படலம் 7 விலங்குகளில் கட்டமைப்பு ஒருங்கமைதல்

7. 1 விலங்குத்திசுக்கள்

7.2 உறுப்புகளும் உறுப்பமைப்புகளும்

7.3 மண்புழு

7.4 கரப்பான்பூச்சி

7.5 தவளைகள்

முந்திய பாடங்களில் ஒற்றையணுவிகளும் பலவணுவிகளுமான பலவகையான விலங்குயிரிகளை எதிர்கொண்டோம். ஒற்றையணுவிகளில் செரித்தல், மூச்சுவிடல், இனப்பெருக்கம் போன்ற எல்லா செயல்களையும் ஒற்றையணு செய்கிறது. பலவணுவிகளின் உட்சிக்கலான உடலில் அடிப்படைச்செயல்களை உயிரணுக்களின் வெவ்வேறு தொகுதிகள் ஒருங்கமைந்த முறையில் செய்கின்றன. நீர்ப்பேருரு போன்ற எளிய உயிரியின் உடல் வெவ்வேறு வகையான அணுக்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு வகையிலும் ஆயிரக்கணக்கான அணுக்கள் உள்ளன. மனிதவுடலில் பலவிதமான செயல்களுக்காக மும்மடியாயிரக்கணக்கான அணுக்கள் உள்ளன. இந்த அணுக்கள் உடலில் எவ்வாறு உடன்பணியாற்றுகின்றன? பலவணுவிலங்குகளில் ஒத்த அணுக்களின் ஒரு தொகுதி அணுவிடைப் பொருள்களுடன் சேர்ந்து ஒரு குறிப்பிட்ட செயலை செய்கின்றது. இவ்வாறான ஒருங்கமைப்பை **திசு** என்கிறோம்.

எல்லா உட்சிக்கலான விலங்குகளிலும் நான்குவகையான திசுக்களே இருப்பதை நீங்கள் அறியும்போது வியப்படையலாம். இந்த திசுக்கள் குறிப்பிட்ட விழுக்காட்டிலும் பாங்கத்திலும் ஒருங்கமைந்து இரைப்பை, நுரையீரல், இதயம், சிறுநீரகம் போன்ற உறுப்புகளை உண்டாக்குகின்றன. இரண்டோ மேற்பட்டதோவான உறுப்புகள் இயன்முறைகளாலோ வேதியிடைவினைகளாலோ இணைந்து ஒரு பொதுவான செயலை செய்யும்போது செரித்தலமைப்பு, மூச்சமைப்பு, போன்ற உறுப்பமைப்புகள் உண்டாகின்றன. அணுக்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள், உறுப்பமைப்புகள் ஆகியவை பணிகளை பகிர்ந்து உழைப்புப்பகிர்வில் ஈடுபட்டு உடலின் பிழைத்தலுக்கு பங்களிக்கின்றன.

7.1 விலங்குத்திசுக்கள்

அணுக்களின் கட்டமைப்புகள் அவற்றின் செயலுக்கேற்றவாறு மாறுபடுகின்றன. எனவே திசுக்கள் வேறுபட்டவை. அவற்றை நான்கு பெரும்பிரிவுகளாக பிரிக்கிறோம்: (அ) மேற்சவ்வத்திசு, (ஆ) இணைப்புத்திசு, (இ) தசைத்திசு, (ஈ) நரம்புத்திசு.

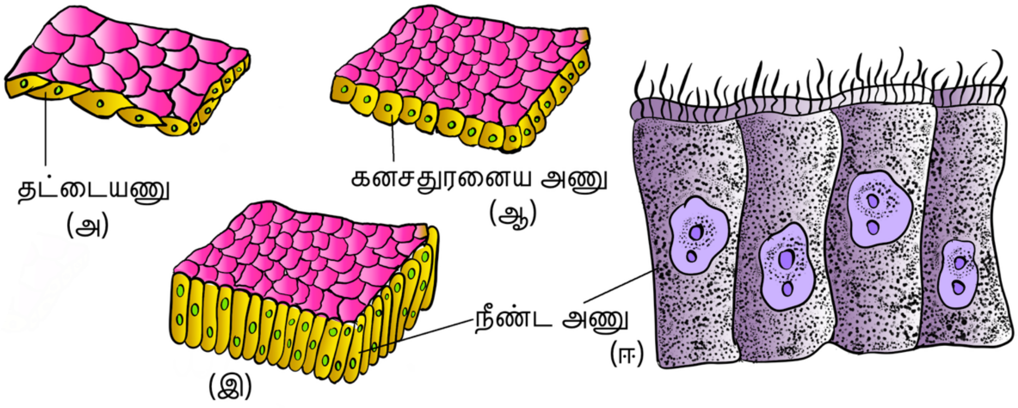
7.1.1 மேற்சவ்வத்திசு

மேற்சவ்வத்திசுவை பொதுவாக மேற்சவ்வு என்கிறோம். இந்த திசுவிலுள்ள ஒரு மேற்பரப்பு உடற்பாய்மத்தைநோக்கியோ வெளிச்சூழலை நோக்கியோ இருக்கிறது. இதனால் உடலின் ஒரு பகுதிக்கு மேற்போர்வையாகவோ உட்படலமாகவோ செயலாற்றுகிறது. அணுவிடையடையணி இல்லாமல் அணுக்கள் நெருக்கமாக அடுக்கமுறுகின்றன. இரண்டு வகையான மேற்சவ்வத்திசுக்கள் உள்ளன. இவற்றை **எளிய மேற்சவ்வு, கூட்டுமேற்சவ்வு** என்கிறோம். எளிய மேற்சவ்வில் அணுக்களின் ஒற்றைப்படலமே இருக்கிறது. இது உடற்குழிகளுக்கும் கான்களுக்கும் குழல்களுக்கும் உட்படலமாக பணியாற்றுகிறது. கூட்டு மேற்சவ்வில் இரண்டோ மேற்பட்டதோவான படலங்கள் உள்ளன. அது நம் தோலில் செய்வது போல் பாதுகாப்புச்செயலை மேற்கொள்கிறது.

அணுக்களின் கட்டமைப்புமாற்றமைவுகளின் அடிப்படையில் எளிய மேற்சவ்வுகளை மேலும் மூன்று வகைகளாக பிரிக்கலாம். இவை (அ) செதிலமேற்சவ்வு, (ஆ) கனச்சதுரமேற்சவ்வு, (இ) கம்பமேற்சவ்வு ஆகியவை (படம் 7.1).

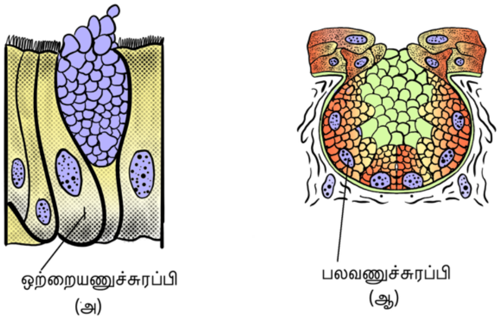
செதிலமேற்சவ்வில் தட்டையான அணுக்களின் ஒற்றைப்படலம் ஒழுங்குள்ள வரப்புகளுடன் இருக்கிறது. இவற்றை குருதிக்குழல்களின் சுவர்களிலும் நுரையீரல்களின் வளிப்பைகளிலும் காண்கிறோம். இவை அங்கு விரவலின் தட்டியாக பணியாற்றுவதுபோன்ற செயல்களில் ஈடுபடுகின்றன. **கனச்சதுரமேற்சவ்வு** கனச்சதுரமனைய அணுக்களின் ஒற்றைப்படலத்தால் ஆனது. இதை பொதுவாக சுரப்பிகளின் நாளங்களிலும் சிறுநீரகத்திலுள்ள சிறுநீர்ப்பிரிப்பிகளின் குழலப்பகுதிகளிலும் காண்கிறோம். இதன் முக்கியப்பணிகள் சுரப்பும் உட்கவர்வும். சிறுநீர்ப்பிரிப்பிகளின் அண்மையத்திருகற்சுருட்குழலத்தின் மேற்சவ்வில் நுண்விரலிகள் உள்ளன. **கம்பமேற்சவ்**வில் உயரமான ஒல்லியான அணுக்களின் ஒற்றைப்படலம் உள்ளது.

இவற்றின் உட்கருக்கள் அடியில் உள்ளன. வெளித்தோன்றும் மேற்பரப்பில் நுண்விரலிகள் இருக்கலாம். இவற்றை இரைப்பையின் உட்படலத்திலும் சிறுகுடலின் உட்படலத்திலும் காண்கிறோம். இவை சுரப்பிலும் உட்கவர்விலும் உதவுகின்றன. கம்பவணுக்களின் வெளிமேற் பரப்பிலோ கனச்சதுரவணுக்களின் வெளிமேற் பரப்பிலோ கசைக்குச்சிகள் இருந்தால் அவ்வா றான மேற்சவ்வை **கசைக்குச்சிய மேற்சவ்வு** என்கிறோம் (படம் 7.1(ஈ)). இவற்றின் செயல் துகள்களையோ வழலையையோ ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் நகர்த்துவது. இவை பெரும்பாலும் மூச்சுநுண்குழல், கருக்குழல் போன்ற உள்வமற்ற உறுப்புகளின் உள்மேற்பரப்புகளில் உள்ளன.



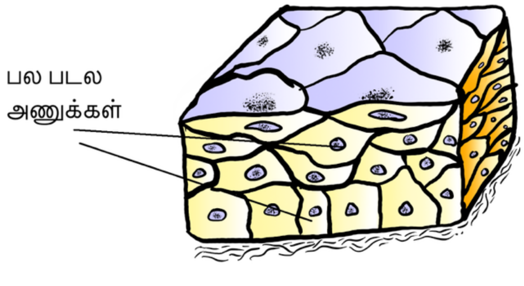
படம் 7.1 எளிய மேற்சவ்வுகள். (அ) செதிலமேற்சவ்வு (ஆ) கனச்சதுரமேற்சவ்வு (இ) கம்பமேற்சவ்வு (ஈ) கசைக்குச்சியுள்ள கம்பமேற்சவ்வு

சில கம்பவணுக்களும் கனச்சதுரவணுக்க ளும் சுரப்புக்காக தனித்துவமடைகின்றன. இவற்றை **சுரப்பமேற்சவ்வு** என்கிறோம் (படம் 7.2). அவை பொதுவாக இருவகையன. ஒற்றை யணுவச்சுரப்பமேற்சவ்வுகளில் தனித்த சுரப்பவ ணுக்கள் (உணவுப்பாதையின் கிண்ணவணுக் கள்) உள்ளன. பலவணுவச்சுரப்பமேற்சவ்வுகளில் அணுத்திரள்கள் (உமிழ்நீர்ச்சுரப்பி) உள்ளன. சுரப்புகளை விடுவிக்கும் முறைகளைப் பொறுத்து சுரப்பிகளை புறச்சுரப்பிகள், அகச்சுரப்பிகள் என்ற இருவகைகளாக பிரிக்கி றோம். **புறச்சுரப்பி**கள் வழலை, உமிழ்நீர், காதுமெழுகு, நெய்யம், பால், செரித்தலூக்கிகள், மற்ற அணுவிளைபொருள்கள் ஆகியவற்றை சுரக்கின்றன. இந்த சுரப்புகளை நாளங்களின் மூலமும் குழல்களின்மூலமும் வெளியிடுகின் றன. மாறாக, அகச்சுரப்பிகளுக்கு நாளங்கள் இல்லை. இவற்றின் விளைபொருள்களான அகச்சுரப்புகள் சுரப்பியைச்சூழ்ந்திருக்கும் பாய்மத்தில் நேரடியாக கலக்கின்றன.



படம் 7.2 சுரப்பமேற்சவ்வு: (அ) ஒற்றையணு (ஆ) பலவணு

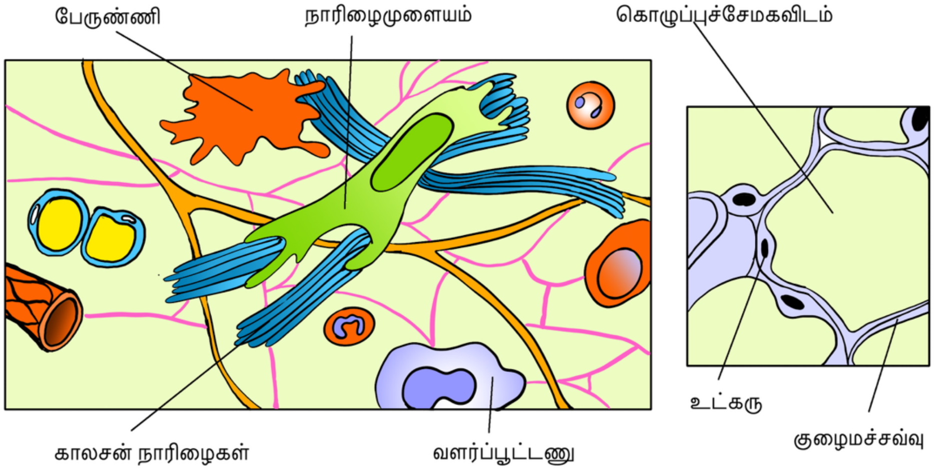
கூட்டுமேற்சவ்வில் ஒன்றுக்குமேற்பட்ட அணுப்படலங்கள் உள்ளன; அதனால் சுரப்பிலும் உட்கவர்விலும் அதிகம் பயன்படவில்லை (படம் 7.3). இவற்றின் முதன்மையான செயல் வேதித் தகைப்பிலிருந்தும் எந்திரவியத்தகைப்பிலிருந் தும் பாதுகாப்பளிப்பது. இவை தோலின் உலர்ந்த மேற்பரப்பு, வாய்க்குழியின் ஈரமான மேற்பரப்பு, தொண்டைக்குழி, உமிழ்நீர்நாளங்களின் உட்படலம், கணையநாளங்களின் உட்படலம் ஆகியவற்றில் இருக்கின்றன.



படம் 7.3 கூட்டுமேற்சவ்வு

மேற்சவ்வின் எல்லா அணுக்களும் அணு விடைப்பொருளில்லாமலே சேர்ந்திருக்கின்றன. கிட்டத்தட்ட எல்லா விலங்குத்திசுக்களிலும் தனித்துவச்சந்திகள் அணுக்களிடையில் கட்ட

மைப்புத்தொடுப்பத்தையும் செயற்பாட்டுத் தொடுப்பத்தையும் வழங்குகின்றன. மூன்று வகையான அணுச்சந்திகளை மேற்சவ்விலும் மற்ற திசுக்களிலும் காண்கிறோம். அவை இறுக்கச்சந்தி, ஒட்டுச்சந்தி, இடைவெளிச்சந்தி ஆகியவை. **இறுக்கச்சந்தி**கள் திசுக்களிலிருந்து பொருள்கள் ஒழுகுவதை நிறுத்த உதவுகின்றன. ஒட்டுச்சந்திகள் அண்டையணுக்கள் சேர்ந்திருக் கும்படி ஒட்ட உதவுகின்றன. **இடைவெளிச்சந்தி**கள் அடுத்தடுத்த அணுக்களின் அணுக்குழைமங் களை இணைப்பதன்மூலம் அணுக்கள் ஒன்றுட னொன்று தொடர்புகொண்டு அயனிகளையும் சிறுமூலக்கூறுகளையும் சிலநேரங்களில் பெரு மூலக்கூறுகளையும் மாற்றலாக்கும் வசதியை செய்துகொடுக்கின்றன.



படம் 7.4 தளரிணைப்புத்திசு: (அ) பரப்பிடைத்திசு, (ஆ) கொழுப்புத்திசு

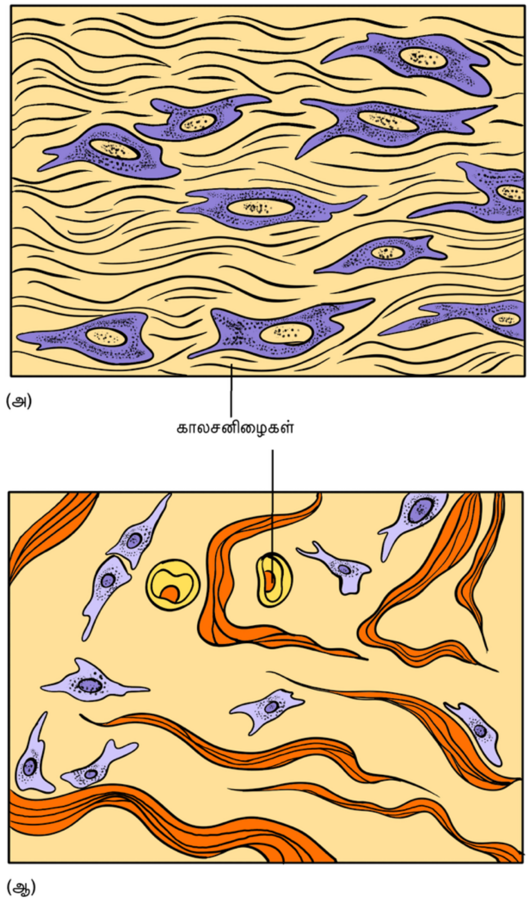
7.1.2 இணைப்புத்திசுக்கள்

இணைப்புத்திசுக்களை உட்சிக்கலான விலங்குகளில் அதிகமாகவும் பரவலாகவும் காண்கிறோம். இவை உடலின் மற்றத்திசுக்களை யும் உறுப்புகளையும் இணைப்பதும் தாங்குவது மான தனித்துவச்செயலை செய்வதால் இந்தப் பெயர் வந்தது. இவை மென்மையான இணைப்புத்திசுவிலிருந்து குருத்தெலும்பு, எலும்பு, கொழுப்பு, குருதி போன்ற தனித்துவத் திசுக்கள்வரை பலவிதமானவை. குருதியைத் தவிர எல்லா இணைப்புத்திசுக்களிலும் அணுக் கள் காலசன் என்றும் இழுதம் என்றும் அழைக்கப் படும் கட்டமைப்புப்புரதங்களின் நாரிழைகளை சுரக்கின்றன. இந்த நாரிழைகள் திசுவுக்கு வலிமை, மீண்மை, நெளிவுமை ஆகியவற்றை தருகின்றன. இந்த அணுக்கள் மாற்றமைந்த பலசக்கரைடுகளையும் சுரக்கின்றன. மாற்ற மைந்த பலசக்கரைடுகள் அணுக்களுக்கும் நாரிழைகளுக்குமிடையில் திரண்டு அடையணி யாக (பின்னணிப்பொருளாக) செயலாற்றுகின் றன. இணைப்புத்திசுக்கள் மூன்று வகையா னவை: (அ) தளரிணைப்புத்திசு, (ஆ) அடரி ணைப்புத்திசு, (இ) தனித்துவவிணைப்புத்திசு.

தளரிணைப்புத்திசுவில் அணுக்களும் நாரிழைகளும் குறைப்பாய்ம அடையணியில் தரள்வாக அடுக்கப்பட்டுள்ளன., தோலுக்கடி யிலுள்ள பரப்பிடைத்திசு ஒரு சான்று (படம் 7.4). பலநேரங்களில் இது மேற்சவ்வைத்தாங்கும் சட்டகமாக பணியாற்றுகிறது. இதில் நாரிழை முளையங்கள் (நாரிழைகளை உற்பத்தியாக்கி சுரக்கும் அணுக்கள்) பேருண்ணிகள், வளர்ப்பூட் டணுக்கள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. கொழுப்புத்திசுக்கள் மற்றொருவகையான தளரிணைப்புத்திசுக்கள். இவை பெரும்பாலும் தோலுக்கடியில் உள்ளன. இந்த திசுவின் அணுக்கள் கொழுப்பை செரிக்கும் தனித்துவ மானவை. உடனே பயன்படாத மிகுதியான ஊட்டங்கள் கொழுப்பாக மாறி இந்த திசுக்களில் சேமிப்படைகின்றன.

அடரிணைப்புத்திசுக்களில் நாரிழைகளும் நாரிழைமுளையங்களும் திணுக்கமாக அடுக்க முறுகின்றன. ஒழுங்கான அடரிணைப்பத்திசு வில் நாரிழைகள் ஒழுங்கான திசையமைவில் இருக்கின்றன; ஒழுங்கற்ற அடரிணைப்புத் திசுக்களில் அவை ஒழுங்கின்றி இருக்கின்றன. ஒழுங்கடரிணைப்புத்திசுக்களில் காலசனின் நாரிழைகள் பல இணையான கட்டுகளாக வரிசையாக அமைந்துள்ளன. சட்டகத்தசை களை எலும்புகளுடன் இணைக்கும் தசைநார்க ளும் ஒரு எலும்பை மற்றொரு எலும்புடன் இணைக்கும் எலும்புநார்களும் இவ்வகையான திசுவின் சான்றுகள். ஒழுங்கற்ற அடரிணைப்புத் திசுக்களில் நாரிழைமுளையங்களும் பல நாரிழைகளும் (பெரும்பாலும் காலசன்) வெவ்வேறு திசையமைவுகளில் உள்ளன (படம் 7.5(ஆ)). இந்தத்திசு தோலில் இருக்கிறது. குருத்தெலும்பு, எலும்பு, குருதி ஆகியவை

தனித்துவமான இணைப்புத்திசுக்களின் பல்வேறு வகைகள்.

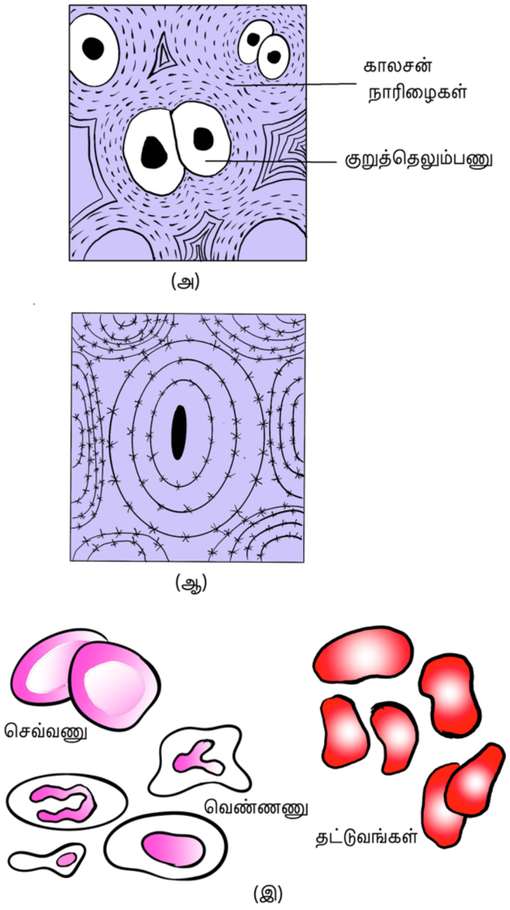


படம் 7.5 அடரிணைப்புத்திசு. (அ) ஒழுங்கான (ஆ) ஒழுங்கற்ற

குருத்தெலும்பின் அணுவிடைப்பொருள் திண்மமானதும் வளைதகுந்ததும்; அமுக்கத்துக்கு தடையமிடுகிறது. குருத்தெலும்பணுக்கள் தாம் சுரக்கும் அடையணியில் சிறு குழிகளில் அமைந்துள்ளன (படம் 7.6(அ)). முதுகெலும்பிகளின் முளைக்கருவிலுள்ள பெரும்பான்மையான குருத்தெலும்புகள் முதுவர்களில் எலும்புகளாக மாறிவிடுகின்றன. குருத்தெலும்பு முதுவர்களில் மூக்குநுனி, காதின் வெளிமூட்டுகள், கைகால்கள் ஆகிய இடங்களிலும் முதுகெலும்பின் அடுத்தடுத்த எலும்புகளுக்கிடையிலும் இருக்கிறது.

எலும்புகளில் கடினமான வளையத்தகாத அணுவிடைப்பொருள் உள்ளது. இதில் கால்சிய உப்புகளும் எலும்புக்கு வலுவூட்டும் காலசனின் நாரிழைகளும் அதிகமாக உள்ளன (படம் 7.6(ஆ)). இதுவே உடலுக்கு கட்டமைப்புச்சட்டகத்தை தரும் திசு. எலும்புகள் மென்மையான திசுக்களையும் உறுப்புகளையும் பாதுகாத்து தாங்குகின்றன. எலும்பணுக்கள் இடைக்குழிகள் எனப்படும் இடைவெளிகளில் உள்ளன. கைகாலெலும்புகள் எடைதாங்குகின்றன. இவை அவற்றுடன் இணைந்த சட்டகத்தசைகளுன் இடைவினையாற்றி அசைவுகளையும் உண்டாக்குகின்றன. சில எலும்புகளிலுள்ள எலும்பூன் குருதியணுக்கள் உற்பத்தியாகுமிடம்.

குருதி ஒரு நீர்மமான இணைப்புத்திசு. இதில் குழைமம், சிவப்பணுக்கள், வெள்ளையணுக்கள், தட்டுவங்கள் ஆகியவை உள்ளன. இதுவே பலவிதமான பொருள்களை கடத்த உதவும் சுற்றோட்டப்பாய்மம். குருதியைப்பற்றி 17, 18ஆம் படலங்களில் மேலும் படிப்பீர்கள்.

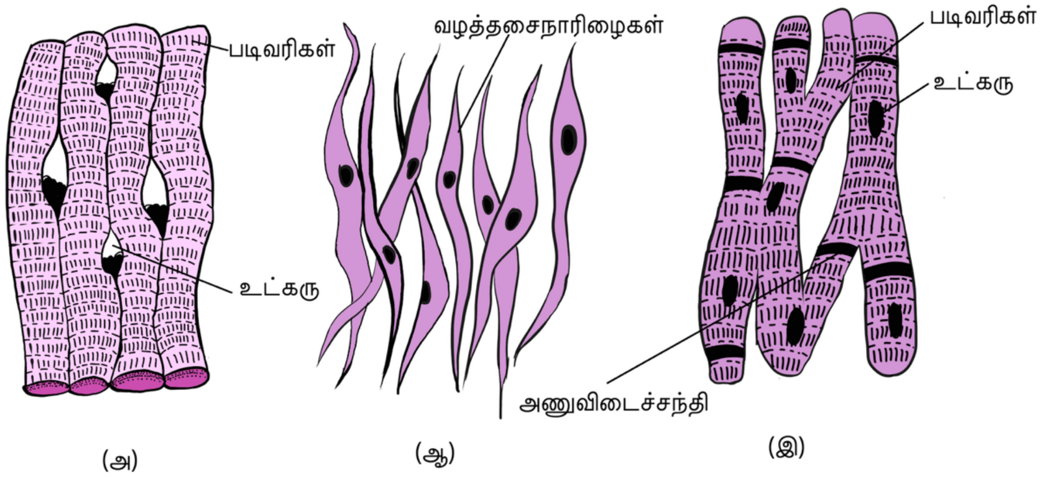


படம் 7.6 தனித்துவவிணைப்புத்திசுக்கள். (அ) குருத்தெலும்பு, (ஆ) எலும்பு, (உ) குருதி.

7.1.3 தசைத்திசு

ஒவ்வொரு தசையும் இணையாக அணிவகுத்த பல நீண்ட உருளைவடிவ நாரிழைகளால் ஆனது. இந்த நாரிழைகள் தசைத்தும்பிழை எனப்படும் மிகப்பல நுண்ணிய தும்பிழைகளால் ஆனவை. தசைநாரிழைகள் தூண்டப்படும்போது ஒருங்கமைந்தமுறையில் குறுக்கமடைந்து (குட்டையாகி) பிறகு தளர்ந்து (நீண்டு) இயல்பு நிலைக்கு திரும்புகின்றன. இவற்றின் செயல்கள்

உடலை சூழலுக்குத்தகுந்தவாறு சரிக்கட்டும்படியும் உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளின் இடநிலைகளை தகவைக்கும்படியும் அசைக்கின்றன. பொதுவாக உடலின் எல்லா அசைவுகளிலும் தசைகள் முனைப்புடன் செயலாற்றுகின்றன. தசைகள் சட்டகத்தசை, வழுவுத்தசை, இதயத்தசை என்ற மூன்று வகையானவை



படம் 7.7 தசைத்திசு. (அ) சட்டகத்தசைத்திசு (படுவரித்தசைத்திசு), (ஆ) வழுவுத்தசைத்திசு, (இ) இதயத்தசைத்திசு

சட்டகத்தசைத்திசு சட்டகவெலும்புகளுடன் நெருக்கமாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இருதலைத்தசை போன்ற ஒரு இயல்பான தசையில் படுவரியுள்ள சட்டகத்தசைத்திசுக்கள் இணையாக கட்டுண்டிருக்கின்றன (படம் 7.7(அ)).

கடினமான இணைப்புத்திசுவாலான ஒரு சூழுறை தசைநாரிழைகளின் பல கட்டுகளை மூடுகிறது. இதைப்பற்றி மேலும் 20ஆம் படலத்தில் அறிவீர்கள்.

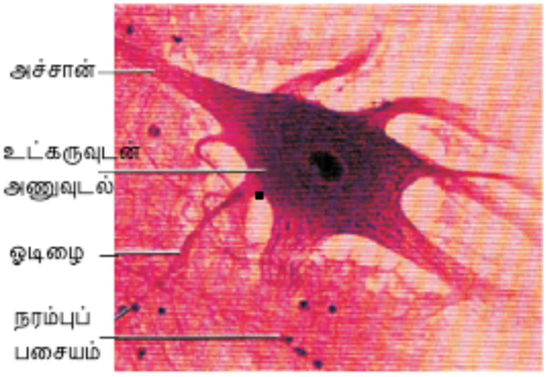
வழத்தசைநாரிழைகள் இருநுனிகளிலும் கூம்புகின்றன (கதிராணிவடிவம்); இவற்றில் படுவரிகள் இல்லை (படம் 7.7(ஆ)). இவற்றை அணுச்சந்திகள் இணைக்கின்றன; இணைப்புத் திசுவாலான சூழுறைகள் ஒன்றாகச்சேர்த்து கட்டுகின்றன. குருதிக்குழல்கள், இரைப்பை, சிறுகுடல் போன்ற உள்ளுறுப்புகளின் சுவர்களில் இவ்வகையான தசைத்திசுக்கள் உள்ளன. வழுவுத்தசைகள் தன்விருப்பமற்றவை. அதாவது இவற்றின் வினைகளை நேரடியாக கட்டுப் படுத்தவியலாது. சட்டகத்தசைகளை நாம் நினைத்தவுடன் குறுகச்செயவதுபோல் இவற்றை செய்யவியலாது.

இதயத்தசைத்திசு இதயத்தில் மட்டும் உள்ள ஒரு குறுக்கத்திசு. அணுச்சந்திகளில் இதயத் தசையின் குழைமச்சவ்வுகள் ஒன்றிழைந்து அணுக்களை ஒட்டச்செய்கின்றன (படம் 7.7(இ)).

சில ஒன்றிழைவிடங்களிலுள்ள தகவற்றொடர் புச்சந்திகள் (இடைச்செருகிய வட்டுகள்) அணுக்களை ஒரே அலகாக குறுகச்செய்கின்றன. அதாவது ஒரு அணு குறுகுவதற்கான சமிக்கையை பெறும்போது அண்டையணுக்களும் குறுகத்தூண்டப்படுகின்றன.

7.1.4 நரம்புத்திசு

மாறும் நிலவரங்களுக்கு உடல் மறுவினையாற்றுவதில் நரம்புத்திசு மீயதிகக்கட்டுப் பாட்டை செலுத்துகிறது. நரம்பமைப்பின் அலகான நரம்பணுக்கள் கிளர்ச்சியடையும் அணுக்கள் (படம் 7.8). நரம்பமைப்பின் மற்றப்பகுதியான நரம்புப்பசையவணுக்கள் நரம்பணுக்களை பாதுகாத்து தாங்குகின்றன. நம் உடலில் நரம்புத்திசுவின் பருமனில் பாதிக்குமேல் நரம்புப்பசையம்.



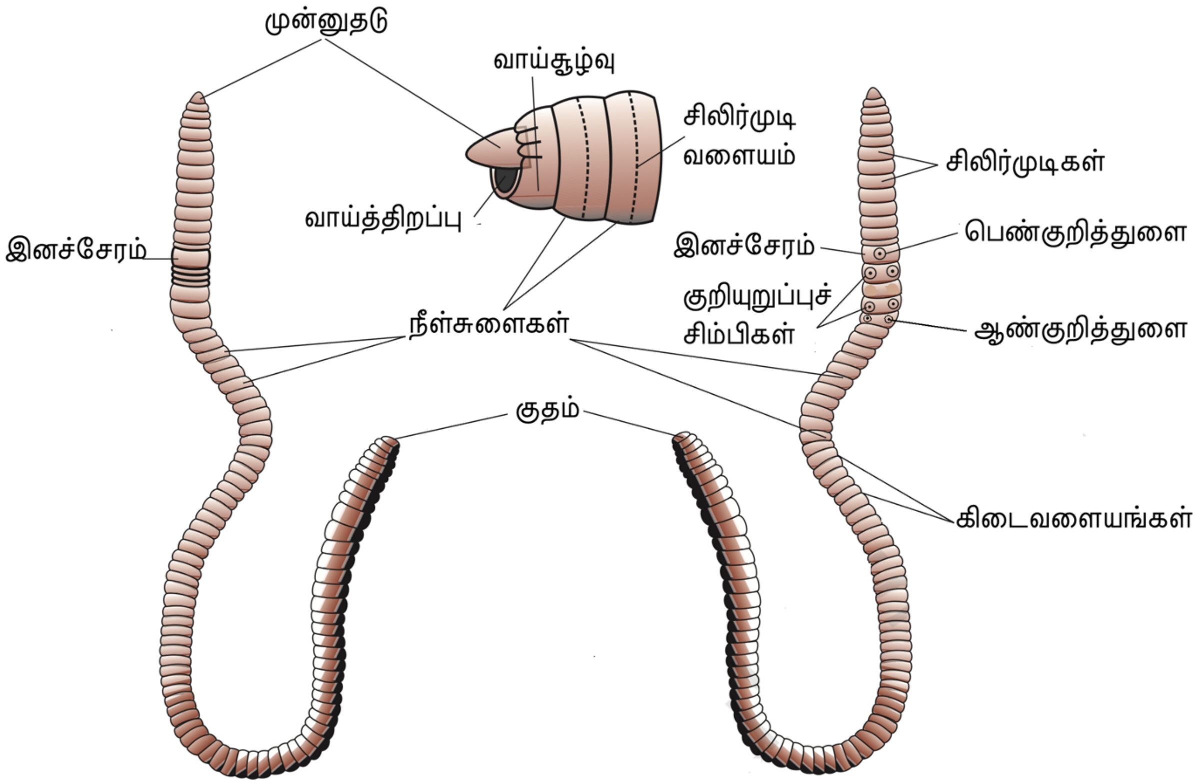
படம் 7.8 நரம்புத்திசு (நரம்புப்பசையங்களுடன் நரம்பணு)

ஒரு நரம்பணுவை தக்கவாறு கிளர்ச்சியூட்டும்போது ஒரு மின்கலக்கம் உண்டாகி குழைமச்சவ்வில் விரைவாக பயணிக்கிறது.

கலக்கம் நரம்பணுவின் நுனியை (வெளியீட்டு வட்டாரம்) வந்தடையும்போது இது அண்டைய நரம்பணுக்களிலோ மற்ற அணுக்களிலோ தூண்டல்களுக்கோ மறிப்புகளுக்கோ காரணமாகும் நிகழ்வுகளை தூண்டலாம். இதைப்பற்றி மேலும் 21ஆம் படலத்தில் படிப்பீர்கள்.

7.2 உறுப்பும் உறுப்பமைப்பும்

மேலே குறிப்பிட்ட அடிப்படைத்திசுக்கள் ஒருங்கமைந்து ஒரு பலவணுவுயிரியில் உறுப்புகளையும் உறுப்புகள் சேர்ந்து உறுப்பமைப்புகளையும் உண்டாக்குகின்றன. ஒரு உயிரியிலுள்ள பல இருமடியாயிரக்கணக்கான அணுக்களின் செயல்கள் ஒருங்கிணைந்து பயனுறுவகையில் நிகழ்வதற்கு இத்தகைய ஒருங்கமைவு தேவையாகிறது. நம் உடலிலுள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பும் ஒன்றோ ஒன்றுக்கு மேற்பட்டதோவான திசுக்களால் ஆனது. சான்றாக, நம் இதயத்தில் மேற்சவ்வு, இணைப்பு, தசை, நரம்பு ஆகிய நான்குவிதமான திசுக்களும் இருக்கின்றன. சற்றுக்கவனமான ஆய்ந்தறிதலுக்குப்பின் உறுப்புகளிலும் உறுப்பமைப்புகளிலுமுள்ள உட்சிக்கல்களில் நாம் அறிந்துணரத்தக்க ஒரு போக்கு இருப்பது தெரிகிறது. இந்த அறிந்துணரத்தகு போக்கை படிமலர்ச்சிப்போக்கு என்கிறோம். இதைப்பற்றி நீங்கள் 12ஆம் வகுப்பில் விவரமாக படிப்பீர்கள். இங்கு வெவ்வேறு படிமலர்ச்சிமட்டங்களிலுள்ள மூன்று உயிரிகளின் ஒருங்கமைப்பையும் அவற்றின் செயல்களையும் காட்ட அவற்றின் உருவியலையும் உடற்கூறியலையும் அறிமுகமாக்குகிறோம். உருவியல் வடிவத்தையும் வெளித்தோன்றும் பண்புக்கூறுகளையும் ஆய்ந்தறிகிறது. தாவரங்களிலும் நுண்ணுயிரிகளிலும் உருவியல் என்ற சொல் அவற்றை மட்டுமே குறிக்கிறது. விலங்குகளில் உறுப்புகள் போன்ற உடற்பகுதிகளின் வெளித்தோற்றமும் இதில் அடங்குகிறது. விலங்குகளின் உள்ளுறுப்புகளின் வடிவியலைப்பற்றிய ஆய்ந்தறிதலுக்கு உடற்கூறியல் என்ற வசதியான சொல்லும் பயன்படுகிறது. முதுகெலும்பிகளுக்கும் முதுகெலும்பிலிகளுக்கும் நிற்பாளர்களாக மண்புழு, கரப்பான்பூச்சி, தவளை ஆகியவற்றின் உருவியலையும் உடற்கூறியலையும் நாம் காண்போம்.



படம் 7.9 மண்புழுவின் உடல். (அ) முதுகுப்பக்கத்தோற்றம் (ஆ) வயிற்றுப்பக்கத்தோற்றம் (இ) வாய்த்திறப்பைக்காட்டும் பக்கத்தோற்றம்.

7.3 மண்புழு

மண்புழு செம்பழுப்பு நிறமான நிலவாழும் முதுகெலும்பிலி. இது ஈரமான மண்ணின் மேற்படலத்தில் வசிக்கிறது. பகலில் இவை மண்ணை துளைத்து விழுங்குவதால் ஏற்படுத்திய துளைகளில் வசிக்கின்றன. தோட்டங்களில் புழுவெச்சங்கள் எனப்படும் இவற்றின் கழிவுப்படிவுகளி

லிருந்து இவற்றை அடையாளங்காணலாம். இந்தியாவில் பொதுவாக காணப்படும் இனங்கள் பார்த்திமா, இடைக்கொடியி.

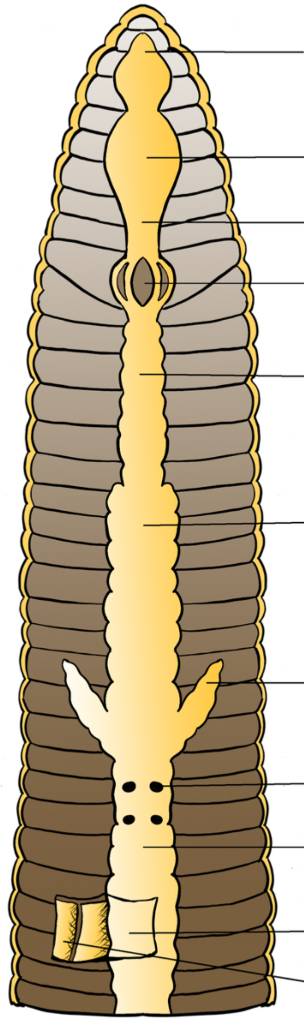
7.3.1 உருவியல்

மண்புழுக்கள் நீண்ட உருளைவடிவ உடலுள் ளவை. இந்த உடல் நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட ஒத்த குறுகிய துண்டங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது (100-120 எண்ணிக்கையான நீள்சுளைகள்). உடலின் முதுகுப்பக்க மேற்பரப்பை நெடுக் கச்சுக்குநேரான ஒரு கருத்த நடுமுதுகுக்கோடு (முதுகக்குருதிக்குழல்) அலங்கரிக்கிறது. வயிற் றுப்பக்க மேற்பரப்பை அங்குள்ள குறியுறுப்பப் புரையால் வேறுபடுத்தலாம். முன்பக்க நுனியில் ஒரு வாயும் முன்னுதடும் உள்ளன. முன்னுதடு வாயை மூடவும் மண்ணிலுள்ள இடுக்குகளை பிளக்கும் ஆப்பாகவும் பயன்படுகிறது. இவ்வாறு பிளந்து உருவாக்கிய துளையில் மண்புழு ஊர்ந்து மறைந்துகொள்கிறது. முன்னுதட்டுக்கு உணரும் செயலும் உண்டு. உடலின் முதல் துண்டத்தில் வாய் இருப்பதால் இதை வாய்சூழ் துண்டம். (வாய்த்துண்டம்). என்கிறோம். முதிர்ந்த புழுவில் 14-16ஆம் துண்டங்களை மூடியபடி சுரப்பித்திசுக்களாலான **இனச்சேரம்** எனப்படும் கருத்த பட்டைகள் உள்ளன. இதனால் உடலை முன்னினச்சேரத்துண்டங்கள், இனச்சேரத்துண் டங்கள், பின்னினச்சேரத்துண்டங்கள் என்ற மூன்று பெரும் வட்டாரங்களாக பிரிக்கலாம் (படம் 7.9).

5முதல் 9வரையான துண்டங்களுக்கிடை யான இடுக்குகளில் வயிற்றுப்பக்கத்தில் பக்கத் துக்கொன்றாக நான்கு சோடி விந்தணுத்தேக்கத் துளைகள் உள்ளன (படத்தில் காட்டவில்லை). 14ஆந்துண்டத்தின் வயிற்றுப்பக்க நடுவில் ஒரு பெண்பாலுறுப்புத்துளை உள்ளது. 18ஆந்துண்டத் தின் வயிற்றுப்பக்கத்தில் பக்கத்துக்கொன்றாக ஒரு சோடி ஆண்பாலுறுப்புத்துளைகள் உள்ளன. உடலின் மேற்பரப்பில் கழிவுத்துளைகள் எனப்படும் எண்ணற்கரிய சிறுதுளைகள் உள்ளன. முதல், இறுதி, இனச்சேரம் ஆகிய துண்டங்களைத்தவிர மற்றவற்றில் Sவடிவ **சிலிர்முடிகள்** வரிசைகளாக உள்ளன. இவை ஒவ்வொரு துண்டத்தின் நடுவிலும் மேற்றோலின் குழிகளில் பதிந்திருக்கின்றன. சிலிர்முடிகளை புழு நீட்டவும் சுருக்கவும் இயலும். அவற்றின் முக்கிய வினை இடமசைவு.

7.3.2 உடற்கூறியல்

மண்புழுவின் உடற்சுவரில் வெளிப்பக்கமாக ஒரு மெல்லிய மெழுகுப்பூச்சு, அதன்கீழ் மேற் சவ்வு, இரண்டு தசைப்படலங்கள் (ஒன்று வட்ட மாகவும் மற்றது நெடுக்காகவும்), உட்பக்கத்தில் உடற்குழியமேற்சவ்வு ஆகியவை உள்ளன. மேற் சவ்வு கம்பமேற்சவ்வணுக்களாலான ஒற்றைப் படலத்தால் ஆனது. இதில் சுரப்பணுக்களும் உள்ளன.

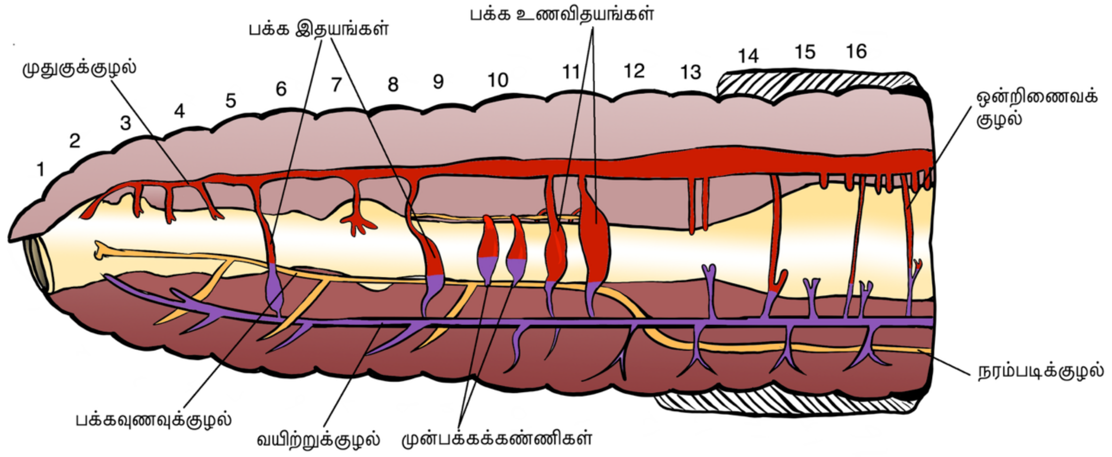


படம் 7.10 மண்புழுவின் உணவுப்பாதை

உணவுப்பாதை உடலின் முதற்றுண்டத்தி லிருந்து இறுதித்தண்டம்வரை ஓடும் ஒரு நேரான குழல் (படம் 7.10). ஒரு நுனியிலுள்ள வாய் வாய்க்குழிக்குள் திறக்கிறது (1-3ஆம் துண்டங் கள்) வாய்க்குழி ஒரு தசையுள்ள தொண்டைக்கு செல்கிறது. ஒரு குறுகிய உணவுக்குழல் (5-7ஆம் துண்டங்கள்) ஒரு தசைப்பாங்கான அரைவைப் பைக்குள் (8-9ஆம் துண்டங்கள்) தொடர்கிறது. இது மண்ணின் துகள்களை அரைத்து இலைகள் போன்றவற்றை சிதைக்க உதவுகிறது. இரைப்பை 9முதல் 14ஆம் துண்டங்கள்வரை நீள்கிறது. மண்புழுவின் உணவு சிதையும் இலைகளும் மண்ணில் கலந்துள்ள மற்ற ஆர்கனியப்பொருள்களும். இரைப்பையிலுள்ள சுண்ணச்சுரப்பிகள் மட்குகளிலுள்ள மட்கமி லத்தை நடுவமாக்குகிறது. சிறுகுடல் 15ஆம் துண்டத்தில் தொடங்கி இறுதித்துண்டம்வரை தொடர்கிறது. குட்டையான கூம்புவடிவ குழல் வாய்ச்சோடி 26ஆம் துண்டத்தில் சிறுகுடலிலி

ருந்து நீள்கிறது. இதற்கப்பாலுள்ள முதுகுப்பக்கச் சுவரின் நடுவில் ஒரு நீண்ட மடிப்பு இருக்கிறது. இந்த **நீண்மடிப்பு** சிறுகுடலின் இந்தப்பகுதியின் சிறப்பியல்பு. அது சிறுகுடலின் உட்கவர்வுக்கான பயனுறு பரப்பளவை அதிகரிக்கிறது. உணவுப் பாதை குதம் எனப்படும் ஒரு வட்டமான துளை யால் வெளியே திறக்கிறது. புழு உட்கொள்ளும் ஆர்கனியச்செறிவான மண் செரிப்புப் பாதையை கடக்கும்போது செரித்தலுக்கான ஊக்கிப்புரதங்கள் உட்சிக்கலான உணவை சிறிய உட்கவரத்தக்க அலகுகளாக உடைக்கின்றன. இந்த எளிய மூலக்கூறுகள் சிறுகுடற்சவ்வின்மூலம் உட்கவரப்பட்டு பயனுக்குள்ளாகின்றன.

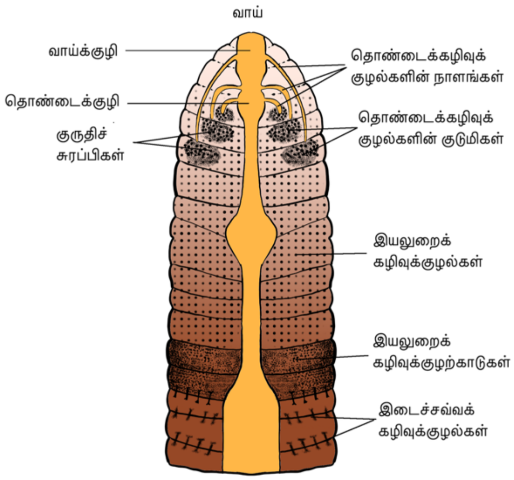
பார்த்திமாவில் ஒரு மூடிய வகையான குருதிக்குழலமைப்பு உள்ளது. இதில் குருதிக் குழல்கள், குருதிநுண்குழல்கள், இதயம் ஆகியவை உள்ளன (படம் 7.11). மூடிய சுற்றோட் டமைப்பினால் குருதி இதயத்திலும் குருதிக்குழல் களிலும் அடைபட்டுள்ளது. குறுக்கங்கள் குருதிச் சுற்றோட்டத்தை ஒரே திசையில் வைக்கின்றன. சிறிய குருதிக்குழல்கள் குடல், நரம்புநாண், உடற்சுவர் ஆகியவற்றுக்கு குருதியை வழங்கு கின்றன. குருதிச்சுரப்பிகள் 4-6ஆம் துண்டங்க ளில் உள்ளன. அவை குருதியணுக்களையும் ஈமோகுளோபினையும் உற்பத்தியாக்கி குருதிக் குழைமத்தில் கலக்கவிடுகின்றன. குருதியணுக் கள் கழிவுண்ணும் இயல்புடையவை. மண்புழு வில் தனித்துவ மூச்சமைகருவி இல்லை. மூச்சுவிடும் இடைமாற்றம் ஈரமான உடற்பரப் பின்மூலம் குருதித்தாரைக்குள் நடைபெறுகிறது.



படம் 7.11 மூடிய சுற்றோட்டமைப்பு

கழிவுவுறுப்புகள் துண்டங்களில் சுருண்ட குழலங்களாக உள்ளன. இவற்றை கழிவுக் குழல்கள் என்கிறோம். இவை மூன்று வகை யானவை. (அ) இடைச்சவ்வுக்கழிவுக்குழல்கள் 15ஆம் துண்டத்திலிருந்து இறுதித்துண்டம்வரை யான துண்டமிடைத்திரைகளின் இருபக்கங்களி லும் உள்ளன. இவை சிறுகுடலுக்குள் திறக்கின் றன. (ஆ) இயலுறையக்கழிவுக்குழல்கள் 3ஆம் துண்டத்திலிருந்து இறுதித்துண்டம்வரை உடற் சுவரின் உட்படலத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன; இவை உடலின் மேற்பரப்பில் திறக்கின்றன (இ) தொண்டைக்கழிவுக்குழல்கள் 4,5,6ஆம் துண்டங் களில் மூன்றுசோடி கற்றைகளாக உள்ளன (படம் 7.12). இந்த மூன்றுவகையான கழிவுக்குழல்களும் அடிப்படைக்கட்டமைப்பில் ஒத்தவை. கழிவுக் குழல்கள் உடற்பாய்மங்களின் பருமன்களையும் கூறடக்கங்களையும் ஒழுங்குறுத்துகின்றன. ஒரு கழிவுக்குழல் உடற்குழியிலிருந்து மிகுதிப் பாய்மங்களை சேகரிக்கும் வடிப்பியாக தொடங்குகிறது. இந்த வடிப்பி கழிவுக்குழலின் குழற்பகுதியுடன் இணைகிறது. குழற்பகுதி கழிவுகளை துளைகளின்வழியாக உடலின் மேற்பரப்புக்கு அனுப்புகிறது.

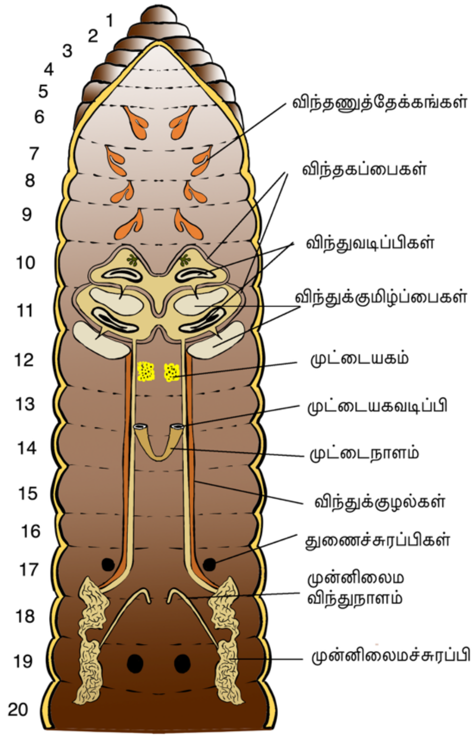
நரம்பமைப்பின் அடிப்படையாக ஒரு நரம் புத்திரளும் வயிற்றுப்பக்கத்திலுள்ள ஒரு சோடி நரம்புநாணும் உள்ளன. நரம்புநாண் முன்பக்கத் தில் (3, 4ஆம் துண்டங்களில்) இரண்டாகப்பிரிந்து தொண்டையைச்சுற்றி பக்கவாட்டில் சென்று முதுகுப்பக்கத்தில் மூளைநரம்புத்திரளுடன் சேர் கிறது. இதனால் ஒரு நரம்பு வளையம் உருவாகி றது. மூளைநரம்புத்திரளும் வளையத்திலுள்ள மற்ற நரம்புகளும் உணர்வுகளை தொகுத்து உடலின் தசைகளுக்கு மறுவினையாற்றும் கட்டளைகளையும் பிறப்பிக்கிறது.



படம் 7.12 மண்புழுவின் கழிவுக்குழலவமைப்பு

உணர்வமைப்பில் கண்கள் இல்லை; எனினும், ஒளிக்கும் தொடுகைக்கும் சுரணை யான உறுப்புகள் (பெறுமுனையணுக்கள்) ஒளியுரப்புகளை வேறுபடுத்தவும் தரையின் அதிர்வுகளை உணரவும் உதவுகின்றன. புழுக்களில் தனித்துவ வேதிப்பெறுமுனைகள் (சுவைப்பெறுமுனைகள்) உள்ளன. இவை வேதித்தூண்டலுக்கு எதிர்வினையாற்றுகின்றன. இந்த உணர்வுறுப்புகள் புழுவின் முன்பக்கத்தில் உள்ளன.

புழுக்கள் இருபாலுயிரிகள். அதாவது, விந்தகங்களும் முட்டையகங்களும் ஒரே புழுவில் இருக்கின்றன (படம் 7.13). 10, 11 ஆகிய துண்டங்களில் இரண்டு சோடி விந்தகங்கள் உள்ளன. இவற்றின் விந்துக்குழல்கள் 18ஆந்துண்டம்வரை சென்று அங்குள்ள முன்னிலைமநாளத் துடன் சேர்கின்றன. 17,19ஆந்துண்டங்களில் ஒவ்வொன்றிலுமொரு சோடியாக துணைச் சுரப்பிகள் உள்ளன. முன்னிலமத்துக்கும் விந்தணுக்களுக்கும் பொதுவான நாளங்கள் 18ஆந்துண்டின் வயிற்றுப்பக்கவாட்டிலுள்ள ஒரு சோடி பாற்குறியத்துளைகளில் வெளியே திறக்கின்றன. நான்குசோடி விந்தணுத்தேக்ககங்கள் 6-9ஆந்துண்டங்களில் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு சோடியாக இருக்கின்றன. கலவியின்போது இவை விந்தணுக்களைப்பெற்று தேக்குகின்றன. ஒருசோடி முட்டையகங்கள் 12,13ஆந்துண்டங்களின் இடைச்சவ்வில் இணைந்துள்ளன. முட்டையகங்களுக்குக்கீழ் உள்ள முட்டையகவடிப்பிகள் முட்டைநாளங்களாகத்தொடர்ந்து ஒன்றாகச்சேர்கின்றன. பிறகு இது வயிற்றுப்பக்கத்தில் நடுமத்தில் ஒரு பெண்பாலுறுப்புத்துளையாக திறக்கிறது.



படம் 7.13 மண்புழுவின் இனப்பெருக்கமைப்பு

கலவியின்போது இரண்டு புழுக்களிடையில் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் மற்றதற்கு விந்து இடைமாறுகிறது. ஒரு புழு மற்றொரு புழுவை அணுகி, இரண்டும் எதிரெதிரான பாலுறுப்புத்துளைகள் அருகருகே வரும்படி நெருங்கி விந்தேந்தி எனப்படும் பொதியத்தின்மூலம் விந்தை இடைமாற்றிக்கொள்கின்றன. முதிர்ந்த விந்தணுக்களும் முட்டையணுக்களும் ஊட்டப்பாய்மங்களும் இனச்சேரத்திலுள்ள சுரப்பியணுக்கள் உருவாக்கும் புழுக்கூட்டில் வைக்கப்படுகின்றன. கருவுறுதலும் வளராக்கமும் புழுக்கூட்டினுள் நடைபெறுகின்றன. புழுக்கூட்டினுள் விந்தணுக்கள் முட்டையணுக்களை கருவுறச்செய்தபின் புழுக்கூடுகள் புழுவிலிருந்து நழுவி மண்ணில் விழுகின்றன. புழுக்கூட்டுக்குள் இருக்கின்றன. சுமார் 3 வாரங்களுக்குப்பின் புழுக்கூடு இரண்டு முதல் இருபதுவரையான குட்டிப்புழுக்களை வெளியிடுகின்றது. ஒரு புழுக்கூட்டில் சராசரியாக நான்கு குட்டிப்புழுக்கள் உற்பத்தியாகின்றன. மண்புழுவின் வளராக்கம் நேரடியானது. அதாவது இடைநிலையாக குடம்பி உருவாக வில்லை.

மண்புழுக்களை 'உழவனின் நண்பன்' என்று அழைக்கிறோம். ஏனெனில், அவை மண்ணில் துளைகளிட்டு வளராகும் தாவரவேர்கள் மூச்சுவிடவும் ஊடுருவவும் உதவுகின்றன. மட்கும் பொருள்களை உண்டுகழிப்பதன்மூலம் அவற்றை உரமாக்குகின்றன. மண்புழுவால்

மண்ணின் வளமையை அதிகரிக்கும் வழிமுறையை மண்புழுவுரமிடல் என்கிறோம். மீன்பிடித்தலில் மண்புழுக்கள் தூண்டிலிரையாக பயன்படுகின்றன.

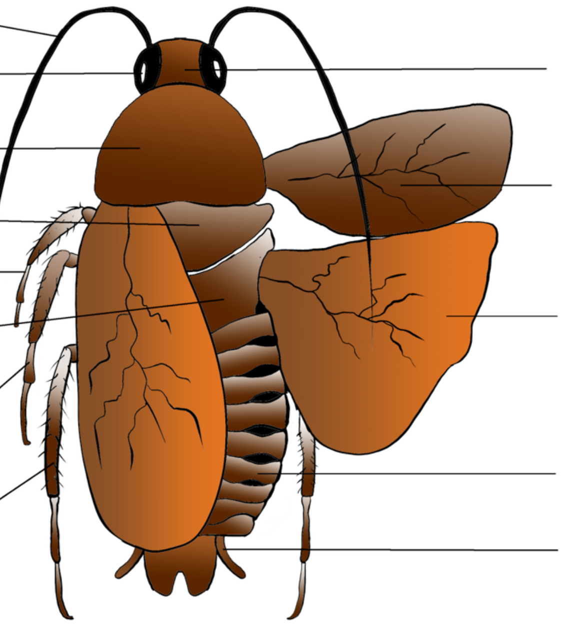
7.4 கரப்பான்பூச்சி

கரப்பான்பூச்சி பழுப்போ கறுப்போ நிறமான உடலுடன் கணுக்காலிகள் என்ற பிரிவில் பூச்சிகள் என்ற வகுப்பைச்சேர்ந்தவை. வெப்பப்பருவவட்டாரங்களில் ஒண்மஞ்சள், சிவப்பு, பச்சை ஆகிய நிறங்களிலும் கரப்பான் பூச்சிகளை காண்கிறோம். இவற்றின் அளவு ¼ அங்குலத்திலிருந்து 3 அங்குலம்வரை யானது (0.6 – 7.6 cm) இவற்றுக்கு நீளமான உணர்கொம்புக ளும் கால்களும் உள்ளன. இவற்றின் மேலுடற்சுவ ரின் தட்டையான நீட்சி தலையை மூடுகிறது. இவை இரவுச்செயல அனைத்துண்ணிகள். இவை உலகெங்கும் ஈரமான இடங்களில் வசிக்கின்றன. இவை மனிதவீடுகளில் உறைவதால் தீங்குயிரிகளாகவும் பலவிதமான நோய்களின் செலுத்திகளாகவும் செயலாற்றுகின்றன.

7.4.1 உருவியல்

கரப்பான்பூச்சியின் பொதுவினமான *முற்றுலவி அமெரிக்கம்* என்பதன் முதுவம் 34 – 53 mm நீளமானது. ஆண்களின் சிறகுகள் வயிற்றின் நுனிக்கப்பாலும் நீள்கின்றன. கரப்பான்பூச்சி யின் உடல் துண்டமானது; தலை, கழுத்து, வயிறு என்ற மூன்று வேறுபட்ட பகுதிகளாக பிரிக்கக் கூடியது (படம் 7.14).

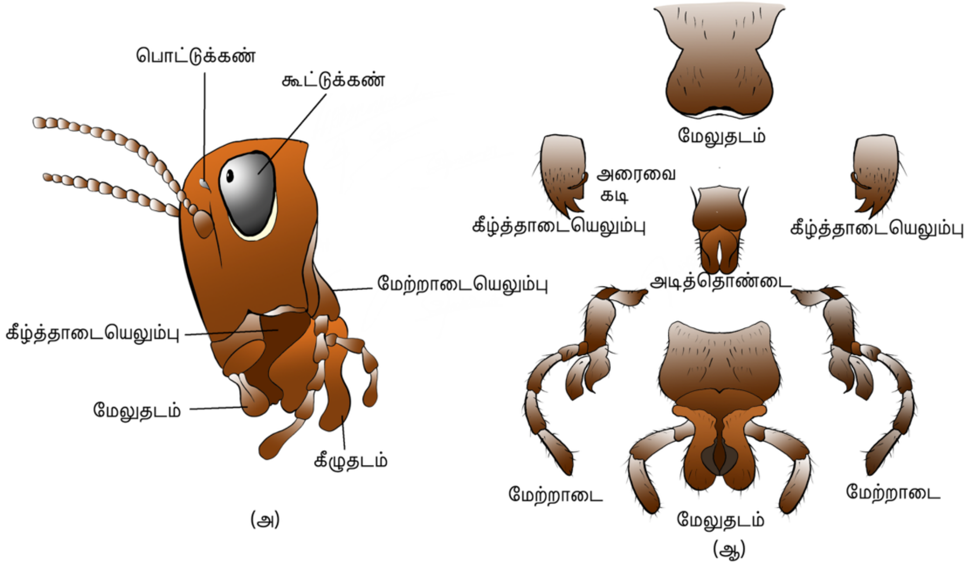
உடல்முழுவதையும் கடின மான கைட்டினால் ஆனதும் பழுப்புநிறமுமான புறவெலும்புக்கூடு மூடுகிறது. ஒவ்வொரு துண்டத்தின் புற வெலும்புக்கூட்டிலும் கடினத்தகடுகள் உள்ளன. இந்த கடினத்தகடுகளின் முதுகுப்பாகத்தை மேற்கவம் என்றும் வயிற்றுப் பாகத்தை கீழ்க்கவசம் என்றும் அழைக்கிறோம். இவை ஒரு மெல்லிய நெளிவும அசைவுச்சவ்வால் (நழுவுச்சவ்வால்) ஒன்றுடனொன்று இணைந் திருக்கின்றன.



படம் 7.14 கரப்பான்பூச்சியின் வெளிப்பண்புக்கூறுகள்

தலை முக்கோணவடிவமானது; உடலின் நெடுக்கச்சுக்கு செங்குத்தாக முன்பக்கம் உள்ளது. தலை ஆறு துண்டங்களின் ஒன்றிழை வால் உருவானது. நெளிவுமகக்ழுத்தால் தலை எல்லாத்திசைகளிலும் மிகவும் அசையக்கூடியது (படம் 7.15). தலைப்பெட்டகத்தில் ஒரு சோடி கூட்டுக்கண்கள் உள்ளன. கண்ணுக்குமுன் கிடக்கும் சவ்வாலான குழியிலிருந்து நூல் போன்ற உணர்கொம்புச்சோடி எழுகின்றது. உணர்கொம்புகளில் சூழலை கண்காணிக்கும் பெறுமுனைகள் உள்ளன. தலையின் பின்பக்கத் தில் கடித்து மெல்லும் வகையான வாய்ப்பகுதி களுக்கான துணையிணைப்புகள் உள்ளன. வாய்ப்பகுதிகளில் மேலுதடம், ஒரு சோடி கீழ்த்தாடைகள், ஒரு சோடி மேற்றாடைகள், ஒரு கீழுதடம் ஆகியவை அடங்குகின்றன. நாக்காக செயலாற்றும் ஒரு நடும நெளிவும மடல் (அடித்தொண்டை) வாய்ப்பகுதிகள் சூழ்ந்த

குழிக்குள் இருக்கிறது (படம் 7.15(ஆ)). மார்பை முன்மார்பகம், இடைமார்பகம், கடைமார்பகம் ஆகிய மூன்று பகுதிகளாக பிரிக்கிறோம். தலையை முன்மார்பகத்தின் ஒரு சிறு நீட்சி மார்பகத்துடன் இணைக்கிறது. இந்த நீட்சியை கழுத்து என்கிறோம். ஒவ்வொரு மார்பகத் துண்டத்திலும் ஒரு சோடி நடக்கும் கால்கள் உள்ளன. சிறகின் முதற்சோடி இடைமார்பகத் திலிருந்தும் இரண்டாம் சோடி கடைமார்பகத்தி லிருந்தும் எழுகின்றன. மூடுறைகள் எனப்படும் (இடைமார்பக) முன்சிறகுகள் கருத்த ஒளிபுகாத் தோலனையவை. ஓய்விலிருக்கும் போது இவை பின்சிறகுகளை மூடுகின்றன. ஒளிபுகுசவ்வுள்ள பின்சிறகுகள் பறப்பில் பயன்படுகின்றன.

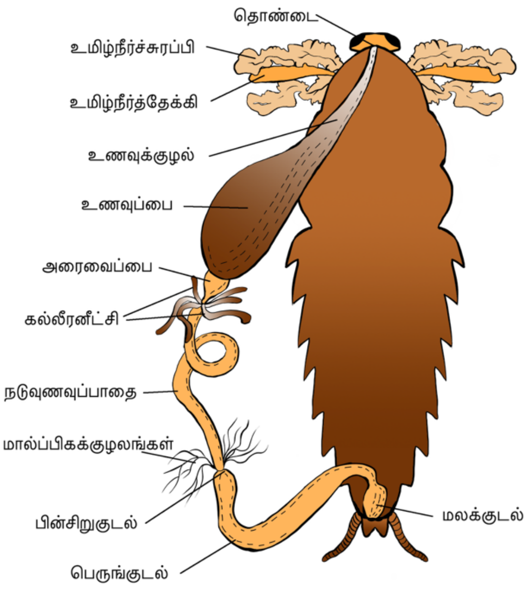


படம் 7.15 கரப்பான்பூச்சியின் தலைப்பகுதி. (அ) தலையின் பகுதிகள், (ஆ) வாயின் பகுதிகள்

ஆண்களிலும் பெண்களிலும் வயிறு 10 துண்டங்களால் ஆனது. பெண்களில் ஏழாம் மார்பெலும்பு படகுவடிவமானது. இதுவும் எட்டாம் ஒன்பதாம் மார்பெலும்புகளும் சேர்ந்து அடையம் எனப்படும் பாற்குறியப்பை ஆகின்றன; இந்தப்பையின் பின்பகுதியில் பெண்ணின வுறுப்புப்புரை, விந்தணுத்தேக்ககத்துளைகள், இணைக்கிளைச்சுரப்பிகள் ஆகியவை உள்ளன. ஆண்களில் பாற்குறிப்பை (பாற்குறியறை) வயிற்றின் பின்பக்க நுனியில் உள்ளது. இது முதுகுப்பக்கத்தில் 9, 10ஆம் முதுகுமேலோடுக ளிடையிலும் வயிற்றுப்பக்கத்தில் 9ஆம் மார்பெலும்புக்குநேராகவும் உள்ளது. இதில் முதுகுப்பக்கக்குதமும் வயிற்றுப்பக்கத்தில் ஆண்பாற்குறியத்துளையும் பாற்குறியவெளி வளரியும் உள்ளன. ஆண்களில் குட்டையான நூல்போன்ற ஒரு சோடி குதக்கோல்கள் உள்ளன; இவை பெண்களில் இல்லை. இருபாலர்களிலும் 10ஆந்துண்டத்தில் குதவாலுறுப்புகள் எனப்படும் ஒரு சோடி இணைந்த சிற்றிழையக்கட்டமைப்பு கள் உள்ளன.

7.4.2 உடற்கூறியல்

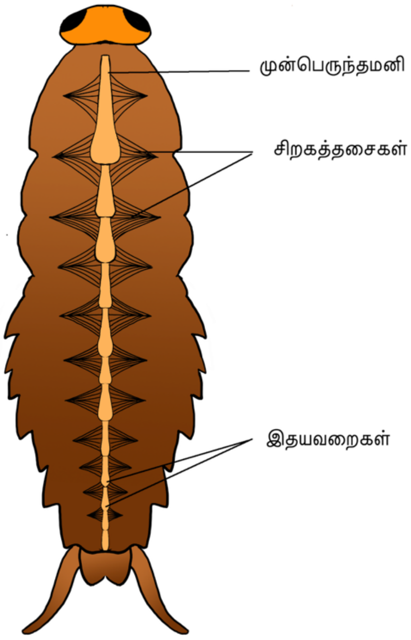
உடற்குழியிலுள்ள உணவுப்பாதையை முன்குடலம், இடைக்குடலம், பின்குடலம் என்ற மூன்று பகுதிகளாக பிரிக்கலாம் (படம் 7.16). வாய் குட்டையான குழலத்தொண்டையில் திறக்கிறது. இதிலிருந்து உணவுக்குழல் எனப்படும் ஒரு குறுகலான குழல் செல்கிறது. இது உணவை சேமிக்கப்பயன்படும் உணவுப்பை எனும் ஒரு பைபோன்ற கட்டமைப்பில் முடிகிறது. இதை யடுத்து அரைவைப்பை (முன்னிரைப்பை) இருக்கிறது. இதில் தடினமான வட்டத்தசைகளா லான ஒரு வெளிப்படலமும் அதனுள் தடித்த மெழுகப்பூச்சில் பற்கள் எனப்படும் ஆறு கைட்டினத்தட்டுகள் உள்ளன.



படம் 7.16 கரப்பான்புச்சியின் உணவுப்பாதை

அரைவைப்பை உணவுத்துகள்களை அரைக்க பயன்படுகிறது. முன்குடலத்தின் முழுவதிலும் மெழுகவுட்படலம் இருக்கிறது. முன்குடலமும் இடைக்குடலமும் சந்திக்குமிடத் தில் கல்லீரனீட்சி என்றோ இரைப்பைபநீட்சி என்றோ நாம் அழைக்கும் 6-8 குழலங்களாலான ஒரு வளையம் செரிப்புநீர்மங்களை உற்பத்தி செய்கிறது. இடைக்குடலமும் பின்குடலமும் சந்திக்குமிடத்தில் 100-150 மஞ்சணிற மெல்லிய சிற்றிழைகளாலான **மால்ப்பிகக்குழல**ங்களா லான மற்றொரு வளையம் உள்ளது. இது குருதிநிணநீரிலிருந்து கழுவுப்பொருள்களை நீக்க உதவுகிறது. பின்குடலம் இடைக்குடலத்தை விட அகலமானது. இதில் பின்சிறுகுடல், பெருங் குடல், மலக்குடல் ஆகிய மூன்றையும் பிரித்தறிய லாம். மலக்குடல் குதத்தில் திறக்கிறது.

கரப்பான்பூச்சியில் குருதிக்குழலமைப்பு திறந்த வகையானது (படம் 7.17). குருதிக்குழல்கள் நன்கு வளராகாதவை. இவை குருதிக்குழி என்ற வெளியில் திறக்கின்றன. குறுதிக்குழியிலுள்ள வயிற்றகவுறுப்புகள் குறுதிநிணநீரில் மூழ்கியுள் ளன. குறுதிநிணநீரில் குருதியணுக்களும் நிற மற்ற குழைமமும் அடங்குகின்றன. கரப்பான்பூச் சியின் இதயமான நீண்ட தசையக்குழல் மார்பகம், வயிறு ஆகியவற்றின் இடைமக் கோட்டுக்கு நேராக உள்ளது. இதில் வடிப்பிவடிவ அறைகளையும் அதன் இருபக்கங்களிலும் குழல் வாய்களையும் பிரித்தறியலாம். குழிவுகளிலி ருந்து வரும் குருதி குழல்வாய்களின்மூலம் இதயத்தில் நுழைந்து முன்பக்கமாக மீண்டும் குழிவுகளுக்கு செல்கிறது.



படம் 7.17 கரப்பான்பூச்சியின் திறந்த சுற்றோட்டமைப்பு

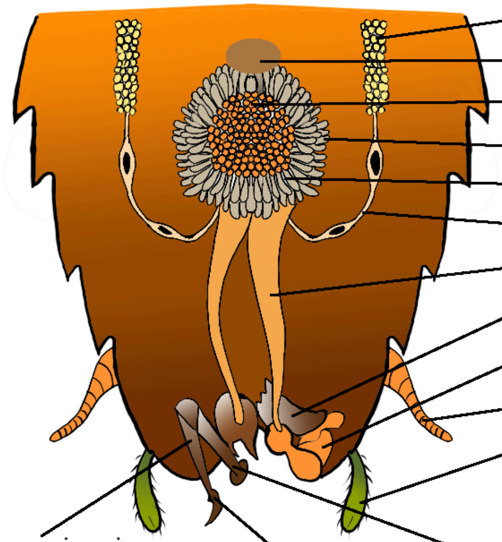
மூச்சமைப்பில் வலையத்தாலான ஒரு மூச்சுக்குழல் உள்ளது. இது உடலின் பக்கவாட்டி லுள்ள 10 சோடி மூச்சுத்துளைகள் எனப்படும் சிறுதுளைகளில் திறக்கிறது. இதிலிருந்து பிரியும் மெல்லிய மூச்சுக்குறுங்குழல்கள் வளியிலிருந்து ஆக்குசிசனை எல்லாப்பகுதிகளுக்கும் எடுத்துச் செல்கின்றன. குறுங்குழல்களின் திறப்புகளை சுருக்கிடுக்கிகள் ஒழுங்குறுத்துகின்றன. வளிமங்களின் இடைமாற்றல் குறுங்குழல்களில் விரவலால் நடைபெறுகிறது.

கழிவுநீக்கம் மால்ப்பிகக்குழலங்களால் நடைபெறுகிறது. ஒவ்வொரு குழலத்திலும் கசைக்குச்சியுள்ள சுரப்பணுக்களின் உட்படலம் இருக்கிறது. அவை நைற்றசக்கழிவுப்பொருள் களை உட்கவர்ந்து இயூரிகவமிலமாக மாற்று கின்றன. பிறகு இயூரிகவமிலம் பின்குடலத்தின் வழி கழிவுறுகிறது. இதனால் இந்த பூச்சியை **இயூரிகக்கழிப்பி** என்கிறோம். மேலும் கொழுப்புத்தக்கைகளும் கழிவணுக்களும் கழிவுநீக்கத்தில் உதவுகின்றன.

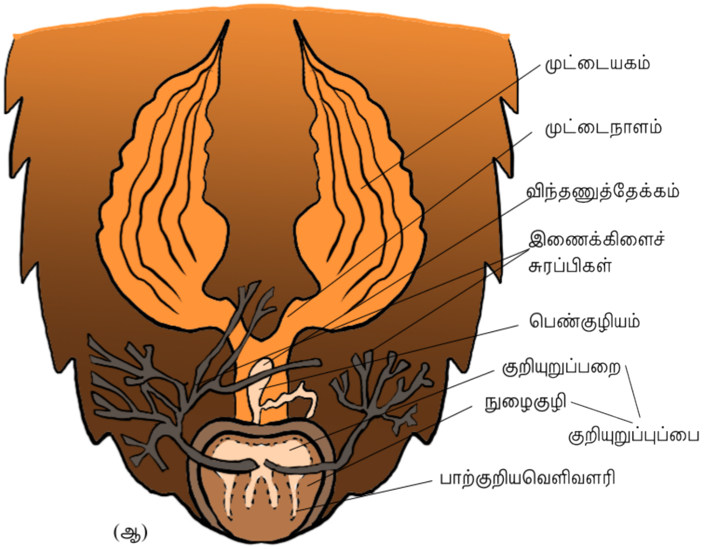
கரப்பான்பூச்சியின் நரம்பமைப்பில் துண்டங்களிலுள்ள நரம்புத்திரள்கள் சோடியான நெடுக்கவாட்டு இணைப்புத்திசுக்களால் வயிற் றுப்பக்கத்தில் இணைந்திருக்கின்றன. மூன்று நரம்புத்திரள்கள் மார்பகத்திலும் ஆறு வயிற் றிலும் உள்ளன. கரப்பான்பூச்சியின் நரம்ப மைப்பு அதன் உடல்முழுவதிலும் பரவியிருக் கிறது. தலையில் நரம்பமைப்பின் ஒரு பகுதியும் உடலின் வயிற்றுப்பக்கத்தில் எஞ்சிய பகுதியும் உள்ளன. இதனால் கரப்பான்பூச்சி தலையை இழந்தபின்னும் ஒருவாரம்வரை உயிர்வாழலாம்

என்பதை நீங்கள் புரிந்துகொள்ளலாம். தலைப் பகுதியிலுள்ள மூளை உணவுக்குழலின்மேலான ஒரு நரம்புத்திரள். இது உணர்கொம்புகளுக்கும் கூட்டுக்கண்களுக்கும் நரம்புகளை அனுப்பு கிறது. கரப்பான்பூச்சியில் உணர்வுறுப்புகள் உணர்கொம்புகள், கண்கள், மேற்றாடைத் தொங்குறுப்புகள், உதட்டுத்தொங்குறுப்புகள், குதவாலுறுப்பு ஆகியவை. கூட்டுக்கண்கள் தலையின் முதுகுப்பக்க மேற்பரப்பில் உள்ளன. ஒவ்வொரு கண்ணிலும் சுமார் 2000 அறுகோண கூட்டுக்கண்கூறுகள் உள்ளன. பல கூட்டுக்கண் கூறுகளின் உதவியால் கரப்பான்பூச்சி ஒரு பொருளின் பல நிழலுருக்களை பெறலாம். இவ்வகையான பார்வைக்கு வடிவடுக்குப் பார்வை என்று பெயர். இது அதிக சுரணையும் குறைந்த பகுதிறனுமுள்ளது. இரவிலே பெரிதும் பயன்படுவதால் இரவுப்பார்வை என்றும் வழங்குகிறது.

கரப்பான்பூச்சிகள் ஈரகத்தவை. இருபாலரிலும் நன்கு வளராகிய இனப்பெருக்கவுறுப்புகள் உள்ளன (படம் 7.18). ஆணின் இனப்பெருக்கமைப்பு 4-6ஆம் வயிற்றுத்துண்டங்களில் பக்கத்துக்கொன்றாக கிடக்கும் ஒரு சோடி விந்தகங்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு விந்தகத்திலிருந்தும் ஒரு மெல்லிய விந்துக்குழல் தொடங்கி விந்துக் குமிழ்ப்பையின்மூலம் விசைப்பாய்வுநாளத்தில் திறக்கிறது. விசைப்பாய்வுநாளம் குதத்திலிருந்து வயிற்றுப்பக்கமாக அமைந்துள்ள ஆணினவுறுப்புப்புரையில் திறக்கிறது. 6-7ஆந்துண்டங்களிலுள்ள ஒரு சிறப்பியல்பான காளான்வடிவச் சுரப்பி துணையினப்பெருக்கச்சுரப்பியாக செயலாற்றுகிறது. புறப்பாற்குறிகளாக ஆண் மடல்கள் எனப்படும் ஆண்பாற்குறியவெளிவளரிகள் பணியாற்றுகின்றன. இந்த சமச்சீரற்ற கைட்டினக்கட்டமைப்புகள் ஆணினவுறுப்புப் புரையைச்சுற்றி உள்ளன. விந்தணுக்கள் விந்துக் குமிழ்ப்பைகளில் சேமிக்கப்பட்டு ஒன்றுசேர்ந்து கலவியின்போது வெளிப்படும் விந்தேந்திகளாக பொதியப்படுகின்றன. பெண்ணின் இனப்பெருக்கமைப்பு 2-6ஆம் வயிற்றுத்துண்டங்களில் பக்கவாட்டில் கிடக்கும் இரண்டு பெரிய முட்டையகங்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு முட்டையகமும் வளராகிக்கொண்டுவரும் முட்டைத்தொடருள்ள எட்டு முட்டைக்குழலங்கள் அடங்கிய ஒரு தொகுதி. முட்டையகங்களின் முட்டைநாளங்கள் இணைந்து ஒற்றை நடும முட்டைநாளமாகி (பெண்குழியம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது) குறியுறுப்பறையில் முடிகிறது. 6ஆந்துண்டத்திலுள்ள ஒருசோடி விந்தகத்தேக்ககங்களும் குறியுறுப்பறையில் திறக்கின்றன.



(அ)



படம் 7.18 கரப்பான்பூச்சியின் இனப்பெருக்கமைப்பு (அ) ஆண், (ஆ) பெண்.

விந்தணுக்கள் விந்தேந்திகளால் மாற்றலாகின்றன. கருவுற்ற முட்டைகள் முட்டையுறை எனப்படும் பொதிவுறைகளில் பொதியப்படுகின்றன. முட்டையுறைகள் கருஞ்சிவப்பிலிருந்து கரும்பழுப்பு நிறமானவை; சுமார் 3/8" (8 mm) நீளமானவை. இவை பொதுவாக உணவுமூலத்தினருகில் அதிக வளியீரமுள்ள பாறையிடுக்கிலோ பொருத்தமான மேற்பரப்பிலோ விழுகின்றன. பாறையில் ஒட்டப்படலாம். சராசரியாக ஒரு பெண் ஒவ்வொன்றிலும் 14-16 முட்டைகளுள்ள 9-10 முட்டையுறைகளை உற்பத்தியாக்குகிறது. மு. அமெரிக்கத்தின் வளராக்கம் படிவளருருமாற்றமானது; இது அணங்குக்கட்டத்தின்வழி செல்கிறது. அணங்குகள் முதுவர்களைப்போலவே காட்சியளிக்கின்றன. அவை சுமார் 13 முறை உரியுதிர்ந்தபின் முதுவநிலையை அடைகின்றன. ஈற்றயலான (இறுதிக்கு முந்திய) அணங்கு நிலையில் சிறகுத்தக்கைகள் உள்ளன; ஆனால் முதுவக்கரப்பான்பூச்சியிலே சிறகுகள் உள்ளன.

கரப்பான்பூச்சியின் பல இனங்கள் காட்டு விலங்குகள். அவற்றுக்கு எந்த பொருளாதார முக்கியத்துவத்தையும் நாம் இக்காலத்தில் அறியோம். சில இனங்கள் மனிதருடன் வீடுகளில் வாழ்கின்றன. இவை உணவை கெடுப்பதாலும் அவற்றின் நாற்றக்கழிவால் உணவில் மாசுகலப்பதாலும் தீங்குயிரிகள். உணவுப்பொருள்களை மாசுகலப்பதால் பல பாட்டீரிய நோய்களை கடத்துகின்றன.

7.5 தவளைகள்

தவளைகள் நிலத்திலும் நன்னீரிலும் வாழ்வதால் இவை நீர்நிலவாழ்வன என்ற வகுப்பைச் சேர்ந்தவை இந்த வகுப்பு முதுகுநாணிகள் என்ற பிரிவில் உள்ளது. இந்தியாவில் பொதுவாக காணப்படும் தவளையினம் *தவளை புலியி*.

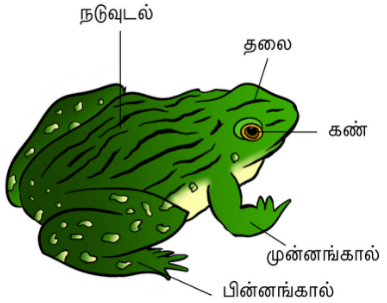
இவற்றுக்கு மாறாத உடல்வெப்பநிலை இல்லை. அதாவது, இவற்றில் உடல்வெப்பநிலை சூழலுக்குத்தகுந்தவாறு மாறுகிறது. இவ்வாறான விலங்குகளை குளிர்க்குருதியன என்றும் மாறுவெப்பிகள் என்றும் சொல்கிறோம்.. தவளைகள் புல்லிலோ உலர்ந்த தரையிலோ இருக்கும்போது அவை நிறம்மாறுவதையும் நீங்கள் கவனித்திருக்கலாம். இவை தங்கள் எதிரிகளிடமிருந்து மறைந்துகொள்ள (தோற்றமாறாட்டம்) தங்கள் நிறத்தை மாற்றிக்கொள்ளும் இயல்புடையவை. இவ்வாறு பாதுகாப்பான நிறம்பெறுதலை பாவிப்பு என்கிறோம். உச்சக்கோடையிலும் குளிர்காலத்திலும் தவளைகளை காணாததையும் நீங்கள் கவனித்திருக்கலாம். இந்தக்காலங்களில் இவை தங்களை அதிக வெப்பத்திலிருந்தும் குளிரிலிருந்தும் பாதுகாக்க ஆழமான நிலத்துளைகளில் மறைந்துகொள்கின்றன. இவற்றை முறையே வேனிலுறக்கம், குளிருறக்கம் என்கிறோம்.

7.5.1 உருவியல்

தவளையின் தோலை எப்போதாவது தொட்டிருக்கிறீர்களா? அதில் வழலை இருப்பதால் அது வழவழப்பானது. தோல் எப்போதும் ஈரமான நிலையில் தகவைக்கப்படுகிறது. உடலின் முதுகுப்பக்க நிறம் பொதுவாக இடலைப்பச்சை. அதில் ஒழுங்கற்ற கரும்புள்ளிகள் உள்ளன. வயிற்றுப்பக்கத்தில் தோல் சீரான வெளிர்மஞ்சளானது.

தவளையின் உடலை தலை, பெருங்கிளை என்ற இருபாகங்களாக பிரிக்கலாம். கழுத்தும் வாலும் இல்லை (படம் 7.19). வாய்க்குமேல் ஒரு சோடி மூக்குத்துளைகள் உள்ளன. பருப்பமான கண்களை மூடும் சிமிட்டற்சவ்வு நீரில் பாதுகாப்பளிக்கிறது. கண்களின் இருபக்கங்களி

லுமுள்ள சவ்வுகளாலான நடுச்செவிகள் ஒலிச் சமிக்கைகளை பெறுகின்றன. முன்னங்கால்கள் நீந்தவும் நடக்கவும் தாவவும் குழிபறிக்கவும் உதவுகின்றன. பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால் களைவிட தடிமனாகவும் தசைப்பாங்காகவும் உள்ளன. ஒவ்வொரு பின்னங்காலிலும் ஐந்து விரல்களும் முன்னங்காலில் நான்கு விரல்களும் உள்ளன. பாதங்களில் விரல்களிடையில் வலைச்சவ்வு இருப்பது நீந்தலில் உதவுகிறது. தவளை பாலிய ஈருருமையை காட்டுகிறது. அதாவது ஆணுக்கும் பெண்ணுக்கும் உருவிய வேறுபாடுகள் உள்ளன. ஆணத்தவளையில் ஒலியெழுப்பும் குரற்பையும் முன்னங்காலின் முதல்விரலில் ஒரு கலவித்தக்கையும் இருக்கின் றன. பெண்ணத்தவளையில் இவை இல்லை.



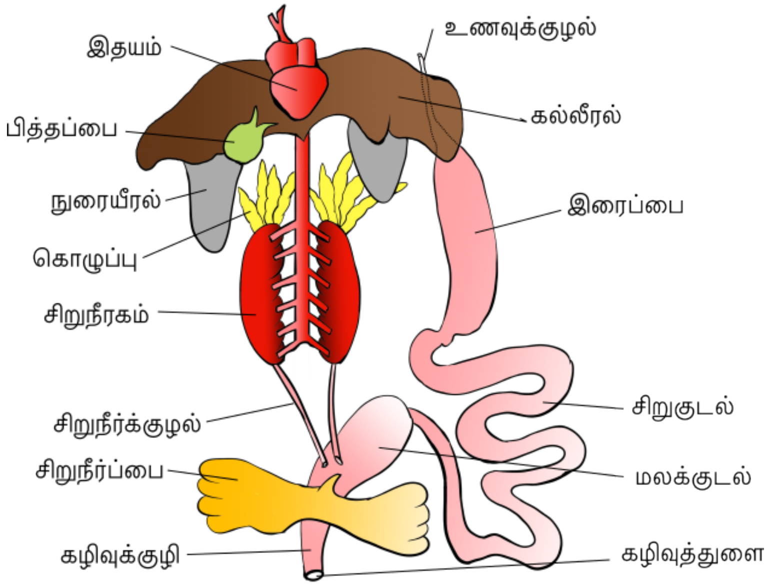
படம் 7.19 தவளையின் வெளிப்பண்புக்கூறுகள்

7.5.2 உடற்கூறியல்

தவளைகளின் உடற்குழியில் நன்கு வளரான கட்டமைப்புகளுடனும் செயல்களுடனும் செரிப்பு, சுற்றோட்டம், மூச்சு, நரம்பு, கழிவு நீக்கம், இனப்பெருக்கம் ஆகியவற்றுக்கான உறுப்பமைப்புகள் உள்ளன (படம் 7.20).

செரித்தலமைப்பு

செரிப்பமைப்பு உணவுப்பாதையாலும் செரிப்புச்சுரப்பிகளாலும் ஆனது. தவளைகள் விலங்குண்ணிகள் என்பதால் சிறுகுடலின் நீளம் குறைந்து உணவுப்பாதை குட்டையாகிறது. வாய் வாய்க்குழிக்குள் திறக்கிறது. அது தொண்டை வழி உணவுக்குழலுக்கு செல்கிறது. உணவுக் குழல் ஒரு குட்டையான குழல்; அது இரைப்பை யில் திறக்கிறது. இரைப்பை குடலுக்கு தொடர் கிறது. பிறகு மலக்குடலுக்குப்பின் கழிவுறுப்பில் வெளியே திறக்கிறது. கல்லீரல் சுரக்கும் பித்தநீரை பித்தப்பை சேமிக்கிறது. கணையம் என்ற ஒரு செரிப்புச்சுரப்பி செரிப்பூக்கிப்புரதங்க ளடங்கிய கணையநீரை சுரக்கிறது. உணவை இரட்டைமடல நாக்கு பிடிக்கிறது. உணவின் செரித்தல் இரைப்பையின் சுவரிலிருந்து சுரக்கும் HClஆலும், இரைப்பைநீராலும் நடைபெறுகிறது. கைம் எனப்படும் பகுதிசெரித்த உணவு இரைப்பையிலிருந்து முன்சிறுகுடலுக்கு செல்கிறது. முன்சிறுகுடலுக்கு பித்தப்பையிலி ருந்து பித்தநீரும் கணையத்திலிருந்து கணைய நீரும் பித்தநாளத்தின்வழி வருகின்றன. பித்தநீர் கொழுப்பை கலங்கமாக்குகிறது; கணையநீர் கரிமநீரேட்டுகளையும் புரதங்களையும் செரிக்கிறது. இறுதிச்செரிப்பு சிறுகுடலில் நடைபெறுகிறது. செரித்த உணவை சிறுகுடலின் சுவர்களிலுள்ள விரலிகள் என்றும் நுண்விரலிகள் என்றும் நாம் அழைக்கும் எண்ணற்கரிய விரலனைய மடிப்புகள் உட்கவர்கின்றன. செரிக்காத திண்மக்கழிவு மலக்குடலுக்குச் சென்று அங்கிருந்து கழிவுநாளத்தின்வழி வெளியேறுகிறது.



படம் 7.20 தவளையில் முழுமையான செரிப்பமைப்பின் உள்ளுறுப்புகளை காட்டும் படவரைவு

மூச்சமைப்பு

தவளைகள் நீரிலும் நிலத்திலும் வெவ்வேறு முறைகளால் மூச்சுவிடுகின்றன. நீரில் தோல் நீர்மூச்சுறுப்பாக பணியாற்றுகிறது (தோல்வழி மூச்சு). கரைந்த ஆக்குசிசன் தோலின்வழிவிரவலால் இடைமாறுகிறது. நிலத்தில் வாய்க்குழி, தோல், நுரையீரல்கள் ஆகியவை மூச்சுறுப்புகளாக செயலாற்றுகின்றன. நுரையீரல்கள் பெருங்கிளையின் மேற்பகுதியில் (மார்பகத்தில்) அமைந்துள்ள ஒரு சோடி நீண்ட செந்நீல பையனைய கட்டமைப்புகள். வளி மூக்குத்துளைகளின்வழி வாய்க்குழிக்குள் நுழைந்து பிறகு நுரையீரலுக்கு செல்கிறது. வேனிலுறக்கதின் போதும் குளிருறக்கத்தின்போதும் வளிமவிடைமாற்றம் தோலின்வழியே நடைபெறுகிறது.

குருதியோட்டம்

தவளையின் நீர்மக்குழலமைப்பு நன்கு வளராகிய மூடியவகை. தவளைகளுக்கு ஒரு நிணநீரமைப்பும் இருக்கிறது குருதிக்குழலமைப்பில் இதயம், குருதிக்குழல்கள், குருதி ஆகியவை அடங்குகின்றன. நிணநீரமைப்பில் நிணநீர், நீணநீர்க்கான்கள், நிணநீர்க்கணுக்கள் ஆகியவை அடங்குகின்றன. இதயம் உடற்குழியின் மேற்பகுதியில் அமைந்துள்ள தசையக்கட்டமைப்பு. இதில் இரண்டு மேலறைகளும் ஒரு கீழறையுமாக மூன்று அறைகள் உள்ளன. இதயத்தைச்சுற்றி இதயவுறை என்ற ஒரு சவ்வு மூடியிருக்கிறது. சிரையக்குழிவு என்ற ஒரு முக்கோணக்கட்டமைப்பு வலதுமேலறையில் சேர்கிறது. குருதி பெருஞ்சிரையிலிருந்து இங்கு வந்துசேர்கிறது. கீழறை இதயத்தின் வயிற்றுப் பக்கத்திலுள்ள பைபோன்ற தமனியக்கூம்பில் திறக்கிறது. இதயத்திலிருந்து குருதி தமனிகளால் (தமனியமைப்பு) உடலின் எல்லாப்பாகங்களுக்கும் பாய்கிறது. சிரைகள் உடலின் பாகங்களிலிருந்து குருதியை இதயத்துக்கு கொண்டுவருகின்றன. இது சிரையமைப்பு. தவளையில் கல்லீரலுக்கும் சிறுகுடலுக்குமிடையில் ஒன்றும் சிறுநீரகத்துக்கும் உடலில் கீழ்ப்பகுதிகளுக்குமிடையில் மற்றொன்றுமாக இரண்டு தனித்துவ சிரையிணைப்புகள் உள்ளன முந்தையது கல்லீரனுழைவமைப்பு என்றும் பிந்தையது சிறுநீரகநுழைவமைப்பு என்றும் வழங்குகின்றன. குருதி குழைமத்தாலும் அணுக்களாலும் ஆனது. குருதியணுக்கள் சிவப்பணுக்களும் வெள்ளையணுக்களும். சிவப்பணுக்களில் உட்கருக்களும் சிவப்புநிற ஈமோகுளோபினும் உள்ளன. நிணநீர் குருதியிலிருந்து வேறுபட்டது. இதில் குருதியிலுள்ள சில புரதங்களும் வெள்ளையணுக்களும் இல்லை. குருதி சுற்றோட்டத்தின் போது ஊட்டச்சத்துகளையும் வளிமங்களையும் நீரையும் தேவையான இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. குருதியின் சுற்றோட்டம் இதயத்தசைகளின் எக்கச்செயலால் நடைபெறுகிறது.

கழிவுநீக்கம்

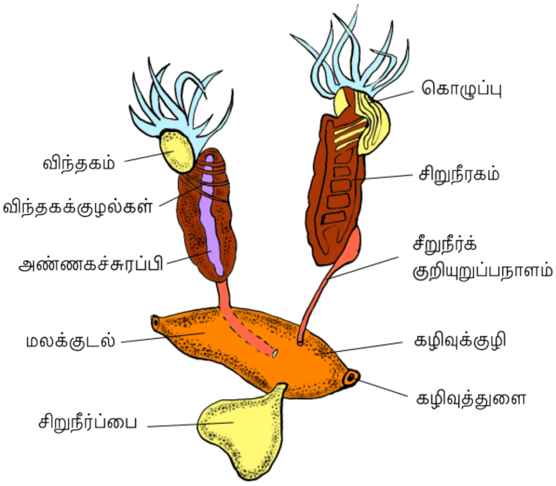
நைற்றசக்கழிவுகளின் வெளியேற்றத்தை நன்கு வளராகிய கழிவுநீக்கமைப்பு செய்கிறது. கழிவுநீக்கமைப்பில் ஒரு சோடி சிறுநீரகங்கள், சிறுநீர்க்குழல்கள், கழிவுறுப்பு, சிறுநீர்ப்பை ஆகியவை அடங்குகின்றன. இவை உடற்குழியின் பின்பகுதியில் தண்டுவடத்தின் இருபக்கங்களிலும் அமைந்துள்ள கருஞ்சிவப்புநிறமான அவரைவடிவமான திணுங்கிய கட்டமைப்புகள். ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் பல சிறுநீர்ப்பிரிப்பி எனப்படும் அலகுகள் உள்ளன. ஆணத்தவளையில் சிறுநீரகத்திலிருந்து இரண்டு சிறுநீர்க்குழல்கள் எழுகின்றன. இவை சிறுநீர்க்குறியுறுப்ப நாளமாக கழிவுறுப்பில் திறக்கின்றன. பெண்ணத்தவளையில் முட்டைநாளமும் சிறுநீர்நாளமும் தனித்தனியாக கழிவுறுப்பில் திறக்கின்றன. மெல்லிய சுவருள்ள சிறுநீர்ப்பை மலக்குடலிலிருந்து வயிற்றுப்பக்கமாக அமைகிறது. இதுவும் கழிவுறுப்பில் திறக்கிறது. தவளை இயூரியாவை கழிப்பதால் இது ஒரு **இயூரியக்கழிப்பி**. இது இயூரிகக்கழிப்பியிலிருந்து (மண்புழு) மாறுபட்டது என்பதை நோக்குக. கழிவுப்பொருள்களை குருதி சிறுநீரகத்துக்கு எடுத்துச்செல்கிறது. அங்கு அவை பிரிக்கப்பட்டு வெளியேறுகின்றன.

நரம்பமைப்பு

கட்டுப்பாட்டுக்கும் ஒருங்கமைப்புக்குமான அமைப்பு தவளையில் உயர்நிலைக்கு படிமலர்ந்தது. இதில் நரம்பமைப்பும் அகச்சுரப்பிகளும் அடங்குகின்றன. உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளின் வேதியொருங்கிணைப்பை அகச்சுரப்பிகளில் சுரக்கும் அகச்சுரப்புகள் மேற்கொள்கின்றன. தவளையில் காணப்படும் முக்கியமான அகச்சுரப்பிகள் பிட்டுட்டரி, தைராயிடு, இணைத்தைராயிடு, தைமசு, கூம்புருச்சுரப்பி, கணையத்திட்டுகள், அண்ணகங்கள், இனவுறுப்புகள் ஆகியவை. நரம்பமைப்பு ஒரு மையநரம்பமைப்பாகவும் (மூளையும் தண்டுவடநாணும்) ஒரு புறநரம்பமைப்பாகவும் (மண்டைநரம்புக ளும் தண்டுவடநரம்புகளும்) ஒரு தன்னாட்சிய நரம்பமைப்பாகவும் (பரிவுநரம்புகளும் பக்கப் பரிவுநரம்புகளும்) ஒருங்கமைகிறது. மூளையிலிருந்து பத்துச்சோடி மண்டைநரம்புகள் எழுகின்றன. மூளை மண்டை எனப்படும் எலும்புக்கட்டமைப்பில் உள்ளடங்குகிறது. மூளையை முன்மூளை, நடுமூளை, பின்மூளை என்று பிரிக்கலாம். முன்மூளையில் மோப்பமடல், இணையான பெருமூளையரைக்கோளங்கள், இணையுறாத இடைமூளை ஆகியவை அடங்குகின்றன. நடுமூளையின் சிறப்பியல்பாக ஒரு சோடி விழிமடல்கள் உள்ளன. பின்மூளை சிறுமூளையாலும், முகுளத்தாலும் ஆனது. முகுளம் மண்டையோட்டுப்பெருந்துளையின்வழி சென்று தண்டுவடத்தில் பொதிந்துள்ள தண்டுவட நாணுக்கு தொடர்கிறது.

புலனுணர்வு

தவளைக்கு வெவ்வேறுவகையான புலனுறுப்புகள் உள்ளன. அவை தொடுவுணர்வு (தொடுவுணர்ச்சிம்பி), சுவை (சுவையரும்புகள்), மோப்பம் (மூக்குமேற்சவ்வு), பார்வை (கண்கள்), கேட்டல் (நடுச்செவியும் அகச்செவியும்) ஆகியவை. இவற்றுள் கண்களும் செவிகளும் நன்கு ஒருங்கமைந்த கட்டமைப்புகள். மற்றவை நரம்புநுனிகளைச்சுற்றிய அணுத்திரள்கள் தவளையில், கண்கள் மண்டையோட்டிலுள்ள ஒரு சோடி கண்குழிகளுக்குள் அமைந்த கோளக் கட்டமைப்புகள். இவை ஒற்றை அலகுடைய எளிய கண்கள். புறச்செவி தவளையில் இல்லை. நடுச்செவியே வெளியில் தெரிகிறது. செவி கேட்கவும் சமநிலையாக்கவுமான உறுப்பு.



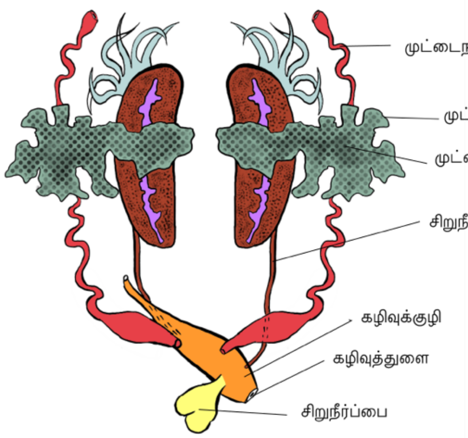
படம் 7.21 ஆணத்தவளையின் இனப்பெருக்கமைப்பு

இனப்பெருக்கம்

தவளைகளில் நன்கு ஒருங்கமைந்த ஆண் பெண்ணினப்பெருக்க அமைப்புகள் உள்ளன. ஆணினப்பெருக்கமைப்பில் ஒரு சோடி மஞ்ச ணிற முட்டைவடிவ விந்தகங்கள் அடங்குகின் றன. இவை வயிற்றுள்ளுறையிலுள்ள விந்தக யிடைச்சவ்வு எனப்படும் இரட்டைமடிப்பால் சிறுநீரகங்களின் மேற்பக்கத்தில் ஒட்டியிருக்கின் றன (படம் 7.21). விந்தகத்திலிருந்து 10-12 விந்துக்குழல்கள் தொடங்கி சிறுநீரகத்துள் இருபக்கங்களிலிருந்தும் நுழைந்து பிட்டரின் கால்வாயில் திறக்கின்றன. இறுதியில் இது சிறுநீரகத்திலிருந்து வரும் சிறுநீர்க்குறியுறுப்ப நாளத்துடன் சேர்ந்து பின்பு கழிவுறுப்பில் திறக்கிறது. கழிவுறுப்பு மலப்பொருள், சிறுநீர், விந்து ஆகியவற்றை வெளியேற்ற பயன்படும் ஒரு சிறு நடும அறை.

பெண்ணத்தவளையின் இனப்பெருக்கவுறுப் புகளில் ஒரு சோடி முட்டையகங்கள் அடங்குகின் றன (படம் 7.22). முட்டையகங்கள் சிறுநீரகத்தின் அருகில் இருப்பினும் செயற்பாட்டில் அதனுடன் தொடர்புறவில்லை. முட்டையகங்களிலிருந்து ஒருசோடி முட்டைநாளங்கள் கழிவுறுப்பில் தனியே திறக்கின்றன. ஒரு முதிர்ந்த முதுவர் 2500இலிருந்து 3000வரையான முட்டைகளை ஒரேநேரத்தில் இடலாம். கருவுறுதல் வெளியே நீரில் நடைபெறுகிறது. வளராக்கத்தில் ஒரு குடம்பிக்கட்டம் உள்ளது. தவளையின் குடம்பியை தலைப்பிரட்டை என்கிறோம். தலைப்பிரட்டை வளருருமாற்றமடைந்து முதுவராகிறது.

தவளைகள் மனிதவினத்துக்கு பயனுள் ளவை; ஏனெனில் அவை பூச்சிகளை உண்டு பயிர்களை காக்கின்றன. தவளைகள் உணவுத்தொடுப்பத்திலும் உணவுவலையத்தி லும் ஒரு முக்கியமான தொடுப்பாக வாழ்சூழ மைப்பில் பணியாற்றி வாழ்சூழமைப்பின் சமநிலையை தகவைக்கின்றன. சில நாடுகளில் தவளையின் சதைப்பாங்கான கால்கள் மனிதருக்கு உணவாக பயன்படுகின்றன.



படம் 7.22 பெண்ணத்தவளையின் இனப்பெருக்கமைப்பு

சுருக்கவுரை

உயிரணுக்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள், உறுப்பமைப்புகள் ஆகியவை உடலின் பிழைப்பை உறுதிசெய்ய தேவையான வேலையை பகிர்கின்றன. இது உழைப்புப்பகிர்தலின் ஒரு சிறந்த சான்று. உடலின் குறிப்பிட்ட செயலையோ செயல்களையோ செய்யும் ஒரு அணுத்தொகுதியும் அணுவிடைப்பொருள்களும் சேர்ந்ததை ஒரு திசு என்று வரையறுக்கிறோம். மேற்சவ்வு என்பது உடலின் மேற்பரப்பையும் குழிகள், நாளங்கள், குழல்கள் ஆகியவற்றின் உட்பரப்பையும் மூடும் தாள்போன்ற ஒரு

திசு. மேற்சவ்வின் ஒரு மேற்பரப்பு உடலின் வெளிச்சூழலையோ உடற்பாய்மத்தையோ நோக்கியிருக்கிறது. அணுக்கள் சந்திகளில் கட்டமைப்பாலும் செயலாலும் இணைகின்றன.

பலவகையான இணைப்புத்திசுக்கள் ஒன்றுசேர்ந்து மற்ற திசுக்களை தாங்கி அவற்றுக்கு வலுவூட்டியும் பாதுகாத்தும் கடத்தற்காப்பிட்டும் பணிபுரிகின்றன. தளர்விணைப்புத்திசுக்களில் புரதநாரிழைகளும் பலவகையான அணுக்களும் அணுவிடைப்பொருளில் அடுக்கமுறுகின்றன. குருத்தெலும்பு, எலும்பு, குருதி, கொழுப்புத்திசு ஆகியவை தனித்துவமான இணைப்புத்திசுக்கள். குருத்தெலும்பும் எலும்பும் கட்டமைப்புப்பொருள்கள். குருதி கடத்தற்செயலுள்ள ஒரு பாய்மத்திசு. கொழுப்புத்திசு சேமகவாற்றலின் தேக்கவிடம். தூண்டலுக்கு மறுவினையாக குறுக்கமடையக்கூடிய தசைத்திசு உடலின் அசைவிலும் உடற்பாகங்களின் அசைவிலும் உதவுகிறது. சட்டகத்தசை எலும்புகளுடன் இணையும் திசுவாலானது. வழத்தசை உள்ளுறுப்புகளின் பகுதி. இதயத்தின் குறுக்கச்சுவர்கள் இதயத்தசையாலானவை. நரம்புத்திசு உடலின் மறுவினையின்மீது மிகப்பெரும் கட்டுப்பாட்டை செலுத்துகிறது. நரம்புத்திசுவின் அடிப்படையலகு நரம்பணு.

மண்புழுக்கள், கரப்பான்பூச்சி, தவளை ஆகியவை உடலொருங்கமைவில் சிறப்பியல்பான பண்புக்கூறுகளை காட்டுகின்றன. மண்புழுவின் உடல் மெழுகத்தால் மூடப்பட்டுள்ளது. அதன் உடலில் இனச்சேரம் என்ற பகுதியான தடித்த கருத்த 14, 15, 16ஆம் துண்டங்கள் சுரப்பிகளுள்ளவை; மற்ற எல்லா துண்டங்களும் ஒத்தவை. கைட்டினச்சிலிர்முடிகளுள்ள Sவடிவமான ஒரு வளையம் ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் உள்ளது. இவை இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. வயிற்றுப்பக்கத்தில் விந்தணுத்தேக்ககத்திறப்புகள் 5, 6ஆம் துண்டங்களுக்கிடையிலும் 6, 7ஆம் துண்டங்களுக்கிடையிலும் 7, 8ஆம் துண்டங்களுக்கிடையிலும் 8, 9ஆம் துண்டங்களுக்கிடையிலும் உள்ளன. பெண்குறியுறுப்புப்புரைகள் 14ஆந்துண்டத்திலும் ஆண்குறியுறுப்புப்புரைகள் 18ஆந்துண்டத்திலும் உள்ளன. உணவுப்பாதை வாய், வாய்க்குழி, தொண்டை, அரைவைப்பை, இரைப்பை, சிறுகுடல், குதம் ஆகியவை அடங்கிய ஒரு மெல்லிய குழல். குருதிநீர்மக்குழலமைப்பு இதயமும் தடுக்கிதழ்களுமுள்ள மூடியவகை. நரம்பமைப்பாக ஒரு வயிற்றுப்பக்க நரம்புநாண் பணியாற்றுகிறது. மண்புழு இருபாலுயிரி. இரண்டு சோடி விந்தகங்கள் 10, 11ஆம் துண்டங்களில் உள்ளன. ஒரு சோடி முட்டையகங்கள் 12, 13ஆம் துண்டங்களிடைத்திரையில் உள்ளது. இது குறுக்குக்கருவுறும் ஆண்முன்முதிர்வவுயிரி. கருவுறுதலும் வளராக்கமும் இனச்சேரத்தில் சுரக்கும் புழுக்கூட்டில் நடைபெறுகின்றன.

கரப்பான்பூச்சியின் உடலை கைட்டினப்புறக்கூடு மூடியிருக்கிறது. இதை தலை, மார்பகம், வயிறு என்று பிரிக்கிறோம். துண்டங்களில் மூட்டுள்ள இணைப்புகள் உள்ளன. மார்பகத்தின் மூன்று துண்டங்களில் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு சோடி நடக்கும் கால்கள் உள்ளன. 2ஆம் துண்டத்திலொன்றும் 3ஆந்துண்டத்திலொன்றுமாக இரண்டு சோடி சிறகுகள் உள்ளன. வயிற்றில் பத்து துண்டங்கள் உள்ளன. உணவுப்பாதை நன்கு வளரானது. வாய், வாயைச்சுற்றிய வாய்ப்பகுதிகள், ஒரு தொண்டை, உணவுக்குழல், உணவுப்பை, அரைவைப்பை, இடைக்குடலம், பின்குடலம், குதம் ஆகியவை உணவுப்பாதையில் அடங்குகின்றன. கல்லீரனீட்சிகள் முன்குடலமும் இடைக்குடலமும் சந்திக்குமிடத்தில் உள்ளன. மால்ப்பிகக்குழலங்கள் இடைக்குடலமும் பின்குடலமும் சந்திக்குமிடத்தில் உள்ளன. உணவுப்பையினருகில் ஒரு சோடி உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிகள் உள்ளன. குருதிக்குழலமைப்பு திறந்தவகை. மூச்சுவிடல் ஒரு மூச்சுக்குழல்வலையத்தில் நடைபெறுகிறது. மூச்சுக்குழல் மூச்சுத்துளைகளில் வெளியே திறக்கின்றன. நரம்பமைப்பில் துண்டங்களில் அமைந்துள்ள நரம்புத்திரள்களும் வயிற்றுப்பக்க நரம்புநாணும் அடங்குகின்றன. ஒரு சோடி விந்தகங்கள் 4, 6ஆம் துண்டங்களிலும் முட்டையகங்கள் 2-6ஆம் துண்டங்களிலும் உள்ளன. கருவுறுதல் உடலுள் நடக்கிறது. பெண் முளைக்கருக்களடங்கிய 9-10 முட்டையுறைகளை உண்டாக்குகிறது. இவை வளராகி உடையும்போது ஒவ்வொரு முட்டையுறையிலிருந்தும் பதினாறு அணங்குகள் எனப்படும் இளங்கரப்பான்பூச்சிகள் வெளிப்படுகின்றன.

இந்தியாவில் பொதுவாக காணப்படும் தவளையின் உடல் தோலால் மூடியிருக்கிறது. தோலில் வழலைச்சுரப்பிகள் உள்ளன. தோலில் அதிகமான நீர்மக்குழலங்கள் இருப்பது நீரிலும் நிலத்திலும் மூச்சுவிட பயன்படுகிறது. உடலை தலையாகவும் பெருங்கிளையாகவும் பிரித்தறியலாம். தசைப்பாங்கான நாக்கு நுனியில் இருமடலுள்ளது. இது இரையைப்பிடிக்க உதவுகிறது. உணவுப்பாதையில் உணவுக்குழல், இரைப்பை, சிறுகுடல், மலக்குடல், கழிவுறுப்பு ஆகியவை அடங்குகின்றன. முதன்மையான செரிப்புச்சுரப்பிகள் கல்லீரலும் கணையமும். தவளை நிலத்தில் நுரையீரலாலும் நீரில் தோலாலும் மூச்சுவிடுகிறது. சுற்றோட்டமைப்பு மூடியவகை. இது ஒற்றைச்சுற்றோட்டம். சிவப்பணுக்களில் உட்கரு உள்ளது. நரம்பமைப்பில் மையப்பகுதி, புறப்பகுதி, தன்னாட்சியப்பகுதி ஆகியவை உள்ளன. சிறுநீர்க்குறியுறுப்பமைப்பின் உறுப்புகள் சிறுநீரகங்களும், கழிவுறுப்பில் திறக்கும் சிறுநீர்க்குறியுறுப்பநாளங்களும். ஆணின் இனப்பெருக்கவுறுப்புகள் ஒரு சோடி விந்தகங்கள். பெண்ணின் இனப்பெருக்கவுறுப்புகள் ஒரு சோடி முட்டையகங்கள். ஒரு பெண் ஒரேநேரத்தில் 2500-3000 முட்டைகளை இடுகிறது. கருவுறுதலும் வளராக்கமும் உடலுக்கு வெளியே

நடைபெறுகின்றன. முட்டைகள் தலைப்பிரட்டைகளாக பொரிக்கின்றன. இவை தவளைகளாக வளருருமாறுகின்றன.

பயிற்சிகள்

1. ஒரு சொல்லாலோ வரியாலோ விடையளிக்க.
    a. *முற்றுலவி* அமெரிக்கத்தின் பொதுப்பெயரை தருக.
    b. மண்புழுவில் எத்தனை விந்தணுத்தேக்ககங்கள் உள்ளன?
    c. கரப்பான்பூச்சியில் முட்டையகங்களின் இருப்பிடம் எது?
    d. கரப்பான்பூச்சியில் வயிறு எத்தனை துண்டங்கள்?
    e. மால்ப்பிகக்குழலங்களை எங்கு காணலாம்?
2. கீழ்க்காண்பவற்றுக்கு விடையளிக்க.
    a. கழிவுக்குழலின் செயல் யாது?
    b. மண்புழுவில் கழிவுக்குழல்களின் இருப்பிடங்களின் அடிப்படையில் எத்தனை வகை இருக்கின்றன?
3. மண்புழுவின் இனப்பெருக்கவுறுப்புகளை படம்வரைந்து பாகங்களை குறிக்க.
4. கரப்பான்பூச்சியின் உணவுப்பாதையை படம்வரைந்து பாகங்களை குறிக்க.
5. கீழ்க்கண்டவற்றை வேறுபடுத்துக.
    a. முன்னுதடும் வாய்சூழ்வும்
    b. இடைச்சவ்வக்கழிவுக்குழலும் தொண்டைக்கழிவுக்குழலும்
6. குருதியின் அணுக்கூறுகள் யாவை?
7. இவை என்ன? விலங்குடலில் இவற்றை எங்கு காணலாம்?
    a. குருத்தெலும்பணு
    b. அச்சான்கள்
    c. கசைக்குச்சிய மேற்சவ்வு
8. பலவகையான மேற்சவ்வுத்திசுக்களை படவரைவுகளுடன் குறியிட்டு விவரிக்க.
9. இவற்றை வேறுபடுத்துக.
    a. எளிய மேற்சவ்வும் கூட்டுமேற்சவ்வும்
    b. இதயத்தசையும் படுவரித்தசையும்
    c. ஒழுங்கடரிணைப்புத்திசுவும் ஒழுங்கற்ற அடரிணைப்புத்திசுவும்
    d. கொழுப்பமும் குருதித்திசுவும்
    e. எளிய சுரப்பியும் கூட்டுச்சுரப்பியும்
10. ஒவ்வொரு தொடரிலும் சேராததை குறிக்க.
    a. பரப்பிடைத்திசு, குருதி, நரம்பணு, தசைநார்
    b. சிவப்பணு, வெள்ளையணு, தட்டுவம், குருத்தெலும்பு
    c. புறச்சுரப்பி, அகச்சுரப்பி, உமிழ்நீர்ச்சுரப்பி, எலும்புநார்
    d. மேற்றாடை, கீழ்த்தாடை, மேலுதடம், உணர்கொம்பு
    e. வித்துமுளை, இடைமார்பகம், கடைமார்பகம், பெயரிலாவெலும்பு
11. பொருத்துக:

a.	கூட்டுமேற்சவ்வு	(அ) உணவுப்பாதை
b.	கூட்டுக்கண்	(ஆ) கரப்பான்பூச்சி
c.	இடைச்சவ்வக்கழிவுக்குழல்கள்	(இ) தோல்
d.	திறந்த சுற்றோட்டமைப்பு	(ஈ) வடிவடுக்குப்பார்வை
e.	நீண்மடிப்பு	(உ) மண்புழு
f.	எலும்பணுக்கள்	(ஊ) ஆண்மடல்
g.	பாற்குறிகள்	(எ) எலும்பு

12. மண்புழுவின் சுற்றோட்டமைப்பைப்பற்றி சிறுகுறிப்பெழுதுக.
13. தவளையின் செரிப்பமைப்பை தனியாக படவரைக.
14. கீழ்க்கண்டவற்றின் செயல்களை குறிப்பிடுக.
    a. தவளையில் சிறுநீர்க்குழல்கள்
    b. மால்ப்பிகக்குழலம்
    c. மண்புழுவில் உடற்சுவர்