

விலங்கியல்

மேல்நிலை – முதலாம் ஆண்டு

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்
தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்
தீண்டாமை மனிதத்தன்மையற்ற செயல்



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் கழகம்

கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

© தமிழ்நாடு அரசு
முதல் பதிப்பு - 2005

குழுத்தலைவர்
பேரா. த. சற்குணம் ஸ்டீபன்
விலங்கியல் துறை
அரசினர் கலைக் கல்லூரி
நந்தனம், சென்னை - 600 035.

மேலாய்வாளர்கள்

பேரா. முனைவர். து. மணி ரீடர், விலங்கியல் துறை R.M. விவேகானந்தா கல்லூரி மைலாப்பூர், சென்னை - 600 004.	பேரா. முனைவர். து. சுதர்சனம் ரீடர், துறைத்தலைவர், விலங்கியல் துறை லயோலா கல்லூரி நுங்கம்பாக்கம், சென்னை - 600 034.
---	--

ஆசிரியர்கள்

திருமதி. ஆனி ஃப்ரிடா சந்திரன் விலங்கியல் முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியை பென்டிங் மகளிர் மேல்நிலைப்பள்ளி வேப்பேரி, சென்னை - 600 007.	திருமதி. வீ. மு. காயத்ரி ராணி விலங்கியல் முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியை அரசு மகளிர் மேல்நிலைப் பள்ளி அசோக் நகர், சென்னை - 600 083.
---	--

திரு. த. சேகர்
விலங்கியல்
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர்
ஜெ. க. அரசு மகளிர் மேல்நிலைப்பள்ளி
சூளை மேடு, சென்னை - 600 094.

விலை: ரூ.

பாடங்கள் தயாரிப்பு : தமிழ்நாடு அரசுக்காக பள்ளிக்கல்வி இயக்ககம், தமிழ்நாடு.

இந்நூல் 60 ஜி.எஸ்.எம். தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர் :

முன்னுரை

உயிரியல் தொடர்பான எவ்வகை மேல் படிப்பிற்கும் தேவையான தகுதியினைப் பெற்றிடும் வகையில் இப்பாடநூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. உயிரியலின் பல மேம்பட்ட பிரிவுகளைப் பற்றி கற்றறிதலுக்காண அடித்தளம் கீழ் வகுப்புகளின் பாடத்திட்டங்களில் உள்ளது. எனவே, மேல்நிலை வகுப்பிற்கான இந்நூலில், உயிரியலின் பல பிரிவுகள் தொடர்பான விரிவான விளக்கங்களை அளிப்பது எளிதாகியுள்ளது. இந்நூலின் பாடங்கள் 12வது வகுப்புப் பாடங்களுடன் தொடர்புடையவை. இப்பாடங்களை நன்கு அறிதல் மேல் வகுப்பில் துணை செய்யும்.

விலங்கியல் தொடர்பான பல நூல்களையும் படிக்க ஆர்வம் தூண்டும் வகையில் இந்நூலின் பாடங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதற்கான பார்வை நூல்களின் பட்டியல், நூலின் இறுதியில் உள்ளது. மேலும் செய்திகளைப் பெற கணினி வலைத் தளங்களையும் பயன்படுத்தலாம்.

ஒவ்வொரு பாடத்தின் இறுதியிலும் மாதிரிக் கேள்விகள் உள்ளன. இக்கேள்விகளைப் போன்று மாணவர்களின் அறிவுத் திறன், கற்றல் திறன் போன்ற பல திறன்களை ஆய்வு செய்து ஊக்குவிக்கும் வகையில் பிற கேள்விகளை ஆசிரியர்கள் அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

இன்றைய வாழ்க்கையின் தேவைகளும் அதற்கிணையான வளர்ச்சிகளும் அதிகரித்துள்ள நிலையில் உயிரியல் துறைகள் முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளன. எனவே உயிரியல் கல்வியில் ஆர்வம் கொள்ளுதல் பயனளிப்பதாக அமையும்.

த. சற்குணம் ஸ்ரீபன்

குழுத்தலைவர்

விலங்கியல்

பாட நூலாசிரியர் குழு

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு - விலங்கியல் பாடத்திட்டம்

செய்முறைப் பகுதி

- I. மண்புழு - உடல் சீட்டாக்களை எடுத்து பார்வைக்கு வைத்தல் (குறைந்தது மூன்று)
- II. சுறா - பிளக்காய்டு செதில்களை பார்வைக்கு வைத்தல்
- III. எளிய மற்றும் கூட்டு நுண்ணோக்கிகளின் பாகங்களை அறிதல்.
- IV. தயாரிக்கப்பட்ட கண்ணாடித் தகடுகள் - நோக்குதல், படம் வரைதல், குறிப்பு எழுதுதல்.
 1. பிளாஸ்மோடியம் - ஏதாவது இரு நிலைகள்
 2. பரமேசியம் - முழுவுயிரி; பரமேசியம் - இணைவு முறை
 3. ஹைடிரா - முழுவுயிரி
 4. நாடாப்புழு - தலைப்பகுதி
 5. மண்புழு - முழுவுயிரி
 6. ஆம்ஃபியாக்ஸஸ் - முழுவுயிரி
 7. ஆம்ஃபியாக்ஸஸ் - உடலின் வெவ்வேறு இடங்களின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்
 8. சுறா - பிளக்காய்டு செதில்கள்
- V. பதப்படுத்தப்பட்ட உயிரிகள்

எளிய பஞ்சு, பவளங்கள், நாடாப்புழு - முழுவுயிரி, ஆஸ்காரிஸ் - முழுவுயிரி (ஆண், பெண்), மண்புழு - முழுவுயிரி, இறால் - முழுவுயிரி, கரப்பான் பூச்சி, முதுகுப்பக்க வயிறுப்பக்கத் தோற்றம், ஆப்பிள் நத்தை, செப்பியா, நட்சத்திர மீன், கடல் அர்ச்சின், ஆம்ஃபியாக்ஸிஸ், சுறா, எலும்பு மீன், தவளை, ஓணான், ஒரு பாம்பு, புறா, உருவ இறகு, எலி.
- VI. செய்து காண்பித்தல் மட்டும்
 1. கரப்பான் பூச்சி (உயிருடன்) யின் இறக்கையில் இரத்த ஓட்டத்தைக் காணல்.
 2. மண்புழு - உள்ளுறுப்புகள், நரம்புத் தொகுப்பு.
 3. தவளை -உள்வாய், உடல் உள்ளுறுப்புகள், செரித்தல் மண்டலம்.
- VII. மனித உடல் உள்ளமைப்பு
 1. பல் அமைப்புகளுடன் மேல், கீழ்த்தாடை எலும்புகள்.
 2. மாதிரிகள் / உண்மையான எலும்புகள் - ஹியுமரஸ், ரேடியஸ், அல்னா, ஃபீமர், டிபியா, ஃபிபுலா, முதுகு முள்ளெலும்பு, இடுப்பு வளையம்.

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு - விலங்கியல்

பாடத்திட்டம் - பாடப்பகுதி

பாகம் - 1. பல்லுயிரியல்

வகைப்பாட்டு வழிமுறைகள்:- வகைப்பாட்டு அலகு- அறிமுகம்- சிறப்பினக் கருத்துப் படிவங்கள்-வகைப்பாட்டு வழிமுறைகள்-எண்ணிக்கை வகைப்பாட்டு-அடையாளக் குறியீடுகள்-செல்லியல் முறை வகைப்பாட்டு.

விலங்கினப் பிரிவுகள்:- விலங்குகளைத் தொகுப்பாக்கும் முறைகள்- பெருந்தொகுதிகள்-பொதுப்பண்புகள்-தகுந்த உதாரணங்களுடன்- புரோட்டோசோவா, போரிஃபெரா, சீலென்டிரேட்டா, பிளாட்டி ஹெல்மின்தஸ்- நிடமட்டோடா, அன்னலிடா, ஆர்த்ரோபோடா, மொலஸ்கா, என்கனோடெர்மேட்டா, கார்டேட்டா.

மாதிரி விலங்கு:- பிளாஸ்மோடியம்-மண்புழு-ஆம்ஃபியாக்ஸிஸ்- புறா.

பாகம் - 2. செல்லுயிரியல்

அறிமுகம்:- நுண்ணோக்கியியல் மற்றும் செல்லியல் உத்திகள்.

விலங்கு செல் - நுண்ணமைவு:- பிளாஸ்மா சவ்வு, உட்கரு, மைட்டோகாண்டிரியா-ரைபோசோம்கள்-அகப்பிளாச வலை-லைசோசோம்கள் -கோல்கை உறுப்புகள்-சென்ட்ரோசோம்கள்-குரோமோசோம்கள்.

புற்றுநோய் உயிரியல்:- புற்றுநோய்-விளக்கம், வகைகள் - கட்டுப்பாடு.

பாகம் - 3. மனித உள்ளுறுப்பமைப்பியல்

மனித உறுப்புத் தொகுதிகள் வரலாறு-புறச்சட்டகம், எலும்பு,தசை, செரிமான, சுவாசகழற்சி, நிணநீர்- நரம்பு- உணர்ச்சி- நாளமில்லா சுரப்பி-கழிவு நீக்க இனப்பெருக்க - உறுப்புகள்.

பாகம் - 4. மரபியல்

அறிமுகம்-பல்கூட்டு அல்லீல்கள்-அளவடிப் பண்புகள்-பால் நிர்ணயம் - பால் சார்ந்த பாரம்பரியம் - பிளியோட்ரோபி- ஹார்டி-வீன் பர்க் விதி.

பாகம் - 5. கரு வளரியல்

அறிமுகம், முட்டை வகைகள்-பிளவிப் பெருகல் வகைகள்-தவளை முட்டை, தவளையில் கேஸ்ட்ருலா ஆக்கம்-உறுப்பாக்கம்-கண்-இதயம்-வளர்ச்சி.

பாகம் - 6. பொருளாதாரமும் விலங்குலகமும்

பயன் தரு விலங்குகள்:- பவளங்கள்-மண்புழு-மண்புழு வளர்ப்பு-பயன்படு பூச்சிகள்-இறால்-கல் இறால்-முத்துச் சிப்பி-மீன்கள்-கொவனோ-நீர்வாழ் உயிரிகள் வளர்ப்பு நிலையம்-விலங்குக் காப்பகம்.

தீமை செய்யும் விலங்குகள்:- நோய் உருவாக்கும் உயிரிகள்-பரப்பும் பூச்சிகள்-நச்சு விலங்குகள்-நீர்வாழ் சேதப்படுத்துவன-பெஸ்ட்டுகள்.

பாகம் - 7. உயிரினத் தோற்றம்

கோட்பாடுகள்-புவிப்பழங்காலங்களின் அட்டவணை - விலங்குகள் அழிதல் - கூட்டமாக அழிதல் - பரிணாம நிகழ்விற்கான சான்றுகள் - ஒப்பீட்டு உறுப்பியல், கருவியல், உடற்செயலியல், எச்ச உறுப்புகள், புவிசார்ந்த பரவல்.

பொருளடக்கம்

	பக்கம்
1. பல்லுயிரியல்பு	1
2. செல்லுயிரியல்	75
3. மனித உள்ளுறுப்பமைப்பியல்	107
4. மரபியல்	184
5. கருவியல் (கரு வளரியல்)	206
6. பொருளாதாரமும் விலங்குலகமும்	229
7. உயிரினத் தோற்றம்	275

1.3. மாதிரி விலங்கு 1. பிளாஸ்மோடியம்

தொகுதி -	புரோட்டோசோவா
வகுப்பு -	ஸ்போரோசோவா
வரிசை -	ஹீமோஸ்போரிடியா

பிளாஸ்மோடியம் எனும் இனத்தைச் சார்ந்த ஒட்டுண்ணிகள் மலேரியா நோய்க்குக் காரணமானவை. இவை உடலைப் பாதிக்கும் மலேரியாக் காய்ச்சலை உண்டாக்குகின்றன. 'குளிர் காய்ச்சல்' எனப்படும். மலேரியாக் காய்ச்சலை பன்னெடுங்காலமாக நாம் அறிவோம். எனவே பொதுச் சுகாதாரத்தில் இக்காய்ச்சலை ஒழிப்பது முக்கியமானதாகியுள்ளது.

சதுப்பு நிலம், சாக்கடைகளிலிருந்து தோன்றும் விஷ வாயுக்களால் இக்காய்ச்சல் ஏற்படுகிறது என முன்பு கருதப்பட்டது. பிரான்சு நாட்டின் சார்ல்ஸ் லாவெரன்(Charles Laveran) மலேரியா நோயுடையவர்களின் இரத்தத்தில் பிளாஸ்மோடியம் உயிரிகளை முதலில் (1880) கண்டார். பிளாஸ்மோடியத்தின் நோயுண்டாக்கும் தன்மை, பரவல் முறை ஆகியவற்றை சர். ரோனால்டு ராஸ் (Sir Ronald Ross) 1898ல் விளக்கினார். இதற்கென 1902 ல் நோபல் பரிசிணையும் இவர் பெற்றார். பிளாஸ்மோடியங்களுக்கும் அனாபிலஸ் கொசுக்களுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்புகளை கிராசி(Grassi) என்பார் மிகத்துல்லியமாக விளக்கினார் (1890).

பிளாஸ்மோடியம்

இவ்வுயிரி ஓர் அகச்செல் இரத்த ஒட்டுண்ணியாகும். இதன் வாழ்க்கைச் சுழற்சிக்கென ஓர் முதுகெலும்பியும், இரத்தம் உறிஞ்சும் கொசுக்களும் விருந்தோம்பிகளாகத் தேவைப்படுகின்றன. மனிதனின் உடலினுள் இவை ஸ்போரோசோயிட்டு எனும் நிலையில் நுழைகின்றன. அனபிலஸ் கொசுக்கள் இவற்றை மனிதர்களிடையே பரப்புகின்றன. **Plasmodium vivax, P. falciparum, P. malaria, P. ovale** என நான்குவகை பிளாஸ்மோடியங்கள் மனிதரில் நோயுண்டாக்கலாம்.

பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் மனிதர்கள் இடைநிலை விருந்தோம்பிகளாவர். கொசுக்கள் நிலையான விருந்தோம்பிகள். இரண்டு இடங்களிலும் பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கையில் வேறுபாடுகள் உண்டு.

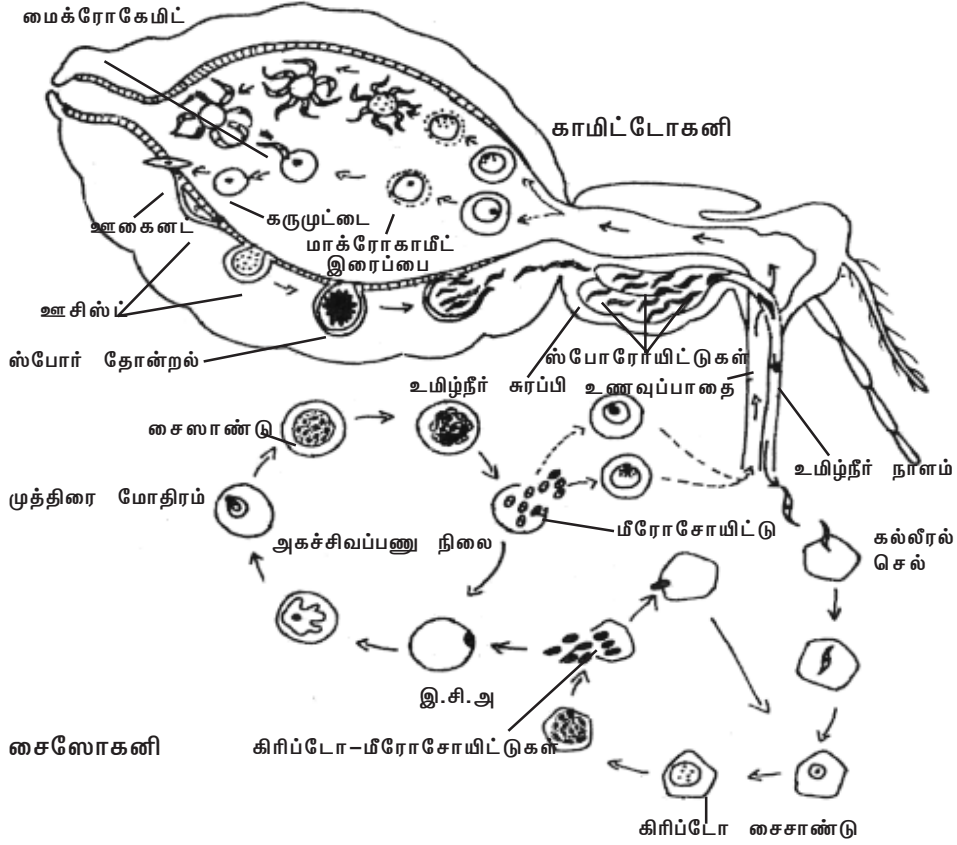
மனிதரில் நிகழும் சுழற்சி - சைலோகனி

மனிதரின் உடலினுள் பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கையில் புறச்சிவப்பணுச் சுழற்சி, அகச்சிவப்பணுச் சுழற்சி என இரு நிலைகளுண்டு. புறச்சிவப்பணுச் சுழற்சி கல்லீரலிலும், அகச்சிவப்பணுச் சுழற்சி இரத்தச் சிவப்பணுக்களிலுமாக நிகழும்.

புறச்சிவப்பணுச் சுழற்சி

இச்சுழற்சி நமது கல்லீரல் செல்களினுள் பாலில்லா இனப்பெருக்க முறையால் நிகழும். ஆயிரக்கணக்கான கதிர்வடிவ ஸ்போரோசோயிட்டுக்கள் அனபிலஸ் கொசுக்கடியினால் நமது உடலினுள் நுழைகின்றன. நுழைந்த பின் நமது இரத்த ஓட்டத்தில் சற்றேறக்குறைய 30 நிமிடங்கள் சுற்றுகின்றன. பின் இவை கல்லீரலின் உட்புறமுள்ள ரெட்டிகுலோ என்டோதீலியல் செல்களில் தங்குகின்றன.

ஸ்போரோகனி

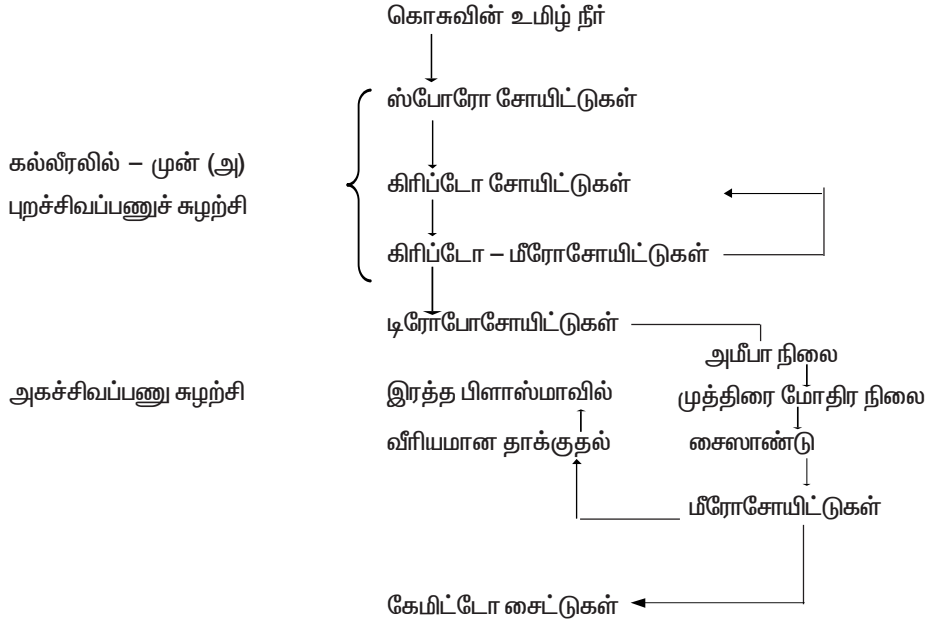


படம். 1.3.1 மலேரியா ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

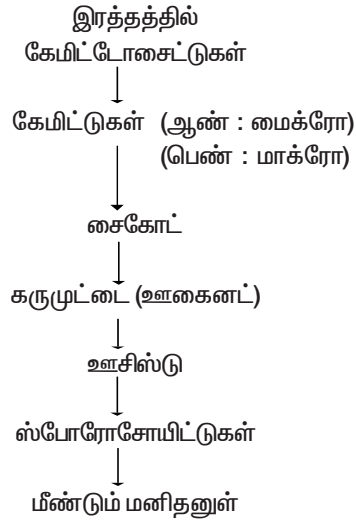
கல்லீரலில் இவை கிரிப்டோசோயிட்டுகளாக உருப்பெறுகின்றன. இந்நிலையில் கெட்டியான உட்கருவுடன் உடலில் நிறமிகள், குமிழிகள் இல்லாமல் இவை தென்படும். அதிக அளவில் உணவுண்ணும் கிரிப்டோசோயிட்டுகள் தங்கியுள்ள செல்களை நிரப்பும் அளவிற்குப்

பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி (மலேரியா ஒட்டுண்ணி)

மனிதரில் நிகழும் சுழற்சி - சைஸோகனி



கொசுவினுள் சுழற்சி - ஸ்போரோகனி (அ) ராஸ் சுழற்சி



பெரிதாகின்றன. இந்நிலையில் இவை கிரிப்டோ-சைசாண்டு எனப்படும். இச்செல்கள் பலவாகப் பிரிந்து (சைசோகனி) நுண்ணிய கிரிப்டோ-மீரோசோயிட்களாக இரத்தத்தில் கலக்கின்றன. இவற்றில் ஒரு சில மீண்டும் புதிய கல்லீரல் செல்களினுள் நுழையலாம். மற்றவை இரத்தத்திலுள்ள சிவப்பு அணுக்களினுள் நுழையும். இவ்விதம் கல்லீரலில் தங்கும் காலம் 7 - 17 நாட்களாகும்.

அகச்சிவப்பணுச் சுழற்சி

சிவப்பணுக்களுக்குள் நுழையும் கிரிப்டோ-மீரோசோயிட்கள் அங்குள்ள பொருட்களை உணவாக்கிக் கொள்கின்றன. பின் இவை 'அயீபா நிலை' யினைப் பெறுகின்றன. இந்நிலையில் இவை டிரோபோசோயிட்கள் எனப்படுகின்றன. இதன் மையத்தில் தோன்றும் நுண்குமிழி உட்கருவை ஓரத்திற்குத் தள்ளிவிடும். மோதிர அமைப்புடைய இந்நிலைக்கு முத்திரை மோதிர நிலை என்று பெயர். இதன்பின் இவை நுண்குமிழியை இழந்து அளவில் பெரிதாகி சைசாண்டு நிலையைப் பெறுகின்றன.

சைசாண்டுகள் பலவாகப் பிளந்து மீரோசோயிட்களாகின்றன. இவை முதிர்ச்சியுற்று சிவப்பணுச் சுவரைக் கிழித்து பிளாஸ்மாவில் வெளிப்படுகின்றன. இவற்றுடன் வெளிப்படும் கழிவுப்பொருட்கள் (ஹீமோசோயின்) காய்ச்சலுக்குக் காரணமாகின்றன. மீரோசோயிட்கள் மீண்டும் சிவப்பணுக்களைத் தாக்கலாம். இதற்கு 'உள்நோய்ப் பரவல்' (Autoinfection) என்று பெயர்.

இவ்விதம் இரத்தத்தில் நிகழும் சுழற்சிக்கு கோல்கையின் சுழற்சி அல்லது சைசோகனி என்று பெயர். தொடரும் இச்சுழற்சிகளால் ஒட்டுண்ணிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும். பல சுழற்சிகளுக்குப்பின் சில மீரோசோயிட்கள் கேமிட்டோசைட்டுகளாக உருப்பெறுகின்றன. 'மாக்ரோ-', 'மைக்ரோ-' என இருவகை கேமிட்டோசைட்டுகள் தோன்றும். மாக்ரோகேமிட்டோசைட்டுகளின் உட்கரு சிறியது. சைட்டோபிளாசத்தில் அடர்ந்த உணவுண்டு. மைக்ரோகேமிட்டோசோயிட்களின் உட்கருக்கள் பெரியவை. சைட்டோபிளாசம் தெளிவானது. இவை ஓர் கொசுவினுள் நுழைதல் வேண்டும்.

கொசுவினுள் சுழற்சி - ஸ்போரோகனி

இரத்தத்தை உறிஞ்சுபவை பெண் கொசுக்களாகும். பெண் அனாபிலஸ் கொசுக்கள் பிளாஸ்மோடியங்களைப் பரப்புகின்றன. மலேரியா நோயுற்ற ஒருவரின் இரத்தத்தை உறிஞ்சும் கொசுக்களுள் பிளாஸ்மோடியத்தின் அனைத்து நிலைகளும் செல்லும். இருப்பினும் கேமிட்டோசைட்டுகள் மட்டுமே கொசுவினுள் பிழைக்கும். மற்றவை அழிந்துவிடும். கேமிட்டோசைட்டுகள் மாறுதல்களைடைந்து கேமீட்டுகள் எனும் இனப்பெருக்கச் செல்களாகின்றன. இதற்கு கேமிட்டோகனி என்று பெயர்.

கேமிட்டோகனி (Gametogony)

இந்நிகழ்ச்சி கொசுவின் உணவுப்பாதையில் நிகழும். மைக்ரோ கேமிட்டோசைட்டுகளின் உட்கரு பலவாகப் பிளந்து சைட்டோபிளாசமும் பிரிவடைகிறது. இதனால் கதிர் வடிவில் பல மைக்ரோகேமிட்டோகனி தோன்றும். இந்நிகழ்ச்சிக்கு எக்ஸ்பிளாஜினேசன் (exflagellation) என்று பெயர். மாக்ரோகேமிட்டோசைட்டு முதிர்ச்சியடைந்து பெண் இனப்பெருக்கச் செல்லாகிறது.

இனப்பெருக்கச் செல்களின் ஒருங்கிணைவும் ஸ்போரோகனியும்

கொசுவின் இரைப்பையினுள் மைக்ரோகேமிட்டோகனி, மாக்ரோகேமிட்டோகனி இணைகின்றன. இவ்வேளையில் அவற்றின் உட்கருக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்றாகக் கலந்து விடுகின்றன. இந்நிகழ்ச்சிக்கு சிங்கமி (Syngamy) அல்லது இனப்பெருக்கச் செல்களின் ஒருங்கிணைவு என்று பெயர். இந்நிகழ்ச்சியில் தோன்றும் இணைவுச் செல்லிற்கு கருமுட்டை அல்லது சைகோட் (Zygote) என்று பெயர்.

கருமுட்டை நகரும் தன்மையுடையது. எனவே இதனை நகரும் கருமுட்டை (Ookinete) எனலாம். இரைப்பையின் சுவரைத் துளைத்து வெளிவரும் கருமுட்டையானது அச்சுவரின் வெளிப்புறத்தில் ஒட்டிக்கொண்டு தன்னைச் சுற்றி ஓர் சிஸ்டு உறையை அமைக்கும். இந்நிலையில் அக்கருமுட்டையை ஊசிஸ்டு (Oocyst) எனலாம்.

ஊசிஸ்டின் உட்கரு தொடர்ந்து பிரிவடையும். இதனால் பல நுண்ணிய கதிர்வடிவ ஸ்போரோசோயிட்கள் தோன்றும். இறுதியில் சிஸ்டு உறை அழிவதால் ஸ்போரோசோயிட்கள் கொசுவின் உடற்குழியில் வெளியிடப் படுகின்றன. இவை உடலினுள் நகர்ந்து கொசுவின் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பியினுள் சென்று தங்கி விடுகின்றன. இக்கொசு வேறொருவரைக் கடித்தால் அச்செல்கள் அவரது இரத்தத்தினுள் நுழைந்துவிடலாம். இவ்வகைப் பரவலுக்கு 'உட்செலுத்தல்' (inoculation) முறை என்று பெயர்.

மலேரியாவின் வகைகள்

பிளாஸ்மோடிகளால் தோன்றும் நோய் மலேரியாக் காய்ச்சல். இந்நோயில் தொடர்ந்து இடைவெளிகளில் (விட்டு விட்டு) காய்ச்சல் ஏற்படும். காய்ச்சல் பல மணி நேரம் இருக்கலாம். இரத்தச் சிவப்பணுவிலிருந்து மீரோசோயிட்கள் வெளிப்படும் வேளையில் இரத்தத்தில் கொட்டப்படும் நச்சுப் பொருட்களே காய்ச்சலுக்குக் காரணம்.

பிளாஸ்மோடியத்தில் நான்கு வகைகளுண்டு. அவைகளில் நோய் திறனும் வேறுபடும்.

பிளாஸ்மோடியத்தின் பல வகைகள்

வ. எண்	பிளாஸ்மோடியத்தின் வகைகள்	ஏற்படும் காய்ச்சல்
1.	பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ்	வீரியம் குறைந்த மலேரியாக் காய்ச்சல்
2.	பி. பால்சிபாரம்	மிகுந்த பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் காய்ச்சல்
3.	பி. மலேரியா	நான்கு நாட்களுக்கு ஒருமுறை ஏற்படும் காய்ச்சல்
4.	பி. ஒவேலே	மூன்றாவது நாட்களில் தோன்றும் காய்ச்சல்

பிளாஸ்மோடியம் வாழ்க்கை சுழற்சியில் காணப்படும் பல படிவங்கள் (அ) பருவங்கள்

வ. எண்	படிவங்கள்	காணப்படும் இடங்கள்
1.	ஸ்போரோசோயிட்கள்	மனிதரின் இரத்த ஓட்டத்தில்
2.	கிரிப்டோசோயிட்கள்	மனிதரின் கல்லீரலில்
3.	டிரோபோசோயிட்கள்	மனிதரின் இரத்தத்தில்
4.	அமீபியூலா படிவம்	மனிதரின் இரத்த சிவப்பணுக்களில்
5.	சிக்னட் மோதிர படிவம்	மனிதரின் இரத்த சிவப்பணுக்களில்
6.	மீரோசோயிட்கள்	மனிதரின் இரத்த சிவப்பணுக்கள்
7.	மாக்ரோ கேமிட்கள்	பெண் கொசுவின் வயிற்றில்
8.	மைக்ரோ கேமிட்கள்	பெண் கொசுவின் வயிற்றில்
9.	கருமுட்டை	பெண் கொசுவின் வயிற்றில்

1. பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ்(**Plasmodium vivax**) – இதனால் தோன்றும் காய்ச்சல் மூன்று நாட்களுக்கு ஒரு முறை ஏற்படும். இதனை வீரியம் குறைந்த மலேரியாக் காய்ச்சல் எனலாம்.

2. பி. பால்சிபாரம்(**P. falciparum**) – இவை பூமத்திய ரேகை நாடுகளில் அதிகம் உள்ளன. இவற்றின் காய்ச்சல் மிகுந்த பாதிப்பை ஏற்படுத்தலாம். இம்மலேரியாவினால் இறப்பும் நேரிடலாம். இவை தங்கும் இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் சிறிய இரத்தக் குழாய்களில் அடைப்பினை ஏற்படுத்தும். இதனால் உள்ளூறுப்புகள் பாதிப்படைகின்றன.

3. பி. மலேரியே(**P. Malariae**) – இவை உடலில் நுழைவதால் நான்கு நாட்களுக்கு ஒரு முறை காய்ச்சல் தோன்றும்.

4. பி. ஒவேலே(**P. ovale**) – ஆப்பிரிக்கா, தென் அமெரிக்கா நாடுகளில் உள்ள இவ்வகையில் தொடர்ந்து மூன்றாவது நாட்களில் காய்ச்சல் தோன்றும்.

மேற்குறிப்பிட்ட நான்கு பிளாஸ்மோடியங்களும் அமைப்பு, வாழ்க்கைச் சுழற்சிக்கான கால அளவு ஆகியவற்றில் மாறுபட்டிருக்கும்.

மலேரியா நோய்க் கட்டுப்பாடு

1. நோயுற்றுவருக்கு நிவாரணம்

பிளாஸ்மோடியங்கள் எதிர்நச்சு உற்பத்தியை நமது இரத்தத்தில் தூண்டுவதில்லை. எனவே தடுப்பூசி முறையால் இந்நோயைத் தடுக்கவியலாது. நமது உடலில் உள்ள பல நிலைகள் பிளாஸ்மோடியங்களை அழிப்பதற்கான மருந்துப் பொருட்களை உட்கொள்ளலாம். சிங்கோனா மரப்பட்டைகளிலிருந்து கிடைக்கும் கொய்னா மருந்து கடந்து 300 ஆண்டுகளாக பயன்பாட்டில் உள்ளது. இம்மருந்துப் பொருளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பாலுடிரின், அட்டபிரின், கமோகுவின், குளோரோகுவின், ரெசோசின், பாமாகுவின் என்று பல மருந்துப் பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

2. நோய்த் தடுப்பு

மலேரியா நோய்த் தடுப்பு இரு வகைகளில் அமையலாம்.

- பாதுகாப்பு முறைகளாக கொசுவலை, கொசுக்கள் வெறுக்கும் களிம்புகள், சுருள்கள் ஆகியவற்றை பயன்படுத்தலாம்.
- தற்காப்பாக பிளாஸ்மோடியங்களைக் கொல்லும் மருந்துப் பொருட்களை தினந்தோறும் உட்கொள்ளலாம். இதனால் ஸ்போரோசோயிட்டு அல்லது மீரோசோயிட்டு நிலைகளில் அவை அழிந்துவிடுகின்றன.

3. நோய்ப் பரப்பிகளைக் கட்டுப்படுத்துதல்

நோய்ப் பரப்பிகளாகிய கொசுக்களை ஒழிப்பதன் மூலம் மலேரியா நோயை முற்றிலுமாகக் கட்டுப்படுத்தலாம். தேங்கியுள்ள சாக்கடை நீர்களின் மீது பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளை தெளிப்பதன் மூலம் கொசுவின் லார்வாக்களை அழிக்கலாம்.

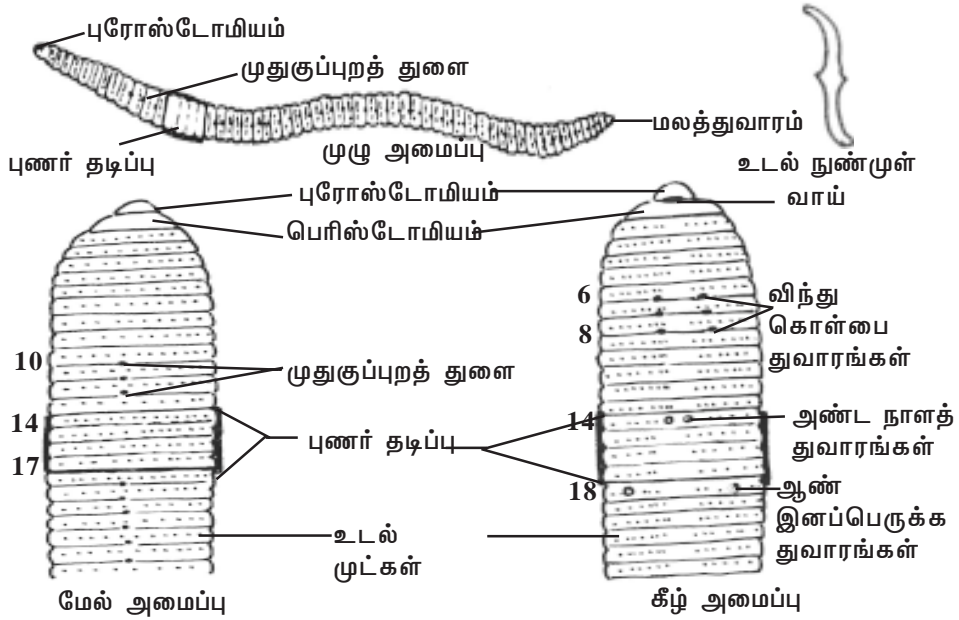
கொசுக்களை அழிக்க DDT, மாலதியான் போன்ற மருந்துப் பொருட்களை வீட்டில் பயன்படுத்தலாம். பைரித்திரம் கிரிசால் வேதியப் பொருளால் புகையூட்டுதல், ஆண் கொசுக்களை மலடுகளாக்குதல் போன்ற முறைகளும் நடைமுறையிலுண்டு. கொசுக்களின் நீர் வாழ் லார்வாக்களை அவற்றை உண்ணும் காம்பூசியா, லெபிஸ்டஸ் போன்ற மீன்களை நன்னீர் நிலைகளில் வளர்ப்பதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம்.

மாதிரி விலங்கு 2. மண்புழு

தொகுதி -	அன்னலிடா
வகுப்பு -	கீட்டோபோடா
வரிசை -	ஆலிகோகீட்டா
உயிரி -	லாம்பிட்டோ மாரிட்டியை

மண்புழுக்கள் இருளை விரும்புவை. இவை பகல் வேளையில் துளைகளினுள் ஒளிந்திருந்து பின் இரவில் உணவு தேடுகின்றன. அவை வாழும் துளைகள் மழை நீரால் நிரம்பினால் மட்டுமே இவை மண்ணுக்கு மேலாக வெளிவருகின்றன.

புற அமைப்பு



படம். 1.3.2. மண்புழு புறத்தோற்றம்

தென் இந்தியாவில் காணப்படும் மண்புழுக்கள் பொதுவாக லாம்பிட்டோ மாரிடீயை(Lampito mauritii) இனத்தைச் சார்ந்தவை. இவற்றில் உடல் நீண்டு, உருளை வடிவில், இருபக்க சமச்சீர் தன்மையுடன் காணப்படும். இப்புழுக்கள் 8 முதல் 21 செமீ நீளமும் 3 முதல் 4 மிமீ தடிமனும் உடையவை. இப்புழுவின் முதுகுப்புறத்தில் அடர்த்தியான பழுப்பு நிறமும் வயிற்றுப் புறத்தில் வெளிர் தன்மையுமுண்டு. இதன் உடல் பல கண்டங்களாலானது. உடல் கண்டங்களின் இடையில் கண்டயிடை வரிப்பள்ளங்கள் உண்டு. இவ்வகை உடற்கண்ட பிரிவினை உடலின் உட்புறத்திலும் காணலாம். உட்புறத்தில் கண்டங்களுக்கிடையே செப்டம்(Septum) எனும் இடைச்சுவர் உண்டு. அனைத்து உடற்கண்டங்களும் ஒத்த அமைப்புடையவை. இவ்வகை உடல் அமைப்பிற்கு மெட்டாமெரிசம் என்று பெயர்.

முதல் உடற்கண்டத்தின் மையத்தில் வாய் துளையுள்ளது. முதல் உடற்கண்டத்திற்கு பெரிஸ்டோமியம் (Peristomium) என்று பெயர். வாயின் முன் புறத்தில் முன் உதடு அல்லது புரோஸ்டோமியம் (Prostomium) எனும் நீட்சியுண்டு. உடலின் கடைசி கண்டத்தில் மலத்துவாரமுள்ளது. இதற்கு பிஜிடியம் (Pygidium) என்று பெயர். முதிர்ந்த புழுக்களில் 14 முதல் 17 வரையுள்ள கண்டங்கள் இணைந்து தடித்துள்ளன. இதற்கு புணர்த்தடிப்பு அல்லது கிளைட்டெல்லம் (Clitellum) என்று பெயர்.

உடல் நுண்முள்

உடல் சுவற்றிலுள்ள சிறிய குழிகளில் நுண்ணிய வளைந்த உடல் நுண்முட்கள் உள்ளன. அக்குழிகளுக்கு நுண்முள் கொள் குழிகள் என்று பெயர். இம்முட்கள் உடலைச் சுற்றிலும் அமைந்துள்ளன. இவை கைட்டின் எனும் பொருளால் ஆனவை. இவற்றின் மையப்பகுதி பருத்தும் இருமுனைகள் குறுகியும் அமைந்துள்ளன. இம்முட்கள் 'S' வடிவில் உள்ளன. தசைகளின் உதவியால் இம்முட்களை நீட்டவும் உள்ளிழுக்கவும் இயலும். இம்முட்கள் இடப்பெயர்ச்சியில் உதவுகின்றன.

புறத்துவாரங்கள்

- (i) முதுகுப் புறத்துளைகள்: நுண்ணிய இத்துளைகள் உடல் மேல் புறத்தின் மையத்தில் கண்ட இடைப்பள்ளங்களில் அமைந்துள்ளன. 10வது உடற் கண்டங்களிலிருந்து தொடர்ந்து உள்ளன. உடற்குழி திரவம் இத்துவாரம் வழியே வெளியேறி உடலை நனைத்து நுண்ணுயிரிகளிலிருந்து பாதுகாப்பு தருகிறது.
- (ii) விந்துப்பைத் துவாரங்கள்: 6-7, 7-8, 8-9 ஆகிய உடற்கண்டங்களின் இடையில் அடிப்புறமாக மூன்று இணைத்துவாரங்கள் உள்ளன. முதிர்ந்த புழுக்களில் இவற்றை எளிதில் காணலாம்.
- (iii) அண்ட நாளத்துளைகள்: இவை ஓர் இணைத் துளைகளாக 14 வது கண்டத்தின் அடிப்புறத்திலுள்ளன.

(iv) விந்து நாளத்துளைகள்: ஓர் இணைத் துளைகளாக இவை 18 வது கண்டத்தின் அடிப்புறத்திலுள்ளன.

(v) நெஃப்ரீடியத்துளைகள்: 14 வது உடற்கண்டத்திலிருந்து துவங்கி இவை பல நுண்ணிய துளைகளாக உடல் முழுவதும் பரவியுள்ளன.

உடல் சுவர்

மண்புழுவின் உடல் சுவர் ஈரப்பசையுடன் மென்மையானது. இதில் கீழ்கண்ட அடுக்குகளுண்டு.

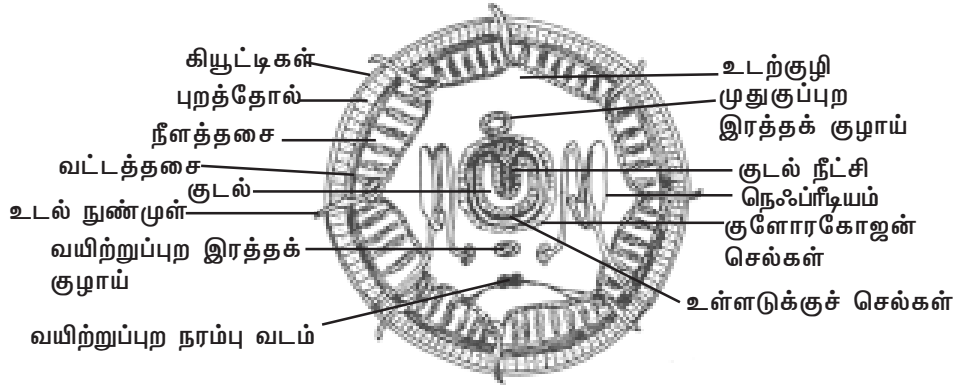
கியூட்டிக்கிள்: இவ்வறை கீழுள்ள புறப்படைச் செல்களால் சுரக்கப்படுகிறது.

எபிடெர்மிஸ்(Epidermis) அல்லது புறப்படை: இவ்வமைப்பு ஓரடுக்கு தூண்எபித்தீலியத் திசுவினால் ஆனது. இதில் சுரப்பிச் செல்களும் உணர் செல்களும் உண்டு.

டெர்மிஸ்: இவ்வடுக்கு மெல்லிய இணைப்புத் திசுவினால் ஆனது. இது மேலுள்ள எபித்தீலிய செல்களுக்கும் உள்ளுள்ள தசைச் செல்களுக்கும் அடித்தளமாக உள்ளது.

தசைகள்: இரு அடுக்குகளாக புற வட்டத் தசைகளும் உள் நீளத்தசைகளும் உள்ளன.

உடற்குழி எபித்தீலியம்: இதுவே உடல் சுவற்றின் உட்புற அடுக்காகும். இவ்வடுக்கு உடற்குழியைச் சுற்றியுள்ளது.



படம். 1.3.3. மண்புழு - குறுககு லவடடுத தோற்றம்.

உடற்குழி

உடல் சுவருக்கும் உணவுக் குழலுக்குமிடையில் ஓர் அகன்ற உடற்குழியுண்டு. இக்குழி இணைப்புத்திசுவினாலான இடைச்சுவரால் பல அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உடற்குழித் திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட

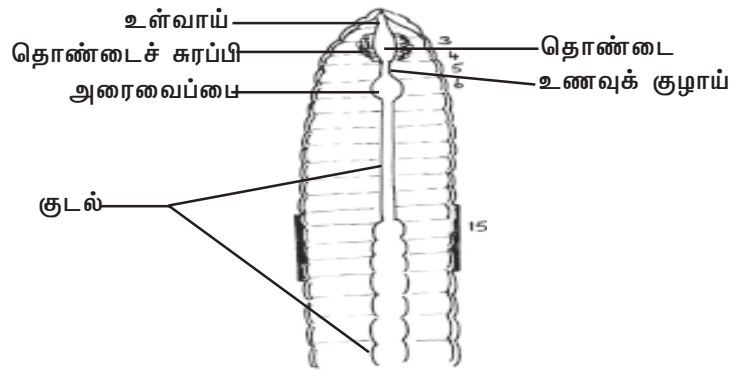
இக்குழியைச் சுற்றிலும் எபித்தீலியம் உள்ளது. நிறமற்ற உடற்குழி திரவத்தில் பல அமீபாயிடு செல்களுண்டு. இத்திரவம் முதுகுப்புற துளைகளின் மூலம் உடலின் வெளிப்புறத்தில் பரவி, தோலின் ஈரத்தன்மையை பாதுகாக்கும். இதனால் தோல்வழி சுவாசம் எளிதாகிறது. இனப்பெருக்கச் செல்கள் உடற்குழியில் கொட்டப்பட்டு நாளங்களின் வழியே வெளியேறுகின்றன.

இடம்பெயர்ச்சி

மண்புழுக்கள் உடல் சுவரை சுருக்கி நீட்டுவதால் இடம்பெயர்கின்றன. உடல் சுவரில் வட்டத் தசைகளின் சுருங்குதலால் உடல் மெலிந்து நீட்சியடைகிறது. முன் முனையில் நீட்சியடைந்த புழு தரையைப் பற்றிக் கொண்டு உடலின் பின் பகுதியை இழுத்துக் கொள்ளும். நீளத்தசைகள் சுருங்குவதால் உடலின் நீளம் குறைகிறது. இவ்விதம் உடலின் வட்டத் தசைகளையும் நீளத்தசைகளையும் அடுத்தடுத்து சுருக்கி நீட்டுவதால் நகர்ந்து செல்லும்.

உணவுச் செரிமான உறுப்பமைவு

வாய் முதல் மலத்துளைவரை உணவுப்பாதை ஓர் நீண்ட குழலாக அமைந்துள்ளது. முதல் உடற்கண்டத்தில் வாய்த்துளையுள்ளது. அடுத்துள்ள வாய்குழி முதல் இரண்டு கண்டங்களில் அமைந்துள்ளது. தடித்த தசைச் சுவர் கொண்ட தொண்டைப்பகுதி மூன்றாவது, நான்காவது கண்டங்களிலும் உள்ளது. இதனைச் சுற்றிலும் தொண்டைச் சுரப்பிகள் உண்டு. ஐந்தாவது உடற்கண்டத்தில் உணவுக்குழலும் ஆறாவது கண்டத்தில் அரைவைப் பையும் உள்ளன. அரைவைப்பையின் உட்சுவரில் கைட்டின் உறை உண்டு. நீண்ட குடற்பகுதி அரைவைப் பையிலிருந்து மலத்துவாரம் வரை பரவியுள்ளது. உணவுக்குழலின் மேல் சுவற்றிலிருந்து டிப்லோசோல் எனும் மடிப்பு குடலினுள் அமைந்துள்ளது. இவ்வமைப்பு குடலின் உள்பரப்பளவை அதிகரிக்கும்.



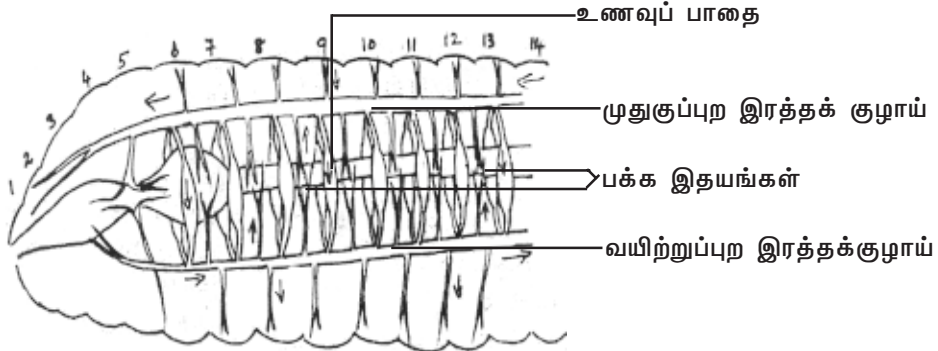
படம். 1.3.4. மண்புழு - செரிமான உறுப்புத் தொகுதி

உணவுட்டம்

மண்ணிலுள்ள மக்கிய அங்ககப் பொருட்கள் மண்புழுவின் உணவாகும். மண்ணுடன் கலந்து உட்கொள்ளும் உணவு செரிக்கப்பட்டு உட்கிரகிக்கப்படும். பயன்படாத மண்துகள் கழிவுப் பொருட்களுடன் நாங்கூழ்க் கட்டிகளாக வெளியேறும்.

இரத்தச் சுற்றமைப்பு

மண்புழுவின் உடலில் இரு முக்கிய மைய இரத்தக் குழல்களுண்டு. அவை உணவுக் குழல் மேல் இரத்தக் குழாய், உணவுக்குழல் கீழ் இரத்தக் குழாய்களாகும். மேல் இரத்தக் குழலில் இரத்தம் முன்னோக்கி ஓடும். இக்குழலின் சுவர் சுருங்கி விரியும் இயல்புடையது. கீழ் இரத்தக் குழலில் இரத்தம் பின்னோக்கி ஓடும். 6 முதல் 13 உடற்கண்டங்களில் மேல், கீழ் இரத்தக் குழல்கள் எட்டு இணைக் குழல்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றிற்கு பக்க இதயங்கள் என்று பெயர். இவை இரத்தத்தை மேல் குழலிருந்து கீழ்க் குழலுக்குக் கடத்துகின்றன. மேல் குழல் உடலின் உறுப்புகளிலிருந்து இரத்தத்தைப் பெறும். கீழ்க்குழல் உறுப்புகளுக்கு இரத்தத்தையளிக்கும்.



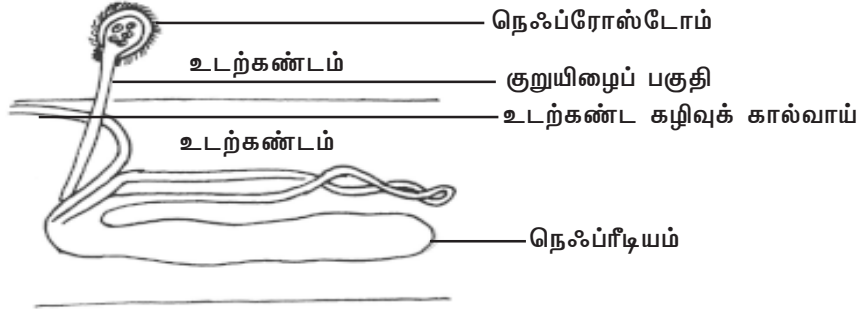
படம். 1.3.5. மண்புழு - இரத்தச் சுற்று உறுப்புகள்

கழிவு நீக்கு உறுப்புகள்

மண்புழுவின் கழிவு நீக்கு உறுப்புகளுக்கு 'நெஃப்ரீடியங்கள்' என்று பெயர். இவை இணையுறுப்புகளாக உடற்கண்டங்களில் உள்ளன.

ஓர் நெஃப்ரீடியம், உடற்குழியினுள் நெஃப்ரோஸ்டோம் எனும் துளையினால் திறந்துள்ளது. இதனைச் சுற்றிலும் சிலியங்கள் எனும் நுண்ணிழைகளுண்டு. இதனையடுத்து ஓர் சுரப்பிப் பகுதியும் இறுதியில் ஓர் தசைச்சுவர் கொண்ட பகுதியும் உண்டு. இறுதிப்பகுதி நெஃப்ரீடியத் துளை மூலம் வெளித்திறந்துள்ளது. நெஃப்ரோஸ்டோமால் சேகரிக்கப்படும் கழிவு சிலியங்களின் அசைவினால் மையப்பகுதியினை அடையும். அங்கு மேலும்

உறிஞ்சப்பட்ட கழிவுகள் கலக்கின்றன. கடைசியில் நெஃப்ரீடியத்துளை வழியே கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.



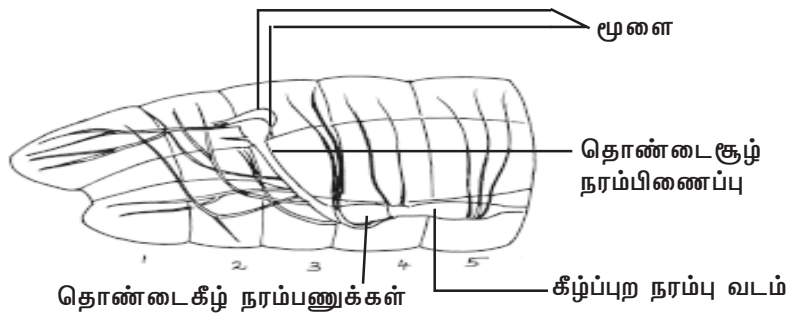
படம். 1.3.6. மண்புழு - நெஃப்ரீடியம்

நெஃப்ரீடியங்களில் மூன்று வகைகளுண்டு. அவை மெகாநெஃப்ரீடியா, மைக்ரோநெஃப்ரீடியா, தொண்டை நெஃப்ரீடியாவாகும்.

கழிவு நீக்கத்திற்கென குடல் சுவற்றில் குளோரகோஜன் செல்கள் எனும் சிறப்புச் செல்களுண்டு. இவை கழிவுப் பொருட்களைப் பெற்று உடற்குழியினுள் விழுந்து, பின் நெஃப்ரீடியங்களால் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

நரம்பு உறுப்புத் தொகுதி

தொண்டை மேல் நரம்பணுத்திரர்கள் மூளையெனப்படுகின்றன. இவை மூன்றாவது உடற்கண்டத்திலுள்ளன. நான்காவது உடற்கண்டத்தில் தொண்டை கீழ் நரம்பணுத் திரர்களுள்ளன. மேல்-கீழ் நரம்பணுத் திரர்கள் ஓரிணை தொண்டை சூழ் நரம்பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தொண்டை கீழ் நரம்பணுத் திரளிலிருந்து ஓரிணை வயிற்றுப்புற நரம்பு வடங்கள் பின்னோக்கி அமைந்துள்ளன. இதில் ஒவ்வொரு உடற்கண்டத்திலும் ஒரு நரம்பணுத்திரர்கள் (a pair or one) உண்டு.



படம். 1.3.7. மண்புழு - நரம்பு உறுப்புகள்

மூளையிலிருந்து பெரிஸ்டோமியத்திற்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. உடற்கண்டத்திலுள்ள நரம்பணுத் திரளிலிருந்து மூன்று இணை நரம்புகள் உடல் சுவற்றிற்கும் உறுப்புகளுக்கும் செல்கின்றன.

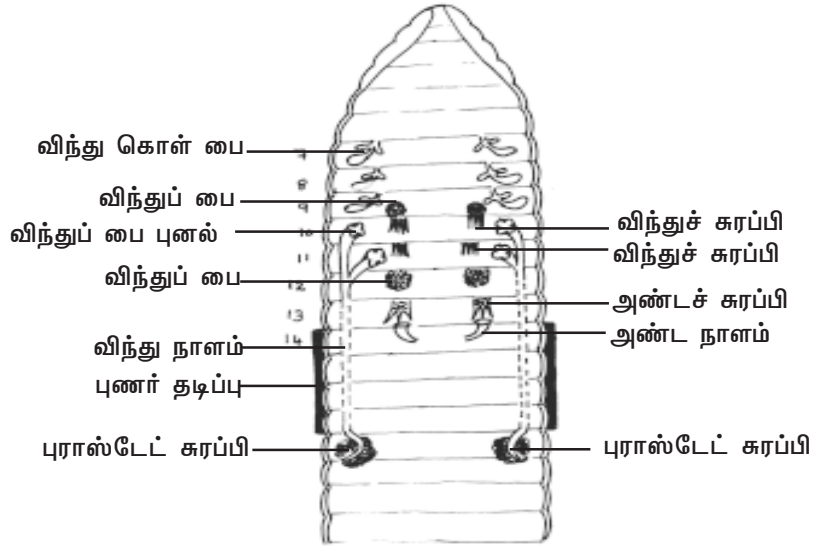
தொடு உணர் உறுப்புகள், வேதிய உணர் உறுப்புகள், வெப்ப உணர் உறுப்புகள் போன்றவை உடற் சுவற்றிலுள்ளன. இவை தூண் வடிவச் செல்களாக நுண் நீட்சிகளுடன் அமைந்துள்ளன. ஒளி உணர்வால் தூண்டப்படும் ஒளி உணர்வுறுப்புகள் முதுகுப்புறத்திலும் சுவை, வாசனை உணர் உறுப்புகள் உள் வாயிலுமாகக் காணப்படுகின்றன.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

ஒரே புழுவில் ஆண்-பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உண்டு. எனவே மண்புழுக்கள் இருபாலின (hermaphrodites) எனப்படும். விந்தணுக்கள் முதலில் முதிர்ச்சியடைவதால் 'தன்கருவுறுதல்' தவிர்க்கப்படுகிறது.

ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

ஈரிணை விந்துச் சுரப்பிகளும், விந்து நாளங்களும் உள்ளன. விந்துச் சுரப்பிகள் 10வது, 11வது உடற்கண்டங்களில் உள்ளன. இவை விரல் போன்ற நீட்சிகளாய் அமைந்துள்ளன.

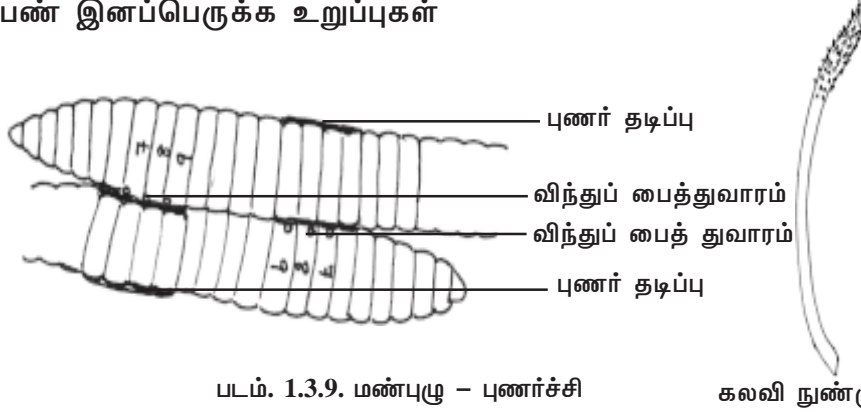


படம். 1.3.8. மண்புழு - இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

இரண்டு இணை விந்துப் பைகளுண்டு. விந்துக்களை விந்து நாளங்களினுள் செலுத்த இரு இணை விந்து நாளப் புனல்கள் உள்ளன. விந்து நாளங்கள் 18வது உடற்கண்டத்தில் ஆண் இனப்பெருக்கத் துவாரத்தினால்

வெளியில் திறந்துள்ளன. இத்துவாரத்தினுள் கலவி நுண்முட்கள் உண்டு. ஓரிணை புராஸ்டேட் சுரப்பிகள் 18வது, 19வது உடற்கண்டங்களில் உள்ளன. இவற்றின் சுரப்புத்திரவம் விந்துச் செல்களை ஒருங்கிணைக்க பயன்படுகிறது. இத்தொகுப்புகளுக்கு ஸ்பெர்மட்டோபோர்கள் என்று பெயர்.

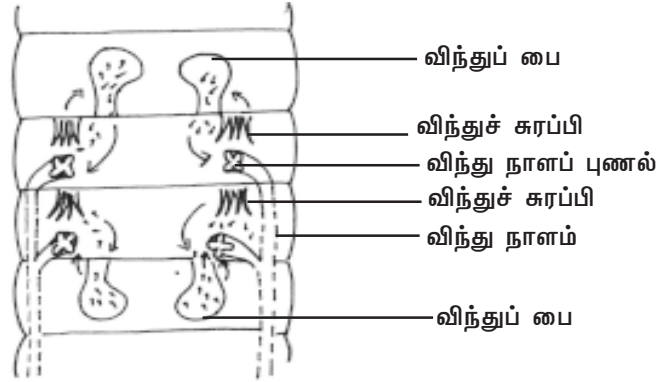
பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்



படம். 1.3.9. மண்புழு - புணர்ச்சி

கலவி நுண்முள்

ஓர் இணை அண்டச் சுரப்பிகள் 13வது கண்டத்திலுள்ளன. இவற்றிற்கான அண்ட நாளங்கள் 14வது கண்டத்தில் வெளியில் திறந்துள்ளன. மூன்று இணை விந்து கொள்பைகள் 7வது, 8வது, 9வது கண்டங்களிலுள்ளன. இவை 6-9 கண்டங்களில் வெளியே திறந்துள்ளன. இப்பைகள் கலவியின்போது பெறும் விந்தணுக்களை சேமிக்க உதவுகின்றன.



படம். 1.3.10. மண்புழு - விந்து சேமிப்பு, கருவுறுதல்

கலவியின் போது இரு மண்புழுக்கள் தலை இடம் மாறுதலாக இணைகின்றன. இவ்வேளையில் ஒன்றின் விந்தணுக்கள் அடுத்த புழுவின் கொள்பையினுள் நுழைகின்றன. இதன்பின் புழுக்கள் பிரிந்துவிடும். கிளைட்டெல்லம் பகுதியின் மேல் உள்ள சுரப்பிச் செல்கள் தங்களது சுரப்பினால்

ஓர் தடித்த வளையத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மண்புழு தனது உடல் அசைவுகளால் அவ்வளையத்தை முன்னோக்கித் தள்ளிவிடும். அவ்வேளையில் அண்ட அணுக்களும் பெறப்பட்ட விந்துச்செல்களும் வளையத்தினுள் செலுத்தப் படுகின்றன. அவ்வளையம் உடல் முன் முனையில் பிரிந்து கொக்கூன்(Cocoon) எனும் வளர்பையாகிறது. இதனுள் கருவுறுதல் நிகழும். கருமுட்டைகளிலிருந்து கருவளர்ச்சியினால் இளம் மண்புழுக்கள் தோன்றும்.

மாதிரி விலங்கு 3. ஆம்பியாக்கஸ்

தொகுதி - முதுகு நாணிகள்
துணைத்தொகுதி - தலை முதுகு நாணிகள்
வகை - ஆம்பியாக்கஸ்

ஆம்பியாக்கஸ், ஒரு சிறிய, மீன் போன்ற அமைப்புடைய கடல்வாழ் உயிரினமாகும். இத்துணைத்தொகுதியில் பிராங்கியோஸ்டோமா, ஏசிமெட்ரான் என இரு இனங்கள் உண்டு. பிராங்கியோஸ்டோமா இனத்திற்கு ஆம்பியாக்கஸ் எடுத்துக்காட்டாகும். முதுகு நாணிகளின் அடிப்படைப் பண்புகளைத் தெளிவாக வெளிப்படுத்தும் தன்மையால் இவ்வுயிரிகள் முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளன.

முதுகுநாணிகளின் அடிப்படைப் பண்புகள்:

1. வாழ்நாள் முழுவதும் நிலைத்திருக்கும் நீண்ட முதுகு நாண்
2. முதுகுப்புறத்தில் குழல்வடிவ நரம்புத் தண்டு
3. தொண்டைப் பகுதியில் பல செவுள் பிளவுகள்.

பரவல்:

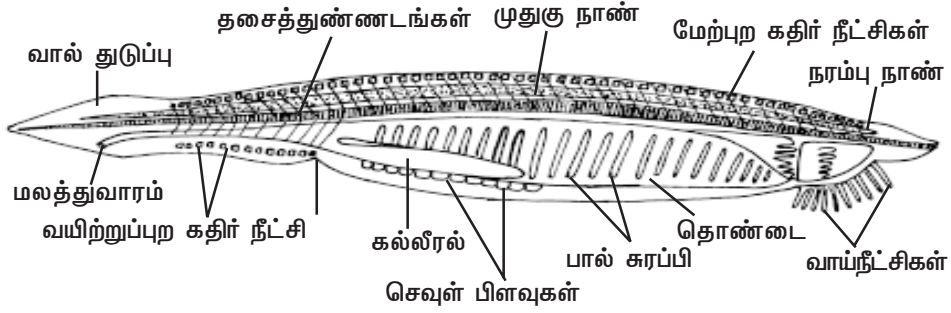
கடல் வாழ் உயிரிகளாக இவை உலகின் பல பகுதிகளிலும் பரவியுள்ளன. குறிப்பாக மணற்பரப்பு மிகுந்த வெப்பக் கடற்பகுதிகளில் இவை வாழ்வதுண்டு.

வாழிடமும் வாழ்முறையும்:

உடலின் முன்முனையை வெளியில் துருத்திக் கொண்டு உடலை மணலினுள் புதைத்து வாழ்வது இவற்றின் வழக்கம். முன்முனையிலுள்ள குறுயிழைகளால் ஓர் நீர்ச்சுழற்சியை ஏற்படுத்தும் திறனுமுண்டு. இச்சுழற்சியில் சிக்கிக்கொள்ளும் நுண்ணுயிரிகள் இவற்றின் உணவாகின்றன. புதைந்திருக்கும் இவ்வுயிரிகள், சில வேளைகளில் மணலிலிருந்து வெளிப்பட்டு, உடலசைவால் நீந்துவதுண்டு. ஏதேனும் காரணங்களால் அச்சுறுத்தப்படின் இவை மீண்டும் மணலினுள் புதையலாம்.

புற அமைப்பு:

ஒளிபுகும் உடலுடைய இச்சிறிய உயிரிகள் 4.5 செ.மீ நீளமுடையவை. இருமுனைகளும் கூர்மையாய், தட்டையான, நீண்ட அமைப்புடைய இவ்விலங்குகள் அமைப்பின் காரணத்தால் 'லான்செலட்' எனும் பெயர் கொண்டுள்ளன. இதற்கு, 'ஈட்டிவடிவம்' கொண்டவை எனப்பொருள். இவற்றிற்கு தலை இல்லை. உடலில் துடுப்புகளுண்டு. முதுகின் மையப்புறத்தில் நீண்ட முதுகுப்புறத்துடுப்பு அமைந்துள்ளது. இத்துடுப்பு பின்முனையில் வால்துடுப்பாக அகன்று பரவி பின் அடிப்புறத்தில் வயிற்றுத் துடுப்பாகவும் மாறுபட்டுள்ளது. இத்துடுப்புகள் கதிர் நீட்சிகளால் வலுப்பெற்றுள்ளன. இக்கதிர்கள் வால்துடுப்பில் இல்லை. உடலின் முன்பகுதி (2/3 பங்கு பகுதி) குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் முக்கோணத் தன்மை பெற்றுள்ளது. உடலின் இரு பக்கங்களிலும் மெட்டாபிளியூரல் மடிப்புகள் தோன்றியுள்ளன. உடலின் பின்பகுதி (1/3 பங்கு பகுதி) குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் நீள்முட்டை வடிவம் கொண்டுள்ளது. மெட்டாபிளியூரல் மடிப்பு வாய்ப்பகுதியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.



படம்.1.3.11. ஆம்பியாக்சஸ்

முன்புறத்தின் மையத்தில் புனல் வடிவ 'வாய்முன் அறை' உள்ளது. இதற்கு வெஸ்டிபியூல் என்று பெயர். இதனைச் சுற்றிலும் வாய்வுறையுள்ளது. இவ்வுறையில் 22 மென்மையான, வாய் நீட்சிகள் உள்ளன. இவை வாய்த்துவாரத்தைப் பாதுகாக்கின்றன.

வெஸ்டியூலின் கீழ்ப்புறத்திலுள்ள சவ்வின் மையத்தில் 'வீலம்' எனும் உறுப்புள்ளது. அதன் விளிம்பில் 12 உணர் நீட்சிகள் உள்ளன. இவை தொண்டைப்பகுதியினுள் நீண்டுள்ளன. வாய் உறையின் உட்புறத்தில் குறுயிழைகளைக் (சிலியங்கள்) கொண்ட சிறிய வால் போன்ற நீட்சிகள் உள்ளன. இவற்றின் அசைவினால் வாய்நோக்கிய ஓர் நீரோட்டம் தோன்றும். மேலும் இவ்வசைவு ஓர் சக்கர சுழற்சியை ஒத்திருக்கும். எனவே இவ்வறுப்பிற்கு

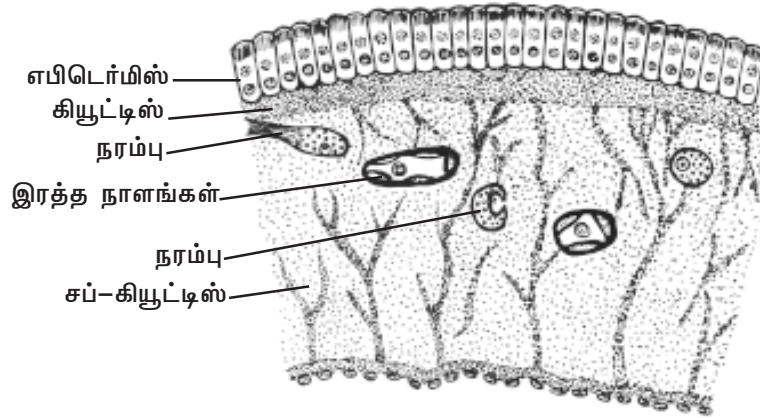
‘சக்கர உறுப்பு’ என்று பெயர். வாய் மூடியின் மேற்புறத்தில் நுண்ணிழைகள் கொண்ட ஓர் பள்ளம் உண்டு. அதற்கு ‘ஹாட்செக்கின் பள்ளம்’ என்று பெயர். வால்துடுப்பின் முன்புறம் மலத்துவாரமுள்ளது. மலத்துவாரத்தின்மேல் ஏட்ரியத் துளை ஒன்றுள்ளது. இத்துளை ஏட்ரிய அறையின் துளையாகும்.

ஏட்ரியம்:

இவ்வயிரியில் செவுள் பிளவுகள் நேரடியாக வெளியில் திறக்காமல் தொண்டை மற்றும் உடல் சுவற்றிற்கு இடையில் உள்ள ஏட்ரியம் எனும் அறையினுள் திறந்துள்ளன. உடலின் பக்கச் சுவரால் சூழப்பட்ட இவ்வறையின் உட்கவற்றில் புறப்படைத் திசுக்கள் உள்ளன. இவ்வறை தொண்டைப் பகுதியினை கீழ் மற்றும் பக்கவாட்டில் சூழ்ந்துள்ளது. இவ்வறையானது உடற்குழிக்குப் பதிலாகத் தோன்றிய அறைபோன்றுள்ளது. வெளிப்புறமாக ‘ஏட்ரியத் துளைகள்’ மூலம் இவ்வறை திறந்துள்ளது. செவுள்களில் மணல் படிந்துவிடாமல் இவ்வறை பாதுகாக்கும்.

உடல் சுவர்:

உடல்சுவர் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையுடன் மிகவும் மென்மையானது. இது வெளி எபிடெர்மிஸ் மற்றும் உள் எபிடெர்மிசால் ஆனது. எபிடெர்மிசில் ஓரடுக்கு தூண் எபித்தீலிய செல்கள் உள்ளன. அவற்றில் உணர்வு செல்களும் ஒரு செல் சுரப்பிகளுமுண்டு. டெர்மிசில் வெளிப்புறமாக இணைப்புத்திசுவும் உட்புறமாக நார்களுடைய ‘மாட்ரிக்ஸ்’ பகுதியுமுள்ளது. இங்கு இரத்தக் குழல்களும் நரம்பு முடிவுகளும் அமைந்துள்ளன. டெர்மிசின் அடியில் மையோடோம்கள் (அ) மையோமியர்கள் எனப்படும் தசைத்துண்டங்கள் உள்ளன. தசைள் முதுகுப்புறத்தில் தடித்தும் அடிப்புறத்தில் மெலிந்தும் உள்ளன.



படம். 1.3.12. ஆம்பியாக்சஸ் - உடற்சுவர்

உடற்குழி:

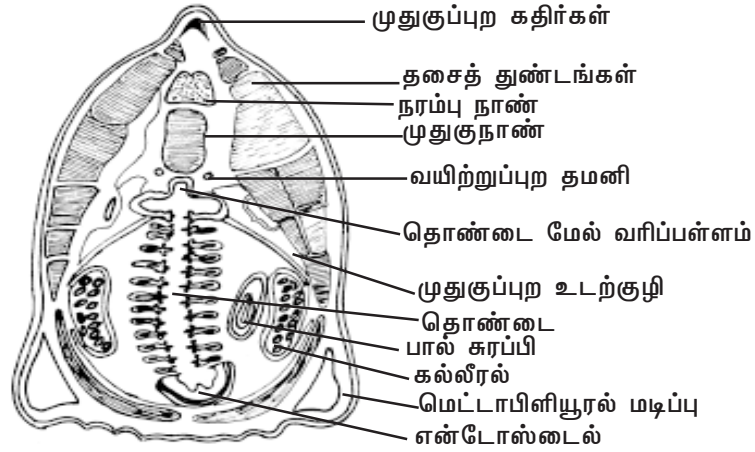
ஏட்ரிய அறையின் மிகப்பெரிய அளவினால் சீலோம் எனும் உடற்குழி மிகவும் குறுகியதாக அமைந்துள்ளது.

உடற்சட்டகம்:

உடற்சட்டகம் முதுகு நாண் திசுவினாலும் ஜெலாட்டின் பொருளாலும் ஆக்கப்பட்டது. முதுகுநாண் உடலைத் தாங்கும் முக்கிய அமைப்பு. பிற அகச்சட்டக அமைப்புகள் வாய், துடுப்புகள், தொண்டை அமைப்புகளில் உள்ளன.

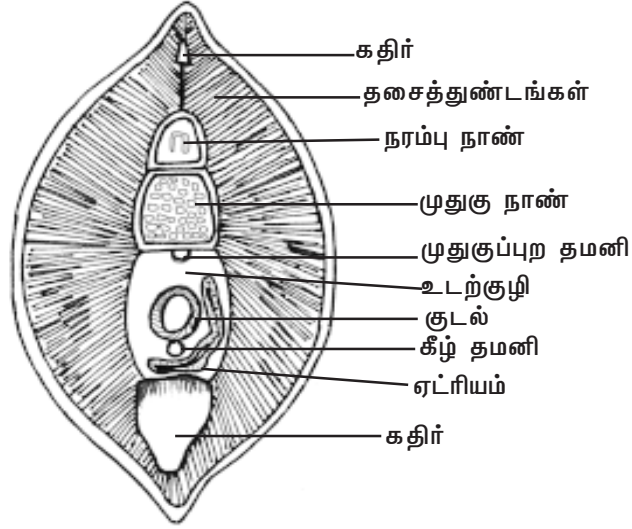
உணவுப்பாதை:

உடலின் கீழ் பள்ளப் பகுதியில் வாய் அமைந்துள்ளது. வாய்ப் பகுதியானது பக்கவாட்டில் ஒடுங்கிய தொண்டையினுள் திறந்துள்ளது. தொண்டைச் சுவற்றின் இருபுறத்திலும் பல செவுள் பிளவுகள் (180) உள்ளன. தொண்டைப் பகுதியிலிருந்து தோன்றும் குறுகிய, குழல் வடிவ இடைக்குடல் (அ) குடற்பகுதி பின்னோக்கி மலத்துவாரம் வரை நீண்டுள்ளது. குடலின் கீழ்புறத்தில் ஓர் பெரிய 'கல்லீரல் நீட்சி' அமைந்துள்ளது. தொண்டைப் பகுதியில் மேல், கீழ் பரப்புகளின் மையங்களில் இரு வரிப்பள்ளங்கள் அமைந்துள்ளன. அவை முறையே தொண்டை மேல்வரிப்பள்ளம் கீழ்வரிப்பள்ளம் (அ) என்டோஸ்டைல் எனப்படும். மேல்வரிப்பள்ளம் குடற்பகுதியில் முடிவடையும். கீழ்வரிப்பள்ளத்தில் நான்கு தடங்களாக கோழைச்சுரப்பிச்செல்கள் உண்டு.

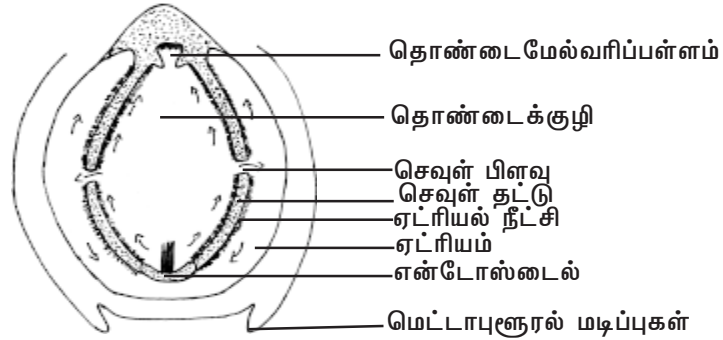


படம்.1.3.13. ஆம்பியாக்சஸ் - தொண்டைப்பகுதி கு.வெ. தோற்றம்

தடங்களுக்கு இடையில் குறுயிழைச்செல்கள் அமைந்துள்ளன. சுரப்பிச்செல்களால் தோன்றும் கோழைப்பொருளானது உணவுப் பொருட்கள் ஒட்டிக்கொள்ள ஏதுவானவையாகும். முன்புறத்தில் என்டோஸ்டைலும் தொண்டை மேல்வரிப்பள்ளமும் இரண்டு குறுயிழைத் தடங்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தடங்கள் வாயின் பின்புறம் தொண்டையைச் சுற்றியுள்ளன. இத்தடங்களுக்கு 'தொண்டை சூழ் பட்டைகள்' என்று பெயர்.



படம். 1.3.14. ஆம்பியாக்சஸ் - குடல் பகுதி கு.வெ. தோற்றம்



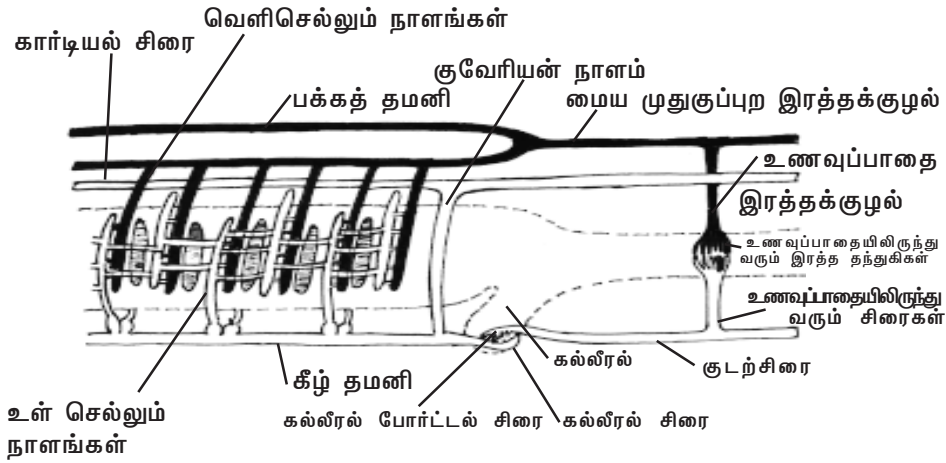
படம்.1.3.15. ஆம்பியாக்சஸ் - உணலுட்ட முறை

உணவூட்ட முறை : நீரில் மிதந்துவரும் நுண்ணுயிர்களை ஆம்பியாக்சஸ் உணவாகக் கொள்கிறது. உணவூட்டத்தின் போது தொடர்ந்த நீரோட்டத்தால் வாயினுள் நுழையும் நீர் ஏட்ரியத்துளையின் வழியாக வெளியேறும்.

இந்நீரோட்டமானது சக்கர உறுப்பு, செவுள் தட்டு, உணர்நீட்சி போன்ற உறுப்புகளின் குறுயிழைகளால் நிகழும். வாயின் பின்புறம் உள்ள சுழல் உறுப்பின் உணர்நீட்சிகள் மணல்துகள்களை வடிகட்ட உதவுகின்றன. என்டோஸ்டைலின் கோழைப்பொருளில் சிக்கிக்கொள்ளும் உணவுப்பொருட்கள் பல குறுயிழைகளின் அசைவினால் குடற்பகுதியினை சென்றடைகின்றன. செரிமானம் குடற்பகுதியில் நிகழும். கல்லீரல் நீட்சியில் தோன்றும் நொதிப்பொருட்கள் செரிமானத்தில் உதவுகின்றன. நடுக்குடல் பகுதியிலேயே செரிக்கப்பட்ட உணவு உறிஞ்சப்படுதலும் நடைபெறும்.

சுவாசித்தல் : செவுள் பிளவுகளின் வழியாக நீர் வெளியேறுகையில் O_2 மற்றும் CO_2 வின் இடமாற்றம் நிகழும். செவுள் தட்டுகளினுள் உள்ள இரத்தத்துடன் வெளிநீரின் ஆக்ஸிஜன் கலக்கும். இதேபோன்று கார்பன்-டை-ஆக்சைடும் வெளியேறும்.

இரத்தச் சுற்று உறுப்புகள் :

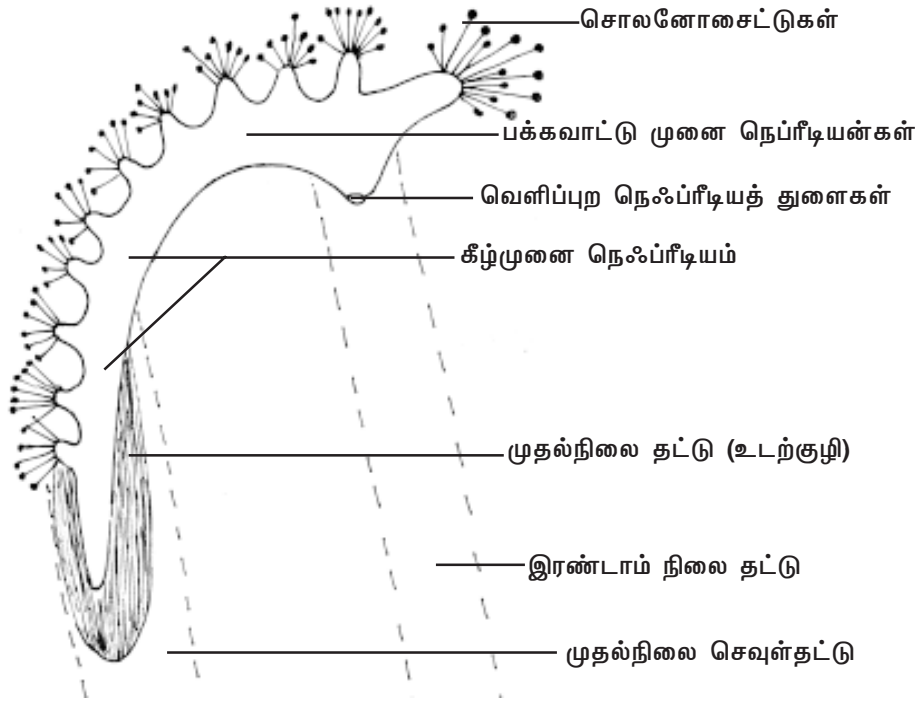


படம். 1.3.16. ஆம்பியாக்சஸ் - இரத்தச் சுற்று உறுப்புகள்

ஆம்பியாக்சசிற்கு சிறப்படைந்த இதயம் இல்லை. சுவாச நிறமிகளும் இல்லை. எனவே இரத்தம் நிறமற்றது. என்டோஸ்டைலின் கீழ்ப்புறத்தில் ஓர் மைய சுருங்கு குழல் (கீழ் தமனி) உண்டு. இத்தமனி உடலின் முன்புறத்தில் சிறு தந்துதிகளாக முடிவடைந்துள்ளது. இத்தமனியிலிருந்து இணை இரத்தக் குழாய்கள் செவுள்களினுள் நுழைந்துள்ளன. இவற்றிற்கு 'செவுள் நோக்கு

இரத்தக் குழல்கள்' என்று பெயர். செவுள்களிலிருந்து இரத்தம் 'செவுள் நீக்கு இரத்தக் குழாய்கள்' வழியே வெளியேறி தொண்டைப் பகுதியின் இருபுறம் உள்ள வலது, இடது இரத்தக் குழாய்களில் முடிவடையும். பக்க இரத்தக் குழாய்கள் பின்னோக்கிச் சென்று இணைந்துள்ளன. இப்பொது இரத்தக் குழாய்க்கு, மைய முதுக்குபுற இரத்தக் குழல் என்று பெயர். இக்குழல் மேலும் பின்னோக்கிச் சென்று பல தந்துகிகளாக குடற்பகுதியில் முடிவடைந்துள்ளது. குடல் மற்றும் உடலின் பின்புறத்திலிருந்து, இரத்தத்தினை குடலின் கீழ் உள்ள குடலடி கீழ் இரத்தக்குழாய் பெறுகிறது. இக்குழாய் முன்னோக்கிச் சென்று கல்லீரல் நீட்சியில் முடிவடையும். இதற்கு கல்லீரல் போர்ட்டல் அமைப்பு என்று பெயர். கல்லீரலிலிருந்து தோன்றும் சிரை கீழ்த்தமனியில் முடிவடைகிறது. உடலின் இருபுற முனைகள், தசைகள் மற்றும் உடற்கவரிலிருந்து இரு கார்டினல் இரத்தக் குழாய்கள் இரத்தத்தினைப் பெறுகின்றன. இவை கீழ்த்தமனியுடன் இணைந்துள்ளன.

கழிவு நீக்கு உறுப்புகள்:



படம்.1.3.17. ஆம்பியாக்சஸ் - கழிவுநீக்க உறுப்பு

ஆம்பியாக்சயின் கழிவு நீக்கு உறுப்புகள் 'நெஃப்ரீடியங்கள்' எனும் இணையுறுப்புகளாகும். (90 இணைகள்) இவை புறப்படை உறுப்புகள். இவை இணைகளாக தொண்டைப்பகுதியின் இருபுறத்திலும் உள்ள பக்க உடற்கவற்றில் அமைந்துள்ளன. ஓர் நெஃப்ரீடியம் வளைந்த குழல் வடிவ மூடிய அமைப்பாகும். ஒவ்வொரு குழலிலும் முன், கீழ் மற்றும் பின்பக்கவாட்டு நீட்சிகளுண்டு. முன் கீழ் நீட்சி செவுள் தட்டின் உடற்குழியினுள் அமைந்துள்ளது. இக்குழலுக்கு திறப்புத்துளை இல்லை. பின் பக்கவாட்டு நீட்சி உடற்குழியின் மேற்புறம் அமைந்துள்ளது. இந்நீட்சி நேரடியாக வெளிப்புறம், நெஃப்ரீடியத்துளைகள் மூலம் திறந்துள்ளது. நெஃப்ரீடியத்தின் இரு நீட்சிகளிலும் சுடர் செல்கள் (அ) சொலனோசைட்டுகள் அமைந்துள்ளன. ஒரு நெஃப்ரீடியத்தில் 500 சொலனோ சைட்டுகள் இருக்கலாம். உள்ளீடற்ற சொலனோசைட்டின் உட்புறம் நீண்ட கசையிழை அமைந்துள்ளது, இவை உடற்குழியிலிருந்து கழிவுப்பொருளை பிரித்தெடுக்கின்றன. இங்கிருந்து கழிவுப்பொருள் ஏட்ரியத்தினுள் கொட்டப்பட்டு ஏட்ரியத் துளையின் வழியாக வெளியேற்றப்படும்.

நரம்பு உறுப்புத் தொகுதி:

தண்டுவடத்தின் மேல்பகுதியில் மையநரம்புக்குழல் அமைந்துள்ளது. தலைமுதல் வால்வரைநீண்டுள்ள இக்குழல் நரம்புக்கால்வாயினுள் அமைந்தள்ளது. இதன் மேற்புறம் ஓர் மேல் வரிப்பள்ளம் உள்ளது. மூளை, தண்டுவடம் போன்ற தெளிவான உறுப்புகள் இல்லை.

இனப்பெருக்க உறுப்புத் தொகுதி:

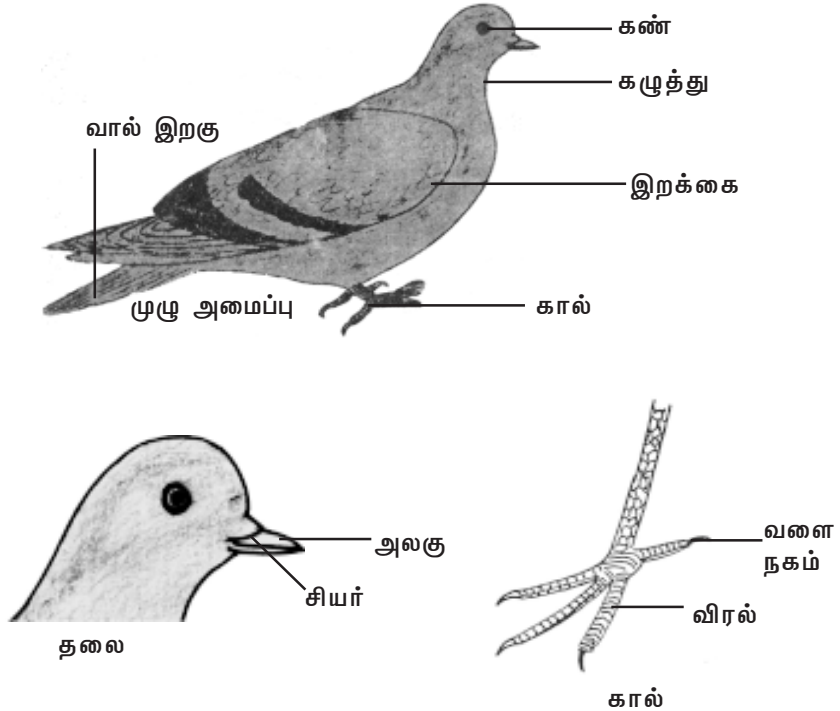
ஆம்பியாக்சஸ் ஒரு பால் உயிரியாகும், இருப்பினும் இவை புற அமைப்பில் ஆண், பெண் வேறுபாடுகள் கொண்டிருப்பதில்லை. இவற்றின் உடலில் 26 இணை இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உண்டு, சிறு பை போன்ற அமைப்புடைய இவ்வுறுப்புகள் இடைப்படையிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இவற்றிற்கு இனப்பெருக்க நாளங்கள் இல்லை, இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஏட்ரிய அறையினுள் புடைப்புகளாக அமைந்துள்ளன, இனச்செல்கள் முதிர்ச்சியடைந்தவுடன் இவ்வுறுப்புகள் வெடித்து அச்செல்கள் ஏட்ரிய அறையினுள் கொட்டப்படும். பின்அவை ஏட்ரியத்துளை வழியே வெளியேறும், கருவுறுதலும் கருவளர்ச்சியும் கடல்நீரில் நிகழும்

மாதிரி விலங்கு 4. புறா

துணைத்தொகுதி -	முதுகெலும்பிகள்
வகுப்பு -	பறவைகள்
வரிசை -	கொலம்பிபார்மிஸ்
வகை -	கொலம்பா லிவியா

பறவைகளின் உடல் முழுவதும் பறத்தெலுக்கென மாறுபட்டுள்ளது. இவை பறத்தெலுக்கென இறகுகள், அலகு, கால் அமைப்பு போன்றவற்றைப் பெற்றுள்ளன.

புறாக்கள் பறக்கும் திறனுடைய பறவைகள்(கேரினேட்டுகள்). இவை வெப்ப, குளிர் நாடுகளில் பரவலாக வாழ்கின்றன. இந்திய புறாக்களில் ஏறக்குறைய 10 சிறப்பினங்கள் உண்டு. வளர்ப்புப் புறாக்களில் panter, fantail, tumblers எனப் பல வகைகளுண்டு. இவை அனைத்தும் கொலம்பா லிவியா எனும் வகை வழி வந்தவை. இவை தமிழகத்தில் மணிப்புறா, மாடப்புறா, கோவில் புறா என பல வகைகளாக அடையாளம் காணப்படுகின்றன.



படம். 1.3.11. புறா - புற அமைப்பு

புறாக்கள் கதிர்வடிவம் உடையவை. இவற்றின் அளவு 20–25 செமீ ஆகும். உடலானது தலை, கழுத்து, நடுவுடல், வால் எனும் பகுதிகளுடையது.

உருண்டை வடிவ தலைப்பகுதி முன்புறத்தில் கூர்மையான அலகுப் பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. அலகுகளின் மேல்புறத்தில் தடித்த ராம்போதீக்கா (rhampotheca) எனும் உறை உண்டு. மேல் அலகின் அடிப்புறத்தில் ஒரு இணை நாசித்துவாரங்கள் உள்ளன. அவற்றைச் சுற்றிலும் சியர்(cere) எனும் பருத்த தோல் பகுதி உள்ளது. ஓர் இணைக் கண்கள் உண்டு. கண்கள் சற்று பெரியவை. கண்களின் பாதுகாப்பிற்கு மேல் கீழ் இமைகளும் நிக்டிடேட்டிங் சவ்வு(nictitating membrane) எனும் மென்படலமும் உள்ளன. கண்களின் பின்புறம் ஒரு இணை செவித்துவாரங்கள் உண்டு. இவை உள்ளாக செவிப்பறையில் திறந்துள்ளன.

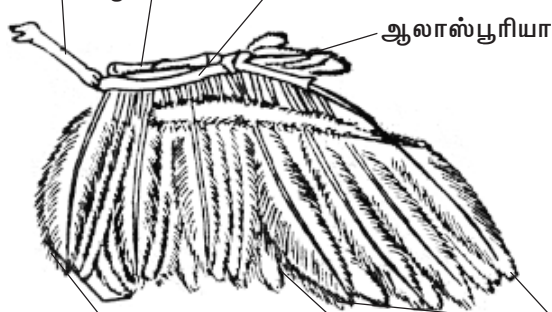
நீண்ட கழுத்து உண்டு. நடுவுடல் பகுதியில் ஓரிணை இறக்கைகளும் கால்களும் உள்ளன. உடலின் பின் முனையில் பொதுக்கழிவறைத் துளையும் (cloaca) அதனைத் தொடர்ந்து வால்பகுதியும் உள்ளன. வால் பகுதியில் யூரோபிஜியல் சுரப்பி(uropygeal gland) எனும் எண்ணெய் சுரப்பிகள் உள்ளன. இவை சுரக்கும் எண்ணெய் பொருள் இறகுகளை அலகினால் நீவிவிட்டு பாதுகாக்க உதவும்.

இறகுகள்

முன்னங்கால்களே பறவைகளில் இறக்கைகளாகியுள்ளன. இதில் மேல் கை, நடுக்கை, கை என மூன்று பகுதிகளுண்டு. கையில் மூன்று விரல் பகுதிகள் உண்டு. இறக்கை பறக்காத வேளைகளில் இறக்கைகள் உடலின் பக்கவாட்டில் 'Z' வடிவில் மடித்து அமைந்துள்ளன. முன்புறத்தில் மேல்கை, நடுக்கையை இணைக்கும் தோல் பகுதிக்கு முன்பட்டாஜியம் அல்லது அலார் படலம் என்று பெயர். இதே போன்று பின்புறத்தில் மேல்கையை உடலுடன் இணைக்கும் தோல் பகுதிக்கு பின்பட்டாஜியம் என்று பெயர்.

மேல் கை எலும்பு

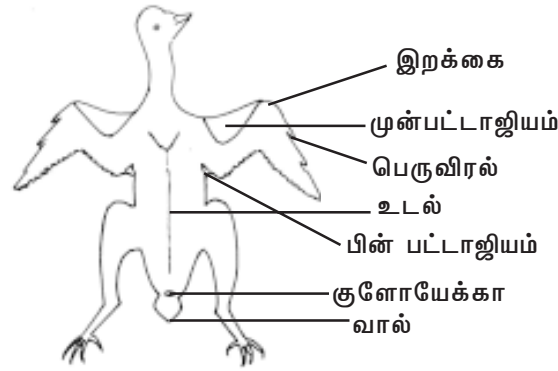
ஆர எலும்பு முன்கை எலும்பு



முதல் நிலை இறகுகள்
இரண்டாம் நிலை இறகுகள்

படம். 1.3.12. புறா - இறக்கையில் இறகு அமைப்பு

புறா பறக்காத வேளையில் உடல் எடையைக் காஸ்கள் தாங்குகின்றன. உடலை சீராக நிறுத்தும் வகையில்(to balance) இறக்கைகள் சற்று முன்புறமாக பொறுத்தப்பட்டுள்ளன. காஸ்களின் தொடைப்பகுதிகள் உடல் வட்டத்திற்குள்ளாகவே அமைந்திருப்பது ஓர் சிறப்பு அமைப்பாகும். காஸ்களில் நான்கு விரல்கள் உண்டு. முதல் விரல் பின்னோக்கியுள்ளது. கால் பகுதியில் செதில்கள் அமைந்துள்ளன. விரல்களின் நுனியில் வளைநகங்கள் உள்ளன. உடலின் வால் பகுதி நீண்ட வால் இறகுகளால் சூழப்பட்டுள்ளது.



படம். 1.3.13. புறா - இறகு நீக்கப்பட்டது

புறச்சட்டகம்

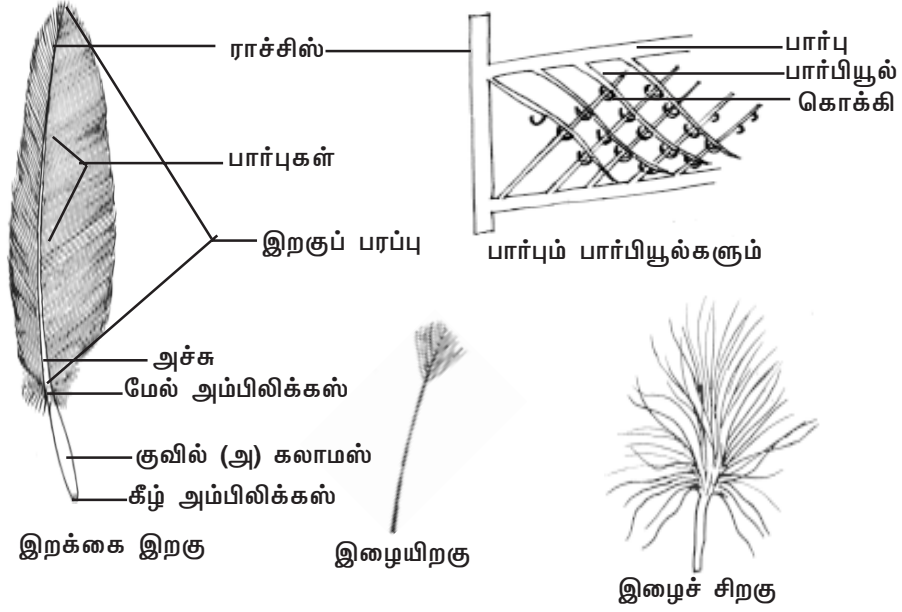
இறகுகள் புறத்தோலின் மாறுபாடுகளாகும். இவை தொடர்ந்து புதுப்பிக்கப்படுகின்றன. மேல்தோலில் குறிப்பிட்ட முறையில் இறகுகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை அமைந்துள்ள கோட்டிற்கு டெரிலே(pterylae) என்று பெயர். இடைவெளிப்பகுதிகளுக்கு ஏஃரியா(apteria) என்று பெயர்.

உடலில் 3 வகை இறகுகள் உண்டு. அவை இறக்கை இறகுகள், உருவ இறகுகள், இழை இறகுகள் ஆகும்.

இறக்கை இறகு (Quill feather)

இதன் மையத்தில் ஓர் அச்சப்பகுதியுள்ளது. இதன் மேல் பகுதிக்கு ராக்கிஸ்(rachis) என்றும் கீழ் பகுதிக்கு குவில் அல்லது கலாமஸ்(quill or calamus) என்றும் பெயர். குவில் பகுதியின் கீழ்ப்புறத்தில் கீழ் அம்பிலிக்கஸ் (inferior umbilicus) எனும் துளையுள்ளது. இதன்வழியாக இறகுகளுக்கான இரத்தக் குழல்கள் நுழையும். சற்று மேல்புறத்தில் மேல் அம்பிலிக்கஸ் துளையுள்ளது. இதன் அருகில் மென்மையான இறகுப்பகுதி (aftershaft) உள்ளது. இறகுப் பறப்பு ராக்கிஸில் அமைந்துள்ளது. இதிலுள்ள இணைகளான நீட்சிகளுக்கு இழைகள் அல்லது பார்புகள் (barbs) என்று பெயர். இழைகளே இறகுப் பரப்பை

அமைக்கின்றன. இழைகளின் இருபுறத்திலும் பார்பியூல் (barbules) எனும் நுண்ணிழைகளும் அவற்றை ஒன்றுடனொன்று பொறுத்தும் கொக்கிகளும் உள்ளன.



படம். 1.3.14. புறா - இறகு வகைகள்

இறக்கையில் 23 இறக்கை இறகுகள் உள்ளன. இதில் மேல்கையில் இணைந்துள்ள 11 இறகுகள் முதல் நிலை இறகுகள் எனப்படும். நடுக்கையில் உள்ள 12 இறகுகள் இரண்டாம் நிலை இறகுகளாகும். வால் பகுதியில் 12 இறகுகள் உண்டு. இவை விசிறி வடிவில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

உருவ இறகுகள் சற்று சிறியவை, மென்மையானவை. இவற்றின் நுண்ணிழைகளில் பொறுத்தும் கொக்கிகள் இல்லை. இவை உடலின் வெப்பத்தைப் பாதுகாக்கும். இழை இறகுகள் மிக மென்மையானவை. நுண் இழைகள் இல்லை.

அகச் சட்டகம்

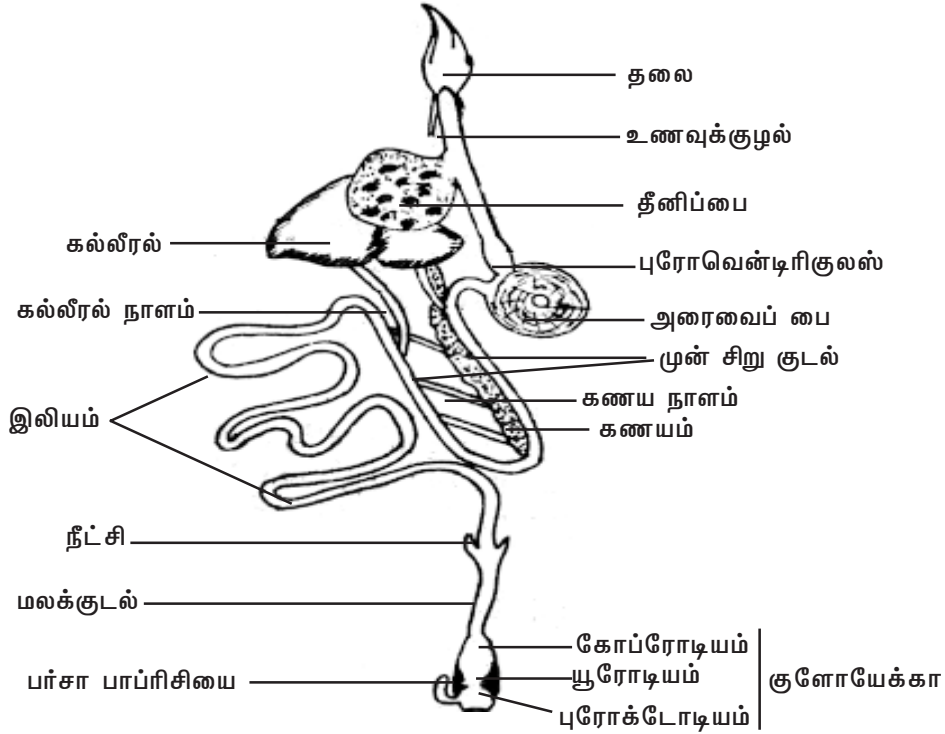
பறவைகளின் அகச் சட்டகம் குறைந்த எடையுடன் வலுவானது. எலும்புகளினுள் மஜ்ஜை இல்லை. அவை காற்றால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. எனவே இவற்றிற்கு 'காற்றெலும்புகள்' என்று பெயர். பல எலும்புகள் இணைந்துள்ளதால் எலும்புகளின் எண்ணிக்கை குறைவாகவேயுள்ளது. எலும்புகளின் ஒருங்கிணைவு சட்டகத்திற்கு வலுவூட்டுகிறது.

பறத்தல் தசைகள்

பல இணைத் தசைகள் இறக்கைகளுடன் இணைந்து உதவுகின்றன. பெக்டோராலிஸ் மேஜர் (Pectoralis major) இவை பெரும் மார்புத் தசைகளாகும். உடல் எடையில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு உடையவை. இவற்றின் இயக்கத்தால் பறத்தலின்போது இறக்கைகளின் கீழிறக்கம் ஏற்படும். பெக்டோராலிஸ் மைனர் (Pectoralis minor) இவை சற்று நீளமான சிறிய தசைகளாகும். இவைகளின் இயக்கத்தால் பறத்தலின்போது இறக்கைகளின் மேலேற்றம் ஏற்படும். கோரக்கோபிராக்கியாலிஸ் (Coracobrachialis) இச்சிறு தசைகள் இறக்கைகளை கீழிறக்க உதவுகின்றன.

உணவுச் செரிமான உறுப்புகள்

வாயின் தாடைகள் மாறுபட்டு அலகுகளாயுள்ளன. இவ்வமைப்பில் பற்கள் இல்லை. உள் வாயின் தரைப்பகுதியில் இணைந்த குறுகலான முக்கோண வடிவ நாக்கு உண்டு. நாக்கின் மேல் புறத்தில் தடித்த தோலும் சுவை அரும்புகளும் உண்டு. பின்புறமாக உள்வாய் குறுகலடைந்து தொண்டைப் பகுதியாகியுள்ளது. பறவைகளின் வாயில் உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகள் இல்லை. வழுவழப்பான பொருளைச் சுரக்கும் மூன்று சுரப்பிகள் வாயினுள் உள்ளன.



படம். 1.3.15. புறா - செரிமான உறுப்புகள்

உணவுக்குழல் தொண்டைப் பகுதியில் துவங்கும். தொண்டையை அடுத்து நீண்ட உணவுக்குழல் கழுத்துப் பகுதியில் உண்டு. இக்குழல் கீழ்ப்பகுதியில் அகன்று தீனிப்பை தோன்றியுள்ளது. இப்பையின் சுவர் மீள்தன்மையுடையது. இதனுள் கோழைச் சுரப்பிகள் உள்ளன. தீனிப்பையினை அடுத்து இரைப்பை உண்டு. இரைப்பை இரு பகுதிகளாக அமைந்திருக்கும். முன்பகுதி புரோவென்டிரிகுலஸ்(proventriculus) எனப்படும். இதில் சீரண சுரப்பிகள் உள்ளன. இதனையடுத்து அரைவைப்பை உள்ளது. இப்பையின் சுவர் தடித்த தசைச்சுவர் கொண்டது. அதன் உட்கவரில் தடித்த தோல் பகுதியுள்ளது. அரைவைப்பையினுள் சிறு கற்கள் உள்ளன. இவ்வமைப்பு உணவை நன்கு அரைக்க உதவுகிறது. இவ்விதம் இப்பை ஒரு 'அரைவை மில்' போன்று செயல்படுவதைக் காணலாம். அரைவைப்பையினைத் தொடர்ந்து குடல் பகுதியுள்ளது. முன்குடல் பகுதி 'U' வடிவ டியோடினம்(duodenum) ஆகும். வளைந்த பின் குடல்பகுதி இலியம்(ileum) எனப்படும். இலியம் முடிவுப் பகுதியில் பெருங்குடல் அல்லது மலக்குடலாகியுள்ளது. மலக்குடல் பொதுக்கழிவறை துளை வழியே வெளியில் திறந்துள்ளது.

குளோயேக்கா(cloaca) எனும் பொதுக்கழிவறையில் மூன்று சிறிய அறைகளுண்டு. அவை முறையே முன்புற கோப்ரோடியம்(coprodaeum), நடுப்புற யூரோடியம்(urodaeum), கீழ்புற பிராக்டோடியம்(proctodaeum) ஆகும். மலக்குடல் கோப்ரோடியத்தில் திறந்துள்ளது. சிறு நீரக இனப்பெருக்க நாளங்கள் யூரோடியத்தில் முடிவடைந்துள்ளன. பிராக்டோடியத்தின் முதுகு பக்கத்தில் பர்சா பாப்ரிசியை எனும் சுரப்புப்பை உண்டு. பிராக்டோடியம் வெளியில் திறந்துள்ளது.

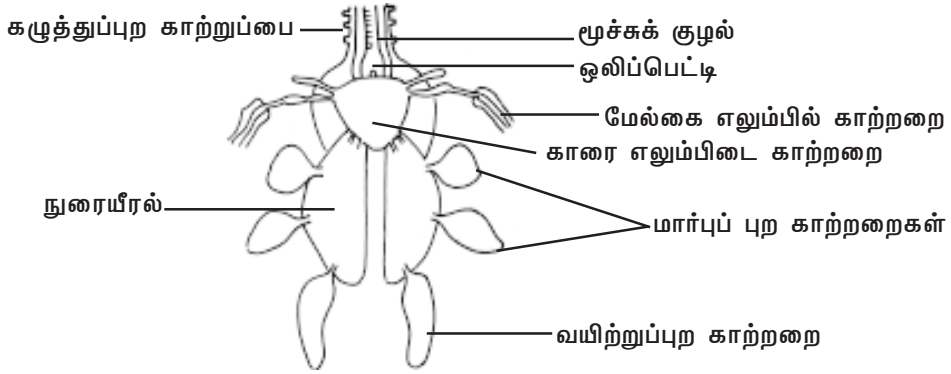
உணவுப் பாதையில் சீரண சுரப்பிகளாக கல்லீரலும் கணையமும் அமைந்துள்ளன. கல்லீரல் இரு கதுப்புகளுடையது. வலது கதுப்பு பெரியது, இடது சிறியது. கல்லீரலில் பித்தநீர்ப்பை இல்லை. கல்லீரலில் தோன்றும் இரு பித்த நாளங்கள் நேரடியாக தனித்தனியே டியோடினத்தில் திறந்துள்ளன. டியோடின வளைவுப் பகுதியில் உள்ள கணையத்தின் நாளங்கள் மூன்றும் டியோடின முடிவுப் பகுதியில் திறந்துள்ளன.

சுவாச உறுப்பமைவு

பறத்தலுக்கு தொடர்ந்து அதிக அளவில் ஆக்ஸிஜன் தேவை. அதனைப் பெற்றிடும் வகையில் சுவாச உறுப்புகள் சிறப்பமைப்பு பெற்றுள்ளன. சுவாச உறுப்புகளாக வெளி நாசித்துளை, தொண்டை, குரல்வளை, சுவாசக்குழல், நுரையீரல் அமைந்துள்ளன.

மேல் அலகின் அடிப்புறத்தில் இரு புற நாசித்துளைகள் உள்ளன. இவை அக நாசித் துளைகளால் தொண்டைப் பகுதியில் திறந்துள்ளன. உள்வாயின் தொடர்ச்சியாக உள்ள கிளாட்டிஸ்(glottis) எனும் பகுதி தொண்டையினுள் திறந்துள்ளது. தொண்டையைத் தொடர்ந்து மூச்சுக்குழல் உள்ளது. உருளை வடிவ மூச்சுக்குழல், கழுத்துப் பகுதியிலுள்ளது. மார்பறையில் மூச்சுக்குழல் குரல் ஒலிப் பெட்டகமாக(syrinx) அகன்றுள்ளது. இதன்பின் இரு மூச்சுக் கிளைக்

குழல்கள் உள்ளன. இவை இரண்டும் இரு நுரையீரல்களினுள் நுழைகின்றன. மூச்சுக்குழல், கிளைக்குழல் ஆகியவற்றின் சுவற்றில் வலுவூட்டும் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் உள்ளன. நுரையீரல்களினுள் மூச்சுக் கிளைக்குழல்கள் அடுத்தடுத்துப் பல நுண்ணிய குழல்களாகியுள்ளன. நுண் குழல்கள் முடிவில் மிக நுண்ணிய காற்றுத் தந்துகிகளாகியுள்ளன.



படம். 1.3.16. புறா - நுரையீரலும் காற்றறைகளும்

நுரையீரல்கள் திடமான கடற்பஞ்சு போன்ற உறுப்புகள். இவை விலா எலும்புகளுடன் ஒட்டியுள்ளன. நுரையீரலிலுள்ள மூச்சுக் கிளைக் குழல்களில் சில எலும்புகளின் காற்றறைகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. நுரையீரல்களுடன் தொடர்புடைய ஒன்பது காற்றுப் பைகளுண்டு. அவை முறையே மைய தோள்பட்டைப் பை, ஓரிணை கழுத்துப் பைகள், ஈரிணை மார்புப் பைகள் மற்றும் ஓரிணை வயிற்றுப் பைகளாகும். காற்றுப் பைகள் உடல் வெப்பத்தை அதிகரித்து உடலின் எடையைக் குறைக்க உதவுகின்றன. இதனால் பறத்தல் எளிதாகிறது.

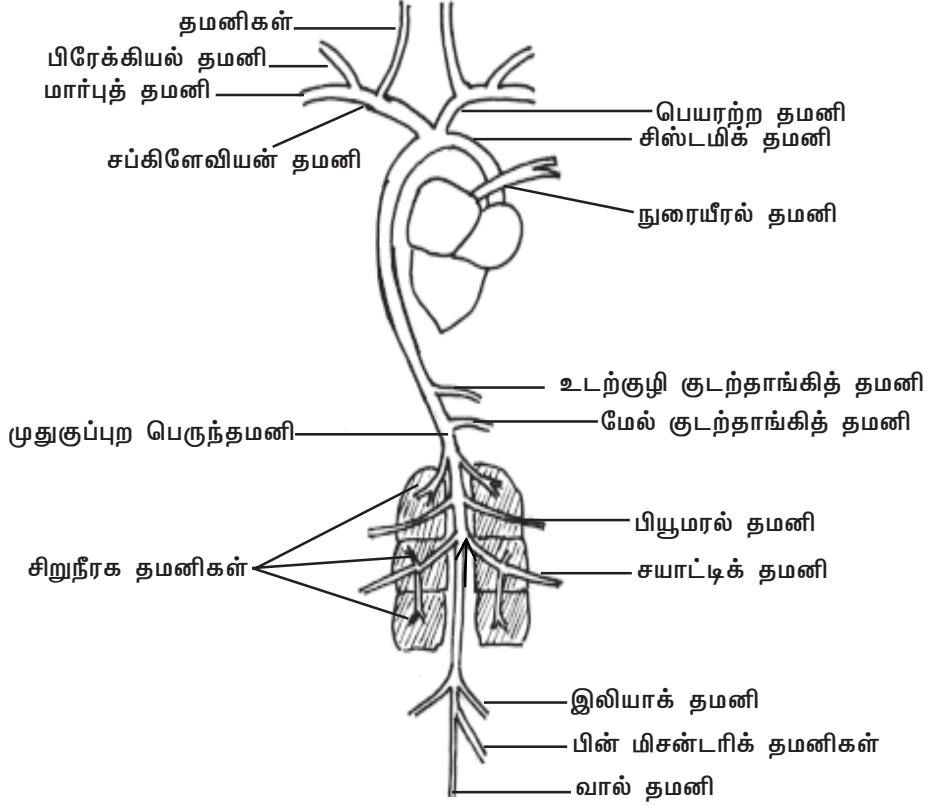
சுவாச முறை

பறவைகளின் வெளி சுவாசம் முயற்சியால் மட்டுமே ஏற்படும். உட்குவாசம் எளியது. தானே நிகழும். பறக்காத வேளைகளில் எலும்பிடைத் தசைகள், வயிற்றுத் தசைகளின் இயக்கத்தால் மார்பெலும்பு சுவாசித்திற்கென உயர்த்தித் தாழ்த்தப்படுகிறது. பறக்கும் வேளையில் இறக்கைகளைத் தாங்கியுள்ள மார்பெலும்புகளை இயக்கவியலாது. இறக்கைகளின் மேல்-கீழ் இயக்கங்களாலும் முதுகெலும்பின் அசைவுகளாலும் பறக்கும் வேளையில் சுவாசம் நிகழும்.

இரத்தச் சுற்று உறுப்பமைவு

புறாவின் இதயத்தில் இரண்டு ஆரிக்கிள்கள், இரண்டு வென்ட்ரிக் கிள்கள் என நான்கு அறைகள் உள்ளன. இதனால் ஆக்ஸிஜன் பெற்ற,

இழந்த இரத்தங்கள் இதயத்தில் கலக்க வாய்ப்பில்லை. இதனால் பறவைகளில் தமனிகள் வழி இரத்த ஓட்டமும் சிரைகள் வழி இரத்த ஓட்டமும் பிரிந்துள்ளன. புறாவின் தமனித்தொகுப்பு:



படம். 1.3.17. புறா - தமனிகள்

இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும் இரத்த நாளங்களின் தொகுப்பு தமனித் தொகுப்பு எனப்படுகிறது. இதயம் சுருங்கி விரிதலால் உருவாகும், உந்து விசையைத் தாங்கும் பொருட்டு தமனிகள் தசைகளைக்கொண்டு உறுதியாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும் தமனிகளில் மிக முக்கியமானவை நூரையீரல் தமனி மற்றும் சிஸ்டமிக் தமனி ஆவன. வலது வென்ட்ரிகிளிலிருந்து நூரையீரல் தமனி வெளியேறி இரண்டாகப் பிரிந்து இரு நூரையீரல்களுக்கும் செல்கிறது. நூரையீரல்களில் இரத்தம் ஆக்ஸிகரணம் செய்யப்படுகிறது.

சிஸ்டமிக் தமனி வலது அயொர்ட்டிக் வளைவின் ஒரு பகுதியாக உருவாகிறது. இது இடது வென்ட்ரிகிளிலிருந்து ஆக்ஸிகரணம் செய்யப்பட்ட இரத்தத்துடன் வெளியேறுகிறது. பறவைகளில் இடது அயொர்ட்டிக் வளைவு

காணப்படுவதில்லை. வலது இடது என இரு பெயரிலாத் (innominate) தமனிகள் சிஸ்டெமிக்தமனியிலிருந்து கிளைக்கின்றன. ஒவ்வொரு பெயரிலாத்தமனியும் கரோடிட் மற்றும் சப்கிளேவியன் தமனிகளாப் பிரிகிறது. இருபுறமும் காணப்படும் சப்கிளேவியன் தமனிகள், பிரேக்கியல் மற்றும் மார்புத்தமனிகளாகப் பிரிகின்றன, இத்தமனிகளால் மார்புத் தசைகளுக்கும் பறத்தல் தசைகளுக்கும் இரத்தம் பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது. கரோட்டிட் தமனி தலைப்பகுதிகளுக்கு இரத்தத்தை வழங்குகிறது.

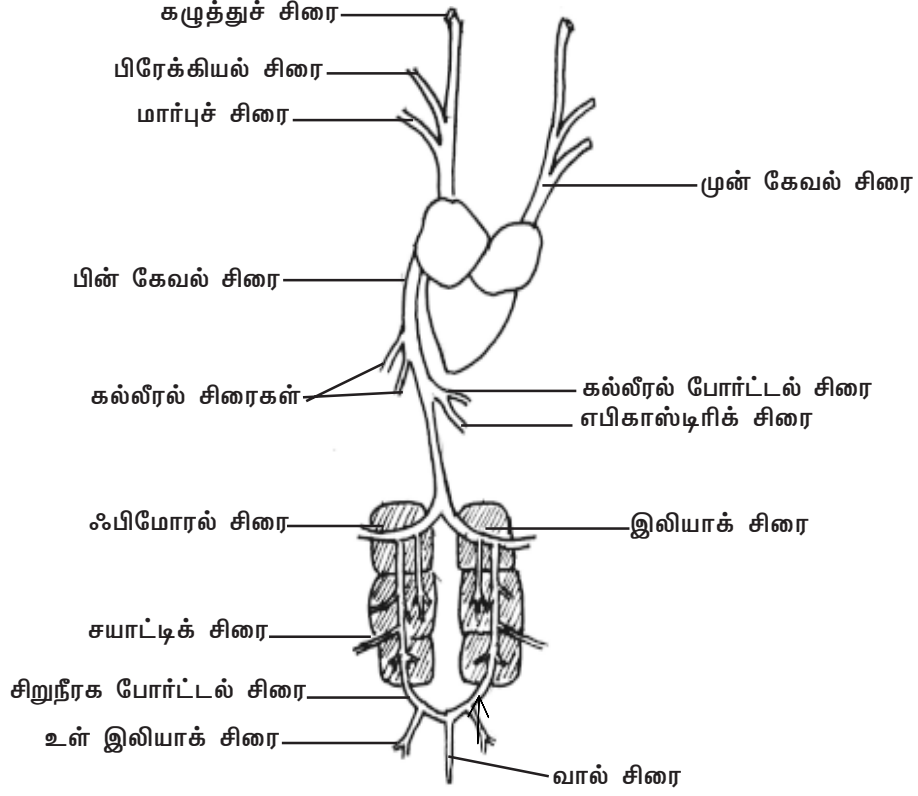
சிஸ்டமிக் தமனி மேலும் கால்புறமாக நீண்டு முதுகுப்புற பெருந்தமனியாகிறது. இந்தத்தமனி வயிற்று உள்ளூறுப்புகளுக்கும் கால்பகுதிகளுக்கும் இரத்தத்தைக்கொடுக்கிறது. இத்தமனியிலிருந்து கிளைக்கும் முக்கிய தமனிகள் பின் வருமாறு.

1. உடற்குழி உடற்தாங்கித் தமனி மற்றும் முன் குடல்தாங்கித் தமனி; இவை உணவுக்குழலுக்கும் மற்ற உள்ளூறுப்பு களுக்கும் இரத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன.
2. சிறுநீரகத்தமனி சிறு நீரகங்களுக்கு வழங்குகிறது.
3. பியூமரல் தமனி இடுப்பு வளையத் தசைகளுக்கும், தொடை வெளிப்பகுதிகளுக்கும் அளிக்கிறது,
4. சயாட்டிக் தமனி தொடை உள் பகுதிகளுக்குத்தருகிறது.
5. இலியாக் தமனி இடுப்புப் பகுதிக்குக் கொடுக்கிறது.
6. பின் மீசன்டரிக் தமனி பின் பக்க உள்ளூறுப்புகளுக்குத்தருகிறது.
7. வால்தமனி வால்பகுதிக்குக் கொடுக்கிறது.

சிரைத் தொகுப்பு:

பல்வேறு உறுப்புகளுக்கு வெளிவரும் சிரைகள் பலவாறாக இணைந்து இரு முன் கேவல்களாகவும் ஒரு பின் கேவலாகவும், வலது ஆரிக்களில் வந்து முடிகின்றன. இவ்வாறாக உடலின் வெவ்வெறு பாகங்களில் சேகரிக்கப்பட்ட இரத்தம் இறுதியில் இவற்றின் வழியாக வலது ஆரிக்கிளை வந்தடைகின்றது.

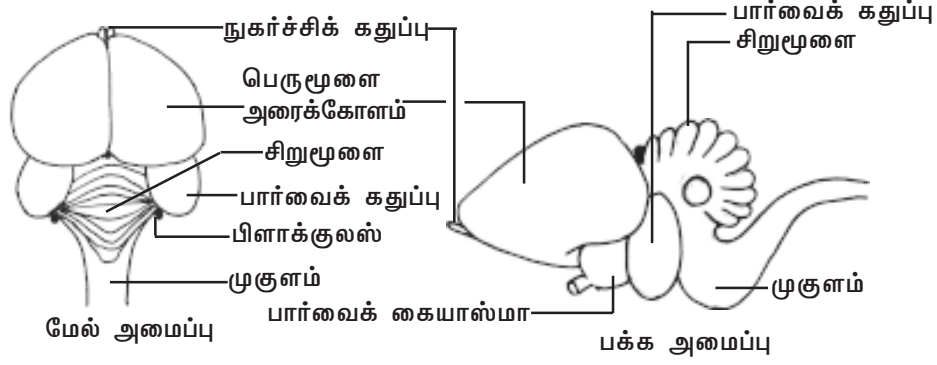
வால் பகுதி இரத்தம் வால் சிரை வழியாக சிறுநீரகப் போர்ட்டல் சிரையில் செலுத்தப்படுகிறது. போர்ட்டல் சிரைகள் ஒவ்வொன்றும் சிறுநீரகங்களை ஊடுருவுச் சென்று ஃபெமரல் சிரையுடன் இணைகின்றன. கால் பகுதிகளிலுள்ள இரத்தம் அப்பகுதியின் சியாடிக் சிரையின் வழியாக சிறுநீரகபோர்ட்டல் சிரையில் இணைக்கப்படுகிறது. சிறுநீரகப்போர்ட்டல் சிரையானது இரு சிறுநீரக சிரைகளை உருவாக்கிறது.



படம். 1.3.18. புறா - சிரைகள்

நரம்புத் தொகுதியமைவு

புறாவின் மூளையில் முன்-, இடை-, பின்மூளைகள் என மூன்று பகுதிகள் தெளிவுற உள்ளன. பெரு மூளை அரைக் கோளங்கள் எனிதில் காணக்கூடிய மூளைப் பகுதிகள். இவை பெரிய, கோளவடிவப் பகுதிகள். முன் மூளை நுகர்ச்சிக் கதுப்புகள் மிகச்சிறியவை. செரிபெல்லம்(cerebellum) எனும் சிறுமூளை முன்னோக்கி நீண்டுள்ளதால் டையன்சிஃபலான் (diencephalon) எனும் இடைமூளைப் பகுதி மறைந்துள்ளது. டையன்சிஃபலானின் மேல் புறத்தில் பீனியல் உறுப்பும் அடிப்புறத்தில் கீழ் நீட்சியும் பிட்யூட்டரி சுரப்பியுமாக அமைந்துள்ளன. பார்வைக் கதுப்புகள் மூளையின் பக்கங்களிலுள்ளன. பின் மூளையின் முகுளம் கீழிறங்கி அமைந்துள்ளது.



படம். 1.3.19. புறா - மூளை

உணர் உறுப்புகள்



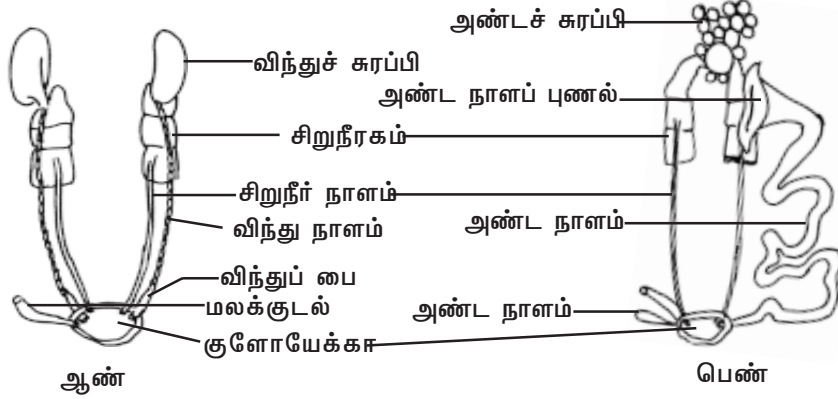
படம். 1.3.20. புறா - கண்

புறாக்களில் நுகர் உணர்வு சிறப்புறவில்லை. வெளிக்காதுகள் இல்லை. செவிப்பறை தோல் பகுதியில் சற்று புதைந்து அமைந்துள்ளது.

புறாவின் கண்கள் பெரியவை. பறத்தலின் போது கண்களைச் சுற்றியுள்ள ஸ்கிளிராட்டிக் தட்டுகளும் கண்களின் மேல் பரவும் நிகட்டிடேட்டிங் படலங்களும் கண்களைப் பாதுகாக்கின்றன. கண் திரவத்தினுள் உள்ள நிறமி நீட்சிக்கு பெக்டன் என்று பெயர். தூரப்பார்வையில் பெக்டன் உதவலாம் எனும் கருத்து உண்டு.

சிறுநீரக இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

புறாவின் கழிவு நீக்கு உறுப்புகள் ஓரிணை சிறுநீரகங்களாகும். இவை சிவந்த, மூன்று கதுப்புகளுடைய உறுப்புகள். சிறுநீர் நாளங்களின் வழியே தனித்தனியாக இரு சிறுநீரகங்களும் யூரோடியத்தில் திறந்துள்ளன. சிறுநீர்ப்பை இல்லை. நைட்ரஜன் கழிவு வெண்மை நிறத்தில் யூரிக் அமிலமாக நீக்கப்படுகிறது.



படம். 1.3.21. புறா - சிறுநீரக, இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

சுய மதிப்பீடு

பகுதி - அ

உரிய பதிலைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

- 2002ம் ஆண்டு ஜோஹன்னஸ்பெர்கில் நடந்த புவி உச்சி மாநாட்டின் அடிப்படைத் தலைப்பு

அ) ஒரே பூமி	ஆ) நமது பொதுவான வருங்காலம்
இ) தொடர்ந்து தாங்கும் பூமி	ஈ) சக்தி தேவை பிரச்சனைகள்
- இனவழித் தொடர்புகளை வகைபாட்டியலில் அறிமுகப்படுத்தியவர்

அ) குவியர்	ஆ) லாமார்க்
இ) சார்ல்ஸ் டார்வின்	ஈ) லின்னயஸ்
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அறிவியலார் ஒரு உயிரியை வேறுபட்ட பெயர்களால் குறிப்பிடுவது

அ) ஒலிவடிவம் ஒத்த சொல்	ஆ) ஒரு பொருட் பன்மொழி
இ) மதிப்புடைய பெயர்	ஈ) பெயரீட்டு முறை
- கீழ் கொடுக்கப்பட்டவைகளில் போலி உடற்குழி கொண்டவை எவை

அ) தட்டைப்புழுக்கள்	ஆ) வளைத் தசைப்புழுக்கள்
இ) மெல்லுடலிகள்	ஈ) உருளைப் புழுக்கள்
- ஐந்து பேரரசு கோட்பாட்டில் இடம் பெயராதவை

அ) பூஞ்சைகள்	ஆ) வைரஸ்கள்
இ) பூக்கும் தாவரங்கள்	ஈ) பாக்கிரியாக்கள்

6. கீழ்க்கொடுக்கப்பட்டவைகளில் இரத்தப் புழு எது
- அ) சிஸ்டோடோமா ஆ) டிசுடோமேலா
 இ) பேசியோலா ஈ) ஆஸ்கேரிஸ்
7. எந்தத் தொகுதியில் முதன்முதலில் தலை உருவாக்கம் நடைபெற்றது.
- அ) கணுக்காலிகள் ஆ) வளைத்தசைப் புழுக்கள்
 இ) மெல்லுடலிகள் ஈ) முட்த்தோலிகள்
8. கீழ்க்காண்பவற்றுள், வளைதசைப் புழுக்களையும், கணுக்காலிகளையும் இணைப்பாலமாகக் கருதப்படுகிறது.
- அ) பூரான் ஆ) கரப்பான் பூச்சி
 இ) பெரிபேட்டஸ் ஈ) சிலந்திகள்
9. முட்த்தோலிகள் கொண்ட சிறப்புப் பண்பு
- அ) கூட்டுக் கண்கள் ஆ) உடற்குழியற்ற அமைப்பு
 இ) இருபடல அமைப்பு ஈ) நீர் இரத்த நாளத் தொகுப்பு
10. மண்டையோடற்ற உயிரி எது
- அ) மீன்கள் ஆ) பறவைகள்
 இ) முதுநாண் உயிரிகள் ஈ) புரோகார்டேட்டுகள்
11. மீன்களில் கண்டங்களின் காணப்படும் உடற் தசைகளை இவ்வாறு அழைக்கலாம்
- அ) மையோடோம்கள் ஆ) மென் தசைகள்
 இ) எலும்புத் தசைகள் ஈ) உள்ளுறுப்புத் தசைகள்
12. கீழ்க்காண்பவைகளில் எவை தோல்வியுற்ற வகையைச் சார்ந்தவை
- அ) இரு வாழ்விகள் ஆ) ஊர்வன
 இ) பாலூட்டிகள் ஈ) மீன்கள்
13. ஆம்னியோட் உயிரிகளில் காணப்படும் பண்பு
- அ) நான்கு கால்கள் ஆ) இரு வாழ்வித்தன்மை
 இ) அண்டப் படலங்கள் ஈ) உருமாற்றம்
14. கீழ்க்காண்பவைகளில் பாலூட்டிகளில் காணப்படாத பண்பு எவை
- அ) உதரவிதானம் ஆ) வலது மகாதமனி வளைவு
 இ) பால் சுரப்பிகள் ஈ) கார்பஸ்கலோசம்

15. பிளாஸ்மோடியத் தொற்றுக் கொண்ட நிலை எது
 அ) கிரிப்டோசொய்ட் ஆ) அமிபுலா
 இ) ஸ்போரோசொய்ட் ஈ) மீரோசொய்ட்
16. மண்புழுவில் கிளைடெல்லம் பகுதி அமைந்துள்ள கண்டங்கள்
 அ) 5 முதல் 10 ஆ) 14 முதல் 17
 இ) 13 முதல் 18 ஈ) 20 முதல் 25
17. மண்புழுவின் மேற்புற குடற் சுவரில் காணப்படும் தசையாலான மடிப்பு
 அ) உதரவிதானம் ஆ) டைஃப்லோசோல்
 இ) மையோடோம் ஈ) ஒமட்டிடயம்
18. மண்புழுக்களின் குடற்சுவர்ப் பகுதியில் காணப்படும் க்ளோரோகோஜன் செல்களின் பணி
 அ) செரித்தல் ஆ) சுழற்சி
 இ) கழிவு நீக்கம் ஈ) இனப்பெருக்கம்
19. யுரோபிஜியல் சுரப்பி, புறாக்களின் _____ பகுதியில் காணப்படுகிறது.
 அ) வாலின் தோற்றம் ஆ) உணவுக்குழல்
 இ) மூளை ஈ) இனப்பெருக்க மண்டலம்
20. பறவைகளின் துளை கொண்ட எலும்புகள்
 அ) நுமேடிக் ஆ) கூட்டு எலும்புகள்
 இ) மண்டையோட்டு எலும்புகள் ஈ) வளை எலும்புகள்
21. எண்ணிக்கை வகைபாட்டு முறையை உருவாக்கியவர்
 அ) குவியர் ஆ) மைக்கேல் ஆடம்சன்
 இ) லாமார்க் ஈ) சார்லஸ் டார்வின்
22. வகுப்பு : ரைசோபோடா உள்ளடக்கும் உயிரிகள்
 அ) போலிக்கால்களுடைய ஒரு செல் உயிரி
 ஆ) கணுக்கால்களுடைய உயிரினங்கள்
 இ) நுண்மூட்கள்
 ஈ) முன்னங்கால்களுடைய விலங்குகள்
23. மூவடுக்கு உயிரினத்தைத் தேர்ந்தெடு
 அ) ஹைடிரா ஆ) மண்புழு
 இ) அமீபா ஈ) வல்வாக்ஸ்

24. நாடாப்புழுக்களில் கழிவுநீக்கம் நடைபெறும் உறுப்பு
 அ) சுடர்செல்கள் ஆ) நெப்ஃரீடியா
 இ) சிறுநீரகங்கள் ஈ) செவுள்
25. ஒத்த அமைப்புடைய கண்டங்கள் காணப்படுவது
 அ) ஒரு செல் உயிரிகள் ஆ) கணுக்காலிகள்
 இ) வளைதசைப்புழுக்கள் ஈ) மெல்லுடலிகள்
26. பெரிபேடஸ் இணைக்கும் இரு தொகுதிகள்
 அ) வகைதசைப்புழுக்கள், மெல்லுடலிகள்
 ஆ) கணுக்காலிகள், மெல்லுடலிகள்
 இ) வளைதசைப்புழுக்கள், கணுக்காலிகள்
 ஈ) மெல்லுடலிகள், முட்தோலிகள்
27. நீர்குருதி ஓட்டம் காணப்படும் தொகுதி
 அ) முட்தோலிகள் ஆ) வளைதசைப்புழுக்கள்
 இ) மெல்லுடலிகள் ஈ) உருளைப்புழுக்கள்
28. ஆம்னியோட்டுகளின் சிறுநீரகத்தின் வகை
 அ) மெட்டாநெஃப்ரிக் ஆ) மீசோநெஃப்ரிக்
 இ) ஏநெஃப்ரிக் ஈ) புரோநெஃப்ரிக்
29. குட்டி ஈனுபவை உள்ள தொகுதி
 அ) மீன்கள் ஆ) பாலூட்டிகள்
 இ) முதுகுநாணுள்ளவை ஈ) முதுகெலும்பிகள்
30. காலில்லா இருவாழ்விகள்
 அ) தவளைகள் ஆ) தேரைகள்
 இ) சலமாண்டர்கள் ஈ) சிசிலியன்கள்

பகுதி - ஆ

மிகச்சிறிய விடையளி

1. 'உயிர்க்கோளம்' வரையறு?
2. உயிர் வகைபாட்டியலில் தந்தை என்று 'அரிஸ்டாட்டில்' அழைக்கப்பட காரணம் யாது?
3. உயிர் வகைபாட்டியலின் பண்புகள் யாவை?
4. மூவடுக்கு உயிரிகள் என்றால் என்ன?

5. நிமெடோசிஸ்டுகள் கொட்டும் செல்கள் என்றழைக்கப்பட காரணம் யாது?
6. 'ட்ரோகோஃபோர்' என்றால் என்ன?
7. அம்னியோட்டுகள் என்றால் என்ன?
8. 'மேன்மையுற்ற ஊர்வன' என பறவைகள் அழைக்கப்பட காரணம் யாது?
9. பாலூட்டிகளின் வகைகள் யாவை?
10. பிரைமேட்டுகளின் ஏதாவது ஒரு பண்பினைக் குறிப்பிடுக?
11. 'கிரிப்டோ சோவாய்டுகள்' என்றால் என்ன?
12. 'நகரும் கருமுட்டை' என்றால் என்ன?
13. பெரிஃபையான் மலேரியா என்றால் என்ன?
14. 'பக்கவாட்டு இதயங்கள்' என்றால் என்ன?
15. 'பெக்டன்' என்றால் என்ன?
16. வகைப்பாட்டியல் - வரையறு.
17. தொகுப்பு என்றால் என்ன?
18. முதலைகளை ஊர்வன இனமாகக் கருத இரு காரணங்களைக் குறிப்பிடுக.
19. குழியுடலிகளின் இருவித வாழ்நிலைகளை குறிப்பிடுக.
20. ஈரடுக்கு உயிரி என்றால் என்ன? உதாரணம் கொடு.
21. ஸ்கோலெக்ஸ் அமைப்பு பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
22. மண்புழுவில் காணப்படும் நுண்மூட்கள் வகைகளைக் குறிப்பிடு.
23. மண்புழுக்களின் மூன்றுவகை நெஃப்ரீடியாக்களைக் குறிப்பிடு.
24. குளோரோகோஜன் செல்கள் என்றால் என்ன?
25. 'குவில்' இறகு பற்றி குறிப்பு வரைக.
26. 'சிரின்க்ஸ்' என்றால் என்ன?
27. பறக்கும் தசைகள் யாவை?

பகுதி - இ

1. இந்தியாவின் பல்லுயிரிப் பண்பினை விளக்குக?
2. 'சிறப்பினம் இனம்' பற்றிய வெவ்வேறு கோட்பாடுகளைக் குறிப்பிடுக?
3. விலங்கினப் பெயரிடுதலின் அடிப்படை விதிகளை எழுதுக?
4. 'ஓத்த இன ஒருங்கிணைப்புக் குறியீடு, ஒப்பந்தக் குறியீடு' வேறுபடுத்தி உதாரணத்துடன் விளக்குக?
5. தொகுதி அனலிடா பற்றி குறிப்பு வரைக.
6. புரோகார்டேட்டுகள் பற்றிய சிறு குறிப்பு எழுதுக.

7. 'பிரைமேட்டுகள்' பற்றி விளக்குக.
8. மலேரியாவின் வகைகளைக் குறிப்பிடுக.
9. மண்புழுக்களின் வெளிப்புறத் துளைகள் பற்றிய குறிப்பு எழுதுக.
10. புறாவின் பறக்க உதவும் தசைகள் பற்றிய குறிப்பு வரைக.
11. புறாவின் கழிவுநீக்க அல்லது சிறுநீரக மண்டலம் பற்றி குறிப்பு வரைக.
12. நெஃப்ரீடியத்தின் அமைப்பை விவரி.
13. மண்புழுவின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றத்தினை நேர்த்தியாக வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
14. புறாவின் மூளையின் அமைப்பை விளக்குக.
15. மண்புழுவின் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புத்தொகுப்பினை விளக்குக.

பகுதி - ஈ

விரிவான விடையளி.

1. 'சிறப்பின இனம்' வரையறு? விலங்குகளில் பல்வேறு குழுக்கள் பற்றி எழுதுக.
2. வகைபாட்டியலின் பல்வேறு முறைகளை எழுதுக.
3. முதுகு நாணுள்ளவைகளின் பொதுப்பண்புகள் யாவை?
4. பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி பற்றி எழுதுக.
5. 'கொலம்பா லிவியாவின்' வெளித்தோற்றத்தினை விவரிக்க.
6. மண்புழுக்களில் இனப்பெருக்க மண்டலம் மற்றும் இனப்பெருக்க முறை பற்றி விரிவாக எழுதுக.
7. புறாவின் தமனித் தொகுப்பின் அமைப்பை விவரி.
8. புறாவின் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புத்தொகுப்பின் அமைப்பை விளக்குக.
9. மண்புழுவின் சீரண உறுப்புத் தொகுப்பின் அமைப்பை படத்துடன் விளக்குக.

1. பல்லுயிரியல்பு

நமது புவிக் கோளத்தில் பல வகைப்பட்ட உயிரினங்கள் வாழ்ந்துவருகின்றன. 5 முதல் 30 மில்லியன்வகை உயிரினங்கள் வாழலாம் என கணக்கீடுகள் தெரிவிக்கின்றன. தற்போது ஏறக்குறைய 2.5 மில்லியன் உயிரினங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டு அறிவியல் முறைப்படி பெயரிடப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் 1.5 மில்லியன் உயிரினங்கள் விலங்கு வகை சார்ந்தவைகளாகும். இவ்விலங்குகளில் பூச்சியினங்கள் மட்டுமே 750,000 ஆகும். உலகில் 350,000 தாவரவகைகள் உள்ளன. இவற்றில் பல வகை ஆல்காக்கள், பூஞ்சைகள், மாஸ் வகைகள் மற்றும் உயர் நிலைத் தாவரங்கள் அடங்கும். இனங்கள், சிற்றினங்கள் ஆகியவற்றின் வேறுபாடுகள், மாறுபட்ட வாழ்க்கைச் சூழ்நிலைகள், அவற்றிற்கான வாழ்முறைகள் ஆகியவற்றினையே பல்லுயிரியல்பு (Biodiversity) என்கிறோம்.

இவ்வகையில் மாறுபட்ட தன்மைகளைக் கொண்ட பல உயிரினங்களும் நிலைத்து வாழ்தலை உறுதிசெய்வதற்கு அவை வாழும் இடங்களையும் சுற்றுச் சூழலையும் சீர் கெடாமல் பாதுகாத்தல் வேண்டும். உயிரினங்களனைத்தும் உயிரற்ற இயற்கைச் சூழலை சார்ந்துள்ள முக்கியத்துவத்தினை உணர்த்தும் வகையில் உயிர்க்கோளம் (biosphere) எனும் கருத்துரு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பன்னெடுங் காலமாக இயங்கிவரும் இயல்பு மற்றும் உயிரியத் தன்மைகளைச் சார்ந்த சுற்றுச் சூழல் செயல் திறன் களை உயிர்க்கோளம் எனும் உருவகம் குறிப்பிடும். இத்தகைய சூழல் செயல் திறன் ஒன்றுக்கொன்று சார்புத்தன்மைகளையுடைய பல மென்மையான தொடர்புகளின் ஒட்டு மொத்த வெளிப்பாடாகும். காற்று, நீர், விலங்குகள், தாவரங்கள், நுண்ணியிரிகள், மனிதர்கள் என அனைத்தும் ஒன்றுடனொன்று தொடர்புடன் செயல் புரிந்து உயிரினைத் தாங்கும் சுற்றுச் சூழல் தோன்றியுள்ளது. உயிரிக் கோளத்தினை அதனுடைய நுணுக்கமான செயல் திறன்களுடன் பாதுகாக்க வேண்டியது இன்றைய தேவையாக அமைந்தள்ளது, இத்தகைய பாதகாப்பிற்கென உலக நாடுகள் அனைத்தும் ஒன்று கூடி பல தீர்மானங்களை நிறைவேற்றியுள்ளன.

இதனடிப்படையில் ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் சுற்றுச் சூழல் அமைப்பு மனிதரின் சுற்றுச்சூழல் குறித்த பன்னாட்டு உச்சி மாநாடு ஒன்றினை 1972 ம் ஆண்டு ஸ்டாக் ஹோமில் கூட்டியது. இம்மாநாட்டு

தீர்மானங்களின் அடிப்படையில் 'ஒரே ஒரு பூமி' எனும் சிறப்புத் தொடர் ஏற்படுத்தப்பட்டு பரப்பிவிடப்பட்டது. 1982 ம் ஆண்டு நயிரோபியில் சுற்றுச்சூழல் தொடர்பான ஐ.நா. கருத்தரங்கம் நடைபெற்றது. மீண்டும் 1992 ல் புவி உச்சி மாநாடு எனும் மிகப்பெரிய கருத்தாங்கு ஐ.நா. சபை சார்பில் ரியோ டி ஜெனிரோவில் கூட்டப்பட்டது. அம்மாநாட்டில் நம் அனைவரின் 'எதிர்காலம்' எனும் தலைப்பில் விவாதங்கள் மேற் கொள்ளப்பட்டன. பத்தாண்டுகள் கழித்து மீண்டும் மிகப்பெரிய உலகளவிலான மாநாடு 2002 ம் ஆண்டு ஜோகன்னஸ்பெர்கில் கூட்டப்பட்டது. அனைத்து மாநாடுகளிலும் உயிருலகின் பல்லுயிர்த் தன்மையும் அதனைப் பாதுகாத்தலும் வலியுறுத்தப்பட்டுள்ளன.

இந்தியாவில் பல்லுயிர்த் தன்மை

இந்தியாவில் பலவகைப்பட்ட உயிரினங்கள் உண்டு. உலகில் உள்ள தாவர வகைகளில் 7% ,விலங்குகளில் 6.5% இந்தியாவில் உள்ளன. இங்குள்ள விலங்குகளில் 62%, இங்கு தோன்றி பன்னெடுங்காலமாக வாழ்ந்து வருபவை. உலகில் மிகுந்த பல்லுயிர்த்தன்மை கொண்ட 12 நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்றாக அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளது.

IRC - 1B, 1C, 1D போன்ற செயற்கைக் கோள்களால் அளிக்கப்பட்ட தரவுகளின் அடிப்படையில் 1999 ம் ஆண்டிற்கான தேசிய வனவள அறிக்கை வெளியிடப்பட்டுள்ளது. இதன்படி இந்தியாவின் மொத்த வனப்பரப்பு 637,293 சதுரகிலோ மீட்டர்கள் எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இப்பரப்பானது இந்தியாவின் மொத்தப்புவிப்பரப்பளவில் 19.39% ஆகும். இதில் 64 மில்லியன் ஹெக்டேர்கள் அடங்கியுள்ளன.

இந்தியத் தாவரங்களில் 15,000 பூக்கும் தாவரங்கள் உண்டு. அவற்றில் 1,500 வகைகள் மறைந்து விடும் சூழ்நிலையில் உள்ளன. பாலுட்டிவகை விலங்குகள் 672 இனங்களாக உள்ளன. இவற்றில் 63 வகைகள் அஸ்ஸாம் பகுதியில் வாழ்ந்துவருகின்றன. இந்தியாவில் 1,228 பறவை இனங்கள் உண்டு. இது உலகின் மொத்தப் பறவை எண்ணிக்கையில் 13% ஆகும். இந்தியாவில் 446 வகை ஊர்வன இனங்களும் 204 வகை நீர்நில வாழ்வினங்களும் உள்ளன.

உலகில் பலவகை உயிரினங்கள் உள்ள நிலையில் அவற்றினை அடையாளம் கண்டு கொள்ளும் முறைகள் தேவை. அடையாளம் காண்பது, பெயரிடுவது போன்ற முறைகள் பல ஆண்டுகளாகவே நடைமுறையில் உள்ளன. உரிய வகைபாட்டு முறைகள் இல்லாமல் கணக்கற்ற எண்ணிக்கையில் உள்ள விலங்குகள் தாவரங்களைப் பற்றி உரிய முறையில் அறிந்து கொள்ள இயலாது.

1.1. வகைப்பாட்டு முறைகள்

உயிரினங்களை வகைப்படுத்தும் எண்ணத்தை அரிஸ்டாட்டில் (384 – 322 கி.மு) முதன் முதலாக ஏற்படுத்தினார். விலங்குகளை அவற்றின் வாழ்முறை, செயல்கள், பழக்கங்கள் மற்றும் உடற்பகுதிகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலாம் என அவர் தெரிவித்தார். இதற்கென பூச்சிகள், மீன்கள், பறவைகள், திமிங்கலங்கள் போன்ற விலங்குகளை இவர் கூர்ந்து கவனித்து விவரித்தார். பூச்சியினத்தில் வண்டுகளுக்கான கோலியாப்டிரா, ஈக்களுக்கான டிப்டிரா வரிசைகளைத் தோற்றுவித்தார். இக்காரணங்களால் அவர் உயிரியல் வகைப்பாட்டின் தந்தை எனப்போற்றப்படுகிறார்.

தற்காலத்தில் வகைப்பாட்டியல் பணியினை இங்கிலாந்தின் ஜான் ரே 1627 – 1705 முதலில் துவக்கினார். வகைப்படுத்துதல் தொடர்பான இவரது படைப்பாகிய *Synopsis Methodica Animalium Quadrupedum et Serpentinae Generis* எனும் நூல் 1693ல் வெளியிடப்பட்டது. இவர் விலங்குகளை இரத்தமுடையவை, இரத்தமற்றவை என வகைப்படுத்தினார். மேலும் செவுள்கள், நுரையீரல்கள், வளைநகங்கள், பற்கள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் விலங்குகளை வகைப்படுத்த முயன்றார். தங்களுக்குள் இனப்பெருக்கம் செய்பவை ஓர் இனம் சார்ந்தவை எனும் முறையான விளக்கத்தை முதலில் தெரிவித்தவர் இவர்.

ஸ்வீடன் நாட்டின் கார்ல் லின்னயஸ் (1707–1778) வகைப்பாட்டியலை மேலும் மேம்படுத்தினார். எனவே தான் இவரை ‘வகைப்பாட்டியலின் தந்தை’ என்கிறோம். இவர் 1758ல் தமது புகழ்மிக்க ‘Systema naturae’ (இயற்கையின் வகைப்பாடு) எனும் நூலை வெளியிட்டார். இவர் முதன்முறையாக விலங்கு, தாவர இனங்களின் வகைப்பாட்டில் ‘கீழிறங்கு படிநிலை’ (hierarchy) முறையை தோற்றுவித்தார். விலங்குகளை வகுப்பு, வரிசை, இனம், சிறப்பினம் எனும் படிநிலைகளில் நிலைநிறுத்தினார். விலங்குகள் தாவரங்களுக்கு இவர் ‘இருபெயர்களிடும்’ முறையை ஏற்படுத்தியது முக்கிய நிகழ்வாகும்.

மிக அதிக எண்ணிக்கையில் பண்புகளை கணக்கில் கொண்டு உயிரினங்களை வகைப்படுத்துதல் வேண்டும் என்ற கருத்தினை பிரான்சு நாட்டின் தாவரவியலார் மைக்கேல் ஆடம்சன் (1727–1806) முன்னிலைப்படுத்தினார். இதனால் ‘என்சார்பு வகைப்பாட்டியல்’ உதயமாயிற்று.

லின்னயஸ் தோற்றுவித்த முறையை மேம்படுத்த முயன்றவர்களில் முதன்மையானவர் லாமார்க் (1744–1829) ஆவார். உயிரியல் தொடர்பான தனது

எண்ணங்களை ‘*Histoire Naturelle des Animaux sans Vertebres*’ எனும் தலைப்பில் ஏழு புத்தகங்களாக வெளியிட்டார். விலங்குகளை பரிணாம அடிப்படையில் வகைப்படுத்தினார். விலங்குகளை பரிணாமத் தொடர்பு கொண்டு அவர் தோற்றுவித்த வரைபடம் ஓர் கிளைத்த தாவர அமைப்பை ஒத்திருந்தது. இவ்வகையில் பரிணாமத் தொடர்பு அடிப்படையில் வகைப்படுத்தியது ஓர் புதிய முறையாக அமைந்தது.

வகைபாட்டமைப்பில் படிவங்களாகிய உயிரிகளுக்கும் இடமுண்டு என குவியர் (1769–1832) தெரிவித்தார். இவரது முறையில் விலங்குகள் நான்கு பிரிவுகளாயின. அவை

முதுகெலும்பிகள் – மீன்கள் முதல் பாலூட்டிகள் வரையிலும்.

மொலஸ்கா– மெல்லுடலிகள், பார்னகிள்கள்.

ஆர்டிசுலேட்டா – கிரஸ்டேசியா, பூச்சியினங்கள், சிலந்திப் பூச்சிகள்.

ரேடியேட்டா – முட்தோலிகள், உருளைப் புழுக்கள், குழியுடலிகள்.

சார்லஸ் டார்வினின் ‘*Origin of species*’ (இனமாதல்) எனும் நூல் 1859ல் வெளியிடப்பட்டது. இவரின் பரிணாமக் கருத்துக்கள் நல்ல வரவேற்பைப் பெற்றன. வகைப்பாட்டியலை பரிணாமத்திற்கான சான்றாகக் கருதும் புதிய எண்ணம் தோன்றியது. வகைப்பாட்டியலார் தங்களது பணியின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்தனர். பல சிற்றினங்கள் உருவாகின.

1930களில் நவீன வகைப்பாட்டியல் உருவாகத் துவங்கியது. விலங்கின எண்ணிக்கை (Population) முக்கியத்துவம் பெற்றது. இ. மேயர் (1942) எழுதிய ‘*New Systematics*’ (புதிய வகைப்பாட்டமைவு) வகைபாட்டுத் துறையில் ஓர் மைல் கல்லானது. இனப்பெருக்கத் தொடர்புகள் கொண்ட உயிரினக் கூட்டங்களே இனமெனப்படும் என இவர் தெரிவித்தார். எனவே ‘இனம்’ என்பது ஓர் கூட்டம் என்றானது. இதனால் இயற்கைக் கூட்டங்களின் பண்புகள் வகைபாட்டியலில் முக்கியத்துவம் பெற்றன. மேலும் நடத்தைப் பண்புகள், குரல் ஒலி, சூழ்நிலைகள், மரபுப்பண்புகள், பரவல் தன்மைகள், உடற்செயலியல், உயிர் வேதியியல் போன்றவற்றையும் கருத்தில் கொள்ளுதல் தேவையானது. இவ்விதம் ‘உயிரியல் அடிப்படையில்’ வகைப்பாடு (Biological taxonomy) உருவானது.

1.1.1. தொகுப்புகள், சிறப்பினங்கள் – முன்னுரை.

வகைப்பாட்டியல், தொடர்புத் தொகுப்பமைவு, வகைப்படுத்தும் முறைகள் ஆகியவை பற்றிய தெளிவான வரைமுறைகளை வகைப்பாட்டியலார் உணர்ந்திருத்தல் தேவை. இவை மூன்றும் மாறுபட்ட பொருளுடையவை. ‘*Taxonomy*’ எனும் கிரேக்க மூலச் சொல்லின் அடிப்படையில் வகைப்பாட்டியல் (தொகுப்பியல்), “உயிரினங்களை வகைப்படுத்தும் கொள்கைகளும் முறைகளும் கொண்ட அறிவியல் பிரிவு” எனப்படுகிறது (இ. மேயர், 1966).

இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவு, ஆங்கிலத்தில் ‘Systematics’ எனப்படும். ‘Systema’ என்பதற்கு ‘தொடர்பு அமைவு’ என்ற பொருளுண்டு. எனவே “இயற்கையான பரிணாமத் தொடர்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துதலே இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவு” ஆகும். “உயிரினங்களின் வகைகளையும் மாறுபாடுகளையும் அறிவியல் அடிப்படையில் ஆய்வு செய்து, இனங்களின் உறவுமுறைகளை அறிவதே இனத்தொடர்பு தொகுப்பமைவு” ஆகும் என ஜி.ஜி சிம்சன் (1961) தெரிவித்துள்ளார்.

‘வகைப்படுத்துதல்’ எனும் சொல் வகைபாட்டு முறையை மட்டுமே குறிப்பிடும். இது ஓர் அறிவியல் துறையன்று. “விலங்கினங்களை பல பிரிவுகளாக அமைத்தலே வகைப்படுத்துதல்” என ஜி.ஜி. சிம்சன் தெரிவித்துள்ளார்.

தொகுப்பு அல்லது வகைப்பாட்டு அலகு (Taxon)

குறிப்பிட்ட பண்புகளின் அடிப்படையில் விலங்குகள் பகுக்கப் படுகின்றன. இவ்வகையில் ஏற்படுத்தப்படும் பிரிவுகள் தொகுப்புகள் அல்லது வகைப்பாட்டு அலகுகள் ஆகும். எனவே ஓர் தொகுப்பு என்பது “தனிப்பிரிவாக ஏற்படுத்தும் வகையில் மாறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்ட அமைப்பாகும்”.

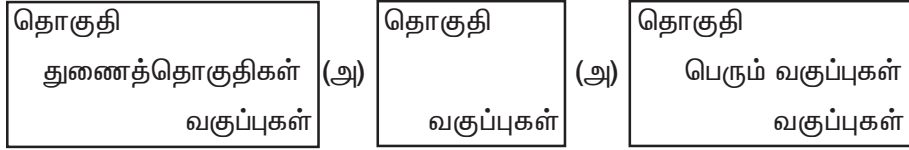
விலங்கியல் வகைப்பாட்டில் தொகுதி, வகுப்பு, வரிசை, குடும்பம், இனம், சிறப்பினம் போன்ற பல தொகுப்புகள் அல்லது அலகுகள் உண்டு. தொகுதி முதல் சிறப்பினம் வரை அமைக்கப்பட்டுள்ள முறை கீழிறங்கு படிநிலை முறை எனப்படும். இதில் ஒவ்வொரு பிரிவும் குறிப்பிட்ட பண்புகளின் அடிப்படையிலானது. இத்தகைய அமைப்பு முறை மனிதரால் ஏற்படுத்தப்பட்டது. எனினும் இயற்கையில் இதற்கு இணையான தொகுப்புகள் உள்ளதைக் காணுதலிலும் வெவ்வேறு தொகுப்புகளில் பொறுத்துதலிலும் தவறுகள் நேரிடலாம்.

‘தொகுதி’ என்பது ஓர் பெரிய தொகுப்பாகும். விலங்குலகம் பல தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு தொகுதியைச் சார்ந்த விலங்கும் குறிப்பிட்ட சில பண்புகளால் முதல் நிலையில் அடையாளம் காணப்படுகிறது.

பண்புகள்	தொகுதி
ஒரு செல் விலங்குகள்	புரோட்டோசோவா
துளை உடலிகள்	பொரிஃபெரா (துளையுடலிகள்)
பொதுவான உடற்-சீரணக் குழி	சீலென்டிரேட்டா (குழியுடலிகள்)
தட்டைப்புழுக்கள்	பிளாட்டிஹெல்மிந்திஸ் (தட்டைப்புழு இனம்)
நூல் போன்ற புழுக்கள்	நிமட்டோடா (உருளைப் புழு இனம்)
கணுக்கால்கள்	ஆர்த்ரோபோடா (கணுக்காலிகள்)
ஒத்த அமைப்புடைய	அன்னலிடா (வளைத்தசையுடலிகள்)
உடற்கண்டங்கள்	

மென்மையான உடல் பரப்பு மொலஸ்கா (மெல்லுடலிகள்)
 உடற்றோலில் முட்கள் எக்கைனோடெர்மேட்டா(முட்தோலிகள்)
 முதுகு நாண் கொண்டவை கார்டேட்டா

ஓர் தொகுதியின் விலங்குகள் வேறுபல பொதுப்பண்புகளையும் பெற்றிருக்கலாம். தொகுதி மேலும் பல தொகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.



படிநிலை அமைப்பில் தொகுதியின் கீழ் வகுப்புகள் உள்ளன. ஓர் வகுப்பில் உள்ள உறுப்பினர்கள் சில குறிப்பிட்ட பண்புகளால் அடையாளம் காணப்படுகின்றனர். இம்முறையில் தொகுதி புரோட்டோசோவாவில் 4 வகுப்புகள் உண்டு.

வகுப்பு ரைசோபோடா சிலியேட்டா ஃப்ளாஜெல்லேட்டா ஸ்போரோசோவா	பண்பு வேர் போன்ற போலிக்கால்கள். சிலியங்களைப் பெற்றிருத்தல். கசையிழை கொண்டவை. ஸ்போர்கள் உடையவை.
---	---

ஓர் வகுப்பு, மீண்டும் பெரும் வரிசைகளாகவோ அல்லது வரிசைகளாகவோ பகுக்கப்படும்.



வரிசைகள் ஓர் குறிப்பிட்ட பண்பால் மாறுபட்டிருக்கும். உதாரணமாக வகுப்பு. பூச்சியினம் 29 வரிசைகளாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வரிசைகள் ஒவ்வொன்றும் ஓர் குறிப்பிட்ட பண்பினால் அடையாளம் காணப்படுகின்றன.

வரிசை	பண்பு	உதாரணம்
ஏடரோ	இறக்கைகளில்லை	லெபிஸ்மா (புத்தகப்பூச்சி)
லெப்பிடோப்டிரா	செதில்களுடைய இறக்கைகள்	வண்ணத்துப்பூச்சி
டிப்டிரா	இரண்டு இறக்கைகள்	கொசுக்கள்
ஹைமினாப்டிரா	மெல்லிய இறக்கைகள்	குளவிகள்

ஓர் வரிசை மீண்டும் பல குடும்பங்களாகப் பகுக்கப்படும்.



ஒவ்வொரு குடும்பமும் பல இனங்களை உள்ளடக்கியது. இனம், மீண்டும் பல சிறப்பினங்களாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளது.

இத்தகைய படிநிலை அமைப்பில் சிறப்பினங்கள் முக்கிய தொகுப்புகளாகும். சிறப்பினம் ஓர் இயற்கை அமைப்பாகும். பிற தொகுப்புகள் அனைத்தும் மாறுதல்களுக்குரியவை. சிறப்பினம் ஓர் நிலையான அமைப்பாகும். பரிணாம மாறுதல்கள் சிறப்பினங்களின் நிலையில் தான் நேரிடும். எனவே சிறப்பினம் குறித்த கருத்துக்கள் உயிரியல் முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளன.

சிறப்பினக் கருத்துப் படிவங்கள்

துவக்கத்தில் சிறப்பினம் என்பது ஒத்த பண்புகளையும் அமைப்பினையும் கொண்ட விலங்கினங்கள் என கொள்ளப்பட்டது. தற்காலத்தில் சிறப்பினம் குறித்த, மூன்று முக்கிய கருத்துப் படிவங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன.

1. வகைசார்ந்த சிறப்பினம் :- இக்கருத்து அரிஸ்டாட்டிலின் 'அவசியப் பண்புகள் கொண்டவை' எனும் கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது. இதன்படி ஓர் சிறப்பினம் அதன் புற அமைப்பில் பெற்றுள்ள அவசியப் பண்புகளால் அடையாளம் காணப்படுகிறது எனலாம்.

2. பெயர் சார்ந்த சிறப்பினம் :- இக்கருத்தின்படி ஓர் சிறப்பினம் மனிதரது எண்ணத்தால் ஏற்படுத்தப்பட்டு பெயரிடப்பட்டுள்ளது. மேலும் இயற்கையில் 'சிறப்பினங்கள்' எனும் தொகுப்பு தோன்றுவதில்லை. தனி உயிரிகளே உருவாகின்றன. எனவே ஓர் சிறப்பினம் நமது எண்ணம் சார்ந்த அமைப்பாகக் கொள்ளப்படுகிறது.

3. உயிரியல் சிறப்பினம் :- இக்கருத்தின்படி இயற்கையில் தங்களுக்குள் இனப்பெருக்கம் செய்துகொண்டு பிற விலங்குகளிலிருந்து இனப்பெருக்கத் தனிமையைப் பெற்ற ஓர் கூட்டமே இனம் எனப்படுகிறது.

1.1.2. வகைபாட்டு முறைகள்

எண்ணிக்கை வகைபாடு - ஃபெனடிக் முறை

இம்முறையில் ஓர் தொகுப்பு அல்லது வகைபாட்டு அலகு என்பது 'ஓர் கூட்டம்' எனக்கருத்தில் கொள்ளப்படுகிறது. ஒட்டுமொத்த ஒற்றுமைகளின் அடிப்படையில் இனங்கள் அடையாளம் காணப்படுகின்றன. இதற்கென கணக்கிலெடுக்கும் கூட்டத்தின் அலகு O T U (Operational taxonomic units) எனப்படுகிறது.

இவ்வகை அடையாளம் காணுதலில் தொகுப்புகளுக்கு இடையில் உள்ள ஒற்றுமைகளும் வேற்றுமைகளும் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. இதற்கான அளவுகோல் 0 முதல் 1 வரையிலான குறியீடுகளைக் கொண்டுள்ளது. '1' என்பது முழு அளவிலான ஒற்றுமையையும் '-1' என்பது வேற்றுமைகளையும் குறிப்பிடும். இம்முறையில் மிக அதிக அளவில் 'தரவுகள்' (data) தேவைப்படும். தொடர்புடைய இனங்களின் தரவுகள் புள்ளியியல் முறைகளால் ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன. இதில் கணினிகள் மிகவும் உதவுகின்றன.

1.1.3. செல்லியல் முறை வகைபாடு

ஓர் செல்லின் அனைத்து குரோமோசோம்களையும் அடையாளம் கண்டு அமைப்பை விவரிக்கும் முறைக்கு காரியோடைப்பிங் (Karyotyping) என்று பெயர். இம்முறை வகைபாட்டியலில் உதவுகிறது.

தங்களுக்குள் இனப்பெருக்க கலப்புகள் கொண்ட உயிரினங்களில் ஒரே மாதிரியான குரோமோசோம்களின் அமைப்பு உண்டு. பிற இனங்களுடன் ஒப்பிடுகையில் அமைப்பும் எண்ணிக்கையும் மாறுபடலாம். தலைகீழாதல், இடமாற்றம் போன்ற குரோமோசோம்களின் பிறழ்ச்சிகளைக் காணும் வேளையில் அதன் முந்திய அமைப்பை ஊகித்து அறியலாம்.

1.1.4. வேதிய முறை வகைபாடு

இம்முறையில் என்சைம்களால் தோற்றுவிக்கப்படும் சில மூலக்கூறுகள் உதவுகின்றன. இவ்வகைப்பாட்டில் புரோட்டீன்களை அடையாளம் காண மின்கவர்ச்சிப் பரவல் (Electrophoresis), அமினோ அமிலங்களை அடையாளம் காண்பதற்கு பன்னிற வரைபடமுறை (Chromatography), திசுக்களின் ஐசோஎன்சைம்களை ஒப்பிடுதல் போன்ற முறைகள் உண்டு. உயிரிகளில் குறிப்பிட்ட புற ஹார்மோன்கள் (Pheromones) நிறமிகள், நச்சுக்கள் (Toxins) உண்டு. இவைகளும் ஓர் இனத்தை அடையாளம் காண உதவுகின்றன.

1.1.5. தொல்லுயிரியல் வகைபாட்டு முறை

இம்முறையில் படிவங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டு அவற்றின் வயது தீர்மானிக்கப்படுகிறது. சிறந்த முழு அளவிலான படிவங்கள் கிடைப்பின் அடையாளம் காணுதல் எளிதாகும். பல படிவங்களின் வெட்டுத்தோற்றங்கள் சோதனைச் சாலையில் ஏற்படுத்தி பயன்படுத்துகிறோம்.

படிவங்கள், அவை கிடைத்த இடம், உடன் வாழ்ந்த பிற உயிரிகள் போன்ற பல காரணிகளைக் கொண்டு ஆய்வு செய்யப்படுகின்றன. இம்முறைகளால் ஓர் படிவ உயிரியின் சிறப்பினத்தின் பெயரை தீர்மானம் செய்வது இயலாது. தொகுதி, வகுப்பு, வரிசை போன்ற நிலைகளை வரையறை செய்யலாம்.

1.1.6. பெயரிடும் முறைகள்

அறிவியல் முறையில் பெயரிடுவதால் உயிரிகளை அறிவியலார் எளிதில் அடையாளம் காண இயலும். தற்காலத்திய வகைபாட்டு முறைகள் 1753 ல் வெளியான லின்னயஸின்(Linnaeus) சிஸ்டமா(Systema) முதல் பகுதியின் மூலமாகவே தோன்றின. லின்னயஸின் முறையில் ஓர் உயிரி அதன் இனம், சிறப்பினம் ஆகியவற்றின் பெயர்களால் குறிப்பிடப்படும். இவ்விதம் இரண்டு பெயர்களையும் பயன்படுத்தும் முறைக்கு இருபெயரிடும் முறை என்று பெயர். இம்முறை இன்றுவரை உயிரியலில் நடைமுறையில் உள்ளது.

இவ்விதம் பெயரிடுதலிற்கான பொறுப்பினை பன்னாட்டு பொறுப்பாண்மைக் குழுக்கள் ஏற்றுக் கொண்டுள்ளன. இவ்விதம் உயிரியலில் அறிவியல் முறையில் பெயரிடுவதைக் கண்காணிக்க பல பொறுப்பாண்மைக் குழுக்கள் உண்டு. பன்னாட்டு விலங்கியல் பெயரிடல் முறைச் சட்டங்களுக்கு உட்பட்டே பெயரிட முடியும்(International Code of Zoological Nomenclature, ICZN).

பெயரிடும் முறைகள் 'சட்டங்களாக' தொகுக்கப்பட்டுள்ளன. இச்சட்டங்களை மாற்றும் உரிமை அறிவியல் பேராண்மைக் கழகங்களுக்கே உண்டு.

பெயரிடுவதில் அடிப்படை விதிகள்

1. சூட்டப்படும் பெயர்களுக்கு ஓர் நிலைத்தன்மை தேவை. ஒரு தொகுப்பிற்கு ஓர் நிலையான பெயர் மட்டுமே உண்டு.

2. ஓர் தொகுப்பிற்கு இரு பெயர்கள் இருப்பின் முதலில் வெளியான பெயர் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும். இதற்கு முன்னுரிமை விதி என்று பெயர்.

3. குறிப்பிட்ட வேளையில் ஓர் விலங்கை அறிவியலார் மாறுபட்ட பெயர்களால் குறிப்பிட்டால் அந்நிலைக்கு ஒரு பொருட் பன்மொழி (Synonym) என்று பெயர். இதில் ஒரு பெயர் மட்டுமே ஏற்புடைய பெயராகும். முன்னுரிமை விதி அடிப்படையில் அப்பெயர் தீர்மானிக்கப்படும்.

4. இரு வேறுபட்ட தொகுப்புகளுக்கு ஒரே மாதிரியாக ஒலிக்கும் பெயர்கள் இருப்பின் அவற்றிற்கு ஒலிவடிவம் ஒத்தசொற்கள் (Homonym) என்று பெயர். இவ்விதம் ஒத்த ஒலிவடிவச் சொற்களில் பழைய சொல் முன்னுரிமை பெறும்.

5. அடிப்படை விளக்கத்திற்கென பயன்பட்ட உயிரி முக்கியத்துவம் பெறும். பிற இனங்களை அடையாளம் காண இதுவே அடிப்படையாகும். இதற்கு 'மாதிரிக் கருத்துப் படிவம்' என்று பெயர். இத்தகைய கருத்துப் படிவ அடிப்படையிலேயே இனங்களும் சிறப்பினங்களும் தீர்மானிக்கப்படும்.

6. லின்னயஸ் வெளியிட்ட “Systema Naturae” 10வது பதிப்பு 1758 நூலுக்கு முன்பாக பயன்பட்ட பெயர்கள் உரிமம் பெற்றவையன்று.

7. அறிவியல் பெயர்கள் லத்தீன் மொழியின அல்லது அம்மொழி சார்ந்தவை. பெயர்கள் வலம் சாய்ந்த சிறு எழுத்துக்களாக (*italics*) எழுதப்பட வேண்டும்.

8. இனத்தின் பெயர் (Genus name) ஒரே வார்த்தையாக இருத்தல் வேண்டும். அதன் முதல் எழுத்து பெரியதாக இருக்கும்.

9. சிற்றினத்தின் பெயர் (Species name) தனிப்பெயராகவோ அல்லது கூட்டுப்பெயராகவோ இருக்கலாம். இப்பெயர் சிறிய எழுத்தில் துவங்கும்.

1.1.7. அடையாளக் குறியீடுகள்

விலங்குகளை அடையாளம் காணுதல் வகைப்படுத்தலில் அடிப்படைப் பணியாகும். இதற்கென ஆய்வுக்கட்டுரைகள், நூல்கள், குறியீடுகள், படங்கள், மாதிரிக் கருத்துப் படிவ ஒப்பீடு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தலாம். இவற்றில் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்துதல் பல இடங்களில் வழக்கத்தில் உள்ளது.

குறியீடுகள் புத்தகங்களிலோ அல்லது கணினி மென் பொருளாகவோ அமையலாம். இத்தகைய குறியீடுகளை அமைத்தல் ஓர் வகைபாட்டாளரின் முக்கியப் பணியாகும்.

குறியீடுகள் ‘இது அல்லது அது’ எனும் அடிப்படையில் இரட்டைப் பண்பினதாக அமையும். இதில் பயன்படும் மொழி. ‘தந்தி வரி’ வடிவில் மிகவும் சுருக்கமானது.

குறியீடுகள் ஒத்த இன ஒருங்கிணைப்பு முறையிலோ அல்லது ஒப்பந்த அடிப்படையிலோ(Indented) அமையலாம்.

ஓர் ஒத்த இன ஒருங்கிணைப்பு குறியீட்டில் வலதுபுறம் குறிப்பிட்டுள்ள எண் ஆய்விற்குரிய அடுத்தடுத்த பண்புகளைக் குறிப்பிடும்.

ஒப்பந்தக் குறியீட்டில் அடையாளம் காண்பதற்கென வரிசையாக பல பண்புகள் குறிப்பிட்டுள்ளன.

பின்வரும் உதாரணம் தமிழ் நாட்டிலுள்ள நான்கு வகை தவளை இனங்களாகிய *Rana hexadactyla*, *R. tigrina*, *R. cyanophlectics* and *R. limnochoris*.

ஒத்த இன ஒருங்கிணைப்புக் குறியீடு (இனம்: *Rana*)

(1) பெரிய உடல், உடல் நீளம் 100 – 200 மிமீ3

(1) சிறிய உடல், உடல் நீளம் 100 மிமீ2

- (2) கூர்ந்த முன் முனை **R. limnochoris**
 (2) அகன்று கூர்ந்த முன் முனை **R. hexadactyla**
 (3) 4 வது கால் விரல் நீளமானது **R. tigrina**
 (3) 4 வது கால் விரல் இயல்பான நீளமுடையது **R. cyanophlictis**

ஒப்பந்தக் குறியீடு

பெரிய உடல்

வழவழப்பான மேல் தோல் **R. hexadactyla**

மடிப்புகளுள்ள மேல் தோல் **R. tigrina**

சிறிய உடல்

கூர்மையற்ற முன் முனை **R. cyanophlictis**

கூர்மையான அல்லது உருண்ட முன் முனை **R. limnochoris**

1.2. விலங்கினப் பிரிவுகள்

1.2.1. விலங்குகளைத் தொகுப்பாக்கும் முறைகள்

விலங்குகளை பல முறைகளில் பிரித்துக் காட்டலாம். அனைத்து முறைகளிலும் அடிப்படை விலங்கின தொகுப்புகள் பாதிக்கப்படுவதில்லை. தொகுப்புகள் பல பிரிவுகளின் கீழ் மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன. இம்முறைகள் ஒரே மாதிரியான தொகுப்புகளை அடையாளம் காண உதவலாம்.

I. ஓர் பழைய முறைப்படி விலங்குகளை முதுகெலும்பற்றவை, முதுகெலும்பிகள் எனப் பிரிக்கலாம். இம்முறையினை அரிஸ்டாட்டில் துவக்கினார். இப்பிரிவினையில் புரோகார்டேட்டா எனும் தொகுப்பிற்கு இடமில்லை.

II. ஒரு செல் விலங்குகள், பல செல் விலங்குகள் என விலங்குகளைப் பிரிக்கலாம். புரோட்டோசோவாக்கள் ஒரு செல் விலங்குகளாகும், பல செல் விலங்குகள் மெட்டாசோவாக்கள் எனப்படுகின்றன. இம்முறையில் திசுக்கள் இல்லாத கடற்பஞ்சு உயிரிகளுக்கான இடம் கிடைப்பதில்லை.

III. மற்றொரு முறையில் விலங்குகள் கீழ்க்கண்ட தொகுப்புகளாகின்றன.

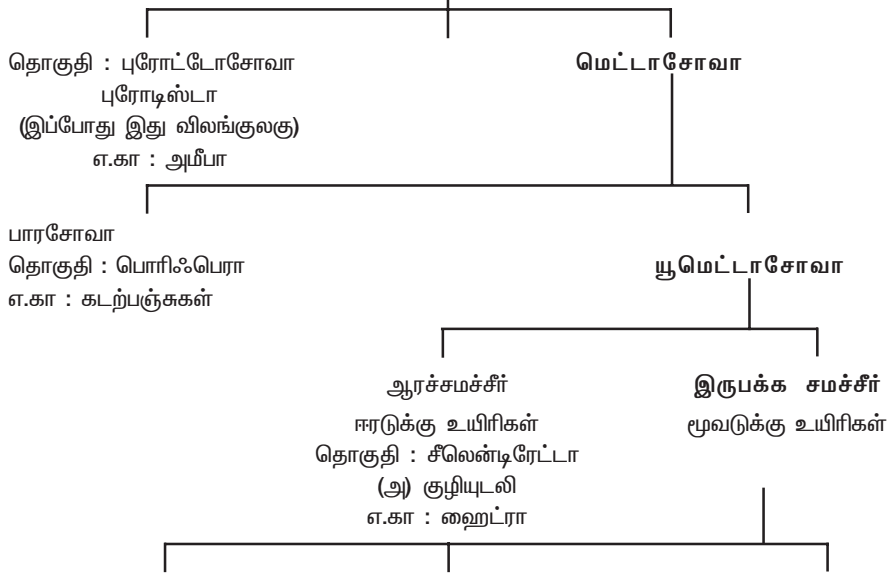
1. புரோட்டோசோவா – ஒரு செல் விலங்குகள்
2. பாரசோவா – திசுக்களில்லாத பல செல் விலங்குகள் (கடற்பஞ்சுகள்)
3. யூமெட்டாசோவா – திசுக்களுள்ள விலங்குகள்

மிகப்பெரிய தொகுப்பாகிய யூமெட்டாசோவா மீண்டும் இரு பிரிவுகளாகிறது.

ஐந்து உயிருலகங்கள்



அனிமாலியா (விலங்குகை)



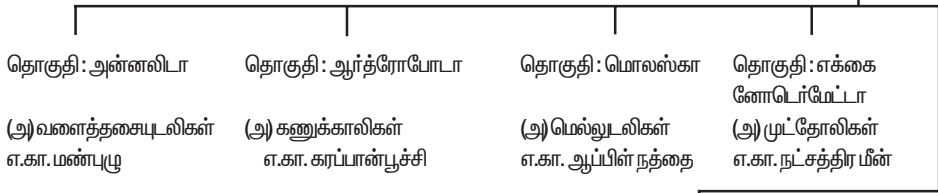
உடற்குழி அற்றது

தொகுதி : பிளாட்டி
ஹெல்மிந்தஸ்
(அ) தட்டைப்புழுவினம்
எ.கா : நாடாப்புழு

பொய் உடற்குழி உயிரிகள்

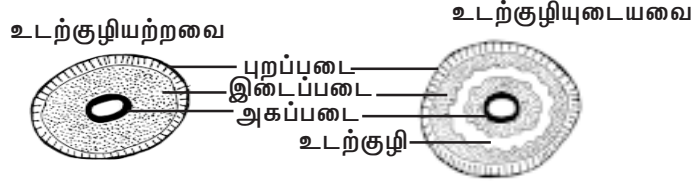
தொகுதி : நிமட்டோடா
(அ) உருளைப்புழுவினம்
எ.கா : அஸ்காரிஸ்

மெய் உடற்குழி உயிரிகள்



கார்டீட்டா
(அ) முதுகுநாணிகள்
எ.கா. எலி

1. ஈரடுக்கு விலங்குகள் - உடல் சுவற்றில் புறப்படை, அகப்படை எனும் இரண்டு அடுக்குகளுடையவை. உதாரணம் உடற்குழியுடையவை.
2. மூவடுக்கு விலங்குகள் - உடல் சுவற்றில் புறப்படை, இடைப்படை, அகப்படை என மூன்று அடுக்குகள் கொண்டவை.



படம். 1.2.1 உடற்குழி

மூவடுக்கு உயிரிகள் உடற்குழி அடிப்படையில் மீண்டும் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படலாம்.

1. உடற்குழியற்றவை - உதாரணம்: தட்டைப்புழுக்கள்
2. பொய்யான உடற்குழியுடையவை - உதாரணம்: உருளைப் புழுக்கள்
3. உடற்குழியுடையவை

IV. ஓர் அண்மைக்கால வகைபாட்டின்படி உயிரிகள் ஐந்து பேரரசுகளாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளன. இப்பிரிவுகளில் ஆல்காக்கள், பூஞ்சைகள், பிற தாவரங்கள் ஆகியன அடங்கியுள்ளன. இதற்கு ஐந்து பேரரசுகளாதல் முறை என்று பெயர்.

1. உயிருலகு : மோனிரா(Monera)

பாக்டீரியங்களும் சையனோபாக்டீரியங்களும் இதிலடங்கும் இவற்றின் சைட்டோபிளாசத்தில் வட்ட வடிவ DNA உண்டு. செல் சுவர் விரைப்பானது.

தொகுதி: சையனோபாக்டீரியா

தொகுதி: பாக்டீரியா

2. உயிருலகு : புரோடோக்டிஸ்டா(Protoctista)

ஒரு செல் யூகேரியோட்டுகள்(Eukaryotes) இப்பிரிவில் அடங்கும் இதில் புரோட்டோசோவா, ஆல்கா என இரு துணைப்பிரிவுகள் உள்ளன.

3. உயிருலகு : பூஞ்சை (Fungi)

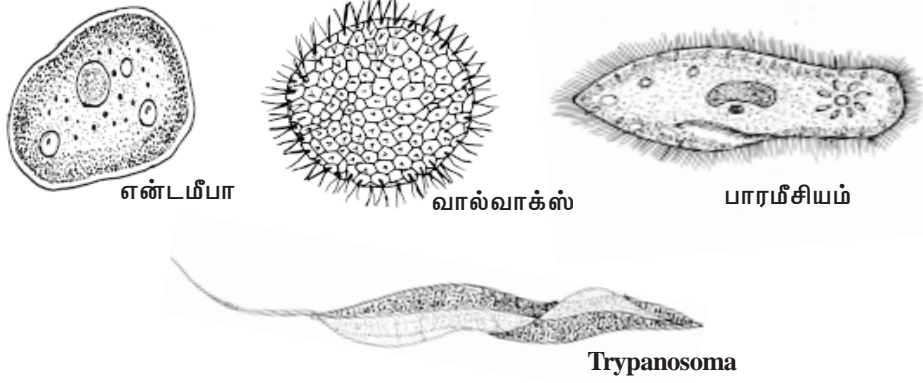
4. உயிருலகு : பிளாண்டே(Plantae) (பசுந்தாவரங்கள்)

5. விலங்குலகு : அனிமாலியா(Animalia) பல செல்களுடைய யூகாரியோடிக் விலங்குகள்.

1.2.2. பெருந்தொகுதிகள்

தொகுதி : புரோட்டோசோவா அல்லது ஒரு செல் உயிரிகள் (Protozoa)

பலவகை நுண்ணிய உயிரிகள் இதிலுள்ளன. இவை அனைத்தும் ஒரு செல் யூகேரியோட்டுகள். இவ்வயிரிகள் போலிக்கால், குறுயிழைகள் அல்லது நீளியிழையினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யலாம்.



படம். 1.2.2 புரோட்டோசோவா உயிரிகள்

உணவூட்டத்தில் தாங்களே உணவுத் தயாரிப்பவைகளாகவோ அல்லது பிறவகை உணவுண்ணிகளாகவோ இருக்கலாம். பால்முறை அல்லது பாலில்லா முறை இனப்பெருக்கம் உடையவை. உதாரணம். அமீபா, பாரமீசியம், பிளாஸ்மோடியம்.

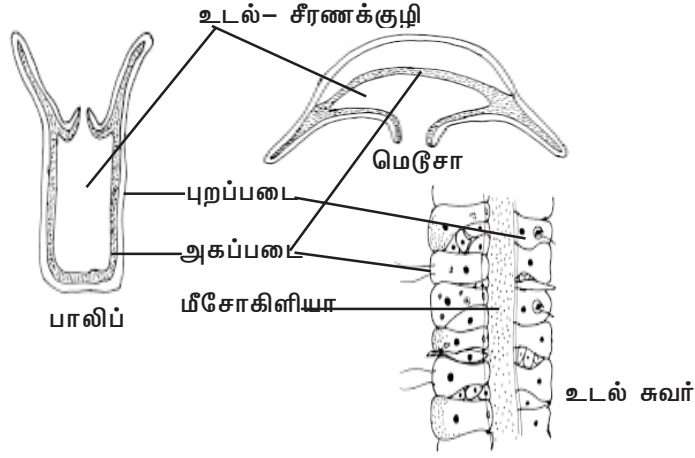
தொகுதி : பொரிஃபெரா அல்லது துளையுடலிகள் (Porifera)

இவை அனைத்தும் நீர்வாழ்வன. இவற்றில் பல செல்கள் இருப்பினும் உடலில் திசுக்களில்லை. இத்தொகுதி சார்ந்த கடற்பஞ்சுகளின் உடலில் பல வகைக் கால்வாய் அமைப்புகள் உண்டு. பால்முறை, பாலில்லா முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் இயல்புடையவை. உதாரணம். கடற்பஞ்சுகள்.



தொகுதி : சீலென்டிரேட்டா அல்லது குழியுடலிகள் (Coelenterata)

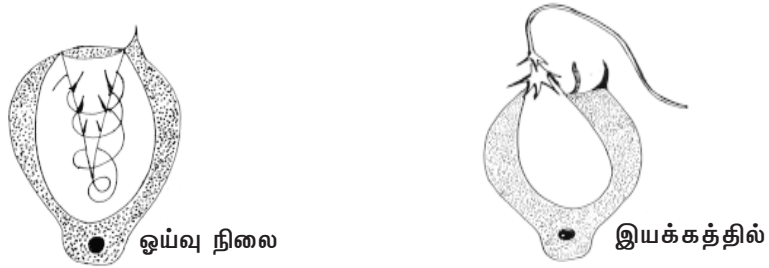
அனைத்துக் குழியுடலிகளும் நீர் வாழ்வன. பெரும்பாலும் கடலில் வாழ்வன. உடல் ஆரச்சமச்சீருடையது. உடல் சுவற்றில் புறப்படை, அகப்படை என இரு அடுக்குகள் உண்டு. இவ்வடுக்குகளினிடையில் மீசோகிளியா எனும் அடர் கூழ்மப்பொருள் உண்டு. இவை ஈரடுக்கு உயிரிகள் என்றும் குறிப்பிடப்படும்.



படம் 1.2.4 குழியுடலி - உடல் சுவர்

பல குழியுடலிகளில் பல்லுருவ அமைப்பு (pdyomorphism) உண்டு. பொதுவாக இவை பாலிப் (polyp), மெடுசா (Medusa) என ஈருருவ அமைப்புடையவை.

புறப்படையில் கொட்டும் செல்கள் அல்லது நிமட்டோசிஸ்டுகள் (Nematocysts) அமைந்துள்ளன. தூண்டுதலால் இவை விரைவில் எதிரிகளின் உடலைக் காயப்படுத்தி நச்சினை செலுத்த இயலும்.



படம். 1.2.5 கொட்டும் செல்

உடல் சுவரில் தசைச் செல்கள், எபித்தீலியத் திசுச் செல்கள், சுரப்பி செல்கள், உணர் செல்கள் என பலவகைச் செல்களுண்டு. இவ்வின உயிரிகள் பால் முறை, பாலில்லா முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்யலாம்.

இத்தொகுதியில் ஹைட்ரோசோவா(Hydrozoa), ஸ்கைபோசோவா (Scyphozoa), ஆந்தோசோவா(Anthozoa) என மூன்று வகுப்புகளுண்டு.

ஹைட்ரோசோவாவில் நிலையான உடல் அமைப்பு பாலிப் ஆகும். மெடுசா அமைப்பு தற்காலிகமானது. (உதாரணம்). ஹைடிரா, ஒபீலியா.



ஆரீலியா



கடல் அனிமோன்



மூளைப் பவளம்

படம். 1.2.6 குழியுடலிகள்

ஸ்கைபோசோவாவில் மெடுசா அமைப்பே நிலையானது. ஆரீலியா போன்ற ஜெல்லி மீன்கள் இவ்வகுப்பில் உள்ளன. இவை கடலின் மேல் மட்டத்தில் மிதப்பவை.

ஆந்தோசோவா உயிரிகள் நிலைத்த பாலிப்புகள். இதில் மெடுசா நிலை தோன்றுவதில்லை. உடலினுள் மிசன்டரிக்கள்(mesenteries) எனும் குடல் தாங்கிகள் உண்டு. (உதாரணம்). கடல் அனிமோன்கள், பவளங்கள்.

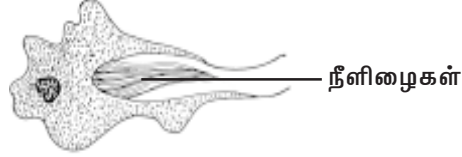
பின்வரும் தொகுதிகளிலுள்ள விலங்குகள் பொதுவாக கீழ்க்கண்ட பண்புகள் உடையவை.

1. அனைத்து விலங்குகளிலும் புறப்படை, இடைப்படை, அகப்படை என உடல் சுவற்றில் மூன்று அடுக்குகள் உள்ளன. எனவே அவற்றிற்கு மூவடுக்கு உயிரிகள் என்று பெயர்.

2. உடல் இருபக்க சமச்சீர் உடையது.

தொகுதி : பிளாட்டிஹெல்மிந்தஸ் அல்லது தட்டைப் புழு இனம். (Platyhelminthes)

தட்டைப் புழுக்கள் இத்தொகுதியில் உள்ளன. இவற்றில் சீலோம் எனும் உடற்குழி இல்லை. உணவுப்பாதை பலவற்றில் இருப்பதில்லை. கழிவு நீக்கமும் ஊடுகலப்பு ஒழுங்குப்பாடும் 'சுடர் செல்'களால் நடைபெறும்.

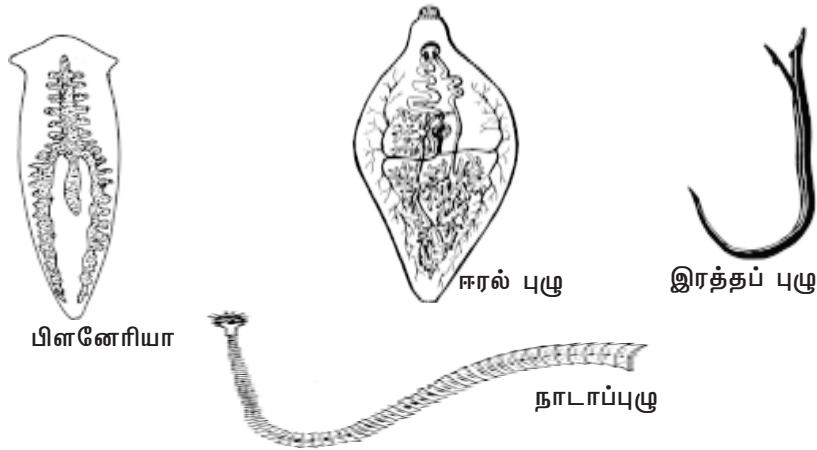


படம். 1.2.7 ஓர் சுடர் செல்

இவ்வகைப் புழுக்கள் பெரும்பாலும் இருபாலின. ஒரே புழுவில் ஆண், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இருக்கும். இவை பொதுவாக ஒட்டுண்ணிப் புழுக்கள். இத்தொகுதியில் மூன்று வகுப்புகள் உண்டு.

வகுப்பு 1. டர்பெல்லேரியா(Turbellaria). இவை தனித்து நீரில் வாழும் தட்டைப்புழுக்கள். இவ்வகுப்பில் உள்ள பிளனேரியா(planaria) மீள்தோன்றல் (regeneration) தன்மையுடையது.

வகுப்பு 2. டிரமட்டோடா(Trematoda). இவை ஒட்டுண்ணிப் புழுக்கள். இவற்றின் உடல் மேல் புறத்தில் கியூட்டிக்கிள்(cuticle) எனும் பாதுகாப்பு உறை உண்டு. விருந்தோம்பியின் உடலினுள் ஒட்டிக்கொள்ள இவை ஒட்டுறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.(உதாரணம்). ஃபாசியோலா அல்லது ஈரல் புழு(Fasciola), சிஸ்டோசோமா அல்லது இரத்தப் புழு(Schistosoma).



படம். 1.2.8 தட்டைப்புழுயினப் புழுக்கள்

வகுப்பு 3. செஸ்டோடா(Cestoda). நாடாப்புழுக்கள் இவ்வகுப்பைச் சார்ந்தவை. இவை அக ஒட்டுண்ணிகள். இவற்றின் வாழ்க்கை வரலாறு சற்று சிக்கலானது. இப்புழுக்களின் வாழ்வில் இரண்டு ஒட்டுண்ணிகள் உண்டு.

இவற்றின் உடலமைப்பு முழுவதும் ஒட்டுண்ணி வாழ்விற்கு உரியது. உணவுக்குழல், வாய் போன்றவை இல்லை. உடல் சுவரின் வழியாக உணவை உறிஞ்சக் கூடியவை. தலைப்பகுதி ஸ்கோலெக்ஸ்(Scolex) எனப்படும். இப்பகுதியில் வளைய வடிவில் கொக்கிகள் உண்டு. ஒட்டுறுப்புகளும் உண்டு. உடலில் உள்ள பல கண்டங்கள் புரோகிளாட்டிட்ஸ்(Proglottids) என்று பெயர். (உதாரணம்). கால்நடைகளின் நாடாப்புழுக்கள்.

தொகுதி : நிமட்டோடா அல்லது உருளைப்புழு இனம் (Nematoda)

இவை உருளைப் புழுக்கள் எனப்படுகின்றன. உடல் குறுகியும் இரு முனைகள் கூர்மையாகவும் உள்ள புழுக்கள் இவை. உடல் கண்டங்கள் இல்லை. உடலின் மேல்புறத்தில் கியூட்டிக்கிள் உறை உள்ளது. இவை பொய்யான உடற்குழி உடையவை. உணவுக்குழல் ஓர் நீண்ட குழாய் அமைப்புடையது. இவை பால்முறை இனப்பெருக்கம் உடையவை. ஆண், பெண் உயிரிகள் தனித்தனியே உண்டு. தோட்டத்து மண்ணிலும் இப்புழுக்கள் வாழலாம். மற்றவை அனைத்தும் ஒட்டுண்ணிப் புழுக்கள் ஆகும்.(உதாரணம்). ஆஸ்காரிஸ் லும்பிரிக்காயிடீஸ் (*Ascaris lumbricoides*).



படம். 1.2.9 அஸ்காரிஸ்

இதற்கு மேல் வரும் தொகுதிகளில் கீழ்க்கண்ட பொதுப்பண்புகள் உள்ளன.

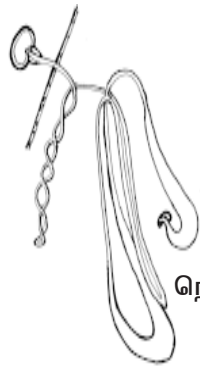
1. இடைப்படையில் உள்ள குழிவிற்கு சீலோம் அல்லது உடற்குழி (Coelom) என்று பெயர்.

2. உடல் பல கண்டங்களைக் கொண்டது. இவை தனித்த அமைப்புகளுடையவை. இப்பண்பிற்கு மெட்டாமெரிசம் அல்லது மெட்டாமெரிச கண்டமாதல் என்று பெயர். இவைகள் இரத்த சுற்று அமைப்புடையவை.

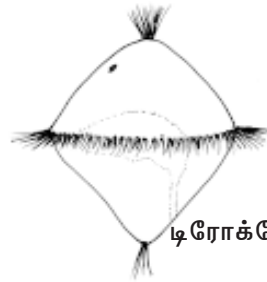
தொகுதி : அன்னலிடா அல்லது வளைத்தசையுடலிகள்(Annelida)

இவை புழு அமைப்புடைய விலங்குகள். உடற்கண்டங்கள் பல வளையங்களாக அமைந்திருக்கும். உட்புறமாக உடற்கண்டங்கள் செப்டா(Septa) எனும் இடைச்சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. உடலின் மேல்புறத்தில் கியூட்டிக்கிள்

(Cuticle)எனும் உறை உண்டு. கழிவு நீக்கமும் ஊடு கலப்பு ஒழுங்குபாடும் நெஃப்ரீடியங்களின்(nephridia) உதவியால் நிகழும். இவற்றில் ஓர் மைய நரம்பு மண்டலம் உண்டு. தலைப்புறத்தில் நரம்பணுத்திரர்கள்(ganglia) மூளையாக அமைந்துள்ளன. நரம்பு வடம் அடிப்புறத்திலுள்ளது(Ventral). முதன் முறையாக தெளிவான, மாறுபட்ட தலைப்பகுதி தோன்றியுள்ளது. இப்பண்பினை தலையாக்கம்(cephalization) எனலாம். இவை இருபாலின. இவற்றின் லார்வாக்களுக்கு டிரோக்கோபோர்(Trochophore) என்று பெயர்.



நெஃப்ரீடியம்

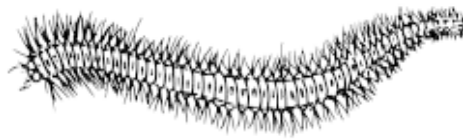


டிரோக்கோபோர் லார்வா

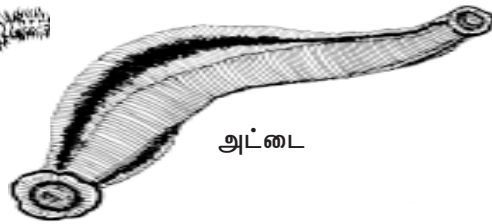
படம். 1.2.10 வளைத்தசையுடலி

இத்தொகுதியில் பாலிகீட்டா(Polychaeta), ஆலிகோகீட்டா (Oligochaeta), ஹிருடினியா (Hirudinea) என மூன்று வகுப்புகள் உண்டு.

பாலிகீட்டுகள் கடல் வாழ் புழுக்களாகும். இவற்றில் தெளிவான தலைப்பகுதியுண்டு. இப்புழுக்களின் பக்கவாட்டில் பக்கக்கால்கள் (Parapodia) அமைந்துள்ளன. (உதாரணம்). நீரிஸ்(Nereis), ஆரினிகோலா(Arenicola).



நீரிஸ்



அட்டை

படம். 1.2.11 வளைத்தசையுடலிகள்

மண்புழுக்கள் வகுப்பு ஆலிகோகீட்டாவில் அடங்கியுள்ளன. வகுப்பு ஹிருடினியாவில் அட்டைகள் அடங்கும். அட்டைகள் இரத்தம் உறிஞ்சும் புற ஒட்டுண்ணிகள். இவற்றின் முன், பின் முனைகளில் ஒட்டுறுப்புகள் உண்டு.

தொகுதி : ஆர்த்ரோபோடா அல்லது கணுக்காலிகள்(Arthropoda)

இத்தொகுதி பல சிறப்புத் தன்மைகளுடையது. இத்தொகுதியின் விலங்குகள் எண்ணிக்கையில் மிக அதிகமுள்ளவை. இவற்றின் உடல் பல கண்டங்களால் ஆனது. உடலின் மேல்புறத்தில் கைட்டினால்(*Chitin*) ஆன பாதுகாப்பு உறை உண்டு. வளர்ச்சியின்போது தோலுரித்தல்(moulting) எனும் நிகழ்ச்சியுண்டு. இவை இணைக்கால்களுடையவை. அக்கால்கள் கணுக்கால்களாகும். தலையில் ஓரிணைக் கூட்டுக்கண்கள் உண்டு. கூட்டுக்கண் பல சிறிய உணர் அமைப்புகளைக் கொண்டது. அவற்றிற்கு ஒமட்டிடயம் (Omatidium) என்று பெயர்.

இவற்றின் உடலில் இரத்தக் குழல்கள் இல்லை. உடற்குழி, ஹீமோலிம்ப் (haemolymph) எனும் திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இதுவே இரத்தமாகும். இத்தகைய உடற்குழி இரத்த உடற்குழியாகும்.

இவை அனைத்தும் ஒரு பாலின பால் அடிப்படையில் ஈரமைப்புகள் உண்டு. இளம் உயிரி பெரும்பாலும் மாற்று இளம் உயிரி அல்லது லார்வா (Larva) எனப்படும். லார்வாக்கள் உருமாற்றத்தால் முதிர்ச்சியடைகின்றன.

இத்தொகுதியில் ஐந்து வகுப்புகளுண்டு.

வகுப்பு. 1 : ஆனிக்கோபோரா(Onychophora)

புழு போன்ற பெரிபாட்டஸ்(Peripattus) உயிரிகள் இவ்வகுப்பில் உள்ளன. இவை வளைத் தசையுடலிகளுக்கும் கணுக்காலிகளுக்கும் இடைப்பட்ட பண்புகள் கொண்டவை. எனவே இவற்றை இரு தொகுதிகளின் இணைப்புப் பாலமாக கருதலாம்.

வகுப்பு. 2 : மிரியபோடா (Myriapoda)



படம்.1.2.12 மிரியபாடுகள்

பூரான், மரவட்டை போன்ற விலங்குகள் இப்பிரிவில் உள்ளன. பூரானின் தலைப்புறத்தில் ஓரிணை நச்சு வளை நகம் உண்டு. ஓரிணைக் கால்களைக் கொண்ட பல உடற்கண்டங்கள் உள்ளன.

வகுப்பு. 3 : பூச்சியினம் (Insecta)

நாம் காணும் பூச்சிகள் அனைத்தும் இப்பிரிவில் உள்ளன. இவற்றின் உடல் தலை, மார்பு, வயிறு, என மூன்று பகுதிகளுடையது. பல பூச்சிகளில் மார்புப் பகுதியில் ஓரிணை இறக்கைகள் உண்டு. டிரக்கியா எனும் நுண் மூச்சுக் குழல்களால் இவை சுவாசிக்கும்.



ஏபிஸ்



தசை வண்டு



டைகர் வண்டு



ஆறு புள்ளி வண்டு



ஆன்ட்லயன்



தொழும் பூச்சி

படம். 1.2.13 பூச்சிகள்

வகுப்பு. 4 : கிரஸ்டேஷியா(crustacea) இரால், நண்டுகள், கல்இரால் போன்ற விலங்குகள் இவ்வகுப்பின் உறுப்பினர்கள். உடலின் மேல்புறத்தில் காரப்பேஸ் எனும் பாதுகாப்பு உறை கொண்டவை.

வகுப்பு. 5 : அராக்னிடா(Arachnida)



உண்ணி



சிலந்திப் பூச்சி

படம். 1.2.14 அராக்னிடுகள்

தேள், சிலந்திப்பூச்சி போன்ற விலங்குகள் இவ்வகுப்பில் உள்ளன. உடலில் தலைமார்பு, வயிறு என இரு பகுதிகளுண்டு. நான்கு இணைக்கால்கள் தலைமார்புடன் பொருந்தியுள்ளன.

தொகுதி : மெல்லுடலிகள் அல்லது மொலஸ்கா (Mollusca)

பலவகை மெல்லுடலிகளுண்டு. விலங்குலகின் சிறப்பினங்களின் எண்ணிக்கையில் இவை இரண்டாவது இடம் வகிக்கின்றன. இவை உடற்கண்டங்களில்லாது மென்மையான உடல் அமைப்பைக் கொண்டவை. உடலில் தலை, பாதம், உள் உறுப்பு தொகுப்பு என மூன்று பகுதிகளுண்டு. உடலின் மேற்புறத்தில் மேன்டில் எனும் மென்போர்வையும் பாதுகாப்பு ஓடும் உண்டு.

மேன்டில் அறையினுள் உள்ள செவுள்களால் அல்லது டிசுனியத்தால் (Ctenidium) சுவாசித்தல் நடைபெறும்.

மெல்லுடலிகளின் லார்வா பொதுவாக டிரோக்கோபோர் லார்வாவாகும் (Trochophore larva).

வகுப்பு 1 : பெலிசிபோடா அல்லது பைவால்வியா (Pelecypoda or Bivalvia)

இவை இரு உடல் ஓடுகளுடைய நீர்வாழ் உயிரிகள். இவை தரை மண்ணில் புதைந்திருக்கும். உடல் பக்கவாட்டில் ஓடுங்கியிருக்கும். (உதாரணம்). மட்டிகள், சிப்பிகள்.

வகுப்பு 2 : காஸ்டிரோபோடா (Gastropoda)

இவை நீர் அல்லது நில வாழ் மெல்லுடலிகள். இவற்றின் உடல் சுருள் வடிவ ஓட்டினுள் உள்ளது. பாதம் அகன்று தட்டையானது. தலைப்பகுதி சிறப்புற்றுள்ளது. தலையில் கண்களும் உணர் நீட்சிகளும் உண்டு. (உதாரணம்). நத்தைகள்.

வகுப்பு 3 : சிபலோபோடா அல்லது தலைக்காலிகள் (Cephalopoda)



நன்னீர் மட்டி



ஆப்பிள் நத்தை



சங்கு



லாலிகோ

படம். 1.2.15 மெல்லுடலிகள்

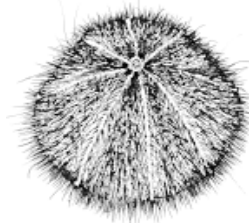
இவை கடலில் வாழ்பவை. நன்கு நீந்துதலுக்கான உடல் அமைப்புடையவை. பாதப்பகுதி 8 - 10 நீண்ட நீட்சிகளாகியுள்ளன. ஓடு வெளிப்புறத்திலோ உள்ளாகவோ அமைந்திருக்கலாம். (உதாரணம்). ஆக்லோபஸ், லாலிகோ, செப்பியா.

தொகுதி: எக்கைனோடெர்மேட்டா அல்லது முட்தோலிகள் (Echinodermata)

இவை முற்றிலும் கடலில் வாழ்வன. இவற்றின் லார்வாக்கள் இருபக்க சமச்சீரும் முதிர் உயிரிகள் ஆரச்சமச்சீரும் கொண்டுள்ளன. வாய்ப்பகுதி அடிப்புறத்திலுள்ளது. இவற்றின் உடலில் குழாய்க் கால்களும் நீர் குருதி ஓட்ட அமைப்பும் உள்ளன. (உதாரணம்). நட்சத்திர மீன்கள், கடல் அர்ச்சின்கள், கடல் வெள்ளரி.



நட்சத்திர மீன்



கடல் அர்ச்சின்

படம். 1.2.16 முட்தோலிகள்

தொகுதி: கார்டேட்டா அல்லது முதுகு நாணிகள் (Chordata)

இத்தொகுதியில் உள்ள விலங்குகளின் உடலில் முதுகு நாண் ஒன்று உண்டு. இத்தன்மை கார்டேட்டா தொகுதியின் சிறப்புப் பண்பாகும்.

முதுகெலும்பிகளும் முதுகு நாணற்ற புரோகார்டேட்டா விலங்குகளும் இப்பிரிவில் உள்ளன.

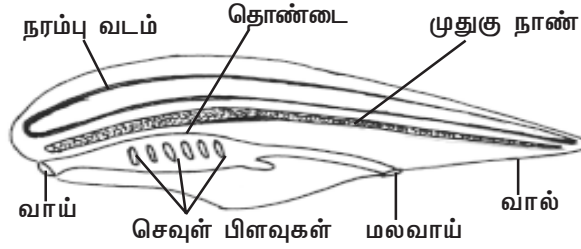
முதுகுநாணிகளில் பல்லுயிர்த் தன்மை

முதுகு நாணிகளில் பலவகை அமைப்புகள், வாழ்முறைகள், உடற்செயல் நிகழ்வுகளுண்டு. 49,000 சிறப்பினங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. பிற தொகுதிகளுடன் ஒப்பிடுகையில் இவற்றின் எண்ணிக்கை குறைவு. இருப்பினும் உடல் அளவால் இவை ஈடுகட்டியுள்ளன. குறிப்பாக முதுகெலும்பிகள் மிகப்பெரியவை. சில திமிங்கலங்கள் 35 மீட்டர்கள் நீளமும் 120 டன்கள் எடையும் உடையவை. நீலத்திமிங்கலங்கள் (Blue whale) எனும் திமிங்கலங்களே உலகின் பெரிய விலங்குகள் ஆகும். 10 மிமீ நீளமுடைய பிலிப்பைன் கோபி மீன்கள் (Philippine goby) உலகின் மிகச்சிறிய முதுகெலும்பிகள் ஆகும்.

முதுகுநாணிகள் பல்வேறு இயற்கைச் சூழல்களில் வாழும் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. பிற விலங்குகளை விட இடத்தேர்வில் சிறந்த மாறுபாடுகள் கொண்டுள்ளன. கடல்நீர், நன்னீர், நிலம் என அனைத்துப் பரப்புகளிலும் சிறப்பாக வாழும் தன்மைகள் கொண்டுள்ளன. வட, தென் துருவங்களிலிருந்து பூமத்திய ரேகை வரை அனைத்து இடங்களிலும் பரவியுள்ளன.

பொதுப்பண்புகள்

கீழ்க்கண்ட முக்கிய பண்புகளால் விலங்குகள் முதுகுநாணிகளாக அடையாளம் காணப்படுகின்றன.



படம். 1.2.17 முதுகு நாணிகள் - ஓர் விளக்கப்படம்

1. முதுகு நாண்: கருவளர்ச்சியின் போது ஓர் ஆதரவு அமைப்பாக முதுகு நாண் தோன்றும். இது உணவுப் பாதைக்கும் முதுகுப்புற நரம்பு வடத்திற்கும் இடையில் அமையும். முதுகுநாண் சில முதுகுநாணிகளில் வாழ்நாள் முழுவதும் நிலைத்திருக்கலாம். பல உயிரிகளில் இதன் இடத்தில் முதுகெலும்புகள் தோன்றி விடுகின்றன.

முதுகுநாண், பல நுண்குமிழிகளுடைய செல்களாய் ஆனது. இதனைச் சுற்றிலும் மீள்தன்மையுடைய நார் திசுப் படலம் உண்டு. இதன் விரைப்புத் தன்மை இதிலுள்ள திரவம் நிரம்பிய செல்களாலும் இணைப்புத் திசு உறையாலும் ஏற்படுகிறது.

2. முதுகுப்புற குழல் வடிவ நரம்பு வடம்: உடற்குழியுடன் தொடர்பில்லாமல் முதுகு நாணுக்கு மேலாக நரம்பு வடம் உள்ளது. இது ஓர் குழல் அமைப்புடையது. இவ்வமைப்பு விலங்கின் வாழ்நாள் முழுவதும் நிலையாக நிற்கும்.

3. செவுள் பிளவுகள் அல்லது தொண்டைப் பிளவுகள்: இவை இணைப் பிளவுகளாக தொண்டையின் இரு புறத்திலும் உள்ளன. மீன்களில் இவ்வமைப்பு வாழ்நாள் முழுவதும் நிலைத்திருக்கும். தவளை, தேரை போன்ற நீர் நில வாழ்விகளில் லார்வா நிலையில் மட்டுமிருக்கும். மேல் நிலை முதுகெலும்பிகளாகிய ஊர்வன, பறப்பன, பாலூட்டிகளில் இவ்வமைப்பு கருவளர்ச்சி நிலையில் செயலற்ற அமைப்பாகத் தோன்றி மறைந்துவிடும்.

4. கீழ்ப்புற இதயம்: இதயத்தில் அறைகளுண்டு. இது உணவுப் பாதையின் கீழாக உள்ளது.

5. மூடிய இரத்தக் குழல்களின் தொகுப்பு: முதுகுநாணிகளில் தொடர்புடைய குழாய்களாகிய தமனிகள், தந்துகிகள், சிரைகளின் வழியே இரத்தம் செல்லும்.

6. கல்லீரல் போர்ட்டல் அமைப்பு: முதுகு நாணிகளில் உணவுப்பாதையில் உறிஞ்சப்பட்ட உணவு கல்லீரலின் தந்துகி வலைப்பின்னலைக் கடந்து இதயத்திற்கு செல்லும். இவ்விதம் உணவுப் பாதையில் தந்துகிகளாகத் தோன்றி கல்லீரலில் தந்துகிகளாக முடிவடையும் சிரைக்கு கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரை என்று பெயர்.

வகைபாடு

தொகுதி முதுகு நாணிகள், நான்கு துணைத் தொகுதிகளால் ஆனவை.

துணைத் தொகுதி 1. ஹெமிகார்டேட்டா (Hemichordata)

துணைத் தொகுதி 2. சிபலோகார்டேட்டா (Cephalochordata)

துணைத் தொகுதி 3. யூரோகார்டேட்டா (Urochordata)

துணைத் தொகுதி 4. முதுகெலும்பிகள் (Vertebrata)

இதில் முதல் மூன்று துணைத் தொகுதிகளும் மொத்தத்தில் புரோட்டோகார்டேட்டுகள் அல்லது முன் முதுகு நாணிகள் (Protochordates) எனப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு மண்டையோடு இல்லாததால், ஏகிரேனியா (Acrania) எனும் பெயரும் உண்டு.

புரோட்டோகார்டேட்டா (Protochordata)

இவை முதுகெலும்பிகளின் முன்னோடிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. முதுகு நாண் அமைப்பின் அடிப்படையில் இவை வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

துணைத் தொகுதி: ஹெமிகார்டேட்டா அல்லது அரை முதுகு நாணிகள் (Hemichordata)

இவை கடல் வாழ் உயிரிகள். தனித்தோ அல்லது கூட்டமாகவோ வாழலாம். இவை பெரும்பாலும் தரைக் குழிகளில் வாழ்பவை. இவற்றின் உடல் மென்மையானது. இவை புழு வடிவமுடையவை, உடற்கண்டமற்றவை, இருபக்க சமச்சீருடையவை. உடல் மேல் சுவற்றில் ஓரடுக்கு புறப்படைச் செல்கள் உண்டு. இவற்றிற்கு அகச் சட்டகம் இல்லை.



படம். 1.2.18 பலனோகிளாசஸ்

தொண்டைப் பகுதியின் மேல் புறத்திலிருந்து முன்னோக்கிய நீட்சியாக சிறிய முதுகு நாண் உள்ளது.

உணவுப் பாதை நீண்ட குழல் அமைப்புடையது. இவை குறுயிழை இயக்கத்தால் உணவூட்டம் கொள்கின்றன. உதாரணம். பலனோகிளாசஸ், சாக்கோகிளாசஸ்.

துணைத் தொகுதி: சிபலோகார்டேட்டா அல்லது தலை முதுகு நாணிகள் (Cephalochordata)

இவை மீன்வடிவ கடல் வாழ் உயிரிகள். முதுகு நாண் நிலையானது. அது தலை நுனி வரை நீண்டுள்ளது. புறப்படையில் ஓரடுக்குச் செல்களுண்டு. இணைத் துடுப்புகள் இல்லை. தசைகள், நெப்ரீடியங்கள், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உடற்கண்ட அமைப்பை ஒத்துள்ளன. தொண்டைப் பகுதி நன்கு அகன்றது. இவை உணவை வடிகட்டியுண்பவை. உதாரணம். ஆம்பியாக்சஸ்.



படம். 1.2.19 ஆம்பியாக்சஸ்



படம். 1.2.20 ஓர் அசிடியன்

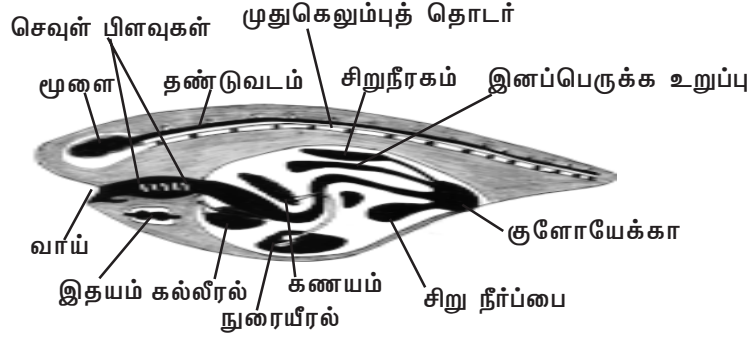
துணைத் தொகுதி: யூரோகார்டேட்டா அல்லது வால் முதுகு நாணிகள் (Urochordata)

இவை பலவகை அமைப்புகளையுடைய உயிரிகள். முதுகுநாண் லார்வா நிலையில் வால் பகுதியில் மட்டுமே உண்டு. முதிர் உயிரிகள் இயல்பான அமைப்பையிழந்து தரையில் ஒட்டிவாழ்பவை. உடலைச்சுற்றிலும் டியூனிக்(tunic) எனும் உறை உண்டு. உடலின் மேல் முனையில் இரு துளைகளுண்டு. இவை இருபாலின. இவற்றின் வளர்ச்சியில் ஓர் தலைப்பிரட்டை லார்வா நிலை உண்டு. (உதாரணம்). அசிடியன், டோலியோலம், சால்ப்பா.

துணைத் தொகுதி: முதுகெலும்பிகள் (Vertebrata or Craniata)

இவ்வின விலங்குகளில் மண்டையோடும் முதுகெலும்புத் தொடரும் உண்டு. இவை உடலின் மைய அச்சுப் பகுதியாக அமைந்திருக்கும்.

வளர்நிலை அமைப்பாகிய முதுகுநாண் முதிர்வில் குருத்தெலும்பு அல்லது எலும்பினால் ஆன முதுகெலும்பாகிறது. உடல் தோலில் மேற்புறத்தில் எபிடெர்மிசம் அடிப்புறத்தில் டெர்மிசம் உண்டு. மேல் தோலின் மாறுபாடாக சுரப்பிகள், செதில்கள், இறகுகள், வளைநகங்கள், கொம்புகள், ரோமங்கள் தோன்றியுள்ளன. முதுகெலும்புத் தொடரின் கீழ் உணவுப் பாதையுள்ளது.



படம். 1.2.21 ஓர் முதுகெலும்பி - விளக்கப் படம்

இதனுடன் பெரிய கல்லீரலும் கணையமும் இணைந்துள்ளன. இரத்தச் சுற்றமைப்பில் இதயம், தமனிகள், சிரைகள், தந்துகிகள் உண்டு. இரத்தத்தில் சிவப்பு, வெள்ளை அணுக்கள் உள்ளன. செவுள் பிளவுகள் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் உள்ளன. இரண்டு இணைகளாக இடப்பெயர்வு உறுப்புகள் உண்டு. நரம்புத் தண்டின் முன் முனை மூளையாக மாறுபட்டுள்ளது. கண், காது, மூக்கு போன்ற உணர் உறுப்புகள் நேரடியாக மூளையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. சிறுநீரக, இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இணைந்து செயல்புரிகின்றன.

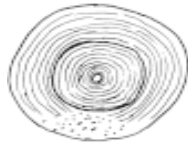
முதுகெலும்பிகளை மீன்கள், நான்கு காலிகள்(Tetrapods) என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

வகுப்பு: மீன்கள் (Pisces)

இவை நீர் வாழ், மாறும் உடல் வெப்பம் கொண்ட முதுகெலும்பிகள். இவை முன், பின் புறங்களில் குவிந்த அமைப்புடையவை. உடலானது தலை, உடல், வால் என மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது.



பிளக்காயிடு



சைக்ளாயிடு



டீனாயிடு

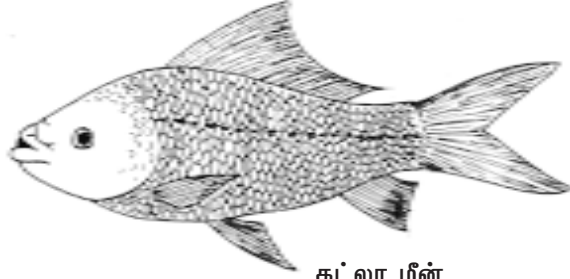
படம். 1.2.22 செதில்கள்

இவற்றிற்கு கழுத்து இல்லை. இணைத் துடுப்புகளாலும் நடு முதுகுத் துடுப்புகளாலும் நீந்திச் செல்கின்றன. உடல், செதில்களால் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. செதில்களில் பிளக்காயிடு, சைக்ளாயிடு, டீனாயிடு, கேனாயிடு என பல வகைகள் உண்டு. உடல் தசைகளில் மயோடோம்கள் எனும் தசைத் துண்டங்கள் உண்டு.

உணவுப் பாதையில் தெளிவான இரைப்பை, கணையம் போன்ற உறுப்புகள் உண்டு. செவுள்களால் சுவாசித்தல் நிகழும். 5 – 7 இணைகள் செவுள் பிளவுகள் உண்டு. செவுள்களின் மீது செவுள் மூடி இருக்கலாம். இதயம் ஆரிக்சிள், வென்ட்ரிக்சிள் என இரு அறைகளைக் கொண்டது.



சுறா மீன்



கடலா மீன்

படம். 1.2.23 மீன்கள்

சைனஸ் வீனோசஸ் அமைப்பும் சிறுநீரக போர்ட்டல் சிரையும் கொண்டவை. இரத்தச் சிவப்பு அணுக்களில் உட்கரு உண்டு. சிறுநீரகம் மீசோநெஃபிரிக் வகையைச் சார்ந்தது. புற நாசித்துவாரங்கள் உள்வாயினுள் திறப்பதில்லை. பக்கவாட்டு உணர்ச்சிக் கோடுகள் சிறப்புற்றுள்ளன. இவை ஒரு பாலின. கருவறுதல் உடலினுள்ளோ அல்லது வெளிப்புறத்திலோ நிகழலாம். (உதாரணம்). சுறா மீன்கள், கடலா மீன்கள்(Catla).

நான்கு காலிகள் (Tetrapoda)

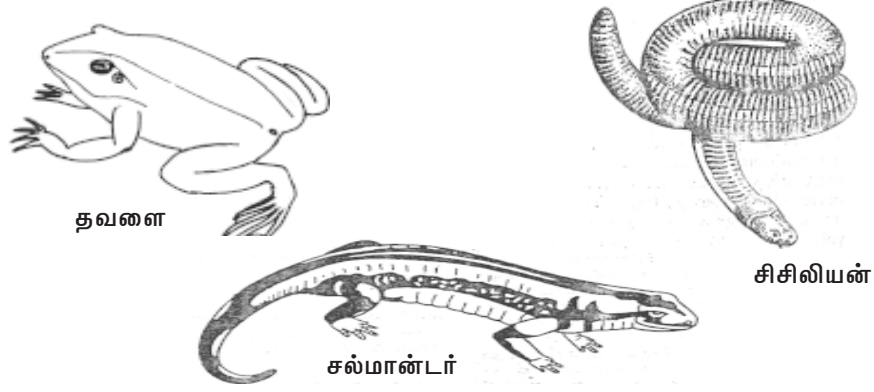
இவை ஈரிணைக் கால்களுடையவை. கால்களில் 'ஐந்து விரல்' அமைப்புண்டு. இவற்றின் மேல்தோலில் உயிரற்ற செல்களுண்டு. நாசித்துவாரமானது உள்வாய் வழியே நுரையீரலுடன் தொடர்புடையது. இப்பிரிவில் நீர்நில வாழ்வன, ஊர்வன, பறப்பன, பாலூட்டிகள் உள்ளன.

வகுப்பு: நீர்நில வாழ்வன

தவளைகள், தேரைகள், நியூட்டுகள்(newts), சலமாண்டர்கள் (salamanders), கால்களற்ற சிசிலியன்கள்(caecilians) இவ்வகுப்பிலுள்ளன.

இவை, நில வாழ்வை மேற்கொண்ட முதல் முதுகெலும்பிகளாகும். இருப்பினும் இவை முற்றிலுமாக நிலவாழ்வை மேற்கொள்ள இயலாது, நீரிலும் நிலத்திலுமாக வாழ்கின்றன. இக்காரணத்தால் நீர்-நில வாழ்விகள் தோல்வியுற்ற இனம் எனக் கருதப்படுகிறது.

பல மாறுபட்ட இருவாழ்விகள் உண்டு. பொதுவாக இவ்வின உயிரிகளுக்கு கழுத்துப் பகுதி இல்லை. ஆனால் சலமான்டர் போன்றவைக்கு உண்டு. தவளை, தேரைகளில் பின்னங்கால்கள் நீளமானவை. தவளைகளின் பின்னங்கால்களில் விரலிடைச் சவ்வு உண்டு.



படம். 1.2.24 நீர் - நில வாழ்விகள்

இவற்றின் தோல் வளவளப்பானது. தோலில் கோழைச் சுரப்பிகள் உண்டு. செதில்கள் இல்லை.

வாய் பெரியது. மேல் தாடையில் சிறிய பற்கள் உண்டு. புறநாசித்துவாரங்கள் உள்வாயுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. செவுள்கள், நுரையீரல்கள், தோல், தொண்டைப் பகுதியின் வழியே சுவாசம் நடைபெறலாம். இதயத்தில் இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் ஒரு வென்ட்ரிக்கிள் உண்டு. இவை ஒரு பால் உயிரிகள். ஆண், பெண் உயிரிகள் உண்டு. கருவுறுதல் உடலின் உள்ளாகவோ அல்லது வெளியிலோ நடைபெறும். வளர்ச்சியில் உருமாற்றம் உண்டு.

அம்னியோட்டா (Amniota)

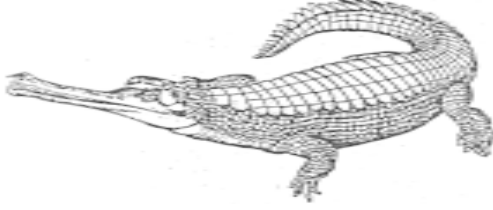
ஊர்வன, பறவைகள், பாலூட்டிகள் ஆகிய மூன்றும் அம்னியோட்டுகள் ஆகும். இவற்றின் கருவளர்ச்சிக்கு கருவைச் சுற்றிலும் அம்னியான் எனும் உறை உண்டு. அவ்வுறை கருவளர்ச்சியில் உதவும். இவ்வமைப்பு நில வாழ் உயிரிகளின் இனப்பெருக்கத்தில் ஓர் தகவமைப்பாகும். அம்னியான், கோரியான், அலன்டாயிஸ், போன்றவை இவ்வகைப் படலங்களாகும்.

வகுப்பு: ஊர்வன (Reptiles)

பல்லிகள், பாம்புகள், ஆமைகள், முதலைகள் போன்றவை ஊர்வன பிரிவினைச் சேர்ந்தவை.

உடல் வடிவம் பல வகைப்படும். உடல் மேல்புறத்தில் செதில்கள் உண்டு. தோல் சுரப்பிகள் இல்லை. ஓடுதல், மரமேறுதல், நீந்துதல் போன்றவற்றிற்கென

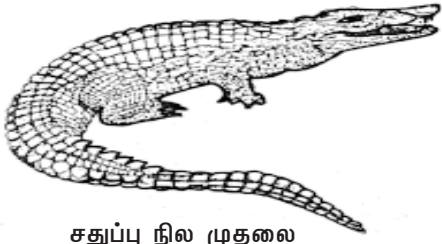
கால்கள் மாறுபட்டுள்ளன. இவற்றில் நுரையீரல் சுவாசம் உண்டு. இதயத்தில் மூன்று அறைகள் காணப்படும். (முதலைகளில் நான்கு அறைகள் உண்டு) சிறுநீரகம், மெட்டாநெஃப்ராஸ் வகையினது. இவை ஒருபாலின. கருவுறுதல் உடலினுள் நிகழும். முட்டைகளில் தடித்த தோல் போன்ற ஓடு உண்டு.



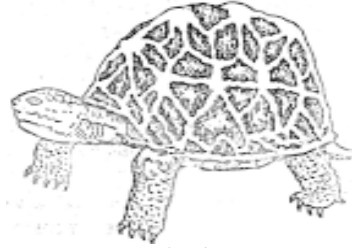
கங்கை நதி முதலை



தோல் முதுகு ஆமை



சதுப்பு நில முதலை



நட்சத்திர ஆமை

படம். 1.2.25 ஊர்வன

வகுப்பு: பறவைகள் (Aves)

உலகில் 8000 வகைப் பறவைகள் உண்டு. இவை அனைத்திலும் ஓர் அடிப்படை அமைப்பு ஒற்றுமையுண்டு. பறவைகள் மாறாவெப்பநிலை கொண்ட உயிரிகள். இறகுகள் உடலின் வெப்பநிலையைப் பாதுகாக்கும். கால்களில் செதில்கள் உண்டு. முன்னங்கால்கள் இறகுகளாகியுள்ளன. உடலை சீராக தாங்கும் வகையில் கால்கள் நன்கு முன்புறமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எலும்புகள் மென்மையானவை. எலும்புகளினுள் காற்றறைகள் உண்டு. பல உடல் எலும்புகள் இணைந்துள்ளன. தலைப்பகுதியில் கடினத் தன்மையுடைய அலகு உண்டு.

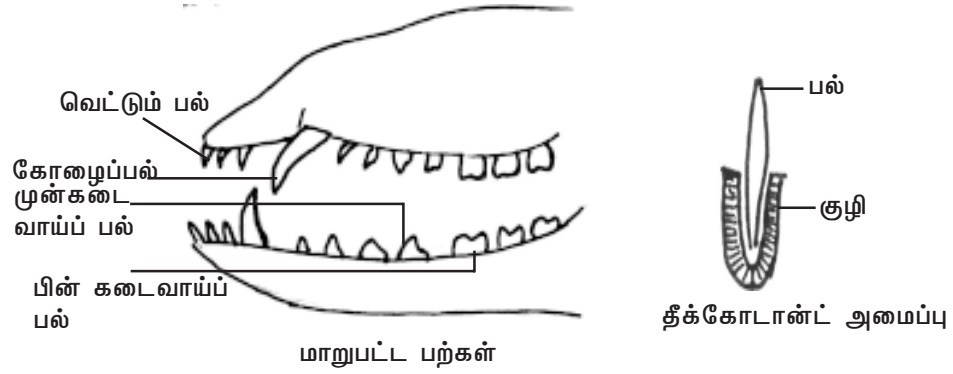
நுரையீரலுடன் இணைந்த காற்றுப் பைகள் உண்டு. இவை எலும்பினுள் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இதயத்தில் நான்கு அறைகள் உண்டு. இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் நீள் முட்டை வடிவில் உட்கரு கொண்டவை. சிறுநீரகம், மூன்று கதுப்புகளுடையது. சிறுநீரில் யூரிக் அமிலம் மிகுந்திருக்கும்.

நரம்பு மண்டலமானது சிறப்பிற்றுள்ளது. சிறந்த பார்வைத் திறனுடைய கண்கள் உண்டு. இவை ஒரு பாலின. கருவுறுதல் உடலினுள் நிகழும். முட்டைகளில் அதிக அளவு கருவுணவு உண்டு. முட்டைகள் கடினமான

கால்சியம் மிகுந்த ஓடுடையவை. பல முன்னேற்றமான பண்புகள் இருப்பினும், பறவைகளில் ஊர்வன இனப் பண்புகளும் உண்டு. எனவே தான் இவற்றினை 'மேன்மையுற்ற ஊர்வன' என்கிறோம். (உதாரணம்). புறா, கிளி, காகம், குருவி, மயில், தீக்கோழி, பெங்குவின்.

வகுப்பு: பாலூட்டிகள் (Mammalia)

குட்டி ஈன்று பாலூட்டும் விலங்குகளுக்கு லின்னயஸ்(1758) 'மம்மாலியா' எனும் பெயரிட்டார். இதற்கு 'முலையூட்டிகள்' என்பது பொருள்.



படம். 1.2.26 பாலூட்டியின் பற்கள்

பல சூழ்நிலைகளில் பல முறைகளில் வாழும் பாலூட்டிகள் ஓர் வெற்றி பெற்ற இனமாகவே கருதப்படுகின்றன. இவற்றின் பண்புகள்

1. உடலில் ரோமங்கள் உண்டு. உடல் தோலில் வியர்வைச் சுரப்பிகள், எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் உண்டு. பாலூட்டும் சுரப்பிகளும் தோலின் மாறுபாடுகளே.
2. வெளிக்காது மடல் உண்டு.
3. மார்பறை, வயிற்றறைக்கு இடையில் உதரவிதானம் உண்டு. இவ்வமைப்பு சுவாசித்தல் உதவும்.
4. சிவப்புணுக்களில் உட்கரு இல்லை. இவை வட்ட வடிவில் இருபுறமும் குழிந்தவை.
5. இதயம் நான்கு அறைகளுடையது. இதயத்திலிருந்து தோன்றும் தமனிகளில் வலது அயோர்டிக் வளைவு இல்லை.
6. பெருமூளை மிகப்பெரியது. இரு பெருமூளை அரைக் கோளங்களையும் இணைக்க அடிப்புறத்தில் கார்ப்பஸ் கலோசம் எனும் நரம்பிழைகள் அமைப்பு உண்டு.

7. பல்லமைப்பில் தீக்கோடான்ட், ஹெட்டிரோடான்ட், டைஃபியோடான்ட் தன்மைகள் உண்டு.
8. விந்துச்சுரப்பிகள் உடலுக்கு வெளியே அமைந்திருக்கும். பொது கழிவறை இல்லை.
9. முட்டைகள் சிறியவை. கருவுணவு இல்லை. கருவுறுதல் உடலுக்கு உள்ளேயே நடைபெறும்.
10. இவை குட்டி ஈனுபவை. தாய்-சேய் இணைப்புத்திக் உடையவை. இவ்வகுப்பில் மூன்று துணைவகுப்புகள் உண்டு.

துணை வகுப்பு 1. மானோடிரிமேட்டா அல்லது புரோட்டோதீரியா (Monotremata or Prototheria)



எறும்புத் தின்னி



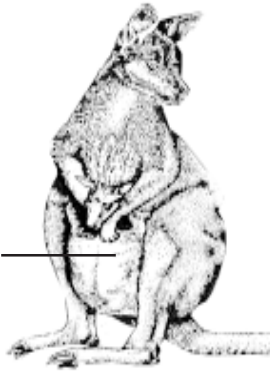
பிளாட்டிபஸ்

படம். 1.2.27 முட்டையிடும் பாலூட்டிகள்

இவை முட்டையிடும் பாலூட்டிகள். உதாரணம். எறும்புத் தின்னிகள், பிளாட்டிபஸ்.

துணை வகுப்பு 2. மார்க்ப் பாலியா அல்லது மெட்டாதீரியா (Marsupialia or Metatheria)

இவை வெளிப்புறம் மார்க்பியம் எனும் பையுடையவை. வளர்ச்சி முடிவடையாமல் தோன்றும் குட்டிகள் இப்பையினுள் பாதுகாக்கப்படும். (உதாரணம்). கங்காரு.



வளர் பை

படம். 1.2.28 பையுடைய பாலூட்டி

துணை வகுப்பு 3. பிளாசென்டாலியா அல்லது யூத்தீரியா (Placentalia or Eutheria)

இப்பிரிவின் பாலூட்டிகளில் கருவளர்ச்சியானது கருப்பையினுள் நிகழும். வளரும் கருவிற்குத் தேவையான உணவு தாய்-சேய் இணைப்புத்திசு வழியாக தாயின் இரத்த ஓட்டத்தினால் கிடைக்கும். (உதாரணம்). யானை, புலி, சிங்கம், மனிதன், குரங்கு, நாய், பூனை, எலி, வெளவால்.

வரிசை: பிரைமேட்டுகள் (Primates)

யூத்தீரியா துணைவகுப்பில் இவ்வரிசை ஓர் பிரிவு. மனிதர்கள் இவ்வரிசையிலேயே உள்ளனர். குரங்குகள், தேவாங்கு போன்ற விலங்குகளும் இவ்வரிசையில் உள்ளன. இவ்விலங்குகள் சிறந்த மூளை வளர்ச்சியுடையவை. பல விலங்குகள் மரங்களில் வாழ்பவை. பலவகை உணவுப் பொருட்களை உண்ணக்கூடியவை. உள்ளங்கை, உள்ளங்கால், முகம் தவிர பிற பகுதிகளில் அடர்ந்த ரோமம் உண்டு. முன்னங்கால்கள் சிறியவை. கால்களில் ஐந்து விரல்களுண்டு. விரல்களின் நுனியில் நகங்கள் உண்டு. பெருவிரல் அமைப்பிலும் பயன்பாட்டிலும் சிறப்படைந்துள்ளது. மூளை சிறப்பான வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது. இரு கண்களும் முன்புறம் நோக்கியுள்ளன. இவ்வகைப் பார்வைக்கு பைனாகுலர் பார்வை என்று பெயர்.

தெரிந்து கொள்

Invertebrates

Scientific Names

Earthworm (மண்புழு)	<i>Lampito mauritii</i>
Cockroach (கரப்பான் பூச்சி)	<i>Periplaneta americana</i>
House fly (ஈக்கள்)	<i>Musca nebula</i>
Locust (வெட்டுக்கிளி)	<i>Schistocera gregaria</i>
Bed bug (மூட்டைப் பூச்சி)	<i>Cimex hemipterus</i>
Leaf insect (இலைப்பூச்சி)	<i>Phyllium sps</i>
Stick insect (குச்சிப்பூச்சி)	<i>Carausius sps</i>
Water-scorpion (நீர்த்தேள்)	<i>Nepa sps</i>
Butterfly (வண்ணத்துப் பூச்சி)	<i>Pieris sps</i>
Rat flea (எலி தெள்ளப்பூச்சி)	<i>Xenopsylla cheopis</i>
Scorpion (தேள்)	<i>Palamnaeus swammerdami</i>
King crab (ராஜ நண்டு)	<i>Limulus sps</i>

Spider (சிலந்திப்பூச்சி)	<i>Aranea sps</i>
Apple snail (ஆப்பிள் நத்தை)	<i>Pila globosa</i>
Freshwater mussel (நன்னீர் நத்தை)	<i>Lamellidens marginalis</i>
Star fish (நட்சத்திர மீன்)	<i>Asterias rubens</i>

Vertebrates

Angel fish (ஏஞ்சல் மீன்)	<i>Pterophyllum scalare</i>
Guppy (கப்பி மீன்)	<i>Poecilia reticulata</i>
Frog (துவளை)	<i>Rana hexadactyla</i>
Garden lizard (ஓணான்)	<i>Calotoes versicolor</i>
Cobra (நல்ல பாம்பு)	<i>Naja naja</i>
Peacock (மயில்)	<i>Pavo cristatus</i>
Crow (காகம்)	<i>Corvus splendens</i>
Sparrow (குருவி)	<i>Passer domesticus</i>
Parrot (கிளி)	<i>Psittacula Krameri</i>
Rat (எலி)	<i>Rattus rattus</i>
Dog (நாய்)	<i>Canis familiaris</i>
Cat (பூனை)	<i>Felis domesticus</i>
Tiger (புலி)	<i>Panthera tigris</i>
Lion (சிங்கம்)	<i>Panthera leo</i>
Elephant (ஆசிய யானை)	<i>Elephas maximus</i>
Man (மனிதன்)	<i>Homo sapiens</i>
Monkey (குரங்கு)	<i>Macaca radiata</i>
Mongoose (கீரிப்பிள்ளை)	<i>Herpestes edwardsii</i>
Bear (கரடி)	<i>Ursus arctos</i>
Fruit bat (பழந்தின்னி வெளவால்)	<i>Cynopterus sphinx</i>
Donkey (கழுதை)	<i>Equus hemionus</i>
Rhinoceros (காண்டாமிருகம்)	<i>Rhinoceros unicornis</i>
Spotted deer (புள்ளி மான்)	<i>Axis axis</i>
Man (மனிதன்)	<i>Homo sapiens</i>

2. செல் உயிரியல்

“உயிரினங்கள் அனைத்தும் செல்களால் ஆனவை”. செல் என்பது உயிரிகளின் செயல் மற்றும் அமைப்பின் அடிப்படை அலகாகும். இதனை ‘செல் கொள்கை’ எனலாம். இக்கொள்கை 1838 – 39ல் மத்யாஸ் ஸ்செலிடன்(Mathias Schleiden), தியோடர் ஸ்வான்(Theodor Schwann) என்பவர்களால் வெளியிடப்பட்டது.

செல் கொள்கையில் நான்கு முக்கிய அம்சங்கள் உள்ளன.

அனைத்து உயிரிகளின் அமைப்பும் செல்களால் ஆனது.

ஒரு செல், மற்றொரு செல்லிருந்து செல் பிரிதலினால் உருவாகின்றது.

செல்கள் அவைகளின் வளர்ச்சி, உருவாக்கம் மற்றும் செயல்களுக்கான விபரங்களை உள்ளடக்கியுள்ளன.

19 ம் நூற்றாண்டில் செல் உயிரியலைப் பற்றிய முழுமையான கருத்துக்கள் நுண்ணோக்கி மற்றும் உயிர்- வேதியல் துறைகளின் படிப்படியான வளர்ச்சியால் உருவாயின. இன்று உயிரியலில் செல்லின் அமைப்பை அறியக்கூடிய தனிப் பிரிவாக செல் உயிரியல்(cell biology) வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது.

உயிரியலின் பயன்பாடு அதிக அளவில் அறியப்பட்டுள்ளதால் செல் உயிரியலோடு தொடர்புடைய பல புதிய பிரிவுகள் தோன்றியுள்ளன. அவை, செல் வகைப்பாட்டியல், செல் மரபியல், செல் செயலியல், செல் வேதியியல், மூலக்கூறு உயிரியல், செல் நோயியல், செல் சூழியல் ஆகும்.

2.1. நுண்ணோக்கியியல்

சிக்கலான தன்மைகளையுடைய செல் மிகச்சிறிய அமைப்பாகும். இதன் சிறிய அமைப்பும் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையும் அதன் நுண்ணுறுப்புகளும் செல்லியல் வல்லுநர்களுக்கு செல்லின் அமைப்பையும், செயல்களையும் கண்டறிய பிரச்சனைகளாக அமைந்துள்ளன. செல்லின் அமைப்பு, மூலக்கூறுகளின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களைப் பற்றி அறிய பல கருவிகளும், வழிமுறைகளும் உருவாக்கப் பட்டுள்ளன.

செல்கள் அனைத்தும் 5–500µm க்கு இடைப்பட்ட விட்ட அளவினைக் கொண்டவை. ஆனால் பல செல்கள் 10–150µm அளவு விட்டத்திற்குள் தான் காணப்படுகின்றன. சிஸ்டமே இன்டர்நேஷனல்(Systemae International(SI)) அலகின் படி நீளத்தின் அலகு

1 மீட்டர்(m)	=	1000	மில்லிமீட்டர்கள்(mm)
1 மில்லிமீட்டர்(10^{-3} m)	=	1000	மைக்ரோமீட்டர்கள்(μ m)
1 மைக்ரோமீட்டர்(10^{-6} m)	=	1000	நேனோமீட்டர்கள்(nm)
1 நேனோமீட்டர்(10^{-9} m)	=	1000	பிக்கோமீட்டர்கள்(pm)
ஆங்ஸ்டாராங்(Å) என்பது 10^{-10} m			

இவ்வலகு செல்படலத்தின் பருமன் மற்றும் பெரிய மூலக்கூறுகளின் அளவைக் குறிப்பதற்கு உபயோகப்படுத்தப் படுகிறது.

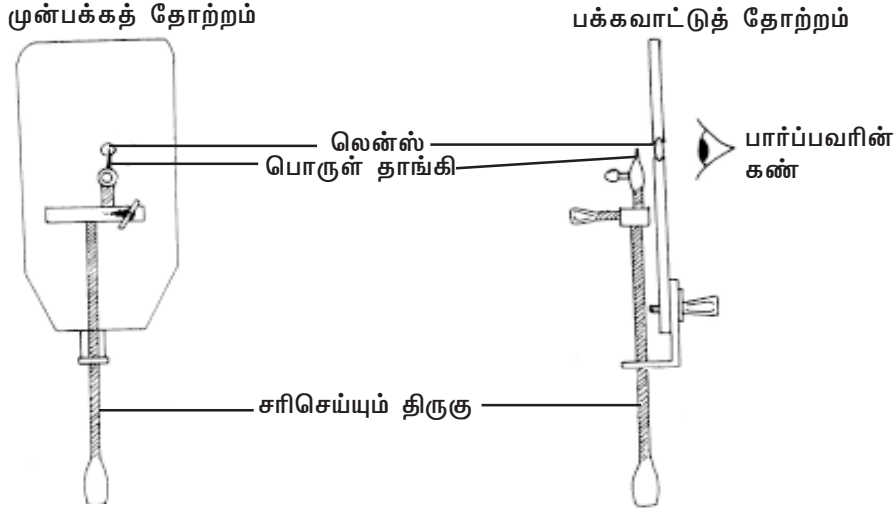
பொருட்களை உற்று நோக்கும் மனிதனின் கண்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு தான் வேறுபடுத்தும் திறன் உள்ளது. இத்திறனை மிகத் துல்லிய வேறுபடுத்தல் திறன் எனலாம். இது நெருக்கமான இருபுள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மிகக்குறுகிய இடைவெளியைக் காணுவதாகும். மனிதனின் கண்களின் வேறுபடுத்தல் திறன் 0.1mm 100 μ m வரை ஆகும். இதனைவிடக் குறைந்த இடைவெளியை நாம் காண இயலாது. எனவே மிகச்சிறிய பொருட்களைப் பார்ப்பதற்கு நமக்கு உயர் வேறுபடுத்தல் திறன் கொண்ட உபகரணங்கள் தேவைப்படுகிறது.

உருப்பெருக்கும் தன்மை என்பது வேறுபடுத்துதல் திறனிலிருந்து வேறுபட்டது உருப்பெருக்கம் என்பது பொருள் அளவை அதன் பிம்பத்தில் பெரிதாக்கிக் காண்பதாகும். வேறுபடுத்தும் திறனை அதிகரிக்காமல் உருப்பெருக்கத்தை மட்டும் அதிகரித்தால் பிம்பமானது தெளிவற்றதாகத் தோன்றும். மனிதனின் கண்களுக்கு உருப்பெருக்கும் தன்மை இல்லை.

1950ல் பிரான்சிஸ் ஜேன்சென்(Francis Janssen) மற்றும் சக்கரியாஸ் ஜேன்சென்(Zacharias Janssen) ஆகியோர் முதன் முதலில் கூட்டு நுண்ணோக்கியை உருவாக்கினார்கள். இதில் 10X மற்றும் 30X உருப்பெருக்கும் தன்மை கொண்ட இரண்டு லென்ஸ்கள் இருந்தன. கலிலியோ கலிலி (Galileo Galilei 1564-1642) என்பவர் எளிய நுண்ணோக்கியை உருவாக்கி, பூச்சிகளின் கூட்டுக்கண்களை ஆராய்ந்தார். இவரது நுண்ணோக்கியில் ஒரே ஒரு உருப்பெருக்க லென்ஸ் பொருத்தப்பட்டிருந்தது. மார்செலோ மால்பிஜி (Marcello Malpighi, 1628-1694) எனும் இத்தாலிய நுண் உள்நுறுப்பமைப்பியல் ஆராய்ச்சியாளர் நுண்ணோக்கியை உபயோகப்படுத்தி விலங்குகளில் திசுக்களை ஆராய்ச்சி செய்தார். ராபர்ட் ஹூக் (Robert Hooke)எனும் ஆங்கிலேய நுண்ணோக்கி ஆராய்ச்சியாளர் 1665ல் தான் உருவாக்கிய கூட்டு நுண்ணோக்கியால் தக்கைத்திசுவின் மெல்லிய பகுதியினை ஆராய்ந்தார். தக்கையின் திசுவில் தேன்கூடு போல் உள்ள செல்களுக்கு 'செல்' என்று பெயரிட்டார்.

ஆன்டன் வான் லீவன் ஹாக் (1632–1723) (Anton Van Leeuwenhoek) நுண்ணோக்கியில் தரம் உயர்த்தப்பட்ட லென்ஸ் உபயோகப்படுத்தினார்.

இவருடைய நுண்ணோக்கியின் உருபெருக்கத்திறன் 300X. உயிருள்ள தனிச்செல்களை இவர் முதலில் ஆராய்ந்தார். மேலும் கூட்டு நுண்ணோக்கியின் தரம் வளர்ச்சியுற்றதினால் செல் உயிரியல் மேம்பாடு அடைந்துள்ளது.



படம்.2.1.1. வான் லீவன் ஹாக்கின் எளிய நுண்ணோக்கி

கூட்டு ஒளி நுண்ணோக்கி

இந்நுண்ணோக்கிகளில், பொருட்களை ஒளிரச் செய்வதற்காக, ஒளி உபயோகிக்கப்படுகிறது. இதில் உள்ள கண்ணாடிப் படிக்கத்தால் ஆன லென்சுகள் பொருளின் உருவத்தை பெரியதாகக் குவித்து உற்று நோக்குபவரின் கண்ணின் ரெட்டினாவில் விழச்செய்கின்றன. இதில் இரண்டு லென்சுகள் உள்ளீடற்ற குழலின் முனைப்பகுதிகளில் உள்ளன. உற்றுநோக்கும் பொருளின் அருகில் காணப்படும் லென்ஸ் பொருளருகு லென்ஸ் எனப்படும். கண்ணுக்கு அருகினில் உள்ள லென்ஸ், கண்ணருகு லென்ஸ் எனப்படும். கீழியிருந்து வரும் ஒளியின் மூலமாக பொருள் ஒளிரப்படுகிறது. இவ்வொளி தோன்றும் இடத்திற்கும், பொருளுக்கும் இடையினில் மூன்றாவது ஒளிக்குவிப்பான் லென்சு அமைந்துள்ளது. இது ஒளியை பொருளின் மேல் குவிய உதவுகிறது.

பின்புல இருள் நுண்ணோக்கி (Dark field Microscope)

இவ்வகை நுண்ணோக்கிகளின் உதவியால் பாக்டீரியாக்களை தெளிவுறப் பார்க்கலாம். இதில் உள்ள சிறப்பான குவிப்பான் பொருளின் வழியாக வரும் ஒளிக்கதிர்களில் சிதறும் ஒளிக்கதிர்களை மட்டும் பொருளருகு லென்சுக்கு அனுப்பி பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது. இதன் விளைவாக உருவாகும் பிம்பங்கள் இருள் புலத்தில் பளிச்சென்று தெரியும். பிம்பம் தெளிவுத்தன்மை அதிகம் கொண்டது. சூரிய ஒளிக்கற்றையில் தூசுகள் மிதப்பது போன்ற விளைவு தோன்றும்.

பரப்பு வேறுபடும் நுண்ணோக்கி (Phase contrast Microscope)

இந்நுண்ணோக்கியில் பொருளருகு லென்சு மற்றும் குவிப்பான் தாங்கிகள் சிறப்பாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இதனால் செல் உள் பொருட்களின் அமைப்பு வேறுபாடுகளை மிகத்தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. இதனால் உயிர் செல்லின் உள் காணப்படும் அமைப்புகளை சாயம் ஏற்றாமல் மிகத்தெளிவாக அதிக வேறுபடுத்தும் திறனோடு காணலாம். இந்நுண்ணோக்கியில் உற்றுநோக்குவதினால், செல்களை கொல்லவோ மற்றும் சாயம் ஏற்றவோ தேவையில்லை.

எண்ணெய் வழி நுண்ணோக்கி

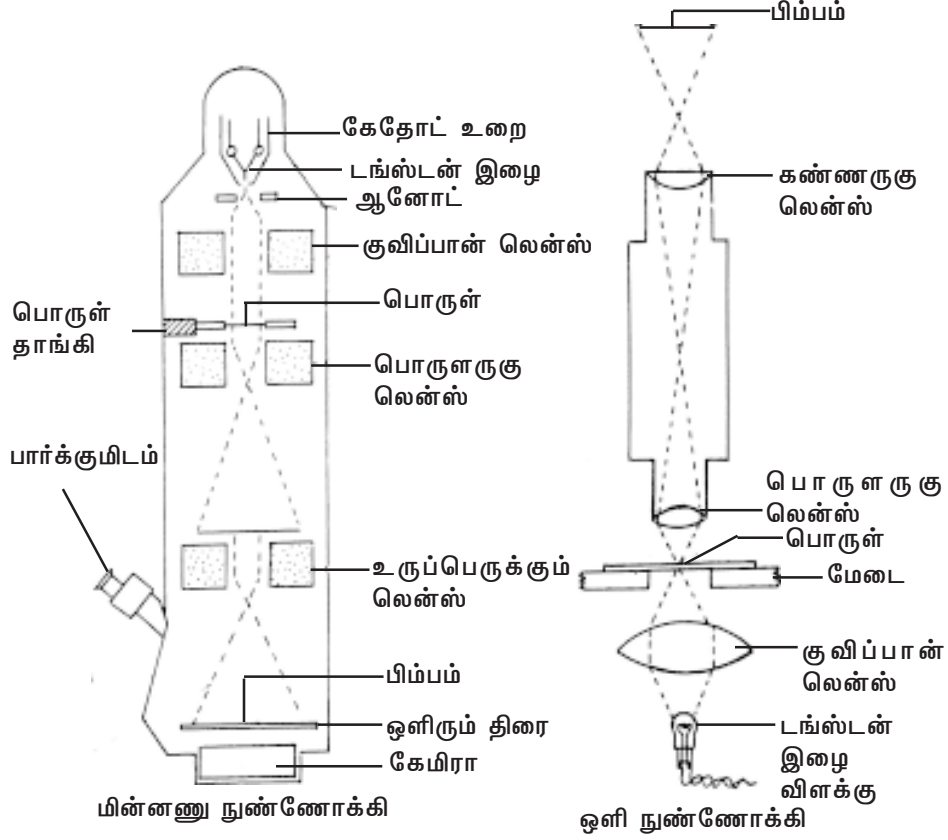
இந்நுண்ணோக்கியில் ஒளியைச் சேகரிக்கும் பொருளருகு லென்சின் பண்பை அதிகரிப்பதற்காக ஸ்லைடுக்கும் பொருளருகு லென்சுக்கும் இடையில் எண்ணெய் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த முறை நிரந்தரமாகப் பதப்படுத்தப்பட்ட ஸ்பெசிமன்களை உற்றுநோக்க பயன்படுத்தப் படுகிறது. எண்ணெய் வழி காணும் லென்சுகள் அதிகத் திறன் கொண்ட பொருளருகு லென்சுகளைக் காட்டிலும் கூடிய உருப்பெருக்கும் தன்மை கொண்டவை.

மின்னணு நுண்ணோக்கி

3Å அளவு போன்ற குறைந்த வேறுபடுத்தல் அளவுகளை அளவிட, மிகக்குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்னணுக்கள், மின்னணு நுண்ணோக்கியில் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வுருப்பெருக்கியில், 20,000 முதல் 100,000 வோல்ட் உயர் மின்நிலையில், ஓர் உலோகச் சுருளை வெப்பப்படுத்தும் போது உருவாகும் மின்னணு அலைகளை கட்டுப்படுத்தி குவியச் செய்ய, மின்காந்த சுருள்கள் காந்த லென்சாக பயன்படுகின்றன.

மின்னணுக்களைக் காண வேண்டிய பொருளின் வழியாகச் செலுத்தும் போது, ஊடுருவி வெளிவரும் மின்னணுக்களை, பொருளருகு மின்காந்தச் சுருள் (லென்சு) குவியச் செய்கிறது. சுருள் (லென்சு) உருப்பெருக்கம் செய்வதால் முடிவில் பிம்பமானது திரையில் தோன்றுகிறது. அதனை புகைப்படச் சுருளில் பதிய வைத்து வரை படமாகத் தயார் செய்யலாம். இவ்வகை மின்னணு நுண்ணோக்கி கடத்தும் மின்னணு நுண்ணோக்கி(Transmission electron microscope - TEM) எனப்படும்.

கூட்டு ஒளி நுண்ணோக்கியில் ஏற்படும் பிம்பம் காணும் பொருள் ஒளியை ஏற்றுக் கொள்ளும் விதத்தைப் பொருத்து தோன்றும். மின்னணு நுண்ணோக்கியில் உருவாகும் பிம்பங்கள் பொருளின் பகுதிகள் மின்னணுவைச் சிதறச் செய்யும் முறையைப் பொருத்தவை. பொருளின் பருமன் மற்றும் அடர்த்தியைப் பொருத்து மின்னணுச் சிதறலின் அளவு மாறுபடும். எனவே மின்னணு நுண்ணோக்கியால் காணப்படும் பொருட்கள் மிக மெல்லியதாக இருக்க வேண்டும். ஈரமான உயிருள்ள செல்களை மின்னணு நுண்ணோக்கியால் காண இயலாது.



படம்.2.1.1.2. உருப்பெருக்கியின் பகுதிகளும், ஒளிச்செல்லும் பாதையையும் ஒப்பிடுதல்

ஸ்கேனிங் மின்னணு நுண்ணோக்கி (SEM)

இதன் வேறுபடுத்துதல் திறனானது கடத்தும் திறன் நுண்ணோக்கியை(TEM) விடக்குறைவானது ($>200\text{\AA}$) இருந்த போதிலும் பொருளின் மேற்புறப் பகுதிகளைக் கண்டறிவதற்கு இது மிகச்சிறந்த சாதனமாகும். மின்னணு கதிரால் பொருள் முழுமையாக ஸ்கேன் செய்யப்படுகிறது. பொருளின் மேற்பரப்பில் விழுந்து பிரதிபலிக்கப்படும் மின்னணுக்களால் பிம்பம் உருவாகிறது. இந்நுண்ணோக்கியால் தெளிவான மற்றும் முப்பரிமாண பிம்பத்தைக் காணலாம்.

2.1.2. செல்லியலின் உத்திகள்

செல்லானது ஒளி ஊடுருவும் தன்மையுடன் காண்பதற்கு தெளிவானதாக உள்ளது. இதனை நேரடியாகவோ அல்லது பதப்படுத்தியோ

உற்று நோக்கலாம். நேரடியாக காண்பதற்கு செல்லினுள் மாறுபட்ட ஒளி புகும் தன்மைகள் வேண்டும். சாயங்களின் பயன்பாட்டால் செல்களை நேரடியாக ஆய்வு செய்ய முடியும்.

உயிர்ப்பொருள் சாயங்கள்

உயிருள்ள செல்கள் கொல்லப்படாமலே சில சாயங்களை ஏற்றுக் கொள்ளுகின்றன. சாயங்கள் செல்லின் உள் உறுப்புகளை அவைகளின் வளர்சிதை மாற்றம் மற்றும் செயல்களால் பாதிப்படையாமல் நிறம் ஏற்றுக்கின்றன. உதாரணமாக ஜேனஸ் பச்சை-B (Janus green-B), மைட்டோகாண்ட்ரியா, கோல்கை உறுப்புகளை சாயமேற்றும். மீதைலின் நீலம் (Methylene blue), பிரியும் செல்களின் உட்கரு குரோமோட்டின் இழையை சாயமேற்றுகிறது. ஈஸ்டு செல்களை நீயுட்ரல் சிவப்பு (Neutral red) அல்லது காங்கோ சிவப்பு(Congo red) சாயங்கள் நிறமேற்றுகின்றன.

திசுக்களை பதப்படுத்துதல் மற்றும் சாயமேற்றுதல்

நுண்ணோக்கியின் மூலம் திசுக்களில் உள்ள செல்களைப் பற்றி முழுமையாக அறிந்து கொள்வதற்கு திசுக்கள் பல தயாரிப்பு நிலைகளுக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன. கண்ணாடித் துண்டத்தின் மேல் பொருளை தயார் செய்வதற்கு கொல்லுதல், நிலைப்படுத்துதல், சாயமேற்றுதல் மற்றும் பதித்தல் ஆகிய நிலைகள் உள்ளன.

1. கொல்லுதல் மற்றும் நிலைப்படுத்துதல்(Killing and fixation)

இச்செயலினால் செல்கள் அல்லது திசுக்கள் திடீரெனக் கொல்லப்பட்டு உடனே பதப்படுத்தப்படும். இதனால் உயிர்நிலை போன்ற அமைப்பிலேயே செல் காணப்படும். நல்ல நிலைப்படுத்திகள்(fixative) பாக்டீரியாவினால் ஏற்படும் அழுகுதல் மற்றும் ஆட்டோலைஸிஸ் போன்ற நிகழ்வுகளைத் தவிர்க்கும். செல்களின் பல்வேறு உள் உறுப்புகளைத் தெளிவாகக் காண்பதற்கும் செல்களை சாயமேற்றுதலுக்கும் அவை தயார் செய்யும். அசிடிக் அமிலம், பார்மால்டிஹைடு போயின்ஸ் கரைசல் மற்றும் கார்னாய்ஸ் திரவம் போன்றவை பொதுவாக பயன்படும் நிலைப்படுத்திகள் ஆகும்.

2. நீர் வெளியேற்றுதல்(Dehydration)

இந்நிகழ்ச்சியில் செல்கள் அல்லது திசுக்களில் உள்ள நீர் வேதிப்பொருட்கள் மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது. எத்தனால் மற்றும் பென்சீன் போன்றவைகள் இச்செயலில் ஈடுபடுகின்றன.

3. புதைத்தல்(Embedding)

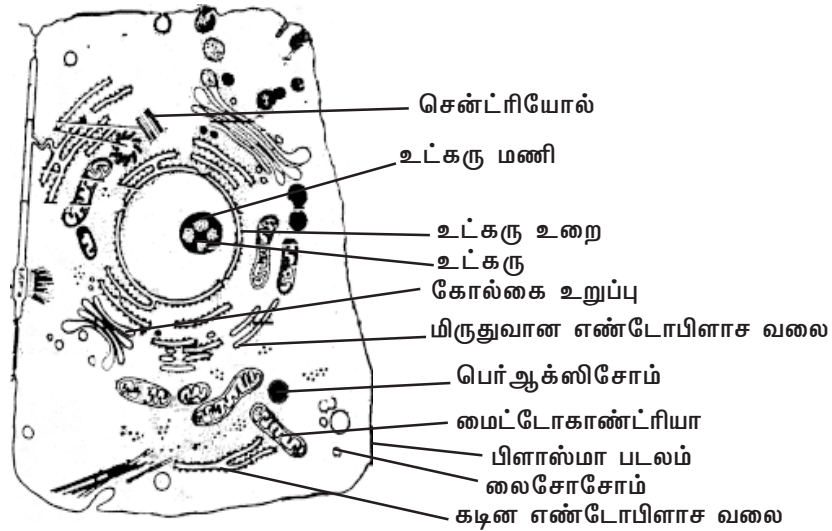
உருகிய பாரபின் மெழுகு திசுக்களுக்குள் செலுத்தப்பட்டு பின் குளிரும் போது திசுக்களுக்கு கடினத் தன்மையும் உறுதியும் கிடைப்பதால் துண்டாக்கம் எளிதாகிறது. மின்னணு நுண்ணோக்கிகளில் உபயோகிக்க மிக மெல்லிய துண்டுகள் தேவைப்படுவதினால் பிளாஸ்டிக் பொருள் புதைத்தலுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

4. துண்டாக்குதல்(Sectioning)

புதைத்தலுக்கு உட்பட்ட பொருட்கள் தேவையான அளவில் துண்டாக்க பட வேண்டும். இதற்காக மைக்ரோடோம்(microtome) எனும் சாதனம் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

5. சாய மேற்றுதல்

துண்டுகள் சாயங்களில் மூழ்கி எடுக்கப்படும் பொழுது சாயமேற்றுதல் சில பகுதிகளில் மற்ற பகுதிகளைக் காட்டிலும் நன்கு நடைபெறுகிறது. உதாரணமாக இயோசின்(Eosin) மூலம் சைட்டோபிளாசம் இளம் சிவப்பாகிறது. ஹீமட்டாக்ஸ்லின்(haematoxylin) அல்லது சிவப்பு கலந்த சேப்ரானின் (Red with safranin)உட்கருவை நீலநிறமாக சாயமேற்றுகிறது.



படம்.2.1.3. மின்னணு நுண்ணோக்கியில் விலங்கு செல்லின் மாதிரி அமைப்பு

6. நீர் வெளியேற்றுதல்(Dehydration)

சாய மேற்றப்பட்ட துண்டுகளை எத்தனாலில் மூழ்க வைத்து நீரினை வெளியேற்றலாம். திசுக்கள் முழுவதும் ஒளி ஊடுருவும் தன்மை கொண்டதாக மாறிவிடும். நீர் வெளியேற்றுதல் சீராக நடைபெறும் போது நீரில் எத்தனாலின் அடர்வினை சீராக உயர்த்திக் கொண்டே செல்ல வேண்டும். முடிவில் துண்டுகளை ஆல்ககாலில்(absolute alcohol) போடவேண்டும்.

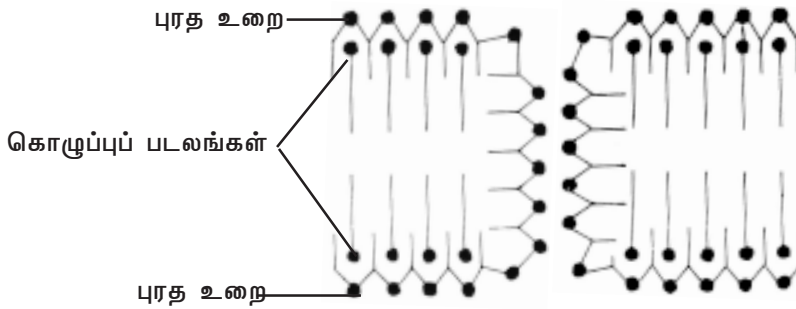
7. பதித்தல்(Mounting)

சுத்தப் படுத்தப்பட்ட துண்டுகளை கண்ணாடி துண்டத்தின் மேல் பதிய வைப்பதற்கு கனடா பால்சம்(Canada balsam) என்ற பொருத்தமான ஊடகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதன்மேல் கண்ணாடி மென் தகட்டினால்(cover slip) மூடினபின் ஊடகப்பொருளை உலர வைக்க வேண்டும்.

2.2.1. பிளாஸ்மா படலம்

இப்படலம், அனைத்துச் செல்களிலும் புற எல்லையாக அமைந்துள்ளது. இது மிக மெல்லிய, மீள்தன்மையுடைய உயிருள்ள படலமாகும். இது சிறப்பான தேர்ந்தெடுத்துக் கடத்தும் தடுப்பாக அமைந்துள்ளது.

பிளாஸ்மா படலம் மிக மெல்லியது. எனவே இதனை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி மூலமாகத்தான் காணமுடியும். இதன் அமைப்பினை கண்டறிய செல்லில் இருந்து இதனைத் தனியாகப் பிரித்தெடுத்து உயிர் வேதியியல் சோதனைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

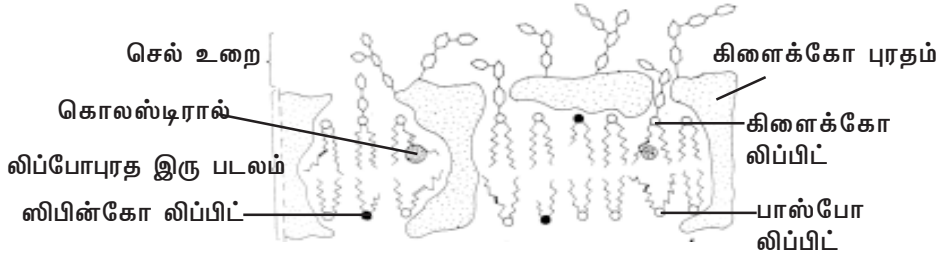


படம்.2.2.1. டேனியலி-டேவ்சனின் மாதிரி-செல் படலம்

1895ல் ஓவர்டான்(Overton) என்பவரின் கூற்றுப்படி இப்படலம் கொழுப்புப் பொருட்களால் ஆனது எனக்கருதப்பட்டது. பின் வந்த ஆராய்ச்சியாளர்களின் முடிவின் படி செல் படலங்கள் இரண்டு கொழுப்பு அடுக்குகளால் ஆனவை எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

1935ல் டேனியலி(Danielli) மற்றும் டேவ்சன்(Davson) தெரிவித்த, மாதிரி வடிவத்தின் படி செல் படலத்தில் இரண்டு பக்கமும் புரதங்களால் சூழப்பட்ட கொழுப்பு அடுக்குகள் உண்டு.

1960ல் ராபர்ட்ஸன்(Robertson) என்பவர் எலக்ட்ரான் நுண் வரைபட உதவியுடன் அலகுப்படலக் கோட்பாட்டினைக் கூறினார். இக்கோட்பாட்டின்படி வெளிப்புற புரத அடுக்குகள் 2 nm பருமனாக உள்ளன. இவைகள் தெளிவான 3.5 nm பருமனுள்ள கொழுப்புப் பகுதியை மையத்தில் கொண்டுள்ளன. இக்கொழுப்புப் பகுதி பாஸ்போலிப்பிடு மூலக்கூறுகளால் ஆனது.



படம்.2.2.2. திரவத்தன்மை கூட்டமைப்பு மாதிரி செல் படலம்

1972ல் வெளியான ஸிங்கர்(Singer) மற்றும் நிக்கொல்சன் (Nicholson)என்பவர்களின் கருத்துப்படி பிளாஸ்மா படலத்திற்கான 'திரவத்தன்மை கூட்டமைப்பு'(fluid mosaic model) உருவகம் தோன்றிற்று. இவ்வறுவகத்தின்படி பிளாஸ்மா படலம் திறம் பெற்ற அமைப்புடையது. இவ்வமைப்பில் பெரும்பாலான புரத மூலக்கூறுகள் மிதந்துக்கொண்டும் சில செல்லின் உள் உள்ள செல் நுண்ணுறுப்புகளை பற்றிக்கொண்டும் காணப்படுகின்றன. கொழுப்பு மூலக்கூறுகளும் நகரும் தன்மை உடையவை. இம்மாதிரிப் படலம் எல்லா உயிர் படலங்களுக்கும் ஏற்புடைய ஒரு பொதுவான அமைப்பாகும்.

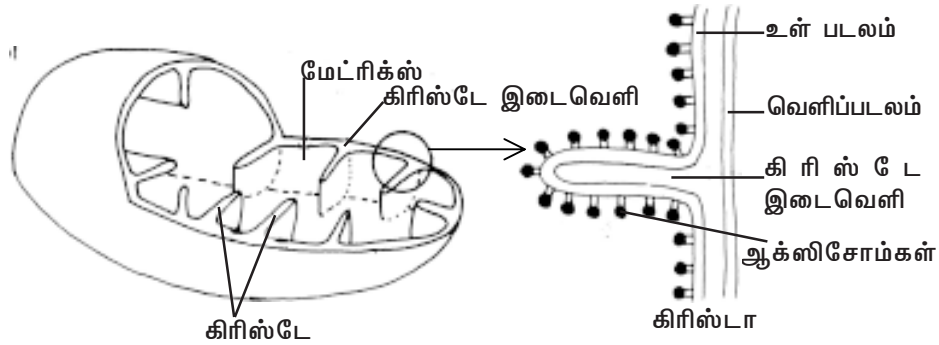
செல் படலமானது செல்லின் உள்ளே அல்லது வெளியே செல்லும் பொருட்களின் இயக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. நீர் மற்றும் அதில் கரைந்துள்ள பொருட்களின் உள்-வெளி நகருதல்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. இப்படலத்தின் வழியாக நீர் சவ்வூடு பரவுதல் மூலமாகவும் நீரில் கரைந்துள்ள பொருட்கள் ஊடுருவல் அல்லது செயல் மிகுக் கடத்தல் மூலமாகவும் செல்லுகின்றன. நீரில் கரையும் பல கரைபொருட்கள் புரத மூலக்கூறுகள் மூலம் கடத்தப்படுகின்றன. கொழுப்பில் கரையும் பொருட்கள் வேகமாக பாஸ்போலிப்பிட் படலத்தில் கரைந்து உள் செல்லுகின்றன.

2.2.2. மைட்டோகாண்ட்ரியா

உயர் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் செல்களில் காணப்படும் இழை அல்லது துகள்கள் போன்ற நுண்ணுறுப்புகள் மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் ஆகும். இவைகள் நுண்ணுயிரிகளான ஆல்காக்கள், புரோடோசோவாக்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளிலும் காணப்படுகின்றன.

கோலிக்கர்(Kolliker) 1850ல் வரித்தசை செல்களில் இத்துகள் அமைப்பை முதலில் கண்டறிந்தார். பென்டா(Benda,1897-98) என்பவர் இதற்கு மைட்டோகாண்ட்ரியம் எனப் பெயரிட்டார். மைட்டோகாண்ட்ரியத்தில் நடைபெறும் கிளைகோலைசிஸின் பல்வேறு நிலைகளை ஜெர்மன் உயிர் வேதியியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் எம்ப்டன்(Embden) மற்றும் மேயர்ஹாப்(Meyerhof) கண்டுபிடித்தனர். இதற்காக 1922ல் எம்ப்டன் நோபல் பரிசு பெற்றார். 1937ல் சர் ஹேன்ஸ் அடால்ப் கிரப்ஸ்(Sir Hans Adolph Krebs) சிட்ரிக் அமில சுழற்சியைக் கண்டறிந்தார். கென்னடி(Kennedy) மற்றும் லெனிங்ஜர்(Leninger) 1948-50ல் மைட்டோகாண்ட்ரியத்தில் நடைபெறும் சிட்ரிக் அமிலச்சுழற்சி, ஆக்ஸிகரண பாஸ்பேட் ஏற்றம் மற்றும் கொழுப்பு அமில ஆக்ஸிகரணம் ஆகியவற்றை விளக்கினார்.

ஓர் செல்லின் மைட்டோகாண்ட்ரியங்களின் எண்ணிக்கை அச்செல்லின் வகை மற்றும் செயல்களைப் பொறுத்தது. சில செல்களில் மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் அதிகமாகக் காணப்படும். (உதாரணம்) கடல் அர்ச்சினின் அண்டத்தில் 140,000 முதல் 150,000 வரைக்காணப்படுகின்றன. இருவாழ்விகளின் அண்டத்தில் 300,000 மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் உள்ளன. எலியின் கல்லீரல் செல்களில் 500-1600 மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் உள்ளன. சில ஆல்கா செல்களில் ஒரே ஒரு மைட்டோகாண்ட்ரியம் காணப்படும்.



படம்.2.2.3. மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் முப்பரிமானத் தோற்றம்

மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் இழை அல்லது துகள்கள் அமைப்பு கொண்டவை. இதன் அளவு 0.5µm முதல் 2.5µm உடையவை. மிகச்சிறியதாக

உள்ளதால் இதனைக் கூட்டு நுண்ணோக்கியால் காண இயலாது. மைட்டோகாண்ட்ரியாவைச் சுற்றி இரண்டு மேம்பட்ட படலங்கள் உள்ளன. வெளிப்படலம் மிருதுவாகக் காணப்படும். இதற்கும் உள் படலத்திற்கும் உள்ள இடைவெளி 6-8nm. உள் படலமானது வளைந்து நெளிந்துக் காணப்படும். இதனால் உருவாகும் மடிப்புகள் கிரிஸ்டே(cristae) எனப்படும்.

மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் இரண்டு படலங்கள் இருப்பதால் உள் படலம் மைட்டோகாண்ட்ரிய இடைவெளியை இரண்டு அறைகளாகப் பிரிக்கின்றது. வெளிப்புறம் உள்ள அறை, மேல்புற மைட்டோகாண்ட்ரிய இடைவெளி எனப்படும். இது வெளி மற்றும் உள் படலங்களுக்கு இடைப்பட்டப் பகுதியாகும். உள் அறையில் அடர்த்தியான கூழ்ம மைட்டோகாண்ட்ரியல் மேட்ரிக்ஸ் நிரம்பி உள்ளது. இதில் கொழுப்பு, புரதம் மற்றும் வட்ட DNA மூலக்கூறுகள் உள்ளன.

வெளி, உள், படலங்களுக்கு இடையில் உள்ள இடைவெளி மற்றும் மேட்ரிக்ஸ் பகுதிகளில் பல நொதிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றால் மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள் செல்களின் பல முக்கிய செயல்களில் ஈடுபடுகின்றன. அவை, ஆக்ஸிகரணம், ஹைட்ரஜன் வெளியேற்றம், ஆக்ஸிகரண பாஸ்பேட் ஏற்றம் மற்றும் சவாசச் சங்கிலி ஆகும்.



தாவர செல்



விலங்கு செல்

படம்.2.2.4. மைட்டோகாண்ட்ரியா

மைட்டோகாண்ட்ரியன்கள், கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் கொழுப்பு பொருட்களின் ஆக்ஸிகரணத்தில் முக்கிய பங்கு வகிப்பதால் இவற்றைச் செல்களின் உண்மையான சவாச உறுப்புகள் எனலாம். இந்த உயிர் ஆக்ஸிகரண நிகழ்வின் போது அதிக அளவு சக்தி வெளியிடப்படுகிறது. இச்சக்தி மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் அடினோசைன் டிரை பாஸ்பேட் அல்லது ATPகளை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது. இச்செயலினால் மைட்டோகாண்ட்ரியா செல்களின் சக்தி நிலையங்கள் எனப்படும். விலங்கு செல்களில் 95% ATP மூலக்கூறுகளை மைட்டோகாண்ட்ரியா உருவாக்குகிறது.

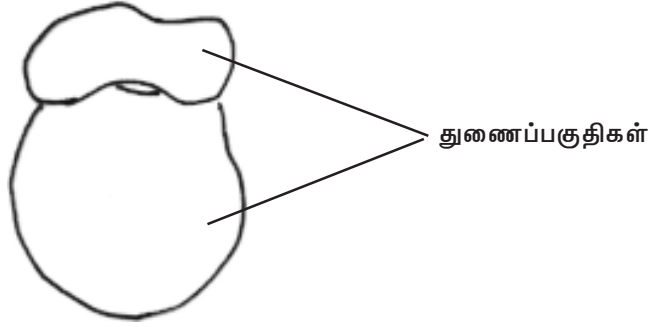
2.2.3. ரைபோசோம்கள்

ரைபோசோம்கள் சிறிய, அடர்த்தியான, உருண்டை வடிவில், துகள்கள் அமைப்புடையவை. இவைகளில் ரைபோநியூக்ளிக் புரதம் காணப்படுகிறது. இவைகள் மைட்டோகாண்ட்ரியா, பசுங்கணிகங்கள் மற்றும் சைட்டோபிளாசம்

ஆகியவற்றின் மேட்ரிக்ஸில் தனியாகக் காணப்படுகின்றன. எண்டோபிளாச வலை மற்றும் உட்கருவில் ஒட்டிக்கொண்டும் காணப்படலாம்.

ரைபோசோமைப் பற்றி முதலில் விளக்கம் அளித்தவர் ஜி. இ. பாலடே(G.E Paladae-1952). 1958ல் ஆர். பி. ராபர்ட்ஸ்(R.B. Roberts) என்பார் இதற்கு ரைபோசோம் என்று பெயரிட்டார்.

ரைபோசோம்கள், புரோகேரியாட் மற்றும் யுகேரியாட் செல்களில் காணப்படுகின்றன. புரதச் சேர்க்கை சிறப்பாக நடைபெறும் அந்த செல்களில் ரைபோசோம்கள் எண்டோ பிளாசவலைப்படலங்களின் மேல் ஒட்டிக் கொண்டுள்ளன. இச்செயல்கள் வேகமாக நடைபெறும் செல்கள் கணைய செல்கள், கல்லீரல் செல்கள், எலும்பு செல்கள், சப்மேக்ஸிலரி சுரப்பியில் உள்ள சீரஸ்செல்கள், இரைப்பையில் உள்ள முக்கிய சுரப்பிகளின் செல்கள், தைராய்டு செல்கள் மற்றும் பால்சுரப்பிச் செல்கள் ஆகும்.



படம். 2.2.5. ரைபோசோம்

ரைபோசோம்கள் உருண்டை வடிவத்தில், 150 முதல் 250 Å விட்டம் உடையவை. ஒவ்வொரு ரைபோசோமிலும் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. ஒரு பகுதி பெரிய கலச வடிவம் உடையது. மற்ற பகுதி சிறியதாகவும் பெரிய பகுதியின் மேல்புறம் தொப்பி போன்றும் காணப்படுகிறது.

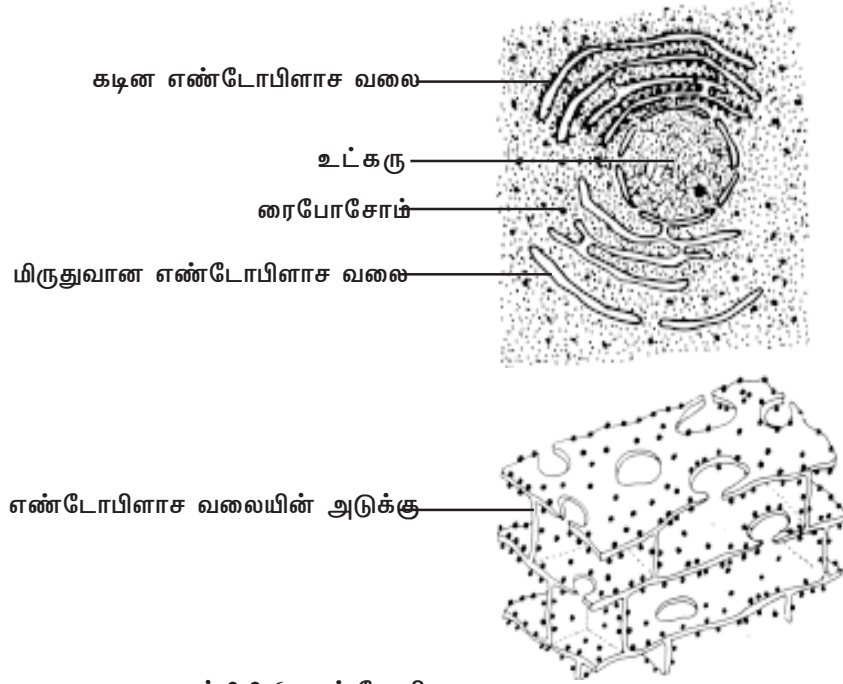
ரைபோசோம்கள் R.N.A (ரைபோநீயுக்ளிக் அமிலம்) மற்றும் புரதங்களால் ஆனவை. ரைபோசோமின் RNA(r.RNA), புரதச் சேர்க்கையில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது. ரைபோசோமின் புரதங்கள் r.RNA யின் செயல்களுக்கு கிரியா ஊக்கிகளாச் செயல்படுகின்றன. r.RNA செயல்களைக் கட்டுப்படுத்துவது மரபுக் காரணிகளாகும்.

2.2.4. அகப்பிளாச வலை— எண்டோபிளாச வலை

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் வழியாகச் செல்லின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தினை ஆராயும் போது முப்பரிமான தோற்றத்தில் காணப்படும் வலை போன்ற உள்ளீடற்ற குழல்கள் சிஸ்டர்னே எனப்படும்.

இவைகள் செல்லின் உள், படலங்களாகும். இவைகள் அகப்பிளாசத்தில் அதிகமாகக் காணப்படுவதால் இவற்றினை அகப்பிளாசவலை அல்லது எண்டோபிளாச வலை எனலாம். 1953ல் போர்ட்டர் (portar) இப்பெயரினை வழங்கினார்.

எண்டோபிளாச வலையின் அமைவு செல்களுக்கு செல்கள் மாறுபட்டு காணப்படுகிறது. இரத்த சிவப்பணுக்கள், அண்ட செல்கள் மற்றும் கருநிலைச் செல்களில் இவ்வலை அமைப்பு காணப்படுவதில்லை.



படம்.2.2.6. எண்டோபிளாசவலை

உயிர்வேதி வினைகளைக் கட்டுப்படுத்தும் நொதிகளை உருவாக்கும் எண்டோபிளாச வலையின் வெளிப்புறத்தில் அதிக எண்ணிக்கையில் ரைபோசோம்கள் காணப்படுகின்றன. இதனால் இவை துகள்கள் கொண்ட அமைப்பினைப் பெறுகின்றன. இவ்வலையை கடின (rough) எண்டோபிளாச வலை (RER) எனலாம். R E R புரதம் உருவாக்கும் இடமாகும். ரைபோசோம்கள் இல்லாத எண்டோபிளாச வலை மிருதுவான (smooth) எண்டோபிளாச வலை (SER) எனப்படும். இவை லிப்பிடுகளின் வளர்ச்சிதை மாற்றத்தில் பங்கு கொள்கின்றன.

புற அமைப்பில் எண்டோபிளாச வலை மூன்று அமைப்புகளைக் கொண்டது. அவை தட்டுகள்(Lamellar), குமிழ்கள்(Vesicular), குழல்கள் (Tubular) அமைப்புகள் ஆகும்.

தட்டுகள் அல்லது சிஸ்டர்னே

இவை நீண்ட, தட்டையான, பை வடிவ அமைப்புடையவை. இதன் விட்டம் 40–50µm. R.E.Rல் இவைகள் நொதி தயாரிக்கும் பணியில் ஈடுபடுகின்றன. பொதுவாக இவை கணையம் முதுகுநாண் மற்றும் நரம்பு செல்களில் காணப்படுகின்றன.

குமிழ்கள்

இவை நீள்வட்டமான, உள்ளிடமுள்ள அமைப்புகள். இவைகளின் விட்டம் 25–500µm. பொதுவாக எல்லா செல்களிலும் காணப்படும்.

குழல்கள்

இவை கிளை போன்ற அமைப்பு கொண்டவை. தட்டுகள் மற்றும் குமிழ்களுடன் சேர்ந்து வலை அமைப்பைத் தருகின்றன. இவைகளின் விட்டம் 50–190µm. இவை எல்லா செல்களிலும் காணப்படுகின்றன.

பணிகள்

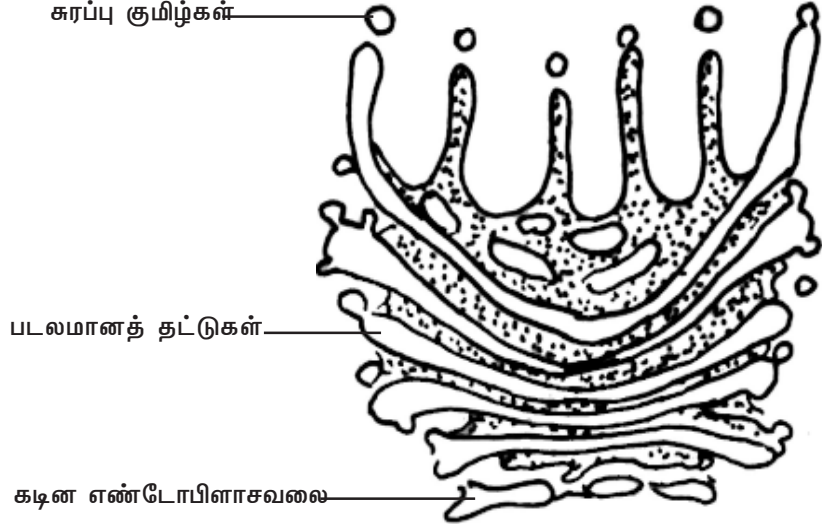
1. இவை செல்களுக்குச் சட்டகமாக உள்ளன.
2. சவ்வுடு பரவுதல், ஊடுருவல் மற்றும் செயல் மிகு கடத்தல் ஆகிய செயல்பாடுகள் மூலம் மூலக்கூறுகளை பரிமாற்றம் செய்கின்றன.
3. வளர்ச்சிதை மாற்றத்தை கட்டுப்படுத்தும் நொதிகளை உருவாக்குகின்றன.
4. செல்லின் உள், பொருட்கள் கடத்துவதற்கு இவை உதவுகின்றன.
5. செல்களுக்கு உள், உணர்வலைகளைக் கடத்துகின்றன.
6. செல் பிரிதலுக்குபின், செல் படலம் உருவாக உதவுகின்றன.
7. மிருதுவான எண்டோபிளாச வலை(SER) லிப்பிடுகளைத் தயாரிக்கிறது.

2.2.5. கோல்கை உறுப்புகள்

இத்தாலிய நரம்பியல் நிபுணர் கேமிலோ கோல்கி(Camillo Golgi) 1873ல் கோல்கை உறுப்புகளைக் கண்டறிந்தார்.

கோல்கை உறுப்புகள் பொதுவாக எல்லா விலங்கு செல்களிலும் காணப்படுகின்றன. சிவப்பணுச் செல்களைத்தவிர பிற விலங்கு செல்களில் ஒரு கோல்கை உறுப்பு மட்டும் காணப்படும். சில செல்களில் பல கோல்கை உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

அனைத்து புறப்படை மற்றும் அகப்படை செல்களிலும் இவை உட்கருவிற்கும் புற எல்லைக்கும் இடையில் காணப்படுகின்றன. நரம்பு செல்களில் இவை உட்கருவைச் சுற்றிக் காணப்படும்.



படம்.2.2.7. கோல்கை உறுப்பு

கோல்கை உறுப்புகளின் அலகு, சிஸ்டர்னே எனப்படும். ஒரு சிஸ்டர்னேயின் விட்டம் $1\mu\text{m}$. இவைகள் படலத்தால் சூழப்பட்டு இடைவெளிகளில் சுரப்பு நீர் கொண்டவை. சிஸ்டர்னேக்களின் தொகுப்பு, அடுக்குகளாக அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு அடுக்கின் இடைவெளியின் அளவு $20-30\text{nm}$. ஒரு தொகுதியான சிஸ்டர்னேக்கள், டிக்டியோசோம் (dictyosome) எனப்படும். கோல்கை உறுப்பானது குழல்கள், குமிழ்கள், சிஸ்டர்னே போன்ற வகைகள் ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்துள்ள ஓர் சிக்கலான அமைப்பாகும்.

கோல்கை உறுப்பு, உயிர்வேதிப் பொருட்கள் உருவாகும் இடமாகும். இவைகள் எண்டோபிளாசவலை உருவாக்கும் புரதம், கொழுப்புகளையும் மற்றப் பொருட்களையும் சேமிக்கின்றன.

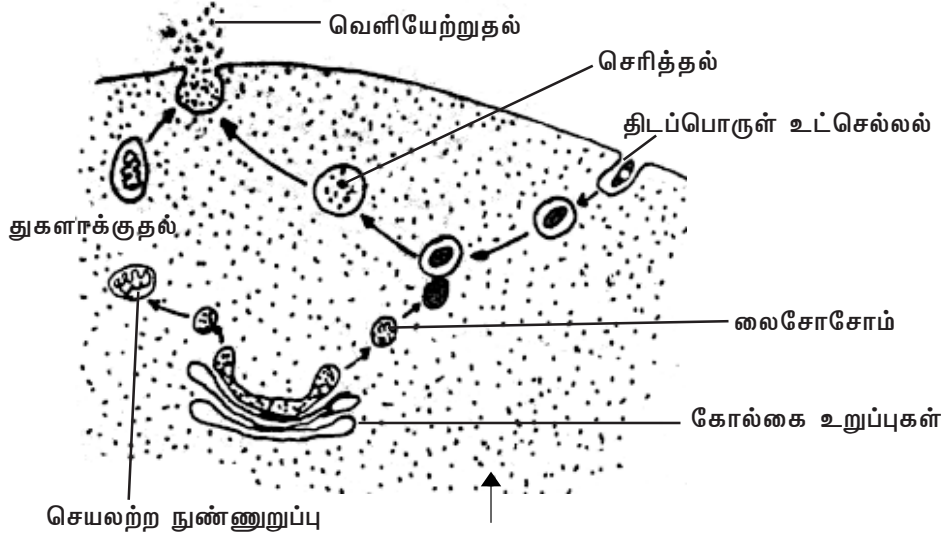
2.2.6. லைசோசோம்கள்

இவை படலத்தால் சூழப்பட்ட நுண்ணிய குமிழ்கள். லைசோசோம், செல் உள் செரிமானத்தில் ஈடுபடுகிறது. முக்கியமாக செல் உள் காணப்படும் தேவையில்லா, முதிர்ச்சியடைந்த செல் நுண்ணுறுப்புகளை அழிக்கின்றது.

லைசோசோம்கள் முதலில் “உட்கருசூழ் அடர் உறுப்புகள்” என அழைக்கப்பட்டன. 1955ல் சி.டி. டுவே (C.D. Duve) இதற்கு லைசோசோம்கள் என்று பெயரிட்டார். எல்லா விலங்கு செல்களிலும் லைசோசோம் காணப்பட்டாலும், பாலூட்டிகளின் சிவப்பணுக்களில் இவை காணப்படுவதில்லை. தசை செல்களில் இவைகளின் எண்ணிக்கை மிகக்குறைவு. எப்பித்திலிய செல்கள் மற்றும் சுரப்பிச் செல்களில் இதன் எண்ணிக்கை அதிகம்.

லைசோசோம்கள் உருண்டை வடிவம் உடையவை. இதனுள் அடர்த்தியான பொருள்கள் நிறைந்துள்ளன. லைசோசோம்களின் அமைப்பும், அடர்த்தியும் மாறுபட்டு காணப்படுகிறது. இவைகளின் அளவு 0.2 முதல் 5µm ஆகும்.

லைசோசோமில் காணப்படும் செரிமான நொதிகளின் எண்ணிக்கை நாற்பது வரை உள்ளது என ஆராய்ச்சியில் கண்டறிந்துள்ளனர்.



படம்.2.2.8. லைசோசோமின் செயல்பாடுகள்

இதில் காணப்படும் பொதுவான நொதிகள், புரோட்டியேஸ், நியுக்ளியேஸ், கிளைக்கோசைடேஸ், லிப்பேஸ், பாஸ்போலிப்பேஸ், பாஸ்பட்டேஸ் மற்றும் சல்பட்டேஸ் ஆகும். லைசோசோம்கள், கோல்கை உறுப்பினிலிருந்தோ அல்லது நேரடியாக அகப்பிளாச வலையிலிருந்தோ தோன்றுகின்றன. இதில் காணப்படும் நொதிகள் செல்லின் உள்ளே அல்லது வெளியே காணப்படும் தேவையற்ற அல்லது சிதைந்த பெரிய மூலக்கூறுகளை, சிதைப்பதற்கோ அல்லது செரிப்பதற்கோ உதவுகின்றன. உதாரணமாக, ஒரு விலங்கு செல் உணவுக்குமிழ் மூலமாக உணவை உள்ளே கொண்டு வரும்போது அவ்வுணவுக்குமிழ் உடன் இணைந்து உணவினை நொதிகள் மூலமாக (செரிக்கின்றன) துகள்களாக்குகிறது. இதிலுள்ள நொதிகள் கார்போஹைட்ரேட், கொழுப்பு மற்றும் புரதங்களைச் செரிக்கச் செய்கின்றன. சில சீரண உறுப்புகளில் உள்ள சுரப்பிகள், சீரண நொதிகளை வெளியில் செலுத்துவதற்கு முன் லைசோசோம்களில் சேர்த்து வைத்துள்ளன. ஒரு செல் முதிர்ச்சியினால் இறந்து விடும் வேளையில் அச்செல்லில் உள்ள லைசோசோம்கள் உடைந்து அச்செல்லை முழுமையாக சீரணித்து விடுகின்றன. இச்செயல் தன்னையே கொல்லுதல் அல்லது ஆட்டோலைசிஸ்(autolysis) எனப்படும்.

பெர் ஆக்ஸிசோம்கள்

இவை ஒரு படலத்தால் ஆன உருண்டை வடிவ நுண்ணுறுப்புகள். இவைகள் புரோட்டோசோவா, பூஞ்சைகள், தாவரங்கள், முதுகெலும்பிகளின் கல்லீரல், சிறுநீரகம் ஆகியவற்றின் செல்களில் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு 1966ல் சி.டி. டிவே(c.de.Duve) மற்றும் பி. பாடியுன்(P. Baudhuin) ஆகியோர் பெர்ஆக்ஸிசோம் எனப் பெயரிட்டனர்.

பெர்ஆக்ஸிசோமில் காணப்படும் கேட்டலேஸ்(catalase) எனும் நொதி தீங்கு விளைவிக்கும் ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்ஸிசைடை தீங்கற்ற நீர் மற்றும் ஆக்ஸிஜனாக மாற்றுகிறது. வளர்சிதை மாற்றத்தின் போது உருவாகும் ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்ஸைடு ஒரு தீங்கு விளைவிக்கும் ஆக்ஸிகர காரணியாகும்.

2.2.7. சென்ட்ரியோல்கள்

உட்கருவின் அருகில் உள்ள இரு உருளை வடிவ நுண்ணிய குழல் அமைப்புகளே சென்ட்ரியோல்கள் எனப்படும். சென்ட்ரியோல்கள், கசையிழை அல்லது குறு இழையுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்தால் அதனை அடித்திரள் உறுப்பு அல்லது பேசல் பாடி(basal body) எனலாம்.

சென்ட்ரியோல்கள் பொதுவாக விலங்கு செல்கள், ஆல்கா செல்கள் மற்றும் சில பெரணி செல்களில் மட்டும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் புரோகேரியோட்டுகள், சிவப்பு ஆல்காக்கள், ஈஸ்ட் செல்கள், பூக்கும் தாவரங்கள் மற்றும் கசையிழை அல்லது குறு இழை கொண்ட புரோட்டோசோவாக்களில் காணப்படுவதில்லை.

சென்ட்ரியோல்கள் 0.15 முதல் 0.25 μ m விட்டமும், 0.3 முதல் 0.7 μ m நீளமும் உடையது.

ஒவ்வொரு சென்ட்ரியோல் அல்லது அடித்திரள் உறுப்பிலும் ஒன்பது சிறு குழல்கள் புற எல்லையில் வட்டமாக சம இடைவெளியில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு சிறுகுழலும் மூன்று நுண் குழல்கள் கொண்டவை. சிறு குழல் ஒன்றின் விட்டம் 200–260 Å . இச்சிறு குழல், அமைப்புப் புரதமாகிய டியுபுலின்(tubuline) லிப்பிட் மூலக்கூறுகளுடன் சேர்ந்த அமைப்பாகும்.

தொடக்க காலங்களில் புதிய சென்ட்ரியோல்கள், ஏற்கனவே உள்ள சென்ட்ரியோல்கள் பிரிவதனால் உருவாகுகின்றன எனக் கருதப்பட்டது. இந்தக் கருத்து அதிக காலம் நிலைக்கவில்லை. புதிய சென்ட்ரியோல்கள் உருவாகின்றன(de novo) அல்லது ஏற்கனவே உள்ள சென்ட்ரியோல்களைக் கொண்டு பிரதி எடுக்கப்படுகிறது.

பல விலங்கு செல்களில் சென்ட்ரியோல், சென்ட்ரோசோமின் முக்கியப் புள்ளியாகும். சென்ட்ரோசோம்கள் மைட்டாசிஸ் செல்பிரிதலின்

இடைநிலையில் சைட்டோபிளாச நுண்குழல்களை அமைப்பதால் இரு துருவமுனைகள் உருவாகின்றன. சென்ட்ரியோல்கள், அடித்திரள் உறுப்பு மற்றும் குறுஇழைகளை உண்டாக்குகின்றன. விந்தணுவில் சென்ட்ரியோல் வால் இழையை உண்டாக்குகிறது. மேலும் குறுஇழை, வால் இழைகளின் இயக்கத்திலும் ஈடுபடுகிறது.

2.2.8. உட்கரு

செல்களின் மிக முக்கியமான நுண்ணுறுப்பு உட்கரு. இது செல்லின் வளர்சிதை மாற்றம் மற்றும் மரபியல் செயல்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. 1833ல் இராபர்ட் பிரவுன்(Robert Brown) உட்கருவை முதலில் கண்டுபிடித்துள்ளார். 1893ல் ஒ. ஹெர்ட்விக் (O. Hertwig) உட்கரு படலம் உள்ளது என்பதனை வெளிப்படுத்தினார்.

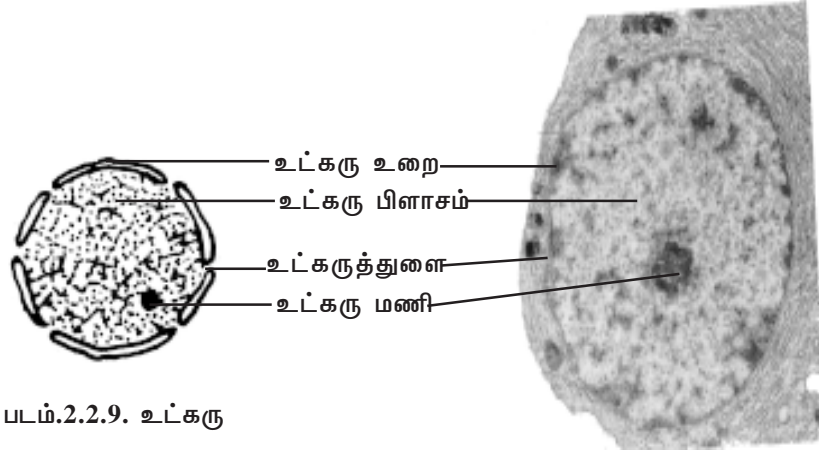
யுகேரியாட்டிக் செல்களுடைய எல்லா தாவர, விலங்கு செல்களிலும் உட்கரு காணப்படுகிறது. ஆனாலும் யுகேரியாட்டிக் வகையைச் சார்ந்த சில உயர் தாவரங்களில் உள்ள சல்லடைக் குழல்கள், பாலூட்டிகளின் இரத்த சிவப்பணுக்கள் ஆகியவற்றில் உட்கருக் காணப்படுவதில்லை.

பொதுவாக செல்கள் ஒரு உட்கரு(mono nucleate)வுடன் காணப்படும் இவை ஒற்றை உட்கரு கொண்டவை எனப்படும். எனினும் சில செல்களில் ஒன்றிற்கும் மேல் உட்கருக்கள் காணப்படலாம். அதன்படி இரட்டை உட்கரு கொண்டவை (binucleate) அல்லது பல உட்கரு கொண்டவை(polynucleate) எனலாம். பல உட்கரு கொண்ட விலங்கு செல்கள் இணைவுச் செல் எனப்படும். (உதாரணம்: எலும்பு செல்)

உட்கருவின் அமைப்பு உருண்டை, நீள் வட்டம், அல்லது தட்டுவடிவம் உடையதாக இருக்கலாம். சில செல்களில் உட்கருக்கள் ஒழுங்கற்ற உருவம் உடையவை.

உட்கருவின் குறுக்குவிட்ட அளவு 3–25µm ஆகும். உட்கருவின் அளவு, சைட்டோபிளாச அளவிற்கு நேர் விகிதத்தில் அமைந்துள்ளது. உட்கருவின் அளவு அதில் காணப்படும் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை அல்லது தொகுதியைப் பொறுத்தது. ஹெப்ளாய்டு செல்லின் உட்கரு டிப்ளாய்டு செல்லின் உட்கருவைக் காட்டிலும் சிறியது.

உட்கருவினைச் சுற்றி உட்கரு உறை உள்ளது. இவை இரண்டு படலங்களால் 5–10nm பருமன் உடையவை. உட்கரு உள்படலம், உறையினால் தாங்கப்பட்டுள்ளதினால் அதனை உட்கரு லேமினா(nuclear lamina) எனலாம். உட்கரு உள்படலத்தைச் சுற்றி வெளி உட்கருபடலம் உள்ளது. இரண்டிற்கும் இடையில் உள்ள வெளி உட்கரு படலக்குழி(perinuclear space) எனப்படும். இவை 10–50nm அகலம் கொண்டு திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட அறையாகும்.



படம்.2.2.9. உட்கரு

படம்.2.2.10. TEM ல் உட்கருவின் தோற்றம்

உட்கரு லேமினா புரதத்தால் ஆன வலை போன்ற பகுதி. இவை மிகச்சிறப்பான அமைப்புடையவை.

உட்கரு உறையினில் காணப்படும் துளைகள் உட்கருத்துளைகள் எனப்படும். ஒரு துளையின் விட்டம் 10nm முதல் 100nm வரை உள்ளது. உட்கருத்துளைகள், உட்கரு படலத்தின் பரப்பளவில் ஏறக்குறைய 5 முதல் 15 விழுக்காடு கொண்டவை. உட்கரு உறை மூலமாகத் தொடர்ச்சியாக செல்லும் மூலக்கூறுகள் இத்துளைகள் வழியாகத்தான் செல்லுகின்றன.

உட்கருவில் நிரப்பப்பட்ட தெளிவான, கூழ்மப் பகுதி உட்கருபிளாசம் (nucleoplasm) எனப்படும். குரோமேட்டின் இழைகள், உட்கருமணி போன்றவைகள் உட்கரு பிளாசத்தில் உள்ளன. உட்கருபிளாசம் நீயுக்ளியோ புரதம், புரதங்கள், நொதிகள் மற்றும் தாது உப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

உட்கரு பிளாசத்தில் காணப்படும் சுருண்ட இழைகள் போன்ற அமைப்புகள் குரோமேட்டின் இழைகள் எனப்படும். இவைகள் செல் பிரிதலின் போது பருமனாகி தட்டையான குரோமோசோமாக மாறுகின்றன. இக்குரோமேட்டின் இழைகள் டி ஆக்ஸிரைபோ நியுக்ளிக் அமிலம் (DNA)மற்றும் புரதங்களால் ஆனவை.

உட்கருவினுள் ஒன்று அல்லது பல உருண்டையான, கொலாய்டல் (கூழ்ம) அமைப்புகள் உள்ளன. அவை உட்கருமணிகள் எனப்படும். உட்கருமணியின் அளவு அவைகளின் செயல்பாட்டினைப் பொருத்தது. இதன் எண்ணிக்கை செல்களில் ஒன்று, இரண்டு அல்லது நான்காகக் காணப்படும். வேதியியல் அமைப்பில் உட்கருமணியில், உட்கருமணியை உருவாக்கும் DNA, நான்கு RNAவகைகள், 70 வகையான ரைபோசோமின் புரதங்கள், RNAவை

இணைக்கும் புரதமான நியூக்ளியோலஸ் மற்றும் RNAவெட்டும் நியூக்ளியோ புரதங்கள் உள்ளன.

ரைபோசோமின் துணைப்பகுதி உட்கருமணியை உருவாக்குகிறது. ரைபோசோம் உருவாக்கத்தில் உள்ள தொடக்க நிலை, வளர்ச்சி நிலை, முதிர்ச்சி நிலை ஆகியவை உட்கருமணியின் மூன்று வெவ்வேறு பகுதிகளில் நடைபெறுகிறது.

குரோமோசோம்கள்

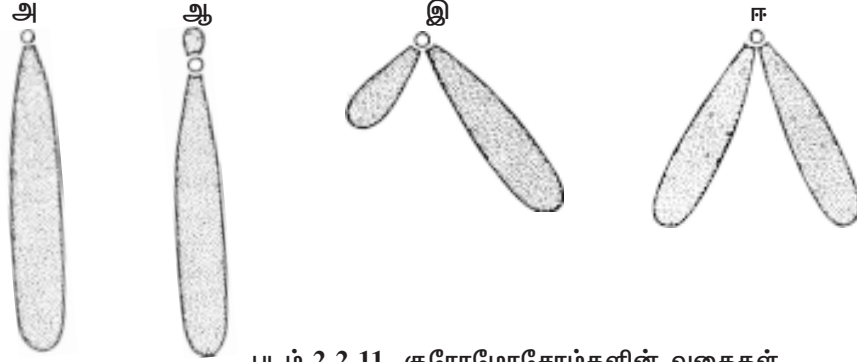
செல் பிரிதலின் போது குரோமேட்டின் இழைகள் ஒடுங்கி குரோமோசோம்களாகின்றன. இவைகள் தாமாகவே இரட்டிப்படையும் தன்மையும் மரபாக்கத்தில் முக்கியப் பண்பும் வகிக்கின்றன. குரோமோசோமை 1842ல் கார்ல் நாக்லி(Karl Nagli) என்பவர் தாவர செல்களில் முதலில் கண்டறிந்தார். 1873ல் ஏ. செனிடர்(A. Schneider) செல் பிரிதலின் போது குரோமோசோம்களின் செயல்களை விளக்கினார். 1887ல் பென்டன்(Benden) மற்றும் போவ்ரி(Boveri) குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை ஒரே இனத்தில் காணப்படும் உயிரிகளில் மாறாதிருக்கும் எனக் கண்டறிந்தனர். 1922ல் டி.எச். மார்சன்(T.H.Morgon) மற்றும் எச். முல்லர்(H. Muller) என்பவர்கள் பழப்பூச்சியில் உள்ள நான்கு குரோமோசோம்களில் 2000 வரை மரபணுக்கள் உள்ளன எனக் கண்டறிந்தனர். 1924ல் இராபர்ட் பியுல்ஜென்(Robert Feulgen) என்பார் குரோமோசோம்கள் DNA யால் ஆனவை என்பதினைக் காண்பித்தார்.

ஒரு குறிப்பிட்ட இனத்தைச் சார்ந்த உயிரிகளில் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை மாறாதிருக்கும். இனச்செல்களான விந்து மற்றும் அண்டங்களில் ஒரு தொகுதி குரோமோசோம்கள் காணப்படுகின்றன. இதனை ஹேப்ளாய்டு தொகுதி(n) எனலாம். உடற் செல்களில் இரண்டு தொகுதி அல்லது ஜீனோம் உள்ளது. இவை டிப்ளாய்டு செல் எனப்படும். பால் இனப்பெருக்கத்தில் ஹேப்ளாய்டு நிலை கொண்ட ஆண் மற்றும் பெண் இனச்செல்கள் இணைவதினால் டிப்ளாய்டு நிலை ஏற்படுகிறது.

குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை

சாதாரணப்பெயர்	அறிவியல் பெயர்	குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை
1. பரமேசியம்	ப. ஆரேலியா	30-40
2. ஹைட்ரா	ஹை. வல்கேரிஸ்	32
3. வீட்டு ஈ	மஸ்கா டொமெஸ்டிகா	12
4. பழப்பூச்சி	டிரோசோபில்லா	8
5. புறா	கொலம்பா லிவியா	80
6. கொரியில்லா	கொரியில்லா கொரியில்லா	48
7. மனிதன்	ஹோமோ சேப்பியன்	46

குரோமோசோமின் அளவினை மைட்டாசிஸ் செல் பிரிதலின் நடுநிலை (metaphase)யில் அளவிட்டபோது அதன் அளவு $0.25\mu\text{m}$ முதல் $30\mu\text{m}$ வரை உள்ளது.



படம்.2.2.11. குரோமோசோம்களின் வகைகள்

(அ) டீலோசென்ட்ரிக், (ஆ) அக்ரோசென்ட்ரிக்,
(இ) சப்மெட்டாசென்ட்ரிக், (ஈ) மெட்டாசென்ட்ரிக்

ஒவ்வொரு நிலையிலும் குரோமோசோமின் அமைப்பு மாறுபடுகிறது. ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலும் அதன் நீளவாக்கில் காணப்படும் ஒரு தெளிவானப் பகுதி சென்ட்ரோமியர் அல்லது கைனட்டோகோர் எனப்படும். இச்சென்ட்ரோமியர் குரோமோசோமை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கிறது. ஒவ்வொரு பகுதியும் குரோமோசோமின் கரம் எனப்படும். சென்ட்ரோமியர் அமைந்துள்ள இடத்தினைப் பொருத்தும், குரோமோசோமின் கரத்தின் அமைப்பினைப் பொருத்தும் குரோமோசோம்களை டீலோசென்ட்ரிக், அக்ரோசென்ட்ரிக், சப்மெட்டாசென்ட்ரிக் மற்றும் மெட்டாசென்ட்ரிக் எனலாம்.

2.3. புற்று நோய் உயிரியல்

செல்களின் அபரிதமான பெருகும் நிலை புற்றுநோய்(cancer) எனப்படும். இதனால் கட்டுக்கடங்கா வளர்ச்சி, பிற திசுக்களை ஆக்கிரமித்தல் மற்றும் இரத்தம் அல்லது நிணநீர்கள் மூலம் உடலின் பல பாகங்களுக்கும் பரவி இரண்டாம் நிலை தேக்கம் அல்லது மெட்டாஸ்டேசிஸ் நிலை ஏற்படுகிறது.

‘கேன்சர்’ என்ற வார்த்தைக்கு இலத்தீன் மொழியில் ‘நண்டு’ என்று பொருள். புற்றுக்கட்டி கேன்சர் எனப்படும். அக்கட்டியைச் சுற்றியுள்ள பருத்த சிரைகள் நண்டின் கால்கள் போல் காணப்படும். புற்றுநோயைப் பற்றிய அறிவியல் பிரிவு ஆன்காலஜி(oncology) எனப்படும். ஆன்காலஜி என்பது கிரேக்க வார்த்தை. ஆன்கோ(onchos) என்றால் ‘கட்டி’ என்று பொருள். அபரிமிதமானத் திசு வளர்ச்சி நியோபிளாசம் எனப்படும். இந்நியோபிளாசத்திசு பரவி கேடு விளைவித்தால் அதனை மேலிக்னென்ட்(Malignant) எனலாம்.

வரலாறு

புற்றுநோய் பழங்காலங்களிலே அறியப்பட்டிருந்தது. 19ம் நூற்றாண்டில் ஜெர்மனியின் நோய் இயலார் இந்நோயின் தன்மையை தெளிவுப் படுத்தினார். மேலும் அவர்கள் புற்று செல்லின் தன்மை மற்றும் வகைகளை விளக்கினார். 20ம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில் எல்லா வகையான புற்று நோய்களும் கண்டறியப்பட்டன. பின்னர் அதற்கான காரணங்கள் மற்றும் சிகிச்சை முறைகளில் கவனம் செலுத்தப்பட்டது. 1775ல் பெர்சிவல் பாட்(Percivell pott) என்பார் புகைபோக்கிகளை சுத்தம் செய்பவர்களுக்கு புற்று நோய் வருவதை கண்டு புற்று நோய்க்கு கரித்துகள்கள் காரணம் எனக் கூறினார். இதனால் சூழ்நிலை மற்றும் தொழிற்சார்பும் காரணம் எனக் கீழ்க்கண்டவகைகளில் கண்டறியப்பட்டது.

1. நிலக் கீல் எண்ணெய் (shale oil) - தோல் புற்றுநோய் - தொழிலாளர்களுக்கு
2. கதிரியக்க தாது (radio active ore) - நுரையீரல் புற்றுநோய்- சுரங்க பணியாளர்களுக்கு
3. பீட்டா நெப்தலமைன் (Beta-naphthalamine) - சிறுநீர் பை புற்றுநோய்- இரப்பர் தொழிற்சாலை பணியாளர்களுக்கு
4. புகை பொருள் (cigarettes) - நுரையீரல் புற்றுநோய்

சில வைரஸ்களும் புற்று நோய்க்கு காரணமாகலாம் என பிற்காலத்தில் உறுதி செய்யப்பட்டது. ராஸ் சார்கோமா வைரஸ் முதலில் புற்று நோய்க்கு காரணம் என விளக்கப்பட்டது. தற்காலத்தில் மனிதனின் T-செல்களில் ஏற்படும் லுயுக்கேமியா எனும் புற்று நோய்க்கு HTLV-1 வைரஸ் காரணம் எனக்கண்டறியப் பட்டுள்ளது.

சிலவகைப் புற்றுநோய்கள் பாரம்பரிய நோயாகக் கருதப்படுகின்றன. ரெட்டினோபிளாஸ்டோமா (Retinoblastoma) எனும் கண்ணில் ஏற்படும் புற்றுக்கட்டி பாரம்பரியமாக ஏற்படுகிறது. மென்டலின் பாரம்பரியப்படி இது ஓர் ஓங்கியப் பண்பாகும்.

புற்றுநோய் உயிரியல்

புற்றுநோய் உயிரியலின் வளர்ச்சி மிக வேகமாக உள்ளது. புற்று நோய்க்கானக் முழுமையானக் காரணங்களைக் கண்டறிய அதன் செல் அல்லது மூலக்கூறு அளவில் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்படுகின்றன. எனினும் தற்சமயம் உள்ள கருத்துக்கள் புற்றுநோய்க்கான சிகிச்சைக்கு போதுமானதாக இல்லை.

பொதுவாக வளர்ச்சியில் உடலில் உள்ள செல்கள் மைட்டாடிக் செல் பிரிதலின் மூலம் பிரிந்து, வேறுபாடுகள் அடைந்து பல்வேறு சிறப்புச் செல்களாக

மாறுகின்றன. மைட்டாடிக் செல் பிரிதல், வளர்ச்சி மற்றும் மாறுபாடு அடைதல் போன்ற நிகழ்வுகளை செல்லில் உள்ள மரபணுக்கள் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இந்த மரபணுக்களில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றம் அல்லது அதிவேகச் செயல்பாடு புற்று நோய்க்குக் காரணமாகிறது. எனவே இதனை ஓரிட உருவாக்கம்(monoclonal) எனலாம். புற்றுநோயின் தொடர்ச்சியான வளர்ச்சியில் உருவாகும் சேய் செல்களில் திடீர் மாற்றங்கள் ஏற்படுவதினால் பல துணை செல்கள் தோன்றுகின்றன. அவைகளில் சில துணை செல்கள் வேகமாக உடலின் வேறு திசுக்களுக்கு பரவும் தன்மை கொண்டவை. மேலும் இவை புற்றுநோய்க்கான சிகிச்சைகளில் பாதிப்படையாமல் எதிர்க்கும் சக்தியுடையவைகளாக உள்ளன.

புற்று செல்களுக்கென்று தனிப் பண்புகள் உள்ளன. நுண்ணோக்கியின் மூலம் புற்று செல்லை உற்று நோக்கினால் அவை சாதாரண செல்களிலிருந்து வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. இவைகளின் உட்கரு பெரிதாக உள்ளது. விகிதாசாரப்படி உட்கருவின் அளவு சைட்டோபிளாசத்தை விட புற்று செல்களில் அதிகம் உள்ளது. உட்கருமணி மிகத்தெளிவாக உள்ளது. இச்செல்கள் ஆதார ஊடகத்தில் தொடர்ந்து வாழும் தன்மை உடையவை. இத்திசுக்களில் உள்ள செல்கள் மிகக்குறைந்த அளவு தான் வேறுபாடு அடைகின்றன. மற்ற செல்களைப் போன்று இல்லாமல் திசு வளர்ச்சிப் பெற்ற பின்பும் இவை செல்பிரிதல் பண்பை இழந்து போவதில்லை. சுற்றியுள்ள மற்ற திசுக்களையும் புற்று செல்கள் ஆக்கிரமிக்கும் தன்மை கொண்டவை.

தொடர்ச்சியான பல நிகழ்வுகளால் சாதாரண செல் புற்று செல்லாக மாறுவது புற்று செல் உருவாக்கம்(carcinogenesis) எனப்படும். இந்நிகழ்வில் தொடக்க நிலை, வளர்ச்சி நிலை, பெருகும்நிலை, மாற்று நிலை, பிரிதல் நிலை மற்றும் பரவும் நிலைகள் உண்டு. பரவும் நிலையில் ஆக்கிரமித்தல்(invation) மற்றும் மெட்டாஸ்டாசிஸ்(metastasis) ஆகிய நிலைகள் உள்ளன.

முதிர்ச்சி அடைந்த புற்று செல்கள் கட்டுக்கடங்கா வளர்ச்சிப் பண்பை பெற்றுள்ளன. சாதாரணச் செல்களை போன்ற செல்லின் உள் மற்றும் வெளி வளர்ச்சி கட்டுப்பாட்டு நிகழ்ச்சிகள் புற்று செல்களில் காணப்படுவதில்லை. தொடக்கத்தில் புற்று செல்களில் அபரிமிதமான வளர்ச்சி ஏற்படும். இவ்வளர்ச்சி படிப்படியாக இரத்த ஓட்டத்தைக் குறைத்து விடுவதினால் அவைகளின் வளர்ச்சி குறைந்து விடுகிறது.

புற்றுநோய் மூலக்கூறு உயிரியல்

மூலக்கூறு உயிரியல் முறைகளை பயன்படுத்தி புற்று செல்லின் அமைப்பினை அறிந்து கொள்ளலாம். இரண்டு செயல்பாட்டு முறைகள் மூலக்கூறு அளவில் நடைபெறுகின்றன என கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

1. செல் வளர்ச்சியைத் தூண்டும் ஜீனோமின் பகுதி புரோட்டோ ஆங்கோஜீன்கள் (proto-oncogenes)எனப்படும். DNA இழையில் உள்ள இப்பகுதி தூண்டப்படும் போது செல்லின் வளர்ச்சி அதிகரிக்கிறது.

DNAமூலக்கூறு அமைப்பு திடீர் மாற்றத்தினால் புரோட்டோ ஆன்கோஜீன்கள், ஆன்கோஜீன்களாக மாற்றப்படலாம். மேலும் புற்று செல்களின் குரோமோசோம்களில் இரட்டிப்பாகுதல், நீக்குதல் மற்றும் இடம் மாற்றியமைத்தல் ஆகியவைகள் ஏற்படுகின்றன.

மனிதரில் புற்றுக் கட்டியை உருவாக்கும் ஆன்கோஜீன்கள்

ஆன்கோஜீன்	புற்றுநோயின் வகை	செயல்பாட்டு காரணம்
1. ஹாக்ஸ் 11(hox)	இரத்தப் புற்றுநோய் (acute T-cell Leukemia)	இடமாற்றம்
2. எர்ப் B-2(Erb)	மார்பக மற்றும் அண்டக புற்றுநோய்	ஆம்பிலிஃபிகேஷன்
3. L-மைக்(Myc)	நுரையீரல் புற்றுநோய்	ஆம்பிலிஃபிகேஷன்
4. ரெட்(ret)	தைராய்டு புற்றுநோய்	DNAல் மாற்றி அமைத்தல்

மனித புற்று கட்டியில் ஆன்கோஜீன்கள் ஒரு தனித்த செயல்பாட்டினால் (amplification) தூண்டப்படுவதும். இச்செயலினால் புற்று செல்களில் மரபணுக்களின் செயல் திறன் அதிகரிக்கும். சாதாரண செல்களோடு ஒப்பிடுகையில் ஆயிரம் மடங்குக்கு அதிகமாகவே புற்று செல்களில் இத்தகை தூண்டுதல்கள் நடைபெறுகின்றன. இப்பொழுது மூலக்கூறு உயிரியல் வல்லுனர்கள் ஆன்கோஜீன்களின் வெளிப்பாட்டு பொருட்களை ஆராய்ச்சி செய்து வருகின்றனர்.

2. சாதாரணச் செல்களின் வளர்ச்சியைக் கண்காணிப்பதும் கட்டுப்படுத்துவதும்(suppressor) மரபணு ஆகும். புற்று செல்களில் உள்ள ஜீனோம் பகுதியில் கட்டுப்படுத்தும் மரபணுவாகச் செயல்படும் பகுதி செயலற்று போகிறது. செல்களின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தும் தன்மையை செல் இழந்து விடுவதால் அபரிமிதமான செல் பெருக்கம் ஏற்படுகிறது.

மரபணு	புற்றுநோயின் வகை
APC	கோலன் பகுதி / மலக்குடல் புற்றுநோய்
BRCA 1	மார்பக / அண்டக புற்றுநோய்
INK 4	தோல்நிறமி செல் புற்றுநோய், நுரையீரல் புற்றுநோய், மூளைக்கட்டி, இரத்தப் புற்றுநோய், நிணநீர் சுரப்பி புற்றுநோய்
Rb	ரெட்டினோ பிளாஸ்டோமா
PTEN	மூளைக்கட்டி, சிறுநீரகம் மற்றும் நுரையீரல் புற்று நோய்

‘கட்டுப்படுத்தும்’ மரபணுக்களால் தோன்றும் சில புரோட்டீன்கள் செல்கள் பெருகுவதைத் தடுக்கும். இந்த மரபணுக்கள் செயலற்று போவதால் கட்டிகள் வளர்ச்சியடைகின்றன.

மனிதனில் புற்று நோய் உருவாகும் முழுமையாக நிகழ்வுகளை இதுவரை நாம் அறியவில்லை. ஆனால் ஆன்கோஜீன்கள் தூண்டப்படுதலும் கட்டுப்படுத்தும் மரபணுக்கள் செயல் இழப்பதும் புற்றுநோய் உருவாவதில் மற்றும் பரவுதலில் முக்கிய காரணங்கள் எனத்தெரிய வந்துள்ளது. ஒரே வேளையில் இவ்விரண்டு வகை மரபணுப்பாதிப்பும் ஏற்பட்டால் விளைவுகள் துரிதமாக இருக்கும். இது ‘பலமரபணு விளைவு’ எனப்படும். இதனால் புற்று செல்களின் பெருகும் நிலை, ஆக்கிரமிப்புத் தன்மை மற்றும் மெட்டாஸ்டேசிஸ் திறன் அதிகரிக்கின்றது.

2.3.2. புற்று நோயின் வகைகள்

புற்று நோய்கள் அவைகள் தோன்றும் திசுக்களுக்கு ஏற்ப பெயரிடப்படுகின்றன.

1. சார்கோமா(sarcoma) – அமைப்பு திசுக்களில் ஏற்படும் கட்டிகள். (உதாரணம்) ஆஸ்டியோசார்கோமா (எலும்பு).
2. கார்சினோமா(carcinoma) – எப்பிதீலிய திசுக்களில் புற்றுநோய். (உதாரணம்) நுரையீரல் கார்சினோமா, மார்பக கார்சினோமா.
3. லிம்போமா(lymphoma) – நிணநீர்த் திசுக்களில்
4. லுயுக்கேமியா(Leukemia) – இரத்த வெள்ளை அணுக்களில்

புற்று நோய்க்காண காரணங்கள்

சிலவகைப் பழக்க வழக்கங்கள் மற்றும் சூழ்நிலைக் காரணிகளால் புற்றுநோய் ஏற்படும்.

1. புகையிலை

35% புற்று நோய் இறப்பிற்கு ஏதாவது ஒரு வகையில் புகையிலையை உபயோகப்படுத்துவது காரணமாக உள்ளது. நுரையீரல் புற்று நோய் இறப்பில் 90% புகை பிடிப்பதினால் ஏற்படுகிறது. புகைபிடித்தலால் இரைப்பை, குடல், கணையம், இனப்பெருக்க சிறுநீர் நாளம் மற்றும் சுவாசபாதை பாதிப்படையும். பொடி போடுதல், புகையிலை சுவைத்தலால் வாய் மற்றும் சுவாச பாதைகள் பாதிக்கப்படுகின்றன. புகை பிடிக்கும் பழக்கம் இல்லாதவர்கள், புகை பிடிப்பவர்கள் விடும் புகையை நுகர்ந்து உள்ளிழுத்தால் அவர்களுக்கும் நுரையீரல் மற்றும் இரத்தப் புற்று நோய் ஏற்படலாம்.

2. அயனிகளாக்கும் கதிர்வீச்சுகளான X-கதிர்கள், காமா கதிர்கள், புறஊதாக் கதிர்களால் புற்று நோய் உருவாகலாம். இக்கதிர் வீச்சுகள் DNA இழைகளை

உடைப்பதினால் திடீர் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. சூரியக் கதிர்களால் தோல் புற்றுநோய் உண்டாகிறது.

3. தொடர் உறுத்தல்கள்: சில வகை உணவுகளால் உணவுப்பாதையில் தொடர்ச்சியான உறுத்தல் ஏற்பட்டு புற்று நோய்வரக் காரணமாகலாம். அதிக அளவு கொழுப்பு, உயர் சக்தி கொண்ட விலங்குப் புரதங்கள், உப்பு அல்லது புகையினால் பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் ஆகியவற்றால் மார்பகம், பெருங்குடல், இரைப்பை மற்றும் உணவுக் குழல்களில் புற்று நோய் ஏற்படுகிறது.

4. மருத்துவர்களின் ஆலோசனையின்றி உபயோகப்படுத்தும் மருந்துகள் புற்று நோய்க்கு காரணமாகும்.

5. வைரஸ் மற்றும் ஒட்டுண்ணிகளான சிஸ்டோசோமா, கல்லீரல் புழுகளும் புற்று நோய்க்கு காரணமாகின்றன.

புற்று நோயும் இறப்பும்

புற்று நோயின் முதிர்ச்சி நிலை மனிதனின் மரணத்தில் முடிகிறது. இதற்கு புற்று செல்களின் தனித்த பண்புகள் காரணமாகின்றன. சாதாரண செல்களின் வளர்ச்சியை சிலக்காரணிகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன. புற்று செல்களுக்கு இவ்வளர்ச்சிக் காரணிகள் தேவைப்படுவதில்லை. எனவே இச்செல்கள் செல் வளர்ச்சி கட்டுப்பாடுகள் இன்றி வளர்கின்றன.

சாதாரணச் செல்கள், திசு நிலையில் ஒன்றோடு ஒன்று சேர்ந்து காணப்படும். ஆனால் புற்று செல்களில் ஒட்டும் தன்மை குறைவு. இதனால் இச்செல்கள் திசுக்களின் வழியாக எளிதில் இரத்தத்தினுள் செல்லலாம். பின் உடலின் மற்ற பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு புதிய புற்று வளர்ச்சிக்குக் காரணமாகலாம்.

புற்று செல்களின் பிரிதல் மிக வேகமானது. சில புற்று செல்கள் இரத்த நாளத்தோன்றி காரணிகளை உருவாக்குவதினால் புதிய இரத்த நாளங்கள் புற்றுக் கட்டியினுள் தோன்றுகின்றன. இவைகள் எல்லா உணவுப் பொருட்களையும் எடுத்துக் கொள்வதினால், சாதாரணச் செல்களில் உணவு குறைபாடு ஏற்படுகிறது. இதன் முடிவில் சாதாரண செல்கள் மற்றும் திசுக்கள் உணவின்றி மடிகின்றன.

புற்று நோய்க் கட்டுப்பாடு

தெளிவான பரிசோதனையின் அடிப்படையில் தான் புற்று நோய்க்கான சிகிச்சை அமையும். நுண்ணோக்கி மூலம் புற்றுச் செல்களை அடையாளம் காணுதல், (Biopsy tissue) செல்களின் மேல் காணப்படும் அடையாளங்களை அறிதல், செல் வேதியியல் முறைகள், செல் மரபியல் மற்றும் ஸ்கேனிங், X-கதிர்கள் பரிசோதனை முறை ஆகிய பரிசோதனைகள் உண்டு.

மருத்துவர்கள் தங்களுக்குள் மருத்துவ முடிவுகளை ஒப்பிட்டு, சிகிச்சை முறைகளை பகிர்ந்து கொள்வதற்கு நிலைகள் அமைப்பு முறை அவசியமாகிறது. (உதாரணம், நிலை 1, நிலை 2). நிலைகளை வரையறுத்தல் புற்றுக் கட்டியின் ஆரம்பம், திசு நிலை அல்லது அருகிலுள்ள திசுக்கள் அல்லது உறுப்புகளுக்கு பரவின நிலை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமையும்.

பரிசோதனைகளுக்குப்பின் புற்றுநோயின் சிகிச்சைகள், அறுவை சிகிச்சை, மருந்து சிகிச்சை, கதிர் வீச்சு சிகிச்சை மற்றும் ஹார்மோன்கள் சிகிச்சை முறைகள் அமையும்.

கடந்த நூற்றாண்டு வரை அறுவை சிகிச்சை முறை மட்டும் தான் சிறப்புடைய சிகிச்சை முறையாகக் கருதப்பட்டது. உயிர் திசு நோக்கு சோதனை(biopsy)க்கும் அறுவை சிகிச்சை முறை தேவைப்படுகிறது. புற்றுக்கட்டியானது முதல் நிலையில் குறிப்பிட்ட இடத்திற்குள் இருந்தால் அறுவை சிகிச்சை மூலம் நீக்கி விடலாம். தற்கால அறுவை சிகிச்சை முறையில் பாதிக்கப்பட்ட பகுதி மட்டும் நீக்கப்படுகிறது. இதனால் உறுப்புகள் முழுவதுமாக நீக்கப்படும் நிகழ்வு தவிர்க்கப் பட்டுள்ளது.

கதிர்வீச்சு சிகிச்சை முறை

1895ல் ரோன்ட்ஜன்(Roentgen) X- கதிர்களை முதலில் கண்டறிந்ததும் 1899ல் கீயூரியின்(Curries) கதிர்வீச்சு கண்டுபிடிப்புகளும் புற்றுநோய் சிகிச்சைக்கு புதிய வழிகள் தோன்ற காரணமாயின. கதிர் வீச்சு சிகிச்சை முறையில் அதிக சக்திகொண்ட அயனிகளாக்கும் X-கதிர்கள், காமாக் கதிர்கள் அல்லது அணுவின் துணைத் துகள்களான பீட்டா துகள், அதிக சக்தி கொண்ட எலக்ட்ரான்கள், நியூட்ரான்கள் பயன்படும் கதிர்வீச்சுக்கள் திசுக்களைத் துளைத்துச் செல்லும் தன்மையுடையவை. இவைகள் DNAவை பாதிப்பதால் செல்களில் இறப்பு அல்லது திடீர் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இச்சிகிச்சை முறை புற்றுச் செல்கள் மற்றும் சாதாரண செல்களின் தாங்கும் தன்மைக்கேற்ப அமைகிறது. எனவே புற்று செல்களில் கதிர்வீச்சு முறையில் செலுத்தும் கதிர்வீச்சின் அளவு சாதாரண செல்களைப் பாதிக்காத அளவு இருக்க வேண்டும்.

மருந்து சிகிச்சை முறை

இச்சிகிச்சையின் முக்கிய நோக்கம் புற்று செல்கள் பெருகாமல், மற்ற திசுக்களை ஆக்கிரமிக்காமல் மற்றும் பரவாமல் தடுப்பதுதான். சிகிச்சையில் உபயோகப்படுத்தும் வேதிப்பொருட்கள் செல்கள் பெருகுதல் மற்றும் புற்று கட்டியின் வளர்ச்சியை பாதிக்கின்றன. தற்சமயம் பல்வேறு மருந்துகள் கிடைக்கின்றன. அவைகளை தனியாகவோ அல்லது கூட்டாகவோ உபயோகப்படுத்தலாம். மார்க்பு புற்றுநோய் போன்ற சில வகைகள் ஹார்மோன் சார்ந்தவை. எனவே இச்சிகிச்சை முறைகளில் ஹார்மோன்களும் உபயோகிக்கப் படுகின்றன.

மேம்பட்ட கண்டறியும் முறை, சிகிச்சை முறைகள் இருந்தும் புற்று நோயால் ஏற்படும் இறப்பு விகிதம் அதிகமாகவே உள்ளது. இந்நோய் வந்தபின் பரிசோதனை மற்றும் சிகிச்சை செய்வதை விட வராமல் தடுப்பதே சிறந்ததாகும். 70% முதல் 80% புற்று நோய்களுக்கு, சூழ்நிலை தான் காரணமாக உள்ளது. எனவே பொது மக்களிடம் சுற்றுப்புறத்தைப் பற்றிய விழிப்புணர்வு தேவை. இந்தியாவில் 33% புற்றுநோய் புகையிலையினால் ஏற்படுகிறது. எனவே புகைபிடித்தலை தடுத்தல் மற்றும் புகையிலை உபயோகப் படுத்தலைக் கட்டுப்படுத்துதல் போன்ற நடவடிக்கைகளை கட்டாயமாக்க வேண்டும். உணவுப்பாதையில் ஏற்படும் புற்று நோயைத் தவிர்க்க நார் உணவுப் பொருட்களை உண்டு கொழுப்பு உணவுகளைத் தவிர்க்கலாம்.

ஆரம்ப நிலையிலே கண்டறிதல் மற்றும் சரியான தவிர்ப்பு முறைக் கல்வி போன்றவைகள் தான் புற்று நோய்க்குத் தீர்வாகும்.

சுய மதிப்பீடு

பகுதி - அ

உரிய பதிலைத் தேர்ந்தெடு

1. செல் கோட்பாட்டைத் தெரிவித்தவர்கள்

அ) எம்ப்டன் மற்றும் மேயர் ஹாப்	ஆ) ஸ்லீடன் மற்றும் ஸ்கவான்
இ) டி. ஹெச். மார்கன்	ஈ) சிங்கர் மற்றும் நிக்கல்சன்
2. பொருளின் அளவைக் காட்டிலும் பிம்பத்தின் அளவைப் பெரிதாக்கிக் காண்பிக்கும் திறன் இவ்வாறு அழைக்கப்படும்

அ) வேறுப்படுத்தும் திறன்	ஆ) ஊடுருவிச் செல்லும் திறன்
இ) உருபெருக்கும் திறன்	ஈ) கடத்தும் திறன்
3. 'செல்' என்று பெயரிட்டவர்

அ) லீவன் ஹாக்	ஆ) இராபர்ட் பிளெவுன்
இ) இராபர்ட் ஹீக்	ஈ) கல்லியோ
4. நுண்ணோக்கியில் பொருளின் மீது ஒளி இதன் வழியாகக் குவிக்கப் படுகிறது

அ) குவிப்பான் லென்சு	ஆ) பொருளருகு லென்சு
இ) கண்ணருகு லென்சு	ஈ) எண்ணெய் வழி லென்சு
5. பொருளின் முப்பரிணாம பிம்பத்தை காண உபயோகப்படுத்துவது

அ) கூட்டு நுண்ணோக்கி	ஆ) பின் புல இருள் நுண்ணோக்கி
இ) கடத்தும் மின்னணு நுண்ணோக்கி	
ஈ) ஸ்கேனின் மின்னணு நுண்ணோக்கி	
6. நுண்ணோக்கி ஆய்வில் உட்கருவை சாயமேற்ற உபயோகப்படுத்துவது

அ) நியூட்ரல் சிவப்பு	ஆ) ஜேனஸ் பச்சை
இ) இயோசின்	ஈ) ஹெமெட்டாக்சிலின்

7. செல்லியல் உத்திகளில் போயின்ஸ் கரைசலை உபயோகப்படுத்துவது
 அ) நிலைப்படுத்துதல் ஆ) நீர் வெளியேற்றுதல்
 இ) சுத்தப்படுத்துதல் ஈ) பதிய வைத்தல்
8. அலகு படலக் கோட்பாட்டின்படி பிளாஸ்மா படலத்தின் அமைப்பைக் கூறியவர்
 அ) ஓவர்டன் ஆ) டேவ்சன்
 இ) இராபர்ட்சன் ஈ) நிக்கோல்சன்
9. பிளாஸ்மா படலத்தில் உள்ள இரு கொழுப்பு படலங்களையும் சூழ்ந்துள்ளது
 அ) புரோட்டீன்கள் ஆ) கார்போஹைட்ரேட்டுகள்
 இ) நீர் மூலக்கூறுகள் ஈ) நீயுக்ளிக் அமிலம்
10. ஆக்ஸிகரண பாஸ்பேட் ஏற்றத்தில் மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் பங்கினை விளக்கியவர்
 அ) லெனின்ஜர் ஆ) எம்ப்டன்
 இ) கிரப்ஸ் ஈ) மேயர் ஹாப்
11. கீழ்காண்பவைகளில் செல்லின் சுவாச நுண்ணுருப்புகள் என்று அழைக்கப்படுபவை
 அ) ரைபோசோம்கள் ஆ) லைசோசோம்கள்
 இ) கோல்கை உறுப்புகள் ஈ) மைட்டோகாண்ட்ரியாக்கள்
12. ரைபோசோம்களின் முக்கிய பணி
 அ) பாஸ்பேட் ஏற்றம் ஆ) சுவாசித்தல்
 இ) புரத சேர்க்கை ஈ) ஆக்ஸிகரணம்
13. கீழ்காணும் நுண்ணுறுப்புகளில் எவை செல்லின் உள், பொருட்களைக் கடத்தும் தொகுப்பைச் சார்ந்தது
 அ) மைட்டோகாண்ட்ரியா ஆ) லைசோசோம்கள்
 இ) என்டோபிளாச வலை ஈ) ரைபோசோம்கள்
14. கோல்கை உறுப்புகள் இல்லாத செல்கள் எவை
 அ) எப்பிதீலிய செல்கள் ஆ) சுரப்பிச் செல்கள்
 இ) இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் ஈ) சுரப்புச் செல்கள்
15. லைசோசோம்கள் உருவாகும் இடம்
 அ) மைட்டோகாண்ட்ரியா ஆ) ரைபோசோம்கள்
 இ) உட்கரு ஈ) கோல்கை உறுப்புகள்
16. கசையிழைகளின் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது
 அ) பிளாஸ்மா படலம் ஆ) உட்கரு
 இ) அடித்திரள் உறுப்பு ஈ) ரைபோசோம்கள்

17. பாலூட்டிகளின் இரத்த சிவப்பணுவில் காணப்படும் உட்கருக்களின் எண்ணிக்கை
 அ) ஒன்று ஆ) பல
 இ) இரண்டு ஈ) ஒன்றும் இல்லை
18. ஈரப்பதமுள்ள உயிருள்ள செல்களைக்காண உதவாதது
 அ) கூட்டு நுண்ணோக்கி ஆ) பரப்பு வேறுபடும் நுண்ணோக்கி
 இ) மின்னனு உருப்பெருக்கி ஈ) பின்புல இருள் நுண்ணோக்கி
19. கான்கோ சிவப்பின் சாயமேற்றக்கூடிய செல்கள்
 அ) தாவர செல்கள் ஆ) நரம்பு செல்கள்
 இ) சுரப்பி செல்கள் ஈ) ஈஸ்ட்டு செல்கள்
20. கொழுப்புப் பொருட்கள் காணப்படும் நிலை
 அ) குளுகோஸ் மூலக்கூறுகள்
 ஆ) ஃபாஸ்போலிப்பிடுகள் மூலக்கூறு
 இ) புரத மூலக்கூறுகள் ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்
21. செல்களின் சக்தி நிலையங்களாகக் கருதப்படுபவை
 அ) லைசோசோம்கள் ஆ) ரைபோசோம்கள்
 இ) மைடோகாண்டிரியா ஈ) சென்ட்ரோசோம்கள்
22. விலங்கு செல்களில் கோல்கை உறுப்பு காணப்படும் நிலை
 அ) ஒற்றை ஆ) இரட்டை
 இ) பல ஈ) இல்லாத நிலை
23. லைசோசோம்கள் மேற்கொள்ளும் பணி
 அ) செல் உட் செரித்தல் ஆ) செல் வெளி செரித்தல்
 இ) செல் துகள் கொள்ளல் ஈ) செல் நீர் கொள்ளல்
24. பெர் ஆக்ஸிசோம்கள் காணப்படும் செல்கள்
 அ) ஒரு செல்வயிரிகள் ஆ) பூஞ்சைகள்
 இ) தாவரங்கள் ஈ) மேற்கூறிய அனைத்தும்
25. சென்ட்ரியோலில் காணப்படும் முக்கூட்டு நுண்குழல்களின் எண்ணிக்கை
 அ) ஏழு ஆ) எட்டு
 இ) பத்து ஈ) ஒன்பது
26. உட்கரு காணப்படும் செல்கள்
 அ) பேக்டீரியா ஆ) வைரஸ்கள்
 இ) யுகேரியோட்டுகள் ஈ) அனைத்திலும்
27. நுரையீரல் புற்றுநோய் உருவாகக் காரணமாக அமைவது
 அ) புகைப்பிடித்தல் ஆ) நிலக்கீல் எண்ணெய்
 இ) கதிரியக்கத்தாது ஈ) பீட்டா நொஃப்தாலமைன்

பகுதி - ஆ

சிறுவிடை தருக

1. செல்லியலோடு தொடர்புடைய புதிய அறிவியல் பிரிவுகளின் பெயர்கள் என்ன ?
2. நுண்ணோக்கியின் செயல்பாட்டில் வேறுபடுத்தும் திறன் என்றால் என்ன ?
3. ஒரு கூட்டு நுண்ணோக்கியின் பாகங்கள் யாவை ?
4. முக்கிய சாயமேற்றிகள் யாவை ?
5. மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் நடைபெறும் இருமுக்கிய உயிர் வேதிவினைகளின் பெயர்கள் யாவை ?
6. கரடான அல்லது மென்மையான எண்டோபிளாச வலை என்றால் என்ன ?
7. தன்னைத்தானே அழித்தல்(யரவடிவளை) என்றால் என்ன ?
8. சென்ட்ரியோல், அடித்திரள் உறுப்பு என்று எப்பொழுது அழைக்கப்படும்.
9. குரோமோசோம்களின் கரங்களின் அமைப்பு அடிப்படையில் குரோமோசோம்களின் வகைகள் யாவை ?
10. பிளாஸ்மா படலத்தின் திரவத்தன்மைக் கூட்டமைப்பு மாதிரி என்றால் என்ன ?
11. அமைப்பிலும், உபயோகத்திலும் பரப்பு வேறுபடும் நுண்ணோக்கி எவ்வாறு மற்ற நுண்ணோக்கிகளிலிருந்து வேறுபடுகிறது.
12. உயிர் நிலை சாயங்கள் என்றால் என்ன ?
13. பதித்தல் என்றால் என்ன ?
14. எண்டோபிளாச வலை பின்னலின் இரு பணிகளைக் குறிப்பிடுக.
15. லைசோசோம்களில் காணப்படும் நான்கு நொதிகளைக் குறிப்பிடு.
16. சென்ட்ரியோல்களின் பணிகள் இரண்டினை எழுது.
17. இருவகை நியூக்ளியிக் அமிலங்கள் யாவை ?
18. சென்ட்ரோமியர்களின் அடிப்படையில் குரோமோசோம்களை வகைப்படுத்து.
19. ஆன்காலஜி என்றால் என்ன ?
20. புற்றுநோய் உருவாதலின் நான்கு நிலைகள் யாவை.

பகுதி - இ

1. செல் கோட்பாட்டைப் பற்றி குறிப்பு வரைக.
2. செல் உயிரியலில் உபயோகிக்கப்படும் வெவ்வேறு அலகுகள் யாவை ?
3. TEM மற்றும் SEM களின் வேறுபாடு தருக.

4. கோல்கை உறுப்பின் அமைப்பை விளக்குக.
5. சென்ட்ரியோலின் அமைப்பு நிலையைப் பற்றிக் குறிப்பு வரைக.
6. உருவாகும் திசுக்களின் அடிப்படையில் புற்றுநோயினை வகைபடுத்து.
7. மனிதனின் புற்று நோயினை உண்டாக்கும் வெவ்வேறு ஆன்கோஜீன்களைப் பற்றி எழுது.
8. கோல்கை உறுப்புகள் காணப்படும் இடம், அமைப்பு மற்றும் பணிகளைக் குறிப்பிடுக.
9. மைட்டோகாண்டிரியாவின் நேர்த்தியான படத்தினை பாகங்களுடன் கொடு.

பகுதி - ஈ

1. நுண்ணோக்கிகளின் வகைகளை பற்றி தொகுப்புத் தருக
2. நுண்ணோக்கியின் மூலம் நோக்க எவ்வாறு பொருட்களைத் தயார் செய்ய வேண்டும் என்பதனை விவரி
3. மைட்டோகாண்டிரியாவின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களைப் பற்றி கட்டுரை வரைக
4. செல்லின் உட்கருவின் அமைப்பினை பற்றி தெளிவாக விளக்குக.
5. ஒரு விலங்கு செல்லின் அமைப்பினை தெளிவான படமாக பாகங்களுடன் கொடு.
6. என்டோபிளாச வலைபின்னலின் வகைகள், வேறுபட்ட வடிவங்கள் மற்றும் பணிகளை விவரி.
7. புற்றுநோயினை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தலாம் ?
8. நுண்ணோக்கியில் காண ஏதுவாக, கண்ணாடித் துண்டங்களில் திசுக்களை அமைக்கும் முறையின் நிலைகளை விவரி.

3. மனித உள்நுறுப்பமைப்பியல்

3.1. உள்நுறுப்பமைப்பியலின் வரலாறு

விலங்குகள், தாவரங்கள் உடலுக்கு உள்ளாகக் காணப்படும் உறுப்பமைவினை அறிய முயலும் பிரிவு அறிவியலில் உள்நுறுப்பமைப்பியல் (Anatomy) எனப்படும். அறுவை சிகிச்சை, மருத்துவம் போன்ற பயன்தரும் துறைகள் தோன்றி மேம்பாடு அடைந்ததற்கு இப்பிரிவின் பங்களிப்பே காரணம்.

கி. மு. 2500 ல் எகிப்தியர்கள் மனிதனின் உடலைப் பற்றி நன்கு அறிந்திருந்தனர். அவர்கள் உடலைப் பிரமிடுகளுக்குள்ளாக நன்கு பாடம் செய்து வைத்திருந்தனர். அதற்கு 'மம்மி' என்று பெயர். இதற்கென உள்நுறுப்புகளை அறுவை செய்து, நீக்கிவிட்டு பாதுகாப்பு செய்தனர். இவர்கள் அறுவைச் சிகிச்சையிலும் உடைந்த எலும்புகளை சரிசெய்வதிலும் திறன் பெற்றிருந்தனர். கி.மு 500-491 ஆண்டுகளில் இந்தியாவில் சுஸ்ருதா, காட்டராக்ட்(cataract) கண் அறுவைச் சிகிச்சை செய்தார். அறுவைச் சிகிச்சை முறைகளைப் பற்றி கி.பி முதல் நூற்றாண்டில் செல்சஸ் எனும் ரோம மருத்துவர் ஓர் நூல் வெளியிட்டார்.

“கி.பி 1543” புத்தக வெளியீட்டில் ஓர் முக்கிய ஆண்டு. இவ்வாண்டில் உள்நுறுப்பமைப்பியல் பற்றி துல்லியமாக எழுதிய ஓர் புத்தகத்தை அன்டிரியஸ் வெசாலியஸ் என்பவர் வெளியிட்டார். 1628ல் வில்லியம் ஹார்வி இதயம், இரத்தக் குழாய்களின் செயல்பாட்டினை விளக்கினார். இக்கண்டு பிடிப்புகளைத் தொடர்ந்து உடலில் பல்வேறு உறுப்புகளைப் பற்றிய அனைத்துச் செய்திகளும் வெளிவரத் துவங்கின. தற்காலத்தில் உறுப்புகளிலுள்ள செல்களின் மூலக்கூறு கட்டமைப்பு பற்றியும் அறிந்து கொள்ளும் முயற்சியில் ஈடுபட்டுள்ளோம்.

கிரேயின் உள்நுறுப்பமைப்பியல் (Gray's Anatomy)

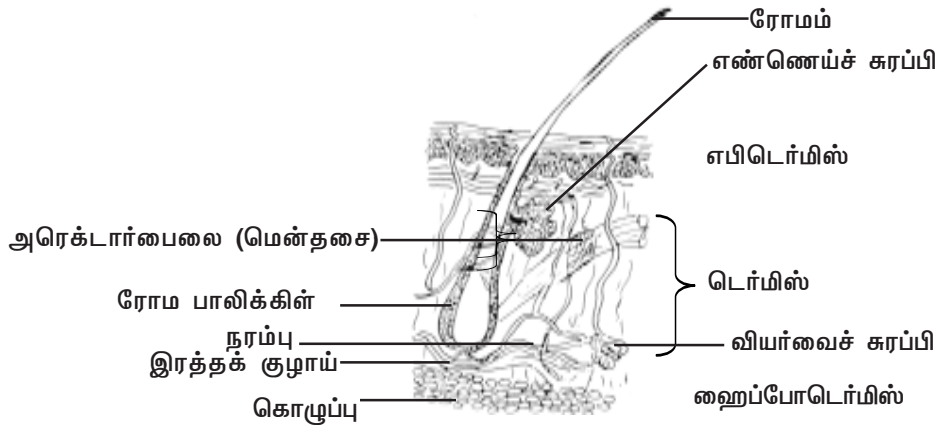
மனித உள்நுறுப்புகள் தொடர்பாக பல புத்தகங்கள் வெளியிடப்பட்டிருந்தாலும் ஹென்றி கிரே அவர்களால் எழுதப்பட்ட '*Anatomy : Descriptive and Surgical*' எனும் நூல் சிறப்பானதாக உள்ளது. இந்நூலின் முதல் பதிப்பு ஆகஸ்ட் 1858ல் வெளியானது. தொடர்ந்து 145 ஆண்டுகளாக இந்நூல் பதிப்பில் உள்ளது. அண்மையில் 2000வது ஆண்டில் விரிவான 38வது பதிப்பு வெளியிடப்பட்டுள்ளது.

ஹென்றி கிரே, இங்கிலாந்தில், வின்ட்சர் எனும் இடத்தில் 1827ல் பிறந்தவர். 1861 வரை வாழ்ந்தார் லண்டனின் புனித. ஜார்ஜ் மருத்துவமனைக் கல்லூரியில் மிகச் சிறந்த மாணவராக விளங்கியவர்.

3.1.1 தோலுறுப்புகள் (Integumentary organs)

தோலமைப்பு உடலின் மேல்புறம் முழுவதும் போர்வையாக அமைந்துள்ளது. இவ்வமைப்பு உடல் உள்ளுறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது. உடல் நீர் ஆவியாதலைத் தடுக்கிறது. உடல் வெப்பத்தைப் பாதுகாக்கிறது. உடலுக்கு வைட்டமின் D தயாரித்தளிக்கிறது. தொடு உணர்ச்சி, வலியறிதல், வெப்பமறிதல் போன்ற உணர்வுகளை உடலுக்கு உணர்த்துகிறது. இவ்விதம் பலதரப்பட்ட பணிகளைச் செய்வதால் தோலை 'பல்தொழில் விற்பன்னர்' எனலாம்.

மேல் தோலானது ஹைப்போடெர்மிஸ் (கீழ்டெர்மிஸ்) எனும் செல் பரப்பின் மீது அமைந்துள்ளது. ஹைப்போடெர்மிஸ், தோலை அடியில் உள்ள எலும்பு, தசைகளுடன் இணைக்கும். மேலும் தோலின் நரம்புகளையும் இரத்தக் குழல்களையும் பெற்றிருக்கும்.



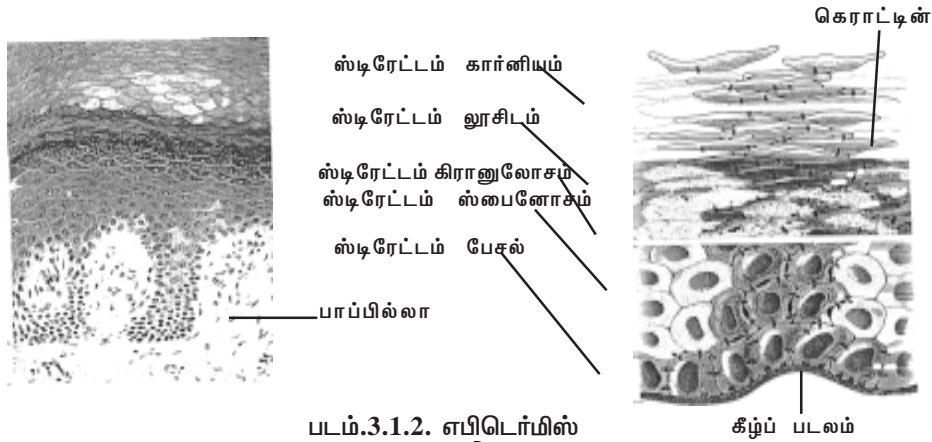
படம்.3.1.1. தோலும் ஹைப்போடெர்மிசும்

தோலில் டெர்மிஸ், எபிடெர்மிஸ் (மேல்டெர்மிஸ்) என இரு முக்கிய திசுக்கள் உண்டு. டெர்மிஸ் இணைப்புத் திசுவினால் ஆனது. இதில் கொழுப்பு செல், நார் செல் மேக்ரோஃபேஜ் ஆகியவை உண்டு. இத்திசுவே தோலுக்கான அடிப்படை வலுவைத்தரும். இப்பகுதியில் நரம்பு முடிவுகள், ரோமங்களின் அடிப்பகுதிகள், மென்மைத் தசைகள் மற்றும் சுரப்பிகள் உள்ளன.

டெர்மிஸ் பகுதி இரண்டு அடுக்குகள் கொண்டது. அவை மேல்புற பாப்பில்லரி அடுக்கு (Papillary layer), கீழ்ப்புற ரெட்டிகுலார் அடுக்கு (Reticular layer) ஆகும். பாப்பில்லரி அடுக்கில் உள்ள நீட்சிகள் பாப்பிலாகள் எனப்படும் ரெட்டிகுலார் அடுக்கு டெர்மிஸின் முக்கிய பகுதியாகும். இப்பகுதி அடர்த்தியான தன்மையுடன் கீழ்டெர்மிசுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும்.

மேல்டெர்மிஸ் (Epidermis)

இப்பகுதி அடுக்கு எபித்தீலிய திசுவினால்(stratified squamous epithelium) ஆனது. இதற்கும் டெர்மிசுக்கும் இடையில் ஓர் கீழ்ப்படலம் உண்டு. மேல்டெர்மிசில் தோலின் நிறத்திற்குக் காரணமான நிறமி செல்கள் உள்ளன. மேல்டெர்மிசின் செல்கள் கெராட்டின்(Keratin) எனும் புரதப்பொருளை தயாரிக்கின்றன. எனவே இவற்றிற்கு கெராட்டினோசைட்டுகள் (Keratinocytes) என்று பெயர்.



படம்.3.1.2. எபிடெர்மிஸ்

எபிடெர்மிசின் அடிப்பறச் செல்கள் மைட்டாசிஸ் செல் பிரிதலால் புதிய செல்களை உண்டாக்கும். இச்செல்கள் மேலுள்ள பழைய செல்களை வெளிநோக்கித் தள்ளிவிடும். வெளிச்செல்கள், தோன்றும் புதிய செல்களைப் பாதுகாக்கும். வெளிச்செல்களின் அமைப்பும் வேதியத் தன்மையும் மாறுதலடையும். அச்செல்களில் கெராட்டின் நிரம்பும். இதற்கு கெராட்டினாக்கம் என்று பெயர். இவ்வேளையில் மேல்டெர்மிசு ஐந்து தெளிவான அடுக்குகளாகிறது. அவை கீழ் அடுக்கு, ஸ்பைனோசம் அடுக்கு, கிரானுலோசம் அடுக்கு, லூசிடம் அடுக்கு, கார்னியம் அடுக்கு ஆகும்.

கீழ் அடுக்கு எபிடெர்மிசின் அடியில் உள்ளது. இதில் ஓரடுக்கு தூண் எபித்தீலிய செல்களுண்டு. கெராட்டினாக்கம் இங்கு துவங்கும். இதன் மேலுள்ள ஸ்பைனோசம் அடுக்கில் 8-10 அடுக்குகள் பன்முகச் செல்கள் உண்டு. கிரானுலோசம் அடுக்கு அடுத்து, மேல் உள்ளது. இதில் 3-5 அடுக்குகள் தட்டையான செல்களுண்டு. இதற்கும் மேலாக லூசிடம் அடுக்கு உள்ளது. மெல்லிய இவ்வடுக்கில் இறந்த செல்களேயுள்ளன. மேல் புறமாக கார்னியம் அடுக்கு உள்ளது. இதில் 20க்கும் மேற்பட்ட இறந்த செல் அடுக்குகள் உள்ளன. இச்செல்கள் கெராட்டினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவற்றிற்கு கடினச் செல்கள் என்று பெயர்.

தோலானது தடித்தோ அல்லது மென்மையாகவோ இருக்கலாம்.

தடித்த தோலில் மேற்குறிப்பிட்ட ஐந்து அடுக்குகளும் உண்டு. கார்னியம் அடுக்கில் அதிக செல்களிருக்கும். உள்ளங்கால், உள்ளங்கை, விரல் நுனிகளில் தடித்ததோலுண்டு.

உடல்பரப்பு மென்மையான தோல் கொண்டது. இதில் எபித்தீலிய அடுக்குகளில் செல் அடுக்குகள் குறைந்திருக்கும். கிரானுலோசம் அடுக்கில் இரண்டடுக்குச் செல்கள் மட்டுமே இருக்கும்.

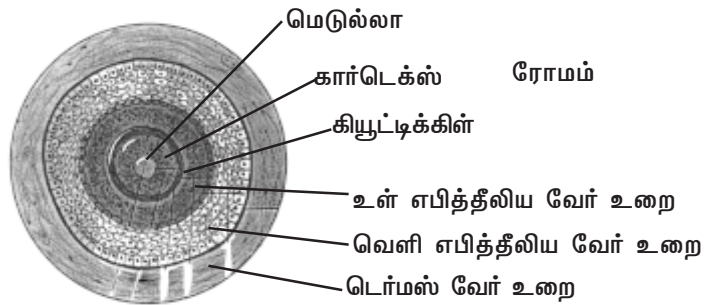
தோல் தடிப்பு(Callus): தொடர்ந்து உராய்வு உள்ள இடங்களில் தோல் தடிப்பு ஏற்படும். இதில் கார்னியம் அடுக்கு, பல அடுக்குச் செல்களைக் கொண்டிருக்கும்.

தோலின் நிறம்

நிறமிகள் தோலின் நிறத்தை உண்டாக்குகின்றன. கார்னியம் அடுக்கின் அடர்த்தி, அடியில் உள்ள இரத்த ஓட்டம் போன்றவைகளும் நிறமளிக்கலாம். நிறமானது மெலனின் நிறமிகளால் தோன்றும். இந்நிறமி தோல், ரோமம், கண்கள் போன்ற பகுதிகளுக்கு நிறமளக்கும். சூரியன், UV கதிர்களிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கும். மெலனின் உண்டாகும் செல்கள் மெலனோசைட்டுகள் ஆகும். இத்தயாரிப்பு மரபணு சார்ந்தது. ஹார்மோன்கள், ஒளி போன்றவைகளும் நிறமாற்றம் உண்டாக்கலாம்.

தோலின் மாறுபாடுகள்

ரோமங்கள் : இவை தோலின் மாறுபாடுகள். ஒரு ரோமத்தில் வேர்ப்பகுதியும் நீண்ட தண்டுப்பகுதியுமுண்டு. வேர்ப்பகுதி தோலினுள் உள்ளது. வேர்ப் பகுதியின் கீழ் ஓர் அகன்ற பையோன்ற பகுதியுள்ளது. ரோமம் இறந்த கெராட்டினான செல்களால் ஆனது. ரோமத்தின் மையத்தில் மெடுல்லா பகுதியும் அதனைச் சுற்றி கார்டெக்ஸ், கியூட்டிக்கிள் பகுதிகளும் உள்ளன. மெடுல்லா, ரோமத்தின் மைய அச்சு. ரோமத்தின் பெரும்பகுதி ஓர் அடுக்கு செல்களால் ஆனது.



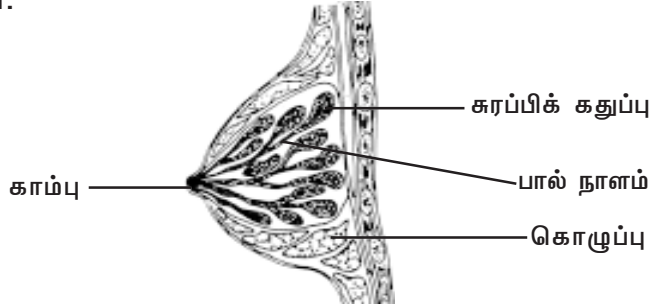
படம்.3.1.3. பாலிக்கிள் பகுதியில் ரோமத்தின் கு. வெ. தோற்றம்

ரோமத்தின் நிறமானது மெலனின் அளவு, வகை சார்ந்தது. இது ஓர் மரபணுப் பண்பு. வயதானால் மெலனின் அளவு குறையும். ரோமங்கள் வெண்மையாகும். 'நரை முடியில்' சற்று வெண்மையான ரோமங்களுடன் முற்றிலும் வெண்மையான ரோமங்கள் கலந்திருக்கும்.

வேர்ப்புற செல் அதிகரிப்பால் ரோமம் வளரும். வளர்ச்சி ஓர் நிலையில் நின்றுவிடும். ஓய்விற்குப் பின் பழைய ரோமம் உதிர்ந்து புதியது தோன்றும். மூன்று ஆண்டுகள் வளரும் ரோமம் 1-2 ஆண்டுகள் வளராமல் ஓய்வெடுக்கும்.

ரோமத்துடன் அரக்டார் பைலை(arrector pili) எனும் தசைச் செல்கள் இணைந்துள்ளன. 'ரோமம் சிலிர்ப்பது' அல்லது 'குத்திட்டு நிற்பது' போன்றவற்றிற்கு இத்தசைச் செல்களே காரணம்.

வியர்வைச் சுரப்பிகளும் எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளும் தோலில் உள்ளன. எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் டெர்மிசில் உள்ளன. இவை சுரக்கும் எண்ணெய்ப் பொருள் சீபம்(Sebum) எனப்படும். இவை நாளத்தின் வழியே ரோமத்துடன் இணைந்துள்ளன. பால் சுரப்பிகள் மாறுபாடடைந்த வியர்வைச் சுரப்பிகள்.

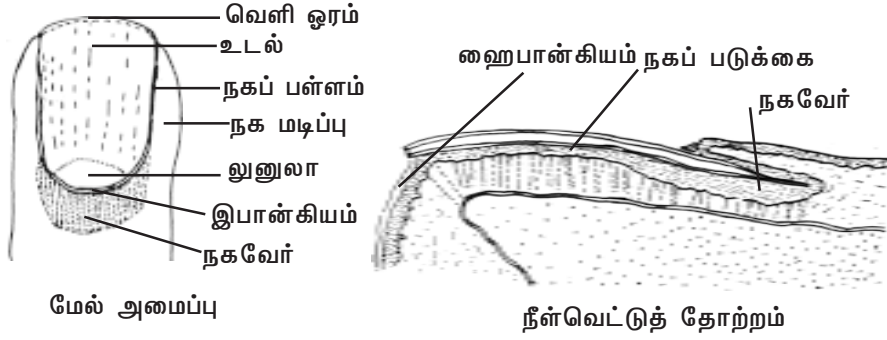


படம்.3.1.4. பால் சுரப்பி

வியர்வைச் சுரப்பிகள் குழல் வடிவமுடையவை. இவை சுருளான குழல் வடிவச் சுரப்பிகள். இவை நேரடியாகத் தோலில் திறந்துள்ளன. இச்சுரப்பியில் கீழ்ப்பகுதி ஓர் சுருளாகவும் மேல்பகுதி நீண்டகுழலாகவும் உள்ளது. உள்ளங்கைகள் உள்ளங்கால்களில் இவை அதிகம் உள்ளன.

நகம்: நகம் இரண்டு பகுதிகளை உடையது. அவை நகவேர் மற்றும் உடல் பகுதி. நகத்தின் உடல் பகுதி தெளிவாகத் தெரியும். நகவேர் தோலினால் மூடப்பட்டுள்ளது. நகத்தின் முன் மற்றும் பக்கவாட்டுப் பகுதிகள் நகமடிப்புகளால் சூழப்பட்டுள்ளது.

நகமடிப்பின் கார்னியல் அடுக்கு இபாண்கியம் எனும் நக உடலாகிறது. இதன் நுனிப்பகுதி ஹைபாண்கியம் ஆகும். நக அடியின் வெளிப்பகுதி லுனுலா ஆகும். இது நகம் வளர்ப்பகுதி ஆகும். நகம் நகப்படுக்கையின் மேல் அமைந்துள்ளது. நகம் சுமாராக 0.5 – 1.2 மில்லி மீட்டர் ஒரு நாளில் வளர்கிறது.

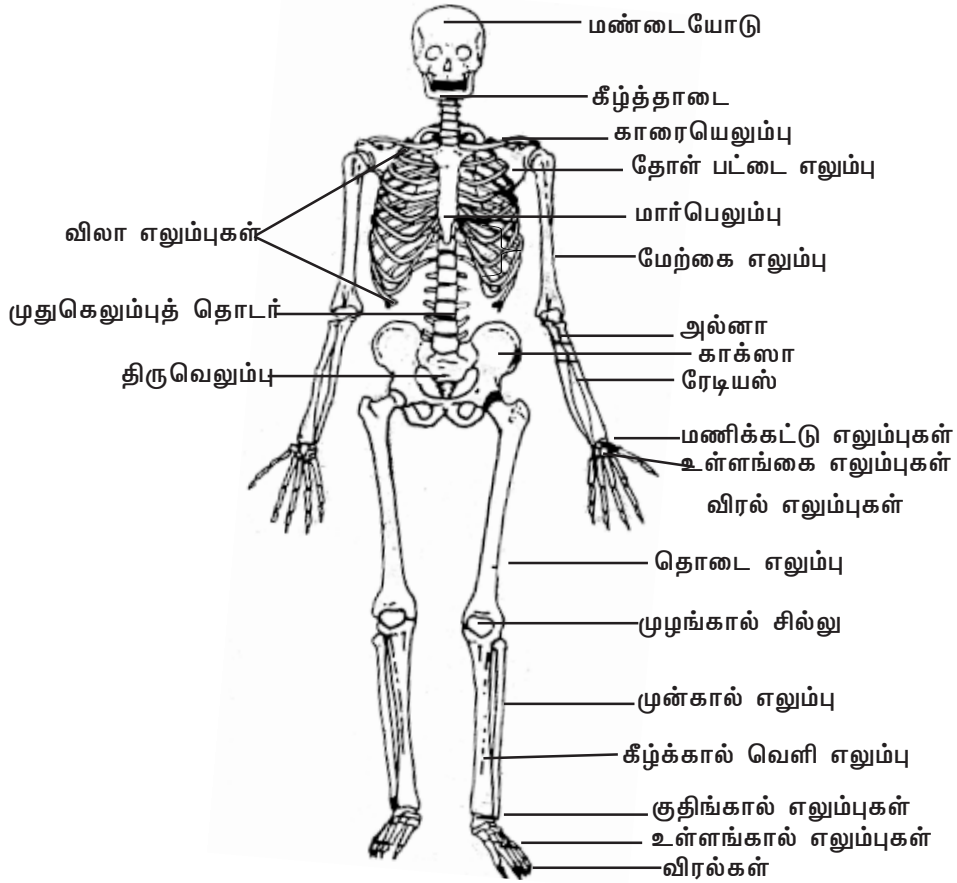


மேல் அமைப்பு

நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

படம்.3.1.5. நகம்

3.1.2. எலும்புகள் (அகச்சட்டகம்)



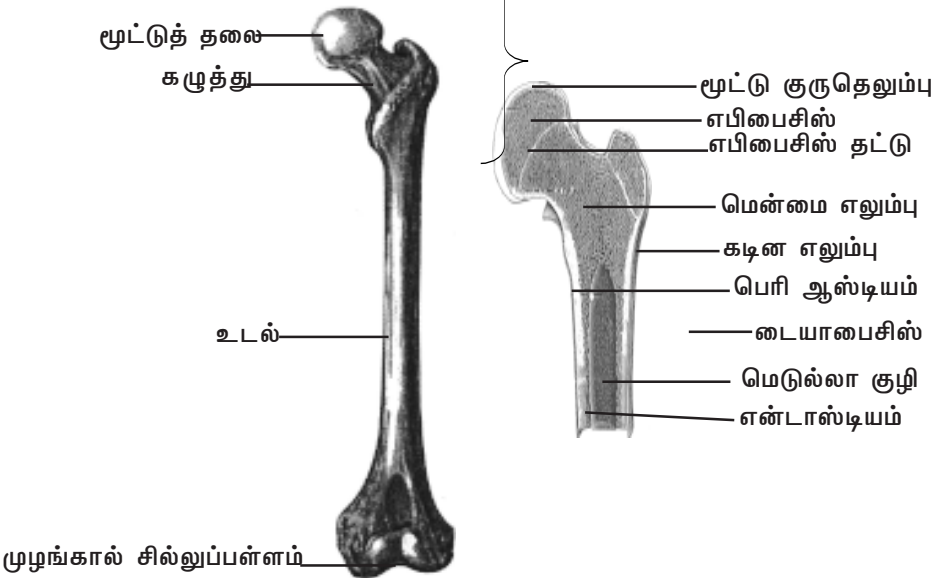
படம்.3.2.1. உடல் எலும்புகள்

நமது உடலின் அகச்சட்டகத்தில் எலும்புகள், குருத்தெலும்புகள், லிகமென்டுகள் அமைந்துள்ளன. இவ்வமைப்பு உடலுக்கு ஓர் வடிவத்தைத் தருகிறது. மேலும் தசைகள் இணைவதற்கு எலும்புகள் இடமளிக்கின்றன. அகச்சட்டகம் உடல் எடையைத் தாங்கும். மண்டையோடு போன்றவை உள்ளூறுப்புகளைப் பாதுகாக்கின்றன. இச்சட்டகம் இடப்பெயர்ச்சியில் உதவுகிறது. கொழுப்பு, தாதுஉப்புகளை சேமிக்கும் இடமாகிறது. சிவப்பணுக்கள் எலும்பு மஜ்ஜையில் உற்பத்தியாகின்றன.

எலும்புகள் நீண்டோ, சிறியதாகவோ, தட்டையாகவோ அல்லது ஒழுங்கற்ற வடிவத்திலோ இருக்கலாம். கை, கால்களில் நீண்ட எலும்புகள் உள்ளன. சிறிய எலும்புகள் அகன்ற வடிவம் கொண்டிருக்கலாம். மணிக்கட்டு எலும்புகள்(Carpals), குதிங்கால்(Tarsals) எலும்புகள் சிறியவை. தட்டை எலும்புகள் மெல்லிய, தட்டையான தன்மையுடையவை. மண்டையோட்டு எலும்புகள், விலா எலும்புகள், மார்பெலும்பு, தோள்பட்டை எலும்புகள் போன்றவை தட்டை எலும்புகள். முள்ளெலும்புகளும் முகத்தெலும்புகளும் ஒழுங்கற்ற வடிவமுடையவை.

ஓர் நீண்ட எலும்பின் அமைப்பு

எலும்பானது பெரியாஸ்டியம்(periosteum) எனும் உறையால் மூடப்பட்டுள்ளது. இவ்வறையின் மேற்பகுதி நார்களைக் கொண்டது. இப்பகுதியில் இரத்தக் குழல்களும் நரம்புகளும் உண்டு.



படம்.3.2.2. நீண்ட எலும்பு - தொடையெலும்பு

வளரும் நீள எலும்பில் மூன்று பகுதிகளுண்டு. நீண்ட பகுதி டையபைசிஸ் அல்லது எலும்புத் தண்டு எனப்படும். இப்பகுதி அடர்த்தியான எலும்புத் திகவினால் ஆனது.

எலும்புத் தண்டின் முடிவுப்பகுதியில் எபிபைசிஸ் எனும் சற்று மென்மையான பகுதியுள்ளது. இதன் மேல் உறை கடினமானது. எபிபைசிஸ், டையபைசிஸ் இடையில் ஓர் வளர்ச்சித்தட்டு உள்ளது. இப்பகுதி ஹயலின் குருத்தெலும்பினால் ஆனது. எலும்பின் நீளவாட்டு வளர்ச்சி இப்பகுதியில் நிகழும்.

எலும்புத் தண்டின் மையத்தில் மெடுல்லரி குழிவு உள்ளது. இக்குழிவின் உட்புறமாக என்டாஸ்டீயம் அல்லது எலும்பு உட்படலம் உள்ளது. குழிவினுள் மஞ்சள் மஜ்ஜை உள்ளது. இது கொழுப்பு மிகுந்த அடிபோஸ் திகவினால் ஆனது. எபிபைசிஸ் பகுதியினுள் உள்ள மெடுல்லரி குழிவினுள் சிவப்பு மஜ்ஜை உள்ளது. இது இரத்தச் செல்கள் தயாரிப்பில் உதவுகிறது.

பள்ளி, கல்லூரிகளில் கற்றலுக்கான உலர்ந்த எலும்புகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. எலும்புகள் அவை அமைந்திருந்த இடத்தைப் பொறுத்து பெயரிடப்படும். இவ்விதம் பெயரிடப்பட்ட எலும்புகள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை 1. அச்சுச் சட்டகம், 2. இணையுறுப்புச் சட்டகம்.

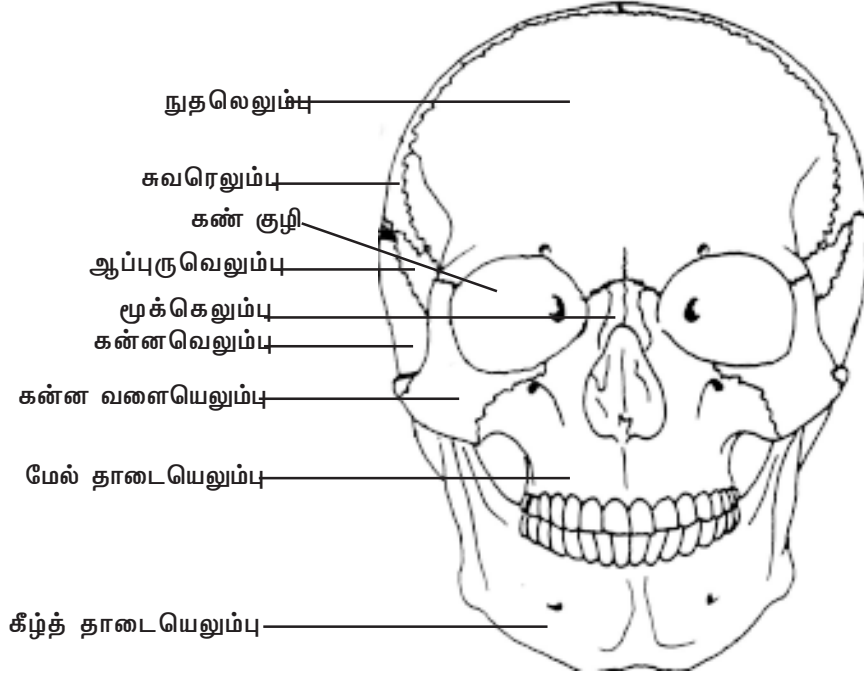
அச்சுச் சட்டகத்தில் மண்டையோடு, ஹயாய்டு எலும்பு, முதுகெலும்பு, மார்பறை எலும்புகள் உள்ளன. இணையுறுப்புச் சட்டகத்தில் கை, கால்களின் எலும்புகளும் அவை இணைந்துள்ள மார்பெலும்பு, இடுப்பெலும்புகள் அடங்கும். மனிதனின் உடலில் 206 எலும்புகளுண்டு. அவை அச்சுச் சட்டகத்தில் 80 எலும்புகள் இணையுறுப்புச் சட்டகத்தில் 126 எலும்புகளுமாக உள்ளன. அச்சுச் சட்டகத்தில் மண்டையோட்டில் 28 எலும்புகளும், முதுகெலும்புத் தொடரில் 26 எலும்புகளும், மார்பறையில் 25 எலும்புகளும், 1 ஹயாய்டு எலும்பு என எலும்புகள் உள்ளன. (விவரம் அறிய பின்வரும் பகுதிகளைக் காணவும்)

அச்சுச் சட்டகம்

உடலை நேராக வைத்திருக்க இச்சட்டகம் உதவும். இதிலுள்ள மண்டையோடு மூளையைப் பாதுகாக்கும். முள்ளெலும்புகள் தண்டுவடத்திற்கு பாதுகாப்பளிக்கின்றன.

அ) மண்டையோடு

மனிதர்களின் மண்டையோட்டின் கொள்ளளவு 1500 கன செ.மீ ஆகும். மேற்பகுதியில் 22 எலும்புகள் உள்ளன. இவை மூளையைப் பாதுகாக்கின்றன. கண், காது போன்ற உணர்வுறுப்புகளுக்கு ஆதரவு அமைப்புகளாயுள்ளன. மான்டீபிள் அல்லது கீழ்த்தாடையெலும்பு மண்டையோட்டுடன் இணைந்துள்ள சிறப்பெலும்பாகும். மண்டையோட்டில் எட்டு எலும்புகள் உள்ளன. அவை



படம்.3.2.3. மண்டையோடு

- சுவரெலும்பு அல்லது பெரைட்டல்(Parietal) – 2
- கன்னவெலும்பு அல்லது டெம்பொரல்(Temporal) – 2
- நுதலெலும்பு அல்லது ஃபிரான்டல்(Frontal) – 1
- ஆப்புருவெலும்பு அல்லது ஸ்பீனாய்டு(Sphenoid) – 1
- பிடரருகெலும்பு அல்லது ஆக்ஸிபிட்டல்(Occipital) – 1
- எத்மாயிடெலும்பு(Ethmoid) – 1

இவ்வெலும்புகள் அனைத்தும் அசைவில் பொருத்துதல்களால் (sutures) ஒன்றுடனொன்று பொருந்தியுள்ளன. இவ்வகை பொருத்துதல்கள் அசையா மூட்டு வகையைச் சார்ந்தவை.

- தலையின் முன்புறத்தில் 14 முகவெலும்புகள் உள்ளன. அவை,
- மேல்தாடையெலும்புகள் (அ) மாக்ஸில்லா(maxilla) – 2
- கன்னத்தின் வளையெலும்புகள் (அ) சைகோமாடிக்(zygomatic) – 2
- அண்ணவெலும்புகள் (அ) பாலட்டைன்(palatine) – 2
- கண்ணீர்ச் சுரப்பியண்மை எலும்புகள் (அ) லாக்ரிமல்(lachrymal) – 2
- மூக்கினிடைத்தட்டெலும்புகள் (அ) நேசல் (nasal) – 2
- மூக்கினிடைக் கீழ் காஞ்சா(inferior nasal koncha) – 2

கீழ்த்தாடை எலும்பு (அ) மான்டிபிள் (mandible) – 1

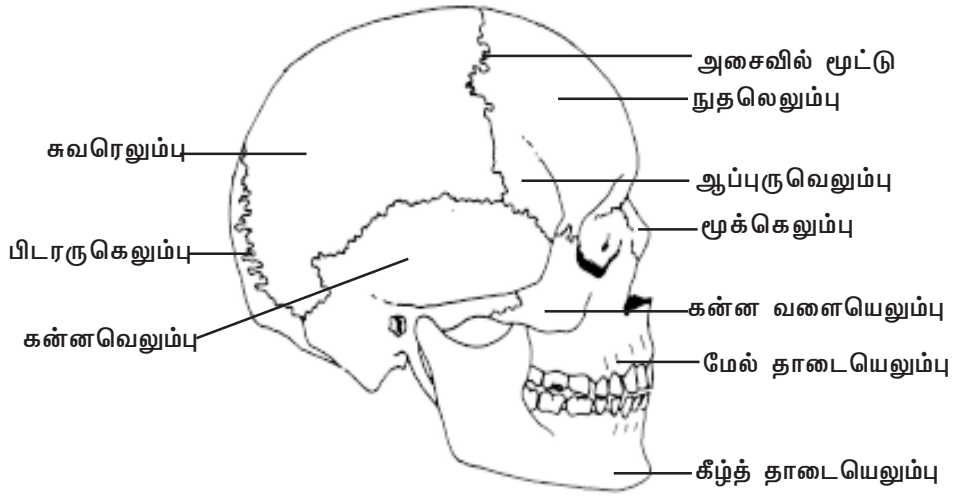
இடைராசியெலும்பு (அ) வோமர் (vomer) – 1

தலைப் பகுதியில் 6 உட்காது எலும்புகளும் உண்டு. அவை

மாலியஸ் – 2

இனகஸ் – 2

ஸ்டேப்பிஸ் – 2

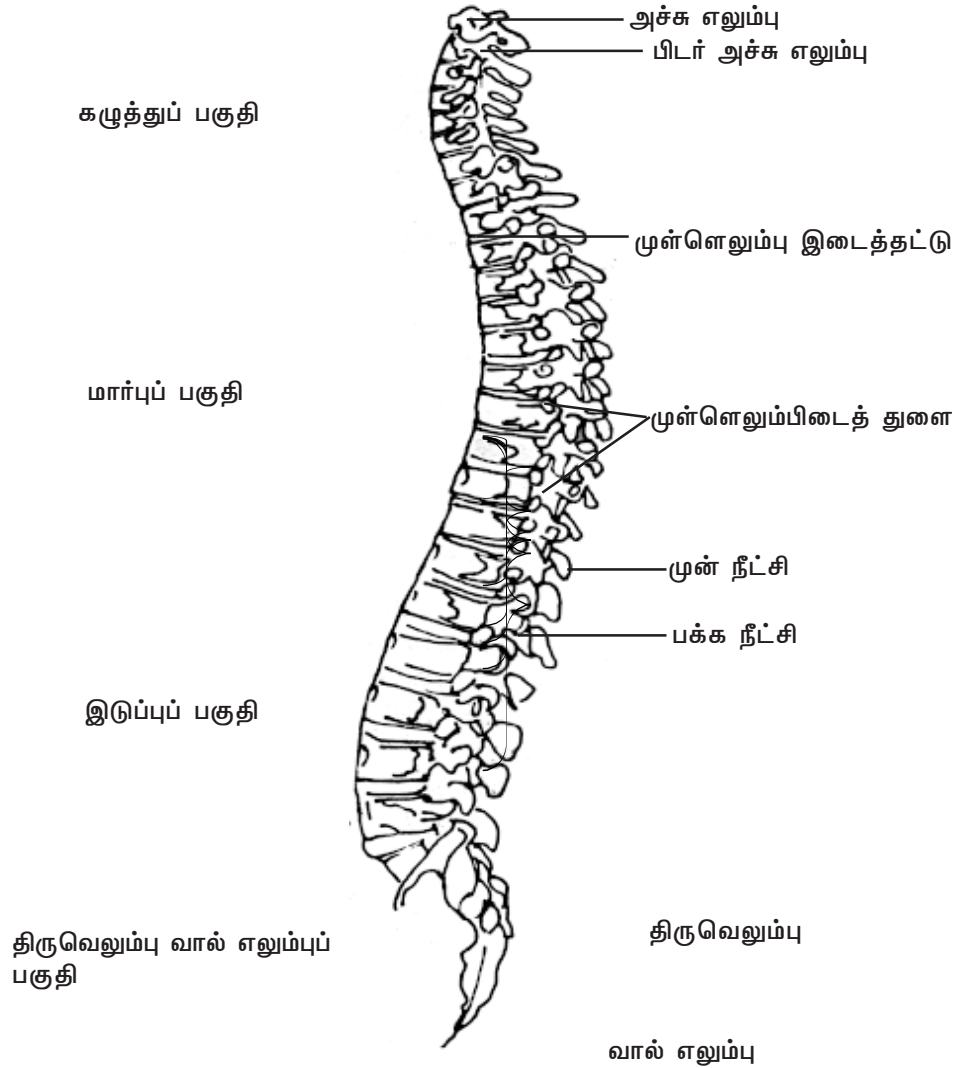


படம்.3.2.4. மண்டையோடு – பக்க அமைப்பு

மண்டையோட்டின் பின்புறம் உள்ள பெரிய எலும்புகள் கவரெலும்பும் (parietal) பிடரருகு(occipital) எலும்புகளுமேயாகும். இவ்விரு எலும்புகளும் அசைவில் பொருந்துதல் கொண்டுள்ளன. தலையின் இருபக்கங்களிலும் கவரெலும்புகள் இரண்டு கன்னவெலும்புகளுடன்(temporal) இணைந்துள்ளன. கன்னவெலும்பிலுள்ள பெரிய துளையானது வெளிக்காதுத்துளை எனப்படும். இத்துளையின் வழியாகவே ஒலி அலைகள் செவிப்பறையின் மீது விழுகின்றன. தலையின் பக்கவாட்டில் கன்னவெலும்புகளின் முன்புறத்தில் ஆப்புருவெலும்புகள்(sphenoid bones) இணைந்துள்ளன. ஆப்புருவெலும்பின் முன் கன்ன வளையெலும்பு அல்லது சைகோமாட்டிக் எலும்பு(zygomatic bone) பொருந்தியுள்ளது. இவ்வெலும்பு முகத்தில் மிக எடுப்பான எலும்பாகும். மேல் தாடையானது மாக்கில்லா எலும்பாலானது. கீழ்த்தாடை மான்டிபிள்(mandible) எலும்பாகும்.

முகத்தின் முன்புறமாகத் தென்படும் முக்கிய எலும்புகள் நுதலெலும்பு(frontal), கன்னவளையெலும்பு(zygomatic), மேல்தாடை, கீழ்த்தாடை எலும்புகளே. மண்டையோட்டில் தென்படும் முக்கியத்துவாரங்க்கள் கண்கோள்க்

குழிகளும், வெளிக்காதுத் துளைகளாகும். கண் துளைகளைச் சுற்றியுள்ள எலும்புகள் கண்களைப் பாதுகாக்கின்றன. மேலும் இவை கண்களை அசைக்கும் தசைகள் இணையும் இடமாகின்றன. இவ்விதம் கண்கோளங்களைச் சுற்றியுள்ள எலும்புகள் நுதலெலும்பு(frontal), ஆப்புருவெலும்பு(sphenoid), கன்ன வளையெலும்பு(zygomatic), மேல்தாடை எலும்பு(maxilla), கண்ணீர்ச் சுரப்பியண்மை எலும்பு(lacrimal), எத்மாயிடு எலும்பு(ethmoid), அண்ணவெலும்புகளாகும்.



படம்.3.2.5. முதுகெலும்புத் தொடர்

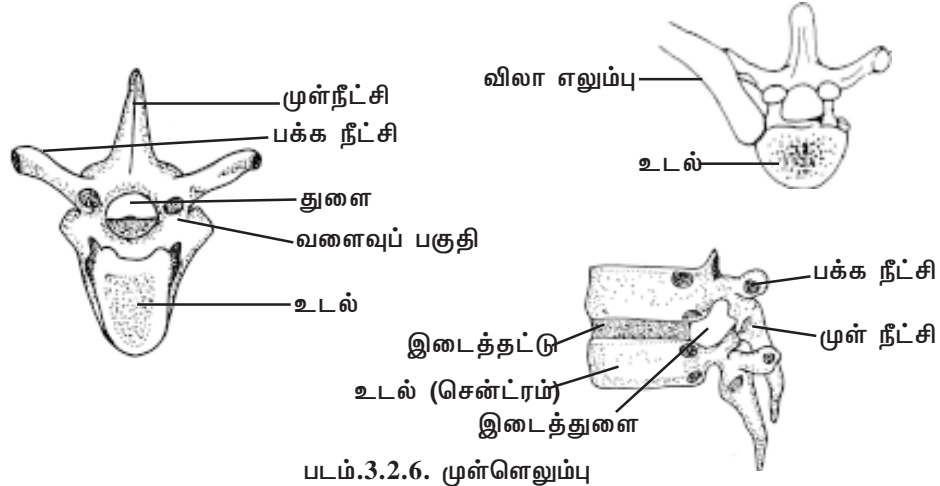
மண்டையோட்டின் அடிப்புறத்தில் மண்டையோட்டுப் பெருந்துளையுள்ளது. இதன் வழியாக மூளையின் முகுளத்திலிருந்து தண்டுவடம் தோன்றியுள்ளது.

ஆ) முள்ளெலும்புகள்

முள்ளெலும்புகள் சற்றே 'S' வடிவமுடைய முதுகெலும்புத்தொடரை அமைத்துள்ளன. இதில் 26 எலும்புகளுண்டு. இவை 5 பகுதிகளாய் உள்ளன. அவை கழுத்து (7), மார்பு(12), இடுப்பு(5), திருவெலும்பு (சாக்ரல்) -1, வால் எலும்பு(1) ஆகும். வளர்கருவில் ஏறக்குறைய 34 முதுகெலும்புகள் உண்டு. அவற்றில் 5 சாக்ரல் எலும்புகள் இணைந்து 1 திருவெலும்பினையும் 4 அல்லது 5 வால் எலும்புகள் இணைந்து - 1 வால் எலும்பினையும் தோற்றுவிக்கின்றன.

முள்ளெலும்பின் அமைப்பு

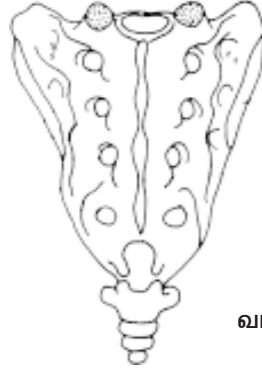
ஓர் முள்ளெலும்பின் முக்கிய, எடைதாங்கும் பகுதி சென்ட்ரம்(centrum) எனும் மையப்பகுதியாகும். அடுத்தடுத்த இரு முள்ளெலும்புகளின் மையப்பகுதிகளின் இடையில் குருத்தெலும்பு இடைத்தட்டுகள் உண்டு. ஓர் முள் எலும்பின் மையப்பகுதியின் மேல்புறத்தில் ஓர் முள்ளெலும்பு வளைவு உண்டு. இவ்வளைவு ஓர் நரம்புக் கால்வாயைச் சூழ்ந்துள்ளது. இக்கால்வாயில் தண்டுவடம் உள்ளது. முள்ளெலும்பு வளைவில் பல எலும்பு நீட்சிகள் உண்டு. மையப்பகுதியின் இருபுறங்களிலும் இருபக்க நீட்சிகள் உள்ளன. மேல் புறத்தில் ஓர் நீயூரல் முள் உண்டு. இந்நீட்சிகள் தசைகள் இணைவதற்கு இடமளிக்கின்றன. மேலும், முன், பின் முள்ளெலும்புகளுடன் பொருந்தும் வகையில் இருமேல், இருகீழ் நீட்சிகளுள்ளன.



படம்.3.2.6. முள்ளெலும்பு

முதல் கழுத்து முள்ளெலும்பு அட்லஸ் அல்லது அச்செலும்பு எனப்படும். மையப்பகுதியற்ற இவ்வெலும்பு மண்டையோட்டைத் தாங்கும் வகையில் வடிவம்

பெற்றுள்ளது. இரண்டாவது முள்ளெலும்பு பிடர் அச்செலும்பு(axis) எனப்படும். திருவெலும்புப் பகுதியின் முள்ளெலும்புகள் இணைந்து முக்கோண வடிவத்தில் ஓர் திருவெலும்பாகியது. வால் முள்ளெலும்பு ஓர் பயனற்ற எஞ்சிய உறுப்பாகும்.



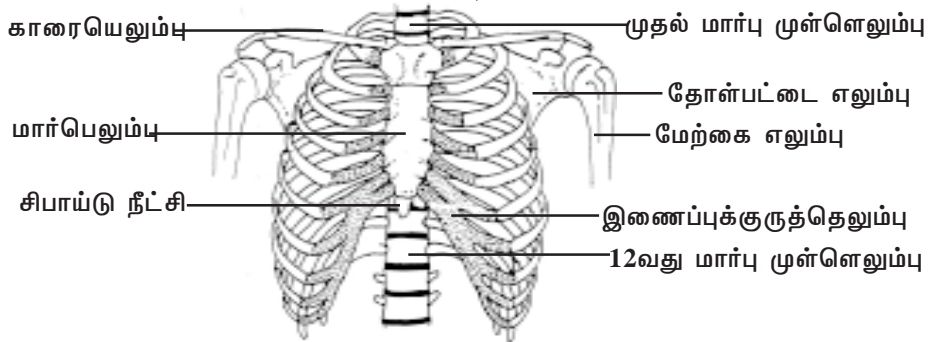
திருவெலும்பு

வால் எலும்பு

படம்.3.2.7. திருவெலும்பும் வால் எலும்பும்

இ) மார்பறை

நமது உடலில் 12 இணை விலா எலும்புகளுண்டு. இவை தனித்தனியே மார்பு முள்ளெலும்புகளுடன் இணைந்துள்ளன. முன்புறத்தில் முதல் 10 இணைவிலா எலும்புகள் மார்பெலும்புடன் (sternum) இணைந்துள்ளன. இவ்விணைப்பிற்கென இணைப்புக்குருத்தெலும்புகள் உள்ளன. மார்பெலும்புடன் நேரடியாக இணைந்துள்ள முதல் 7 இணை விலா எலும்புகள் உண்மை விலா எலும்புகள் எனப்படும். 8,9,10வது விலா எலும்புகள் இணைந்து 7வது விலா எலும்புடன் பொருந்தியுள்ளன. இவை பொய் விலா எலும்புகள் எனப்படும். 11, 12வது இணை விலா எலும்புகள் மார்பெலும்புடன் இணையவில்லை. இவற்றிற்கு மிதக்கும் விலா எலும்புகள் என்று பெயர்.



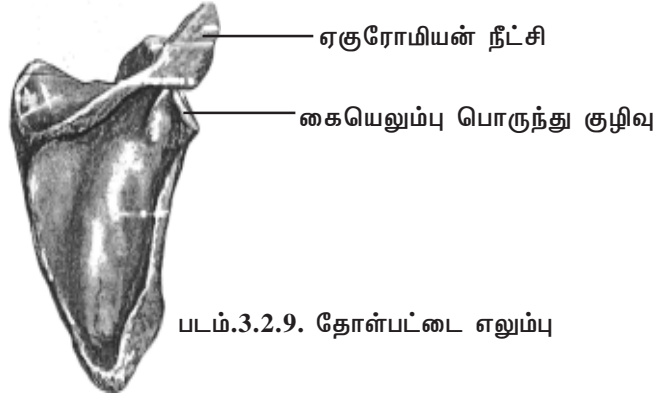
படம்.3.2.8. விலா எலும்புக் கூடு

இணையுறுப்புச் சட்டகம்

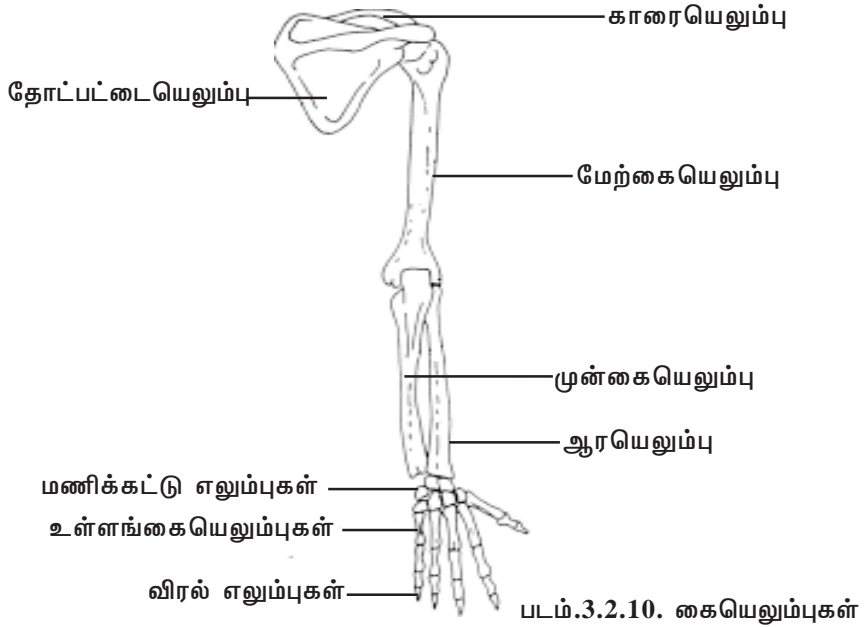
இச்சட்டகத்தில் கை, கால் எலும்புகளும், மார்பெலும்பு வளையம், இடுப்பெலும்பு வளையமும் உள்ளன.

மார்பெலும்பு வளையம் அல்லது தோட்பட்டையமைப்பு

கை எலும்புகள் இவ்வளையத்துடன் இணைந்துள்ளன. இவையனைத்தும் தசைகளால் இறுக்கமின்றி உடலுடன் இணைந்துள்ளன. இவ்வமைப்பால் உடல் அசைவுகள் எளிதாகியுள்ளன. கைகளை பல நிலைகளில் வைத்திடவும் இயலும்.



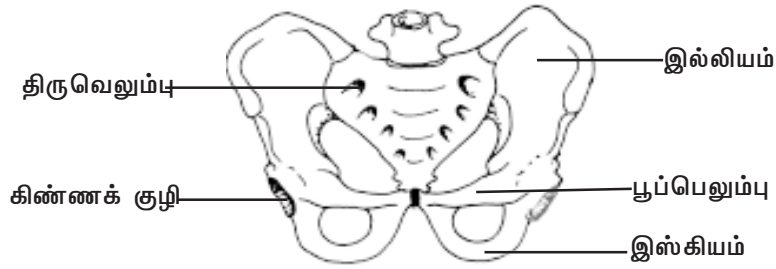
படம்.3.2.9. தோட்பட்டை எலும்பு



படம்.3.2.10. கையெலும்புகள்

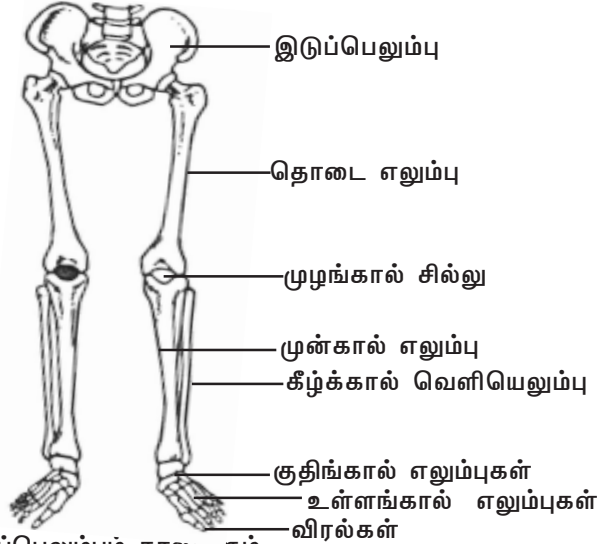
மார்பெலும்பு வளையம் அல்லது தோள்பட்டையில், இரண்டுஇணை எலும்புகளுண்டு. ஒவ்வொரு இணையிலும் ஒருதோட்பட்டையெலும்பும் (scapula) ஒரு காரையெலும்பும் (clavicle) உள்ளன. முக்கோண வடிவ தோட்பட்டையெலும்பு தட்டையானது. இதன் மேல் ஓரத்தில் கை எலும்பு பொருந்து குழிவு உள்ளது. இப்பகுதி மேற்கையெலும்புடன் இணைந்துள்ளது. நீண்ட காரை எலும்பு, சற்று 'S' வடிவமுடையது. இதனை நாம் எளிதில் தோளில் காணலாம். இவ்வெலும்பு கைகளை உடலுடன் உரசியிராமல் வைத்துக்கொள்ளும்.

இடுப்பெலும்பு வளையம் அல்லது பெல்விஸ் (Pelvis)



படம்.3.2.11. இடுப்பெலும்பு வளையம்

இவ்வளையம் சாக்ரம் எனும் திருவெலும்பாலும் ஓரிணை காக்கே எனும் இடுப்பெலும்புகளாலும் ஆனது. இடுப்பெலும்பானது மூன்று எலும்புகளின் இணைவால் ஆனது. அவை இலியம் அல்லது கவடு எலும்பு, இஸ்கியம் அல்லது இடுப்பிணைப்பெலும்பு, பியூபிஸ் அல்லது பூப்பெலும்பு ஆகும். இவ்வளையத்தில் உள்ள கிண்ணக்குழி (acetabulum), கால்கள் இணைய உதவும்.



படம்.3.2.12. இடுப்பெலும்பும் கால்களும்

கையெலும்புகள்

தோள்பட்டையிலிருந்து முழங்கைவரையிலுள்ள கைப்பகுதி மேற்கை எனப்படும். இப்பகுதியினுள் ஹியூமரஸ்(humerus) எனும் மேற்கையெலும்பு உள்ளது. இவ்வெலும்பின் மேல்பகுதி தோட்பட்டையெலும்பின் பொருந்து குழிவினுள் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கீழ்ப்பகுதி முன்கை எலும்புகளுடன் மூட்டமைத்து இணைந்துள்ளது.



படம்.3.2.13. தொடையெலும்பு

முன் கை

இப்பகுதி மேற்கையிற்கும் மணிக்கட்டுப் பகுதிக்கும் இடையிலுள்ளது. இதில் இரண்டு எலும்புகளுண்டு. அவை முன்கையெலும்பு(ulna), ஆரயெலும்பு(radius)களாகும். முன்கையெலும்பு சுண்டுவிரல் பக்கமாகவும் ஆரயெலும்பு கட்டைவிரல் பக்கத்திலுமாக அமைந்துள்ளன.

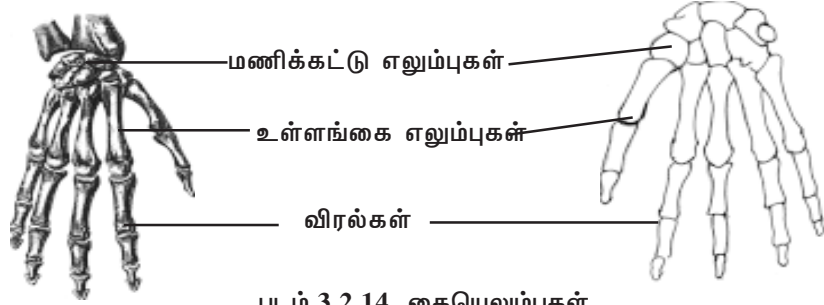
மணிக்கட்டு

இச்சிறு பகுதி எட்டு மணிக்கட்டு எலும்புகளையுடையது. இவை நான்கு நான்காக இரண்டு வரிசைகளில் உள்ளன. இவ்வெலும்புகளும் லிகமென்ட் எனப்படும் நார்ப்பகுதியும் இணைந்து மணிக்கட்டின் முன்பகுதியில் ஓர் கால்வாய் அமைப்பை ஏற்படுத்தியுள்ளன. இதற்கு மணிக்கட்டுக் கால்வாய் என்று பெயர். தசை நாண்கள், நரம்புகள், இரத்தக் குழாய்கள் இதன் வழியாக கையினுள் நுழைகின்றன.

கை

கைச் சட்டகம், உள்ளங்கை எலும்புகளால் ஆனது. இவை மணிக்கட்டு எலும்புகளுடன் மூட்டமைத்துள்ளன. உள்ளங்கை எலும்புகளின் அமைப்பு முறையால் உள்ளங்கையில் குழிவுத் தன்மையுள்ளது.

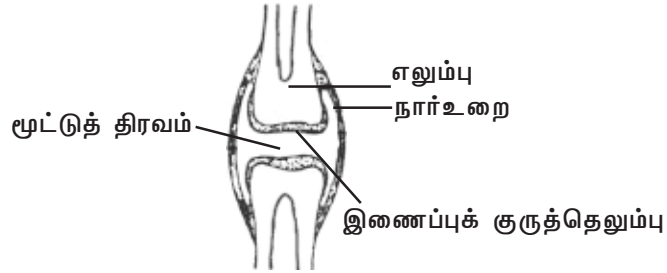
கையில் ஐந்து விரல்களுண்டு. அதில் ஓர் கட்டைவிரலும் நான்கு விரல்களும் அடங்கும். ஒவ்வொரு விரலும் நீண்ட விரல் எலும்புகளால் ஆனது. கட்டை விரலில் இரண்டு விரல் எலும்புகளும் பிற விரல்களில் மூன்று விரல் எலும்புகளும் உண்டு.



படம்.3.2.14. கையெலும்புகள்

கால் எலும்புகள்

கால்களின் எலும்பு வரிசை கை எலும்புகளின் அமைப்பை ஒத்துள்ளது.



படம்.3.2.15. மூட்டுத்திரவ இணைப்பு

மேல்கால் பகுதி, தொடை எனப்படும். இதில் உள்ள தனித்த, நீண்ட எலும்பு தொடை எலும்பு அல்லது ஃபீமர் (femur) எனப்படும். இவ்வெலும்பின் மேல் முனையில் இடுப்பெலும்பின் கிண்ணக்குழியில் பொருந்தும் தலைப் பகுதியுள்ளது. கீழ்முனையில் கீழ்க்கால் எலும்புகளுடன் இணையும் இரண்டு புடைப்புகள் உள்ளன.

முழங்காலில் ஓர் அகன்ற, தட்டையான முழங்கால் சில்லு (patella) எலும்புள்ளது. இது தொடை எலும்பின் கீழ்ப்பகுதியில் பொருந்தியுள்ளது.

கால் (கீழ்க்கால்)– இப்பகுதி முழங்காலுக்கும் கணுக்காலுக்கும் இடையில் உள்ளது. இதில் முன்காலெலும்பும் கீழ்க்கால் வெளியெலும்பும் உள்ளன. இவற்றில் முன்காலெலும்பு பெரியது. இவ்வெலும்பு காலின் எடையைத் தாங்கும்.

கணுக்கால் (Ankle)

இப்பகுதி ஏழு கணுக்கால் எலும்புகளால் ஆனது. இவ்வெலும்புகள் கீழ்க்காலின் முன்காலெலும்பு, வெளியெலும்புகளுடன் கணுக்கால் எலும்புகள் டாலஸ் (talus) எனும் பகுதியால் இணைந்துள்ளன.

உள்ளங்கால்

இப்பகுதியில் உள்ளங்கால் எலும்புகளும் விரல் எலும்புகளும் உள்ளன. இவை, கையில் உள்ளங்கை எலும்புகள், விரல் எலும்புகளுக்கு இணையானவை.

மூட்டுகள்

உடல் உறுப்புகளின் அனைத்து வகை அசைவுகளும், தசைகளால் ஏற்படும். நமது எலும்புகள் எலும்புத் தசைகளுடன் நன்கு இணைந்தவை. அவற்றின் இயக்கத்தால் எலும்புகள் இழுக்கப்படும். எனவே உடலின் அசைவிற்கு மூட்டுகள் தேவை.

ஓர் மூட்டு இரண்டு எலும்புகளின் பொருந்துதலால் ஏற்படும். அனைத்து மூட்டுகளும் அசைவுத் தன்மையுடையவை அன்று. பல மூட்டுகள் குறிப்பிட்ட அளவு மட்டுமே அசைவு உண்டாக்கக் கூடியவை.

மூட்டு வகைகள்

மூன்று வகையான மூட்டுகளுண்டு. இவை நாரிணைப்பு மூட்டுகள், குருத்தெலும்பு மூட்டுகள், எலும்பு மூட்டுகள் எனப்படும்.

நாரிணைப்பு மூட்டுகள்

இவ்வகையில், மூட்டுகள் நார் அமைப்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இம்மூட்டுகளில் அசைவு குறைவு அல்லது இல்லை. மண்டையோட்டு எலும்பின் அசைவில் மூட்டுகளும் கீழ்க் காலிலுள்ள முன்காலெலும்பு, வெளிக்காலெலும்பிற் கிடையிலான இணைப்பும் இவ்வகையில் ஆனவை.

குருத்தெலும்பு மூட்டுகள்

இவ்வகையில் இரு எலும்புகள் ஹயலின் குருத்தெலும்பு அல்லது நாருடைய ஹயலின் குருத்தெலும்பால் இணைந்துள்ளன. முதல் வகைக்கு இடுப்பெலும்புகளும் இரண்டாம் வகைக்கு முன்னெலும்பு இடைத்தட்டுகளும் உதாரணங்களாகும்.

திரவ மூட்டுகள்

இம்மூட்டுகளின் இடையில் ஓர் திரவப் பொருள் உண்டு. இத்திரவத்தில் கூட்டுச்சர்க்கரை, புரோட்டீன்கள், கொழுப்பு போன்றவையுள்ளன. இது ஓர் உராய்வுத் திரவமாகும். (உதாரணம்). முழங்கை, முழங்கால் மூட்டுகள்.

3.1.3. தசைகள்

விலங்குகள் அனைத்தும் உடல் அசைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி பண்புகள் உடையவை. இந்நிகழ்ச்சிகள் குறுயிழைகள், கசையிழை போன்ற செல் உறுப்புகளாலோ அல்லது தசைகளாலோ ஏற்படும். தசையியக்கங்கள் சற்று அதிக

சக்திவாய்ந்த அசைவுகள் ஆகும். நமது உடலின் எலும்புத் தசைகள் அசைவுகளை ஏற்படுத்துவதோடு உடலுக்கு அழகிய வடிவத்தையும் தருகின்றன. உடலினுள் உள்ள உள் உறுப்புகளின் சுவர்த் தசைகள் வாழ்நாள் முழுவதும் ஓய்வின்றி உழைக்கின்றன. இவற்றில் தசைச்செல்கள் சிறிய இயந்திரங்களைப் போன்று செயல்பட்டு கால்கள், இதயம் போன்ற பல உறுப்புகளின் செயலுக்கு விசையளிக்கின்றன. இவ்விதம் மிகவும் மேம்பட்ட தசைத் திசுக்களே உடலின் அனைத்து இயக்கங்களுக்கும் காரணமாகியுள்ளன.

அமைப்பு, செயல்திறன், உறையுள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் தசைத் திசு மூன்று வகைப்படும்.

1) எலும்புத் தசைகள் அல்லது வரியுடைத் தசைகள்

இவை எலும்புகளுடன் இணைந்துள்ளன. தசைச்செல்கள் நீண்டு, சிலிண்டர் வடிவில் உள்ளன. இயக்கு தசைகளாக நமது எண்ணங்களுக்குக் கட்டுப்பட்டு உடல் அசைவுகளை உண்டாக்குகின்றன.

2) உள் உறுப்புத் தசைகள் அல்லது வரியற்ற தசைகள்

இவை இரத்தக்குழாய்கள், இரைப்பை, குடல் போன்ற உள் உறுப்புகளின் சுவர்களில் உள்ளன. இத்தசைச் செல்கள் கதிர்வடிவம் உடையவை. இவை நமது இச்சைக்குக் கட்டுப்படாத இயங்கு தசைகளாகும்.

3) இதயத் தசைகள்

இவை இதயத்தின் சுவற்றில் உள்ளன. இத்தசைச் செல்கள் உருளை வடிவில் கிளைத்திருக்கும். இவையும் நமது இச்சைக்குக் கட்டுப்படாத இயங்கு தசைகளே.

எலும்புத் தசைகள்

இவை தசை நாண்களால் எலும்புகளுடன் பொருந்தியுள்ளன. தசைகளின் இயக்க விசையை எலும்புகளுக்குக் கடத்த தசைநாண்கள் உதவுகின்றன. இத்தசைகள் தசைப்படலம்(facia) எனும் இணைப்புத்திசுவால் மூடப்பட்டுள்ளன.

தசைநாண்கள்

இவை மீள்தன்மையுடைய இணைப்புத் திசு உறுப்புகளாகும். இவை வலுவான பட்டைகளைப் போன்று எலும்புகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவற்றின் இழுதிறன் ஏறக்குறைய ஸ்டீல் கம்பியின் திறனில் பாதியளவு உடையது. 10 மி.மீ குறுக்களவு உள்ள தசை நாண் 600 – 1000 கிலோ எடையைத் தாங்கலாம்.

தசைச் சவ்வு (facia)

இணைப்புத் திசுவால் ஆகிய இச்சவ்வு எலும்புத் தசையின் மீது ஓர் படலப் போர்வையாக உள்ளது. இப்படலம் மேல்புறமாகவோ அல்லது ஆழமாகவோ அமைந்திருக்கலாம். மேல்புறம் உள்ள சவ்வு, கட்டுத்தளர்வுடைய அமைப்பாக தோலுக்கும் தசைக்கும் இடையில் இருக்கும். ஆழமான சவ்வு கொலாஜன் இழைகளால் ஆக்கப்பட்டு மீள்தன்மையற்ற உறையாக தசைகளைக் சுற்றியிருக்கும். இவை தசைகளுக்கு இடையாகச் சென்று எலும்புகளுடன் இணைந்திருக்கும்.

தசை வடிவங்கள்

தசைகளின் வடிவிலும் அளவிலும் பல மாறுபாடுகள் உண்டு. அமைப்பு, இழுப்புத் திசையில் தசைநிலை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் தசைகள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. இணைத் தசைகள் : இவ்வகைத் தசை நார்கள் இழுப்புத் திசைக்கு இணையாகவுள்ளன. தட்டையான சிறிய தசைகள் நாற்கட்டம் அல்லது நீண்ட பட்டை வடிவில் இருக்கலாம். ஓர் தனித் தசையானது நார்த் தசையின் முழுநீளமும் நீண்டிருக்கலாம்.

2. சாய்வுத் தசைகள் : இவ்வகைத் தசைநார்கள் இழுப்புத் திசைக்கு சாய்வாக உள்ளன. தசைகள் முக்கோண வடிவம் அல்லது இறகு வடிவம் கொண்டிருக்கும். இறகு வடிவத் தசைகள் ஒற்றைக் கிளையிறகு, இரட்டை கிளையிறகு, பல கிளையிறகு அல்லது சுற்றுக்கிளையிறகுகளாக இருக்கலாம். சில தசைகள் சுருள் அமைப்புடையவை.

தசைகளின் பெயர்கள்

அளவு, அமைப்பு, இருப்பிடம், செயல்திறன் ஆகியவை அடிப்படையில் தசைகள் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

வடிவம்

டெல்டாயிடு (அ) முக்கோணத்தசை
குவாடிரேட்டஸ் (அ) நாற்கோணத்தசை
கிரேசிலிஸ் (அ) மெலிந்த தசை

அளவு

மேஜர் (அ) பெருந்தசை
மைனர் (அ) சிறு தசை
லாங்கஸ் (அ) நீள் தசை
லாட்டிஸ்மஸ் (அ) அகன்ற தசை

தசை முனைகள்

பைசெப்ஸ் (அ) இருதலைத் தசை
டிரைசெப்ஸ் (அ) முத்தலைத் தசை
குவாட்ரிசெப்ஸ் (அ) நான்குதலைத் தசை

இடம்

டார்சை - முதுகுப்புறத் தசை
பெக்டொராலிஸ் - மார்புத் தசை
பிராக்கியை - கைத்தசை,
முன் தசை, பின் தசை

பரப்பு நிலை

சூப்பர்பிஸியாலிஸ் - மேல்பரப்புத் தசை

இண்டர்னஸ் - உட்பரப்புத் தசை

புரோபண்டஸ் - ஆழத்தசை

இயக்கம்

எக்ஸ்டென்சார் - நீட்சித் தசை

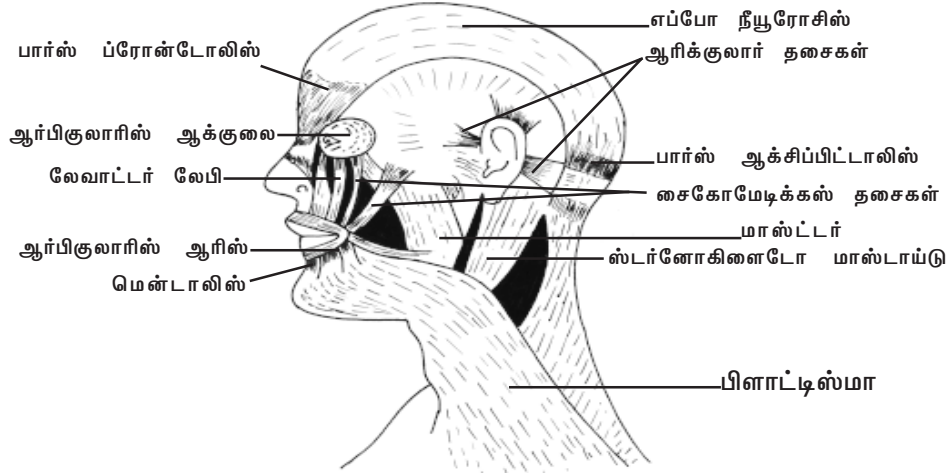
ப்ளெக்சார் - மடக்குத் தசை

கன்ஸ்டிரிக்டர் - சுருக்குத் தசை

தசை இருப்பிடங்கள்

அ) தலைப்புறத் தசைகள்

தலைப்புறத்தில் இரண்டு வகைத் தசைகள் உண்டு. அவை, மண்டையோடு-முகத்தசைகள், மெல்லும்தசைகள் ஆகும். மண்டையோடு-



படம்.3.3.2. மனித - தலைப்புற தசைகள்

முகத்தசைகள் முகத்தில் உள்ள, கண்கோள சுற்றுப் பகுதி, கண் விழிகள், மூக்கு, நாசித்துளைகள், உதடுகள், கன்னங்கள், வாய், காது மடல்கள், மேல் தலை ஆகிய பகுதிகளுடன் தொடர்புடையவை. இவை 'முகபாவனைத் தசைகள்' எனப்படுகின்றன. இவற்றில் உதட்டசைவுத் தசைகள் சிறப்பானவை. 'முகப்பாவனை' பொதுவாக உதட்டசைவினாலும் உதட்டை வைத்திருக்கும் முறையினாலும் ஏற்படுகிறது. இத்தகைய எண்ணம் சார்ந்த உதட்டசைவுகள் உதட்டுடன் இணைந்த பல தசைகளாலும் வாயைச் சூழ்ந்துள்ள தோல் பரப்பினாலும் நிகழ்கின்றன. உதட்டின் 'முத்தமிடும் அசைவிற்கு' ஆர்பிகுலாரிஸ் ஆரிஸ் (Orbicularis oris), பக்சினேட்டர் தசைகள் (buccinator muscles) காரணமாய் உள்ளன. எனவே இவற்றிற்கு முத்தத் தசைகள் என்று பெயர். 'சிரித்த முக அமைப்பு' ஸைகோமாஸ்டிகல் மேஜர்-மைனர், லிவேட்டர் ஆங்குலி ஓரிஸ் மற்றும் ரிசோரியஸ் (zygomasticus major and minor, levator anguli oris and risorius) போன்ற தசைகளால் ஏற்படுகிறது. உதட்டுத் தசைகளால் இகழ்ச்சிப் பார்வை, முகச்சளிப்பு போன்ற முகத்தோற்றங்களையும் ஏற்படுத்த இயலும்.

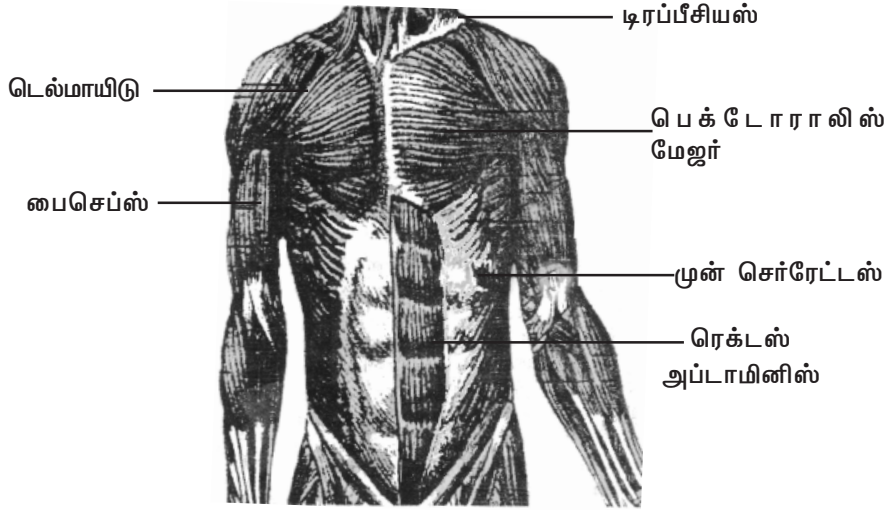
உணவு சவைக்கும் தசைகள்(பேச்சுத் தசைகள்) கீழ்த்தாடை அசைவினை ஏற்படுத்துகின்றன. இத்தசைகள், மாசெட்டர் டெம்பொராலிஸ் (masseter temporalis), டெரிகாயிடு(ptyergoid) ஆகும். நாவின் அசைவுகள் உள்ளார்ந்த தசைகளாலும் வெளிப்புறத் தசைகளாலும் நிகழும். உள்வாய், தொண்டையின் மேல் பகுதி, உள் நாக்கு போன்ற உறுப்புகளின் தசைகள் உணவை விழுங்க உதவுகின்றன.

ஆ) கழுத்துப் பகுதித் தசைகள்

கழுத்துப் பகுதியின் அசைவுகள் செர்வைக்கல்(cervical), மேல் ஹயாய்டு (suprahyoid), கீழ்ஹயாய்டு (infrahyoid) மற்றும் முதுகு முள்ளெலும்புத் தசைகளால் ஏற்படுகின்றன.

இ) உடல் பகுதித் தசைகள்

முதுகெலும்புத் தொடருடன் இணைந்த தசைகள். உடலை வளைக்கவும் திருப்பவும் உதவுகின்றன. உடலை நேராக நிமிர்த்தி நிற்க இந்த வலுவான தசைகள் உதவும். இப்பகுதியில் உள்ள முக்கியத் தசைகள் எரெக்டார் ஸ்பைனே (erector spinae) லாங்கிஸ்மஸ் (longissimus) மற்றும் ஸ்பைனாலிஸ் (spinalis) ஆகும்.



படம்.3.3.3. நடுவுடல் தசைகள்

சுவாசித்தலுக்கென நான்கு முக்கிய தசைகளுள்ளன. உட்கவாசமானது ஸ்கலீன்(scalene), வெளி விலா எலும்பிடைத் தசைகளால் நிகழும். உள் விலா எலும்பிடைத் தசைகளும் தொராசிஸ்(thoracis) தசைகளும் வெளிச்சுவாசத் தசைகளாகும். உதரவிதானமும் சுவாசத்தில் உதவுகிறது. இவ்வுறுப்பு தசைநார்த்தட்டினால் ஆனது.

வயிற்றுப்புற தசைகள் அதிவேகமான வெளிச்சவாசம்(தும்முதல்), வாந்தியெடுத்தல், மலம் கழித்தல், சிறுநீர் கழித்தல், குழந்தை பெறுதல் போன்ற நிகழ்ச்சிகளில் உதவுகின்றன.

இடுப்பெலும்பின் கீழ்ப்பகுதி பெல்விக் உதரவிதானத்தால் மூடப்பட்டுள்ளது. அதன் கீழ் பெரினியம் (perineum) எனும் பகுதியுள்ளது. பெரினியம் மற்றும் பிற தரைத்தசைகள் சிறுநீரக இனப்பெருக்க கீழ் தசைச்சுவர் எனப்படுகின்றன. இப்பகுதி பெண்கள் கருவுற்றுள்ள நிலையில் கரு எடையினால் இழுப்பிற்குள்ளாகியிருக்கும். குழந்தை பிறப்பின் பிறகு குறிப்பிட்ட உடற்பயிற்சிகளால் இதனை சரி செய்யலாம்.

ஈ) மேற்கைத் தசைகள்

கைகள் மார்பெலும்பு வளையத்துடனும் முதுகெலும்புத் தொடருடனும் பெரிய தசைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை டிராப்பீசியஸ்(trapezius), பெரிய, சிறிய ரோம்பாயிடுகள்(rhomboid major and minor), லிவேட்டர் ஸ்கேப்புலே(levator scapulae), லாட்டிஸ்மஸ் டார்சை(lattissimus dorsi) போன்ற தசைகளாகும்.

டிராப்பீசியத் தசைகள் முக்கோண, தட்டை வடிவத்துடன் கழுத்தின் பின்புறம், மேல் முதுகில் அமைந்துள்ளது. தோளின் வடிவம் நிலை மற்றும் தோள்பட்டை எலும்பு முன் தள்ளுதலுக்குக் காரணமாகிறது. இப்பண்பினால் கைகளை மேலுயர்த்த உதவுவதுடன் கழுத்தின் அசைவுகளுக்கு துணை செய்கிறது.

லாட்டிஸ்மஸ் டார்சை தட்டையான, பெரிய, முக்கோண வடிவத் தசையாகும். இத்தசை பெரியது. இது மார்பறையின் கீழ்ப்பகுதியிலும் கீழ் இடுப்புப் பகுதியிலுமாகப் பரவியுள்ளது. இத்தசைகள் மேல்கை எலும்பை முன் தூக்கவும், நீட்டவும், சுழற்றவும் பயன்படுகின்றன. இத்தசைகளின் உதவியால் கைகளை பின்புறம் வீசமுடியும். தலைக்கு மேல் கைகளை உயர்த்தி உடலை மேலிழுக்கலாம். இருமல், தும்முதலிலும் இவை உதவுகின்றன. ஆழ்ந்த உட்கவாசத்திலும் இவை உதவும்.

மேல் சொர்ரேட்டஸ் (serratus anterior), பெக்டோராலிஸ் மேஜர் (pectoralis major) தசைகள் விலா எலும்புகளை தோள்பட்டையெலும்புடன் இணைத்துள்ளன. பெக்டோராலிஸ் மேஜர் மேல் மார்பறையிலிருந்து வயிற்றறை வரைப் பரவி மேல் கையை இயக்கும். இத்தசை விசிறி வடிவமுள்ளது. இத்தசையானது தோளின் காரை எலும்பிற்கும் மார்பின் முன்புறமாக உள்ள 7வது விலா எலும்பிற்கும் இடையில் பரவியுள்ளது. நீட்டிய கைகளை முன்னாகவும் பக்கவாட்டிலும் அசைக்க உதவுகிறது. மரமேறுதல் போன்ற இயக்கங்களுக்கு உதவும். உட்கவாசத்தில் துணை செய்கிறது.

மேற்கையில் கோரக்கோபிராக்கியாலிஸ் (coracobrachialis), இருதலைத் தசை, முத்தலைத் தசை, பிராக்கியாலிஸ் (brachialis) போன்ற தசைகள் உள்ளன. கோரக்கோபிராக்கியாலிஸ் தசைகள் தோளின் கோரக்காயிடு எலும்புகளில் தோன்றி கைகளின் முன்கை எலும்புகளில் முடிவடைகின்றன. கைகளை முன்புறமாகவும் பக்கவாட்டிலும் அசைக்க உதவுகின்றன. இருதலைத் தசை, பெரிய, கதிர்வடிவத் தசை. மேல்புறம் இரு இணைப்புப் பகுதிகள் கொண்டது. அவை முறையே கோரக்காயிடு எலும்புடனும் தோள்மூட்டுடனும் இணைந்துள்ளன. கீழ் முனை கீழ்க்கையின் ஆர எலும்புடன் இணைந்துள்ளது. முத்தலைத் தசை மூன்று மேல் முனைகளுடையது. இவை தோள்பட்டை எலும்புடனும் மேற்கை எலும்பின் மேற்புறத்திலும் இணைந்துள்ளன. மணிக்கட்டு, கை, விரல்களின் அசைவுகள் பல அக, புறத்தசைகளால் ஏற்படும். அவற்றைப் பற்றிய விரிவான விளக்கங்களை உயர் வகுப்புகளில் பெறலாம்.

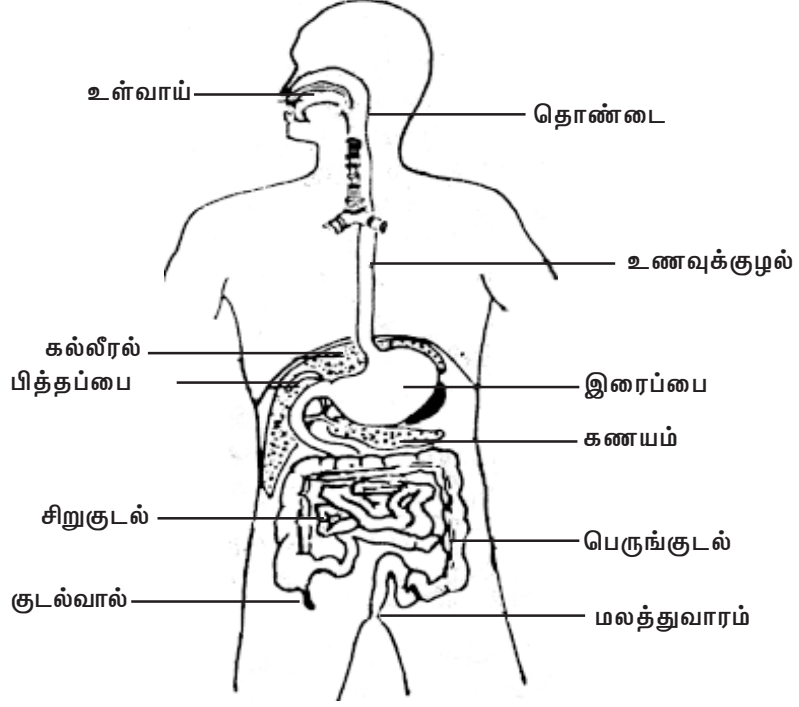
2) கால் தசைகள்

காலின் தொடைப் பகுதியின் அசைவுகள் மேல்பகுதி, பின் பக்கப்பகுதி, ஆழப்பகுதிகளில் உள்ள தசைகளால் ஏற்படும். மேல்தசைகள் இலியாக்கஸ் (iliacus) மற்றும் சோவாஸ் மேஜர் (psoas major) தசைகளாகும். இவை தொடைப்பகுதியினை முன்னோக்கி அசைக்கக் காரணமாகின்றன. பின் புட்டப்பகுதி (buttocks) குளுட்டியஸ் மாக்சிமஸ் தசைகளால் ஆனது. கால் அசைவுகள் மேல் தொடைத் தசைகளாகிய குவாடிரிசெப்சு ஃபிமோரிஸ் (quadriceps femoris) மற்றும் சார்ட்டோரியஸ் (sartorius) தசைகளால் ஏற்படும். நமது உடலில் சார்ட்டோரியஸ் ஓர் நீளமான தசையாகும். இத்தசை இடுப்பிலிருந்து முழங்கால் வரை பரவியுள்ளது. கணுக்கால், விரல் நுனி போன்ற பகுதிகளின் அசைவுகள் பல அக, புறத் தசைகளால் ஏற்படும். அவற்றைப் பற்றிய விரிவான விளக்கங்களை உயர் வகுப்புகளில் பெறலாம்.

3.1.4. உணவுச் செரிமான உறுப்புகள்

மனிதரின் உணவூட்டம் ஹோலோசோயிக் வகையைச் சார்ந்தது. இவ்வகையில் உடலுக்கான உணவுப் பொருட்கள் செரிமாணத்தின் மூலம் கிடைக்கின்றன.

செரிமானத்தின் போது பெரிய உணவு மூலக்கூறுகள் நீரால் பகுத்தல் எனும் வேதிய நிகழ்ச்சியால் சிதைவுற்று சிறிய மூலக்கூறுகளாகின்றன. இந்நிகழ்ச்சி 'என்சைம்கள்' எனும் நொதிகளால் நிகழும். இவ்வகையில் செரிமான உறுப்புகளாக உணவுப் பாதையும் அதனுடன் இணைந்த செரிமானச் சுரப்பிகளும் உள்ளன. உணவுப் பாதை வாய் முதல் மலத்துவாரம் வரையிலும் நீண்டிருக்கும்.



படம்.3.4.1. உணவுப்பாதை

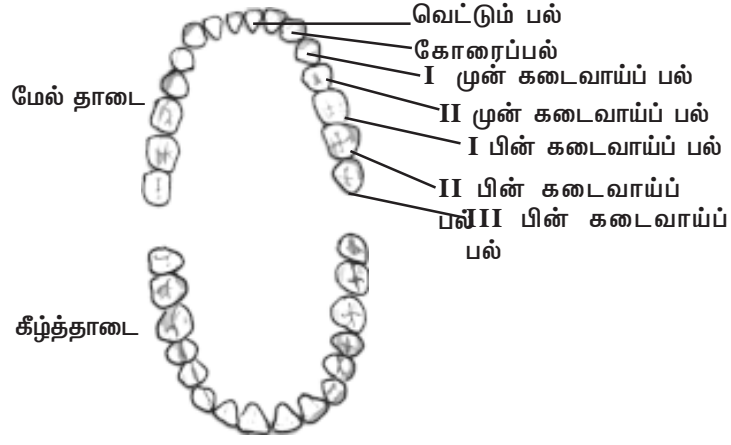
வாய்ப்பகுதியின் வெளி விளிம்பில் உதடுகள் உள்ளன. மடிப்புகளாகிய உதடுகள் உட்புறமாக மெல்லிய படலத்தால் மூடப்பட்டுள்ளன. உள்வாயின் இரு பக்கங்களிலும் கன்னத்தின் சுவர்கள் உள்ளன. இச்சுவரில் ஈரத்தன்மையுடைய அடுக்கு ஸ்குவாமஸ் எபித்தீலியம் உள்ளது. உதடுகளும் கன்னமும் உணவைச் சுவைப்பதிலும், பேசுதலிலும் உதவுகின்றன.

நாக்கு

இது அகன்ற தசையுறுப்பாகும். இவ்வறுப்பு உள்வாயின் தரைப்பகுதியுடன் இணைந்துள்ளது. நாக்கின் நுனிப்பகுதி இணையாது உள்ளது. நாக்கின் அடிப்புறத்தில் பிரினுலம்(frenulum) எனும் பகுதி அதனை உள்வாய்த் தரைப் பகுதியுடன் இணைத்துள்ளது. நாக்கின் மேற்புறத்தில் பல சுவை அரும்புகளுடன் கூடிய பாப்பில்லாக்கள் உள்ளன. டெர்மினல் சல்கஸ் என்ற மையப் பள்ளத்தினால் நாக்கு இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

பற்கள்

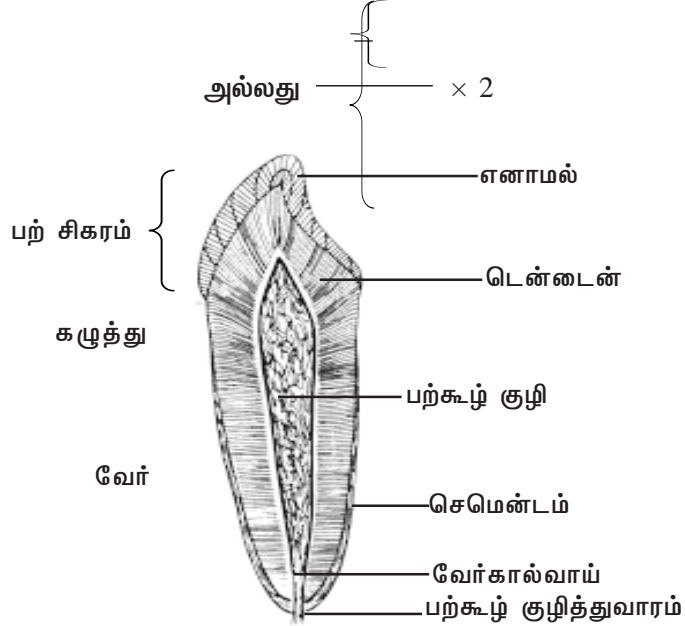
மனிதரது வாயில் 32 பற்களுண்டு. இவை நிலைத்த பற்கள் எனப்படும். இவை நான்கு வகைப்படும். இந்நிலைக்கு மாறுபட்ட பல்லமைவு என்று பெயர்.



படம்.3.4.2. பல் அமைவு

அப்பற்கள் முறையே வெட்டும் பற்கள்(8), கோரைப்பற்கள்(4), முன் கடைவாய்ப்பற்கள்(8), பின் கடைவாய்ப்பற்கள்(12) ஆகும். பல் சூத்திரம் பின்வரும் முறையில் அமையும்.

வெ.ப - ; கோ.ப - ; மு.க.ப - ; பி.க.ப - $\times 2$



படம்.3.4.3. ஓர் பல்லின் அமைப்பு

ஒவ்வொரு பல்லிலும் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. அவை மேற்புற பற்கிரீடம், கழுத்து, வேர்ப் பகுதிகளாகும். பற்கிரீடத்தின் மேல் ஒரு சில 'மேல் வளர்ச்சிகள்'(cusps) உள்ளன. பல்லின் பெரும்பகுதி டென்டைன் எனும் பொருளால் ஆனது.

மேல்புறத்தில் பற்கள், எனாமல் எனும் கடினமான பகுதியினால் சூழப்பட்டுள்ளன. பல் புறையுண்ட இடங்களில் டென்டைனானது, சிமென்டம் எனும் பொருளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இப்பொருள் பல்லைத் தாடைகளில் பொருத்துவதற்கு உதவுகின்றன. பல்லின் உட்புறமாக பற்கூழ்க் குழிவு எனும் குழிவுப் பகுதியுள்ளது. இப்பகுதி பல்லின் வேர்க் கால்வாய் எனப்படும். இதில் இரத்தக் குழாய்களும் நரம்புகளும் உள்ளன. இக்குழாய் அடிப்புறத்தில் திறந்துள்ளது.

மேல், கீழ் தாடைகளின் விளிம்புகளில் உள்ள குழிகளில் பற்கள் புதைந்துள்ளன. இப்பகுதியில் தாடைகள் அடர்த்தியான நார் இணைப்புத் திசுவினாலும் அடுக்கு எபித்தீலியத் திசுவினாலும் மூடப்பட்டுள்ளன. இப்பகுதிக்கு பல் ஈறு என்று பெயர்.

உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகள்

இவை உள்வாய் முழுவதும் பரவிக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் மூன்று இணைகள் பெரியவை. அவை மேல் அண்ணச் சுரப்பிகள், கீழ்த்தாடைச் சுரப்பிகள், நாவடிச் சுரப்பிகளாகும். மேல் அண்ணச் சுரப்பிகள் பெரியவை. இவை காதின் முன்புறமாக தலையின் இருபக்கங்களிலும் உள்ளன. கீழ்த்தாடைச் சுரப்பிகள் கீழ்த்தாடையின் விளிம்பினையொட்டி உள்ளன. நாவடிச் சுரப்பிகள் சிறியவை. இவை வாயின் தரைப்பகுதியில் கோழைப் படலத்தின் கீழ் உள்ளன. மேலும் பல, சிறிய, சுருள்வடிவ சுரப்பிகள் வாயில் உண்டு. அவை மேல்நாக்குச் சுரப்பி, அண்ணச் சுரப்பி, உள்வாய் சுரப்பி, உதட்டுச் சுரப்பிகளாகும்.



படம்.3.4.4. உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகள்

தொண்டை

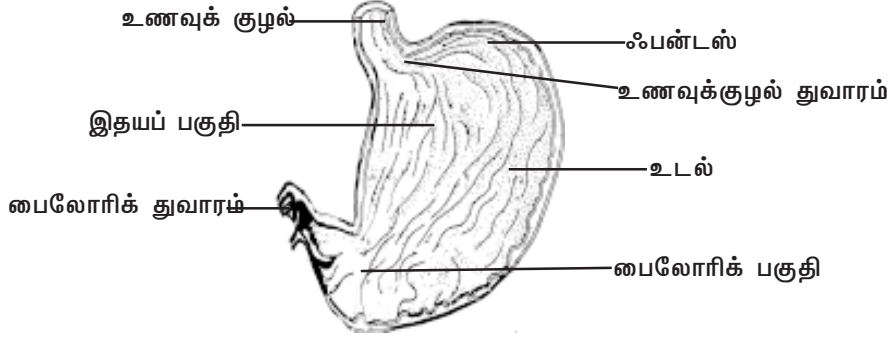
இப்பகுதி பற்றிய விரிவான விளக்கம் 'சுவாச உறுப்புகள்' பகுதியில் உள்ளது.

உணவுக்குழல்

இக்குழல் தொண்டையிலிருந்து இரைப்பை வரை நீண்டுள்ளது. இது 25செ.மீ நீளமுடையதாகும். இக்குழல் முதுகெலும்பின் முன்புறமாக, மூச்சுக் குழலின் பின்னால் மார்பறையின் மீடியாஸ்டினம் பகுதியில் உள்ளது. உதரவிதானம் வழியே கீழிறங்கி இரைப்பையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இதன் சுவர் தடித்தது. இதன் உட்புற சுவற்றில் ஈரத்தன்மையுள்ள மேல், கீழ் பகுதிகளில் சுருக்குத் தசைகள் உள்ளன.

இரைப்பை

இரைப்பை ஓர் அகன்ற பை போன்ற உறுப்பாகும். வயிற்றறையின் மேல் பகுதியில் கிடைமட்டத்தில் இப்பை உள்ளது. இப்பையானது இதயப் பகுதி, பைலோரிக் பகுதி என இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உணவுக் குழல் இரைப்பையின் இதயப்பகுதியில் திறந்துள்ளது. இப்பகுதியின் இடது புறத்தில் ஃபண்டஸ் (fundus) எனும் பகுதியுள்ளது. இரைப்பையின் பெரும்பகுதி மையப் பகுதியாகும். இப்பகுதி குறுகலடைந்து பைலோரிக் பகுதியாகியுள்ளது. இப்பகுதிக்கும் குடற்பகுதிக்கும் இடையிலுள்ள துவாரம் பைலோரிக் சுருக்குத் தசைகளால் ஆனது.



படம்.3.4.5. இரைப்பையின் வெட்டுத் தோற்றம்

சிறுகுடல்

இக்குடல் மூன்று பகுதிகளுடையது. அவை முன்சிறுகுடல், ஜிஜுனம்(jejunum), பின்சிறுகுடல்(ileum) ஆகும். சிறுகுடல் பகுதி 6 மீட்டர் நீளமுடையது.

டியோடினம் (முன்சிறுகுடல்)

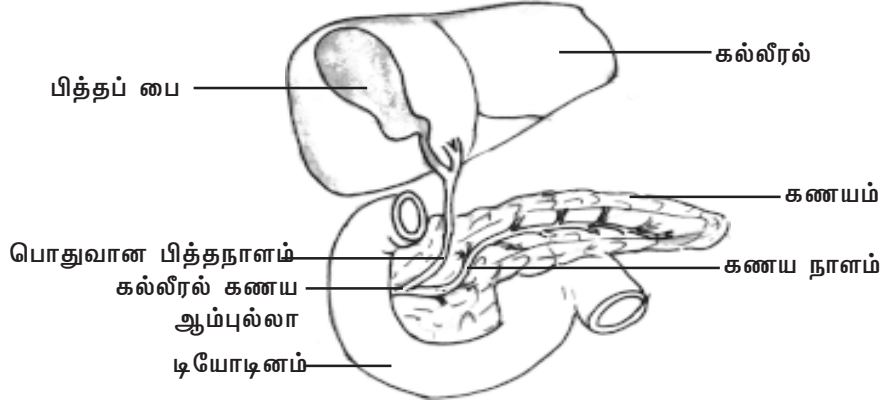
இப்பகுதி 25 செ.மீட்டர் நீளமுடையது. இப்பகுதி வயிற்றறையினுள் 180° வளைவாகவுள்ளது. கல்லீரலும் கணயமும் இதனுடன் இணைந்துள்ளன.

ஜிஐஎம், இலியம்

இவை முறையே 2.5 மீட்டர் 3.5 மீட்டர் நீளமுடையவை. இவை அமைப்பில் முன்சிறுகுடலை ஒத்துள்ளன. இருப்பினும் சிறுகுடலின் குறுக்களவு பின்புறமாக சிறியதாகிச் செல்லும். சிறுகுடல், பெருங்குடல் இணையும் இடம் இலியோ-சீக்கல் சந்திப்பு எனப்படும். இப்பகுதியில் பல மெல்லிய வளையத் தசைகள் சுருக்குத் தசைகளாய் உள்ளன. இதற்கு இலியோ-கோலிக் வால்வு என்று பெயர்.

கல்லீரல்

இவ்வறுப்பு உடலின் பெரிய உள்ளுறுப்பாகும். இதன் எடை 1.36 கி.கிராம். இதில் பெரிய இடது, வலது கதுப்புகள் உண்டு. காடேட், குவாடிபேட் எனும் இருசிறிய கதுப்புகளும் உண்டு. கல்லீரலால் சுரக்கப்படும் பித்தநீர் பித்தநீர்ப்பையில் சேகரிக்கப்படும். கல்லீரலுடன் இரண்டு பித்தநீர் நாளங்கள் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவை இணைந்து பித்தப்பை நாளத்துடன் பொதுவான பித்தநீர் நாளத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளன. இந்நாளம் முன்சிறுகுடலில் திறந்துள்ளது.



படம். 3.4.6. டியோடினப் பகுதி

பித்தநீர்ப் பை

இப்பையானது கல்லீரலின் அடிப்பகுதியில் உள்ளது. இது 8 செமீ நீளமும் 4 செமீ அகலமும் உடையது.

கணையம்

இச்சுரப்பி நாளமுள்ள, நாளமில்லா சுரப்பித் திசுக்களால் ஆனது. நாளமில்லா சுரப்பிப் பகுதியில் கணையத் திட்டுகள் உள்ளன. இவை இன்சலின், குளுக்ககான் போன்ற ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்றன. நாளமுள்ள சுரப்புப் பகுதியில் 'ஏசைனஸ்' எனும் இடைவெளிகள் உள்ளன. இவை ஓர் சீரண நொதித் தொகுப்பை சுரக்கின்றன. கணையத்தில் பல

கதுப்புகள் உண்டு. இக்கதுப்புகளிலிருந்து தோன்றும் சிறிய நாளங்கள் இணைந்து பெரிய கணைய நாளமாகியுள்ளன. இந்நாளம் பொதுவான பித்த நீர் நாளத்துடன் இணைந்துள்ளது.

பெருங்குடல்

சீக்கம் : இப்பகுதி பெருங்குடல், சிறுகுடல்கள் இணையும் இடத்திலுள்ளது. இது 6 செ.மீட்டர் நீளமுடையது. இதனுடன் இணைந்துள்ள குடல் வால் 9 செமீட்டர் நீளம் கொண்டது.

பெருங்குடல் : இப்பகுதி 1.5 - 1.8 மீட்டர் நீளமுடையது. இதில் ஏறுகுடல் கிடைக்குடல், இறங்கு குடல் என மூன்று பகுதிகளுண்டு. இவற்றையடுத்து சிக்மாயிடு பெருங்குடல் உள்ளது. இக்குடலானது மலக்குடலில் முடிவடையும்.

மலக்குடல் : நீண்ட இக்குழலின் சுவர், தசைகளால் ஆனது. இக்குழல் மலக்கால்வாயில் முடிவடையும்.

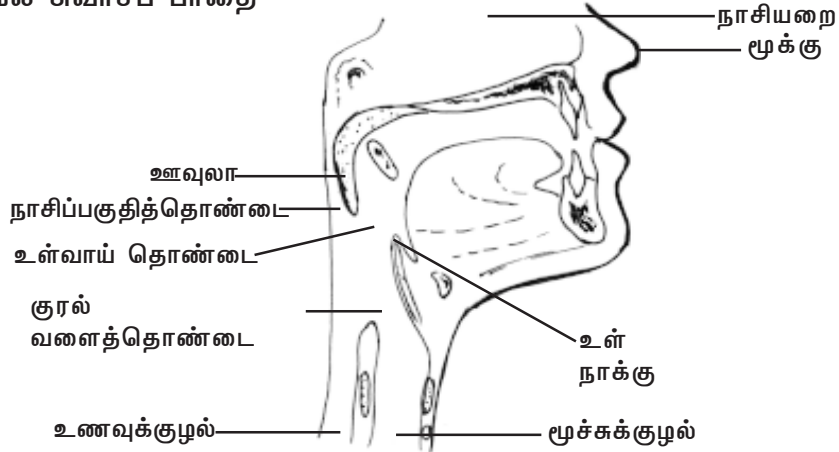
மலக்கால்வாய் : இப்பகுதி 2 செ.மீட்டர் நீளமுடையது. இக்கால்வாய் மலவாயில் முடிவடையும். இப்பகுதியினுள் இரண்டு சுருக்குத் தசைகள் உண்டு.

3.1.5. சுவாச உறுப்புகள்

சுவாச நிகழ்ச்சியில் காற்று நுரையீரலை நிரப்பும், வாயு மாற்றம் நிகழும். ஆக்ஸிஜன், கார்பன்-டை ஆக்சைடு கடத்துதல் நிகழும். இந்நிகழ்ச்சி களுக்கென சுவாச உறுப்புகளும் இரத்தச் சுற்று அமைப்புகளும் உள்ளன.

சுவாச உறுப்புகளாக நாசியறை, தொண்டை, குரல்வளை, மூச்சுக்குழல், கிளைக்குழல், நுரையீரல்கள் போன்ற உறுப்புகள் உள்ளன. இவை மேல், கீழ் சுவாசப் பாதைகளாக அமைந்துள்ளன.

மேல் சுவாசப் பாதை



படம். 3.5.1. மேல் சுவாசப்பாதை

1. நாசிப்பள்ளம் : நாசிப்பள்ளம் எனும் பகுதி வெளிநாசியினை அடுத்துள்ளது. மூக்கு, முகத்தின் எடுப்பான அமைப்பாகும். மூக்கின் உள்ளாக அதன் ஆதரவுக்கென குருத்தெலும்புத் தட்டுகள் உள்ளன. இரு நாசிப் பாதைகளுக்கும் இடையில் இடையெலும்புகளும் மண்டையோட்டின் நுதலெலும்பு, மேல்தாடை எலும்பு ஆகியவற்றின் நீட்சிகளும் உள்ளன. இவற்றால் சுவாசப் பாதையானது. இரு அறைகளாகவுள்ளது.

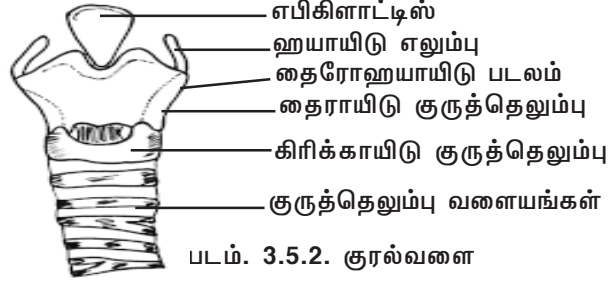
2. தொண்டை : உள் வாயும் நாசிப்பாதையும் தொண்டையினுள் திறந்துள்ளன. உணவுப் பாதையின் உணவுக் குழலுக்கும், சுவாச உறுப்பு களுக்கும் செல்ல தொண்டைப் பகுதி ஓர் பொதுவான பாதையாக உள்ளது.

தொண்டையில் மூன்று பகுதிகளுண்டு. அவை நாசிப்பகுதித் தொண்டை, உள்வாய்த் தொண்டை, குரல்வளைத் தொண்டையாகும்.

நாசிப்பகுதித் தொண்டை, உள்நாசித்துளையிலிருந்து உள் நாக்குப் பகுதி வரை அமைந்துள்ளது. உள்நாக்கு, உள்வாயின் பின்பகுதிக்கும் தொண்டைப் பகுதிக்கும் இடையில் உள்ள மென்மையான வெளிவளர்ச்சி யாகும். உணவு, சுவாசப் பாதையினுள் நுழைவதை உள்நாக்கு தடுத்துவிடும். இத்தொண்டையின் உட்சுவரில் குறுயிழை தூண் எபிதீலியங்கள் அமைந்துள்ளன. நடுக்காதுப் பகுதி இரு உட்காதுக் குழல்களால் இத்தொண்டையில் திறந்துள்ளது. இவ்வமைப்பில் வெளிப்புறத்திற்கும் நடுக்காதிற்கும் இடையில் காற்றின் அழுத்தம் சமநிலைப்படுத்தப்படும். மேலும் இப்பகுதியின் உட்சுவற்றில் டான்சில் எனும் அடினாயிடு அமைப்புகள் உள்ளன. இவை நோய்த்தடுப்பில் உதவும். இருப்பினும் டான்சிலின் வளர்ச்சியால் சுவாசத்தில் தடையேற்படும்.

உள்வாய்த்தொண்டைப் பகுதியானது உள்நாக்கிற்கும் குரல்வளை மூடிக்கும் இடையில் உள்ளது. உள்வாய் திறக்கும் இடத்தின் அருகில் இரு இணை மேல் அண்ண டான்சில் வளர்ச்சிகளும் நாவடி டான்சில் வளர்ச்சிகளும் உள்ளன. குரல்வளைத் தொண்டைப் பகுதியானது குரல்வளை மூடிக்கும் உணவுக் குழலுக்கும் இடையில் உள்ளது.

3. லாரிங்ஸ்(larynx) அல்லது குரல்வளை : இப்பகுதி தொண்டைப் பகுதி மற்றும் உள்வாயினை அடுத்துள்ளது. இப்பகுதியினைச் சுற்றிலும் 3 இணையில்லா, 6 இணைக் குருத்தெலும்புகள் உள்ளன. இவை தசைகள், லிகமெண்டுகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தைராயிடு, கிரிக்காயிடு, எபிகிளாட்டிஸ் போன்றவை இணையில்லாக் குருத்தெலும்புகளாகும். இவைகளில் தைராயிடு குருத்தெலும்பு பெரியது. இவ்வெலும்பே கழுத்துச் சங்கு எனப்படுவதாகும். கிரிக்காயிடு குருத்தெலும்பு லாரிங்ஸின் அடித்தளமாகும். பிற குருத்தெலும்புகள் கிரிக்காயிடினின் மேல் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. எபிகிளாட்டிஸ் தைராயிடு குருத்தெலும்பின் மீது அமைந்துள்ளது. இவ்வுறுப்பு குரல்வளைத் துளையின் முன் ஓர் பாதுகாப்பு மூடியாக உள்ளது. உணவுப் பொருட்கள் மூச்சுக் குழலினுள் நுழைவதைத் தடுத்துவிடும்.

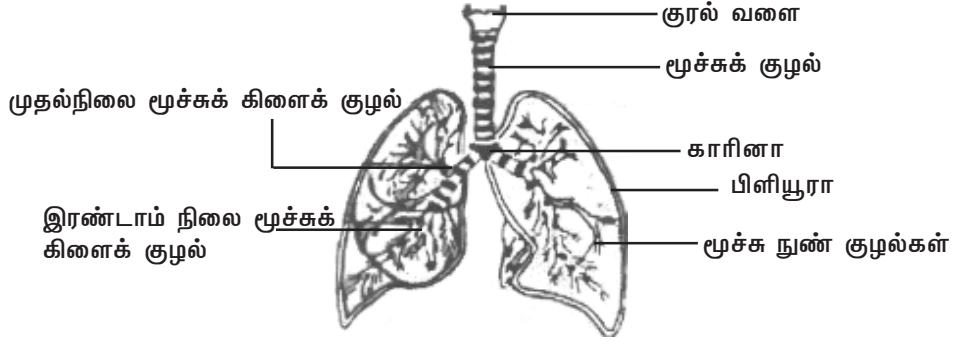


குரல்வளையினுள் உள்ள லிகமென்டுகள் குரல் ஒலி நாண்களாக அமைந்துள்ளன. இவற்றின் இடையில் உள்ள துளைக்கு கிளாட்டிஸ் என்று பெயர். குரல் ஒலி நாண்கள் அவற்றைக் கடக்கும் காற்றினால் அதிர்வடைந்து ஒலி எழுப்புகின்றன. அதிர்வுகளை அதிகரிப்பதால் ஒலியினை அதிகரிக்கலாம். குரல் ஒலி நாண்களின் நீளத்தை மாற்றியமைப்பதால் ஒலியின் தன்மையை மாறிடச் செய்யலாம். இதற்கு குருத்தெலும்புடன் இணைந்த தசைகள் உதவும். ஆண்களுக்கு குரல் ஒலி நாண்களின் நீளம் அதிகமானது. குரல் நாண்களால் தோன்றும் ஒலியின் தன்மையை நாக்கு, உதடுகள், பற்கள் போன்ற அமைப்புகளால் மாற்றி பலவகை வார்த்தை உச்சரிப்புகளை உண்டாக்கலாம்.

4. மூச்சுக் குழல் : இக்குழல் ஓர் சவ்வு அமைப்பாகும். இதன் சுவர் இணைப்புத் திசுவாலும் மென்மையான தசைகளாலும் ஆனது. 15-20 'C' வடிவ குருத்தெலும்பு வளையங்கள் இதன் சுவரில் வலுவூட்ட அமைந்துள்ளன. இவ்வமைப்பு மூச்சுக்குழலை நிலையாகத் திறந்துவைக்க உதவும். மூச்சுக் குழலின் உட்சுவற்றில் ஓர் கோழைப் படலம் உள்ளது. இப்படலத்தில் குறுயிழை தூண் எபிதீலியத் திசுக்கள் உள்ளன. குறுயிழைகள் வெளியிலிருந்து வரும் தூசுப்பொருட்களை கோழைத் திரவத்துடன் வெளித்தள்ள உதவுகின்றன.

மூச்சுக்குழலானது 10-12 செ.மீட்டர் நீளமுடையது. இதன் உள் விட்டம் 12 மி.மீட்டராகும். இக்குழல் தொண்டைப் பகுதியிலிருந்து 5வது மார்பு முள்ளெலும்புப் பகுதிவரை நீண்டுள்ளது. இக்குழலின் கீழ்ப்பகுதி இரு சிறிய முதல்நிலை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகப் பிரிந்துள்ளது. இப்பிரிவு ஏற்படும் இடத்திலுள்ள குருத்தெலும்பு காரினா(carina) எனப்படும். வெளியிலிருந்து தவறுதலாக உள்நுழையும் பொருட்கள் இவ்விடத்தை அடைந்தால் மிகுந்த விசையுடன் இருமல் ஏற்படும்.

5. நுரையீரல்கள் : இணையுறுப்புகளாகிய நுரையீரல்களே சுவாச உறுப்புகளாகும். நுரையீரல் கூம்பு வடிவமுடையது. நுரையீரலின் கீழ்ப்பகுதி உதரவிதானத்தின் மேல் அமைந்துள்ளது. வலது நுரையீரல் 620 கிராம் எடையுள்ளது. இந்நுரையீரல் சற்று பெரியது. இடது நுரையீரலின் எடை 560 கிராம் ஆகும். வலது நுரையீரலில் மூன்று கதுப்புகளும் இடது நுரையீரலில் இரண்டு கதுப்புகளும் உள்ளன.



படம். 3.5.3. நுரையீரல்கள்

நுரையீரல்கள் மாற்பறையினுள் உள்ளன. நுரையீரல்களைச் சுற்றிலும் பிளியூரா படலம் உள்ளது. இப்படலத்திற்கும் நுரையீரலுக்கும் இடையில் பிளியூரல் இடைவெளியுள்ளது. இவ்விடைவெளியில் பிளியூரல் திரவம் உள்ளது.

நுரையீரல்களுக்கு இடையில் உள்ள பகுதி மீடியாஸ்டினம் எனப்படும். மையப்பகுதியாகிய மீடியாஸ்டினத்தில் இதயம், மூச்சுக்குழல், உணவுக்குழல் ஆகியவை உள்ளன.

முதல்நிலை மூச்சுக்கிளைக் குழல், இரத்தக் குழாய்கள், நரம்புகள், நிணநீர் நாளங்கள் நுரையீரல்களின் உள் ஓரத்தில் ஓர் குறிப்பிட்ட பகுதியின் வழியாக உள் நுழைகின்றன அல்லது வெளியேறுகின்றன. இப்பகுதி ஹைலம் எனப்படும். இப்பகுதியில் நுழையும் அனைத்து அமைப்புகளும் பொதுவாக நுரையீரல் வேர் என்று குறிப்பிடப்படுகின்றன.

நுரையீரலினுள் முதல்நிலை மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள் பிரிவடைந்து இரண்டாம் நிலை மூச்சுக் கிளைக் குழல்களாகின்றன. இவ்வகையில் இடது நுரையீரலில் இரண்டு கிளைக்குழல்களும் வலது நுரையீரலில் மூன்று கிளைக் குழல்களும் தோன்றும். இவை மேலும் பிரிவடைந்து மூன்றாம் நிலை மூச்சுக் கிளைக் குழல்களாகின்றன. மூன்றாம் நிலைக் குழல்கள் மீண்டும் பிரிந்து மூச்சு நுண் குழல்களாகின்றன. நுண்குழல்களின் விட்டம் 1 மி.மீட்டர் அளவிலிருக்கலாம். இவை மேலும் பல முறை பிரிவடைந்து நுண்ணிய முடிவு நுண்குழல்களை உருவாக்குகின்றன.

மூச்சுக் குழலைப்போன்று முதல் நிலை மூச்சுக் கிளைக்குழல்களும் 'C' வடிவ குருத்தெலும்புகளாலும் மென்மையான தசைகளாலும் வலுவூட்டப்பட்டுள்ளன.

முடிவு நுண்குழல்கள் சிறிய மூச்சுக் சிற்றறைகளில் முடிவடைந்துள்ளன. இச்சிற்றறைகள் மெல்லிய சுவராலான காற்றுப்பைகளாகும். இப்பைகளின் சுவர் சவாசத் தளமாகிறது. இச்சுவர் மிக மென்மையாக அமைந்துள்ளதால் எளிதில் வாயுமாற்றம் நிகழலாம். சுவர் தடிப்பு 0.05 மைக்ரான்கள் அளவிலிருக்கும்.

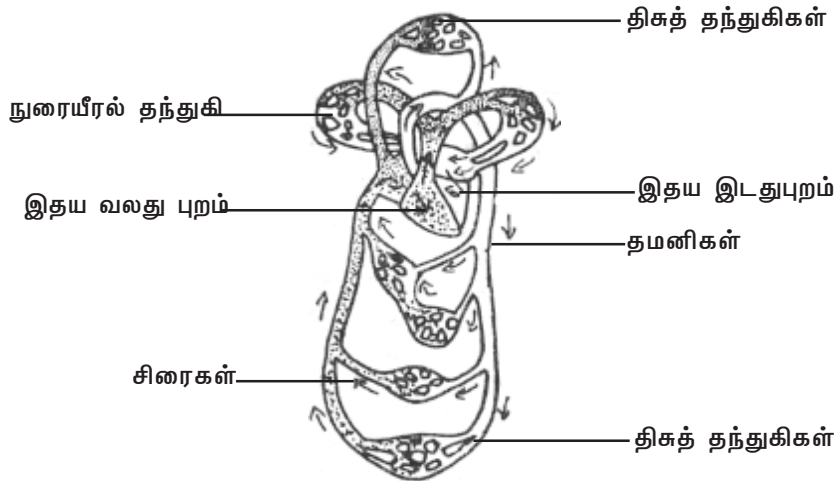
மனிதனின் நுரையீரலில் 300 மில்லியன் சிற்றறைகள் உண்டு. இவ்வறைகளின் மொத்தப் பரப்பளவு 143 சதுர மீட்டர்களாகும்.

6. மார்பறையின் சுவரும் சுவாசத் தசைகளும் : நுரையீரல்களில் உட்சுவாசமும், வெளி சுவாசமும் நேரடியாக நிகழ்வதில்லை. மார்பறையின் கொள்ளளவு மற்றும் காற்றழுத்த வேறுபாடுகளாலேயே சுவாசம் நிகழும். சுவாசித்தலில் மார்பறையின் கொள்ளளவு மாறுபாடுகள் பல தசைகளால் நிகழுகின்றன. இவற்றினை உட்சுவாச-வெளிச்சுவாச தசைகள் எனலாம். உதரவிதானம், விலா எலும்பிடைத் தசைகள், மார்புத் தசைகள், ஸ்கேலின் போன்றவை இவ்வகைத் தசைகளாகும்.

3.1.6. இரத்தச் சுற்று உறுப்புகள்

விலங்குகளின் பரிணாம மாற்றங்களால் பலசெல் உடல் அமைப்பு தோன்றியது. இத்தன்மையால் இரத்தச் சுற்று அமைப்புகள் தோன்றலாயின. இவ்வமைப்பினால் உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் தேவையான பொருட்கள் கடத்தப்படுகின்றன. பெரும்பாலான விலங்குகளில் மூடிய இரத்தக் குழாய்களின் வழியே இரத்தம் செல்லும். இவ்வமைப்பில் இரத்தச் சுற்றுக்குக் காரணமாக இதயம் அமைந்துள்ளது. மனிதரில் பிற பாலூட்டிகளைப் போன்று 'இரட்டைச்சுற்று' அமைப்பு முறை உண்டு. இவ்வமைப்பில் அடிப்படைச் சுற்றில் இதய இயக்கத்தால் இரத்தம் உடலின் பல பாகங்களுக்கும் சென்று திரும்பி வரும். இதற்கு சிஸ்டமிக் அல்லது உடல் இரத்த ஓட்டம் என்று பெயர். இதேபோன்று இதயத்திலிருந்து நுரையீரலுக்கு இரத்தம் சென்று மீளும். இதற்கு நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம் என்று பெயர்.

உடல், நுரையீரல் இரத்த ஓட்டங்கள்



படம். 3.6.1. உடல், நுரையீரல் இரத்த ஓட்டங்கள்

இரத்த ஓட்டத்தில் மிக முக்கிய பகுதி இதயமாகும். இவ்வறுப்பு ஓர் அகன்ற, தசையுறுப்பாகும். இதனுள் நான்கு அறைகளும் வால்வுகளும் உண்டு. வலது ஏட்ரியம், இடது ஏட்ரியம், வலது வென்டிரிக்கிள், இடது வென்டிரிக்கிள் போன்றவை அறைகளாகும். வலது, இடது பக்கங்கள் ஓர் இடைச்சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

சிஸ்டமிக் அல்லது உடல் இரத்த ஓட்டம்

நுரையீரல் தமனி ஆக்ஸிஜன் பெற்ற இரத்தத்தினை நுரையீரல் களிலிருந்து இடது ஏட்ரியத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும். இதயம் இயங்கும் வேளையில் இடது ஏட்ரியத்திலிருந்து இடது வென்டிரிக்கிளுக்குச் செல்லும் இரத்தம் பின், பெருந்தமனியின் மூலம் இதயத்திலிருந்து வெளியேறும். பெருந்தமனி நூற்றுக்கணக்கான சிறு தமனிகளாகப் பிரிந்து உடல் முழுவதும் இரத்தத்தைப் பரப்பும். தமனிகள் பலமுறைக் கிளைத்து 4 X 10⁶ நுண் தமனிகள் தோன்றும் எனக்கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. உறுப்புகளினுள் இதைவிட நான்கு மடங்குகளுக்கு தந்துகிகள் தோன்றலாம். இதே எண்ணிக்கையில் நுண்சிரைகள் (வெனியூல்கள்) தோன்றும். நுண்சிரைகள் இணைந்து சிரைகள் தோன்றும். இறுதியில் மேல், கீழ் பெருஞ்சிரைகள் தோன்றி இரத்தத்தை வலது ஆரிக்கிளுக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. இவ்விதம் இடது வென்டிரிக்கிளிலிருந்து உடல் முழுவதும் சுற்றிவிட்டு, பின் இரத்தம் மீண்டும் வலது ஏட்ரியத்தை அடைவதை சிஸ்டமிக் அல்லது உடல் இரத்த ஓட்டம் என்கிறோம்.

நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம்

இச்சுற்றின் முதல் நிலையில் வலது ஏட்ரியத்திலிருந்து இரத்தம் வலது வென்டிரிக்கிளை அடையும். இங்கிருந்து நுரையீரல் தமனியின் மூலம் இரத்தம் நுரையீரலை அடையும். நுரையீரலிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் பெற்ற இரத்தம் நுரையீரல் சிரையின் மூலம் மீண்டும் இதயத்தில் இடது ஏட்ரியத்தை வந்தடையும். இவ்விதம் வலது வென்டிரிக்கிளிலிருந்து நுரையீரல் வழியாக இரத்தம் மீண்டும் இடது வென்டிரிக்கிளை சென்றடைவதை நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம் எனலாம்.

போர்ட்டல் இரத்த ஓட்டம்

உடல் அல்லது சிஸ்டமிக் இரத்த ஓட்டத்தில் மண்ணீரல், கணையம், இரைப்பை, சிறுகுடல் போன்ற உறுப்புகளிலிருந்து மீளும் சிரைகள் நேரடியாக இதயத்தையடைவதில்லை. இவ்வறுப்புகளிலிருந்து கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரையின் மூலம் இரத்தம், கல்லீரலைச் சென்றடையும். இச்சிரை உள்ளுறுப்புகளில் தந்துகிகளாகத் துவங்கி கல்லீரலில் மீண்டும் தந்துகிகளாக முடிவடையும். கல்லீரலில் இத்தந்துகிகள் மீண்டும் ஒருங்கிணைந்து கல்லீரல் சிரையாகியுள்ளன. இச்சிரை, கீழ்ப்பெருஞ்சிரையுடன் சேர்ந்து வலது ஏட்ரியத்தைச் சென்றடையும். இதனையே போர்ட்டல் இரத்த ஓட்டம் என்கிறோம்.

இரத்தச் சுற்று உறுப்புகள்

இரத்தக் குழாய்கள்: இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை வெளியேற்றும் குழாய்களுக்கு தமனிகள் என்று பெயர். சிரைகள் இதயத்திற்கு இரத்தத்தை மீண்டும் கொண்டு வருகின்றன. தமனிகளும் சிரைகளும் அவை அமைந்துள்ள இடத்திற்கேற்ப பெயரிடப்பட்டுள்ளன. இக்குழாய்களை அளவு மற்றும் சுவர் அமைப்பின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலாம். பணியின் அடிப்படையில் தமனிகளை கடத்தும் குழாய்கள், பரவச்செய்யும் குழாய்கள், தடை ஏற்படுத்தும் குழாய்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.

1. கடத்தும் குழாய்கள்: இதயத்திலிருந்து வெளியேறும் பெருந்தமனியும் அதன் முக்கியக் கிளைகளும் இவ்வகையைச் சார்ந்தவை. இக்குழாய்களின் சுவர் மீள் தன்மையுடையது.

2. பரவச்செய்யும் குழாய்கள்: இவை உறுப்புகளைச் சென்றடையும் சிறிய தமனிகளாகும். இவை உறுப்புகளினுள் கிளைத்துள்ளன. இவற்றின் சுவர்கள் தசைத் தன்மையுடையவை.

3. தடையேற்படுத்தும் குழாய்கள்: ஆர்டீரியோல்கள் அல்லது நுண் தமனிகள் இவ்வகையாகும். இவை சிறிய குழல்களாக இருப்பினும் இவற்றின் சுவர் தசைத் தன்மையுடையதாக விளங்கும். எனவே இவை மேல்புற தடையுண்டாக்கும் தன்மையால் இரத்த அழுத்தத்தைக் குறைக்கலாம்.

4. 'கொடுக்கல் - வாங்கல்' குழாய்கள்: இவை தந்துகிகள். இக்குழாய்களின் சுவர்களின் வழியே இரத்தத்திற்கும் திசுக்களுக்கும் இடையில் பொருட்கள் இடமாற்றம் பெறலாம். இவ்வகையில் ஆக்ஸிஜன், கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, உணவுப்பொருட்கள், நீர், அயனிகள், வைட்டமின்கள், ஹார்மோன்கள், எதிர்நச்சு போன்றவை சுவர்கள் வழியே கடத்தப்படலாம்.

5. இரத்தத் தேக்கிக் குழாய்கள்: பெரிய சிரைகளே இவ்வகைக் குழாய்களாக உள்ளன. இதயத்தை நோக்கி இரத்தத்தைக் கொண்டுவரும் இக்குழாய்கள் பல அளவுகளில் உள்ளன. இவை தங்களது சுவற்றின் மீள் தன்மையால் இரத்தத்தைத் தேக்கும் இயல்பு கொண்டுள்ளன. இதனால் குறைந்த அழுத்தத்திலும் இவை மிகுந்த அளவு இரத்தத்தைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வகை சிரைகளின் எண்ணிக்கை அதிகம்.

தமனித்தொகுப்பு :

இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை மற்ற திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும் முக்கிய நாளம் அயோர்டா எனும் பெருந்தமனி ஆகும். அயோர்டா சிறிதளவு மேல்நோக்கி நீண்டு, வளைந்து பின் இறங்கு பகுதியாகிறது. இப்பகுதி மார்புப்புற அயோர்டா எனப்படும். இக்குழல் உதரவிதானத்தைத் துளைத்துக் கொண்டு கீழே இறங்கி வயிற்றுப்புற அயோர்டா ஆகிறது.

1. அயோர்டிக் ஏறுபகுதி	கொரோனரி தமனி	
2. அயோர்டிக் வளைவு	பிரேக்கியோ சிஃபாலிக் தமனி (பெயரில்லாத் தமனி) இடது பொதுகரோடிட் தமனி இடது சப்கிளேவியன் தமனி உள்ளூறுப்புத் தமனிகள்	வலது கரோடிட் தமனி வலது சப்கிளேவியன் தமனி உடற்கவர் தமனிகள்
3. மார்புப் புற தமனி (இறங்கு தமனி)	மூச்சுக்குழல் தமனி உணவுக்குழல் தமனி பெரிகார்டியல் தமனி மீடியாஸ்டினம் தமனி	மார்பு விலா இடை தமனி கீழ் மார்பு விலா தமனி மேல் உதரவிதானத் தமனி
4. வயிற்றுப்புற தமனி	உள்ளூறுப்புத் தமனிகள் சீலியாக் தமனி மேல் மீசன்டரிக் தமனி இனப்பெருக்க சுரப்பித் தமனி உயர் சிறுநீரக நடுத்தமனி சிறுநீரகத் தமனி கீழ் மீசன்டரிக் தமனி இறுதிக்கிளைகள் நடு சாக்ரல் தமனி	உடற்கவர் தமனிகள் கீழ் உதரவிதானத் தமனி லம்பார் தமனி
5. பொது இலியாக்	வெளி இலியாக் தமனி உள் இலியாக் தமனி	

அயோர்டா ஏறு பகுதி :

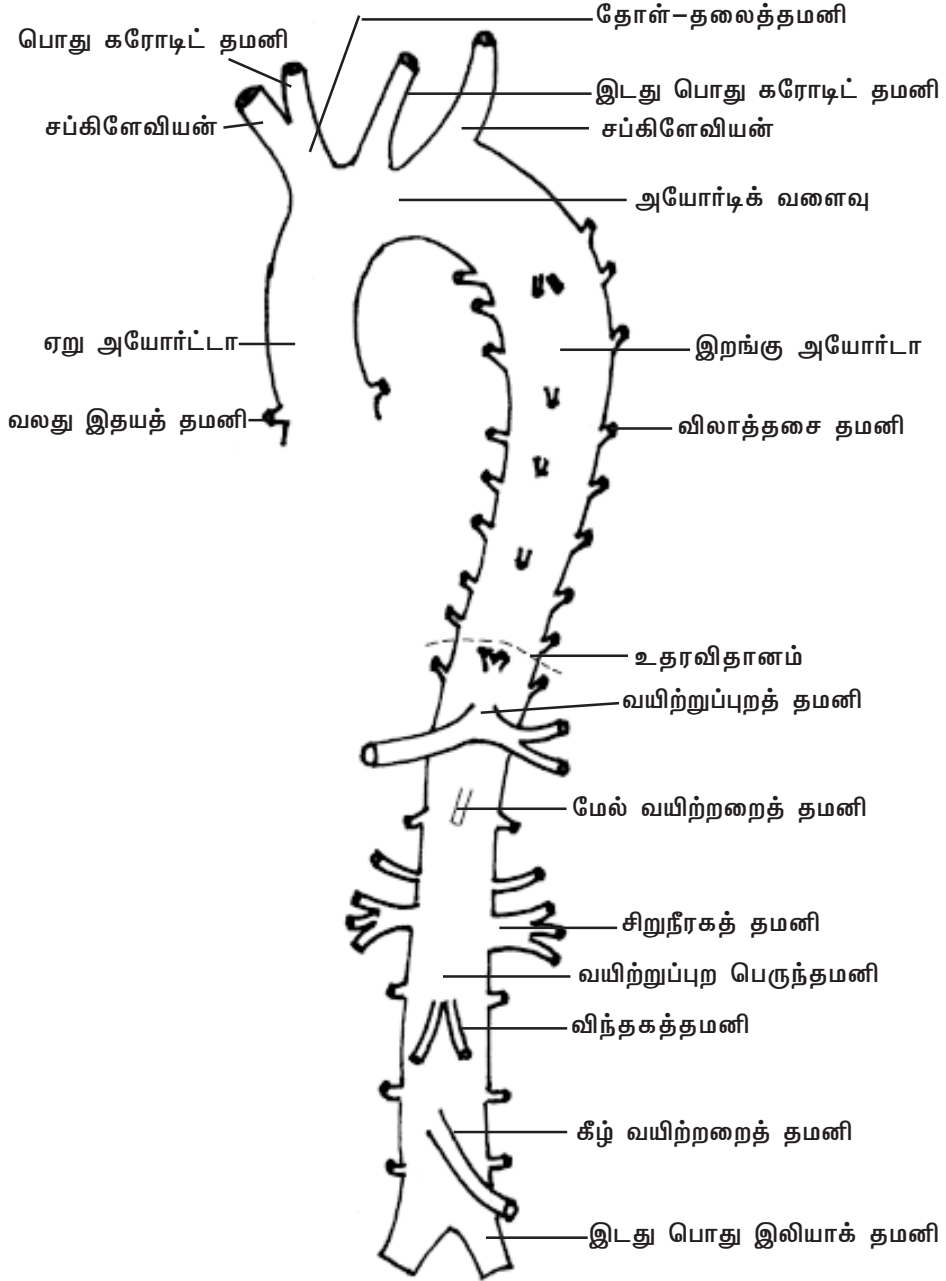
அயோர்டாவின் அடிமுனையில் வலது, இடது கரோடிட் தமனிகள் தோன்றி இதயச் சுவர்களுக்கு இரத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன.

அயோர்டிக் வளைபகுதி :

பெயரில்லாத் தமனி, இடது பொது கரோடிட் தமனி இடது சப்கிளேவியன் தமனி என மூன்று கிளைகளைக் கொண்டது.

பெயரில்லாத் தமனி : (பிரேக்கியோ சிஃபாலிக்)

வளை பகுதியின் முதற்பகுதியான இத்தமனி, வலது கரோடிட், இடது சப்கிளேவியன் எனும் இரு கிளைகளாகிறது. கழுத்துப் பகுதியில் கரோடிட் பிரிந்து வெளி, உள் கரோடிட் தமனிகளாகிறது. உள் கரோடிட் மூளைக்கும், வெளி கரோடிட் முகம் மற்றும் தலையின் வெளிப்பகுதிகள், தசைகள், சுரப்பிகள், தோல் போன்ற பகுதிகளுக்கும் இரத்தத்தை அளிக்கிறது.



படம் 3.6.2. மனித அயோர்ட்டாவும் (பெருந்தமனியும்) அதன் கிளைகளும்

வலது சங்கிலேவியன் தமனி மேற்கை புறத்தில் ஆக்ஸிலரி தமனி எனவும் பின்னர் பிரேக்கியல் தமனி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. பின்னர் முன் கையில் ரேடியல், அல்னார் எனும் இரு கிளைகளாகி மணிக்கட்டு உள்ளங்கை, விரல்களுக்கு இரத்தமளிக்கிறது.

இரண்டாவது கிளையான பொது கரோடிட் பெயரில்லாத தமனிக்கு அருகில் உள்ளது. இது இரண்டாகப் பிரிகிறது. வலது புறத்தில் உள்ளதைப் போன்று இது உள்ளது. சங்கிலேவியன் தமனி நேரடியாக உருவாகி இடது கைக்கு இரத்தத்தையளிக்கிறது.

மார்புப்புற அயோர்டா :-

இது உள்ளூறுப்புகளுக்கும் உடற்சுவரினுக்கும் இரத்தமளிக்கிறது. அவ்வறுப்புகள் மூச்சுக்குழல், உணவுக்குழல், பெரிகார்டியம், நுரையீரல், விலா எலும்பிடைத்தசைகள், உதரவிதானம் எனலாம்.

வயிற்றுப்புற அயோர்டா :-

இது வயிற்றுப்புறத்தில் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் இரத்தத்தைக் கொடுக்கிறது. அதன் கிளைகள்

அ. சிலியாக் தமனி :- உதரவிதானத்திற்கு பின்னால் துவங்கி கல்லீரல், பித்தப்பை, இரைப்பை, டியோடினம் முதலியவற்றிற்கு இரத்தமளிக்கிறது.

ஆ. மேல் மீசென்டரிக் தமனி :- சிறு குடலினுக்கும் பெருங்குடலினுக்கும் இரத்தமளிக்கிறது.

இ. மேல் சிறுநீரக நடுத்தமனி :- அட்ரினல் சுரப்பிகளுக்கும்

ஈ. ஈனல் தமனி :- சிறுநீரகங்களுக்கும் கொடுக்கிறது.

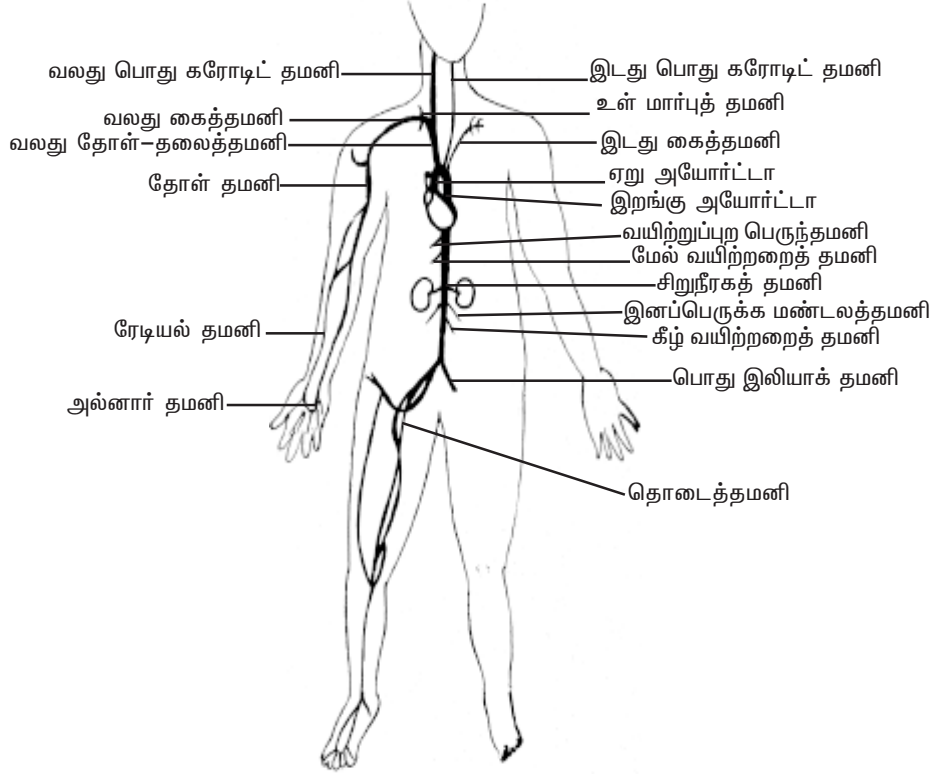
உ. உள் விந்தக தமனி ஆணிலும் அண்டகத் தமனி பெண்ணிலும் இனப்பெருக்க சுரப்பி நாளமாக விளங்குகிறது.

ஊ. கீழ் மீசென்டரிக் தமனி பெருங்குடலுக்கும் மலக்குடலுக்கும் இரத்தத்தைக் கொடுக்கிறது.

எ. பொது இலியாக் தமனி கால்களுக்கு இரத்தத்தைக் கொடுக்கிறது. அங்கு இரண்டாகப் பிரிந்து ஃபெமொரல் மற்றும் சயாடிக் என இரு தமனிகளாகிறது.

சிரைத்தொகுப்பு :-

திசுக்களிலிருந்து இதயத்திற்கு இரத்தத்தைக் கொடுக்கும் இரத்த நாளங்களாகும். முக்கிய சிரைகள் அ) கொரனரி சைனஸ் ஆ) மேல்பெருஞ்சிரை இ) கீழ்ப் பெருஞ்சிரை மற்றும் போர்டல் சிரைகள் எனப்படுவன ஆகும்.



படம்.3.6.3.மனித - தமனித்தொகுப்பு

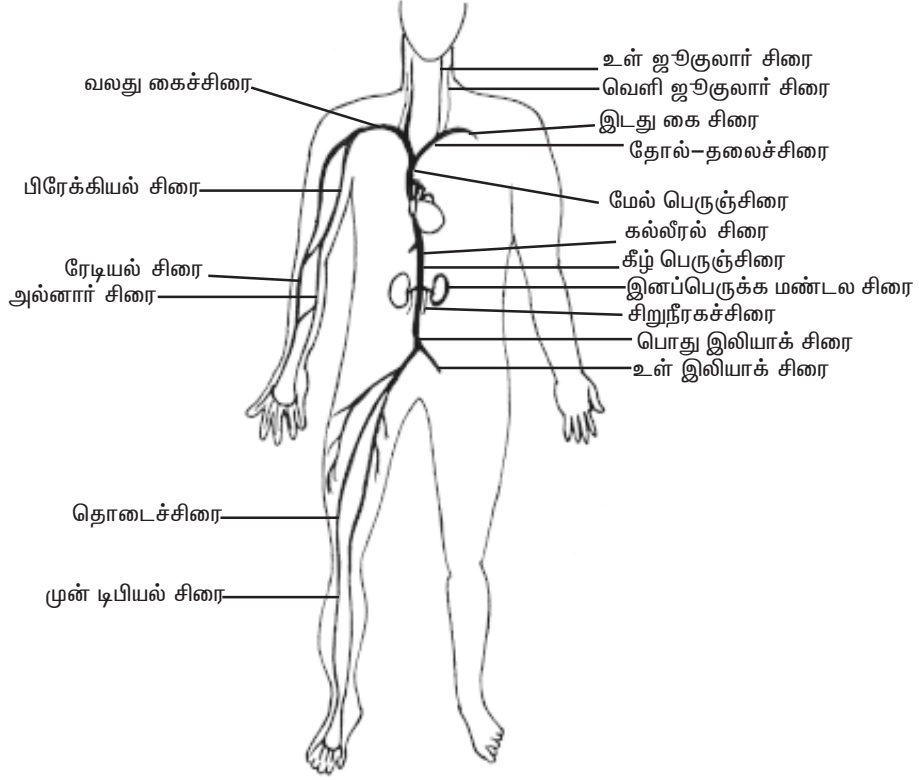
கொரனரி சைனஸ் :

இது இதயத்தின் பின்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இதய திசுக்களிலிருந்து இரத்தம் இங்கு சேகரிக்கப்படுகிறது.

மேல் பெருஞ்சிரையும் அதன் கிளைகள் :

தலை, கழுத்து, மார்பு போன்ற பகுதிகளில் உள்ள இரத்தத்தை சேகரித்து வலது ஏட்ரியத்தில் முடிகிறது. இது வலது, இடது பெயரில்லா சிரைகள் இணைவதால் உருவாகிறது.

தலை மற்றும் கழுத்துப் பகுதியின் இரத்தம் வெளி மற்றும் உள் ஜுகுலார் சிரைகள் இணைவதால் உருவாகிறது. இடது, வலது சப்கிளேவியன் சிரைகள் உடலின் மேல் புறத்திலிருந்து இரத்தத்தைக் கொண்டு வருகின்றன. வலது, இடது பகுதியில் உள் ஜுகுலார் சிரையும் சப்கிளேவியன் சிரையும் இணைவதால் பெயரில்லா சிரை உருவாகிறது. இது உள் ஜுகுலார் சிரையிலிருந்தும் பிரேக்கியல் சிரையிலிருந்தும் இரத்தத்தை சேகரித்துக் கொள்கிறது.



படம்.3.6.4. மனித - சிரைத்தொகுப்பு

இரு பெயரிலா சிரைகளும் மேலும் பல சிரைகளை தங்களுடன் இணைத்துக் கொள்கின்றன. அவை முதுகெலும்பு, உள் பால் சுரப்பி, கீழ் தைராய்டு போன்ற சிரைகளாகும். இடது பெயரிலா சிரை, மேலும் தைமஸ், மூச்சுக்குழல், உணவுக்குழல் பெரிசார்டியம் போன்ற உறுப்புகளிலிருந்து இரத்தத்தை சேகரிக்கிறது.

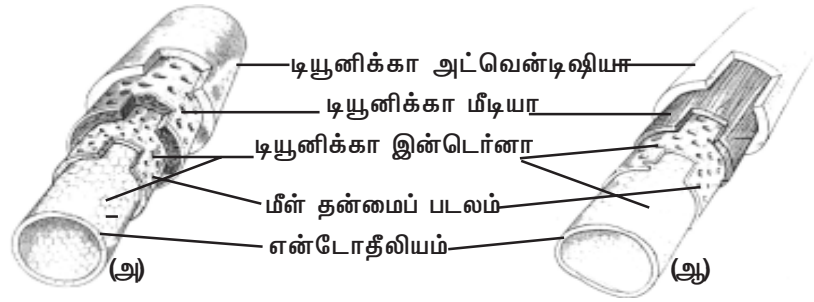
கீழ் பெருஞ்சிரையும் அதன் கிளைகளும்

உதரவிதானத்திற்குக் கீழேள்ள அநேக பாகங்களிலிருந்து இரத்தம் இச்சிரையின் வழியாக வலது ஏட்ரியத்தினுள் செல்கிறது. இதுவே நமது உடலில் உள்ள மிகப்பெரிய சிரை. இரு இலியாக் சிரைகள் இணைந்து பொது இலியாக் சிரை உருவாகிறது. கீழ் உதரவிதானம், கல்லீரல், சிறுநீரக, மேல் சிறுநீரக, விந்து அல்லது அண்டக மேலும் இடுப்பு மற்றும் பொது இலியாக் சிரைகள் இணைந்து கீழ்பெருஞ்சிரை உருவாகிறது.

இரத்தக் குழாய்களின் அமைப்பு

இரத்தக் குழாய்களில் பல அமைப்பு வேறுபாடுகள் உண்டு. இருப்பினும் இவற்றில் சில அடிப்படை அமைப்புகளைக் காணலாம்.

ஓர் இரத்தக் குழாயில் சுவர்ப் பகுதியும் உள் இடமும் உள்ளன. சுவர்ப் பகுதி, மூன்று தெளிவான 'டியூனிக்'(tunic) எனும் அடுக்குகள் உடையது. அவை டியூனிக்கா இன்டிமா அல்லது உள் அடுக்கு, டியூனிக்கா மீடியா அல்லது இடையடுக்கு, டியூனிக்கா எக்ஸ்டர்னா அல்லது வெளியடுக்கு ஆகும்.



படம்.3.6.5. அ-தமனி, ஆ-சிரை அமைப்பு ஒப்பீடு

உள் அடுக்கானது என்டோதீலியம், மெல்லிய இணைப்புத் திசு, மீள்தன்மை நார்கள் போன்றவற்றால் ஆனது. நடுவடுக்கில் மெல்லிய தசைச் செல்கள் உள்ளன. இவ்வடுக்கு இக்குழல் சுருங்குதலுக்கும் விரிதலுக்கும் காரணமாகிறது. வெளியடுக்கு இணைப்புத் திசுக்களாலானது. இரத்தக் குழாயின் தடிமன் அக்குழாயின் விட்டம் மற்றும் வகையைப்பொறுத்தது.

இரத்தக் குழாயின் வகைகள்

1. பெரிய மீள் தன்மைத் தமனிகள்: இவ்வகைத் தமனிகளின் சுவற்றில் மீள்தன்மையுடைய நார்கள் உண்டு. இவற்றின் சுவர் 1 மைக்ரான் அளவுடையது. இவை இதயத் துடிப்பால் சுருங்கி விரியும்.

2. தசைச் சுவர் தமனிகள்: இவை பெரிய, சிறிய தசைத்தன்மை கொண்ட தமனிகள். பெரிய தசைத் தன்மைத் தமனிகளின் சுவற்றிற்கு மீள்தன்மையில்லை. இவற்றின் சுவர் தடித்தது. சுவற்றில் 30 - 40 அடுக்குகள் மென்மையான தசைகள் உண்டு. இரத்த ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதால் இவற்றிற்கு இரத்தம் பரப்பும் தமனிகள் என்று பெயர். இவற்றின் விட்டம் 30-40 மைக்ரான்கள் அளவுடையது. சிறிய தசைத் தமனிகளின் சுவர் சுருங்கி, விரியும் இயல்புடையது.

3. நுண் தமனிகள் அல்லது ஆர்டீரியோல்கள்: இவை தமனிகளிலிருந்து இரத்தத்தை தந்துகிகளுக்குக் கடத்துகின்றன. இவை சுருங்கி, விரியும் இயல்புடைய சிறிய குழாய்களாகும்.

4. தந்துகிகள்: இவை நுண் தமனிகளுக்கும் நுண் சிரைகளுக்கும் இடையில் பரவியுள்ளன. இவற்றின் அளவு 5-8 மைக்ரான்களாகும்.



படம்.3.6.6. தந்துகிக் குழாய்

5. நுண் சிரைகள்: இவை தட்டையான, நீள்முட்டை அல்லது பலகோண என்டோதீலியல் செல்களாலான குழாய்களாகும். நுண்சிரை, பல தந்துகிகளின் ஒருங்கிணைப்பால் தோன்றும். இதன் குறுக்களவு 30 மைக்ரான்கள்.

6. சிரைகள்: இவை நுண் சிரைகளுக்கும் பெரிய சிரைகளுக்கும் இடையில் உள்ளன. பெரிய சிரைகள் இரத்தத்தை இதயத்திற்குக் கடத்துகின்றன.

2 மி.மீட்டர் குறுக்களவிற்கு மேற்பட்ட சிரைகளினுள் வால்வுகள் உண்டு. வால்வுகள் பிறைச் சந்திரன் வடிவமுடையவை. இவ்வால்வுகள் இதயத்தை நோக்கி இரத்தம் செல்வதை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

இரத்தக் குழாய்களில் கிளைகள்

சிலசமயம் தமனி ஒரு சம கிளைகளாக பிரிவதனால் முடிவறுகிறது. இக்கிளைகளுக்கு முடிவுக் கிளைகள் என்று பெயர். தமனியின் இருபுறங்களில் தோன்றும் குழாய்களுக்குப் பக்கக் கிளைகள் என்று பெயர். இரு வேறு தமனிகள் இணையும் இடங்களுக்கு அனாஸ்டமோசிஸ் அல்லது இணைப் பிடங்கள் என்று பெயர்.

இரத்தக் குழாய்களுக்கு இரத்த ஓட்டம்

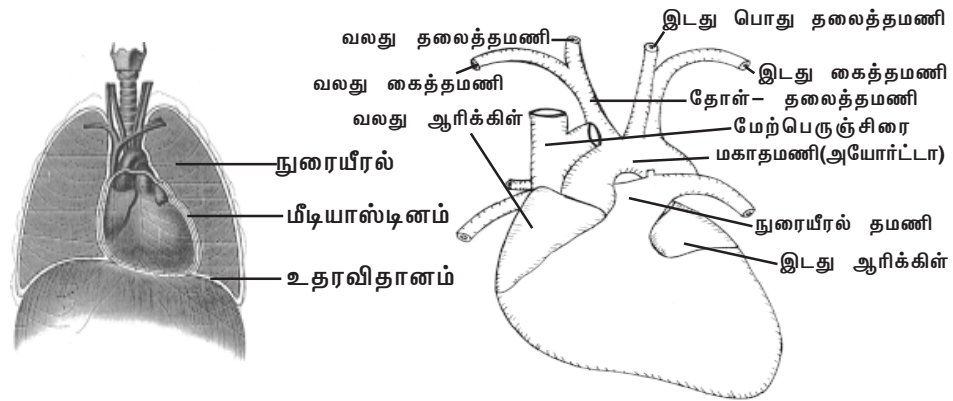
பிற உடற்பகுதிகளில் உள்ள உறுப்புகள், திசுக்கள், செல்களைப் போன்று இரத்தக் குழாய்களின் சுவற்றிற்கும் உணவுப்பொருட்கள் தேவை. ஓரளவு இப்பொருட்கள் அக்குழாய்களில் உள்ள இரத்தத்திலிருந்து சுவர்களினுள் நுழையலாம். இருப்பினும் 1 மி.மீட்டர் அளவிற்கு மேல் குறுக்களவு உடைய குழாய்களில் இது இயலாது. அத்தகைய குழாய்களின் மேல்புறத்தில் வாசா வாசோரம் (vasa vasorum) எனும் மிக நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்கள் பரவியுள்ளன. இவை இரத்தக் குழாய்களின் சுவர்களின் உள்ளாக நுழைந்து அவற்றிற்கு இரத்தத்தை அளிக்கின்றன.

இரத்தக் குழாய்களின் நரம்புகள்

இரத்தக் குழாய்களின் சுவர்களில் பரிவு நரம்புகள் பரவியுள்ளன. இவை குழாய்களின் தசைச் சுவரின் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

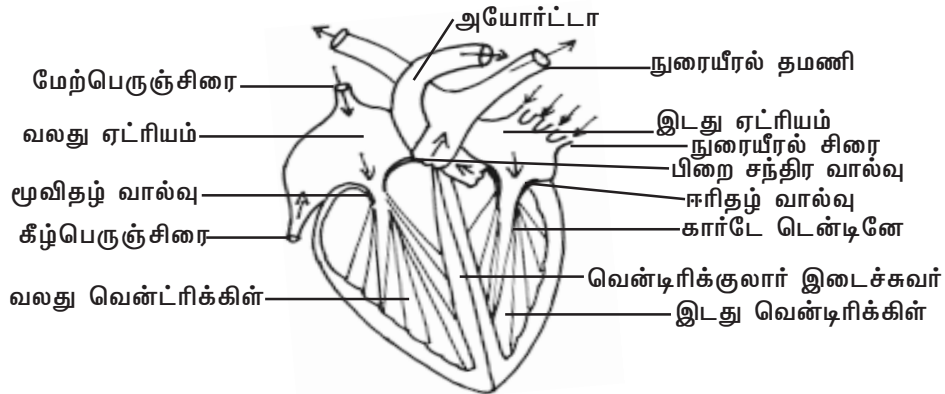
இதயம்

இதயம் ஓர் உள்ளீடற்ற தசை-நார் அமைப்புடைய உறுப்பாகும். இது சற்று கூம்பு வடிவம் அல்லது பிரமிட் வடிவம் உடையது. ஏறக்குறைய விரல்களை நன்கு மடக்கி மூடிய நமது கையளவு இருக்கலாம். பொதுவாக கீழிருந்து மேலாக இதன் நீளம் 12 செ.மீட்டர் இருக்கலாம். இதன் அகன்ற பகுதியில், குறுக்களவு 8-9 செ.மீ இருக்கலாம். ஓர் ஆணின் உடலில் இதயத்தின் எடை 230-280 கிராம்.



படம்.3.6.7. இதயத்தின் அமைவிடமும், வெளிப்புறத் தோற்றமும்

மார்பு உறுப்புகளாகிய உணவுக்குழாய், இதயம், உணவுக்குழல் போன்ற பகுதிகள் அமைந்துள்ள ஓர் உருவகக் கோட்டுப்பகுதிக்கு மீடியாஸ்டினம் (mediastinum) என்று பெயர். இதயம் மீடியாஸ்டினம் பகுதியில் சற்று சாய்வாக அமைந்துள்ளது.



படம்.3.6.8. இதயம் - உள் அமைப்பு

இதயத்தைச் சுற்றிலும் இரண்டடுக்குப் படலமாகிய பெரிகார்டியம் உறை அமைந்துள்ளது. இவ்வுறையில் வெளிப்படலம் நாரிழைப்பெரிகார்டியம் எனப்படும். இதன் உட்புறமாக செல்படல பெரிகார்டியம் அமைந்துள்ளது. இதயத்திற்கும் பெரிகார்டியத்திற்கும் இடையில் உள்ள இடைவெளியில் பெரிகார்டியல் திரவம் நிரம்பியுள்ளது.

இதயத்தின் சுவர், மூன்று சுவர் அடுக்குகளால் ஆனது. அவை எபிகார்டியம், மையோகார்டியம், என்டோகார்டியம் ஆகும். எபிகார்டியம் இதயத்தின் வெளிப்புறத்தில் உள்ளது. மையப்பகுதியில் உள்ள மையோகார்டியம் இதயத்தசைத் திசுவால் ஆனது. இதய இயக்கத்தில் இப்பகுதி முக்கிய பங்காற்றுகிறது. அடுக்கு எபித்தீலியத்தாலான என்டோகார்டியம் இதயத்தின் உட்சுவரில் உள்ளது.

3.1.7. நிணநீர் உறுப்புகள்

உடலின் திரவத் தன்மையைப் பாதுகாப்பதில் இரத்தச் சுற்று உறுப்புகளுடன் நிணநீர் உறுப்புகளும் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன. நிணநீர், உடல் திசுக்களின் நீர்த்தன்மையைப் பாதுகாக்கவும் உணவுப் பாதையிலிருந்து கொழுப்புப் பொருட்களை உட்கிரகிக்கவும் உதவும். நுண்ணுயிரிகளின் தாக்குதல், உள் நுழையும் நச்சுப்பொருள் பாதிப்பு ஆகியவற்றிலிருந்தும் நிணநீர் பாதுகாக்கும். நிணநீர், நிணநீர் செல்கள் (லிம்போசைட்டுகள்), நிணநீர் நாளங்கள், நிணநீர் சுரப்பிகள், டான்சில்கள், மண்ணீரல், தைமஸ் சுரப்பி போன்றவை நிணநீர் உறுப்புகளாகும்.

நிணநீர் செல்களும் திசுக்களும்

நிணநீர் உறுப்புகளில் நிணநீர் திசுக்கள் உள்ளன. இத்திசுக்களில் லிம்போசைட்டுகள் எனப்படும் நிணநீர் செல்கள் உள்ளன. மேலும் இங்கு மாக்ரோபேஜஸ் (macrophages), டைன்டிரைட்டிக் செல்கள், வலைப்பின்னல் செல்கள் போன்றவையும் உள்ளன. லிம்போசைட்டுகள் ஒருவகை இரத்த வெள்ளையணுக்களாகும். இவை சிவப்பு எலும்பு மஜ்ஜையில் உற்பத்தியாகி இரத்தத்தின் மூலம் பிற நிணநீர் உறுப்புகளுக்கும் திசுக்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. லிம்போசைட்டுகளில் பல வகைகளுண்டு. B-லிம்போசைட்டுகள் அல்லது B செல்கள் வெளிப்புறத்திலிருந்து உடலினுள் நுழையும் வேதிய மூலக்கூறுகளை அடையாளம் கண்டு அழிக்கும் எதிர் நச்சுக்களை உற்பத்தி செய்யக்கூடியவை. T-லிம்போசைட்டுகள் வைரஸ்களால் பாதிக்கப்பட்ட செல்களை அடையாளம் கண்டு அழிக்கும். 'B', 'T' லிம்போசைட்டுகள் எலும்பு மஜ்ஜையில் உள்ள மூலச்செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன. T-லிம்போசைட்டுகள் தைமஸ் எனும் நிணநீர் உறுப்பினுள் சென்ற பிறகே முதிர்ச்சியடைகின்றன. 'B' செல்களின் முதிர்ச்சி எலும்பு மஜ்ஜையிலேயே நிகழும். இக்காரணங்களால் தைமஸ், எலும்பு மஜ்ஜை போன்றவற்றை மைய நிணநீர் உறுப்புகள் எனலாம்.

தைமஸ்

இருகதுப்புகள் கொண்ட இவ்வறுப்பு சற்றேறக்குறைய முக்கோண வடிவமுடையது. தைமஸ் மீடியாஸ்டினம் பகுதியில் மார்பெலும்பிற்கும் பெரிகார்டியத்திற்கும் இடையில் உள்ளது. இதன் அளவு நமது வயதைப்பொறுத்து மாறுபடும். பிறந்த குழந்தையின் உடலில் தைமஸின் எடை 10-15 கிராம்கள் ஆகும். வளர்ச்சியில் அளவு குறைவுபடும்.

தைமஸ் கதுப்பினைச் சுற்றிலும் மெல்லிய இணைப்புத் திசுவினாலான உறை உள்ளது. தைமஸ், இரண்டு அடுக்குகளைக் கொண்டது. உட்புற அடுக்கு மெடுல்லா எனப்படும். வெளிப்புறமாக புறணி அல்லது கார்டெக்ஸ் பகுதியுள்ளது. லிம்போசைட்டுகள் கார்டெக்ஸ் பகுதியில் காணப்படுகின்றன.

நிணநீர்ச் சுரப்பிகள்

இவை சிறிய, கோளவடிவ அமைப்புகள். இவற்றின் அளவு 1-25 மி.மீட்டர் இருக்கலாம். இவை நிணநீர் நாளங்கள் பரவியுள்ள பகுதிகள் அனைத்திலும் உள்ளன. இருப்பினும் தொடைப்பகுதி(inguinal nodes), கைகளுக்கடியில் (axillary nodes), கழுத்துப் பகுதி(cervical nodes) ஆகிய மூன்று இடங்களிலும் இவை அதிகம் உள்ளன. ஓர் சுரப்பியின் உட்புறமாக சைனஸ் எனும் இடைநிலைப் பகுதியுண்டு. இதனைச் சுற்றிலும் பாகோசைட்டிக் செல்கள் அமைந்திருக்கும்.

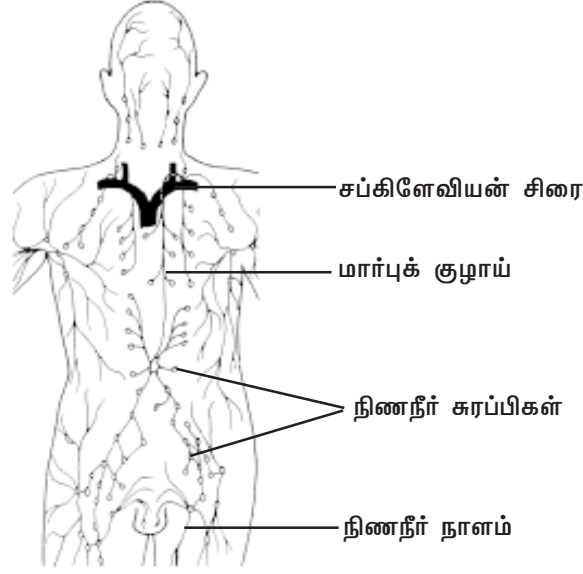
டான்சில் அல்லது அடிநாச் சதைகள்

இவை உடலின் மிகப்பெரிய நிணநீர்ச் சுரப்பிகளாகும். பாக்டீரியாக்கள், பிற வேதியப்பொருட்களின் தாக்குதலிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்க உதவுகின்றன. பெரியவர்களின் தொண்டைப் பகுதியில் இவை படிப்படியாக மறைந்து விடலாம். தொண்டைப் பகுதியின் உள்சுவற்றில் மூன்று வகை டான்சில்கள் உண்டு. இவற்றில் மேல் அண்ண டான்சில்களே, வழக்கத்தில் 'டான்சில்கள்' எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இவை உள்வாய் அறைக்கும் தொண்டைப் பகுதிக்கும் இடையில் உள்ளன. 'தொண்டைப்புற டான்சில்கள்'(pharyngeal tonsils), அடினாய்டுகள் எனப்படும். இவை உள் நாசியறை தொண்டைப்பகுதியில் இணையும் இடத்திலுள்ளன. நாக்கின் அடிப்பரப்பில் உள்ள நிணநீர் சுரப்பிகள் நாக்குப்புற டான்சில்கள் எனப்படும்.

மண்ணீரல்(Spleen)

இவ்வறுப்பு இறுக்கமாக மூடிய கையளவுடையது. வயிற்றறையின் இடது பகுதியிலுள்ளது. மண்ணீரலில் சிவப்புக் கூழ், வெள்ளைக் கூழ் என இருவகை நிணநீர்த் திசுக்கள் உண்டு.

நிணநீர் ஓட்டம்



படம்.3.7.1. நிணநீர் உறுப்புகள்

உடல் திசுக்களிலிருந்து நிணநீர்த் தந்துகிகளின் மூலம் நிணநீர் வெளியேறும். இத்தகைய தந்துகிகள் புறத்தோல் ரோமங்கள், நகங்கள், கார்னியா, குறுத்தெலும்புகள், மைய நரம்பு மண்டலம், எலும்பு மஜ்ஜை போன்ற பகுதிகளில் இல்லை. நிணநீர் தந்துகிகள் இணைந்து நிணநீர் நாளங்களைத் தோற்று வித்துள்ளன. இந்நாளங்கள் நிணநீர்ச் சுரப்பிகளை நோக்கிச் செல்கின்றன. இந்நாளங்களும் நிணநீர்ச் சுரப்பிகளும் ஆங்காங்கே உடல் பகுதிகளில் தொகுப்புகளாக உள்ளன. இத்தகைய தொகுப்புகளை (1) தலை மற்றும் கழுத்து (2) மேற்கைப் பகுதி (3) கால் பகுதி (4) வயிறு-இடுப்புப் பகுதிகள் (5) மார்பு போன்ற பகுதிகளில் காணலாம்.

பல பகுதிகளின் நிணநீர் நாளங்கள் வலது மற்றும் இடது நிணநீர் சிரை போர்ட்டல்கள் வழியாக சிரைகளில் முடிவடைகின்றன. முதுகெலும்புப் பகுதியில் ஏறக்குறைய எட்டு நிணநீர் நாளங்கள் சிரைப் போர்ட்டல் குழாய்களில் கழுத்தினருகில் திறந்துள்ளன.

3.1.8. நரம்புறுப்புத் தொகுப்பு

மனிதனின் நரம்பு உறுப்புகள் அனைத்தையும் பற்றி முழுமையாக அறிந்து கொள்வது அறிவியலில் ஓர் சவாலாகவேயுள்ளது. பல பில்லியன் செல்கள் இவற்றில் உள்ளன. இச்செல்களின் பல மாறுபட்ட செயல்களே மனிதர்களின் நடத்தைக்கும் பண்புகளுக்கும் காரணமாகின்றன. எனவே