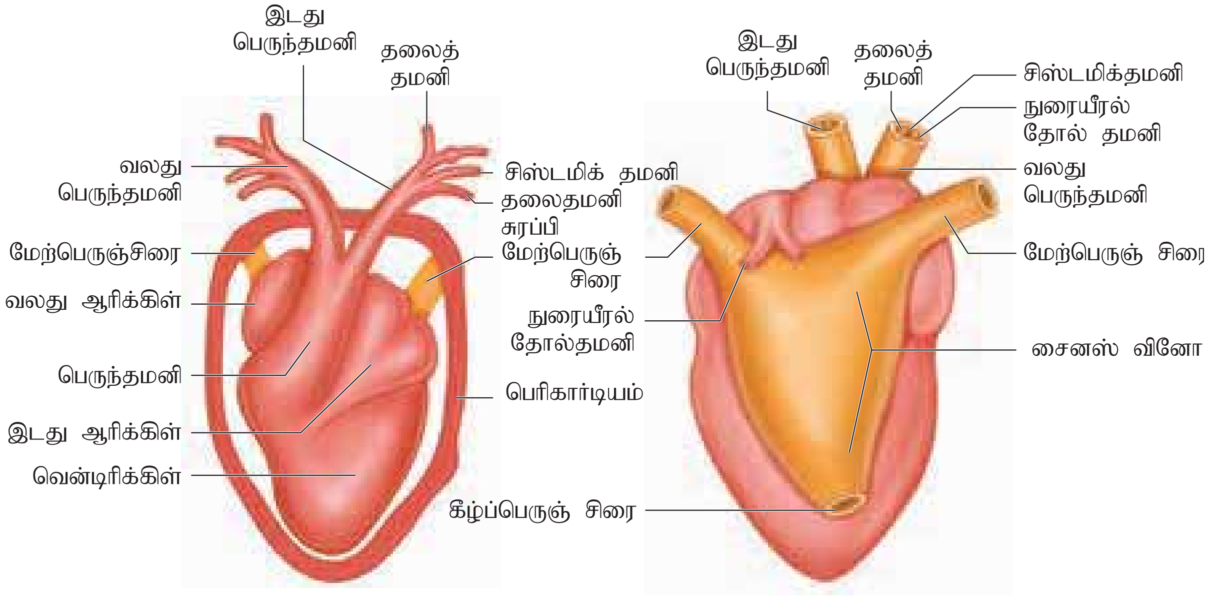
பிளவுபட்ட நாக்கினால் பிடிக்கப்பட்ட உணவு, இரைப்பைச் சுவரினால் சுரக்கப்படுகிற **ஹைட்ரோகுளோரிக்** அமிலம், மற்றும் **இரைப்பை நீரினால்** செரிக்கப்படுகிறது. ஓரளவிற்குச் செரிக்கப்பட்ட உணவான, **இரைப்பைபாகு** (Chyme), இரைப்பையிலிருந்து முன்சிறு குடலுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. முன்சிறுகுடல், கல்லீரலிலிருந்து பித்த நீரையும் கணையத்திலிருந்து கணைய நீரையும் பொதுநாளம் வழியாகப் பெறுகிறது. **பித்தநீர்** கொழுப்பை பால்மமடையச் செய்கிறது. கார்போஹைட்ரேட், புரதம் மற்றும் கொழுப்பைச் செரிக்கக் **கணைய நீர்** உதவுகிறது. செரித்தலின் இறுதி நிகழ்வு குடலில் நடக்கிறது. குடல் சுவரில் உள்ள விரல் போன்ற **குடலுறிஞ்சிகள்** மற்றும் **நுண்குடலுறிஞ்சிகள்** செரித்த உணவை உட்கிரகிக்கின்றன. செரிக்காத திடக்கழிவுகள் **மலக்குடல்** வழியாகப் பொதுக் கழிவறைக்குக் கடத்தப்படுகிறது. அங்கிருந்து பொதுக்கழிவுத்துளை வழியாகக் கழிவுகள் வெளியேறுகின்றன.

சுவாச மண்டலம்

நீரிலும் நிலத்திலும் இருவேறு முறைகளில் தவளைகள் சுவாசிக்கின்றன. நீரில் இருக்கும்போது, நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் தோலின் வழியாக விரவல் முறையில் பரிமாற்றம் செய்யப்படுகிறது (Cutaneous respiration). நிலத்தில் இருக்கையில், வாய்க்குழி, தோல் மற்றும் நுரையீரல் ஆகியவை சுவாசிக்கப் பயன்படுகின்றன. **வாய்க்குழி** (Buccal respitation) வாய்க்குழி வழி சுவாசத்தின் போது, வாய் மூடியிருக்கும் நிலையில், நாசித் துளைகள் திறந்திருக்கின்றன. வாய்க்குழியின் தரைப்பகுதி மேலும் கீழும் ஏறி இறங்குகையில் நாசித் துளைகள் வழியாகக் காற்று வெளியேற்றம் மற்றும் உள்ளேற்ற நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன. நீண்ட, வெளிர்சிவப்பு நிறத்தையுடைய பை போன்ற அமைப்பு கொண்ட ஓரிணை நுரையீரல்கள் மார்பின் மேற்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. நாசித் துளைகள் வழியாக உள்நுழையும் காற்று வாய்க்குழி மூலம் நுரையீரல்களை அடைகிறது. நுரையீரல்கள் மூலம் நடைபெறும் சுவாசம் **நுரையீரல் சுவாசம்** (Pulmonary respiration) எனப்படும். கோடைகால உறக்கம் (Aestivation) மற்றும் குளிர்கால உறக்கம் (Hibernation) ஆகிய நிகழ்வுகளின் போது தோலின் வழியாகச் சுவாசம் நடைபெறுகிறது.

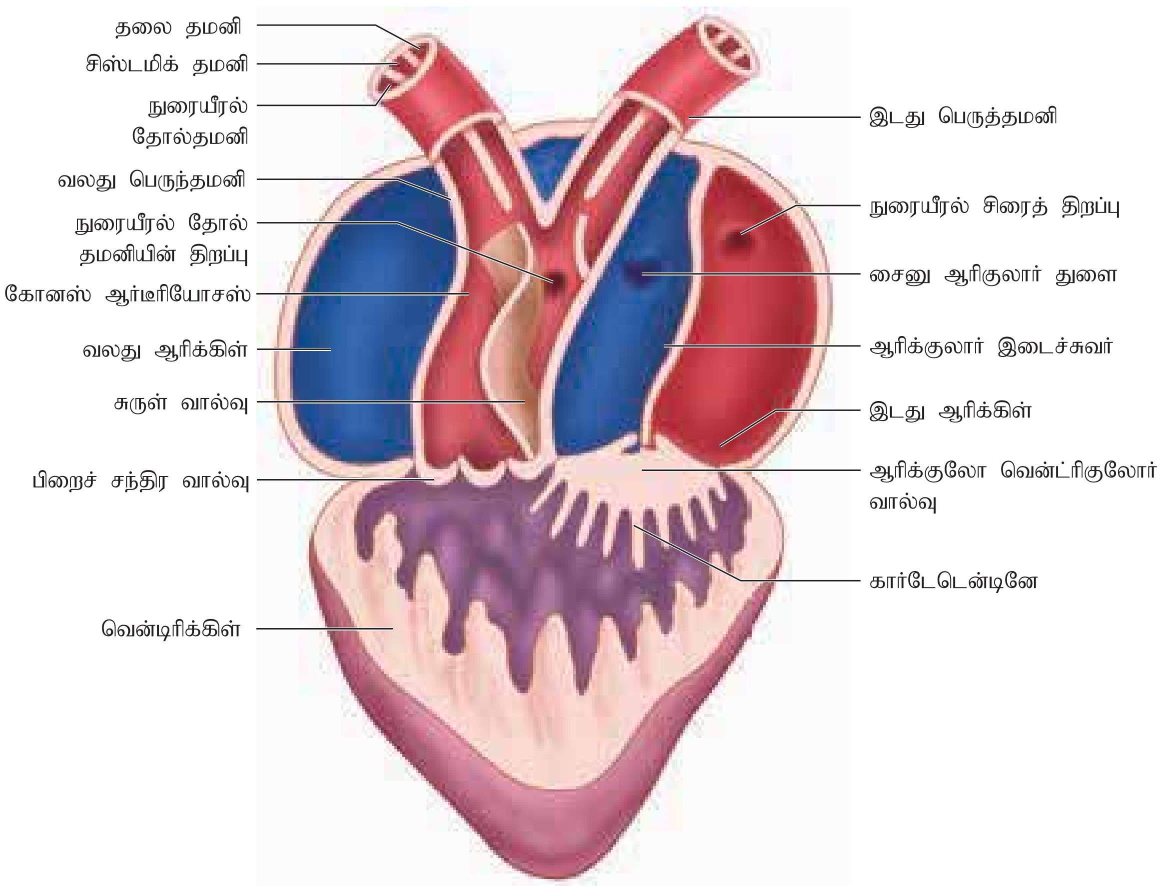
இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

மூன்று அறைகளைக் கொண்ட இதயம், இரத்த நாளங்கள் மற்றும் இரத்தம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு தவளையின் இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலம் அமைந்துள்ளது. **பெரிகார்டியம்** எனும் இரட்டைச் சுவர் கொண்ட சவ்வினால் இதயம் சூழப்பட்டுப் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. மெல்லிய சுவர் கொண்ட இரண்டு, இதய மேற்புற அறைகளுக்கு **ஆரிக்கிள்கள்** (ஏட்ரியம்) என்று பெயர். தடித்த சுவர் கொண்ட ஒற்றை இதயக் கீழறைக்கு **வென்டிரிக்கிள்** என்று பெயர். இதயத்தின் முதுகுப்புறத்தில் அமைந்துள்ள, மெல்லிய சுவருடைய முக்கோண வடிவ அறைக்குச் **சைனஸ் வினோஸஸ்** எனப்பெயர். இதயத்தின் வயிற்றுப் புறத்தில் குறுக்காக, சாய்வாக அமைந்துள்ள தடித்த சுவர் கொண்ட **ட்ரங்கஸ் ஆர்டீரியோசஸ்** (பொது பெருந்தமனி) வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து தொடங்குகிறது. இது மேலெழும்பி இதயத்தின் மேற்புறத்தில் இடது மற்றும் வலது பெருந் தமனிகளாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு **பெருந்தமனியும்**, **தலைத்தமனி (கரோடிட்)**, **சிஸ்டமிக் தமனி** மற்றும் **நுரையீரல் – தோல் தமனி** என முப்பிரிவுகளாகப் பிரிகின்றது. **தலைத்தமனிகள்** உடலின் முன்புறப் பகுதிகளுக்கு இரத்தத்தை அளிக்கின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உள்ள சிஸ்டமிக் தமனிகள் சற்றே பின்னோக்கிச் சென்று

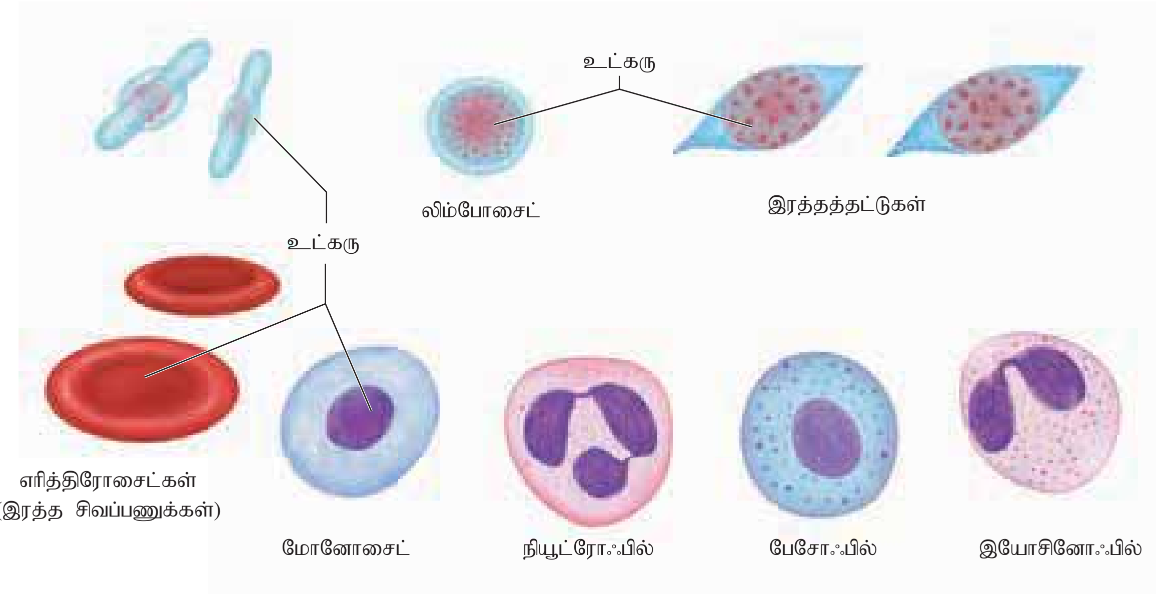


முதுகுப்புறத் தோற்றம் **வயிற்றுப்புறத் தோற்றம்**

படம் 4.19 தவளையின் இதயம் – முதுகு மற்றும் வயிற்றுப்புறத் தோற்றம்



படம் 4.20 தவளையின் இதயம் உள்ளமைப்பு



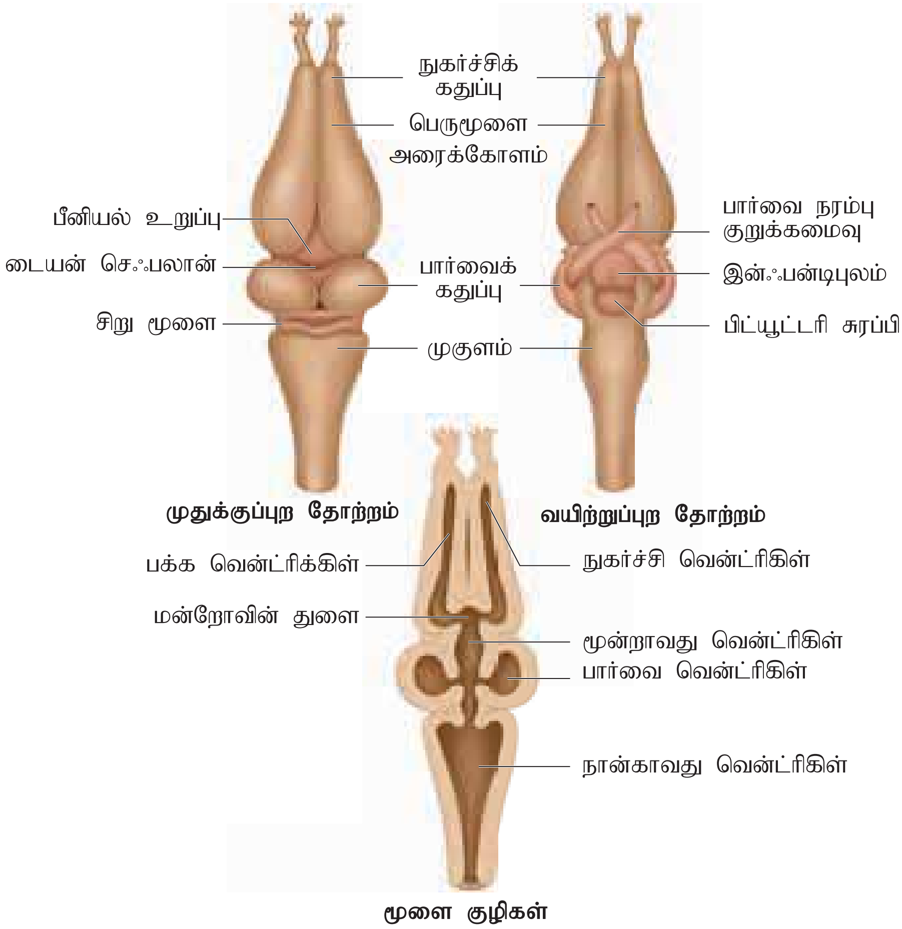
படம் 4.21 தவளை – இரத்தச்செல்கள்

முதுகுப்புற மையப்பகுதியில் ஒன்று சேர்ந்து **முதுகுப்புறப் பெருந்தமனியாகிறது**. உடலின் பின்பகுதிக்கு இத்தமனி இரத்தத்தை அளிக்கிறது. நுரையீரல் – தோல் தமனி, அசுத்த இரத்தத்தை நுரையீரலுக்கும், தோலுக்கும் அனுப்புகிறது. உடல் உறுப்புகளிலிருந்து வரும் ஆக்ஸிஜன் அற்ற அசுத்த இரத்தத்தை, உடலின் முன் பகுதியிலிருந்து வரும் இரு **மேற்பெருஞ்** சிரைகள் மற்றும் பின் பகுதியிலிருந்து வரும் ஒரு **கீழ்பெருஞ்சிரை** ஆகியவற்றின் வழியாகச் சைனஸ் வினோஸஸ் பெறுகிறது. சைனஸ் வினோஸஸ், இதயத்தின் வலது ஆரிக்கிளுக்கு அசுத்த இரத்தத்தை அனுப்புகிறது. அதேவேளையில், இடது ஆரிக்கிள், நுரையீரல் சிரை வழியாக ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட இரத்தத்தைப் பெறுகிறது. சிறுநீரகம் மற்றும் கல்லீரல் போர்ட்டல் மண்டலங்கள் தவளையில் காணப்படுகின்றன (படங்கள் 4.19 மற்றும் 4.20).

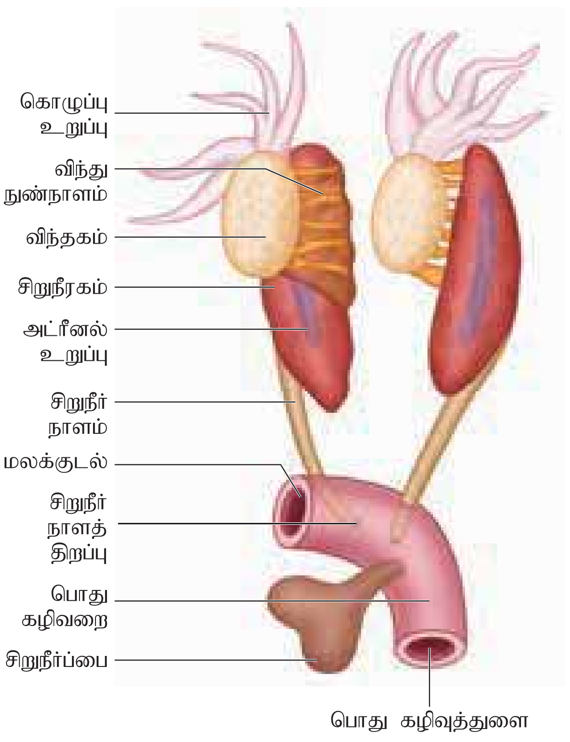
இரத்தத்தில் சுமார் 60 % அளவிற்குத் திரவப் பிளாஸ்மாவும், சுமார் 40% அளவிற்கு இரத்தச் சிவப்பணுக்கள், வெள்ளையணுக்கள் மற்றும் இரத்தத் தட்டு செல்கள் என மூவகை இரத்தச் செல்களும் உள்ளன. (படம் 4.21). இரத்தச் சிவப்பணுக்கள், சிவப்பு நிற நிறமியையும் உட்கருவையும் கொண்டு நீள்வட்ட வடிவில் உள்ளன. நிறமற்ற வெள்ளையணுக்கள் உட்கருவைக் கொண்டு வட்ட வடிவில் உள்ளன.

நரம்பு மண்டலம்

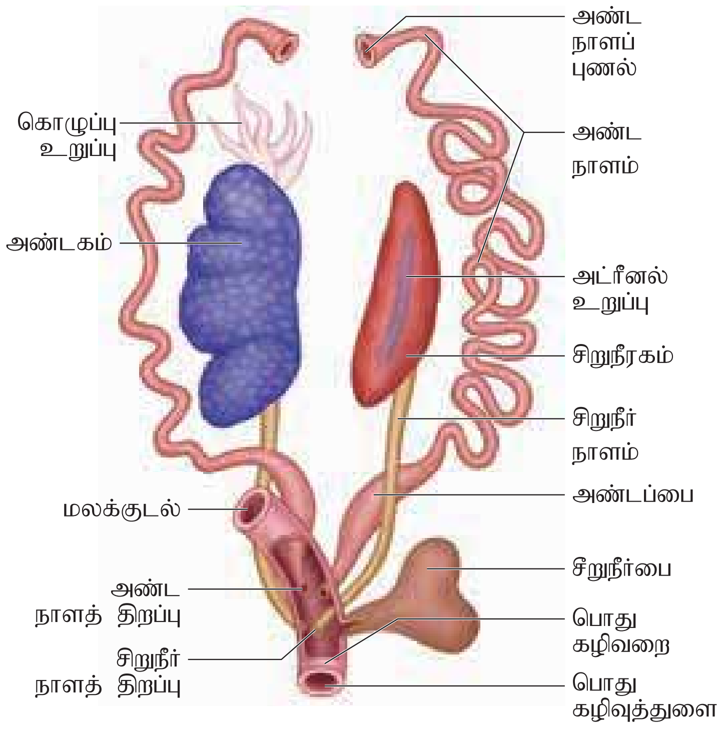
தவளையின் நரம்பு மண்டலத்தை மூன்று தொகுப்புகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன, மைய நரம்பு மண்டலம் (CNS), புறநரம்பு மண்டலம் (PNS) மற்றும் தானியங்கி நரம்பு மண்டலம் (ANS). புறநரம்பு மண்டலத்தில் 10 இணை மூளை நரம்புகளும், 10 இணை தண்டுவட நரம்புகளும் அடங்கும். தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தைப் பரிவு நரம்பு மண்டலம் மற்றும் இணைபரிவு நரம்பு மண்டலம் என மேலும் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். இவை வயிற்று உறுப்புகளின் தானியங்கு தசைகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. மைய நரம்பு மண்டலம், மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தை உள்ளடக்கியதாகும். மண்டை ஓட்டிற்குள் மிகப் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டுள்ள மூளையைச் சுற்றிப் பயாமேட்டர் மற்றும் டியுராமேட்டர் எனும் இரு மூளை சவ்வுகள் சூழ்ந்துள்ளன. மூளையானது முன்மூளை, நடுமூளை மற்றும் பின்மூளை என மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் பெரிதான முன்மூளை (Prosencephalon) நுகர்ச்சி கதுப்புகள், பெருமூளை அரைக்கோளங்கள், டிலன் செஃபலான் மற்றும் டையன்செஃபலான் ஆகிய பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. நுகர்ச்சி கதுப்புகளின் முன்பகுதி குறுகி தனித்தும் பின்பகுதி இணைந்தும் காணப்படும். இக்கதுப்புகளுக்குள் நுகர்ச்சிவென்ட்ரிக்கிள்கள் எனப்படும் சிறுகுழிகள் உள்ளன. நடுமூளையில்



படம் 4.22 தவளையின் மூளை – முதுகு மற்றும் வயிற்றுப்புறத் தோற்றம்



படம் 4.23 ஆண் தவளையின் கழிவு நீக்க – இனப் பெருக்க மண்டலம்



படம் 4.24 பெண் தவளையின் கழிவு நீக்க – இனப் பெருக்க மண்டலம்

தெரிந்து தெளிவோம்

புற்றுநோயுள்ள மற்றும் புற்று நோய் இல்லாத பிம்பங்களை வேறுபடுத்தி அறியும் புறாவின் திறமை அதன் மூளையின் எந்த பகுதியோடு தொடர்புடையது?

(Mesencephalon), இரு பெரிய பார்வை கதுப்புகள் உண்டு. இவற்றில் உள்ள குழிகளுக்கு பார்வை வென்டிரிக்கிள்கள் (Optic ventricles) என்று பெயர். பின்மூளையில் (Rhombencephalon), சிறுமூளை மற்றும் முகுளம் ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன. சிறுமூளை குறுகலான மெல்லிய குறுக்கு பட்டையாகப் பின் மூளையின் மேல் பகுதியில் காணப்படுகிறது. இதன் பின் முகுளம் அமைந்துள்ளது. இம்முகுளம் ஃபொராமன் மேக்னம் எனும் பெருந்துளையின் வழியாகத் தண்டுவடமாய்த் தொடர்கிறது. முதுகுப்புறத்தேயுள்ள முதுகெலும்புத் தொடர் தண்டுவடத்தைச் சூழ்ந்து பாதுகாக்கிறது (படம் 4.22).

கழிவு நீக்க – இனப் பெருக்க மண்டலம்

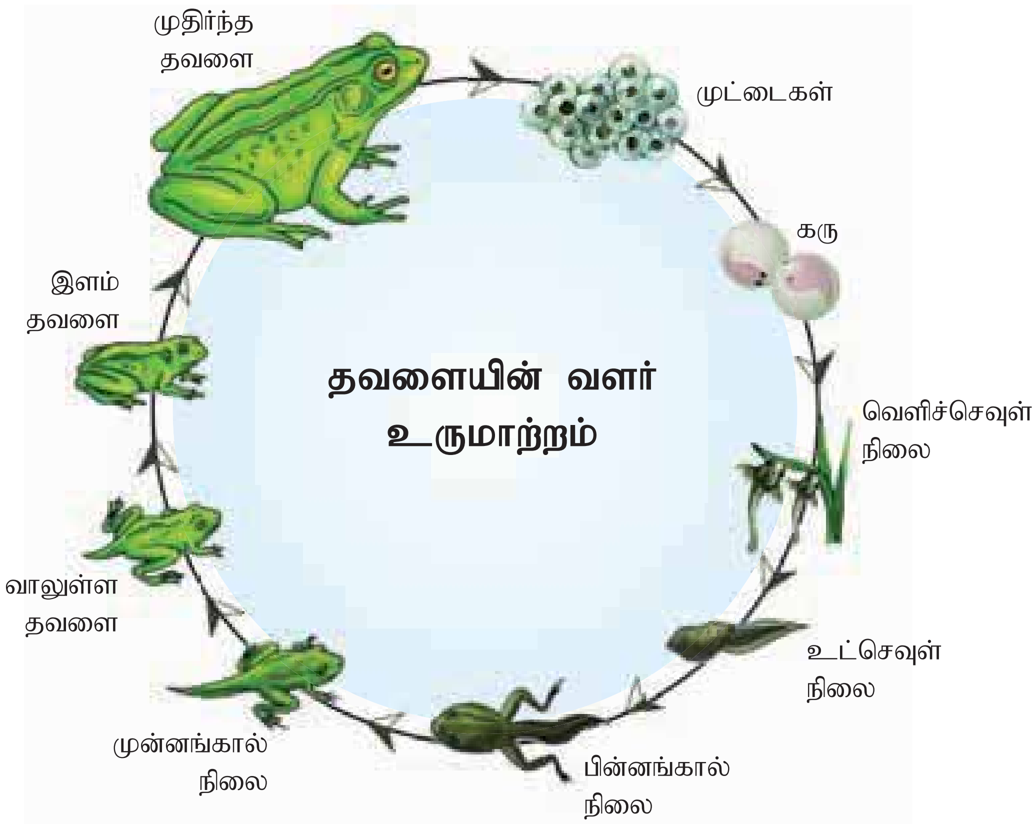
கழிவு நீக்க உறுப்புகள்

நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருட்கள் வெளியேற்றம், நீர் மற்றும் உப்பு சமநிலைப்பேணுதல் போன்றவை நன்கு வளர்ச்சியடைந்த கழிவு நீக்க மண்டலத்தால் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. ஓரிணை சிறுநீரகங்கள், ஓரிணை சிறுநீரக நாளங்கள், சிறுநீர்ப்பை மற்றும் பொதுக்கழிவுத்துளை ஆகியன இம்மண்டலத்தில் அடங்கும். அடர் சிவப்பு நிறம் கொண்ட, தட்டையான, நீண்ட சிறுநீரகங்கள் உடற்குழியில் முதுகெலும்புத் தொடரின் பக்கத்திற்கொன்றாக அமைந்துள்ளன. சிறுநீரகங்கள் **மீசோநெஃப்ரிக்** வகையைச் சார்ந்தது. ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் பல **நெஃப்ரான்கள்** எனும் செயல் அலகுகள் உள்ளன. இவை இரத்தத்திலுள்ள நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களைப் பிரித்து யூரியாவாக வெளியேற்றுகின்றன. எனவே தவளைகள் **யூரியோடெலிக்** வகை **(யூரியா நீக்கி)** உயிரிகளாகும். சிறுநீரகங்களிலிருந்து தோன்றும் ஓரிணை சிறுநீரக நாளங்கள் பொதுக்கழிவுப்பையில் திறக்கின்றன. அதைப்போன்றே, மலக்குடலுக்குக் கீழே மெல்லிய சுவருடைய ஒற்றைச் சிறுநீர்ப்பையும் பொதுக்கழிவறையில் திறக்கிறது.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள்.

ஓரிணை விந்தகங்கள் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகும். ஒவ்வொரு விந்தகமும் மீசார்க்கியம் (Mesorchium) என்னும் பெரிட்டோனிய சவ்வு மடிப்புகள் மூலம் சிறுநீரகங்கள் மற்றும் முதுகுப்புற சுவரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது விந்தகங்களிலிருந்து தோன்றும் விந்து நுண்குழல்கள் இறுதியில் அந்தந்தப் பக்கத்துச் சிறுநீரக நாளங்களில் திறக்கின்றன. இதனால் சிறுநீரக நாளம் பொதுவான கழிவுநீக்க – இனப்பெருக்கப் பாதையாகிப் பொதுக்கழிவறையில் திறக்கிறது (படம் 4.23).

ஓரிணை அண்டகங்கள் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகும். (படம் 4.24) மீசோவேரியம் (Mesovarium) என்னும் பெரிட்டோனிய சவ்வு மடிப்புகள், அண்டகங்களை சிறுநீரகங்கள் மற்றும் முதுகுப்புற சுவரில் இணைத்துள்ளன. சிறுநீரகங்களின் பக்கவாட்டில் ஓரிணை சுருண்ட அண்ட நாளங்கள் அமைந்திருக்கின்றன. அண்ட நாளம் ஒவ்வொன்றும் முன்புறத்தில் உடற்குழியில் திறக்கக்கூடிய புனல் வடிவத் திறப்பையும் (Ostia), பொதுக்கழிவுப் பையில் திறக்கும் பின் பகுதியையும் கொண்டுள்ளன. ஆண் தவளைகளில் காணப்படுவது போலன்றி, பெண் தவளைகளில் அண்ட நாளங்கள் சிறுநீரக நாளங்களிலிருந்து தனித்துக் காணப்படுகின்றன. அண்ட நாளங்கள், பொதுக்கழிவுப் பையில் திறப்பதற்கு முன்பாகச் சற்று விரிவடைந்து ஒரு அண்டப்பையாக உருவாகியுள்ளது. உயிரியில் இருந்து வளர்ச்சியடைந்த முட்டைகள், பொதுக் கழிவுத்துளை வழியாக வெளியேற்றப்படுவதற்கு முன்பு வரை தற்காலிகமாக அண்டப்பையில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. தவளையில் புறக்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கருவுறுதலுக்குப் பின் சில நாட்களிலேயே கருமுட்டைகளிலிருந்து **தலைப்பிரட்டை** என்னும் சிறிய **வளர் இளவுயிரிகள்** (tadpole) வெளிவருகின்றன. இவை உடலில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள கருவுணவையே



படம் 4.25 தவளையின் வளர் உருமாற்றம்

உணவூட்டத்திற்குச் சார்ந்துள்ளன. இவை படிப்படியாக வளர்ந்தபின் மூன்று இணை செவுள்களைப் பெறுகின்றன. தலைப்பிரட்டை வளர்ந்து முதிர்ந்து காற்றை சுவாசிக்கும், ஊனுண்ணும் முதிர் தவளையாகிறது (படம் 4.25). இம்மாற்ற நிகழ்வுகளே **வளர் உருமாற்றம்** எனப்படும். உடலில் கால்கள் வளர்ச்சியடைகின்றன. வால், செவுள்கள் ஆகியவை மறைந்து விடுகின்றன. வாய் அகன்று, தாடைகளும் பற்களும் வளர்ச்சியடைகின்றன. நுரையீரல் செயல்படத் துவங்குகிறது. இவ்வாறு முதிர் தவளை உருவாகிறது.

தவளைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

சூழியல் மண்டலத்தினை நிலைப்படுத்தும் உணவுச் சங்கிலியின் முக்கிய அங்கமாக தவளைகள் உள்ளன. எனவே தவளைகள் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

கொசு உள்ளிட்ட, மனிதனுக்கு தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பூச்சிகளை தவளைகள் உண்பதனால் பூச்சிகளின் உயிர்த்தொகைக் கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது.

இரத்த அழுத்தம் மற்றும் வயது முதிர்வைக் கட்டுப்படுத்தும் மருந்துப் பொருளாகப் பாரம்பரிய மருத்துவத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சுவையும், அதிக உணவூட்ட மதிப்பும் உடையதால் அமெரிக்கா, ஜப்பான், சீனா, வடகிழக்கு இந்தியப் பகுதிகள் மற்றும் பல நாடுகளில் தவளைகள் மக்களால் சுவைமிகுந்த உணவாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன.

4.4 மலைப்புறா (கொலம்பா லிவியா)

பறப்பன வகுப்பில் பறவைகள் இடம் பெற்றுள்ளன. (இல : ஏவிஸ் – பறத்தல்) மற்ற விலங்குகளிடம் இல்லாத தனிப் பண்பாக இவை இறகுகளைப் பெற்றுள்ளன. பறவைகளைப் பற்றிய படிப்பு **ஆர்னித்தாலஜி (அ) பறவையியல்** எனப்படும். மேலும், ஓரிணை கால்களையும், ஓரிணை இறக்கைகளையும் பெற்றுள்ள பறவைகள், பறக்கும் முதுகெலும்பியாகும். காற்று வெளியில் இவை பறப்பதற்கு ஏற்றவாறு அவைகளின் புற, அக அமைப்புகள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. புறாக்களில் ஏறத்தாழ 500க்கும் மேற்பட்ட

வகைப்பாட்டு நிலை

தொகுதி – முதுகுநாணிகள்

வகுப்பு – பறப்பன

வரிசை – கொலம்பிஃபார்மிஸ்

பேரினம் – கொலம்பா

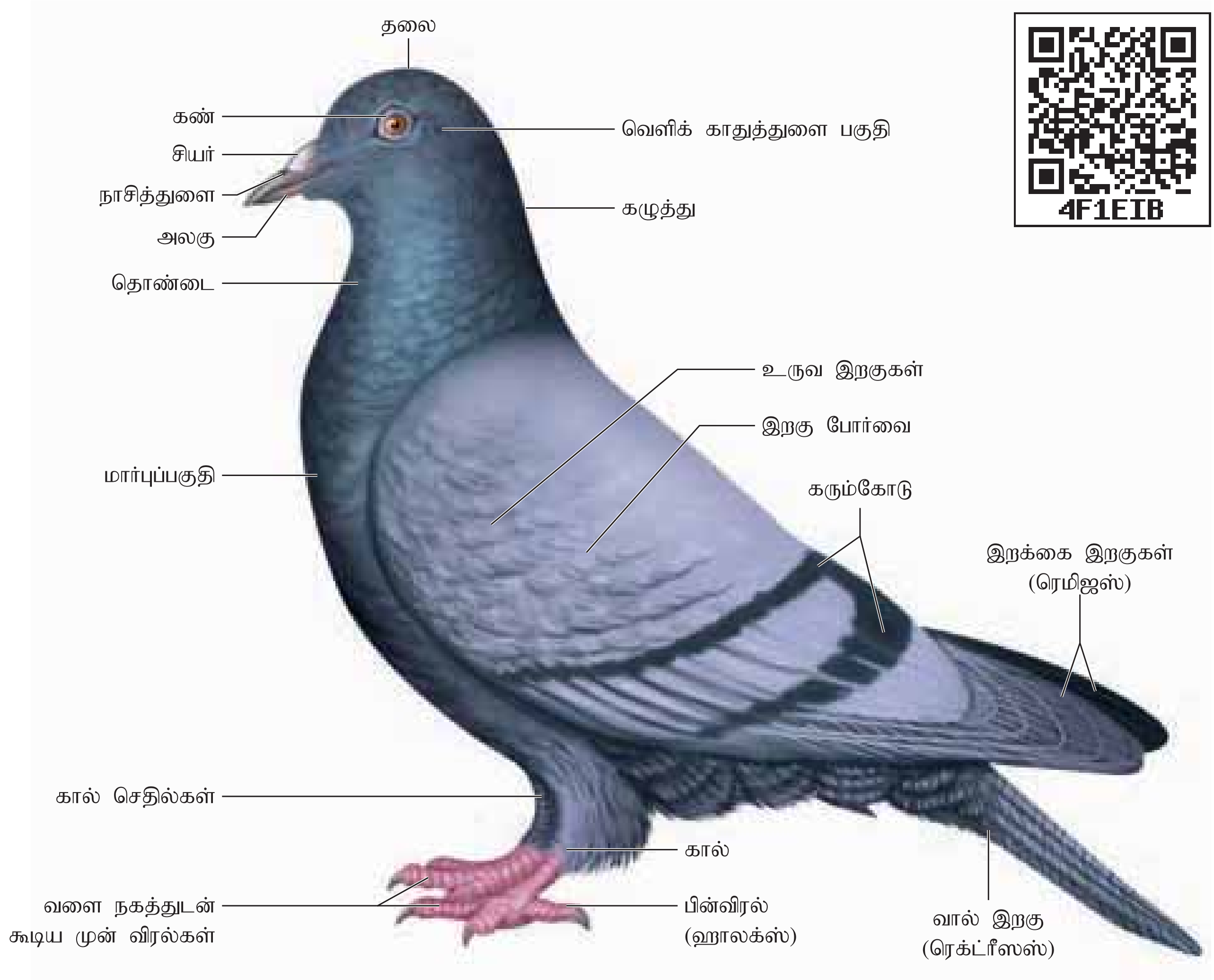
சிற்றினம் – லிவியா

சிற்றினங்கள் உலகம் முழுவதும் பரவிக் காணப்படுகின்றன. இந்தியாவில் மட்டும் ஏறத்தாழ 10 சிற்றினங்கள் உள்ளன. அதில் குறிப்பாகக் கொலம்பா லிவியா எனும் புறா இந்தியா முழுவதும் பரவிக் காணப்படுகிறது (படம் 4.26).

புறப்பண்புகள்

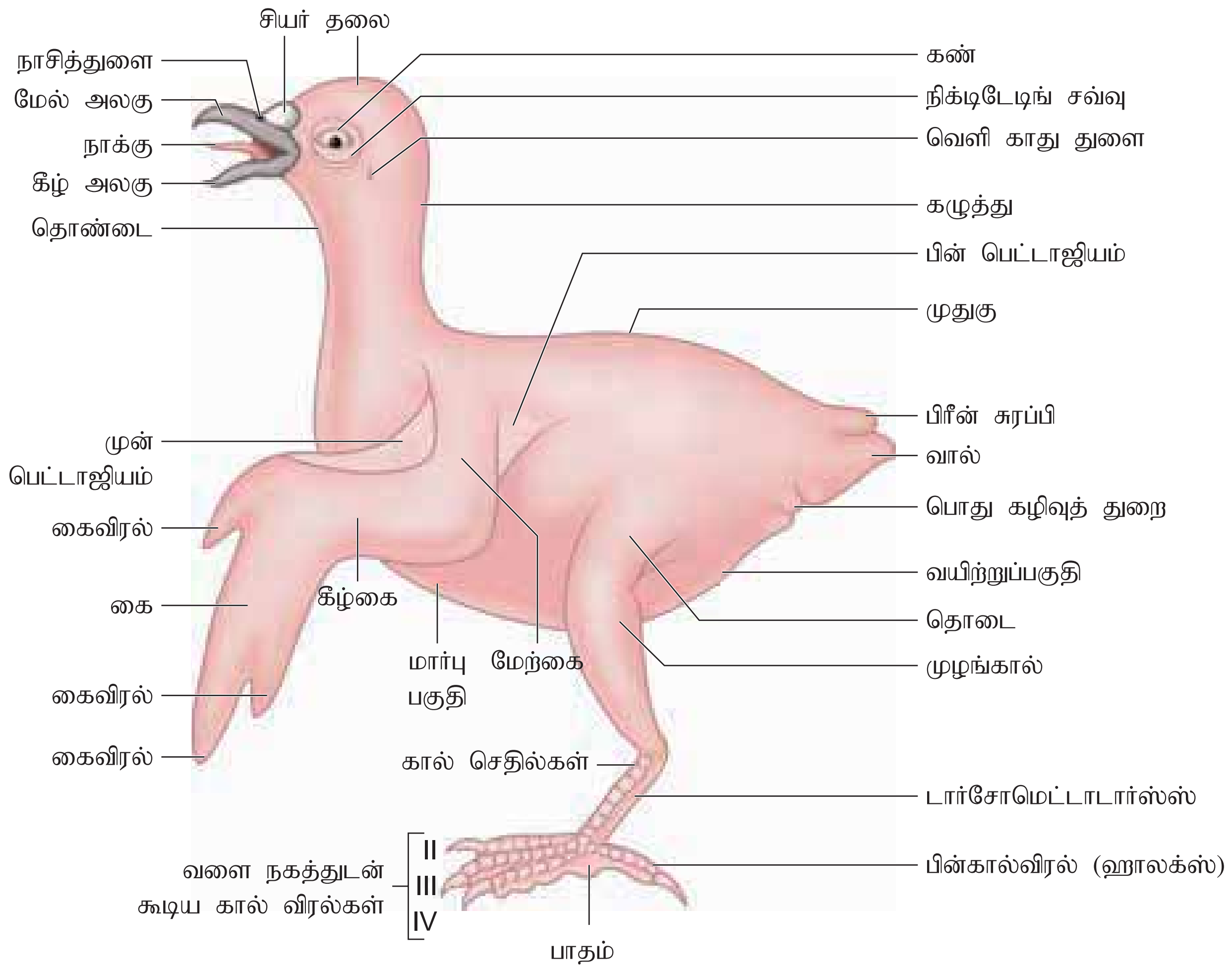
இயற்கையாகவே புறாக்களின் உடலமைப்பு காற்று வாழ்க்கைக்கு ஏற்ப கச்சிதமான, படகு வடிவம் கொண்டது. இதன் உடலானது தலை, கழுத்து, உடல் மற்றும் வால் என நான்கு பிரிவுகளைக் கொண்டது. உடலின் முன்பகுதியிலுள்ள சிறிய தலை கோளவடிவத்தில் அமைந்துள்ளது. தலையின் முன்பகுதியில் மேல், கீழ்த் தாடைகளின் நீட்சியால் உருவாக்கப்பட்ட கூர்மையான அலகுப்பகுதி உள்ளது. மேல் மற்றும் கீழ்த்தாடைகளில் பற்கள் கிடையாது. மேல் அலகின் அடிப்புறத்தில் ஓரிணை புறநாசித்துளைகள் உள்ளன. புறநாசித் துளைகளின் மேல் 'சியர்' (cere) என்னும் உணர்ச்சிமிகு பருத்த மென்மையான தோல்

4F1EIB



படம் 4.26 மலைப்புறா

உள்ளது. மேலும் ஓரிணை தெளிவான, உருண்டை வடிவிலான தலையின் பக்கவாட்டில் அமைந்த கண்கள் காணப்படுகின்றன. மேலிமை, கீழிமை மற்றும் ஒளி ஊடுருவும் தன்மை கொண்ட **நிக்டிடேட்டிங் சவ்வு** (nictitating membrane) ஆகியவற்றால் கண்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. கண்ணிற்குச் சற்றுப் பின்புறத்தில் செவித்துளை காணப்படுகிறது. இது குட்டையான புறச்செவிக் குழல் வழியே செவிப்பறையை அடைகிறது. நீண்ட உருளை வடிவம் கொண்ட வளையும் கழுத்து உடல் பகுதியுடன் தலையை இணைக்கின்றது. இதன் கதிர்வடிவ உடல் பகுதியில் ஓரிணை இறக்கைகள் மற்றும் ஓரிணை கால்கள் உள்ளன. இதன் உடலின் பின்புறத்தின் இறுதிப் பகுதியில் வயிற்றுப்புற பொதுக் கழிவறைத்துளை அமைந்துள்ளது. வால் பகுதியின் முதுகுப்புறத்தில் உள்ள குமிழ் போன்ற பாப்பில்லாவில் **எண்ணெய்ச் சுரப்பி** (Preen gland) அல்லது **யூரோபிஜியல் சுரப்பி** (Uropygial gland) காணப்படுகிறது. இது மட்டுமே பறவைகளில் காணப்படும் ஒரே தோல் சுரப்பியாகும். இப்பகுதியில் சுரக்கும் எண்ணெய் போன்ற வழவழப்பான சுரப்பு, இறக்கையில் ஏற்படும் உராய்வினை தடுக்கவும், இறகுகளைத் தூய்மையாக வைக்கவும் உதவுகிறது. பறக்கும்போது வால் திசைதிருப்பியாகச் (Rudder) செயலாற்றுகிறது. முன்னங்கால்கள் இறக்கைகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. இறக்கை மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை முறையே மேற்கை (brachium), கீழ்க்கை (ante-brachium) மற்றும் கை (Manus) ஆகும். ஒவ்வொரு இறக்கையிலும் மூன்று விரலுக்கு ஈடான நகங்களற்ற நீட்சிகள் காணப்படுகின்றன. பறக்காத வேளைகளில் உடலின் பக்கவாட்டில் ' Z ' வடிவில் மடித்து வைக்கப்படும் இறக்கைகள் பறக்கும் போது விரிவடையும். முன்னங்கால்கள் பறப்பதற்கு ஏதுவாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளதால் ஓய்வு நேரத்தின் போதோ அல்லது நடக்கும் போதோ இதன் பின்னங்கால்கள் இரண்டும் உடலின் முழு எடையினைத் தாங்க ஏதுவாக உடலின்



படம் 4.27 இறகுகளற்ற புறாவின் இடது பக்கத் தோற்றம்

முன்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. உடலின் வெப்பநிலை எப்போதும் சீராக உள்ளதால் இவை **வெப்பம் மாறா** (Homeothermic) **விலங்கு**களாகும்.

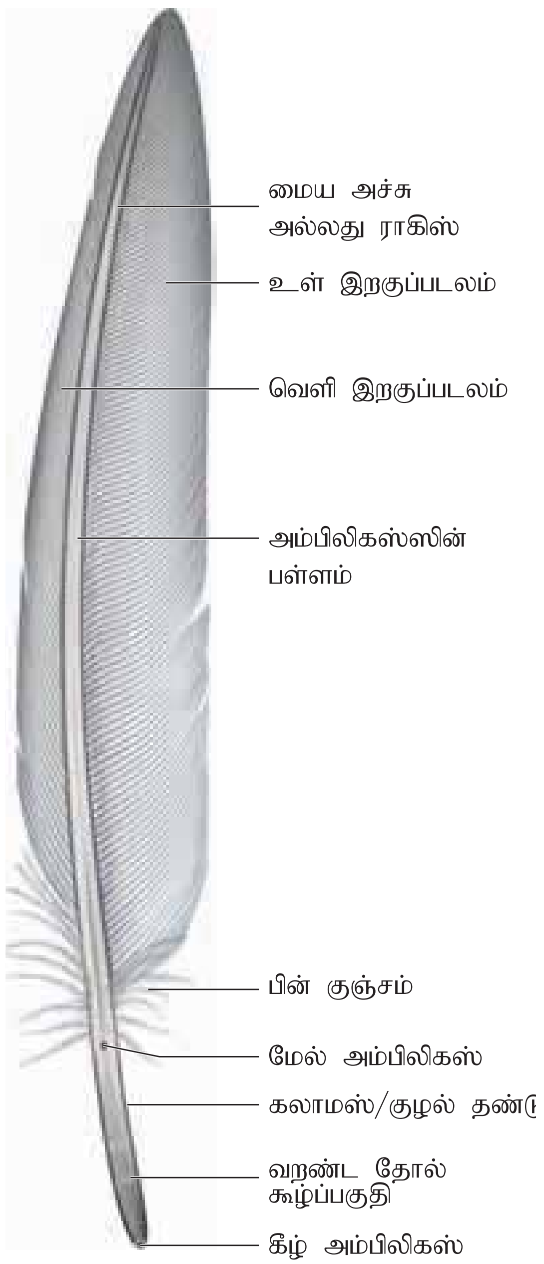
புறச்சட்டகம்:

புறப்படலத்திலிருந்து (epidermis) உருவான, கூர்மையான நகங்கள், செதில்கள் மற்றும் இறகுகள் ஆகியவை புறாவின் புறச்சட்டகமாக உள்ளன. அலகுகள் உணவு உட்கொள்ளவும், சண்டையிடவும் மற்றும் இறகுகளைத் தூய்மை படுத்திக்கொள்ளவும் உதவுகின்றன. கால் நகங்கள் நடப்பதற்கும், மரக்கிளைகளைப் பற்றிப் பிடிக்கவும் பயன்படுகின்றன. இதன் கால் பகுதிகள் செதில்களாலும் மற்றும் உடல் முழுவதும் இறகுகளினாலும் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. பறவைகளின் உடல் மீதான இறகுகளின் வரிசை அமைப்பிற்கு **டெரிலோசிஸ்** (pterylosis) என்று பெயர். புறாவின் உடலில் மூன்று வகையான இறகுகள் காணப்படுகின்றன. குழல் தண்டு இறகுகள் (Quill feathers) இறக்கைகளிலும் வாலிலும் உள்ளன. இவை பறப்பதற்குப் பயன்படுகின்றன. உருவ இறகுகள் (contour feathers) உடலைப் போர்வையாக மூடியுள்ளது. உருவ இறகுகளுக்கிடையேயான பகுதிகளில் இழை இறகுகள் (filoplumes) அமைந்துள்ளன. இளங்குஞ்சுகளின் உடல் இழை இறகுபோன்ற அடி இறகுகளினால் (down feathers) போர்த்தப்பட்டுள்ளது.

குழல் தண்டு இறகின் அமைப்பு

குழல் தண்டு இறகானது ஸ்கேப்பஸ் எனப்படும் தண்டுப்பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. இதன் திட மேல்பகுதிக்கு **ராக்கிஸ்** (rachis) என்றும் உள்ளீடற்ற கீழ்ப்பகுதிக்கு இறகுக் காம்பு அல்லது கலாமஸ் (quill or calamus) என்றும் பெயர். இறகுக் காம்பின் கீழ்ப்புறத்தில் கீழ் ஆம்பிலிக்கஸ் (inferior umbilicus) என்னும் துளை உள்ளது. இத்துளைகளின் வழியாக இறகுகளின் வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படும் ஊட்டப் பொருட்கள் மற்றும் நிறமிப் பொருட்கள் ஆகியவற்றை வழங்கும் தோல் பாப்பில்லாக்கள் (dermal papillae) செல்கின்றன. (படம்: *4.28*)

குழல் தண்டு இறகின் இறகுக் காம்பு மற்றும் ராக்கிஸ் ஆகியவை சந்திக்குமிடத்தின் சற்று மேல்புறத்தில் **மேல் அம்பிலிக்கஸ்** (superior umbilicus) எனும் இரண்டாவது துளையுள்ளது . இதன் அருகில் மென்மையான பின்குஞ்சம் (after shaft) அமைந்துள்ளது. இதனைத் தொடர்ந்தாற்போல் ராக்கிஸின் இரு பக்கங்களிலும் இறகிழைகள் (barbs) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இறகிழைகளுடன் கூடிய ராக்கிஸ் **இறகுப்படலம்** (vane or vexillum) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு இறகிழையும் அதன் இருபுறங்களிலும், **இறகிழைக்கொக்கிகள்** கொண்ட சாய்வான



படம் 4.28 குழல் தண்டு இறகின் அமைப்பு

இறகு **நுண்ணிழை**களைப் (barbules) பெற்றுள்ளன. இந்த நுண்ணிய கொக்கிகளின் (hooklets barbicels) மூலம் ஒரு இறகிழை அடுத்த இறகிழையோடு இணைந்து தொடர்ச்சியான இறகுப் படலத்தை உருவாக்குகிறது. பறத்தலின்போது காற்றில் சிறகடித்துச் செல்ல இது உதவுகிறது.

உள்ளுறுப்பு அமைப்பு (Anatomy)

அகச்சட்டகம் (Endoskeleton):

குறைந்த எடையுடன் கூடிய வலுவான எலும்பமைப்பினை பறவைகளின் அகச்சட்டக எலும்புகள் கொண்டுள்ளன. பெரும்பாலான நீண்ட எலும்புகளில் எலும்பு மஜ்ஜைக்குப் பதிலாகக் காற்று நிரப்பப்பட்டுள்ளது (pneumatic). இதனால் உடல் எடை குறைகிறது. புறாவின் மார்பெலும்பு அல்லது ஸ்டெர்னம் (Sternum) தட்டையாகவும் அகன்ற வடிவமைப்பும் கொண்டது. இதன் வயிற்றுப் புறப்பரப்பில் உள்ள மேடு அல்லது கீல் போன்ற அமைப்பில் பறத்தலுக்கான சக்தி வாய்ந்த தசைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

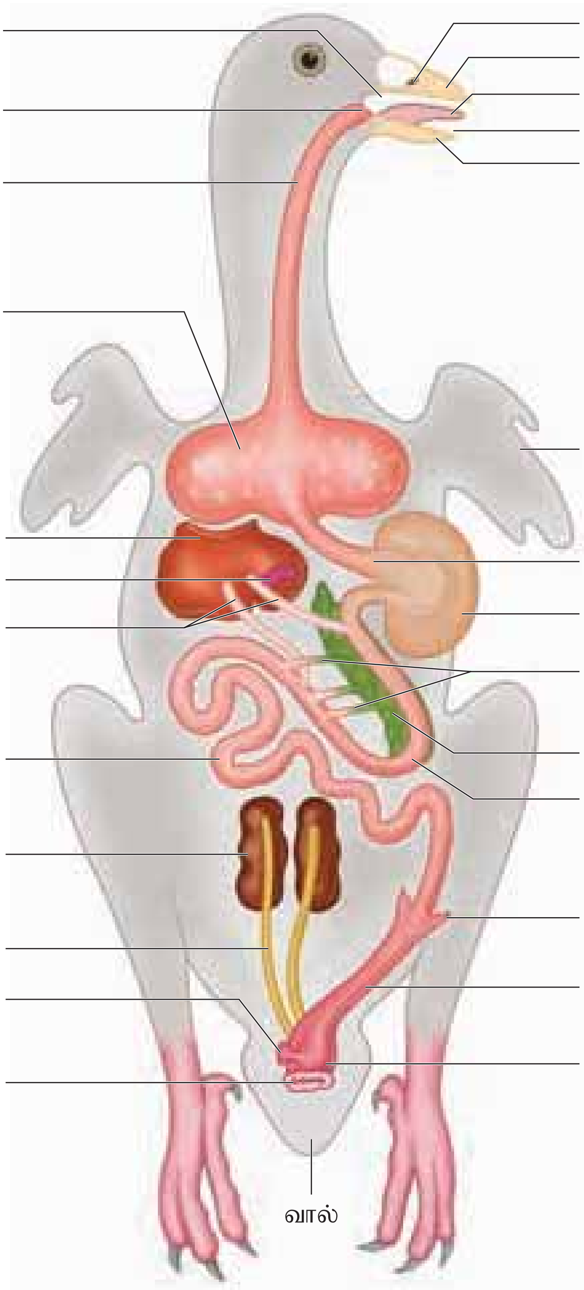
பறத்தல் தசைகள் (Flight muscles):

புறாவின் முன்னங்கால்கள் இறக்கைகளாக மாறுபாடு அடைந்து பறக்கும் உறுப்புகளாகியுள்ளன. முன்னங்கால்களின் தசைகள் செய்யும் வேலைக்கேற்பப் பல மாற்றங்களைப் பெற்றுள்ளன. பல இணைத் தசைகள் இறகுகளுடன் ஒன்றிணைந்து பறத்தலுக்கு உதவுகின்றன. இதற்கு பறத்தல் தசைகள் (flight muscles) என்று பெயர். மார்புத் தசைகள் புறாவில் காணப்படும் முக்கியப் பறத்தல் தசையாகும். மார்புத் தசைகளில் **பெக்டோராலிஸ் மேஜர், பெக்டோராலிஸ் மைனர்** என இரு வகைகள் உண்டு. மார்பெலும்பிலிருந்து தொடங்கும் சக்திவாய்ந்த பெரிய தசையான பெக்டோராலிஸ் மேஜரின் சுருக்கத்தால் பறத்தலின்போது இறக்கைகள் கீழிறக்கப்படுகின்றன. அடுத்த தசையான சிறிய, நீளமான பெக்டோராலிஸ் மைனரின் சுருக்கத்தால் இறக்கைகள் மேலேற்றப்படுகின்றன. **கொராக்கோ பிராக்கியாலிஸ்** எனும் சிறிய தசை பறத்தலின் போது இறக்கைகளைக் கீழிறக்க மட்டுமின்றி, இறக்கைகளைச் சுழற்றவும் உதவுகிறது.

செரிமான மண்டலம் (Digestive system):

நீண்ட சுருண்ட உணவுப்பாதையில் வாய்க்குழி, தொண்டை, உணவுக்குழல், தீனிப்பை, வயிறு, சிறுகுடல் மற்றும் பெருங்குடல் போன்ற உறுப்புகள் அடங்கும். (படம் : *4.29*)

பற்களற்ற உறுதியான மேல் மற்றும் கீழ்ப்புற அலகுகள் வாயைச்சுற்றி அமைந்துள்ளன. வாயை அடுத்து அகன்ற வாய்க்குழி உள்ளது. வாய்க்குழியின் தரைப்பகுதியில் பெரிய குறுகிய உறுதியான நாக்கு இணைந்துள்ளது. நாக்கில் பரவலாக உணர்பாப்பில்லாக்களும் எண்ணற்ற கோழைச் சுரப்பிகளும் அமைந்துள்ளன. வாய்க்குழியின் பின்புறப் பகுதி தொண்டைப்பகுதியாகிறது. தொண்டைப் பகுதியிலிருந்து தொடங்கும் உணவுக் குழலின் கீழ்ப்பகுதி அகன்று மெல்லிய சுவரையுடைய இரண்டு கதுப்புகளைக் கொண்ட **தீனிப்பை**யாகிறது (crop). இப்பையின் சுவர் மீள்தன்மையுடையது. இப்பை உணவுப் பொருட்களின் சேமிப்புப் பகுதியாகச் செயல்படுகிறது. உணவுக்குழல் தீனிப்பையைத் தொடர்ந்து இரைப்பையில் முடிகிறது. இரைப்பையின் முன்புறம் செரிமான சுரப்பிகளைக் கொண்ட **புரோவென்ட்ரிகுலஸ்** (Proventriculus) பகுதியும், பின்புறம் தசையாலான வென்ட்ரிகுலஸ் (ventriculus) அல்லது **அரைவைப்பை** (gizzard) யும் அமைந்துள்ளது. புரோவென்ட்ரிகுலஸில் உள்ள கோழைப்படலம் இரைப்பை நீரைச் சுரக்கின்றது. அரைவைப் பையின் சுவர் தடித்த, தசையாலான, எண்ணற்ற குழல் வடிவச் சுரப்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. அரைவைப்பைக் குழிக்குள் பறவைகளால் விழுங்கப்பட்ட சிறிய கற்கள் உள்ளன. இவை இரைப்பை கற்கள் (Gastroliths) எனப்படும். இக்கற்கள் உணவுப் பொருட்களை அரைக்க உதவுகின்றன. அரைவைப் பையைத் தொடர்ந்து சிறுகுடல் பகுதியுள்ளது. இதில் 'U' வடிவ **டியோடினம்** (Duodenum) எனும் முன்சிறுகுடலும், இலியம் (ileum) எனும் பின்சிறுகுடலும் அடங்கும். முன்சிறுகுடலின் இருவளைவுப் பகுதியின் இடையில் கணையம் அமைந்துள்ளது. கணையம் மற்றும் கல்லீரல் ஆகியவை செரிமான சுரப்பிகளாகச் செயல்படுகின்றன. கணையத்திலிருந்து தோன்றும் மூன்று கணைய நாளங்களும் (bile ducts) கல்லீரலிலிருந்து



படம் 4.29 புறாவின் செரிமான மண்டலம்

தோன்றும் இரு பித்த நாளங்களும் முன்சிறுகுடலில் திறக்கின்றன. இலியத்தின் சுவர்ப்பகுதி எண்ணற்ற குடலுறிஞ்சிகளை (villi) கொண்டுள்ளன. இவை செரித்த உணவுப் பொருட்களை உட்கிரகிக்க உதவுகின்றன. இலியம் எனும் பின்சிறுகுடல் சற்று நீளம் குறைந்த பெருங்குடலாக (*large intestine*) தொடர்கிறது. இது மலக்குடல் (rectum) மற்றும் பொதுக்கழிவுப்பை (*cloaca*) என இரு பகுதிகளாக வேறுபடுகிறது. பின்சிறுகுடலும், மலக்குடலும் இணையுமிடத்தில் திறப்புகளற்ற சிறிய ஓரிணை (*blind pouches*) முட்டுப்பை போன்ற மலக்குடல் நீட்சிகள் (rectal caecae) அமைந்துள்ளன. மலக்குடல் பொதுக்கழிவுப்பையில் திறக்கிறது. பொதுக்கழிவுப்பையில் முன்புற **கோப்ரோடேயம்** (coprodaeum) நடுப்புற **யூரோடேயம்** (urodaeum) மற்றும் பின்புற **புரோக்டோடேயம்** (proctodaeum or vestibule) எனும் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. மலக்குடல் கோப்ரோடேயத்தில் திறக்கின்றது. கழிவுநீக்க, இனப் பெருக்க நாளங்கள் யூரோடேயத்தில் திறக்கின்றன. மேலும் பொதுக்கழிவுப்பை, பொதுக்கழிவுப்பைத்துளை (cloacale aperture) மூலம் வெளியே திறக்கின்றது.

வாய்க்குழிச் சுரப்பிகள், உமிழ்நீர் சுரப்பிகள், இரைப்பைச் சுரப்பிகள், கல்லீரல், கணையம் மற்றும் சிறுகுடல் சுரப்பிகள் ஆகியவை புறாவின் செரிமானச் சுரப்பிகளாகும். மற்ற பல பறவையினங்களில் காணப்பட்ட போதிலும் புறாக்களில் பித்தப்பை (gall bladder) காணப்படுவதில்லை. ஊட்டப்பொருட்களை அதிகம் கொண்ட பாலாடைக் கட்டியைப்போன்ற 'பால்' ஆண் மற்றும் பெண் புறாக்களால் உருவாக்கப்படுகிறது. தீனிப்பைச் சுவரிலுள்ள எபிதீலியச் செல்கள் சிதைவடைவதால் இப்பால் உருவாகிறது. இது புறாவின் வாய்ப்பகுதிக்குக் கொண்டுவரப்பட்டு (regurgitated) இளம் குஞ்சுகளுக்கு ஊட்டப்படுகின்றது.

புறாக்கள் தானியங்களை உணவாகக் கொள்கின்றன. இவைகளில் பற்கள் இல்லாத காரணத்தால் விழுங்கப்படும் தானியங்கள் உணவுக்குழாய் துளையின் (gullet) மூலம் தீனிப்பையை அடைந்து சேமிக்கப்படுகிறது. தீனிப்பை சுவற்றில் உள்ள கோழைச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் கோழைப்பொருள் மற்றும் வாய்க்குழிச் சுரப்பிகளின் சுரப்பு ஆகியவற்றுடன் உணவுப் பொருள் கலப்பதால் மென்மையாக்கப்படுகிறது. புறாக்களின் உடல் வெதுவெதுப்பும் இச்செயலுக்குத் துணைபுரிகிறது. அடுத்ததாக இரைப்பைக்குள் செல்லும் உணவு புரோவென்ட்ரிகுலஸ் பகுதியால் சுரக்கப்படும் இரைப்பை நீரால் செரிக்கப்படுகிறது. மேலும் உணவுப் பொருட்கள் அரைவைப் பையிலுள்ள சிறு கற்களால் நன்கு அரைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு உணவுப் பொருட்கள் சிறு துகள்களாக்கப்பட்டு, ஓரளவு செரிமான அடைந்து சிறுகுடலுக்குள் செலுத்தப்படுகினற்ன. சிறுகுடலிலுள்ள பித்தநீர் மற்றும் கணையநீரின் மூலம் உணவுப் பொருட்கள் மேலும் செரிக்கப்பட்டுச் செரிமானம் முழுமையடைகிறது.

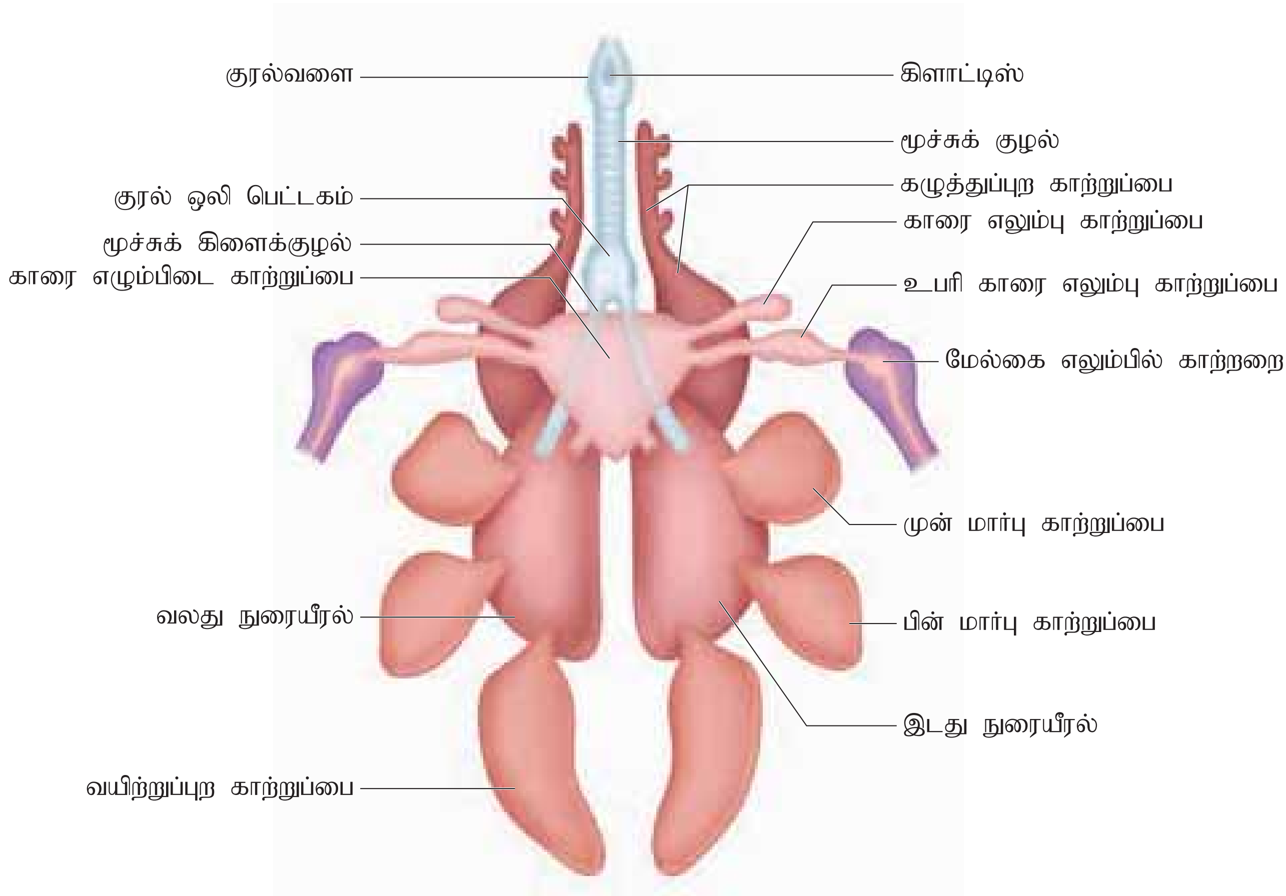
சுவாச மண்டலம்

பறவைகளில் நுரையீரல் சுவாசமுறை (Pulmonary respiration) நடைபெறுகிறது. சுவாச மண்டலத்தில், சுவாசப்பாதை, சுவாச உறுப்புகள் மற்றும் காற்றுப்பைகள் ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன. பறவைகளில் தசையாலான உண்மையான உதரவிதானம் இல்லை. சுவாசப்பாதையில் வெளிநாசித் துளைகள், உள்நாசிப்பைகள், குரல்வளைத்துளை, குரல்வளை, மூச்சுக்குழாய் மற்றும் குரல் ஒலிப் பெட்டகம் (syrinx) ஆகியவற்றுடன் சுவாச உறுப்புகளான நுரையீரல்களும் காற்றுப்பைகளும் அடங்கியுள்ளன. குரல்வளை மூச்சுக்குழாயில் திறக்கிறது. மூச்சுக்குழாய் பல நெருக்கமாக அமைந்த வளையங்களால் வலுவூட்டப்பட்டுள்ளது.

மூச்சுக்குழலானது இரு மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகப் (Bronchi) பிரிந்து மேலும் மிகச் சிறிய கிளைக்குழல்களாகி இறுதியாக காற்று நுண்ணறைகளாக நுரையீரல் இரத்த நுண் நாளங்களுடன் பின்னிப்பிணைந்து காற்றுப் பைகளில் முடிவடைகின்றன. விலா எலும்புகளுடன் முதுகுப்புறமாக ஒட்டிக் காணப்படும் இரண்டு நுரையீரல்கள் உறுதியான பஞ்சு போன்ற உறுப்புகளாகும். இவற்றில் ஒன்பது காற்றுப்பைகள் உள்ளன. அவை கழுத்தின் கீழ்ப்புறம் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்த ஓரிணை **கழுத்துப்புற காற்றுப்பைகள்** (Cervical air sacs); இரு நுரையீரல்களுடனும் தொடர்பு கொண்ட ஒற்றைக் **காரை எலும்பிடைக் காற்றுப்பை** (Interclavicular air sac); காரை எலும்பிடைக் காற்றுப்பை நீண்டு மேற்கை எலும்பின் காற்றுக்குழியோடும் காரை எலும்புக் காற்றுப்பையுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஈரிணை **மார்புப்புற காற்றுப்பைகள்** (thoracic air sacs) மற்றும் ஓரிணை **வயிற்றுப்புற காற்றுப்பைகள்** (abdominal air sacs) ஆகியனவாகும். இத்தகைய சிக்கலான அமைப்பு சிறப்பான தேர்ந்த சுவாசத்திற்கும், உயர் வெப்பநிலை பேணலுக்கும் உதவிபுரிகிறது. (படம் 4.30)

சுவாசம் நடைபெறும்விதம் (Respiratory mechanism)

கடினமான எலும்புக் கட்டமைப்பு நுரையீரல்களைச் சுற்றியிருப்பதால் நுரையீரல்கள் விரியும் தன்மையற்றதாகக் காணப்படுகின்றன. உட்சுவாசம் இயல்பாகவும் வெளிச்சுவாசம் செயல்மிகு நிகழ்வாகவும் உள்ளன. சுவாசத்தின்போது, உடற்சுவரில்



படம் 4.30 புறாவின் சுவாச மண்டலம்

உள்ள தசைகளின் சுருக்கத்தால் மார்பெலும்பு முள்ளெலும்புத் தொடரை நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. இவ்வியக்கத்தால் வளையுந்தன்மையுடைய விலா எலும்புகள் வளைவதால், உடற்குழியின் கொள்ளளவு குறைந்து நுரையீரல்களிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. மாறாக உடற்சுவர் தசைகள் தளர்வடையும் போது உடற்குழியின் அளவு மீண்டும் பழைய நிலைக்குத் திரும்புவதால் காற்று நுரையீரல்களுக்குள் நுழைகின்றது.

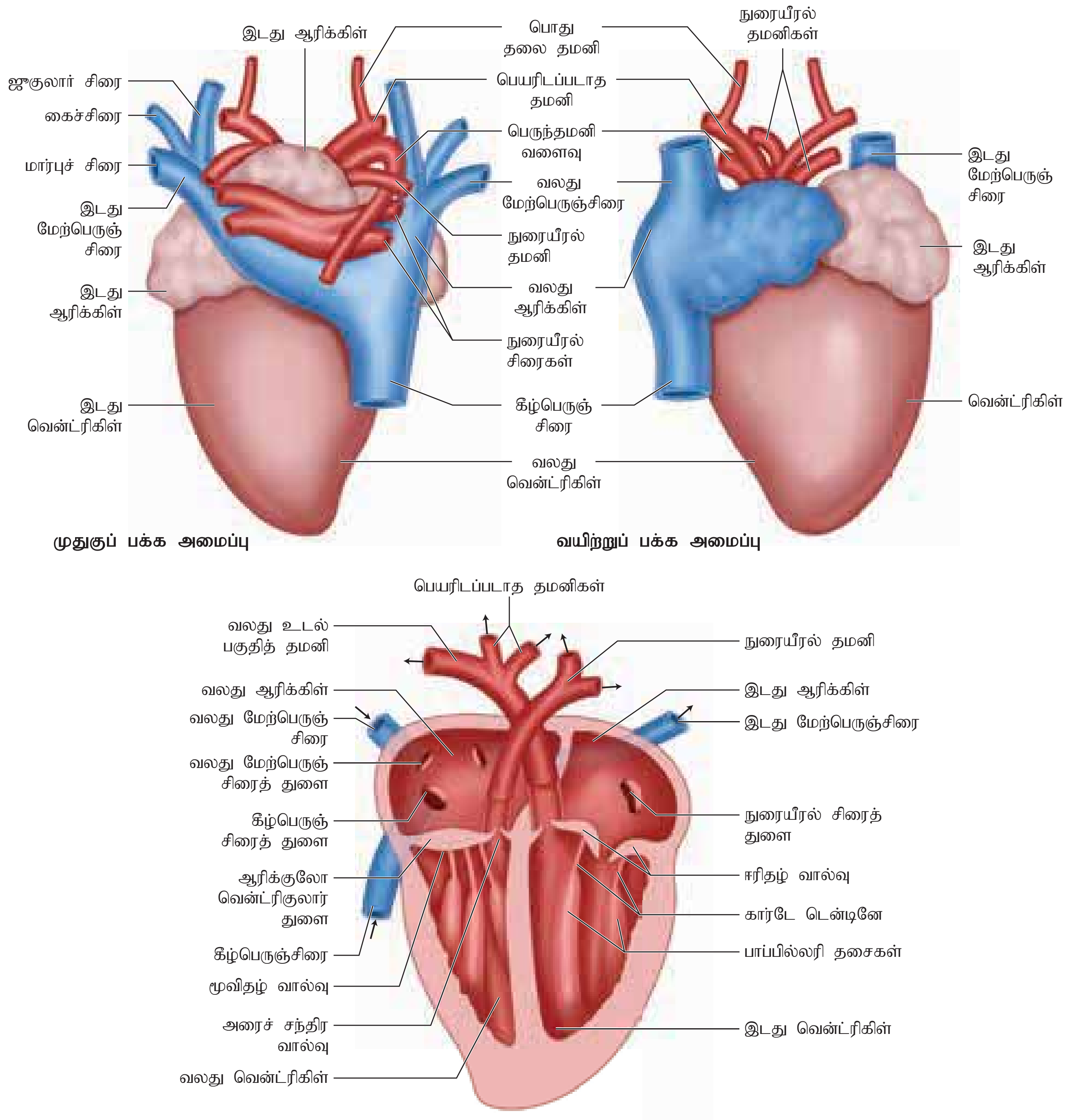
குரல் ஒலிப்பெட்டி (Syrinx):

ஒலி உருவாக்கத்தில் குரல்வளைக்கு எந்தப் பங்குமில்லை. ஆனால் மூச்சுக்குழாயில் இருந்து இரண்டு மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள் பிரியும் இடத்தில் பறவைகளுக்கென்றே தனித்துவமான **குரல் ஒலிப்பெட்டி** அல்லது **சிரிங்க்ஸ்** அமைந்துள்ளது. ஒற்றை அறையைக் கொண்ட குரல் ஒலிப்பெட்டியின் சுவர்களில் மூன்று அல்லது நான்கு மூச்சுக்குழாய் வளையங்களும் ஒவ்வொரு மூச்சுக் கிளைக் குழாயின் முதல் வளையமும் இணைந்து இதற்கு வலுவூட்டுகிறது. மேலும் காற்று உள்நுழையும் போது இப்பையின் உட்சுவரில் உள்ள மடிப்புகள் அதிர்வடைவதால் ஒலி உண்டாக்கப்படுகின்றது.

சுற்றோட்ட மண்டலம் (Circulatory system)

பறக்கும் போது தேவைப்படும் வளர்சிதை மாற்றத் தேவைகளுக்கு ஈடுகொடுக்கும் வகையில் திறன்மிக்க சுற்றோட்ட மண்டலத்தைப் பறவைகள் பெற்றுள்ளன. மேலும் உடல் வெப்பநிலையைப் பேணுவதிலும் இதன் பங்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும். புறாக்களின் சுற்றோட்ட மண்டலமானது இதயம் மற்றும் இதயத்தோடு இணைந்த இரத்தக் குழாய்கள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது. இதயம் மேற்புற இரு ஆரிக்கிள்கள், கீழ்ப்புற இரு வென்ட்ரிக்கிள்கள் என நான்கு அறைகளைக்

கொண்ட உறுப்பாகும். சைனஸ் வினோசஸ் காணப்படுவதில்லை. இரண்டு முன்கேவல் சிரைகள் என்கிற (*Precaval veins*) மேற்பெருஞ்சிரைகளும், ஒரு பின்கேவல் சிரை (*post caval vein*) என்கிற கீழ்ப்பெருஞ்சிரையும் வலது ஆரிக்கிளில் திறக்கின்றன. நுரையீரல் தமனி (pulmonary artery) மற்றும் சிஸ்டமிக் தமனி (systemic trunk) இரண்டும் முறையே இதயத்தின் வலது மற்றும் இடது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கின்றன. இதயத்தின் வலது இடது பகுதிகளை ஒரு இடைத்தடுப்புச் சுவர் முழுவதுமாகப் பிரிக்கின்றது. வலது ஆரிக்கிள், வலது வென்ட்ரிக்கிளுடன் வலது ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிகுலார் துளையின் (*right auriculo – ventricular aperture*) மூலமும், இடது ஆரிக்கிள், இடது வென்ட்ரிக்கிளுடன் இடது ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிகுலார் துளையின் (*Left auriculo – ventricular aperture*) மூலமும் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இரத்த ஓட்டத்தை ஒரு திசையில் செலுத்த இத்துளைகளில் உள்ள



படம் 4.31 புறாவின் இதய அமைப்பு

வால்வுகள் பயன்படுகின்றன. அதாவது ஆரிக்கிள்களிலிருந்து வென்ட்ரிக்கிள்களுக்குள் மட்டுமே இரத்தம் அனுமதிக்கப்படுகிறது. பின்னோக்கிச் செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. வலது ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிக்குலார் துளையிலுள்ள வால்வு ஓரிதழால் (flap) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. (ஓரிதழ்வால்வு). இது இதயத்தசை நாண்களுடன் (கார்டே டென்டினே) இணையாமல் உள்ளது. இடது ஆரிக்குலோ-வென்ட்ரிக்குலார் துளையின் வால்வு ஈரிதழ்களால் (ஈரிதழ் வால்வு) ஆக்கப்பட்டுப் பாப்பில்லரித் தசைகளுடன் கார்டேடென்டினேக்களால் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. நுரையீரல் தமனி வலது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்தும், **பெருந்தமனி வளைவு** (aortic arch) இடது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்தும் தோன்றுகின்றன. நுரையீரல் சிரைகள் (pulmonary veins) இடது ஆரிக்கிளில் திறக்கின்றன. நுரையீரல் தமனி வலது வென்ட்ரிக்கிளுடன் இணையும் இடத்தில் மூன்று அரைச் சந்திர வால்வுகள் (Semilumar valves)உள்ளன. நுரையீரல் தமனி இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து ஒவ்வொரு நுரையீரலுக்குள்ளும் நுழைகின்றன. பறவைகளில் வலது பக்கப் பெருந்தமனி வளைவு (right aortic arch) மட்டுமே காணப்படுகிறது.

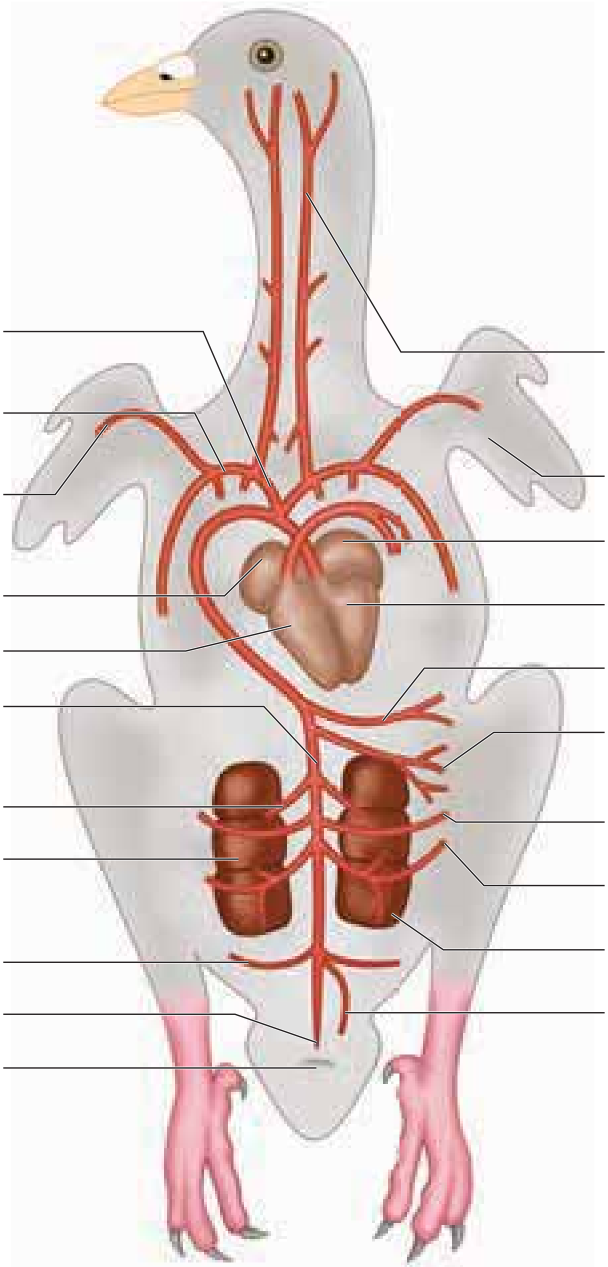
நுரையீரல் தவிர உடலின் அனைத்துப் பகுதியிலிருந்தும் மேற்பெருஞ்சிரை (Pre caval) மற்றும் கீழ்பெருஞ்சிரைகளின் (Post caval) வழியாக ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தை, இதயத்தின் வலது ஆரிக்கிள் பெறுகின்றன. வலது ஆரிக்கிளிலிருந்து வலது வென்ட்ரிக்கிளுக்குள் சென்ற இரத்தம் நுரையீரல் தமனிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இடது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து புறப்படும் வலது பக்கப் பெருந்தமனி உடலின் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் ஆக்ஸிஜன் நிரம்பிய இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கிறது. ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தை இதயத்தின் வலது பகுதி பெற்று நுரையீரலுக்கு அனுப்புகிறது. அதைப்போலவே இதயத்தின் இடப்பகுதி ஆக்ஸிஜன் நிரம்பிய இரத்தத்தைப் பெற்று உடலின் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் அனுப்புகிறது. இவ்வாறாக, நுரையீரல் சுற்றோட்டம் மற்றும் சிஸ்டமிக் சுற்றோட்டம் என முழுமையான இரட்டை சுற்றோட்டத்தைப் பறவைகள் பெற்றுள்ளன (படம் 4.31).

தமனி மண்டலம்

இதயத்தின் இடது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து புறப்படும் தமனிவளைவு வலது புறம் வளைந்துள்ளது. அவ்வாறு வளையும் இடத்தில், வலது மற்றும் இடது என பெயரிடப்படாத இரு இன்னாமினேட் தமனிகளாகப் பிரிகிறது. இவை ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஒரு தலைத் தமனியும், ஒரு கீழ்கழுத்து தமனியும் உருவாகியுள்ளது. தலைத் தமனி மூளைக்கு இரத்தத்தை அளிக்கிறது. கீழ்கழுத்து தமனி இரண்டாகப் பிரிந்து கைகளுக்குக் கைத்தமனியாகவும், இறக்கைத் தசைகளுக்கு மார்புத் தமனியாகவும் இரத்தத்தை அளிக்கின்றன. மேலும் முதுகுத்தமனியாக கீழிறங்கும் பெருந்தமனி ஒற்றைச் உடற்குழி தமனிக்கிளையை உருவாக்கி இரைப்பை, கல்லீரல் குடலின் சில பாகங்கள் ஆகியவற்றுக்கு இரத்தத்தை அனுப்புகிறது. முன் மீசென்டெரிக் எனும் ஒற்றைத் தமனி, குடலின் பெரும்பகுதிக்கு இரத்தத்தை அனுப்புகிறது. சிறுநீரகத்தின் முன் கதுப்பிற்கு ஓரிணை சிறுநீரகத் தமனிகளும், தொடைகளின் முன் பகுதிகளுக்கு ஓரிணை தொடைத் தமனியும் (Femoral Artery), தொடையின் பின் பகுதிகளுக்கும் கால்களுக்கும் ஓரிணை சயாடிக் தமனிகளும் இரத்தத்தை அனுப்புகின்றன. ஒவ்வொரு சயாடிக் தமனியிலிருந்தும் சிறுநீரகத்தின் நடுக் கதுப்பிற்கு சிறுநீரக நடுத் தமனியும், பின் கதுப்பிற்குப் பின் சிறுநீரகத் தமனியும் இரத்தத்தை அனுப்புகின்றன. ஒற்றை பின் மிசன்ட்ரிக் தமனியானது மலக்குடலுக்கும் பொதுக் கழிவுத்துளைக்கும் இரத்தத்தை அனுப்புகிறது. இணையான உள் இலியாக் தமனியானது இடுப்புப்பகுதிக்கு இரத்தத்தை அனுப்புகிறது. பெருந்தமனியின் இறுதிப்பகுதி வால் தமனியாக முடிவடைகிறது (படம் 4.32).

சிரை மண்டலம்

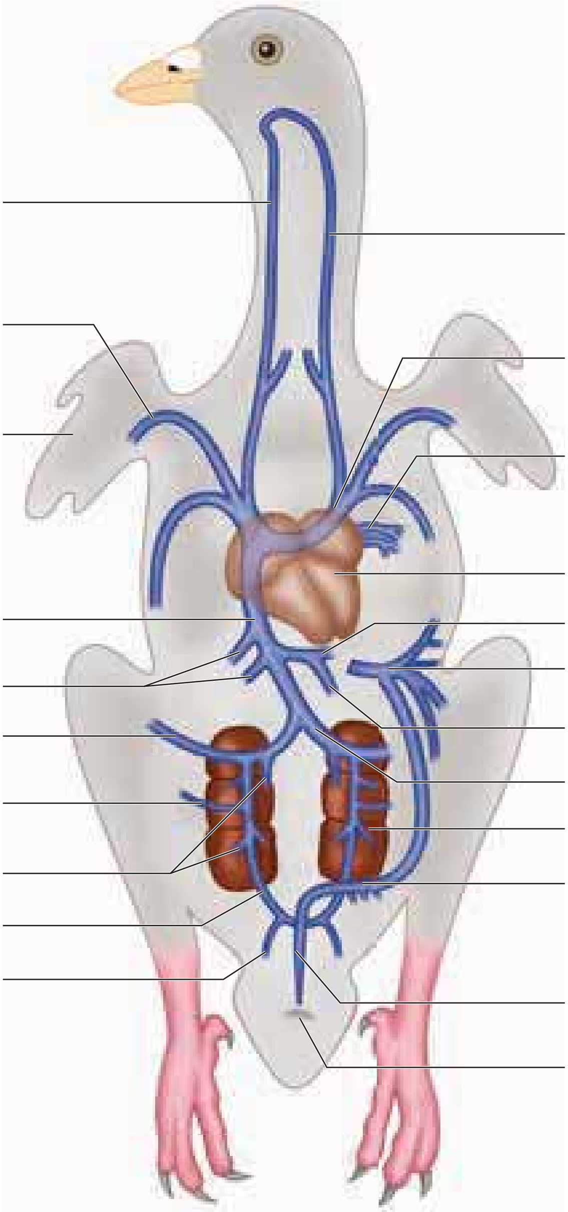
தலையின் இரண்டு பக்கங்களிலுமிருந்து வரும் ஜுகுலார் சிரைகள், அந்தந்தப் பக்கத்தின் கையிலிருந்து வரும் கைச்சிரை (Brachial vein), மார்புத் தசைகளிலிருந்து வரும் மார்புச் சிரை (Pectoral vein) ஆகியவற்றுடன் இணைந்து வலது மற்றும் இடது மேற்பெருஞ்சிரை சிரைகளாக மாறுகின்றன. ஜுகுலார் சிரையின் இரு பகுதிகளும் முன்புறமாக குறுக்கான இரத்தக்



படம் 4.32 புறாவின் தமனி மண்டலம்

குழலால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு இலியாக் சிரைகள் சிறுநீரகத்திற்கு முன்பு ஒன்றிணைந்து கீழ்பெருஞ்சிரையாக மாறியுள்ளன. ஒவ்வொரு இலியாக் சிரையும் கால்களிலிருந்து வரும் தொடைச் சிரைகள் (Femoral vein) சிறுநீரகத்தில் இருந்து வரும் வெளிச்செல் சிறுநீரகச் சிரைகள் உடலின் கீழ்பகுதியிலிருந்து வரும் சிறுநீரகப் போர்ட்டல் மண்டலம் (Renal portal system) ஆகியவற்றின் இணைப்பால் உருவாகிறது. கல்லீரல் போர்ட்டல் மண்டலம் (Hepatic portal system) என்னும் அமைப்பில், கல்லீரலில் இருந்து வரும் இரத்தமானது மூன்று கல்லீரல் சிரைகள் மூலமாகப் கீழ்பெருஞ்சிரை சிரைக்கு வந்து சேர்கிறது (படம் *4.33*).

வால் சிரை இடது மற்றும் வலது சிறுநீரக போர்ட்டல்சிரையாகப் பிரிந்து சிறுநீரகத்தினுள் நுழைகிறது. சிறுநீரகத்தினுள் நுழையும் முன் இடுப்புப் பகுதியிலிருந்து வரும் உள் இலியாக் சிரையுடன் இணைகிறது. சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரையானது சிறுநீரகம் வழியே செல்வதால், கால்களிலிருந்து வரும் சயாடிக் மற்றும் தொடைச் சிரைகளையும் இணைத்துச் சிறுநீரகத்திலிருந்து இலியாக் சிரையாக வெளியேறுகிறது. சிறுநீரக போர்ட்டல் சிரைகள் சிறுநீரகத்தில் இரத்த நுண் நாளங்களாகப்

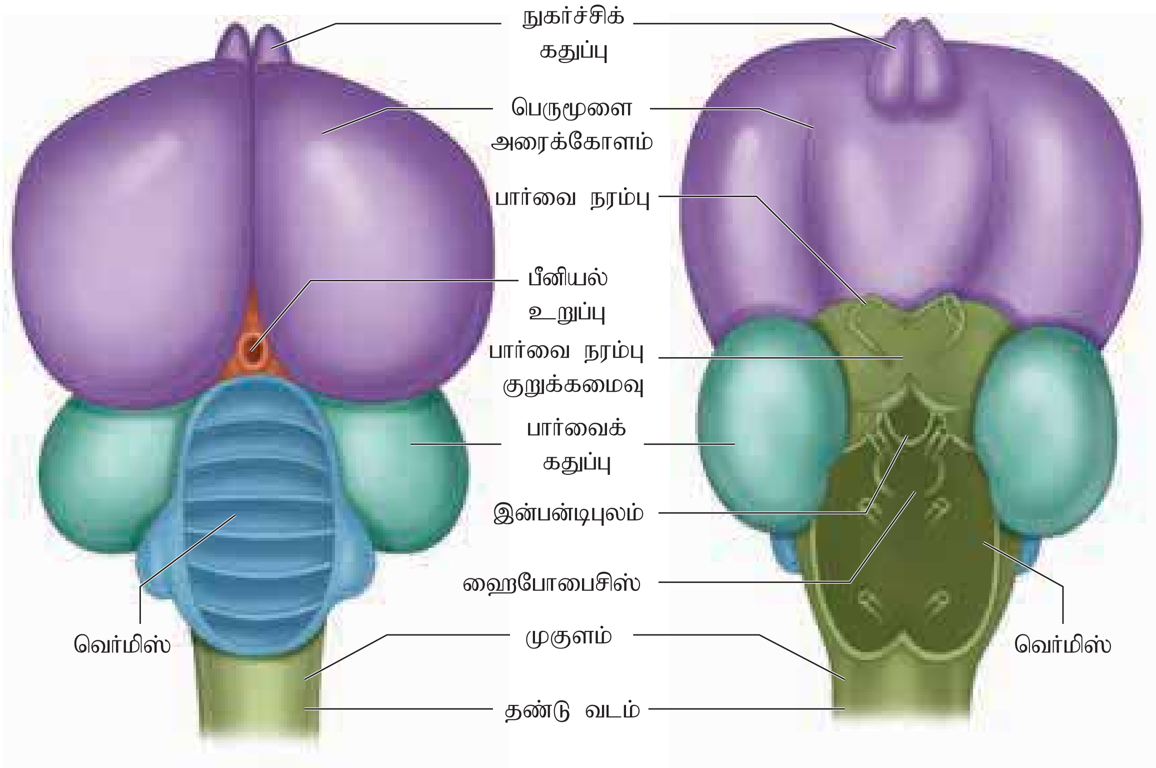


படம் 4.33 புறாவின் சிரை மண்டலம்

பிரியாமல், சில சிறிய கிளைகளை மட்டும் அனுப்புகின்றன. எனவே பறவைகளில் சிறுநீரகப் போர்ட்டல் மண்டலம் தொகுப்பு முழுமையாக வளர்ச்சியடையவில்லை. வால் சிரையானது இரண்டு சிறுநீரக போர்ட்டல் சிரையாக பிரியும் இடத்தில் வால் பின் வயிற்றுச்சிரை (coccygeomesenteric vein) காணப்படுகிறது. இது பறவைகளில் முக்கியத்துவம் பெற்றதாகும். இச்சிரையானது முன்னோக்கிச் செல்லும் வழியில் மலக்குடலில் இருந்து சில சிரைகளையும் பெற்றுக் கல்லீரல் போர்ட்டல் மண்டலத்தோடு இணைகிறது. உறுப்பிணைப்பு(Mesenteric) திசுவில் இருந்து இரத்தத்தை அனுப்பி கல்லீரல் சிரையோடு எபிகாஸ்ட்ரிக் சிரை (epigastric vein) இணைகிறது.

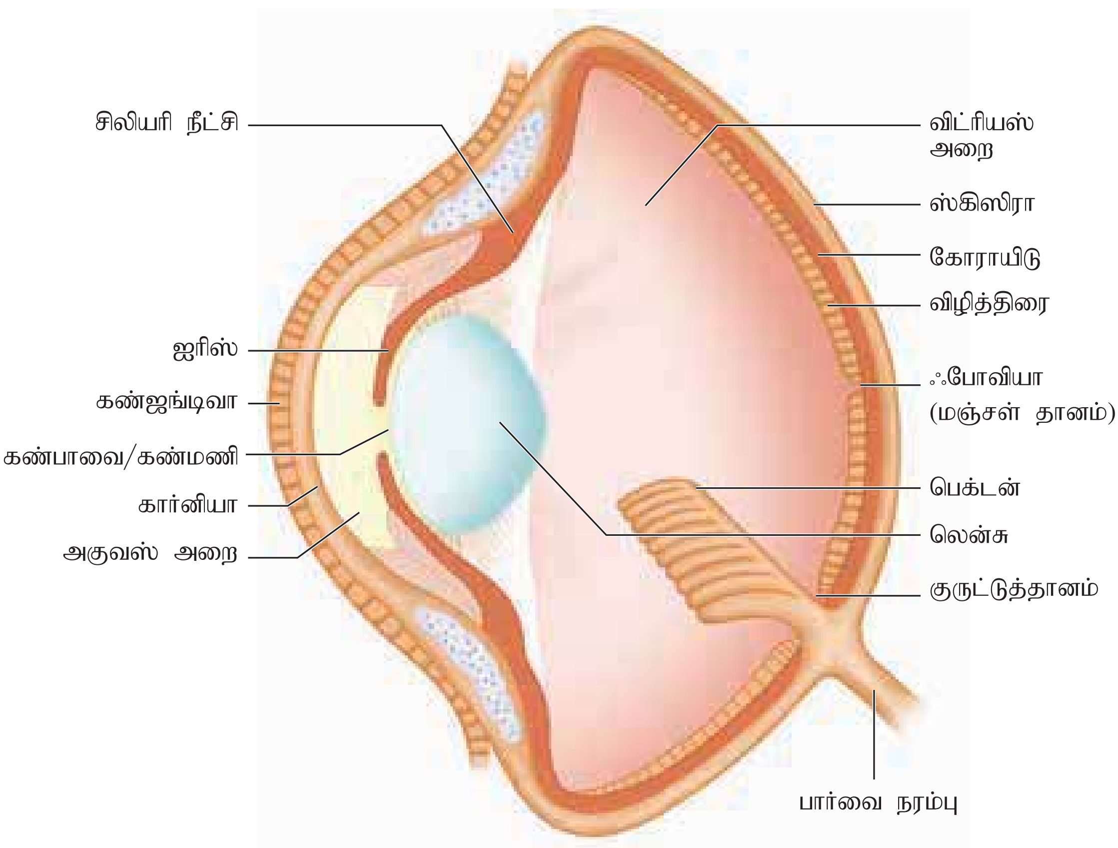
நரம்பு மண்டலம் மற்றும் உணர்வு உறுப்புகள்

புறாவின் நரம்பு மண்டலமானது மூளையையும் தண்டுவடத்தையும் கொண்ட மத்திய நரம்பு மண்டலம், புற நரம்பு மண்டலம் மற்றும் தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் ஆகியவற்றைக் கொண்டதாகும் (படம் *4.34*). கீழ்நிலை விலங்குகளை விட, புறாவின் மூளையானது பெரிதாகவும், குட்டையாகவும் அகன்றும் கோள வடிவிலும் கபால ஓட்டினுள் காணப்படுகிறது. வெளி உறையான **டியூரோமேட்டர்** மற்றும் உள் உறையான **பயா அரக்னாய்டு சவ்வு** ஆகிய இரு உறைகளால் மூளை மூடப்பட்டுள்ளது. இவ்விரு மூளை உறைகளுக்கிடையே மூளைத்



(அ) முதுகுப்பக்க அமைப்பு (ஆ) வயிற்றுப் பக்க அமைப்பு

படம் 4.34 புறா – மூளையின் அமைப்பு



படம் 4.35 புறா – கண்ணின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

குறிப்பு

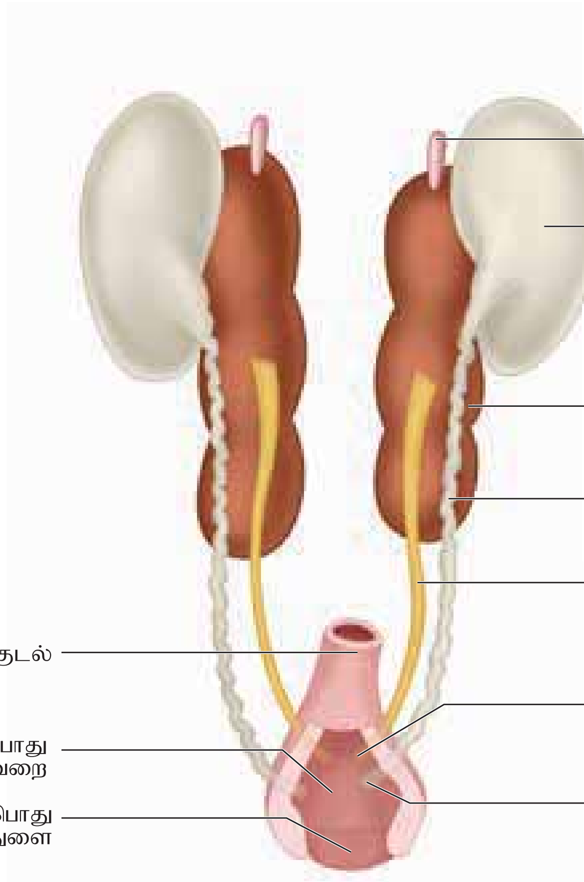
பறவைகளின் முட்டைகளில் பூச்சிக் கொல்லி மருந்துகளால் ஏற்படும் விளைவுகள். 1970 களில் DDT எனும் பூச்சிக்கொல்லி மருந்து பயிர்களைக் காப்பதற்காக பரவலாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. பறவைகளுக்குத் தீங்கு விளைவிப்பதால் பெரும்பாலான நாடுகளில் DDT யானது தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. பறவைகளில் DDT யானது மெலிந்த ஓடுடைய முட்டைகள் உருவாவதற்கும், பறவைகளின் குஞ்சுகளில் வாழ்நாள் குறைதலுக்கும் காரணமாய் அமைந்தது. இதனால் பல பறவையினங்களின் எண்ணிக்கை குறைந்துவந்துள்ளது. முட்டைகளின் ஓடுகள் மெலிந்து காணப்பட்டதால் அடைகாக்கும் தாய்க்கோழியின் அழுத்தத்தைக் கூட அவைகளால் தாங்க இயலவில்லை. இது முக்கியப் பிரச்சினையாகும். DDT தடை செய்யப்பட்ட சில நாடுகளில் பாதிக்கப்பட்ட கோழிகளின் எண்ணிக்கை குறைந்துள்ளது.

தண்டுவடத் திரவம் உள்ளது. பெருமூளை அரைக்கோளங்களின் பின்பகுதி, சிறுமூளையில் இணையும் வகையில் நீண்டு பெரிதாகக் காணப்படுகிறது. விருப்பத்திற்குட்பட்ட உடல் இயக்கங்கள், நினைவு, நுண்ணறிவு ஆகியவற்றைப் பெருமூளை கட்டுப்படுத்துகிறது. பெருமூளை அரைக் கோளங்களாலும் சிறுமூளையாலும் டையன்செஃப்லானின் முதுகுப்புறப் பகுதி மூடப்பட்டுள்ளது. டையன் செஃபலானானது மின் தூண்டலை வாங்கிப் பெருமுளைக்குக் கடத்துதல், தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தை ஒருங்கிணைத்தல், வலி,வெப்பம் போன்றவற்றை உணர்தல் ஆகிய பணிகளில் பங்கு கொள்கிறது. டையன்செஃப்லானின் அடிப்புறப் பரப்பில் பார்வை கயாஸ்மா (Optic chiasma) என்னும் **பார்வை நரம்பு குறுக்கமைவு** அமைந்துள்ளது. கயாஸ்மாவின் பின்புறம் இன்ஃபன்டிபுலம் எனும் நீட்சியில் ஹைப்போஃபைசிஸ் எனும் பிட்யூட்டரி இணைந்துள்ளது. பெருமூளை அரைக்கோளங்களும், சிறுமூளையும் பெரிதாக இருப்பதால் பெரிய பார்வைக் கதுப்புகள் பக்கவாட்டில் அமைந்துள்ளன. பார்வை மையங்களாக பார்வைக் கதுப்புகள் உள்ளன. பீனியல் உறுப்பும், இன்ஃபன்டிபுலமும் காணப்படுகிறது. துல்லியச் சமநிலைத்தன்மை, பறவைகளுக்குத் தேவைப்படும் அதிக ஆற்றல் கொண்ட தசை ஒருங்கிணைப்பு ஆகியவற்றை வெளிப்படுத்தும் விதமாக, சிறுமூளை நன்கு வளர்ந்து அதிக மடிப்புகளுடன் காணப்படுகிறது. சிறுமூளை பின்புறமாக நீண்டு முகுளத்தின் பெரும்பகுதியை மறைத்துள்ளது. முகுளம், கீழிறங்கித் தண்டுவடத்துடன் இணைந்துள்ளது. முகுளம் தானியங்கி இயக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. நுகரும் உறுப்புகள் சரியாக வளர்ச்சியுறாததால், நுகர்ச்சிக் கதுப்புகள் சிறியதாகக் காணப்படுகின்றன.

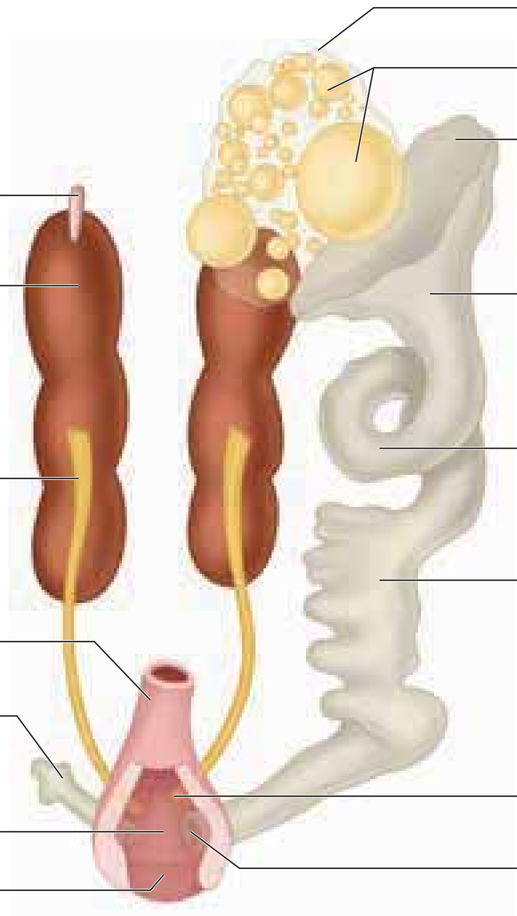
புறநரம்பு மண்டலத்தில் 12 இணை மூளை நரம்புகளும் 38 இணை தண்டுவட நரம்புகளும் அடங்கியுள்ளன. புறாவின் தானியங்கி நரம்பு மண்டலத்தில் பரிவு மற்றும் இணைப்பரிவு நரம்பு மண்டலங்கள் உள்ளன. இதில் பல நரம்புகளும் நரம்பு செல் திரள்களும் காணப்படுகின்றன. உணவுப்பாதை, சுவாச மண்டலம், இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலம் மற்றும் கழிவு நீக்க – இனப்பெருக்க மண்டலங்களுக்கு பரிவு நரம்புகள் செல்கின்றன.

உணர்வு உறுப்புகள்

கண்கள் பெரியவை மற்றும் நன்கு வளர்ச்சியடைந்தவை. கோள வடிவமானதாக இல்லை. ஆனால், இரு புறமும் குவிந்த தன்மை உடையவை. ஸ்கிளிராடிக் உறை எலும்புத் தகடுகளைக் கொண்டுள்ளது. பார்வை நரம்பு கண்ணுக்குள் நுழையும் இடத்திலிருந்து இரத்தக் குழல்கள் நிரம்பிய, நிறமிகளையுடைய இழை போன்ற நீட்சி பின் கண் அறையினுள் நீட்டிக்கொண்டுள்ளது. இதற்குப் பெக்டன் என்று பெயர் (படம் 4.35). **பெக்டன்** (Pecten) என்பது பார்வைக்கான முக்கியத் தகவமைப்பாக பறவைகளில் கருதப்படுகிறது. கண்கோள அசைவிற்குக் காரணமான தசைகள் குறைவாக உள்ளன. காதுகளில், காக்ளியா நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. இரு யூஸ்டேசியன் குழல்களும் ஒன்றிணைந்து ஒரு சிறு பொதுத் துளையாக வாய்க்குழியின் கூரைப்பகுதியில் திறக்கின்றன. நுகர்ச்சி உணர்வு சரியாக வளர்ச்சி அடையவில்லை.



படம் 4.36 புறா – ஆண் கழிவு நீக்க இனப்பெருக்க மண்டலம்



படம் 4.37 புறா – பெண் கழிவு நீக்க இனப்பெருக்க மண்டலம்

கழிவு நீக்க – இனப்பெருக்க மண்டலம்

கழிவு நீக்க மண்டலம்

தட்டையான நீண்ட கதுப்புகளுடைய புறாவின் ஓரிணைச் சிறுநீரகங்கள், மெட்டாநெஃப்ரிக் வகையைச் சார்ந்தவை. சிறுநீரகக் குழல்கள் பின்புறமாகச் சென்று '**யூரோடேயம்**' எனப்படும் கழிவு நீக்கப் புழையின் மைய அறையில் திறந்துள்ளது. சிறுநீரகப்பை இல்லை. நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருளான யூரிக் அமிலமானது அரைத்திட நிலையில் வெளியேற்றப்படுகிறது. சிறுநீரகத்தின் அடிப்பகுதியில் மஞ்சள் நிற நீளமான தீற்றல்களாக அட்ரீனல் உறுப்புகள் அமைந்துள்ளன.

இனப்பெருக்க மண்டலம்

நீள் வட்ட வடிவில் உள்ள ஓரிணை விந்தகங்கள் பெரிடோனிய மடிப்புகள் மூலம் சிறுநீரகங்களோடு முன்பகுதியில் இணைந்துள்ளன. (படம் – 4.36) ஒவ்வொரு விந்தகத்திலிருந்தும் விந்து நாளம் தோன்றிப் பின்புறமாகச் சென்று, அப்பகுதியின் சிறுநீர் நாளத்திற்கு இணையாகச் சென்று யூரோடேயத்தில் சிறிய பாப்பில்லாக்களாகத் திறக்கின்றன. விந்து நாளம் முடிவுறும் இடத்தில் விந்துப்பை (Seminal vesicle) என்னும் அமைப்பாக விரிவடைந்துள்ளது. புணர்ச்சி உறுப்பு இல்லை.

பெண் புறாவின் இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் ஒரே ஒரு அண்டகம் மட்டும் இடது புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இது பறத்தலுக்குரிய தகவமைப்பு ஆகும். அண்ட நாளமானது புனல் வடிவத் திறப்பின் மூலம் உடற்குழியிலும் பின்புறத்தில் யூரோடேயத்திலும் திறக்கிறது (படம் 4.37).

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மனித முகங்களின் உணர்ச்சி வெளிப்பாடுகள், அடையாளங்கள் போன்றவற்றையும், அகர வரிசையிலான எழுத்துக்கள், வடிவம் மாறிய மருந்து உறைகள் போன்றவற்றையும், வேறுபடுத்தி அறியும் வகையில் புறாக்களைப் பழக்க இயலும். ஓவியங்களைக் கூட புறாக்கள் வேறுபடுத்தி அறிகின்றன. X – கதிர்கள் மற்றும் நழுவங்கள் (Slides) போன்ற மருத்துவ படிவுரு பிம்பங்களின் மூலம் நோய்கள் பற்றிய முக்கிய பண்புகளைப் புறாக்கள் கூர்ந்தறிந்து, நோய் அபாயங்களை கண்டறிகின்றன.

பழக்கப்படுத்தப்பட்ட புறாவானது இயல்பான மற்றும் புற்றுநோய் இலக்கமுறை காட்சிகளையும் X – கதிர் படங்களையும் சரியாகக் கண்டுபிடித்து வேறுபடுத்துகின்றன. தீங்கற்ற கட்டிகள் மற்றும் தீங்கு தரும் மார்பக புற்றுநோய் கட்டிகளைக் கொண்ட நழுவங்களை அனைத்து உருப்பெருக்கத்திலும் வேறுபடுத்திக் கண்டறிவதில் குறிப்பிடத்தக்க திறமைகளைப் புறாக்கள் பெற்றுள்ளன.

பாடச் சுருக்கம்

உடலமைப்பியல் ரீதியாக மண்புழு, கரப்பான் பூச்சி மற்றும் தவளை ஆகியவை பல சிறப்பு பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. தமிழ்நாட்டின் எல்லா இடங்களிலும் பரவியுள்ள மண்புழு இனமான, லாம்பிட்டோ மாரிட்டீயின் உடல் கியூட்டிக்கிள் உறைகொண்டது. இருபக்க சமச்சீருடைய இதன் நீண்ட உடல் உருளை வடிவமானது. கிளைடெல்லத்தில் உள்ள 14 முதல் 17 வது கண்டங்கள் தவிர மற்றெல்லாக் கண்டங்களும் ஒரேமாதிரியானவை. இந்நான்கு கண்டங்கள் அடர்த்தியான நிறத்தையும், தடித்தும், சுரப்புச் செல்களைக் கொண்டும் உள்ளன. இவை கருமுட்டைக் கூடுகளை உருவாக்க உதவுகின்றன. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் இடப்பெயர்ச்சிக்காக 'S' வடிவச் சீட்டாக்கள் காணப்படுகின்றன.

முட்டையிலிருந்து தொடங்கும் வாழ்க்கை சுழற்சியில் இடைநிலை உயிரிகள் ஏதுமில்லாததால் மண்புழுவின் வளர்ச்சி நேர்முக வளர்ச்சியாகும்.

பூச்சியினங்களின் அடிப்படைப் பொதுப்பண்புகள் அனைத்தையும் பெற்று உலகமெல்லாம் பரவியுள்ள உயிரினமானது கரப்பான் பூச்சியாகும். முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற அச்சு வாக்கில் தட்டையாக்கப்பட்ட இதன் உடல் இரு பக்கச் சமச்சீர் அமைப்பு மற்றும் கண்டங்களைக் கொண்டது. தலை, மார்பு, வயிறு என உடல் முப்பெரும் பிரிவுகளை உடையது. மொசைக் (அ) பகுதிப் பார்வை கொண்ட ஓரிணை கூட்டுக்கண்கள் ஒளி உணர்வியாகும். மார்புக் கண்டத்திலுள்ள மூன்று கண்டங்களிலும், தலா ஓரிணை நடக்கும் கால்களைப் பெற்றுள்ளன. பறப்பதற்காக ஈரிணை இறக்கைகள் 2 ஆம் மற்றும் 3 ஆம் கண்டங்களில் அமைந்துள்ளன. வயிற்றுப்பகுதி பத்துக் கண்டங்களினால் ஆனது, அகக்கருவுறுதல் முடிந்து, கருவளர்ச்சியில் இறக்கையற்ற நிலைகள் உள்ளன. ஆகவே இது பாராமெடாபோலஸ் வகை ஆகும்.

வெப்பம் மாறும் வகையைச் சேர்ந்த முதுகுநாணியான, தவளை, நிலம் நீர் இரண்டிலும் வாழும் தன்மை கொண்டுள்ளது. மென்மையான ஈரப்பதமான தோல், உட்கருவைக்கொண்ட இரத்தச்சிவப்பணுக்கள், ஆகியவற்றைப் பெற்ற தவளைகள் ஒருபால் உயிரிகளாகும். நீரில் இடப்படும் முட்டைகள், பொரிந்து பல இளவுயிரி நிலைகளைக் கடந்து, வளர் உருமாற்றத்திற்குப் பின் முதிர்ந்த தவளையாகிறது. எனவே, இதன் கருவளர்ச்சி மறைமுகவளர்ச்சியாகும்.

பறவைகள் இருகால்கள் உடைய வெப்பம் மாறா முதுகெலும்பிகள் ஆகும். அவை இறகுகளைப் புறச்சட்டகமாக பெற்றுள்ளன. அவற்றின் முன்னங்கால்கள் பறப்பதற்கு ஏற்ப இறக்கைகளாக மாறிக் காற்றில் வாழ்வதற்குப் பெரிதும் உதவியாக இருக்கின்றன.

செயல்பாடு 1

1. குழல் தண்டு இறகை ஆய்வு செய். இறகின், மைய அச்சின் அடிப்பகுதியை ஒரு கையில் பிடித்துக் கொண்டு மற்றொரு கையால் இறகின் நுனியைப் பிடித்து இலேசாக வளைக்கவும். இறகு ஒடிந்து விடாமல் பார்த்துக் கொள்ளவும். பின்பு இறகின் அடிப்புறத்தைப் பிடித்துக் கொண்டு காற்றில் அதை அசைக்கவும். குழல் தண்டு இறகின் அமைப்பில் ஏற்பட்ட மாறுபாடுகள் பற்றிய உனது உற்று நோக்கலைப் பதிவு செய். உனது பதிவுகளை இறகின் செயல்பாட்டோடு பொருத்திப் பார்க்கவும். 'இறகின் செயல்பாடு' எனும் தலைப்பில் நீ அறிந்ததை தகவல் அட்டவணையில் பதிவு செய்.
2. இறகுப் பரப்பை ஆய்வு செய். அது ஒரு உறுதியான அமைப்பாக உள்ளதா? குழல் தண்டு இறகின் இறகுப்பரப்பு பற்றிய உனது விளக்கத்தை 'இறகின் அமைப்பு' எனும் தலைப்பில் தகவல் அட்டவணையில் பதிவு செய்.
3. குழல் தண்டு இறகின் படம் வரைக. மையஅச்சு, இறகுப்படலம், இறகிழைகள் ஆகிய பாகங்களைக் குறிக்கவும். உன்னுடைய வரைபடத்தை உண்மையான இறகுடன் ஒப்பிட்டுப்பார்க்கவும்.

செயல்பாடு 2

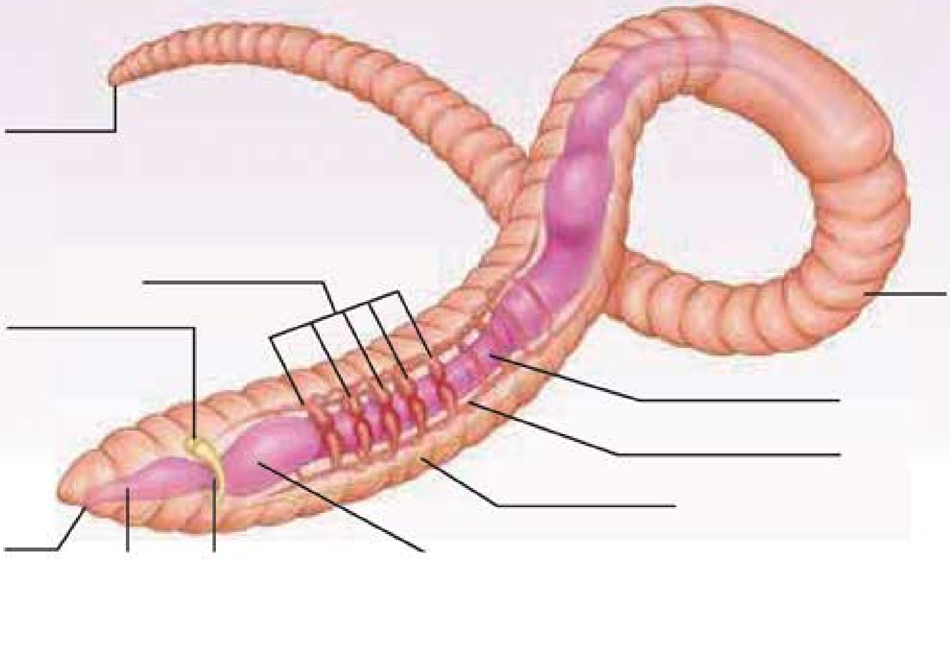
மாணவர்களை மூன்று (அல்லது) நான்கு பேரைக்கொண்ட குழுக்களாகப் பிரித்து, ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் ஈரக் காகிதத் துண்டுகளும் சில மண்புழுக்களும் கொடுக்கப்பட்ட வேண்டும். மண்புழுக்கள் வெளியேறாத வகையில் ஒரு பாத்திரத்தினுள் ஒரு காகிதத் துண்டைப் பரப்பி, மண்புழுக்களை அதன்மேல் விட வேண்டும். மாணவர்கள் அம்மண்புழுக்களின் புறப்பண்புகள் மற்றும் நடத்தை ஆகியவற்றினை 2 நிமிடங்களுக்குக் கவனித்துப் பதிவு செய்யவேண்டும். மண்புழுவின் முன், பின் முனைகள் மற்றும் புறத் துளைகள் ஆகியவற்றை அடையாளம் காண்பதுடன், கிளைட்டெல்ல அமைவிடத்தையும் அடையாளம் காணவேண்டும். கை விளக்கு கொண்டு, மண்புழுவின் மீது ஒளி பாய்ச்சும் போது, மண் புழு ஒளியை விட்டு விலகிச்செல்கிறதா அல்லது ஒளியை நோக்கி நகர்கிறதா என்பதை கவனிக்க வேண்டும். இந்த நடத்தைக்கான காரணத்தை ஆய்வகப் பதிவேட்டில் 'மண்புழுவின் நடத்தையும் புறப்பண்பும்' என்னும் தலைப்பின் கீழ்ப் பதிவு செய்ய வேண்டும். மண்புழுவின் அறுவை குறித்த குறும்படத்தை மாணவர்கள் கண்டு, அவற்றின் வெவ்வேறு உறுப்புகளையும், அவற்றின் பகுதிகளையும் விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும். குறும்படம் பார்த்த பிறகு மண்புழுவின் உள்ளமைப்பு மற்றும் வெவ்வேறு பகுதிகளின் பெயர்களை மாணவர்கள் எழுத வேண்டும். இத்தகைய ஆய்வக வேலையின் முடிவில் இதுவரை கண்டவற்றை மாணவர்களின் மீள் சிந்தனையின் அடிப்படையில் மண்புழுவின் நடத்தையைச் செயல்படுத்துவது, ஒழுங்குபடுத்துவது போன்றவற்றிற்குக் காரணமான மண்புழுவின் உடற்பகுதியைப் பற்றி பதிவு செய்ய வேண்டும்.

மண்புழு அறிவை, தொடர்பை ஒளி படத்தின் மூலம் அறிவதற்கான வளைதளம்

http://www.youtube.com/watch?v=A2BY0hRUA9E

கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் கீழே உள்ள சொற்களைக் கொண்டு மண்புழுவின் பாகங்களின் பெயர்களை எழுதுக.

வாய், மலவாய், மூளை, தீனிப்பை, அரைவைப்பை, சிறுகுடல், தொண்டை, கண்டங்கள், கிளைடெல்லம், இரத்தக் குழாய்கள், இதயம், உணவுக்குழல் மற்றும் நரம்பு வடம்.



கருத்து வரைபடம்

உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலம்

	மண்புழு	கரப்பான்பூச்சி	தவளை	புறா
புற அமைப்பு / புறத்தோற்றம்	ஒத்த அமைப்புடைய கண்டங்கள்	புறச்சட்டகம்	மென்மையான, வழுவழுப்பான தோல்	இறகுகளுடையன, இருகாலிகள், இறக்கைகள், கூரிய நகங்கள், செதில்கள்
	பெரிஸ்டோமியம்	தலை, மார்பு, வயிறு	தலை மற்றும் உடல்	தலை, கழுத்து, உடல்பகுதி
	கிளைடெல்லம் (புணர் தடிப்பு)	கூட்டுக் கண்கள்	நிக்டிடேடிங் சவ்வு மற்றும் செவிப்பறை	கண்கள், நிக்டிடேடிங் சவ்வு கொண்டன
	உடல் சீட்டே			
	மலப்புழை	கடித்து மெல்லும் வகை	பொது கழிவறைத்துளை	பொது கழிவறைத்துளை, வால் எண்ணெய்ச் சுரப்பி
தசையமைப்பு	நீள்வாக்கு, வட்டத்தசைகள்	ஏலித் தசைகள்	எலும்புத்தசைகள், மென்தசைகள் மற்றும் இதயத் தசைகள்	எலும்புத்தசை, மென்தசைகள், இதயத் தசைகள் மற்றும் பறத்தல் தசைகள்
அகச்சட்டகம்				இணைந்தது, மார்பெலும்பு, காற்றெலும்புகள்
செரிமான மண்டலம்	அரைவைப்பை, டிப்ளோசோல்	தீனிப்பை, அரைவைப்பை	தசையாலான ஒட்டும் தன்மையுடைய நாக்கு, மேல்தாடை பற்கள் மற்றும் வோமரைன் பற்கள், கல்லீரல், கணையம்	அரைவைப்பை, இரைப்பை கற்கள், பொதுக்கழிவறையில் கோப்ரடேயம், யூரோடேயம், புரோக்டேயம் உடையன.
சுவாச மண்டலம்	தோல் வழி சுவாசம்	ஸ்பைரகிள் சுவாசத்துளை	தோல்சுவாசம், வாய்ச்சுழி சுவாசம் மற்றும் நுரையீரல் சுவாசம்	நுரையீரல் சுவாசம், 9 காற்றுப்பைகள் உடையன, ஒலிப்பெட்டி உடையன
சுற்றோட்ட மண்டலம்	இணைப்பு இதயம் (அ) பக்கவாட்டு இதயம்	ஆஸ்டியம்	பெருந்தமனி, மூன்று தமனி வளைவுகள் உட்கரு கொண்ட சிவப்பணுக்கள்	4 அறைகள் கொண்ட இதயம், வலது பெருந்தமனி வளைவு கொண்டது. கல்லீரல் போர்ட்டல், சிறுநீரக போர்ட்டல் அமைப்புடையது.
நரம்பு மண்டலம்	தொண்டை மேல் நரம்பு செல் திரள்கள்	நரம்பு வளையம், நரம்பு செல் திறன்	மத்திய நரம்பு மண்டலம், புற நரம்பு மண்டலம் மற்றும் தானியங்கி நரம்பு மண்டலம்	மத்திய நரம்பு மண்டலம், புற நரம்பு மண்டலம், தானியங்கி நரம்பு மண்டலம், மூளை உறைகள், மூளை தண்டு வடதிவரம், தண்டுவடம் உடையன.
கழிவு நீக்க மண்டலம்	நெஃப்ரீடியங்கள்	மல்பிஜியன் நுண்குழல்கள்	மீசோநெஃப்ரிக், யூரியோடெலிக் வகை	மெடாநெஃப்ரிக் வகை
இனப்பெருக்கம்	இருபால் உயிரித்தன்மை	பால் வழி இரு தோற்றம்	பால்வழி இரு தோற்றம், வளர் உருமாற்றம் உள்ளது	பால்வழி இரு தோற்றம், இன இணைப்பு உறுப்புகள் இல்லை. இடதுபுறம் ஒரு அண்டகம் மட்டுமே உடையன.

உள்ளுறுப்புகள்: தசையமைப்பு, அகச்சட்டகம், செரிமான மண்டலம், சுவாச மண்டலம், சுற்றோட்ட மண்டலம், நரம்பு மண்டலம், கழிவு நீக்க மண்டலம், இனப்பெருக்கம்

கலைச் சொற்கள் (Glossary)

பின் குஞ்சம் (After– shaft)	-	குழல்தண்டு (குவில்) இறகின் மேல் அம்பிலிகஸ் அருகில் காணப்படும் மென்மையான, கொத்தான இறகுகள்
இணைப்புச்சவ்வு (Articular membrane)	-	ஸ்கிளிராட்டிக் தகடுகள் இல்லாத வளையும் தன்மையுடைய சவ்வு. இது கணுக்காலிகளின் கண்டங்களுக்கு இடையேயும் கால் மற்றும் வாய் உறுப்புகளிலும் காணப்படும்.
இருகால் இயக்கம் (Bipedal)	-	இரண்டு கால்களால் நிற்பது மற்றும் நடப்பது
வாய்க்குழி (Buccal cavity)	-	வாய்க்கும் தொண்டைக்கும் இடைப்பட்ட உணவுப்பாதையின் முதல் பகுதி
குளோராகோஜன் செல்கள் (Chloragogen cells)	-	மண்புழுவின் உணவுப்பாதையைச் சூழ்ந்து கழிவு நீக்கத்திற்கும் இழப்பு மீட்டலுக்கும் பயன்படும் செல்கள்.
புணர் தடிப்பு (Clitellum)	-	மண்புழுவின் உடலில் உள்ள மேல்தோல் தடிப்பு. இதில் உள்ள சுரப்பி செல்கள் கருமுட்டைக் கூட்டை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன.
காக்ளியா (Cochlea)	-	உட்செவியில் காணப்படும் சுருண்டகுழல் வடிவ அமைப்பு
கருமுட்டைக்கூடு (Cocoon)	-	கிளைடெல்லத்தில் காணப்படும் பை போன்ற அமைப்பு. முட்டைகளும், விந்தணுக்களும் இதனுள் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. கருவுறுதலும் கருவளர்ச்சியும் இதனுள் நடைபெறுகிறது.
உடற்குழி(Coelom)	-	உடற்சுவருக்கும் உணவுப்பாதைக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி
தோல் சுவாசம் (Cutaneous respiration)	-	தோலின் மூலம் நடைபெறும் சுவாசம்
எலைட்ரா (Elytra) (**ஒருமை: எலைட்ரான்**)		வண்டுகளிலும் பிள்ளைப்பூச்சிகளிலும் காணப்படும் தடித்த மேல் இறக்கை. இது பறத்தலில் பயன்படுவதில்லை. ஆனால் அதன் அடியில் அமைந்துள்ள மெல்லிய கீழ் இறக்கைகளைப் பாதுகாக்கிறது. பல பூச்சிகளில் இது நிறமுடையதாகவும் சிறுகுழிகள் மற்றும் பள்ளங்களைக் கொண்டும் காணப்படும்.
அரைவைப்பை (Gizzard)	-	செரிமான மண்டலத்தின் சதைப்பற்று மிகுந்த பகுதி. இரையை அரைப்பதற்கு உதவும்.
மாறா உடல் வெப்ப உயிரி (Homeothermic)	-	வெப்ப இரத்தமுடைய சீரான உடல் வெப்பநிலையைப் பராமரிக்கும் உயிரிகள்
மேல்தொண்டை (Hypopharynx)	-	உருண்டை வடிவமானது. மேல் மற்றும் கீழ்த்தாடைகளுக்கு இடையில் காணப்படும். பல சிற்றினங்களில் இது சவ்வு போன்றும் உமிழ்நீர் சுரப்பியுடன் இணைந்தும் காணப்படும். உணவு விழுங்குவதற்கு இந்த அமைப்பு பயன்படுகிறது.
கீழுதடு (Labium)	-	கரப்பான் பூச்சியின் வாயின் தரைப்பகுதியில் இணைந்து காணப்படும் ஒரு வாயுறுப்பு. கரப்பான் பூச்சியின் வாய் உறுப்புகளில் இது சிக்கலான அமைப்பு கொண்டது.
அரைவைத் தாடைகள் (Mandibles)	-	பூச்சிகளின் வாயில் காணப்படும் ஓரிணை வாய் உறுப்புகள். மற்ற வாயுறுப்புகளுக்கெல்லாம் முன்புறமாக அமைந்துள்ளது. (மேலுதடு எல்லாவற்றுக்கும் முன்பு அமைந்திருந்தாலும் அது இணை அமைப்பு இல்லை. அது தனித்த இணைந்த அமைப்பு). அரைவைத்தாடைகளின் முக்கியப்பணிகள் உணவைப் பற்றுதல், நொறுக்குதல் (அல்லது) வெட்டுதல் ஆகும். பூச்சிகளின் எதிரிகளிடமிருந்து அவற்றைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.

துருவு தாடைகள் (Maxillae) - கணுக்காலிகளின் வாய் உறுப்புகளுள் ஒன்றான துருவு தாடைகள், மேன்டிபுலேட்டா வகுப்பைச் சார்ந்த உயிரிகளில் காணப்படுகின்றன. இவை, உணவைச் சுவைக்கவும் கையாளவும் பயன்படுகின்றன.

மேல்தாடைப்பற்கள் (Maxillary teeth) - தவளையில், மேல் தாடையின் உள் பகுதியில் அமைந்த சிறிய கூர்மையான பல் வரிசை.

நெஃப்ரீடியா (Nephridia) - சுருண்ட வடிவில் காணப்படும் கழிவு நீக்க உறுப்பு,

பறவைக்குஞ்சுகள் (Nestling) - கூடுகளிலிருந்து பறந்து வெளியேறாத இளம் பறவைக்குஞ்சுகள்

நிக்டிடேட்டிங் சவ்வு (Nictitating membrane) - கண்களை மூடிப் பாதுகாக்கும், ஒளி ஊடுருவும் மெல்லிய சவ்வு

கலவித் திண்டு (Nuptial pad) - ஆண் தவளையில் மட்டுமே காணப்படும். கைவிரல்களின் அருகில் உள்ள ஒரு சிறிய புடைப்பு. கலவியின் போது பயன்படும்.

முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொறிப்பவை (Oviparous) - தாயின் உடலினுள் கருசூழ்படலங்களைக் கொண்டு வளராமல் முட்டைக்குள்ளேயே கருவளர்ச்சி அடையும் முட்டைகளை இடுபவை.

மாறு வெப்பநிலை உயிரிகள் (Poikilotherms) - வெளிப்புற வெப்பநிலை மாறுதலுக்கு ஏற்ப தங்களது உடல் வெப்பநிலையையும் மாற்றிக் கொள்ளும் பிராணிகள்.

ஸ்கிளிரைட்டுகள் (Sclerites) - கணுக்காலிகளின் (கரப்பான் பூச்சிகள்) மென்மையான உடலைப் பாதுகாக்கும் கடினமான, கவசம் போன்ற அமைப்புகள். கால்சியப் படிவு (அல்லது) புரதங்களின் குறுக்கிணைவால் உருவான வலுவான புறச்சட்டகம்.

நுண்முட்கள்/ சீட்டாக்கள் (Setae) - இவை சிறியவை. மண்புழுவின் உடற் சுவரில் உள்ள குழிகளில் காணப்படும். கைட்டினால் ஆன 'S' போன்ற அமைப்புகள். இவை இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. இவற்றுள் சில, ஆண் இனப்பெருக்கத் துளையின் அருகில் பீனியல் சீட்டாக்களாக மாறிக் கலவியின் போது பயன்படுகின்றன.

சைனஸ் வினோசஸ் (Sinus venosus) - தவளை இதயத்தின் முதுகுப்புறத்தில் அமைந்துள்ள மெல்லிய சுவருடைய முக்கோண வடிவ அமைப்பு.

டிம்பானம் (Tympanum) - கேட்டலில் பயன்படும் அதிர்வுறும் செவிப்பறை.

டிஃப்லோசோல் (Typhlosole) - வளைதசைப்புழுக்களின் (மண் புழுக்கள்) குடலின், முதுகுப்புற மைய அச்சில் உள்ள மடிப்பு.

நோய் கடத்திகள் (Vectors) - இவை நோயை உண்டாக்குவதில்லை. ஆனால், ஒரு ஓம்புயிரியிரிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு நோயைப் பரப்புகின்றன.

குடல் உறிஞ்சி (Villus) - முதுகெலும்பிகளின் குடலின் உள் படலத்தில் காணப்படும் விரல் போன்ற நீட்சிகள்

மதிப்பீடு

1. லாம்பிட்டோ மாரிட்டீ மண்புழுவின் சிறப்புப்பகுதியான கிளைடெல்லம் காணப்படுவது.

   அ) 13 முதல் 14 வரை உள்ள கண்டங்களில்

   ஆ) 14 முதல் 17 வரை உள்ள கண்டங்களில்

   இ) 12 முதல் 13 வரை உள்ள கண்டங்களில்

   ஈ) 14 முதல் 16 வரை உள்ள கண்டங்களில்

2. மண்புழுக்களின் பால் தன்மை

   அ) தனிப்பால் உயிரிகள்

   ஆ) இருபால் உயிரிகள் ஆனால் சுயகருவுறுதல் இல்லை

   இ) சுயக் கருவுறுதல் கொண்ட இருபால் உயிரிகள்

   ஈ) கன்னி இனப்பெருக்க உயிரிகள்

3. மண்புழுக்கள் உயிர்வாழ, தன் வலுவான தசைகளால் பூமியைத் துளைத்துச் செல்கின்றன. அப்போது கரிமப் பொருட்களையும் மண்ணையும் உட்கொண்டு உடலுக்குத் தேவையான ஊட்டப்பொருட்களை எடுத்துக்கொள்கின்றன. இந்நிலையில், மண்புழுவின் இருமுனைகளும் சமமாக மண்ணை உட்கொள்கின்றன என்பது சரியா? தவறா?

அ) சரி ஆ) தவறு

4. கரப்பான் பூச்சியின் தலைப்பகுதியில் _________ இணை _________ மற்றும் ________ வடிவக் கண்கள் உள்ளன.

அ) ஓரிணை, காம்பற்ற கூட்டுக்கண்கள், மற்றும் சிறுநீரக வடிவ

ஆ) ஈரிணை, காம்புள்ள கூட்டுக்கண்கள், மற்றும் வட்ட வடிவ

இ) பலயிணை, காம்பற்ற கூட்டுக்கண்கள், மற்றும் சிறுநீரக வடிவ

ஈ) பலயிணை, காம்புள்ள கூட்டுக்கண்கள், மற்றும் சிறுநீரக வடிவ

5. பெரிப்பிளனேட்டாவின் மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள் அமைந்துள்ள பகுதி மற்றும் எண்ணிக்கை.

அ) நடுக்குடல் மற்றும் பின்குடல் சந்திப்பில், தோராயமாக 150.

ஆ) முன்குடல் மற்றும் நடுக்குடல் சந்திப்பில் ,தோராயமாக 150.

இ அரைவைப்பையினைச் சூழ்ந்து 8.

ஈ) பெருங்குடல் மற்றும் மலக்குடல் சந்திப்பில் 8.

6. கரப்பான் பூச்சியின் பார்வையின் வகை.

அ) முப்பரிமாணம்

ஆ) இருபரிமாணம்

இ) மொசைக்

ஈ) கரப்பான் பூச்சியில் பார்வை காணப்படுவதில்லை.

7. ஆண் மற்றும் பெண் கரப்பான் பூச்சியில் எத்தனை வயிற்றுக் கண்டங்கள் காணப்படுகின்றன.

அ) 10,10 ஆ) 9,10

இ) 8,10 ஈ) 9,9

8. எதில் திறந்த வகை சுற்றோட்ட மண்டலம் காணப்படுவதில்லை.

அ) தவளை ஆ) மண்புழு

இ) புறா ஈ) கரப்பான் பூச்சி

9. தவளையின் வாய்க்குழி சுவாசம்.

அ) நாசித் துளைகள் மூடியிருக்கும் போது அதிகரிக்கிறது.

ஆ) நுரையீரல் சுவாசத்தின் போது நிறுத்தப்படுகிறது.

இ) பறக்கும் ஈக்களைப் பிடிக்கும்போது அதிகரிக்கிறது.

ஈ) வாய் திறந்திருக்கும்போது நிறுத்தப்படுகிறது.

10. தவளையின் சிறுநீரகம்.

4FAAJY

அ) ஆர்க்கிநெஃப்ராஸ்

ஆ) புரோநெஃப்ராஸ்

இ) மீசோநெஃப்ராஸ்

ஈ) மெட்டாநெஃப்ரோஸ்

11. தவளையின் தலைப்பிரட்டையில் காணப்படும் செவுள்கள் எதை உணர்த்துகின்றன.

அ) முன்பு மீன்களும் இருவாழ்விகளாய் இருந்தன

ஆ) தவளை ஒத்த முன்னோடிகளிலிருந்து மீன்கள் தோன்றின.

இ) வரும் காலத்தில் தவளைகள் செவுள்களைப் பெறும்.

ஈ) செவுள்கள் கொண்ட முன்னோடிகளிலிருந்து தவளைகள் தோன்றின.

12. கீழ்வருவனவற்றுள் தவறான கூற்றைத்

தேர்வு செய்யவும்.

அ) மண்புழுவில் ஒரு ஆண் இனத்துளை உள்ளது

ஆ) மண்புழுவின் இடப்பெயர்ச்சிக்கு நுண்முட்கள் பயன்படுகின்றன.

இ) மண்புழுவின் உடற்சுவரில் வட்டத்தசைகள் மட்டுமே உள்ளன.

ஈ) டிப்ளோசோல் எனப்படுவது மண்புழு குடலின் ஒருபகுதியாகும்,

13. கீழ்வருவனவற்றுள் கரப்பான் பூச்சியின் உணர்வு உறுப்பு எது?

அ) உணர் நீட்சிகள், கூட்டுக்கண்கள், மேல்தாடை நீட்சிகள், மலப்புழைத்தண்டுகள்

ஆ) உணர்நீட்சிகள், கூட்டுக்கண்கள், மேல்தாடைநீட்சிகள்

இ) உணர்நீட்சிகள், ஓம்மட்டிடியா, மேல்தாடை நீட்சிகள், ஸ்டெர்னம்

ஈ) உணர்நீட்சிகள், கண்கள், மேல்தாடை நீட்சிகள் மற்றும் நடக்கும் கால்களின் டார்ஸஸ் பகுதி

14. நுமேட்டிக் எலும்புகள் இதில் காணப்படுகின்றன.

அ) சுறா ஆ) தவளை

இ) புறா ஈ) திமிங்கிலம்

15. எண்ணெய்ச் சுரப்பியின் பணி யாது?

அ) செரிமான நொதிகளை உற்பத்தி செய்தல்

ஆ) துணையைக் கவர்வதற்குரிய மணம் மிகுந்த பொருட்களை வெளியேற்றுவதற்கு

இ) உடலின் உப்புச் சமநிலையைக் கட்டுப்படுத்த

ஈ) இறகுகளை நன்முறையில் பராமரிக்க, எண்ணெய்ப் பொருளை உற்பத்தி செய்ய

16. இறக்கைகளின் அடிப்புறத்தில் காணப்படும் குழல் தண்டு இறகுகள் இவ்வாறு அழைக்கப்படும்.

அ) மூடு இறகுகள்

ஆ) வால் இறகுகள்

இ) அடி இறகுகள்

ஈ) இறகு நுண்ணிழைகள்

17. பறவைகள் மற்றும் ஊர்வனவற்றின் கழிவுப் பொருட்கள்

அ) யூரியா

ஆ) அம்மோனியா

இ) யூரிக் அமிலம்

ஈ) அம்மோனியா மற்றும் யூரிக் அமிலம்

18. இவற்றுள் எது புறாவின் பறப்பதற்குரிய தகவமைப்பு?

அ) இடது புறத்தில் உள்ள ஒற்றை அண்டகம்

ஆ) இரண்டு புறங்களிலும் உள்ள ஓரிணை அண்டகம்

இ) வலது புறத்தில் உள்ள ஒற்றை அண்டகம்

ஈ) (அ) மற்றும் (இ) இரண்டும்.

19. மண்புழுவை அடையாளம் காணப் பயன்படும் பண்புகள் எவை?

20. 'நாங்கூழ் கட்டிகள்' என்பது என்ன?

21. மண்புழுக்கள் எவ்வாறு சுவாசிக்கின்றன?

22. கரப்பான் பூச்சியைத் தீங்குயிரி என ஏன் அழைக்கின்றோம்?

23. அலரி தசையின் வேலைகளை விளக்கவும்.

24. கரப்பான் பூச்சியின் கூட்டு கண்களில் உள்ள பார்வை அலகுகளின் பெயர்களை எழுதுக.

25. ஆண் தவளை புணர்ச்சிக்காக எவ்வாறு பெண் தவளையைக் கவர்கின்றது?

26. தவளையில் காணும் சுவாச முறைகளைப் பெயரிடுக.

27. மண்புழுவின் பெரிஸ்டோமியம் மற்றும் புரோஸ்டோமியத்தை வேறுபடுத்துக.

28. லாம்பிட்டோ மாரிட்டீயின் மண்புழுவில் கிளைடெல்லம் மற்றும் விந்துகொள்பை துளை ஆகியவற்றின் இருப்பிடம் யாது?

29. டெர்கம் மற்றும் ஸ்டெர்னம் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துக.

30. கரப்பான் பூச்சியின் தலை ஹைபோநேத்தஸ் வகையாகும். ஏன்?

31. தவளை இரத்தத்தின் பகுதிப்பொருட்கள் யாவை?

32. தவளையின் செரிமான மண்டலத்தைப் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

33. தவளையின் இனப்பெருக்க மண்டலத்தை விளக்குக.

34. புறாவின் புறப்பண்புகளை எழுதுக.

35. புறாவின் இறகுப்படலம், இறகிழை மற்றும் இறகு நுண்ணிழை ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துக.

36. தவளையின் இனப்பெருக்க மண்டலத்தை விளக்குக.

37. பறவைகளின் சுவாசத்திறனை அதிகரிப்பதில் காற்றுப்பைகளின் பங்கினை விமர்சிக்கவும்.

பார்வை நூல்கள்:

1. Ekambaranatha Ayyar, Anantha Krishnan, 5th Edition- (1987); Manual of Zoology, Vol I Invertebrata - S.Viswanathan Publishers and Printers Pvt. Ltd.,
2. Ekambaranatha Ayyar, Anantha Krishnan, 5th Edition- (1987); Manual of Zoology, Vol II Chordata –S.Viswanathan Publishers and Printers Pvt. Ltd.,
3. Jordan E. L, Verman P. S, Revised Edition- (2009); Invertebrate Zoology, S. Chand & Company Ltd.,
4. Kotpal R. L , (2012), Modern text book of Zoology; Vertebrates [Diversity – II] – 3rd Edition; Rastogi Publications.
5. John H. Postlethwait and Janet L. Hopson ; Holt, Rinehart and Winston, Modern Biology; A Harcourt Education Company, Orlando. Austin. NewYork. San Diego. Toronto. London.
6. Sultan Ismail, A (1992), The Earthworm Book, Other India Press, India.

அலகு – III

பாடம் – 5

செரித்தல் மற்றும் உட்கிரகித்தல்

பாடஉள்ளடக்கம்

5.1 செரிமான மண்டலம்

5.2 உணவு செரித்தல் மற்றும் செரிமான நொதிகளின் பங்கு

5.3 புரதம், கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் கொழுப்புகள் ஆகியவை உட்கிரகித்தல் மற்றும் தன்மயமாதல்

5.4 கழிவு வெளியேற்றம்

5.5 உணவூட்டப்பொருட்கள், வைட்டமின்கள் மற்றும் தாதுப்புக்கள்

5.6 கார்போஹைட்ரேட்கள், புரதங்கள் மற்றும் கொழுப்புகளின் கலோரி மதிப்பு

5.7 உணவூட்ட மற்றும் செரிமானக் குறைபாடுகள்

உணவூட்டப் பொருட்களை பெறுதலும் பயன்படுத்தலும் அனைத்து உயிரிகளுக்குமான அடிப்படை செயலாகும்.

கற்றலின் நோக்கம்:

- *உணவுப்பாதை மற்றும் செரிமானச் சுரப்பிகளை அடையாளம் கண்டு அதன் பகுதிகளை விளக்குதல்.*
- *உணவுப்பாதையின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் நடைபெறும் செரித்தல் நிகழ்வுகளைக் கற்றல்.*
- *செரித்தலில் நொதிகளின் பங்கை அறிதல்.*
- *செரிமானக் குறைபாடுகளுக்கான அறிகுறிகளை அறிதல்.*
- *ஆற்றல் உற்பத்தி, உடல் கட்டமைத்தல் மற்றும் பராமரித்தல் மற்றும் உடல் செயற்பாடுகளை நெறிப்படுத்துதல் ஆகியவற்றில் உணவூட்டப் பொருட்களின் பங்கைக் கற்றல்.*
- *உணவூட்டக் கோளாறுகள் மற்றும் உணவுப்பாதை கோளாறுகள் ஆகியவற்றைப் பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல்.*

4FJ6LL

நாம் அனைவரும் உணவை உட்கொள்கிறோம். காலைச் சிற்றுண்டி எடுத்துக்கொள்ளாத நிலையில் நண்பகலில் நாம் உணர்வது யாது? நாம் உண்ணும் உணவு ஆற்றலை அளிப்பதுடன், உடல் வளர்ச்சி, மற்றும் பழுதுபட்ட திசுக்களைப் புதுப்பித்தல் ஆகியவற்றுக்கான ஆற்றலையும் கரிமப் பொருட்களையும் அளிக்கிறது. மேலும் நமது உடற்செயலியல் பணிகளை ஒழுங்குபடுத்தி ஒருங்கிணைக்கிறது. கார்போஹைட்ரேட்கள், புரதங்கள், கொழுப்புகள் , வைட்டமின்கள், தாது உப்புகள், நார்ப்பொருட்கள் மற்றும் நீர் ஆகியவையே நாம் எடுத்துக் கொள்ளும் உணவின் உட்பொருட்களாக உள்ளன. நாம் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இருந்து உணவைப் பெறுகின்றோம். நம் உணவிலுள்ள பெரிய மூலக்கூறுகள் அப்படியே நமது செல்களுக்குள் நுழைய முடியாது. எனவே இவற்றைப் பகுத்து உட்கிரகிக்கும் தன்மைக்கேற்ற சிறிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றுவதற்குச் செரிமான மண்டலம் தேவைப்படுகிறது. தாவரங்கள்

உணவைத் தாமே தயாரிக்கும் தன்மையுடைய தன்னூட்ட உயிரிகளாதலால் (autotrophs) அவற்றிற்குச்செரிமானமண்டலம்தேவையில்லை. உணவூட்டப் பொருட்கள், நீர் மற்றும் மின்பகு பொருட்களைப் புறச்சூழலிலிருந்து பெற்று இரத்தச் சுற்றோட்டத்தின் வழியாகச் செல்களில் கொண்டு சேர்ப்பது செரிமான மண்டலத்தின் முதன்மைப் பணி ஆகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உணவூட்டப் பொருட்களை உட்கிரகித்தலுக்கான தேவை மற்றும் நோய்க்கிருமிகளான பாக்டீரியா, வைரஸ் போன்றனவற்றின் தாக்கத்திலிருந்து குடற்பாதையை பாதுகாத்தல் போன்ற முரண்பாடான செயல்களை நித்தமும் செரிமான மண்டலம் எதிர்கொள்கின்றது. ஒவ்வொரு நாளும் சுமார் 7 லிட்டர் செரிமான திரவத்தை உணவுப் பாதைக்குள் செலுத்தி அதை மீண்டும் உறிஞ்சுகிறது. இச்செயல் நடைபெறாவிட்டால் உடலில் நீர் சத்து குறைவதுடன் இரத்த அழுத்தமும் குறையும்.

5.1 செரிமான மண்டலம்: (Digestive system)

உணவு உட்கொள்ளுதல், உணவிலுள்ள பெரிய மூலக்கூறுகளைச் சிறிய மூலக்கூறுகளாகச் சிதைத்தல் (செரித்தல்), இந்த மூலக்கூறுகளை இரத்தத்தினுள் உட்கிரகித்தல், உட்கிரகிக்கப்பட்ட பொருட்களைச் செல் உட்பொருட்களாக மாற்றுதல் (தன்மயமாதல்) மற்றும் செரிக்காத கழிவுகளை வெளியேற்றுதல் ஆகியன செரித்தலின் பல்வேறு நிலைகள் ஆகும். செரிமான மண்டலத்தில் உணவுப்பாதை மற்றும் அதனைச் சார்ந்த சுரப்பிகள் உள்ளடங்கியுள்ளன.

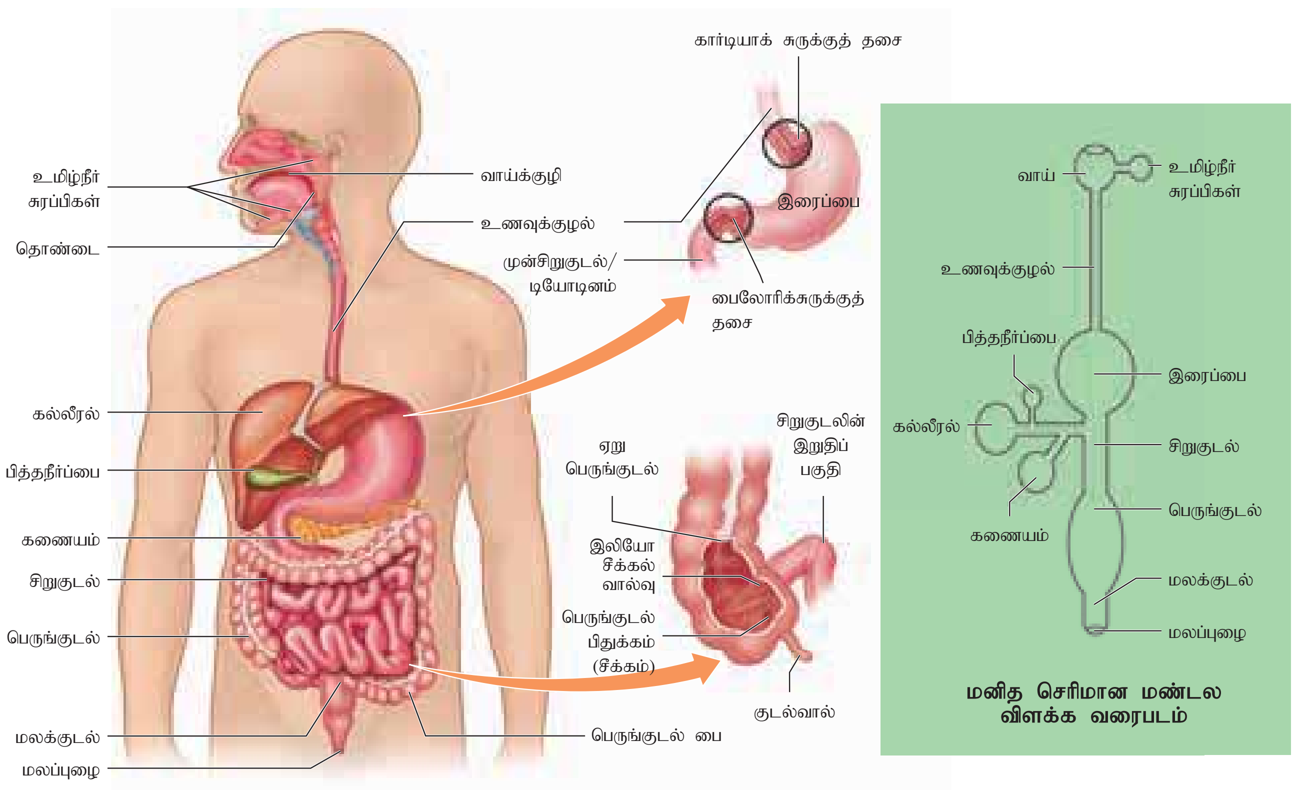
5.1.1 உணவுப்பாதையின் அமைப்பு (Structure of the alimentary canal)

நீண்ட, தசையாலான உணவுப்பாதையானது முன்பக்கத்தில் வாயில் துவங்கிப் பின்பக்கத்தில் மலத்துளையில் முடிகிறது. உணவுப்பாதையில் வாய், வாய்க்குழி, தொண்டை, உணவுக்குழல், இரைப்பை, குடல், மலக்குடல் மற்றும் மலத்துளை ஆகியன அடங்கும். (படம் 5.1) வாயானது உணவைப் பெறும் பகுதியாகும் அது வாய்க்குழிக்குள் திறக்கிறது. வாய்க்குழியில் பற்கள், நாக்கு ஆகியவற்றின் மூலம் உணவு அரைக்கப்படுகின்றது. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளால் சுரக்கப்படும் உமிழ்நீரில் உள்ள நொதிகள் , வேதிய செரித்தலைத் துவக்குகின்றன.

ஒவ்வொரு பல்லும் தாடை எலும்பில் உள்ள குழியினுள் பதிந்துள்ள முறைக்குத் **தீக்கோடான்ட்** (Thecodont) என்று பெயர். மனிதன் உட்படப் பல பாலூட்டிகள் தன் வாழ்நாளில் இருமுறை பற்கள் முளைக்கும் தன்மையுடையன. இதற்கு **டைபியோடான்ட்** (Diphyodont) என்று பெயர். முதலில் தோன்றும் 20 தற்காலிகப் பால் பற்கள் (Milk teeth) உதிர்ந்து பின்னர் 32 நிரந்தரப் பற்கள் தோன்றும். நிரந்தரப் பற்களில் உளி வடிவ வெட்டும் பற்கள் (Incisors) (I), கூரிய கிழிக்கும் தன்மை கொண்ட கோரைப்பற்கள் (canines) (C), அரைத்தலுக்கான முன்கடைவாய் பற்கள் (Premolar) (PM) மற்றும் பின் கடைவாய் பற்கள் (Molar) (M) எனும் வகைகளில் உள்ள தன்மைக்கு **ஹெட்டிரோடான்ட்** (Heterodont) என்று பெயர். மேற்படி அமைவைக் குறிக்கும் மனிதனின் பற்சூத்திரம் 2123/ 2123 x 2 ஆகும்.

கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியம் ஆகியவை பற்களின் மேல் படிந்து டார்டர் (tartar) அல்லது **கால்குலஸ்** (Calculus) என்னும் கடினமான படிவை ஏற்படுத்துகிறது. இந்தப் படிவிற்குப் பற்றுப்படலம். பிளேக் (Plaque) என்று பெயர். இந்தப் படிவை நீக்காவிடில், பல்லின், ஈறு மற்றும் எனாமல் பகுதிகளுக்கிடையில் உள்ள இடைவெளியில் இது பரவி வீக்கத்தைத் தோற்றுவிக்கும். இதற்கு **ஈறுவீக்க நோய்** (Gingivitis) என்று பெயர். ஈறுகள் சிவந்து ரத்தக் கசிவு ஏற்படுதல் மற்றும் வாயிலிருந்து துர்நாற்றம் வீசுதல் ஆகியவை இந்நோயின் அறிகுறிகள் ஆகும். உணவு மெல்லுதலில் பயன்படும் பற்களின் உறுதியான பகுதி **எனாமல்** ஆகும்.

தடித்த தசையிலான நாக்கு, வாய்க்குழியின் பின் முனையில் ஒட்டியும் முன் முனையில் ஒட்டாமலும் நன்கு அசையும் வண்ணம் உள்ளது. நாக்கின் பின்பகுதி வாய்க்குழியின் தரைப்பகுதியில் ஃபிரினுளம் (frenultion) என்ற அமைப்பின் மூலம் ஒட்டப்பட்டுள்ளது. பொதுவாகப் பல்லை தூய்மைப்படுத்தும் அமைப்பான நாக்கு, உணவை உள்ளே தள்ளவும், மெல்லவும், உமிழ்நீருடன் கலக்கவும், விழுங்கவும்



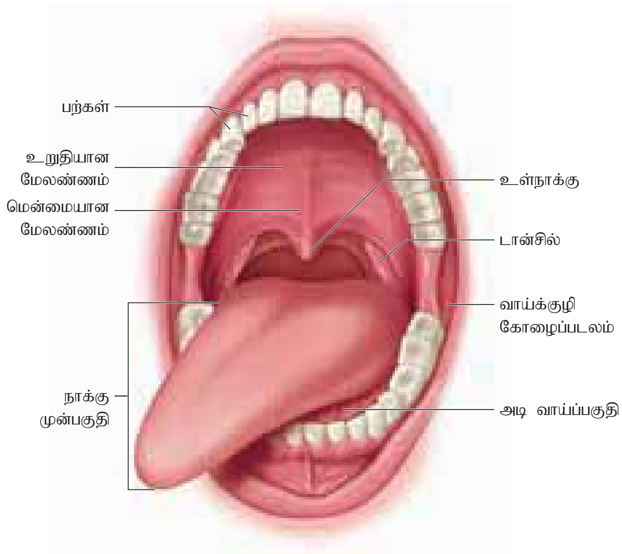
படம் 5.1 மனித உணவு மண்டலம்

மற்றும் பேசவும் பயன்படும் ஒரு உறுப்பு ஆகும். நாக்கின் மேற்பரப்பில் சிறு முகிழ்ப்புகள் காணப்படுகின்றன. சுவை மொட்டுக்களையுடைய இவற்றுக்குப் **பாப்பில்லாக்கள்** (Papillae) என்று பெயர்.

வாய்க்குழி, தொண்டை எனும் சிறிய பாதையில் திறக்கின்றது. இது உணவு மற்றும் காற்றைக் கடத்தும் பொதுப்பாதையாகும். உணவுக்குழலும் மூச்சுக்குழலும் தொண்டையில் திறக்கின்றன. தொண்டையின் பின்பகுதியில் உள்ள **கல்லட்** (Gullet) எனும் அகன்ற உணவுக்குழல் திறப்பின், வழியே உணவு உட்செலுத்தப்படுகின்றது. மூச்சுக்குழலின் திறப்பான **கிளாட்டிஸின்** (glottis) மேற்பகுதியில் குருத்தெலும்பினாலான குரல்வளை மூடி (Epiglottis) உள்ளது. இது விழுங்கும் செயலின் போது மூச்சுக்குழலுக்குள் உணவு சென்று விடாமல் பாதுகாக்கின்றது. இதன் இருபுறமும் டான்சில்கள் (Tonsils) என்னும் இரு நிணநீரியத்திசுத் தொகுப்புகள் உள்ளன (படம் 5.2).

உணவுக்குழல் ஒரு நீண்ட தசையினாலான குழலமைப்பு ஆகும். இது, கழுத்து, மார்புப்பகுதி மற்றும் உதரவிதானத்தின் ஊடே சென்று J வடிவ இரைப்பைக்கு உணவைக் கடத்தப் பயன்படுகிறது. உணவுக்குழல் இரைப்பையில் திறக்கும் திறப்பை கார்டியாக் சுருக்குத்தசைகள் நெறிப்படுத்துகிறது (படம் 5.1). இரைப்பை உணவைக் கடையும் போது இந்தச் சுருக்குத் தசைகள் சரியாகச் சுருங்காத நிலை ஏற்பட்டால் அமிலத்தன்மை கொண்ட இரைப்பை நீர் உணவுக் குழலுக்குள் மீண்டும் நுழைகிறது. இதனால் நெஞ்சு எரிச்சல் ஏற்படுகிறது. இதற்கு இரைப்பை உணவுக்குழல் **பின்னோட்ட நோய்** (Gastro Oesophagus Reflex Disorder – GERD) என்று பெயர்.

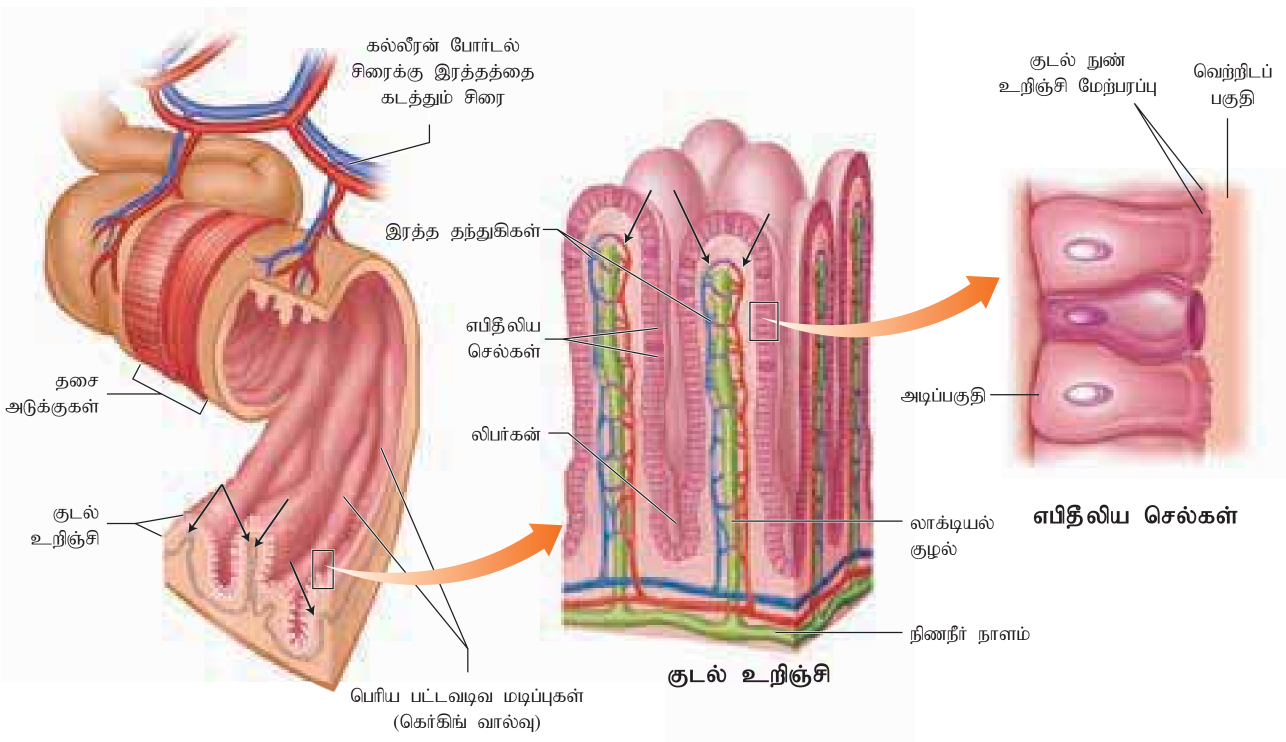
வயிற்றறையின் இடது மேற்பகுதியில் உள்ள இரைப்பை உணவைச் சேமிக்கும் உறுப்பாகும். இரைப்பையில் **கார்டியாகக் (Cardiac) பகுதி**, **ஃபன்டிக்** (fundic) பகுதி மற்றும் **பைலோரிக் (pyloric) பகுதி** என மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. இரைப்பை உணவுக்குழலுடன் இணையும் பகுதி கார்டியாக் பகுதியாகும். இங்கு கார்டியாக் சுருக்குத் தசைகள் உள்ளன. முன் சிறுகுடலுடன் இணையும் இரைப்பையின் பகுதி **பைலோரிக் பகுதி** எனப்படும். இங்குப் பைலோரிக் சுருக்குத் தசைகள் உள்ளன. இத்தசைகள் அவ்வப்போது இரைப்பையிலிருந்து வரும் ஓரளவு செரித்த உணவை முன் சிறுகுடலுக்குள் அனுப்புவதுடன்



படம் 5.2 வாய்க்குழி

சிறுகுடலிலிருந்து உணவு பின்னோக்கி வருவதையும் தடுக்கின்றது. இரைப்பையின் கொள்ளளவை அதிகரிக்க இரைப்பை சுவற்றில் பல தசை மடிப்புகள் (Gastric rugae) உள்ளன. அதிக அளவு உணவு இரைப்பையை அடையும் போது இம்மடிப்புகள் தளர்ந்து அதிக உணவுக்கு இடமளிக்கின்றன.

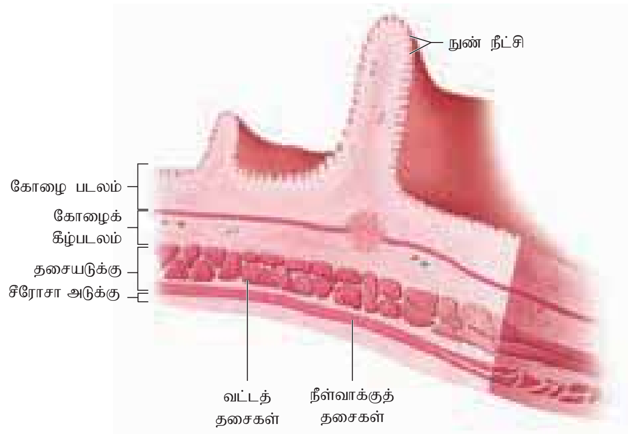
சிறுகுடல் உணவு செரித்தலை நிறைவு செய்வதுடன் செரித்த உணவின் பகுதிப் பொருட்களை உட்கிரகிக்கும் பணியையும் செய்கின்றது. உணவு செரிமான மண்டலத்தின் மிக நீண்ட பகுதியான சிறுகுடல், முன் சிறுகுடல், இடைச்சிறுகுடல் மற்றும் பின் சிறுகுடல் என்ற மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. U வடிவ **முன்சிறுகுடல்** (Duodenum) ஏறத்தாழ 25 செ.மீ. நீளமும், நீண்ட **இடைச்சிறுகுடல்** (Jejumum) ஏறத்தாழ 2.4மீ நீளமும் மற்றும் **பின்சிறுகுடல்** (Ileum) ஏறத்தாழ 3.5 மீ நீளமும் உடையன. முன்சிறுகுடல் சுவரில் உள்ள **புருன்னர்ஸ் சுரப்பி** (Brunner's gland) கோழை மற்றும் நொதிகளைச் சுரக்கின்றது. சிறுகுடலின் மிக நீண்ட பகுதியான பின்சிறுகுடல் பை போன்ற பெருங்குடல் பிதுக்கத்தில் திறக்கின்றது. பின்சிறுகுடலின் கோழைப்படலத்தில் எண்ணற்ற இரத்த நாளச் செறிவுடைய **குடலுறிஞ்சிகள்** (Villi) உள்ளன. இவை செரிக்கப்பட்ட உணவினை **உட்கிரகிக்கும் பரப்புகள்** ஆகும். இந்த நீட்சிகளின் உட்பகுதியில் எண்ணற்ற நுண் குடலுறிஞ்சிகள் (microvilli) உள்ளன. இதன் விளிம்பு 'புருசு விளிம்பு' போல் உள்ளதால் உட்கிரகிக்கும் பரப்பு வெகுவாக அதிகரிக்கின்றது. நுண்குடலுறிஞ்சிகளுடன் பின்சிறுகுடலின் கோழைப்படலத்தில் கோழையைச் சுரக்கும் கோப்பை வடிவ (goblet) செல்களும் லிம்போசைட்டுகளை உருவாக்கும்



படம் 5.3 சிறுகுடல்–குடல் உறிஞ்சிகள்

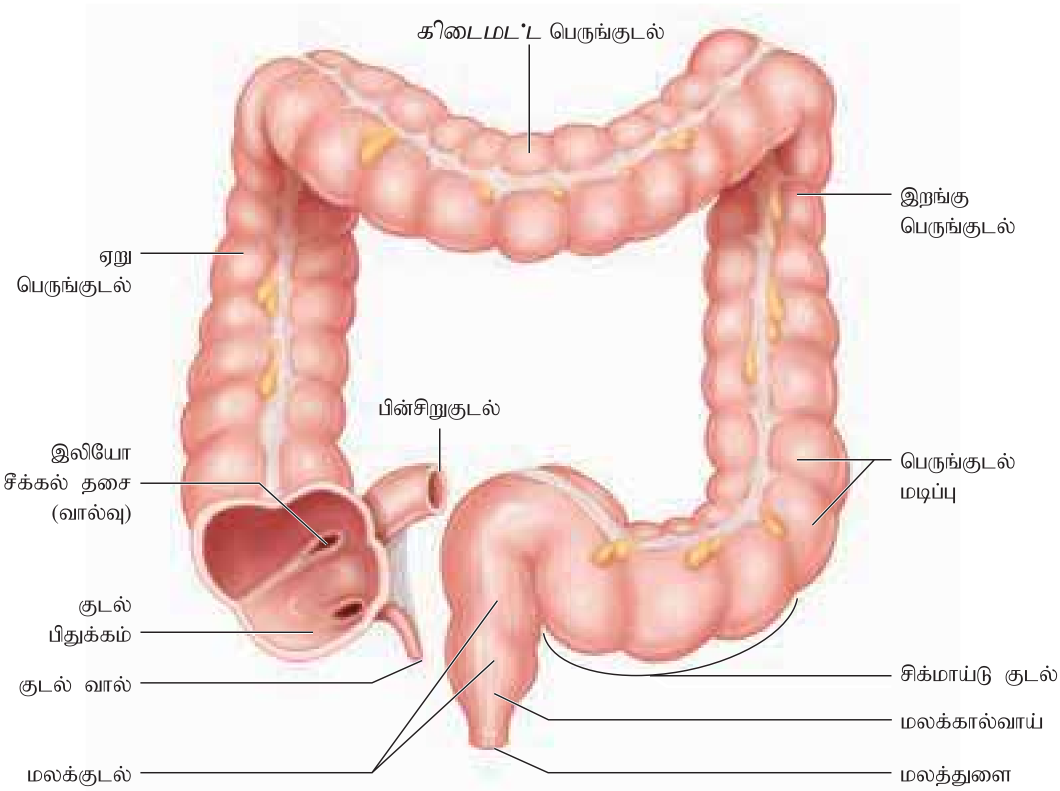
நிணநீர்த் திசுவான **பேயரின் திட்டுகளும்** (*Peyer's batches*) உள்ளன. சிறுகுடலின் குடலுறிஞ்சிகளின் அடிப்பகுதியில் **சக்கஸ் எண்டிரிகஸ்** (*Succus entricus*) எனும் சிறுகுடல் நீரைச் சுரக்கும் லிபர்கன் மடிப்புகளும் (*crypts of leiberkuhn*) உள்ளன (படம் 5.3).

பெருங்குடலில், **பிதுக்கப்பகுதி**, (Caecum) **பெருங்குடல்** பகுதி (colon) மற்றும் **மலக்குடல்** (Rectum) எனும் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. சிறுகுடல், பெருங்குடலுடன் பிதுக்கப் பகுதியில் இணைகிறது. இதன் அடிப்பகுதியில் உள்ள குறுகிய விரல் போன்ற குழல் தன்மை கொண்ட நீட்சி **குடல்வால்** (vermiform appendix) எனப்படும். தாவர உண்ணிகளில் குடல் பிதுக்கப்பகுதியும் குடல் வால் பகுதியும் மிகப் பெரியதாக அமைந்துள்ளது. இங்குள்ள நன்மை செய்யும் பாக்டீரியாக்கள் செல்லுலோஸ் செரித்தலுக்கு உதவுகின்றன. கோலன் எனும் **பெருங்குடலானது, ஏறுகுடல், கிடைமட்டக்குடல், இறங்கு குடல்** மற்றும் **சிக்மாய்டு குடல்** என்ற நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டது. பெருங்குடலின் உட்பகுதியில் உள்ள பை போன்ற விரிவுகள் **ஹாஸ்டிரா (Haustra)** (ஒருமையில் ஹாஸ்டிரம் – Haustrum) எனப்படும் (படம் 5.4).



படம் 5.5 உணவுப்பாதையின் படலங்கள்

'S' வடிவ சிக்மாய்டு குடலின் தொடர்ச்சியாக மலக்குடல் உள்ளது. மலக்குடலில் மலப்பொருட்கள் வெளியேற்றப்படும் வரை சேமிக்கப்படுகின்றது. மலக்குடல் மலத்துளையில் திறக்கின்றது. மலத்துளை ஈரடுக்கு சுருக்குத் தசைகளால் ஆனது. மலத்துளையை சுற்றியுள்ள கோழைப்படலம் பல செங்குந்தான மடிப்புகளால் ஆனது. இம்மடிப்புகளில் தமனிகளும் சிரைகளும் உள்ளன. இவ்விடத்தில் ஏற்படும் புடைப்புகளால், **மூலம்** (*piles*) அல்லது ஹெமராய்டுகள் (*Haemorrhoids*) தோன்றுகின்றது.



படம் 5.4 பெருங்குடல்

5.1.2 உணவுப்பாதையின் திசுவியல் (Histology of the Gut)

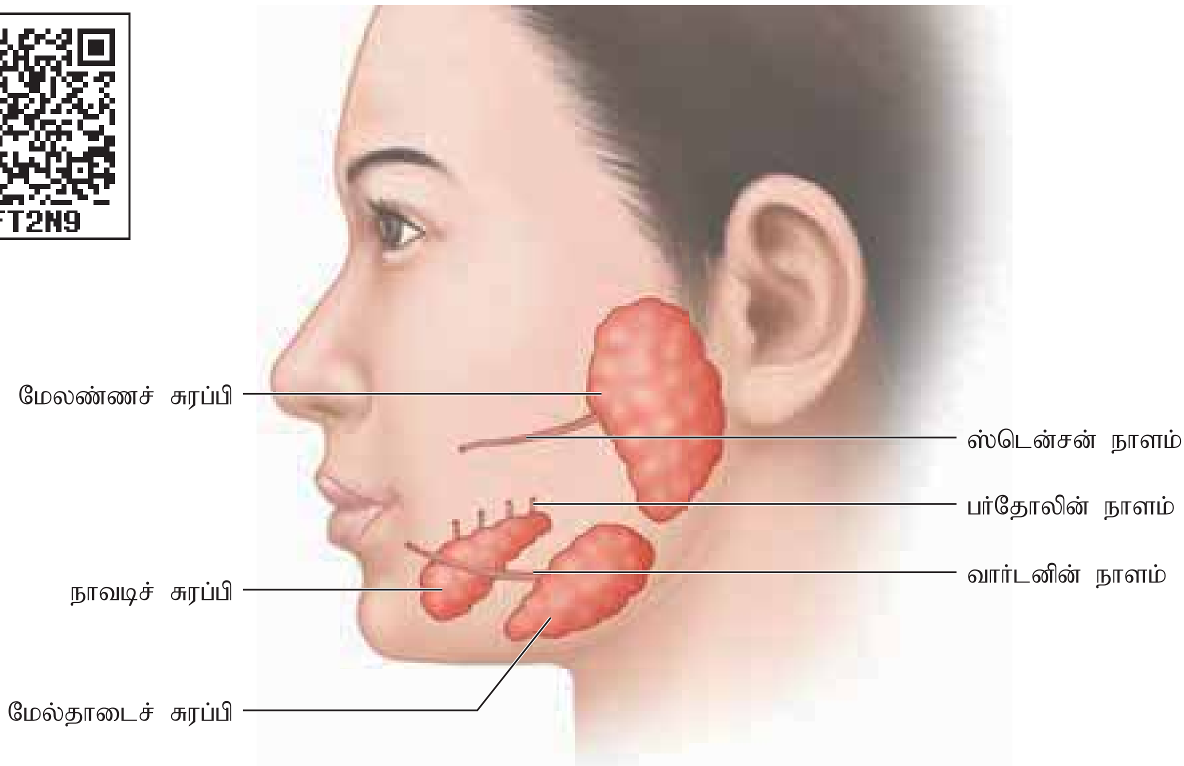
உணவுக்குழல் முதல் மலக்குடல் வரையிலான உணவுப்பாதையின் சுவர் நான்கு படலங்களால் ஆனவை. அவை **செரோசா, தசையடுக்கு, கோழைகீழ்ப்படலம்** மற்றும் கோழைப்படலம் ஆகியனவாகும் (படம் 5.5). செரோசா எனும் வெளியடுக்கு (உள்ளுறுப்பு பெரிடோனிய அடுக்கு) (Visceral peritoneum) இணைப்புத்திசு மற்றும் மெல்லிய தட்டை எபிதீலிய செல்களால் ஆனது. தசை அடுக்கில் வட்டத்தசைகள், நீள்வாக்குத் தசைகள், நரம்பு வலைப்பின்னல், இணைப் பரிவு மண்டல நரம்பிழைகள் ஆகியன உள்ளன. இங்குத் தோன்றும் அலையியக்கம் (peristalsis) இணைப் பரிவு மண்டல நரம்பிழைகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. கோழைகீழ்ப்படலம் தளர்வான இணைப்புத் திசுவால் ஆனது. இதில் நரம்புகள், இரத்தநாளங்கள், நிணநீர் நாளங்கள் மற்றும் சிறுகுடல் சுரப்பைக் கட்டுப்படுத்தும் பரிவு நரம்புகள் ஆகியன உள்ளன. உணவுப்பாதையின் உட்சுவரில் உள்ள கோழைப்படலம், கோழைப் பொருளைச் சுரக்கின்றது.

5.1.3 செரிமானச் சுரப்பிகள் (Digestive glands)

நாளமுள்ள சுரப்பிகளான (Exocrine glands) செரிமானச்சுரப்பிகள் உயிரியவினையூக்கிகளான நொதிகளைச் சுரக்கின்றன. உமிழ் நீர்ச்சுரப்பிகள், கல்லீரல், கணையம் ஆகியவை உணவுப் பாதையோடு இணைந்த செரிமானச் சுரப்பிகள் ஆகும். இரைப்பைச் சுவரிலுள்ள இரைப்பை சுரப்பிகள் இரைப்பை நீரையும், சிறுகுடலின் கோழைப் படலம் சிறுகுடல் நீரையும் சுரக்கின்றன.

உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகள் (Salivary glands)

மனிதனின் வாய்க்குழியில் மூன்று இணை உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் உள்ளன. அவை **மேலண்ணச் சுரப்பி** (parotid), **கீழ்த்தாடைச் சுரப்பி** மற்றும் **நாவடிச் சுரப்பி** ஆகியனவாகும் . இவற்றுள் கன்னப் பகுதியில் உள்ள மேலண்ணச் சுரப்பி மிகப்பெரியது. நாக்கிற்குக் கீழ் உள்ள சுரப்பி நாவடிச் சுரப்பியாகும். மேலண்ணச் சுரப்பியின் நாளத்திற்கு **ஸ்டென்சனின் நாளம்** (Stenson's duct) என்றும் கீழ்த்தாடைச் சுரப்பியின் நாளத்திற்கு **வார்ட்டனின் நாளம்** (wharton's duct) என்றும் மற்றும் **நாவடிச்சுரப்பி** நாளத்திற்கு



படம் 5.6 உமிழ்நீர் சுரப்பிகள்

தெரிந்து தெளிவோம்

கல்லீரலில் உருவாகும் பித்தநீரில் செரிமான நொதிகள் ஏதும் இல்லை ஆனாலும் செரித்தல் சரியாக நடைபெற பித்த நீர் அவசியமாகின்றது. (குறிப்பாக கொழுப்பு செரித்தலில்) .

அ) பித்த நீரில் உள்ள பொருட்கள் யாவை?

ஆ) கொழுப்பு மற்றும் பிற ஊட்டப் பொருட்கள் செரித்தலில் பித்த நீர் எவ்வாறு உதவுகின்றது?

இ) கொழுப்பு உட்கிரகித்தலில் பித்த நீர் எவ்வாறு உதவுகின்றது?

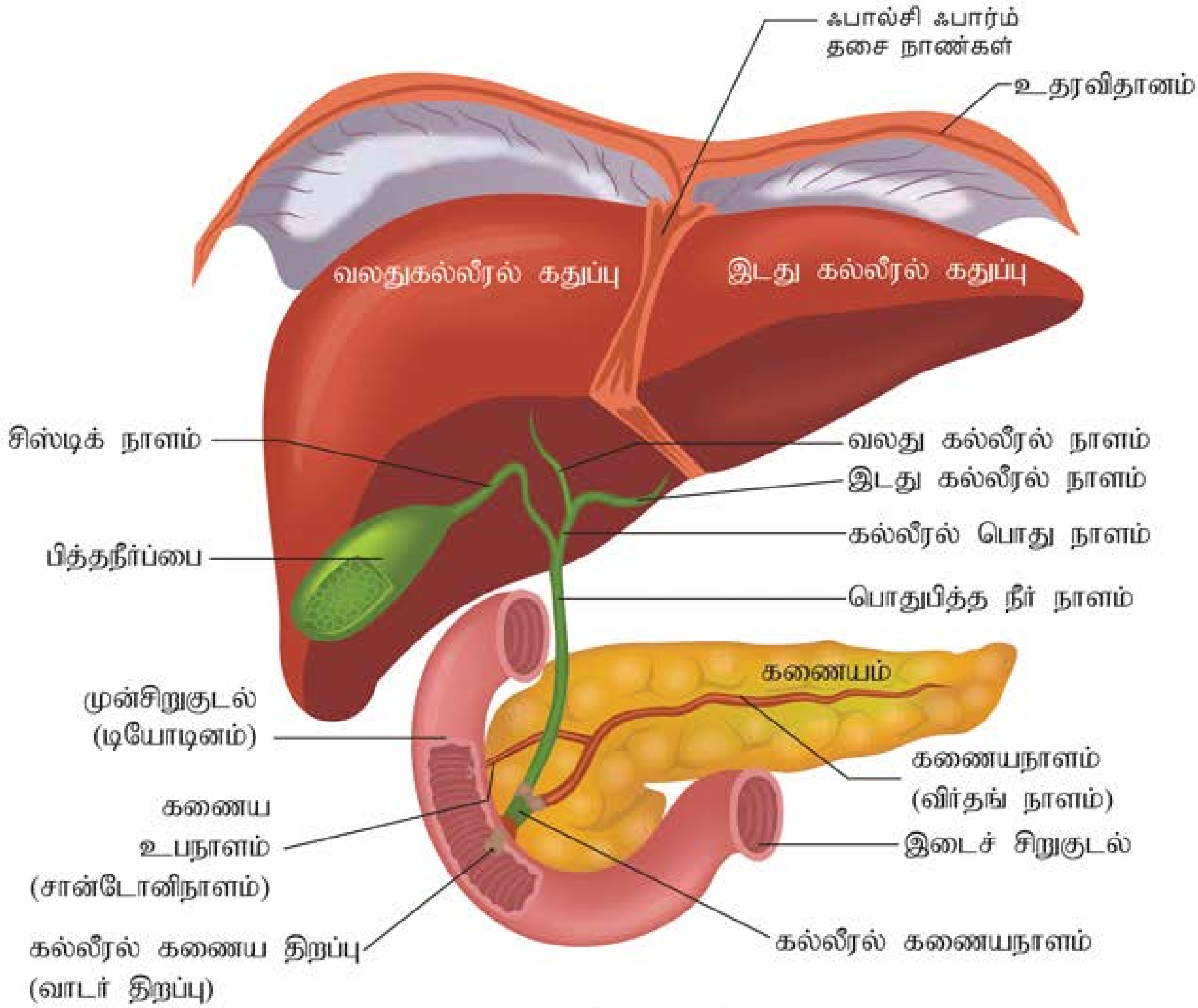
ரிவினிஸ் நாளம் (*Rivinis duct*) அல்லது **பர்தோலினின் நாளம்** (*Bartholi's duct*) என்றும் பெயர் (படம் 5.6). இந்நாளங்கள் வழியாக உமிழ் நீர் வாய்வழியாக அடைகிறது. உமிழ் நீர் சுரப்பிகளிலிருந்து நாளொன்றுக்கு ஏறத்தாழ 1000 முதல் 1500 மி.லி. உமிழ்நீர் சுரக்கிறது.

இரைப்பை சுரப்பி: (Gastric glands)

இரைப்பையின் உட்சுவரில் இரைப்பை சுரப்பிகள் உள்ளன. இங்குள்ள முதன்மை செல்கள் (அல்லது) பெப்ட்டிக் செல்கள் (*Peptic cells*) அல்லது சைமோஜன் செல்கள் (*zymogen cells*) இரைப்பை நொதிகளைச் சுரக்கின்றன. கோப்பை வடிவ செல்கள் (*Goblet cells*) கோழையைச் சுரக்கின்றன. பெரைட்டல் செல்கள், ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் வைட்டமின் B12 ஐ உட்கிரகிக்கத் தேவையான காசிலின் உள்ளமைக் காரணியையும் (*casle's intrinsic factor*) சுரக்கின்றன.

கல்லீரல் (Liver)

நமது உடலில் உள்ள மிகப்பெரிய சுரப்பியாகிய கல்லீரல் வயிற்றறையின் வலது மேல் பகுதியில் உதரவிதானத்திற்குச் சற்றுக் கீழ் அமைந்துள்ளது.



படம் 5.7 கல்லீரல் மற்றும் கணையம்

கல்லீரல் இடது மற்றும் வலது என இரு பெரிய கதுப்புகளையும் இரண்டு சிறிய கதுப்புகளையும் கொண்டது. இக்கதுப்புகள் உதரவிதானத்தோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கதுப்பும் கல்லீரலின் செயல் அலகான பல சிறு கதுப்புகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இவை ஒவ்வொன்றும் **கிளிஸ்ஸனின் உறை** (Glizzon's capsule) எனும் மெல்லிய இணைப்புத்திசுப் படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. கல்லீரல் செல்களில் சுரக்கும் பித்தநீர் மெல்லிய தசையாலான பித்தநீர்பையில் (Gall bladder) சேமிக்கப்படுகிறது. பித்த நாளமும் (cystic duct) கல்லீரல் நாளமும் இணைந்து பொதுப் பித்த நீர் நாளத்தை உருவாக்குகின்றன. பொதுப்பித்த நீர் நாளம் கீழ்நோக்கிச் சென்று கணைய நாளத்துடன் இணைந்து கல்லீரல் –கணையப் **பொதுநாளமாக** (Hepato– pancreatic duct) உருவாகிச் சிறு துளைவழியே முன் சிறுகுடலில் திறக்கிறது. இத்துளை, **ஓட்டி** சுருக்குத் தசையால் (sphincter of Oddi) சூழப்பட்டுள்ளது. (படம் 5.7) கல்லீரல் செல்களுக்கு இழப்பு மீட்டல் தன்மை அதிகம் உள்ளதால் 3 முதல் 4 வாரத்திற்குள் பழைய செல்கள் புதிய செல்களால் மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன. கல்லீரல் பித்த நீரைச் சுரப்பது மட்டுமன்றி மேலும் பல பணிகளையும் மேற்கொள்கின்றது. அவைகளாவன,

தெரிந்து தெளிவோம்

அங்காடிப் பகுதிகளில் கிடைக்கும் உணவில் உள்ள வேதி பதப்படுத்திகள் மற்றும் செயற்கை ஊக்கிகள் ஆகியனவற்றை பட்டியலிடவும். கேடு விளைக்கும் இத்தகு பொருட்களை எவ்வாறு தவிர்க்க முடியும்

1. வயதான, பழுதுபட்ட இரத்தச் செல்களை அழித்தல்
2. குளுக்கோஸைக் கிளைகோஜன் வடிவத்தில் சேமித்து வைக்கின்றது அல்லது கணைய ஹார்மோன்களின் செயல்பாட்டினால் மீண்டும் குளுக்கோஸாக இரத்தத்தில் விடுவிக்கின்றது.
3. கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்களையும், இரும்பையும் சேமிக்கின்றது.
4. நச்சுப்பொருட்களைச் சிதைத்து நச்சுத்தன்மையற்றதாக மாற்றுகின்றது மற்றும்
5. யூரியா மற்றும் தேவையற்ற அமினோ அமிலங்களை உருவாக்குவதில் பங்கேற்கின்றது.

கணையம் (Pancreas)

செரிமான மண்டலத்தில் உள்ள இரண்டாவது பெரிய சுரப்பி கணையம் ஆகும். நீண்ட, மஞ்சள் நிறமுடைய இது ஒரு கூட்டுச் சுரப்பியாகும். இதில் நாளமுள்ள சுரப்பிகளும் மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும் உள்ளன. இது முன் சிறுகுடலின் 'U' வடிவப் பகுதியின் இரு தூம்புகளுக்கு இடையில் அமைந்துள்ளது. நாளமுள்ள சுரப்புப் பகுதியில் சுரக்கப்படும் கணைய நீரில், கணைய அமைலேஸ், டிரிப்ஸின், கணைய லிபேஸ் போன்ற நொதிகள் உள்ளன. நாளமில்லாச் சுரப்புப் பகுதியான லாங்கர்ஹானின் திட்டுகளில் (Isletsof Langerhens) இன்சுலின் மற்றும் குளுக்ககான் (Glucagen) போன்ற ஹார்மோன்கள் சுரக்கின்றன. கணைய நீர் நேரடியாக முன் சிறுகுடலில் கணைய நாளத்தின் மூலம் திறக்கின்றது.

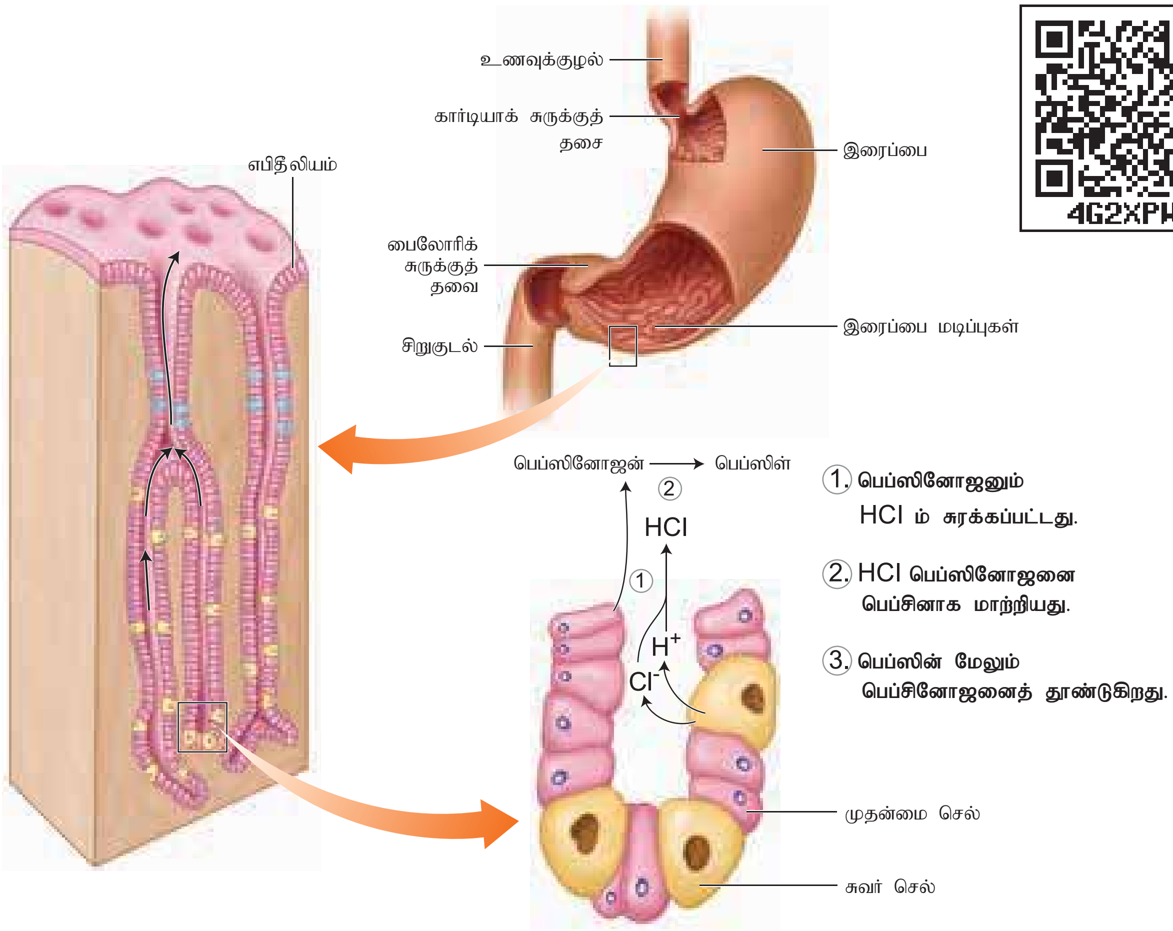
5.2 உணவு செரித்தல் மற்றும் செரிமான நொதிகளின் பங்கு

(Digestion of food and role of digestive enzymes)

செரித்தலின்போது திட உணவுப்பொருள்கள் உட்கிரகித்தலுக்கேற்ற மற்றும் தன் மயமாதலுக்கேற்ற நிலைக்கு மாற்றப்படுகின்றது. இச்செயல் பகுத்தல் மற்றும் வேதி செயல்களால் நடைபெறுகின்றது.

வாய்க்குழியில் உணவு செரித்தல் (Digestion in the buccal cavity)

உணவின் மீதான பார்வை, அதன் மணம், சுவை மற்றும் வாய்க் குழியில் உணவுப்பொருள் ஏற்படுத்தும் தொடு தூண்டல் ஆகியவற்றால் தூண்டப்பெற்ற அனிச்சை செயல் உமிழ்நீர் உற்பத்தியைத் தூண்டுகிறது. உணவைச் சிறிய துண்டுகளாக உடைத்தல் மற்றும் அரைத்தல் போன்ற முதல் நிலை செரிமானம் வாய்க்குழியில் நடைபெறுகின்றது. இதற்கு மெல்லுதல் (Mastication) என்று பெயர். உமிழ்நீரில், நீர், Na^+, K^+, Cl^-, HCO_3^- போன்ற மின்பகு பொருட்களும் (Electrolya) டயலின் (ptyalin) எனும் உமிழ்நீர்



படம் 5.8 இரைப்பையில் உணவு செரித்தல்

அமைலேஸ், பாக்டீரிய எதிர்ப்புப் பொருளான லைசோசைம், மற்றும் உயவுப்பொருளான கோழை (களைக்கோ புரதம்) ஆகியன உள்ளன. உணவை ஈரப்படுத்தி, மென்மையாக்கிக் குழைத்த நிலைக்கு மாற்றி உயவுத் தன்மையை ஏற்றி எளிதில் விழுங்குவதற்கேற்ற தன்மைக்கு உணவை உமிழ்நீர் மாற்றுகின்றது. உணவிலுள்ள பாலிசாக்கரைடான ஸ்டார்ச்சின் அளவில் 30% ஐ உமிழ்நீர் இரட்டைச் சர்க்கரை மூலக்கூறுகளாக மாற்றுகிறது. நன்கு அரைக்கப்பட்ட உணவுப்பொருட்கள் உணவுக் கவளங்களாக (bolus) மாற்றப்பட்டுத் தொண்டை வழியாக உணவுக்குழலுக்குள் செலுத்தப்படும் நிகழ்ச்சிக்கு விழுங்குதல் (deglutition) என்று பெயர். உணவுக் கவளம் உணவுக் குழலின் பெரிஸ்டால்சிஸ் (நிச peristalsis) என்னும் அலையியக்கம் மூலம் இரைப்பையை அடைகின்றது. இரைப்பைக்குள் உணவு செல்வதை கார்டியாக் சுருக்குத்தசை கட்டுப்படுத்துகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உமிழ்நீரிலுள்ள பைகார்பனேட்டுகள் உமிழ்நீரின் PH ஐ 5.4 முதல் 7.4 வரை வைக்கின்றது. இந்த அளவு குறைந்தால் உமிழ்நீரின் அமிலத்தன்மை உயர்ந்து பற்களின் எனாமல் பகுதி கரையக்கூடும்.

இரைப்பையில் உணவு செரித்தல் (Digestion in the stomach)

இரைப்பையில் 4 முதல் 5 மணி நேரம் தங்கியுள்ள உணவு தொடர் அலையியக்கத்தின் மூலம் இரைப்பை நீருடன் கலந்து கடையப்படுகிறது. இதனால் உணவு இரைப்பைப்பாகு (chyone) என்னும் கூழ்ம நிலையை அடைகிறது. தானியங்கு அனிச்சைசெயல் மூலம் இரைப்பை நீர் சுரப்பு ஓரளவிற்குக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. உணவு வாயினுள் இருக்கும் பொழுதே இரைப்பைநீர் சுரப்பு துவங்குகிறது. இரைப்பை நீரில்

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும் மற்றும் பல **முன்னொதிகளும்** (Proenzyme) உள்ளன. செயல்படாத முன்னொதியான பெப்ஸினோஜனை, செயல்படும் நொதியான பெப்ஸினாக ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (HCl) மாற்றுகிறது. பெப்ஸின் (pepsin) உணவிலுள்ள புரதத்தைப் புரோடியோஸ்களாகவும் பெப்டோன்களாகவும் (பெப்டைடுகள்) மாற்றுகிறது. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் உணவை அமிலத்தன்மை (pH 1.8) யுடன் இருக்கச் செய்து பெப்சின் செயல்பாட்டிற்கு உகந்த நிலையை அளிப்பதுடன் கேடு விளைவிக்கும் பாக்டீரியா மற்றும் பிற கிருமிகளை அழித்து உணவு அழுகுதலையும் தடுக்கின்றது. இரைப்பை நீரில் உள்ள கோழை மற்றும் பைகார்பனேட்டுகள் உயவுப்பொருளாகி, அதிக அமிலத்தன்மையுடைய HCl பாதிப்பிலிருந்தும் இரைப்பையின்

கோழைப் படல எபிதீலியத்தை பாதுகாக்கின்றன (படம் 5.8). ரென்னின் (Rennin) என்னும் மற்றுமொரு புரதநொதி இளங்குழந்தைகளின் இரைப்பைநீரில் உள்ளது. இது கால்சியம் அயனிகளின் முன்னிலையில் பால் புரதமான காசினோஜனை காசினாக மாற்றுகிறது. வயது அதிகரிக்கையில், இந்த நொதியின் அளவு குறைகிறது.

தெரிந்து தெளிவோம்

இரைப்பையில் HCl சுரக்காவிட்டால் நிகழ்வது யாது?

சிறுகுடலில் உணவு செரித்தல் (Digestion in the small interstine)

பித்தநீர், கணைய நீர் மற்றும் சிறுகுடல் நீர் ஆகியன சிறுகுடலில் வந்து சேர்கின்றன. இங்கு நடைபெறும் தசை இயக்கத்தினால் உணவும் சிறுகுடலின் பல்வேறு சுரப்புகளும் கலந்து செரித்தலை எளிதாக்குகின்றது.

கணைய நீரில் டிரிப்ஸினோஜன், கைமோடிரிப்ஸினோஜன், கார்பாக்ஸிபெப்டிடேஸ்கள் கணைய அமைலேஸ்கள், கணைய லிப்பேஸ்கள் மற்றும் நியூக்ளியேஸ்கள் போன்ற நொதிகள் உள்ளன. சிறுகுடல் கோழைப்படலத்திலிருந்து சுரக்கும் என்டிரோகைனேஸ் எனும் நொதி செயல்படாத டிரிப்ஸினோஜனை செயல்படும் டிரிப்ஸினாக மாற்றுகின்றது. டிரிப்ஸின், கணைய நீரிலுள்ள செயல்படாத கைமோடிரிப்ஸினோஜனை செயல்படும் நொதியான கைமோடிரிப்ஸின் ஆக மாற்றுகின்றது.

இறந்த சிவப்பணுக்களின் சிதைவினால் உருவான ஹீமோகுளோபினின் பொருட்களிலிருந்து உருவான பித்த நிறமிகளான **பிலிரூபின்** (Bilirubin) மற்றும் **பிலிவெர்ட்டின்** (Biliverdin) ஆகியவற்றுடன், பித்த உப்புக்கள் , கொலஸ்ட்ரால் மற்றும் பாஸ்போ லிபிட் போன்றவைகள் பித்த நீரில் உள்ளடங்கியுள்ளன. ஆனால் பித்தநீரில் நொதிகள் இல்லை. பித்த நீர் உணவிலுள்ள கொழுப்பைப் பால்மமடையச் செய்கின்றது. பித்த உப்புகள் கொழுப்புத் துகள்களின் பரப்பு இழுவிசையைக் குறைத்துச் சிறு திவலைகளாக மாற்றுகின்றன. மேலும் பித்தநீரானது லிபேஸ் நொதியைத் தூண்டிக் கொழுப்பைச் செரிக்கச் செய்கின்றது.

இரைப்பையிலிருந்து சிறுகுடலுக்குள் நுழையும் இரைப்பைப்பாகில் (chyme) மீதம் உள்ள செரிக்கப்படாத புரதங்கள் மற்றும் ஓரளவிற்குச் செரிக்கப்பட்ட புரதங்கள் மீது கணையநீரில் உள்ள புரதச்சிதைவு நொதிகள் செயல்படுகின்றன. டிரிப்ஸின், புரதங்களை நீராற்பகுத்து பாலிபெப்டைடுகள் மற்றும் பெட்டோன்களாக மாற்றுகின்றது. கைமோடிரிப்ஸின் குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலங்களுடன் இணைந்துள்ள பெப்டைடு பிணைப்புகளை நீராற்பகுக்கின்றது.

கணைய அமைலேஸ், கிளைக்கோஜனையும் ஸ்டார்ச்சையும் மால்டோஸாக மாற்றுகிறது. கணைய லிபேஸ் பால்மமாக்கப்பட்ட கொழுப்புத் துகளான டிரைகிளிசரைடுகள் மீது செயல்பட்டு அவற்றைத் தனித்த கொழுப்பு அமிலம் மற்றும் மோனோ கிளிசரைடுகளாக மாற்றுகின்றது. மோனோ கிளிசரைடுகள் மேலும் நீராற்பகுக்கப்பட்டு கொழுப்பு அமிலம் மற்றும் கிளிசராலாக மாற்றப்படுகின்றது. கணைய நீரிலுள்ள நியூக்ளியேஸ்கள், நியூக்ளிக் அமிலங்களை நியூக்ளியோடைடுகள் மற்றும் நியூக்ளியோசைடுகளாக மாற்றுகின்றன.

பிரான்னரின் சுரப்பியின் (Brunner's gland) சுரப்புப் பொருளும் சிறுகுடல் சுரப்பிகளின்

சுரப்புப் பொருளும் இணைந்து **சக்கஸ் என்டரிகஸ்** (succus entericus) எனும் சிறுகுடல் நீரை உருவாக்குகின்றது.

சிறுகுடல் நீரில் உள்ள நொதிகளான **மால்டேஸ் லாக்டேஸ், சுக்ரேஸ்** (இன்வர்ட்டேஸ்), **டைபெப்டிடேஸ்கள், லிபேஸ்கள், நியூக்ஸியோசைடேஸ்**கள் ஆகியன பித்த நீர் மற்றும் கணையநீரால் செரிக்கப்பட்ட உணவின் மீது வினையாற்றுகின்றன.

மால்டோஸ் —மால்டேஸ்→ குளுக்கோஸ் + குளுக்கோஸ்

சுக்ரோஸ் —சுக்ரேஸ்→ குளுக்கோஸ் + ஃபிரக்டோஸ்

லாக்டோஸ் —லாக்டேஸ்→ குளுக்கோஸ் + காலக்டோஸ்

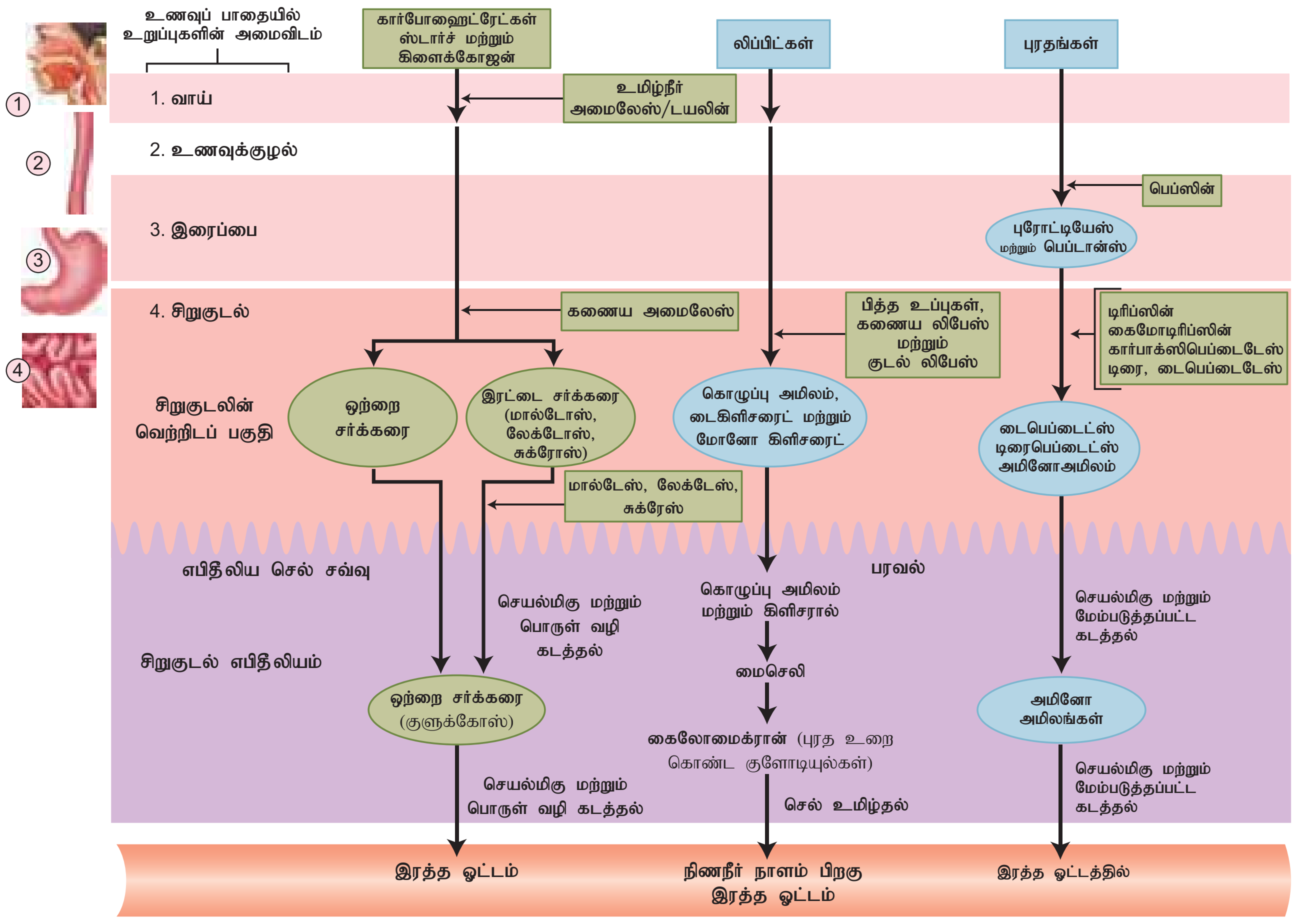
டைபெப்டைடுகள் டிரைபெப்டைடுகள் —பெப்டிடேஸ்→ அமினோ அமிலங்கள்

நியூக்ளிடைடுகள் —நியூக்ளியோடைடேஸ்→ நியூக்ளியோசைடு+ பாஸ்பாரிக் அமிலம்

நியூக்கிளியோசைடு —நியூக்கிளியோசைடேஸ்→ சர்க்கரை + நைட்ரஜன் காரங்கள்

டைகிளிசரைடுகள் மற்றும் மோனோகிளிசரைடுகள் —லிபேஸ்கள்→ கொழுப்பு அமிலங்கள் + கிளிசரால்

கணையத்திலிருந்து தோன்றும் கோழையும், பைகார்பனேட் அயனிகளும் உணவைக் காரத் தன்மை கொண்ட ஊடகமாக (pH – 7.8) மாற்றிச் செரிமான நொதிகள் செயல்பட ஏதுவான சூழலை உருவாக்குகின்றன செரித்தலின் முடிவில் உணவிலிருந்த அனைத்துப் பெரிய மூலக்கூறுகளும் அதனதன் சிறிய அலகுகளாக மாற்றப்படுகின்றன.



படம் 5.9 செரித்தல் மற்றும் உட்கிரகித்தல் செயல்முறைகள்

மனித செரிமான மண்டலம் மிகவும் வியப்பூட்டும் அமைப்பாகும். நாம் உண்ணும் உணவை எரிபொருளாக மாற்றி உடலின் ஆற்றல் தேவை பூர்த்தி செய்தல் மற்றும் உடல் வளர்ச்சிக்கும உதவுகின்றது. அவ்வப்போது நமது அன்றாட நிகழ்வில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றங்களும் நலமான செரிமானத்தில் மாற்றங்களைத் தரும்.

உங்களுக்குத் தெரிந்ததா? அவ்வபோது தோன்றும் வாயுத்தொல்லை, வயிறு வீங்குதல், வயிற்றுப்போக்கு, மலச்சிக்கல், நெஞ்செரிச்சல், அமில வெளிப்பாடு, மஞ்சள் காமாலை, பித்தக் கற்கள், உடல் பருமன் போன்றன செரிமான மண்டலம் தொடர்பான கோளாறுகள் என்பது உங்களுக்குத் தெரிகின்றதா.

2 உணவுக்குழாய்:

உணவுக் குழல் வாய்க்குழி மற்றும் இரைப்பை இடையே உள்ள இணைப்புக் குழல் உணவுக்குழல் ஆகும். விழுங்கப்பட்ட உணவு இதன் வழியே இரைப்பைக்குள் நகர்கின்றது.

5 கல்லீரல்:

கல்லீரல் பித்த நீரைச் சுரக்கின்றது. இது சிறுகுடலில் உணவிலுள்ள கொழுப்பை சிதைத்து எளிதில் உட்கிரகிக்கும் பணியை எளிதாக்குகின்றது.

6 பித்தநீர்ப்பையில் பித்தநீர் சேமிக்கப்படுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா? கல்லீரலும் நச்சுப் பொருட்களை சிதைக்கும் முக்கிய உறுப்பாகும். நமது உடலிலிருந்து கேடு தரும் நச்சுப்பொருட்களை வடிகட்டி வெளியேற்றுதலில் உதவுகின்றது.

8 சிறுகுடல்:

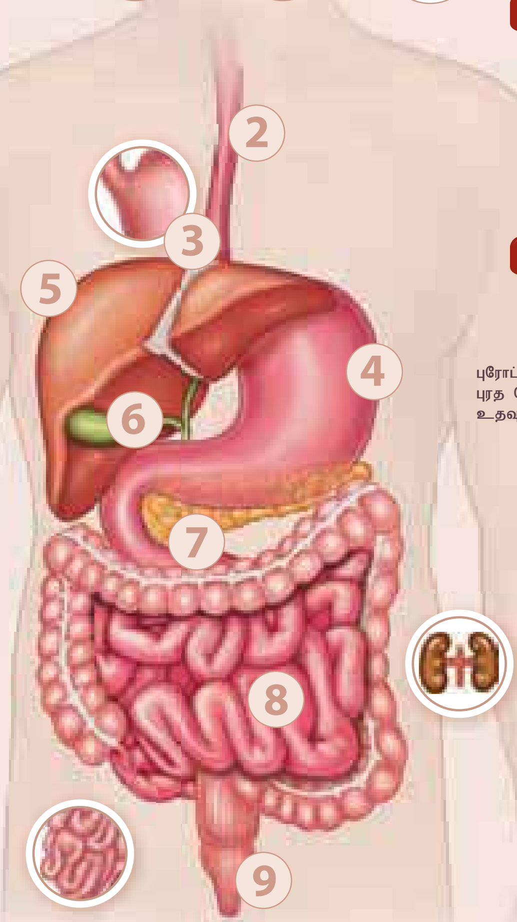
பெரும்பான்மையான உணவூட்டப் பொருட்கள் செரிமானம் அடைந்து உட்கிரகிக்கும் இடம் சிறுகுடல் ஆகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா? சிறுகுடல் உட்பரப்பு கோழைப் படலத் திசுவானது மென்மையான குடல் சுவரை பாதுகாப்பது, செரிமான நொதிகள் உற்பத்தி செய்வது மற்றும் ஊட்டப்பொருட்களை உட்கிரகிக்கின்றது.

9 பெருங்குடல் (கோலன்):

செரிமான மண்டலத்திலுள்ள பெரும்பான்மையான பாக்டீரியாக்கள் பெருங்குடலில் தான் உள்ளன. இவ்விடத்தில் தான் உணவு செரிமாணம் முற்று பெறுகின்றது.

வாயில் உணவு நுழைந்த உடன் செரிக்கத் துவங்குகின்றது. 1



1 வாய்:

மூவிணை உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் உமிழ்நீரைச் சுரக்கின்றன. உமிழ்நீரில உள்ள நொதிகள் உணவுடன் கலந்து மெல்லுதல் மூலம் உணவைத் துகள்களாகச் சிதைக்கின்றன.

கார்டியாக் தசைகள்:

உணவுக்குழல் மற்றும் இரைப்பை இணையும் இடத்தில் உள்ள தசைத் தொகுப்பு கதவு போல் செயல்பட்டு இரைப்பையில் உள்ள அமிலம் மேல்பகுதியான உணவுக்குழலுக்குள் வராமல் தடுக்கின்றது.

4 இரைப்பை:

இரைப்பை சாறில் HCL மற்றும் இரைப்பை நொதிகள் உள்ளன. பிசிலி பெப்சின் நொதி வழியாக புரதம் மற்றும் பிற பொருட்களை செரிக்கச் செய்வதுடன் கேடு விளைவிக்கும் பாக்டீரியாக்களை குறைக்கின்றது.

7 கணையம்:

முன் சிறுகுடலுடன் இணைந்துள்ளது. இங்கு மூன்று முக்கிய நொதிகள் உருவாகின்றன அவை

புரோட்டியேஸ் புரத செரித்தலில் உதவுகின்றது	லியேஸ் கொழுப்பு செரித்தலில் உதவுகின்றது	அமைலேஸ் கார்போஹைட்ரேட் செரித்தலில் உதவுகின்றது.

நகைப்பு உண்மை:

இருவிதமான நார்பொருட்கள் பெருங்குடல் நலமுடன் வைக்க உதவுகின்றது.

கரையும் நார்பொருட்கள் கிருமிகளையும் கழிவுகளையும் மூழ்கச் செய்கின்றது.

கரையாத நார்பொருட்கள் (ருஃபேஜ்) மொத்தமாக குடல் விட்டு மலம் வெளியேறுவதை சீரமைப் படுத்துகின்றது.

100 டிரில்லியன் பாக்டீரியாக்களுக்கு மேல் நமது உடலில் உள்ளன. நமது உணவுப் பாதை நன்மை தரும் பாக்டீரியா, தீமை தரும் பாக்டீரியா மற்றும் நடுநிலை பாக்டீரியா ஆகியவற்றின் இடையே இயல்பான பராமரிப்பை மேற்கொள்ளும் இடமாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா? ஒட்டுமொத்த உணவு செரிமானம் மற்றும் நோய் தடுப்பாற்றலில் பங்கு பெறும் நன்மை செய்யும் பாக்டீரியாக்கள் புரோபயாடிக்ஸ் எனப்படும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா? உணவு செரிமான மண்டலம் 70% வரையிலான நோய்த்தடை காப்பிற்கு உதவி புரிகின்றது.

நலமான, சமச் சீரமையான குடலைப் பராமரிக்க நாம் தினமும் செய்ய வேண்டிய 5 எளிய வழிமுறைகள்.

- நல்ல உணவை உட்கொள்ளுதல்
- உடலளவில் துரித மாகச் செயல்படுதல்
- தினமும் நன்மை தரும் பாக்டீரியங்களை உணவுடன் சேர்த்து எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- அதிக அளவு நீர் அருந்துதல்
- மன அழுத்தத்தை கட்டுப்படுத்துதல்

கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ⟶ ஒற்றை சர்க்கரை
(குளுக்கோஸ், ஃபிரக்டோஸ், காலக்டோஸ்)

புரதங்கள் ⟶ அமினோ அமிலங்கள்

கொழுப்புகள் ⟶ கொழுப்பு அமிலங்கள், மற்றும் கிளிசரால்

குறிப்பு

பால் அல்லது பால் பொருட்களை உண்ட பின் சுகவீனமாக உணர்கின்றீர்களா? அப்படியெனில், உங்களால் பாலில் உள்ள இரட்டை சர்க்கரையான லாக்டோஸை செரிக்கவியலாது. ஏனெனில் சிறுகுடலில் லாக்டேஸ் இருக்காது அல்லது குறைந்த அளவு இருக்கும் அல்லது செயலற்ற நிலையில் இருக்கும். எனவே செரிக்கப்படாத லாக்டோஸ், பாக்டீரியாக்களால் சிதைக்கப்பட்டு, வாயுவை உற்பத்தி செய்வதுடன், வயிற்று புடைப்பு, வயிற்றுப் பிடிப்பு மற்றும் வயிற்றுப் போக்கை உண்டாக்குகின்றது.

செரித்தலின் முடிவில் தோன்றும் எளிய பொருட்கள் இடைச்சிறுகுடல் மற்றும் பின்சிறுகுடலில் உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன. செரிமானமாகாத மற்றும் உட்கிரகிக்கப்படாத பொருட்கள் பெருங்குடலுக்குள் செலுத்தப்படுகின்றது. இரைப்பை குடல் பாதையின் பல்வேறு பகுதிகளின் பணிகளை நரம்பு மற்றும் ஹார்மோன்கள் கட்டுப்படுத்தி ஒருங்கிணைக்கின்றன. இரைப்பை மற்றும் குடல் சுரப்புகள் நரம்புகளால் தூண்டப்படுகின்றன.

தெரிந்து தெளிவோம்

1. செரிக்கப்பட்ட உணவை திறம்பட உட்கிரகிக்க சிறுகுடலில் உள்ள பண்புகள் யாவை?
2. உணவில் உள்ள புரதங்களை விழுங்கியது முதல் அவற்றின் பகுதிப் பொருட்கள் தசைச் செல்களில் சைட்டோபிளாசமாக மாறும் வரை நிகழ்வன யாவை?

உணவுப்பாதையின் கோழை சுரப்பிகளில் உருவாகும் உள்ளார்ந்த ஹார்மோன்கள் செரித்தல் நீரின் சுரப்பைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

5.3 புரதம், கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் கொழுப்புகள் ஆகியவை உட்கிரகித்தல் மற்றும் தன்மயமாதல்

(Absorption and assimilation of proteins, carbohydrates and fats)

செரிமானத்தின் முடிவில் தோன்றும் இறுதி விளைபொருட்களைக் குடலின் கோழைப்பகுதி வழியாக இரத்தம் மற்றும் நிணநீருக்குள் செலுத்தும் நிகழ்ச்சியே உட்கிரகித்தல் எனப்படும். சிறுகுடலின் உட்பகுதியில் உள்ள உட்கிரகிக்கும் அலகுகளான குடலுறிஞ்சிகளின் நடுவில் லாக்டீல் என்னும் நிணநீர் நுண் குழலும் அதனைச் சுற்றி நுண்ணிய இரத்த நுண் நாள வலையும் உள்ளன. உட்கிரகித்தலில், செயல்மிகு கடத்தல், இயல்புக் கடத்தல் மற்றும் பொருட்கள் வழிக்கடத்தல் ஆகிய முறைகள் உள்ளன. சிறிதளவு குளுக்கோஸ், அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் மின்பகு பொருட்களான குளோரைடு அயனிகள் ஆகியவை பொதுவாக எளிய விரவல் மூலம் உட்கிர கிக்கப்படுகின்றன. இரத்தத்தை நோக்கிய இப்பொருட்களின் பெயர்ச்சி அடர்த்தி வேறுபாட்டின் அடிப்படையிலேயே அமைகின்றது. என்றாலும் ஃபிராக்டோஸ் போன்ற சில பொருட்கள் சோடியம் அயனிகளை (Na^+) கடத்துப் பொருளாகக் கொண்டு உட்கிரகிக்கப்படுகின்றது. இம்முறைக்குப் பொருட்கள் வழிக் கடத்தல் என்று பெயர்.

உணவூட்டப் பொருட்களான அமினோ அமிலங்கள், குளுக்கோஸ், மற்றும் மின்பகு பொருளான சோடியம் அயனிகள் போன்றவை அடர்த்தி வேறுபாட்டினால் செயல்மிகு கடத்தல் மூலம் கடத்தப்படுகிறது. கரையும் தன்மையற்ற பொருட்களான கொழுப்பு அமிலங்கள், கிளிசரால் மற்றும் கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் ஆகியன முதலில் சிறிய, நீரில் கரையும் மைசிலஸ் (micelles) எனும் நுண் குமிழிகளாக மாற்றப்பட்டு, சிறுகுடல் கோழை சவ்வினால் உறிஞ்சப்படுகிறது. அங்கு மீண்டும் புரத உறையால் சூழப்பட்ட கொழுப்புத் துகளாக (chylomicrons) மாற்றப்படுகின்றது. பின்னர் குடலுறிஞ்சிகளில் உள்ள நிணநீர் நுண் நாளத்தின் வழியாகக் கடத்தப்பட்டு நிணநீர் நாளத்தில்

செலுத்தப்படுகின்றது. அதன் பின்னரே இப்பொருட்கள் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் கலக்கின்றன. இவ்வாறாகக் கொழுப்பு அமிலங்கள் நிணநீர் நாளம் மூலமாகவும், பிற பொருட்கள் குடலுறிஞ்சியில் உள்ள இரத்த நுண் நாளத்தால், செயல்மிகு கடத்தல் அல்லது இயல்புக் கடத்தல் மூலமாகவும், உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன. நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள் எளிய விரவல் அல்லது செயல்மிகு கடத்தல் மூலமாகக் கடத்தப்படுகிறது. ஊடுகலப்பு அடர்வைப் பொருத்து நீர் உட்கிரகிக்கப்படுகின்றது (படம் 5.9).

உணவு உட்கிரகித்தல், வாய்க்குழி, இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல் ஆகிய பகுதிகளில் நடைபெற்றாலும் பெருமளவு உட்கிரகித்தல் நடைபெறும் இடம் சிறுகுடலேயாகும். எளிய சர்க்கரை, ஆல்கஹால் மற்றும் மருந்துப்பொருட்கள் ஆகியவை இரைப்பையில் உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன. சில மருந்துகள் நாக்கின் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள இரத்த நுண் நாளங்கள் மற்றும் வாயில் உள்ள கோழைப் படலத்தால் உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன. பெருங்குடலும் அதிக அளவு நீர் வைட்டமின்கள், சில தாதுப்புகள் மற்றும் சில மருந்துப்பொருட்கள் ஆகியவற்றை உட்கிரகிக்கின்றது.

உட்கிரகிக்கப்பட்ட பொருட்கள் இரத்தம் மற்றும் நிணநீர் மூலம் கல்லீரல் போர்ட்டல் மண்டலத்தின் வழியாகக் கல்லீரலை அடைகிறது. கல்லீரலில் இருந்து உணவூட்டப் பொருட்கள் பல்வேறு உடற்பகுதிகளுக்குப் பயன்பாட்டிற்காகக் கடத்தப்படுகின்றன. உட்கிரகிக்கப்பட்ட பொருட்களை உடலின் அனைத்துத் திசுக்களும் பயன்படுத்தி அவற்றைப் புரோட்டோபிளாசப் பொருட்களாக மாற்றும் நிகழ்ச்சி **தன்மயமாதல்** (Assimilation) எனப்படும்.

5.4 கழிவு வெளியேற்றம் (Egestion)

பின் சிறுகுடலில் இருந்து செரிமானத்தால் உருவாகும் கழிவுப்பொருட்களும் உட்கிரகிக்க இயலாத பொருட்களும் பெருங்குடலில் செலுத்தப்படுகின்றன. இது பெரும்பாலும் நார்பொருட்களால் ஆனது. இந்த நார்பொருட்கள் பெருங்குடலில் உள்ள இணைவாழ் பாக்டீரியாக்களால் பயன்படுத்தப்பட்டு வைட்டமின் K மற்றும் பிற வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள் உருவாகின்றன. இப்பொருட்கள் பெருங்குடலில் நீருடன் சேர்த்து உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன. எஞ்சிய கழிவுப்பொருட்கள் மலக்குடலில் திடநிலைக்கு மாற்றப்படுகிறது. இந்த மலப்பொருள் ஒரு நரம்புத்தூண்டலை உருவாக்கி மலத்தை வெளியேற்ற வேண்டிய உந்துதலை ஏற்படுத்துகிறது. இதனால் மலத்துளை வழியாக மலம் வெளியேற்றப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சிக்கு மல **வெளியேற்றம்** (Egestion) என்று பெயர். இது ஒரு விருப்பத்திற்கு உட்பட்ட அலையியக்க நிகழ்வாகும்.

5.5 உணவூட்டப்பொருட்கள், வைட்டமின்கள் மற்றும் தாதுப்புக்கள்

(*Nutrients, Vitamins and Minerals*)

நாம் எடுத்துக் கொள்ளும் உணவில் பேரூட்ட உணவுப் பொருட்கள், நுண்ணூட்ட உணவுப்பொருட்கள் ஆகியவை உள்ளடங்கி உள்ளன. அதிக அளவில் தேவைப்படும் உணவூட்டப் பொருட்கள் பேரூட்டப் பொருட்கள் என்றும், சிறு அளவில் தேவைப்படுபவை நுண்ணூட்டப் பொருட்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. நம் உடல் உற்பத்தி செய்ய இயலாத பொருட்கள் தேவையான உணவூட்டப் பொருட்கள் எனப்படும். இப்பொருட்கள் கண்டிப்பாக நாம் உண்ணும் உணவில் சேர்த்தாக வேண்டும். கொழுப்பு, கார்போஹைட்ரேட், புரதம் ஆகியவை பேரூட்டப் பொருட்கள் ஆகும். வைட்டமின்கள் மற்றும் தாதுப்புகள் போன்றவை நுண்ணூட்டப் பொருட்கள் ஆகும். உடலின் வளர்சிதை மாற்றத்தில் முக்கியப் பங்காற்றும் நீர், உடலில் ஏற்படும் நீர்ச்சத்து இழப்பைத் தடுக்கின்றது.

உடலின் அடிப்படை செயல்பாட்டுக்குத் தேவையாக உள்ள அளவை விட மிகக் கூடுதலான அல்லது குறைவான அளவு உணவை எடுத்துக்கொள்வதே ஊட்டச்சத்து குறைபாடு (Malnutrition) ஆகும். உடலின் வளர்சிதை மாற்றச் செயல்பாடுகளுக்குத் தேவையான எல்லா ஊட்டப்பொருட்களும் சரியான விகிதத்தில் இருப்பது சரிவிகித உணவு எனப்படும். அதாவது, ஆற்றலை அளிப்பதற்காகக் கொழுப்பு மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள், வளர்ச்சி மற்றும் புதுப்பித்தலுக்காகப் புரதம், மற்றும் உடற்செயலியல் செயற்பாடுகளை ஒழுங்குபடுத்த

வைட்டமின்கள் தாதுப்புகள் மற்றும் நீர் ஆகியவை உணவில் இருக்க வேண்டும்.

வைட்டமின்கள் (Vitamins)

இயற்கையில் காணப்படும் கரிமப் பொருட்களான வைட்டமின்கள் இயல்பான உடல் நலத்தைப் பேண மிகக்குறைந்த அளவில் தேவைப்படுகின்றன. இதுவரை இனம் காணப்பட்ட வைட்டமின்கள் கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் (*A, D, E* மற்றும் *K*) என்றும் நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள் (*B* மற்றும் *C*) என்றும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்களைத் தேவைக்கு அதிகமாக உட்கொண்டால் ஏற்படும் குறைபாட்டிற்குப் பொதுவாக ஹைபர் வைட்டமினோசிஸ் என்று பெயர்.

தாதுப்புகள்: இவை கனிம வேதிப்பொருட்கள் ஆகும். கால்சியம், இரும்பு, அயோடின், பொட்டாசியம், மக்னீசியம், சோடியம், பாஸ்பரஸ், மற்றும் கந்தகம் போன்றவை நமது உடலின் பல்வேறு உடற்செயல் பணிகளை ஒழுங்குபடுத்தத் தேவையான தாதுப்புகள் ஆகும். உடலுக்கு அதிக அளவு தேவைப்படும் தாதுப்புக்களை முதன்மைத் தாதுப்புகள் (சோடியம், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம், கால்சியம், மக்னீசியம், கந்தகம் மற்றும் குளோரின்) என்றும் குறைந்த அளவு தேவைப்படும் தாதுப்புகள் நுண் தாதுப்புகள் (இரும்பு, செம்பு, துத்தநாகம், கோபால்ட், மாங்கனீசு, அயோடின், ஃபுளூரின்) எனவும் இரு பிரிவுகளாகக் கொள்ளலாம். நமது உடல் திரவத்தில் மிக அதிக அளவில் காணப்படும் அயனி சோடியம் ஆகும்.

அட்டவணை 1 கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள்

வைட்டமின்	பணிகள்	குறைபாட்டு அறிகுறிகள்
A– ரெட்டினால் ஆன்டிசிராப்தால்மிக் வைட்டமின்	1. பார்வை உணர்வில் முக்கியப் பங்கேற்கிறது. 2. எபிதீலியத் திசுக்களின் வளர்ச்சி மற்றும் பராமரிப்பு	• மாலைக்கண் நோய் (*Nyctalopia*) • கண்கோளம் உலர்தல் (*xerophythalmia*), • கார்னியாவில் வெண்புள்ளி (*Bitpt's spot*) • உலர்ந்த செதில் போன்ற தோல் (*Dermatosis*) • கண்ணீர் சுரப்பிகளில் குறைபாடு ஏற்பட்டுக் குறைவான அளவில் கண்ணீர் உருவாதல்(*keratomalacia*)
D– கால்சிஃபெரால் ஆன்டிரேக்கைடிக் வைட்டமின்	1. சிறுகுடலில் இருந்து கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் உட்கிரகித் தலைத் தூண்டுகின்றது. 2. பற்கள் மற்றும் எலும்புகள் வளர்ச்சி	• குழந்தைகளில் ரிக்கெட்ஸ் (எலும்பு உருவாக்கத்தில் குறைபாடு, எலும்புகள் மென்மையாதல், வளைந்த கால்கள், புறா மார்புக் கூடு) • பெரியவர்களில் ஆஸ்டியோ மலேஷியா, (உறுதியற்ற, உடையும் தன்மையுள்ள, எலும்புகள் வளைந்த, குறைபாடான இடுப்புப்பகுதி).
E – டோகோஃபீரால் ஆன்டிஸ்டெரிலிட்டி வைட்டமின் (மலடு நீக்கி வைட்டமின்)	1. ஆக்ஸிஜனேற்றத் தடைப்பொருள் 2.வயது முதிர்ச்சி செயல்பாடுகளைக் குறைத்துத் தோலை நலமாக வைக்கின்றது.	விலங்குகளில் மலட்டுத்தன்மை இரத்தச் சிவப்பணுக்களைச் சிதைத்தல்
K– இரத்தப் போக்கெதிர் வைட்டமின்	கல்லீரலில் புரோத்ராம்பின் உற்பத்திக்கு உதவுகின்றது	இரத்தம் உறைதலில் குறைபாடு (இரத்த கசிவு வெளிப்பாடு)

அட்டவணை 2 நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள்		
வைட்டமின்	**பணிகள்**	**குறைபாட்டு அறிகுறிகள்**
B1– தையமின்	1. கார்போஹைட்ரேட் வளர்சிதை மாற்றத்தில் ஈடுபடுகின்றது 2. ஒரு இணை நொதியாகச் செயல்படுகின்றது	**பெரிபெரி:** தசை, நரம்பு, மற்றும் இரத்த ஓட்ட மண்டலங்கள் பாதிப்படைதல்
B2– ரிபோஃப்ளேவின்	உடலின் ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைகள் மற்றும் ஒடுக்க வினைகளில் இணை நொதிகளாகச் செயல்படுகின்றது	வாய் விளிம்பு, உதடு மற்றும் நாக்கில் வீக்கம், புண்கள் மற்றும் வெடிப்புகள் பசியின்மை, கண் மற்றும் தோல் கோளாறுகள்
B3– பான்டோதீனிக் அமிலம்	• இணைநொதி *A* வாக செயலாற்றுகிறது. கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் கொழுப்பு வளர்சிதை மாற்றத்தில் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றது.	இரைப்பை, குடல் கோளாறுகள் இரத்தச் சோகை, பாத எரிச்சல் முதலியன
B 4 – கோலைன்	அசிடைல் கோலைன் உற்பத்திக்கான முக்கிய மூலப் பொருளாகச் செயல்படுகின்றது.	கொழுப்பு நிறைந்த கல்லீரல்
B5– நியாசின் / நிகோடினிக் அமிலம்	இணை நொதிகளின் வழி பொருள்	**பெலக்ரா** (4D குறைபாடு) தோல் அழற்சி வயிற்றுப்போக்கு , டிமென்ஷியா (அ) மனத்தளர்ச்சி மற்றும் இறப்பு.
B6– பைரிடாக்ஸின்	ஹீமோகுளோபின் உருவாக்கம், மூளை, இதயம் மற்றும் கல்லீரல் செயலில் உதவி செய்தல்.	தோல்நோய், வலிப்பு, தசைஇழுப்பு மற்றும் இரத்தச் சோகை.
B7– பையோடின் (வைட்டமின் *H*)	கொழுப்பு, கிளைக்கோஜன் மற்றும் அமினோ அமில உற்பத்தியில் இணை நொதியாகச் செயல்படுகின்றது.	தோல்அழற்சி
B9– ஃபோலிக் அமிலம்	• நியூக்ளிக் அமில உற்பத்தியில் இணை நொதியாகச் செயல்படுகின்றது. • இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் உற்பத்தி மற்றும் வளர்ச்சியில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது.	பெரிய முதிர்ச்சியடையாத உட்கரு கொண்ட இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் இரத்தத்தில் காணப்படுதல் (*Megaloblastic anaemia*)
B12 – கோபாலமைன்	• டி.என்.ஏ (*DNA*) உற்பத்தியைத் தூண்டுதல். • இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் முதிர்ச்சிக்கும் மையலின் உறை உருவாக்கத்திற்கும் முக்கியமானது.	• கொடுங்குருதிச் சோகை (pernicious anaemia) (முதிர்ச்சியடையாத, உட்கருகொண்ட ஹீமோகுளோபினற்ற இரத்தச் சிவப்பணுக்கள்) • நரம்பு மண்டலக் கோளாறுகள் ஏற்படுதல்.

C– அஸ்கார்பிக் அமிலம்	1. ஆக்ஸிஜனேற்றத் தடை பொருளாகச் செயல்படுதல். 2. தடை காப்பு மண்டலத்தை வலுவூட்டுதல் 3. பல் ஈறு மற்றும் பற்களின் நலத்தில் முக்கியப் பங்காற்றுதல்	• மாலுமியின் நோய் (Scurvy) பஞ்சுபோன்ற, இரத்தம் கசியும் ஈறுகள், எளிதில் பற்கள் உதிர்தல், எளிதில் உடையும் எலும்புகள், தாமதமாகப் புண்கள் குணமாதல் போன்றன. (குழந்தைப்பருவ ஸ்கர்வி)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

N.I லுனின் வைட்டமின்களைக் கண்டறிந்தாலும் வைட்டமின் என்ற பெயரைத் தந்தவர் Dr.ஃபங்க் (1912) ஆவார். இவர் முதன் முதலில் பிரித்தெடுத்த வைட்டமின் B1 ஆகும். முதன் முதலில் நொதித்தல் முறையில் அசிட்டோபாக்டர் பாக்டீரியாக்களில் இருந்து வைட்டமின் C உருவாக்கப்பட்டது.

5.6 கார்போஹைட்ரேட்கள், புரதங்கள் மற்றும் கொழுப்புகளின் கலோரி மதிப்பு:

(Caloric value of carbohydrates, proteins and fats)

நமக்குத் தேவையான ஆற்றலில் 50% கார்போஹைட்ரேட்களில் இருந்தும் 35% கொழுப்புகளில் இருந்தும் 15% புரதங்களில் இருந்தும் பெறுகின்றோம். நாளொன்றுக்கு 400 முதல் 500 கிராம் கார்போஹைட்ரேட், 60 முதல் 70 கிராம் கொழுப்பு மற்றும் 65 முதல் 75 கிராம் புரதம் நமக்குத் தேவைப்படுகிறது. வயது, பால், உடலுழைப்பின் அளவு, பிற காரணிகளான கர்ப்பம், பாலூட்டுதல் போன்றவற்றைப் பொருத்து சரிவிகித உணவு ஒவ்வொரு தனி மனிதனுக்கும் வேறுபடுகிறது.

சர்க்கரை மற்றும் ஸ்டார்ச் ஆகியன **கார்போஹைட்ரேட்கள்** ஆகும். கார்போஹைட்ரேட்டின் கலோரி மதிப்பு 4.1 கலோரிகள்/ கிராம் ஆகும். இதன் உடற்செயலியல் எரிதிறன் மதிப்பு 4 கி.கலோரி/ கிராம் .

லிபிடுகள் என்பன கொழுப்பு அல்லது கொழுப்பிலிருந்து பெறப்படும் பொருட்களாகும். இது நம் உடலில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் மிகச் சிறந்த ஆற்றல் மூலம் ஆகும். கொழுப்பின் கலோரி மதிப்பு 9.45 கி. கலோரிகள் / கிராம் மற்றும் இதன் உடற்செயலியல் எரிதிறன் மதிப்பு 9 கி.கலோரிகள்/ கிராம் ஆகும்.

அமினோ அமிலங்களின் மூலமான புரதங்கள், உடல் வளர்ச்சி மற்றும் செல்களின் பழுது நீக்கத்திற்குத் தேவைப்படுகிறது. ஓரளவு மட்டுமே **புரதங்கள்** உடலில் சேமிக்கப்படுகிறது. பெருமளவு **புரதங்கள்** நைட்ரஜன் கழிவுகளாக வெளியேற்றப் படுகின்றன. புரதத்தின் கலோரி மதிப்பு 5.65 கி.கலோரி/ கிராம் மற்றும் உடற்செயலியல் எரிதிறன் மதிப்பு 4 கி.கலோரிகள்/ கிராம் ஆகும். இந்திய மருத்துவ ஆராய்ச்சி கழகம் (ICMR) மற்றும் உலகச் சுகாதார நிறுவனத்தின் (WHO) படி சராசரி இந்திய மனிதனுக்கு நாளொன்றுக்குத் தேவைப்படும் புரதம் ஒரு கிலோகிராம் எடைக்கு1 கிராம் ஆகும்.

4GBTRJ

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உணவு கலப்படப் பொருட்களால் தலைவலி, படபடப்பு, ஒவ்வாமை, புற்றநோய் போன்ற கொடிய விளைவுகள் ஏற்படுவதுடன் உணவின் தரமும் குறைகின்றது. எலுமிச்சை சாறுடன் சிட்ரிக் அமிலம் கலத்தல், மிளகுடன் பப்பாளி விதை கலத்தல், பாலுடன் மெலாமைன், இயற்கை வெனிலினுடன் செயற்கை வெனிலின் மிளகாயுடன் சிவப்பு வண்ணச்சாயம் மஞ்சள் தூளுடன் காரிய குரோமேட் மற்றும் காரீய ட்ராக்சைடு கலத்தல் போன்றன உணவு கலப்படத்திற்கு பொதுவான சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

5.7 உணவூட்ட மற்றும் செரிமானக் குறைபாடுகள்

(*Nutritional and digestive disorders*)

பாக்டீரியா, வைரஸ் மற்றும் ஒட்டுண்ணிப் புழுக்களின் தொற்று, குடல் பாதையை எளிதில் தாக்கும். இதனால் பெருங்குடலின் உட்சுவர் பகுதியில் வீக்கம் ஏற்படும். இதற்குக் கோலிடிஸ் (பெருங்குடல் உட்சுவர் அழற்சி) என்று பெயர். மலக்குடலில் இரத்தக்கசிவு, அடிவயிற்று இறுக்கம் மற்றும் வயிற்றுப்போக்கு ஆகியன இதன் அறிகுறிகள் ஆகும்.

புரத ஆற்றல் உணவூட்டக் குறைபாடு (Protein Energy malnutrition – PEM)

வளரும் குழந்தைகளின் உடல் வளர்ச்சிக்கு அதிக அளவு புரதம் தேவைப்படுகின்றது. இளம் பருவத்தில் உணவில் புரதம் குறைந்தால் புரத ஆற்றல் குறைபாடுகளான மாரஸ்மஸ் (*Marasmus*) மற்றும் குவாஷியார்கர் (*Kwashiorkor*) போன்றவை ஏற்படுகின்றன. இதன் அறிகுறிகளாக உலர்ந்த தோல், பானை போன்ற வயிறு, கால்கள் மற்றும் முகத்தில் நீர் கோர்த்தல், குன்றிய வளர்ச்சி, ரோமநிற மாற்றம், பலவீனம் மற்றும் எரிச்சல் தோன்றுகின்றது. மராஸ்மஸ் தீவிரமான புரதக் குறைபாடாகும். இந்நிலை உணவில் கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் புரதப் பற்றாக்குறையால் தோன்றுகிறது. இவ்விதப் பாதிப்புக்குள்ளான குழந்தைகள் வயிற்றுப்போக்கு, உடல் மெலிதல், பலவீனம், தசைகளில் கொழுப்பின்மையால் மடிப்புகளுடன் கூடிய தோல் ஆகிய அறிகுறிகளைப் பெற்றிருப்பர்.

செரியாமை (அ) அஜீரணம் : சரிவர உணவு செரிக்காததால் இக் குறைபாடு தோன்றுகிறது. எப்போதும் வயிறு நிறைந்த உணர்வைத் தருகிறது. போதுமான அளவு செரிமான நொதிகள் சுரக்காமை, படபடப்பு, உணவு நஞ்சாதல், அதிகம் உண்ணுதல் மற்றும் காரம் மிக்க உணவு ஆகியவற்றால் இந்நிலை ஏற்படுகிறது.

மலச்சிக்கல்: குறைவான உடல் உழைப்பு மற்றும் நார்ச்சத்து குறைந்த உணவு ஆகியவற்றால் குடலியக்கத்தில் குறை ஏற்பட்டு, மலக்குடலில் அதிகநேரம் மலம் தங்கி விடுவதே மலச்சிக்கல் ஆகும்.

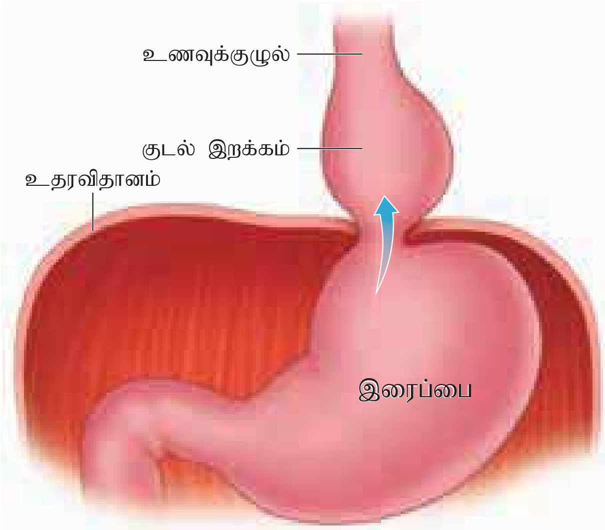
வாந்தி: இது எதிர் அலையியக்க நிகழ்வாகும். கேடு விளைவிக்கும் பொருட்கள் மற்றும் கெட்டுப்போன உணவு, ஆகியவை வயிற்றிலிருந்து வாய் வழியே வெளியேறுவது வாந்தியாகும். முகுளத்தில் உள்ள வாந்தி கட்டுப்பாட்டு மையத்தால் இது கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. குமட்டலின் (*Nausea*) தொடர்ச்சியாகவே வாந்தி வெளியேற்றம் நடைபெறுகின்றது.

கல்லீரல் அழற்சி (மஞ்சள் காமாலை) (*Jaundice*): இந்நிலை கல்லீரல் பாதிப்பால் தோன்றுகின்றது. இதனால், சிதைந்த ஹீமோகுளோபினிலிருந்து வரும் பித்த நிறமிகளை இரத்தத்திலிருந்து பிரிப்பது பாதிக்கப்படுகின்றது. இந்த நிறமிகள், படிவுகளாகக் கண்கள், தோல் ஆகிய பகுதிகளில் படிந்து மஞ்சள் நிறத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன. சில சமயங்களில் ஹெபாடிடிஸ் வைரஸ் தொற்றால், கல்லீரல் அழற்சி தோன்றுகின்றது.

கல்லீரல் சிதைவு நோய் (*Liver cirrhosis*): நீண்ட காலக் கல்லீரல் நோய்கள் கல்லீரல் செல்களைப் பாதித்துச் சிதைத்து விடுவதால் கல்லீரல் சிதைவு நோய் தோன்றுகின்றது, இதனால், வயிற்றறை இரத்தக்குழல்கள் மற்றும் பித்த நாளங்களில் நாரிழைக் கட்டிகள் தோன்றுகின்றன. இதற்குக் கைவிடப்பட்ட கல்லீரல் (அ) **தழும்புடைய கல்லீரல்** என்றும் பெயர். இந்நிலை நோய்தொற்று, நஞ்சு உண்ணுதல், ஊட்டச்சத்து குறைபாடு மற்றும் குடிப்பழக்கத்தால் தோன்றுகிறது.

பித்தக் கற்கள் (*Gall stones*): பித்தநீரின் இயல்பில் ஏற்படும் மாற்றத்தால் பித்தநீர்ப்பையில் கற்கள் தோன்றுகின்றன. பித்தக்கற்கள் பெரும்பாலும் கொலஸ்ட்ரால் படிகங்களால் ஆனவை. இக்கற்கள் சிஸ்டிக் நாளம், கல்லீரல் நாளம் மற்றும் கல்லீரல்–கணைய நாளம் ஆகியவற்றில் தடை ஏற்படுத்துவதால் வலி, கல்லீரல் அழற்சி மற்றும் கணைய அழற்சி ஆகியவை தோன்றுகின்றன.

குடல்வால் அழற்சி (*Appendicitis*): குடல்வாலில் ஏற்படும் வீக்கம், கடுமையான அடி வயிற்று வலியை உண்டாக்குகின்றது. இதனால் குடல்வாலை அறுவைச் சிகிச்சை மூலம் நீக்கிச் சிகிச்சையளிக்கப்படுகின்றது. சிகிச்சை தாமதமானால் குடல்வால் வெடித்து அடி வயிற்றில் தொற்று ஏற்படுகின்றது. இதற்குப் **பெரிடோனிடிஸ்** (*Peritonitis*) என்று பெயர்.



படம் 5.10 சந்துக்குடலிறக்கம்

சந்துக்குடலிறக்கம் (*Hiatus hernia*) (அ) உதரவிதானக் குடலிறக்கம் (*Diaphragmatic hernia*): இது அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றத்தால் தோன்றுவது. இதில் இரைப்பையின் மேற்பகுதி சிறிதளவு உதரவிதானத்திற்கு மேல் துருத்தி நிற்கும். இதற்கான காரணம் சரிவரத் தெரியவில்லை. மேலும் இருமல், வாந்தி, மலம் வெளியேற்றத்தின் போது கொடுக்கப்படும் அதிக அழுத்தம், அதிக பாரம் தூக்குதல் போன்ற காரணங்களால் வயிற்றுப்பகுதி தசைகள் தொடர்ந்து அழுத்தம் அடைவதால், சிலருக்குக் காயம் அல்லது பிற பாதிப்புகளால் தசைத்திசுக்கள் வலுவிழக்கின்றன. இதனால் உதரவிதானக் குடலிறக்கம் தோன்றுகிறது. உதரவிதானக் குடலிறக்கம் உள்ளவர்களுக்குப் பொதுவாக நெஞ்செரிச்சல் தோன்றும். இந்நிலையில் இரைப்பையில் உள்ள பொருட்கள் உணவுக்குழல் அல்லது வாய்க்குழிக்குள் மீண்டும் வருகின்றது. இரைப்பையின் அமிலம் உண்டாக்கும் அரிப்புத்தன்மையால் நெஞ்சு எரிச்சல் தோன்றுகின்றது (படம் 5.10).

வயிற்றுப்போக்கு (*Diarrhoea*): வயிற்றுப்போக்கு, உலகம் முழுவதும் காணப்படும் வயிறு – குடல் கோளாறு ஆகும். சில சமயங்களில் உணவு மற்றும் நீரின் வழியாகப் பரவும் பாக்டீரியா அல்லது வைரஸ் தொற்றால் இது ஏற்படும். தொற்றுயிரிகள் பெருங்குடலின் உட்சுவற்றை சேதப்படுத்துவதால், பெருங்குடலால் நீர்மப் பொருட்களை உட்கிரகிக்க இயலாது. இயல்புக்கு மாறாக அடிக்கடி நடைபெறும் குடலியக்கத்தினால் அதிக முறை திரவத்தன்மையுடன் கூடிய மலம் வெளியேறுவது வயிற்றுப்போக்கு எனப்படும். இதற்குச் சிகிச்சை அளிக்கவில்லை எனில் நீரிழப்பு ஏற்படும். இதற்கு மேற்கொள்ளப்படும் சிகிச்சை முறை **வாய்வழி நீரேற்றச் சிகிச்சை** (*Oral rehydration therapy*) ஆகும். அதாவது, அதிக அளவு நீர்மங்களைச் சிறுகச் சிறுக எடுத்துக்கொள்ளுதல் மூலம் உடலில் மறு நீரேற்றம் செய்தல் வேண்டும்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> பல்வேறு ஆய்வு முடிவுகளின் படி வேதிப்பதப்படுத்திகள் மற்றும் செயற்கை ஊக்கிகள் மிகக் கடுமையான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. அவை இதயக்கோளாறுகள், மிகை இரத்த அழுத்தம், மலட்டுத்தன்மை, இரைப்பை குடல் கோளாறுகள், பெண்குழந்தைகள் இளம் வயதில் பூப்படைதல், எலும்பு பலவீனம், சிறுநீரகம் மற்றும் கல்லீரல் பாதிப்பு சுவாசப்பாதை அடைப்பு நோய், தலைவலி, ஒவ்வாமை, ஆஸ்துமா, தோல் நோய், புற்றநோய் போன்றன. வீட்டுத் தயாரிப்பு உணவே சிறந்தது. அதற்கு மாற்று ஏதுமில்லை என்பதை நினைவில் கொள்வோம்

வயிற்றுப்புண் (Peptic ulcer)

இரைப்பை மற்றும் முன் சிறுகுடலினுள் ஏற்படும் கோழைப்படல அரிப்பு இரைப்பைப்புண் ஆகும். முன் சிறுகுடல் புண் 25 முதல் 45 வயதினருக்கும் இரைப்பைப்புண் 50 வயதுக்கு மேற்பட்டவர்களுக்கும் மிகச் சாதாரணமாகத் தோன்றுகிறது. ***ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரி*** எனும் பாக்டீரியத் தொற்றால், பெரும்பாலும் இது ஏற்படுகிறது. கட்டுப்பாடற்ற ஆஸ்பிரின் அல்லது அழற்சி எதிர்ப்பு மருந்துகள் ஆகியவற்றின் தொடர் பயன்பாட்டால் வயிற்றுப்புண் உண்டாகின்றது. புகைபிடித்தல், குடிப்பழக்கம், கஃபீன் பயன்பாடு மற்றும் மனஅழுத்தம் காரணமாகவும் வயிற்றுப்புண் தோன்றலாம்.

உடல் பருமன் (*Obesity*): அளவுக்கு அதிகமான கொழுப்பு அடிபோஸ் திசுக்களில் சேர்வதால் இந்நிலை ஏற்படுகிறது. இது மிகை இரத்த அழுத்தம், இரத்தக்குழலடைப்பு இதய

நோய், (Atherosclerotic heart disease) நீரிழிவு போன்ற நோய்களைத் தூண்டலாம். மரபுக்காரணங்கள், அதிக உணவு உண்ணுதல் நாளமில்லாச் சுரப்பி அல்லது வளர்சிதை மாற்றக் குறைபாட்டினாலும் உடல்பருமன் தோன்றுகிறது. உடல் பருமன் சுட்டு அல்லது உடல் எடைக் குறியீட்டை (BMI) கொண்டு பருமனாதல் அளவை அறியலாம். இயல்பாக வளர்ந்த மனிதனின் BMI அளவு 19– 25 ஆகும். BMI 25க்கு மேல் இருந்தால் அவர் உடல்பருமன் மிக்கவர் ஆவார். கிலோகிராம் கணக்கிலான உடல் எடையை மீட்டர் கணக்கில் உள்ள உயரத்தின் மடங்கினால் வகுத்தால் ஒருவரின் BMI ஐ அறியலாம். எடுத்துக்காட்டாக 50 கிலோகிராம் எடையும்1.6 மீட்டர் உயரமும் கொண்ட ஒருவரின் BMI மதிப்பு 19.5 ஆகும். அதாவது BMI= $50/1.6^2$ = 19.5

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரி வயிற்றுப்புண்ணை ஏற்படுத்துகிறது என்பதைக் கண்டறிந்த அறிவியலாலர்கள் ராபின் வாரன் (Robin Warren) மற்றும் பாரி மார்ஷல் (Barry Marshall) ஆகியோருக்கு 2005 ஆம் ஆண்டில் மருத்துவத்திற்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

செயல்பாடு:

ஸ்டார்ச்சிற்கான சோதனை:–

உணவு மாதிரியுடன் சிலதுளிகள் அயோடின் கரைசலைச் சேர்க்க, ஸ்டார்ச் இருந்தால் கருநீல நிறம்தோன்றும்.

புரதத்திற்கான சோதனை:–

ஒரு ஆய்வுக்குழாயில் சிறிதளவு உணவு மாதிரியுடன் 3 மி.லி. நீர் சேர்த்து நன்கு கலக்கிய பின் சில துளிகள் பையூரெட் கரைசலைச் சேர்க்க, புரதம் இருந்தால் ஊதா நிறம் தோன்றும்.

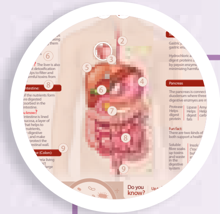
குளுக்கோஸிற்கான சோதனை:–

ஒரு ஆய்வுக்குழாயில் சிறிதளவு உணவு மாதிரியுடன் 3 மிலி. நீர்சேர்த்து நன்கு கலக்கிய பின் சில துளிகள் பெனடிக்ட் கரைசலைச் சேர்த்து கொதி நீரில் வைத்து சூடுபடுத்தும் போது மாதிரியில் உள்ள குளுக்கோஸின் அளவுக்கேற்ப பச்சை முதல் செங்கல் சிவப்பு வரை நிறங்கள் தோன்றினால் குளுக்கோஸ் உள்ளதாக அறியலாம்.

இணையச்செயல்பாடு

செரிமான மண்டலம்

Let's Digest

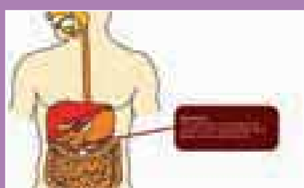


செரித்தல் செயல்முறைகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோமா!

படிகள்

1. கீழ்க்கண்ட உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி "Interactive Digestive System" என்னும் பக்கத்தினைத் திறக்கவும். "View Digestive System" ஐ சொடுக்கவும்.
2. செரிமான மண்டலத்தின் பாகங்களுள் ஏதாவது ஒரு பாகத்தின் மீது சுட்டியை வைத்துச் சொடுக்கினால் அந்தப் பாகத்தினைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.
3. "Explore the digestive system" என்னும் பொத்தானைச் சொடுக்கி வாய் முதல் மலவாய் வரையுள்ள பாகங்களின் செயல்முறைகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளலாம்.
4. செயல்பாட்டின் போது கேட்கப்படும் கேள்விகளுக்குச் சரியான விடை அளித்தால் அடுத்த படிநிலைக்குச் செல்லலாம்.

படி 1



படி 2

படி3

படி 4

Digestive System's உரலி

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

B130_11_Z00_TM

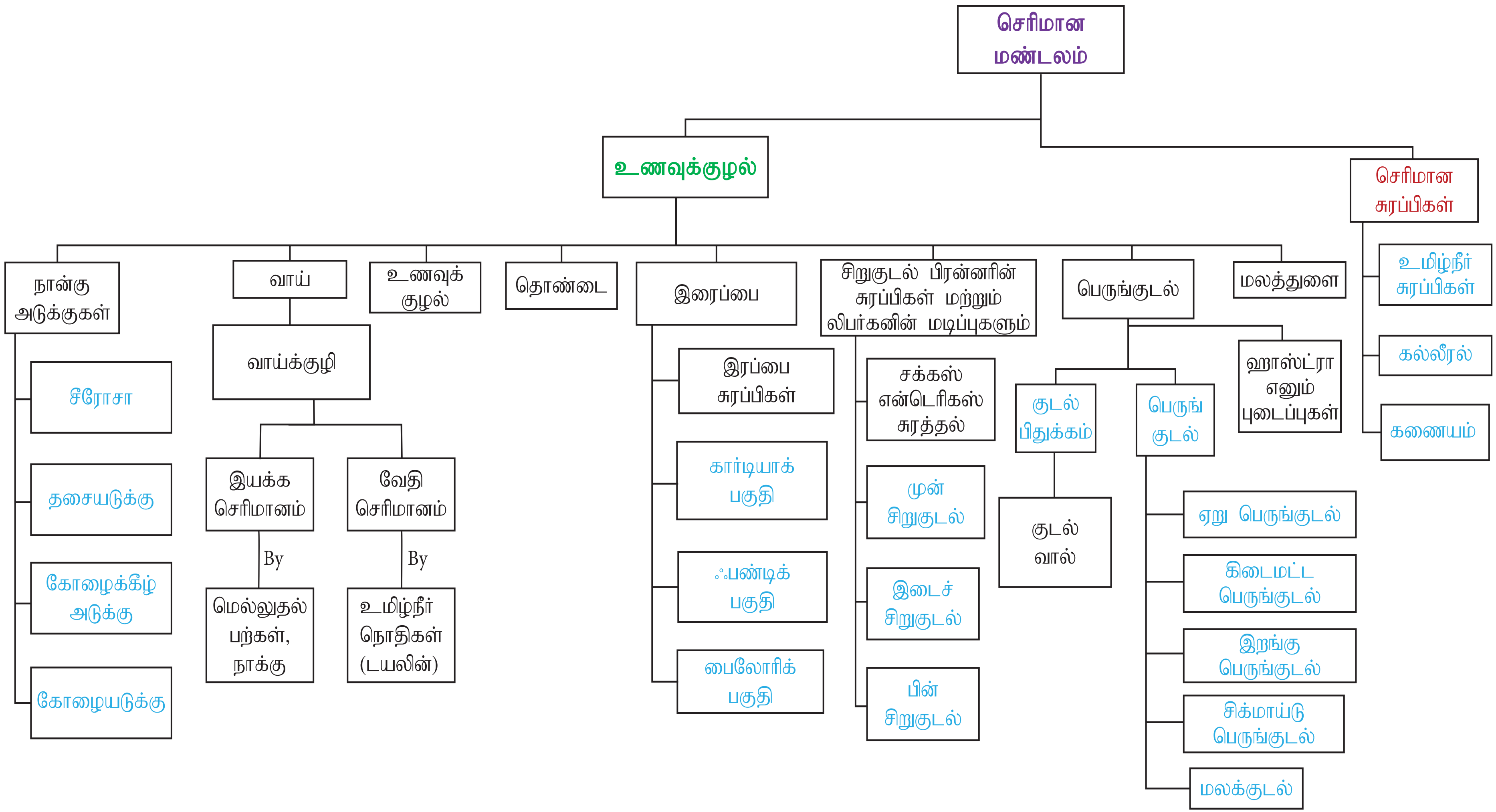
* படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

பாடசுருக்கம்.

உணவுப்பாதை		
உறுப்பு	**பணி**	**சுரப்புகளின் பணிகள்**
வாய்க்குழி	உணவைப்பெறுதல், பற்கள் மற்றும் நாக்கு உதவியால் மெல்லுதல்	உமிழ்நீர்
தொண்டை	விழுங்குதல்	
உணவுக்குழல்	உணவை இரைப்பைக்குக் கடத்துதல்	
இரைப்பை	• உணவை சேமித்து கடைதல் • புரதச் செரித்தலைத் துவக்குதல் • சிறிதளவு உட்கிரகித்தல்	• கோழை இரைப்பையைப் பாதுகாக்கிறது • HCl : கிருமிகளை அழித்தல் மற்றும் நொதிகளைத் தூண்டுதல். • பெப்சின் மூலம் புரதச் செரிமானம் துவக்கம் • HCl மற்றும் குடல் ஹார்மோன் – (கேஸ்ட்ரின்) பெப்சினோஜன் சுரப்பைத் தூண்டுதல்.
சிறுகுடல்	செரித்தல் முடிந்து உணவூட்டப் பொருட்களை உட்கிரகித்தல்	• கோழை : குடல்சுவற்றை பாதுகாத்தல். • பெப்டிடேஸ்கள் புரதத்தைச் செரித்தல் • மால்டேஸ், லாக்டேஸ் மற்றும் சுக்ரேஸ் சர்க்கரையை செரித்தல் • அமைலேஸ்: ஸ்டார்ச் மற்றும் கிளைக்கோஜன் செரித்தல். • லிபேஸ் : லிபிட் செரித்தல் • நியூக்ளியேஸ்: நியூக்ளிக் அமிலம் செரித்தல். • **கோல்சிஸ்டோகைனின் :** கணையநீர் மற்றும் பித்த பையிலிருந்து பித்தநீர் வெளியேற்றத்தைத் தூண்டுதல்.
பெருங்குடல்	நீர், அயனிகள், வைட்டமின்களை உறிஞ்சுதல், கழிவுகளைச் சேகரித்தல்.	
மலக்குடல்	கழிவு வெளியேற்றம்	
மலத்துளை	கழிவு வெளியேற்ற வழி	

உணவு மண்டலச் சுரப்பிகள்:		
உறுப்பு	**பணி**	**சுரப்புகளின் பணிகள்**
உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகள்	உணவை ஈரத்தன்மையாக்குதல்	உமிழ்நீர்க்கோழை: உணவை உயவடையச் செய்தல் உமிழ்நீர் அமைலேஸ் (டயலின்): ஸ்டார்ச்சை செரித்தல்
கல்லீரல்	பித்தநீர் உருவாக்குதல் கொலஸ்ட்ரால் மற்றும் ஸ்டீராய்டு உற்பத்தி, பழைய இரத்தச் செல்களை அழித்தல், உணவில் உள்ள பாக்டீரியா போன்றனவற்றால் உருவாக்கப்பட்ட நச்சுப் பொருட்களை நீக்குதல். இறந்த (அ) அழிந்த இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் உள்ள ஹீமோகுளோபினைப் பித்த நிறமிகளாக மாற்றுதல்.	கொழுப்பைப் பால்மமடையச் செய்தல்
பித்தநீர்ப்பை	பித்த நீரைச் சேமித்தல்	
கணையம்	நாளமுள்ள பகுதி செரிமான நொதிகளைச் சுரக்கிறது நாளமில்லாபகுதியின் பீட்டா செல்கள் இன்சுலின் ஹார்மோனையும் ஆல்பா செல்கள் குளுக்ககான் ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றன. இவை இரத்தக் குளுக்கோஸ் அளவை ஒழுங்கு படுத்துகின்றன.	• பைகார்பனேட் முன்சிறு குடலில் உள்ள அமிலத்தை நடுநிலையாக்குகின்றது • டிரிப்ஸின்மற்றும்கைமோடிரிப்ஸின் புரதங்களைச் செரிக்கின்றது. • கார்பாக்ஸி பெப்டைடேஸ் பெப்டைடுகளை செரிக்கின்றது. • அமைலேஸ், ஸ்டார்ச் மற்றும் கிளைக்கோஜனை செரிக்கின்றது. • லைபேஸ் லிப்பிடுகளையும் நியூக்ளியேஸ் நியூக்கிளிக் அமிலங்களையும் செரிக்கின்றன.

கருத்து வரைபடம்



செரிமான மண்டலம்
உணவுக்குழல்
செரிமான சுரப்பிகள்
நான்கு அடுக்குகள்
வாய்
உணவுக் குழல்
தொண்டை
இரைப்பை
சிறுகுடல் பிரன்னரின் சுரப்பிகள் மற்றும் லிபர்கனின் மடிப்புகளும்
பெருங்குடல்
மலத்துளை
உமிழ்நீர் சுரப்பிகள்
கல்லீரல்
கணையம்
சீரோசா
தசையடுக்கு
கோழைக்கீழ் அடுக்கு
கோழையடுக்கு
வாய்க்குழி
இயக்க செரிமானம்
வேதி செரிமானம்
By
மெல்லுதல் பற்கள், நாக்கு
உமிழ்நீர் நொதிகள் (டயலின்)
இரப்பை சுரப்பிகள்
கார்டியாக் பகுதி
ஃபண்டிக் பகுதி
பைலோரிக் பகுதி
சக்கஸ் என்டெரிகஸ் சுரத்தல்
முன் சிறுகுடல்
இடைச் சிறுகுடல்
பின் சிறுகுடல்
குடல் பிதுக்கம்
குடல் வால்
பெருங் குடல்
ஹாஸ்ட்ரா எனும் புடைப்புகள்
ஏறு பெருங்குடல்
கிடைமட்ட பெருங்குடல்
இறங்கு பெருங்குடல்
சிக்மாய்டு பெருங்குடல்
மலக்குடல்

கலைச் சொற்கள் **(Glossary)**

1. வேட்டரின் புனல் (Ampulla of vater)	கல்லீரல் கணையப் பொதுநாளம்
2. பர்த்தோலினின் நாளம் (அல்லது) ரிவினிஸ் நாளம் (Bartholins duct or duct of rivinis)	நாவடிச் சுரப்பி நாளம்
3. லீபர்கன் மடிப்புகள் (Crypts of leiberkuhn)	சிறுகுடலின் உட்சுவரிலுள்ள குடல் நீட்சிகளின் அடிப்பகுதியில், அவற்றிடையே காணப்படும் மடிப்பகள்
4. ஃபால்சி ஃபார்ம் தசை நாண்கள் (Falciform ligamenrt)	கல்லீரல் கதுப்புகளைப் பிரிக்கிறது. உதரவிதானத்தோடு கல்லீரலை இணைக்கிறது.
5. இரைப்பை மடிப்புகள் (Gastric rugae)	இரைப்பை உட்சுவரில் காணப்படும் கதுப்பு போன்ற மடிப்புகள்
6. கிளிசனின் பெட்டகம் (Glisson's capasule)	கல்லீரல் கதுப்புகளை மூடியுள்ள மெல்லிய இணைப்புத்திசு உறை
7. கோப்பை செல்கள் (Goblet cells)	கோழைச் சுரப்பிகள்
8. பெருங்குடல் பைகள் (Haustra)	பெருங்குடலில் உள்ள பை போன்ற புடைப்புகள்
9. பாய்டன் சுருக்கு தசை (Sphincter of boydon)	கணைய நாளத்துடன் இணையும் முன்பு உள்ள பித்த நாளப்பகுதியில் காணப்படும் சுருக்குத் தசை
10. ஒட்டியின் சுருக்குத்தசை (Sphincter of oddi)	சிறுகுடலினுள் வேட்டரின் புனல் திறக்கும் இடத்தில் உள்ள சுருக்கத்தசை
11. ஸ்டென்சனின் நாளம் (Stenson's duct)	பரோடிட் (மேலண்ண) சுரப்பியின் நாளம்
12. சக்கஸ் என்டரிகஸ் (Succus entericus)	சிறுகுடல் நீர்
13. டீனியே கோலை (Taenia coli)	பெருங்குடலில் உள்ள நீளவாட்டுத் தசை இழைகள்
14. கெர்க்ரிங் வால்வுகள் (Valves of kerkring or plical circularis)	பின் சிறுகுடலில் உள் பகுதியில் உள்ள வளைய வடிவ மடிப்புகள்
15. வார்டனின் நாளம் (Wharton's duct)	கீழ்த்தாடைச் சுரப்பி நாளம்

மதிப்பீடு

1. கீழ்வருவனவற்றிலுள்ள தவறான வாக்கியத்தைக் குறிப்பிடவும்.

அ) பித்தநீர் கொழுப்பைப் பால்மமாக்குகிறது.

ஆ) கைம் (இரைப்பைப்பாகு) இரைப்பையில் உள்ள செரிக்கப்பட்ட அமிலத் தன்மையுடைய உணவாகும்.

இ) கணையநீர் லிபிட்களை கொழுப்பு அமிலம் மற்றும் கிளிசராலாக மாற்றுகிறது.

ஈ) என்டிரோகைனேஸ் இரைப்பைநீர் சுரப்பைத் தூண்டுகிறது.

4GKPT7

2. கைம் (இரைப்பைப்பாகு) என்பது……..

அ) கொழுப்பைக் கொழுப்புத் துகள்களாக மாற்றும் செயல்.

ஆ) கிளிசராலில் உள்ள / மைசெல் பொருட்களை கொழுப்புத்துகள்களாக மாற்றும் செயல்.

இ) இரைப்பைநீர் மூலம் ஓரளவு செரித்த அமில உணவை உருவாக்குதல்.

ஈ) நடுக்குடல் பகுதியில் முழுமையாகச் செரித்த உணவு நீர்மத்தை உருவாக்குதல்.

3. கணைய நீர் மற்றும் பைகார்பனேட் உருவாதலைத் தூண்டும் ஹார்மோன்

அ) ஆஞ்சியோடென்சின் மற்றும் எபிநெஃப்ரின்

ஆ) கேஸ்ட்ரின் மற்றும் இன்சுலின்

இ) கோலிசிஸ்டோகைனின் மற்றும் செக்ரிடின்

ஈ) இன்சுலின் மற்றும் குளுக்ககான்

4. ஒட்டி (oddi) சுருக்குத்தசை எதனைப் பாதுகாக்கிறது?

அ) கல்லீரல் - கணைய நாளம்

ஆ) பொதுப் பித்த நாளம்

இ) கணைய நாளம்

ஈ) சிஸ்டிக் நாளம்

5. சிறுகுடலில் செயல் மிகுகடத்தல் நிகழ்ச்சி மூலம் எது உட்கிரகிக்கப்படுகின்றது.

அ) குளுக்கோஸ்

ஆ) அமினோ அமிலங்கள்

இ) சோடியம்அயனிகள்

ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்

6. கீழ்வருவனவற்றுள் எந்த இணை தவறானது?

அ) பெப்சின் – இரைப்பை

ஆ) ரென்னின் –கல்லீரல்

இ) டிரிப்ஸின் – சிறுகுடல்

ஈ) டயலின் - வாய்குழி

7. கிளிசரால், கொழுப்பு அமிலம் மற்றும் மோனோ கிளிசரைடுகளை உட்கிரகிப்பது

அ) குடல் உறிஞ்சியிலுள்ள நிணநீர் நாளங்கள்

ஆ) இரைப்பை சுவர்

இ) பெருங்குடல்

ஈ) குடலுறிஞ்சியில் உள்ள இரத்த நுண் நாளங்கள்.

8. கொழுப்பு செரிமானத்தின் முதல் படி

அ) பால்மமாதல்

ஆ) நொதி செயல்பாடு

இ) லாக்டீல்கள் வழியே உட்கிரகித்தல்

ஈ) அடிபோஸ் திசுக்களில் சேமிப்பு

9. எண்டிரோகைனேஸ் எதனை மாற்றுவதில் பங்கேற்கிறது

அ) பெப்ஸினோஜனை பெப்ஸினாக மாற்றுதலில்

ஆ) டிரிப்ஸினோஜனை டிரிப்ஸினாக மாற்றுதலில்

இ) புரதங்களைப் பாலிபெப்டைடுகளாக மாற்றுதலில்

ஈ) காசினோஜனை காசினாக மாற்றுதலில்

10. எந்த இணை தவறானது?

அ) வைட்டமின் D - ரிக்கெட்ஸ்

ஆ) தயமின் - பெரிபெரி

இ) வைட்டமின் K - மலட்டுத்தன்மை

ஈ) நியாசின் – பெல்லக்ரா

11. கீழ் உள்ளனவற்றுள் பொருந்தாத இணை எது?

வரிசை –I	வரிசை -II
அ) பிலிரூபின் மற்றும் பிலிவிரிடின்	சிறுகுடல் நீர்
ஆ) ஸ்டார்ச்சை நீராற் பகுத்தல்	அமைலேஸ்கள்
இ) கொழுப்பு செரித்தல்	லிபேஸ்கள்
ஈ) உமிழ்நீர் சுரப்பி	பரோடிட்

12. சரியான இணைகளை உருவாக்குக.

வரிசை –I	வரிசை -II
P) சிறுகுடல் -	i) மிகப்பெரிய தொழிற்சாலை
Q) கணையம் -	ii) குளுக்கோஸ் உட்கிரகித்தல்
R) கல்லீரல் -	iii) மின்பகு பொருட்களைக் கடத்துதல்
S) பெருங்குடல்-	iv) செரிமானம் மற்றும் உட்கிரகித்தல்

அ) (P– iv) (Q– iii) (R– i) (S– ii)

ஆ) (P– iii) (Q– ii) (R– i) (S– iv)

இ) (P– iv) (Q– iii) (R– i) (S– ii)

ஈ) (P– ii) (Q–iv) (R– iii) (S– i)

13. சரியான இணைகளை உருவாக்குக.

வரிசை –I		வரிசை –II
P) சிறுகுடல்	-	i) 23 செ.மீ
Q)பெருங்குடல்	-	ii) 4 மீட்டர்
R) உணவுக்குழல்	-	iii) 12.5 செ.மீ
S) தொண்டை	-	iv) 1.5 மீ

அ) (P– iv) (Q– ii) (R– i) (S– iii)

ஆ) (P– ii) (Q– iv) (R– i) (S– iii)

இ) (P– i) (Q– iii) (R– ii) (S– iv)

ஈ) (P– iii) (Q– i) (R– ii) (S– iv)

14. சரியான இணைகளை உருவாக்குக.

வரிசை –I		வரிசை –II
P) லிபேஸ்	-	i) ஸ்டார்ச்
Q)பெப்சின்	-	ii) காசின்
R) ரென்னின்	-	iii) புரதம்
S) டயலின்	-	iv) லிபிட்

அ) (P– iv) (Q– ii) (R– i) (S– iii)

ஆ) (P– iii) (Q– iv) (R– ii) (S– i)

இ) (P– iv) (Q– iii) (R– ii) (S– i)

ஈ) (P– iii) (Q– ii) (R– iv) (S– i)

15. கீழ் வருவனவற்றுள் எது கல்லீரலின் பணியல்ல.

அ) இன்சுலின் உற்பத்தி

ஆ) நச்சு நீக்கம்

இ) கிளைக்கோஜன் சேமிப்பு

ஈ) பித்த நீர் உற்பத்தி

16. அறிக (A): சிறுகுடலைப்போலப் பெருங்குடலிலும் உறிஞ்சிகள் உள்ளன. காரணம் (R): நீர் உட்கிரகித்தல் பெருங்குடலில் நடைபெறுகின்றது.

அ) A மற்றும் R ஆகியன சரி மேலும் R, A பற்றிய சரியான விளக்கம் ஆகும்.

ஆ) A மற்றும் R ஆகியன சரி மேலும் R, A பற்றிய சரியான விளக்கம் இல்லை.

இ) A சரி ஆனால் R தவறு.

ஈ) A தவறு ஆனால் Rசரி

17. குடலுறிஞ்சி பற்றிய தவறான கூற்றைக் குறிப்பிடவும்.

அ) குடல்நுண்ணுறிஞ்சிகளைக் கொண்டுள்ளன.

ஆ) இவை புறப்பரப்பை அதிகரிக்கின்றன

இ) இவற்றில் இரத்தத் நுண்நாளங்களும் நிணநீர் குழல்களும் உள்ளன.

ஈ) இவை கொழுப்பு செரித்தலில் பங்கேற்கின்றன

18.சிறுகுடலில் மட்டும் உறிஞ்சிகள் உள்ளன. ஏன் இரைப்பையில் இல்லை?

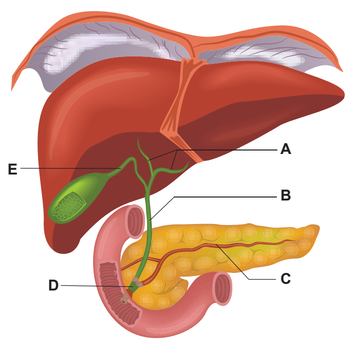
19 பித்த நீரில் செரிமான நொதிகள் இல்லை, இருந்தும் செரித்தலில் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது ஏன்?

20. ஸ்டார்ச் மூலக்கூறுகள் சிறுகுடலை அடைவது முதல் ஏற்படும் வேதி மாற்றங்களைப் பட்டியலிடுக.

21. கலோரி மதிப்பின் அடிப்படையில் புரதத்திற்கும் கொழுப்பிற்கும் இடையிலான வேறுபாடு மற்றும் உடலில் இவற்றின் பங்கு குறித்து எழுதுக.

22.செரிமான நொதிகள் தேவையின்போது மட்டுமே சுரக்கின்றது. விவாதிக்கவும்

23. கீழ்க் கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்திற்குப் பாகங்களைக் குறிக்கவும். படம்.



பார்வை நூல்கள்:

1. Guyton and Hall. J. E, (2006) Textbook of Medical Physiology- Eleventh Edition Elsevier saunders. International Edition.
2. Brooker et.al. (2008), Biology Volume two Plants and Animals, The MacGraw Hill companies,inc.
3. Elaine N. and Katja (2010). Human Anatomy and Physiology Eighth Edition, Benjamin Cummings, Pearson. New York.

இணையத் தொடர்புக்காக

Multiple interactive informational activities and resources	http://www.bbc.co.uk/science/humanbody/
Interactive tour of the digestive tract	http://www.medtropolis.com/VBody.asp
United States Department of Agriculture web site on nutrition; resources on dietary guidelines; food pyramids; recipes for healthy eating	http://www.usda.gov/cnpp/

அலகு – III

பாடம் – 6

சுவாசம்

பாடஉள்ளடக்கம்

6.1. சுவாசத்தின் பணிகள்

6.2. பல்வேறு உயிரிகளில் காணப்படும் சுவாச உறுப்புகள்

6.3. சுவாசம் நடைபெறும் முறை

6.4. வாயு பரிமாற்றம்

6.5. வாயுக்கள் கடத்தப்படுதல்

6.6. சுவாசத்தை நெறிப்படுத்துதல்

6.7 ஆக்ஸிஜன் கடத்துதலில் உள்ள சிக்கல்கள்

6.8 சுவாச மண்டலக் கோளாறுகள்

6.9 புகைபிடித்தலின் தீய விளைவுகள்

ஆழ்சுவாசத்தையும் சுவாச வீதத்தையும் அதிகரிக்க உடற்பயிற்சி உதவுகிறது. இதன் மூலம் தசைகளுக்கு கூடுதல் ஆக்ஸிஜன் அளிக்கப்பட்டு, திசுக்களிலிருந்து கூடுதல் கார்பன் – டை – ஆக்ஸைடு வெளியேற்றப்படுகிறது.

4GUKUU

கற்றலின் நோக்கம்:

- *மனிதனின் வாயு பரிமாற்ற மண்டலத்தின் அமைப்பை விளக்கக் கற்றல்.*
- *சுவாச மண்டலத்தோடு தொடர்புடைய உறுப்புகள் மற்றும் திசுக்களை அறிதலும் படம் வரைதலும்.*
- *வாயுப் பரிமாற்றம் மற்றும் வாயு கடத்தப்படுதல் ஆகிய நிகழ்வுகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.*
- *ஆக்சிஜன் கடத்தப்படுதல் தொடர்பான சிக்கல்களை அறிதல்.*
- *புகைப் பிடிப்பதினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள் குறித்த அறிவைப் பெறல்.*

உண்ணும் உணவும், எந்நாளும் சுவாசிக்கும் காற்றும், உயிர்வாழ்வில் முக்கிமானவை. ஏனெனில் உயிரிகளின் பல்வேறு உடற்செயலியல் செயல்பாடுகளுக்கும் தேவையானது ஆற்றல் ஆகும். அவ்வாற்றல் எங்கிருந்து வருகிறது? நாம் சுவாசிக்கும்போதும், பின்னரும் நடைபெறுவதென்ன? மேற்கண்டவை தொடர்பில்லாத கேள்விகளாகத் தோன்றினாலும், சுவாசத்திற்கும் உணவின் மூலம் ஆற்றல் உருவாக்கப்படுவதற்குமிடையே உள்ள பிணைப்பை அறிந்து கொள்வது தேவையாகும். ஆக்ஸிஜனைப் பயன்படுத்திக் குளுக்கோஸ் போன்ற உயிர் மூலக்கூறுகள் உடைக்கப்பட்டு, ஆற்றல் உருவாக்கப்படுகிறது. அப்போது வெளிப்படும் கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளியேற்றப்படுகிறது. ஆகவே செல்களுக்கு ஆக்சிஜன் அளிக்கப்படுவதும் கார்பன் டை ஆக்சைடு உடனடியாக வெளியேற்றப்படுவதும் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுவது தேவையாகிறது. எனவே உயிர்வாழச் சுவாச மண்டலத்தின் தேவை அவசியமாகிறது.

முந்தைய பாடங்களில் வளர்ச்சிக்கும், திசு புதுப்பித்தலுக்கும் தேவையான ஆற்றலை உணவு எவ்வாறு தருகிறது என்பது விளக்கப்பட்டது. ஏற்கனவே குறிப்பிட்டவாறு குளுக்கோஸிலிருந்து ஆற்றலைப் பெற ஆக்ஸிஜன் அவசியம். எனவே இந்தப் பாடத்தில் மனிதச் சுவாச மண்டல உறுப்புகள், மூச்சு விடுதல், காற்று பரிமாற்றமுறை, வாயுக்கள் கடத்தப்படுதல் மற்றும் சில சுவாசக் கோளாறுகள் ஆகியவை விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

வளிமண்டலத்திலிருந்து ஆக்ஸிஜனை உள்ளிழுத்துக் கொண்டு, நுரையீரலிலிருந்து கார்பன் –டை– ஆக்ஸைடை வளிமண்டலத்திற்கு வெளியேற்றுவதும் உள்ளிழுக்கப்பட்ட ஆக்ஸிஜனானது நொதிகள் உதவியுடன் செல்களில் உள்ள கரிம உணவூட்டப் பொருட்களைச் சிதைத்து ஆற்றலை வெளிப்படுத்துதலும் சுவாசம் எனப்படும்.

6.1 சுவாசத்தின் பணிகள் (Respiratory functions)

சுவாச மண்டலத்தின் ஐந்து முக்கியப் பணிகளாவன:–

i) வளிமண்டலத்திற்கும் இரத்தத்திற்கும் இடையே ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் – டை – ஆக்சைடு ஆகியவற்றைப் பரிமாற்றம் செய்தல்.

ii) உடலின் pH அளவை நிலைப்படுத்திப்பேணுதல்

iii) உட்சுவாசத்தின் போது உள்ளிழுக்கப்பட்ட நோயூக்கிகள் மற்றும் மாசுபடுத்திகளிடமிருந்து நம்மைப் பாதுகாத்தல்.

iv) இயல்பான குரலொலிக்கான குரல் ஒலி நாண்களை (vocal cords) பராமரித்தல்.

v) செல் சுவாசத்தால் உருவாக்கப்படும் வெப்பத்தைச் சுவாசத்தின் மூலம் வெளியேற்றல்.

6.2 பல்வேறு உயிரிகளில் காணப்படும் சுவாச உறுப்புகள்

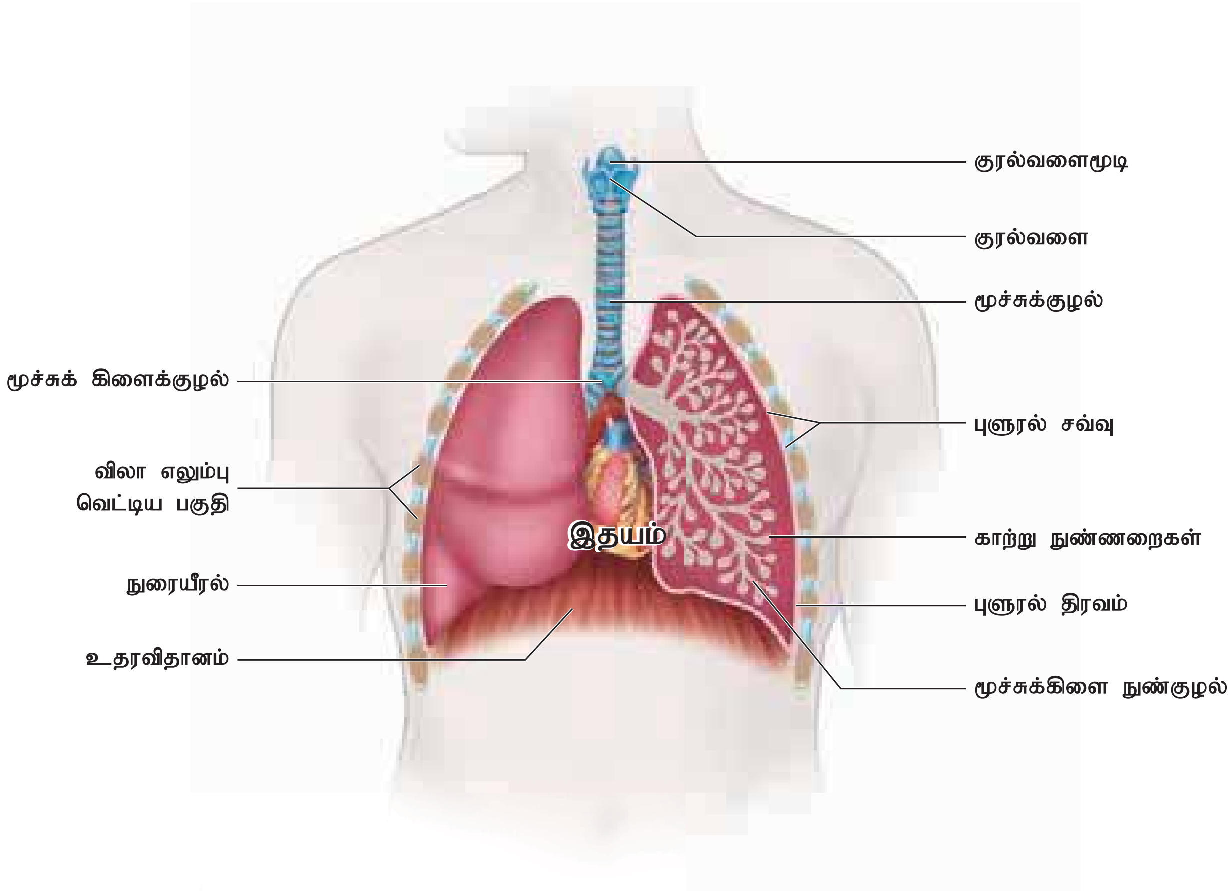
விலங்குகள் தாம் வாழும் முறைக்கும் வாழும் சூழலுக்கும் ஏற்ப வாயு பரிமாற்றத்திற்கான சுவாச உறுப்புகளைப் பலவகைகளாகப் பெற்றுள்ளன. வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜனை விட நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனின் அளவு மிகவும் குறைவு. எனவே தான் நீர்வாழ் விலங்குகளின் சுவாச வீதம் தரைவாழ் விலங்குகளைக் காட்டிலும் வேகம் மிக்கதாகும்.

எளிய உடல் அமைப்புடைய கடற்பஞ்சுகள், குழியுடலிகள் மற்றும் தட்டைப்புழுக்கள் போன்றவற்றில் வாயு பரிமாற்றம் உடல் பரப்பின் வழியாக எளிய விரவல் முறையில் நிகழ்கிறது. மண்புழுக்கள் ஈரப்பதமுடைய தோலின் மூலமும், பூச்சிகள் மூச்சுக் குழல்களின் (tracheal tubes) மூலமும் சுவாசிக்கின்றன. நீர்வாழ் கணுக்காலிகள் மற்றும் மெல்லுடலிகளில் செவுள்கள் சுவாச உறுப்புகளாகின்றன. முதுகெலும்பிகளான மீன்களில் செவுள்களும், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறப்பன மற்றும் பாலூட்டிகளில் இரத்தக் குழல்கள் நிரம்பிய நுரையீரல்களும் சுவாச உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. தவளைகள், நுரையீரலுடன், அவற்றின் ஈரமான தோலையும் சுவாசத்திற்குப் பயன்படுத்துகின்றன.

6.2.1. மனித சுவாச மண்டலம் (Human Respiratory system)

புறநாசித்துளைகள், நாசிக்குழி , தொண்டை (pharynx) குரல்வளை (larynx), மூச்சுக்குழல் (trachea), மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள் (bronchi), மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்கள் (bronchioles) மற்றும் காற்று நுண்ணறைகளை (Alveolus) உடைய நுரையீரல் ஆகியவை மனிதச் சுவாச மண்டலத்தில் அடங்கியுள்ளன (படம் 6.1). புறநாசிப்பகுதி முதல் முனை மூச்சுக்கிளை நுண்குழல் வரை உள்ள பகுதி கடத்தும் பகுதி ஆகும். காற்று நுண்ணறை மற்றும் நாளங்கள் ஆகியவை சுவாசப் பகுதி என்று அழைக்கப்படும். கடத்தும் பகுதியிலுள்ள சுவாசப் பரப்புகள் உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றை குளிர்வித்தும் வெப்பப்படுத்தியும் காற்றின் வெப்பநிலையை சீராக்குகிறது.

புறநாசித்துளைகள் மூலம் காற்று, மேல் சுவாசப்பாதைக்குள் நுழைகிறது. அவ்வாறு நுழையும் காற்றானது சுவாசப்பாதையின் உள்படலத்தில் உள்ள மயிரிழைகளாலும் கோழைப்படலத்தாலும் வடிகட்டப்படுகிறது. வெளி நாசித்துவாரங்கள் நாசியறையின் வழியாக நாசித்தொண்டைப்பகுதியில் (nasopharynx) திறக்கின்றன. இப்பகுதி குரல்வளைப் பகுதியிலுள்ள குரல்வளைத்துளையின் (glottis) மூலம் மூச்சுக்குழாயில் திறக்கிறது. மூச்சுக்குழல்,



படம் 6.1 மனிதனின் சுவாச மண்டலம்

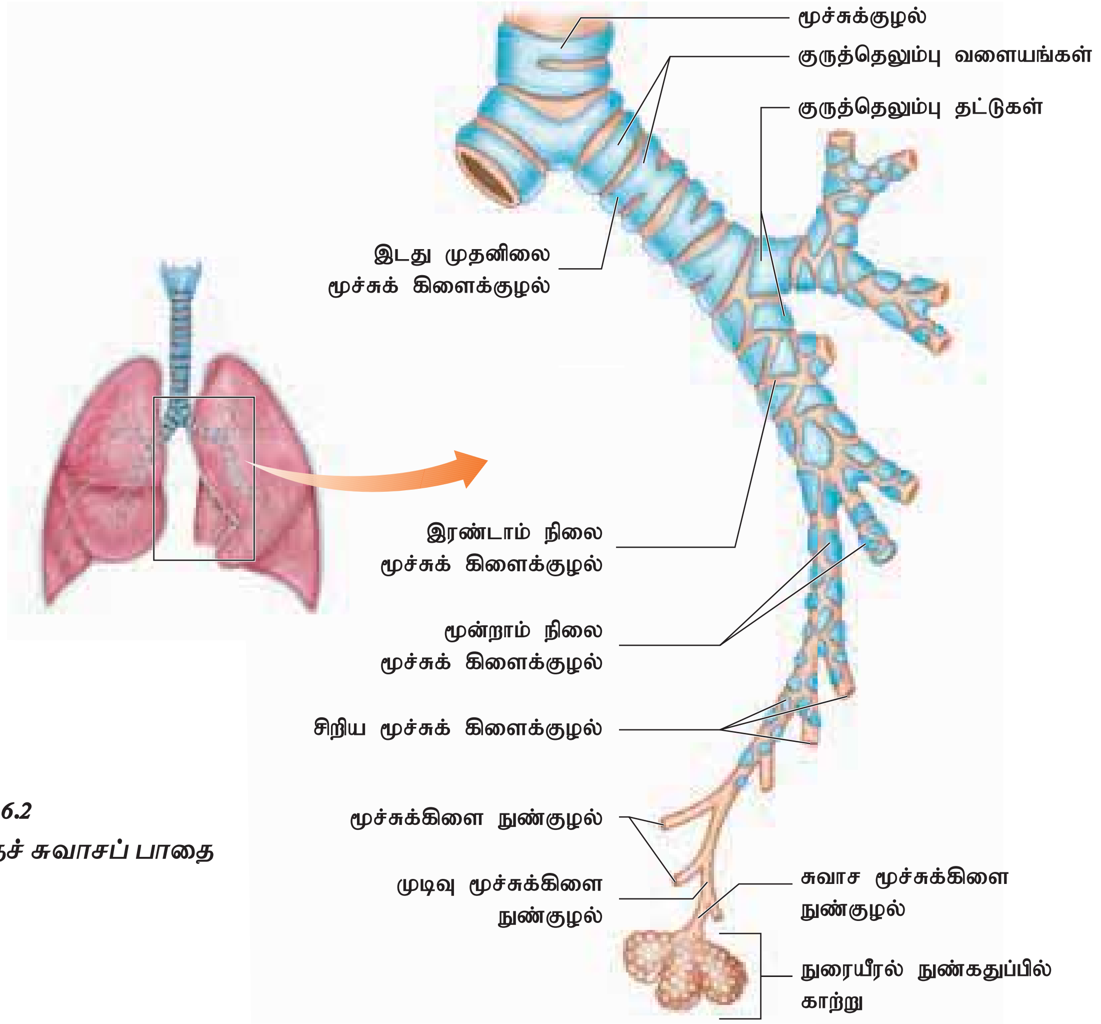
மூச்சுக்கிளைக்குழல் மற்றும் மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்களின் சுவரில் உள்ள குறுயிழை எபிதீலியச் செல்கள் கோழைப்பொருளைச் சுரக்கின்றன. சுவாசப்பாதையின், கோழைப் படலத்திலுள்ள கோப்பைச்செல்கள் (goblet cells) அதிகக் கிளைக்கோபுரதங்களைக் கொண்ட வழுவழுப்பான கோழையைச் சுரக்கின்றன. கோழைப்படலத்தில் ஒட்டிக்கொண்டுள்ள நுண்கிருமிகளும், தூசுப் பொருட்களும் மூச்சுக் குழாயின் மேற்பகுதிக்குக் கொண்டுவரப்பட்டு இயல்பான விழுங்குதலின் போது அவை உணவுக்குழாயினுள் அனுப்பப்படுகின்றன. மெல்லிய, மீள் தன்மையுடைய குரல்வளை மூடியானது உணவு விழுங்கப்படும் போது உணவுத்துகள் குரல் வளையினுள் சென்று அடைத்து விடாமல் தடுக்கிறது.

தெரிந்து தெளிவோம்

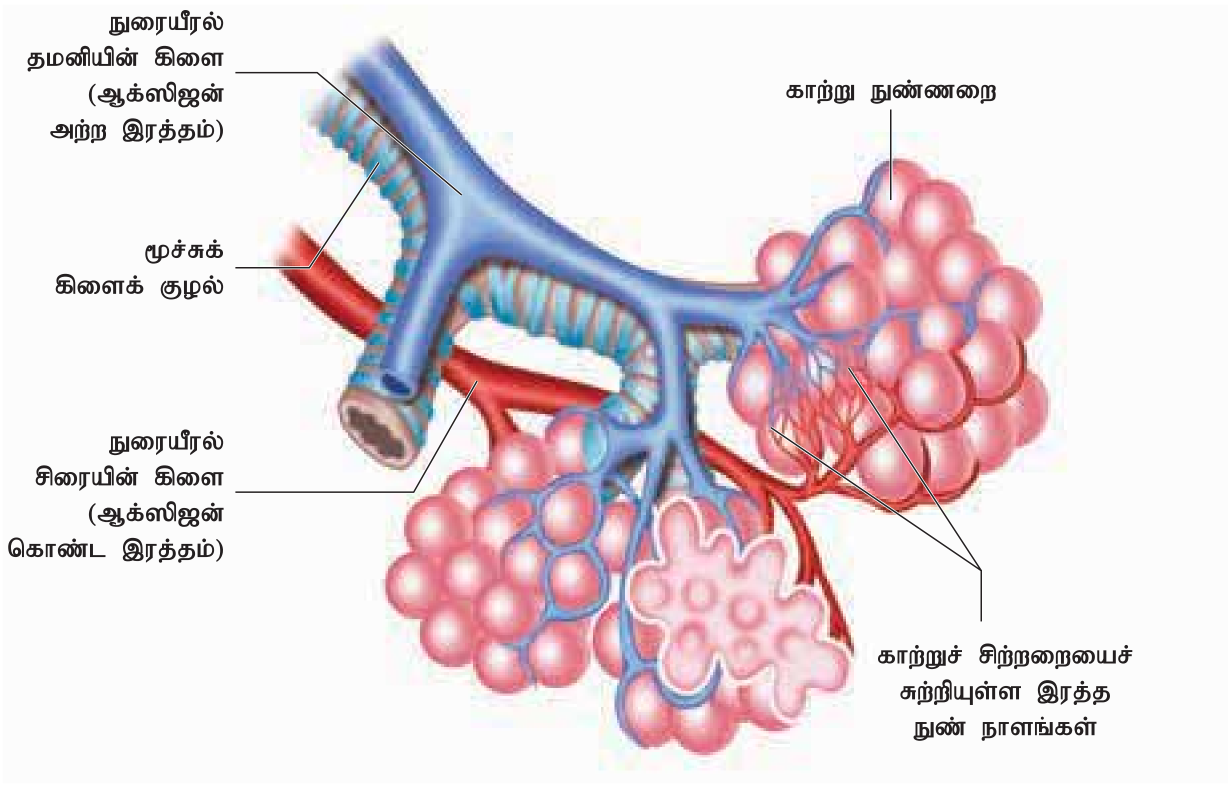
நாம் உணவு உண்ணும் போது பேசவோ, அல்லது உரக்கச் சிரிக்கவோ கூடாது. இதற்கான காரணத்தை நீ அறிவாயா?

மூச்சுக்குழல் ஓரளவிற்கு வளையும் தன்மை கொண்ட பல குருத்தெலும்பு வளையங்களை உடையது. அது தொண்டைப்பகுதியிலிருந்து மார்பறையின் நடுப்பகுதி வரை நீண்டு 5வது மார்பு முள்ளெலும்புப் பகுதியில் வலது மற்றும் இடது முதல்நிலை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகப் பிரிந்து வலது மற்றும் இடது நுரையீரல்களுக்குள் நுழைகிறது. நுரையீரலுக்குள் முதல்நிலை மூச்சுக்கிளைக்குழல்கள் பலமுறை பிரிவடைந்து இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகின்றன. மூன்றாம் நிலை மூச்சுக்கிளைக்குழல்கள் மீண்டும் பிரிந்து முனை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகவும் சுவாச மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகவும் மாறுகின்றன.

மூச்சுக்குழலின் சுவரில் குருத்தெலும்பாலான 'C' வடிவக் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் அமைந்துள்ளன. இக்குருத்தெலும்பு வளையங்கள் சுவாசத்தின் போது ஏற்படும் அழுத்த மாறுபாடுகளால் குழல் வெடித்துவிடாமலும் காற்று செல்லும் போது சிதைந்து விடாமலும் மூச்சுக்குழலைப் பாதுகாக்கின்றன. மூச்சுக்கிளை நுண் குழல்களில்



படம் 6.2
மனிதச் சுவாசப் பாதை



படம் 6.3 காற்றுப்பைகளின் அமைப்பு

குருத்தெலும்பு வளையங்கள் இல்லை. அந்நுண் குழல்களின் கடினத்தன்மை அவற்றைச் சிதைவடையாமல் பாதுகாக்கிறது. அதேவேளையில், நுண்குழல்களைச் சுற்றியுள்ள மென்மையான தசைகள் சுருங்கி விரிவடைவதால் காற்றுப்பாதையின் விட்ட அளவு மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.

சுவாச நுண்குழல்கள் அதிக இரத்த நாளமுள்ள, மெல்லிய சுவராலான, வாயுப் பரிமாற்றத் தளமான காற்றுப்பைகளில் (alveoli) முடிவடைகின்றன (படம் 6.2, 6.3).

காற்றுப்பைகளில் உள்ள வாயு விரவலுக்கான சவ்வு மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது. அவை, காற்றுப் பைகளிலுள்ள மெல்லிய, தட்டை எபிதீலியச் செல்கள் (squamous epithelium), காற்றுப்பபையின் இரத்த நுண் நாளங்களின் எண்டோதீலியச் செல்கள், மற்றும் இவை இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள அடிப்படைப் பொருட்கள் (basement substance) ஆகியவையாகும். காற்றுப்பையின் மெல்லிய தட்டை எபிதீலியச் செல்கள் வகை I மற்றும் வகை II செல்களைக் கொண்டுள்ளன. வகை I, செல்கள் மிக மெல்லியவை ஆதலால் இதன் மூலம் வாயு பரிமாற்றம் விரவல் முறையில் துரிதமாக நடைபெறுகிறது. வகை II செல்கள் தடித்தவை. இவை மேற்பரப்பிகள் (surfactant) எனும் வேதிப்பொருளை உற்பத்தி செய்து சுரக்கின்றன.

சுவாச உறுப்புகளாகிய நுரையீரல்கள் பஞ்சு போன்ற மிருதுவான திசு அமைப்பாகும். காற்றுப்புக இயலாத மார்பறையில் (thoracic cavity) இரு நுரையீரல்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மார்பறையைச் சுற்றிலும் முதுகுப்புறத்தில் முதுகெலும்புத்தொடரும் (vertebral column), வயிற்றுப்புறத்தில் மார்பெலும்பும் (sternum) பக்கவாட்டில் விலா எலும்புகளும் (ribs) மற்றும் மேற்குவிந்த அமைப்புடைய உதரவிதானம் (diaphragm) மார்பறையின் கீழ்ப்புறத்திலும் அமைந்துள்ளது.

நுரையீரல்களைச் சுற்றியுள்ள புளூரா (pleura) எனும் இரட்டைச்சவ்வு, மீள்தன்மையுடைய பல அடுக்கு இணைப்புத் திசுக்களையும் இரத்த நுண்நாளங்களையும் கொண்டது. புளூரல் படலங்களுக்கிடையே புளூரல் திரவம் (pleural fluid) நிறைந்துள்ளது. நுரையீரல்கள் சுருங்கி விரியும்போது உராய்வினைக் குறைக்க இத்திரவம் உதவுகிறது.

சுவாசப் பரப்பின் பண்புகள்:

- அதிகப் பரப்பளவையும் அதிக இரத்த நுண்நாளங்களையும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
- ஈரத்தன்மையுடன் மிக மெல்லிய சுவருடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- புறச்சூழலோடு நேரடி தொடர்பு கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
- சுவாசத்தின் போது காற்று எளிதாக ஊடுருவக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

சுவாச நிகழ்வின் படி நிலைகள்

I. வளிமண்டலம் மற்றும் நுரையீரல்களுக்கு இடையேயான வாயு பரிமாற்றம்.

II. நுரையீரல்களுக்கும் இரத்தத்திற்கும் இடையேயான O_2 மற்றும் CO_2 பரிமாற்றம்.

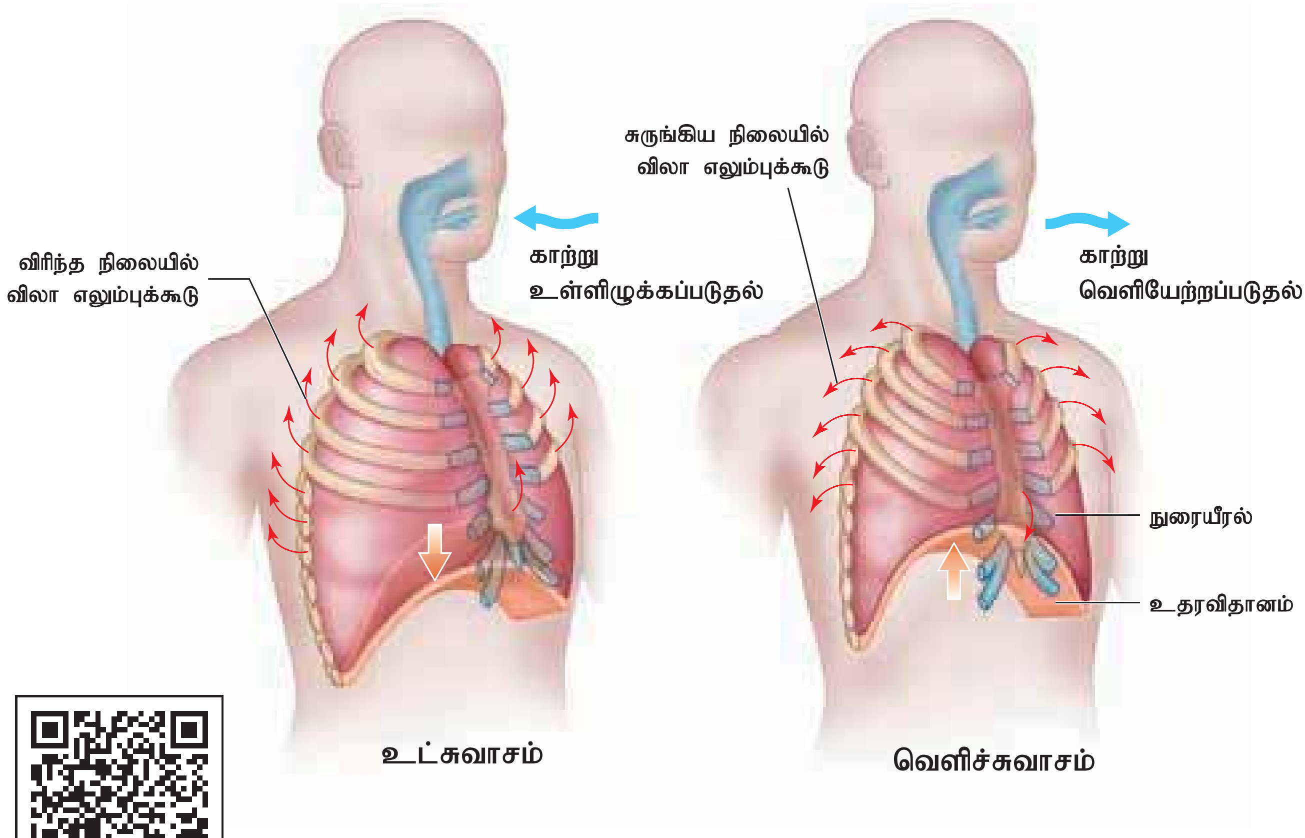
III. இரத்தத்தின் மூலம் O_2 மற்றும் CO_2 ஆகியவை கடத்தப்படுதல்.

IV. இரத்தம் மற்றும் செல்களுக்கிடையே வாயு பரிமாற்றம்.

V. செல்கள், பல உடற்செயலியல் செயல்களைச் செய்ய O_2 ஐ எடுத்துக்கொள்ளுதலும் CO_2 ஐ வெளியேற்றுதலும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மேற்பரப்பிகள் (Surfactants) என்பது நுண்காற்றுப் பையின் மேற்புறத்தில் காணப்படும் மெல்லிய, செல்களற்ற, புரதம் மற்றும் பாஸ்போலிபிடுகளாலான, படலமாகும். இது காற்று நுண்ணறையின் பரப்பு இழுவிசையைக் குறைத்து நுரையீரல்களைச் சிதைவடையாமல் பாதுகாக்கிறது. மேலும் நுரையீரல் வீக்கத்தை தடுத்து சுவாசத்தை எளிதாக்குகிறது. குறைப்பிரசவத்தில் பிறக்கும் குழந்தைகளின் காற்றுப்பைகளில் குறைவான அளவே மேற்பரப்பிகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளதால். அக்குழந்தைகளுக்கு சிசுமூச்சுத்திணறல் நோய்க்குறியீடு' (Newborn respiratory distress syndrome) (NRDS) ஏற்படுகின்றது. ஏனெனில் கர்ப்ப காலத்தின் 25வது வாரத்தில்தான் காற்றுப்பை மேற்பரப்பிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.



படம் 6.4 சுவாசம் நடைபெறும் முறை

6.3 சுவாசம் நடைபெறும் முறை (Mechanism of breathing)

வளிமண்டலத்திற்கும் நுரையீரல்களுக்கும் இடையே நடைபெறும் காற்றுப் பரிமாற்றமே மூச்சுவிடுதல் எனப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு, உட்சுவாசம், மற்றும் வெளிச்சுவாசம் எனும் இருநிலைகளில் நடைபெறுகிறது. உட்சுவாசம் என்பது வளிமண்டலத்திலுள்ள காற்று நுரையீரல்களுக்குள் செல்வதையும், வெளிச்சுவாசம் என்பது காற்று நுண்ணறைகளில் உள்ள வாயு நுரையீரல்களை விட்டு வெளியேற்றப்படுவதையும் குறிக்கிறது (படம் 6.4).

நுரையீரல்களில் தசைநார்கள் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் விலா எலும்பிடைத்தசைகள் மற்றும் உதரவிதானத்தின் இயக்கத்தால் இவை சுருங்கி விரிகின்றன. உதரவிதானம் எனும் திசுப்படலமானது மார்பறையை வயிற்றறையிலிருந்து பிரிக்கிறது. இயல்பான நிலையில் உதரவிதானம் மேல்நோக்கிக் குவிந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. விலா எலும்பிடைத்தசைகள் விலா எலும்புகளை இயக்குகின்றன. வெளி விலா எலும்பிடைத்தசைகள், உள் விலா எலும்பிடைத்தசைகள் மற்றும் உதரவிதானம் ஆகியவற்றால் ஒரு அழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படுகிறது. அதேபோன்று, நுரையீரலினுள் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் வளிமண்டலக் காற்றழுத்தத்தை விடக் குறைவதால் உட்சுவாசம் நடைபெறுகிறது. நுரையீரல்களுள் உள்ள காற்றழுத்தம் வளிமண்டலக் காற்றழுத்தத்தை விட அதிகரிப்பதால் வெளிச்சுவாசம் நிகழ்கின்றது.

தெரிந்து தெளிவோம்

உயிருள்ள ஒரு மீனை உற்று நோக்கி அது ஒரு நிமிடத்திற்கு எத்தனை முறை செவுள்மூடியை மூடித்திறக்கின்றது (மீனின் சுவாச வீதம்) எனக் கண்டுபிடி. இப்போது உனது சுவாச வீதத்தைக் காண்க. மீனின் சுவாச வீதம் உன்னுடையதை விட அதிகம். காரணம் கொடு.

உதரவிதானத் தசைகளும் வெளி விலா எலும்பிடைத் தசைகளும் சுருங்கி உட்சுவாசமானது துவங்கப்படுகிறது. இவ்வாறு சுருங்குவதால் விலா எலும்புகளும் மார்பெலும்பும் மேற்புறமாகவும் வெளிப்புறமாகவும் இழுக்கப்பட்டு மார்பறை பக்கவாட்டிலும் முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற அச்சிலும் பெரிதாகிறது. உதரவிதானத்தின் வட்டத்தசைகள் சுருங்குவதால் மேல்நோக்கி உயர்ந்திருந்த உதரவிதானம் தட்டையாகிறது. இந்நிகழ்ச்சியால் மார்பறையின் மேல்-கீழ் அச்சில் கொள்ளளவு கூடுகிறது. மேற்கூறிய அனைத்துத் தசைச் செயல்களால் நுரையீரலின், கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது. இதன் விளைவாக நுரையீரலில் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் வளிமண்டலத்தின் அழுத்தத்தைவிடக் குறைகிறது. இதனை ஈடுசெய்வதற்கென வெளிக்காற்று சுவாசப் பாதைகளின் வழியே நுரையீரலினுள் நுழையும். இந்நிகழ்ச்சி **உட்சுவாசம்** எனப்படும்.

உதரவிதானத்தசைகள் தளவர்வடையும் போது உதரவிதானம் மேல்நோக்கி உயர்ந்து தன்னுடைய இயல்பான குவிந்த வடிவ நிலையை அடைவதாலும், உள் விலா எலும்பிடைத் தசைகளின் சுருக்கத்தினால், கீழ்நோக்கி இழுக்கப்படுவதாலும் மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைந்து, நுரையீரல்கள் அழுத்தப்பட்டு, நுரையீரலிலுள்ள காற்றழுத்தம் வாயு மண்டலக் காற்றழுத்தத்தை விட அதிகரிக்கிறது. இதனால் சுவாசப்பாதையின் வழியாக நுரையீரலிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி **வெளிச்சுவாசம்** எனப்படும்.

குறிப்பு

ஏன் சிலர் குறட்டை விடுகிறார்கள்?

உறக்கத்தில் நாம் மூச்சுவிடும்போது மென்அண்ணப்பகுதி அதிர்வடைவதால் கரகரப்பான ஒலி ஏற்படுகிறது. சரியாக மூடப்படாத சுவாசப்பாதையின் மேற்பகுதி (மூக்கு, தொண்டை) மிக குறுகலாகி போதுமான அளவு காற்று நுரையீரல் வழியாக செல்வதை தடுக்கிறது. இதனால் சுற்றியுள்ள திசுக்கள் அதிர்வடைந்து குறட்டை ஒலி ஏற்படுகிறது.

ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதனின் சராசரி சுவாசம் ஒரு நிமிடத்திற்கு 12-16 முறையாகும். ஒருவரின் நுரையீரல் செயல்பாட்டை அறிவதற்கான மருத்துவக்கணக்கீட்டில் சுவாசத்தின் போது பங்கேற்கும் காற்றின் கொள்ளளவை அளக்க ஸ்பைரோமீட்டர் (மூச்சீட்டுமானி) (spirometer) எனும் கருவி பயன்பாட்டில் உள்ளது.

6.3.1. சுவாச நுரையீரல் கொள்ளளவுகள் மற்றும் கொள்திறன்கள்

(Respiratory volumes and capacities)

சுவாசக் கொள்ளளவுகள் (Respiratory volumes) (படம் 6.5) சுவாசத்தின் ஒவ்வொரு நிலையின் போதும் உள்ள காற்றின் கொள்ளளவு, பல்வேறு சுவாசக் கொள்ளளவுகளாகக் குறிக்கப்படுகின்றது.

மூச்சுக்காற்று அளவு (Tidal volume –TV)

இயல்பான ஒவ்வொரு சுவாசத்தின் போதும் உள்ளேறும் காற்று அல்லது வெளியேறும் காற்றின் கொள்ளளவே மூச்சுக்காற்று அளவு ஆகும். மூச்சுக்காற்று அளவு சுமார் 500 மில்லி லிட்டர் ஆகும். ஒரு சாதாரண மனிதனால் ஒவ்வொரு நிமிடமும் சுமார் 6000 – 8000 மில்லி லிட்டர் அளவுள்ள காற்றை உள்ளிழுக்கவோ அல்லது வெளியேற்றவோ இயலும். கடினமான உடற்பயிற்சியின் போது மூச்சுக்காற்றளவானது சுமார் 4-10 மடங்கு அதிகரிக்கிறது.

• உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு (Inspiratory

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஆரோக்கியமான நுரையீரல்கள் ஒரு மீள்தன்மையுடைய இணைப்புத் திசுவைப் பெற்றுள்ளன. இத்திசுவில் எலாஸ்டின் இருப்பதால் நுரையீரல் திசுவை மீள்தன்மையுடையதாக்குகிறது. ஆனால் நுரையீரல் அடைப்பு மற்றும் மார்புச்சளி நோயால் பாதிக்கப்பட்டவரின் நுரையீரல்களில் எலாஸ்டேஸ் என்னும் நொதி எலாஸ்டின்கள் மீது செயல்பட்டு அவற்றைச் சிதைத்து விடுவதால் நுரையீரல்கள் மீள் தன்மையை இழக்கின்றன.

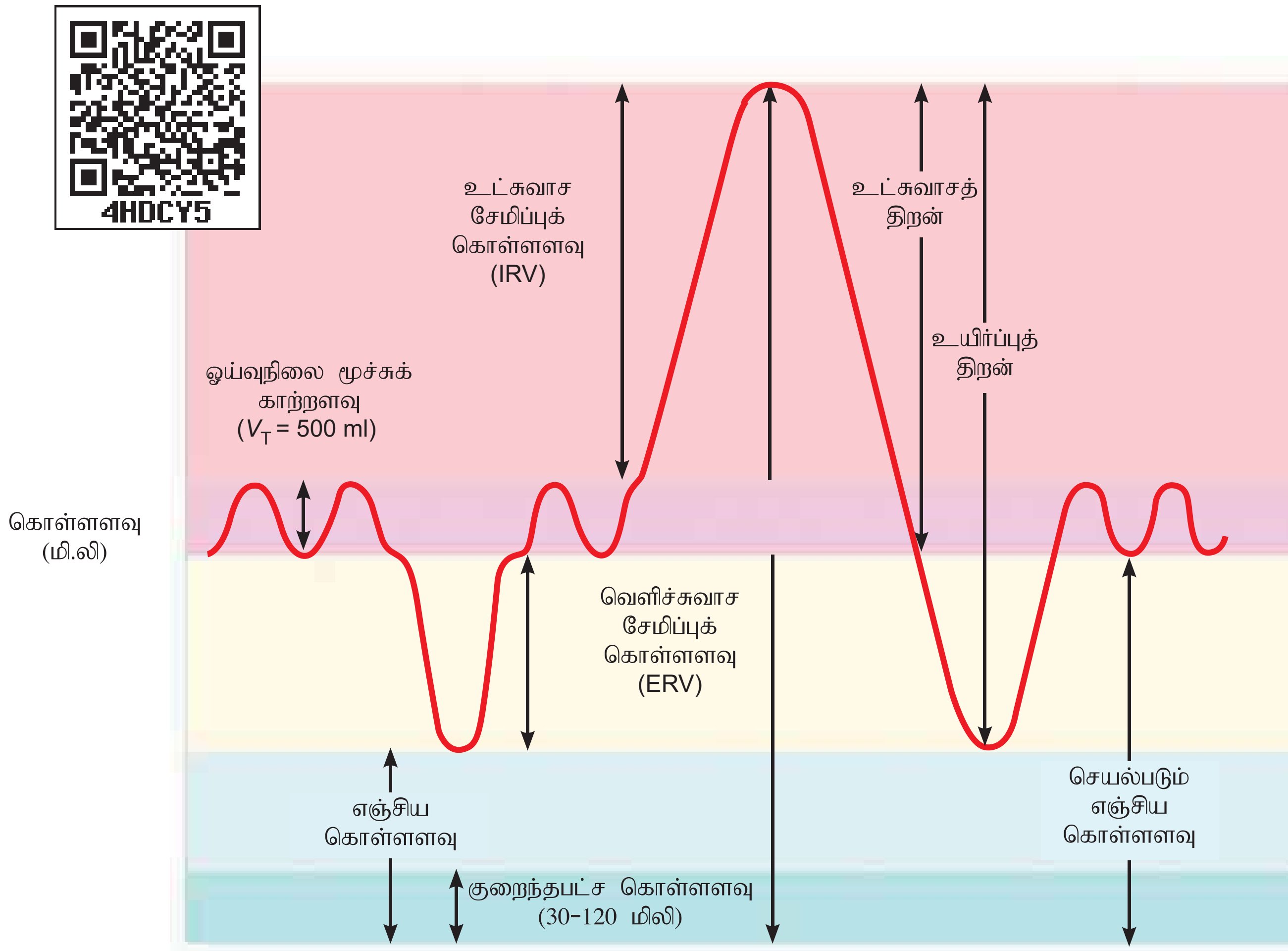
reserve volume – IRV) உள்மூச்சின் போது வலிந்து உள்ளிழுக்கப்படும் கூடுதல் காற்றின் அளவே உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு எனப்படுகிறது. இதன் அளவு சுமார் 2500–3000 மில்லி லிட்டர் ஆகும்.

- **வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு (Expiratory reserve volume –ERV):** விசையுடன் வலிந்து வெளியேற்றப்படும் கூடுதல் காற்றின் அளவே வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு எனப்படுகிறது. சாதாரணமாக இதன் அளவு 1000–1100 மில்லி லிட்டர் ஆகும்.
- **எஞ்சிய கொள்ளளவு (Residual volume – RV)** விசையுடன் வெளியேற்றப்பட்ட வெளிமூச்சிற்கும் பிறகும் நுரையீரல்களில் தங்கிவிடும் காற்றின் அளவு எஞ்சிய கொள்ளளவு எனப்படுகிறது. இதன் அளவு சுமார் 1100–1200 மில்லி லிட்டர் ஆகும்.
- **சுவாசத் திறன்கள் (Respiratory capacities) உயிர்ப்புத்திறன் அல்லது முக்கியத்திறன் (Vital capacity– VC)** அதிகபட்சமான ஒரு உட்சுவாசத்திற்குப் பிறகு வெளியேற்றப்படும் காற்றின் அதிகப் பட்ச கொள்ளளவு, உயிர்ப்புத்திறன் அல்லது முக்கியத்திறன் எனப்படும். அதாவது, காற்றை அதிகபட்சமாக உள்ளிழுத்துப் பின் அதிகபட்சமாக வெளியேற்றுவது உயிர்ப்புத்திறன் ஆகும்.

உயிர்ப்புத்திறன் = வெளிச்சுவாச சேமிப்புக்கொள்ளளவு
+ மூச்சுக்காற்று அளவு
+ உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு

VC = ERV+TV+IRV

- **உட்சுவாசத்திறன் (Inspiratory capacity – IC)** இயல்பான வெளிச்சுவாசத்தைத் தொடர்ந்து,



படம் 6.5 நுரையீரல் கொள்ளளவுகள் மற்றும் கொள்திறன்கள்

ஒரு மனிதன் உள்ளிழுக்கும் காற்றின் மொத்தக் கொள்ளளவிற்கு உட்சுவாசத்திறன் என்று பெயர். இது மூச்சுக்காற்று அளவு மற்றும் உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும்.

உட்சுவாசத்திறன் = மூச்சுக்காற்று அளவு + உட்சுவாச சேமிப்புக்கொள்ளளவு
$(IC = TV + IRV)$

- **வெளிச்சுவாசத்திறன் (Expiratory capacity – EC)** இயல்பான உட்சுவாசத்தைத் தொடர்ந்து, ஒரு மனிதன் வெளியிடக்கூடிய காற்றின் மொத்தக் கொள்ளளவிற்கு வெளிச்சுவாசத் திறன் என்று பெயர். இது மூச்சுக்காற்று அளவு மற்றும் வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவை உள்ளடக்கியதாகும். வெளிச்சுவாசத்திறன் = மூச்சுக்காற்று அளவு + வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு. $EC = TV + ERV$

- **மொத்த நுரையீரல் கொள்ளளவுத்திறன் (Total lung capacity – TLC)** விசையுடன் உள்ளிழுக்கப்பட்ட உட்சுவாசத்தைத் தொடர்ந்து நுரையீரல் ஏற்றுக்கொள்ளும் காற்றின் மொத்த அளவே மொத்த நுரையீரல் கொள்ளளவுத் திறன் எனப்படும். இது உயிர்ப்புத்திறன் மற்றும் எஞ்சிய கொள்ளளவு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். இதன் அளவு சுமார் 6000 மில்லிலிட்டர் ஆகும்.

மொத்த நுரையீரல் கொள்ளளவுத்திறன் } = உயிர்ப்புத்திறன் + எஞ்சிய கொள்ளளவு
$TLC = VC + RV$

- **நிமிடச் சுவாசக் கொள்ளளவு (Minute Respiratory volume)** ஒரு நிமிடத்தில் சுவாசப்பாதையினுள் செல்லும் காற்றின் அளவிற்கு நிமிடச் சுவாசக் கொள்ளளவு என்று பெயர்.

இயல்பான மூச்சுக்காற்று அளவு = 500 மில்லி லிட்டர்

இயல்பான சுவாச வீதம் = 12 முறை / நிமிடம்

எனவே நிமிட நுரையீரல் கொள்ளளவு = 6 லிட்டர்/ நிமிடம்(ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதனில்)

- **பயனற்ற இடம் (Dead space)** சுவாச மண்டலத்தினுள் உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றின் ஒரு பகுதி சுவாசப்பாதையை நிரப்பினாலும் வாயு பரிமாற்றப் பரப்பைச் சென்று சேராமலேயே வெளியேற்றப்படுகின்றது. இந்தக் காற்று, பரிமாற்றப்பணியில் ஈடுபடாமலேயே வெளியேற்றப்படுகிறது. எனவே இக்காற்றைப் பயனற்ற இடம் என்று அழைப்பர். இதன் மொத்தக் கொள்ளளவு சுமார் 150 மில்லி லிட்டர் ஆகும்.

6.4. வாயு பரிமாற்றம் (Exchange of gases)

காற்று நுண்ணறைகளே வாயு பரிமாற்றத்திற்கான முதன்மை சுவாசப் பரப்பாகும். திசுக்களுக்கும் இரத்தத்திற்குமிடையே O2 மற்றும் CO2 ஆகியன எளிய விரவல் முறை மூலம் பரிமாற்றம் செய்யப்படுகிறது. இதற்கு O2 மற்றும் CO2 ஆகியவற்றின் பகுதி அழுத்த வேறுபாடு காரணமாகிறது. காற்றில் பல வாயுக்கள் கலந்துள்ளன. ஆனால் ஒவ்வொரு வாயுவும் தனிப்பட்ட அளவில் கொடுக்கும் அழுத்தமே அவ்வாயுவின் பகுதி அழுத்தம் எனப்படும். ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் pO2 என்றும் கார்பன் –டை– ஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தம் pCO2 என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது. பகுதி அழுத்த வேறுபாட்டால், காற்று நுண்ணறைகளில் உள்ள ஆக்சிஜன் இரத்தத்திற்குள் சென்று பின் திசுக்களை அடைகிறது. அதைப்போலவே கார்பன் – டை–

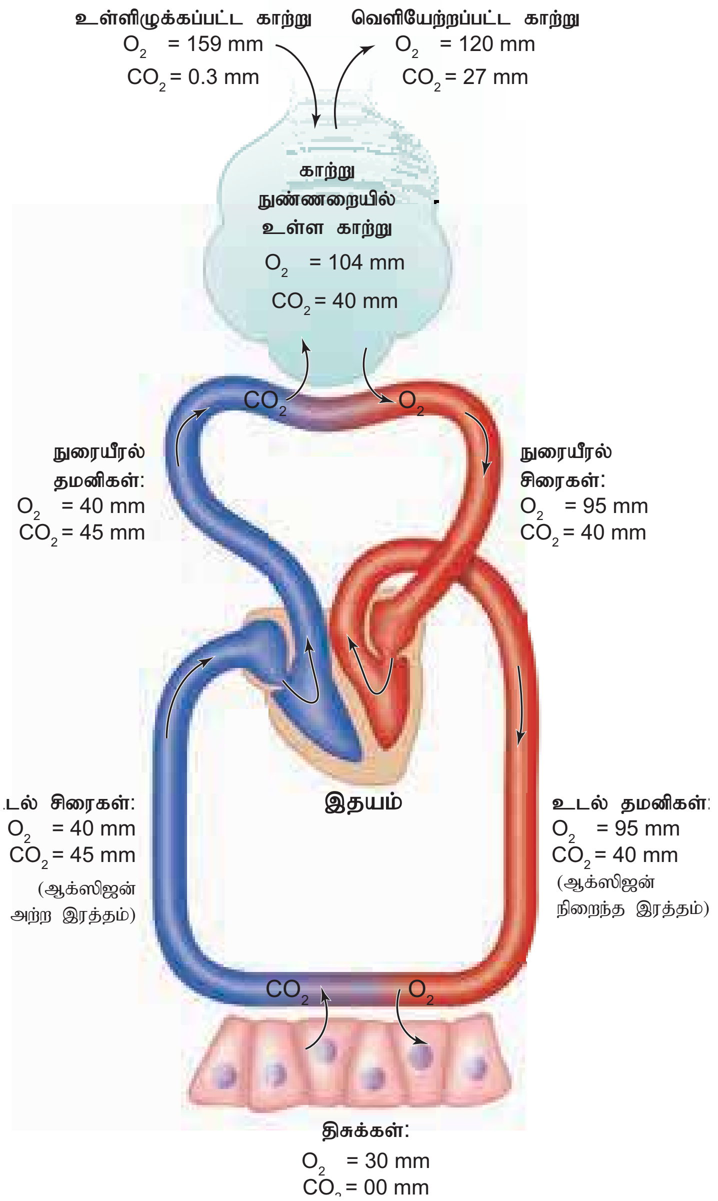
சுவாச வாயுக்கள்	பகுதி அழுத்தம் மி,மீ, பாதரசம்				
	வளிமண்டலக் காற்று	காற்று நுண்ணறை	ஆக்ஸிஜனற்ற (அசுத்த) இரத்தம்	ஆக்ஸிஜனுள்ள (தூய்மை) இரத்தம்	திசுக்கள்
O_2	159	104	40	95	40
CO_2	0.3	40	45	40	45

அட்டவணை 6.1 ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் –டை– ஆக்ஸைடு (மி.மீ பாதரசம்) பகுதி அழுத்தம் மற்றும் வளிமண்டல வாயுக்களுடன் ஒரு ஒப்பீடு.

ஆக்சைடு திசுக்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படுவதற்காக இரத்தத்தின் ஊடாகக் காற்று நுண்ணறைகளை அடைகிறது. திசுக்களில் கார்பன் – டை- ஆக்சைடின் கரைதிறன் ஆக்சிஜனைவிட 20-25 மடங்கு அதிகம் என்பதால் கார்பன் – டை - ஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தம் ஆக்சிஜனை விட அதிகமாகவே இருக்கும் (அட்டவணை 6.1 மற்றும் படம் 6.6).

சுவாச நிறமிகள் (Respiratory Pigments)

ஹீமோகுளோபின் (Haemoglobin)



படம் 6.6 காற்று நுண்ணறை மற்றும் திசுக்களின் இடையே இரத்தத்தின் வழியே ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு பரிமாற்றம்

தெரிந்து தெளிவோம்

மூக்கின் வழியாக மூச்சு விடுதல் வாய் வழியாக மூச்சுவிடுதலைவிட உடல் நலம் அளிக்கும் - ஏன்?.

ஹீமோகுளோபின் இணைவுப்புரத வகையைச் சார்ந்தது. இதில் இரும்புச் சத்தடங்கிய நிறமிப்பகுதி 4% ம் நிறமற்ற புரதமான ஹிஸ்டோன் வகை குளோபின் மீதிப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது. ஹீமோகுளோபினின் மூலக்கூறு எடை 68,000 ஆகும். இதில் உள்ள நான்கு இரும்பு அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுடன் இணையும் தன்மையுடையது.

மெட்ஹீமோகுளோபின் (Methaemoglobin)

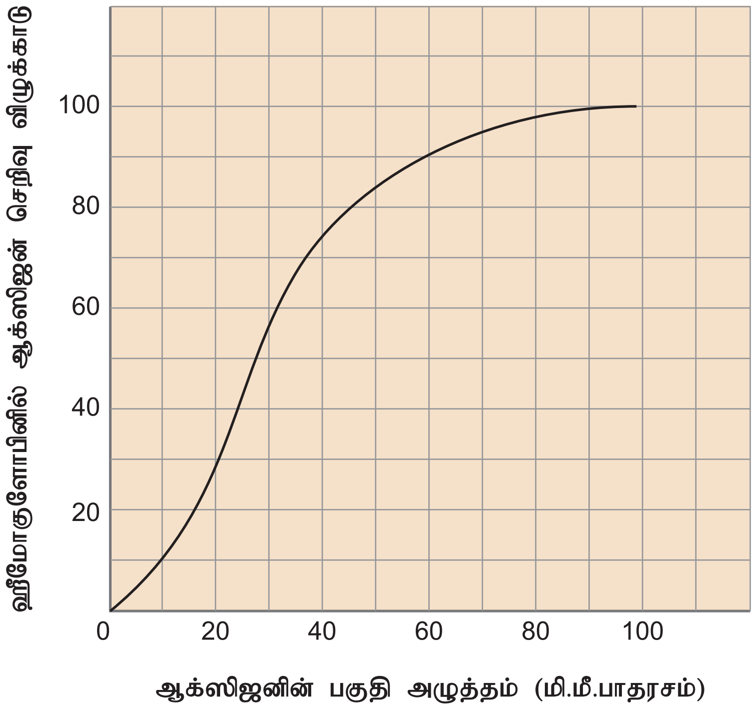
ஹீம் பகுதிப்பொருளான, இரும்பு இயல்பான ஃபெரஸ் நிலையில் இல்லாமல் ஃபெரிக் நிலையில் இருந்தால் அதற்கு மெட்ஹீமோகுளோபின் என்று பெயர். இதனுடன் ஆக்ஸிஜன் இணைவதில்லை. பொதுவாக இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கையில் ஒரு விழுக்காட்டிற்கும் குறைவாகவே மெட்ஹீமோகுளோபின்கள் உள்ளன.

6.5 வாயுக்கள் கடத்தப்படுதல் (Transport of gases)

6.5.1ஆக்ஸிஜன் கடத்தப்படுதல் (Transport of oxygen)

இரத்தச் சிவப்பணுவின் ஹீமோகுளோபினோடு இணைந்த நிலை மற்றும் பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலை ஆகிய இருவழிகளில் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகள் இரத்தத்தின் வழியே கடத்தப்படுகின்றன. ஆக்ஸிஜனின் கரைத்திறன் மிகவும் குறைவு என்பதால் சுமார் 3% ஆக்ஸிஜன் மட்டுமே கரைந்த நிலையில் கடத்தப்படுகிறது. மீதி 97% ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபினோடு எளிதில் பிரியும் வகையில் பிணைக்கப்பட்டு, ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் (Hbo2) வடிவத்தில் கடத்தப்படுகிறது.

இப்பிணைப்பின் வேகவீதத்தை ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் ஒழுங்குபடுத்துகிறது. ஒவ்வொரு ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறும்



படம் 6.7 ஆக்ஸிஜன் பிரிகை வளைவு

இயல்பான உடற்செயலியல் நிகழ்வின் போது ஆக்ஸிஜன் நிறைந்த ஒவ்வொரு 100 மில்லி லிட்டர் இரத்தமும் சுமார் 5மில்லி லிட்டர் அளவு ஆக்ஸிஜனைத் திசுக்களுக்கு அளிக்கிறது.

6.5.2 கார்பன் –டை– ஆக்ஸைடு (Transport of CO2) கடத்தப்படுதல்

செல்களில் நடைபெறும் வளர்சிதை மாற்றத்தினால் வெளிப்படும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடைத் திசுக்களிலிருந்து நுரையீரலுக்குப் பின்வரும் மூன்று வழிகளில் இரத்தம் கடத்துகிறது.

I. பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலையில் (Dissolved in plasma) சுமார் 7–10 % அளவிலான கார்பன் டை ஆக்ஸைடு பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலையில் கடத்தப்படுகிறது.

அதிகபட்சம் நான்கு ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளை ஏற்கின்றன. காற்று நுண்ணறைகளில் உள்ள அதிக ஆக்சிஜன் பகுதி அழுத்தம், குறைவான கார்பன் டை ஆக்ஸைடு பகுதி அழுத்தம், குறைவான வெப்பநிலை மற்றும் குறைவான ஹைட்ரஜன் அயனி அடர்த்தி ஆகியவை ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் உருவாவதற்கான சாதகச் சூழலாகும். அதே நேரத்தில் திசுக்களில் உள்ள குறைவான ஆக்ஸிஜன் பகுதி அழுத்தம், அதிகக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு பகுதி அழுத்தம், அதிக ஹைட்ரஜன் அயனி அடர்த்தி மற்றும் அதிக வெப்பம் ஆகியவை ஆக்ஸிஹீமோகுளோபினிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் பிரிவதற்கான சாதகச் சூழலாகும்.

ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தத்திற்கு எதிராக ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜனுடனான செறிவு விழுக்காட்டை வரைபடத்தில் வரையும்போது ('S'வடிவ) சிக்மாய்டு வளைவுக்கோடு கிடைக்கிறது. (படம் 6.7) இவ்வளைவிற்கு ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபின் பிரிகை வளைவு (Oxygen haemoglbin dissociation curve) என்று பெயர். ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் 10–50 மி.மீ. பாதரசம் அளவில் இருக்கையில் செங்குத்தான ஏற்றமாகவும் அதற்குமேல் 70–100மிமீ பாதரசம் அளவில் ஒரே சீராகத் தட்டையாகவும் இருப்பதை இவ்வளைவு காட்டுகிறது.

II. ஹீமோகுளோபினுடன் இணைந்த நிலையில் (Bound to haemoglobin) சுமார் 20–25% கரைந்த நிலையிலுள்ள CO2 இரத்தச் சிவப்பணுக்களுடன் இணைந்து, அவற்றால் கார்பமினோ ஹீமோகுளோபின் (HbCO2) எனும் கூட்டுப்பொருளாகக் கடத்தப்படுகிறது.

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

iii. இரத்தப் பிளாஸ்மாவில் பைகார்பனேட் அயனிகளாக (As bicarbonate ions in plasma) ஏறக்குறைய 70% அளவிலான கார்பன் டை ஆக்ஸைடு பைகார்பனேட் அயனிகளாக இரத்தத்தின் மூலம் கடத்தப்படுகிறது.

ஹீமோகுளோபின் மூலம் கார்பமைனோ ஹீமோகுளோபினாக எடுத்துச் செல்லப்படுவதற்கு. கார்பன் டை ஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தமும் ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜன் ஏற்புத்திறனும் உதவுகின்றன. கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் எனும் நொதி இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் அதிகமாகவும், இரத்தப்பிளாஸ்மாவில் குறைந்த அளவிலும் உள்ளது.

திசுக்களில் சிதைவு மாற்ற நிகழ்ச்சிகளின் விளைவாக உருவாகும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தம் அதிகமாக இருப்பதால் (pCO2)

உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச் சுவாசத்தில் நடைபெறும் நிகழ்வுகள்

உட்சுவாசம்	வெளிச்சுவாசம்
உட்சுவாசத்தின் போது சுவாச மையங்கள் தூண்டல்களை தொடங்கி அனுப்புகின்றன.	வெளிச்சுவாசத்தின் போது சுவாச மையங்கள் தூண்டல்களை நிறுத்துகின்றன
↓	↓
நரம்புகளின் வழியாக தூண்டல்கள் உட்சுவாசத்தசைக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகின்றன.	உதரவிதானம் மற்றும்உட்சுவாசத் தசைகள் இயல்பு நிலையை அடைகின்றன.
↓	↓
உதரவிதானமும் உட்சுவாசத் தசைகளும் சுருங்குகின்றன.	மார்புச்சுவர் சுருங்குவதால் மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைகிறது.
↓	↓
மார்புச்சுவர் விரிவடைவதால் மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது.	நுரையீரல்களுக்குள் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.
↓	↓
நுரையீரல்களுக்குள் அழுத்தம் குறைகிறது.	வளிமண்டல அழுத்தத்தைக் காட்டிலும் காற்று நுண்ணறைகளில் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.
↓	↓
வளிமண்டல அழுத்தத்தைத் காட்டிலும் நுண்ணறைகளின் அழுத்தம் குறைகிறது.	காற்று நுண்ணறைகள் சுருங்குவதால் காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.
↓	↓
நுண்ணறைகள் விரிவடையும் போது காற்று நுண்ணறை அழுத்தமும் வளிமண்டல காற்றழுத்தமும் சமமாகும் வரை காற்று உள்ளேற்றப்படுகிறது. இதனால் காற்று நுண்ணறை பருமனாகிறது.	காற்று நுண்ணறை அழுத்தம் வளிமண்டல காற்றழுத்தத்தைச் சமன் செய்யும் வரை காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. காற்று நுண்ணறை இயல்பு நிலைக்குத்திரும்புகிறது.

இரத்தத்திற்குள் ஊடுருவிப் பை கார்பனேட் (HCO_3) மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனி($H+$) களாகிறது. இரத்தத்திலுள்ள சிவப்பணுக்களுக்குள் CO_2 நுழைந்ததும் அங்கு நீருடன் இணைந்து கார்பானிக் அமிலமாகிறது. இவ்வினைக்கு, வினையூக்கியாகக் கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் செயல்படுகிறது. கார்பானிக் அமிலம் நிலையானதல்ல, ஆதலால் அது ஹைட்ரஜன் மற்றும் பைகார்பனேட் அயனிகளாகப் பிரிகின்றது.

கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் இரு வழிகளிலும் வினைபுரிய உதவுகிறது.

$$CO_2 + H_2O \underset{\text{அன்ஹைட்ரேஸ்}}{\overset{\text{கார்பானிக்}}{\rightleftharpoons}} H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 \underset{}{\overset{\text{அன்ஹைட்ரேஸ்}}{\rightleftharpoons}} HCO_3^- + H^+$$

இரத்தச் சிவப்பணுக்களிலிருந்து விரைந்து பிளாஸ்மாவிற்குள் நுழையும் பைகார்பனேட் அயனிகள் நுரையீரல்களுக்கு எடுத்துச்

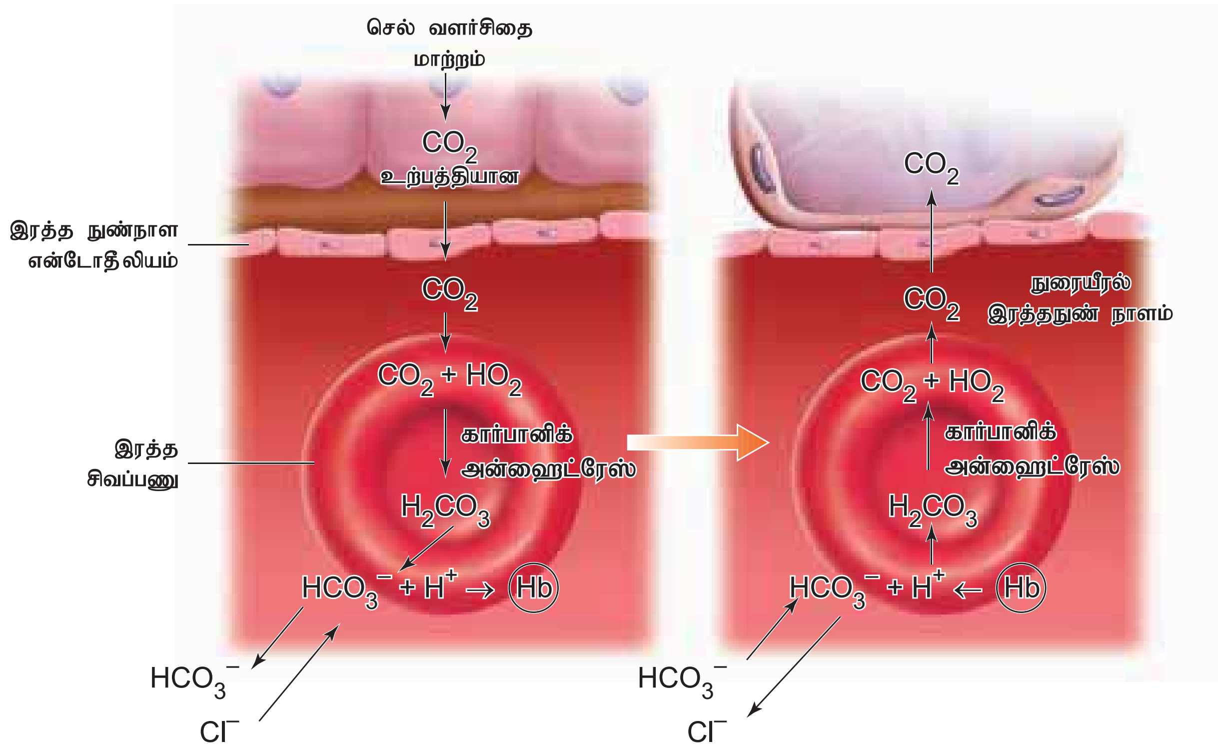
செல்லப்படுகின்றன. pCO2 குறைவாக உள்ள காற்று நுண்ணறைகளில் கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் நொதியானது பின்னோக்கிய வினையாக, பைகார்பனேட் அயனிகளைக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடாகவும் நீராகவும் மாற்றுகிறது. இவ்வாறு திசுக்களில் பெறப்பட்ட கார்பன் டை ஆக்ஸைடானது பை கார்பனேட்டாக மாற்றப்பட்டு காற்று நுண்ணறைகளை அடைந்ததும் மீண்டும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடாக விடுவிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு 100 மி.லி அசுத்த இரத்தமும் சுமார் 4 மி.லி. அளவு கார்பன் டை ஆக்ஸைடை வெளியேற்றத்திற்காகக் காற்று நுண்ணறைகளில் விடுவிக்கிறது.

போர் விளைவு மற்றும் ஹால்டேன் விளைவு (Bohr's effect and Haldane effect)

கார்பன் டை ஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தம் (pCO2) அதிகரிப்பு மற்றும் pH ன் அளவு குறைதல் ஆகியவற்றின் காரணமாக ஆக்ஸிஜன் மீதான ஹீமோகுளோபினின் பற்று குறைவதால், ஹீமோகுளோபினிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் திசுக்களில் விடப்படுகிறது. ஆக்ஸிஹீமோகுளோபினின் பிரிகை வளைவு, வலப்புறம் நோக்கி நகர்கிறது. ஆக்ஸிஹீமோகுளோபினின் பிரிகை வளைவின் மீது கார்பன்டை ஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தம் மற்றும் pH ஆகியவை ஏற்படுத்தும் விளைவிற்கு '**போர் விளைவு**' என்று பெயர்.

ஹால்டேன் விளைவு என்பது கார்பன் டை ஆக்ஸைடின் மீது ஹீமோகுளோபினுக்குள்ள பற்றின் அளவை எவ்வாறு ஆக்ஸிஜன் அடர்த்தி நிர்ணயிக்கிறது என்பதை விளக்குவதாகும். இரத்தத்தின் வழியாகக் கடத்தப்படும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடின் அளவு, இரத்தத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்ற திறனால் பெரிதும் பாதிக்கப்படுகிறது. ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் குறையும் போது ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜன் மீதான பற்றும் குறைகிறது. எனவே இரத்தத்தில் அதிகக் கார்பன் – டை – ஆக்ஸைடு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இந்த நிகழ்முறையே **ஹால்டேன் விளைவு** ஆகும். திசுக்கள் மற்றும் நுரையீரல்களில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு பரிமாற்றத்தை இவ்விளைவு பாதிக்கிறது.

நுரையீரல் நுண்நாளங்கள் வழியாக இரத்தம் செல்கிறபோது, நுரையீரலில் செயல்முறைகள் தலைகீழாகி, pCO2 அளவு 45 மி.மீ. பாதரசத்திலிருந்து 40மிமீக்கு குறைகிறது. இந்நிகழ்ச்சி நடைபெறுவதற்கு பைகார்பனேட் அயனிகளிலிருந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடு



படம் 6.8 குளோரைடு இடமாற்ற முறை

விடுவிக்கப்பட்டு, குளோரின் அயனிகள் பிளாஸ்மாவிற்குள் நுழைகிறது. பிளாஸ்மாவிலிருந்து மீண்டும் சிவப்பணுக்களுக்குள் செல்லும் CO_2 ஹைட்ரஜன் அயனிகளுடன் இணைந்து கார்பானிக் அமிலமாகிறது. பின்னர்க் கார்பானிக் அமிலம் சிதைந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நீர் ஆகியவை உண்டாகின்றன. பகுதி அழுத்த வேறுபாட்டின் காரணமாகக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு விரவல் முறையில் இரத்தத்திலிருந்து காற்றறைக்குள் செல்கிறது (படம் 6.8).

6.6 சுவாசத்தை நெறிப்படுத்துதல் (Regulation of respiration)

பின் மூளைப்பகுதியான முகுளத்தில் உள்ள சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்த சுவாச மையமே சுவாசச் சீரியக்க மையமாகும். இது சுவாச நிகழ்வுகளை நெறிப்படுத்துகிறது. மூளையின் பான்ஸ் வெரோலி பகுதியில் உள்ள **மூச்சொழுங்கு மையம்**, (Pneumotaxic centre) சுவாசச் சீரியக்க மையத்தின் பணிகளைச் சீராக்கி இயல்பான சுவாசம் நடைபெறச்செய்கிறது. சுவாசச் சீரியக்க மையத்தின் அருகில் காணப்படும் வேதி உணர்வுப் பகுதியானது கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனியைப் பெரிதும் உணரக்கூடிய பகுதியாக உள்ளது. கார்பன் – டை – ஆக்ஸைடும் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனி சுவாச நிகழ்வின் போது வெளியேற்றப்படுகின்றன. தமனி வளைவு மற்றும் தலைத்தமனியில் (Carotid artery) உள்ள உணர்வேற்பிகள், சுவாசச்சீரிக்க மையத்திற்குச் செய்திகளை அனுப்பித் தீர்வுக்கான செயல்களைச் செய்யத் தூண்டுகின்றன. சுவாசச் சீரியக்கத்தில் ஆக்ஸிஜனின் பங்கு குறிப்பிடத்தக்க அளவில் இல்லை.

குறிப்பு

காற்றில் துகள் மாசுபடுத்திகளின் (particulate pollutant 2.5) அளவு நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கிறது. இவை சுவாச நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. புகைக்கரியினாலும், புகையினாலும் காற்று மாசுபடுத்தப்பட்டுள்ளது என்று மத்திய மாசுக்கட்டுப்பாட்டு வாரியம் (Central Pollution Control Board) அறிக்கை வெளியிட்டுள்ளது. இதைக்கட்டுப்படுத்தும் பொருட்டு இந்தியாவின் பல நகரங்களில் அழுத்தப்பட்ட இயற்கை எரிவாயு (Compressed Natural gas) எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒவ்வாமை ஏற்படக்காரணம் ஒவ்வாமையூக்கிகள் (Allergens) ஆகும். ஒரு மாசுநிறைந்த பகுதிக்குள் நுழைந்தவுடன் தும்மலும் இருமலும் மாறி மாறி தோன்றும். ஏனெனில் நம் சுவாசப்பாதையில் பாதிப்பு ஏற்பட்ட சில நிமிடங்களுக்குள் ஒவ்வாமையூக்கிகளுக்கு எதிராக உடல் செயல்படுகிறது. வீக்கத்தை ஒவ்வாமையூக்கிகள் தூண்டுகின்றன. ஆஸ்துமா சாதாரணமாக வெளிப்படும் ஒவ்வாமையாகும்.

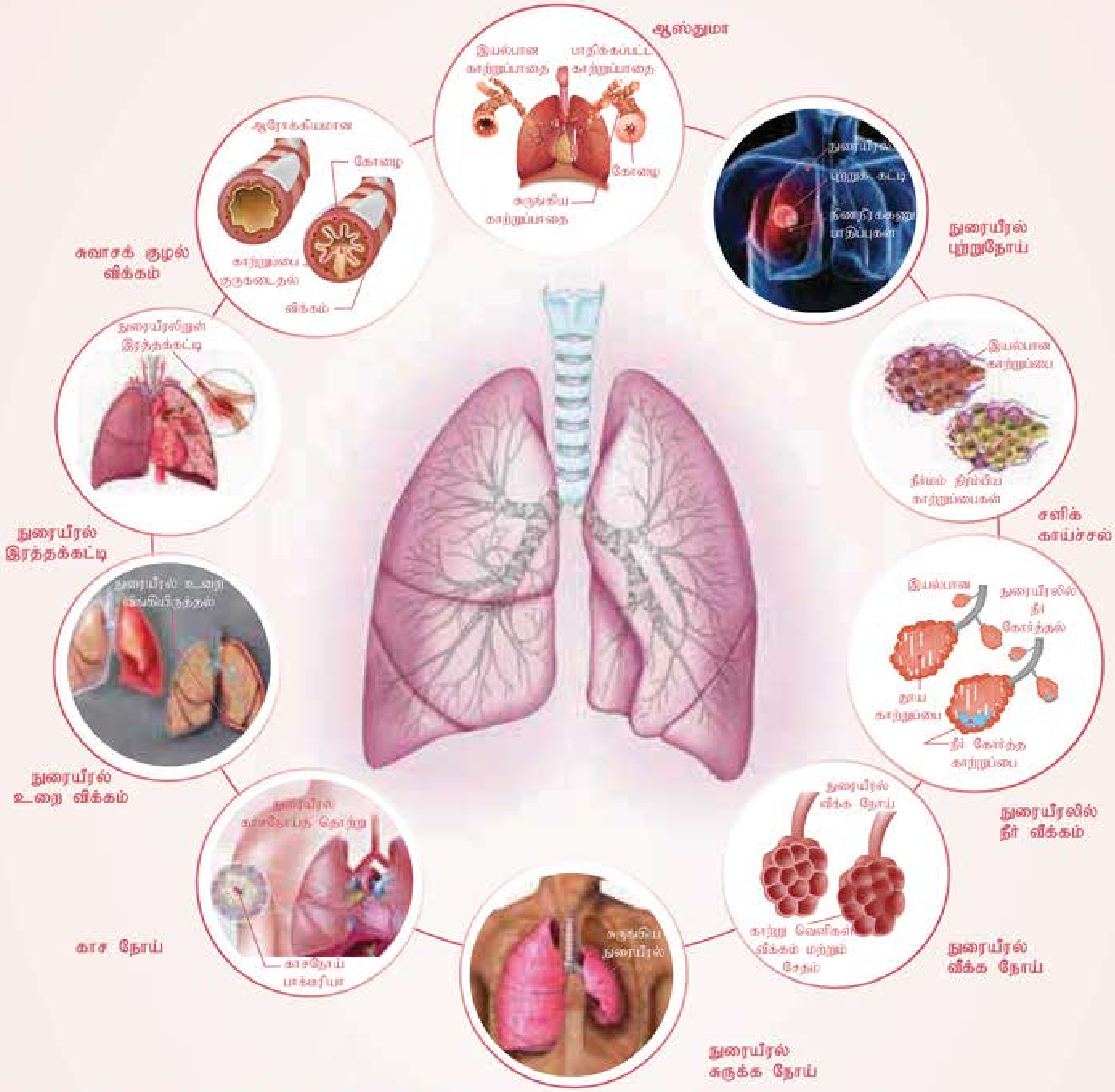
6.7 ஆக்ஸிஜன் கடத்துதலில் உள்ள சிக்கல்கள் (Problems in Oxygen transport)

ஒரு மனிதன், கடல் மட்டத்திலிருந்து 8000ஆயிரம் அடி உயரத்தில் உள்ள இடத்திற்குச் செல்லும்போது, அங்கு வளிமண்டல அழுத்தமும், ஆக்ஸிஜன் பகுதி அழுத்தமும் குறைவாக இருப்பதால், அம்மனிதனுக்கு தலைவலி, குறைசுவாசம், குமட்டல் மற்றும் தலைசுற்றல் போன்ற உடனடி மலைநோய்க்கான (Acute mountain sickness) அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன. ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபினோடு குறைவாக இணைவதே இதற்குக் காரணமாகும். அதே இடத்தில் நீண்டகாலம் வாழக்கூடிய சூழலில், அதற்கேற்பச் சுவாசமும், இரத்தச் சிவப்பணு உருவாக்கமும் சரி செய்யப்படுகின்றன. இத்தகைய சூழலைச் சமாளிக்கவே, சிறுநீரகங்களிலிருந்து அதிக அளவு எரித்ரோபாய்டின் ஹார்மோன் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்த ஹார்மோன், எலும்பு மஜ்ஜையைத் தூண்டி அதிக இரத்தச் சிவப்பணுக்களை உற்பத்தி செய்கிறது.

ஒரு மனிதன் கடலின் ஆழத்திற்குச் செல்லும் போது அம் மனிதனைச் சூழ்ந்துள்ள நீரின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதன் காரணமாக நுரையீரலின் கொள்ளளவு குறைகிறது. இக்குறைவினால், நுரையீரலுக்குள் உள்ள

சுவாச மண்டல பாதிப்புகள்

சுவாச மண்டலம் சுற்றுச்சுழல், தொழில், சுய மற்றும் சமூகக் காரணிகளால் பெரிதும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. இக்காரணிகள் பல்வேறு சுவாச மண்டலக் கோளாறுகளை உண்டாக்குகின்றன. சில கோளாறுகள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.



- நுரையீரல் இரத்தக்கட்டி (Pulmonary embolism): நுரையீரலில் ஏற்படும் இரத்தக்கட்டி.
- மார்புச்சளி (Bronchitis): என்பது கிளை மூச்சுக்குழல் சுவற்றில் ஏற்படும் வீக்கமாகும்.
- ஆஸ்துமா (Asthma): என்ற நிலையில் காற்றுப்பாதை சுருங்கி, வீங்கி மேலும் கோழையைச் சுரத்தல் ஆகும்.
- நுரையீரல் புற்றுநோய் (Lung cancer): புற்றுநோயின் விளைவு இறப்பு ஆகும். புகைபிடித்தல் நுரையீரல் புற்றுநோயின் நோய் வாய்ப்புக் காரணியாகும்.
- நிமோனியா (Pneumonia): நுரையீரல் வீங்கிய இந்நோயால் சிறிய நுண்காற்றுப்பைகளான அல்வியோலஸ் பாதிப்படைகின்றது.
- நுரையீரல் வீக்கம் (Pulmonary edema): இந்நோயில் நுரையீரல் திசு மற்றும் காற்று இடைவெளிகளில் நீர் கோர்த்தல் ஏற்படும்.
- எம்பைசீமா (Emphysema): இந்நிலையில் காற்றுப்பைகள் பெரிதாவதால் சுவாச வீதம் குறைகின்றது.
- நுரையீரல் சுருக்க நோய் (Atelectasis): காற்றுப்பைகள் சுருங்குவதால் நுரையீரலின் கதுப்பு அல்லது முழுநுரையீரலும் சுருங்கிவிடும் நிலையாகும்.
- காச நோய் (Tuberculosis): மைகோபாக்டீரியம் டியூபர்குலே எனும் பாக்டீரிய தொற்றினால் ஏற்படும் நோயாகும்.
- நுரையீரல் சவ்வு வீக்கநோய் (Pleurisy): இந்நோய் நுரையீரல் உறையான புளூராவில் ஏற்படும் வீக்கம் ஆகும்.

வாயுக்களின் பகுதி அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. இதனால் அதிகளவு ஆக்ஸிஜன் இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கிறது. இதுஒரு பயனுள்ள விளைவாக இருப்பதாகக் கருதப்பட்டாலும் இன்னொரு வகையில் ஆபத்தானது. ஏனெனில் இந்நிகழ்வினால் நைட்ரஜன் வாயுவும் அதிக அளவில் இரத்தத்தில் கலப்பதால் நைட்ரஜன் நார்கோஸிஸ் (Nitrogen narcosis) என்னும் நிலை உருவாகிறது. கடலின் ஆழத்திலிருந்து உடனடியாக மேலெழும்பி மேற்பரப்பிற்கு வரும்போது, அம்மனிதனுக்கு அழுத்தமீட்சி நோய் (bends) ஏற்படுகிறது. அதுமட்டுமல்லாமல், கரைந்த நிலையிலிருந்த நைட்ரஜன் வெளியேறுவதால் இரத்தத்தில் குமிழ்கள் தோன்றுகின்றன. சிறு குமிழ்களினால் பாதிப்பில்லை. ஆனால் பெரியகுமிழ்கள் இரத்த நுண் நாளங்களில் தங்கி இரத்த ஓட்டத்தைத் தடுக்கவோ நரம்பு முனைகளில் அழுத்தத்தையோ ஏற்படுத்தலாம். தசை மற்றும் மூட்டுகளில் வலி மற்றும் வாதம் உள்ளிட்ட நரம்பியல் கோளாறுகள் **அழுத்த மீட்சி நோயால்** ஏற்படுகிறது. ஸ்கூபா மூழ்கிகளுக்கு நைட்ரஜன் நார்கோஸிஸ் மற்றும் அழுத்த மீட்சி விடுவிப்பு நோய் (bends) பாதிப்புகள் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன.

கார்பன் –டை– ஆக்ஸைடு நச்சேற்றத்தின் போது, ஆக்ஸிஜனின் தேவை அதிகரிக்கிறது. இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறையும்போது மூச்சுத்திணறல் ஏற்பட்டுத் தோல் கரு நீல நிறமாக காணப்படுகிறது.

6.8 சுவாச மண்டலக் கோளாறுகள் (Disorders of Respiratory system)

சுற்றுச்சூழல், தொழில், தனி மனித மற்றும் சமூகக் காரணிகளால் நம் சுவாசமண்டலம் கடுமையாகப் பாதிப்படைகிறது. மனிதனில் காணப்படும் பலவகைச் சுவாசக் கோளாறுகளுக்கும் இக்காரணிகளே காரணமாகும். சுவாச மண்டலக் குறைபாடுகளில் சில கீழே விளக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

ஆஸ்துமா (Asthma)

ஆஸ்துமாவால் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள் மற்றும் மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்கள் குறுகி, உட்சுவர் வீக்கத்துடன் காணப்படும். இதனால் சுவாசிப்பது கடினமாகிறது. தூசு, மருந்துப்பொருட்கள், மகரந்தத்துகள்கள், சிலவகை உணவுப்பொருட்களான மீன்கள், இறால்கள், மற்றும் சில பழங்கள் போன்றவை ஆஸ்துமாவை ஏற்படுத்தக்கூடிய ஒவ்வாமையூக்கிகள் (Allergens) ஆகும்.

எம்ஃபைசீமா (Emphysema) (நுரையீரல் அடைப்பு)

எம்ஃபைசீமா என்பது நாள்பட்ட மூச்சுவிடத் திணறுகின்ற நிலையைக் குறிக்கும். காற்று நுண்ணறைகளின் மெல்லிய சுவர் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகச் சிதைந்து வாயு பரிமாற்றத்திற்கான சுவாசப் பரப்பு குறைவதன் காரணமாக இந்நோய் ஏற்படுகிறது. அதாவது காற்று நுண்ணறைகள் அகலப்படுதலே எம்ஃபைசீமா எனப்படுகிறது. இந்நோய்க்கான முக்கிய காரணம் புகைப்பிடித்தலாகும். ஏனெனில் இப்பழக்கம், காற்றுநுண்ணறைகளின்சுவரின்சுவாசப்பரப்பைக் குறைத்துவிடும்.

மார்புச்சளி நோய் (Bronchitis)

மூச்சுக்குழாயினை நுரையீரல்களுடன் இணைக்கும் மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள் புகை மாசுபாடு மற்றும் புகைபிடிக்கும் பழக்கம் ஆகியவற்றினால் வீக்கமடைகிறது. மார்புச்சளி நோயின் அறிகுறிகளாக இருமல், மூச்சுத்திணறல் மற்றும் நுரையீரல்களில் கோழைப்பொருள் தோன்றுதல் ஆகியவற்றைக் கூறலாம்.

நிமோனியா (சளிக்காய்ச்சல்) – (Pneumonia)

பாக்டீரியா அல்லது வைரஸ் தொற்றுகளால் நுரையீரல்கள் வீங்கிய நிலையை அடைவதற்கு நிமோனியா அல்லது சளிக்காய்ச்சல் என்று பெயர். கோழைப்பொருள் (sputum) உற்பத்தி, மூக்கடைப்பு, மூச்சுத்திணறல், தொண்டைப்புண் போன்றவை இதன் அறிகுறிகளாகும்.

காச நோய் (Tuberculosis)

மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குலே (Mycobacterium tuberculae) எனும் பாக்டீரியத்தால் இந்நோய் மனிதனுக்கு ஏற்படுகிறது. இந்நோய் தொற்று, நுரையீரல்கள் மற்றும் எலும்புகளைப் பாதிக்கும். மார்பறைக்கும் நுரையீரல்களுக்கும் இடையே திரவம் சேர்வது, இந்நோயால் ஏற்படும் முக்கியமான பாதிப்பாகும்.

தொழில் சார்ந்த சுவாசக் குறைபாடுகள் (Occupational respiratory disorders)

ஒருவர் பணிபுரியும் பணியிடத்திற்கேற்ப ஏற்பத் தொழில் சார்ந்த சுவாசக் கோளாறுகள் ஏற்படுகின்றன. கல் அரைத்தல் அல்லது கல் உடைத்தல், கட்டுமானத்தளங்கள் மற்றும் பருத்தி ஆலைகளில் பணிபுரிவோர்க்கு, அங்கு வெளியாகும் தூசுப்பொருட்கள் சுவாசப் பாதையைப் பாதிக்கின்றன. நீண்ட நாட்கள் இப்பொருட்களைச் சுவாசிக்க நேரிடும் போது நுரையீரலில் வீக்கம் ஏற்பட்டு நாரிழைக்கட்டி (fibrosis) தோன்றுகிறது. இந்நோய் நுரையீரல்களை மிகவும் கடுமையாகச் சேதப்படுத்தும். மணல்அரைத்தல் மற்றும் கல்நார் நிறுவனங்களில் பணிபுரிவோர், சிலிக்காவை தொடர்ந்து சுவாசிப்பதால் முறையே சிலிக்கோசிஸ் (silicosis) மற்றும் அஸ்பெஸ்டோஸிஸ் (asbestosis) என்ற தொழில் சார்ந்த சுவாச நோய்கள் தோன்றுகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் பணிபுரிபவர்கள் இந்நோய்களைத் தடுக்கும் பொருட்டுப் பாதுகாப்பு முகத்திரைகளை (protective masks) கண்டிப்பாக அணிந்து கொள்ள வேண்டும்.

6.9 புகைபிடித்தலால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள் (Effects of smoking)

இன்றைய இளைஞர்கள் ஆர்வக்கோளாறினால், சாகசங்கள் செய்வதாய் நினைத்து விளையாட்டுத்தனமாகப் புகைபிடிக்கத் தொடங்கி இறுதியில் மீளமுடியாத போதைக்கு அடிமையாகி விடுகின்றனர். 80% நுரையீரல் புற்றுநோய் புகைபிடித்தலால் மட்டுமே ஏற்படுகிறது என்று ஆராய்ச்சி முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன.

> **தெரிந்து தெளிவோம்**
>
> தன்னுடைய நெருங்கிய நண்பன் புகைபிடித்தலுக்கு அடிமையாக இருந்ததை உணர்ந்த சுமணன், புகைப்பிடித்தலின் தீய விளைவுகளைப் பற்றி நண்பனுக்கு விரிவாக விளக்கி அறிவுரை வழங்கினான். அவன் தன் நண்பனுக்கு புகைபிடித்தலின் தீய விளைவுகள் குறித்து என்ன சொல்லியிருப்பான்? உயிரியல் மாணவனாக அவன் என்ன புத்திமதிகளை கூறியிருப்பான் என்று நினைக்கின்றாய்?

புகையிலையை எரிப்பதால் உருவாகும் புகையை உள்ளிழுப்பதே புகைத்தல் எனப்படும். புகைபிடித்தலால் வெளியாகும் புகையில் ஆயிரக்கணக்கான தீங்குதரும் வேதிப்பொருட்கள் கலந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, நிக்கோடின், தார், கார்பன் மோனாக்சைட், அம்மோனியா, கந்தக – டை– ஆக்சைடு மற்றும் மிகச்சிறிய அளவில் ஆர்சனிக் போன்ற பொருட்கள் இப்புகையில் அடங்கியுள்ளன. கார்பன் மோனாக்சைட் மற்றும் நிக்கோடின் போன்றவை இரத்தக் குழாய்களை மிகக்கடுமையாகச் சேதப்படுத்துகின்றன. புகையிலையின் தார் நச்சுப் பொருள் சுவாசத்தின் வாயுப் பரிமாற்றத்தைப் பாதிக்கிறது. நிக்கோடின், புகைபிடித்தலைத் தூண்டக்கூடிய போதைப்பொருளாகும். இது இதயத்துடிப்பை அதிகரிப்பதுடன், இரத்த நாளங்களைக் குறுகச் செய்து, மிகைஇரத்த அழுத்தம் மற்றும் இதயநோய்களை (coronary heart diseases) தோற்றுவிக்கின்றது. கார்பன் மோனாக்ஸைடு திசுக்களுக்கான ஆக்ஸிஜன் விநியோகத்தைக் குறைக்கிறது. புகைபிடிக்காதவர்களை விடப் புகைபிடிப்பவர்கள் நுரையீரல் புற்றுநோய், வாய் மற்றும் தொண்டைப்புற்று நோயால் அதிகம் பாதிக்கப்படுகின்றனர். மேலும் புகைபிடித்தலால் வயிறு, கணையம் மற்றும் சிறுநீர்ப்பை போன்ற உறுப்புகளிலும் புற்றுநோய் உண்டாகிறது. அதுமட்டுமல்லாது விந்தணுக்களின் எண்ணிக்கையையும் குறைகிறது.

புகைபிடித்தல், சுவாசப்பாதை மற்றும் காற்றுப்பைகளையும் சிதைப்பதால் நுரையீரல் அடைப்பு மற்றும் நாள்பட்ட மார்புச்சளி நோய் ஆகியவற்றை உண்டாக்கும். இவ்விரு நோய்களும் ஆஸ்துமாவுடன் இணைந்து முற்றிய நுரையீரல் பாதை அடைப்பு நோய் (Chronic Obstructive Lungs Disease- COLD) என அழைக்கப்படுகிறது. ஒருவர் புகைபிடித்தலால் வெளியேறும் 85% புகை அவராலேயே உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. அவருக்கு அருகில் இருப்பவர்கள் இப்புகையை உள்ளிழுத்து மறைமுகப் புகைபிடிப்பவர்களாகி (passive smokers) அவர்களும், இதனால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள். புகைபிடிக்கும் பழக்கம் உள்ளவர்களுக்குத் தகுந்த வழிகாட்டுதலும் கருத்துரையும் (Counselling) வழங்குவதால் இப்பழக்கத்திலிருந்து அவர்களை மீட்க இயலும்.

வியப்பூட்டும் உண்மைகள்

- உலகக் காசநோய் தினம் மார்ச் 24.
- நேரடி கண்காணிப்பு சிகிச்சை (Direct Observation Therapy (DOTs) மூலம் 95% காசநோயாளிகளைக் குணப்படுத்தலாம்.
- நுரையீரல்களின் பரப்பளவு ஏறத்தாழ ஒரு டென்னிஸ் மைதானத்தின் அளவை ஒத்தது (525 அடி நீளம்).
- ஒரே ஒரு நுரையீரலுடன் ஒருவர் உயிர் வாழ முடியும்.
- பதிவு செய்யப்பட்ட மிக அதிவேகத்தும்மல், 165 கி.மீ/ மணி.
- பெரியவர்கள் ஒரு நிமிடத்திற்கு 12–16 முறையும்,பிறந்த குழந்தைகள் 30–60 முறையும் சுவாசிக்கின்றனர்.
- நுரையீரல்களுக்குள் அதிக அளவு ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொள்ளக் கொட்டாவி விடுதல் உதவுகிறது. ஆக்ஸிஜன் குறைபாட்டை மூளை உணர்ந்தவுடன் அதற்குரிய நரம்புகளின் வழியே மைய நரம்பு மண்டலத்திற்குச் செய்தி அனுப்பிக் கொட்டாவியைத் தூண்டுகிறது. இதன் மூலம் உடலின் ஆக்ஸிஜன் தேவை பூர்த்தி செய்யப்படுகிறது.
- வாய்வழிச் சுவாசம் சிறுநீர்ப்பையைச் சுருங்கச் செய்து நள்ளிரவில் சிறுநீர் கழிக்கும் உந்துதலை ஏற்படுத்தும்.
- நம்மால் 30 வினாடிகளிலிருந்து ஒரு நிமிடம் வரை மூச்சை அடக்க முடியும்.
- விக்கல்கள் அவசரமாக உணவை உண்ணும் போதும், எப்போதாவது உதரவிதானத்தில் சுருட்டி இழுத்தல் ஏற்படுவதாலும் தோன்றலாம்.

செயல்பாடு:

வெளிச்சுவாசக் காற்றில் கார்பன்- டை –ஆக்சைடு உள்ளதைத் கண்டறிதல்.

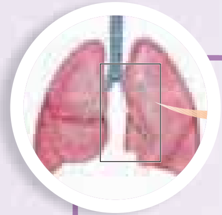
A மற்றும் B எனும் இரு ஆய்வுக்குழாய்களில் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை (கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைட்) எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். ஒரு உறிஞ்சுகுழலின் மூலம் வெளிச்சுவாசக்காற்றை A ஆய்வுக்குழாயினுள் ஊதி செலுத்த வேண்டும்.

B ஆய்வுக்குழாயினுள் வளி மண்டலக்காற்றை சுமார் 15 நிமிடங்களுக்கு ஊசி மூலம் செலுத்த வேண்டும். இப்போது இரு ஆய்வுக்குழாய்களிலும் தோன்றும் மாற்றத்தைக் கவனிக்க வேண்டும். A ஆய்வுக் குழாயில் உள்ள சுண்ணாம்பு நீர் பால் போன்று மாறுவதால் அதில் கார்பன் –டை –ஆக்சைடு உள்ளதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

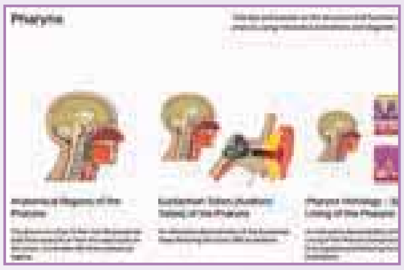
இணையச்செயல்பாடு

சுவாசம்

Respiration

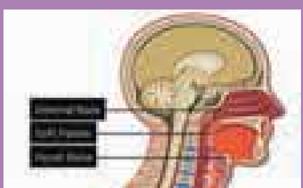


சுவாச மண்டலத்தின் அமைப்பையும் அதன் பணிகளையும் தெரிந்து கொள்வோமா!



படிகள்

1. கீழ்க்கண்ட உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி Respiratory System என்ற பக்கத்தினைத் திறக்கவும். அட்டவணையில் உள்ள பாகங்களுள் "Nasal cavity" ஐ தேர்வு செய்து அதன் அமைப்பையும் மற்றும் பணியையும் தெரிந்து கொள்ளலாம்,
2. தற்போது சாளரத்தின் உரலிக்கு அருகேயுள்ள ← என்னும் பொத்தானை அல்லது விசைப்பலகையில் உள்ள backspace பொத்தானைச் சொடுக்கி முன்னிலைக்குச் சென்று Pharynx என்பதனைத் தெரிவு செய்து அதன் அமைப்பையும் பணிநிலையையும் தெரிந்துகொள்ளலாம்.
3. மேற்கண்ட வழிமுறைகளின் படி ஒவ்வொரு உறுப்பின் அமைப்பையும், பணிகளையும் தெரிந்து கொள்ளலாம்.
4. ஒவ்வொரு உறுப்பிற்குமான செயல்பாட்டுச் சாளரத்திற்கானக் கீழ்ப்பகுதியில் கூடுதல் தகவல்கள் குறிப்புகளாகத் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றைப் பயன்படுத்தி மேலும் பல தகவல்களை அறிந்துகொள்ளலாம்.



படி 1

படி 2

படி3

படி 4

Respiratory System's உரலி
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

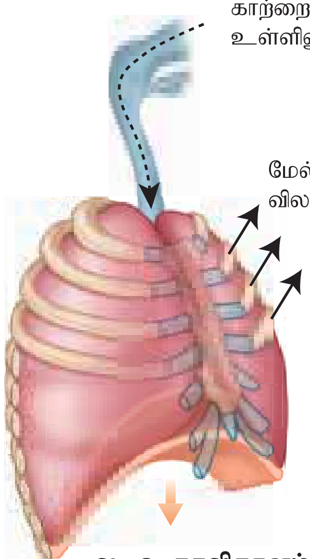
B130_11_Z00_TM

* படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

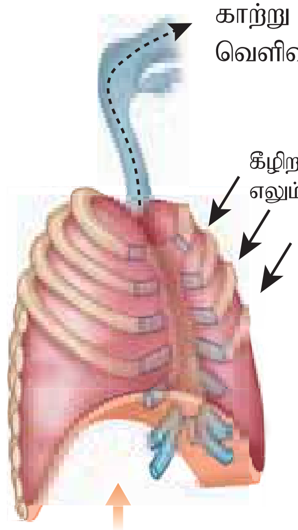
கருத்து வரைபடம்

சுவாசம் நடைபெறும் விதம்

- மார்பறையில் தோன்றும் அழுத்த வேறுபாடுகளால் உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச்சுவாசம் நடைபெறுகிறது.
- உதரவிதானம், வெளிவிலா எலும்பிடைத் தசைகள் மற்றும் உள்விலா எலும்பிடைத் தசைகள் போன்றவை சுருங்கி விரிதலால் மார்பறைக் கொள்ளளவு குறையவோ அல்லது கூடவோ செய்கிறது.
- மார்பறை சுருங்குதல் அல்லது விரிவடைதலால் சுவாசச்செயல் நடைபெறுகிறது.
- **உட்சுவாசம்**
  - இது ஒரு செயல்மிகு நிகழ்ச்சியாதலால் காற்றானது நுரையீரல்களுள் செல்கிறது.
  - வெளிவிலா எலும்பிடைத் தசைகள் சுருங்குவதால் விலா எலும்புகள் மேற்புறத்திலும், வெளிநோக்கியும் அசைகின்றன.
  - உதரவிதானச் சுருக்கமானது மீள்தன்மையற்ற, மேற்குவிந்த உதரவிதானத்தின் மையப்பகுதி தட்டையாகிறது.
- **வெளிச்சுவாசம்**
  - இது ஒரு மந்தமான செயலாதலால் நுரையீரல்களிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.
  - உதரவிதானம் தளர்ந்து மீண்டும் தனது மேற்குவிந்த அமைப்பை அடைகிறது.
  - உள்விலா எலும்பிடைத்தசைகள் சுருங்குவதால் விலா எலும்புகள் பழைய நிலைக்குத் திரும்புகின்றன.



அ. உதரவிதானம் கீழ்நோக்கி

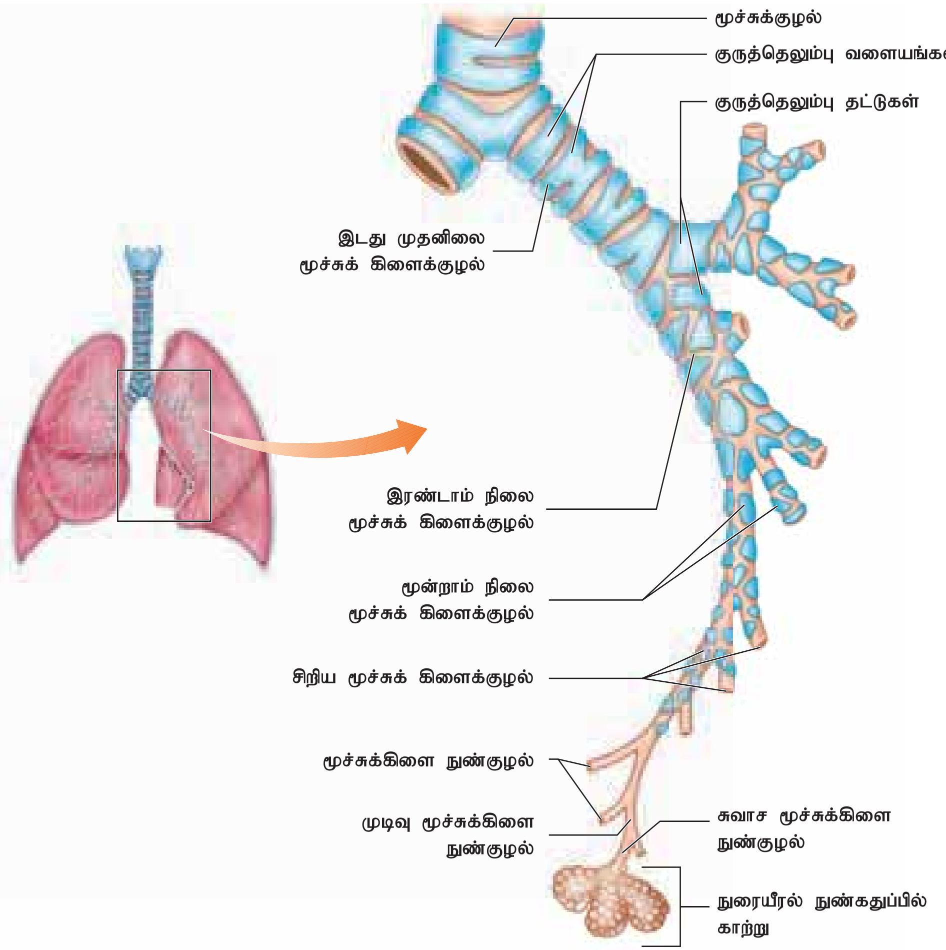


ஆ. உதரவிதானம் மேல்நோக்கி

சுவாச மண்டலம்

- நாசி
- நாசிப்பள்ளம், வாய்க்குழி
- தொண்டை
- குரல்வளை
- மூச்சுக்குழல்
- மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள்
  - இரண்டாம் நிலை மூச்சுக் கிளைக்குழல்கள்
  - மூன்றாம் நிலை மூச்சுக் கிளைக்குழல்கள்
  - மிகச்சிறிய மூச்சுக் கிளைக்குழல்கள்
  - நுண் மூச்சுக் கிளைக்குழல்கள்
  - முடிவு நுண் மூச்சுக் கிளைக்குழல்
  - சுவாச நுண் மூச்சுக் கிளைக்குழல்
  - காற்று நுண்ணறைகள்

காற்று நுண்ணறைகளின் சுவர் : ஓரடுக்கு எளிய தட்டை எபிதீலியம் அதிகபட்ச புறப்பரப்பு மற்றும் குறைந்த விரவல் தொலைவு.



பாடச் சுருக்கம்

அதிக ஆக்ஸிஜன் கலந்த காற்றை உள்ளிழுத்து அதிகப்படியான CO_2 கலந்த காற்றை வெளியிடும் செயலுக்குச் சுவாசம் என்று பெயர். உட்சுவாசத்தின் மூலம் உள்ளிழுக்கப்பட்ட மாசுபடுத்திகளும், நுண்கிருமிகளும் நாசித்துவாரங்களில் உள்ள உரோமங்கள் மற்றும் கோழைப்படலத்தால் வடிகட்டப்படுகின்றன.

சுவாசமானது, உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச்சுவாசம் என இரு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. இவ்விரு நிலை சுவாசங்களும் நுரையீரல்களுக்கும், வளிமண்டலத்திற்கும் இடையே நிலவும் அழுத்த வேறுபாடு காரணமாகவே நடைபெறுகிறது.

ஆக்ஸிஜன், இரத்தத்தில் உள்ள பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலையிலும், இரத்தச் சிவப்பணுக்களிலுள்ள ஹீமோகுளோபினுடன் இணைந்த நிலையிலும் கடத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறுடனும் நான்கு ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகள் இணைகின்றன. ஆக்ஸிஜன் பிரிதல் வளைவில் உள்ள சிக்மாய்டு அமைப்பு ஆக்ஸிஜன் ஏற்புத்தன்மை அதிகரிப்பைக் காட்டுகிறது.

இரத்தத்தில் கரைந்த நிலையில் உள்ள CO_2, ஆனது கார்பமைனோ ஹீமோகுளோபின் மற்றும் பைகார்பனேட்டுகளாக கரைந்த நிலையில் கடத்தப்படுகின்றன. இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் கார்பமைனோ ஹைட்ரேஸை வினையூக்கியாகக் கொண்டு, இரத்தச் சிவப்பணுக்களினுள் நீரும் கார்பன்டை ஆக்சைடும் இணைந்து பைகார்பனேட் உருவாகின்றது. மூளையின் முகுளத்தில் உள்ள சுவாசமையம் சுவாசத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

நுரையீரல் கொள்ளளவுகள் மற்றும் நுரையீரல் திறன்கள் போன்றவை இயல்பான சுவாசத்தின்போது உட்சுவாசத்திலும் வெளிச்சுவாசத்திலும் உள்ளிழுக்கப்படும் மற்றும் வெளியிடப்படும் காற்றின் அளவைக் குறிப்பிடுகின்றன. காற்றில் கலந்துள்ள மாசுபடுத்திகள், நோயூக்கிகள் மற்றும் இதர வேதிப்பொருட்களால் நமது சுவாசமண்டலம் கடும் பாதிப்புக்குள்ளாகிறது. சிகரெட் புகைப்பவர்களில் பொதுவாகக் காணப்படும் நுரையீரல் புற்றுநோயும், எம்ஃபைசீமாவும் குணப்படுத்தமுடியாத நோய்களாகும்.

கடல் மட்டத்திற்குமேல் அதிக உயரத்தில் வளிமண்டல அழுத்தம் மிகவும் குறைவாக உள்ளதால் அங்குள்ள மனிதர்கள் மலை நோய்களுக்கு (Altitude sickness) ஆளாகின்றனர். மேற்பரப்பிகள், எம்ஃபைசீமா, ஆஸ்துமா, பயனற்ற இடம் போன்றவை பற்றியும் இந்தப் பாடத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

கடுமையான உடற்பயிற்சியின் போது சுவாசவீதம் அதிகரிக்கிறது.

கலைச் சொற்கள் (Glossary)

மூச்சுத் தடை அப்நோயியா (Apnoea)	தற்காலிகமாகச் சுவாசம் நிறுத்தப்படுதல்
புத்தகச் செவுள்கள் (Book gills)	நீர்வாழ் லிமுலஸில் உள்ள சுவாச உறுப்பு
புத்தக நுரையீரல் (Book lungs)	தேள், சிலந்தி போன்றவற்றின் சுவாச உறுப்பு
சளி (COLD)	நாள்பட்ட நுரையீரல் பாதை அடைப்பு நோய்
டிஸ்ப்னோயா	வலியுடன் கூடிய சுவாசம்
குரல் வளை மூடி (Epiglottis)	குரல்வளை திறப்பை மூடியுள்ள மெல்லிய மீட்சித்தன்மை கொண்ட குருத்தெலும்பாலான சிறு மடலாகும். இது குரல் வளைக்குள் உணவு செல்வதைத் தடுக்கிறது
ஹீமோகுளோபின் (Haemoglobin)	முதுகெலும்பிகளின் இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் உள்ள சிவப்பு நிறமியாகும். இது இரத்தத்திற்குச் சிவப்பு நிறத்தைத் தருகிறது.
ஹெர்ரிங் ப்ரூயர் எதிர்வினை	நுரையீரல் அதிகமாக விரிவடைதலுக்கு எதிரான தற்காப்பு வினை.
ஹைபாக்ஸியா (Hypoxia)	தேவையான அளவிற்குத் திசுக்கள் ஆக்ஸிஜனை பெறாத நிலை.
காற்றுடைமார்பு (Pneumothorax)	புளூரல் இடைவெளியில் காற்றுள்ள நிலை. இது நுரையீரல்களைச் சிதைக்கும்.

குரல் நாண் (Vocal cords)	ஒலி உற்பத்தியைக் கட்டுப்படுத்தும் நாண்கள். இதற்குக் குரல்வளை (அ) ஒலிப்பெட்டகம் என்னும் பெயருமுண்டு.
கொட்டாவி (Yawning)	கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு அளவு அதிகரிப்பதனால் ஏற்படும் நீண்ட நேர உட்சுவாசம்

மதிப்பீடு

4HH8ZS

1. சுவாசத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது

   அ) பெருமூளை ஆ) முகுளம்

   இ) சிறுமூளை ஈ) பான்ஸ்

2. எலும்பிடைத் தசைகள் இதனிடையே அமைந்துள்ளன

   அ) முதுகெலும்புத் தொடர்

   ஆ) மார்பெலும்பு

   இ) விலா எலும்புகள்

   ஈ) குரல்வளைத் துளை.

3. பூச்சிகளின் சுவாச உறுப்புகள்

   அ) மூச்சுக்குழல்கள் ஆ) செவுள்கள்

   இ) பச்சை சுரப்பிகள் ஈ) நுரையீரல்கள்

4. ஆஸ்துமா ஏற்படக் காரணம்

   அ) புளூரல் குழிக்குள் இரத்தப்போக்கு

   ஆ) மூக்கில் தொற்று

   இ) உதரவிதானச் சேதம்

   ஈ) நுரையீரல் தொற்று

5. ஆக்சிஜன் பிரிகை நிலை வளைவின் வடிவமானது

   அ) சிக்மாய்டு ஆ) நேர்க்கோடு

   இ) வளைந்தது ஈ) நீள்சதுர மிகை வளைவு

6. ஒரு சாதாரண மனிதனின் மூச்சுக்காற்று அளவு

   அ) 800 மிலி ஆ) 1200மிலி

   இ) 500 மிலி ஈ) 1100–1200மிலி

7. உட்சுவாசத்தின் போது உதரவிதானம்

   அ) விரிவடைகிறது

   ஆ) எந்த மாற்றமும் இல்லை

   இ) தளர்ந்து மேற்குவிந்த அமைப்பைப் பெறுகிறது

   ஈ) சுருங்கித் தட்டையாகிறது.

8. இரத்தத்தின் மூலம் நுரையீரலுக்குச் செல்லும் கார்பன் டை ஆக்சைடின் நிலை

   அ) கார்பானிக் அமிலம்

   ஆ) ஆக்சிஹீமோகுளோபின்

   இ) கார்பமினோஹீமோகுளோபின்

   ஈ) கார்பாக்சி ஹீமோகுளோபின்

9. நுரையீரல்களுக்குள் 1500 மிலி காற்று இருக்கும் நிலை

   அ) உயிர்ப்புத்திறன்

   ஆ) மூச்சுக்காற்று அளவு

   இ) எஞ்சிய கொள்ளளவு

   ஈ) உள்மூச்சு சேமிப்புக் கொள்ளளவு

10. உயிர்ப்புத் திறன்என்பது

   அ) மூச்சுக்காற்று அளவு + உட்சுவாசசேமிப்புக் கொள்ளளவு

   ஆ) மூச்சுக்காற்று அளவு + வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு

   இ) எஞ்சிய கொள்ளளவு + வெளிச்சுவாசசேமிப்புக் கொள்ளளவு

   ஈ) மூச்சுக்காற்று அளவு + உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு + வெளிச்சுவாசசேமிப்புக் கொள்ளளவு.

11. நீண்ட ஆழ்ந்த மூச்சுக்குப்பின் சில வினாடிகள் நாம் காற்றை சுவாசிப்பதில்லை இதற்குக் காரணம் .

   அ) இரத்தத்தில் அதிக CO2 இருப்பதால்.

   ஆ) இரத்தத்தில் அதிக O2 இருப்பதால்.

   இ) இரத்தத்தில் குறைவான CO2 இருப்பதால்.

   ஈ) இரத்தத்தில் குறைவான O2 இருப்பதால்.

12. புகைபிடித்தலினால் கீழ்க்கண்ட எந்தப் பொருள் வாயு பரிமாற்ற மண்டலத்தினை பாதிக்கிறது.

அ) கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் புற்று நோய் காரணிகள்

ஆ) கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் நிக்கோடின்

இ) புற்று நோய் காரணிகள் மற்றும் தார்

ஈ) நிக்கோடின் மற்றும் தார்

13. பத்தி I இல் நோய்களும் பத்தி II இல் அதற்கான அறிகுறிகளும் தரப்பட்டுள்ளன. சரியான இணையைத் தேர்ந்தெடு

பத்தி- I	பத்தி–II
P) ஆஸ்துமா	i) அடிக்கடி உருவாகும் மார்பு சளி
Q) எம்ஃபைசீமா	ii) காற்று நுண்ணறைகளில் வெள்ளையணுக்கள் குழுமுதல்
R) நிமோனியா	iii) ஒவ்வாமை

அ) P = iii Q = ii R = i

ஆ) P=iii Q = i R = ii

இ) P=ii Q = iii R = i

ஈ) P=ii Q = i R = iii

14. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது நுரையீரலில் நடைபெறும் வாயுப் பரிமாற்றத்தைச் சிறப்பாக விளக்குகிறது?

அ) சுவாசத்தின் போது காற்று நுண்ணறைக்குள் வாயு நுழைவதும் வெளியேறுவதும் நடைபெறுகிறது.

ஆ) இரத்த நுண் நாளங்களிலிருந்து கார்பன் –டை – ஆக்ஸைடு காற்று நுண்ணறையில் உள்ள காற்றில் விரவிச் செல்கிறது.

இ) இரத்தம் மற்றும் காற்று நுண்ணறைகளுக்கிடையே அடர்த்தி வேறுபாட்டின் காரணமாக ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் –டை– ஆக்ஸைடு விரவிச் செல்கிறது.

ஈ) காற்று நுண்ணறைகளிலிருந்து ஆக்ஸிஜன், ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்திற்குள் விரவிச் செல்கிறது.

15. சரியான இணையைத் தேர்ந்தெடு

பத்தி- I	பத்தி–II
(P) உட்சுவாசத்திறன்	i. உட்சுவாசத்திற்குப்பிறகு வலிந்து சுவாசிக்கப்படும் காற்றின் அதிகப் பட்ச கொள்ளளவு
(Q) வெளிச்சுவாசத்திறன்	ii.வெளிச்சுவாசத்திற்குப் பிறகு நுரையீரலில் உள்ள காற்றின் கொள்ளளவு
(R) உயிர்ப்பு த்திறன் அல்லது முக்கியத்திறன்	iii.வெளிச்சுவாசத்திற்குப் பிறகு உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றின் கொள்ளளவு
(S) FRC	iv.உட்சுவாசத்திற்குப் பிறகு வெளியேற்றப்படும் காற்றின் கொள்ளளவு

அ) P–i Q–ii R–iii S–iv

ஆ) P–ii Q–iii R–iv S–i

இ) P–ii Q–iii R–i S–iv

ஈ) P–iii Q–iv R–i S–ii

16. சரியான இணையைப் பொருத்துக.

பகுதி – I	பகுதி – II
(P) மூச்சுக் காற்று அளவு	i. 1000 முதல் 1100 மி.லி. வரை
(Q) எஞ்சிய கொள்ளளவு	ii.500 மி.லி.
(R) வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு	iii.2500 முதல் 3000 மி.லி. வரை
(S) உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு	iv.1100 முதல் 1200 மி.லி. வரை

அ) P–ii Q–iv R–i S–iii

ஆ) P–iii Q–ii R–iv S–i

இ) P–ii Q–iv R–iii S–i

ஈ) P–iii Q–iv R–i S–ii

17. தட்டைப்புழு, மண்புழு, மீன், இறால், கரப்பான் பூச்சி மற்றும் பூனை ஆகியவற்றின் சுவாச உறுப்புகளின் பெயர்களைக் கூறு.

18. இரத்த சிவப்பணுக்களில் பைகார்பனேட் உற்பத்தியை ஊக்குவிக்கும் நொதியின் பெயரைக் கூறு.

19. காற்றானது நாசியிலிருந்து மூச்சுக்குழாயை அடையப் பல உறுப்புகளைக் கடந்து செல்கிறது. அவ்வுறுப்புகளின் பெயர்களை வரிசைப்படுத்து.

20. உணவு விழுங்கப்படும்போது குரல் வளையை மூடும் சுவாச அமைப்பு எது?

21. மூச்சுக்குழாயில் காற்று செல்லும் வழியில் எதிர்ப்புத் திறன் மிகவும் குறைவு. ஏன்? ஏதேனும் இரண்டு காரணங்களைக் கூறு.

22. கடல் மட்டத்திற்கு மேல் அதிக உயரத்தில் நீண்டநாள் வாழ ஒருவரின் உடல் எவ்வாறு சரிசெய்துகொள்கிறது?

23. வாயுக்களின் ஊடுருவல் நுண் காற்றுப்பை பகுதிகளில் மட்டுமே நடைபெறுகிறது. சுவாச மண்டலத்தின் வேறு எந்தப் பகுதியிலும் இது நடைபெறுவதில்லை. விவாதிக்கவும்.

24. சுவாசப் பாதையை விளக்கும் தொடர் விளக்க வரைபடத்தை (flow chart) வரைக.

25. நிமோனியா ஏன் ஒரு ஆபத்தான நோயாகக் கருதப்படுகிறது?

26. எந்தவொரு நிலையில் ஆக்ஸிஜன் கடத்தலில் சிக்கல்கள் ஏற்படுகிறது என்பதை விளக்கு.

போட்டித் தேர்வுக்கான பகுதி (Competitive Exam Corner)

ஒருவருக்கு நுரையீரலில் அடைப்பு ஏற்பட்டது. அவரை சோதித்த மருத்துவர்கள், நன்கு ஓய்வெடுக்க வேண்டும் என்று அறிவுறுத்திய பிறகு உள்ளிழுக்கும் மருந்தையும் பரிந்துரை செய்தனர். அப்படியானால் அவர் என்ன நோயினால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளார்? அந்நோயின் அறிகுறிகளைப் பட்டியலிடுக.

கிராமத்திலிருந்து நகரத்துக்கு வந்த ஒருவர், காற்று மாசுபடுத்திகளான துகள்களை மூச்சுக்காற்றுடன் உள்ளிழுத்ததால் சுவாசநோயால் பாதிக்கப்பட்டார். அவருடைய இந்த நிலைக்கான காரணம் என்ன? துகள் மாசுபடுத்திகள் எவ்வாறு அவரை பாதித்துள்ளன என்பதைப் பற்றியும் உன் கருத்துகளைக் கூறு.

ஒரு கல் உடைக்கும் தொழிற்சாலையில் பணியாற்றி வந்த ஒருவரின் தாய், திடீரென மயக்கமடைந்ததால் மருத்துவ மனைக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டார். அவருடைய நுரையீரலில் நாரிழைகள் இருப்பதை மருத்துவர்கள் கண்டறிந்தனர். அவர் எந்த நோயால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளார்? இதை எவ்வாறு தீர்க்கலாம்?

பார்வை நூல்கள்

1. Guyton A.C. and Hall. J.E, (2006) Textbook of Medical Physiology– Eleventh Edition Elsevier Saunders, International Edition ISBN 0–8089–2317–X.
2. 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.
3. Dee Unglaub Silverthron, Human physiology –an integrated approach – 7th Edition – Pearson Global edition.
4. Elaine N. Marieb and Katja Hoehn (2010). Human Anatomy and Physiology Eighth Edition, Benjamin Cummings, Pearson. New York.
5. Lauralee Sherwood and Robert kell. (2007). Human physiology from cells to systems. First Canadian Edition Nelson Education Ltd, Toronto, Ontario MIK SG4.
6. Moyes and Schulte, 2016 Principles of Animal Physiology– 2 nd edition, Pearson
7. Muthayya N.M., 2010 Human physiology– 4th edition, Jaypee brother medical publishers.

இணையத் தொடர்புக்காக

http://kidshealth.org/kid/closet/movies/how_the_body_works_interim.html

அலகு – III

பாடம் – 7

உடல் திரவங்கள் மற்றும் சுற்றோட்டம்

வீச்சுக் கொள்ளளவு சிரைத்தொகுப்பில் இருந்து திரும்பும் இரத்தத்தைச் சார்ந்தது.

பாடஉள்ளடக்கம்

7.1 உடல் திரவங்கள்

7.2 இரத்தக்குழாய்கள் – தமனிகள், சிரைகள் மற்றும் இரத்த நுண்நாளங்கள்

7.3 சுற்றோட்டப் பாதைகள்

7.4 மனிதச் சுற்றோட்ட மண்டலம்

7.5 இரட்டை சுற்றோட்டம்

7.6 இதயச்செயல்களை நெறிப்படுத்துதல்

7.7 சுற்றோட்ட மண்டலக் கோளாறுகள்

7.8 நோயைக் கண்டறிதலும் சிகிச்சை முறையும்

கற்றலின் நோக்கம்:

4HH52F

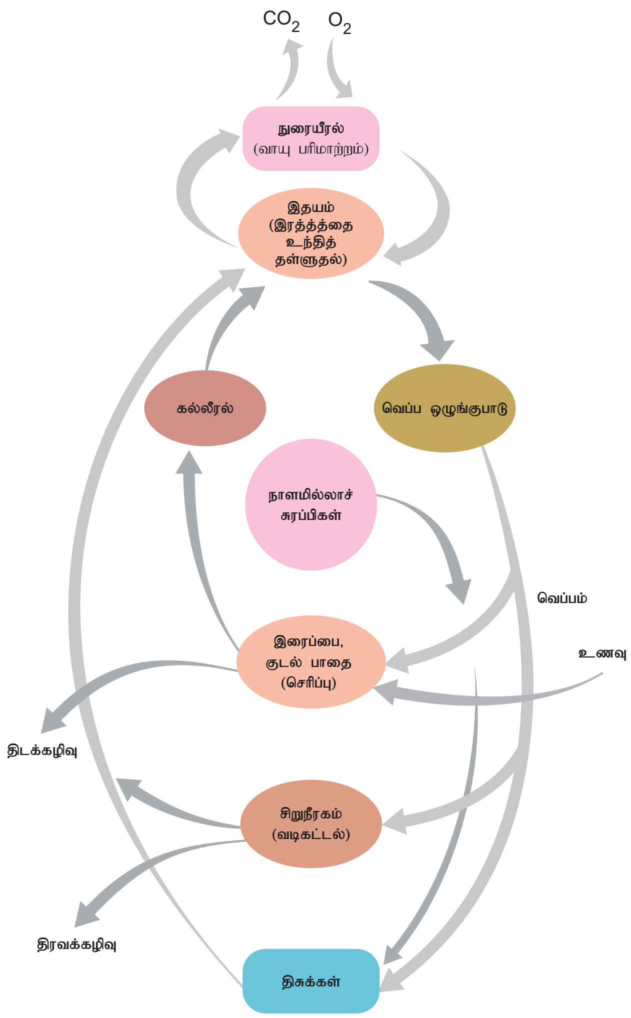
- *உடல் திரவங்களின் முக்கியத்துவத்தைப் புரிந்து கொள்ளுதல்*
- *இரத்தச் செல்கள், பலவகை இரத்த வகைகள் மற்றும் இரத்தம் உறைதலுக்கான காரணிகளை அடையாளம் கண்டு விளக்குதல்.*
- *இரத்தக் குழாய்களை வேறுபடுத்தி அவற்றின் பண்புகளை அறிதல்.*
- *மனிதச் சுற்றோட்ட மண்டலத்தை அறிந்து கொள்ளுதல்.*
- *இதயச் சுழற்சியைப் புரிந்து கொண்டு அதை எலக்ட்ரோ கார்டியோ கிராமின் முகடுகளுடன் தொடர்பு படுத்துதல்.*
- *இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தின் கோளாறுகளை (அசாதாரண நிலைகளை) கண்டறிதல்*

விலங்குகள் குறிப்பாகப் பாலூட்டிகள் போன்ற பெரிய விலங்குகள் மிகவும் சுறுசுறுப்புடன் இயங்குகின்றன. விலங்குகள் இடப்பெயர்ச்சியைச் சார்ந்து உணவைப் பெறுகின்றன. இச்செயல் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி நடைபெறுகிறது. ஆற்றல் சம்பந்தப்பட்ட செயல்பாடுகள் அனைத்தும் நரம்பு மண்டலம் அனுப்பும் நரம்புத் தூண்டல்களால் ஒருங்கிணைக்கப்படுகின்றன. உயிருக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜன், மற்றும் உணவுப்பொருட்களை அனைத்து உயிருள்ள செல்களுக்கும் வழங்க வேண்டும். அங்கு நடைபெறும் வளர்சிதை மாற்றத்தின் விளைவாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு மற்றும் கழிவுப் பொருட்கள் போன்றவை நீக்கப்பட வேண்டும். எனவே, செல்களுக்கு உள்ளேயும், வெளியேயும் பொருட்களைக் கடத்த ஒரு நேர்த்தியான கடத்தும் செயல்முறை தேவைப்படுகின்றது. வெவ்வேறு விலங்குகளில் வெவ்வேறு முறையில் இப்பொருட்கள் கடத்தப்படுகின்றன. சிறிய விலங்குகளான கடற்பஞ்சுகளிலும் குழியுடலிகளிலும் சுற்றோட்ட மண்டலம் கிடையாது. ஆனால் அவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள நீர், உடற்குழிப் பகுதிகளுக்குள்

சென்று வெளியேறும் வகையில் அவற்றின் உடலமைப்பு உள்ளது. இதனால் உட்சூழலும் நீரில், அவ்வுயிரினங்களின் செல்கள் தங்களிடம் உள்ள பொருட்களை எளிய விரவல் முறையில் பரிமாறிக்கொள்கின்றன. சிக்கலான உடலமைப்பைக் கொண்ட விலங்குகளில் பொருட்களைக் கடத்தச் சிறப்பு திரவமும், பெருமளவில் பொருட்களைப் பெரும் பாய்வு முறையில் (Bulk flow) விரைந்து கடத்த அவற்றின் உடலினுள் நன்கு கட்டமைக்கப்பட்ட சுற்றோட்ட மண்டலமும் உள்ளன. அதாவது சுவாசம், உணவூட்டம் மற்றும் கழிவு நீக்கம் போன்ற உடற்செயலியல் நிகழ்வுகளுக்குப் பெரும் பாய்வு முறை அடிப்படையாக அமைகிறது. எளிய விரவல் முறையை விட இம்முறையினால் பொருட்கள் தொலைவிலுள்ள உறுப்புகளுக்கும் விரைவாக எடுத்துச்செல்லப்படுகின்றன. மனிதனின் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தின் மூலம் ஒரு மில்லி லிட்டர் இரத்தமானது 60 வினாடிகளில் இதயத்திலிருந்து பாதம் வரை சென்று மீண்டும் இதயத்திற்கு வந்து சேர்ந்து விடுகிறது. இதே அளவு இரத்தம் விரவல் முறை மூலம் செல்ல 60 ஆண்டுகள் தேவைப்படலாம்.

வேதித் தூண்டல்களை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்துக்கு அனுப்புவதோடு மட்டுமல்லாமல் தொற்றினால் பாதிக்கப்பட்ட திசுக்களுக்கு நோய் எதிர்ப்பாற்றலுக்கான செல்களையும் அனுப்புவதன் மூலம், உடலியல் செயல்பாடுகளை சுற்றோட்ட மண்டலம் ஒருங்கிணைக்கின்றது. உடலில் உட்சூழல் நிலையாக இருக்கும்படி பராமரித்து உடலின் சமநிலையைப் பேண இத்தகைய செயற்பாடுகள் தேவையாகின்றன. சுவாச வாயுக்களைக் கடத்துதல், ஹார்மோன்கள், உணவூட்டப் பொருட்கள், வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுகள் மற்றும் வெப்பநிலை பராமரிப்பு ஆகியன சுற்றோட்ட மண்டலத்தால் மேற்கொள்ளப்படும் பணிகளாகும் என்பதைப் படம் 7.1 வழி அறியலாம்.

சுற்றோட்ட மண்டலத்தின் மூலம் ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் – டை – ஆக்ஸைடு நுரையீரல் மற்றும் திசுக்களுக்கிடையே பரிமாறப்படுகிறது. ஊட்டப் பொருள்கள் செரிமான மண்டலத்திலிருந்து கல்லீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. திசுக்களிலிருந்து கழிவுப் பொருள் இரத்தத்தின் மூலம் எடுத்துச்



படம் 7.1 சுற்றோட்ட மண்டலத்தின் முக்கியப் பணிகளை விளக்கும் படம்.

செல்லப்பட்டு இறுதியாகச் சிறுநீரகத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. மேலும், இலக்கு உறுப்புகளுக்கு ஹார்மோன்களைக் கடத்தும் பணியையும் சுற்றோட்ட மண்டலம் செய்கின்றது. உடல் திரவங்களின் சமநிலை பேணுதல் மற்றும் உடல் வெப்பநிலை பராமரித்தல் (வெப்பப் பரிமாற்றம்) போன்றவற்றையும் சுற்றோட்ட மண்டலம் மேற்கொள்கின்றது.

இதயத்திற்கும் மூளைக்குமான இரத்தச் ஓட்டத்தை இரத்த சுற்றோட்ட மண்டலத்தின் சமநிலை ஒழுங்குபாடு (Homeostatic regulation) நிலை நிறுத்துகிறது. நரம்பு மண்டலத்திலிருந்து பெறப்படும் சமிக்ஞைகள், இரத்த அழுத்தத்தைத் திடீரெனக் குறைப்பதால், மூளைக்குச் செல்லும் ஆக்ஸிஜன் குறைந்து மயக்கம் (vasovagal syncope) ஏற்படுகிறது. இதயம், மற்றும் இரத்தக் குழாய்கள்

ஒன்றிணைந்து செயலாற்றி இம்மாதிரியான சிக்கல்களை எவ்வாறு தடுக்கின்றன என்பதை இப்பாடத்தில் கற்கலாம்.

7.1 உடல் திரவங்கள் (Body fluids)

உடல்திரவம், நீரையும் அதில் கரைந்துள்ள பொருட்களையும் உள்ளடக்கியதாகும். உடல் திரவங்கள் இருவகைப்படும். அவை, செல்லின் உட்புறத்தில் உள்ள **செல் உள் திரவம் (Intracellular fluid)**, மற்றும் செல்லின் வெளிப்புறத்தில் உள்ள **செல் வெளி திரவம் (Extracellular fluid)** என்பன ஆகும். செல் வெளித் திரவங்களை மேலும் மூன்று, வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை, செல் இடைத்திரவம் (Interstitial fluid) அல்லது திசுத்திரவம் (செல்லைச் சூழ்ந்து காணப்படுவது), **பிளாஸ்மா (இரத்தத்தின் திரவப்பகுதி)** மற்றும் நிணநீர் ஆகியனவாகும். நுண் தமனிகளிலுள்ள இரத்தம், நுண் நாளங்களில் பாயும்போது அதிக நீர்ம அழுத்தத்துடன் (Hydrostatic pressure) உள்ளது. இரத்த உந்து விசையால் ஏற்படும் இவ்வழுத்தம், நீர் மற்றும் சிறு மூலக்கூறுகளை இரத்த நுண் நாளச் சுவர்களின் வழியாகத் திசு திரவத்துக்குள் செலுத்துகிறது.

இரத்த நுண் நாளங்களிலிருந்து வெளியேறி திசுத்திரவத்தை உண்டாக்கும் திரவத்தின் அளவு, இரு எதிர் அழுத்தங்களின் விளைவாகும். குறிப்பாக இரத்த நுண் நாளப்படுகையின் (Capillary bed) உள்ளே காணப்படும் நீர்ம அழுத்தம் நீர்த்திறனை விடக் குறைவானது. இந்த அழுத்தம் இரத்த நுண் நாளங்களிலிருந்து திசுக்களுக்குள் திரவத்தைத் தள்ளப் போதுமானது. பிளாஸ்மாவைக் காட்டிலும் திசுதிரவத்தில் புரதங்களின்அடர்த்திகுறைவாகக்காணப்படுகிறது. இரத்த நுண்நாளப் படுகையின் சிரை முனையில் உள்ள நீர்த்திறன், நீர்ம அழுத்தத்தைவிட அதிகமாகக் காணப்படுவதால் திசுதிரவம் இரத்த நுண் நாளங்களுக்குள் செல்கிறது. இதனால் நீர் மீண்டும் இரத்தத்தினுள் இழுக்கப்படுகிறது. அப்போது நீரானது செல்களில் உருவான கழிவுப்பொருட்களைத் தன்னுடன் எடுத்துச் செல்கிறது.

இரத்தத்திலுள்ள உட்பொருட்கள் (Composition of Blood)

உடல் திரவமான இரத்தம் உடலின் பல்வேறு பாகங்களுக்குப் பொருட்களைக் கடத்துகிறது.

குறிப்பு

கல்லீரல் இருவழிகளில் இரத்தத்தைப் பெறுகிறது. கல்லீரல் தமனி ஆக்சிஜன் நிறைந்த இரத்தத்தை இதயத்திலிருந்தும், கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரைகள், குடல் மற்றும் இதர வயிற்றுப்புற உறுப்புகளிலிருந்தும் இரத்தத்தைக் கல்லீரலுக்குக் கொண்டுவருகின்றன. கல்லீரலிலிருந்து கல்லீரல் சிரைகளால் இரத்தம் மீண்டும் இதயத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

இரத்தம், திரவ நிலையிலுள்ள இணைப்புத்திசுவாகும். இது பிளாஸ்மா எனும் திரவப்பகுதியையும் அதனுள் மிதக்கும் ஆக்கத்துகள்களையும் (formed elements) கொண்டது. மொத்த இரத்தக் கொள்ளளவில் 55% பிளாஸ்மாவும், 45% ஆக்கத் துகள்களும் (இரத்த செல்கள்) உள்ளன. 70 கிலோ எடையுள்ள மனிதனில் உள்ள இரத்தத்தின் கொள்ளளவு ஏறத்தாழ 5000 மிலி (5லி) ஆகும்.

7.1.1 பிளாஸ்மா (Plasma)

பிளாஸ்மாவில், நீர் (80-92%) மற்றும் நீரில் கரைந்துள்ள பொருட்களான பிளாஸ்மா புரதங்கள், கனிமப் பொருட்கள் (0.9%) (Inorganic constituents), கரிமப்பொருட்கள் (0.1%) (Organic constituents) மற்றும் சுவாச வாயுக்கள் ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன. கல்லீரலில் உற்பத்தி செய்யப்படும் நான்கு முக்கிய பிளாஸ்மா புரதங்களாவன அல்புமின் (Albumin), குளோபுலின் (Globulin), புரோத்ராம்பின் (Prothrombin) மற்றும் ஃபைப்ரினோஜன் (Fibrinogen) ஆகியவை. அல்புமின் இரத்தத்தின் ஊடுகலப்பு அழுத்தத்தை (Osmotic pressure) நிர்வகிக்கிறது. குளோபுலின், அயனிகள், ஹார்மோன்கள், கொழுப்பு ஆகியவற்றைக் கடத்துவதுடன் நோயெதிர்ப்புப் பணியிலும் உதவுகிறது. மேலும் புரோத்ராம்பின் மற்றும் ஃபைப்ரினோஜன் ஆகிய இரண்டு பிளாஸ்மா புரதங்களும் இரத்தம் உறைதலில் (Blood clotting) பங்கேற்கின்றன. யூரியா, அமினோ அமிலங்கள், குளுக்கோஸ், கொழுப்பு மற்றும் வைட்டமின்கள் ஆகியன பிளாஸ்மாவில் உள்ள கரிமப்பொருட்களாகும். சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியம் ஆகியவற்றின் குளோரைடுகள், கார்பனேட்டுகள்

மற்றும் பாஸ்பேட்டுகள் ஆகியன பிளாஸ்மாவில் உள்ள கனிமப்பொருட்களாகும்.

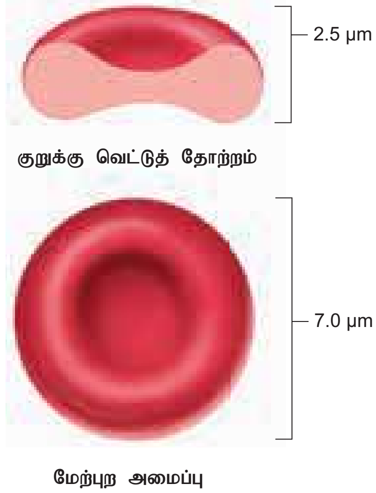
பிளாஸ்மாவின் பகுதிப் பொருட்கள் நிலையானவையல்ல. உணவு உண்ட பிறகு, கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரையில் குளுக்கோஸின் அளவு மிகவும் அதிகரிக்கிறது. ஏனெனில், குடலிலிருந்து குளுக்கோஸை, சேமித்தலுக்காக கல்லீரலுக்கு அது எடுத்துச் செல்கிறது. சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு இரத்தத்திலுள்ள குளுக்கோஸ் உறிஞ்சப்பட்டுவிடுவதால் அதன் அளவு படிப்படியாகக் குறைகிறது. அளவுக்கு அதிகமாக புரதத்தை நாம் உட்கொள்வதால் உருவாகும் உபரி அமினோ அமிலங்களை நமது உடலில் சேமிக்க முடியாது. எனவே, கல்லீரல் இந்த உபரி அமினோ அமிலங்களைச் சிதைத்து யூரியாவை உற்பத்தி செய்கிறது. கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரை (Hepatic portal vein) மற்றும் கல்லீரல் தமனி (Hepatic artery) ஆகியவற்றில் உள்ள இரத்த யூரியாவைக் காட்டிலும் கல்லீரல் சிரையிலுள்ள (Hepatic vein) இரத்தம் அதிக அளவு யூரியாவைக் கொண்டுள்ளது.

7.1.2 ஆக்கக் கூறுகள் (Formed elements)

இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் (Erythrocytes), இரத்த வெள்ளையணுக்கள் (Leucocytes) மற்றும் இரத்தத் தட்டுகள் (Platelets) ஆகியவை இரத்தத்தில் காணப்படும் இரத்தச் செல்களாகும்.

இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் (Red Blood cells)

இரத்தச் செல்களில் இரத்தச் சிவப்பு அணுக்களே மிக அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. ஒரு ஆரோக்கியமான ஆணின் இரத்தத்தில் ஒரு கன மில்லி மீட்டருக்குச் ஏறத்தாழ 5 முதல் 5.5 மில்லியன் சிவப்பணுக்களும் பெண்ணின் இரத்தத்தில், ஒரு கன மில்லிமீட்டருக்கு ஏறத்தாழ 4.5 முதல் 5.0 மில்லியன் சிவப்பணுக்களும் காணப்படுகின்றன. இரத்தச் சிவப்பணுவின் அமைப்பைப் படம் 7.2 காட்டுகிறது. இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் ஏறத்தாழ 7*μm (மைக்ரோமீட்டர்) விட்டமுடைய மிகச்சிறிய செல்களாகும். இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் நிறத்திற்குக் காரணம் அதிலுள்ள சுவாச நிறமியான ஹீமோகுளோபின், சைட்டோப்பிளாசத்தில் கரைந்த நிலையில் காணப்படுவதேயாகும். சுவாச வாயுக்களைக் கடத்துவதில் ஹீமோகுளோபின் முக்கிய

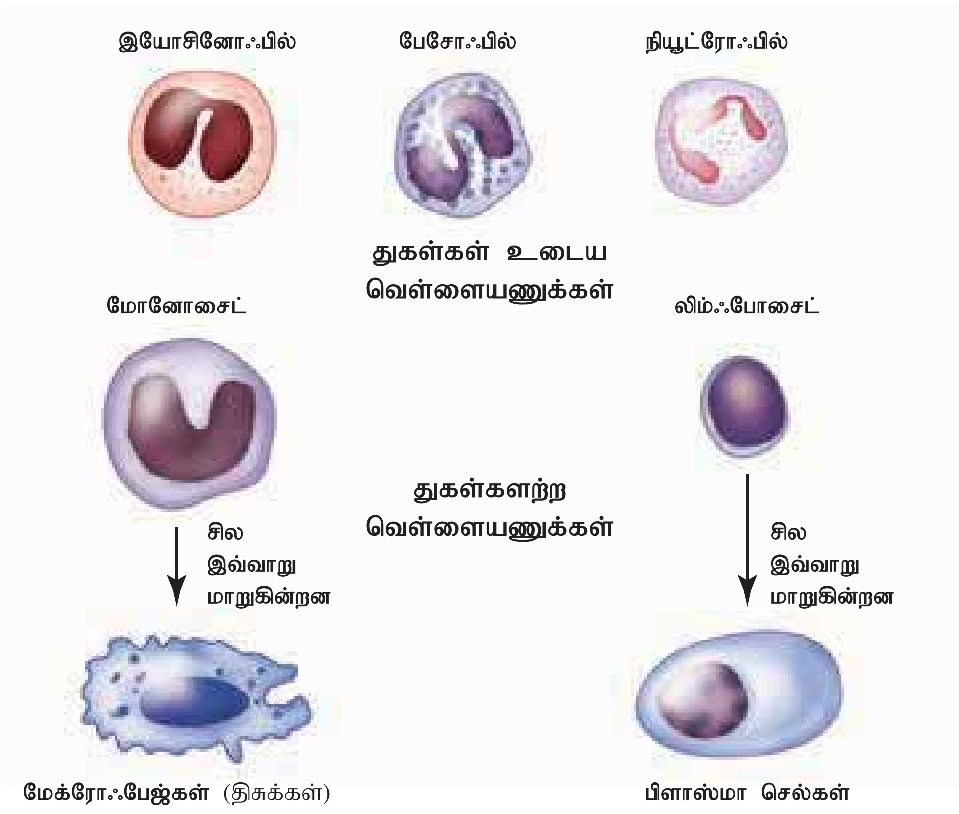


படம் 7.2 இரத்தச் சிவப்பணுவின் அமைப்பு

பங்காற்றுகிறது. அதுமட்டுமின்றி திசுதிரவத்துடனான வாயு பரிமாற்றத்திற்கும் இது காரணமாகின்றது.

இருபுறமும் குழிந்த தன்மையுடைய இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் அவற்றின் புறபரப்புக்கும் கொள்ளளவுக்கும் இடையேயான விகிதத்தை அதிகரிக்கின்றது. அதனால் செல்களின் உள்ளும் புறமும் ஆக்ஸிஜன் எளிதாக ஊடுருவுகிறது. இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் உட்கரு, மைட்டோகாண்டிரியா, ரிபோசோம்கள் மற்றும் அகப்பிளாச வலைப்பின்னல் போன்ற செல் நுண்ணுறுப்புகள் காணப்படவில்லை. இதனால், அதிகமான ஹீமோகுளோபினைத் தன்னகத்தே கொள்வதன் மூலம் இவை செல்களின் ஆக்ஸிஜன் ஏற்புத்திறனை அதிகரித்துக்கொள்கின்றன.

உடல் நலமுள்ள மனிதனில் சிவப்பணுக்களின் சராசரி வாழ்நாள் ஏறத்தாழ 120 நாட்களாகும். 120 நாட்களைக் கடந்த சிவப்பணுக்கள் மண்ணீரலில் அழிக்கப்படுகின்றன. எனவே மண்ணீரல்இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் இடுகாடு (அல்லது) கல்லறை எனப்படுகிறது. ஹீமோகுளோபினின் ஹீம் பகுதி மறு பயன்பாட்டிற்காக எலும்பு மஜ்ஜைக்குத் திரும்புகின்றன. பெரியவர்களில், ஆக்ஸிஜன் குறையும் வேளையில், சிறுநீரகங்களால் சுரக்கப்படும் எரித்ரோபாயட்டின் (Erythropoietin) எனும் ஹார்மோன் எலும்பு மஜ்ஜையில் இரத்தச் சிவப்பணுக்களை உற்பத்தி (Erythropoiesis) செய்யும் தண்டு செல்களைத் தூண்டி (Stem cells) இரத்தச்



படம் 7.3 வெள்ளையணுக்களின் வகைகள்

சிவப்பணுக்களை உற்பத்தி செய்ய உதவுகின்றது. பிளாஸ்மாவிலுள்ள இரத்தச் சிவப்பு அணுக்களுக்கும், இரத்தப் பிளாஸ்மாவிற்கும் இடையே உள்ள விகிதமானது ஹிமட்டோகிரிட் (Haematocrit) எனும் செல் அடர்த்திக் கொள்ளளவு (Packed cell volume) அளவிடப்படுகின்றது.

இரத்த வெள்ளையணுக்கள் (White blood cells)

இரத்த வெள்ளை அணுக்கள், உட்கருக்களைக்கொண்ட நிறமற்ற, அமீபாய்டு வடிவம் மற்றும் இயக்கம் உடையச் செல்களாகும். மேலும் இவை ஹீமோகுளோபின் மற்றும் இதர நிறமிகளற்றவை. ஒரு சராசரி நலமான மனிதனில் ஒரு கன மில்லி லிட்டர் இரத்தத்தில் ஏறத்தாழ 6000 முதல் 8000 இரத்த வெள்ளையணுக்கள் காணப்படுகின்றன. வெள்ளையணுக்களின் வகைகளைப் படம் 7.3ல் காணலாம். வெள்ளை அணுக்களைத் துகள்களின் அடிப்படையில் இரு முக்கியப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை, துகள்களுடைய வெள்ளையணுக்கள் (Granulocytes) மற்றும் துகள்களற்ற வெள்ளையணுக்கள் (Agranulocytes) ஆகும். துகள்களுடைய வெள்ளையணுக்களின் சைட்டோபிளாசத்தில் துகள்கள் காணப்படுகின்றன. இவை எலும்பு மஜ்ஜையில் வேறுபாடடைந்து உருவாகின்றன. துகள்களுடைய செல்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் அவை நியூட்ரோ:பில்கள் (Neutrophils), ஈசினோ:பில்கள் (Eosinophils) மற்றும் பேசோ:பில்கள் (Basophils) ஆகும்.

துகள்களுடைய வெள்ளையணுக்கள்:

நியூட்ரோ:பில்கள் (Neutrophils):

நியூட்ரோ:பில்கள், ஹெட்டிரோ:பில்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. மெல்லிய இழையால் இணைக்கப்பட்ட 3 அல்லது 4 கதுப்புகளைக் கொண்ட உட்கருவைக் கொண்டிருப்பதால் இவை பல்லுரு உட்கரு நியூட்ரோ:பில்கள் (Polymorpho nuclear cells) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. மொத்த வெள்ளையணுக்களில் 60%–65% இவ்வகையைச் சார்ந்தவை. விழுங்கும் தன்மை (Phagocytic) கொண்ட இவை, கிருமிகளால் பாதிக்கப்பட்ட

திசுக்களின் உள்ளும் புறமும் அதிக எண்ணிக்கையில் குழுமுகின்றன.

ஈசினோஃபில்கள் (Eosinophils):

ஈசினோஃபில்லின் உட்கருக்கள் இரு கதுப்புகளைக் கொண்டவை. அவற்றை இணைக்க மெல்லிய இணைப்பை கொண்டிருக்கின்றன. இவை விழுங்கும் தன்மையற்றவை (Non-phagocytic). மொத்த வெள்ளையணுக்களில் 2% -3% வரை இவ்வகை செல்கள் உள்ளன. உடலில் சில ஒட்டுண்ணித் தொற்று மற்றும் ஒவ்வாமை ஏற்படும் போது இவற்றின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது.

பேசோஃபில்கள் (Basophils):

வெள்ளையணுக்களில் மிகவும் குறைவான எண்ணிக்கையில் (0.5 - 1.0%) உள்ளவை பேசோஃபில்கள் ஆகும். சைட்டோ பிளாசத்துகள்கள் பெரியதாகவும் ஈசினோஃபில்களை விட எண்ணிக்கையில் குறைவாகவும் உள்ளன. பெரிய உட்கரு, பல ஒடுக்கங்களால் ஏற்பட்ட கதுப்புகளுடன் காணப்படுகின்றன. ஆனால், அவை மெல்லிய இழைகளால் இணைக்கப்படவில்லை. ஹிப்பாரின், செரடோனின் மற்றும் ஹிஸ்டமின்கள் போன்றவற்றை இவை சுரக்கின்றன. உடல்திசுவில் வீக்கங்கள் ஏற்படுத்தும் வினைகளிலும் இவை முக்கிய பங்காற்றுகின்றன.

துகள்களற்ற வெள்ளையணுக்கள் (Agranulocytes)

நிணநீர் சுரப்பிகள் மற்றும் மண்ணீரலில் உற்பத்தியாகும் இவ்வகை வெள்ளையணுக்களில் சைட்டோபிளாச துகள்கள் இல்லை. இவற்றை லிம்போசைட்டுகள் (Lymphocytes) மற்றும் மோனோசைட்டுகள் (Monocytes) என இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். மொத்த இரத்த வெள்ளையணுக்களில் 28% லிம்போசைட்டுகளாகும். இவை பெரிய, உருண்டையான உட்கருவையும் சிறிதளவு சைட்டோபிளாசத்தையும் கொண்டவை. லிம்போசைட்டுகள், B- லிம்போசைட்டுகள் மற்றும் T- லிம்போசைட்டுகள் என இருவகைப்படும். இவ்விரு வகை லிம்போசைட்டுகளும் நோய் தடுப்பாற்றலில் பங்கேற்கின்றன. B செல்கள் நோய் எதிர்ப்பொருளை (Antibodies) உருவாக்கி, அயல் பொருட்களால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளைச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன. T செல்கள் செல்வழி நோய் தடைக்காப்பில் (Cell mediated immunity) பங்கேற்கின்றன.

மோனோசைட்டுகள் அல்லது மாக்ரோஃபேஜ்கள் (Monocytes (or) Macrophages):

இவை விழுங்கு செல்கள் ஆகும். மேலும் மாஸ்ட்செல்களை ஒத்த இவை, சிறுநீரக வடிவ உட்கருவைக் கொண்டுள்ளன. மொத்த இரத்த வெள்ளையணுக்களில் இவை 1-3% ஆகும். மைய நரம்பு மண்டலத்திலுள்ள மாக்ரோஃபேஜ்கள், மைக்ரோகிளியா (Microglia) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கல்லீரலின் பைக்குழிகளின் அடைப்புகளில் (Sinusoids) இவைகளுக்கு 'கப்ஃபர்செல்கள்' (Kupffer cells) என்றும், நுரையீரல் பகுதியில் இவைகளுக்குக் காற்று நுண்ணறை '**மாக்ரோஃபேஜ்கள்**' (Alveolar macrophages) என்றும் பெயர்.

இரத்தத் தட்டுகள் (Platelets)

இரத்தத் தட்டுகள் திராம்போசைட்டுகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை எலும்பு மஜ்ஜையிலுள்ள சிறப்பு செல்களான மெகாகேரியோசைட்டுகளால் (Megakaryocytes) உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இவை உட்கருக்கள் அற்றவை. மனிதனின் ஒரு கன மில்லிமீட்டர் இரத்தத்தில் 1,50,000 - 3,50,000 வரை இரத்தத் தட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இவை இரத்த உறைதலில் ஈடுபடும் பொருட்களைச் சுரக்கின்றன. இவ்வணுக்களின் எண்ணிக்கை குறைந்தால் இரத்த உறைதல் கோளாறுகள் (Clotting disorders) ஏற்பட்டு உடலில் அதிகப்படியான இரத்த இழப்பு ஏற்படும்.

7.1.3 இரத்த வகைகள் (Blood groups)

இதுவரை ABO மற்றும் Rh என இரு பொதுவான இரத்த வகைகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

ABO இரத்த வகை (ABO Blood groups):

இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் மேற்புறப் படலத்தில் இருக்கும் அல்லது இல்லாத ஆன்டிஜன்களின் (antigens) (எதிர்ப் பொருள்) அடிப்படையில் A, B, AB மற்றும் O என நான்கு வகைகளாக இரத்தத்தை

வகை படுத்தலாம். A, B மற்றும் O பிரிவு மனிதர்களின் இரத்தப் பிளாஸ்மாவில் இயற்கையாகவே எதிர்வினைப் பொருட்கள் (Antibodies/ agglutinins) உள்ளன. சிவப்பணுவின் மேற்புறப் படலத்தில் உள்ள ஆன்டிஜென்களுக்கு அக்ளுட்டினோஜன்கள் (Agglutinogens) என்று பெயர். அக்ளுட்டினோஜன் A மீது செயல்படும் எதிர்வினைப் பொருட்களுக்கு ஆன்டி A (Anti A) எதிர்பொருள் என்றும், அக்ளுட்டினோஜன் B மீது செயல்படுபவை ஆன்டி B (Anti B) எதிர்பொருள் எனவும் அழைக்கப்படும். O வகுப்பு இரத்தத்தில் எந்த ஒரு அக்ளுட்டினோஜனும் காணப்படுவதில்லை. AB வகுப்பு இரத்தத்தில் அக்ளுட்டினோஜன் A மற்றும் அக்ளுட்டினோஜன் B ஆகிய இரண்டும் உள்ளன. ஆனால், ஆன்டி A மற்றும் ஆன்டி B எதிர்வினைப்பொருட்கள் காணப்படுவதில்லை. ஆன்டிஜென் மற்றும் எதிர் வினைப்பொருள் அடிப்படையிலான மனித இரத்த வகைகள் அட்டவணை 7.1 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ABO இரத்த வகுப்பு முறையில் A,B மற்றும் O என அல்லீலிக் ஜீன்கள் (Allelic genes) உள்ளன. அனைத்து வகை அக்ளுட்டினோஜன்களும் சுக்ரோஸ், D–காலக்டோஸ், N–அசிட்டைல் குளுக்கோஸமைன் மற்றும் 11 முனை அமினோ அமிலங்கள் (terminal amino acids) ஆகிய பொருட்களைக் கொண்டுள்ளன. முனை அமினோ அமிலங்களின் இணைவு என்பது அதில் உள்ள A மற்றும் B ஜீன்களின் உற்பத்திப் பொருட்களைச் சார்ந்துள்ளது. இவ்வினையில் கிளைக்கோஸில் டிரான்ஸ்பெரேஸ் (Glycosyl transferase) எனும் நொதி வினையூக்கியாகச் செயல்படுகிறது.

அட்டவணை 7.1

இரத்த வகைகளில் கீழ்க்கண்டுள்ளவாறு ஆன்டிஜன் (Antigen) மற்றும் எதிர்வினைப் பொருட்கள் (Antibodies) காணப்படுகின்றன.

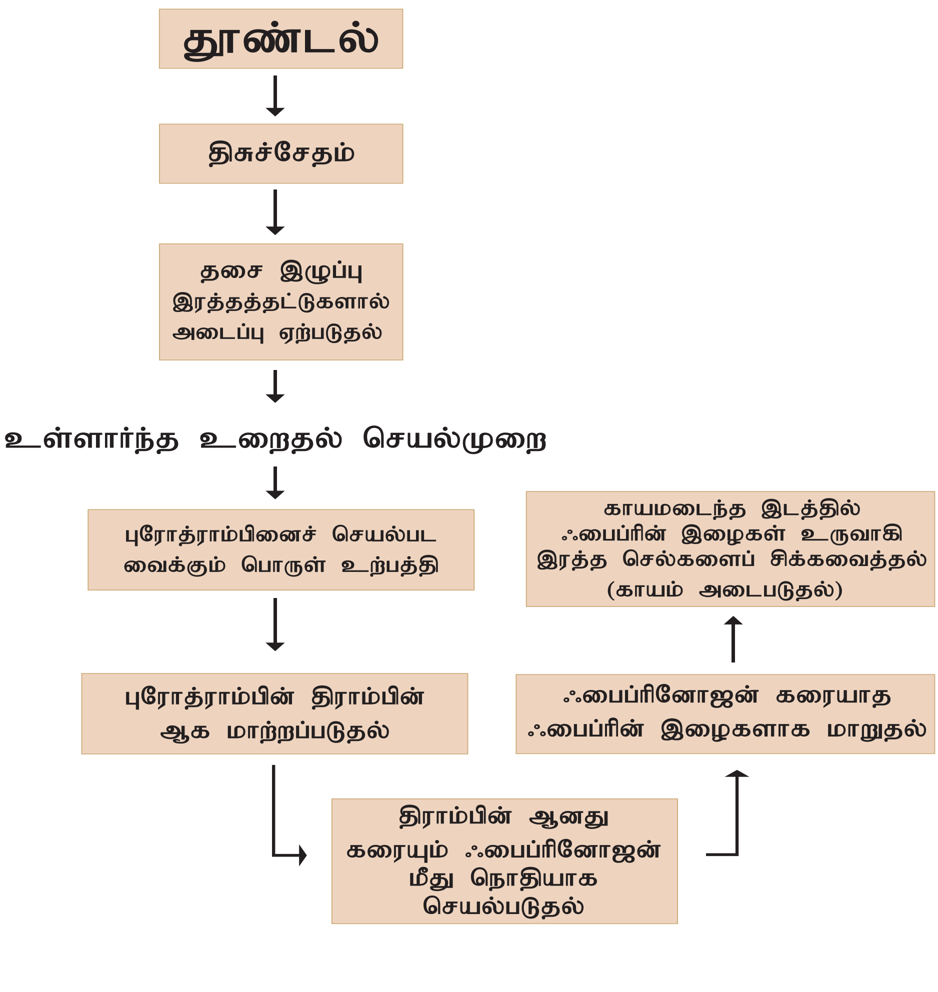
இரத்த வகுப்பு	இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் காணப்படும் அக்ளுட்டினோஜன்கள் (ஆன்டி ஜன்கள்)	பிளாஸ்மாவில் காணப்படும் அக்ளுட்டினின்கள் (ஆன்டிபாடி)
A	A	ஆன்டி B
B	B	ஆன்டி A
AB	AB	ஆன்டிபாடிகள் இல்லை
O	ஆன்டிஜன் இல்லை	ஆன்டி A மற்றும் ஆன்டி B

Rh காரணி (D antigen) எனும் மற்றுமொரு புரதம் இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் மேற்பரப்பில் பெரும்பாலான மனிதர்களில் (80%) காணப்படுகிறது. இது ரீசஸ் குரங்கின் (Rhesus monkey) இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் உள்ள புரதத்தை ஒத்துக்காணப்படுவதால் இவை Rh காரணி எனப்பெயரிடப்பட்டது. இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் மேற்பரப்பில் இந்த D ஆன்டிஜன் காணப்பட்டால் அவர்கள் Rh^+ (Rh உடையோர்) மனிதர்கள் எனவும் D ஆன்டிஜன் அற்றவர்கள் Rh^+ (Rh அற்றோர்) மனிதர்கள் எனவும் கருதப்படுவர். ஒருவருக்கு இரத்தம் செலுத்தும் முன்பு இந்த Rh காரணி பொருத்தத்தையும் (Compatibility) பரிசோதிக்க வேண்டும். ஒரு Rh^- தாய், Rh^+ கருவைச் சுமக்கும்போது திசுப்பொருந்தாநிலை (Incompatibility – mismatch) ஏற்படுகிறது. முதல் கருத்தரிப்பின் போது கருவின் Rh^+ ஆன்டி ஜென்கள் தாய்சேய் இணைப்புத் திசுவால் பிரிக்கப்படுவதால் தாயின் இரத்தத்தோடு அவை தொடர்பு கொள்ளவாய்ப்பில்லை. இருந்தபோதும், முதல் குழந்தை பிறப்பின்போது கருவின் Rh^+ ஆன்டிஜென்களில் சிறிதளவு தாயின் இரத்தத்தில் கலப்பதால், தாயின் உடலில் D எதிர்வினைப் பொருட்களின் உற்பத்தி தொடங்குகின்றது. அடுத்த குழந்தைக்காகக் கருத்தரிக்கும் போது Rh^- தாயிடமிருந்து Rh^+ எதிர்வினைப் பொருட்கள் கருவின் இரத்த ஓட்டத்தில் கலந்து கருவின் சிவப்பணுக்களை அழிக்கின்றன. எனவே கருவானது இறக்க நேரிடுகிறது. இரத்தச் சோகை (Anaemia) மற்றும் மஞ்சள் காமாலை (Jaundice) போன்ற குறைபாடுகளால் அக்கரு பாதிக்கப்படுகிறது. இதற்குக் காரணமாகும். இந்நிலைக்கு **எரித்ரோபிளாஸ்டோஸிஸ் ஃபீடாலிஸ்** (erythroblastosis foetalis) என்று பெயர். இந்நிலையைத் தவிர்க்க முதல் பிரசவத்திற்குப் பின் உடனடியாக Rh நெகட்டிவ் தாய்க்கு (Anti D Antbodies) D ஆன்டிபாடிக்கான எதிர்வினைப் பொருளான ரோக்கம் (Rhocum) என்னும் மருந்தை ஊசியின் மூலம் செலுத்த வேண்டும்.

7.1.4 இரத்தம் உறைதல் (Coagulation of Blood)

விரலைத் தவறுதலாக வெட்டிக் கொள்ளும் போது, சிறிது நேரம் வரை இரத்தம் வெளியேறிக் கொண்டிருக்கும். பிறகு சற்று நேரத்தில் இரத்த

வெளியேற்றம் நின்றுவிடும். இரத்தம் உறைதல் எனும் நிகழ்வே இதற்குக் காரணம் ஆகும். ஒரு காயம்பட்ட இடத்திலிருந்து இரத்தம் வெளியாவதைத் தடுக்கும் பொருட்டு இரத்தக் கட்டி (*Blood clot*) உருவாகி அதிகமான இரத்தப் போக்கை நிறுத்தும் நிகழ்வே **இரத்தம் உறைதல்** (Coagulation/ clotting of blood) எனப்படுகிறது. இரத்த உறைதல் நிகழ்வு நடைபெறும் விதம் படம் 7.4ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இரத்தக் குழாய்களிலுள்ள எண்டோதீலியம் சிதைவடைந்து அதன் சுவரிலுள்ள இணைப்புத் திசுக்களை இரத்தம் நனைக்கும் போது, இரத்த உறைதல் நிகழ்வு ஆரம்பமாகிறது. இணைப்புத் திசுக்களிலுள்ள கொல்லாஜன் இழைகளுடன் இரத்தப் தட்டுகள் ஒட்டிக்கொண்டு இரத்த இழப்பைத் தடுக்கும் சில இரத்த உறைதல் பொருட்களை (காரணிகளை) வெளியிடுகின்றன. இப்பொருட்கள் இரத்தத்தட்டு கொத்துகளால் ஆன அடைப்பை ஏற்படுத்தி உடனடியாக இரத்த இழப்பைத் தடுக்கின்றன. இவ்வாறு திரட்சியடைந்த இரத்தத்தட்டுகள் அல்லது சேதமடைந்த செல்களால் வெளியிடப்பட்ட இரத்த உறைதல் காரணிகள் (*Blood clotting factors*) பிளாஸ்மாவிலுள்ள இரத்த உறைதல் காரணிகளுடன் கலக்கின்றன. செயல்படா நிலையிலுள்ள புரோத்ராம்பின் என்னும் புரதம், **கால்சியம் அயனிகள் மற்றும் வைட்டமின் K** ஆகியவற்றின் முன்னிலையில் செயல்படும் திராம்பினாக மாற்றமடைகிறது. திராம்பின், இரத்தப் பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலையிலுள்ள ஃபைப்ரினோஜனை, கரையாத ஃபைப்ரின் இழைகளாக்குகின்றன. இவ்விழைகள் ஒன்றுக்கொன்று இணைந்து இரத்தச் செல்களைத் சூழ்ந்து ஒரு வலைப்பின்னல் அமைப்பை உண்டாக்குகிறது. மேலும் ஃபைப்ரின் வலைப்பின்னல் காயம்பட்ட இரத்தக் குழலில்

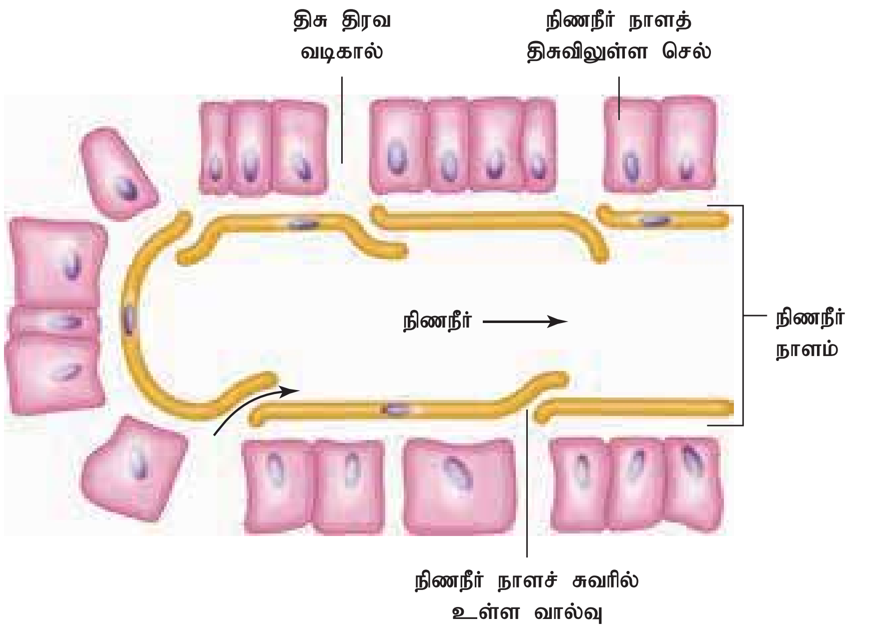


படம் : 7.4 சிதைவடைந்த இரத்தக்குழாயில் நடைபெறும் இரத்த உறைதலை விளக்கும் தொடர் வரைபடம்.
உள்ளார்ந்த இரத்த உறைதல் நிகழ்வு

குணமாகும் வரை அடைப்பை ஏற்படுத்தி இரத்தம் வெளியேறாமல் தடுக்கிறது. சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு ஃபைப்ரினில் உள்ள நுண்ணிழைகள் சுருங்கி வெளிர் மஞ்சள் நிறச் சீரம் எனும் திரவத்தை வலைப்பின்னல் வழியே வெளியேற்றுகின்றது. **சீரம் (Serum)** என்பது ஃபைப்ரினோஜன் இல்லாத பிளாஸ்மா வாகும். இரத்த உறைதலைத் தடைசெய்யும் **இரத்த உறைவு எதிர்ப்பொருளான (Anticoagulant)** ஹிப்பாரின், இணைப்புத் திசுக்களிலுள்ள மாஸ்ட் செல்களினால் உருவாக்கப்படுகிறது. இது சிறிய இரத்தக்குழாய்களில் இரத்த உறைதலைத் தடைசெய்கிறது.

7.1.5 நிணநீரின் பகுதிப்பொருட்களும் அதன் பணிகளும் (Composition of lymph and its function)

இரத்த நுண் நாளங்களிலிருந்து திசுக்களுக்குள் கசியும் 90% திரவம் மீண்டும் இரத்த நுண்நாளங்களுக்குள்ளேயே நுழைகின்றன. எஞ்சிய 10% திரவத்தை **நிணநீர்** நாளங்கள் (Lymph vessels) இரத்தக்குழாய்களுக்குக் கொண்டு செல்கிறது. நிணநீர் நாளங்களில் உள்ள திரவத்திற்கு நிணநீர் என்று பெயர். நிணநீர் மண்டலம், ஒரு சிக்கலான மெல்லிய சுவருடைய குழல்களாலான வலைப்பின்னல் (Lymphatic vessels) அமைப்பையும், வடிகட்டும் உறுப்புகளையும் (நிணநீர் முடிச்சு – Lymph nodes) மற்றும் அதிக எண்ணிக்கையில் வெவ்வேறு நிணநீர் உறுப்புகளிலுள்ள நோய் எதிர்ப்பாற்றல் தன்மை (Lymphocytic cells) மிக்க செல்களையும் உள்ளடக்கியதாகும். நிணநீர் குழல்கள் மென்மையான சுவரினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. இவை தோல், சுவாசப்பாதை மற்றும் உணவுப்பாதையில் உள்ள இரத்தக் குழாய்களை ஒட்டி அவற்றுக்கு இணையாகச் செல்கின்றன. இரத்த நுண் நாளங்களிலிருந்து உடல் திசுக்களுக்குள் தொடர்ந்து ஊடுருவும் திரவங்களை இரத்தத்திற்குத் திரும்பச் செலுத்தும் குழல்களாக நிணநீர் குழல்கள் செயல்படுகின்றன. ஒரு நிணநீர்குழலின் முனைப்பகுதி படம் 7.5ல் காணலாம். நிணநீர், நிணநீர் முடிச்சுகள் வழியாகச் சென்ற பிறகு தான் இரத்தத்திற்குள் செலுத்தப்பட வேண்டும். தோலிலுள்ள நிணநீர் குழல்களிலுள்ள நிணநீரை வடிகட்டும் நிணநீர் முடிச்சுகள், கழுத்து, தொடை மற்றும் அக்குள் பகுதி, சுவாச மற்றும் உணவுப்பாதை போன்ற இடங்களில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. நிணநீர் முடிச்சுகளிலிருந்து வெளிவரும் நிணநீர் பெரிய சேகரிக்கும் நாளங்களுக்குள் (Collecting ducts) பாய்கின்றன. இறுதியாகக் காரை எலும்பின் (Collar bone) கீழ்ப்புறமாகச் செல்லும் கீழ்க்கழுத்துச் சிரைகளின் (Subclavian vein) சிரைகளுக்குள் சேகரிக்கப்பட்டு இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கிறது. நிணநீர் முடிச்சுகளில் காணப்படும் குறுகிய பைக்குழிகளின் (Sinusoids) சுவர்ப்பகுதியில் மாக்ரோஃபேஜ்கள் (Macrophages) உள்ளன.



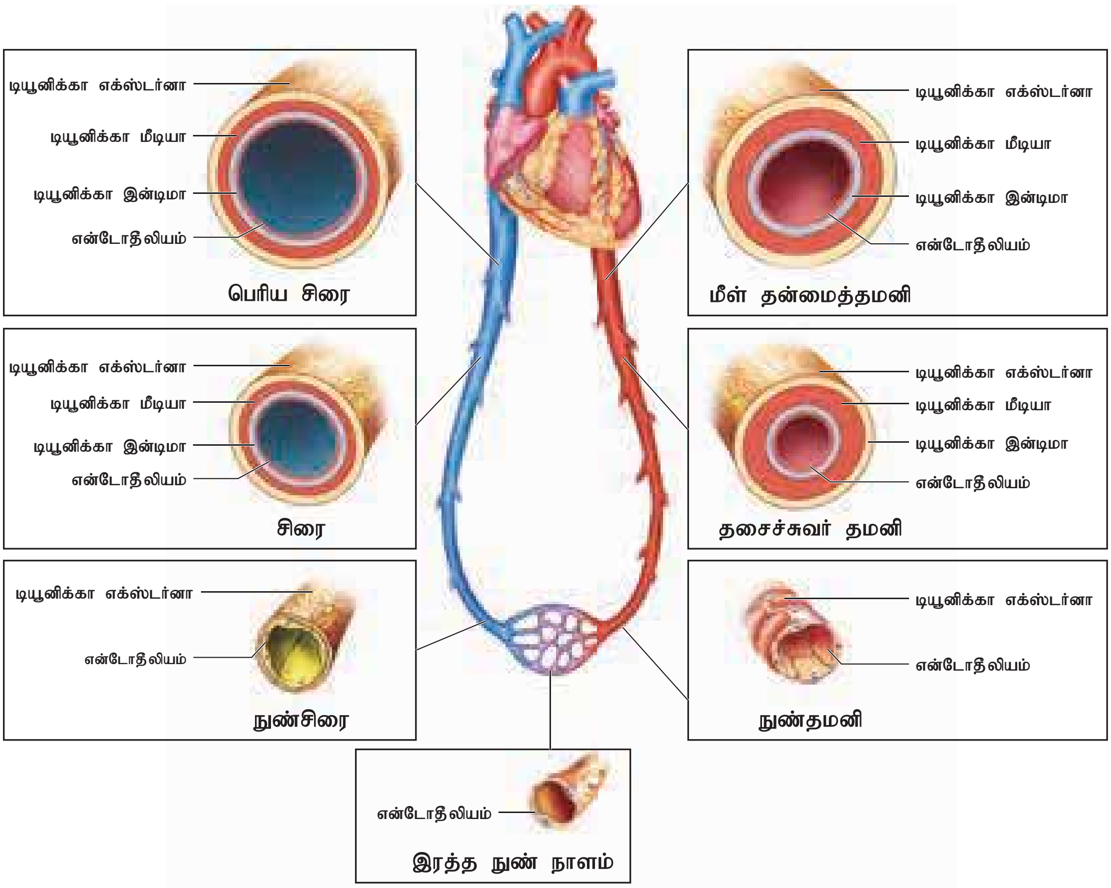
படம் 7.5 திசுத்திரவங்கள் நிணநீர் நாளங்களுள் செல்லல்

இரத்தத்தில் நுழையும் நோய்க்கிருமிகளை மாக்ரோஃபேஜ் உதவியுடன் நிணநீர் முடிச்சுகள் தடுக்கின்றன. நிணநீரில் காணப்படும் செல்களுக்கு லிம்போசைட்டுகள் என்று பெயர். நிணநீரில் உள்ள இந்த லிம்போசைட்டுகள் தமனி இரத்தத்தின் மூலம் எடுத்துச்செல்லப்பட்டு மீண்டும் நிணநீருக்குள் மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது. சிறுகுடல் சுவரிலுள்ள குடலுறிஞ்சிகளில் உள்ள லாக்டியல் நாளங்களில் காணப்படும் நிணநீர் மூலம் கொழுப்புப் பொருட்கள் உறிஞ்சப்படுகிறது.

7.2 இரத்தக்குழாய்களின் அமைப்பு (Structure of blood vessels)

இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும் இரத்தக்குழாய்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை, தமனிகள், சிரைகள் மற்றும் இரத்த நுண்நாளங்கள் ஆகும். இரத்த குழாயில் உள்ளீடற்ற அமைப்பும் அதைச்சுற்றி சிக்கலான சுவர்ப்பகுதியும் உள்ளன. மனிதனின் இரத்தக்குழாயின் சுவர்ப்பகுதி தெளிவான மூன்று அடுக்குகளாலானது. அவை **டியூனிக்கா இன்டிமா** (உள்ளடுக்கு), **டியூனிகா மீடியா** (நடு அடுக்கு) மற்றும் **டியூனிகா எக்ஸ்டர்னா** (வெளியடுக்கு) ஆகும். உள்அடுக்கு, இரத்தக்குழலின் எண்டோதீலியத்திற்கு உறுதுணையாக உள்ளது. நடுஅடுக்கில் மென்

> **குறிப்பு**
>
> 1. பெரிய புரத மூலக்கூறுகள் நிணநீர் நாளங்கள் வழியாக ஊடுருவிச்செல்ல முடிவது ஏன்?
> 2. பிளாஸ்மா புரதங்களால் தந்துகி சுவர்களின் வழியாக ஊடுருவ இயலாது என்பதைப் பார்த்தோம். அப்படியானால் புரத மூலக்கூறுகள் எங்கிருந்து வந்தன என்று கருதுகிறாய்?
> 3. குவாஷியார்கர் எனும் நோய் உணவில் மிகக்குறைந்த அளவு புரதம் இருப்பதால் தோன்றுகின்றது. இதனால் இரத்தப்புரத அளவு இயல்பை விட மிகவும் குறைகின்றது. இதன் ஒரு அறிகுறி எடிமா எனப்படும் நீர்க்கோர்வை ஆகும். இந்நிலை ஏன் ஏற்படுகிறது என்பதன் காரணங்களைத் தருக.



படம். 7.6 இரத்தக் குழாய்களின் அமைப்பு

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அனாஸ்டோமோசிஸ் என்றால் என்ன?

இருவேறு தமனிகள் இணையும் இடங்கள் **அனாஸ்டோமோசிஸ்** (anastomoses) அல்லது இணைப்பிடங்கள் எனப்படுகின்றன. ஏதேனும் இரத்தக் குழாய் அடைப்பு ஏற்படும் போது இவை மாற்றுப் பாதைகளாகச் செயல்பட்டு இரத்தத்தைக் கடத்துகிறது. (எ.கா) மூட்டுகளிலுள்ள தமனிகள் எண்ணற்ற அனாஸ்டமோசிஸ் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. எனவேதான் மூட்டுகள் வளையும்போது ஏதேனும் ஒரு தமனி மூடப்பட்டாலும் இரத்த ஓட்டம் தடையின்றிப் பாய்வது ஏதுவாகிறது.

தசைச்செல்களும், எலாஸ்டின் எனும் புரதத்தைக் கொண்ட வெளிச்செல் மேட்ரிக்ஸும் உள்ளது. இவ்வடுக்கிலுள்ள மென்தசைகள் சுருங்கி விரிவதால், இரத்த நாளமும் சுருங்கி விரிகிறது. மேலும் டியூனிகா எக்ஸ்டர்னா (Tunica externa) அல்லது டியூனிக்கா அட்வென்டிஷியா எனும் வெளியடுக்கு, கொலாஜன் இழைகளால் ஆனது. இரத்தக் குழாய்களின் அமைப்பு படம் 7.6ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

தமனிகள் (Arteries)

இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை வெளியே எடுத்துச் செல்லும் இரத்த நாளங்களுக்குத் தமனிகள் என்று பெயர். தமனிகள் உடலின் ஆழ்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. தமனிகளின் சுவர்கள் அதிக அழுத்தத்தைத் தாங்கிக் கொள்ளும் வகையில் தடித்தும், எளிதில் சிதையா வண்ணமும் காணப்படும். இக்குழாய்களின் உட்பகுதி குறுகலாகவும், வால்வுகள் அற்றும் உள்ளன. நுரையீரல் தமனியைத்தவிர, மற்ற தமனிகள் அனைத்தும் ஆக்சிஜன் கலந்த இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கின்றன. இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை மற்ற உறுப்புகளுக்கு எடுத்துச் செல்லும் முக்கிய, பெரிய தமனி, **பெருந்தமனி** அல்லது **அயோர்ட்டா** (Aorta) எனப்படும். 2.5 செ.மீ விட்டமும் 2மி.மீ தடிமனும் உடைய இப்பெருந்தமனி பல சிறு தமனிகளாகப் பிரிந்து திசுக்களுக்குள் ஊட்டத் தமனிகளாக முடிவடைகின்றன. தமனிகள் நுண்தமனிகளாக பிரிகின்றன.

நுண்தமனிகளுள் இரத்தம் நுழையும்போது அதன் அழுத்தம் 85மி.மீ பாரதரசம் (mmHg) (11.3Kpa) ஆகும். ஆனால் அங்கிருந்து வெளியேறி இரத்த நுண் நாளங்களுள் நுழையும் போது அழுத்தம் 35மி பாதரசமாக (4.7Kpa) குறைகிறது. (குறிப்பு: 1 மி.மீ.பாதரசம் = 0.13 Kpa மி.மீ பாதரசத்தின் அனைத்துலக (அ) சர்வதேச (SI. System International) அலகு கிலோ பாஸ்கல் (Kpa) எனப்படுகிறது). தமனிகளுடன் இணைந்துள்ள நுண்தமனிகள் சிறிய, குறுகலான மற்றும் மெல்லிய சுவர் உடையவை. நுண் தமனிகளும், இரத்த நுண் நாளங்களும் இணையும் இடத்தில் சிறிய சுருக்குத்தசை (Sphincter) அமைந்துள்ளது. இது இரத்த விநியோகத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது. தமனிகள் எல்லா இடத்திலும் கிளைத்து நுண் தமனிகளாவதில்லை. மாறாக, சில இடங்களில் அவை அனாஸ்டோமோசிஸ் (anastomoses) அல்லது இணைப்பிடங்களை உருவாக்குகின்றன.

இரத்த நுண் நாளங்கள் (Capillaries)

இரத்த நுண் நாளப்படுகைகள் (Capillary beds) மெல்லிய இரத்த நுண்நாளங்களால் ஆன வலைப்பின்னல் அமைப்பால் ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவற்றின் சுவர்கள் மெல்லிய, ஒற்றை அடுக்கால் ஆன தட்டை எபிதிலியச் செல்களை (Squamous epithelium) கொண்டவை. இவற்றில் டியூனிகா மீடியா மற்றும் மீள்தன்மையுடைய நார்கள் ஆகியவை காணப்படுவதில்லை. இரத்த நுண் நாளப்படுகைகள் இரத்தத்திற்கும் திசுக்களுக்கும் இடையே பொருட்களைப் பரிமாறிக் கொள்ளும் தளங்களாகச் செயல்படுகின்றன. இவற்றின் சுவர்கள் அரைச்சந்திர வால்வுகளால் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இந்நாளங்களுள் இரத்தக்கொள்ளளவு அதிகம் எனினும், இரத்த ஓட்டம் மெதுவாகவே நடைபெறுகிறது. இரத்த நுண்நாளங்களில் கலப்பு இரத்தம் (ஆக்ஸிஜன் கலந்த மற்றும் ஆக்ஸிஜனற்ற) காணப்படுகின்றது.

தெரிந்து தெளிவோம்

கண்ணின் கார்னியா மற்றும் குருத்தெலும்பில் இரத்த நுண்நாளங்கள் காணப்படுவதில்லை. ஏன்? அப்படியெனில் இப்பகுதிகளுக்குத் தேவையான உணவூட்டப் பொருட்கள் எங்கிருந்து பெறப்படுகின்றன?

உடலின் தன்மையைப் பொறுத்து ஒரு குறிப்பிட்ட உறுப்பின் தேவைக்கேற்ப, இரத்த நுண்நாளப் படுகைகள் முழுவதுமாக இரத்தத்தால் நிரப்பப் படலாம் அல்லது இரத்த ஓட்டம் முழுவதுமாக மாற்றுப்பாதையில் செல்லலாம்.

சிரைகள் (Veins)

மெல்லிய சுவரால் ஆன, அதிக உள்ளீடற்ற உட்பகுதியைக் கொண்ட இரத்த நாளங்களே சிரைகளாகும். எனவே, இவை எளிதில் நீளும் தன்மையுடையவை. இவற்றில், நுரையீரல் சிரையைத்தவிரப் பிற சிரைகளனைத்தும் உடலின் பல பகுதிகளிலிருந்தும் ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தை இதயத்திற்கு எடுத்து வருபவையாகும். இந்நாளங்களில் இரத்த அழுத்தம் குறைவு. இதன் அகன்ற உட்பகுதி, எளிதில் சிதைவடையக் கூடிய அகன்ற சுவரினைக் கொண்டது. தமனிகளைக் காட்டிலும் சிரைகளின் இடையடுக்கு (*Tunica media*) மெல்லியது. சிரைகளினுள் உள்ள அரைச்சந்திர வால்வுகள் இரத்த ஓட்டத்தை ஒரே திசையில் செலுத்த உதவுகிறது. மேலும் இவ்வால்வுகள் இரத்தம் பின்னோக்கிப் பாய்வதையும் (Back flow) தடுக்கின்றன. இரத்த அழுத்தம் குறைவாக இருப்பதால் இரத்த மாதிரிகள் எடுக்கத் தமனிகளை விடச் சிரைகளே சிறந்தவை.

7.2.1 இதயத்தசை இரத்த நாளங்கள் (Coronary Blood Vessels)

இதயத்தசைகளுக்கு உணவூட்டப் பொருட்களை அளித்து அங்கிருந்து கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றும் இரத்த நாளங்களே இதயத்தசை இரத்த நாளங்களாகும். அவை முறையே கரோனரி தமனி மற்றும் கரோனரி சிரைகளாகும். இதயத் தசைகளுக்கு இரு தமனிகள் இரத்தத்தை அனுப்புகின்றன. அவை வலது மற்றும் இடது கொரொனரி தமனிகளாகும். இவை பெருந்தமனியிலிருந்து பிரியும் முதல் கிளையாகும். இத்தமனிகள் இதயத்தின் மேற்புறம் மகுடம் போல் சூழ்ந்துள்ளதால் இவை, கரோனரி தமனி (coronary artery) எனவும் பெயர் பெற்றது. (இலத்தீன் மொழியில் கரோனரி எனில் மகுடம் – corona - crown). வலது வென்ட்ரிக்கிள் மற்றும் இடது வென்ட்ரிக்கிளின் கீழ்ப்பகுதிக்கு, வலது இதயத்தசைதமனி இரத்தத்தை அளிக்கிறது. இடது வென்ட்ரிகிளின் முன் மற்றும் பக்கவாட்டுப் பகுதிக்கு இடது இதயத்தசைத் தமனி இரத்தத்தை அளிக்கிறது.

4I6143

குறிப்பு

ஏன் இதயத்திற்குத் தொலைவில் உள்ள தமனிகளின் சுவரை விட இதயத்திற்கு அருகில் உள்ள தமனிகளின் சுவர் அதிக மீள் தன்மை நார்களைக் கொண்டதாக உள்ளது. உனது கருத்தைக் கூறு.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தீவிர உடற்பயிற்சியின் போது இயக்கு தசைகளுக்கு இரத்த ஓட்டம் மிகுதியாகத் தேவைப்படுகிறது. எனவே செரிமான உறுப்புகளிலிருந்து எலும்பு தசைகளில் இருக்கும் இரத்த நுண் நாளபடுக்கைகளுக்கு இரத்த ஓட்டம் மாற்றிவிடப்படுகின்றன. ஆகவே, உணவு உண்டு முடித்தவுடன் உடற்பயிற்சியில் ஈடுபட்டால் செரிப்பின்மை (அ) வயிற்றுப் பிடிப்பு ஏற்படும்.

7.3 சுற்றோட்டப்பாதைகள் (Circulatory pathways)

இரு வகை சுற்றோட்ட மண்டலங்கள் உள்ளன. அவை திறந்த மற்றும் மூடிய வகைச் சுற்றோட்ட மண்டலங்கள் ஆகும். திறந்த வகை சுற்றோட்ட மண்டலத்தில் சுற்றோட்டத் திரவமாக ஹீமோலிம்பைக் கொண்டிருக்கும். இது இரத்தக் குழலின் வழியாகப் பைக்குழிக்கு இதயத்தால் உந்தி அனுப்பப்படுகின்றது. இந்தப் பைக்குழி ஹீமோசில் (Haemocoel) எனப்படும். திறந்தவகை சுற்றோட்டம் கணுக்காலிகள் (Arthropods) மற்றும் பெரும்பான்மையான மெல்லுடலிகளில் (Molluscs) காணப்படுகிறது. மூடிய வகை சுற்றோட்ட மண்டலத்தில் இதயத்தில் இருந்து உந்தித்தள்ளப்படும் இரத்தம், இரத்த நாளங்கள் வழியே பாய்கிறது. இவ்வகை சுற்றோட்டம் வளைத்தசைப்புழுக்கள் (annelids), தலைக்காலிகள் (cephalopods), மற்றும் முதுகெலும்பிகளில் காணப்படுகின்றது.

அனைத்து முதுகெலும்புள்ள உயிரிகளிலும் தசையாலான, அறைகளைக் கொண்ட இதயம் காணப்படுகிறது. மீன்களில் இரு அறைகள் கொண்ட இதயம் உள்ளது. மீன்களின் இதயத்தில் சைனஸ் வினோஸஸ், ஒரு ஆரிக்கிள் ஒரு வென்ட்ரிக்கிள், பல்பஸ் ஆர்டீரியோசஸ் அல்லது கோனஸ் ஆர்ட்டீரியோசஸ் ஆகியவை உள்ளன. மீன்களில் ஒற்றைச் சுற்றோட்டம் (Single circulation) காணப்படுகிறது. இருவாழ்விகளில் இரண்டு ஆரிக்கிள்களும், ஒரு வென்டிரிக்கிளும் உள்ளன. இவற்றில் வென்ட்ரிக்குலார் இடைச்சுவர் இல்லை முதலைகள் தவிர்த்த ஊர்வனவற்றில் இரண்டு ஆரிக்கிள்களும், முழுமையாகப் பிரிக்கப்படாத ஒரு வென்டிரிக்கிளும் உள்ளன. இங்கு ஆக்ஸிஜன் உள்ள மற்றும் ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தம் வென்ட்ரிக்கிளினுள் ஒன்றாகக் கலந்து காணப்படும். இதற்கு முழுமையற்ற இரட்டைச் சுற்றோட்டம் (Incomplete double circulation) என்று பெயர். ஆக்ஸிஜன் கலந்த இரத்தத்தை இடது ஆரிக்கிளும், ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தை வலது ஆரிக்கிளும் பெறுகின்றன. நுரையீரல் சுற்றோட்டப்பாதை மற்றும் உடல் சுற்றோட்டப்பாதை (Pulmonary and systemic circuits) இருவாழ்விகளிலும், ஊர்வனவற்றிலும் காணப்படுகிறது. முதலைகள், பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகளில் இதயமானது இரு ஆரிக்கிள்கள் மற்றும் இரு வென்ட்ரிக்கிள்களைக் கொண்டு காணப்படுகிறது. ஆரிக்கிள்கள் இரண்டும் ஆரிக்குலார் இடைச்சுவரினாலும் (Inter auricular

தெரிந்து தெளிவோம்

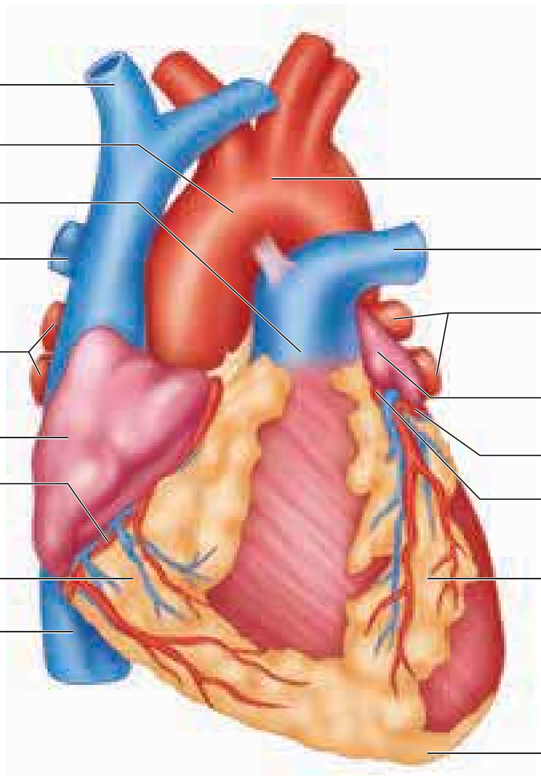
லாப்ளேஸ் விதி (Law of Laplace) யின் உதவியால் இதயம்,மற்றும்இரத்தநாளங்கள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு மற்றும் பணிகளைப் புரிந்து கொள்ளமுடியும். இவ்விதியின்படி இரத்த நாளச்சுவரின் விறைப்புத் தன்மையானது இரத்த அழுத்தம் மற்றும் இரத்த நாளத்தின் ஆரம் இவற்றிற்கு நேர் விகிதத்தில் இருக்கும். இரத்த நாளச் சுவரில் அதிக அழுத்தத்தை எதிர்கொள்ளும் இரத்தக்குழாய்களின் சுவர் குறைவான அழுத்தத்தை எதிர் கொள்ளும் நுண்தமனிச் சுவரை விடத் தடித்துக் காணப்படும்.

septum), வென்ட்ரிக்கிள்கள் இரண்டும் வென்ட்ரிக்குலார் இடைச்சுவரினாலும் (Inter ventricular septum) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் ஆக்ஸிஜன் கலந்த மற்றும் ஆக்ஸிஜன் அற்ற இரத்தம் முழுவதுமாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. நுரையீரல் மற்றும் உடல் சுற்றோட்டம் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. இவ்வகைக்கு முழுமையான இரட்டைச் சுற்றோட்டம் (Complete double circulation) என்று பெயர்.

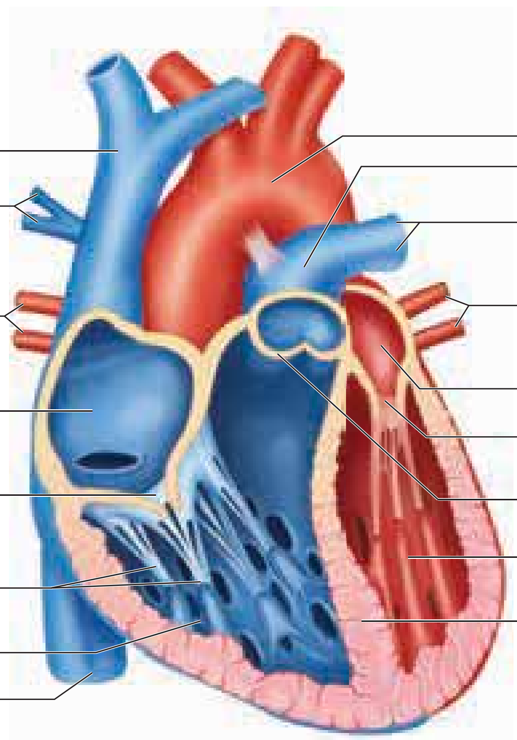
7.4 மனிதச் சுற்றோட்ட மண்டலம் (Human circulatory system)

ரேமண்ட் டி வீசன்ஸ் (Raymond De viessens) என்பவர் 1706ம் ஆண்டு இதயத்தின் அமைப்பை விவரித்தார். மனித இதயம் இதயத்தசை (Cardiac muscle) எனும் சிறப்புத்தசையால் ஆக்கப்பட்டது. மார்பறையில் இரு நுரையீரல்களுக்கு இடையே இடதுபுறம் சற்றுச் சாய்வாக இதயம் உள்ளது. பெரியவர்களின் இதயத்தின் எடை ஏறத்தாழ 300 கிராம் ஆகும். இதயம் ஏறக்குறைய அவரவர் மூடிய கையின் அளவு இருக்கலாம். இதயத்தின் அமைப்பு மற்றும் நீள் வெட்டுத் தோற்றத்தைப் படம் 7.7 (அ) மற்றும் (ஆ) வில் காணலாம். மனித இதயம் நான்கு அறைகளாலானது, மேற்புறம் இரு ஆரிக்கிள்களையும், (ஏட்ரியங்கள்) கீழ்ப்புறம் இரு பெரிய வென்ட்ரிக்கிள்களையும் கொண்டது. பாப்பில்லரித் தசைகளைக் (Papillary muscles) கொண்டுள்ளதால் வெண்ட்ரிக்கிள்களின் சுவர் ஆரிக்கிள்களின் சுவரை விடத் தடித்துக் காணப்படுகிறது. இதயம், பெரிக்கார்டியம் எனும் ஈரடுக்கு உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. இவ்வடுக்குகளுக் கிடையே உள்ள இடைவெளி பெரிக்கார்டியல் இடைவெளி (Pericardial space) எனப்படுகிறது. இவ்விடைவெளியில் பெரிக்கார்டியல் திரவம் (Pericardial fluid) நிறைந்திருக்கின்றது. இதயச்சுவர் மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது. அவை, வெளிப்புற அடுக்கான எபிகார்டியம் (Epicardium), நடுவில் உள்ள மயோகார்டியம் (Myocardium) மற்றும் உட்புற எண்டோகார்டியம் (Endocardium) போன்றவையாகும்.

மேற்புற இரு ஆரிக்கிள்களும் ஆரிக்குலார் இடைச்சுவரினாலும் வென்ட்ரிக்கிள்கள் வென்ட்ரிகுலார் இடைச்சுவரினாலும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தடுப்புச்சுவர்களின் மூலம் ஆக்ஸிஜனுள்ள மற்றும் ஆக்ஸிஜனற்ற



(a) இதயத்தின் அமைப்பு

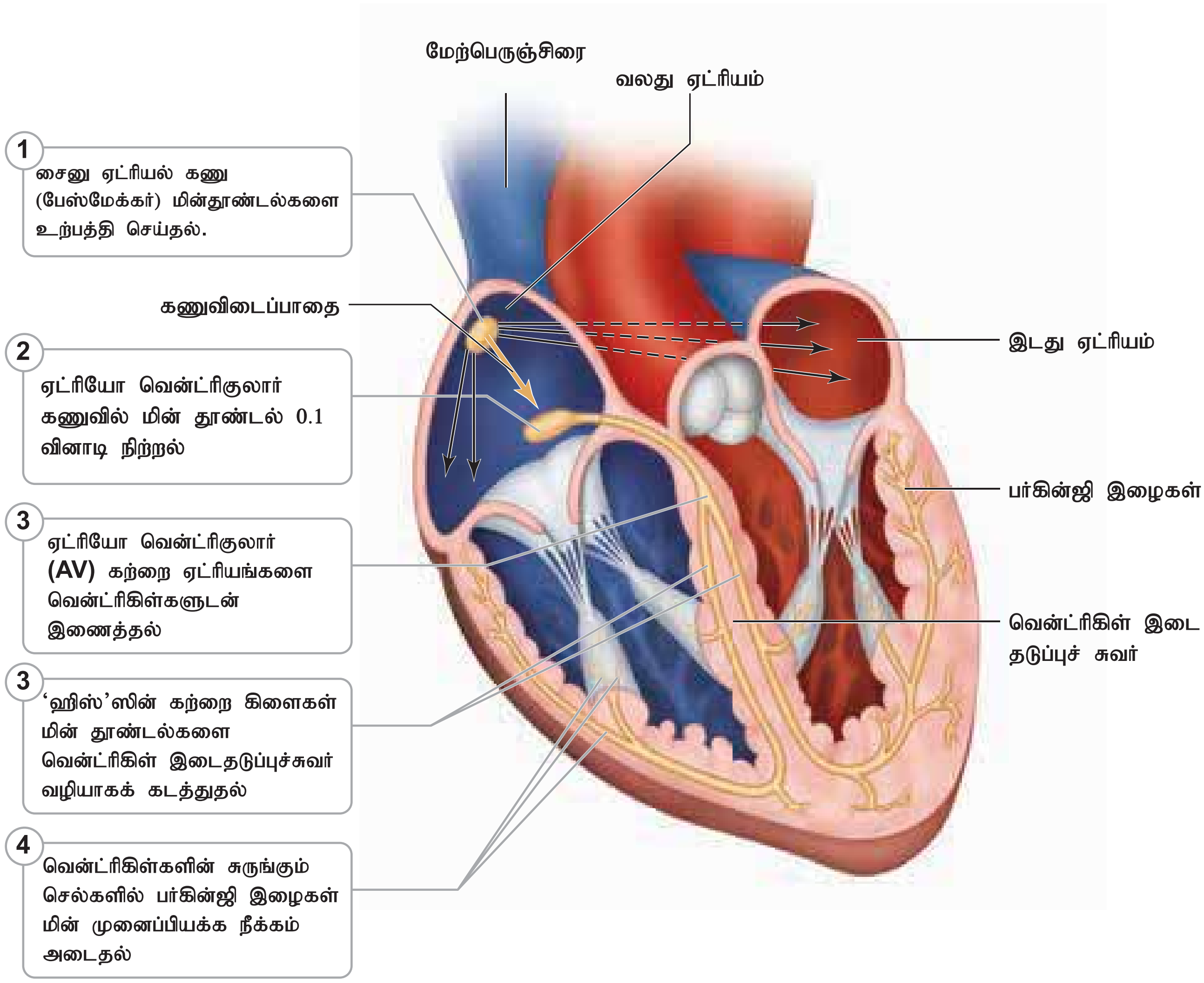


(b) இதயத்தின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

படம் : 7.7 அ) இதயத்தின் அமைப்பு ஆ) இதயத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.

இரத்தம் ஒன்றாகக் கலந்து விடாமல் தடுக்கப்படுகிறது. ஆரிக்கிள்கள், வென்ட்ரிக்கிள்களுடன் ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார் துளை (*Auriculo ventricular aperture*) வழியே தொடர்பு கொள்கிறது. வலப்புற ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார் துளை மூவிதழ் வால்வினால் (*Tricuspid valve*) பாதுகாக்கப்படுகிறது. இடது ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார் துளை, ஈரிதழ்வால்வு (*Bicuspid valve*) அல்லது மிட்ரல் வால்வினால் (*Mitral valve*) பாதுகாக்கப்படுகிறது. இரத்தத்தை ஆரிக்கிள்களிலிருந்து வென்ட்ரிக்கிள்களுக்கு மட்டுமே செல்ல இந்த வால்வுகள் அனுமதிக்கின்றன. இந்த வால்வுகள் இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றன.

நுரையீரல் தமனி வலது வென்டிரிக்கிளில் இருந்து தொடங்கும் இடத்திலும், மகா தமனி இடது வென்டிரிக்கிளிலிருந்து தொடங்குமிடத்திலும் அரைச்சந்திர வால்வுகள் (*Semilunar valves*) உள்ளன. ஒவ்வொரு வால்வும் மூன்று அரைச்சந்திர வடிவக் கதுப்புகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. வென்டிரிக்கிளின் மயோகார்டியல் தசைகள் சீரற்ற தசைமேடுகளை நீட்சிகளாகக் கொண்டுள்ளன. இதற்கு ட்ரபெகுலே கார்னியே (*Trabeculae corneae*) என்று பெயர். இது கார்டே டென்டினே ஆக (*Chordae tendinae*) மாற்றமடைந்துள்ளது. அரைச்சந்திர வால்வை மூடவும் திறக்கவும் கார்டே டென்டினே உதவுகிறது. கார்டே டென்டினே பாப்பில்லரி தசைகள் மூலம் வென்டிரிக்கிளின் அடிப்புற உட்சுவரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மேற்பெருஞ்சிரை மற்றும் கீழ்ப்பெருஞ்சிரைகள் (*Superior, inferior vena cava*) உடலில் பல பகுதிகளிலிருந்தும் வரும் ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தை வலது ஆரிக்கிளை



படம் : 7.8 இதயத்தின் மின் தூண்டல் படிநிலைகள்

நோக்கிச் செலுத்துகின்றன. நுரையீரலிலிருந்து வரும் ஆக்ஸிஜன் நிரம்பிய இரத்தமானது நான்கு நுரையீரல் சிரைகள் வழியாக இடது ஆரிக்கிளை அடைகிறது.

7.4.1 இதயத் துடிப்பு தோன்றலும் பரவுதலும்

(Origin and conduction of heart beat)

மனித இதயம் மயோஜெனிக் வகையைச் சேர்ந்தது. (இதயத் தசையில் உள்ள கார்டியோமயோசைட்டுகள் முனைப்பியக்க நீக்கம் இயல்பான, சீரான இதயத் துடிப்பைத் துவக்குகின்றன). இதயத்தின் மின் தூண்டல் படிநிலைகள் படம் 7.8 ல் விளக்கப்பட்டுள்ளன. விரைவான சீரியக்கம் கொண்ட இதயத்தசைச் செல்கள் இதயத்தூண்டி செல்கள் அல்லது பேஸ்மேக்கர் செல்கள் எனப்படும். ஏனெனில், மொத்த இதயத்தின் துடிப்பு வீதத்தை இச்செயல்களே தீர்மானிக்கின்றன. இந்தப் பேஸ்மேக்கர் செல்கள் வலது சைனு ஏட்ரியல் (SA node) கணுவில் அமைந்துள்ளன. வலது ஆரிக்கிளின் இடது பகுதியில் ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிகுலார் முடிச்சு (AV node) உள்ளது. ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார் முடிச்சிலிருந்து தோன்றும் இரு சிறப்பு இதயத் தசையிழைகளுக்கு ஹிஸ்ஸின் கற்றைகள் (Bundle of His) என்று பெயர். இது வெண்ட்ரிக்குலார் இடைச்சுவர் வழியாகக் கீழ்நோக்கிச் சென்று வெண்ட்ரிக்கிளின் சுவர் பகுதியில் நுண்ணிழைகளாக பரவியுள்ளன. இதற்கு பர்கின்ஜி நாரிழை (Purkinje fibres) தொகுப்பு என்று பெயர்.

பேஸ்மேக்கர் செல்கள், மின்முனைப்பியக்க நீக்கம் (depolarisation) மூலம் செல் சவ்வைக் கிளர்ச்சியடையச் செய்கின்றன. சோடியம் உள்ளே நுழைவதாலும் பொட்டாசியம் வெளியேற்றம் குறைவதாலும் தொடக்கத்தில் மின்முனைப்பியக்க நீக்கம் மெதுவாக நிகழ்கின்றது. குறைந்த பட்ச மின்னழுத்த வழி மூலம் கால்சியம் கால்வாயைத் தூண்டுவதன் விளைவாகத் துரித மின் முனைப்பியக்க நீக்கம் தோன்றுகின்றது. இதனால் செயல்நிலை மின்னழுத்தம் (Action potential) தோன்றுகின்றது. பேஸ்மேக்கர் செல்கள், K^+ வெளியேற்றத்தால் மீண்டும் மெதுவாக மின்முனைப்பியக்கம் அடைகிறது.

இதயத்துடிப்பு (Heart Beat)

இதயம் சீராகச் சுருங்கி விரிதல் **இதயத்துடிப்பு** (heart beat) எனப்படுகின்றது. இதயம் சுருங்குதல் **சிஸ்டோல்** (Systole) எனவும், இதயம் விரிவடைதல் **டையஸ்டோல்** (Diastole) எனவும் அழைக்கப்படும். ஒரு முதிர் மனிதனின் இதயம் நிமிடத்திற்கு ***70 – 72 முறைகள்*** துடிக்கும். ஒவ்வொரு இதயச் சுழற்சியின்போதும் வால்வுகளின் இயக்கத்தால் உண்டாகும் இருவகை இதய ஒலிகளை '**ஸ்டெத்தாஸ்கோப்பின்**' உதவியுடன் கேட்கலாம். வென்டிரிக்கிள்கள் சுருங்கும் போது மூவிதழ் மற்றும் ஈரிதழ் வால்வுகள் மூடிக்கொள்வதால் 'லப்' (Lub) எனும் ஒலி தோன்றுகிறது. மாறாக வெண்ட்ரிக்குலார் சிஸ்டோலின் முடிவில் அரைச்சந்திர வால்வுகள் மூடுவதால் 'டப்' (Dub) எனும் இரண்டாவது ஒலி தோன்றுகிறது. இந்த இருவகை இதய ஒலிகள் மருத்துவ நோய் அறிதலில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. இதயத்துடிப்பு வீதம் அதிகரிக்கும் நிலை **டாக்கிகார்டியா** (Tachycardia) அல்லது இதயமிகைத் துடிப்பு என்றும் இதயத்துடிப்பு வீதம் குறையும் நிலை **பிராடிகார்டியா** (Bradycardia) அல்லது இதய மந்தத்துடிப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

7.4.2 இதய இயக்கச் சுழற்சி (Cardiac cycle)

இதயத் துடிப்பின் தொடக்கம் முதல் அடுத்த துடிப்பின் தொடக்கம் வரை உள்ள நிகழ்வுகள் **இதய இயக்கச் சுழற்சி** ஆகும். இது 0.8 வினாடிகள் வரை நடைபெறுகிறது. கீழ்க்காணும் படிநிலைகளில் இதய இயக்கச் சுழற்சியை நாம் அறியலாம்.

படிநிலை–1 வெண்ட்ரிக்குலார் டயஸ்டோல் (Ventricular diastole): ஆரிக்கிள் அழுத்தம் வெண்ட்ரிக்கிள் அழுத்தத்தை விட உயர்கின்றது. இந்நிலையில் ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார் வால்வுகள் திறக்கின்றன. அரைச்சந்திர வால்வுகள் மூடுகின்றன. இரத்தம் ஆரிக்கிள்களில் இருந்து வெண்ட்ரிக்கிள்களுக்குள் இயல்பாகச் செல்கின்றது.

படிநிலை–2 ஆரிக்குலார் சிஸ்டோல் (Atrial systole): இந்நிலையில் ஆரிக்கிள்கள் சுருங்குகின்றன. வெண்ட்ரிக்கிள்கள் தொடர்ந்து தளர்ந்த நிலையிலேயே உள்ளன ஆரிக்கிள்கள்

சுருங்கி டையஸ்டோலிக் முடிவு கொள்ளளவை (End diastolic volume–EDV) எட்டும் வரை, அதிக அளவு இரத்தம் வென்ட்ரிக்கிளை நோக்கி உந்தித்தள்ளப்படுகின்றது. டையஸ்டோலிக் முடிவு கொள்ளளவு இதயத் தசை நார்களின் நீளத்தைப் பொறுத்தது. தசை நீட்சி அதிகரித்தால் EDV யும் வீச்சுக் கொள்ளளவும் உயர்கின்றது.

படிநிலை–3 வென்ட்ரிக்குலார் சிஸ்டோல்: (ஒத்தக் கொள்ளளவு சுருக்கம் – Isovolumetric contraction): வென்ட்டிரிக்கிளின் சுருக்கம் ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலார் வால்வுகளை மூடச் செய்து வென்ட்ரிகுலார் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கின்றது. வென்ட்ரிக்கிள் சுவரின் தசை நார்களின் நீளம் மற்றும் வென்டிரிக்கிளின் கொள்ளளவு மாறாமல் இரத்தம் பெருந்தமனிக்குள் செலுத்தப்படுகின்றது.

படிநிலை–4 வென்ட்ரிக்குலார் சிஸ்டோல்: (வென்ட்ரிகுலார் வெளியேற்றம் – ventricular ejection): வென்ட்ரிக்கிளின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதால் அரைச்சந்திர வால்வுகள் திறக்கின்றன. இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வது தடுக்கப்பட்டுப் பெருந்தமனி மற்றும் நுரையீரல் தமனிகளுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இந்நிலை **சிஸ்டோலிக் முடிவுக் கொள்ளளவு** (ESV) எனப்படும்.

படிநிலை–5 வென்ட்ரிக்குலார் டயஸ்டோல் (ventricular diastole): இந்நிலையில் வென்ட்ரிக்கிள்கள் விரிவடையத் தொடங்குகின்றன. தமனிகளின் இரத்த அழுத்தம் வென்ட்ரிக்கிளின் அழுத்தத்தை விட உயர்கின்றன. இதனால் அரைச்சந்திர வால்வுகள் மூடுகின்றன. இதயம் படிநிலை 1ன் நிலையை மீண்டும் அடைகிறது.

7.4.3 இதயத்திலிருந்து வெளிப்படும் இரத்த அளவு (cardiac output)

ஒவ்வொரு வென்ட்ரிக்கிளும் ஒரு நிமிடத்தில் வெளியேற்றும் இரத்தத்தின் அளவே இதயத்திலிருந்து வெளியேறும் **இரத்த அளவு** (cardiac output– CO) ஆகும். இது இதயத்துடிப்பு வீதம் (Heart rate–HR) மற்றும் வீச்சுக்கொள்ளளவின் (stroke volume/SV) விளைவாகும். இதயத்துடிப்பு வீதம் அல்லது நாடித்துடிப்பு (Pulse) என்பது ஒரு நிமிடத்தில் இதயம் துடிக்கும் எண்ணிக்கையாகும். நாடித்துடிப்பு அழுத்தம் = சிஸ்டோலிக் அழுத்தம் – டயஸ்டோலிக் அழுத்தம். வீச்சுக் கொள்ளளவு என்பது ஒவ்வொரு துடிப்பின் போதும் ஒரு வென்டிரிக்கிள் வெளியேற்றும் இரத்தத்தின் அளவாகும். வீச்சுக்கொள்ளளவு வென்டிரிக்குலார் சுருக்கத்தைச் சார்ந்துள்ளது.

$$CO = HR \times SV$$

வீச்சுக்கொள்ளளவு டையஸ்டோலின் போது வென்டிரிக்கிளினுள் செல்லும் இரத்தத்தின் அளவுக்கும் (EDV) வென்டிரிக்கிள் சுருங்கிய பிறகு அங்கு மீதமுள்ள இரத்தத்தின் அளவுக்கும் (ESV) இடையே உள்ள வேறுபாட்டைக் குறிக்கிறது. SV = EDV–ESV.

ஃப்ராங்க் – ஸ்டார்லிங் விதிப்படி இதயம் சுருங்குவதற்குச் சற்று முன்னர் எந்த அளவுக்கு இதயத்தசைச் செல்கள் நீட்சியடைகின்றன என்பதே வீச்சுக் கொள்ளளவைக் கட்டுப்படுத்தும் முக்கியக் காரணியாகும்.

இதயத்திற்கு திரும்பி வந்து வென்டிரிக்கிள்களை விரிவடையச் செய்யும் சிரை இரத்தத்தின் அளவே இதயத் தசைகளை நீட்சியடைய வைக்கும் முக்கிய காரணியாகும். தீவிர உடற்பயிற்சியின் போது இதயத்திற்குத் திரும்பும் சிரை இரத்தத்தின் விளைவாக வீச்சுக்கொள்ளளவு இரட்டிப்பாகிறது. பொதுவாக, இதயம் வெளியேற்றும் இரத்தத்தின் அளவுக்கும் இதயத்திற்குத் திரும்பி வரும் சிரை இரத்தத்தின் அளவுக்கும் இடையே ஒரு சமநிலையை இதயத்தின் இரத்தத்தை வெளித்தள்ளும் திறன் பராமரிக்கிறது. இதயம் ஒரு இரட்டை உந்தம் அமைப்பு என்பதால் அதன் ஒரு பக்கம் அடுத்த பக்கத்தின் தொடர்பு இல்லாமல் செயலிழக்கக் கூடும். இதயத்தின் இடதுபக்கம் பாதிக்கப்பட்டால் நுரையீரல் அடைப்பு ஏற்படும் இதயத்தின் வலது பக்கம் பாதிக்கப்பட்டால் புறப்பகுதிகளில் அடைப்பு ஏற்படும் ஃப்ராங்க் – ஸ்டார்லிங் விளைவு

தெரிந்து தெளிவோம்

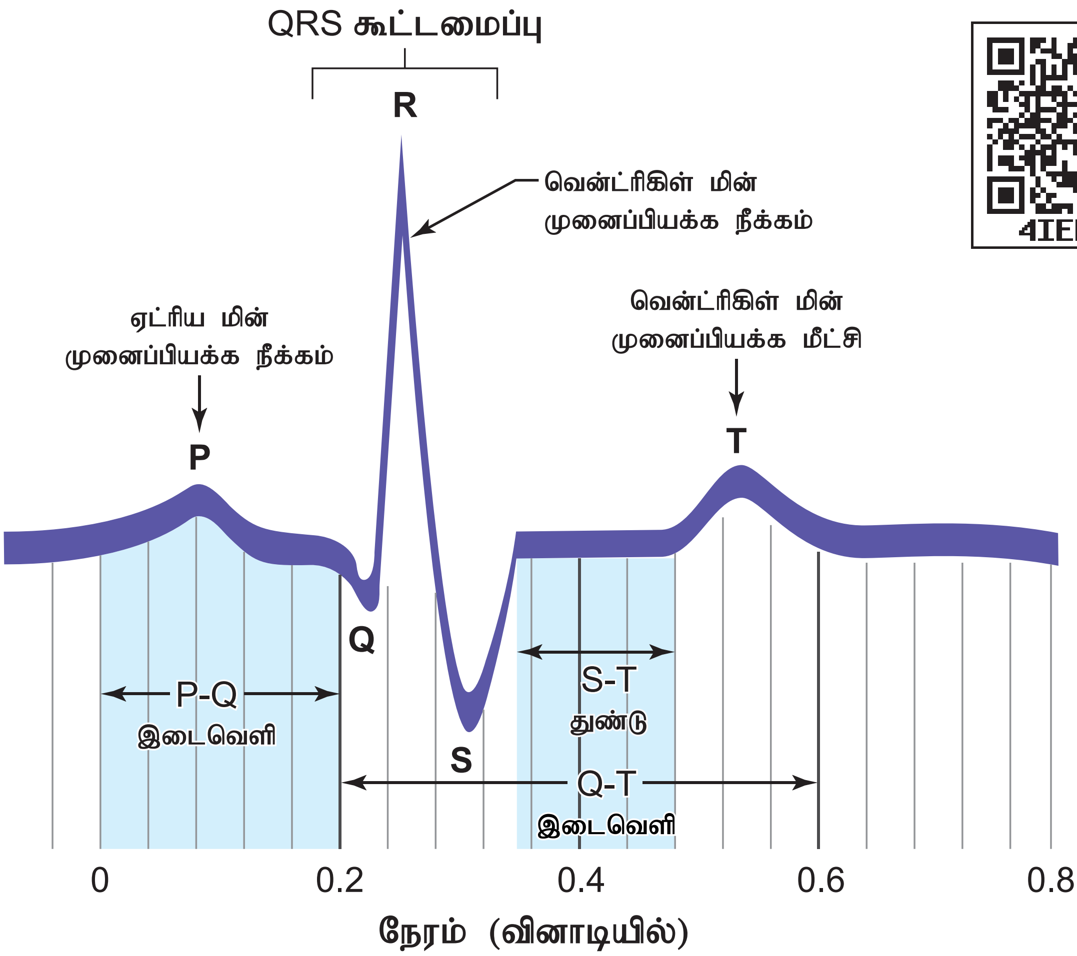
இரத்த அளவு திடீரெனக் குறையும் போது வீச்சுக் கொள்ளளவில் நிகழ்வதென்ன? வீச்சுக்கொள்ளளவு அதிகரிக்குமா? அல்லது குறையுமா? எனக்கூறு.

இரத்தத்தின் கொள்ளளவில் ஏற்படும் அசாதாரணமான அதிகரிப்பிலிருந்து இதயத்தைப் பாதுகாக்கிறது.

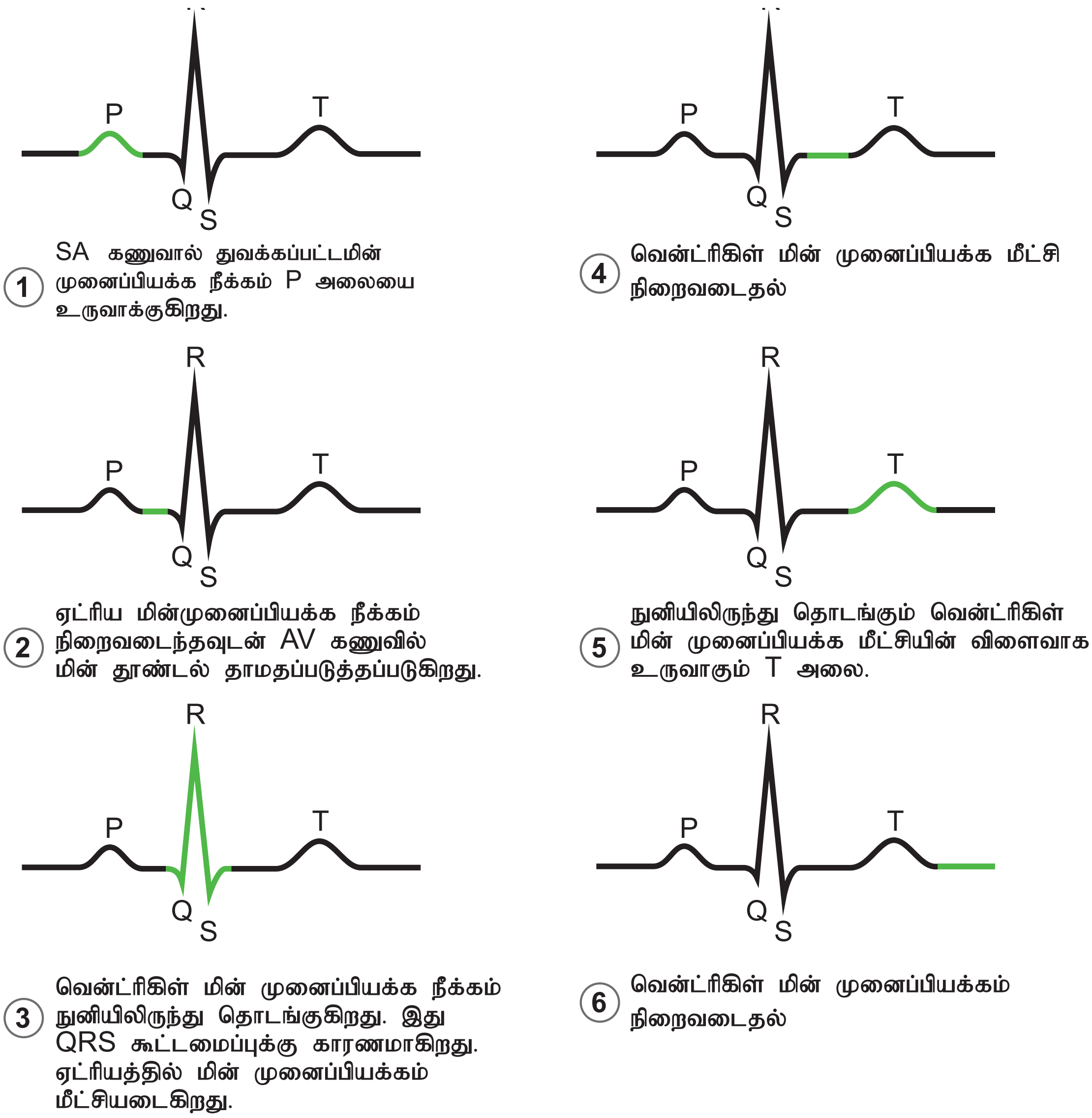
இரத்த அழுத்தம் (Blood pressure)

முக்கியத் தமனிகளின் வழியே இரத்தம் பாயும்போது அத்தமனிகளின் பரப்பில் தோன்றும் அழுத்தமே **இரத்த அழுத்தம்** (blood pressure) எனப்படும். இவ்வழுத்தமே இரத்தத்தைத் தமனிகள், சிரைகள் மற்றும் இரத்த நுண்நாளங்களினுள் சுழலச்செய்கிறது. இரண்டு வகையான இரத்த அழுத்தங்கள் உண்டு. அவை சிஸ்டாலிக் அழுத்தம் மற்றும் டையஸ்டாலிக் அழுத்தம் ஆகும். இதயத்தின் அறைகள் சுருங்கும் போது தமனிகளில் தோன்றும் அழுத்தம் சிஸ்டாலிக் அழுத்தம் எனப்படும். இதயத்தின் அறைகள் தளர்ச்சியடையும் வேளையில், தமனிகளின் சுவரில் காணப்படும் அழுத்தம் டையஸ்டாலிக் அழுத்தம் எனப்படும். இரத்த அழுத்தத்தை **ஸ்பிக்மோமானோமீட்டர்** (sphygmomanometer) எனும் இரத்த அழுத்த மானியால் அளவிடலாம். இவ்வழுத்தத்தைச் சிஸ்டாலிக் அழுத்தம் / டையஸ்டாலிக் அழுத்தம் எனக் குறிப்பிடலாம். உடல் நலத்துடன் இருக்கும் ஒருவரின் இரத்த அழுத்தம் **120/80 மிமீ பாதரசம்** ஆகும்.

இதயத்திலிருந்து வெளியேறும் இரத்தத்தின் அளவு (CO) மற்றும் அச்சமயத்தில், நுண்தமனிகளின் சுவரில் தோன்றும் எதிர்ப்பு ஆகியவற்றினால் ஏற்படுவது சராசரி தமனி அழுத்தம் (Mean arterial pressure) எனப்படும். சராசரி தமனி அழுத்தத்தை நிலையாகப் பேணுவதற்கான முதன்மை கட்டுப்பாட்டு வழிமுறையே **அழுத்த உணர்வேற்பி எதிர்வினையாகும்** (baroreceptor reflex). ஒவ்வொரு காலையிலும் துயில் எழும்போது, அழுத்த உணர்வேற்பி எதிர்வினைச் செயலாற்றுகிறது. படுக்கையில் படுத்திருக்கும்போது, புவியீர்ப்பு விசை உடலெங்கும் சமமாகப் பரவியிருக்கிறது. ஆனால் எழுந்து நிற்கும் போது ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக, உடலின் கீழ்ப்பகுதிகளில் அதிக



படம் 7.9 ஈ.சி.ஜி யின் கட்ட வரைபடம்



படம் 7.10 ஈ.சி.ஜி யின் கட்ட வரைபடத்தின் நிலைகள்

இரத்தம் சேருகிறது. இதனால் இரத்த அழுத்தம் குறைகிறது. இதற்கு 'ஆர்த்தோஸ்டேட்டிக் குறை அழுத்தம்' (Orthostatic hypotension) என்று பெயர். ஆர்த்தோஸ்டாட்டிக் எதிர்வினை பொதுவாக அழுத்த உணர்வேற்பி எதிர்வினையைத் தூண்டுகிறது. இது இதயத்திலிருந்து வெளியேறும் இரத்தத்தின் அளவையும் புறப்பரப்பு எதிர்ப்பையும் அதிகரிக்கிறது. இவையிரண்டும் சேர்ந்து சராசரி தமனி அழுத்தத்தை அதிகரிக்கிறது.

7.4.4 எலக்ட்ரோகார்டியோகிராம் (Electrocardiogram – ECG)

எலக்ட்ரோகார்டியோகிராம் (ஈ.சி.ஜி) என்பது குறிப்பிட்ட காலத்தில் இதயத்தில் ஏற்படும் மின்திறன் மாற்றங்களைப் பதிவு செய்யும் கருவியாகும். தோல், கைகள், கால்கள் மற்றும் மார்புப் பகுதியில் மின் முனைகளைப் பொருத்தி மின் திறன் பதிவு செய்யப்படுகிறது. ஒரு இதயச் சுழற்சியில் இதயத்தின் மின் திறனில் ஏற்படும் மாற்றங்களை இக்கருவி பதிவு செய்கிறது. இதயச் சுழற்சியின் போது, இதயத்துடிப்பைத் துவக்குவது வலது ஆரிக்கிளிலுள்ள சிறப்புத் தசை மடிப்புகளால் ஆன சைனு ஆரிக்குலார் கணுவாகும். இந்த இயக்கம் அலையாக இதயத்தில் பரவுகிறது. ஈ.சி.ஜி யில் காணப்படும் அலைகள் இதயம் சுருங்குவதால் ஏற்படுவது அல்ல, இது முனைப்பியக்க நீக்கத்தால் (depolarization) ஏற்படுவதாகும். இதயத்தசை சுருங்கத் துவங்கும் முன்பே, மின்முனைப்பியக்க நீக்க அலை தோன்றுகிறது. ஒரு சாதாரண ஈ.சி.ஜி யில் மூன்று அலைகள் காணப்படும். இது P அலை QRS கூட்டமைப்பு மற்றும் T அலை எனக்

குறிக்கப்படுகிறது. PQRST கூட்டமைப்பு படம் 7.9 லும் ஈ.சி.ஜி கட்ட வரைபடம் (ECG graph), படம்7.10 லும் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

P அலை (ஆரிக்குலார் மின்முனைப்பியக்க நீக்கம் – (Atrial depolarization)

இவ்வலை ஆரிக்கிளில் தோன்றும் மின்முனைப்பியக்க நீக்க நிலையை (depolarisation) குறிக்கும். இது ஒரு சிறிய மேல் நோக்கிய அலையாகும். இது சைனு ஆரிக்குலார் கணுவில் தோன்றிய தூண்டல், ஆரிக்கிள்களில் பரவ எடுத்துக்கொள்ளும் காலஅளவைக் குறிக்கின்றது. இரண்டு ஆரிக்கிள்களின் சுருக்கத்திற்கான கால அளவு **0.08 – 0.1 வினாடி** ஆகும்.

PQ இடைவெளி (ஆரிக்குலோ – வென்ட்ரிக்குலார் கணு தாமதம்) – (AV node delay)

இது P அலை தோன்றியது முதல் QRS கூட்டமைப்பு அலைகள் தோன்றும் வரை உள்ள இடைவெளியாகும். இந்நிலை ஆரிக்கிள்களின் மின்முனைப்பியக்க நீக்க நிலை தொடங்கி வென்ட்ரிக்கிள்களின் மின்முனைப்பியக்கம் வரை குறிப்பதாகும். ஆரிக்கிள்களிலிருந்து வென்ட்ரிக்கிள்களுக்கு தூண்டல் கடத்தப்படும் நேரத்தை இது குறிக்கிறது. **(0.12 – 0.21 வினாடி)** இது ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலார் முடிச்சு, தூண்டலைக் கடத்தும் கால அளவாகும்.

QRS கூட்டமைப்பு (வென்ட்ரிகுலார் மின்முனைப்பியக்க நீக்க நிலை)

ஈ.சி.ஜி யில் ஆரிக்குலார் மின் முனைப்பியக்க நீக்க நிலையைக் காட்டும் தனியான அலை தெளிவாகப் புலப்படாது. ஆரிக்குலார் மற்றும் வென்ட்ரிக்குலார் மின் முனைப்பியக்கம் நீக்கம் ஒரே நேரத்தில் நடைபெறுகிறது. QRS கூட்டின் கால அளவு 0.06 - 0.09 வினாடிகள் ஆகும். இந்த QRS கூட்டமைப்பின் கால அளவு P அலையைவிடக் குறுகியது. ஏனெனில், மின்முனைப்பியக்க நீக்கம் பர்கின்ஜி நார்கள் வழியாகப் பரவுகிறது. நீண்ட QRS அலை தாமதமாகத் தூண்டல் கடத்தப்படுவதைக் குறிக்கின்றது. இந்நிலை வென்ட்ரிக்கிள் வீக்கமடைதல் (ventricular hypertrophy) அல்லது ஹிஸ்ஸின் கற்றை கிளைகளில் ஏற்பட்டுள்ள அடைப்பினால் ஏற்படுவதாகும்.

ST பகுதி (ST segment):

இப்பகுதி QRS கூட்டமைப்பிற்கும் T அலைக்கும் இடையே அமைகிறது. வென்ட்ரிக்கிளின் அனைத்துப் பகுதியும் மின் முனைப்பியக்கம் அடைந்தபின் மீண்டும் இதயத்தசையில் மின்முனைப்பியக்க மீட்சி (Repolarisation) நடைபெறும் முன் ஒரு சமமட்ட பகுதி (ST) உருவாகிறது. பொட்டாசியம் அயனி (K+) வெளியேற்றம் குறைவதனால் மின்முனைப்பியக்க காலம் கூடுகிறது. இதுவே சமமட்ட பகுதிக்குக் காரணமாகும். ST பதிவின் கால அளவு **0.09** வினாடியாகும்.

T அலை (வெண்ட்ரிக்குலார் முனைப்பியக்க நீக்கம் – Ventricular depolarisation):

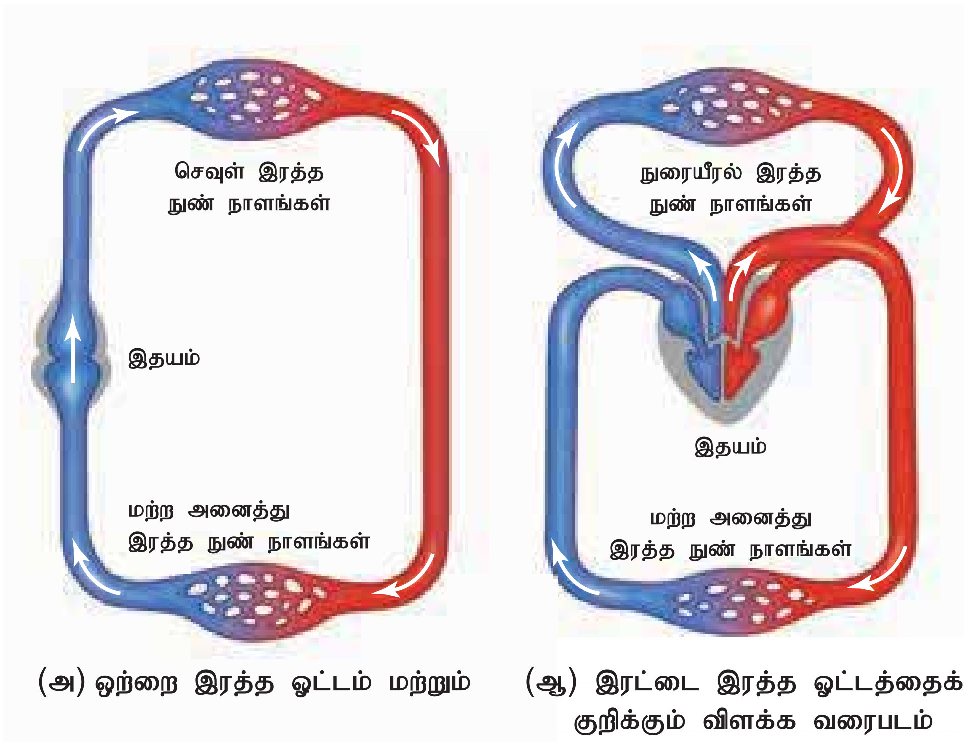
இது வெண்ட்ரிக்கிளில் ஏற்படும் மின் முனைப்பியக்க நீக்க நிலையைக் குறிக்கிறது. இது QRS கூட்டினை விட நீண்ட அலை. ஏனெனில், வெண்ட்ரிக்குலார் முனைப்பியக்க மீட்சியும், வெண்ட்ரிக்குலார் முனைப்பியக்க நீக்கமும் ஒரே நேரத்தில் நடைபெறுகிறது. T அலையிஅலையின் கால அளவு 0.2-0.4 வினாடிகள் ஆகும்.

7.5 இரட்டைச் சுற்றோட்டம் (Double circulation)

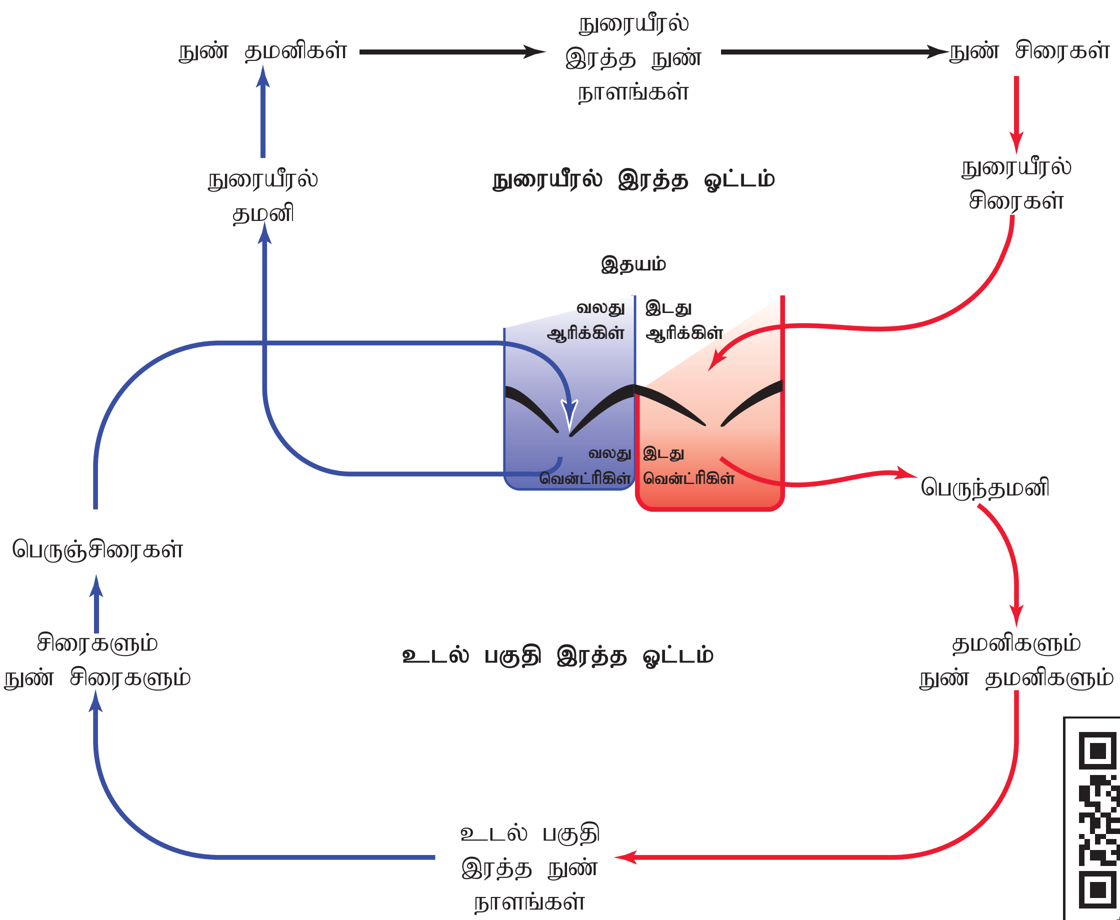
இரத்தச் சுற்றோட்டத்தை முதன் முதலில் விளக்கியவர் **வில்லியம் ஹார்வி** (1628) ஆவார். முதுகெலும்புள்ளவைகளில் இரண்டு வகைச் சுற்றோட்டங்கள் நடைபெறுகின்றன. அவை, **ஒற்றைச் சுற்றோட்டம்** மற்றும் **இரட்டைச் சுற்றோட்டம்** ஆகும் (படம் 7.11) (அ மற்றும் ஆ) மற்றும் 7.12.

இதயத்தின் வழியாக இரத்தம் இருமுறை சுற்றுகிறது. முதலாவது சுற்று இதயத்தின் வலதுபுறமும் இரண்டாவது சுற்று இதயத்தின் இடதுபுறமும் நடைபெறுகிறது. பாலூட்டிகளில் தெளிவான இரட்டைச் சுற்றோட்டம் நடைபெறுகிறது. இதயத்தின் அனைத்து அறைகளும் (ஆரிக்கிள்கள் மற்றும் வென்ட்ரிக்கிள்கள்) முழுமையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளதே இதற்குக் காரணமாகும்.

சிஸ்டமிக் சுற்றோட்டத்தில் ஆக்ஸிஜன் கொண்ட இரத்தம் இடது வென்ட்ரிக்கிளில்



படம் 7.11 ஒற்றை மற்றும் இரட்டைச் சுற்றோட்டங்களின் வரைபட விளக்கம்.



4INS7D

படம் 7.12 இரட்டைச் சுற்றோட்டத்தின் விளக்க வரைபடம்

இருந்து பெருந்தமனிக்குள் சென்று நுண் தமனிகள், இரத்த நுண் நாளங்கள் வழியாகத் திசுக்களை அடைகின்றன. ஆக்ஸிஜன் அற்ற இரத்தம் திசுக்களில் இருந்து சேகரிக்கப்பட்டு நுண்சிரைகள், சிரைகள் மற்றும் பெரும் சிரைகள் வழியாக வலது ஆரிக்கிளை அடைகின்றது. நுரையீரல் சுற்றோட்டத்தில் வலது வென்ட்ரிக்கிளிலிருந்து நுரையீரல் தமனியின் மூலம் ஆக்சிஜனற்ற இரத்தம் நுரையீரலை அடையும். நுரையீரலிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் கொண்ட இரத்தம் நுரையீரல் சிரைகள் மூலம் இடது ஆரிக்கிளை வந்தடையும். இவ்வாறு வலது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்த இரத்தம் நுரையீரல் வழியாக மீண்டும் இடது ஆரிக்கிளைச் சென்றடைவதை **நுரையீரல் சுற்றோட்டம்** என்கிறோம்.

4IXN91

இரத்தம் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காமல் முற்றிலுமாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள இவ்விரு சுற்றோட்டங்களும் முக்கிய மேன்மையுடையன. இச்சுற்றோட்டங்கள் வெவ்வேறு இரத்த அழுத்தங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வேறு பட்ட அழுத்தங்கள் ஏன் முக்கியத்துவம்வாய்ந்தவை?வாயுப்பரிமாற்றம் எளிதில் நடைபெற நுரையீரலின் நுண்ணறையிலுள்ள இரத்த நுண்நாளங்கள் மிக மென்மையானதாக இருத்தல் வேண்டும். ஆனால், அதிக அழுத்தத்தில் இந்த இரத்த நுண் நாளங்களுக்குள் இரத்தம் பாயும்போது இந்நாளங்கள் சிதைவடைந்து திசுக்களில் இரத்தம் சேர்ந்துவிடும் அபாயமுள்ளது. இச்சிதைவினால் சுவாச வாயுக்கள் விரவிப்பரவும் தொலைவு அதிகரித்து அவ்வாயுக்களின் பரிமாற்றத் திறன் குறையும். எனவே நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம் குறைவான இரத்த அழுத்தத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதற்கு மாறாக உடல் சுற்றோட்டப்பாதைக்குள் இரத்தத்தை விசையுடன் செலுத்த அதிக அழுத்தம் தேவைப்படுகிறது. எனவே தான் இதயத்திற்குத் தொலைவில் உள்ள தமனிகளை விட அருகிலுள்ள தமனிகளில் அதிக அழுத்தம் காணப்படுகிறது. இவ்வாறு, ஒரு வேறுபட்ட அழுத்தத் தேவைகளை பூர்த்தி செய்யும் வகையில் இந்த இரட்டைச் சுற்றோட்டங்களின் அமைந்துள்ளன.

7.6. இதயச் செயல்பாட்டை நெறிப்படுத்துதல் (Regulation of cardiac activity)

மனிதனின் இதயத்துடிப்பானது, இதயத்தின் தசைகளிலிருந்து தோன்றுவதால் மனித இதயம் மயோஜெனிக் வகையைச் சார்ந்ததாகும். நரம்பு மண்டலம், நாளமில்லாச் சுரப்பு மண்டலம் ஆகியவற்றோடு (வளர்சிதை மாற்றச் செயல்பாடுகளுக்காக) அருகருகே உள்ள செல்களுக்கு இடையேயான சமிக்ஞைகளும் (Paracrine signals) இணைந்து நுண்தமனிகளின் விட்டத்தின் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி இரத்தப் பாய்வையும் மாற்றுகிறது. தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் (பரிவு மற்றும் இணைப் பரிவு நரம்பு மண்டலங்கள்) வழியாக இதயச் செயல்பாடுகள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. பரிவு நரம்பு மண்டலம் நார் – எபிநெஃப்ரினையும், அட்ரீனல் மெடுல்லா எபிநெஃப்ரினையும் வெளிவிடுகின்றன. இவையிரண்டும் - அட்ரினர்ஜிக் உணர் வேற்பிகளோடு இணைந்து இதயத்துடிப்பின் வீதத்தை அதிகரிக்கின்றன. இணைப் பரிவு நரம்பு மண்டலம் சுரக்கும் அசிட்டைல்கோலின் ஆனது மஸ்காரினிக் உணர்வேற்பிகளோடு இணைந்து இதயத்துடிப்பின் வீதத்தைக் குறைக்கிறது. சிறுநீரகச் செயல்பாட்டை ஒழுங்குபடுத்தும் வாஸோப்பிரஸ்ஸின்மற்றும்ஆஞ்சியோடென்சின் –II ஆகியவை இரத்த நாளத்தைச் சுருக்குகின்றன. அதே வேளையில் நாட்ரியூரிடிக் பெப்டைடு இரத்த நாளத்தை விரிவடையச் செய்கிறது. ஆரிக்கிளுக்கு அதிலும் குறிப்பாகச் சைனு ஆரிக்குலார் கணு மற்றும் ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார் கணு ஆகிய பகுதிகளுக்கு இணைப்பரிவு நரம்பு மண்டலத்தைச் சேர்ந்த வேகஸ் நரம்பு செல்கிறது.

7.7 சுற்றோட்ட மண்டலத்தின் கோளாறுகள் (Disorders of the circulatory system)

மிகை இரத்த அழுத்தம் (Hypertension): இது மனிதர்களிடையே அதிகம் காணப்படும் நோயாகும். உடல் நலமுடைய ஒருவரின் இரத்த அழுத்தம் **120/80 மி.மீ** பாதரசம் ஆகும். சிஸ்டாலிக் அழுத்தம் **150மி.மீ** பாதரசத்தை விட அதிகமாகவும் டயஸ்டாலிக் அழுத்தம் **90 மி.மீ** பாதரசத்தை விட அதிகமாகவும் நிலையாக இருப்பது **மிகைய இரத்த அழுத்தம்** எனப்படுகிறது. கட்டுப்படுத்தப்படாத இயலாத நாள்பட்ட மிகை

இரத்தஅழுத்தம், இதயம், மூளை மற்றும் சிறுநீரகங்களைப் பாதிக்கிறது.

இதயத்தசை தமனி நோய் (Coronary heart disease)

இக்குறைபாட்டில் இதயத்தமனிகளின் உட்புறம், படிவுகள் (atheroma) தோன்றி இரத்தக்குழல்கள் குறுகலடையும். கொலஸ்ட்ரால், நார் பொருட்கள், இறந்த தசைச்செல்கள் மற்றும் இரத்தப் பிலேட்லெட்டுகள் போன்றவைகளைக் கொண்ட அதிரோமா உருவாகுதல் அதிரோஸ்கிலெரோசிஸ் எனப்படும் (Atherosclerosis). அதிகக் கொழுப்புப் பொருட்களால் ஆன அதிரோமா தமனிகளின் உட்புறச்சுவரில் பற்றுப் படிவுகளை (Plaque) தமனிகளின் மீள்தன்மையைக் குறைந்து இரத்த பாய்வையும் குறைக்கிறது. இப்பற்றுபடிவுகள் பெரிதாகி இதய இரத்தக் குழாய்களுக்குள் இரத்த உறைவுக் கட்டிகளை உருவாக்கலாம். இதற்கு **கரோனரி திராம்பஸ்** (coronary thrombus) என்று பெயர். இது **மாரடைப்பை** (heart attack) ஏற்படுத்துகிறது.

பக்கவாதம் (stroke)

பக்கவாதம், மூளையில் உள்ள இரத்தக்குழல்கள் வெடிப்பதனாலோ (மூளை இரத்தக்கசிவு) அல்லது மூளைக்குச் செல்லும் தமனியினுள் இரத்தக்கட்டி (திராம்பஸ்) அல்லது பற்றுப்படிவுகள் தோன்றுவதாலோ ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு சிதைவடைந்த தமனிகள் செல்லும் மூளைப்பகுதிக்கு போதுமான ஆக்ஸிஜன் கிடைக்காததால் அப்பகுதி இறந்து விடுகின்றது. (பெருமூளை நசிவு நோய்) (cerebral infarction).

மார்பு முடக்கு வலி (Angina pectoris) (குருதித் தடையால் இதயத்தசையில் ஏற்படும் வலி)

இதயத்தசை தமனி நோயின் தொடக்க நிலைகளில் நோயாளிகள் இவ்வலியை உணருவார்கள். அதிரோமா கரோனரி தமனிகளை ஓரளவுக்கு அடைப்பதால் இதயத்திற்குச் செல்லும் இரத்த அளவு குறைகிறது. இதனால் மார்பில் ஒரு இறுக்கம் அல்லது திணறல் ஏற்பட்டு சுவாசிப்பதில் சிரமம் ஏற்படுகிறது. இது கடுமையான மார்பு வலியை (Angina) ஏற்படுத்துகிறது. இவ்வலியானது சிறிது நேரம் வரை நீடிக்கிறது.

இதயச்செயலிழப்பு அல்லது இதயத்தசை நசிவுறல் நோய் (Heart failure or Myocardial infarction)

இந்நிலை இதயத்தசை சுருங்குதலில் ஏற்படும் குறைபாட்டால் தோன்றுகின்றது. இதில் ஃப்ராங்க் – ஸ்டார்லிங் வளைவு இயல்பான இறுதி டயஸ்டோலிக் கொள்ளளவில் இருந்து கீழ்நோக்கிச் செல்வதுடன் வலது புறம் மாறுகின்றது. செயலிழக்கும் இதயம், குறைந்த அளவு வீச்சுக்கொள்ளளவை வெளியேற்றுகிறது. இதனால், இதயத்தசைகளுக்குச் செல்லும் தமனிக்குழல்களில் செல்லும் இரத்த ஓட்டம் குறிப்பிடத்தகுந்த அளவில் குறைந்து விடுவதால் இதயத் தசையிழைகள் இறக்கின்றன. இந்நிலைக்கு **மாரடைப்பு** அல்லது இதயத்தசை **நசிவுறல் நோய்** (myocardial infarction)என்று பெயர். இதயத்தசைத் தமனிகளுள் ஏற்படும் இரத்த உறைவுக் கட்டி அல்லது திராம்பஸ் காரணமாக இரத்த ஓட்டத்தில் தடை ஏற்பட்டு இதயத்தசைகளுக்கு வழங்கப்படும் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைகிறது. இது இதயத்தை பலவீனப்படுத்துகிறது. இந்நிலைக்கு **இஸ்கிமிக் இதயநோய்** (Ischemic heart disease) என்று பெயர். இந்த நிலை தொடர்ந்தால் மார்பு முடக்கு வலி தோன்றுகிறது. இதே நிலை நீடித்தால் இதயத்தசைகள் இறந்து இதயச்செயலிழப்பில் முடிகிறது.

ருமாட்டிக் இதயநோய் (Rheumatoid Heart Disease)

ருமாட்டிக் காய்ச்சல் ஒரு சுயத் தடைக்காப்பு குறைபாட்டு நோயாகும். ஒருவரின் தொண்டைப்பகுதியில் **ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பாக்டீரியங்கள்** தாக்குவதால் இந்நோய் தோன்றுகிறது. தொற்று ஏற்பட்ட **2 முதல் 4** வாரங்களில் **ருமாட்டிக் காய்ச்சல்** ஏற்படுகிறது. இத்தொற்றுக்கு எதிராகத் தோன்றும் நோய் எதிர்வினைப்பொருள், இதயத்தைப் பாதிக்கின்றது. இதனால் மிட்ரல் வால்வில் (ஈரிதழ் வால்வு) நார்த்திசு முடிச்சுகள் தோன்றுதல், நாரிழை இணைப்புத்திசு அழற்சி (fibrosis of the connective tissue) மற்றும் பெரிகார்டியக் குழியினுள் திரவம் சேர்தல் போன்ற விளைவுகள் தோன்றுகின்றன.

7.8 நோய்கண்டறிதலும் அதற்கான சிகிச்சை முறையும் (Diagnosis and treatment)

ஆஞ்சியோகிராம் – (இதயக்குழல் வரைபடம் – *Angiogram*)

ஆஞ்சியோகிராம் சிறப்பு சாயத்தினை இதயத்தசை இரத்தக் குழலினுள் செலுத்தி அதனுள் இரத்தம் எவ்வாறு பாய்கிறது என்பதை X- கதிர் மூலம் ஆராய்ந்து கண்டறிதலே ஆஞ்சியோகிராம் ஆகும். இப்படத்தால் உடல் முழுவதும் உள்ள இரத்தக் குழாய்களின் இயல்புக்கு மாறான நிலையைக் கண்டறியலாம்.

ஆஞ்சியோபிளாஸ்டி (இதயத்தசை இரத்தக் குழலடைப்பு நீக்கம்– Angioplasty)

அதிரோ ஸ்கெலரோசிஸினால் குறுகலடைந்த இதயத்தசைத் தமனிகளை விரித்து நீட்சியடையச் செய்தலே **ஆஞ்சியோபிளாஸ்டி** *எனப்படுகிறது. இம்முறையில் ஆபத்து மிகவும் குறைவு. இதற்காக ஒரு சிறிய, நீண்ட, பலூன் கத்தீட்டர் (மெல்லிய கம்பி போன்ற அமைப்பு) அடைபட்ட தமனியுள் செலுத்தப்படுகிறது. கத்தீட்டருடன் இணைக்கப் பட்ட காற்று நீக்கப்பட்ட பலூனை அடைப்பு உள்ள அல்லது குறுகலாகிய இதயத்தைசைத் தமனியினுள் செலுத்தி பலூனை விரிவடையச் செய்யும்போது தமனிச்சுவரும் சேர்ந்து விரிகிறது. இதன் பிறகு பலூனும் கத்தீட்டரும் அகற்றப்படுகின்றன. ஸ்டென்ட் எனப்படும் உலோகத்தாலான சிறிய சுருள் கம்பி போன்ற அமைப்பு இரத்தக் குழாயினுள் அடைப்பு ஏற்பட்ட இடத்தில் வைக்கப்படுகிறது. இந்தச் சுருள் கம்பியானது தமனியைத் திறந்த நிலையிலும், இரத்தம் பாய்வதற்கு ஏதுவாகவும் வைக்கிறது. இரத்தக் குழல்களில் மீண்டும் அடைப்பு ஏற்படாமலிருக்க வேதிப்பொருட்களை மெதுவாக வெளியேற்றும் ஸ்டென்ட்கள் இப்போது கிடைக்கின்றன.*

இரத்தக்குழல் மாற்றுப்பாதை அறுவைச் சிகிச்சை (By pass surgery)

இதயத்திற்கு இரத்தத்தை அளிக்கும் இதயத்தசைத் தமனிகள் சில பற்றுப்படிவுப் பொருட்களால் (plaque) (கொழுப்புப் பொருட்கள் சேர்தல், கொலஸ்ட்ரால் மற்றும் இதர பொருட்கள்) அடைப்பிற்குள்ளாகும் நிலையில் அவர்களுக்கு இரத்தக்குழல் மாற்றுப்பாதை அறுவை சிகிச்சை செய்துகொள்ளப் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. இவ்வறுவைச் சிகிச்சைக்குப் பின் இதயத்தசைத் தமனிக்குள் இரத்த ஓட்டம் அதிகரித்து மார்புவலியிலிருந்து விடுபடுகிறார்கள். உடலின் வேறொரு பகுதியிலிருந்து குறிப்பாக கால் பகுதிகளிலிருந்து பெற்ற நல்ல நிலையில் உள்ள இரத்தக் குழலைப் பாதிக்கப்பட்ட பகுதிக்கு மாற்றாகப் பொருத்திப் புதிய பாதை அமைக்கப்பட்டு இரத்த ஓட்டம் சீராக்கப்படுகிறது.

குறிப்பு

சுருள் இரத்த நாளங்கள் (varicose veins): சிரை நாளங்கள் அதிகமாக விரிவடைவதால் தளர்ந்து (varicose veins) போகின்றன. இதனால் சிரைகளில் உள்ள வால்வுகள் இரத்தம் இதயத்தை நோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றன. சிரைகள் மீள்தன்மையை இழந்து கூட்டமாகச் சுருட்டிக் கொள்கின்றன. இத்தகைய முடிச்சுகள் பொதுவாகக் கால்கள், மலக்குடல் – மலவாய் பகுதிகள் (மூலநோய் – haemorrhoids), உணவுக்குழல் மற்றும் விந்தக நாளங்கள் (spermatic cord) போன்ற பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

எம்போலிசம் (Embolism) : எம்போலிசம் என்பது இரத்த நாளங்களில் தோன்றும் அடைப்பு ஆகும். உறைந்த இரத்தத் துணுக்கு, எலும்பு துணுக்கு, காற்றுக்குமிழ் போன்ற இயல்புக்கு மாறான பொருட்கள் இரத்த நாளங்களில் தோன்றும் அடைப்புக்குக் காரணங்களாகும். இந்த அடைப்பு நுரையீரல், இதயத்தமனி அல்லது கல்லீரலில் தங்கினால் இறப்பு ஏற்படும்.

குருதிநாளப் பையாக்கம் (Aneurysm)

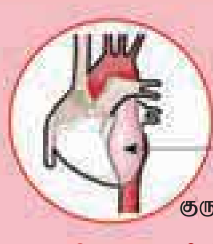
மிகவும் பலவீனம் அடைந்துள்ள தமனி அல்லது சிரைகளின் சுவர்கள் விரிந்து ஒரு பலூன் போன்ற பையாகிறது. இதற்குக் குருதி நாளப்பையாக்கம் என்று பெயர். சிதையாத நிலையிலுள்ள போது இப்பை அருகிலுள்ள திசுக்களின் மேல் அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகிறது, அல்லது வெடிக்கும் போது திசுக்களில் அதிகப்படியான இரத்தப் போக்கை ஏற்படுத்துகிறது.

இதய நோய்கள் (Heart diseases)

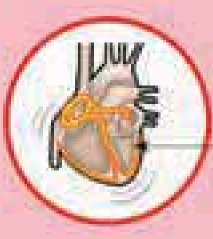
இதயத்தில் ஏற்படும் கோளாறு எதுவெனிலும் இதயநோய் எனப்படும், இந்திய மக்களில் 50% மாரடைப்பு 50 வயதிலும் 25% மாரடைப்பு 40 வயதினரிடமும் காணப்படுகின்றது. இதயநோயின் வகைகள்: Types of heart disease.

கரோனரி இதய நோய் Coronary heart disease: அடைபட்ட அல்லது விரட்சி ஏற்பட்ட இரத்தக்குழல்கள் இதயத்திற்குச் செல்லும் இரத்த அளவை மட்டுப்படுத்துகின்றது. இதனால் ஆக்ஸிஜன் மற்றும் உணவு கிடைக்காமல் சோர்வடைகின்றது.

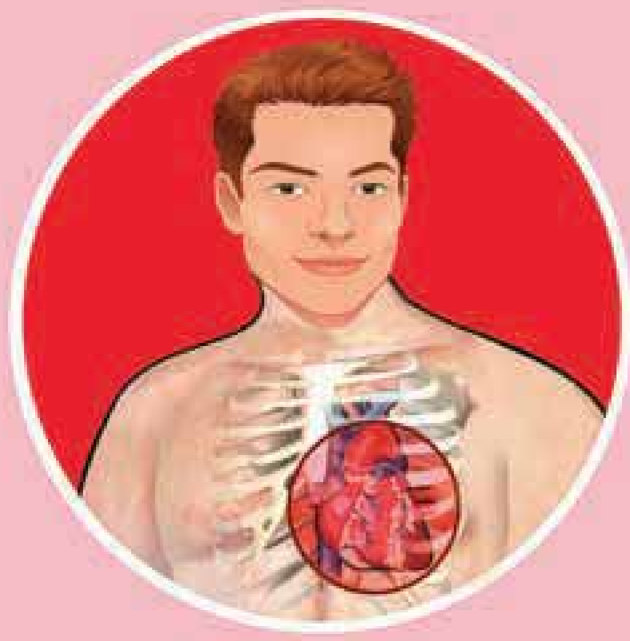
இரத்தக் குழல் நோய் (Vascular disease): இதய நோய் பெரும்பாலும் இரத்த சுற்றோட்ட மண்டலப் பகுதிகளான தமனிகள், சிரைகள், நிணநீர்க் குழல்கள் மற்றும் இரத்தத்தில் ஏற்படுவனவாகும்.

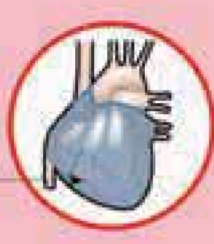


பெருத்தமணி நோய் (Aorta disease): பெருத்தமனி சுவரானது வலுவிழந்து பலூன் போல் வீங்கி விடுதல் (Aneurism)

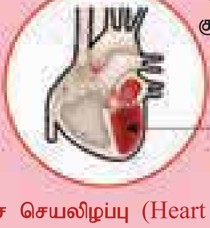


அர்ரித்தீமியா: இந்நிலையில் இதயத் துடிப்பு ஒழுங்கற்றுள்ளது.





பெரிகார்டிய வீக்க நோய் (Pericarditis): இதய மேல் மெல்லுறையான பெரிகார்டியத்தின் ஒன்று அல்லது இரண்டு உறைகளிலும் ஏற்படும் வீக்கம்.

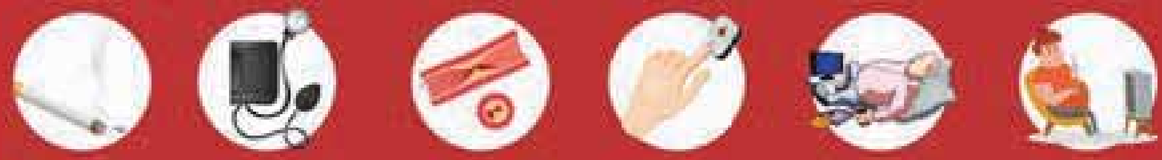


இதயச் செயலிழப்பு (Heart failure): இதயம் தேவையான அளவு இரத்தத்தை உந்தித் தள்ள இயலாத நிலையில் உடலுக்கு உணவும் ஆக்ஸிஜனும் வழங்குவதற்கு இதயத் தசைகள் துரிதமாகப் செயல்படுவதால் வலுவிழந்து விடுகின்றது.

இதய வால்வு நோய் (Heart Value disease): இதயத்துக்கு உள்ளும், வெளியும் கட்டுப்படுத்தும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வால்வுகள் செயல்படாத நிலையாகும்.

இதயத்தசை அழற்சி (Cardiomyopathy): பெரிதான அல்லது இயல்புக்கு மாறாக விறைத்த அல்லது தடித்த இதயம் குறைந்த அளவு இரத்தத்தை மட்டுமே உந்தித் தள்ளுவதால் இதயச் செயலிழப்பு அல்லது arrhythmia ஏற்படுகின்றது.

இதய நோய்களின் பொதுவான நோய்வாய்ப்புக் காரணிகள்



இது மிகவும் பெரிய சிகிச்சையாகக் கருதப்படுகிறது. அறுவை சிகிச்சையின்போது சுவாச – இரத்த ஓட்டப்பணியை இதய நுரையீரல் கருவி (Heart lung machine) (ஆக்ஸிஜன் வழங்கிக் கருவி) மேற்கொள்கிறது. அறுவைசிகிச்சை முடிந்த பிறகு புதிதாக இணைக்கப்பட்ட இரத்தக் குழல் இயல்பான இரத்த ஓட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டு இரத்த ஓட்டம் எளிதாகிறது.

இதயமாற்று அறுவை சிகிச்சை (Heart Transplantation)

அறுவை சிகிச்சை மூலம் ஒருவரின் பழுதடைந்த அல்லது நோயுற்ற இதயத்தினை நீக்கிவிட்டு அதற்கு பதிலாக மற்றொரு இதயத்தை மாற்றிப் பொருத்துவது. இதய மாற்று சிகிச்சை எனப்படும். இதயச்செயலிழப்பு அல்லது தீவிர இதயத்தசை இரத்தக்குழல் நோய் உள்ள ஒருவருக்கு எந்த மருத்துவமோ அல்லது அறுவை சிகிச்சை முறையோ உதவாத நிலையில் இச்சிகிச்சை மேற்கொள்ளப்படுகிறது. பொதுவாக, மூளைச்சாவு அடைந்த ஒருவரிடமிருந்து (உறுப்புக்கொடையாளி) எடுக்கப்பட்ட செயல்படும் நிலையில் உள்ள இதயம் பாதிக்கப்பட்ட இதயத்தினை உடையவருக்குப் பொருத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு இதயமாற்று அறுவைசிகிச்சை செய்யப்பட்டவரின் சராசரி வாழ்நாள் அதிகரிக்கின்றது.

இதய நுரையீரல் உயிர்ப்பித்தல் (Cardio Pulmonary Resuscitation – CPR)

ஜேம்ஸ் இலாம் (James Elam) மற்றும் **பீட்டர் சாஃபர்** (Peter Safer) ஆகிய இருவரும் வாயோடு வாய்வைத்து உயிர்ப்பித்தல் என்னும் முறையை முதன்முதலில் 1956-ம் ஆண்டு பயன்படுத்தினர். இதய நுரையீரல் உயிர்ப்பித்தல் இது நீரில் மூழ்கிவிடுதல், மின்தாக்கம், அல்லது மாரடைப்பு போன்ற நெருக்கடி நேரங்களில் மூச்சும் இதயத்துடிப்பும் திடீரென நின்று விடும்போது செய்யப்படும் அவசரச் சிகிச்சையாகும். இதய நுரையீரல் உயிர்ப்பித்தல் முறையானது இதயத்துடிப்பு நின்றுவிட்ட ஒருவரின் வாயின் மேல் வாய் வைத்து ஊதிச்சுவாசத்தினை மீட்கவும்,பாதிக்கப்பட்டவரின் நெஞ்சை அழுத்தி முக்கிய உறுப்புகளுக்கு இரத்த ஓட்டம் செல்லவும் உதவுகிறது. மூளைச்சேதம் அல்லது மரணத்தை தவிர்க்க மூச்சு நின்ற 4–6 நிமிடங்களுள் இம்முறையை மேற்கொள்ள வேண்டும். இதய நுரையீரல் உயிர்ப்பித்தலுடன் பிறழ்துடிப்பு நீக்கமும் (Defibrillation) செய்யப்படுகிறது. இம்முறையில் பாதிக்கப்பட்டவருக்குச் சிறிய மின் அதிர்ச்சி (electric shock) மார்பு மீது அளித்து இதயம் தொடர்ந்து செயல்பட வைக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முதல் இதயமாற்று அறுவை சிகிச்சை 1959ம் ஆண்டு செய்யப்பட்டது. தென் ஆப்பிரிக்காவின் பேரா. கிறிஸ்டியன் பெர்னார்டு 1967ம் ஆண்டு டிசம்பர் 3ம் தேதி கேப் டவுனில் உள்ள க்ரூட் ஷீர் மருத்துவமனையில் மனித இதயமாற்று அறுவை சிகிச்சையினைச் செய்தார். இந்தியாவில் முதன் முதலில் 1994ம் ஆண்டு ஆகஸ்டு 3ம் தேதி Dr. அனங்கிப்பள்ளி வேணுகோபால் என்பவர் AIIMS மருத்துவமனையில் இந்த அறுவை சிகிச்சையினைச் செய்தார்.

ஒவ்வொரு ஆண்டும் உலகெங்கிலும் பல மில்லியன் மக்கள் இதய நோய்களினால் பாதிக்கப்பட்டு இறக்கிறார்கள். பல நோயாளியின் ஒரே நம்பிக்கை இதய மாற்று அறுவைசிகிச்சை மட்டுமே.

தெரிந்து தெளிவோம்

*62 வயதான ஒருவரின் இரு வென்ட்ரிக்கிள்களும் மோசமாகச் சேதமடைந்தன. நற்பேறாக உயிரிமருத்துவ பொறியாளர்கள் (Biomedical engineers) **"முழுமையான செயற்கை இதயம்" (Total artificial heart)** என்னும் கருவியைக் கண்டுபிடித்தனர். அவருடைய இதயம் முழுமையாக நீக்கப்பட்டுச் செயற்கை இதயம் பொருத்தப்பட்டது. சில வாரங்களில் தனது இல்லத்திற்குச் செல்லும் அளவிற்கு உடலில் முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. இத்தகைய அறுவைச் சிகிச்சை மேற்கொள்பவர்களுக்கு ஒரு இயற்கை இதயம் கிடைக்கும் வரை செயற்கை இதயம் அவர்களை உயிருடன் வைத்திருக்கும்.*

செயல்பாடு:

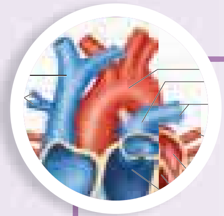
45 வயதுடைய ஒருவர் தனது இரத்த அழுத்தத்தைப் பரிசோதித்துக்கொள்ள மருத்துவரிடம் சென்றார். அவரது இரத்த அழுத்தம் 158/98 மி.மீ பாதரசம் என்ற அளவில் இருந்தது. மருத்துவர் ஏறத்தாழ இரண்டு வாரங்களுக்கு வீட்டில் இருந்த படியே இரத்த அழுத்தத்தை அளவிட்டுத் தெரிந்துகொள்ளும்படி அவருக்கு ஆலோசனை கூறினார். இரண்டு வாரத்திற்குப் பிறகு அவர் மருத்துவரிடம் சென்று இரத்த அழுத்தம் 160/100 மி.மீ பாதரசம் என்ற அளவுகளில் இருப்பதாகக் கூறினார். மருத்துவர் அவருக்கு மிகைஇரத்த அழுத்தம் இருப்பதைத் தெரிந்து கொள்கிறார். கட்டுப்படுத்த இயலாத மிகை இரத்த அழுத்தம் இதயச் செயலிழப்பு, பக்கவாதம் மற்றும் சிறுநீரகச் செயலிழப்பு ஆகிய நோய்களுக்குக் காரணமாகிறது. அசிட்டைல்கோலைனை தடைசெய்யும் மட்டுப்படுத்தி மருந்தினை இரண்டு மாத காலத்திற்கு உட்கொண்ட அவர் மீண்டும் மருத்துவரை அணுகினார். இம் மருந்துப்பொருள், இரத்தக் குழாய்களைச் சுருங்கச் செய்யும் ஆற்றல் மிகுந்த ஆஞ்சியோடென்சின் II வின் உற்பத்தியை நிறுத்த கூடியது. இதனால் அவரின் இரத்த அழுத்த அளவு இயல்பு நிலைக்குத் திரும்பியது.

1. மிகை இரத்த அழுத்தம் கொண்டவர்களுக்கு இரத்த ஒழுக்குடன் கூடிய பக்கவாதம் (hemorrhagic stroke) தாக்க அதிக வாய்ப்புள்ளது ஏன்?
2. சிகிச்சை அளிக்காத நிலையில் இரத்த அழுத்தம் இரு வாரங்களுக்குப் பின் 160/80 மி.மீ பாதரசம் அளவிலேயே இருந்தது. இந்நிலையை மிகை இரத்த அழுத்தம் என மருத்துவர் ஏன் குறிப்பிட்டார்?
3. இரத்தக்குழாய் சுருக்கத்தை முடக்கும் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதால் இரத்த அழுத்தம் குறைந்து இயல்பு நிலைக்குத் திரும்புகிறது. காரணங்கள் தருக.
4. இரத்த அழுத்தத்தைக் குறைத்தலில் அசிட்டைல்கோலின் தடைக்காரணியின் பங்கு யாது?
5. கட்டுப்படுத்தப்படாத இரத்த அழுத்தம் ஒருவருக்கு என்னென்ன விளைவுகளை ஏற்படுத்தலாம்?

இணையச்செயல்பாடு

உடல் திரவங்கள் மற்றும் சுழற்சி

Body fluids and circulation



உடல் திரவங்கள் மற்றும் சுழற்சியை ஆராய்ந்து புரிந்து கொள்வோமா

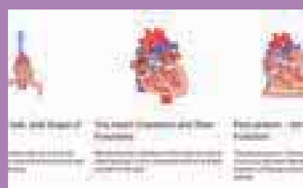
படிகள்

1. கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி Circulatory System என்னும் பக்கத்திற்குச் செல்லவும். பின்னர் காணப்படுவனவற்றுள் Phases of Cardiac Cycle என்பதனைச் சொடுக்கவும்.
2. இதய சுழற்சியின் பல்வேறு படிகள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொன்றாக அவற்றில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் Play பொத்தானைச் சொடுக்கி வால்வுகளின் அசைவையும், இதயத்தின் இரத்தசுழற்சி செயல்பாட்டினையும் அறிந்து கொள்ளலாம்.
3. இறுதியாக கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் இயங்குரு காட்சி மூலம் இதய சுழற்சியின் முழுமையான செயல்பாட்டினை அறிந்து கொள்ளலாம். Play, Forward மற்றும் Backward பொத்தான்களைப் பயன்படுத்தி இதய செயல்பாட்டின் நுட்பத்தினைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.
4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களின் துணைக்கொண்டு இதயத்தின் அமைப்பு, அளவு, அறைகள், இதயவெளிவுறை அமைப்பு போன்றவற்றின் தகவல்களைத் தெரிந்து கொள்ளவும்.

படி 1

படி 2

படி3



படி 4

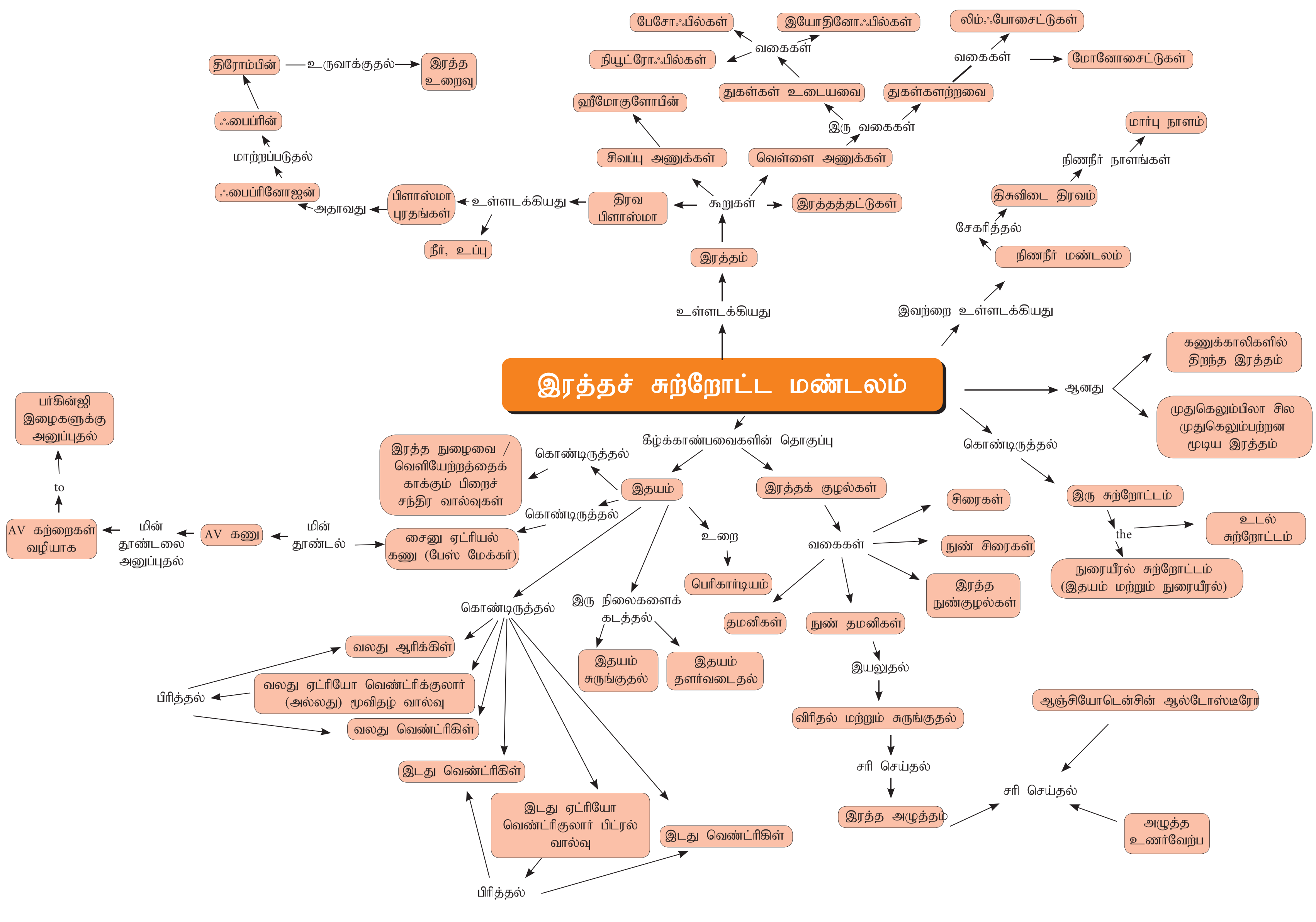
Phases of the Cardiac Cycle's உரலி

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

B130_11_200_TM

* படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

கருத்து வரைபடம்



இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலம்
உள்ளடக்கியது
இரத்தம்
கூறுகள்
திரவ பிளாஸ்மா
உள்ளடக்கியது
பிளாஸ்மா புரதங்கள்
நீர், உப்பு
அதாவது
ஃபைப்ரினோஜன்
மாற்றப்படுதல்
ஃபைப்ரின்
திரோம்பின்
உருவாக்குதல்
இரத்த உறைவு
சிவப்பு அணுக்கள்
ஹீமோகுளோபின்
வெள்ளை அணுக்கள்
இரு வகைகள்
துகள்கள் உடையவை
துகள்களற்றவை
வகைகள்
பேசோஃபில்கள்
இயோதினோஃபில்கள்
நியூட்ரோஃபில்கள்
லிம்ஃபோசைட்டுகள்
மோனோசைட்டுகள்
இரத்தத்தட்டுகள்
இவற்றை உள்ளடக்கியது
நிணநீர் மண்டலம்
சேகரித்தல்
திசுவிடை திரவம்
நிணநீர் நாளங்கள்
மார்பு நாளம்
ஆனது
கணுக்காலிகளில் திறந்த இரத்தம்
முதுகெலும்பிலா சில முதுகெலும்பற்றன மூடிய இரத்தம்
கொண்டிருத்தல்
இரு சுற்றோட்டம்
the
உடல் சுற்றோட்டம்
நுரையீரல் சுற்றோட்டம் (இதயம் மற்றும் நுரையீரல்)
கீழ்க்காண்பவைகளின் தொகுப்பு
இதயம்
இரத்தக் குழல்கள்
வகைகள்
சிரைகள்
நுண் சிரைகள்
இரத்த நுண்குழல்கள்
தமனிகள்
நுண் தமனிகள்
இயலுதல்
விரிதல் மற்றும் சுருங்குதல்
சரி செய்தல்
இரத்த அழுத்தம்
ஆஞ்சியோடென்சின் ஆல்டோஸ்டீரோ
அழுத்த உணர்வேற்பி
உறை
பெரிகார்டியம்
இரு நிலைகளைக் கடத்தல்
இதயம் சுருங்குதல்
இதயம் தளர்வடைதல்
கொண்டிருத்தல்
இரத்த நுழைவை / வெளியேற்றத்தைக் காக்கும் பிறைச் சந்திர வால்வுகள்
சைனு ஏட்ரியல் கணு (பேஸ் மேக்கர்)
மின் தூண்டல்
AV கணு
மின் தூண்டலை அனுப்புதல்
AV கற்றைகள் வழியாக
to
பர்கின்ஜி இழைகளுக்கு அனுப்புதல்
வலது ஆரிக்கிள்
வலது ஏட்ரியோ வெண்ட்ரிக்குலார் (அல்லது) மூவிதழ் வால்வு
வலது வெண்ட்ரிகிள்
இடது வெண்ட்ரிகிள்
இடது ஏட்ரியோ வெண்ட்ரிகுலார் பிட்ரல் வால்வு
இடது வெண்ட்ரிகிள்
பிரித்தல்
பிரித்தல்

பாடச் சுருக்கம்

முதுகுநாண் உயிரிகளில் செல்களுக்குத் தேவையான உணவுப் பொருட்களைக் கடத்துவதற்கும், திசுக்களிலுள்ள வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுப்பொருட்களை எடுத்துச்செல்லவும் சுற்றோட்டம் தேவைப்படுகிறது. இரத்தமானது இதயத்திலிருந்து இரத்த நுண்நாளங்கள் மூலம் திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு மீண்டும் திசுக்களிலுள்ள இரத்தம் சிரைகளின் மூலம் இதயத்திற்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறான சுழற்சியின் போது இரத்த அழுத்தம் சீராகக் குறைகிறது. அதிகப்படியான அழுத்தத்தைத் தாங்கிக்கொள்ளும் பொருட்டுத் தமனிகளின் சுவர் தடித்து, மீள்தன்மையுடையவையாக உள்ளன. சிறிய தமனிகள் நுண்தமனிகள் எனப்படுகின்றது. இவை இரத்த அழுத்தத்தைக் குறைத்துத் திசுக்களுக்குள் இரத்தம் பாய்வதைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இரத்த நுண்நாளங்கள் சிவப்பணுக்கள் மட்டும் செல்லும் அளவு குறுகிய குறுக்களவு கொண்டதாகும். மேலும் செல்களுக்கிடையே பொருட்களைக் கடத்தும் அளவிற்கு மிகவும் மெல்லிய சுவரைக் கொண்டவையாகும். சிரைகளின் சுவர்கள் தமனிகளின் சுவரை விட மெல்லியவை. ஆனால் இவைகள் வால்வுகளைக்கொண்டு, குறைந்த அழுத்தத்திலும் இதயத்திற்குள் இரத்தத்தைச் செலுத்தும் வகையில் அமைந்துள்ளன.

இரத்தம், பிளாஸ்மாவையும், இரத்தத்தின் ஆக்கக் கூறுகளையும் கொண்டுள்ளது. நுண் இரத்தக் குழாய்களிலிருந்து கசியும் இரத்தப் பிளாஸ்மா திசுத்திரவத்தை உருவாக்குகிறது. இத்திரவம் நிணநீர்ச் சுரப்பிகளில் நிணநீராகச் சேர்ந்து மீண்டும் கீழ்கழுத்துச் சிரைகளின் மூலம் இரத்தத்தில் கலக்கிறது. திசுத்திரவமும், நிணநீரும் ஏறக்குறைய ஒத்த பகுதிப் பொருட்களை கொண்டுள்ளன. ஆனால் இரத்தப் பிளாஸ்மாவை விடத் திசு திரவங்கள் குறைந்தளவு பிளாஸ்மா புரதங்களைக் கொண்டவை. ஏனெனில் பிளாஸ்மா புரதங்கள் இரத்த நுண்நாளங்கள் வழியே கடந்து செல்ல முடியாத அளவிற்கு பெரிய மூலக்கூறுகளாகும். இரத்த சிவப்பணுக்கள், வெள்ளையணுக்கள் மற்றும் இரத்தத் தட்டுகள் ஆகிய ஆக்கக் கூறுகள் இரத்தத்தில் உள்ளன.

பாலூட்டிகளின் இதயம் வலது ஆரிக்கிள் இடது ஆரிக்கிள், வலது வென்ட்ரிக்கிள், மற்றும் இடது வெண்ட்ரிக்கிள் என நான்கு அறைகளைக் கொண்ட உறுப்பாகும். இவ்வறைகளுக்கிடையே உள்ள தடுப்புச் சுவர்கள் முழுமையான இரட்டைச் சுற்றோட்டத்திற்கு வழி வகுக்கிறது. ஐந்து நிலைகளில் நடைபெறும், இதய இயக்கச் சுழற்சி ஒரு சீரான தொடர் நிகழ்வாகும். இதயத்துடிப்பு, சைனு ஆரிக்குலார் கணு எனப்படும், இதயத்தசை சீரியக்கத்தைக் கொண்ட பேஸ்மேக்கரால் தொடங்கி வைக்கப்படுகிறது. இரத்தக் குழாய்களுள் இரத்தத்தால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுத்தமே இரத்த அழுத்தமாகும். இவ்வழுத்தத்தின் மூலமாகவே இரத்தக்குழாய்களுள் இரத்த ஓட்டம் எளிதாகிறது.

இந்தியாவில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் இதய இரத்தக்குழாய் நோய்களால் ஏற்படும் இறப்புகள் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகின்றன. அதிகப் படியான இறப்புகளுக்குக் காரணமாக அமைகிறது. மிகை இரத்த அழுத்தம், இதயத்தசை இரத்தக்குழாய் அடைப்பு நோய், இதயத்தசை தமனி நோய், தீவிர மார்பு முடக்கு வலி, இதயத்தசை நசிவுறல் நோய் மற்றும் பக்கவாதம் உள்ளிட்டவை இதய இரத்தக்குழாய் நோய்களாகும். இதய இரத்தக்குழாய் நோய்களைக் கண்டறியும், மற்றும் சிகிச்சையளிக்கும் தொழில் நுட்பங்களாக, இதயக்குழல் வரைபடம், இதயத்தசை இரத்தக்குழலடைப்பு நீக்கம், மற்றும் இரத்தக்குழல் மாற்றுப்பாதை அறுவை சிகிச்சை ஆகியவற்றைக் கூறலாம். இரத்தச் சுற்றோட்ட மண்டலம் ஆக்ஸிஜன், CO_2 கழிவுப்பொருட்கள், மின்பகு பொருட்கள் மற்றும் ஹார்மோன்கள் ஆகியவற்றை உடலின் அனைத்துப் பாகங்களுக்கும் கடத்தி உடல் சமநிலையைப் பேணுவதில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.

கலைச் சொற்கள் (Glossary)

இரத்த குழாய்கள் (Blood Vessels)	-	இதயத்திலிருந்து உடலின் அனைத்து உறுப்புகளுக்கும் இரத்தத்தைச் செலுத்தி வினியோகித்த பிறகு இரத்தத்தை மீண்டும் இதயத்திற்கே கொண்டு வரும் பாதையாகச் செயல்படுபவை.
நுரையீரல் சுற்றோட்டம் (Pulmonary circulation)	-	இதயத்திற்கும், நுரையீரலுக்கும் இடையே இரத்தத்தை எடுத்துச்செல்லும் மூடிய வகை இரத்தக் குழாய்களைக் கொண்டது.
சிஸ்டெமிக் சுற்றோட்டம் (Systemic circulation)	-	இதயத்திற்கும் உடலின் பிற உறுப்பு மண்டலங்களுக்கும் இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும் இரத்தக்குழாய் சுற்றுப்பாதை.
இதய நுரையீரல் உயிர்ப்பித்தல் (Cardio pulmonary resuscitation) (CPR)	-	முறையான சிகிச்சை அளித்து இதயம் மீண்டும் இயல்பாக இயங்கத் தொடங்கும் வரை மேற்கொள்ளப்படும் உயிர் காக்கும் சிகிச்சை முறை.
பெருந்தமனி (Aorta)	-	இடது வென்டிரிக்கிளிலிருந்து இரத்தத்தை பிற பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லும் பெரிய தனித் தமனி அல்லது ஒற்றைத் தமனி.
ஈரிதழ் வால்வு (Bicuspid valve)	-	மிட்ரல் வால்வு எனவும் அழைக்கப்படும். இடது ஆரிக்கிளுக்கும், இடது வென்டிரிக்கிளுக்கும் இடையே காணப்படும் இரு கதுப்புகளாலான இடது ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலார் வால்வு.
மூவிதழ் வால்வு (Tricuspid valve)	-	வலது ஆரிக்கிளுக்கும், வலது வென்டிரிக்கிளுக்கும் இடையே காணப்படும் மூன்று கதுப்புகளாலான வலது ஆரிக்குலோ வென்டிரிக்குலார் வால்வு.
கார்டே டென்டினே (Chordae tendineae)	-	இவை ஆரிக்குலோ வென்டிரிக்குலார் வால்வுகளின் (ஈரிதழ் மற்றும் மூவிதழ் வால்வுகள்) கதுப்புகளுக்கும், வென்ட்ரிக்கிள் சுவரிலுள்ள பாப்பில்லரி தசைகளுக்குமிடையே நீண்டு காணப்படும் தசை நாண்கள். இவை வென்டிரிக்கிளில் உள்ள உயர் அழுத்தத்தின் காரணமாக ஆரிக்குலோ வென்டிரிக்குலார் வால்வுகள் திறந்துவிடாதபடித் தடுக்கின்றன.
பாப்பில்லரி தசைகள் (Papillary muscles)	-	வென்டிரிக்கிளின் உட்சுவரிலிருந்து துருத்திக் கொண்டிருக்கும் சிறிய காம்பு வடிவ தசைகள். பாப்பில்லரி என்றால் பால் காம்பு (அ) மார்பு காம்பு எனப் பொருள்.
சைனு ஏட்ரியல் முடிச்சு (S.A. முடிச்சு) (Sinu–atrial node (S.A. node)	-	இதயத்தின் வலது ஆரிக்கிள் சுவரில் மேற்பெருஞ்சிரையின் திறப்பிற்கு அருகில் அமைந்துள்ள சிறப்புத் தன்மை வாய்ந்த சிறிய பகுதி.
ஆரிக்குலோ வென்டிரிக்குலார் முடிச்சு (A.V. முடிச்சு) (Atrioventricular node (A.V. node)	-	ஆரிக்கிளும் வென்டிரிக்கிளும் இணையுமிடத்திற்குச் சற்று மேலாக ஆரிக்குலார் இடைச் சுவருக்கு அருகில் வலது ஆரிக்கிளின் அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ள சிறப்புத் தன்மை வாய்ந்த சிறிய இதயத் தசைச் செல் தொகுதி
ஹிஸ்ஸின் கற்றை (Bundle of His)	-	ஆரிக்குலோ வென்டிரிக்குலார் கற்றை: ஆரிக்குலோ வென்டிரிக்குலார் கணுவில் தோன்றி வென்டிரிக்குலார் இடைச்சுவரில் நுழையும் சிறப்புத் தன்மையிடைய செல் தொகுதி.
பர்க்கின்ஜி இழைகள் (Purkinje fibres)	-	ஹிஸ் கற்றையிலிருந்து நீண்டு வென்டிரிக்குலார் தசை முழுவதும் பரவிக் காணப்படும் சிறிய இழைகள்

வீச்சுக் கொள்ளளவு (Stroke volume) (SV)	-	வென்டிரிக்கிள் சுருங்கும் ஒவ்வொரு முறையும் வெளியேற்றப்படும் இரத்தத்தின் அளவு. SV = EDV – ESV
சமக்கொள்ளளவு வென்டிரிக்குலார் சுருக்கம் (Isovolumetric ventricular contraction)	-	நிலையானக் கொள்ளளவு மற்றும் மாறாத நீளம் ஆகியவை சமக் கொள்ளளவு எனப்படும். வென்டிரிக்கிள் சுருங்கி அனைத்து வால்வுகளும் மூடியிருக்கும் நிலையில் இரத்தம் உள்ளே வரவோ அல்லது வெளியேறவோ முடியாது. இந்நிலையில் வெண்டிரிக்கிள் அறைகள் நிலையான கொள்ளளவுடனும், வென்டிரிக்கிள் தசைகள் மாறாத நீளத்துடனும் இருக்கும்.
சிஸ்டாலிக் இறுதிக்கொள்ளளவு (End systolic volume (ESV)	-	வென்டிரிக்கிள்கள் சுருங்கும்போது இரத்தம் முழுவதையும் வெளியேற்றுவதில்லை. டயஸ்டோலின் இறுதியிலும், அதைத் தொடர்ந்து நடைபெறும் சிஸ்டோலின் போதும் பாதியளவு இரத்தம் மட்டுமே வெளியேற்றப்படுகிறது. சிஸ்டோலின் இறுதியில் இரத்த வெளியேற்றம் முடிந்த பிறகு வென்டிரிக்கிளில் மீதமிருக்கும் இரத்தமே சிஸ்டோலிக் இறுதிக் கொள்ளளவு என்று அழைக்கப்படுகிறது.
டயஸ்டாலிக் இறுதிக் கொள்ளளவு (End diastolic volume) (EDV)	-	டயஸ்டாலின் இறுதியில் வென்டிரிக்கிளில் மீதமிருக்கும் இரத்தத்தின் கொள்ளளவே டயஸ்டாலிக் இறுதிக் கொள்ளளவு எனப்படுகிறது.
லப் ஒலி (Lub sound)	-	ஆரிக்குலோ வென்டிரிக்குலார் வால்வுகள் மூடிக்கொள்ளும்போது ஏற்படும் ஒலி.
டப் ஒலி (Dub sound)	-	அரைச்சந்திர வால்வுகள் மூடிக்கொள்ளும்போது ஏற்படும் ஒலி
டயஸ்டோல் (Diastole)	-	இதய அறைகள் தளர்ந்து இயல்பு நிலையை அடைதல்
என்டோகார்டியம் (Endocardium)	-	உள் இதயத் தசை
எபிகார்டியம் (Epicardium)	-	வெளி இதயத் தசை
வென்டிரிக்குலார் இடைச்சுவர் (Inter ventricular septum)	-	வலது மற்றும் இடது வென்டிரிக்கிள்களுக்கிடையே உள்ள இடைச்சுவர்.
ஆரிக்குலார் இடைச்சுவர் (Interatrial septum)	-	வலது மற்றும் இடது ஆரிக்கிள்களுக்கிடையே உள்ள இடைச்சுவர்
இடது ஆரிக்குலோ வென்டிரிக்குலார் வால்வு (Left atrioventricular valve)	-	ஈரிதழ் வால்வு அல்லது மிட்ரல் வால்வு

மதிப்பீடு:

1. *நிணநீரின் பணி யாது?*
   அ) மூளைக்குள் ஆக்சிஜனைக் கடத்துதல்
   ஆ) CO_2 வை நுரையீரல்களுள் கடத்துதல்
   இ) செல்லிடைத் திரவத்தை இரத்தத்திற்குள் கொண்டு வருவது.
   ஈ) இரத்தச் சிவப்பு மற்றும் வெள்ளையணுக்களை நிணநீர் கணுவிற்குள் கொண்டு வருவது.

2. *இரத்த உறைதலில் பங்கேற்கும் பிளாஸ்மா புரதம் எது?*
   அ) குளோபுலின்
   ஆ) ஃபைப்ரினோஜன்
   இ) அல்புமின்
   ஈ) சீரம் அமைலேஸ்

3. *மிக அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படும் இரத்த வெள்ளையணு எது?*
   அ) ஈயோசினோஃபில் *ஆ) நியூட்ரோஃபில்*
   இ) பேசோஃபில் *ஈ) மானோசைட்*

4. இரத்தம் உறைதலில் பங்கேற்காதது எது?
அ) ஃபைப்ரின் ஆ) கால்சியம்
இ) இரத்தத் தட்டுக்கள் ஈ) பிலிரூபின்

5. நிணநீர் நிறமற்றுக் காணப்படுவதன் காரணம்.
அ) இரத்த வெள்ளையணுக்கள் இல்லாததால்
ஆ) இரத்த வெள்ளையணுக்கள் இருப்பதால்
இ) ஹீமோகுளோபின் இல்லாததால்
ஈ) இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் இல்லாததால்

6. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எதன் புறப்பரப்பில் இது இருப்பது அல்லது இல்லாமையால் இரத்த வகைகள் உருவாகிறது.
அ) வெள்ளையணுக்களின் புறப்பரப்பில் ஆன்டிஜென் இருப்பது (அ) உள்ளதால்
ஆ) சிவப்பணுக்களின் புறப்பரப்பில் ஆன்டிபாடி இருப்பது.
இ) சிவப்பணுக்களின் புறப்பரப்பில் ஆன்டிஜென் இருப்பது
ஈ) வெள்ளையணுக்களின் புறப்பரப்பில் ஆன்டிபாடி இருப்பது

7. இரத்தச்சிவப்பணுக்களின் புறப்பரப்பில் A மற்றும் B ஆன்டிஜன்கள் உள்ள ஒரு நபர் எந்த இரத்த வகுப்பைச் சார்ந்தவர்?
அ). A ஆ). B
இ). AB ஈ). O

8. இவை சிதைக்கப்படுவதால் எரித்ரோபிளாஸ்டோஸிஸ் ஃபீட்டாலிஸ் ஏற்படுகிறது.
அ). கருவின் இரத்தச்சிவப்பணுக்கள்
ஆ). கரு இதய இரத்தக் குழல் அடைப்பால் பாதிக்கப்படுதல்
இ). கருவின் இரத்த வெள்ளையணுக்கள்
ஈ). கரு மினமட்டா நோயால் பாதிக்கப்படுதல்.

9. இதயத்தில் 'டப்' ஒலி இதனால் ஏற்படுகிறது.
அ) ஆரிக்குலோ – வென்ட்ரிக்குலார் வால்வுகள் மூடுவதால்
ஆ) அரைச்சந்திர வால்வுகள் திறப்பதால்
இ) அரைச்சந்திரவால்வுகள் மூடுவதால்
ஈ) ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலார் வால்வுகள் திறப்பதால்.

10. இரத்த நுண்நாளங்களுள் இரத்த ஓட்டத்தின் வேகம் மிகவும் குறைவது ஏன்?
அ) வலது வென்ட்ரிக்கிளை விடக் குறைந்தளவு இரத்த வெளியேற்றத்தைக் கொண்ட இடது வென்ட்ரிக்கிள் மூலம் சிஸ்டமிக் இரத்த நுண்நாளங்களுக்கு இரத்தம் அளிக்கப்படுவதால்.
ஆ) இரத்த நுண்நாளங்கள் இதயத்தை விட்டுத் தள்ளியிருப்பதால் இரத்த ஓட்டம் மெதுவாக நடைபெறுகிறது.
இ) இரத்த நுண்நாளங்களின் மொத்தப் பரப்பு நுண்தமனிகளின் மொத்த பரப்பைவிடப் பெரியது.
ஈ) இரத்த நுண்நாளங்களின் சுவர், செல்களுக்குள் ஆக்ஸிஜனைப் பரிமாறும் அளவிற்கு மெல்லியதாக இல்லை.
உ) இரத்த நுண் நாளங்களில் இரத்தத்தைச் செலுத்த இயலாத அளவுக்கு டயஸ்டாலிக் அழுத்தம் குறைவாக உள்ளது.

11. நினைவிழந்த நிலையில் உள்ள ஒரு நோயாளி அவசரச் சிகிச்சைப் பிரிவிற்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு, உடனடியாக இரத்தம் செலுத்த வேண்டிய நிலையில் உள்ளார். ஏனெனில் அவரின் இதற்கு முந்தைய அவரின் மருத்துவத் தகவல்களைத் தெரிந்துகொள்ளவோ, அல்லது தற்போது இரத்த வகையை ஆராயவோ நேரமில்லாத நிலையில், எந்த வகை இரத்தம் அவருக்குக் கொடுக்கப்படலாம்?
அ). A– ஆ). AB
இ). O+ ஈ). O–

12. கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள பணிகளில் எந்தப்பணி இரத்தச் சிவப்பு அணுக்களால் மேற்கொள்ள இயலும் அல்லது இயலாது? உனது பதிலைச் சுருக்கமாக நியாயப்படுத்துக.
அ) புரத உற்பத்தி ஆ) செல் பிரிதல்
இ) லிபிட் உற்பத்தி ஈ) செயல்மிகு கடத்தல்

13. சிரைகளின் இரத்த நுண்நாளப் படுகைகளில் காணப்படும் ஊடுபரவல் அழுத்தம்
அ) நீர்ம அழுத்தத்தைவிட அதிகம்
ஆ) திரவங்களின் நிகர வெளியேற்ற அளவில் முடியும்
இ) திரவங்களின் நிகர உறிஞ்சுதல்அளவில் முடியும்
ஈ) எவ்வித மாற்றமும் நிகழவில்லை.

14. ஒரு நோயாளியின் இதயத்திலிருந்து வெளியேற்றப்படும் இரத்த அளவு 7500மிலி/ நிமிடம், வீச்சுக்கொள்ளளவு 50 மிலி எனில் அவரது நாடித்துடிப்பு வீதம் (துடிப்பு/நிமிடம்) எவ்வளவு?

அ). 50 ஆ). 100

இ). 150 ஈ) . 400

15. எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்திலும், சிரைமண்டலத்தில் உள்ள இரத்தம் தமனி மண்டல இரத்தத்தை விட அதிகம். சிரைகளின் எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட பண்பு இந்நிலையை அனுமதிக்கிறது.

அ). மென்மையான தசைகள் இல்லாமை

ஆ). வால்வுகள் இருப்பதால்

இ). சிரைகள் நிணநீர் முடிச்சுகளுக்கு அருகில் இருப்பதால்

ஈ). மெல்லிய எண்டோதீலிய சுவர் இருத்தலால்.

16. தமனி மற்றும் சிரைகளை வேறுபடுத்து.

17. திறந்த வகை சுற்றோட்டம் மற்றும் மூடிய வகை சுற்றோட்டங்களை வேறுபடுத்துக.

18. மிட்ரல் வால்வு மற்றும் அரைச்சந்திர வால்வுகளை வேறுபடுத்துக.

19. வலது வென்ட்ரிக்கிள் சுவர், இடதுவென்ட்ரிக்கிள் சுவரை விட மெல்லியது. ஏன்?

20. ஒருவரின் உணவில் இரும்புச்சத்து குறைவால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?

21. இதயத்துடிப்பு தோன்றல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல் நடைபெறும் முறையை விவரி.

22. நிணநீர் என்றால் என்ன? அதன் பயன் யாது?

23. இதய ஒலிகள் என்றால் என்ன? அவை எப்போது, மற்றும் எப்படி உண்டாக்கப்படுகின்றன?

24. சொல் சோதனை: லிம்போசைட்டுகள், சிவப்பு செல்கள், லியுகோசைட்டுகள், பிளாஸ்மா, எரித்ரோசைட்டுகள், வெள்ளை அணுக்கள், ஹீமோகுளோபின், ஃபேகோசைட், பிளேட்டுலெட்டுகள், இரத்த உறைவு.

01. இருபக்கமும் குழிந்த தன்மை கொண்ட தட்டுவடிவ செல்கள்
02. இவற்றில் பெரும்பாலானவை பெரிய, இரு கதுப்புகளைக் கொண்ட உட்கருவைப் பெற்றுள்ளன.
03. இரத்தத்தில் கடத்துவதற்குப் பயன்படும் சிவப்பு செல்கள்
04. இரத்தத்தின் நீர்மப் பகுதி
05. பெரும்பாலானவை அமீபாவைப்போல் இடம்பெயர்ந்து, வடிவத்தை மாற்றிக் கொள்ளக் கூடியவை.
06. நீர் மற்றும் முக்கியக் கரைபொருட்களைக் கொண்டது.
07. நான்கு மாதங்கள் இரத்தத்தின் சுற்றோட்டத்தில் இருந்த பின்னால் கல்லீரலிலும், மண்ணீரலிலும் சிதைக்கப்படுகிறது.
08. சிவப்பு செல்களுக்கு அந்நிறத்தை அளிப்பது
09. இரத்தச் சிவப்பு செல்களின் இன்னொரு பெயர்
10. ஜெல்லியாக மாறிய இரத்தம்
11. செல்லை உண்ணும் செல்
12. உட்கருவற்ற செல்
13. நிணநீர்த்திசுவில் உருவாகும் வெள்ளை அணுக்கள்
14. காயங்களை அடைத்து இரத்தப்போக்கைக் குறைப்பது
15. எலும்பு மஜ்ஜையில் உற்பத்தி செய்யப்படும் செல் துண்டுகள்
16. இரத்த வெள்ளையணுக்களின் இன்னொரு பெயர்
17. இரத்தச் செல்களுக்கு நிதானமாக ஆக்ஸிஜனை வெளிவிடுதல்
18. காயம் பட்ட இடங்களில் இரத்த உறைவை உருவாக்குவது இவற்றின் வேலை

25. சொல் சோதனை: இதயத்தசை, ஏட்ரியாக்கள், மூவிதழ்வால்வு, சிஸ்டோல், ஆரிக்கிள்கள், தமனிகள், டயஸ்டோல், வெண்டிரிக்கிள், ஈரிதழ்வால்வு, நுரையீரல் தமனி, இதய இயக்கச் சுழற்சி, அரைச்சந்திர வடிவ வால்வு, சிரைகள், நுரையீரல் சிரை, இரத்த நுண் நாளங்கள், பெருஞ்சிரை, பெருந்தமனி.

01. சுற்றோட்டத்தின் முக்கியத் தமனி

02. இடது ஏட்ரியம் மற்றும் வென்டிரிக்கிளுக்கு இடையே உள்ள வால்வு

03. இதயம் விரிவடைதலைக் குறிக்கும் சொல்

04. ஏட்ரியத்தின் மாற்று பெயர்

05. முக்கியச் சிரை

06. இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும் இரத்த நாளம்

07. இதயத்தின் இரு மேலறைகளின் பெயர்

08. தடிமனான சுவர் கொண்ட இதய அறை

09. இதயத்திலிருந்து நுரையீரலுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச்செல்லும் இரத்தநாளம்

10. முழுமையடைய 0.8 நொடிகள்

11. இதயத்திலிருந்து இரத்தம் வெளியேற்றும் பகுதியிலுள்ள வால்வு

12. இதயத்தை நோக்கி இரத்தத்தைக் கொண்டுவரும் இரத்த நாளம்

13. நுரையீரலிலிருந்து இதயத்திற்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு வருவது

14. இதயக் கீழறைகள் இரண்டின் பெயர்

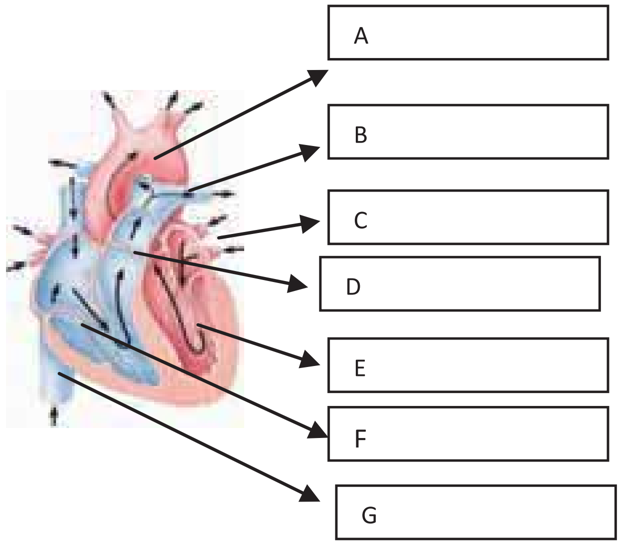
15. பெருந்தமனிக்குள் நுழைந்தபின் மீண்டும் இதயக் கீழறைக்குள் இரத்தம் திரும்பாமல் காப்பது.

16. ஒரு இதயத்துடிப்பின் தொழில் நுட்பப் பெயர்

17. வலது ஆரிக்கிளுக்கும் வென்டிரிக்கிளுக்கு மிடையேயான வால்வு

18. இதயம் சுருங்குவதைக் குறிக்கும் தொழில் நுட்பப் பெயர்

19. மிகக் குறுகிய இரத்த நாளங்கள்.



இணைய இணைப்புகள்

1. Online and Interactive Resources
   a. www.fi.edu/learn/heart/blood/blood.html for information about blood.
   b. www. abpischools.org.uk it includes a glossary, questions and animations.
   c. www.youtube.com/watch?v+kcWNjt77uHc for description of cardiac cycle. www. brookerbiology.com

பார்வை நூல்கள்:

1. Christopher D. Moyes and Patricia M. Schulte (2016), Principles of animal physiology 2nd edition Pearson publications.
2. Mary Jones, Richard Fosbery, Jennifer Gregory and Dennis Taylor, Cambridge International AS and A level Biology Course book 4th edition, Cambridge University Press.
3. Elaine N. Marieb and Katja Hoehn (2011), Anatomy and Physiology 4th edition Pearson publications.

மேற்படிப்புக்கான வினாக்கள்

பாடம் – 1 உயிருலகம்

1. *கீழ்க்கண்டவற்றுள் மிகச்சிறிய டாக்ஸான் (PMT–94)*

அ. வகுப்பு ஆ. வரிசை
இ. சிற்றினம் ஈ. பேரினம்

2. வகைபாட்டியலின் அடிப்படையில் சிற்றினம் என்பது .... (PMT – 94)

அ. பரிணாமத் தொடர்புடைய இனக்குழு
ஆ. உயிரிகளின் தொகுதி வரலாற்றில் அடிப்படை அலகு
இ. பாரம்பரிய பரிணாம வகைப்பாட்டியல்
ஈ. பரிணாம அடிப்படையில் கருதப்படுகிற இனக்கூட்டம்

3. சிற்றினம் என்பது .... (CBSE – 94)

அ. பரிணாமத்தோடு தொடர்புடையதல்ல
ஆ. பரிணாமத்தின் குறிப்பிடத்தக்க வகுப்பு
இ. பரிணாமத்தின் குறிப்பிடத்தக்க அலகு
ஈ. இனத்தின் பரிணாம வரலாற்றில் இனப்பெருக்கத் திறனுடைய குறிப்பிடத்தக்க அலகு

4. இரு பெயரிடும் முறையில், உள்ள இரு பெயர்களின் பகுதிகள் .... (DPMT – 96)

அ. குடும்பம் மற்றும் பேரினம்
ஆ. வரிசை மற்றும் குடும்பம்
இ. பேரினம் மற்றும் சிற்றினம்
ஈ. சிற்றினம் மற்றும் வகை

5. ஒரே மாதிரியான பண்புகளைக் கொண்ட, தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகளின் குழுக்கள் தரம் கருதாமல் இதன் கீழ் வைக்கப்பட்டுள்ளது. (PMT–96)

அ. சிற்றினம் ஆ. பேரினம்
இ. வரிசை **ஈ. டாக்ஸான்**

6. சிக்கல் தன்மையின் அடிப்படையில் ஏறு வரிசையில் அமைப்பில், கீழ்க்கண்டவற்றில் எது சரியானது? (PMT– 97)

அ. மூலக்கூறுகள், திசுக்கள், இனக்கூட்டம், இனத்தொகை
ஆ. செல், திசுக்கள், இனக்கூட்டம், இனத்தொகை
இ. திசுக்கள், உயிரிகள், இனத்தொகை, இனக்கூட்டம்
ஈ. மூலக்கூறுகள், திசுக்கள், இனக்கூட்டம், இனத்தொகை

4JGFCB

7. புதிய மரபுத் தொகுப்பமைவு மற்றும் உயிரிகளின் கோட்பாட்டை விளக்கியவர் (BHU – 98)

அ. ஹக்ஸ்லே ஆ. ஓடம்
இ. எட்டன் ஈ. லின்னேயஸ்

8. ஒரே வகுப்பைச் சேர்ந்த ஆனால் வெவ்வேறு குடும்பங்களைச் சேர்ந்த இரு உயிரிகளை கீழ்க்கண்ட எந்த பிரிவின் கீழ் ஒன்றாக வைக்க முடியும் (CET– 98)

அ. பேரினம் ஆ. சிற்றினம்
இ. வரிசை ஈ. குடும்பம்

9. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது புதிய சிற்றினத்தை உருவாக்கும்? (PMT–98)

அ. அகக் கலப்பு
ஆ. வேறுபாடுகள்
இ. வேறுபட்ட இனப்பெருக்கம்
ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

10. இனக்கூட்டத்தில் உள்ளடங்கியது எது? (CET – 98)

அ. ஒரே பேரினத்தைச் சேர்த்த குழு
ஆ. ஒரே இனத்தொகையைச் சேர்த்த குழு
இ. ஒரே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த தனி உயிரிகளின் குழு
ஈ. ஒன்றுக்கொன்று வினைபுரியக்கூடிய வெவ்வேறு இனத் தொகைகள்

11. இரு பெயரிடும் முறையை கொண்டு வந்தவர் (BHU – 97)

அ. ஹக்ஸ்லே ஆ. ரே
இ. டார்வின் **ஈ. லின்னேயஸ்**

12. வகைபாட்டில் குடும்ப நிலைக்கு கீழுள்ள நிலை...... (CET – 98)

அ. வகுப்பு ஆ. சிற்றினம்
இ. தொகுதி **ஈ. பேரினம்**

13. டாக்ஸான் என்பது (CET–2000)

அ. சிற்றினம் **ஆ. வகைபாட்டின் அலகு**
இ. வகைபாட்டின் உயர்ந்த நிலை
ஈ. நெருக்கமான உறவு கொண்ட குழு

14. மிக நெருக்கமான உறவு கொண்ட உயிரிகளை உள்ளடக்கியது (*PMT – 2001*)

அ. சிற்றினம் ஆ. பேரினம்
இ. குடும்பம் ஈ. வகுப்பு

15. கீழ்க்கண்ட டாக்ஸானில் அதிக உயிரிகளை உள்ளடக்கியது (*PMT – 2001*)

அ. வரிசை ஆ. குடும்பம்
இ. பேரினம் **ஈ. தொகுதி**

16. எக்குழுவைச் சேர்ந்த உறுப்பினர்களிடையே அகக் கலப்பு சாத்தியமாகும்? (*ZMU – 2005*)

அ. வரிசை ஆ. குடும்பம்
இ. பேரினம் **ஈ. சிற்றினம்**

17. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது சரியான படிநிலை? (*WARDHA – 2002*)

அ. உலகம், பிரிவு, தொகுதி, பேரினம் மற்றும் சிற்றினம்
ஆ. தொகுதி, பிரிவு, பேரினம் மற்றும் வகுப்பு
இ. உலகம், பேரினம், வகுப்பு, தொகுதி மற்றும் பிரிவு
ஈ. தொகுதி, உலகம், பேரினம், சிற்றினம் மற்றும் வகுப்பு

18. வகைபாட்டியல் அலகாக இல்லாதது எது? (*MGIMS – 2002*)

அ. வரிசை **ஆ. குளுமசீயே**
இ. வகுப்பு ஈ. தொகுதி

19. வகைபாட்டியலின் முதல் படி எது? (*MGIMS – 2002*)

அ. பெயரிடுதல் ஆ. வகைபாடு
இ. அடையாளம் காணல்
ஈ. படிநிலை வரிசையமைப்பு

20. ஐந்துலக வகைபாட்டை தந்தவர் (*BYP – 2002*)

அ. விட்டேகர் ஆ. லின்னேயஸ்
இ. கோப்லேண்ட் ஈ. ஹேக்கல்

21. டாக்ஸானில் அடங்கியுள்ளது.... (*PMT–2002*)

அ. பேரினம் மற்றும் சிற்றினம்
ஆ. உலகம் மற்றும் பிரிவு
இ. படிநிலையில் உள்ள அனைத்தும்
ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

22. இரு பெயரிடும் முறை என்பது இதைக் குறிக்கிறது (*CET – 2000*)

அ. சிற்றினங்களின் இரு பெயர்கள்
ஆ. ஒன்று குறிப்புப் பெயர் மற்றொன்று சிற்றினத்தின் உள்ளூர் பெயர்
இ. சிற்றினத்தின் பெயரிலுள்ள இரு சொற்கள்
ஈ. உயிரினத்தின் இரு வாழ்க்கை சுழற்சி

23. கார்ல் லின்னேயஸ் இதனால் பிரபலமானார் (*GGSPU – 2002*)

அ. மரபுத் தொகுப்பமைவு என்கிற சொல்லை உருவாக்கியதற்காக
ஆ. இரு பெயரிடும் முறையை அறிமுகப்படுத்தியதற்காக
இ. அனைத்து வகை இயற்கை முறை வகைபாட்டை தந்தமைக்காக
ஈ. மேற்கண்ட அனைத்துக்காகவும்

24. உண்மையான சிற்றினம் என்பது .... (*CBSE – 2002*)

அ. அகக் கலப்பு
ஆ. ஒரே வாழ் ஒதுக்கிடத்தைக் கொண்டவை
இ. ஒரே உணவை உட்கொள்பவை
ஈ. இனப்பெருக்க ரீதியாக தனிமைப்படுத்தப்பட்டவை

25. வகைபாட்டின் மிகச் சிறிய அலகு (*GGSPU – 2002*)

அ. சிற்றினம் ஆ. துணை சிற்றினம்
இ. வகுப்பு ஈ. பேரினம்

26. 'வகைபாட்டியல்' (*Taxonomy*) என்னும் சொல்லை உருவாக்கியவர் யார்? (*BVP – 2003*)

அ. கான்டோல் ஆ. வாக்ஸ்மேன்
இ. லூவென்ஹோக் ஈ. லூயிஸ் பாஸ்டர்

27. உயிரின வகைபாட்டின் அடிப்படை அலகு (*CET, 2003*)

அ. சிற்றினம் ஆ. இனத்தொகுதி
இ. வகுப்பு ஈ. குடும்பம்

28. உறுதியான உயிரியல் அமைப்பை பெற்ற வகைபாட்டு அலகின் பெயர் (*WARDHA – 2003*)

அ. டாக்ஸான் ஆ. சிற்றினம்
இ. வகை ஈ. வரிசை

29. சிற்றினம் எனக் கருதப்படுவது .... (*CBSE – 2003*)

அ. வகைபாட்டின் உண்மையான அடிப்படை அலகு
ஆ. வகைபாட்டின் கீழ் நிலை அலகு

இ. மனிதனின் மனதில் கற்பனையாகத் தோன்றியது. அதை நிலைத்த தன்மை கொண்டு விளக்க முடியாது

ஈ. வகைபாட்டியல் அறிஞர்களால் அமைக்கப்பட்ட வகைபாட்டியலின் உண்மையான அலகு

30. இந்தத் திறனை அடிப்படையாகக் கொண்டே உயிருள்ளவற்றை உயிரற்றவைகளிடமிருந்து வேறுபடுத்த இயலும் .... (*CBSE – 2007*)

அ. சூழ்நிலை மற்றும் முற்போக்கு பரிணாமத்துடனான வினை

ஆ. இனப்பெருக்கம்

இ. வளர்ச்சி மற்றும் இயக்கம்

ஈ. தொடு உணர்ச்சிக்கான வினை

31. வகைபாட்டியலின் கீழ்நோக்கு வரிசைஅமைப்பு (*MH – 2001*)

அ. திறவுகோல் **ஆ. படிநிலை**

இ. டாக்ஸான் ஈ. வகைப்படுத்தல் வகை

32. கீழ்க்கண்ட எந்த விலங்கில் இரு தன்மையுடைய இரண்டு உட்கருக்கள் உள்ளன? (*PMT–2002*)

அ. அமீபா புரோட்டியஸ்

ஆ. டிரபனோசோமா கேம்பியான்ஸ்

இ. பிளாஸ்மோடியம் விவாக்ஸ்

ஈ. பாரமீசியம் காடேட்டம்

33. சுருங்கு நுண்குமிழ் உடைய ஒரு செல் உயிரியை கடல் நீர் கொண்ட குவளையில் வைத்தால், சுருங்கு நுண்குமிழ் .... (*PMT–2004*)

அ. எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்

ஆ. மறைந்து விடும்

இ. அளவில் பெரியதாகும்

ஈ. அளவில் குறையும்

34. கீழ்க்கண்ட கூற்றில் எந்த இனப்பெருக்கம் சரியாகப் பொருந்துகிறது (*AIMS – 2007*)

அ. யூக்ளினா குறுக்காக நகர்ந்து இரு சமப்பிளவில் ஈடுபடுகின்றன

ஆ. பாரமீசியத்தின் நீள்வச சமப்பிளவு

இ. அமீபாவின் பல செல் பிளத்தல்

ஈ. பிளாஸ்மோடியத்தின் இருசமப் பிளவு

35. பெரிய உட்கரு மற்றும் சிறிய உட்கருவென இரு வேறுபட்ட உட்கருக்களைப் பெற்ற ஒரு செல் உயிரிகள் இவ்வகுப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன (*BHU, 1994, 1999*)

அ. ஸ்போரோசோவா

ஆ. மாஸ்டிகோஃபோரா

இ. சார்கோடினா ஈ. சிலியேட்டா

36. புரோட்டோசோவாவின் எந்த வகுப்பு உயிரிகள் அனைத்தும் ஒட்டுண்ணியாக வேவாழ்கின்றன? (*BHU, 1994*)

அ. ஸ்போரோசோவா

ஆ. மேஸ்டிகோஃபோரா

இ. சிலியேட்டா ஈ.சார்கோடினா

37. பாரமீசியத்தின் இனப்பெருக்கம் எதனால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது? (*BHU, 1999*)

அ. நீளிழை ஆ. செல்சுவர்

இ. மைக்ரோ உட்கரு ஈ. மேக்ரோ உட்கரு

38. பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் வெளிநீட்சியாக்கம் எப்போது நடைபெறுகிறது? (*BHU, 2007*)

அ. ஸ்போரோசாயிட்டுகள்

ஆ. மைக்ரோகேமிட்டுகள்

இ. மேக்ரோகேமிட்டுகள்

ஈ. மோதிர வளைவு

39. அமீபாவில் கழிவு நீக்கம் இதன் வழியாக நடைபெறுகிறது. (*DPMT, 1997*)

அ. லோபோபோடியா

ஆ. பிளாஸ்மா சவ்வு

இ. யுராய்டு பகுதி

ஈ. சுருங்கு நுண்குமிழ்

40. அமீபா பரவும் முறை. (*DPMT, 1995*)

அ. இடப்பெயர்ச்சி

ஆ. உறையாக்கம்

இ. ஸ்போர்கள் உருவாக்கம்

ஈ. இருசமப் பிளவு

41. தனித்து வாழும் ஒரு செல் உயிரிகளின் உணவூட்ட முறை (*DPMT, 2007*)

அ. ஹோலோசோயிக்

ஆ. சாறுண்ணல்

இ. (அ) மற்றும் (ஆ) ஆகிய இரண்டும்

ஈ. இவற்றுள் எதுவுமில்லை

42. எண்டமீபா தொற்றுக்குக் காரணம். (*UP–CPMT, 1996, 1999*)

அ. முத்தமிடுதல்

ஆ. நோயாளிகளின் உடைகளை அணிதல்

இ. தூய்மையற்ற உணவு
ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

43. சரியான சொற்றொடரைத் தேர்ந்தெடு. (2016)
அ. எல்லா ஊர்வன உயிரிகளிலும் மூன்று அறைகளைக் கொண்ட இதயம் உண்டு
ஆ. எல்லா மீன்களும் செவுள் மூடியால் மூடப்பட்ட செவுள்களை உடையன
இ. எல்லா பாலூட்டிகளும் குட்டி ஈனுபவையே
ஈ. வட்டவாயின உயிரிகள் எல்லாவற்றிற்கும் தாடைகளும், இணை துடுப்புக்களும் கிடையாது.

44. நிலவாழ் பூச்சிகள் பல வகைகளாக வேறுபட்டதற்கு காரணமான முக்கிய பண்பு (2015)
அ. கண்டங்களாதல்
ஆ. இருபக்க சமச்சீரமைப்பு
இ. புறச்சட்டகம் ஈ. கண்கள்

45. அசைபோடும் விலங்குகளின் குடலில் தங்கி உயிரிய வாயு உற்பத்தியாகக் காரணமான தொன்மையான புரோகேரியோட் உயிரிகள் (2016)
அ. தெர்மோ – அசிடோபில்கள்
ஆ. மெத்தனோஜென்கள்
இ. யூபாக்டீரியா ஈ. ஹலோபில்கள்

46. மெத்தனோஜென்கள், இதை சார்ந்தது. (2016)
அ. டைனோபிளஜெல்லேட்டுகள்
ஆ. ஸ்லைம் மோல்டுகள்
இ. யூபாக்டீரியா **ஈ. ஆர்க்கிபாக்டீரியா**

பாடம் – 2 விலங்குலகம்

1. துளையுடலிகளின் வகைபாடு இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டது (JCECE, 2003)
அ. உடல் அமைப்பு ஆ. உடல் கட்டமைப்பு
இ. சட்டகம் ஈ. கால்வாய் மண்டலம்

2. நிடேரியாவில் காணப்படும் சமச்சீரமைப்பு (AMW, 2009)
அ. ஆர சமச்சீர் ஆ. இருபக்க சமச்சீர்
இ. ஐந்தார சமச்சீர் ஈ. கோள வடிவமானது

3. குழியுடலிகளில் உள்ள குழிவு இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது (BHU – 2008)
அ. சீலண்டிரான் (வயிற்றறைக் குழி)
ஆ. உடற்குழி
இ. குழி
ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

4. கடல் அனிமோன் இந்த தொகுதியைச் சேர்ந்தது (BCECE, 2005)
அ. புரோட்டோசோவா
ஆ. போரிஃபெரா
இ. சீலண்டிரேட்டா
ஈ. எக்கைனோடெர் மேட்டா

5. மெடுசா என்பது எதன் இனப்பெருக்க உறுப்பு? (BHU – 2008)
அ. ஹைட்ரா ஆ. ஆரிலியா
இ. ஒபிலியா ஈ. கடல் அனிமோன்

6. தட்டைப் புழுக்களில் காணப்படும் கழிவு நீக்க செல்கள் (J & K CET – 2007)
அ. புரோட்டோ நெஃப்ரீடியா
ஆ. சுடர் செல்கள்
இ. சொலினோசைட்டுகள்
ஈ. மேற்கண்ட அனைத்தும்

7. கீழ்க்கண்ட உயிரிகளில் எதில் சுய கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது? (CCET – 2007)
அ. மீன் ஆ. உருளைப் புழுக்கள்
இ. மண்புழு **ஈ. கல்லீரல் புழு**

8. மண்புழுவிலுள்ள நெஃப்ரீடியாக்கள் இவற்றைப் போலவே செயலாற்றுகின்றன. (J & K CET – 2003)
அ. இறாலின் செவுள்கள்
ஆ. பிளனேரியாவின் சுடர் செல்கள்
இ. பூச்சிகளின் மூச்சுக்குழல்
ஈ. ஹைட்ராவின் நிமட்டோ பிளாஸ்டுகள்

9. டீனியா சோலியத்தின் தொகுதி (BCECE – 2004)
அ. ஆஸ்கெல்மெந்தஸ்
ஆ. வளை தசை புழுக்கள்
இ. தட்டை புழுவினம்
ஈ. மெல்லுடலிகள்

10. அஸ்காரிஸ் காணப்படும் இடம் (RPMT – 2004)
அ. உடற்குழி ஆ. நிணநீர் முடிச்சு
இ. திசு **ஈ. உணவுப் பாதை**

11. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த விலங்கு உண்மையான உடற்குழி உடையது? (J & K CET – 2007)
அ. அஸ்காரிஸ் **ஆ. பெரிடிமா**
இ. சைகான் ஈ. டீனியா சோலியம்

12. எதில் உடற்கண்டமாக்கம் என்பது முக்கிய பண்பாக இருக்கிறது (*PUNJAB – PMET*)

அ. வளைதசை புழுக்கள்
ஆ. முட்தோலிகள்
இ. கணுக்காலிகள்
ஈ. குழியுடலிகள்

13. நடுப்படலத்தை உட்பூச்சாகக் கொண்ட உடற்குழி (*J & K CET– 2005*)

அ. சீலண்டிரான் ஆ. போலி உடற்குழி
இ. உடற்குழி ஈ. பிளாஸ்டோசீஸ்

14. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது அதிக சிற்றினங்களை உடையது ? (*CBSE AIPMT – 2011*)

அ. பூச்சிகள் ஆ. பறவைகள்
இ. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்ஸ் ஈ. பூஞ்சைகள்

15. கீழ்க்கண்டவற்றில் கிரஸ்டேசியாவைச் சேர்ந்தது எது? (*Guj – CET – 2011*)

அ. இறால் ஆ. நத்தை
இ. கடல் அனிமோன் ஈ. ஹைட்ரா

16. கரப்பான்பூச்சியில் உள்ள சுவாச நிறமி எது? (*OJEE – 2010*)

அ. ஹீமோகுளோபின்
ஆ .ஹீமோசையனின்
இ. ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின்
ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

17. புத்தக நுரையீரல் எதன் சுவாச உறுப்பு? (*AMU – 2008*)

அ. பூச்சிகள்
ஆ. அராக்கினிடா உயிரிகள்
இ. மெல்லுடலிகள்
ஈ.முட்தோலிகள்

18. கரப்பான்பூச்சியின் கழிவு நீக்க மண்டலம் யாது (*Kerala – CEE – 2007*)

அ. மால்பீஜியன் கார்பசல்ஸ்
ஆ. மால்பீஜியன் குழல்கள்
இ. பச்சை சுரப்பி
ஈ. மெட்டாநெஃப்ரீடியா

19. எந்த தொகுதி உயிரிகளின் புறச்சட்டகம் கைட்டினால் ஆனது? (*J & K – CET – 2007*)

அ. வளைதசை புழுக்கள்
ஆ. துளையுடலிகள்
இ. கணுக்காலிகள்
ஈ. முட்தோலிகள்

20. கரப்பான்பூச்சியின் பார்வைக்கான உறுப்பு எது? (*Punjab PMET – 2015*)

அ. ஒரு கூட்டுக் கண்
ஆ. இரு கூட்டுக் கண்கள்
இ. இரு எளிய கண்கள்
ஈ. இரு கூட்டுக் கண்கள் மற்றும் இரு எளிய கண்கள்

21. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது செவுள் மூலம் சுவாசிக்கிறது?

அ. திமிங்கலம் ஆ. ஆமை
இ. தவளை **ஈ. இறால்**

22. இரவில் இயங்கும் உயிரிகள் எவ்வாறு அழைக்கப்படும் (*J & K – CET – 2004*)

அ. பகலுயிரிகள்
ஆ. இரவு உயிரிகள்
இ. ஒட்டுண்ணிகள்
ஈ. பகல்–இரவு உயிரிகள்

23. கணுக்காலிகளின் சிறப்புப் பண்புகள் (*RPMT–2003*)

அ. நீர்வாழ் தனி உயிரிகள்
ஆ. கைட்டினாலான புறச்சட்டகம் மற்றும் கணுக்களையுடைய கால்கள்
இ. நாக்கரம்
ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

24. விலங்குலகத்தில் அதிக எண்ணிக்கையிலான சிற்றினங்களைக் கொண்ட தொகுதிகளில் இரண்டாம் இடத்திலுள்ள தொகுதி எது? (*J & K – CET – 2008*)

அ. வளைதசை புழுக்கள்
ஆ. கணுக்காலிகள்
இ. மெல்லுடலிகள்
ஈ. முதுகு நாணுடையவை

25. மெல்லுடலி என்பது.... (*JCECE–2006*)

அ. மூவடுக்கு கொண்டது, உடற்குழி அற்றது
ஆ. மூவடுக்கு கொண்டது, உடற்குழி உடையது
இ. ஈரடுக்கு கொண்டது, உடற்குழி அற்றது
ஈ. ஈரடுக்கு கொண்டது, உடற்குழி உடையது

26. குழல் கால்களை இடப்பெயர்ச்சி உறுப்பாகக் கொண்ட விலங்குகள் எது? (*OJEE – 2010*)

அ. தட்டை புழுவினம்
ஆ. முட்தோலிகள்
இ. மெல்லுடலிகள்
ஈ. கணுக்காலிகள்

27. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விலங்குகள் மற்றும் அதன் சுவாச உறுப்புகளின் பட்டியலில் சரியானதை எழுதுக. (*CBSE – PMT – 2003*)

அ. வெள்ளி மீன் – மூச்சுக்குழல்
ஆ. தேள் – புத்தக நுரையீரல்
இ. கணவாய் மீன் – தொண்டை செவுள்கள்
ஈ. டால்பின் – தோல்

அ. அ மற்றும் ஆ **ஆ. அ, ஆ மற்றும் இ**
இ. ஆ மற்றும் ஈ ஈ. இ மற்றும் ஈ

28. கீழ்க்கண்ட இணையில், விலங்கு மற்றும் அதன் சிறப்பும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அதில் பொருத்தமானது எது? (*CBSE – PMT – 2003*)

அ. பெரிட்டிமா – பால் இன வேற்றுமை
ஆ. ரானா – முழுமையான வளர் உருமாற்றம்
இ. பச்சோந்தி – போலிமை
ஈ. டீனியா – பல் உருத்தன்மை

29. பூரான், கரப்பான்பூச்சி மற்றும் நண்டு ஆகியவற்றுக்கிடையே காணப்படும் இரண்டு பொதுப்பண்புகள் யாவை? (*CBSE – PMT – 2006*)

அ. புத்தக நுரையீரல் மற்றும் உணர் கொம்புகள்
ஆ. கூட்டுக் கண்கள் மற்றும் மலப்புழைத் தண்டு
இ. கணுக்களையுடைய கால்கள் மற்றும் கைட்டினாலான புறச்சட்டகம்
ஈ. பச்சை சுரப்பி மற்றும் மூச்சுக்குழல்

30. கீழ்க்கண்ட உயிரினக்குழுவில், இருபக்க சமச்சீர் மற்றும் மூவடுக்கைக் கொண்டது எது? (*CBSE – PMT – 2009*)

அ. உருளைப் புழுவினம்
ஆ. டீனோஃபோர்கள்
இ. கடற்பஞ்சுகள்
ஈ. குழியுடலிகள் (நிடேரியா)

31. அட்டை, கரப்பான்பூச்சி மற்றும் தேள் ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான ஒரு பொதுப்பண்பு கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது? (*AIIMS 2004*)

அ. நெப்ரீடியா **ஆ. வயிற்றுப்புற நரம்புவடம்**
இ. தலையாக்கம் ஈ. உணர்கொம்பு

32. வெள்ளி மீன், தேள், தும்பி மற்றும் இறால் ஆகிய உயிரிகளுக்கு இடையேயானபொதுப்பண்பு கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது?

அ. மூன்று இணை கால்கள் மற்றும் கண்டங்களுடைய உடல்
ஆ. கைட்டினாலான கியுட்டிகிள் மற்றும் இரு இணை உணர்கொம்புகள்
இ. கணுக்களையுடைய இணையுறுப்புக்கள் மற்றும் கைட்டினாலான புறச்சட்டகம்
ஈ. தலை மார்பு மற்றும் மூச்சுக்குழல்

33. பெரிபேட்டஸ் ஒரு இணைப்புயிரி என்று கருதப்படுகிறது. அது எந்த இரு தொகுதிகளுக்கான பண்புகளைப் பெற்றுள்ளது (*BHU 1993*)

அ. மீன்கள் மற்றும் இருவாழ்விகள்
ஆ. ஊர்வன மற்றும் பறப்பன
இ. பறவைகள் மற்றும் மீன்கள்
ஈ. கணுக்காலிகள் மற்றும் வளைதசை புழுக்கள்

34. பைலா குளோபோசாவில் உள்ள ஆஸ்பிரேடியம் என்பது (*BHU – 1994, 2000, 2007*)

அ. வெப்ப உணர்வி ஆ. பெரிடிமா
இ. வேதி உணர்வி ஈ. தொடு உணர்வி

35. சில கணுக்காலிகளில் உள்ள பச்சை சுரப்பி எதற்கு உதவுகிறது? (*BHU – 1998, 2007*)

அ. சுவாசம் **ஆ. கழிவு நீக்கம்**
இ. செரித்தல் ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

36. ஊசி கணவாய், கணவாய் மற்றும் ஆக்டோபஸ் ஆகியவை எந்த வகுப்பை சேர்ந்தது? (*BHU – 1998, 2001*)

அ. டெக்கபோடா ஆ. ஸ்கேஃபோபோடா
இ. செஃபலோபோடா ஈ. ஏபோடா

37. கால்வாய் மண்டலம் எதனுடைய சிறப்புப் பண்பாகும் (*BHU – 1999, 2002*)

அ. ஸ்பாஞ்சுகள் ஆ. முட்தோலிகள்
இ. புழுவினம் ஈ. குழியுடலிகள்

38. மால்பீஜியன் குழல்கள் என்பது (*BHU 2006*)

அ. பூச்சிகளின் கழிவு நீக்க உறுப்பு
ஆ. தவளையின் கழிவு நீக்க உறுப்பு
இ. பூச்சிகளின் சுவாச உறுப்பு
ஈ. பூச்சிகளின் நாளமில்லா சுரப்பி

39. கம்பளிப் புழுக்களும் புழுக்களும் (BHU 2017)

அ. லார்வாக்கள் ஆ. முதிரா பூச்சிகள்
இ. முதிர் உயிரிகள் ஈ. கூட்டுப்புழுக்கள்

40. தட்டை புழுக்களின் கழிவு நீக்க உறுப்பு எது? (BHU – 2008)

அ. செவுள்கள் **ஆ. சுடர் செல்கள்**
இ. நெஃப்ரீடியா ஈ. மூச்சுக்குழல்

41. நீர்க்குழல் மண்டலத்தை சிறப்புப் பண்பாகப் பெற்றிருப்பது எது? (BHU – 2008)

அ. டீனோஃபோர் ஆ. வளைதசைபுழுக்கள்
இ. முட்தோலிகள் ஈ. கணுக்காலிகள்

42. குழல்காலை சிறப்பு அமைப்பாகப் பெற்றுள்ளது எது? (DPMT – 1993, 2008)

அ. ஜெல்லிமீன் **ஆ. நட்சத்திர மீன்**
இ. கணவாய் மீன் ஈ. கிரே மீன்

43. பூச்சிகளின் வளர் உருமாற்றத்திற்கு உதவும் ஹார்மோன் எது? (DPMT – 1996)

அ. ஃபெரோமோன் **ஆ. எக்டைசோன்**
இ. தைராக்சின் ஈ. இவையெல்லாம்

44. பூச்சிகளின் இதயத்தோடு தொடர்புடைய தசை எது? (DPMT – 1996, 2006)

அ. அலரித் தசை ஆ. வரித்தசை இ. ஆரத்தசை ஈ. பெரிகார்டியல் தசை

45. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது போலி உடற்குழி உடையது? (DPMT – 2001, 2006)

அ. கொக்கிப்புழு ஆ. கல்லீரல் புழு
இ. ஜெல்லிமீன் ஈ. அட்டை

46. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது நன்னீரில் காணப்படாது? (DPMT – 2003)

அ. மெல்லுடலிகள் ஆ. ஸ்பாஞ்சுகள்
இ. குழியுடலிகள் **ஈ. முட்தோலிகள்**

47. போலி உடற்குழி இல்லாதது எது? (DPMT 2004)

அ. அஸ்காரிஸ் ஆ. ஆங்கைலோஸ்டோமா
இ. கல்லீரல் புழு ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

48. சுவாசம், கழிவுநீக்கம் மற்றும் சுற்றோட்ட உறுப்புக்களை பெற்றிராத தொகுதி எது? (DPMT –2004)

அ. முட்தோலிகள் ஆ. தட்டைபுழுக்கள்
இ. துளையுடலிகள் ஈ. மெல்லுடலிகள்

49. மெல்லுடலிகளான இரு ஓட்டுடலிகளில் உள்ள செவுள்களின் குற்றிழைகள் எதற்கு உதவுகிறது? (DPMT – 2005)

அ. பாதுகாப்பு **ஆ. சுவாசம்**
இ. கழிவு நீக்கம் ஈ. உணவூட்டம்

50. அனைத்து தட்டை புழுக்களும் உருளைப் புழுக்களிலிருந்து எப்பண்பில் வேறுபட்டிருக்கிறது? (DPMT 2009)

அ. மூவடுக்காலான உடல்
ஆ. திட நடுப்படலம்
இ. இருபக்க சமச்சீரமைப்பு
ஈ. வாழ்க்கை சுழற்சியில் வளர் உருமாற்றம்

51. எதில் கன்னி இனப்பெருக்கம் காணப்படுகிறது? (UP–CPMT – 1995)

அ. தவளை **ஆ. தேனீ**
இ. அந்தி பூச்சி ஈ. இவையனைத்தும்

52. இளம்பருவ ஹார்மோனை சுரக்கும் பூச்சிகளின் நாளமில்லா சுரப்பி எது? (UP – CPMT 1995)

அ. கார்போரா அல்லேட்டா
ஆ. கார்போரா அல்பிகன்ஸ்
இ. கார்போரா மைசீனா
ஈ. மேற்கண்ட எல்லாம்

53. மெல்லுடலிகளில் காணப்படும் காம்புடைய கண்கள் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது? (UP – CPMT – 2000, 2007)

அ. ஆஸ்பிரேடியம் ஆ. ஆஸ்ட்ரகம்
இ. ஓம்மட்டோஃபோர் ஈ. செவுள்மூடி

54. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த வகையான சமச்சீரமைப்பு, முதிர்ந்த கடல் அனிமோனில் காணப்படுகிறது? (UP–CPMT 2004)

அ. ஆரச்சமச்சீர் ஆ. இரு ஆரச்சமச்சீர்
இ. இருபக்க சமச்சீர் ஈ. கோள சமச்சீர்

55. ஸ்பாஞ்சுகளில் உணவூட்டம் எதன் வழியாய் நடைபெறுகிறது? (UP – CPMT – 2005)

அ. கொயனோசைட்டுகள் ஆ. தாதி செல்கள்
இ. ஆஸ்டியா ஈ. ஆஸ்குலம்

56. ஆஸ்பிரேடியம் எந்த வேலையைச் செய்கிறது? (UP–CPMT 2005)

அ. கழிவு நீக்கம்
ஆ. உணவூட்டம்

இ. உணவைத் தேர்ந்தெடுத்தல் மற்றும் மறுத்தல்

ஈ. உணவை அரைத்தல்

57. சிலந்தியின் கழிவுப்பொருள் யாது? (UP-CPMT - 2007)

அ. யூரிக் அமிலம் ஆ. அம்மோனியா

இ. குவானைன் ஈ. இதில் எதுவுமில்லை

58. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது டீனியா சோலியத்தின் பண்பு இல்லை? (UP-CPMT - 2007)

அ. அபோலிசிஸ் ஆ. புரோகிளாட்டிட்

இ.கண்டமாக்கம் ஈ. ஸ்ட்ரோபிலா

59. பொதுவாக டாஃப்னியாவை இப்படி அழைப்பார்கள் (UP-CPMT - 2007)

அ. கிளிஞ்சல் இறால் ஆ. நல்ல இறால்

இ. நீர் தெள்ளுப்பூச்சி

ஈ. தலைப்பிரட்டை இறால்

60. உச்சரேரியா காணப்படும் இடம் (UP-CPMT - 2007)

அ. நிணநீர் முடிச்சுகள் ஆ. நுரையீரல்

இ. கண் ஈ. இனச்செல் சுரப்பிகள்

61. டர்பலேரியன்கள் என்பவை தனித்து வாழும்... (UP-CPMT - 2008)

அ. தட்டை புழுக்கள் ஆ. ட்ராமடோட்

இ. நிமட்டோட் ஈ. செஸ்டோட்

62. பாலிப் நிலை இதில் இல்லை... (UP-CPMT - 2008)

அ. பைசாலியா ஆ. ஒபிலியா

இ. ஹைட்ரா **ஈ. ஆரிலியா**

63. போலி உடற்குழி மற்றும் மூவடுக்கு பண்பு கொண்ட விலங்குகள் எத்தொகுதியில் உள்ளன? (UP-CPMT 2008)

அ. வளை தசை புழுக்கள்

ஆ. கணுக்காலிகள் **இ. ஆஸ்கெல்மின்தஸ்**

ஈ. தட்டைப் புழுவினம்

64. எளிய நிலை நரம்பு மண்டலம் காணப்படுவது (UP-CPMT - 2009)

அ. ஸ்பாஞ்சுகள்

ஆ. நிடேரியா (குழியுடலிகள்)

இ. முட்தோலிகள்

ஈ. வளைதசை புழுக்கள்

65. இதன் உடலில் திசுக்கள் இல்லை (UP-CPMT - 2009)

அ. ஸ்பாஞ்சுகள்

ஆ. வளைதசைப் புழுக்கள்

இ. தட்டைப் புழுக்கள்

ஈ. கணுக்காலிகள்

66. லிமுலஸ் இந்த வகுப்பைச் சார்ந்தது (Manipal, 1994, Karnataka 1997)

அ. ஒனைகோஃபோரா ஆ. பூச்சிகள்

இ. மீரோஸ்டோமேட்டா ஈ. கிரஸ்டேசியா

67. ஆம்புலாக்ரல் மண்டலம் இந்த பணியை செய்வதற்கு உதவுகிறது (Manipal, 1994, 2006)

அ. இடப்பெயர்ச்சி **ஆ. உணவூட்டம்**

இ. சுற்றோட்டம் ஈ. பாதுகாப்பு

68. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது மெல்லுடலிகளின் கழிவுநீக்க உறுப்பாகும்? (Manipal, 1994)

அ. கீபெர் உறுப்பு ஆ. நெப்ரீடியா

இ. மால்பீஜியன் உறுப்பு ஈ. சுடர் செல்கள்

69. வீட்டு ஈயின் வாயுறுப்பு (Manipal, 1994, 1999)

அ. துளைத்து உறிஞ்சும் வகை

ஆ. கடித்து உறிஞ்சும் வகை

இ. ஒற்றி உறிஞ்சும் வகை

ஈ. கடித்து மெல்லும் வகை

70. இதில் மலவாய் இல்லை (Manipal, 1996)

அ. பெரிபிளானட்டா ஆ. யுனியோ

இ. கல்லீரல் புழு ஈ. பெரிட்டிமா

71. வயிற்றுக்காலிகளின் சமச்சீரற்ற தன்மைக்குக் காரணம் (Manipal, 1996)

அ. முறுக்கல் **ஆ. திருகுசுழற்சி**

இ. சுருளுதல் ஈ. மேற்கண்ட எதுவும் இல்லை

72. ஹீமோசையனின் நிறமி காணப்படுவது (Manipal, 1996)

அ. மெல்லுடலிகள் ஆ. முதுகு நாணிகள்

இ. முட்தோலிகள் ஈ. வளைதசைப் புழுக்கள்

73. தோலுரிக்கும் பூச்சிகளில், முதிர் உயரி பண்புகளின் வளர்ச்சியை தூண்டுவது (Manipal, 1997)

அ. ஃபெரமோன்

ஆ. தைராக்ஸின்

இ. இளம்பருவ ஹார்மோன்

ஈ. எக்டைசோன்

74. ஒரு பூச்சி, ஒரு சிலந்தி, ஒரு பெரிபேட்டஸ் மற்றும் ஒரு நண்டு ஆகியவை உன்னிடம் தரப்பட்டால், எந்த பண்பின் அடிப்படையில் அராக்கினிட் உயிரியை பிரித்தறிவாய்? (*Manipal, 1998, 1999*)

அ. ஓரிணைக் கால்கள்
ஆ. உணர் உறுப்புகள்
இ. நான்கு இணை கால்கள்
ஈ. இறக்கைகளின் எண்ணிக்கை

75. கொயனோசைட்டுகள் செய்வது (*Manipal, 1999, 2002*)

அ. இனப்பெருக்கம்
ஆ. உணவூட்டம்
இ. நுண்முட்களை சுரத்தல்
ஈ. கழிவுநீக்கம்

76. கரப்பான்பூச்சி, வீட்டு ஈ மற்றும் கொசு ஆகியவற்றுக்கிடையே உள்ள பொதுப்பண்புகள் (*Manipal, 2003*)

அ. ஒவ்வொரு இறக்கையும் ஓர் இணையாகும் நிறுத்திகள்
ஆ. மூன்று இணை கால்கள் மற்றும் ஓரிணை வளர்ச்சியடைந்த இறக்கைகள்
இ. ஈரிணைக் கால்கள் மற்றும் இரு கூட்டுக் கண்கள்
ஈ. கூட்டுக்கண்கள் மற்றும் எளிய கண்கள்

77. டீனியாவின் இரண்டாம் நிலை விருந்தோம்பி (*Municipal, 2003*)

அ. நத்தை **ஆ. பன்றி**
இ. மனிதன் ஈ. நாய்

78. பூச்சிகளின் புறச்சட்டகம் இதனால் ஆக்கப்பட்டது (*Manipal, 2004*)

அ. பெக்டின் ஆ. லிக்னின்
இ. கைடின் ஈ. சுபெரின்

79. கழுத்து பட்டை செல்கள் காணப்படுவது (*Manipal, 2004, 2006*)

அ. ஆஸ்கெல்மென்திஸ் ஆ. நிடேரியா
இ. கணுக்காலிகள் **ஈ. ஸ்பாஞ்சுகள்**

80. ஒம்மாட்டிடியாவை அலகாகக் கொண்ட கூட்டுக் கண்கள் காணப்படுவது (*AMU, 1995*)

அ. மீன் **ஆ. பூச்சிகள்**
இ. பாலூட்டிகள் ஈ. பறவைகள்

81. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது 'இங்க் சுரப்பி'யை பெற்றுள்ளது?

அ. நீலத் திமிங்கலம் ஆ. தேள்
இ. கடல் அர்ச்சின் **ஈ. கணவாய் மீன்**

82. சீப்புத் தகடுகள்' காணப்படுவது (*AMU, 2004*)

அ. முட்தோலிகள் **ஆ. டீனோஃபோரா**
இ. வளைதசை புழுக்கள் ஈ. மெல்லுடலிகள்

83. கீழ்க்கண்டவற்றில் நிடேரியா தொகுதியை சாராதது எது? (*AMU, 2004*)

அ. கடல் பேனா **ஆ. கடல் அல்லி**
இ. கடல் விசிறி ஈ. கடல் சாமந்தி

84. புரோட்டோ நெஃப்ரீடியாவை கழிவுநீக்க உறுப்பாகப் பெற்றிருப்பது (*AMU, 2005*)

அ. பிளனேரியா ஆ. உருளைப் புழுவினம்
இ. நாடாப் புழு ஈ. இறால்

85. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது வளைதசை புழு இல்லை? (*AMU, 2007*)

அ. அட்டை ஆ. மண்புழு
இ. கடல் எலி **ஈ. கடல் வெள்ளரி**

86. இரத்த புழுக்கள் என்பவை இதனுடைய லார்வாவாகும் (*AMU, 2007*)

அ. ஹிருடினேரியா **ஆ. கைரோனாமஸ்**
இ. லிமுலஸ் ஈ. டாஃப்னியா

87. மாறுபட்ட இணையைத் தேர்ந்தெடு. (*AMU, 2008*)

அ. துளையுடலிகள் : நுண்முட்கள்
ஆ. ஸ்கைபோசோவா : பவள பாறைகள்
இ. நிமட்டோடு உடையவை : போலி உடற்குழி
ஈ. செஸ்டோடா : புரோகிளாட்டிட்

88. லார்வா நிலையை உள்ளடக்கிய பூச்சிகளின் வளர் உருமாற்றம் இப்படி அழைக்கப்படுகிறது (*APMC, 1994*)

அ. முழுமையற்ற வளர் உருமாற்றம்
ஆ. பிற்போக்கு வளர் உருமாற்றம்
இ. ஹெடிரோ மார்போசிஸ்
ஈ. முழுமையான வளர் உருமாற்றம்

89. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது பூச்சியினம் இல்லை? (*APMC, 1996, Karnataka, 1997*)

அ. கரப்பான் **ஆ. சிலந்தி**
இ. கொசு ஈ. மூட்டைப்பூச்சி

90. தோல் பகுதி வழியாக குடலுக்குள் நுழைவது எது? (*AFMC, 2003*)

அ. கொக்கிபுழு ஆ. அஸ்காரிஸ்
இ. ஊசிப்புழு ஈ. பைலேரியல் புழு

91. நிமெத்தல்மின்தஸ்ஸின் பெரிடோனியத்தால் சூழப்படாத உடற்குழி (*AFMC, 2004*)

அ. உடற்குழியற்றது
ஆ. போலி உடற்குழி
இ. குடல் உடற்குழி
ஈ. ஹீமோசீல்

92. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த இரத்த உறைவு எதிர்பொருளை அட்டை சுரக்கிறது? (*AFMC, 2004*)

அ. ஹிருடின் ஆ. ஹெபரின்
இ. செரடோனின் ஈ. ஹிஸ்டமைன்

93. துளையுடலிகளின் கால்வாய் மண்டலத்தோடு தொடர்பில்லாதது (*AFMC, 2005*)

அ. சுவாசம்
ஆ. உணவூட்டம்
இ. பால் இனப்பெருக்கம்
ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

94. ஜான்ஸ்டன்னின் உறுப்பு இருப்பது (*AFMC, 2007*)

அ. பூச்சிகளின் உணர் கொம்பு
ஆ. கரப்பான்பூச்சியின் தலை
இ. வீட்டு ஈயின் வயிற்றுப்பகுதி
ஈ. சிலந்தியின் வயிற்றுப் பகுதி

95. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது அராக்கினிட் இல்லை (*AFMC, 2007*)

அ. சிலந்தி ஆ. தெள்ளுப்பூச்சி
இ. பேன் ஈ. உண்ணி

96. ஃபேசியோலா ஹெபாடிகாவின் பண்பு (*AFMC, 2007*)

அ. இருபால் உயிரி, சுய கருவுறுதல்
ஆ. இருபால் உயிரி, அயல் கருவுறுதல்
இ. ஒருபால் உயிரி
ஈ. (a) மற்றும் (b)

97. பகுதி Iல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கழிவு நீக்க உறுப்புகளை பகுதி IIல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விலங்குகளோடு பொருத்துக. சரியான இணைகளுக்கான விடையை தேர்ந்தெடுக்கவும். (*Karnataka, 2004*)

A. நெப்ரீடியா	*p.* ஹைட்ரா
B. மால்ஃபீஜியன் குழல்கள்	*q.* அட்டை
C. புரோட்டோ நெப்ரீடியா	*r.* சுறா
D. சிறுநீரகம்	*s.* உருளைப் புழுக்கள்
	t. கரப்பான்பூச்சி

அ. *A = q; B = t; C = s; D = r*
ஆ. *A = s; B = q; C = p; D = t*
இ. *A = t; B = q; C = s; D = r*
ஈ. *A = q; B = s; C = t; D = p*

98. என்டமாலஜி என்பது எதைப் பற்றிய படிப்பாகும்? (*Karnataka, 2005*)

அ. மண் உருவாதல் மற்றும் பண்புகள்
ஆ. வேளாண் முறைகள்
இ. மனித வாழ்வின் பல்வேறு தன்மைகள்
ஈ. பூச்சிகளின் பல்வேறு தன்மைகள்

99. கீழ்க்கண்ட விலங்கு தொகுதியில் எது முழுவதுமாக கடலில் வாழ்கிறது? (*Orissa, 2003, 2006*)

அ. துளையுடலிகள் ஆ. கணுக்காலிகள்
இ. முட்தோலிகள் ஈ. மெல்லுடலிகள்

100. உண்ணி மற்றும் சிலந்தி பேன் பற்றி படிப்பது. (*Orissa, 2005*)

அ. அகரோலாஜி ஆ. என்டமாலஜி
இ. மாலகாலஜி ஈ. கார்சினாலஜி

101. கொசுவின் லார்வா (*Orissa, 2006*)

அ. புழு ஆ. கம்பளிப்புழு
இ. வண்டினப்புழு **ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை**

102. தொங்கு மஞ்சரி மற்றும் கம்பளிப் புழு ஆகியவற்றில் உள்ள மெல்லிய ஒளி ஊடுரும் இழைகளின் வேலை (*Orissa, 2008*)

அ. வெப்பத்தை ஈர்த்தல்
ஆ. ஈரப்பதத்தை ஈர்த்தல்
இ. ஒளியை பிரதிபலித்தல்
ஈ. நீரை அருந்துதல்

103. கீழ்க்கண்ட பண்புகளில் எது முட்தோலிகளில் காணப்படுவதில்லை (*Orissa, 2009*)

அ. நீர்க்குழல் மண்டலம்

ஆ. ட்ரோகோஃபோர் லார்வா

இ. அரிஸ்டாட்டிலின் லாந்தர்

ஈ. ஆர மற்றும் நிர்ணயிக்கப்படாத பிளவிப் பெருகல்

104. கீழ்க்கண்டவற்றுள் வைபோலி உடற்குழி உடையவை? (*Orissa, 2009*)

அ. நிமட்டோடு

ஆ. முதுகு நாணுடையவை

இ. முட்தோலிகள்

ஈ. கணுக்காலிகள்

105. ஸ்பாஞ்சுகளோடு தொடர்பற்றது எது? (*Orissa, 2009*)

அ. அகக்கருவுறுதல்

ஆ. புறக்கருவுறுதல்

இ. ஜெம்யூல் உருவாக்கம்

ஈ. எபிடெர்மல் செல்களிலிருந்து இனச்செல்கள் உருவாகின்றன

106. மூவடுக்குகள், சைஷோசீலிக் மற்றும் கண்டங்களின்மை ஆகிய பண்புகளைக் கொண்ட மென்மையான உடலைக் கொண்ட விலங்குகளை உள்ளடக்கிய தொகுதி (*J & K, 1998*)

அ. வளைதசைப் புழுக்கள்

ஆ. மெல்லுடலிகள்

இ. நிமெத்தல்மென்தஸ்

ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை

107. கீழ்க்கண்ட விலங்குகளில், தொகுதி நிடேரியாவச் சேர்ந்தது எது? (*J & K, 1998*)

அ. வெள்ளி மீன் ஆ. கணவாய் மீன்

இ. ஜெல்லி மீன் ஈ. எகிட்னா

108. பாலிமோன் (இறால்) என்பது (*J & K, 2000*)

அ. மீன் ஆ. பூச்சி

இ. மென்மையான ஓடுடைய மெல்லுடலி

ஈ. கிரஸ்டேசியா

109. நாடாப்புழு ஒட்டுண்ணியாக வாழுமிடம் (*J & K, 2001*)

அ. கல்லீரல் ஆ. வயிறு

இ. குடல் ஈ. மேற்கண்ட எல்லா இடங்களிலும்

110. பூச்சிகளை கிரஸ்டேசியாவிலிருந்து வேறுபடுத்துவது (*J & K, 2002, 2005*)

அ. கண்களின் எண்ணிக்கை

ஆ. நரம்புவட அமைப்பு

இ. இணைகால்களின் எண்ணிக்கை

ஈ. இறக்கைகளைப் பெற்றிருத்தல்

111. பொதுவாக அட்டைகள் (*J & K, 2005*)

அ. தாவர உண்ணிகள்

ஆ. பூச்சி உண்ணிகள்

இ. ஊன் உண்ணிகள்

ஈ. இரத்த உண்ணிகள்

112. உச்சரேரியா பான்கிராப்டி என்பது பொதுவான பைலேரியல் புழுவாகும். இது இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதி (*J & K, 2007*)

அ. தட்டை புழுவினம்

ஆ. உருளைப்புழுக்கள்

இ. வளைதசை புழுக்கள்

ஈ. குழியுடலிகள்

113. கீழ்க்கண்டவற்று எது ஒரு பால் விலங்கு (*J & K, 2008*)

அ. கல்லீரல் புழு **ஆ. ஆரிலியா**

இ. நாடாப்புழு ஈ. மண்புழு

114. மால்பீஜியன் நுண்குழல்கள் இதிலுள்ள கழிவுகளை நீக்குகின்றன. (*Punjab, 2006*)

அ. வாய் **ஆ. ஹீமோலிம்ப்**

இ. முன் உணவுக் குழல் ஈ. உணவுப்பாதை

115. கீழ்க்கண்ட ஸ்பாஞ்சின் செல்வகைகளில், இன்னொரு செல்லை உற்பத்தி செய்வது எது? (*Punjab, 2004*)

அ. பினாகோசைட்டுகள்

ஆ. ஆர்க்கியோசைட்டுகள்

இ. தீசோசைட்டுகள்

ஈ. கொலன்சைட்டுகள்

116. எண்டமீபா ஹிஸ்டாலைடிகா தொற்று ஏற்படுத்தும் நிலை. (*Punjab, 1999*)

அ. உறையாக்க நிலை ஆ. ஸ்போர்கன்

இ. முட்டை **ஈ. ட்ரோபோசாயிட்**

117. ஒபிலியாவில் இனச்செல் சுரப்பிகளின் இருப்பிடம். (*Punjab, 2003*)

அ. பிளாஸ்டோசிஸ்ட்டின் மேல்

ஆ. ஹைட்ருலா நிலை

இ. மெடுசாவின் ஆரக்கால்வாய்கள்

ஈ. மெடுசாவின் உணர் நீட்சிகளின் அடிப்பகுதிகளில்

118. தட்டை புழுக்களின் கழிவுநீக்க உறுப்பு (*Punjab, 2007*)

அ. மால்ஃபீஜியன் குழல்கள்

ஆ. நெஃப்ரான்கள்

இ. புரோட்டோ நெப்ரிடியா

ஈ. நெஃப்ரிடியா

119. கடல் வெள்ளரி எந்த வகுப்பைச் சார்ந்தது? (*Punjab, 2007*)

அ. எகினாய்டியா

ஆ. ஹோலோதுராய்டியா

இ. ஒபியுராய்டியா

ஈ. ஆஸ்டிராய்டியா

120. பாலூட்டிகளின் மிக முக்கிய சிறப்புப் பண்புகளுள் ஒன்றாகக் கருதப்படுவது (*CBSE–PMT 2004, DPMT 1996, 1998*)

அ. வெப்பம் மாறா தன்மை

ஆ. உதரவிதானம் பெற்றிருத்தல்

இ. நான்கு அறை இதயம்

ஈ. விலா எலும்புக் கூடு

121. யூரிகோடீலிசம் காணப்படுவது (*CBSE–PMT – 2004*)

அ. பாலூட்டிகள் மற்றும் பறவைகள்

ஆ. மீன்கள் மற்றும் நன்னீர் புரோட்டோசோவாக்கள்

இ. பறவைகள், ஊர்வன மற்றும் பூச்சிகள்

ஈ. தவளைகள் மற்றும் தேரைகள்

122. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த பண்பு, பாலூட்டிகளில் இல்லாதது? (*CBSE–PMT 2004*)

அ. தீகோடான்ட் பற்சீரமைப்பு

ஆ. காற்று நுண்ணறைகளைக் கொண்ட நுரையீரல்

இ. பத்து இணை மூளை நரம்புகள்

ஈ. ஏழு கழுத்து முள்ளெலும்புகள்

123. கீழ்க்கண்ட பறவைகளின் பண்பில், எது அவற்றின் மூதாதையர் ஊர்வன உயிரிகளே என்பதை காட்டுகிறது? (*CBSE–PMT – 2008*)

அ. உணவுப் பாதையில், இரு அறைகள் கொண்ட தனிப்பை மற்றும் அரைவைப்பை ஆகியவற்றை பெற்றிருத்தல்

ஆ. சுண்ணாம்பாலான முட்டை ஓடு

இ. பின்னங்கால்களில் செதில்கள்

ஈ. நான்கு அறைகளைக் கொண்ட இதயம்

124. கீழ்க்கண்டவற்றில் எந்த இணை தாடையற்ற மீன்களாகும் (*CBSE–PMT – 2009*)

அ. கானாங்கெழுத்தி மற்றும் ரோகு

ஆ. லாம்பிரே மற்றும் ஹேக் மீன்கள்

இ. கப்பீஸ் மற்றும் ஹேக் மீன்கள்

ஈ. லாம்பிரே மற்றும் விலாங்கு மீன்கள்

125. பச்சோந்தியின் நிறங்கள் இதனோடு தொடர்புடையது (*AIIMS, 1995*)

அ. குரோமோ பிளாஸ்ட்

ஆ. குரோமோசோம்

இ. குரோமட்டோ ஃபோர்

ஈ. குரோமோ மியர்

126. மிக வேகமாக நீந்தும் மீனின் உந்து விசைக்குக் காரணம் (*AIIMS 2000*)

அ. இடுப்பு துடுப்பு ஆ. தோள் துடுப்பு

இ. முதுகுத் துடுப்பு **ஈ. வால் துடுப்பு**

127. உடல் வெப்பம் மாறும் விலங்குகளின் உடல் வெப்பநிலை (*AIIMS 2000*)

அ. நிலையானது

ஆ. சூழலுக்கு ஏற்ப மாறக்கூடியது

இ. சில நேரங்களில் குறைவாக இருக்கும்

ஈ. மிகை குளிர்ச்சி

128. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது முட்டையிடும் பாலூட்டி?

அ. கங்காரு **ஆ. பிளாடிபஸ்**

இ. பென்குயின் ஈ. திமிங்கலம்

129. கீழ்க்கண்டவற்றுள் யூரிக் அமில நீக்கி விலங்கு எது (*AIIMS 2002*)

அ. ரோகு மற்றும் தவளை

ஆ. ஒட்டகம் மற்றும் தவளை

இ. ஓணான் மற்றும் காகம்

ஈ. மண்புழு மற்றும் கழுகு

130. கீழ்க்கண்டவற்றுள், பாலூட்டி வகுப்பிற்குள் சேராதது எது? (*AIIMS 2007*)

அ. பறக்கும் நரி ஆ. முள்ளெலி

இ. மனாடீ **ஈ. லாம்ப்ரே**

131. கீழ்க்கண்டவற்றில் முயலில் யூரியா உற்பத்தியோடு தொடர்புடையது எது? (*BHU 1994, 2007*)

அ. மண்ணீரல் ஆ. சிறுநீரகம்

இ. இரத்தம் **ஈ. கல்லீரல்**

132. 'பக்கக் கோடு' எதில் காணப்படுகிறது? (*BHU 1996*)

அ. நாய் மீன் ஆ. ஜெல்லி மீன்
இ. நட்சத்திர மீன் ஈ. இவற்றில் ஏதுமில்லை

133. உலகின் பெரிய மற்றும் அதிக எடை கொண்ட பாலூட்டி (*BHU 1994*)

அ. நீலத் திமிங்கலம் ஆ. யானை
இ. சிங்கம் ஈ. புலி

134. 'இக்தியோபிஸ்' இக்குழுவைச் சார்ந்தது (*AIIMS 1997*)

அ. இருவாழ்விகள் ஆ. மெல்லுடலிகள்
இ. ஊர்வன ஈ. அன்னலிடா

135.சிறுநீரக போர்ட்டல் மண்டலம் இதில் இல்லை (*AIIMS 1998, 2000*)

அ. ஊர்வன ஆ. இருவாழ்விகள்
இ. ஊர்வன மற்றும் இருவாழ்விகள்
ஈ. பறவைகள்

136. எலும்பு மஜ்ஜை இதில் இல்லை (*AIIMS 2000*)

அ. ஊர்வன ஆ. இருவாழ்விகள்
இ. மீன்கள் **ஈ. பறவைகள்**

137. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது இருவாழ்வியாக வகைப்படுத்தப்படவில்லை (*AIIMS 2003*)

அ. தவளை ஆ. சல்மாண்டர்
இ. ஆமை ஈ. இக்தியோபிஸ்

138. எலும்பு மீன்களின் கழிவுப் பொருள் (*AIIMS 2004*)

அ. யூரியா ஆ. புரதம்
இ. அம்மோனியா ஈ. அமினோஅமிலம்

139. காலில்லா இருவாழ்விகள் அடங்கியுள்ள வரிசை (*AIIMS 2007*)

அ. அனுரா ஆ. யுரோடீலா
இ. ஜிம்னோபையோனா
ஈ. லிஸ்ஆம்பிபியா

140. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது நச்சற்ற பாம்பு? (*AIIMS 2007*)

அ. நாகம் ஆ. கட்டுவிரியன்
இ. கண்ணாடி விரியன் **ஈ. மலைப்பாம்பு**

141. பிளகாய்டு செதில்கள் காணப்படுவது (*AIIMS 2008*)

அ. ஊர்வன *b.* எலும்பு மீன்கள்
இ. குருத்தெலும்பு மீன்கள்
ஈ. இருவாழ்விகள்

142. கீழ்க்கண்டவற்றில் சிற்றினங்களின் எண்ணிக்கை அடிப்படையில் சரியான இறங்கு வரிசை எது (*AIIMS – 2008*)

அ. பறவைகள், மீன்கள், ஊர்வன, இருவாழ்விகள், பாலூட்டிகள்
ஆ. மீன்கள், பறவைகள், ஊர்வன, பாலூட்டிகள், இருவாழ்விகள்
இ. மீன்கள், பாலூட்டிகள், ஊர்வன, இருவாழ்விகள், பறவைகள்
ஈ. இருவாழ்விகள், பறவைகள், மீன்கள், பாலூட்டிகள், ஊர்வன

143. பலனோகிளாசஸ்ஸில் உள்ள கழிவு நீக்க உறுப்பு (*DPMT 1991, 2008*)

அ. நெஃப்ரீடியா
ஆ. உணர்கொம்பு சுரப்பி
இ. கழுத்து நாண்
ஈ. புரோபோசிஸ் சுரப்பி

144. பறவை மற்றும் பாலூட்டிகளின் எந்த பண்பை ஊர்வன உயிரிகளும் பெற்றுள்ளன (*DPMT, 1994*)

அ. ஆம்னியான்
ஆ. வெப்பம் மாறா தன்மை
இ. உதரவிதானம்
ஈ. ஹிப்பில்

145. 'கௌப்பர் சுரப்பி' இதில் அமைந்துள்ளது? (*DPMT 1996*)

அ. தவளை ஆ. மண்புழு
இ. முயல் ஈ. கரப்பான்பூச்சி

146. கீழ்க்கண்ட இணைகளில் எது உடல் வெப்பம் மாறும் குழுவைச் சேர்ந்தது (*DPMT 1998*)

அ. வெளவால் மற்றும் எலி
ஆ. பாம்பு மற்றும் பறவை
இ. தவளை மற்றும் பாம்பு
ஈ. பறவை மற்றும் குரங்கு

147. பறவையின் பண்புகளில் விதி விலக்கில்லாத பண்பு எது? (*UP-CPMT 1995*)

அ. அனைத்துண்ணி
ஆ. பற்களில்லா அலகு

இ. பறப்பதற்கான இறக்கைகள்
ஈ. கால்சியத்தாலான ஓடுடைய முட்டைகளை இடுதல்

148. இறக்கைகளின் அடிப்பகுதியில் உள்ள குழல் தண்டு இறகுகள் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது (*UP-CPMT 1995*)

அ. ரெமிஜெஸ் ஆ. கோவெர்ட்
இ. இறகிழைகள் ஈ. அடி இறகுகள்

149. கீழ்க்கண்ட இணைகளில் எது யூரிக் அமில நீக்கியாகும் (*UP-CPMT, 2000*)

அ. குருத்தெலும்பு மீன்களும் பாலூட்டிகளும்
ஆ. ஊர்வன மற்றும் பாலூட்டிகள்
இ. பறவைகள் மற்றும் பூச்சிகள்
ஈ. எலும்பு மீன்கள் மற்றும் ஓணான்

150. ஆண் முயலின் கழிவு நீக்க இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் உள்ள ஒரு பகுதி, பெண் உயிரியில் இல்லை அப்பகுதி (*UP-CPMT – 2005*)

அ. சிறுநீர் வெளிவிடுநாளம்
ஆ. ஃபெல்லோபியன் நாளம்
இ. இனப்பெருக்க புழை
ஈ. விந்து நாளம்

151. கீழ்க்கண்டவற்றில் எந்த பண்பு முதுகு நாணிகளின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் ஏதாவதொரு நிலையிலாது இருக்கும் (*UP-CPMT – 2000*)

அ. முதுகுப்புற இரத்த நாளத்தில் முன்னோக்கிய இரத்த ஓட்டம
ஆ. தொண்டை செவுள் பிளவுகள்
இ. வயிற்றுப்புற, உள்ளீடற்ற நரம்பு வடம்
ஈ. முதுகுப்புற இதயம்

152. முயலின் மார்புக் கூடு இதனால் உருவாக்கப்பட்டது (*UP-CPMT, 2006*)

அ. விலா எலும்புகள், முதுகெலும்புத் தொடர் மற்றும் உதரவிதானம்
ஆ. விலா எலும்புகள், உதரவிதானம் மற்றும் மார்பெலும்பு
இ. முதுகெலும்புத் தொடர், உதரவிதானம் மற்றும் மார்பெலும்பு
ஈ. விலா எலும்புகள், முதுகெலும்புத் தொடர் மற்றும் மார்பெலும்பு

153. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது செதில்களை புறச்சட்டகமாகவும், ஓரிணை கலவி உறுப்பையும் பெற்றுள்ளது? (*UP-CPMT 2007*)

அ. சுறா **ஆ. ஓணான்**
இ. யுரோடிலா ஈ. வால்நாணிகள்

154. பக்கவாட்டில் அழுத்தப்பட்ட வால் காணப்படுவது... (*Manipal. 1996, 1999*)

அ. நன்னீர் பாம்புகள்
ஆ. நிலவாழ் பாம்புகள்
இ. கடல்வாழ் நச்சற்ற பாம்புகள்
ஈ. கடல்வாழ் நச்சு பாம்புகள்

155. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது மீன்களின் சிறப்புப் பண்பு? (*Manipal, 1998, 2000, 2002*)

அ. வால் மற்றும் சிரை இரத்த இதயம்
ஆ. எபிடெர்மல் செதில்கள் மற்றும் வால்
இ. சிரை இரத்த இதயம் மற்றும் செவுள்கள்
ஈ. எபிடெர்மல் செதில்கள் மற்றும் செவுள்கள்

156. மீன்களுக்கும் தலைபிரட்டை லார்வாவிற்கும் இடையே உள்ள ஒற்றுமை

அ. செதில்கள் ஆ. கால்கள்
இ. பக்கக்கோடு ஈ. துடுப்புகள்

157. நான்கு அறைகளைக் கொண்ட இதயம் இருப்பது (*Manipal 2004*)

அ. தவளை **ஆ. முதலை**
இ. சுறா ஈ. ஓணான்

158. வலது பெருந்தமனி வளைவு காணப்படுவது (*Manipal 2005*)

அ. ஊர்வனவற்றில் மட்டும்
ஆ. பாலூட்டிகளில் மட்டும்
இ. பறவைகளில் மட்டும்
ஈ. பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகளில்

159. முதிர் ஊர்வன உயிரிகளின் சிறுநீரகம் (*AMU 1996*)

அ. மீசாநெப்ரிக்
ஆ. மெட்டாநெப்ரிக்
இ. புரோநெப்ரிக்
ஈ. a மற்றும் b ஆகிய இரண்டும்

160. கடல்வாழ் மீன்கள் கடல் நீரை அருந்துவது (*AMU 2001*)

அ. உடலின் உப்புத் தேவையை பூர்த்தி செய்ய

ஆ. உடலின் நீரிழிப்பை ஈடு செய்ய

இ. உடலிருந்து நைட்ரஜன் கழிவுகளை வெளியேற்ற

ஈ. மேற்கண்ட எல்லாவற்றிற்காகவும்

161. கீழ்க்கண்ட எந்த வகை மீனில் பெண் உயிரிகள் முட்டையிடவும், பொரிக்கும் வரை பாதுகாப்பாக வைத்திருக்கவும் பயன்படும் இனப்பெருக்கப்பை ஆண் உயிரிகளில் உள்ளன. (AMU 2002)

அ.நுரையீரல்மீன் ஆ. மரமேறி மீன்

இ.சாலமன் **ஈ. கடல் குதிரை**

162. பகுதி Iல் அறிவியல் பிரிவும் பகுதி-IIஇல் அதற்கான பாடமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. சரியான இணை வரிசைகளை தேர்ந்தெடுக்க.

பகுதி I (அறிவியல் பிரிவு)	பகுதி II (பாடப்பிரிவு)
A மைகாலஜி	p பறவைகளைப் பற்றி படித்தல்
B ஆர்னிதாலஜி	q புழுக்களைப் பற்றி படித்தல்
C ஹெர்ப்பெடாலஜி	r மீன்களைப் பற்றி படித்தல்
D இக்தியாலஜி	s பூஞ்சைகள் பற்றி படித்தல்
	t ஊர்வன பற்றி படித்தல்

அ. A = s, B = p, C = t, D = r

ஆ. A = q, B = s, C = r, D = t

இ. A = s, B = t, C = p, D = r

ஈ. A = p, B = s, C = r, D = t

163. உணவாகப் பயன்படக்கூடிய நன்னீர் எலும்பு மீன்களை அடையாளம் காண்க. (AMU 2001)

அ. சுறா

ஆ. திருக்கை மற்றும் ஸ்கேட்

இ. ஹில்சா, இலிஷா

ஈ. கட்லா கட்லா

164. கடல் ஆமைகள் என்பவை (AMU 2002)

அ. மீன்கள் **ஆ. ஊர்வன**

இ. மெல்லுடலிகள் ஈ. கணுக்காலிகள்

165.ஹார்வேர்ஷியன் அமைப்பு இவற்றின் எலும்புகளில் காணப்படுகிறது (AMU 2002)

அ. புறா **ஆ. சிறுத்தை**

இ. குழல்-மீன் ஈ. மலைப்பாம்பு

166. பகுதி Iல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விலங்கியல் பெயர்களுக்கு பொருத்தமான பொதுப்பெயர்களை பகுதி IIல் இருந்து தேர்ந்தெடுக்கவும். சரியான இணைவுகளைத் தருக. (AMU 2002)

பகுதி I		பகுதி II	
A	Labeo rohita	E	காட்டுக்கோழி
B	Gallus gallus	F	கெண்டை
C	Bடிs indicus	G	டஸர் பட்டுப்பூச்சி
D	Antherea mylitta	H	கால்நடை

அ. A = F, B = G, C = E, D = H

ஆ. A = G, B = E, C = H, D = F

இ. A = F, B = E, C = H, D = G

ஈ. A = F, B = E, C = G, D = H

167. கீழ்க்கண்ட கூற்றுகளில் சரியானது எது? (AMU 2003)

அ. எல்லா முதுகு நாணுடையவைகளும் முதுகெலும்பிகளே

ஆ. எல்லா முதுகெலும்பிகளும் முதுகு நாணுடையவைகளே

இ. முதுகு நாணற்றவைகளில் குழல் வடிவ நரம்புவடம் உண்டு

ஈ. முதுகு நாணற்றவைகளில் முதுகெலும்புத் தொடர் உண்டு

168. கீழ்க்கண்டவற்றிலிருந்து பூனை மீனை (கெளுத்தி) தேர்ந்தெடு. (AMU 2004)

அ. சிர்ரைனா மிர்கலா

ஆ. வல்லாகோ அட்டு

இ. லேபியோ ரோஹிட்டா

ஈ. கட்லா கட்லா

169. நான்கு அறை இதயம் இல்லாதது (AMU 2004)

அ. பாலூட்டிகள் ஆ. பறவைகள்

இ. பாம்பு ஈ. முதலை

170. கலோடஸ் வெர்சிகுலார் என்பது (AMU 1997)

அ. வீட்டு பல்லி

ஆ. பாறை பல்லி

இ. தோட்டத்து பல்லி

இ. பறக்கும் பல்லி

171. இராஜநாகத்தின் அறிவியல் பெயர் (AMU 2002)

அ. நாஜா நாஜா ஆ. ஆம்பி லியாப்ஸ்

இ. நாஜா ஹன்னா

ஈ. வைபர் ரஸ்ஸல்லை

172. இருவாழ்விகள் மற்றும் ஊர்வனவற்றைப் பற்றி படிக்கும் விலங்கியலின் பிரிவு (*AMU 2003*)

அ. இந்தியாலஜி ஆ. ஆர்னிதாலஜி
இ. ஹெர்பெடாலஜி ஈ. மாலகாலஜி

173. நிறப் பார்வைக்கான தகவமைப்பு காணப்படுவது (*AMU 2006*)

அ. பாலூட்டிகள் ஆ. பறவைகள்
இ. ஊர்வன **ஈ. மேற்கண்ட எல்லாம்**

174. எபிடெர்மல் அடுக்கிலிருந்து உருவான செதில்கள் என்பன ஊர்வனவற்றின் சிறப்புப் பண்பாகும். கீழ்க்கண்ட எந்த வகுப்பில் இத்தகைய செதில்கள் இல்லை? (*AMU 2006*)

அ. மீன் ஆ. பறவைகள்
இ. பாலூட்டிகள் **ஈ. இருவாழ்விகள்**

175. வாத்து அலகு – பிளாடிபஸ் எந்த இரு வகுப்புகளுக்கிடையான இணைப்புயிரி (*AMU 2007*)

அ. ஊர்வன மற்றும் பறவை
ஆ. உயிருள்ளவை மற்றும் உயிரற்றவை
இ. ஊர்வன மற்றும் பாலூட்டி
ஈ. முட்தோலிகள் மற்றும் முதுகு நாணுடையவை

176. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது முட்டையிடும் பாலூட்டி (*J & K 2005*)

அ. டால்பின் **ஆ. பிளாடிபஸ்**
இ. திமிங்கலம் ஈ. வால்ரஸ்

177. கீழ்க்கண்டவற்றுள் ஒன்று சுறாவில் இல்லை (*J & K 2005*)

அ. கலவி உறுப்பு (கிளாஸ்பர்ஸ்)
ஆ. பிளகாய்டு செதில்கள்
இ. குருத்தெலும்பாலான அகச்சட்டகம்
ஈ. காற்றுப்பை

178. கீழ்க்கண்டவற்றுள், வட்ட வாயின வகையைச் சேர்ந்த விலங்கு எது?

அ. சன்னா ஆ. லோரிஸ்
இ. டோடோ **ஈ. பெட்ரோமைசான்**

179. பாலைவனத்தில் அதிகம் காணப்படுவது (*Punjab 1996, 2006*)

அ. ஓணான் ஆ. புலி
இ. சிறுத்தை ஈ. ஹைலா

180. யூரிக் அமில வடிவில் நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றும் இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் (*Punjab 1996, 2006*)

அ. பறவைகள் மற்றும் ஓணான்
ஆ. பூச்சிகள் மற்றும் எலும்பு மீன்கள்
இ. பாலூட்டிகள் மற்றும் மெல்லுடலிகள்
ஈ. தவளை மற்றும் குருத்தெலும்பு மீன்கள்

181. பாலூட்டிகளின் காதில் உள்ள சிற்றெலும்புகளின் வரிசை (*Punjab 2001*)

அ. அங்கவடி, சுத்தியல் எலும்பு, பட்டடை
ஆ. சுத்தியல் எலும்பு, பட்டடை, அங்கவடி
இ. பட்டடை, சுத்தியல் எலும்பு, அங்கவடி
ஈ. காலுமெல்லா, சுத்தியல் எலும்பு, பட்டடை

182. பாம்புகள் பெற்றிருப்பது (*Punjab 2004*)

அ. அசையும் இமைகள்
ஆ. அசையா இமைகள்
இ. இமைகள் இல்லை
ஈ. பைகளில் அமைந்துள்ள இமைகள்

183. கீழ்வருவனவற்றில் எது சரியான நீர்வாழ் பாலூட்டிகளின் தொகுப்பு அல்ல (*NEET 2017*)

அ. டால்ஃபின்கள், சீல்கள், ட்ரைகன்
ஆ. திமிங்கிலங்கள், டால்ஃபின்கள், சீல்கள்
இ. டிரைகன், திமிங்கிலங்கள், சீல்கள்
ஈ. சீல்கள், பால்ஃபின்கள், சுறாக்கள்

184. துளையுடலிகளில் ஸ்பான்ஜோசீல் எனும் உடற்குழியை சூழ்ந்துள்ள நீளிழை செல்கள் (*NEET 2017*)

அ. ஆஸ்குலம் **ஆ, கோயனோசைட்டுகள்**
இ. மீசன்கைமல் செல்கள் ஈ. ஆஸ்டியா

185. இந்திய தேசிய நீர்வாழ் விலங்கு எது? (*NEET 2016*)

அ. ஆற்று டால்ஃபின்
ஆ. நீலத் திமிங்கிலம்
இ. கடல் குதிரை
ஈ. கங்கை நதி சுறா

186. எந்த முக்கிய பண்பு அரைநாண் உயிரிகள் மற்றும் முதுகுநாண் உயிரிகளுக்கும் பொதுவானது (*NEET 2017*)

அ. வயிற்றுப்புற குழல் நரம்புவடம்
ஆ. செவுள் பிளவுகள் கொண்ட தொண்டை
இ. செவுள் பிளவுகள் அற்ற தொண்டை
ஈ. முதுகுநாண் இல்லாமை

பாடம் – 3 திசு அளவிலான கட்டமைப்பு

1. இடைநிலை எபிதீலியம் இருக்கும் இடம் (*MHT CET 2008*)
   அ. இரத்த குழல்கள்
   ஆ. மூச்சுக்குழல்
   இ. சிறுநீரகம்
   ஈ. சிறுநீர்ப்பை / சிறுநீர் வெளிவிடுநாளம்

2. திசுக்களைப் பற்றி படிப்பது (*MPPMT 2010*)
   அ. உடற்செயலியல்
   ஆ. சூழலியல்
   இ. திசுவியல்
   ஈ. உள்ளுறுப்பமைப்பியல்

3. தவறான பொருத்தத்தைத் தேர்ந்தெடு. (*Kerala 2015*)
   அ. ஈசனோஃபில்கள் – ஒவ்வாமைக்கான எதிர் வினை
   ஆ. ஹிஸ்டமைன் மற்றும் செரடோனின் பேசோஃபில்கள்
   இ. ஹெபாரின் மோனோசைட்டுகள்
   ஈ. லிம்போசைட்டுகள் – நோய்த் தடைகாப்பு

4. குருத்தெலும்பை சூழ்ந்துள்ள புற உறை (*WB 2010*)
   அ. பெரிடோனியம் ஆ. பெரியோஸ்டியம்
   இ. என்டோஸ்டியம் **ஈ. பெரிகான்ட்ரியம்**

5. தோல் என்பது (*CPMT 2010*)
   அ. கன சதுர வடிப எபிதீலியம்
   ஆ. அடுக்கு எபிதீலியம்
   இ. தூண் வடிவ எபிதீலியம்
   ஈ. போலி அடுக்கு எபிதீலியம்

6. பகுதி Iல் உள்ள விலங்குகளையும், பகுதி–IIஇல் உள்ள இரத்தைத்தையும் பொருத்துக.

பகுதி I	பகுதி II
P மனிதன்	i பிளாஸ்மா மற்றும் செல்கல் நிறமற்றவை
Q மண்புழு	ii நிறமற்ற பிளாஸ்மா மற்றும் உட்கரு கொண்ட இரத்த சிவப்பணுக்கள்
R கரப்பான்பூச்சி	iii நிறமற்ற பிளாஸ்மா மற்றும் உட்கருவற்ற இரத்த சிவப்பணுக்கள்
S தவளை	iv சிவப்பு நிற பிளாஸ்மா மற்றும் உட்கருவுடைய நிறமற்ற இரத்த சிவப்பணுக்கள்
v பிளாஸ்மா மற்றும் சிவப்பணுக்களில் ஹீமோகுளோபின் உண்டு	

   அ. (P–iii), (Q–iv), (R–i), (S–ii)
   ஆ. (P–iv), (Q–v), (R–iii), (S–ii)
   இ. (P–i), (Q–iv), (R–ii), (S–iii)
   ஈ. (P–v), (Q–iii), (R–i), (S–iv)

7. எலும்பின் மேட்ரிக்ஸ் மற்றும் குருத்தெலும்பின் மேட்ரிக்ஸ் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துவது இதன் இருப்பேயாகும் (*Orissa 2010*)
   அ. பெரு இடைவெளி
   ஆ. குரோமட்டோ ஃபோர்கள்
   இ. ஹாவர்சியன் கால்வாய்கள்
   ஈ. அடிபோஸ் செல்கள்

8. எந்த வகையான திசு சுரப்பிகளாகின்றன? (*MPPMT 2010*)
   அ. எபிதீலியல் திசு ஆ. தசைத்திசு
   இ. நரம்புத்திசு ஈ. இணைப்புத்திசு

9. கீழ்க்கண்டவற்றில், இரத்தம் உறைதலுக்கு உதவி செய்யும் இரத்த செல்கள் எவை (*Orissa 2010*)
   அ. இரத்த சிவப்பணுக்கள்
   ஆ. லிம்போசைட்டுகள்
   இ. திராம்போசைட்டுகள்
   ஈ. பேசோஃபில்கள்

10. பைப்ரோபிளாஸ்ட்டுகள், மேக்ரோபேஜ்கள் மற்றும் மாஸ்ட் செல்கள் ஆகியவை காணப்படுவது (கேரளா 2010)
   அ. குருத்தெலும்புத் திசு
   ஆ. ஏரியோலார் திசு
   இ. அடிபோஸ் திசு
   ஈ. சுரப்பி எபிதீலியம்

11. துகள்கள் அல்லது கோழையை குறிப்பிட்ட திசையில் செலுத்தும் பணியில் ஈடுபடுவது எந்த வகை எபிதீலியம் (*HPPMT 2010*)
   அ. தட்டை வடிவ எபிதீலியம்
   ஆ. கனசதுர வடிவ எபிதீலியம்
   இ. தூண் வடிவ எபிதீலியம்
   ஈ. குற்றிழை எபிதீலியம்

12. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது இணைப்புத் திசுவில் இல்லை (*MPPMT 2010*)
   அ. கொலாஜன் இழைகள்
   ஆ. அடிப்படை சவ்வு
   இ. ஹையலுரானிக் அமிலம்
   ஈ. திரவம்

13. பலகதுப்பு உட்கருக்கள் மற்றும் துகள்களுடைய சைட்டோ பிளாசம் ஆகியவை எந்த வெள்ளையணுக்களின் பண்புகளாகும்? (*Orissa 2010*)

   அ. நியுட்ரோ:பில்

   ஆ. மானோசைட்டுகள்

   இ. லிம்போசைட்டுகள்

   ஈ. ஈசனோ:பில்கள்

14. கீழ்க்கண்டவற்றில் எந்த பிளாஸ்மா புரதம் இரத்தம் உறைதலில் பங்கேற்கிறது? (*CBSE 2011*)

   அ. குளோபுலின்

   ஆ. பைப்ரினோஜன்

   இ. ஆல்புமின்

   ஈ. சீரம் அமைலேஸ்

15. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது இணைப்புத் திசுவல்ல (*CPMT 2010*)

   அ. இரத்தம் ஆ. எலும்பு

   இ. நிணநீர் **ஈ. நரம்பு**

16. மனிதனில் குற்றிழைகளைக் கொண்ட தூண் வடிவ எபிதீலியம் காணப்படுவது (*CBSE, 2011*)

   அ. பித்த நாளம் மற்றும் உணவுக்குழல்

   ஆ. :பெல்லோபியன் குழ மற்றும் சிறுநீர் வெளிவிடுநாளம்

   இ. ஈஸ்டேஷியன் குழல் மற்றும் குடல் சுவர்

   ஈ. மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்கள் மற்றும் :பெல்லோபியன் குழல்கள்

பாடம் – 4 விலங்குகளின் உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள்

1. கரப்பான்பூச்சியின் உடற் செல்கள் நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருட்களை இந்த வடிவில் ஹீமோலிம்ப்பில் விடுகின்றன. (*NEET 2015*)

   அ. கால்சியம் கார்பனேட்

   ஆ. அம்மோனியா

   இ. பொட்டாசியம் யூரேட்

   ஈ. யூரியா

2. உடலிலிருந்து வெளியே எடுக்கப்பட்ட தவளையின் இதயம் சிறிது நேரத்திற்கு துடித்துக்கொண்டேயிருக்கும். இதற்கான மிகச் சிறந்த காரணத்தை கீழ்க்கண்ட கூற்றுகளிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்கவும். (*NEET, 2017*)

   அ. தவளை ஒரு உடல் வெப்பம் மாறும் விலங்கு

   ஆ. தவளையில் இதயத்திற்கான இரத்த சுழற்சி ஏதுமில்லை

   இ. இதன் இதயம் மயோஜெனிக் வகையைச் சேர்ந்தது

   ஈ. இதயம் சுயமாக கிளர்ச்சி அடையக் கூடியது

   அ. ஈ மட்டும் சரி ஆ. அ மற்றும் ஆ சரி

   இ. இ மற்றும் ஈ ஈ. இ மட்டும் சரி

பாடம் – 5 – செரித்தல் மற்றும் உட்கிரகித்தல்

1. பெப்ஸின் டிரிப்ஸினில் இருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றது? (*DPMT, 1993*)

   அ. இது புரதத்தை அமில ஊடகத்தில் செரிக்கச் செய்கின்றது

   ஆ. இது புரதத்தை கார ஊடகத்தில் செரிக்கச் செய்கின்றது

   இ. இது கார்போஹைட்ரேட்டை அமில ஊடகத்தில் செரிக்கச் செய்கின்றது

   ஈ. இது கார்போஹைட்ரேட்டை கார ஊடகத்தில் செரிக்கச் செய்கின்றது

2. மனித சிறுகுடல் நீளமாக இருப்பதன் காரணம் (*DPMT, 1996*)

   அ. உணவிலுள்ள பாக்டீரியங்கள் மெதுவாக நகர்கின்றது

   ஆ. உணவிலுள்ள பொருட்கள் மெதுவாக செரிக்கின்றது

   இ. செரித்த உணவிலுள்ள சத்துப் பொருட்களை உட்கிரகிக்க அதிக இடம் அளிக்கின்றது

   ஈ. அதிக அளவு உணவை சேமிக்க இடம் அளிக்கின்றது

3. முதுகெலும்பிகளின் இரைப்பை எபிதீலியல் செல்கள் எவ்வாறு HCl –க்கு எதிராக இரைப்பையை பாதுகாக்கின்றது? (*NCERT, 1981*)

   அ. HCl நீர்த்த தன்மையுடையதால்

   ஆ. HCl –ன் செயல்களில் இருந்து எபிதீலிய செல்கள் பாதுகாப்பு அளிக்கின்றது

   இ. HCl இரைப்பையில் நடுநிலையாக்கப்படுகின்றது

   ஈ. எபிதீலிய செல்கள் கோழையினால் சூழப்பட்டுள்ளன

4. பாலூட்டிகளின் பற்களின் பெரும்பகுதி இதனால் ஆனது (*CPMTT, 1984*)

அ. வேர் **ஆ. பற்கூழ்**
இ. டென்டைன் ஈ. எனாமல்

5. என்டிரோகைனேஸ் எதன் மாற்றத்தில் ஈடுபடுகின்றது? (*BHU, 2000*)

அ. பெப்சினோஜனை பெப்சினாக மாற்றுதல்
ஆ. டிரிப்சினோஜனை டிரிப்சினாக மாற்றுதல்
இ. புரோட்டீனை பாலிபெப்டைடாக மாற்றுதல்
ஈ. கேசினோஜனை கேசினாக மாற்றுதல்

6. செக்ரிடின் இதன் உற்பத்தியை தூண்டுகின்றது. (*MPPMT, 2002*)

அ. உமிழ்நீர் ஆ. இரைப்பை நீர்
இ. பித்த நீர் **ஈ. கணைய நீர்**

7. பெப்சின் எந்த ஊடகத்தில் செயல்படும் (*HPPMT 2001*)

அ. கார ஊடகம் **ஆ. அமில ஊடகம்**
இ. நடுநிலை ஊடகம்
ஈ. அனைத்து வகை ஊடகம்

8. டிரிப்சின் நொதி சுரக்குமிடம் (*AFMC 2003*)

அ. முன் சிறுகுடல் ஆ. கல்லீரல்
இ. கணையம் ஈ. இரைப்பை

9. மனிதனின் வாழ்நாளில் இருமுறை முளைத்து வளரும் பற்களின் எண்ணிக்கை (*AFMC, 2002, 2004*)

அ. 4 ஆ. 12 **இ. 20** ஈ. 28

10. மனிதனின் வாழ்நாளில் ஒருமுறை மட்டுமே முளைத்து வளரும் எண்ணிக்கை (*DPMT, BHU 1986*)

அ. 4 **ஆ. 12** இ 20 ஈ. 28

11. கொலஸ்டிரால் உற்பத்தியாகும் இடம் (*MPPMT 2000*)

அ. ப்ரன்னரின் சுரப்பிகள் **ஆ. கல்லீரல்**
இ. மண்ணீரல் ஈ. கணையம்

12. மனித உடலின் பெரிய சுரப்பி (*J.K. CMEE 2003*)

அ. கல்லீரல் ஆ. கணையம்
இ. பிட்யூட்டரி ஈ. தைராய்டு

13. உணவுப் பாதையின் தசைச் சுருக்கம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகறிது? (*CMC 2003*)

அ. சுற்றோட்டம் ஆ. விழுங்குதல்
இ. கடைதல் **ஈ. அலையியக்கம்**

14. கொழுப்பு அமிலமும் கிளிசராலும் முதலில் உட்கிரகிக்கப்படும் இடம் (*B.V. 2000*)

அ. நிணநீர் நாளங்கள்
ஆ. குடலுறிஞ்சிகள்
இ. இரத்த நுண் நாளங்கள்
ஈ. கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரை

15. டிரிப்சினின் செயல் (*MPPMT, 1995*)

அ. புரதங்களை பெப்டோன்களாக மாற்றுதல்
ஆ. கொழுப்பை கொழுப்பு அமிலங்களாக மாற்றுதல்
இ. ஸ்டார்ச் மற்றும் கிளைக்கோஜனை மால்டோசாக மாற்றுதல்
ஈ. மால்டோசை அதன் பகுதிப் பொருட்களாக சிதைத்தல்

16. செக்ரிடின் ஹார்மோன் உற்பத்தியாகும் இடம் (*MPPMT – 1995*)

அ. இரைப்பை b. கல்லீரல்
இ. சிறுகுடல் ஈ. கணையம்

17. இரைப்பையின் குறுகிய கடைசிப்பகுதி எது? (*AFMC, 2002, 2004*)

அ. கார்டியாக் ஆ. தொண்டை
இ. முன்சிறுகுடல் **ஈ. பைலோரஸ்**

18. டயலின் செயல்பட உகந்த *pH* (*AFMC 1996*)

அ. 6–8 **ஆ. 7–8** இ. 3–2 ஈ. 9–3

19. பித்த நாளம் அடைபட்டால் நிகழ்வது (*DPMT, 1996*)

அ. மலப்பொருள் உலர்ந்து விடும்
ஆ. அமில இரைப்பை பாகுவை நடுநிலையாக்க இயலாது
இ. சிறுகுடலில் குறைந்த அளவே செரித்தல் நிகழும்
ஈ. குறைந்த அளவே கொழுப்பு உட்கிரகிக்கப்படும்

20. ஸ்டார்ச் மற்றும் புரத செரித்தலைச் செய்வது

அ. இரைப்பை நீர் ஆ. இரைப்பை லிபேஸ்
இ. கணைய நீர் ஈ. டயலின்

21. அமைலேஸ், ரென்னின் மற்றும் டிரிப்சினின் பொதுவான கூற்று

அ. அனைத்தும் புரதங்கள்

ஆ. புரத சிதைப்பு நொதிகள்

இ. இரைப்பையில் உற்பத்தியாகின்றது

ஈ. PH 7–க்குக் கீழ் செயலாற்றும்

22. என்டிரோகைனேஸ் என்பது (BHU – 1997)

அ. கணைய ஹார்மோன்

ஆ. குடல் ஹார்மோன்

இ. கணைய நொதி

ஈ. சிறுகுடல் சாற்றின் பகுதிப்பொருள்

23. புரத செரித்தலை துவக்கும் நொதி

அ. பெப்சின் ஆ. டிரிப்சின்

இ. அமினோபெப்டிடேஸ்

ஈ. கார்பாக்ஸிபெப்டிடேஸ்

24. உணவுப் பொருட்கள் மீது நேரடியாக செயல்படாத நொதி (கர்நாடகா – 1997)

அ. டிரிப்சின் ஆ. லிபேஸ்

இ. என்டிரோகைனேஸ்

ஈ. அமைலாப்ஸின்

25. பெப்சினைச் சுரப்பது (CPMT – 1997)

அ. பெப்டிக் செல்கள்

ஆ. இரைப்பையின் சைமோஜென் செல்கள்

இ. முன்சிறுகுடலின் சைமோஜென் செல்கள்

ஈ. கணையம்

26. பெப்சினோஜெனை செயல்படச் செய்வது (Odhissa 1997)

அ. கைமோடிரிப்சின் ஆ. டிரிப்சின்

இ. HCl ஈ. பெப்சின்

27. பித்தநீர்ப்பை சுருங்குதலைத் தூண்டுவது (CBSE 1998)

அ. கேஸ்ட்ரின் **ஆ. கோலிசிஸ்டோகைனின்**

இ. செக்ரிடின் ஈ. என்டிரோகேஸ்ட்ரோன்

28. இரைப்பையைத் தூண்டி இரைப்பை நீரை சுரக்கச் செய்யும் ஹார்மோன் (CBSE 1998)

அ. ரென்னின் ஆ. என்டிரோகைனேஸ்

இ. என்டிரோகேஸ்ட்ரோன்

ஈ. கேஸ்ட்ரின்

29. நீர் பெருமளவு உட்கிரகிக்கப்படும் பகுதி (CPMT 1999)

அ. இரைப்பை ஆ. உணவுக்குழல்

இ. சிறுகுடல் **ஈ. பெருங்குடல்**

30. HCl–ஐ சுரப்பது (DPMT 2002)

அ. கைமோஜென் செல்கள்

ஆ. கப்ஃபெர் செல்கள்

இ. ஆக்ஸின்டிக் செல்கள்

ஈ. கோழை செல்கள்

31. இதன் பாதிப்பு மஞ்சள் காமாலையை ஏற்படுத்தும் (APMEE 1999)

அ. சிறுநீரகம் **ஆ. கல்லீரல்**

இ. கணையம் ஈ. முன் சிறுகுடல்

32. கீழ்வருவனவற்றும் வேறுபடும் ஒன்று (BHU 1999)

அ. கேஸ்ட்ரின் ஆ. செக்ரிடின்

இ. டயலின் ஈ. குளுக்ககான்

33. கேஸ்ட்ரின் என்பது (BHU 1999)

அ. ஹார்மோன் ஆ. நொதி

இ. ஊட்டப்பொருள் ஈ. செரிமான சுரப்பு

34. உமிழ்நீரில் உள்ள நொதி (CPMT 2003)

அ. என்டிரோகைனேஸ்

ஆ. டயலின் / அமைலேஸ்

இ. கைமோடிரிப்சின்

ஈ. லிபேஸ்

35. மனிதனில் செல்லுலோலை செரிக்கச் செய்வது (Karataka 1999)

அ. நொதி **ஆ. இணைவாழ் பாக்டீரியா**

இ. இணைவாழ் புரோட்டோசூவா

ஈ. மேற்குறிப்பிட்ட எதுவும் இல்லை

36. லேக்டேஸ் நொதியின் இருப்பிடம் (MPPMT 2000)

அ. உமிழ்நீர் ஆ. கணைய நீர்

இ. சிறுகுடல் நீர் ஈ. இரைப்பை

37. கீழ்க்கண்டவற்றுள் புரத செரிப்பு நொதி எதில் இல்லை? (MPPMT 2000)

அ. உமிழ்நீர் **ஆ. பித்தநீர்**

இ. கணையநீர் ஈ. குடல் நீர்

38. பற்சூத்திரம் இதனைக் காட்டுகின்றது (MPPMT 2000)

அ. பற்களின் அமைப்பு

ஆ. மோனோடான்ட் அல்லது டிஃபியோடான்ட் நிலை

இ. இரு தாடையிலும் உள்ள பற்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் வகைகளைக் குறிக்கின்றது

ஈ. ஒரு பாதி தாடையில் உள்ள பற்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் வகைகளைக் குறிக்கின்றது

39. இரைப்பை நீர் / இரைப்பையின் *pH* (*Odissa 2003*)

அ. 1.5 – 3.0 *ஆ. 5.0 – 6.8 இ. 7.0 – 9.0 ஈ 6.0 – 8.0*

40. எலுமிச்சைச்சாறு அதிகம் உள்ள உணவை உட்கொள்ளும் போது உணவிலுள்ள ஸ்டார்ச்சின் மீது டயலின் நொதியின் செயல்பாடு (*AIIMS 2000*)

அ. உயர்கிறது **ஆ. குறைகிறது**

இ. பாதிப்பில்லை ஈ. நின்றுவிடும்

41. பித்த உப்புகளின் பங்கு யாது? (*AMU 2000*)

அ. கார்போஹைட்ரேட் செரித்தல்

ஆ. புரதங்களை சிதைத்தல்

இ. கொழுப்பை பால்மமாக்குதல்

ஈ. கிளிசராலை உட்கிரகித்தல்

42. செரிமான நீரில் உள்ள சிதைக்கும் காரணிகள் (*Pb. PMr 2000*)

அ. வைட்டமின்கள் ஆ. ஹார்மோன்கள்

இ. நொதிகள் ஈ. நைட்ரேட்டுகள்

43. இதில் எது கல்லீரலின் பணி அல்ல (*DPMT 2001*)

அ. இன்சுலின் உற்பத்தி

ஆ. நச்சு நீக்கம்

இ. கிளைக்கோஜன் சேமிப்பு

ஈ. பித்த நீர் உற்பத்தி

44. குடற்பாதையிலிருந்து உட்கிரகிக்கப்பட்ட கொழுப்பு இரத்தத்திற்கு இவ்வாறு செலுத்தப்படும்.

அ. மைசெல்கள்

ஆ. லிப்போசோம்கள்

இ. கீமோமைக்ரான்கள்

ஈ. கைலோமைக்ரான்கள்

45. சிறுகுடலில் இருந்து செயல்மிகு உட்கிரகித்தல் மூலம் கடத்தப்படும் பொருள் (*AMU 2001*)

அ. குளுக்கோஸ்

ஆ. அமினோ அமிலங்கள்

இ. *Na++*

ஈ. மேற்கூறிய அனைத்தும்

46. கீழுள்ளவற்றுள் பொருந்தாத இணை (*Har PMT – 2002*)

அ. பெப்சின் – இரைப்பை

ஆ. ரென்னின் – கல்லீரல்

இ. டிரிப்ஸின் – சிறுகுடல்

ஈ. டயலின் – வாய்

47. கோல் சிஸ்டோகைனின் என்பது யாது? (ஒரிஸா *2002*)

அ. பித்த நிறமி ஆ. நொதிகள்

இ. இரைப்பை–குடல் ஹார்மோன்கள்

ஈ. கொழுப்பு

48. இரைப்பை நீர் சுரப்பை கட்டுப்படுத்துவது (*CPMT – 2002*)

அ. என்டிரோகேஸ்ட்ரோன்

ஆ. கோல்சிஸ்டோகைனின்

இ. கேஸ்ட்ரின் ஈ. பெப்சின்

49. இதில் ஞானப்பற்கள் எவை? (*CPMT 2002*)

அ. மூன்றாவது கடைவாய்ப்பல், *4* எண்ணிக்கை

ஆ. மூன்றாவது கடைவாய்ப்பல், *2* எண்ணிக்கை

இ. இரண்டாவது கடைவாய்ப்பல், *4* எண்ணிக்கை

ஈ. இரண்டாவது கடைவாய்ப்பல், *2* எண்ணிக்கை

50. மனிதனில் செரித்தல் (*BHU 2002*)

அ. செல்களுக்கிடையே நிகழ்கின்றது

ஆ. செல்களுக்குள்ளே நிகழ்கின்றது

இ. செல்களுக்கு வெளியே நிகழ்கின்றது

ஈ. அ மற்றும் ஆ

51. பித்த நீர்ப்பை இதில் ஈடுபடுகின்றது (*RPMT – 2002*)

அ. பித்தநீர் சுரப்பு **ஆ. பித்தநீர் சேமிப்பு**

இ. பித்த உப்பு உருவாக்கம்

ஈ. நொதிகள் உற்பத்தி

52. ரென்னின் பால் புரதத்தின் மீது ஏற்படுத்தும் மாற்றம் (*JIPMER 2002*)

அ. காசினோஜனை காசினாக மாற்றுதல்

ஆ. காசினை பாராகாசினாக மாற்றுதல்

இ. காசினோஜனை பாராகாசினாக மாற்றுதல்

ஈ. பாராகாசினை காசினோஜனாக மாற்றுதல்

53. கல்லீரலில் குளுக்கோஸ் இந்நிலையில் சேமிக்கப்படுகின்றது (*AFMC – 2003*)

அ. ஸ்டார்ச் **b. கிளைக்கோஜன்**
இ. செல்லுலோஸ் ஈ. சுக்ரோஸ்

54. கிளிசரால், கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் மோனோகிளிசலைடுகள் உட்கிரகிக்கப்படும் இடம் (*Karnataka – 2003*)

அ. குடலுறிஞ்சியிலுள்ள நிணநீர் நாளங்கள்
ஆ. இரைப்பை சுவர்கள்
இ. பெருங்குடல்
ஈ. குடலுறிஞ்சியுள்ள இரத்த நுண் நாளங்கள்

55. பித்த உப்புகள் யாவை? (*Karnataka 2003*)

அ. ஹீமோகுளோபின் மற்றும் பிலிவெர்டின்
ஆ. பிலிரூபின் மற்றும் பிலிவெர்டின்
இ. பிலிரூபின் மற்றும் ஹீமோகுளோபின்
ஈ. சோடியம் கிளைக்கோலேட் மற்றும் டாராகோலேட்

56. இரைப்பை நீரிலுள்ள எந்த பொருள் டயலினை செயலாற்றதாக்குகின்றது (*Hariyana PMT – 2003*)

அ. பெப்சின் **ஆ. HCl**
இ. ரென்னின் ஈ. கோழை

57. செரித்த உணவை உட்கிரகிக்கும் எபிதீலிய செல்களின் மேற்பரப்பில் காணப்படுவது (*AIEEE – 2003*)

அ. சைமோஜன் துகள்கள்
ஆ. செல் அருந்தும் குமிழ்கள்
இ. செல் விழுங்கும் குமிழ்கள்
ஈ. நுண் குடலுறிஞ்சிகள்

58. கொழுப்பு செரித்தலில் முதல் படி (*BHU – 2003*)

அ. பால்மமாதல்
ஆ. நொதிச் செயல்பாடு
இ. லாக்டீல் வழியாக உட்கிரகித்தல்
ஈ. அடிபோஸ் திசுக்களில் சேமித்தல்

59. *DNA* யேஸ் மற்றும் *RNA* யேஸ் நொதிகளை உற்பத்தி செய்வது (*BHU – 2003*)

அ. உமிழ்நீர் சுரப்பிகள்
ஆ. கணையம்
இ. இரைப்பை
ஈ. சிறுகுடல்

60. கார்பாக்சி பெப்டைடேஸை சுரப்பது (*Kerala – 2004*)

அ. கணையம் ஆ. இரைப்பை
இ. உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் ஈ. சிறுகுடல்

61. செக்ரிடின் மற்றும் கோலிசிஸ்டோகைனின் எனும் செரிமான மண்டல ஹார்மோன்கள் சுரக்கும் இடம் (*CBSE – 2005*)

அ. இரைப்பையின் பைலோரிக் பகுதி
ஆ. முன் சிறுகுடல்
இ. பின் சிறுகுடல் ஈ. உணவுக் குழல்

62. பற்களின் கிரீடப் பகுதி இதனால் போர்த்தப்பட்டுள்ளது (*AFMC – 2005*)

அ. டென்டைன் **ஆ. எனாமல்**
இ. அ மற்றும் ஆ ஈ. எதுவுமில்லை

63. பல் கிரீடமும் பல்வேர்ப் பகுதியும் ஓரடுக்கு உறுதியான எலும்புப் பொருளால் சூழப்பட்டுள்ளது. அந்த பொருளின் பெயர் (*J & K CET – 2005*)

அ. எனாமல் ஆ. டென்டைன்
இ. எலும்பு பொருந்துக் குழி
ஈ. செமன்டம்

64. லைசோசைம்களின் இருப்பிடம் (*MPPMT – 2004*)

அ. உமிழ்நீர் ஆ. கண்ணீர்
இ. அ மற்றும் ஆ
ஈ. மைட்டோகாண்டிரியா

65. கணைய நீரில் இல்லாத ஒரு பொருள் (*HPPMT – 2005*)

அ. டிரிப்ஸினோஜன்
ஆ. கைமோடிரிப்ஸின்
இ. ஒட்டுண்ணித்துவம்
ஈ. லிபேஸ்

66. தவறான கூற்றை கண்டறியவும். (*NEET 2015*)

அ. இரைப்பையின் கோழைக்கீழ் படலத்திலுள்ள புரன்னரின் சுரப்பி பெப்சினோஜனை சுரக்கின்றது
ஆ. குடலின் கோழைப்படலத்தில் உள்ள கோப்பை செல்கள் (Goblet cells) கோழையை சுரக்கின்றது
இ. இரைப்பை கோழைப்படலத்தில் உள்ள ஆக்ஸின்டிக் செல்கள் (Oxyntic Cells) HCl–ஐ சுரக்கின்றது.
ஈ. கணையத்திலுள்ள அசினி (Acini) கார்பாக்ஸிபெப்டிடேஸை சுரக்கின்றது

67. கணைய நீர் மற்றும் பைகார்பனேட் உற்பத்தியைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (*NEET 2016*)

அ. கோலிசிஸ்டோகைனின் மற்றும் செக்ரிடின்

ஆ. இன்சுலின் மற்றும் குளுக்ககான்

இ. அஞ்சியோடென்சின் மற்றும் எபிநெஃப்ரின்

ஈ. கேஸ்ட்ரின் மற்றும் இன்சுலின்

68. இரைப்பையில், இரைப்பை அமிலத்தை சுரப்பது (*AIPMT / NEET – 2016*)

அ. கேஸ்ட்ரின் சுரப்பு செல்கள்

ஆ. பரைட்டல் செல்கள்

இ. பெப்டிக் செல்கள்

ஈ. அமில செல்கள்

69. சக்கஸ் என்டெரிகஸ்–ல் இல்லாத நொதி (*Re AIPMT NEET – 2015*)

அ. லிபேஸ் ஆ. மால்டேஸ்

இ. நியூக்ளியேஸ்கள்

ஈ. நியூக்ளியோசைடேஸ்

70. இதில் எதில் பாலிமரேஸ் இல்லை (*NEET – 2017*)

அ. புரதங்கள் ஆ. பாலிசாக்கரைடுகள்

இ. கொழுப்புகள் ஈ. நியூக்ளிக் அமிலங்கள்

71. ஒரு விளையாட்டுப் பள்ளியில் சேர்க்கப்பட்ட இரண்டு வயதுடைய குழந்தை பல் பரிசோதனைக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றது. அக்குழந்தைக்கு 20 பற்கள் மட்டுமே இருப்பதாக பல் மருத்துவர் அறிகின்றார். அக்குழந்தைக்கு எந்த வகை பற்கள் இல்லை.

அ. கோரைப் பற்கள்

ஆ. முன் கடைவாய்ப் பற்கள்

இ. பின் கடைவாய்ப் பற்கள்

ஈ. வெட்டும் பற்கள்

72. லிபர்கூன் மடிப்பில் உள்ள எச்செல்கள் பாக்டீரிய எதிர்ப்பு லைசோசமை சுரக்கின்றது. (*NEET – 2017*)

அ. பனீத் செல்கள்

ஆ. சைமேஸ் செல்கள்

இ. கப்ஃபெர் செல்கள்

ஈ. அர்ஜென்டாஃபின் செல்கள்

73. கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரைகள் எங்கிருந்து இரத்தத்தை கல்லீரலுக்கு கொண்டு வருகின்றது?

அ. இரைப்பை ஆ. சிறுநீரகங்கள்

இ. குடல் ஈ. இதயம்

74. கீழ்வருவனவற்றுள் எது கணைய நொதிகளின் சரியான உட்கூறுகளை குறிப்பிடுகின்றது? (*NEET 2017*)

அ. அமைலேஸ், பெப்சின், டிரிப்ஸினோஜன், மால்டேஸ்

ஆ. பெப்டைடேஸ், அமைலேஸ், பெப்சின், ரென்னின்

இ. லிபேஸ், அமைலேஸ், டிரிப்ஸினோஜன், புரோகார்பாக்ஸி பெப்டைடேஸ்

ஈ. அமைலேஸ், பெப்டைடேஸ், டிரிப்ஸினோஜன், ரென்னின்

75. போதிய அளவு கரோடின் நிறைந்த உணவு நல்ல பார்வைக்கு காரணமாகின்றது. கீழ்வருவனவற்றுள் சிறந்த விடையைத் தேர்வு செய்க. (*NEET 2017*)

1. வைட்டமின் A கரோடினில் இருந்து உருவாக்கப்படுகின்றது
2. ஒளி உணர் நிறமிகள் உட்புற கண்டங்களின் சவ்வில் அமைந்துள்ளன.
3. ரெட்டினால் வைட்டமின் A–லிருந்து உருவாகின்றது
4. அனைத்து ஒளி உணர் நிறமிகளிலும் ரெட்டினோ ஒளி உட்கிரகிக்கும் பகுதியாகும்.

விடைத் தேர்வு

அ. 1, 3 மற்றும் 4 ஆ. 1 மற்றும் 3

இ. 2, 3 மற்றும் 4 ஈ. 1 மற்றும் 2

பாடம் – 6 – சுவாசம்

1. மனித மூச்சுக்குழலின் நீளம் சுமார் (குஜராத் *CETQB*)

அ. 6 அங்குலம் **ஆ. 12 செ.மீ.**

இ. 12 அங்குலம் ஈ. 18 செ.மீ.

2. ஹம்பர்கரின் தத்துவம் இவ்வாறு அழைக்கப்படும் (*CMPT 1988, 1991, AMU 2001, JIPMER 2002*)

அ. $HCO_3^{(-)}$ நகர்வு ஆ. $H^{(+)}$ நகர்வு

இ. Na^+ நகர்வு **ஈ. குளோரைடு நகர்வு**

3. இரத்தத்தின் ஆக்ஸிஜன் எடுத்துச் செல்லும் திறன் (*CPMT 1990*)

அ. 20% ஆ. 30% இ. 40% ஈ. 50%

4. சுவாச இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது (*APMEE 1978, CPMT 1998*)

அ. சிறுமூளை ஆ. பெருமூளை

இ. முகுளம் ஈ. குரூரா செரிப்ரை

5. உயர் CO_2 அடர்த்தியில் ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜன் பிரிகை வளைவு இப்படி அமையும் (*CPMT 1990*)

அ. இடதுபுறம் வளையும்

ஆ. வலதுபுறம் வளையும்

இ. ஒழுங்கற்று அமையும்

ஈ. மேல்நோக்கி நகரும்

6. இதன் போக்குவரத்திற்கு குளோரைடு நகர்வு அவசியமானது? (*CPMT 1990*)

அ. நைட்ரஜன் ஆ. ஆக்ஸிஜன்

இ. கார்பன் டை ஆக்சைடு

ஈ. கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் ஆக்சிஜன்

7. ஒவ்வொரு இயல்பான சுவாசத்திலும் உள்ளிழுக்கப்படும் அல்லது வெளியிடப்படும் காற்றின் கொள்ளளவு இவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றது (*CMPT 1992, AMU 2000*)

அ. உட்சுவாசக் கொள்ளளவு

ஆ. நுரையீரல் மொத்தக் கொள்ளளவு

இ. மூச்சுக் காற்றளவு

ஈ. எஞ்சிய கொள்ளளவு

8. எதன் குறைவால் ஆக்ஸிஜன் பிரிகை வளைவு வலது பக்கம் நகர்வடைகின்றது. (*AMUT 1992*)

அ. அமிலத்தன்மை

ஆ. கார்பன் டை ஆக்சைடு அடர்த்தி

இ. வெப்பநிலை

ஈ. PH

9. ஈரடுக்கு புளூரா உறை உள்ள இடம் (*JK CMEE – 1992*)

அ. சிறுநீரகத்தை சூழ்ந்துள்ளது

ஆ. மூளையைச் சூழ்ந்துள்ளது

இ. நுரையீரலைச் சூழ்ந்துள்ளது

ஈ. நாசிப் பாதையை சூழ்ந்துள்ளது

10. உயர்ந்தபட்ச சுவாசத் திறனுக்குப் பின் நுரையீரலில் எஞ்சியுள்ள காற்றின் கொள்ளளவு (*JKC MEE 1992*, ஹரியானா *PMT – 2003*)

அ. உயிர்ப்புத் திறன் கொள்ளளவு

ஆ. எஞ்சிய கொள்ளளவு

இ. மொத்த நுரையீரல் கொள்ளளவு

ஈ. மூச்சுக் காற்றளவு

11. வெளிச்சுவாசத்தின் போது உதரவிதானம் ___________ காணப்படும் (*CPMT – 1993*)

அ. தட்டையாக ஆ. தளர்வாக

இ. நேராக **ஈ. குவிந்து**

12. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு திசுக்களில் இருந்து சுவாசப்பரப்பை எதன் வழியாக அடைகிறது? (*CBSE – 1993*)

அ. பிளாஸ்மா மற்றும் இரத்த சிவப்பணுக்கள்

ஆ. பிளாஸ்மா

இ. இரத்த சிவப்பணுக்கள்

ஈ. இரத்த சிவப்பணுக்கள் மற்றும் வெள்ளை அணுக்கள்

13. சுவாச மையம் அமைந்துள்ள இடம் (*CPMT 1980, 2002, BHU 195, MPPMT 1998, CBSE 1999, RPMT 2006*)

அ. சிறுமூளை **ஆ. முகுளம்**

இ. ஹைபோதலாமஸ் ஈ. பெருமூளை

14. மூச்சு விடுதலின் போது காற்று பயணிக்கும் பாதை (*CBSE 1994, IPMEEE 1999*, கர்நாடகாம் *– 2002*)

அ. மூச்சுக்குழல் $\rightarrow$ நுரையீரல் $\rightarrow$ குரல்வளை $\rightarrow$ தொண்டை $\rightarrow$ காற்று நுண்ணறை

ஆ. நாசி $\rightarrow$ குரல்வளை $\rightarrow$ தொண்டை $\rightarrow$ காற்று நுண்ணறை $\rightarrow$ மூச்சுக் கிளைக்குழல்

இ. நாசித்துளை $\rightarrow$ தொண்டை $\rightarrow$ குரல்வளை $\rightarrow$ மூச்சுக் குழல் $\rightarrow$ மூச்சுக் கிளைக்குழல் $\rightarrow$ மூச்சுக் கிளை நுண்குழல் $\rightarrow$ காற்று நுண்ணறை

ஈ. நாசி $\rightarrow$ வாய் $\rightarrow$ நுரையீரல்

15. தவறான கூற்று எது? (மணிபால் *– 1995*)

அ. இதயத்தின் வலது பக்கத்திலிருந்து இரத்தம் நுரையீரல் தமனி வழியாக நுரையீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது.

ஆ. சிறுநீரகத்தின் இரட்டை உறை புளூரா ஆகும்.

இ. கணையம் ஒரு நாளமுள்ள மற்றும் நாளமில்லா சுரப்பி ஆகும்.

ஈ. வைட்டமின் C குறைபாட்டால் ஸ்கர்வி தோன்றுகின்றது.

16. இயல்பான சுவாசத்தில் உள்ளிழுக்கப்பட்டு பின் வெளியிடப்படும் காற்று ______ எனப்படும் (கேரளா - 2001)

அ. எஞ்சிய கொள்ளளவு

ஆ. உயிர்ப்புத் திறன்

இ. மூச்சுக் காற்றளவு

ஈ. இயல்பான கொள்ளளவு

17. ஹீமோகுளோபினில் இருந்து ஆக்ஸிஜன் பிரிந்து உடல் திசுக்களை அடைதல் எதன் காரணமாக நடைபெறுகிறது?

அ. குறைந்த ஆக்ஸிஜன் செறிவு மற்றும் உயர் கார்பன் டை ஆக்சைடு செறிவு

ஆ. குறைந்த ஆக்ஸிஜன் செறிவு

இ. குறைந்த கார்பன் டை ஆக்சைடு செறிவு

ஈ. உயர் கார்பன் டை ஆக்சைடு செறிவு

18. நுரையீரலில் எண்ணற்ற காற்று நுண்ணறைகள் இருப்பதால் (MPPMT - 1995)

அ. பஞ்சு போன்ற அமைப்பும் ஒழுங்கான வடிவும் பெறுகின்றது

ஆ. விரவல் முறை மூலம் வாயு பரிமாற்றம் நடைபெற அதிக சுவாசப் பரப்பு கிடைக்கின்றது

இ. அதிக அளவு உட்சுவாச காற்றைப் பெற அதிக இடம் கிடைக்கின்றது

ஈ. அதிக நரம்பு வழங்கப்படுகின்றது

19. பாலூட்டிகளின் நுரையீரலில் அதிக எண்ணிக்கையிலான காற்று நுண்ணறைகள் காற்று நுண் நாளங்களை சுற்றி அமைந்து மூச்சுக் கிளை நுண்குழலில் திறக்கின்ற அமைப்பு (CBSE - 1995)

அ. குறைந்த அளவு எஞ்சிய காற்றைக் கொண்ட திறனற்ற காற்றோட்ட அமைப்பு

ஆ. அதிக அளவு எஞ்சிய காற்றைக் கொண்ட திறனற்ற காற்றோட்ட அமைப்பு

இ. எஞ்சிய காற்றே இல்லாத திறன் கொண்ட காற்றோட்ட அமைப்பு

ஈ. குறைந்த அளவு எஞ்சிய காற்றைக் கொண்ட திறனுடைய காற்றோட்ட அமைப்பு

20. கார்பன் டை ஆக்சைடை கடத்தும் போது இரத்தம் அமிலத்தன்மை அடைவதில்லை ஏன்? (CBSE - 1995)

அ. H_2CO_3 யை Na_2CO3 நடுநிலையாக்குகின்றது

ஆ. வெள்ளையணுக்கள் உட்கிரகிக்கின்றன

இ. இரத்தம் நடுநிலையாக்குகின்றது

ஈ. திரள்வதில்லை

21. புவிப்பரப்பிலிருந்து உயரமான இடங்களில் மனித இரத்த சிவப்பணுக்களின் (CBSE 1995 Pb PMT 1999, JIPMER - 2000)

அ. எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்

ஆ. எண்ணிக்கை குறையும்

இ. அளவு குறையும்

ஈ. அளவு அதிகரிக்கும்

22. CO_2 இந்நிலையில் கடத்தப்படுகின்றது (CBSE - 1995)

அ. இரத்த பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலையில்

ஆ. கார்பானிக் அமில நிலையில்

இ. கார்பமினோ ஹீமோகுளோபின் வழியாக

ஈ. கார்பமினோ ஹீமோகுளோபின் மற்றும் கார்பானிக் அமிலமாக

23. அதிகபட்ச (70-75%) CO2 இந்நிலையில் கடத்தப்படுகின்றது. (RPMT 1996, 1998, கர்நாடகா 1997, MPPMT 1988, CPMT 1998, BY 2002)

அ. இரத்த பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலையில்

ஆ. கார்பமினோ ஹீமோகுளோபின் கூட்டுப் பொருளாக

இ. பைகார்பனேட் வழியாக

ஈ. மேற்கூறிய எதுவும் இல்லை.

24. மூச்சுக்குழலைச் சூழ்ந்துள்ள இந்த வகை முழுமையற்ற வளையங்கள் எவ்வகையாலானவை? (DPMT - 1996)

அ. நாருடைய குருத்தெலும்பு

ஆ. கால்சியத்தாலான குருத்தெலும்பு

இ. மீள் தன்மையுடைய குருத்தெலும்பு

ஈ. ஹயலின் குருத்தெலும்பு

25. இரத்தத்தில் உள்ள __________ வழியாக ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு கடத்தப்படுகிறது. (CBSE - 1996)

அ. இரத்த செல்கள் மற்றும் இரத்தத் தட்டுகள்

ஆ. RBC-க்கள் மற்றும் WBC-க்கள்

இ. WBC-க்கள் மற்றும் சீரம்

ஈ. RBC-க்கள் மற்றும் பிளாஸ்மா

26. நுரையீரலில் எஞ்சி நிற்கும் 1500 மி.லி. வாயு இவ்வாறு கூறப்படும் (CBSE - 1996)

அ. மூச்சுக் காற்றளவு

ஆ. உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு

இ. எஞ்சிய கொள்ளளவு

ஈ. உயிர்ப்புத் திறன்

27. நுரையீரலை பாதுகாப்பது (*BHU – 1990*)

அ. விலா எலும்புகள்

ஆ. முள்ளெலும்புத் தொடர்

இ. மார்பெலும்பு

ஈ. மேற்கூறிய அனைத்தும்

28. கீழ்வருவனவற்றுள் குறைந்த அளவுள்ளது?

அ. மூச்சுக் காற்றளவு

ஆ. உயிர்ப்புத் திறன்

இ. உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு

ஈ. வெளிச் சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு

29. ஒரு குழந்தை தண்ணீரில் மூழ்கி மூச்சுத் திணறலால் இறந்தது. பிணப் பரிசோதனையில் நுரையீரலின் ஒரு துண்டை நீரில் வைத்து, எதனால் உறுதி செய்யப்படுகிறது. (*MPPMT – 1996*)

அ. அடியில் தங்கியது **ஆ. மிதந்தது**

இ. இரத்த புள்ளிகள் இருந்தது

ஈ. மேற்சொன்ன எதுவும் இல்லை

30. ஒரு கிராம் ஹீமோகுளோபினில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் அளவு (*AIIMS 1997*, ஹரியானா *PMT – 2000*)

அ. 20 மி.லி. **ஆ. 1.34 மி.லி.**

இ. 13–4 மி.லி. ஈ. மேற்சொன்னது எதுவுமில்லை

31. ஒரு மூலக்கூறு ஹீமோகுளோபின் எத்தனை மூலக்ககூறு ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச் செல்கின்றது (*MPPMT – 1997*) (தமிழ்நாடு *2001*), *CFMT 2002*, *JCMEE 2004*

அ. 1 ஆ. 2 இ. 3 **ஈ. 4**

32. கார்பன் மோனாக்சைடு நச்சாக்கத்தில் (*AFMC – 1997*)

அ. கார்பன் டை ஆக்சைடு செறிவு உயர்கிறது

ஆ. ஆக்ஸிஜன் கிடைத்தல் குறைகிறது

இ. தனி ஹீமோகுளோபின் குறைகிறது

ஈ. மேற்கூறிய எதுவும் இல்லை

33. நுரையீரலில் காற்று நுண்ணறைகளில் வாயுப் பரிமாற்றம் இம்முறையில் நடைபெறுகின்றது (*CBSE 1998*) (*AFMC – 2002*)

அ. செயல்மிகு கடத்தல்

ஆ. ஊடு கலப்பு

இ. எளிய விரவல்

ஈ. இயல்புக் கடத்தல்

34. ஹீமோகுளோபின் என்பது (*CBSE 1999*)

அ. வைட்டமின் ஆ. தோல் நிறமி

இ. இரத்தக் கடத்தி **ஈ. சுவாச நிறமி**

35. குரல் நாண்கள் உள்ள இடம் எது?

அ. தொண்டை **ஆ. குரல்வளை**

இ. குரல்வளைத்துளை

ஈ. மூச்சுக் கிளைக்குழல்

36. சுவாசிக்காத செல்கள் (*AFMC 2001*)

அ. புறப்படை செல்கள்

ஆ. சல்லடை செல்கள்

இ. கார்டிகல் செல்கள்

ஈ. எரித்ரோசைட்டுகள்

37. விக்கல் எதனால் ஏற்படுகின்றது (மணிபால் *– 2001*)

அ. விலா எலும்பிடைத் தசைகள்

ஆ. சுவாசப் பாதையில் உணவுத் துகள்கள் நுழைவதால்

இ. உதரவிதானம்

ஈ. சுற்றுச்சூழலில் போதுமான அளவு ஆக்ஸிஜன் இன்மையால்

38. இரத்த சிவப்பணுக்களில் உருவான பைகார்பனேட்டுகள் இரத்த பிளாஸ்மாவிற்கு வருவதும், பிளாஸ்மாவில் உள்ள குளோரைடுகள் இரத்த சிவப்பணுக்களுள் செல்வதும் எந்த தத்துவத்தில் நடைபெறுகின்றது. (கேரளா *2001, 2003*)

அ. பைகார்பனேட் நகர்வு

ஆ. கார்பனேற்றம்

இ. ஹம்பர்கர் தத்துவம்

ஈ. மேற்கூறிய எதுவும் இல்லை

39. மூளையிலுள்ள சுவாசக் கட்டுப்பாட்டு மையத்தை தூண்டுவது (*AIIMS – 2000*)

அ. சிரை இரத்தத்தில் உள்ள கார்பன் டை ஆக்சைடு அளவு

ஆ. தமனி இரத்தத்தில் உள்ள கார்பன் டை ஆக்சைடு அளவு

இ. சிரை இரத்தத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் அளவு

ஈ. தமனி இரத்தத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் அளவு

40. இரத்தத்தில் மிகை CO_2 செறிவினால் ஏற்படுவது யாது? (*AMU – 2001*)

அ. இரத்தத்திலிருந்து நிதானமாக CO_2 விரவல்

ஆ. இரத்தத்திலிருந்து நிதானமாக CO_2 கடத்தப்படுதல்

இ. இரத்தத்திலிருந்து நிதானமாக O_2 விரவல்

ஈ. அ மற்றும் ஆ

41. வாயுக்கள் சுவாசப் பரப்பின் மீது விரவல் அடைவது எதனால்? (மணிபால் *2002*)

அ. இரத்தத்தை விட காற்று நுண்ணறைகளில் O_2 அதிகம் இருப்பதால்

ஆ. திசுக்களை விட இரத்தத்தில் O_2 அதிகம் இருப்பதால்

இ. இரத்தத்தை விட காற்று நுண்ணறைகளில் CO_2 அதிகம் உள்ளதால்

ஈ. திசுக்களை விட CO_2–ன் பகுதி அழுத்தம் (P_{co2}) இரத்தத்தில் அதிகமாக உள்ளதால்

42. ஹீமோகுளோபினிலிருந்து O_2 பிரிவதைக் காட்டும் ஆக்ஸிஜன் பிரிகை வளைவு வலது புறம் நகர்வது ஏன்?

அ. ஆக்ஸிஜன் செறிவு குறைவதால்

ஆ. கார்பன் டை ஆக்சைடு குறைவதால்

இ. கார்பன் டை ஆக்சைடு செறிவு உயர்வதால்

ஈ. குளோரைடு செறிவு உயர்வதால்

43. மனித மார்பெலும்புக் கூடு எதனால் ஆனது? (*MPPMT – 2002*)

அ. விலா எலும்புகள் மற்றும் முன் மார்பெலும்பு

ஆ. விலா எலும்புகள், மார்பெலும்பு மற்றும் மார்பு முள்ளெலும்புகள்

இ. விலா எலும்புகள், மார்பெலும்பு மற்றும் இடுப்பு முள்ளெலும்புகள்

ஈ. விலா எலும்புகள் மற்றும் மார்பு முள்ளெலும்புகள்

44. நுரையீரலின் உயிர்ப்புத் திறன் (கர்நாடகா *– 2002*) என்பது எது?

அ. உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு + வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு + மூச்சுக் காற்றளவு கொள்ளளவு

ஆ. உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு + வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு + மூச்சுக் காற்றளவு – எஞ்சிய கொள்ளளவு

இ. உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு + வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு + மூச்சுக் காற்றளவு + எஞ்சிய கொள்ளளவு

ஈ. உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு + வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு

45. பயனற்ற இடம் என்பது (மணிபால் *2003*)

அ. மேற்சுவாசப் பாதை

ஆ. நாசியறை

இ. காற்று நுண்ணறைப் பகுதி

ஈ. கீழ் சுவாசப் பாதை

46. புகையிலைப் புகையிலுள்ள கார்பன் மோனாக்சைடு (*AIEEE – 2003*)

அ. புற்றுநோய்க் காரணி

ஆ. இரைப்பைப் புண்ணை ஏற்படுத்துகின்றது

இ. இரத்தத்தின் O_2 ஏற்புத் திறனை குறைக்கின்றது

ஈ. இரத்த அழுத்தத்தை உயர்த்துகின்றது

47. சரியான கூற்று எது? (ஒடிசா *– 2003*)

அ. நுரையீரல் காற்றோட்டம் காற்று நுண்ணறை காற்றோட்டத்திற்கு சமம்

ஆ. காற்று நுண்ணறை காற்றோட்டம் நுரையீரல் காற்றோட்டத்தை விட குறைவு

இ. காற்று நுண்ணறை காற்றோட்டம் நுரையீரல் காற்றோட்டத்தை விட அதிகம்

ஈ. இரண்டும் மாறக் கூடியது

48. CO_2 செறிவு அதிகரிப்பதால் தோன்றுவது (*CBSE – 2004*) எது?

அ. குறைந்த மற்றும் மேலோட்ட சுவாசம்

ஆ. குறைந்த மற்றும் ஆழ்ந்த சுவாசம்

இ. விரைந்த மற்றும் ஆழ்ந்த சுவாசம்

ஈ. சுவாசத்தில் எந்த விளைவும் இல்லை

49. தொடர் புகைபிடிப்போரின் காற்று நுண்ணறை விரிந்து சிதைவடைந்து சுவாசப்பரப்பு குறைதல் எவ்வாறு அழைக்கப்படும்? (கேரளா *2004*)

அ. சிலிகோஸிஸ் ஆ. எம்பைசீமா

இ. ஆஸ்துமா ஈ. மார்புச்சளி

50. *SARS* நோயை தோற்றுவிப்பது (*AIIMS – 2004*) எது?

அ. நியூமோகாக்கஸ் நிமோனியா

ஆ. கொரானா வைரஸால் தோன்றும் சாதாரண சளி

இ. ஆஸ்துமா ஈ. மார்புச் சளி

51. உட்சுவாசத்தின் போது நிகழ்வது (JIPMER 2004, ஒடிசா 2005, RPMT 2005)

அ. உதரவிதானம் மற்றும் வெளிவிலா எலும்பிடைத் தசைகள் தளர்கின்றது

ஆ. உதரவிதானம் மற்றும் உள்விலா எலும்பிடைத் தசைகள் தளர்கின்றது

இ. உதரவிதானம் மற்றும் வெளிவிலா எலும்பிடைத் தசைகள் சுருங்குகின்றன

ஈ. உதரவிதானம் மற்றும் உள்விலா எலும்பிடைத் தசைகள் சுருங்குகின்றன

52. உயரமான பகுதிகளில் இருக்கும்போது தோன்றும் மலைநோய் எதனால் தோன்றுகின்றது (CPMT 2005)

அ. இரத்தத்தில் மிகை CO2

ஆ. காற்றிலுள்ள CO2 குறைவதால்

இ. ஆக்ஸிஜன் பகுதி அழுத்தக் குறைவால்

ஈ. ஹீமோகுளோபினின் ஏற்புத்திறன் குறைவதால்

53. ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதனின் நுரையீரலின் காற்று ஏற்கும் திறன் (ஒடிசா 2005) எது?

அ. 3000 மி.லி ஆ. 1500 மி.லி

இ. 1000 மி.லி ஈ. 500 மி.லி

54. சுவாச வீதத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது (BHU 2005) எது?

அ. எளிதாகக் கிடைக்கும் ஆக்ஸிஜன் அளவு

ஆ. இரத்தத்தில் உள்ள CO_2 அளவு

இ. உடலின் தசை செயல்கள்

ஈ. மேற்கூறிய அனைத்தும்

55. தீவிர உடற்பயிற்சியின் போது குளுக்கோஸ் எதுவாக மாற்றம் அடைகிறது (BHU 2005)

அ. கினைக்கோஜன்

ஆ. பைரூவிக் அமிலம்

இ. ஸ்டார்ச்

ஈ. லாக்டிக் அமிலம்

56. நுரையீரலிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் காற்றின் அளவு (ஹரியானா PMT 2005)

அ. 70% ஆ. 20% இ. 25% ஈ. 32%

57. தவறான கூற்று எது? (CBSE 2006)

அ. பறவைகளில் சுவாசத்தில் ஈடுபடாத காற்றுப்பைகள் சுவாசத் திறனை அதிகரிக்கின்றது

ஆ. பூச்சிகளில் உடல் திரவ சுற்றோட்டம் திசுக்களுக்கு ஆக்ஸிஜனை அளிக்கின்றது

இ. எதிர்திசை ஓட்டத் தத்துவம் மீன்களின் நேர்த்தியான செவுள் சுவாசத்திற்கு வழி செய்கின்றது

ஈ. பாலூட்டிகளில் நுரையீரலில் உள்ள எஞ்சிய காற்று ஓரளவு சுவாசத் திறனை குறைக்கின்றது

58. இரத்த பிளாஸ்மா வழியாக கடத்தப்படும் ஆக்ஸிஜன் அளவு (ஒடிசா 2006)

அ. 6–9% ஆ. 3–6% **இ. 2–3%** ஈ. 1–2%

59. சுவாச வாயுக்களைக் கடத்தும் சுவாசப் பரப்புகளான காற்று நுண்ணறைகளின் சுவர் சேதமடைவதால் தோன்றும் நுரையீரல் நோயின் பெயர் (RE NEET 2015)

அ. ஆஸ்துமா ஆ. புளூரசி

இ. எம்ஃபைசீமா ஈ. நிமோனியா

60. ஆஸ்துமாவால் ஏற்படும் நிலை (AIPMT / NEET 2016)

அ. நுரையீரலில் பாக்டீரியல் தொற்று

ஆ. நுரையீரலில் உள்ள மாஸ்ட் செல்களின் ஒவ்வாமை வினை

இ. மூச்சுக்குழலின் வீக்கம்

ஈ. நுரையீரல்களின் திரவம் சேர்தல்

61. புகை பிடிப்பதால் தோன்றும் நாள்பட்ட சுவாச கோளாறு (RC NEET 2016)

அ. எம்ஃபைசீமா

ஆ. ஆஸ்துமா

இ. சுவாச அமில நோய்

ஈ. சுவாச காரநோய்

62. காற்று நிரப்பப்பட்ட காற்று நுண்ணறைகளால் ஆன நுரையீரல்கள் உயர்ந்தபட்ச வெளிச்சுவாசத்திற்குப் பிறகும் சேதமடையாதது எப்படி? (NEET 2017)

அ. உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு

ஆ. மூச்சுக் காற்றளவு

இ. வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு

ஈ. எஞ்சிய கொள்ளளவு

பாடம் – 7 – உடல் திரவங்கள் மற்றும் சுற்றோட்டம்

1. மனித சிவப்பணுக்களின் வாழ்நாள் (AFMC 1990) எவ்வளவு?

   அ. 120 நாட்கள் ஆ. 220 நாட்கள்
   இ. 210 நாட்கள் ஈ. 200 நாட்கள்

2. இதயச் சுவரைச் சுற்றி காணப்படுவது எது? (NEET 2017)

   அ. பெரிகார்டிய குழி
   ஆ. பெரிநியூரல் குழி
   இ. பெரிகார்டியம்
   ஈ. மேற்கூறியஎதுவும் இல்லை

3. இதயத் துடிப்பின்போதுஎதனால் டப் (Dubb) ஒலி தோன்றுகிறது (CBSE 1994)

   அ. அரைச்சந்திர வால்வு மூடுவதால்
   ஆ. ஈரிதழ் வால்வு மூடுவதால்
   இ. மூவிதழ் வால்வு மூடுவதால்
   ஈ. ஆ மற்றும் இ

4. இதயத்தின் பேஸ்–மேக்கர் எது? (CBSE 1994)

   அ. AV கணு
   ஆ. SA கணு
   இ. பர்கின்ஜி இழை
   ஈ. ஹிஸ்ஸின் தசைக் கற்றை

5. துகளுள்ள வெள்ளையணுக்கள் உற்பத்தியாகும் இடம் (DPMJ 1995) எது?

   அ. சிறுநீரகம் ஆ. கல்லீரல்
   இ. சிறுகுடல் ஈ. எலும்பு மஜ்ஜை

6. அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படும் இரத்த வெள்ளையணுக்கள் எவை (CPMT 88, DPMT 96)

   அ. மோனோசைட்டுகள்
   ஆ. பேசோஃபில்கள்
   இ. அசிடோஃபில்கன்
   ஈ. நியூட்ரோஃபில்கள்

7. இரத்த உறைதலில் பயன்படாதது எது (AFMC 1996)

   அ. ஃபைப்ரின்
   ஆ. கால்சியம்
   இ. இரத்தத் தட்டுகள்
   ஈ. பிலிரூபின்

8. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எதில் மூடிய வகை சுற்றோட்ட மண்டலம் காணப்படுகிறது? (CBSE 1994)

   அ. கரப்பான்பூச்சி ஆ. கொசு
   இ. வீட்டு ஈ **ஈ. தலைப்பிரட்டை**

9. இதயத்தில் தடித்த சுவர் கொண்ட பகுதி எது? (AIIMS 1999)

   அ. இடது ஆரிக்கிள்
   ஆ. இடது வென்ட்ரிக்கிள்
   இ. வலது ஆரிக்கிள்
   ஈ. வலது வென்ட்ரிக்கிள்

10. சிரைகளைப் பற்றிய சரியான கூற்று (CBSE 2000) எது?

    அ. ஆக்ஸிஜன் கொண்ட இரத்தத்தை எடுத்து செல்கின்றன
    ஆ. ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தை எடுத்து செல்கின்றன
    இ. நேரடியாக பெருஞ் சிரையில் திறக்கின்றன
    ஈ. மேற்கூறிய எதுவும் இல்லை

11. நிணநீர் எவ்வாறு இரத்தத்திலிருந்து வேறுபடுகின்றது? (CPMT 1973, 1984)

    அ. அதிக RBC மற்றும் குறைவான WBC
    ஆ. குறைவான RBC மற்றும் அதிக WBC
    இ. RBC இல்லை மற்றும் குறைந்த WBC
    ஈ. WBC இல்லை மற்றும் அதிக RBC

12. பேஸ் மேக்கர் என்பது யாது?

    அ. இதயத் துடிப்புகளை அளவிடும் கருவி
    ஆ. பெரிய தமனிகளை அளவிடும் கருவி
    இ. இதயத் துடிப்பைத் தூண்டும் ஆரிகுலோ – வென்டிரிகுலார் கணு
    ஈ. இதயத் துடிப்பை தூண்டும் சைனு ஆரிகுலார் கணு

13. சரியான கூற்று எது? (BHU 1993)

    அ. அனைத்து சிரைகளும் ஆக்ஸிஜன் அற்ற இரத்தத்தைக் கடத்துகின்றன
    ஆ. அனைத்து தமனிகளும் ஆக்ஸிஜன் அற்ற இரத்தத்தைக் கடத்துகின்றன
    இ. ஒரு சிரையைத் தவிர மற்ற அனைத்து சிரைகளும் ஆக்ஸிஜன் அற்ற இரத்தத்தைக் கடத்துகின்றன
    ஈ. ஒரு தமனியைத் தவிர மற்ற அனைத்து தமனிகளும் ஆக்ஸிஜன் அற்ற இரத்தத்தைக் கடத்துகின்றன

14. இதயத்தூண்டல் துவக்கமும் நெறிப்படுத்துதலும் எவ்வாறு நடைபெறுகின்றது (கர்நாடகா *1994*, *CBSE 1995*)

அ. *AV* கணு – ஹிஸ்ஸின் தசைக்கற்றை – *SA* கணு – பர்கன்ஜி இழை

ஆ. *SA* கணு – பர்கின்ஜி இழை – *AV* கணு – ஹிஸ்ஸின் தசைக்கற்றை

இ. பர்கின்ஜி இழை – *AV* கணு – *SA* கணு – ஹிஸ்ஸின் தசைக்கற்றை

ஈ. *SA* கணு – *AV* கணு – ஹிஸ்ஸின் தசைக்கற்றை – பர்கின்ஜி இழை

15. ஈரிதழ் வால்வு எங்குள்ளது? மேலும் எதனை இணைக்கின்றது? (*BHU 2000*)

அ. இடது ஆரிக்கிள் மற்றும் இடது வென்ட்ரிகிள்

ஆ. இடது ஆரிக்கிள் மற்றும் வலது வென்ட்ரிகிள்

இ. வலது ஆரிக்கிள் மற்றும் இடது வென்ட்ரிகிள்

ஈ. வலது ஆரிக்கிள் மற்றும் வலது வென்ட்ரிகிள்

16. சிஸ்டோலுக்குக் காரணமானது (*BHU 2000*) எது?

அ. நுரையீரல்களுக்குள் இரத்தம் நுழைதல்

ஆ. இதயத்திற்குள் இரத்தம் நுழைதல்

இ. இதயத்தை விட்டு இரத்தம் வெளியேறுதல்

ஈ. சிரையை விட்டு இரத்தம் வெளியேறுதல்

17. நிணநீரின் பணிகள் யாவை? (*MPPMT 1995*)

அ. மூளைக்கு *O2* ஐ கடத்துகின்றது

ஆ. நுரையீரலுக்கு *CO2* ஐ கடத்துகின்றது

இ. இடையீட்டு திரவத்தை இரத்தத்திற்கு எடுத்து வருகின்றது

ஈ. *RBC* மற்றும் *WBC*-யை நிணநீர் கணுக்களுக்கு எடுத்து வருகின்றது.

18. இரத்தம் பற்றிய சரியான கூற்று (*APMEE 1996*) எது?

அ. வெள்ளையணுக்கள் சிவப்பணுக்களை விட அதிகம்

ஆ. சிவப்பணுக்கள் வெள்ளையணுக்களை விட அதிகம்

இ. சிவப்பணுக்கள் இரத்தத் தட்டுகளை விட குறைவு

ஈ. இரத்தத் தட்டுகள் சிவப்பணுக்களை விட குறைவு

19. கல்லீரல் போர்ட்டல் மண்டலம் துவங்கி செல்லுமிடம் எது?

அ. செரிமான மண்டலத்திலிருந்து கல்லீரலுக்கு

ஆ. சிறுநீரகத்திலிருந்து கல்லீரலுக்கு

இ. கல்லீரலில் இருந்து இதயத்திற்கு

ஈ. கல்லீரலில் இருந்து சிறுநீரகத்திற்கு

20. இரத்த நுண் நாளங்களில் தொடங்கி இரத்த நுண் நாளங்களில் முடியும் இரத்த ஓட்டம் (*Jak CET 2010*)

அ. போர்ட்டல் சுற்றோட்டம்

ஆ. கல்லீரல் சுற்றோட்டம்

இ. இதய சுற்றோட்டம்

ஈ. மேற்கூறியது ஏதும் இல்லை

21. குளுக்கோஸை உணவுப் பாதையில் இருந்து கல்லீரலுக்கு எடுத்துச் செல்வது எது? (*CBSE 2001*, *BHU 2001*)

அ. கல்லீரல் தமனி

ஆ. கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரை

இ. நுரையீரல் சிரை

ஈ. மேற்கூறியது எதுவும் இல்லை

22. நிணநீர் (கணு) சுரப்பி உருவாக்குவது

அ. ஹார்மோன்கள் ஆ. நிணநீர்

இ. ஆன்டிஜென்கள் **ஈ. ஆன்டிபாடிகள்**

23. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது நிணநீர் மண்டலத்தின் முக்கிய உறுப்பு அல்ல (*MPPMT 2010*)

அ. நிணநீர் முடிச்சுகள்

ஆ. தைமஸ் **இ. சிறுநீரகம்**

ஈ. மண்ணீரல்

24. நிணநீருக்கு நிறமில்லாததன் காரணம் (*MP PMT 1999*) யாது?

அ. வெள்ளையணுக்கள் இல்லை

ஆ. வெள்ளையணுக்கள் உள்ளன

இ. ஹீமோகுளோபின் இல்லை

ஈ. சிவப்பணுக்கள் இல்லை

25. இம்யூனோகுளோபுலின்களை உற்பத்தி செய்வது (*CBSE 1996*)

அ. லிம்போசைட்டுகள்

ஆ. மண்ணீரல்

இ. லியூக்கோசைட்டுகள்

ஈ. மோனோசைட்டுகள்

26. கீழ்வரும் மனித உறுப்புகளில் எது சிவப்பணுக்களின் இடுகாடு என அழைக்கப்படுகின்றது (*AII PMT 2012 M*)

அ. மண்ணீரல் ஆ. சிறுநீரகம்

இ. கணையம் ஈ. கல்லீரல்

27. எதில் *DNA* இல்லை

அ. முதிர்ந்த இரத்த சிவப்பணுக்கள்

ஆ. முதிர்ந்த விந்தணு இ. ரோம வேர்

ஈ. முட்டை / அண்ட செல்

28. *ABO* இரத்த வகையில் ஒருவருக்கு இருவகை ஆண்டிஜென்களும் இருந்து ஆன்டிபாடியே இல்லாதிருந்தால் அவரது இரத்த வகை என்னவாக இருக்கும்? (*AIPMT 2011*)

அ. *B* ஆ. *O* **இ. *AB*** ஈ. *A*

29. கீழ்வருவனவற்றுள் துகளுள்ள வெள்ளையணுக்கள் யாவை? (மணிபால் *2002*)

அ. நியூட்ரோஃபில்கள், பேசோஃபில்கள், லிம்ஃபோசைட்டுகள்

ஆ. இயோசினோஃபில்கள், பேசோஃபில்கள், மோனோசைட்டுகள்

இ. பேசோஃபில்கள், மோனோசைட்டுகள், லிம்ஃபோசைட்டுகள்

ஈ. நியூட்ரோஃபில்கள், இயோசினோஃபில்கள், பேசோஃபில்கள்

30. *ECG*-ல் *P* எதனைக் குறிக்கின்றது? (வார்தா *2003*)

அ. ஏட்ரிய சுருக்கத்தின் முடிவு

ஆ. ஏட்ரிய சுருக்கத்தின் துவக்கம்

இ. வென்ட்ரிகிள் சுருக்கத்தின் முடிவு

ஈ. வென்ட்ரிகிள் சுருக்கத்தின் துவக்கம்

31. இரத்த *PH* குறைவின் விளைவு யாது? (*AIPMT / NEET 2016*)

அ. இதயத் துடிப்பு வீதம் குறைகின்றது

ஆ. மூளைக்கு செல்லும் இரத்த அளவு குறைகின்றது

இ. ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜனுடன் இணையும் தன்மை குறைகின்றது

ஈ. கல்லீரல் பைகார்பனேட் அயனிகளை வெளிவிடுகின்றது

32. நுரையீரல் தமனியின் இரத்த அழுத்தம் (*AIPMT / NEET 2016*)

அ. பெருந்தமனியில் உள்ளது போன்றே இருந்கும்

ஆ. தலைத்தமனியில் உள்ளதை விட அதிகம்

இ. நுரையீரல் சிரையில் இருப்பதை விட அதிகம்

ஈ. பெருஞ்சிரையில் உள்ளதை விட குறைவு

33. இந்த அழுத்தக் குறைபாட்டால் இதன் வெளியீடு நடைபெறாது (*NEET 2017*)

அ. ஏட்ரியல் நேட்ரியூரிடிக் காரணி

இ. ஆல்டோஸ்டீரோன்

அ. *ADH*

ஈ. ரெனின்

கலைச் சொற்கள்

பாடம் 1 : உயிருலகு - Living world	
Diversity	பல்லுயிரியல்பு / பல்லுயிர்த்தன்மை
Systematics	இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவு
Hierarchy	படிநிலை
Nomenclature	பெயரிடும்முறைகள்
Biodiversity	பல்லுயிர் தன்மை
Autotrophic	தன்னூட்டம் ஊட்டமுறை
Phylogenentic tree	பரிணாம மரம்
Heterotrophic	சார்ந்துண்ணிகள், பிறஊட்ட உயிரிகள்
Thermoacidophiles	வெப்பம் மற்றும்அமிலத்தன்மையை தாங்கி வளரும் தன்மை
Tautonymy	பேரினப்பெயரும்/ சிற்றினப் பெயரும் / ஒரே மாதிரியாக இருத்தல்
Bioluminescence	உயிர் ஒளிர்தல்
பாடம் 2 : விலங்குலகம் - Animal kingdom	
Pinacocytes	கடற்பஞ்சுகளின் தட்டையான புறப்படை செல்கள்
Diploblastic animals	ஈரடுக்கு விலங்குகள்
Asymmetryical	சமச்சீரற்ற தன்மை
Radial symmetry	ஆரசமச்சீர் அமைப்பு
Biradial symmetrical	இரு ஆரசமச்சீர்
Para zoa	தளர்ச்சியான பலசெல்
Eumetazoa	பல செல் உயிரிகள்
Mesoglea	மீசோகிளியா
Deutrostomia	மூலக்குழியிலிருந்து மலவாய் தோன்றுதல்
Cnidocytes(or) cnidoblasts	கொட்டும் செல்கள்
Polyembryony	பல கருநிலை
Haemocoel	இரத்தம் உடற்குழி
Water vascular system	நீர் குருதியோட்ட மண்டலம்
பாடம் 3 : திசு அளவிலான கட்டமைப்பு Tissue level of organisation	
Epithelial tissues	எபிதீலிய திசுக்கள்
Connective tissues	இணைப்புத்திசுக்கள்
Muscular tissues	தசைத்திசுக்கள்
Neural tissues	நரம்புத்திசு
Squamous epithelium	தட்டை வடிவ எபிதீலியம்
Cuboidal epithelium	கனசதுர வடிவ எபிதீலியம்
Columnar epithelium	தூண் வடிவ எபிதீலியம்
Ciliated epithelium	குறுஇழை கொண்ட எபிதீலியம்
Compound epithelium	கூட்டு
Simple epithelium	எளிய
Pseudostratified epithelium	பொய் அடுக்கினால் ஆன எபிதீலியம்
Stratified epithelium	அடுக்கு எபிதீலியம்
Histology	திசுவியல்
Basic/Primary tissue	அடிப்படை திசு
பாடம் 4 : விலங்குகளின் உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள் Organ and organ system in Animals	
Worm castings	நாங்கூழ் கட்டிகள்
Epigeics	மேல்மட்ட புழுக்கள்
Anecics	நடு மட்ட புழுக்கள்
Endogeics	அடிமட்ட புழுக்கள்
Peristomium	பெரிஸ்டோமியம்
Prostomium	புரோஸ்டோமியம்
Pygidium	பைஜிடியம்
Clitellum	கிளை டெல்லம்
Seta	சீட்டா
Coelomic fluid	உடற்குழி திரவம்
Sperma theca	விந்து கொள்பை
Nephridia	நெஃப்ரிடியா
Genital opening	இனப்பெருக்கத்துளை
Gizzard	அரைவைப்பை
Intestinal caeca	குடல் பிதுக்கங்கள்
Hydrostatic skeleton	நீர்ம சட்டகம்
Regeneration	இழப்பு மீட்டல்
Commissural vessels	இணைப்பு நாளங்கள்
Ganglion	நரம்பு செல்திரள்
Photoreceptor	ஒளி உணர்வி
Gustatory receptor	சுவை உணர்வி
Olfactory receptor	நுகர் உணர்வி
Tactile receptor	தொடு உணர்வி
Chemoreceptor	வேதிஉணர்வி
Thermo receptor	வெப்ப உணர்வி
Cocoon	புழுக்கூடு
Vermiwash	மண்புழு செறிவூட்டப்பட்ட நீர்

பாடம் 5 : செரித்தல் மற்றும் உட்கிரகித்தல் Digestion & Absorption	
Digestive system	செரிமான மண்டலம்
Digestive glands	செரிமான சுரப்பிகள்
Salalivary glands	உமிழ்நீர் சுரப்பிகள்
Liver	கல்லீரல்
Pancreas	கணையம்
Gastro intestinal hormones	இரைப்பை–குடல் ஹார்மோன்கள்
Digestive enzymes	செரிமான நொதிகள்
Absorption	உட்கிரகித்தல்
Assimilation	தன்மயமாதல்
Protein	புரதங்கள்
Carbohydrates	கார்போஹைட்ரேட்டுகள்
Fats	கொழுப்புப் பொருட்கள்
Egestion	கழிவு வெளியேற்றம்
Nutrients	உணவூட்டப்பொருட்கள்
Minerals	கனிமங்கள்/ தாது உப்புகள்
Caloric value	கலோரி மதிப்பு
Malnutrition	ஊட்ட குறைவு
Indigestion	செரிமானம்
Constipation	மலச்சிக்கல்
Jaundice	கல்லீரல் அழற்சி, மஞ்சள் காமாலை
Peptic ulcer	இரைப்பை புண்
Appendicitis	குடல்வால் அழற்சி
Hiatus hernia	குடல் இறக்கம்
Autotrophs	தன்னூட்ட உயிரிகள்
Electrolytes	மின்பகுபொருட்கள்
Digestive juice	செரிமான திரவம்
Heterotroph	சார்ந்துண்ணிகள்
Foregut	முன்உணவுப்பாதை
Midgut	நடு உணவுப்பாதை
Hindgut	பின் உணவுப்பாதை
Buccal cavity/oral cavity	வாய்க்குழி
Terminal sulcus	முனைப்பள்ளம்
Cardial portion	இரைப்பை மேல்பகுதி
Fundic portion	இரைப்பை நடுப்பகுதி
Puloric portion	இரைப்பை பின்பகுதி
Duodenum	முன்சிறுகுடல்
Cardiac sphincter	கார்டியாக் சுருக்குத்தசை
Pyloric sphincter	பைலோரிக் சுருக்குத்தசை
Regurgitation	மீளத்திரும்புதல்

Gastric rugae	இரைப்பை உட்புற மடிப்புகள்
Jejunum	நடுச்சிறுகுடல்
Ileum	பின்சிறுகுடல்
Chyme	இரைப்பை பாகு
Villi, microirlli	குடல் உறிஞ்சிகள், நுண்குடலுறிஞ்சிகள்
Goblet cells	கோப்பை வடிவச்செல்கள்
Lymphoid tissue	நிணநீர்த்திசு
Peyer's patches	பேயர் திசுத்தொகுப்பு
Lymphocytes	லிம்போசைட்டுகள்
Crypts	கிரிப்ட்ஸ்/ மடிப்புகள்
Succus entericus	சிறுகுடல் சாறு
Ceacum	பிதுக்கம்
Colon	பெருங்குடல்
Rectum	மலக்குடல்
Vermiform appendix	குடல்வால்
Herbivorous animal	தாவர உண்ணிகள்
Symbiotic bacteria	இணைவாழ் பாக்டீரியாக்கள்
Anal mucosa	மலவாய் கோழைப்படலம்
Anal column cells	மலவாய் தூண்செல்கள்
Piles/haemorrhoids	மூலம்
Serosa	செரஸ் உறை
Muscularis	தசை உறை
Sub mucosa	கோழைகீழ் படலம்
Mucosa	கோழைப்படலம்
Visceral peritonium	வயிற்றறை பெரிடோனியம்
Submucosa plexus	கோழை கீழ் வலைப்பின்னல்
Biological catalysts	உயிர் வினையூக்கி
Parotid	மேலண்ணச் சுரப்பி
Subumaxillary gland	கீழ்த்தாடைச் சுரப்பி
Sub lingual gland	நாவடிச் சுரப்பி
Peptic cells	இரைப்பை செல்கள்
Parietal cells	இரைப்பை சுவர் செல்கள்
Falciform ligament	அரிவாள் வடிவம்
Hepatic lobules	கல்லீரல் நுண் கதுப்புகள்
Ampulla of vater	கல்லீரல், கணையப் பொது நாளம்
Mastication	மெல்லுதல்
Bolus	உணவுக் கவளம்
Peristalsis	அலையியக்கம்
lubrication	உயவூட்டுதல்
Churn	கடைதல்
Proenzyme	முன்நொதிகள்

Putrifaction	அழுகுதல்
Emulsification	பால்மமாதல்
Absorption	உட்கிரகித்தல்
Intestinal mucosa	குடல் கோழைப்படலம்
Lumen	வெற்றிடப் பகுதி
Facilitated transpot	பொருட்கள் வழி கடத்தல்
Concentration gra-dient	அடர்த்தி வேறுபாடு
Active transport	செயல்மிகு கடத்தல்
Passive transport	இயல்பு கடத்தல்
Bartholins duct (or) duct of riviris	நாவடிச் சுரப்பி நாளம்
Cementum	பற்கள் ஈறுடன் இணைக்கும் கடினமானப் பொருள்
பாடம் 6 : சுவாசம் (Respiration)	
Respiratory volume	நுரையீரல் கொள்ளளவு
Respirometer	சுவாச அளவி
Spirometer	ஸ்பைரோமீட்டர்
Surfactants	மேல்பரப்பிகள்
Bio-molecules	உயிர் மூலக்கூறுகள்
Respiratory disorder	சுவாசக்கோளாறுகள்
Pollutants	மாசுபடுத்திகள்
nasopharynx	நாசிப்பகுதித் தொண்டை
Glottis	குரல்வளைத் துளை
Epiglottis	குரல்வளை மூடி
Cartilaginous rings	குருத்தெலும்பு வளையங்கள்
Alveolus	காற்று நுண்ணறை
Chocking	சுவாச அடைப்பு
trachea	மூச்சுக்குழல்
Bronchus	மூச்சுக்கிளைக்குழல்
Bronchioles	மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்கள்
Basement substance	ஆதாரப் பொருட்கள்/ அடிப்படைப்பொருட்கள்
Conducting zone	கடத்தும் பகுதி
Respiratory zone	சுவாசப்பகுதி
Pressure gradients	அழுத்த சரிவு வாட்டம்
Intercostal muscles	விலா எலும்பிடைத்தசைகள்
Thoracic chamber	மார்பறை
Inspiration	உட்சுவாசம்
expiration	வெளிச்சுவாசம்
Snoring	குறட்டை
Residual volume	எஞ்சிய கொள்ளளவு
Total lung capacity	மொத்த நுரையீரல் கொள்ளவு
Inspiratrory capacity	உட்சுவாசக் கொள்ளளவு
Expiratory capacity	வெளிச்சுவாசக் கொள்ளளவு
Vital capacity	உயிர்ப்புத்திறன்
Inspiratory reserve volume	உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு
Expiratory reserve volume	வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு
Partial pressure	பகுதி அழுத்தம்
Partial pressure gradient	பகுதி அழுத்தம் சரிவுவாட்டம்
Dead space	பயனற்ற இடம்
Bronchitis	மார்புச்சளி நோய்
Emphysema	நுரையீரல் அடைப்பு
Reversible manner	மீள்வினைத் தன்மை
Chemosensitive area	வேதிஉணர்பகுதி
Sputum	சளி
nasal congestion	மூக்கடைப்பு
Sore throat	தொண்டை வலி
fibrosis	நார்த்தசை நோய்
Carcinogens	புற்றுநோய்க் காரணிகள்
Hypoxia	ஆக்சிஜன் பற்றாக்குறை
Heart palpitation	இதயப் படபடப்பு
Nausea	வாந்தியுணர்வு
Anaemia	இரத்தசோகை
Congenital heart disease	பிறவிக்குறை இதய நோய்
Hyperbarisim	மிகைஅழுத்தத் தன்மை
suffocation	மூச்சுத்திணறல்
Conjugated protein	இணைவுப்புரதம்
Haem moieties	ஹீம் பகுதியின் ஒரு பாதி
Respiratory quotient	சுவாசக்கெழு எண்
Cat ions	நேர்மின்அயனிகள்
Electrostatic attrac-tion	மின்னிலைக் கவர்ச்சி
Irritants	எரிச்சலூட்டும் பொருட்கள்
Hiccups	விக்கல்
Aerobic respiration	காற்றுடைச் சுவாசம்
Anaerobic respiration	காற்றற்ற சுவாசம்
பாடம் 7 : உடல் திரவங்கள் மற்றும் சுற்றோட்டம் – Body fluids and circulation	
Cardiac activity	இதயச்செயல்பாடுகள்
Cardiac cycle	இதய சுழற்சி
Blood coagulating factors	இரத்த உறைதல் காரணிகள்
Vasovagal syncope	வேகஸ் நரம்பின் அதிகரித்த செயலால் ஏற்படும் மயக்கம்

Perfusion	மேற்பரவல்
Capillary	தந்துகி
Arteriole	நுண்தமனி
Hydrostatic pressure	இரத்த திரவ அழுத்தம்
Osmosis	ஊடுகலப்பு
Arterial end	தமனி முடிவுப் பகுதி
Venous end	சிரை முடிவுப்பகுதி
Formed elements	இரத்தச் செல்கள்
Hepatic portal vein	கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரை
Hepatic vein	கல்லீரல் சிரை
Hepatic artery	கல்லீரல் தமனி
erythropoiesis	சிவப்பணு உருவாக்கம்
Granulocytes	துகளுடையவெள்ளையணுக்கள்
Agranulocytes	துகளற்ற வெள்ளையணுக்கள்
Phagocytic nature	விழுங்கும் தன்மையுடைய
Pus	சீழ்
Inflammatory reaction	வீக்கம் ஏற்படுதல்
Cell mediated immunity	செல்வழி நோய்த்தடைகாப்பு
Macrophages	மாக்ரோஃபேஜ்கள்
Sinusoids	குழிப்பைஅடைப்பு
Antigen	எதிர்ப் பொருள்
Antibody	எதிர்வினைப்பொருள்
Blood transfusion	இரத்தம் செலுத்துதல்
Trauma	விபத்து
Meshwork	வலைப்பின்னல்
Lymph nodes	நிணநீர் முடிச்சுகள்
Inguinal	தொடைப்பகுதி
Axillaries	அக்குள் பகுதிகள்
Sub Clarian vein	சப்கிளேவியன் (அ) சிரை
Lacteals	லாக்டியல் நாளங்கள்
Vasoconstriction	இரத்தக்குழல் சுருக்கம்
Vasodilation	இரத்தக் குழல் விரிவடைதல்
Anastomoses	இருவேறு தமனிகள் இணைப்பிடங்கள்
Abdominal cramps	வயிற்றுப்புறப் பிடிப்புகள்
Venules	நுண்சிரைகள்
Uniderectional flow	ஒருதிசை ஓட்டம்
Ventricular septum	வென்ட்ரிகுலார் இடைத்தடுப்பு
Auricular septum	ஆரிகுளார் இடைத்தடுப்பு
Double circulation	இரட்டைச் சுற்று ஓட்டம்
Pulmonary circuit	நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம்(சுற்றோட்டம்)

Systemic circuit	சிஸ்டமிக்(அ) உடல் இரத்த ஓட்டம் (சுற்றோட்டம்)
Papillary muscles	பாப்பில்லரித் தசைகள்
Pericardial space	பெரிக்கார்டியல் குழி
Pericardial fluid	பெரிக்கார்டிய திரவம்
Auriculo ventricular valves	ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிகுலார் வால்வுகள்
Inferior vena cava	கீழ்ப்பெருஞ்சிரை
Superior vena cava	மேற்பெருஞ்சிரை
Pulmonary veins	நுரையீரல் சிரைகள்
Myogenic heart	மயோஜெனிக் வகை இதயம்
Depolariation	மின்காந்த முனைப்பியக்கம்அகன்ற நிலை
Tachycardia	டாக்கி கார்டியா
Brady cardia	பிராடிகார்டியா
Stroke volume(SV)	வீச்சுக் கொள்ளவு
Semilunar valves	அரைச்சந்திர வால்வுகள்
Heart rate(HR)	இதயத்துடிப்பு வீதம்
Cardiac output (CO)	இதயத்திலிருந்து வெளிப்படும் இரத்த அளவு
sphygmomanometer	இரத்தஅழுத்தமாணி
Pulse rate	நாடித்துடிப்பு
Atheroma	தமனிச்சுவரில் கொழுப்புப்படிவு
Hypertension	மிகையழுத்தம்
Atherosclerosis	இதய இரத்தக்குழல் அடைப்பு
Brain haemorrhage	மூளையில் இரத்தக் கசிவு
Cerebral infarction	பெருமூளைத் திசுச் சிதைவு
Myocardial infarction	இதயத்தசை நசிவுறல் நோய்
Angina pectoris	தீவிர மார்பு வலி
Rheumatoid heart disease	ருமாட்டிக் இதய நோய்
Rheumatic fever	ருமாட்டிக் காய்ச்சல்
Varicose veins	இரத்தநாளங்கள்சுருளுதல்
Embolism	தமனியில் இரத்தக் கட்டி அடைப்பு
Aneurysm	தமனி விரிசல், குருதிநாள நெளிவு
Catheter	உட்செலுத்திக் குழாய்
Scaffolding	சாரக்கட்டு, தூக்கிக் கட்டுதல்
Pump oxygenator	பம்ப்ஆச்சிஜனோட்டர் (ஆக்சிஜன்செலுத்தி)
Resuscitation	செயல் தூண்டல்
Cessation of breath	மூச்சு நிறுத்துதல்

விலங்கியல் மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு
நூலாசிரியர்கள் மற்றும் மேலாய்வாளர்கள்

பாடநூல் குழுத் தலைவர் மற்றும் ஆலோசனை

முனைவர். **சுல்தான் அகமது இஸ்மாயில்**
அறிவியலாளர்,
சுற்றுச்சூழல் அறிவியல் ஆராய்ச்சி அமைப்பு, சென்னை.

முனைவர் **பி.கே.கலினா**
இணைப்பேராசிரியர், (விலங்கியல் துறை),
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

மேலாய்வாளர்கள்

முனைவர் **வாரிஸ்ஸாங் தங்க்ஃபூ**
உதவிப் பேராசிரியர் (விலங்கியல் துறை), மண்டல கல்வியியல் நிறுவனம் (RIE)
தேதிய மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி குழுமம் (NCERT)
மைசூர், கர்நாடகா.

முனைவர். **சித்திரலேகா ராமசந்திரன்**
பேராசிரியர் (பணி நிறைவு)
ஸ்டெல்லாமேரிக் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர். **ச. எழிலரசி பாலசுப்பிரமணியன்**
இணை பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவர் (பணி நிறைவு)
எத்திராஜ் மகளிர் கல்லூரி , சென்னை.

முனைவர், **வீ. உஷாராணி**
இணை பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவர் (பணி நிறைவு)
விலங்கியல் துறை, காயிதேமில்லத் அரசு மகளிர் கலைக்கல்லூரி, சென்னை.

வல்லுநர் குழு

முனைவர். **ப. சரளா,** இணைப் பேராசிரியர் (விலங்கியல் துறை)
காயிதேமில்லத் அரசு மகளிர் கலைக்கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் **பூ. மீனா,**இணை பேராசிரியர் (விலங்கியல் துறை),
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் **ஏ. மாலதி,** இணை பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்
(விலங்கியல் துறை) இராணி மேரி கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர். **அருள் சகோ. ரெஜினா மேரி இரா.**
இணை பேராசிரியர் (விலங்கியல் துறை)
அக்ஸீலியம் கல்லூரி, வேலூர்.

முனைவர். **சா. வின்கின்ஸ் சந்தோஷ்**
உதவிப் பேராசிரியர் (விலங்கியல் துறை)
அரசினர் ஆடவர் கல்லூரி, நந்தனம், சென்னை.

மேற்படிப்பு மற்றும் தொழில் வழிகாட்டல்

முனைவர்.**தே. சங்கர சரவணன்,** துணை இயக்குநர்
தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல் பணிகள் கழகம்,
சென்னை.

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

தலைமை ஒருங்கிணைப்பாளர்
வடிவமைப்பு – ஆக்கம்

சீனிவாசன் நடராஜன்

வரைபடம்

மனோகர்
கோபு இராசுவேல்
பிரபா
மாதவராஜன்
திவ்யா
சந்தானம்
தமிழ்நாடு அரசு கலை ஆசிரியர்கள்
அரசு கவின் கலைக் கல்லூரி மாணவர்கள்
சென்னை மற்றும் கும்பகோணம்.

வடிவமைப்பு

In–house.

Qc–

கோபு இராசுவேல்

ராஜேஷ் தங்கப்பன்

கி. ஜெரால்டு வில்சன்

ச. தமிழ்குமரன்

ரா. ரகுபதி

அட்டை வடிவமைப்பு – கதிர் ஆறுமுகம்

ஒருங்கிணைப்பு

ரமேஷ் முனிசாமி

பாட வல்லுநர் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பாளர்

முனைவர். **சுப. ஷமீம்,**
துணை இயக்குநர்
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

முனைவர். **வே.தா. சாந்தி,**

முதுநிலை விரிவுரையாளர்
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், திரூர்.

திருமதி. **பா. செல்வி,** விரிவுரையாளர்
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் சென்னை.

பாடநூல் உருவாக்கக் குழு

செல்வி.**ப. மகேஸ்வரி,**

விரிவுரையாளர் (விலங்கியல்)
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், உத்தமபாளையம், தேனீ மாவட்டம்.

முனைவர். **சு. கணேசபாண்டியன்**
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் – (விலங்கியல்)
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி , சாத்தான்குளம், இராமநாதபுரம் மாவட்டம் .

முனைவர். **சே. சவரிமுத்து மைக்கேல்**
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் (விலங்கியல்)
கார்மல் மேல்நிலைப் பள்ளி, நாகர்கோவில், கன்னியாகுமரி மாவட்டம்.

திரு. **ஆலன் காட்பிரே ஆர்.ஜோஸ்**
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் (உயிரியல்)
சென்னை கிருத்தவ கல்லூரி மெட்ரிக் மேல்நிலைப்பள்ளி, சேத்துபட்டு, சென்னை.

திருமதி. **மை. அனுஷா கேத்தரீனா செல்லையா**
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியை (விலங்கியல்)
அரசு மாநில மகளிர் மேல்நிலைப்பள்ளி, எழும்பூர், சென்னை.

திரு. **லெ. சிவன் பிள்ளை,**

முதுகலை பட்டதாரி ஆசிரியர் (உயிரியல்)
பாரத் சீனியர் மேல்நிலைப் பள்ளி, அடையார், சென்னை.

திருமதி. **து.தேவிகலா,**

முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் (உயிரியல்)
டி.ஏ.வி. பெண்கள் சீனியர் மேல்நிலைப்பள்ளி, கோபாலபுரம், சென்னை.

மொழி பெயர்ப்புக் குழுத் தலைவர் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பாளர்

முனைவர் **சா. முத்தழகு,** இணைப்பேராசிரியர்
மற்றும் துறைத்தலைவர் (பணி நிறைவு), விலங்கியல் துறை,
அறிஞர் அண்ணா அரசு கலைக் கல்லூரி, செய்யாறு, திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

மொழி பெயர்ப்பாளர்கள்

திரு. **மு. சிவகுரு,** முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் (விலங்கியல்)
ஸ்ரீராமகிருஷ்ண வித்தியாசாலை மேனிலைப்பள்ளி, சிதம்பரம், கடலூர் மாவட்டம்.

திரு. **சு. மகேஸ்வரன்,** முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் (உயிரியல்)
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி , ஜோகில்பட்டி, விருதுநகர் மாவட்டம்.

திருமதி. **ரெ. அமலி,** முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியை (விலங்கியல்)
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி, பண்ருட்டி, கடலூர் மாவட்டம்.

முனைவர். **ந. குமணன்,** முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் (விலங்கியல்)
அரசு ஆதி திராவிடர் நல மேல்நிலைப்பள்ளி
முள்ளங்குறிச்சி, புதுக்கோட்டை மாவட்டம்.

திரு. **இரா. நாகேந்திரன்,** முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் (விலங்கியல்)
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி, நத்தமேடு, தருமபுரி மாவட்டம்.

பாடப்பொருள் மீளாய்வு

முனைவர் **நா. சரோஜினி,** உதவிப் பேராசிரியர்
(விலங்கியல்) பாரதி மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் **இரா. சரவணன்,** உதவிப் பேராசிரியர்
(விலங்கியல்) டாக்டர் அம்பேத்கர் அரசு கலைக் கல்லூரி, வியாசர்பாடி, சென்னை.

முனைவர் **மஸ்ஹர் சுல்தானா,** பேராசிரியர்
மற்றும் துறைத்தலைவர் (விலங்கியல்) (பணி நிறைவு)
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

டாக்டர் **க. வாசுதேவன்**
அரசு உதவிக் கால்நடை மருத்துவர், சென்னை.

கணினி தொழில்நுட்ப ஒருங்கிணைப்பாளர்

திரு. **அ. அஜய்,** இடைநிலை ஆசிரியர்
ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப்பள்ளி, நந்திமங்கலம், கடலூர் மாவட்டம்.

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்: