05

விலங்கு அமைப்பும் தொழிலும்

இயைபாக்கத்துடன் தொடர்புடைய தொகுதிகளும் செயன்முறைகளும்

உயிரினங்களின் நிலவுகைக்காக, அவற்றின் உடலினுள் மாறாத அகச் சூழலைப் பேணுவதற்கு தூண்டல்களுக்கும் தூண்டற்பேற்றுகளுக்கும் இடையேயான இயைபாக்கம் அவசியமாகின்றது.

இயைபாக்கத்திற்கு பங்களிப்புச் செய்யும் தொகுதிகள்

தாவரங்களைப் போலன்றி விலங்குகளில் உடற்றொழிற்பாட்டின் இயைபாக்கத்திற்காக வேறுபட்ட, ஆனால் (ஒன்றுடனொன்று) தொடர்புடைய, இரண்டுதொகுதிகள் உள்ளன.

அவையாவன : நரம்புத் தொகுதியும் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியுமாகும்.

இயல்பு	நரம்பு இயைபாக்கம்	ஓமோன் இயைபாக்கம்
ஊடுகடத்தல்	நரம்புக்கலங்களினூடாக	குருதியினூடாக
கடத்தும் முறை	இரசாயன மற்றும் மின்முறை	இரசாயன முறை மட்டும்
தூண்டற்பேறு	ஓரிடப்பட்டது	பரவலானது
தூண்டற்பேற்றை ஏற்படுத்துத்து வதற்கு எடுக்கும் காலம்	விரைவான செயற்பாடு	மெதுவான செயற்பாடு
தூண்டற் பேற்றின் கால அளவு	குறுகியது	நீண்டது

அட்டவணை 5.1 நரம்புத் தொகுதிக்கும் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதிக்கும் இடையிலுள்ள ஒற்றுமைகளும் வேறுபாடுகளும் (இயைபாக்கத்துடன் தொடர்புபட்டது)

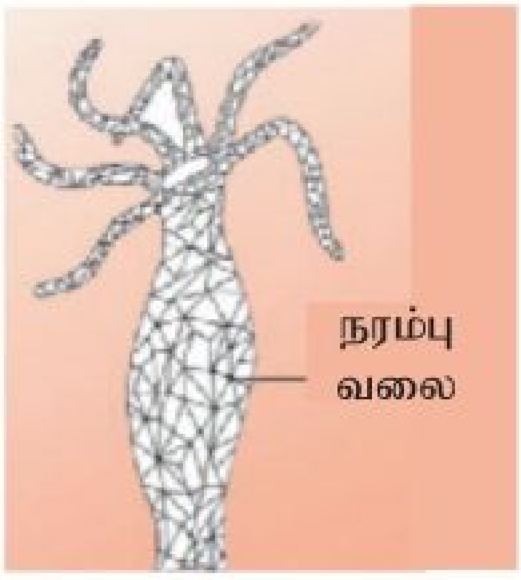
வேறுபட்ட விலங்குக் கணங்களில் நரம்புத் தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்பு

விலங்குகள் சூழலிலுள்ள தூண்டல்களைப் பெற்று விரைவாகத் தூண்டற்பேறுகளைக் காண்பிக்கக் கூடிய நரம்புக்கலங்களாலான விசேட தொகுதிகளை உடையன. விலங்கு இராச்சியத்தில் - நைடேரியாக்கள் நரம்புத் தொகுதியைக் கொண்ட எளிய விலங்குகளாகும். இவற்றில் ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்ட தனித்த நரம்புக்கலங்களாலான பரவலடைந்த நரம்புவலை காணப்படுகின்றது.

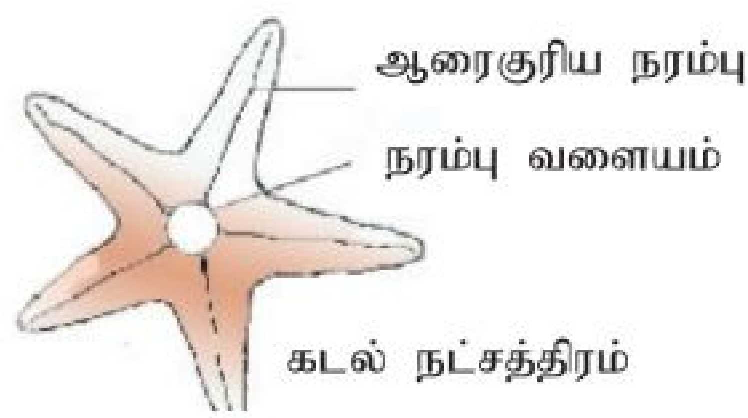
மேலும் சிக்கலடைந்த விலங்குகளின் நரம்புத் தொகுதியானது நரம்புக்கலக் கூட்டங்களால் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட நரம்புகள், திரட்டுக்கள் மற்றும் மூளை ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. ஒரு சில பிளாத்திகெல்மெந்திசுகளில் (உதாரணம் *Planaria)* நரம்புத்தொகுதியானது முன்முனையில் ஒரு சோடி திரட்டுக்களையும் (மூளை) நீள்பக்கமாக ஒரு சோடி வயிற்றுப்புற நரம்பு நாண்களையும் கொண்டிருக்கும். *Planaria* களில் திரட்டுகளுக்கு அண்மையில் காணப்படும் கட்புள்ளிகள் ஒளிவாங்கிகளாகத் தொழிற்படுகின்றன. அனெலிடாக்களும் ஆத் திரோப்போடாக்களும் சிக்கலடைந்த மூளையையும் வயிற்றுப்புற நரம்பு நாண்களையும் கொண்டன. வயிற்றுப்புற நரம்பு நாண்கள் திரட்டுக்களைக் கொண் டிருப்பதுடன் அவை துண்டங்களில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கின்றது. எக்கைனோடோர் மேற்றாக்களின் நரம்புத் தொகுதியானது ஆரைக்குரிய நரம்புகளையும் ஒரு நரம்பு வளையத்தையும் உடையன. கோடேற்றாக்களின் நரம்புத்தொகுதி மையநரம்புத் தொகுதியொன்றையும் (CNS), சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியொன்றையும் (PNS) கொண்டுள்ளன. மைய நரம்புத் தொகுதியானது மூளையையும் முண்ணாணையும் உடையது. சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியானது நரம்புகளையும் திரட்டுகளையும் உடையது.

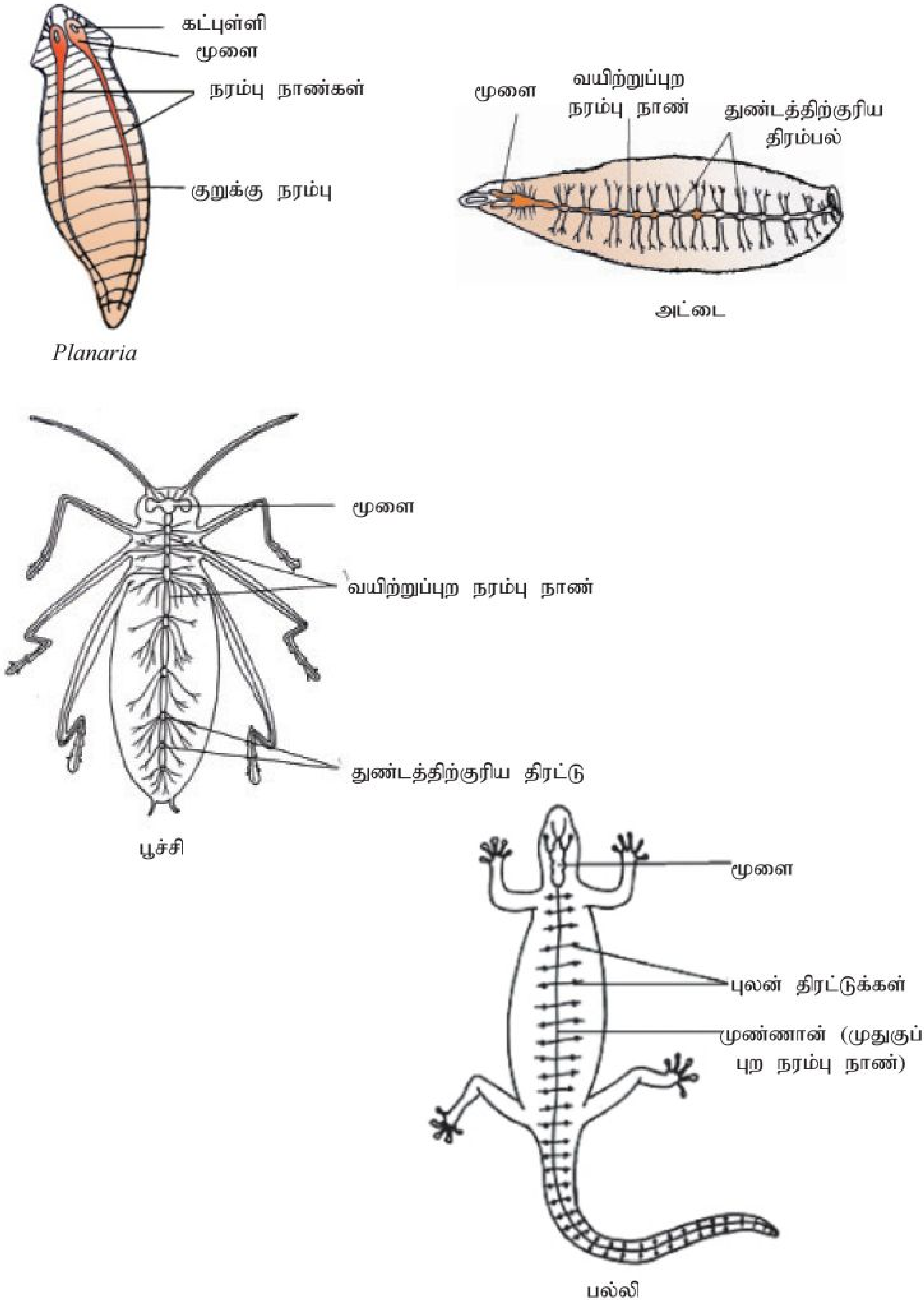
கணம்	ஒழுங்கமைப்பு	உதாரணம்
நைடேரியா	நரம்புவலை	ஐதரா / *Hydra*
பிளாத்தியெல்மிந்தெசு	மூளை, நீள்பக்க நரம்பு நாண்கள்	*Planaria*
அனெலிடா	மூளை, வயிற்றுப்புற நரம்புநாண், துண்டத்திற்கேற்ப திரட்டுகள்	லீச்
ஆத்திரோப்போடா	மூளை, வயிற்றுப்புற நரம்பு நாண், துண்டத்திற்குரிய திரட்டுகள்	கரப்பான்
எக்கைனோடேமேற்றா	நரம்பு வளையமும் ஆரைக்குரிய நரம்புகளும்	கடல் நட்சத்திரம்
கோடேற்றா	மூளை, முண்ணான் (முதுகுப்புற நரம்பு நாண்) நரம்புகள் மற்றும் திரட்டுகள்	பல்லி

அட்டவணை 5.2 வேறுபட்ட கணங்களைச் சார்ந்த அங்கிகளும் அவற்றின் நரம்பு ஒழுங்கமைப்பும்



Hydra



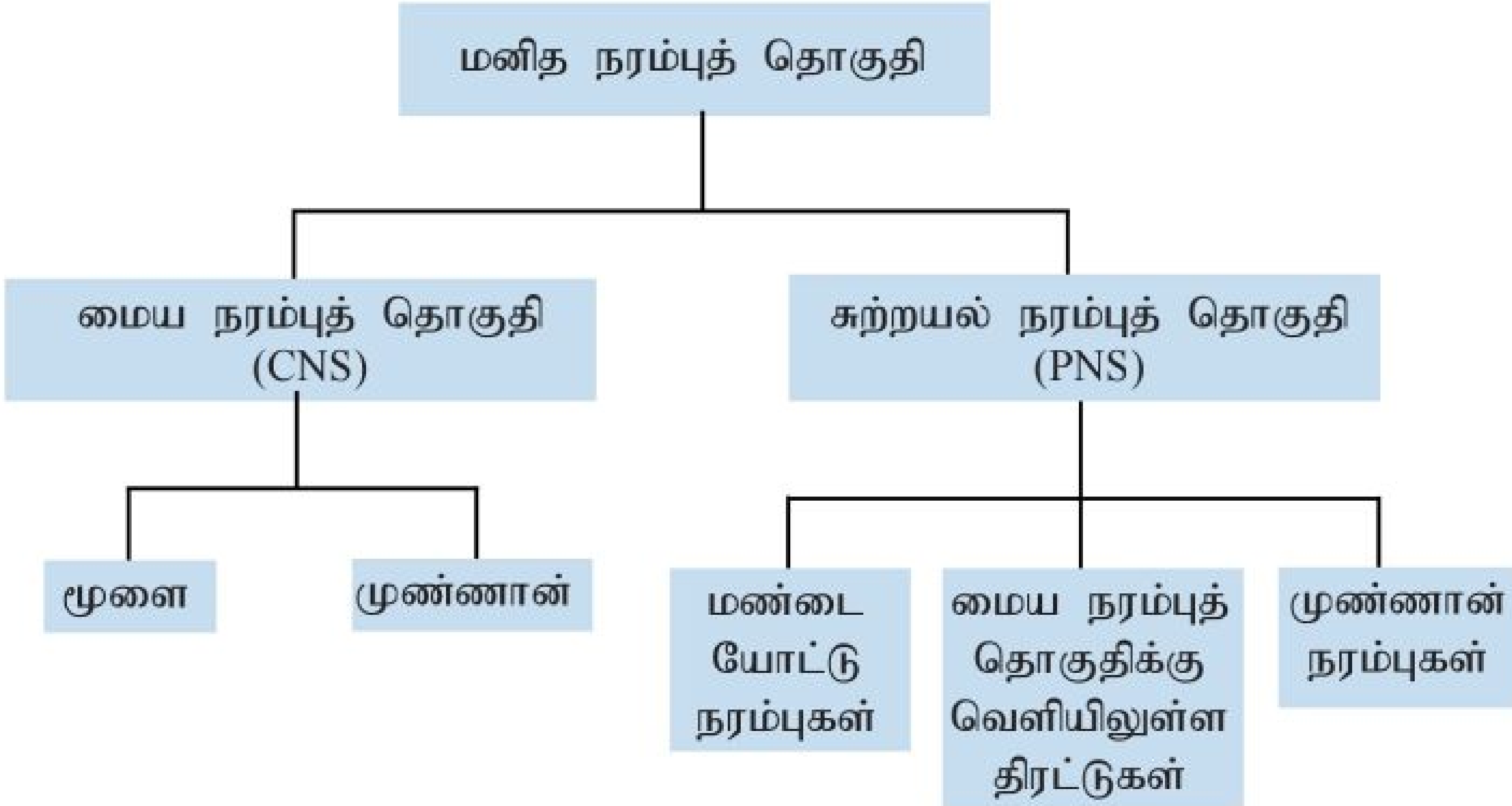


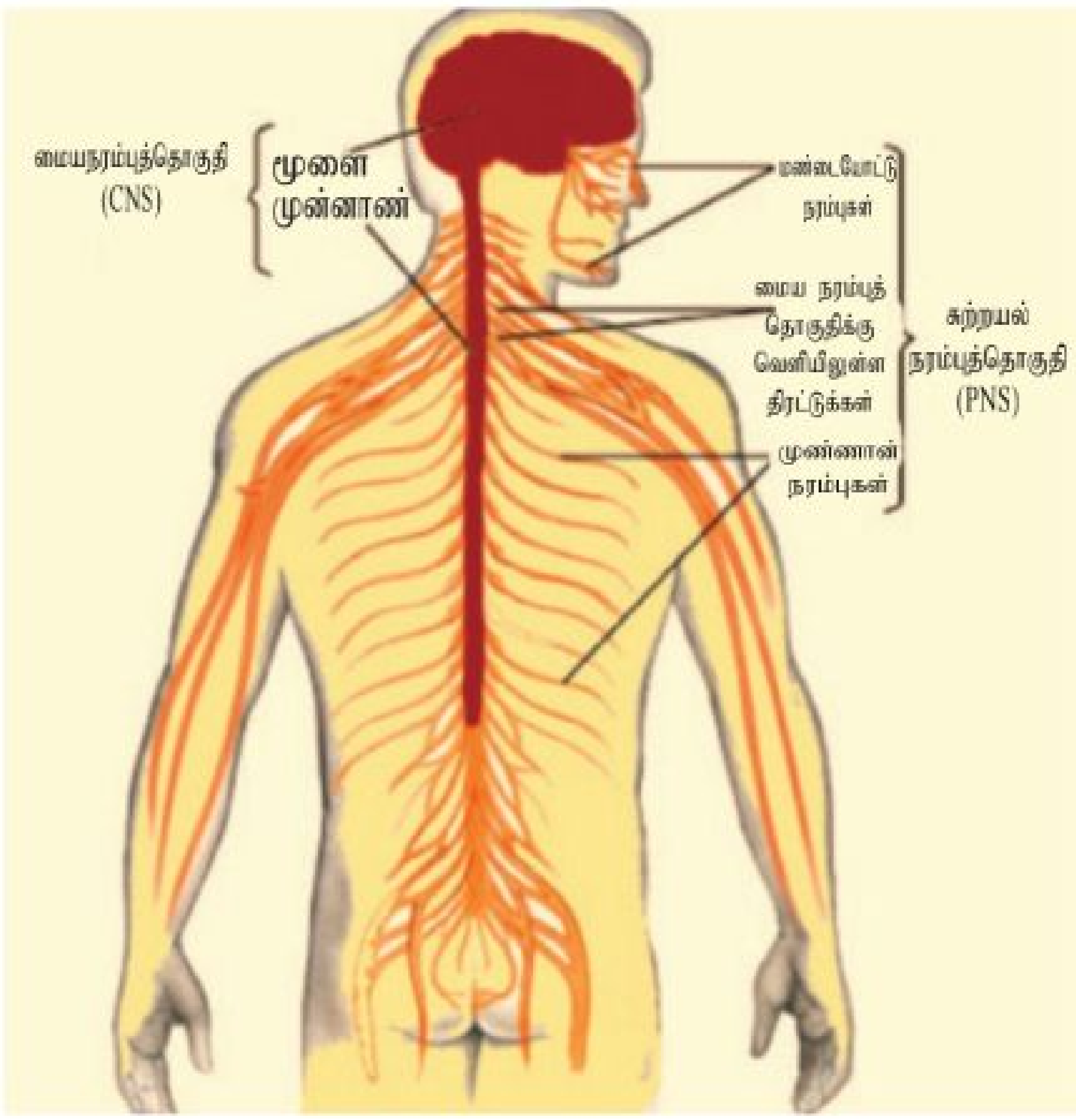
உரு 5.1: பல்வேறு விலங்குக் கணங்களில் நரம்புத்தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்பு

மனித நரம்புத் தொகுதியின் மொத்தக் கட்டமைப்பும் தொழில்களும்

மனித நரம்புத் தொகுதியின் பிரதான பாகங்களும் அவற்றின் ஒழுங்கமைப்பும்

மனித நரம்புத் தொகுதியானது மைய நரம்புத் தொகுதியையும் சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியையும் உடையது. முள்ளந்தண்டுகளில் மூளை மற்றும் முண்ணான் மையநரம்புத் தொகுதியை உருவாக்குகிறது. நரம்புகளும் திரட்டுகளும் சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதியின் பிரதான கூறுகளை உருவாக்குகின்றன.





உரு 5.2 : மனித நரம்புத்தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்பு

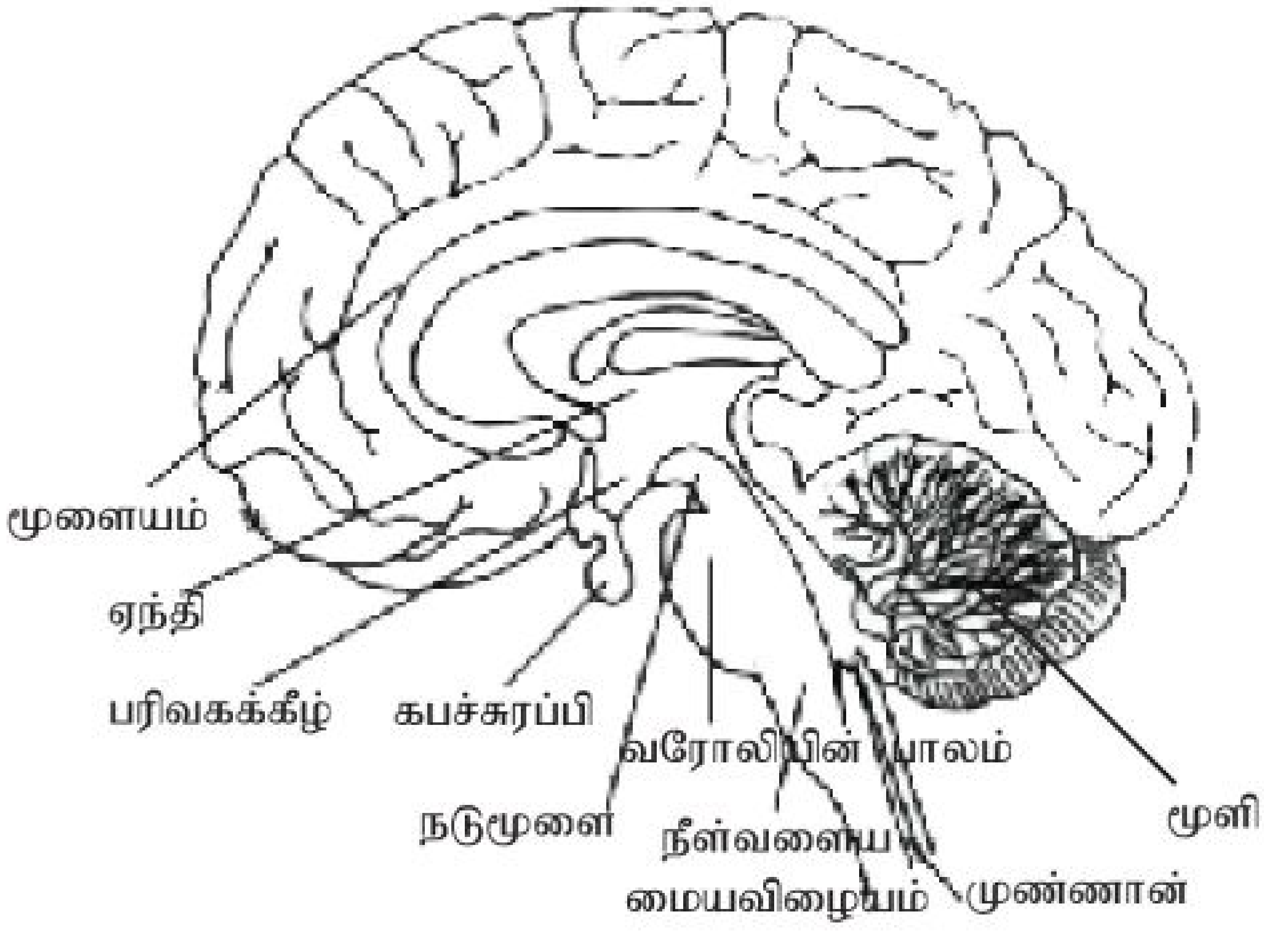
மைய நரம்புத் தொகுதி (CNS)

மைய நரம்புத்தொகுதி மூளை முண்ணான் ஆகியவற்றாலானது. முள்ளந்தண்டுளிக ளில் CNS ஆனது முளைய விருத்தியின்போது உள்ளீடற்ற முதுகுப்புற நரம்பு நாணிலிருந்து விருத்தியடைந்துள்ளது. மைய நரம்புத் தொகுதியின் முற்பாகமா னது பெரிதாகி / பருத்து மூன்று பிரதான பிரதேசங்களுடைய மூளையை ஆக்கு கின்றது. அவையாவன : முன்மூளை, நடுமூளை மற்றும் பின்மூளை. மூளை யின் மையக் கால்வாய் ஆனது நான்கு ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள குழிகளை உருவாக்கும். இவை மூளையறைகள் எனப்படும். மூளையானது நான்கு மூளை யறைகளையுடையது. இவற்றுள் மூன்று முன்மூளையிலும் ஒன்று பின்மூளை யிலும் காணப்படும். மையக் கால்வாய் ஆனது முண்ணானினுள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றது. மூளைய றைகளும் மையக்கால்வாயும் மூளையமுண்ணான் பாய்பொருளை உடையன. இப்பாய்பொருள் CNS இனுள் சீரான அமுக்கத்தைப் பேண உதவுவதுடன் தலை யோட்டிற்கும் மூளைக்குமிடையில் அதிர்ச்சி உறிஞ் சியாகவும் தொழிற்படுகின்றது. அத்துடன் போசணைக்கூறுகளையும் ஓமோன்களை யும் சுற்றியோட உதவுவதுடன் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றவும் உதவு கின்றது.

பௌதிகக் காயங்களிலிருந்து பாதுகாப்படுவதற்காக மூளையும், முண்ணானும் பல இசைவாக்கங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. மூளை தலையோட்டினால் மூடப்பட்டுள்ளது. முண்ணானானது முள்ளந்தண்டு நிரலைத் தோற்றுவிக்கும் முள்ளந்தண்டென்புகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. மைய நரம்புத் தொகுதிக்கு மூன்று இழையப் படைகளாலான சருமம் மேலும் பாதுகாப்பை வழங்குகின்றது. மிக வெளிப்புறமான படை - வன்றாயி, மிக உள்ளானபடை - மென்றாயி, இரண்டுக்கு மிடையில் சிலந்தி வலையுருத்தாயி காணப்படுகின்றது.

மனித மூளையின் பிரதான பாகங்கள்

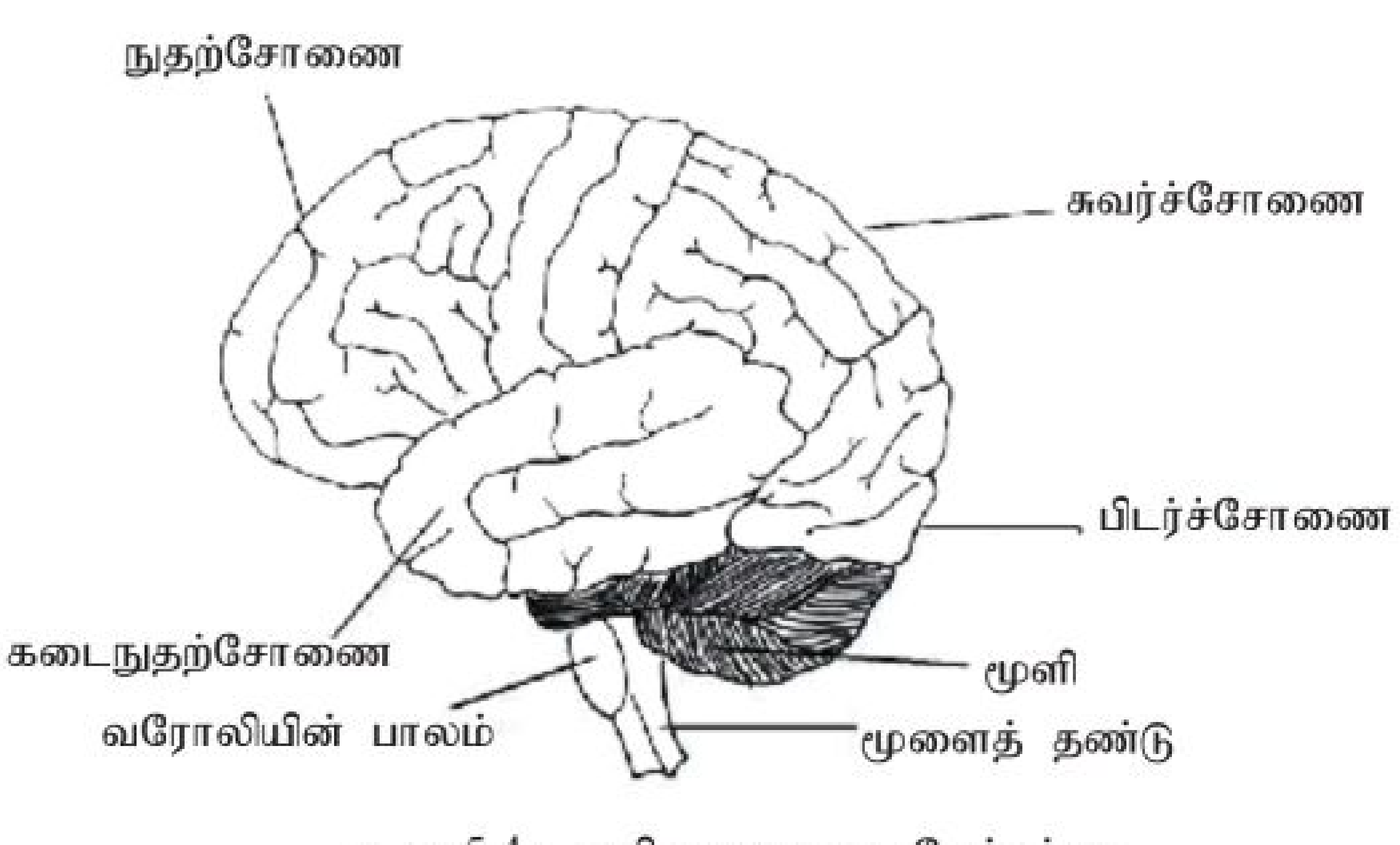
மனித முளையத்தின் முன்மூளை, நடுமூளை, பின்மூளை ஆகியன வளர்ந்த ஒரு வரது மூளையாக விருத்தியடைந்துள்ளது. முன்மூளையானது மூளையம், ஏந்தி, பரிவகக்கீழ், கூம்புருப் பொருள் ஆகியவற்றை தருகின்றது. நடுமூளையானது மூளைத்தண்டினுடைய ஒரு பகுதியை தருகின்றது. பின் மூளையானது வரோலி யின் பாலம், மூளி, நீள்வளைய மையவிழையம் ஆகியவற்றைத் தருகின்றது. மூளைத்தண்டானது நடுமூளை, வரோலியின் பாலம், நீள்வளையமையவிழையம் ஆகியவற்றைக் கொண்டது.



உரு 5.3 : மனித மூளையின் நெடுக்குவெட்டுமுகப் பார்வை

மூளையம்

மனிதமூளையின் பெரிய பாகம் இதுவாகும். இது ஆழமான பிளவினால் வலது, இடது மூளைய அரைக்கோளங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் அதிவெளிப் பரப்பு நரம்புக்கலவுடல்கள் (நரைநிறப்பொருளால்) ஆக்கப்பட்டது. இது மூளைய மேற்பட்டையாகும். இதன் ஆழமான படைகள் நரம்பு நார்களினால் (வெண்சடப் பொருள்களால்) ஆக்கப்பட்டப்பட்டன. இரண்டு மூளைய அரைக்கோளங்களும் வெண்சடப் பொருளினாலான திணிவான வன்சடலத்தால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மூளைய மேற்பட்டை அநேக உள்மடிப்புகளை உடையது. இதனால் மூளைய மேற்பட்டை யின் மேற்பரப்பு அதிகரிக்கின்றது. ஒவ்வொரு மூளைய அரைக் கோளங்களினதும் மேற்பட்டை நான்கு சோணைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. நுதற்சோணை, கடைநுதற்சோணை, சுவர்ச்சோணை, பிடர்ச்சோணை



உரு 5.4 : மனித மூளைய மேற்பட்டை

மூளைய மேற்பட்டையின் மூன்று பிரதான தொழிற்பாட்டுப் பிரதேசங்களை அடையாளங்காண முடிகின்றது. அவையாவன :

- புலன் பரப்புகள் : புலன் தகவல்களைப் பெற்று நோ, வெப்பநிலை, தொடுகை, பார்வை, கேட்டல், சுவை, மணநுகர்வு போன்றவற்றின் காண்டலைச் செயற்படுத்தல்.
- ஈட்டப் பரப்புகள் : இவை புலன் தகவல்களை அடையாளங்கண்டு பொருள் கோடலிலிற்குப் பொறுப்பானவை. சிக்கலான உளத் தொழிற்பாடுகளான ஞாபகம், புத்திக்கூர்மை, காரணம் காணுதல், நியாயித்தல், மனவெழுச்சிகளை ஒருங்கிணைத்து செயற்படுத்தல்.
- இயக்கப் பரப்புகள் : இச்சைவழித் தசைகளின் சுருக்கங்களைத் தொடக்கி வைத்துக் கட்டுப்படுத்துவதன் ஊடாக வன்கூட்டு தசை (இச்சைவழி) இயக்கத்தை வழிப்படுத்தப் பொறுப்பானது.

பரியகம் / ஏந்தி

வன்சடலத்திற்குச் சற்றுக்கீழாக மூளைய அரைக்கோளங்களினுள் ஏந்தி அமைந்துள்ளது. இது நரை நிறப்பொருள் மற்றும் வெண்சடப் பொருள்களாலான இரண்டு திணிவுகளைக் கொண்டது.

தொழில்கள் :

விசேட புலன் அங்கங்கள், தோல் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பு அங்கிகளில் உள்ள புலன்வாங்கிகள் போன்றவற்றிலிருந்து வருகின்ற புலன் தகவல்களின் பிரதான உள்ளீட்டு மையமாகச் செயற்படுகின்றது. மேற்படி பெற்ற புலன் தகவல்களை தரம் பிரித்து உரிய தனித்துவமான மூளைய மேற்பட்டைப் பிரதேசங்களிற்கு மேலதிக செயற்பாடுகளுக்கும் மற்றும் காண்டலிற்கும் அனுப்பப்படுகின்றது. மூளையின் பெரும்பாலான பாகங்களிலிருந்து வரும் நரம்புக் கணத்தாக்குகளைப் பெற்று, மூளைய மேற்பட்டைக்கு மீள விநியோகிக்கும்.

பரிவகக்கீழ்

பரிவகக்கீழானது ஏந்திக்குக் கீழாகவும் முன்பாகவும் கபச்சுபரப்பிக்கு மேலாகவும் அமைந்துள்ளது. இது கபச்சுரப்பியின் பிற்புறச் சோணை யுடன் நரம்பு நார்களாலும் முற்புறச் சோணையுடன் குருதிக்கலன்களின் சிக்கலான தொகுதியினாலும் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

தொழில்கள்

- உடல் வெப்பநிலைச் சீராக்கல்
- நீர்ச்சமநிலையையும் தாகத்தையும் சீராக்கல்
- பசியார்வத்தைச் சீராக்கல்

- உறக்கம் மற்றும் விழிப்பு வட்டங்களைச் சீராக்கல்
- தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியின் கட்டுப்பாடு
- எதிர்த்தல் - தப்பித்தல் தூண்டற்பேறைத் தொடக்கி வைத்தல்
- பிற்பக்கக் கபச்சுரப்பி ஓமோன்களின் மூலமாகவும் முற்பக்க கபச்சுரப்பியில் செயற்படும் விடுவிப்பு ஓமோன்களின் மூலமாகவும் தொழிற்படல்.
- பாலியல் நடத்தைகளில் வகிபங்கை உடையது.

நடுமூளை

மூளைத்தண்டின் மேற்பாகமாகும். இது மேற்புறமாகவுள்ள மூளையத்திற்கும் கீழ்ப்புறமாக உள்ள வரோலியின் பாலத்திற்கும் இடையில் அமைந்திருக்கும். மூளைய முண்ணான் பாயியைக் கொண்ட, மூன்றாம் நான்காம் மூளையறைகளுக் குமிடையில் உள்ள தொடுப்பைச் சூழ அமைந்துள்ளது. நடுமூளையானது நரம்புக் கலவுடல்களின் திரளல்களையும் நரம்புச் சுவடுகளையும் உடையது. நரம்புச்சுவடு மூளையத்தை கீழான மூளையின் பாகங்கள் மற்றும் முண்ணானுடனும் இணைக் கின்றது.

தொழில்கள்

- மேல்கீழாகப் பயணிக்கும் நரம்புநார்களின் அஞ்சல் நிலையமாகத் தொழிற் படுகின்றது.
- (கேட்டல், பார்வை) புலனங்கங்களிலிருந்து வரும் புலன் தகவல்களை வாங்குதலும் ஒருங்கிணைத்தலும் மற்றும் அவற்றை முன்மூளையின் குறிப் பான பிரதேசங்களுக்கு அனுப்புதல்.
- பார்வை, கேட்டல் தெறிவினைகளை இயைபாக்கல்.

வரோலியின் பாலம்

மூளைத்தண்டின் ஒருபாகமாகும். இது மூளிக்கு முற்புறமாகவும் நடுமூளைக்குக் கீழ்ப்புறமாகவும் நீள்வளைய மையவிழையத்திற்கு மேற்புறமாகவும் உள்ளது. மூளியின் இரண்டு அரைக்கோளங்களிற்குமிடையே பாலமாக அமையும் நரம்பு நார்களைக் கொண்டது. அத்துடன் மூளையின் உயர் மட்டத்திற்கும் முண்ணா னிற்கும் இடையில் பயணிக்கும் நரம்புநார்களைக் கொண்டது. சுவாசத்தைச் சீர்படுத்தும் மையங்கள் நரம்புக் கலவுடல்களின் கூட்டங்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கி றது. வரோலியின் பாலத்திலுள்ள சில நரம்புக்கலவுடல்கள் அஞ்சல் மையமாகத் தொழிற்படுகின்றன.

தொழில்கள்

- நடுமூளை, முன்மூளை, சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி ஆகியவற்றிற்கும் இடையில் தகவல்களைக் கடத்துதல்.

- ஓடுதல், ஏறுதல் போன்ற பாரியளவிலான உடல் இயக்கங்களை இயைபாக்கல்.
- நீள்வளைய மையவிழையத்துடன் இணைந்து சுவாசத்தைச் சீராக்கல்.

நீள்வளைய மையவிழையம்

மூளைத்தண்டின் கீழ்ப்பாகமாகும். மேற்புறமாக வரோலியின் பாலத்தின் தொடர்ச்சியாகவும் கீழ்ப்பக்கமாக முண்ணாணாகவும் தொடர்கின்றது. இது இதயக் கலன் மையம், சுவாசமையம் மற்றும் தெறிப்பு மையங்களையும் உடையது.

தொழில்கள்

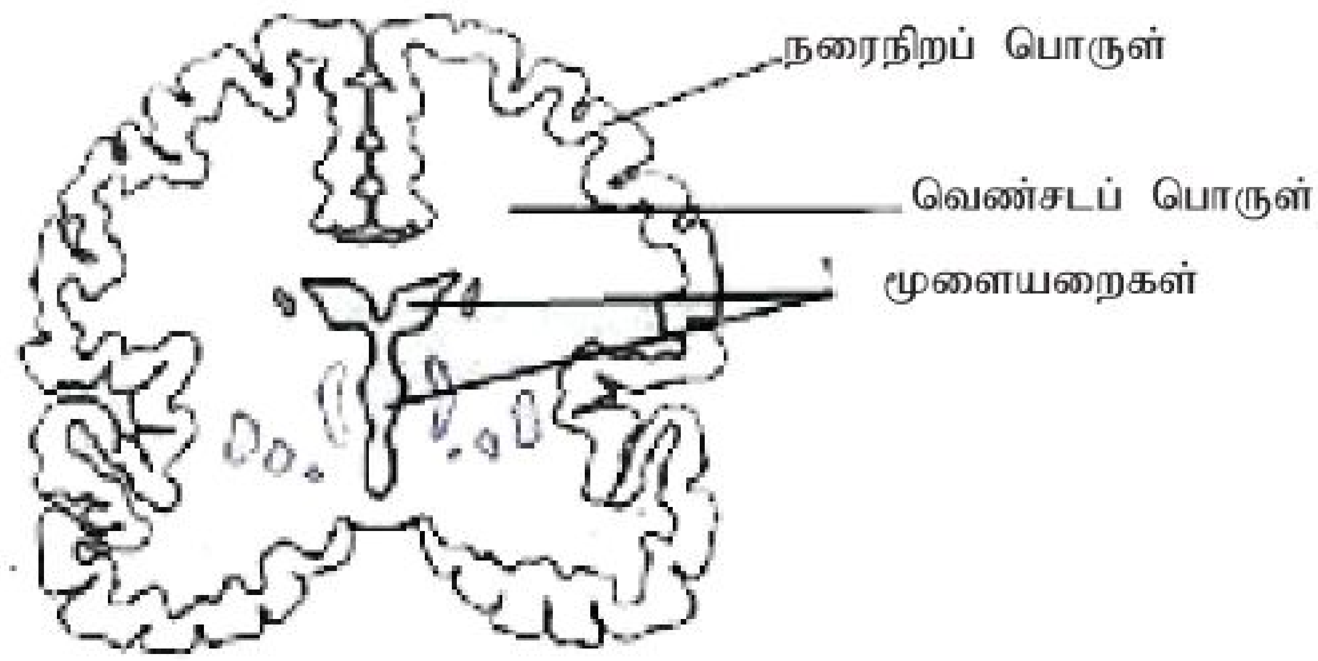
- நடுமூளை, முன்மூளை, சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி ஆகியவற்றிற்கு இடையில் தகவல்களைக் கடத்தல்.
- ஓடுதல், ஏறுதல் போன்ற வேறுபட்ட உடல் இயக்கங்களை இயைபாக்கல்.
- சுவாசம், இதயம் மற்றும் குருதிக்கலன்களின் செயற்பாடுகள் (சுவாச மையம், இதயக்கலன் மையம் கொண்டிருப்பதன் மூலம்) உட்பட பல்வேறு தன்னாட்சிக்குரிய ஒருசீர்த்திடநிலைக்குரிய செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தல்.
- வாந்தி, விழுங்குதல், இருமுதல், தும்முதல் போன்ற இச்சையின்றிய தெறிவினைகளை தெறிவினை மையங்களினூடாகக் கட்டுப்படுத்தல்.

மூளி

மூளியானது வரோலியின் பாலத்திற்குப் பிற்புறமாகவும் மூளையத்தின் பிற்புறப் பாகத்திற்குக் கீழாகவும் அமைந்துள்ளது. இது இரு அரைக்கோளங்களையுடையது.

தொழில்கள்

- இச்சையுள் தசைக்குரிய இயக்கங்களை இயைபாக்கல்
- கொண்ணிலை, சமநிலையைப் பேணல்.
- இயக்கத்திறன்களைக் கற்றுக்கொள்வதற்கும் நினைவில் வைத்துக்கொள்வதற்கும் உதவுதல்.



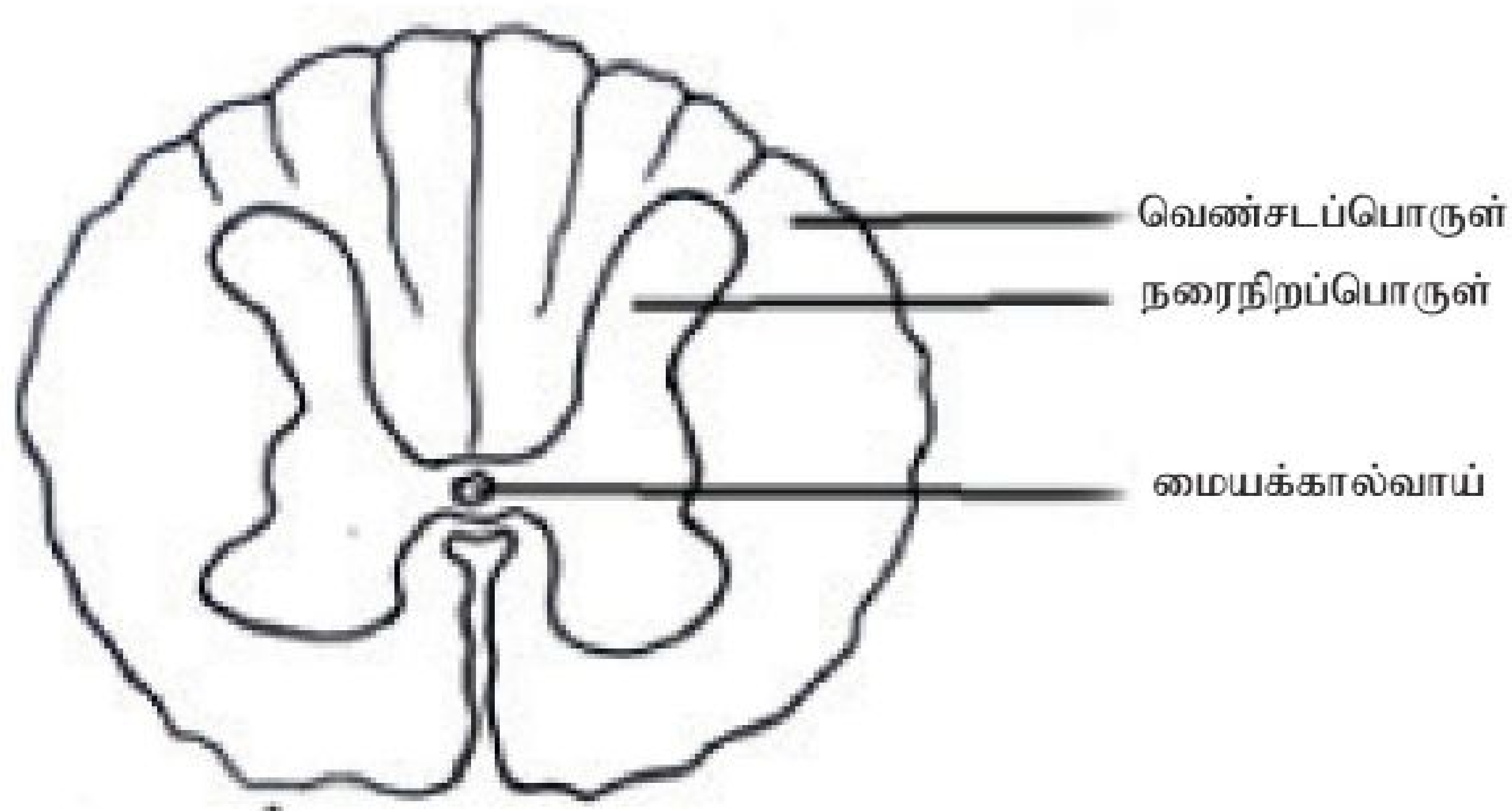
உரு 5.5 : மனித மூளையின் குறுக்குவெட்டுமுகம்

முண்ணான்

முண்ணானது நீண்ட, உருளையுருவான, முள்ளந்தண்டுக் கால்வாயினுள் தொங்கிக் காணப்படுகின்ற கட்டமைப்பு ஆகும். இது நீள்வளைய மையத்தின் தொடர்ச்சியா கும். முன்னாணின் மத்தியபகுதி மையக் கால்வாயை உடையது இது நரைநிறப் பொருளினால் சூழப்பட்டிருக்கும். முண்ணானின் வெளிப்பிரதேச வெண்சடப் பொருளினாலானது.

தொழில்கள்

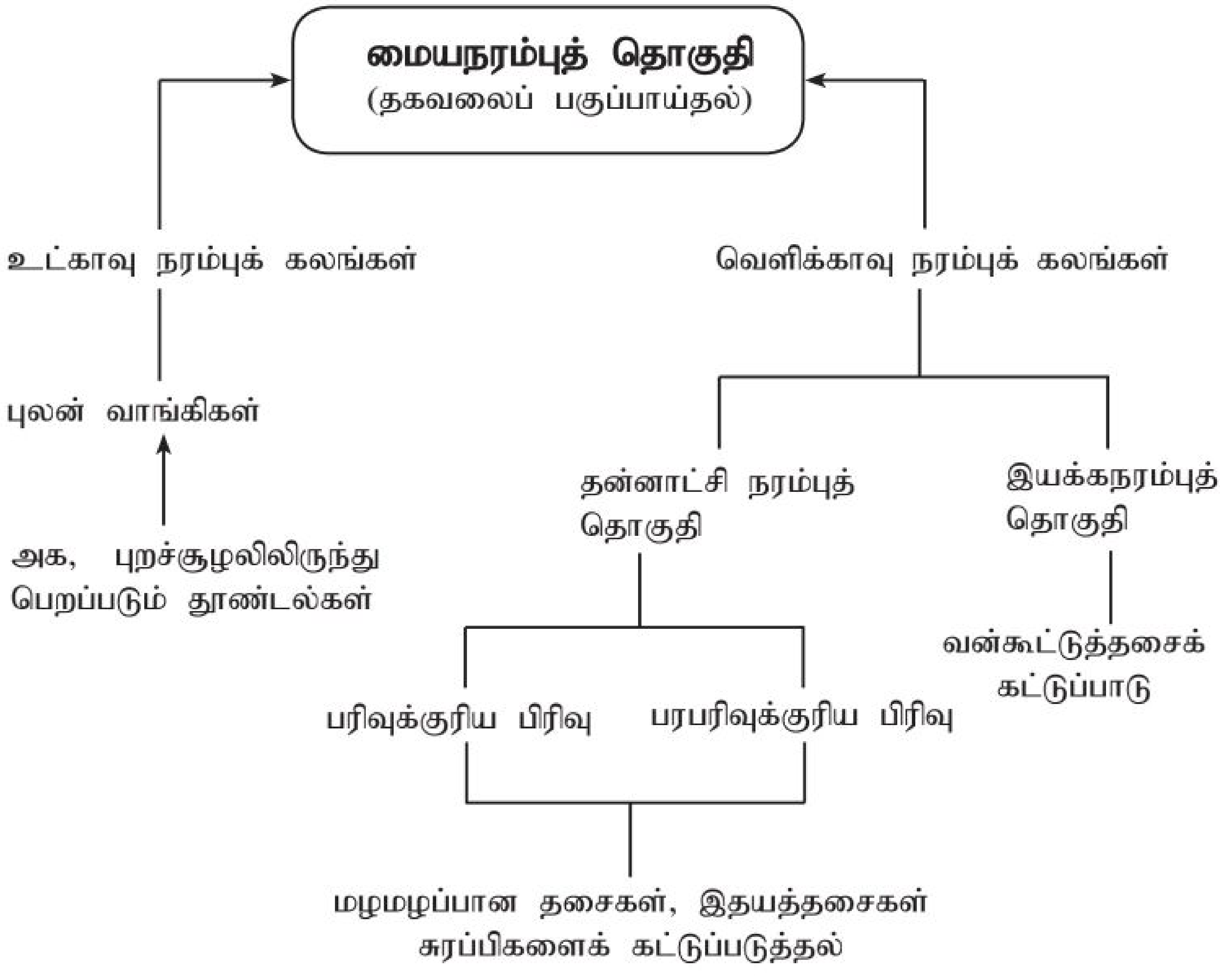
- புலன் மற்றும் இயக்க நரம்புகளை மைய நரம்புத் தொகுதியுடன் இணைப்ப தன் மூலம் மூளையை நோக்கிய நரம்புக் கணத்தாக்கங்களை செலுத்து வதையும் அங்கிருந்து கடத்தப்படுவதையும் வசதியாக்குகின்றது.
- தெறிவினைகளை உருவாக்குவதும் இயைபாக்குவதும்



உரு 5.6 : முண்ணானின் குறுக்குவெட்டுமுகம்

சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதி (PNS)

சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதியானது மண்டையோட்டு நரம்புகள் முண்ணான் நரம்புகள் மற்றும் தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியால் (திரட்டுகளுடன் கூடிய) ஆனது. இது கணத்தாக்கங்களை மையநரம்புத் தொகுதியை நோக்கியும் மற்றும் மைய நரம்புத் தொகுதியிலிருந்தும் கடத்துவதன் மூலம் விலங்கினதும் இயக்கம் மற்றும் அதனது அகச்சூழல் ஆகிய இரண்டையும் ஒழுங்காக்குகின்றது.



உரு 5.7 : ஒரு முள்ளந்தண்டுளியின் சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதி
(தொழிற்பாட்டு ஆட்சிநிரையொழுங்கு)

புலன்வாங்கிகளிலிருந்து புலன் தகவல்கள் மையநரம்புத் தொகுதியை சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதிக்குரிய உட்காவு நரம்புக் கலங்கள் (புலன்நரம்புக் கலங்கள்) மூலம் அடைகிறது.மையநரம்புத் தொகுதியில் இந்தத் தகவல்கள் பகுப்பாய்வுக் குட்பட்டு தொடர் செயற்பாடுகளுக்கான தகவல்கள் விளைவுகாட்டிகளான இழையங்கள் அல்லது அங்கங்களுக்கு (தசைகள், சுரப்பிகள் மற்றும் அகஞ்சுரக்கும் கலங்கள்) வெளிக் காவு நரம்புக் கலங்களினூடாகக் (இயக்க நரம்புக் கலங்கள்) கடத்தப்படுகின்றது.

சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியானது இரண்டு வெளிக்காவுகின்ற கூறுகளை உடை யது.

- இயக்கத் தொகுதி - நரம்புக் கணத்தாக்கங்களை வன்கூட்டுத்தசைக்குக் கடத்துகின்ற நரம்புக் கலங்களை உடையது. எனவே இது இச்சையுள் செயற் பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது.
- தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதி : இது பொதுவாக / உடலின் இச்சையின்றிய செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியில் உள்ள நரம்புக் கலங்கள் மழமழப்பான தசை, இதயத்தசை மற்றும் சுரப்பி களின் செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற கணத்தாக்குகளைக் காவும்.

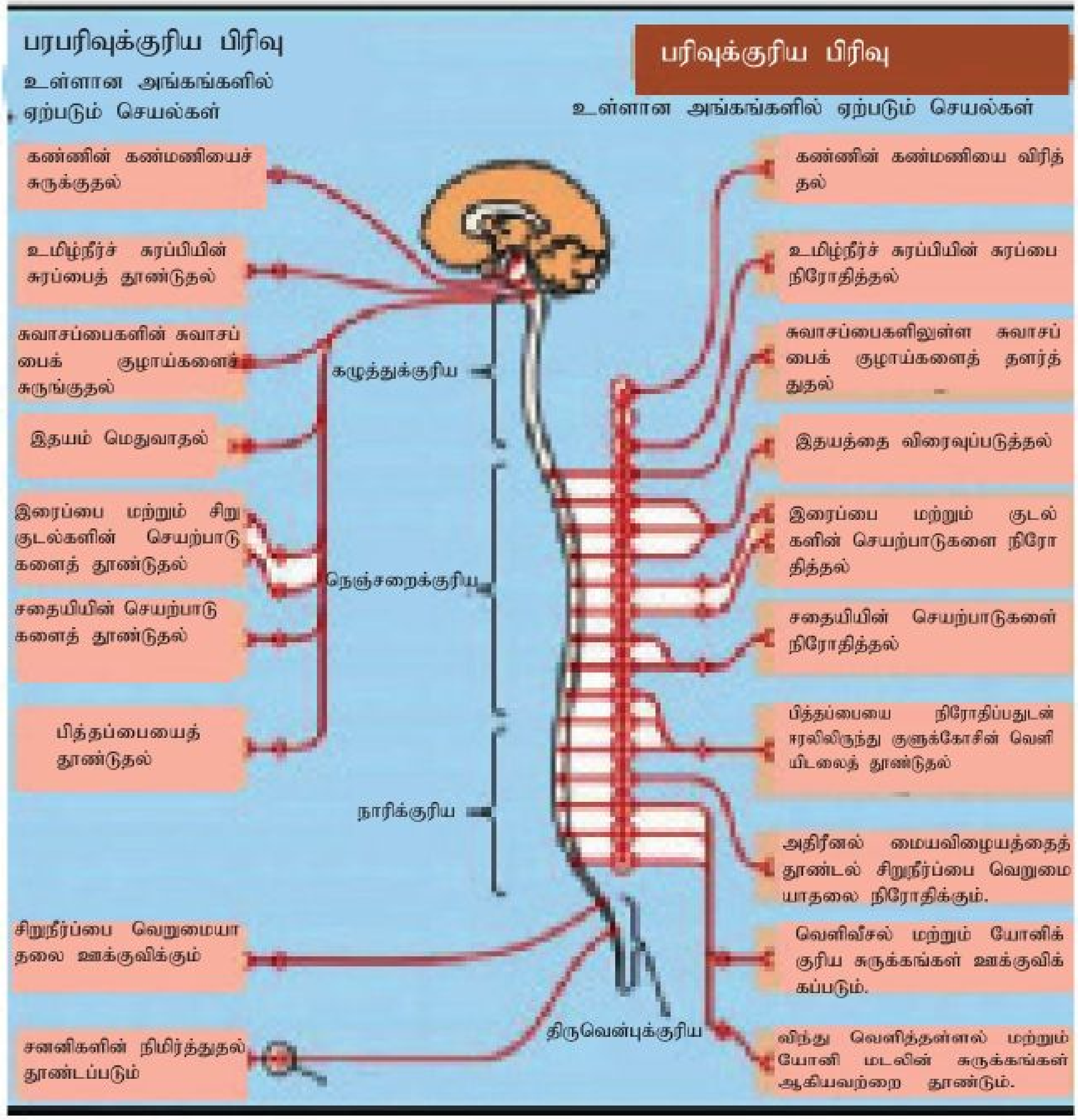
தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியானது பிரதானமாக இரு பிரிவுகளை உடையது.

- பரிவுக்குரிய பிரிவு
- பரபரிவுக்குரிய பிரிவு

பரிவு மற்றும் பரபரிவு நரம்புத் தொகுதி

பெரும்பான்மையான உடல் அங்கங்கள் பரிவு மற்றும் பரபரிவு ஆகிய இரு நரம்பு விநியோகத்தையுமுடையவை. இவை எதிர்ப்புக்குரிய (எதிரான) செயற் பாடுகளை உடையவை. பரிவுக்குரிய தூண்டல்கள் உணர்ச்சிவசப்படக் கூடிய / தகைப்புக்குரிய மற்றும் சக்தியைப் பிறப்பிக்கின்ற சந்தர்ப்பங்களுக்கு உடலைத் தயார்ப்படுத்துகின்றது. (எதிர்த்தல் மற்றும் தப்பித்தல்) பரபரிவுத் தொகுதியானது இதற்கு எதிரான தூண்டற்பேறுகளான அமைதிப்படுத்துகின்ற அல்லது சுய கட்டுப் பாட்டுத் தொழிற்பாடுகளுக்கு மீளச்செய்யும் (ஓய்வு மற்றும் சமிபாடு)

ஒட்டுமொத்தத் தொழிற்பாடுகள், ஒழுங்கமைப்பு, சமிக்ஞைகளை வெளியிடல் போன்றவற்றில் இவ்விரு பிரிவுகளும் வேறுபடுகின்றன. பரபரிவு நரம்புகள் மைய நரம்புத் தொகுதியில் இருந்து மூளையின் அடித்தளம் மற்றும் முண்ணானில் முறையே மண்டையோட்டு நரம்புகள் முண்ணான் நரம்புகளாக வெளியேறு கின்றன. மறுபுறம் பரிவு நரம்புகள் முண்ணாணிலிருந்து மட்டும் வெளியேறு கின்றன. சுவாசப்பை, இதயம், சிறுகுடல் மற்றும் சிறுநீர்ப்பை போன்ற வேறுபட்ட அங்கங்களில் இரு தொகுதிகளினதும் வேறுபட்ட நரம்பு செலுத்திகள் இரண்டு எதிரான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. உதாரணமாக பரிவுத்தொகுதியில் நோர் எப்பிநெப்ரைன் சுரக்கப்படும். பரபரிவுத் தொகுதியில் அசற்றைல்கோலின் சுரக்கப்படுகிறது.



உரு 5.8 : தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதி (பரபரிவு மற்றும் பரிவு பிரிவுகள்)

நரம்புக்கணத்தாக்கங்கள் பிறப்பிக்கப்பட்டு கடத்தப்படும் விதம்

நரம்புக் கலங்கள் உட்பட கலங்கள் யாவும் கலத்தினுட்புறமும் வெளிப்புறமும் (கலத்துக்குப் புறம்பான திரவம்) சமனற்ற அயன் பரவலை உடையவை. பொது வாகக் கலத்தினுட்புறம் எதிரேற்றமுடையது. அத்துடன் வெளிப்புறம் நேரேற்றமுடை யது. இவ்விரு எதிரான ஏற்றங்களும் முதலுரு மென்சவ்வினூடாகக் கவரப்பட்டு, அவற்றின் விளைவாக மென்சவ்வுக்குக் குறுக்காக ஓர் அழுத்த வேறுபாடு உருவாக் கப்படுகின்றது. இவ்வழுத்தவேறுபாடு மென்சவ்வு அழுத்தம் எனப்படும்.

ஓய்வு அழுத்தம்

ஒரு நரம்பு ஆனது ஓய்வில் இருக்கும்போது (சமிஞ்ஞைகளைக் செலுத்தாத போது / கடத்தாதபோது) மென்சவ்வு அழுத்தம் ஓய்வு அழுத்தம் எனப்படும். கடத்தாத ஒரு நரம்புக்கலத்தில் ஓய்வு அழுத்தம் பொதுவாக 60mV ற்கும் - 80mV ற்கும் இடையிலிருக்கும்.

ஓய்வு மென்சவ்வு அழுத்தம் பின்வருவனவற்றால் பேணப்படுகின்றது.

- நரம்புக்கலத்திற்கு உட்புறமும் வெளிப்புறமும் அயன் செறிவுகளின் பரம்பல்: கடத்தாத ஒரு நரம்புக்கலத்தில் K^+ அயன்செறிவு உட்புறம் அதிகமாகவும் அதே வேளை Na^+ அயன் செறிவு வெளிப்புறம் அதிகமாகவும் இருக்கும். அத்துடன் உட்புறம் Cl^- மற்றும் பெரிய அன்னயன்கள் (புரதங்கள்) காண்படுகின்றன. இதன் விளைவாக நரம்புக் கலத்தின் உட்பறம் மறையேற்றமும் கலத்தின் வெளிப்புறம் நேரேற்றமும் காணப்படும். K^+, Na^+ அயன்களுக்கான முதலுரு மென்சவ்வின் தேர்ந்து புகவிடுந்தன்மை. தூண்டல்களுக்குத் திறந்து மூடக் கூடிய பொட்டாசியம், சோடியம் கால்வாய்கள் உள்ளன. இவை மென்சவ்வுடன் பிணைந்த புரதங்களாகும். பொட்டாசியம் கால்வாய்கள் K^+ அயன்களையும் சோடியம் கால்வாய்கள் முறையே K^+ அயன்களையும் Na^+ அயன்களையும் மட்டும் முறையே செல்ல அனுமதிக்கும். செறிவுப் படித்திறனிற்கேற்ப இக்கால் வாய்கள் K^+ ஐயும் Na^+ ஐயும் பரவலடைய விடுகின்றன. எனினும் சோடியம் கால்வாய்களை விட பொட்டாசியம் கால்வாய்கள் அதிகளவில் திறக்கின்றன. இதன் விளைளவாக தேறிய எதிரேற்றம் கலத்தின் உட்புறமாக உள்ளது.
- சோடியம் - பொட்டாசியம் பம்பி மூன்று Na^+ ஐ வெளியேற்றி இரண்டு K^+ ஐ உள்வரவிடுவதன் மூலம் சோடியம் பொட்டாசியம் பம்பியானது மென்சவ்வுக்குக் குறுக்காக Na^+, K^+ படித்திறனைப் பேணுவதற்கு உதவுகின்றது. பம்பிகள் ATP ஐ உபயோகித்து இந்த அயன்களை உயிர்ப்பாகக் கடத்துகின்றன.

தாக்க அழுத்தம்

ஒரு தூண்டலிற்கு ஓர் தொடக்கப் பெறுமானத்திற்கும் அதிகமாக மென்சவ்வு அழுத் தத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களால் தாக்க அழுத்தம் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. தாக்க அழுத்தம் பின்வரும் அவத்தைகளையுடையது. முனைவழிதல், மீள்முனைவாக் கல், அதிமுனைவாக்கல்

முனைவழிதல் : கலத்தின் மென்சவ்வு அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களால் உட்புறம் வெளிப்புறத்திலும் குறைந்தளவு எதிரேற்றமடைகின்றது. தூண்டலொன் றிற்கு Na^+ இன் உட்பாய்ச்சலால் முனைவழிதல் நிகழ்கின்றது.

மீள்முனைவாக்கம் : சோடியம் கால்வாய்கள் மூடப்பட்டு Na^+ இன் உட்பாய்ச்ச லைத் தடுக்கின்றது. எனினும் பெரும்பாலான பொட்டாசியம் கால்வாய்கள் திறப்ப தன் மூலம் K^+ இன் வெளிப்பாய்ச்சலை அனுமதிக்கின்றது. இதன்மூலம் கலத்தின் உட்புறம் எதிரேற்றமடைகின்றது.

அதிமுனைவாக்கம் : சோடியம் கால்வாய்கள் மூடியிருக்கும் ஆனால் பொட்டாசியம் கால்வாய்கள் திறந்திருக்கும். இதன் விளைவாக மென்சவ்வின் உட்புறம் மேலும் எதிரேற்றத்தைப் பெறுகின்றது.

வெப்பமழிக்காக்காலம்

தாக்க அழுத்தத்தின் பின்னர் உடனடியாகக் காணப்படும் ஒரு குறுகிய நேரம் ஆகும். இதன்போது நரம்புக் கலமொன்றினால் பிறிதொரு தூண்டலுக்குத் தூண்டற்பேற்றைக் காட்டமுடியாது. ஏனெனில் சோடியம் கால்வாய்களின் செயலிழப்பு ஆகும். இது வெளிக்காவு நரம்பு முளையில் பின்னோக்கிய நரம்புக் கடத்தலைத் தடுக்கின்றது.

தாக்க அழுத்தம் பிறப்பிக்கப்படல்

உரு 5.9 : தாக்க அழுத்தம் பிறப்பிக்கப்படலைக் காட்டும் வரைபு

தாக்க அழுத்தத்தின் கடத்தல் (நரம்புக் கணத்தாக்கம்)

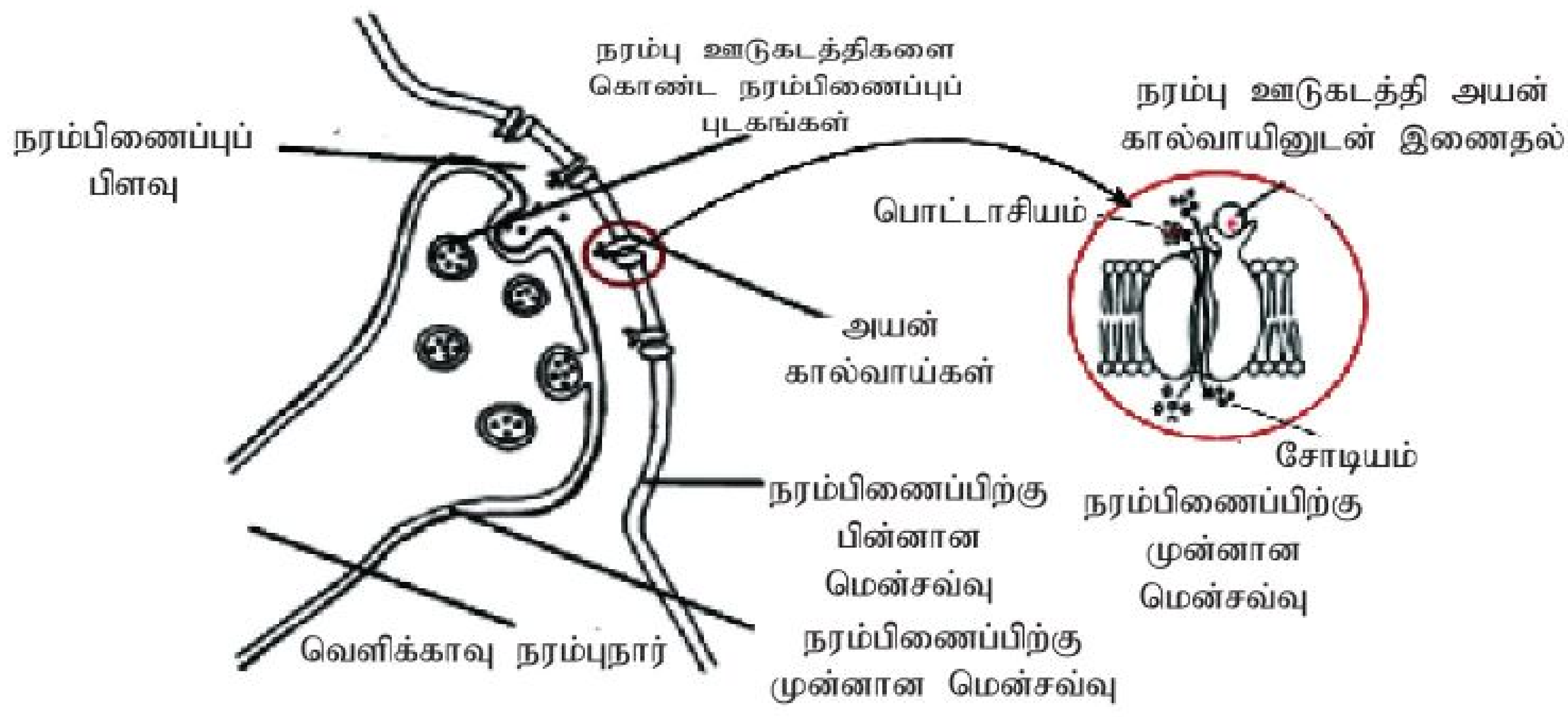
- வெளிக்காவு நரம்பு வழியே அசையும் ஒரு தொடரான தாக்க அழுத்தம் நரம்புக் கணத்தாக்கம் என வரையறுக்கப்படும்.
- தாக்க அழுத்தமானது வெளிக்காவுநரம்புமுளையின் ஒரு இடத்தில் Na^+ இன் உட்பாய்ச்சலினால் பிறப்பிக்கப்படுகிறது. (முனைவழிதல்)
- தாக்க அழுத்தமானது ஆரம்ப இடத்திலிருந்து அயலிலுள்ள இடத்திற்குப் பரவும்போது ஆரம்ப இடமானது மீள்முனைவாக்கலுக்குட்படுகின்றது.
- முனைவாழிதல் - மீள்முனைவாக்கல செயற்பாடுகள் வெளிக்காவு நரம்பு முளை வழியே மீண்டும் நிகழ்கின்றது.

கணத்தாக்க வேகம் தங்கியிருப்பது :

வெளிக்காவு நரம்புமுளையின் விட்டம் : கணத்தாக்க வேகம் வெளிக்காவு நரம்பு முளையின் விட்டம் அதிகரிக்க அதிகரிக்கின்றது. வெளிக்காவு நரம்புமுளையில் மயலின் கவசம் காணப்படல் (மயலின் கவசத்தையுடைய நரம்புகளில் தாக்க அழுத்தமானது இரண்வியரின் கணு ஒன்றிலிருந்து மற்றையதற்குப் பாய்ச்ச லடைந்து செல்கிறது).

நரம்பிணைப்பு

நரம்பிணைப்பு என்பது ஒரு நரம்புக் கலமானது (நரம்பிணைப்பின் முன்னான கலம்) பிறிதொரு கலத்துடன் (நரம்பிணைப்பின் பின்னான கலம்) ஒரு குறுகிய இடை வெளியினூடாக (நரம்பிணைப்புப் பிளவு) தொடர்புகள் ஆகும். நரம்பிணைப்பின் பின்னான கலம் பிறிதொரு நரம்புக்கலமாக அல்லது தசைக்கலமாக அல்லது சுரக்கும் கலமாக இருக்கலாம். ஒரு நரம்புக்கலமானது அடுத்துள்ள கலத்துடன் தொடர்பாடலை மேற்கொள்வதற்கு இரசாயனங்களைப் (நரம்பு ஊடுகடத்திகள்) பயன்படுத்துமாயின் அது இரசாயன நரம்பிணைப்பு எனப்படும். சில நரம்புக் கலங்கள் நேரடியான மின் இணைப்புகள் மூலம் தொடர்புறுகின்றன. (மின் நரம்பிணைப்புகள்)



உரு 5.10 : நரம்பு ஊடுகடத்தியினூடாக நரம்பிணைப்புத் தொடர்பாடல்

இரசாயன நரம்பிணைப்பு ஒன்றினூடாக நரம்புக் கணத்தாக்கங்களின் ஊடு கடத்துகைப் பொறிமுறை

- வெளிக்காவு நரம்புமுளையின் முடிவிடத்தில் தாக்க அழுத்தமானது நரம்பி ணைப்பின் முன்னான முதலுரு மென்சவ்வை முனைவழிக்கின்றது.
- நரம்பிணைப்பின் முன்னான முடிவிடத்தில் உள்ள முதலுருமென்சவ்வில் ஏற்படும் முனைவழி தலானது Ca^{++} முடிவிடத்தினுள் பரவலடைய ஏதுவா கின்றது.

- Ca^{++} இன் அதிகரிப்பு நரம்பு ஊடுகடத்திகளைக் கொண்ட நரம்பிணைப்புப் புடகங்களை நரம்பிணைப்பின் முன்னான மென்சவ்வுடன் இணைக்கின்றது.
- இதன் விளைவாக நரம்பிணைப்பு பிளவினுள் நரம்பு ஊடுகடத்திகள் விடுவிக்கப் படுகின்றன.
- நரம்பு ஊடுகடத்திகள் நரம்பிணைப்புப் பிளவினூடாகப் பரவும்.
- நரம்பிணைப்பின் பின்னான கலமென்சவ்வில் காணப்படும் தனித்துவமான வாங்கிகளுடன் நரம்பு ஊடுகடத்திகள் இணைந்து அவற்றை ஏவுகின்றன.
- உதாரணமாக அசற்றைல்கோலின் எடுக்கப்படின் நரம்பிணைப்பின் பின்னான மென்சவ்வில் நரம்பு ஊடுகடத்தியின் இணைதலானது, நரம்பிணைப்பின் பின்னான மென்சவ்வினூடாக Na^{+} K பரவிச் செல்லலை அனுமதிக்கிறது.
- இதனால் நரம்பிணைப்பின் பின்னான மென்சவ்வில் முனைவழிதல் நடைபெற்று அங்கு தாக்க அழுத்தம் பிறப்பிக்கப்படுகின்றது.
- நரம்பிணைப்பின் பின்னான கலத்தை நரம்புக் கணத்தாக்கம் கடந்த பின் சமிக்ஞை நிறுத்தப்படுகிறது. இது இரு வழிகளில் நிகழலாம்.
  - நரம்பு செலுத்திகளின் நொதிய நீர்ப்பகுப்பு மூலம்
  - நரம்பிணைப்பின் முன்னான முடிவிடத்தில் ஏற்படும் நரம்பு ஊடுகடத்திகளின் மீள்கைப்பற்றல்.

நரம்பு ஊடுகடத்திகள்

நரம்பிணைப்பின் முன்னான நரம்புக் கலங்களின் நரம்பிணைப்பு முடிவிடங்களில் இருந்து விடுவிக்கப்பட்டு, நரம்பிணைப்புப் பிளவினூடாகப் பரவி, நரம்பிணைப்பின் பின்னான மென்சவ்விலுள்ள வாங்கிகளுடன் இணைந்து, தூண்டற்பேறை, சடுதி யாகத் தூண்டுகின்ற மூலக்கூறுகள் நரம்பு ஊடுகடத்திகள் எனப்படும்.

பொதுவான நரம்பு ஊடுகடத்திகளாவன :

- அசற்றைல்கோலின்
- சில அமினோவமிலங்கள்
- உயிர்ப்பிறப்புக்குரிய அமீன்கள்
- நரம்புப் பெப்ரைட்டுகள்
- சில வாயுக்கள்

தெறிப்புவில்

முள்ளந்தண்டுளிகளின் நரம்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டலகுகள் தெறிப்புவில் ஆகும். வகையான ஒரு தெறிப்புவில் ஆனது மூன்று நரம்புக் கலங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

அவையாவன,

1. உட்காவுகின்ற / புலன் நரம்புக் கலம்
2. இடைத்தூது நரம்புக் கலம்
3. வெளிக்காவுகின்ற / இயக்க நரம்புக் கலம்

ஒரு புலன்நரம்புக்கலமானது புலன்வாங்கிகளிலிருந்து கணத்தாக்கங்களை மைய நரம்புத்தொகுதிக்குக் கடத்துகிறது. அங்கு இடைத்தூது நரம்புக் கலத்துடன் நரம் பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றது. பின்னர் இக்கணத்தாக்கமானது இயக்க நரம்புக் கலத்துக்குக் கடத்தப்படு கின்றது. இயக்க நரம்புக் கலமானது சமிக்ஞைகளை விளைவுகாட்டி இழையங்கள் /அங்கங்களுக்கு கடத்துகின்றது.

நரம்புத் தொகுதியில் ஏற்படும் பொதுவான ஒழுங்கீனங்கள்

நரம்புத் தொகுதியில் ஏற்படும் பொதுவான ஒழுங்கீனங்களாவன : உளச் சிதைவு, உளச் சோர்வு, அல்கீமியரின் நோய், பாக்கின்சனின் நோய்

- **உளச்சிதைவு (Schizophrenia) :** இது ஒரு தீவிரமான மனக் குழப்பமாகும். நோயாளிகள் உளப்பிணி நிகழ்வுகளைக் கொண்டிருப்பர். யதார்த்தங்களின் திரிபுற்ற காண்டல் தமக்கு மட்டும் சில குரல்கள் கேட்பதாக உணரல், ஏனை யோர் தமக்கு கெடுதி விளைவிக்கச் சதி செய்வதாக உணரல் என்பன ஊடு-கடத்தியாகப் பயன்படும் நரம்புப்பாதைகள் பாதிக்கப்படுவதனாலேயே இந்த ஒழுங்கீனம் ஏற்படுவதாக சான்று பகர்கின்றது.
- **உளச்சோர்வு (Depression) :** உளச் சோர்வு காரணிகளின் சிக்கலான கலவை களால் ஏற்படும். அவையாவன : மூளையில் நரம்பு ஊடுகடத்திகளில் அளவுகளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், பாரம்பரியம், உள, சமூக மற்றும் சூழற் காரணிகள். இந்த ஒழுங்கீனத்தால் பாதிக்கப்பட்டுள்ள மக்கள், மனச்சோர்வு மற்றும் உறக் கம், பசியார்வம், சக்திமட்டம் என்பவற்றில் அசாதாரணம் உடையவர்களாக இருப்பர். சில சந்தர்ப்பங்களில் முன்னர் மகிழ்ச்சிகரமாக இருந்த செயற் பாடுகள் கூட நீடித்த மகிழ்ச்சி அல்லது ஆர்வத்தைத் தராது. சில சந் தர்ப்பங் களில் அதீத மனநிலை மாற்றத்தில் இருப்பார். மூளையில் சில நரம்பு ஊடு கடத்திகளின் செயற்பாடுகளை அதிகரிக்கச் செய்து சிகிச்சையளிக்கலாம்.
- **அல்சீமியரின் நோய்** : குழப்பம், ஞாபக இழப்பு என்பவற்றால் அடையாளப் படுத்தப்படுகின்ற கடுமையான உளத்தளர்ச்சி (டிமென்ஷியா - Dementia) ஆகும். நோயாளிகள் ஆடை அணிதல், குளித்தல், உணவுஉட்கொள்ளல் என்பவற்றுக்கு படிப்படியாக குறைந்த திறனை உடையவர்களாக மாறுவர்.

நெருக்கமான குடும்ப அங்கத்தவர்களைக் கூட அடையாளம் காணும் திறனை இழப்பர். மூளையில் குறிப்பாக மூளைய மேற்பட்டையிலுள்ள நரம்புக் கலங்கள் தொடர்ச்சியாக மீளமுடியாதவாறு சிதைவடைவதனால் உளத்தொழிற்பாடு குறைவுறும் இந்நோய் ஏற்படுகிறது. இந்நோய் வயது முதிர்ந்தோரை பாதிக்கிறது. பிறப்புரிமைக் காரணிகளும் பங்கேற்கலாம். இதுவரை இந்நோய்க்கான பரிகாரம் எதுவும் இல்லை.

- **பாக்கின்சனின் நோய் (Parkinson disease)** : இது தசை அசைவுகளின் கட்டுப்பாடு, இயைபாக் கம் என்பவற்றின் இழப்பிற்கு வழிவகுக்கின்ற தொடர்ச்சியாக முன்னேறுகின்ற இயக்க ஒழுங்கீனம் ஆகும். நோயாளிகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருப்பர். மெதுவான அசைவுகள், அசைவுகளை ஆரம்பிப்பதில் கடினத் தன்மை, சமனிலைக் குறைவு, முகபாவனையை இழக்கச் செய்யும் மாறாத தசைத்தொனி, பேச்சுப் பிரச்சினைகள், முனைகளில் தசை நடுக்கம் உதாரணம் : தலை, ஒரு கை, ஒரு கையிலுள்ள ஒரு விரல் நடுங்குதல். இந்நோயானது மூளையிலுள்ள (நடுமூளை, அடித்திரட்டுக்கள்) டோபமின் நரம்புஊடுகடத்தியை விடுவிக்கும் மூளையிலுள்ள நரம்புக்கலங்களின் படிப்படியான சிதைவினால் ஏற்படுகிறது. (நடுமூளை, அடித்திரட்டு) இந்நோய் வயது முதிர்ந்தோரில் பொதுவானது. பிறப்புரிமை காரணிகளும் பங்கேற்கலாம். பாக்கின்சனின் நோய் சிகிச்சையளிக்கப்படக்கூடியது. ஆனால் குணப்படுத்த முடியாதது.

மனித புலன் கட்டமைப்புகளும் தொழில்களும்

புலன்வாங்கிகள் ஒரு சிறத்தலடைந்த கட்டமைப்பாகும். இது விசேட தூண்டலை இனங்கண்டு தூண்டல் சக்தியை மாறும் மென்சவ்வு அழுத்தமாக மாற்றுவதனால் மைய நரம்புத் தொகுதிக்குத் தாக்க அழுத்தமாகக் கடத்திப் புலனுக்குரிய தூண்டல் மற்றும் பொருள் கோடல் என்பன நடைபெறும். புலன்வாங்கியானது ஒரு சிறத்தலடைந்த கலம் அல்லது அங்கம் அல்லது உபகலக் கட்டமைப் பாகும். இது தூண்டலை கண்டறியக்கூடியது. சில புலன் கலங்கள் சிறத்தலடைந்த நரம்புக் கலன்களாகும். புலன் வாங்கிகள் உடலின் உட்புற மற்றும் வெளிப் புற நிலைகளை மைய நரம்புத் தொகுதிக்கு அறியப்படுத்துவதன் மூலம் ஒரு சீர்த்திட நிலையைப் பேணுகின்றன. சிறத்தலடைந்த புலன் வாங்கிகள் வெளிச் சூழலில் உருவாகும் தூண்டலை இனங்காணும். அதேபோல உட்புறமான புலன் வாங்கிகள் உடலின் உட்புறம் உருவாகும் தூண்டலை இனங்காணும்.

புலன் வாங்கிகளின் அடிப்படை இயல்புகள்

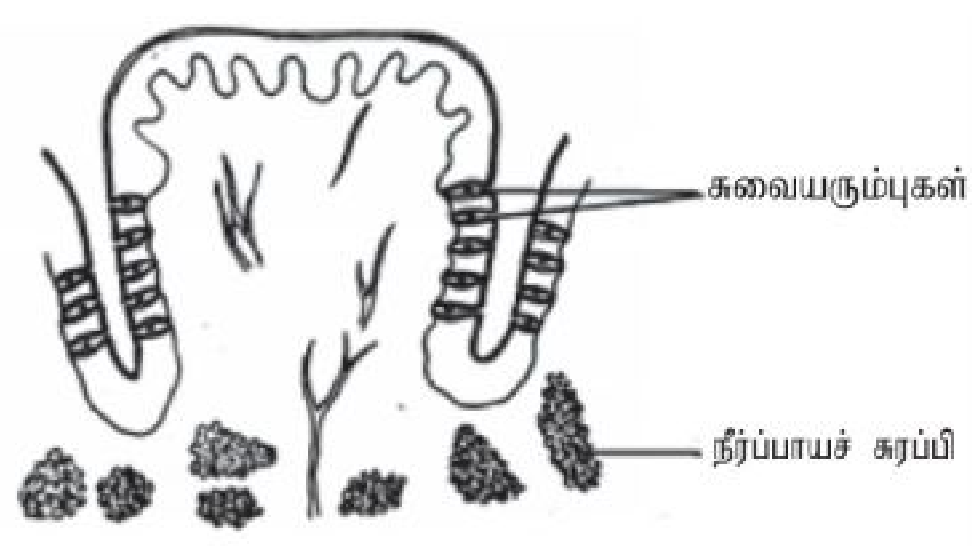
- விசேட தூண்டலைப் பெற்றுக் கொள்வ தற்கேற்ப வடிவமைக்கப்பட்ட சிறத்தலடைந்த கட்டமைப்பு. (கலம் / அங்கம் / உபகலக் கட்டமைப்பு)
- தாங்கற் கொள்ளளவிலோ அல்லது அதற்கு மேல் நிலையிலோ உள்ள தூண்டல்களை இனங்காணும்.

- தூண்டற்சக்தி (உதாரணம் : ஒளிச்சக்தி, ஒலிச் சக்தி) மாறும் மென்சவ்வு அழுத்தமாக மாற்றப்பட்டு தாக்க அழுத்தமாக கடத்தப்படுகின்றது.
- எப்பொழுதும் நரம்புத் தொகுதியினுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- தூண்டற் சக்தியானது தாக்கஅழுத்தமாக மாற்றப்படும் பொழுது புலன் சமிக்ஞைகள் பலப்படுத்தப்படுகின்றன. இது பெருக்கம் (amplification) எனப்படும்.
- தூண்டற் செயற்பாடு தொடர்ச்சியாக நடைபெறும் பொழுது பல வாங்கிகள் துலங்கலில் குறைவைக் காட்டும். இது புலன் இசைவாக்கம் (sensory adaptation) என அழைக்கப்படும். (உதாரணமாக வன்மையான மணத்திற்கு தொடர்ச்சியாக உள்ளாகும்பொழுது அம்மணத்திற்கான காண்டல் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் குறைந்து சில நிமிடங்களிற்குள் மறைந்து விடும்.)

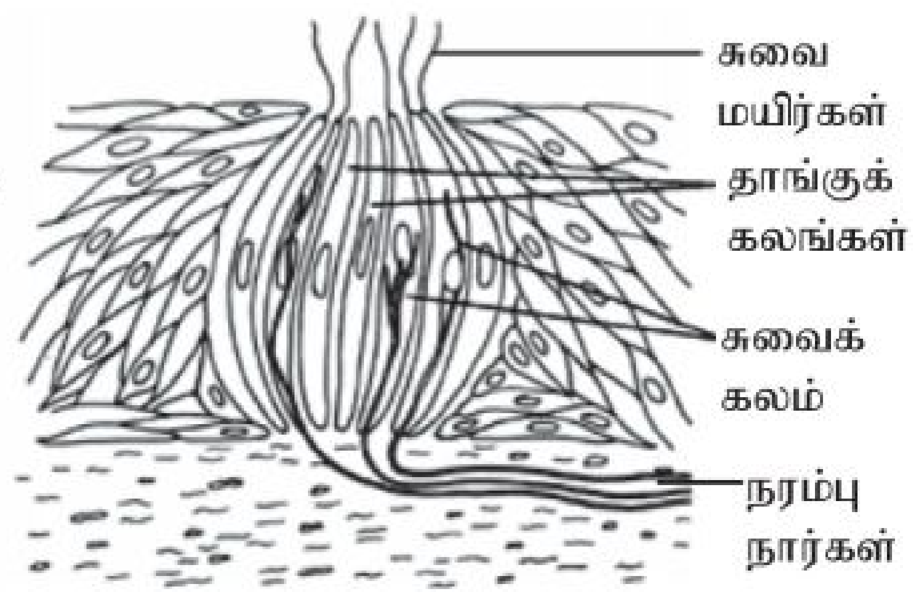
புலன் வாங்கிகளின் வகைகள்

புலன் வாங்கிகள் அவை கண்டறியும் தூண்டல்களின் தன்மையின் அடிப்படையில் வகைப் படுத்தப்படுகின்றன. மனித உடலில் பல வகையான புலன் வாங்கிகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன இரசாயன வாங்கிகள், வெப்ப வாங்கிகள், ஒளி வாங்கிகள், பொறிமுறை வாங்கிகள் மற்றும் நோ வாங்கிகளாகும்.

- **இரசாயன வாங்கிகள் :** இவை இரசாயன தூண்டலுக்கு துலங்கலைக் காட்டும் புலன்வாங்கிகளாகும். எப்பொழுதும் நீரில் கரையும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் மட்டும் புலன் கலங்களைத் தூண்டும். இரசாயன வாங்கிகளினுள் சுவை வாங்கிகளும், மணநுகர்ச்சிக்குரிய வாங்கிகளும் உள்ளடங்கும். இவ் வாங்கி கள் சுவை மற்றும் மணத்தை நெறிப்படுத்தும். சில இரசாயன வாங்கிகள் சுற்றியோடும் குருதியில் CO_2 போன்ற விசேட இரசாயனப் பதார்த்தங்களை கண்டறியும்.
    - **சுவை வாங்கிகள் :** சுவையின் ஐந்து அடிப்படை உணர்வுகளும் விளக்கப் பட்டுள்ளது. இனிப்பு, புளிப்பு, கசப்பு, உவர்ப்பு மற்றும் உமாமி (umami) (Savoury taste உப்பு காரம் கலந்த சுவை). சுவைக்குரிய வாங்கிக் கலங் கள் திரிபடைந்த மேலணிக் கலங்களாகும். இவை சுவையரும்புகளாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டு இருக்கும். சுவையரும்புகள் நாக்கிலுள்ள சிம்பிகளில் காணப்படுகின்றது. சிம்பிகள் நாக்கில் உள்ள சிறிய வெளிநீட்டங்களா கும். சுவையரும்பு ஒன்று சுவைக் கலங்கள், தாங்குக் கலங்கள் மற்றும் புலன் நரம்பு முடிவிடங்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். சுவைக்கும் பதார்த்தங்கள் புலன்கலங்களைச் சூழந்துள்ள திரவத்தில் கரைந்து வாங்கிக் கலங்களை நோக்கிப் பரவலடையும்.

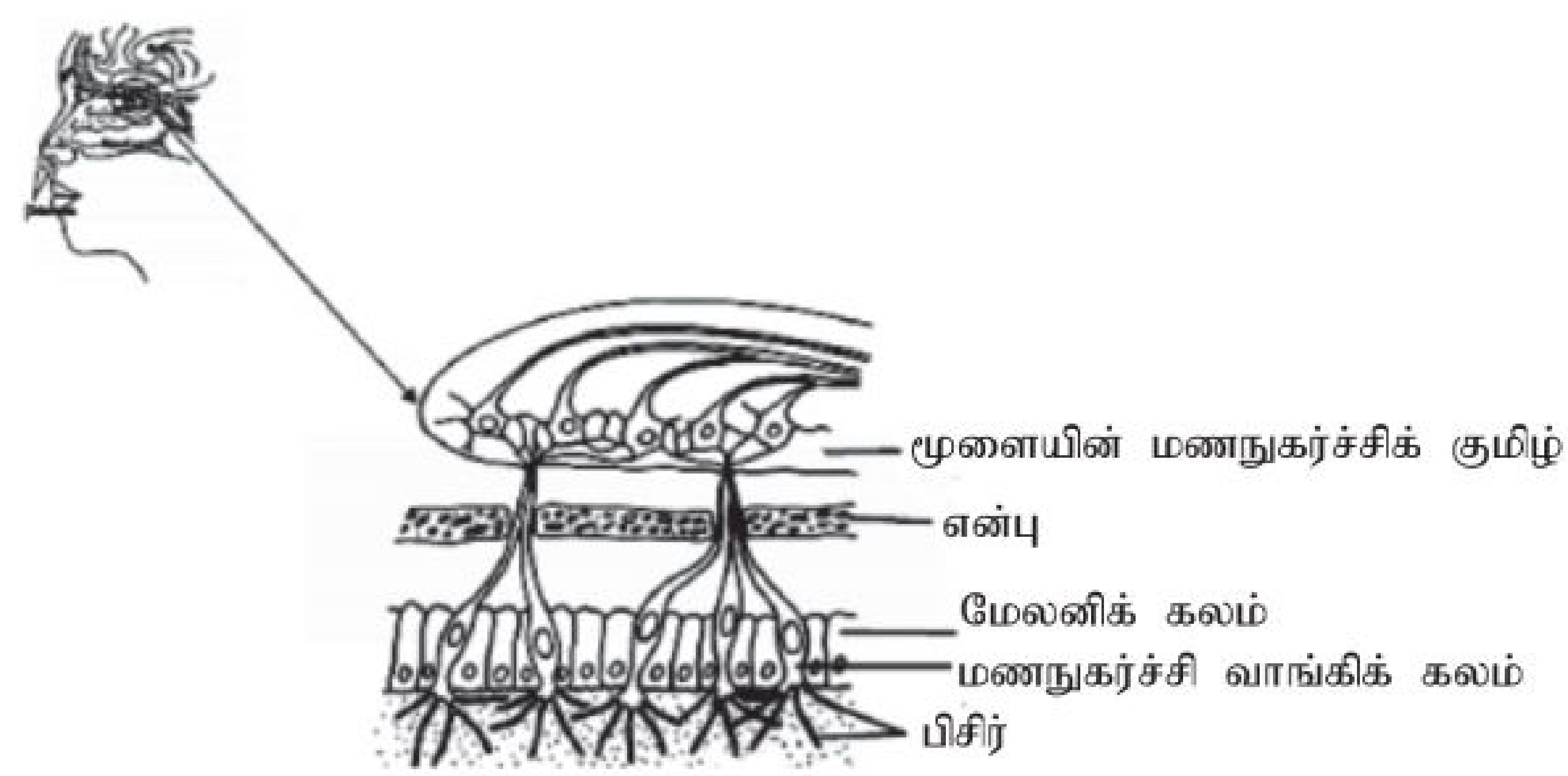


உரு 5.11 சிம்பி ஒன்றின் ஒரு பகுதி



உரு 5.12 உருப்பெருக்கப்பட்ட ஒரு சுவையரும்பு

- **மணநுகர்ச்சிக்குரிய வாங்கிகள் :** மணநுகர்ச்சியில் வாங்கிக் கலங்கள் நரம் புக் கலங்களாகும். மணநுகர்ச்சிக்குரிய வாங்கிக் கலங்கள் மூக்குக்குழியின் மேற்பகுதியிலுள்ள மேலணியினுள் அமைந்துள்ளது. கலங்களின் வாங்கும் முடிவிடங்கள் மூக்குக் குழியிலுள்ள சீதப்படை வரை நீண்டிருக்கும். மணம் வீசும் பொருள்கள் இப்பிரதேசத்தில் பரவும்பொழுது வாங்கிக் கலங்கள் தூண்டப்பட்டு நரம்புக் கணத்தாக்கம் அதன் வெளிக்காவு நரம்பு முளையினூடாக மூளையில்உள்ள மண நுகர்ச்சிக்குமிழிற்கு அனுப்பப்படும்.



உரு 5.13 மனிதரில் மணநுகர்ச்சி வாங்கிகளின் அமைவிடம்

- **வெப்ப வாங்கிகள் :** வெப்ப வாங்கிகளானவை சிறத்தலடைந்த வெப்ப உணர்வுள்ள வாங்கிகளாகும். இவை உடலின் மேற்பரப்பு மற்றும் உடலின் அகச்சூழலின் வெப்பம் மற்றும் குளிரை கண்டறியும். தோலில் அமைந்துள்ள வெப்பவாங்கிகள் உடலின் மேற்பரப்பிலுள்ள வெப்பநிலையை கண்டறியும். உள்ளகங்களின் ஊடாகச் சுற்றியோடும் குருதியின் வெப்பநிலையை பரிவகக் கீழினுள் அமைந்துள்ள வெப்பவாங்கிகள் கண்டறியும். தோலில் அமைந்துள்ள வெப்ப வாங்கிகளான குரோசின் முனைக்குமிழ் (Krause end bulbs) (குளிரை கண்டறியும்) ரபினி சிறுதுணிக்கைகள் (Ruffini corpuscles) (சூட்டைக் கண்டறியும்) மற்றும் சுயாதீன நரம்பு முடிவிடங்கள் (free nerve endings) (சூடு மற்றும்

குளிர் இரண்டையும் கண்டறியும்) பரிவகக் கீழினுள் அமைந்துள்ள வெப்ப வாங்கிகள் சிறத்தலடைந்த நரம்புக் கலங்களாகும்.

- **ஒளி வாங்கிகள்**

ஒளிவாங்கிகள் ஒளிக்குப் புலனுள்ளவையாகும். மனிதரிலுள்ள இரு முக்கிய வகையான ஒளிவாங்கிக் கலங்கள் கோல்களும் கூம்புகளுமாகும்.

- **கோல்கள் (Rods)** : இவை வெளிச்சத்திற்கு (ஒளி) அதிக புலனுள்ளவை ஆனால் நிறங்களைப் பிரித்தறியாது. இவற்றின் மூலம் நாம் இரவில் பார்க்க முடியும். ஆனால் இவை கறுப்பு மற்றும் வெள்ளை பார்வையாக இருக்கும்.
- **கூம்புகள் (Cones)** : இவற்றின் மூலம் நிறங்களைக் காண இயலும். இவை அதிக புலனுணர்வற்றிருப்பதனால் இரவுப் பார்வைக்கு மிகக் குறைந்த ளவான பங்களிப்பையே செய்யும். கூம்புகள் மூன்று வகைப்படும். கட்புல நிறமாலைக்குட்படும் பொழுது ஒவ்வொன்றும் வேறுபட்ட புலனுணர்வைக் கொண்டவை. சிவப்பு, பச்சை அல்லது நீல ஒளிக்கு உரிய சிறப்பான துலங்கலை வெளிப் படுத்தும்.

- **பொறிமுறை வாங்கிகள்**

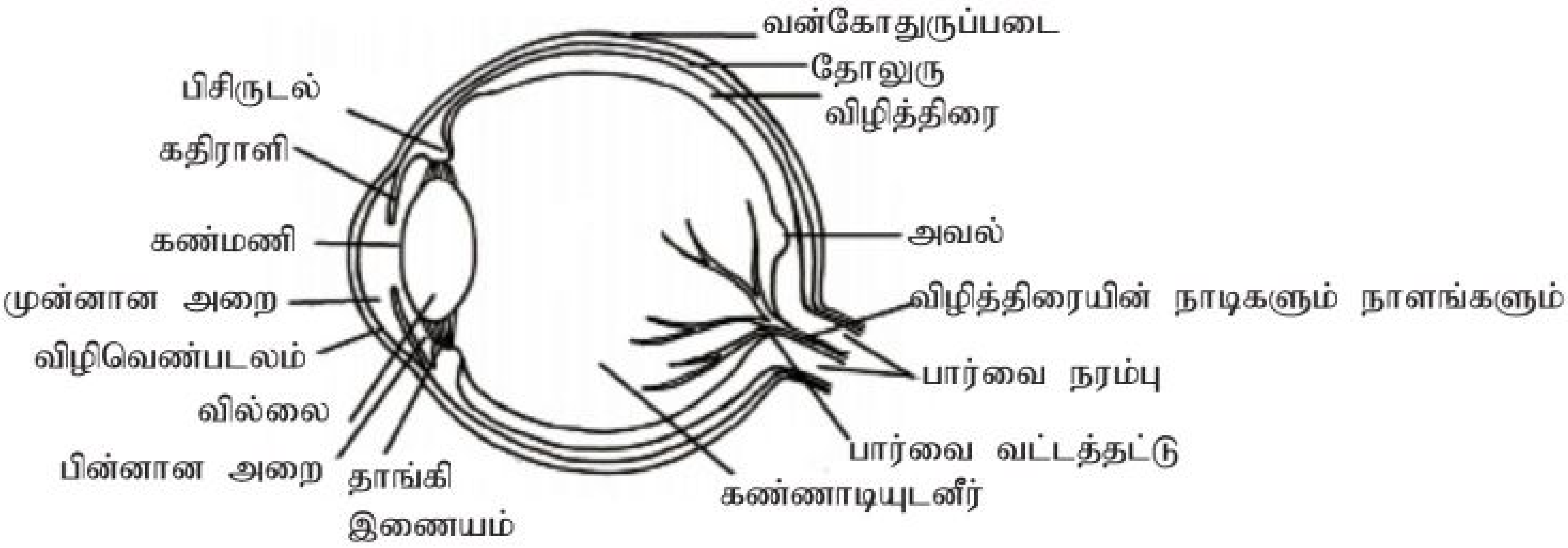
பொறிமுறை வாங்கிகள், பொறிமுறைச் சக்தியின் திரிபினால் உருவாகும் தூண்டல்களான அமுக்கம், தொடுகை, இயக்கம், ஒலி மற்றும் ஈர்வை (Stretch) போன்றவற்றிற்கு துலங்கலைக் காட்டும். மனித உடலிலுள்ள பொறிமுறை வாங்கிகள் கீழ்வருவனவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது.

- தொடுகை வாங்கிகள் : இவை பெரும்பாலும் தோலின் மேற்பரப்பிற்கு அண்மித்ததாகக் காணப்படுகின்றது. தொடுகை வாங்கிகளுக்கு உதாரண மாக மீசுனரின் சிறுதுணிக்கை (Meissner Corpuscles) - இவை மெதுவான அமுக்கத்திற்குரிய புலனுணர்வு உடையவை. மெர்க்கல் தட்டுக்கள் (Merkel discs) - இவை மெதுவான தொடுகைப் புலனுணர்வு உடையவை. மற்றும் சுயாதீன நரம்பு முடிவிடங்கள்.
- அமுக்க வாங்கிகள் : அமுக்க வாங்கிகளுக்கு பசினியன் சிறுதுணிக் கைகள் (Pacinian corpuscles) உதாரணமாகும். இது தோலின் அடிப்பகுதி யில் காணப்படுகின்றது. இவை ஆழமான அமுக்கங்களிற்கு (Deep pressure) புலனுணர்வுள்ளவையாகும்.
- அதிர்வு வாங்கிகள் : பெரும்பாலான தொடுகை வாங்கிகள் அதிர்வுகளை கண்டறியும். (உதாரணம் மீசுனரின் சிறுதுணிக்கைகள், பேசினியன் சிறு துணிக்கைகள்) உட்செவியில் உள்ள கோட்டியின் அங்கத்திலுள்ள (Organ of Corti) சிறத்தலடைந்த மயிர்க்கலங்கள் ஒலி அதிர்வுகளை கண்ட றியும். உட்செவியின் தலைவாயிலுள்ள மயிர்க்கலங்கள் ஈர்ப்பு விசைகளை (gravity) கண்டறியும். அரைவட்டக் கால்வாயிலுள்ள மயிர்க்கலங்கள் அசைவு / இயக்கங்களை கண்டறியும்.

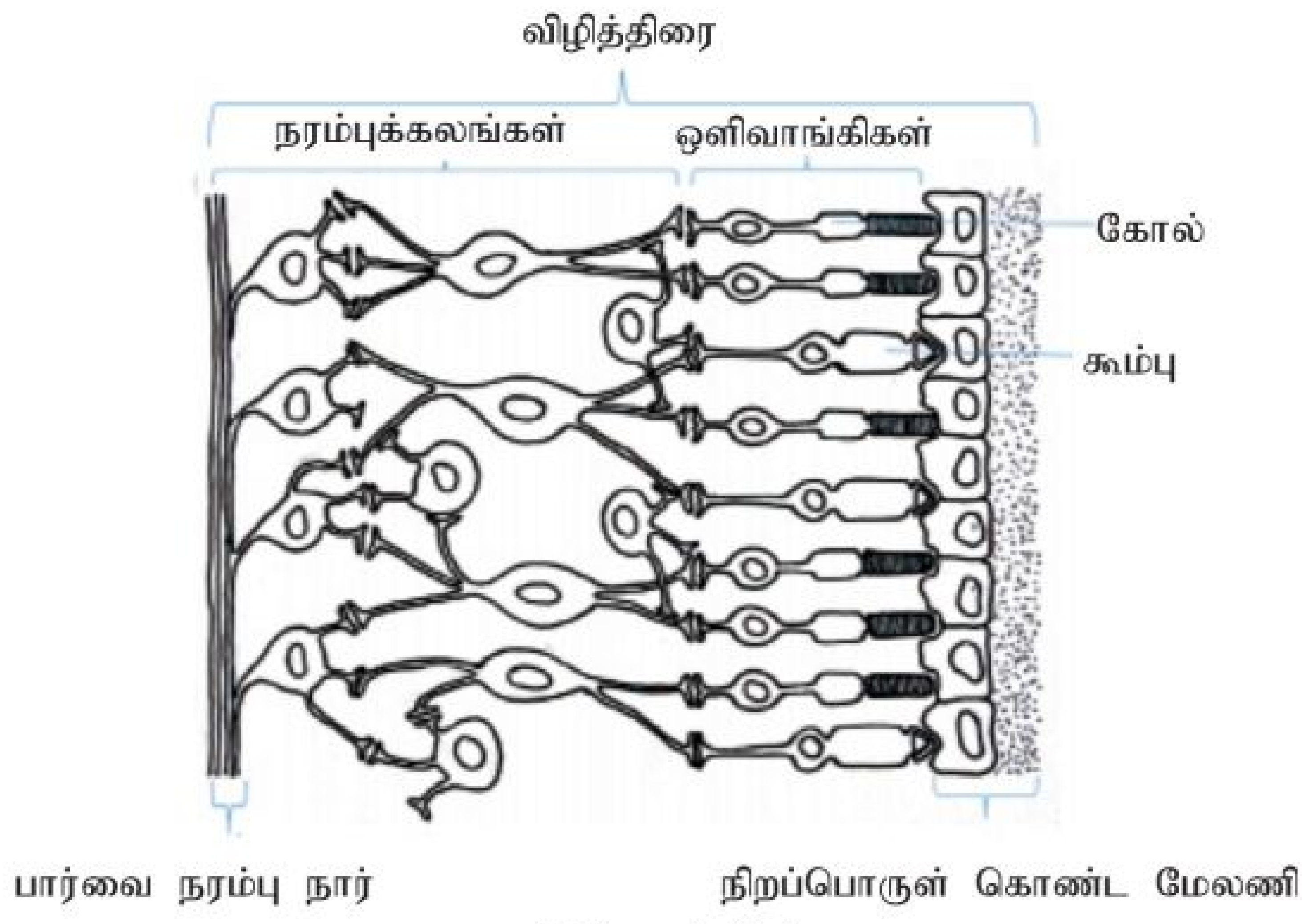
- **நோவு வாங்கிகள்**

இழையங்களில் மிகக் கடுமையான அமுக்கத்தினாலோ அல்லது வெப்பம் மற்றும் குறிப்பிட்ட இரசாயனப் பதார்த்தங்களினாலோ பாதகமான நிலைகள் பிரதிபலிக்கப்படும். இவை இழையங்களுக்குச் சேதத்தை ஏற்படுத்தும். இத் தூண்டல்களை நோவு வாங்கிகள் கண்டறியும். உடலின் வேறுபட்ட பகுதி களிலுள்ள விசேடமான நரம்பு முடிவிடங்கள் இழையப் பாதிப்பை இனங் காணும், ஈற்றில் நோவானது மூளையி னால் உணரப்படும்.

மனித கண்ணின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடுகளும்



உரு 5.14 : மனிதக் கண்ணின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு



உரு 5.15 : விழித்திரை

பார்வைக்குப் பொறுப்பான அங்கம் கண்ணாகும். இங்கு ஒளிபுகவிடும் மென்சவ்வா னது கட்கோளத்தின் முற்பகுதியையும் கதிராளியையும் படலிட்டுக் காணப்படும்.

இது பிணிக்கை என அழைக்கப்படுகின்றது. கண்ணின் சுவரானது மூன்றுபடை கொண்ட இழையங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இது வெளிப்புற நார்ப்படை - விழி வெண்படலம் மற்றும் வன்கோது : மத்திய கலனுக்குரிய படை (தோலுரு, கதிராளி மற்றும் பிசிர்உடல்) மற்றும் உள்ளான நரம்புபடை (விழித்திரை) கட்கோளத்தினுள் வில்லை, நீர்மயவுடனீர் மற்றும் கண்ணாடிப் பொருள் போன்றவை இருக்கும்.

வன்கோது மற்றும் விழிவெண்படலம்

- வன்கோது வெண்மையானது ஒளிபுகவிடாதது. இது கட்கோளத்தின் பின்புற மற்றும் பக்கவாட்டின் வெளிப்புறமான படையாகும். இது முற்புறமாக தெளிவான ஒளிபுகவிடும் மேலணி மென்சவ்வினை இணைக்கின்றது. இது விழிவெண்படலம் என அழைக்கப்படுகின்றது. வன்கோதானது கண்ணின் வடிவத்தைப் பேணுவதுடன் கண்ணின் வெளியீட்டுத் தசைகளை கண்ணுடன் இணைக்கின்றது.

- ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரையை அடையும் பாதையாக விழிவெண்படலம் அமையும். இது குருதிக் கலன்கள் (தரவு) அற்றது. விழிவெண்படலம் முன்புறம் குவிவாக இருக்கும். இது ஒளிக்கதிர்களை முறிவடையச் செய்து விழித்திரையில் குவிக்கும்.

தோலுரு, பிசிர் உடல் மற்றும் கதிராளி

- தோலுருவானது வன்கோதுக்கு சற்றுக்கீழாக அமைந்துள்ளது. இது குருதிக் கலன்கள் செறிந்த, மெல்லிய, நிறப்படையாகும்.

- பிசிர் உடலானது தோலுருப் படையின் முற்பகுதியின் தொடர்ச்சியாக இருக்கும். இது மழமழப்பான தசை நார்களையும் (பிசிர்த்தசை) சுரப்பி, மேலணிக் கலங் களையும் கொண்டுள்ளது. பெரும்பாலான மழமழப்பான தசை நார்கள் வட்டத் தசையாகும். இதனால் பிசிர்தசைகள் இறுக்கிகளாகத் தொழிற்படும். பிசிர் உடலானது தாங்கி இணையத்தின் மூலம் வில்லையை அதன் இடத்தில் வைத்திருக்கும். வில்லையின் பருமன் மற்றும் தடிப்பு போன்றவை தாங்கி இணையத்துடன் இணைந்துள்ள பிசிர்த்தசை நார்களின் சுருக்கம் தளர்தலி னால் கட்டுப்படுத்தப்படும். மேலணி இழையங்கள் நீர்மயவுடநீரைச் சுரக்கும்.

- கதிராளி நிறப்பொருள் கொண்ட கலங்களால் ஆக்கப்பட்ட ஒரு வட்டவடிவ மான நிற உடலாகும். இது கண்ணின் முற்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இது பிசிர் உடலிலிருந்து முற்புறமாக நீண்டு விழிவெண்படலத்திற்கு பின்புறமாக வும் வில்லைக்கு முன்புறமாகவும் அமைந்துள்ளது. இது இரு படைகளில் மழமழப்பான தசை நார்களைக் கொண்டுள்ளது. இது வட்டமாகவும் ஆரை வழியேயும் கட்டுகளாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளது. கதிராளியின் மையத்தில் காணப்படும் துளை கண்மணி என அழைக்கப்படுகின்றது. கதிராளியானது கண்மணிக்குள் வரும் ஒளியின் அளவை தனது பருமனை மாற்றுவதன் மூலம்

கட்டுப்படுத்துகின்றது. இது தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியினால் நடைமுறைப் படுத்தப்படுகின்றது. அதிகப்படியான ஒளி ஊடுருவுவதை நிறப்பொருள்கள் தடுக்கின்றன.

வில்லை

வில்லையானது கண்மணியை அடுத்து பிற்புறமாக அமைந்துள்ளது. இது மீள் தன்மையுடைய இரட்டைக் குவிவான, ஒளிபுகவிடக்கூடிய வட்டத் தட்டுருவானது. ஒளிபுகவிடக்கூடிய வில்லையம் ஒன்றினுள் உள்ளடக்கப்பட்ட புரதங்களால் ஆனது. கண்ணிற்கு முன்னாலுள்ள பொருள்களில் தெறித்து வரும் ஒளிக்கதிர்களை முறி வடையச் செய்து விழித்திரையில் குவித்து விம்பத்தை உருவாக்குகின்றது. தடிப்பை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் வில்லை தனது ஒளி முறிவு வலுவை மாற்றியமைப் பதன் மூலம் விழித்திரையில் கதிர்களைக் குவிக்கின்றது.

நீர்மயவுடனீர் மற்றும் கண்ணாடியுடனீர் (கண்ணாடிப் பொருள்)

வில்லைக்கு முற்புறமாக தெளிவான நீர்த்தன்மையான ஒரு பதார்த்தம் உள்ளது. அது நீர்மயவுடனீர் எனப்படும். (இதனை வெளியேற்றும் கான்களில் ஏற்படும் அடைப்பு குளுக்கோமாவை (glaucoma) ஏற்படுத்துவதுடன் பார்வையிழப்புக்கும் இட்டுச் செல்லும்.) நீர்மயவுடனீரானது விழிவெண்படலத்திற்கும் வில்லைக்கும் வில்லையத்திற்கும் போசணையை வழங்குவதுடன் அங்கிருந்து கழிவுகளையும் அகற்றுகின்றது. இவை குருதி விநியோகமற்றவை.

வில்லைக்குப் பிற்புறமாக நிறமற்ற, ஒளிபுகவிடக் கூடிய, ஜெலிபோன்ற கண்ணாடி யுடனீர் உள்ளது. இது உட்புறமாக கண்ணின் அமுக்கத்தைப் போதியளவில் பேணுவதுடன் தோலுருவின் மேல் விழித்திரையை தாங்குகின்றது. அத்துடன் கட்கோளம் சீர்குலைவதிலிருந்து பாதுகாக்கின்றது.

விழித்திரை

கண்ணின் மிக உட்புறமான படல் விழித்திரை ஆகும். இது மூன்று படைகளை உடையது. வெளிப்புறம் நிறமேற்றப்பட்ட மேலணி, நடுவில் ஒளிவாங்கிப் படை மற்றும் உட்புறத்தில் நரம்புக்கலப்படை ஒளிவாங்கிப் படையானது புலன் கலங்களை உடையது. (கோல், கூம்பு) அவை ஒளியுணர் நிறப்பொருள்களையுடையவை. இவை ஒளிக்கதிர்களை நரம்புக் கணத்தாக்கங்களாக மாற்றக்கூடியவை. விழித் திரை பிற்புறத்தில் மிகவும் தடிப்பானது விழித்திரையின் பிற்புறத்தின் மத்தியில் மஞ்சள் பொட்டு காணப்படுகின்றது. மஞ்சட் பொட்டின் மையத்தில் விழித்திரை மஞ்சட்பொட்டு (மஞ்சள் பொட்டு) சிறிய பள்ளமாக மையச்சிற்றிறக்கம் உள்ளது. இது கூம்புகளை மட்டும் கொண்டிருக்கிறது. விழித்திரையின் முற்பக்கங்களில் கோல்களை விட கூம்புகள் குறைந்தளவில் உள்ளன. மூக்குப் பக்கத்திற்கு 0.5cm அளவு தூரத்தில் மஞ்சள் பொட்டில் விழித்திரையின் சகல நரம்பு நார் களும் ஒருங்கிணைந்து பார்வை நரம்பை ஆக்குகின்றன. விழித்திரையில் பார்வை நரம்பு வெளியேறும் சிறிய பரப்பு குருட்டிடம் (பார்வை வட்டத் தட்டு) எனப்படும். இதில் ஒளி வாங்கிகள் இருப்பதில்லை.

- **ஒளி வாங்கிக் கலங்கள்** : இரு வகைப்படும். கோல்கள் மற்றும் கூம்புகள். இக் கலங்களின் வெளிப்பகுதியில் தட்டுகளாலான மென்சவ்வு வட்டத்தட்டுகளில் பார்வை நிறப்பொருள்கள் பொதிந்துள்ளன. விழித்திரையில் கூம்புகளை விட கோல்களே அதிகளவிலுள்ளன. கோல்களிலுள்ள பார்வை நிறப்பொருள் ரோடொப்சின் ஆகும். இவை ஒளிக்கு உறுத்துணர்ச்சியுடையவை. ஆனால் நிறத்தை வேறு பிரித்தறிவதில்லை. இராக்காலத்தில் பார்ப்பதற்கு உதவும். ஆனால் கறுப்பு, வெள்ளைக்குரியவை. கூம்புகளில் பார்வை நிறப்பொருள் போட்டோப் சின் (Photopsin) ஆகும். இவை நிறப் பார்வைக்கு உரியவை. இவை இராக்காலப் பார்வைக்கு மிகச் சிறிதளவு பங்களிப்புச் செய்பவை. மிகக்குறைந்தளவு உறுத் துணர்ச்சி உடையவை. வெவ்வேறு உறுத்துணர்ச்சி கொண்ட மூன்று வகையான கூம்புகளையுடையவை. கட்புல நிறமாலையி லுள்ள சிவப்பு, பச்சை, நீல ஒளிக்கு சிறப்பான உறுத்துணர்ச்சி உடையவை.
- விழித்திரையிலுள்ள நரம்புக்கலங்கள் : இருமுனைவு நரம்புக்கலங்கள் மற்றும் திரட்டுக்கலங்கள் உட்பட பல்வேறு வகையான நரம்புக் கலங்கள் உள்ளன.

மனிதக் கண்ணின் தொழிற்பாடு

பார்வைப் புலத்தினுள் உள்ள பொருள்களிலிருந்து தெறிப்படையும் ஒளி, மனிதக் கண்ணினுள் செல்கின்றது. தெளிவான பார்வையைப் பெறுவதற்காக பார்வைப் புலத்தினுள் உள்ள பொருள்களிலிருந்து தெறிப்படையும் ஒளியானது பிரதானமாக வில்லையினூடாக முறிவடைந்து ஒவ்வொரு கண்ணிலும் விழித்திரையில் குவிக்கப் படுகின்றது.

விழித்திரையில் தெளிவான விம்பத்தைப் பெறுவதற்காக ஒளிக்கதிர்களின் முறிவு கண்மணியின் பருமனை மாற்றுதல் மற்றும் தன்னமைவு ஆகியவை நடைபெற வேண்டியுள்ளது. விழித்திரையிலுள்ள ஒளிவாங்கிக் கலங்கள் ஒளிச்சக்தியை அமுத்த மாற்றங்களுக்குட்படுத்தி, தாக்க அமுத்தம் ஒன்றை ஏற்படுத்துகின்றன. அவை பார்வை நரம்பி னூடாகச் சென்று மூளையில் அப்பார்வைப் பொருள்கள் காண்டலடைகின்றன. (Perception)

விழித்திரையில் கோல்களின் தூண்டல் கறுப்பு, வெள்ளைப் பார்வைக்கு இட்டுச் செல்கின்றது. கூம்புகள் ஒளிக்கும் நிறத்துக்கும் உறுத்துணர்ச்சியுடையன. எனவே பிரகாசமான ஒளி கூம்புகளை ஏவி கூர்மையான, தெளிவான நிறப் பார்வையை ஏற்படுத்துகின்றன. கட்புல ஒளியின் வேறுபட்ட அலைநீளங்களால் கூம்பிலுள்ள ஒளியுணர் நிறப்பொருள்கள் ஏவப்பட்டு கூம்புகளால் வெவ்வேறு நிறங்கள் காண்டலடைகின்றன.

- ### ஒளிக்கதிர்களின் முறிவு

  பார்வைப் புலமொன்றிலிருந்து வருகின்ற ஒளிக்கதிர்கள் முதலில் பிணிக்கை யினூடாகச் சென்று பின்னர் விழிவெண்படலம், நீர்மயவுடனீர், வில்லை, கண்ணாடியுடல் ஆகியவற்றினூடாக விழித்திரையை அடைகின்றது. இச் செயன்முறையின் கீழ் ஒளிக்கதிர்கள் முறிவடைந்து விழித்திரையில் குவிக்கப்

படுகின்றன. ஏனெனில் இவை யாவும் வளியிலும் அடர்த்தியானவை. வில்லை யானது முறிவுவலுவை மாற்றக் கூடியது. அதேவேளை ஏனைய பாகங்கள் (பிணிக்கை, விழிவெண்படலம், நீர்மயவுடனீர், கண்ணாடியுடல்) மாறா முறிவு வலுவை உடையவை. ஒளிக்கதிர்கள் அதிகளவில் இரு குவிவான வில்லையி னாலேயே முறிவடைகின்றன.

- **கண்மணியின் பருமனை மாற்றுதலும் தன்னமைவும்**

தெளிவான விம்பத்தைப் பெறுவதற்காக கண்ணினுள் வரும் ஒளியினளவைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக கண்மணியின் பருமானது தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதி யால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

விழித்திரையில் ஒளிக்கதிர்களை குவிப்பதற்காக தூரவுள்ள பொருள்களி லிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் குறைந்தளவு முறிவடையவேண்டும். அதே வேளை அண்மையிலுள்ள பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளிக் கதிர்கள் கூடியளவு முறிவடைய வேண்டும். எனவே அண்மையான பார்வைக்கு கண் சில சீரமைப்புகளையும் வேண்டி நிற்கின்றது.

- கண்மணி சுருங்குதல் : பிரகாசமான ஒளியில் கண்மணி சுருங்குகிறது. இதனால் கூடியளவு ஒளி கண்ணினுள் புகுவது தடைப்பட்டு உறுத்துணர்ச்சி யுடைய விழித்திரை சேதமடையாது பாதுகாக்கப்படுகின்றது. மங்கலான ஒளியில் கண்மணி விரிவடைந்து போதுமானளவு ஒளியை உள்வர அனும திக்கிறது. இதன் காரணமாக ஒளிவாங்கிகள் ஏவப்பட்டு முடிவில் பார்வை சாத்தியமாகின்றது.

- கண் விழியின் அசைவு : (ஒருங்குதல்) அண்மையான பொருள்களி லிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் இரு கண்களையும் வேறு கோணங்களில் வந்தடை கின்றன. தெளிவான பார்வைக்காக அவை இரண்டு விழித்திரை யிலும் ஒத்திருக்கின்ற பரப்புகளைத் தூண்டுதல் வேண்டும். கண்விழியில் இணைக்கப் பட்டிருக்கும் தசைகள் கண்ணைச் சுழற்சியடையச் செய்வதன் மூலம் ஒருங்குதலை அடைய முடிகின்றது. இது தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியின் கட்டுப்பாட்டிலுள்ளது.

- வில்லையின் முறிவு வலுவை மாற்றுதல் : கண்ணின் தன்னமை வையும் பிசிர்த் தசைகளின் சுருக்கத்தையும் பிசிருடலுக்கான வழங்கப்படும் பரபரிவு நரம்பு விநியோகம் கட்டுப்படுத்துகின்றது. அண்மையிலுள்ள பொருள் களைக் குவியப்படுத்தி அவற்றை பார்ப்பதற்கு தன்னமைவு முக்கியமானது. அண்மைப் பார்வையின்போது பிசிர்த்தசைகள் சுருங்குவதன் மூலம் பிசிருடலானது உட்புறமாக, வில்லையை நோக்கி அசைகின்றது. இதன் விளைவாக வில்லை இணைக்கப்பட்ட தாங்கி இணையங்களின் இழுவை குறைவதால் வில்லையின் குவிவுத் தன்மை அதிகரிக்கப்படு கிறது. இதனால் அண்மையிலுள்ள பொருள்களிலிருந்து ஒளி அலைகள்

விழித்திரையில் குவிக்கப்படுகின்றன. சேய்மையிலுள்ள பொருள்களைப் பார்க்கும்போது பிசிர்த் தசைகள் தளர்வடைகின்றன. பிசிருடலானது வில்லை யிலிருந்து அப்பால் அசைகின்றது. இதனால் தாங்கி இழையங்களின் இழுவை அதிகரித்து வில்லையின் குவிவுத் தன்மை குறைக்கப்படுகிறது. இதனால் சேய்மையிலுள்ள பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரையில் குவிக்கப்படுகின்றன.

விழித்திரையில் விம்பம் குவிக்கப்படலும் ஒளிச்சக்தியானது மூளைக்குக் கடத்தப் படுவதற்காக தாக்க அழுத்தமாக மாற்றப்படலும்

- பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளியலைகள் வளைந்து (முறிவடைந்து) விழித் திரையில் குவிக்கப்படுகின்றது. தலைகீழான விம்பத்தை விழித்திரையில் இச் செயற்பாடு உருவாக்குகிறது. ஒளிக் கதிர்கள் விழித்திரையை அடைந்தவுடன் ஒளிவாங்கிக் கலங்களில் (கோல், கூம்பு) இரசாயன மாற்றங்கள் நடைபெறு கின்றன.
- இருமுனைவுக் கலங்கள் ஒளிவாங்கிக் கலங்களிலிருந்து தகவல்களைப் பெறு கின்றன. ஒவ்வொரு திரட்டுக்கலங்களும் இருமுனைவுக் கலங்கள் பலவற்றி லிருந்து வரும் உள்ளீடுகளை ஒன்று சேர்க்கின்றன. இதற்கு மேலதிமாக விழித் திரையிலுள்ள தனித்துவமான நரம்புக் கலங்கள் விழித்திரைக்குக் குறுக்காகத் தகவல்களை ஒருங்கிணைக்கின்றன. திரட்டுக் கலங்கள் பார்வை நரம்பு நார்களை உருவாக்குகின்றன. இவை கண்களிலிருந்து வரும் புலனுணர்வுகளை தாக்க அழுத்தங்களாக மூளைக்கு கடத்துகின்றன. இம் மாற்றம் ஒரு நரம்புக் கணத் தாக்கத்தை பிறப்பிக்கும்.
- பார்வை நரம்பு நரம்புக் கணத்தாக்கங்களை மூளையத்திலுள்ள பிடர்ச்சோ ணைக்குக் (பார்வைப் பரப்பு) கடத்துகின்றது. மூளையால் பார்வைக்குரிய பொருள்கள் சரியான முறையில் காணப்படுகின்றன.
- உட்புகுந்த ஒளி விழித்திரையிலுள்ள புலன் வாங்கிகளைத் தூண்டிய பின்னர் ஒளியானது அகத்துறிஞ்சப்படுதலில் தோலுரு தொழிற்படுகின்றது.

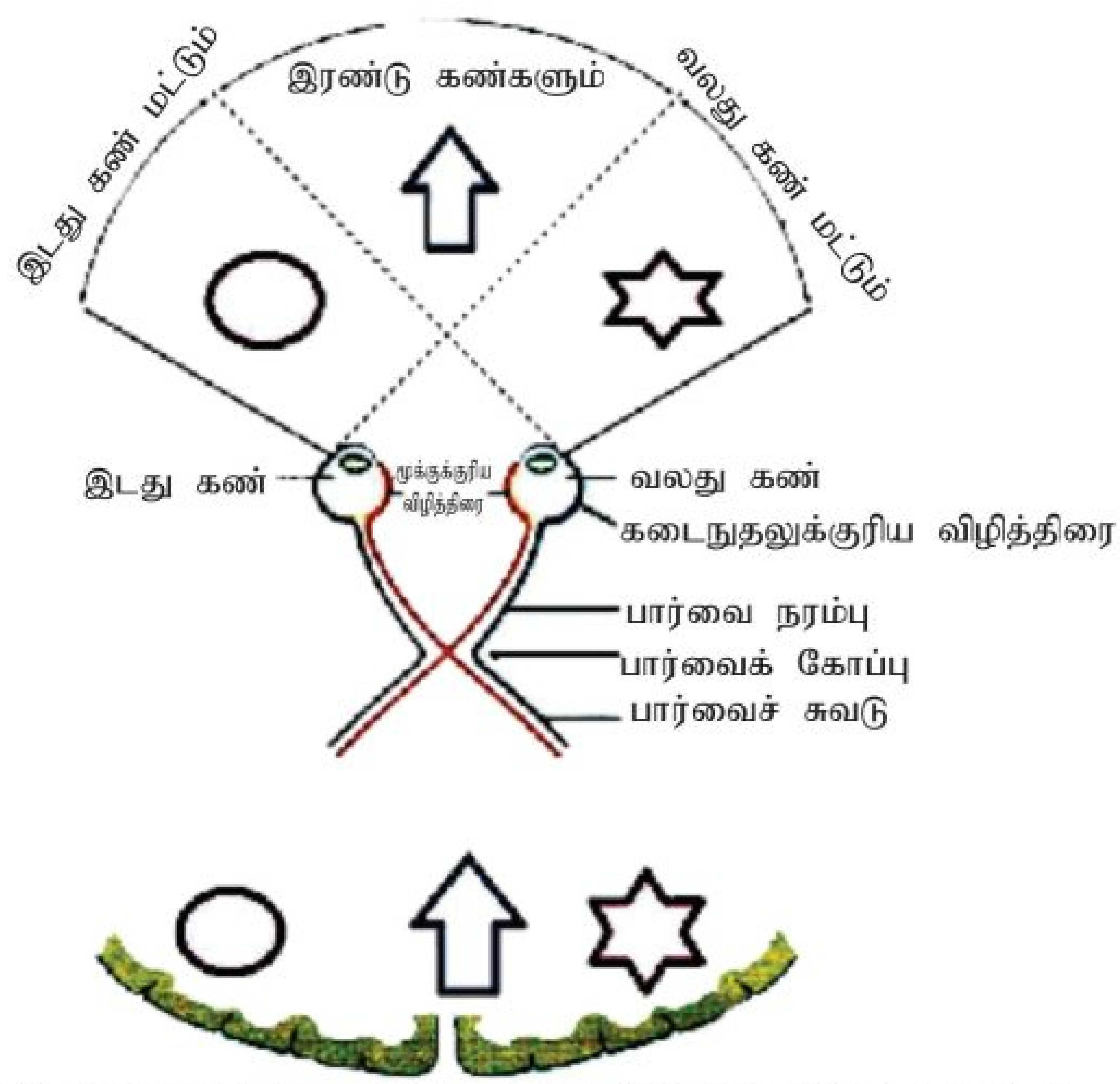
மனிதரில் ஒருவிழிப்பார்வையும் இருவிழிப்பார்வையும்

மனிதரில் இரு கண்களும் முகத்தின் முற்புறத்தில் அமைந்திருக்கும் தன்மை இரு கண்களாலும் ஏற்படும் பார்வையை இயைபாக்குவதற்கு வசதியளிக்கின்றது. இருப்பினும் பார்வைப் புலத்தினை ஒரு கண்ணினாலும் பார்க்கக்கூடிய சாத்திய முள்ளது. ஒரு கண்ணால் பார்வைப்புலத்தினை பார்த்தல் ஒருவிழிப்பார்வை எனப்படும். எவ்வாறாயினும் ஒரு கண் உபயோகப்படுமிடத்து முப்பரிமாணப் பார்வை வலுவிழக்கின்றது. விசேடமாக வேகம், தூரம் ஆகியவற்றை மதிப்பிட முடியாமல் போகின்றது.

இருவிழிப்பார்வை என்பது இரு கண்களாலும் ஒரு பார்வைப்புலத்தைப் பார்க்கும் போது அதிகளவில் மேற்பொருந்தியவாறு தோன்றும் புலங்களின் காட்சியாகும்.

இடது கண்ணானது இடது பார்வைப்புலத்திலுள்ளவற்றை அதிகளவிலும் வலது கண்ணானது வலது பார்வைப்புலத்திலுள்ளவற்றை அதிகளவிலும் காட்சிப்படுத்தும். எனினும் ஒவ்வொரு கண்ணும் ஒரு காட்சியை சிறிதளவு வேறுபட்ட கோணத்தில் காண்கின்றன. நடுவில் இவ்விரு பார்வைப் புலங்களும் மேற்பொருந்துகின்றன. எவ்வாறாயினும் இரு கண்களினதும் இடது நடு மற்றும் வலது பார்வைப் புல விம்பங்கள் இணைவதனால் ஒரு விம்பமாகவே மூளையத்தின் பிடர் என்புச்சோனை யில் காண்டலடையும்.

ஒருவிழிப்பார்வையைப் போலன்றி இருவிழிப்பார்வையில் முப்பரிமாணக் காட்சியை ஏற்படுத்துகின்றது. எனவே ஒரு இருவிழிப்பார்வையானது வாகனம் போன்ற நெருங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொருள்களின் கதி மற்றும் தூரம் போன்றவை மதிப்பிடப்படக்கூடியதாகவுள்ளது. இது ஒரு பொருள் சார்பாக மற்றைய பொருளின் தூரம், ஆழம், உயரம் மற்றும் அகலம் ஆகியவற்றின் சரியான மதிப் பீட்டை கூடியளவில் திருத்தமாகத் தருகின்றது சில தனியன்களில் இருவிழிப் பார்வை வலுவிழக்கின்றது. அவ்வா றானவர்கள் நெருங்கிக் ஒருபொருளிளை கொண்டிருக்கும். தூரம், கதி ஆகியவற்றை மதிப்பிடுவ தில் பிரச்சினைகளை எதிர்கொள்பவர்களாக இருப்பர்.



பிடரென்புச் சோணையிலுள்ள பார்வை மையத்தினால் விம்பம் காண்டல்

உரு 5.16 : பார்வைப் புலங்கள்

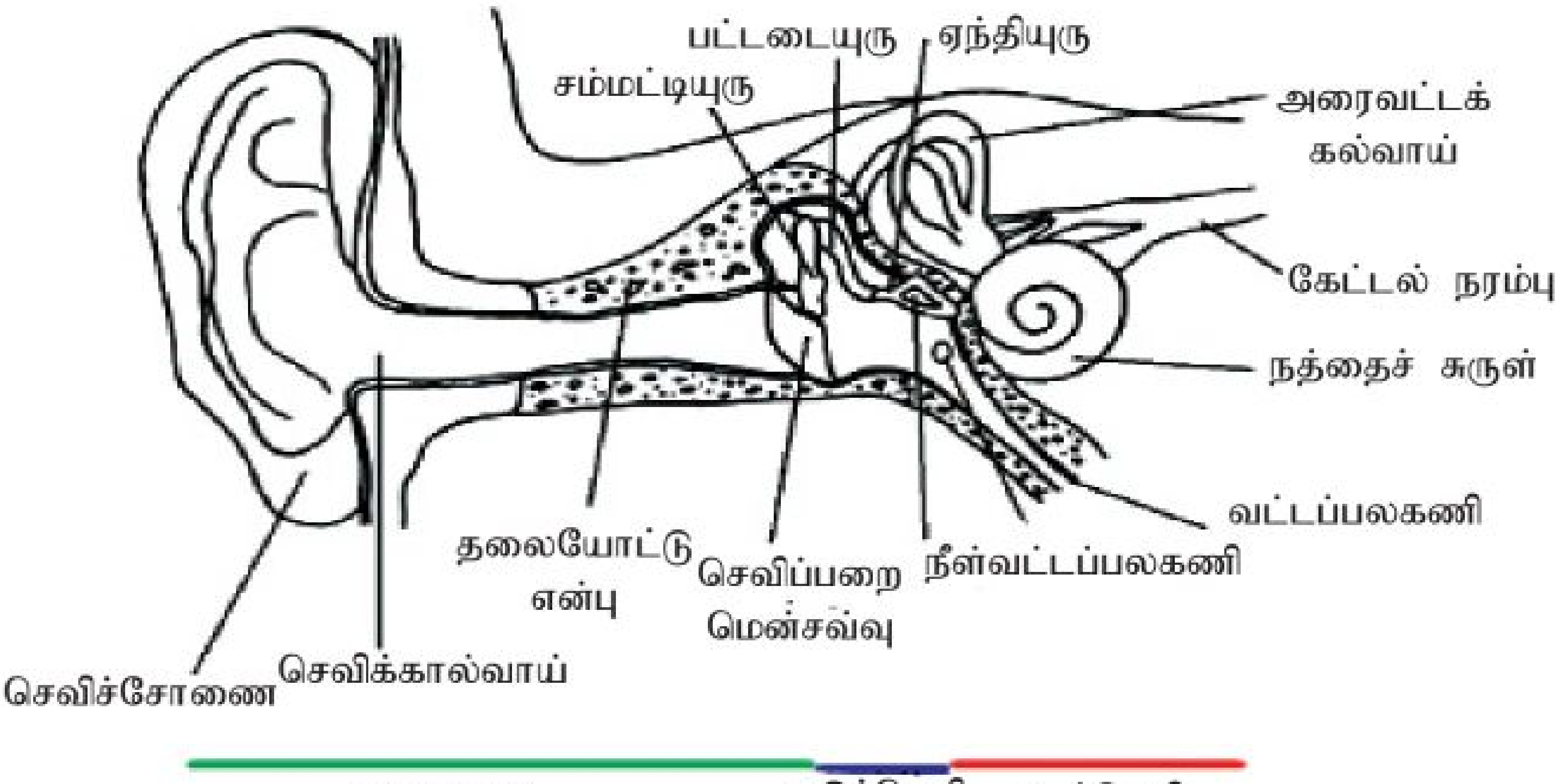
மனித செவியின் கட்டமைப்பு

மனிதனின் செவியானது 3 பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டது. புறச்செவி, நடுச்செவி, உட்செவி. புறச்செவியானது செவிக் கால்வாய் மற்றும் செவிச்சோனையை கொண்டது. செவிக் கால்வாய் சற்று S வடிவான குழாய் ஆகும். இது மயிர் கொண்ட தோலினால் படலிடப்பட்டதும் பெருமளவில் திரிபடைந்த மெழுகுச் சுரப்பிகளை கொண்டதும் ஆகும். இச் சுரப்பிகள் செவிமெழுகைச் சுரக்கும். செவிக் கால்வாய் செவிப்பறை மென்சவ்வு வரை நீட்டப்பட்டது. செவிப்பறை மென்சவ்வு நடுச்செவிக்கும் புறச்செவிக்கும் இடையே அமைந்தது.

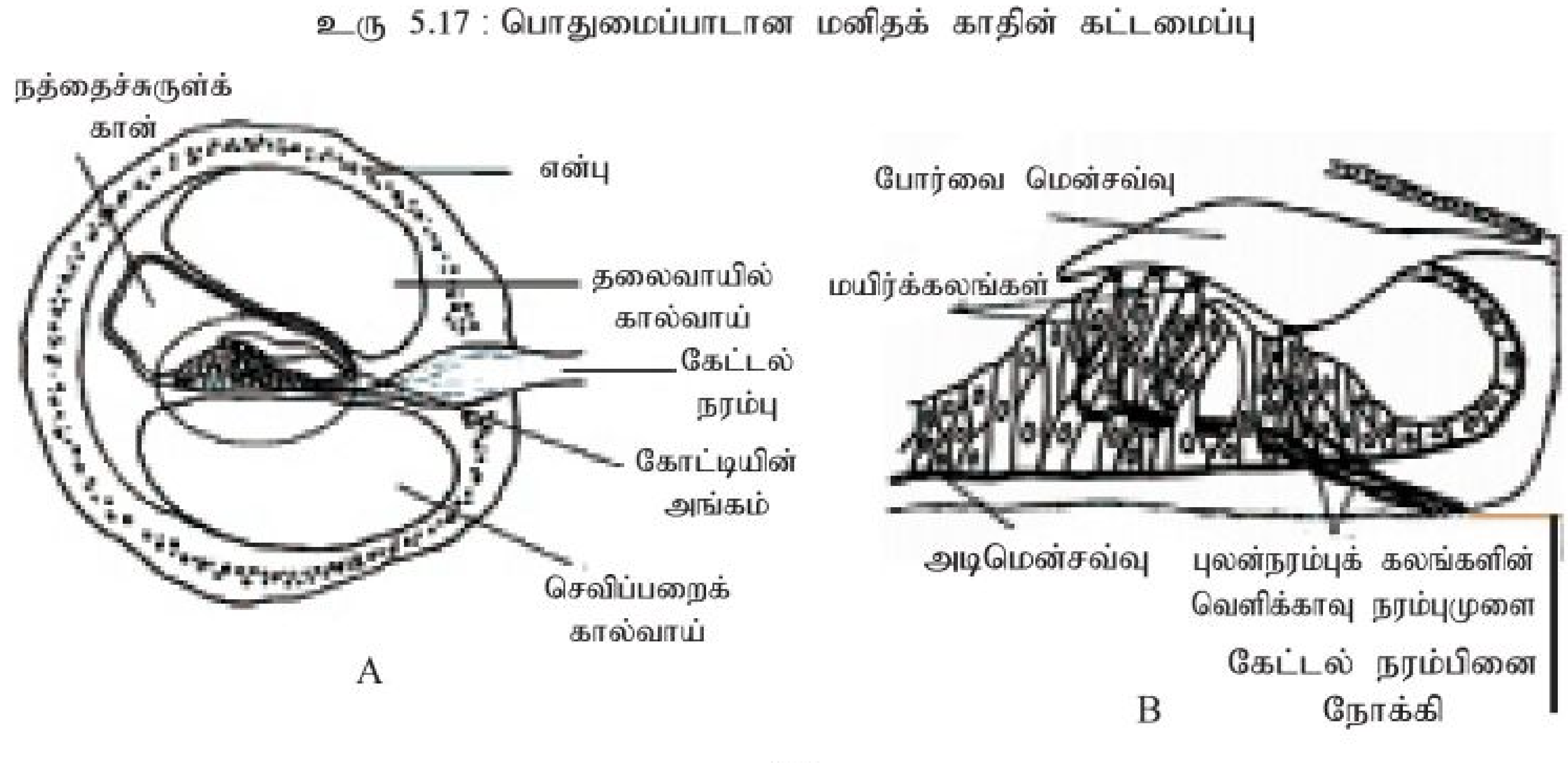
நடுச் செவி (செவிப்பறைக் குழி) கடை நுதலென்பினுள் காணப்படுகின்ற காற்று நிரம்பிய குழி. இது எளிய மேலணியால் படலிடப்பட்டது. நடுச்செவியின் நடுச்சுவரில் இரு துவாரங்கள் காணப்படும். இவை வட்டப்பலகணி, நீள்வட்டப்பலகணி எனப்படும். நீள்வட்டப்பலகணியானது சிறிய என்பினால் மூடப்பட்டது. இது ஏந்தியுறு என அழைக்கப்படும். வட்டப்பலகணி யானது நுண்ணிய நார் இழையத்தால் மூடப்பட்டது. நடுச்செவியில் குறுக்காக செவிப்பறை மென்சவ்விலிருந்து வட்டப்பலகணி வரை நீட்டப்பட்ட மூன்று மிகச்சிறிய என்புகள் (செவிச்சிற்றென்புகள்) காணப்படும். இவை சம்மட்டியுரு, பட்டடையுரு, ஏந்தியுரு என அழைக் கப்படும். இம்மூன்று என்புகளும் அசையக்கூடியவாறு ஒன்றுடன் ஒன்று மூட்டப் படுவதுடன் குழியின் நடுச்சுவரில் நீள்வட்டப் பலகணியுடனும் மூட்டப்படும். சம்மட்டியுரு செவிப்பறை மென்சவ்வுடன் தொடுகையில் உள்ளதாகவும் பட்டடையுருவுடன் அசையக்கூடியதாகவும் மூட்டப்பட்டது. நீள்வட்டப் பலகணியுடன் பொருந்தும் ஏந்தியுருவுடன் பட்டடையுரு மூட்டப்பட்டிருக்கும். ஊத்தேக்கியாவின் குழாய் என அழைக்கப்படும் நீண்ட குழாய் நடுச்செவியை தொண்டையுடன் இணைக்கும்.

உட்செவியானது கடைநுதல் என்பினுள் குழிகள் மற்றும் கால்வாய்களாலான வலையமைப்புப் பின்னலில் இருந்து தோற்றுவிக்கப்படும். இது என்புச்சிக்கல் வழியாகும். என்புச் சிக்கல் வழியினுள் உள்ள பாயி நிரம்பிய மென்சவ்வால் ஆன வலையமைப்பு மென்சவ்வுச் சிக்கல் வழி ஆகும். என்புச் சிக்கல் வழியானது மென்சவ்வு சிக்கல் வழியால் படலிட்டு நிரப்பப்பட்டுக் காணப்படும். உட்செவியானது மூன்று பிரதான பகுதிகளால் ஆக்கப்பட்டது. தலைவாயில் மூன்று அரை வட்டக் கால்வாய்கள், நத்தைச் சுருள் என்பன தலைவாயில் நடுச்செவிக்கு அருகே காணப்படும் விரிந்த பகுதியாகும். இதன் பக்கச் சுவரில் நீள்வட்ட மற்றும் வட்டப் பலகணி காணப்படும். தலைவாயில் இரண்டு மென்சவ்வுப் பைகளை கொண்டது. அவை தோற்பை, சிறுபை என அழைக்கப்படும். ஒன்று மற்றையதற்கு செங்குத்தாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட, மூன்று தளங்களில் அமைந்த குழாய்கள் அரை வட்டக் கால்வாய்கள் ஆகும். இவை தலைவாயிலுடன் தொடர்ச்சியாக காணப்படும். நத்தைச் சுருள் அகன்ற அடியை உடைய, சுருண்ட கட்டமைப்பு ஆகும். இது தலைவாயிலுடன் தொடர்ச்சியாக காணப்படும். நத்தை சுருள் மூன்று தடுப்பறைகளை உடையது. மேற்புறமாக ஒரு தலைவாயில் கால்வாய் கீழ்புறமாக ஒரு செவிப்பறை கால்வாய் நடுவில் நத்தை சுருள்கான் ஒன்றையும் கொண்டதுது. நத்தைச்நுருள்கான் மேலான, கீழான கால்வாய்களை வேறு பிரிக்கும் சிறிய

கால்வாய் ஆகும். தலைவாயில் கால்வாய் நீள் வட்டப் பல கணியில் இருந்து தோன்றும். செவிப்பறைக் கால்வாய் வட்டப்பலகணியில் முடிவடையும். இவ் இரு கால்வாய்களும் ஒன்று மற்றையதன் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுவதுடன் சுற்று நிணநீராலும் நிரப்பப்பட்டது. நத்தைச் சுருள்கான் மென்சவ்வு சிக்கல் வழியின் ஒரு பகுதி: அது அகநிணநீரால் நிரப்பப்பட்டது. நத்தைச் சுருள் கானின் தளம், அடிமென்சவ்வு என அழைக்கப்படும். இதில் கோட்டியின் அங்கம் (சுருளி அங்கம்) காணப்படும். இது தாங்கு கலங்களையும் சிறத்தலடைந்த நத்தைச சுருள் மயிர்க் கலங்களையும் கொண்டது. நத்தைச் சுருள் மயிர் கலங்கள் பொறி முறை வாங்கி களைக் (கேட்டல் வாங்கிகள்) கொண்டவை. நத்தைச் சுருள் மயிர் கலங்களின் மயிர்கள் நத்தைச் சுருள் கானினுள் நீட்டப்பட்டிருக்கும். அனேக மயிர்கள் போர்வை மென்சவ்வுடன் இணைக்கப்பட்டது. கோட்டியின் அங்கத்திற்கு மேலாகத் தொங்கிய நிலையில் போர்வை மென்சவ்வு காணப்படும். புலன் நரம்புகளின் உட்காவு நரம்பு முளைகள் கேட்டல் வாங்கிகள் ஆகும். இவை ஒன்று சேர்ந்து மூளைக்கான கேட்டல் நரம்புகளை உருவாக்கும்.



உரு 5.17 : பொதுமைப்பாடான மனிதக் காதின் கட்டமைப்பு



உரு 5.18 : (a) . நத்தைச் சுருள் (b) . கோட்டியின் அங்கம் (c) அரைவட்டக் கால்வாய்கள்

மனிதச் செவியின் தொழில்கள்

கேட்டல்

அதிர்வடையும் பொருள்கள், சூழவுள்ள வளியில் அமுக்க அலைகளை உருவாக் குகின்றன. கேட்டலின்போது அமுக்க அலைகள் (பொறிமுறைத் தூண்டல்) நரம்புக் கணத்தாக்கமாக மாற்றப்பட்டு, மூளைக்கு கடத்தப்பட்டு, ஒலி உணரப்படும்.

புறச்செவி ஒலி அலைகளை சேகரித்து செறிவாக்கி செவிக்கால்வாயினூடாக செவிப் பறை மென்சவ்வை நோக்கித் திசைப்படுத்தும். இதனால் செவிப்பறை மென்சவ்வு அதிரும். இவ் அதிர்வுகள் நடுச்செவியூடாக மூன்று இணைக்கப்பட்ட செவிச் சிற்றென்புகளின் இயக்கத்தால் கடத்தப்பட்டும். நீள்வட்ட பலகணி நத்தை சுருளின் மேற்பரப்பு மென்சவ்வு மீது அமைந்திருக்கும். செவிச் சிற்றென்புகளின் அதிர்வு நீள்வட்ட பலகணிக்கு கடத்தப்படும். ஏந்தியுரு என்பு அதிர்கையில் நத்தை சுருளில் உள்ள சுற்று நிணநீரில் அமுக்க அலைகள் உருவாக்கப்படும். இப் பாயி அமுக்க அலைகள் தலைவாயில் கால்வாயை அடைந்து, நத்தைச் சுருள்கான் மற்றும் அடி மென்சவ்வின் மீது கீழ்நோக்கிய தள்ளுகையை ஏற்படுத்தும். இதனால் அடிமென் சவ்வும் அதில் இணைக்கப்பட்ட மயிர்க் கலங்களும் மேலும் கீழுமாக அதிரும். இதன் விளைவாக மயிர்க் கலங்களில் உள்ள மயிர் நீட்டங்கள் மயிர்கலங்க ளிற்கு மேலாக உள்ள நிலையான போர்வை மென்சவ்விற்கு எதிராக வளையும். இதன்போது கேட்டல் மயிர் கலங்களின் கேட்டல் வாங்கிகள் தூண்டப்பட்டு, நரம்புக் கணத்தாக்கங்கள் பிறப்பிக்கப்படும். இவ் நரம்புக் கணத்தாக்கங்கள் மூளை யின் கேட்டல் பரப்பிற்கு கடத்தப் (மூளையத்தில் உள்ள கடைநுதல் சோணை) பட்டு ஒலி காண்டலாக உணரப்படும்.

ஒலி காண்டலின் பின்னர் வட்டப் பலகணியின் மென்சவ்வு அதிர்வதால் பாய்ம அலைகள் நடுக்காதிலுள்ள இழக்கப்படும். ஊத்தேக்கியன் குழாய் செவிப்பறை மென்சவ்வின் இரு பக்கங்களிலும் வளி அமுக்கத்தைப் பேணுகின்றன.

சமனிலை

உட்செவியில் உள்ள அரைவட்டக் கால்வாய்களும், தலைவாயிலும் தலை யின் அமைவு பற்றிய தகவல்களை வழங்குவதுடன் சமனிலை கொண்ணிலை என்பவற்றைப் பேணுவதிலும் பங்களிப்பு செய்கின்றன.

தலைவாயிலில் உள்ள தோற்பை, சிறுபை ஆகியன புவியீர்ப்பு அல்லது நேரிய அசைவுடன் தொடர்பான தலையின் நிலையை உணரும். சுற்று நிணநீரால் நிரம்பிய இவ் இரு அறைகளும் ஊன்பசையுள்ள பதார்த்தத்தினுள் நீட்டப்பட்ட மயிர் கலங்களை கொண்டிருக்கும். ஊன்பசையுள்ள பதார்த்தத்தில் சிறிய கல்சியம் காபனேற்று துணிக்கைகள் புதைந்திருக்கும் (செவிக்கல்). தலை சாய்வாக உள்ள போது செவிக் கற்கள் ஊன்பசையுள்ள பதார்த்தத்தினுள் நீட்டப்பட்டிருக்கும் மயிர் களை அழுத்தும். இதனால் மயிர் கலங்களின் வாங்கிகள் தூண்டப்பட்டு இத்திரும் பல்களை மின் சமிக்ஞைகளாக மாற்றி மூளிக்கு கடத்தும்.

அரைவட்டக் கால்வாய்கள் செங்குத்தான மூன்று தளங்களில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டு தலையின் கோண அசைவுகளைக் கண்டறியும். ஒவ்வொரு கால்வாயினுள்ளும் மயிர்க்கலங்கள் ஊன்பசையுள்ள மூடியில் நீட்டப்பட்ட மயிர்களால் ஆன கொத்தை உருவாக்கும். தலையின் அமைவு மாறும்போது சுற்று நிணநீரிலும் அக நிணநீரிலும் அசைவு ஏற்படும். இதனால் மயிர்கலங்கள் தூண்டப்பட்டுப் பெறப் படும் நரம்புக் கணத்தாக்கங்கள் மூளைக்கு கடத்தப்படும்.

மனித தோலின் அடிப்படைக் கட்டமைப்புக்களும் தொழில்களும்

மனித உடலில் உள்ள மிகவும் பெரிதான அங்கம் தோல் ஆகும். இது இரு பிரதான படைகளை உடையது. அவை மேற்றோலும் உட்தோலும் ஆகும். தோலின் கீழுள்ள படை ஆனது கொழுப்பிழையத்தாலும் சிற்றிடைவிழையத்தினாலும் தோலுக்குக் கீழுள்ள படையாகும்.

மேற்றோல்

இது தோலில் வெளிப்புறமாக காணப்படும் படை ஆகும். இது படை கொண்ட கெரற்றின் ஏற்றப்பட்ட செதில் மேலணி ஆகும். மேற்றோலுக்கு குருதி விநியோ கம் காணப்படமாட்டாது. எனினும் அதன் ஆழமான படை ஆனது உட்தோலின் சிற்றிடை வெளிக்குரிய பாயி மூலம் போசணை, ஒட்சிசன் போன்றவற்றைப் பெறு- கின்றது. இறுதி யில் நிணநீராக அகற்றப்படுகிறது. மேற்றோல் பல படைகளில் கலங்களைக் கொண்டுள்ளது. இதன் ஆழமான படை முளை படை ஆகும். இப்படையிலிருந்து மேற்றோல் கலங்கள் தொடர்ச்சியாக உருவாக்கப்படும். இப்படை மேல் நோக்கி செல்கின்ற பொழுது படிமுறையான மாற்றங்களிற்கு உட்படுகின்றது. மேற்பரப்பில் உள்ள கலங்கள் தட்டையானவை, மெல்லியவை, கருவைக் கொண்டிராதவை இறந்தவை. இவற்றினது குழியவுருவானது கெராற் றின் எனப்படும் நார்ப்புரதத்தால் பிரதியீடு செய்யப்பட்டிருக்கும். இவ் மேற்பரப்புக்

கலங்கள் தொடர்ச்சியாக அகற்றப்படுவதுடன் கீழுள்ள கலங்களால் பிரதியீடு செய்யப்படுகின்றன. தோலின் சில பரப்புக்களில் தடிப்பான மேற்றோல் காணப்படும். (உள்ளங்கை, கைவிரல்கள், காலின் அடிப்பாதம்)

ஆழமான முளைபடையில் காணப்படும் மெலனோ சைற்றுக்களால், மெலனின் எனப்படும் கருமையான நிறப்பொருள் சுரக்கப்படும். மெலனின் தோலின் பங்களிப்புச் செய்யும். உட்தோலில் சுற்றியோடும் குருதியில் ஒட்சிசனின் நிரம்பல் நிலை, கொழுப்புப் படையிலுள்ள மேலதிக பித்த உப்புக்கள், மற்றும் கரற்றீன்கள் போன்றன தோலின் நிறத்தை பாதிக்கின்றன.

உட்தோல்

இது சிற்றிடவிழையத் தொடுப்பிழையத்தினால் ஆக்கப்பட்டது. இதன் தாயம் மீள்சக்தி நார்களால் இடைப்பின்னப்பட்ட கொலாஜின் நார்களினால் ஆனது. கொலாஜின் நார்கள் நீருடன் பிணைந்து தோலிற்கு இழுபடக்கூடிய சக்தியை வழங்குகின்றது. கொலாஜின் உட்தோலில் நாரரும்பர்கள் பெருந்தின்கலங்கள், அடிநாட்டக் கலங்கள் என்பன உட்தோலில் காணப்படும் பிரதான கலங்களாகும்.

உட்தோலில் உள்ள கட்டமைப்புக்களாவன,

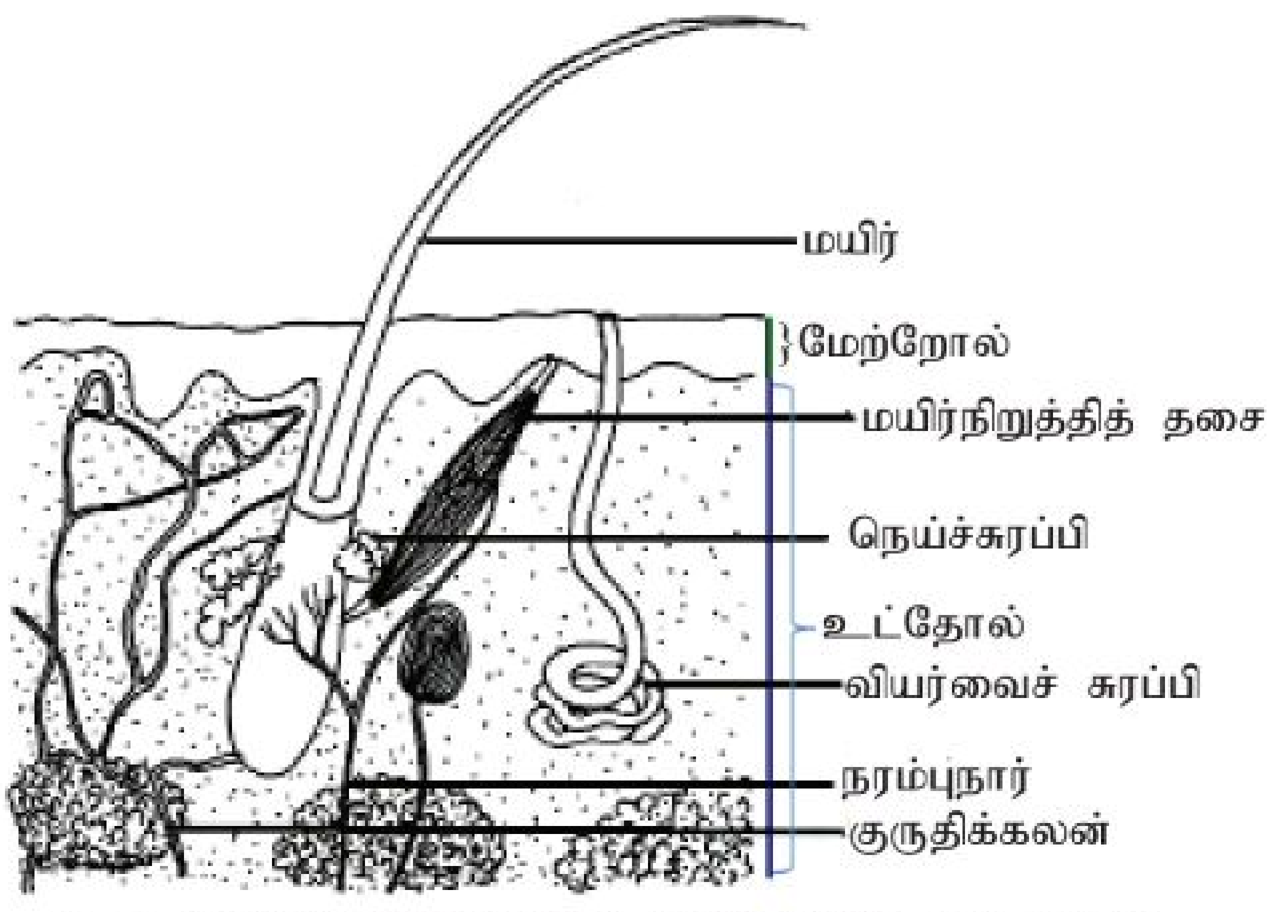
- குருதி மற்றும் நிணநீர்க்கலன்கள்
- புலன் நரம்பு முடிவிடங்கள்
- வியர்வை சுரப்பிகள்
- நெய்ச்சுரப்பிகள்
- மயிர், மயிர் நிறுத்தித் தசைகள்
- புலன் வாங்கிகள் (மிசுனரின் சிறுதுணிக்கைகள், பசினியன் சிறுதுணிக்கை, சுயாதீன நரம்பு முடிவிடங்கள், குரோசின் குமிழ்கள், ரவ்னியின் அங்கம், மேர்க்கலின் வட்டத்தட்டுக்கள்)

மனிதத் தோலின் தொழில்கள்

- **பாதுகாப்பு :** நுண்ணங்கிகள் உட்புகுதல், இரசாயன மற்றும் பௌதிகக் காரணிகளின் நுழைவு மற்றும் உலர்தல் ஆகியவற்றிற்கு பாதுகாப்புத். தோல் கெரற்றின் ஏற்றப்பட்ட மேலணியைக் கொண்டிருக்கும். இது ஒப்பீட்ட ளவில் நீரைப்புகவிடாது. இப்படையானது ஆழமான மற்றும் மிக மென்மையான கட்டமைப்புக்களை பாதுகாக்க வல்லது. தோல் அந்நிய ஆக்கிரமிப்புகளைத் தின்குழிய செயலால் அழிக்கவல்ல குறிப்பான நிர்ப்பீடனக் கலங்களைக் கொண்டது. தோலிலுள்ள மெலனின் நிறப்பொருள்கள் UV கதிர்வீச்சுக்களினால் ஏற்படுகின்ற கெடுதியான விளைவுகளிற்கு எதிராக பாதுகாப்பை வழங்குகிறது.
- **உடல் வெப்பநிலைச் சீராக்கம் :** உடற் தேவைகளிற்கமைவாக வெப்பமானது இழக்கப்படுவதற்கு அல்லது பெறப்படுதலுக்கான வழியினை வழங்குவதன் மூலம் உடல் வெப்பநிலைச் சீராக்கத்தில் தோல் பங்களிப்புச் செய்கின்றது.

உடல் வெப்ப நிலை ஆனது சாதாரண வீச்சிலும் பார்க்க அதிகரிக்கும் போது வியர்வைச் சுரப்பிகள் தோல் மேற்பரப்பில் வியர்வையைச் சுரக்கின்றது. இவ் வியர்வை ஆவியாகும் போது உடல் மேற்பரப்பு குளிர்ச்சி அடைகின்றது. வெப்பத்தகைப்பு நிலைமைகளின்போது புன்னாடிகளின் தளர்வின் மூலம் தோலுக்கு குருதி மயிர்க்குழாய்களின் குருதி விநியோகம் ஊக்குவிக்கப்பட்டு வெப்ப இழப்பு அதிகரிக்கப்படுகிறது. உடல் வெப்பநிலை சாதாரண வீச்சை விட குறைவடையும்போது உட்தோலிலுள்ள புன்னாடிகள் சுருங்குவதன் மூலம் தோலில் உள்ள மயிர்த்துளைக் குழாய்களினூடாக வெப்ப இழப்பு குறைக்கப் படுகின்றது. குளிர் தகைப்பிற்குட்படும்போது மயிருடன் இணைக்கப்பட்ட மயிர் நிறுத்தித்தசை சுருங்குவதால் வெப்பம் பிறப்பிக்கபட்டு வெப்ப உற்பத்தியில் பங்களிக்கின்றது.

- **தோலுக்குரிய புலனுணர்வு** : தோலானது தொடுகை, அமுக்கம், வெப்பநிலை, நோ போன்ற என்பவற்றிற்கு உணர்வுள்ள புலன் வாங்கிகளை கொண்டது. தூண்டல் பெறப்படும்போது நரம்புக்கணத்தாக்கங்கள் பிறப்பிக்கப்பட்டு புலன் காண்டலுக்காக மூளைக்குக் கடத்தப்படுகின்றது.
- **விற்றமின் D தொகுப்பு** : தோல் சூரியஒளிக்கு வெளிக்காட்டப்டும் போது அதில் காணப்படும் இலிப்பிட்டை அடிப்படையாகக் கொண்ட பதார்த்தம் விற்றமின் D ஆக மாற்றப்படும்.
- **கழித்தல்** : தோல் ஒரு சிறிய கழிவங்கமாகத் தொழிற்படுகின்றது. சோடியம் குளோரைட்டு, யூறியா, மற்றும் பூடு போன்ற அரோமற்றிக் பதார்த்தங்கள் வியர்வையின் ஊடாக தோலிலிருந்து கழிக்கப்படுகின்றது.



உரு 5.19 : மனிதத்தோலின் வகைக்குரிய கட்டமைப்பு

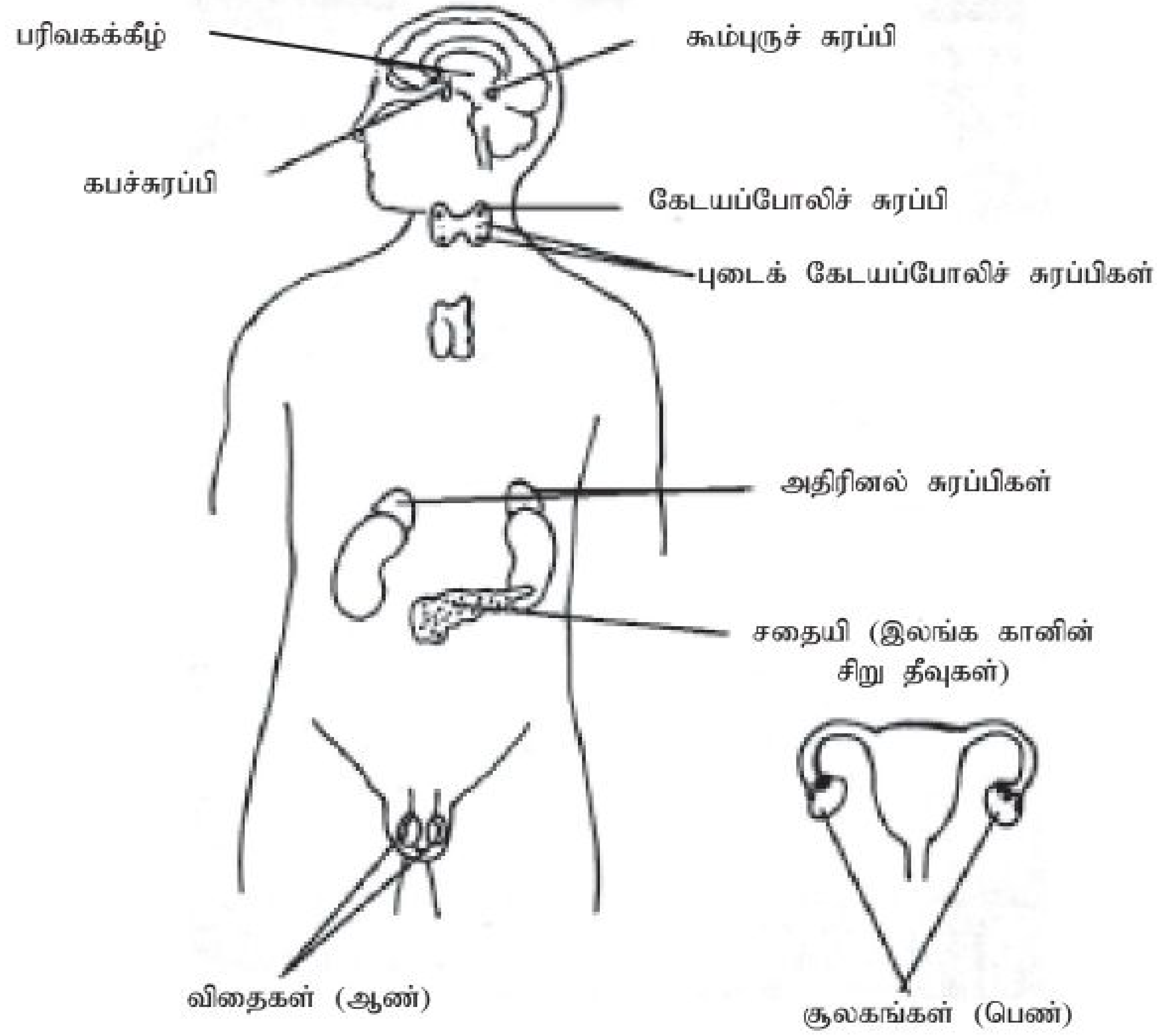
மனிதனில் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியின் பங்கு

மனித உடலில் செயற்பாடுகளின் இயைபாக்கம் மற்றும் ஒழுங்காக்கத்திற்கான இரண்டு அடிப்படைத் தொகுதிகளில் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி ஒன்றாகும். நரம்புத் தொகுதியுடன் ஒப்பிடுகையில் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியின் கட்டுப்பாடு பிரதானமாக உடலின் ஒரு சீர்த்திடநிலையை பேணுவதில் மெதுவான ஆனால் துல்லியமான சரிசெய்தலில் ஈடுபடும். அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியானது விஷேட அகஞ்சுரக்கும் கலங்கள் / அகஞ்சுரப்பிகளால் சுரக்கப்படுகின்ற ஓமோன்களால் "இரசாயன சமிக்ஞையாக்கம்" மூலம் தொழிற்படுகின்றது.

அகஞ்சுரப்பிகள் : சிறத்தலடைந்த கலங்களின் கூட்டங்களைக் கொண்ட கானற்ற சுரப்பிகள் இவற்றால் சுரக்கப்படுகின்ற ஓமோன்கள் (இரசாயன செய்திகாவிகள்) நேரடியாகக் குருதியருவியினுள் பரவலடைந்து தூரத்தில் உள்ள தற்சிறப்பான இலக்கு அங்கம் / இழையத்தை அடையும். அகஞ்சுரக்கும் தொகுதிகளிலிருந்து குருதியருவியினுள் இவ் ஓமோன்களின் பரவலானது சுரப்பி களை சூழவுள்ள விரிவான மயிர்த்துளைக் குழாய் வலையமைப்பால் வசதியாக் கப்படும்.

ஓமோன் : அகஞ்சுரப்பி / அகஞ்சுரப்பிக் கலங்களால் சுரக்கப்படுகின்றதும் குருதி ஊடாக சென்று உடலெங்கும் காணப்படும் குறிப்பிட்ட இலக்குக் கலங்களில் தொழிற்படுவதன் மூலம் அதன் செயற்பாட்டில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்ற தனியினத்துவமான சமிக்ஞை மூலக்கூறுகள் ஓமோன்கள் ஆகும். குறித்த ஒரு ஓமோன் உடலின் எல்லா கலங்களையும் சென்றடைந்த போதும் அவ் ஓமோனுடன் பொருந்தக்கூடிய வாங்கிகள் கொண்ட கலங்கள் (இலக்குக் கலங்கள்) மட்டுமே இரசாயன சமிக்ஞைக்குரிய துலங்கலைக் காட்டக்கூடியவை. இவ் ஓமோன் இலக்கு கலத்தின் தனித்துவமான வாங்கியுடன் இணையும்போது அக்கலத்தில் இரசாயன அல்லது அனுசேப தாக்கங்களில் செல்வாக்கு செலுத்தக்கூடிய கட்டுப்படுத்தியாக தொழிற்படும். ஓமோன்கள் இரசாயன சமிக்ஞைகள் மூலம் உடல் முழுவதிலுமான ஒழுங்காக்கும் செய்திகளை தொடர்பாடல் செய்கின்றன.

மனித அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியானது ஒன்றில் இருந்து ஒன்று பரவலாகப் பிரிக்கப்பட்ட தனித்துவமான அகஞ்சுரப்பிகளை பிரதானமாக கொண்டது. மனித அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியின் அகஞ்சுரப்பிகளின் அமைவிடங்களை உரு காட்டுகின்றது. மனித அகஞ் சுரக்கும் தொகுதியில் அகஞ்சுரப்பிகளாக பரிவகக்கீழ், கபச்சுரப்பி, தைரொயிட் சுரப்பி, பராதைரொயிட் சுரப்பிகள், அதிரினல் சுரப்பி கள், இலங்ககான் சிறு தீவுகள் (சதையியில்), சனனிகள், தைமஸ் சுரப்பி, கூம்புருச் சுரப்பி என்பன உள்ளடக்கப் பட்டுள்ளது. இதற்கு மேலதிகமாக சில அங்கங்கள் மற்றும் இழையங்களில் (உ+ம்: இரைப்பை, சிறுகுடல், சிறுநீரகம்) தனியாக்கப்பட்ட அகஞ்சுரக்கும் கலங் கள் காணப்பட்டுத் தனித்துவமான ஓமோன்களைச் சுரக்கின்றன. (இரைப்பை யில் உள்ள தனிமையாக்கப்பட்ட அகஞ்சுரக்கும் கலங்களால் காசுத்திரின் (Gas-trin) ஓமோன் சுரக்கப்படும்.)



உரு 5.20 : மனிதனில் அகஞ்சுரக்கும் சுரப்பிகளின் அமைவிடங்கள்

பரிவகக்கீழ் : முன்மூளையின் அடியில் ஏந்திக்கு சற்றுக் கீழாக கபச்சுரப்பியுடன் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படும். பரிவகக்கீழினால் ஏழு ஓமோன்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு விடுவிக்கப்படுகின்றது. (ஐந்து விடுவிக்கும் ஓமோன்கள் இரண்டு விடுவித்தலை நிரோதிக்கும் ஓமோன்கள்) இவை முற்கபச்சுரப்பியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். (இலக்கு இடம்) இவ் பரிவகக்கீழிற்குரிய ஓமோன்கள் முற்கபச்சுரப்பி யின் ஓமோன் சுரத்தலை ஒழுங்காக்குகின்றன. முற்கபச் சுரப்பியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் பரிவகக் கீழிற்குரிய ஓமோன்களின் அட்டவணை பரிவகக்கீழினால் வேறு இரு ஓமோன்கள் (ஒட்சிரோசின் மற்றும் ADH) உற்பத்தியாக்கப்பட்டு குருதி ஓட்டத்தில் விடுவிக்கப்பட்டு, தனித்துவமான இலக்கு இடங்களில் தொழிற்படும் வரை பிற்கபச்சுரப்பியில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும்.

பரிவகக்கீழிற்குரிய ஓமோன்	தொழில்
வளர்ச்சி ஓமோன் விடுவிக்கும் ஓமோன் (GHRH)	முற்கபச் சுரப்பியில் இருந்து வளர்ச்சி ஓமோன் (GH) சுரத்தலை தூண்டுதல்
Thyrotropin விடுவிக்கும் ஓமோன் (TRH)	முற்கபச் சுரப்பியில் இருந்து தைரொயிட் தூண்டும் ஓமோன் (TSH) சுரத்தலை தூண்டுதல்
Corticotropin விடுவிக்கும் ஓமோன் (CRH)	முற்கபச் சுரப்பியில் இருந்து அதிரினல் மேற்பட்டை திருப்ப ஓமோன் (ACTH) சுரத்தலை தூண்டுதல்
Gonadotropin விடுவிக்கும் ஓமோன் (GnRH)	முற்கபச் சுரப்பியில் இருந்து புடைப்பு தூண்டி ஓமோன் (FSH) மற்றும் இலியூற்றினேற்றும் ஓமோன் (LH) சுரத்தலை தூண்டுதல்
Prolactin விடுவிக்கும் ஓமோன் (PRH)	முற்கபச் சுரப்பியில் இருந்து prolactin ஓமோன் சுரத்தலை தூண்டுதல்
Prolactin நிரோதிக்கும் ஓமோன் (PIH)	முற்கபச் சுரப்பியில் இருந்து prolactin ஓமோன் சுரத்தலை நிரோதித்தல்
வளர்ச்சி ஓமோன் விடுவித்தலை நிரோதிக்கும் ஓமோன் (GHRIH)	முற்கபச் சுரப்பியில் இருந்து GH மற்றும் TSH சுரத்தலை நிரோதித்தல்

அட்டவணை 5.3 முற்கபச்சுரப்பியில் தொழிற்படும் பரிவகக்கீழிற்குரிய ஓமோன்கள்

கபச்சுரப்பி

முன்மூளையில் பரிவகக்கீழிற்கு சற்றுக் கீழாக, காம்பினால் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படும். கபச்சுரப்பி 2 பிரதான பகுதிகளை கொண்டது. (முற்பக்கக்கபச்சுரப்பி மற்றும் பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பி) இவை உண்மையில் வெவ்வேறு தொழிற்பாடுகளை மேற்கொள்ளும் இணைந்த சுரப்பிகள் இரண்டாகும். முற்பக்கக்கபச்சுரப்பி தனித் துவமான ஓமோன்களைத் தொகுக்கின்றன. (அட்டவணை 5.4 முற்பக் கக்கபச்சுரப்பி ஓமோன்களும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகளும் இலக்கு இடங்களும்)

முற்பக்கக்கபச்சுரப்பியானது பரிவகக்கீழுடன் வாயில்குருதிக் கலன்கள் ஊடாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பரிவகக்கீழினால் சுரக்கப்படுகின்ற, தனித்துவமான விடுவிக்கும் ஓமோன்களிற்கு துலங்கலாக (அட்டவணை : முற்பக்கக்கபச் சுரப்பியில் தொழிற்படும் பரிவகக்கீழ் ஓமோன்கள்) முற்பக்கக்கபச்சுரப்பி யானது தனித்துவமான ஓமோன்களைக் குருதியினுள் சுரக்கின்றது. முற்பக்கக்கபச் சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் சில ஓமோன்கள் பரிவகக்கீழிலிருந்து பெறப்படும் ஏனைய அகஞ்சுரக்கும் சுரப்பிகளுக்கான இரசாயன சமிக்ஞைகளை மீளவழிப்படுத்துகி-ன்றன. இத்தகைய முற்பக்கக்கபச்சுரப்பி ஓமோன்கள் திருப்ப ஓமோன்கள் என

அழைக்கப்படும். (TSH, ACTH, FSH மற்றும் LH) இவற்றின் தனித்துவமான இலக்கு இடம் இன்னுமொரு அகஞ்சுரப்பி அல்லது அகஞ்சுரக்கும் கலம் ஆகும். முற்பக்கக்கபச்சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் புரோலக்ரின் ஓமோன் ஒரு திருப்ப ஓமோன் அல்ல. ஏனெனில் இதன் இலக்கு இடம் அகஞ்சுரக்கும் இழையம் அல்ல. புரோலக்ரின் திருப்பமற்ற விளைவுகளை மட்டும் மேம்படுத்தும் (Promote). முற்பக்கக்கபச்சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் வளர்ச்சி ஓமோன் (GH) திருப்ப விளைவுகளையும் அதேவேளை திருப்பமற்ற விளைவுகளையும் ஏற்படுத்தும். ஏனெனில் இதன் இலக்கு இடம் அகஞ்சுரக்கும் கலங்களாகவோ அல்லது அகஞ்சுரக்கும் கலங்கள் அல்லாததாகவோ அமையும். முற்பக்கக்கபச்சுரப்பியால் மிக அதிகளவில் தொகுக்கப் படும் ஓமோன் GH ஆகும்.

ஓமோன்	இலக்கு இடம்	தொழில்
வளர்ச்சி ஓமோன் (GH)	எல்லா உடற்கலங்கள்	புரதத்தொகுப்பைத் தூண்டுவதன் மூலம் இழைய வளர்ச்சியை மேம்படுத்தல் (விஷேடமாக என்புகள் மற்றும் தசைகள்); அனுசேபத்தை ஒழுங்காக்கல்.
தைரொயிட் தூண்டும் ஓமோன் (TSH)	தைரொயிட்	தைரொயிட் ஓமோன்கள் சுரத்தலை தூண்டுதல் (மூ அயடோதைரோனின் மற்றும் தைரொக்சின்); தைரொயிட் சுரப்பியின் வளர்ச்சியை தூண்டுதல்
புரோலக்ரின்	முலைச்சுரப்பி	பால் உற்பத்தியைத் தூண்டுதல்; ஏனைய ஓமோன்களுடன் இணைந்து முலைச் சுரப்பியால் பால் சுரத்தலை மேம்படுத்தல்
அதிரினல் மேற்பட்டை திருப்ப ஓமோன் (ACTH)	அதிரினல் மேற்பட்டை	அதிரினல் மேற்பட்டை ஓமோன்கள் சுரத்தலை தூண்டுதல் (குளுக்கோ கோட்டி கொயிட் ஓமோன்கள்)
புடைப்பு தூண்டி ஓமோன் (FSH)	சூலகம்	சூலகபுடைப்பின் வளர்ச்சியையும் விருத்தியையும் தூண்டுதல்
	விதை	விந்துப்பிறப்பை தூண்டல்
இலியூட்டினாக்கும் ஓமோன் (LH)	சூலகம்	சூல் கொள்ளல்; சூலகத்தில் மஞ்சட் சடலம் உருவாதலை மேம்படுத்தல் (சூல் கொள்ளலின் பின் உருவாகும் கட்டமைப்பு) மற்றும் மஞ்சள் சடலத்தினால் புரஜெஸ்திரோன் ஓமோன் சுரத்தலை தூண்டுதல்
	விதை	தெஸ்தொஸ்தரோன் ஓமோன் சுரத்தலை தூண்டுதல்

அட்டவணை 5.4 முற்பக்கக்கபச்சுரப்பி ஓமோன்கள் அவற்றின் இலக்கு இடங்கள் மற்றும் தொழில்கள்

பரிவகக்கீழின் நீட்டமான பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பி வெளிக்காவு நரம்புமுளை மூலமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது ஓமோன் எதனையும் தொகுப்பதில்லை ஆனால் இரண்டு பரிவகக்கீழ் ஓமோன்களை (ஓட்சிரோசின், ADH) குருதியருவியினுள் சுரக்கும். பரிவகக் கீழின் நரம்புக் கலங்களில் தொகுக்கப்படுகின்ற ஒக்சிரோசின் மற்றும் ADH ஓமோன்கள், பரிவகக்கீழின் நீண்ட வெளிக்காவு நரம்புமுளை ஊடாக பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பியை அடையும். பரிவகக்கீழிலிருந்து கடத்தப்படும் நரம்புக் கணத்தாக்கங்களிற்குரிய துலங்கலாக குருதியருவியினுள் விடுவிக்கப்படும் வரை இவ் ஓமோன்கள் பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பியில் அமைந்துள்ள வெளிக்காவு நரம்புமுளைகளின் முடிவிடத்தில் சேமிக்கப்பட்டுக் காணப்படும். பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பியில் சுரக்கப்படும் ஓமோன்கள் அவற்றின் இலக்கு இடங்கள் மற்றும் தொழில்கள் கீழுள்ள அட்டவணை 5.5 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

ஓமோன்	இலக்கு இடம்	தொழில்
ADH (சிறுநீர்ப் - பெருக்கு எதிர்ப்பு ஓமோன்)	சிறுநீரகத்தியின் சேய்மை மடிந்த புன்குழாய் மற்றும் சிறுநீரகத்தின் சேர்க்கும் கான்கள்	நீர் ஊடுபுகவிடும் தன்மையை அதிகரிப்பதால் நீர் மீளகத்துறிஞ்சலை தூண்டுதல்
ஒக்சிரோசின்	முலைச் சுரப்பி	மழமழப்பான தசையின் சுருக்கத்தை தூண்டுவதன் மூலம் பால் வெளித் தள்ளலை தூண்டுதல்
	கருப்பை தசைகள்	மழமழப்பான தசைகளைச் சுருங்கச் செய்வதன் மூலம் பிரசவச் செய்முறையை மேம்படுத்தல்

அட்டவணை 5.5 பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பி ஓமோன்கள் அவற்றின் இலக்கு இடங்கள் மற்றும் தொழில்கள்

தைரொயிட் சுரப்பி

இச்சுரப்பியானது கழுத்துப் பகுதியில், குரல்வளைக்கு சற்றுக் கீழாகவும் வாதனாளிக்கு முன்னாலும் அமைந்துள்ளது. இது இரண்டு சோணைகளை உடையது. தைரொயிட் சுரப்பி மூஅயடோதைரோனின் (T_3) மற்றும் தைரொக்சின் (T_3) ஆகிய ஓமோன்களை சுரக்கும். இவை ஒன்றுசேர்ந்து தைரொயிட் ஓமோன் என அழைக்கப்படும். தைரொயிட் ஓமோன் இழிவு அனுசேபவீதம் மற்றும் வெப்ப உற்பத்தியை அதிகரிக்கும்; காபோவைதரேற்றுகள், புரதங்கள் மற்றும் கொழுப்புகளில் அனுசேபத்தை ஒழுங்காக்கும். தைரொயிட் ஓமோன்கள் குறிப்பாக வன்கூடு மற்றும் நரம்புத் தொகுதிகளின் சாதாரண வளர்ச்சி மற்றும் விருத்திக்கு தேவையானவை. தைரொயிட் ஓமோன்கள் சாதாரண குருதி அமுக்கம், இதயதுடிப்பு வீதம் மற்றும் தசைத் தொனியைப் பேணுதல், சமிபாடு மற்றும் இனப்பெருக்க தொழிற்பாடுகளை ஒழுங்காக்கல் ஆகியவற்றிற்கும் உதவும்.

தைரொயிட் சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் மற்றுமொரு ஓமோன் கல்சிரோனின் ஆகும். சாதாரண எல்லையை விட குருதியில் கல்சியம் மட்டம் உயரும்போது கல்சியம் அயன் மட்டத்தை குறைக்க கல்சிரோனின் உதவும். இவ் ஓமோன் என்புக்கலங்க-ளில் தொழிற்பட்டு என்பிழையங்களில் கல்சியம் சேமிப்பை மேம்படுத்தும். மேலும் இவ் ஓமோன் சிறுநீரக சிறுகுழாய்களில் தொழிற்பட்டு கல்சியம் மீளகத்துறிஞ்சலை நிரோதித்து கல்சியம் கழித்தலை அதிகரிக்கும்.

பராதைரொயிட் சுரப்பி

பராதைரொயிட் சுரப்பிகள் (நான்கு சிறிய சுரப்பிகள் கொண்ட தொகுதி) கழுத்தில் அமைந்துள்ள தைரொயிட் சுரப்பியின் பிற்புற மேற்பரப்பில் பதிந்து காணப்படும். தைரொயிட் சுரப்பியின் ஒவ்வொரு சோணையிலும் இரண்டு சுரப்பிகள் பதிந்து காணப்படும். பராதைரொயிட் சுரப்பிகள் பராதைரொயிட் ஓமோனை (PTH) சுரக்கும். PTH இன் பிரதான தொழிலாக சிறுநீரக சிறுகுழாய்களில் இருந்து கல்சியம் மீள்அகத்துறிஞ்சப்படுவதை தூண்டுதல் மற்றும் சிறுகுடலின் ஊடாக கல்சியம் மீள் அகத்துறிஞ்சப்படுவதையும் தூண்டுவதன் ஊடாக குருதியில் உயர்கல்சிய மட்ட-த்தை ஏற்படுத்துதல் என்பன காணப்படும். இவற்றினால் கல்சியம் அயன் வழங்கல் போதாதவிடத்து PTH என்பில் தொழிற்பட்டு, கலங்களை அழித்து, என்பில் இருந்து குருதிக்கு கல்சியம் விடுவித்தலை மேம்படுத்தும். குருதி கல்சிய மட்டத்தில் கல்சி ரோனினிற்கு (தைரொயிட் சுரப்பியால் விடுவிக்கப்பட்ட) எதிரான விளைவை PTH கொண்டிருக்கும்.

தைமஸ் சுரப்பி

நெஞ்சறையின் மேல் பகுதியில் மார்புப்பட்டைக்கு சற்றுப்பின்னே நுரையீரல்களிற் கிடையே தைமஸ் சுரப்பி அமைந்துள்ளது. தைமஸ் சுரப்பி தைமோசின் ஓமோ-னை சுரக்கும். தைமோசின் நிணநீர்க் குழியங்களில் (என்பு மச்சையின் தண்டுக் கலங்களில் இருந்து உருவாகும்) தொழிற்பட்டு T நிணநீர்க்குழியங்களின் முதிர்ச் சியையும் விருத்தியையும் ஒழுங்காக்கும். T நிணநீர்க் குழியங்கள் தனித்துவமான நிர்ப்பீடனத்தின் முக்கியமான கூறாகும்.

கூம்புருச் சுரப்பி

கூம்புருச் சுரப்பி மூளையில் அமைந்துள்ளது. கூம்புருச் சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் மெலற்றோனின் நாளாந்த தொழிற்பாட்டு மட்டங்கள் மற்றும் இனப்பெருக்கத்துடன் தொடர்புபட்ட உயிரியல் சந்தங்களை ஒழுங்காக்குவதில் ஈடுபடும். பல இழையங் களின் நாளுக்குரிய சந்தம், பகலுக்குரிய சந்தம் என்பவற்றின் இயைபாக் கத்துடனும் பருவமடைதலுக்கு முன் இலிங்க அங்கங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் விருத்தியை நிரோதித்தலுடனும் மெலற்றோனின் தொடர்புடையதாகத் தெரிகின்றது.

அதிரினல் சுரப்பிகள்

அதிரினல் சுரப்பிகள் சோடியான கட்டமைப்புகள் ஆகும். ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் மேல்புறமாக ஒன்று வீதம் அமைந்து காணப்படும். ஒவ்வொரு சுரப்பியும் இரண்டு பகுதிகளை கொண்டது. அதிரினல் மேற்பட்டை (வெளிப்புறம்) மற்றும் அதிரினல் மையவிழையம் (உட்புறம்). இவ் இரு பகுதிகளின் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழிற் பாடுகள் வேறுபட்டவை. அதிரினல் மேற்பட்டை மற்றும் அதிரினல் மையவிழை-யத்தால் சுரக்கப்படும் ஓமோன்கள் உடலின் தகைப்புத் தூண்டற்பேறின்போது இணக்கப்பாட்டை ஏற்படுத்தும்.

அதிரினல் மேற்பட்டையால் பிரதானமாக உற்பத்தியாக்கப்படும் ஓமோன்கள் குளுக்கோகோட்டிகொயிட்ஸ் (glucocorticoids) மற்றும் மினரலோகோட்டிகொயிட்ஸ் (mineralocorticoids) ஆகும். இவ் ஓமோன்கள் "நீண்ட கால தகைப்புத் தூண்டற் பேறினை" இணக்கப்படுத்தல் மற்றும் அனுசேபத்தின் ஒருசீர்த்திடநிலை ஒழுங்கா க்கம் ஆகிய செயற்பாடுகளில் பங்குவகிக்கும். குளுக்கோகோட்டிசொயிட்ஸ் ஆனது பிரதானமாக குளுக்கோசின் அனுசேபத்தின் மீது தாக்கம் செலுத்தும். இவை புரதம், கொழுப்பு போன்ற காபோவைதரேற் அல்லாதவற்றில் இருந்து குளுக்கோசு தொகுக்கப்படலை மேம்படுத்தும். இதனால் கலச்சுவாசத்தின் போது சக்தியைப் பிறப்பிக்க கூடியளவு குளுக்கோசை குருதிச் சுற்றோட்டத்துக்கு கிடைக்கச் செய்யும். உடலிற்கு மேலும் குளுக்கோஸ் தேவைப்படும் போது வன்கூட்டுத் தசையில் உள்ள புரதங்கள் உடைதலை ஊக்குவித்து குளுக்கோஸ் தொகுப்பை மேம்படுத்தும். அதிரினல் சுரப்பியால் உற்பத்தியாக்கப்படும் பிரதான glucocorticoids கோட்டி சொல் ஆகும். அதிரினல் சுரப்பியால் உற்பத்தியாக்கப்படும் பிரதான min-eralocor ticoids அல்டெஸ்ரரோன் ஆகும். இது நீர் மற்றும் மின்பகுபொருள்களின் சமனிலையை பேணுவதில் பங்குபெறும். அல்டெஸ்ரரோன் சிறுநீரக சிறுகுழாய்க-ளால் சோடியம் அயன் மீளகத்துறிஞ்சலையும் சிறுநீருடன் பொட்டாசியம் அயன் கழிக்கப்படுதலையும் தூண்டும். சோடியத்தின் மீளகத்துறிஞ்சல் நீர்த்தேக்கத்தை ஏற்படுத்துவதால் குருதிக் களவளவு, குருதி அமுக்கம் என்பன அதிகரிக்கும். எனவே அல்டெஸ்ரரோன் ஓமோன் குருதி கனவளவு மற்றும் குருதி அமுக்கத்தை ஒழுங்காக்குவதில் பங்கு வகிக்கும்.

அதிரினல் மையவிழையத்தால் உற்பத்தியாக்கப்படும் ஓமோன்கள் அதிரினலின் (எபிநெப்ரின்) மற்றும் நோர் அதிரினலின் (நோர்எபிநெப்ரின்) என்பன ஆகும். இவை "குறுகிய கால தூண்டற்பேறு" இனை இணக்கப்படுத்தும். பரவலான பரிவு நரம்புத் தூண்டலின் மீது. அதிரினல் மையவிழையத்தால் இந்த ஓமோன்கள் சுரக்கப்படும். இவ் ஓமோன்கள் இதய அடிப்பு வீதம் மற்றும் குருதி அமுக்கம் என்பவற்றை அதிகரித்தல், குருதியை அவசியமான அங்கங்களுக்கு (இதயம், மூளை, வன்கூட்டுத் தசை) திசை திருப்பல், அனுசேப வீதத்தை அதிகரித்தல் போன்றவற்றால் "எதிர்த்தல் / தப்பியோடுதல்" தூண்டற்பேறை வலிவுறச் செய்யும். அதிரினல் மையவிழையத்தால் சுரக்கப்படும் இவ் ஓமோன்கள், பிரதானமாக உடனடிப் பயன்பாட்டிற்கு வேண்டிய இரசாயன சக்தி கிடைக்கக் கூடிய அளவை அதி-

கரிப்பதில் ஈடுபடும். இவ் ஓமோன்கள் கிளைக்கோஜனின் உடைவு வீதம் (ஈரல் மற்றும் வன்கூட்டு தசைகள்), குருதிச் சுற்றோட்டத்தில் கொழுப்பமில விடுவி-ப்பு என்பவற்றைக் அதிகரித்து உடற்கலங்களினுள் சக்தித் தொகுப்புக்களிற்கான குளுக்கோசின் விடுவிப்பை அதிகரிக்கச் செய்யும்.

சதையியின் இலங்ககன் சிறுதீவுகள்

சதையியானது அகஞ்சுரப்பியாகவும் புறஞ்சுரப்பியாகவும் கருதப்படுகின்றது. இது இரைப்பைக்கு பின்னாக, முன்சிறுகுடல் வளைவினுள் அமைந்துள்ளது. சதை யியின் அகஞ்சுரக்கும் பகுதியான இலங்ககன் சிறுதீவுகள் கலக் குலைகளாக சதையி முழுவதும் சிதறிக் காணப்படும். இவ் இலங்ககான் சிறுதீவுக் கூட்டம் பிரதானமாக குளுக்ககோன் மற்றும் இன்சுலின் என்ற இரண்டு ஓமோன்களைச் சுரக்கும். இவை எதிர் தொழிற்பாடுகள் மூலம் குருதிக் குளுக்கோஸ் மட்ட-த்தை கட்டுப்படுத்தும். சதையிச் சிறுதீவுகளின் அல்பா கலங்கள் குளுக்ககோனை சுரக்கும் இது பிரதானமாக குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும். சதையியின் சிறுதீவுக் கூட்ட பீற்றா கலங்கள் இன்சுலினை சுரக்கும். இது குருதி குளுக்கோஸ் மட்ட குறைவை மேம்படுத்தும். இவ் இரு ஓமோன்களின் பிரதான இலக்கு இடங்கள் ஈரல் மற்றும் வன்கூட்டு தசைகள் ஆகும். (குருதிக் குளுக்கோசின் ஒருசீர்த்திடநிலைக் கட்டுப்பாட்டைப் பார்க்கவும்).

சனனிகள்

பெண்ணிற்குரிய சோடியான சனனிகள் (சூலகங்கள்) இருப்புக்குழியில் அமைந்தது. ஆணிற்குரிய சோடியான சனனிகள் (விதைகள்) விதைப்பையினுள் அமைந்தது. இனப்பெருக்கத்துடன் விதை, சூலகம் என்பன அகஞ்சுரக்கும் தொழில்களையும் மேற்கொள்ளும். (மேலதிக விபரங்களுக்கு மனிதப் பெண், ஆண் இனப் பெருக்கத் தொகுதிகளைப் பார்க்கவும்)

சூலக புடைப்புகள் ஈஸ்ரோஜன் ஓமோனை உற்பத்தி செய்யும். மஞ்சட் சடலம் (சூல்கொள்ள பின் சூலகப் புடைப்பால் உருவாகும் கட்டமைப்பு) புரோஜெஸ்-திரோனை உருவாக்கும். இப் பெண் இலிங்க ஓமோன்கள் முற்கபச்சுரப்பியில் இருந்து வரும் FSH மற்றும் LH உடன் சேர்ந்து மாதவிடாய்ச் சக்கரத்தை ஒழுங் காக்கும்; கருத்தரித் தலை பேணும்; பாலூட்டலிற்கு முலைச்சுரப்பியை தயார்படு-த்தும். இவை பெண்ணின் இலிங்க இயல்புகளை ஏற்படுத்தல் மற்றும் பேணலில் உதவும். மேலும் சூலகங்கள் இன்கிபின் ஓமோனையும் உற்பத்தி செய்யும். இவை முற்கபச்சுரப்பியில் இருந்து FSH சுரத்தலை நிரோதிக்கும்.

விதையினால் (சிற்றிட வெளிக் கலங்கள்) ஆண் இலிங்க ஓமோன் தெஸ்தொஸ்தரோன் பிரதானமாக உற்பத்தியாக்கப்பட்டு சுரக்கப்படுகின்றது. தெஸ்தொஸ்தரோன் விந்து உற்பத்தியை ஒழுங்காக்கும் மற்றும் ஆணுக்குரிய துணைப் பால் இயல்புகளை விருத்தி செய்வதையும் பேணுதலையும் தூண்டும். மேலும் விதைகள் (செட்டோலி கலங்கள்) இன்கிபினை உற்பத்தி செய்து FSH சுரத்தலை நிரோதிக்கும்.

அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியுடன் தொடர்புபட்ட பின்னூட்டல் பொறிமுறைகள்

மனித உடலின் இலக்கு அங்கங்கள் மீது தொழிற்படும் ஓமோன்களின் வேறுபட்ட உடற்தொழிலியல் செய்முறைகள் பின்னூட்டல் பொறிமுறைகளால் ஒழுங்காக் கப்படுகின்றன. பின்னூட்டல் என்பது வெளியீடு / இறுதி விளைபொருட்களால் ஒழுங்காக்கப்படும் செயன்முறை ஆகும்.

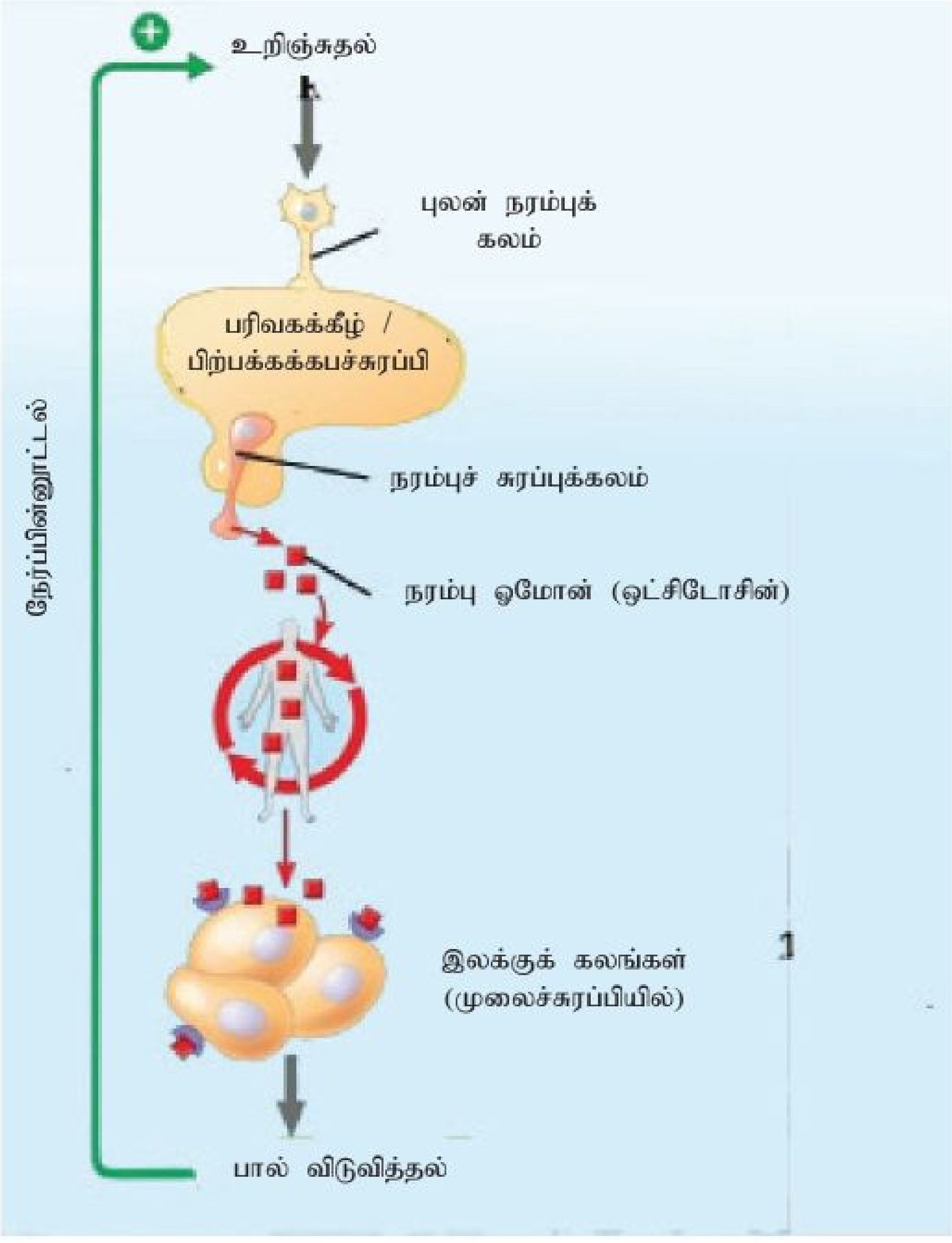
மனித உடலில் அனேக ஓமோன்களின் கட்டுப்பாட்டு எதிர்ப்பின்னூட்டல் பொறிமுறையைப் பயன்படுத்தும். அதாவது ஒரு செய்முறையானது அச் செயன்முறையின் இறுதி விளைபொருட்களால் மெதுவாக்கப்படுகின்றது. (தூண்டல் ஒன்றிற்கான துலங்கல் அதன் ஆரம்ப தூண்டலின் விளைவை குறைக்கின்றது.)

அகஞ்சுரப்பி ஒன்று தூண்டப்படுகையில் மாத்திரம் அச்சுரப்பி குருதியில் ஓமோனை விடுவிக்கும். இலக்கு அங்கத்தில் காட்டப்படும் துலங்கலானது எதிர்ப்பின்னூட் டலால் தூண்டலை மீளச் செய்யும் அல்லது குறைக்கும். தூண்டல் இல்லாத போது குருதியில் ஓமோன் மட்டம் குறையும். குருதியில் சில ஓமோ-ன்களின் மட்டம் நேரடியாக குருதி மட்ட தூண்டல்களால் கட்டுப்படுத்தப்படு கிறது. (உதாரணம் : குருதி குளுக்கோசு மட்டத்தினால் இன்சுலின் அல்லது குளுக்கோகன்) உதாரணமாக உயர் குருதிக் குளுக்கோசு மட்டத்தின் தூண்டலால் இன்சுலின் ஓமோன் சுற்றியோடும் குருதியினுள் விடுவிக்கப்படும். (சதையியில் இருந்து) இது தனித்துவமான இலக்கு இழையங்களை அடைந்து குருதி குளுக்கோஸ் மட்டத்தை குறைக்கும். குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம் சாதாரண வீச்சை அடையும் போது சதையியில் இருந்து சுரக்கப்படும் இன்சுலின் மட்டம் குருதி குளுக்கோஸ் மட்டத்தால் நேரடியாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுவதுடன் குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் மேலும் குறைவடைவதை தடுக்கும்.

சில ஓமோன்களின் ஒழுங்காக்கும் தொகுதிகள் நேர் பின்னூட்டல் பொறிமுறை யைக் காட்டுகின்றன. ஒரு செயன்முறையின் வெளியீடு (இறுதி விளைவு) அச் செயன்முறையின் வேகத்தை அதிகரிக்கும். இவ் மாற்றம் மேலும் பெருப்பிக்கப் படும் / வலுப்படுத்தப்படும். நேர் பின்னூட்டல் பொறிமுறையில் ஒக்சிரோசின் ஓமோன் குழந்தை பிறப்பு மற்றும் முலைப்பால் வெளித்தள்ளல் செய்முறையில் பங்கெடுக்கும்.

பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் ஒக்சிரோசின் ஓமோன் பிரசவத்தின்போது-கருப்பை தசைச் சுருக்கத்தை தூண்டும். இச்சுருக்கங்கள் குழந்தையின் தலையைக் கருப்பை கழுத்தினுள் தள்ளும்போது அதன் இழுவை வாங்கிகள் தூண்டப்பட்டு கணத் தாக்கங்கள் புலன் நரம்புக்கலங்களினூடாக பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பியை அடைய மேலும் கபச்சுரப்பி சடுதியாகத் தூண்டப்பட்டு குருதியில் அதிக ஒக்சிரோசின் சுரக்கப்பட கருப்பை தசைச் சுருக்கம் மேலும் தூண்டப்படும். இச்செயன்முறை குழந்தை பிறக்கும் வரை மீண்டும் மீண்டும் நிகழும். பின்னர் கருப்பை கழுத்து இழுவை வாங்கிகளிற்கு தூண்டல் கிடைக்காமல் போகும்போது ஒக்சிரோசின் சுரத்தல் நிறுத்தப்படும். மற்றுமொரு நேர்பின்னூட்டல் பொறிமுறையானது ஒக்சி-

ரோசின் ஓமோன் தூண்டலால் முலைச் சுரப்பியில் இருந்து பால் விடுவிக்கப்படல் ஆகும். (உரு 5.21 நேர் பின்னூட்டல் பொறிமுறையுடன் தொடர்பான ஒக்சிரோசின் ஓமோனின் தொழிற்பாடு). உறிஞ்சல் தூண்டலின் போது, நரம்பு கணத்தாக்கம் புலன் நரம்புக் கலங்களினூடாக பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பிக்கு அனுப்பபட்டு சுற்றியோடும் குருதியில் ஒக்சிரோசின் விடுவிக்கப்படுதல் சடுதியாகத் தூண்டப்படும். பின் ஒக்சிரோசின் முலைச் சுரப்பிகளில் தொழிற்பட்டு மழமழப்பான தசையின் சுருக்கத்தை தூண்டி, பாலை விடுவிக்கும். புலன் துண்டலால் ஏற்படும் நேர்ப்பின்னூட்டலால் தூண்டல் மேலும் பெருபிக்கப்பட பால் விடுவிக்கப்படல் அதிகரிக்கும். நேர்ப் பின்னூட்டல் தூண்டற்பேறின் விளைவால் அதிக ஒக்சிரோசின் விடுவிக்கப்பட்ட பால் வெளித்தள்ளல் அதிகரிக்கும்.



உரு 5.21 ஒட்சிடோசின் ஓமோனின் தொழிற்பாட்டுடன் தொடர்புடைய நேர்ப்பின்னூட்டல் பொறிமுறைகள்

மனிதனில் ஏற்படும் சில அகஞ்சுரக்கும் ஒழுங்கீனங்கள்

வெல்ல நீரிழிவு : சதையியின் இலங்ககன் சிறுதீவுகளால் சுரக்கப்படுகின்ற இன்சுலின் ஓமோனுடன் தொடர்புபட்ட பொதுவான ஒழுங்கீனம் ஆகும். இந்த ஒழுங்கீனத்தில் முதலான அறிகுறி குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம் வழமையான எல்லையை விட அதிகரித்தல் ஆகும். இவ்வாறு குளுக்கோஸ் மட்டம் குருதியில் உயரும் போது சிறுநீருடன் குளுக்கோசு கழிக்கப்படும் நிலை ஏற்படும். இதனால் சிறுநீர் மிகையாக உருவாதல் மற்றும் தாகம் ஏற்படும். வெல்ல நீரிழிவு பிரதான-மாக 2 வகைப்படும். வகை I நீரிழிவு, வகை II நீரிழிவு.

வகை I நீரிழிவு இன்சுலினில் தங்கிய வெல்ல நீரிழிவு எனப்படும். வழமையாக குழந்தைகள் மற்றும் இளையோரில் இந்த ஒழுங்கீனம் தோன்றும். உடலின் நிர்ப்பீடனத் தொகுதி சதையியின் பீற்றா கலங்களை அழிப்பதால் ஏற்படும் சுய நிர்ப்பீடன ஒழுங்கீனம் இது ஆகும். இதன் விளைவாக பாதிக்கப்பட்ட நபர்களில் இன்சுலின் அதிகளவில் பற்றாக்குறை / இல்லாமல் போகும். பிறப்புரிமைக் காரணிகள், சூழற்காரணிகள் என்பன இவ் ஒழுங்கீனத்துடன் தொடர்புபட்டது. இதை கட்டுப்பாட்டில் வைத்திருக்கக் குறைந்தளவு காபோவைதரேற்று மற்றும் கொழுப்பு-ணவுகளை எடுத்தல், குருதி குளுக்கோஸ் மட்டத்தை ஒழுங்காக கண்காணித்தல், காலக் கிரமப்படி இன்சுலினை ஊசி மருந்தேற்றல்.

வகை II நீரிழிவு இன்சுலினில் தங்கியிராத நீரிழிவு எனப்படும். இந்நிலை இன்சுலின் உற்பத்தியில் தங்கியிருப்பதில்லை. இதன்போது இன்சுலின் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, குருதியினுள் சுரக்கப்பட்டாலும் இலக்கு அங்கங்கள் குருதியில் இருந்து குளுக்கோசை உள்ளெடுத்தலில் தவறுவதால் தோன்றும் நிலையாகும். இதனால் குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம் உயரும். ஆனால் உடற்கலங்களினுள் குளுக்கோஸ் குறைபாடாகக் காணப்படும். இந்த வகை நீரிழிவு பல்வேறு காரணிகளால் ஏற்படும். நோய் தாக்க நிலைக்குரிய காரணிகளாக பேருருநிலை, உடற் பயிற்சியின்மை, வயது அதிகரித்தல் மற்றும் பிறப்புரிமை காரணிகள் என்பன உள்ளடக்கப்படும். வகை 2 நீரிழிவை கட்டுப்படுத்த குறைந்தளவு காபோவைதரேற் மற்றும் கொழுப்பு உணவை எடுத்தல் உடற்பயிற்சியுடன் வெல்லம் உள்ளெடுத் தலைச் சமநிலைப்படுத்தல், பொருத்தமான மருந்துகளை எடுத்தல்.

அதிபரதைரொயிட் நிலை மற்றும் தாழ்தைரொயிட் நிலை

தைரொயிட் ஓமோன்களின் அசாதாரண சுரப்பால் ஏற்படுகின்ற நிலையாகும். (T_3 மற்றும் T_4) இது தைரொயிட் சுரப்பியின் அசாதாரண தொழிற்பாட்டாலும் கபச்சுரப்பி அல்லது பரிவகக்கீழின் ஒழுங்கீனங்களாலும் ஏற்படும். இந்நிலை தொடர்ந்தால் தைரொயிட் சுரப்பி பருக்கும் நிலை ஏற்படும் (கழலை).

அதிபரதைரொயிட் நிலை (Hyperthyroidism)

உடல் இழையங்களில் T_3 மற்றும் T_4 ஓமோன்களின் மட்டம் மிகையாக அதிகரிப்பதால் வெளிக்காட்டப்படும் நிலை ஆகும். பொதுவான விளைவுகளாக இழிவு அனுசேப வீதம் அதிகரித்தல், நிறை இழப்பு, சூடான நிலைமை (warm), வியர்வை அதிகரிப்பு மற்றும் வயிற்றோட்டம் ஏற்படும். சில நிலைமைகளில் கண்கள் வீக்கமடையும் நிலைக்கு இட்டுச் செல்லும். (விழி பிதுக்கம்) மற்றும் கழலை. சிகிச்சை முறையாக முழு தைரொயிட் சுரப்பி அல்லது அதன் ஒரு பகுதியை சத்திர சிகிச்சை மூலம் அகற்றல், மற்றும் தைரொயிட் ஓமோன் சுரத்தலை நிறுத்த மருந்துகளை பயன்படுத்தல் என்பன உண்டு.

தாழ்தைரொயிட் நிலை (Hyporthyroidism)

தைரொயிட் சுரப்பியில் இருந்து தைரொயிட் ஓமோன்கள் (T_3 மற்றும் T_4) போதுமான அளவு சுரக்காமையால் தாழ்தைரொயிட் நிலை ஏற்படும். முற்கபச் சுரப்பியின் TSH உற்பத்திக்கு குறைவால் அல்லது உணவில் அயடின் பற்றாக் குறையால் ஏற்படும். பொதுவான விளைவுகளாக தாழ் இழிவு அனுசேப வீதம், நிறை அதிகரிப்பு, சோர்வு, வரட்சி, குளிரான தோல், மற்றும் மலச்சிக்கல் என்பன ஏற்படும். உணவுடன் அதிகளவு அயடின் உள் எடுத்தல் / வாய் மூலமான தைரொயிட் ஓமோன் சிகிச்சை என்பவற்றால் இந்நிலைமை கட்டுப்படுத்தப்படும்.

மனித உடலின் அகச்சூழலை குறித்த எல்லைகளிற்குள் மாறிலியாகப் பேணுதல்

ஓருசீர்த்திடநிலை (Homeostasis)

புறச் சூழலில் குறிப்பிடத்தக்களவு மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றபோதும் உடலின் அகச் சூழலை ஒடுங்கிய உடற்தொழிலியல் எல்லையினுள் எல்லையில் மாறிலியாக பேணுகின்ற உறுதியான நிலை ஓருசீர்த்திடநிலையாகும். உடலின் வெளிப்புறமாகவுள்ள சூழல் புறச்சூழல் என அழைக்கப்படும். கலங்கள் வாழும் ஊடகத்தை வழங்குகின்றதும் உடற்கலங்களை அடுத்துள்ளதுமான சூழல் அகச்சூழல் ஆகும். உடலின் அகச்சூழலிற்கான உதாரணம் குருதி மற்றும் சிற்றிடை வெளிக்குரிய பாயி ஆகும். அனேக விலங்குகள் மற்றும் மனிதன் பௌதிக, இரசாயன இயல்புகளின் வீச்சை ஓருசீர்த்திடநிலையில் காண்பிக்கின்றன. உதாரணம் : மனித உடல் வெப்பநிலை மாறிலியாக பேணப்படல். குருதி pH, குருதி குளுக்கோஸ், குருதி பிரசாரணச் செறிவு போன்றவற்றை ஒரு குறுகிய உடற்தொழிலியல் எல்லையில் வைத்திருத்தல். மனித உடலின் அகச்சூழலை உறுதியாகவும், சமநிலையிலும் பேணுவதற்கும் மனித உடலிற்குரிய சிறப்பான நிலைமைகளையும் விருத்தியாக்குவதற்கும் ஓருசீர்த்திடநிலை முக்கியமானதாகும்.

மனித உடலின் ஓருசீர்த்திடநிலைக்குரிய கட்டுப்பாட்டு தொகுதிகள் எதிர் பின்னூட்டல் பொறிமுறைகளில் பிரதானமாக தங்கியுள்ளது. இதனால் அகச்சூழ

லில் ஏற்படும் பாரதூரமான (Serious) மாற்றங்கள் தடுக்கப்பட்டு மாறாத நிலை பேணப்படுகின்றது. உடல்வெப்பநிலை, குருதி குளுக்கோஸ் போன்ற மாறி-களை ஒருசீர்திடநிலை குறித்த பெறுமானத்தில் (நியம நிலை) அல்லது அதற்கு அண்மையாகப் பேணுகின்றது. நியம நிலைக்கு மேலாக அல்லது கீழாக மாறிக-ளில் ஏற்படும் ஏற்றத்தாழ்வுகள் தூண்டல்களாகத் தொழிற்பட்டு உணரிகளால் கண்டறியப்படும். உணரியிலிருந்து சமிக்ஞை பெறப்படும்போது கட்டுப்பாட்டு மையமானது தூண்டற்பேறைச் சடுதியாகத் தூண்டக்கூடிய வெளியீடொன்றைப் பிறப்பிக்கும். இத் தூண்டற்பேறானது, மாறிகளை நியம நிலை மட்டத்திற்கு மீளச் செய்வதில் உதவும் உடற்தொழிலியல் செயற்பாடு ஒன்றாகும். தூண்டல்களுக் கான தூண்டற்பேறுகள் எதிர்ப்பின்னூட்டல் முறையில் கட்டுப்படுத்தப்படுவதால் நியமநிலை மட்டம் எய்தப்படுகின்றது.

மனித உடல் வெப்பநிலையின் ஒருசீர்த்திடநிலைக்குரிய ஒழுங்காக்கம்

இரசாயன தாக்கங்களின் வீதத்தை வெப்பநிலை பாதிக்கின்றது. எனவே ஒரு சீர்த்திடநிலைக்குரிய கட்டுப்பாடு மனித உடலை சிறப்பான வெப்பநிலையில் பேணுகின்றது. மனிதனின் சாதாரண உடல் வெப்பநிலை 37 °C (36.5 C - 37.5 C). எதிர்பின்னூட்டல் பொறிமுறைகளாலேயே மனித உடல் வெப்பநிலை கட்டுப்படு-த்தப்படுகின்றது. மனித உடல் வெப்பநிலை சாதாரண வீச்சிற்கு வெளியே இருப் பின் மூளையின் பரிவகக்கீழில் அமைந்துள்ள “(உடல் வெப்பநிலை கட்டுப்பாட்டு மையம்)” நரம்பு கலங்களின் ஒரு கூட்டம் வெப்பநிறுத்தியாகத் தொழிற்படும். இது உடல் வெப்பநிலையானது நியம மட்டத்தை அடையும் வரை, வெப்ப இழப்புப் பொறிமுறைகளை ஏவுவதன் மூலம் அல்லது வெப்பப் பெறுகைப் பொறிமுறை களை மேம்படுத்துவதன் மூலம் முறையே வெப்பநிலை அதிகரிப்பு அல்லது வெப்பநிலைக் குறைவுக்கான தூண்டற்பேறை காட்டும்.

(ஒரு மனிதன் வெப்பமான சூழலில் உள்ளபோது) உயர் சுற்றயல் வெப்பநிலை யானது தோலில் உள்ள வெப்ப வாங்கிகளால் கண்டறியப்படும். (உடற்பயிற்சி யின் பின் உயர உடல் வெப்பப் பிறப்பாக்கத்தால்) உயர், ஆழமான உடல் வெப்பநிலை வெப்பமான குருதி பரிவகக்கீழினூடாகச் செல்லும்போது பரிவகக்கீ ழிலுள்ள வெப்பநிலைக்கு உணர்வுள்ள நரம்பு முடிவிடங்களால் கண்டறியப்படும். இந்த நரம்புக் கணத்தாக்கங்கள் பரிவகக்கீழின் “உடல் வெப்பநிலை கட்டுப்பாட்டு மையத்திற்கு” (வெப்பநிறுத்திக்கு) அனுப்பப்படும். நியம மட்டத்தை விட உடல் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதன் தூண்டற்பேறாக பரிவகக்கீழின் 'வெப்பநிறுத்தி' கணத்-தாக்கத்தைக் கடத்தும்போது வெப்ப இழப்பு பொறி முறைகள் உயிர்ப்பாக்கப்படுவ-துடன் வெப்பப் பெறுகைப் பொறிமுறைகள் நிரோதிக்கப்படும். இதனூடாக உடல் வெப்பநிலை நியமநிலை அடையும் வரை குறைக்கப்படும்.

உடல் வெப்பநிலைக் குறைவை பின்வரும் வெப்ப இழப்பு பொறிமுறைகள் மேம்படுத்துகின்றன.

- தோலில் உள்ள குருதிக் கலன்கள் தளர்வடைய சூடான குருதி, குருதி மயிர்க்குழாய்களில் நிரப்பப்பட கதிர்வீசல் மூலம் தோலின் மேற்பரப்பில் இருந்து வெப்பம் இழக்கப்படும்.

- வியர்வைச் சுரப்பிகளில் இருந்து வியர்வை சுரத்தல் அதிகரிக்கும். இது ஆவியா-கிக் குளிரல் மூலம் வெப்ப இழப்பை மேம்படுத்தும்.

உடல்வெப்பநிலை மீண்டும் சாதாரண நிலையை அடையும் போது, தோலின் சூடான வெப்பநிலை உணர்வுள்ள வாங்கிகளின் தூண்டல்கள் நிறுத்தப்பட பரிவகக்கீழின் வெப்ப நிறுத்திக்கான சமிக்ஞைகள் எதிர்பின்னூட்டல் பொறிமுறையால் நிறுத்தப்படும். பின்னர் மேலதிக வெப்ப இழப்பு பொறிமுறை கள் நிறுத்தப்படுவதுடன் சுற்றயல் பகுதிகளிற்கான (தோல்) குருதிப் பாய்ச்சலும் வழமைக்கு திரும்பும்.

சுற்றயல் வெப்பநிலை குறைவாக உள்ளபோது தோலில் உள்ள குளிர்வாங்கிகள் உணர்ந்து கொள்ளும். ஆழமான உடல் வெப்பநிலை குறைவை (கூடுதலான வெப்ப இழப்பு, உடல் வெப்பப் பிறப்பாக்கக் குறைவு என்பவற்றால்) பரிவகக் கீழின் வெப்பநிலை உணர் நரம்பு முடிவிடங்கள் உணரும். இங்கு பிறப்பிக்கப்படும் நரம்பு கணத்தாக்கங்கள் பரிவகக்கீழில் உள்ள உடல் வெப்பநிலை கட்டுப்பாட்டு மையத்திற்கு (வெப்பநிறுத்தி) அனுப்பப்படும். உடல் வெப்பநிலையானது நியம நிலையை விட குறைவடையும்போது பரிவகக்கீழின் வெப்பநிறுத்தியால் வெப்பப் பெறுகைப் பொறிமுறைகள் உயிர்ப்பாக்கப்படும்; வெப்ப இழப்பு பொறிமுறைகள் நிரோதிக்கப்படும். இதனால் நியம நிலையை அடையும்வரை உடல்வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்.

பின்வரும் வெப்பக் காப்பு மற்றும் வெப்பப் பெறுகைப் பொறிமுறைகள் உடல் வெப்பநிலை அதிகரிப்பை மேம்படுத்துகின்றன.

- தோலின் குருதிக் கலன்கள் சுருக்கமடையும். இதனால் குருதி தோலில் இருந்து ஆழமான இழையங்களிற்கு திசைதிருப்பப்படும் எனவே தோலின் மேற்பரப்பினூ டாக வெப்ப இழப்பு குறைக்கப்படும்.

- நடுங்குதல் - விரைவானதும், மீண்டும் மீண்டும் ஏற்படுகின்றதுமான வன்கூட்டுத் தசைச் சுருக்கத்தினால் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படல்.

- மயிர் நிறுத்தித் தசைகளின் சுருக்கங்களால் ஓரளவு வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படல்.

- தைரொயிட் ஓமோன்கள் (உதாரணம் : தைரொக்சின்) மற்றும் அதிரினலீன் சுரத் தல் அதிகளவில் தூண்டப்பட்டு குருதியில் விடுவிக்கப்படும். இதனால் அனுசேப வீதம் மற்றும் கல அனுசேபம் என்பன அதிகரிக்க (விஷேடமாக ஈரலில் உள்ள கொழுப்பின் ஒட்சியேற்றம்) அதிகளவு வெப்பம் உற்பத்தியாகும்.

உடல் வெப்பநிலை சாதாரண வீச்சை அடையும்போது தோலின் குளிர் வெப்பநிலை உணர் வாங்கிகளின் தூண்டல்கள் நிறுத்தப்பட பரிவகக்கீழின் வெப்ப நிறுத்திக்கான சமிக்ஞைகள் எதிர் பின்னூட்டலில் பொறிமுறையால் நிறுத்தப்படும். பின்னர் மேலதிக வெப்ப பிறப்பு பொறிமுறைகள் உடலில் நிறுத்தப்படுவதுடன் சுற்றயலுக்கான குருதியோட்டம் வழமைக்கு திரும்பும்.

ஒரு சீர்திடநிலைக்குரிய குருதி குளுக்கோஸ் மட்ட ஒழுங்காக்கம்

(உணவு அருந்தாத நிலையில்) மனிதனின் சாதாரண குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் 70 - 110 mg / 100 ml. இவ் குளுக்கோஸ் அளவானது உடற்கலற்களின் உடனடி யான தேவைகளுக்கு போதமானதாகும். நீரிழிவு நோய் அற்றவர்களில் ஒரு நாளில் உடற்றொழிலியியல் எல்லைகளுக்குள் குளுக்கோசின் மட்டத்தில் ஏற்ற இறக்கங்கள் காணப்படும். மனித உடலில் குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் சதையியால் சுரக்கப்படும் இரு ஓமோன்களின் எதிர் எதிர் ஆன செயற்பாடுகளால் ஒருசீர்த்திடநிலையில் கட்டுப்படுத்தப்படும். அவ் ஓமோன்கள் இன்சுலின் மற்றும் குளுக்கோகன் என்பன ஆகும்.

குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் நியம நிலையை விட அதிகரிக்கும்போது இலங்ககன் சிறுதீவுகளில் இருந்து பீற்றா கலங்களால் இன்சுலின் ஓமோன் சுரத்தல் தூண்டப்பட்டு குருதிச் சுற்றோட்டத்தில் விடுவிக்கப்படும். இன்சுலின் குருதிக் குளுக்கோசு மட்டக் குறைவை மேம்படுத்துவதற்குத் தனித்துவ-மான இலக்கு இழையங்களின் மீது செயற்படும். குருதிச் சுற்றோட்டத்திலுள்ள இன்சுலினானது உடற்கலங்களினுள் குளுக்கோசு கடத்தப்படுதலையும் உடற் கலங்களால் ATP உற்பத்தி செய்வதற்கான குளுக்கோசு பயன்படுத்தலையும் தூண்டுகின்றது. (குளுக்கோசானது காபனீரொட்சைட்டு மற்றும் நீராக உடைக் கப்படுகின்றது.) அத்துடன் குளுக்கோசானது, ஈரல், வன்கூட்டுத் தசைக்கலங் களில் கிளைக்கோஜனாகவும் கொழுப்பிழையங்களாகவும் சேமிக்கப்படும். குருதிக் குளுக்கோஸ் மட்டம் சாதாரண வீச்சை அடையும்போது நேரடியாகவே சதையியில் இருந்து இன்சுலின் சுரக்கப்படுவதை எதிர்ப்பின்னூட்டல் பொறிமுறை மூலம் கட்டுப்படுத்தும். இப்பொறிமுறை மூலம் குளுக்கோஸ் மட்டம் சாதாரண எல்லையை விட மேலும் குருதியில் வீழ்ச்சியடைதல் தடுக்கப்படும்.

சாதாரண எல்லையை விட குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் வீழ்ச்சியடையும்போது சதை யியின் இலங்ககன் சிறுதீவிலுள்ள அல்பா கலங்களால் குளுக்கோகன் ஓமோன் குருதிச் சுற்றோட்டத்தினுள் சுரக்கப்படும். இவ் ஓமோன் தனித்துவமான இலக்கு இழையங்களில் தொழிற்பட்டு குருதி குளுக்கோஸ் மட்ட அதிகரிப்பை மேம்படுத்-தும். ஈரல் மற்றும் வன்கூட்டுத் தசைக்கலங்களில் கிளைக்கோஜனில் உடைப்பை குளுக்கோகன் ஓமோன் மேம்படுத்தி குருதியினுள் குளுக்கோசை விடுவிக்கும். குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம் சாதாரண வீச்சை அடையும்போது எதிர்ப்பின் னூட்டல் பொறிமுறையால் குருதிக் குளுக்கோஸ் மட்டம் நேரடியாக குளுக்கோகன்

சுரத்தல் நிரோதிக்கப்படும். இதனால் சாதாரண எல்லைக்கு மேலாக குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம் உயர்தல் தடுக்கப்படும்.

பிரசாரண சீராக்கம்

சூழல் சார்பாக, மென்சவ்வுக்குக் குறுக்காக உடற்பாயியில் உள்ள நீர், உப்புக்களின் சமனிலையை (பிரசாரண சமநிலையை) பேணும் செய்முறை பிரசாரண சீராக்கம். பிரசாரண சமனிலையின் போது கலத்தின் உட்புறமும், வெளிப்புறமும் நீரினளவு மற்றும் உப்புக்களின் செறிவு சமமாக காணப்படும். பிரசாரண சீராக்கலின் முக்கியத்துவம் அங்கியின் உடலினுள் சிறப்பான பிரசாரண அமுக்கத்தை மாறிலியாக பேணுதல் ஆகும். மனிதனில் குருதியின் மொத்த கனவளவு, மற்றும் முதலுரு, இழையப்பாயியில் கரைந்துள்ள பதார்த்தங்களின் செறிவு என்பன சாதகமான வீச்சினுள் மாறிலியாகக் காணப்படும்.

மனித உடல் இரண்டு வழிகளில் பிரசாரண சமநிலையை அடைகின்றது.

1. நீரின் அளவை கட்டுப்படுத்தல்
2. உடலினால் இழக்கப்படும் / உள்ளெடுக்கப்படும் உப்பின் அளவை கட்டுப்படுத்தல்.

குருதியில் உள்ள நீரின் ஒருசீர்த்திடநிலை பரிவகக்கீழினால் கட்டுப்படுத்தப்படும். பரிவகக்கீழில் உள்ள பிரசாரண வாங்கிகள் மூளையின் ஊடாக குருதி செல்லும் போது பிரசாரணச் செறிவைக் கண்டறியக் கூடியவை. குருதியில் பிரசாரணச் செறிவுக்குத் தூண்டற்பேறாக பரிவகக்கீழ் தாக உணர்வு, (பிரசாரண அமுக்கம்) பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பியால் ADH சுரக்கப்படல் போன்றவற்றை கட்டுப்படுத்தும்.

உடற்தொழிலியல் எல்லைகளுக்கு அப்பால் குருதியின் பிரசாரணச் செறிவு அதிகரிக்கும் போது பரிவகக்கீழில் உள்ள பிரசாரண வாங்கிகள் உணரும். இது பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பியை தூண்டுவதால் ADH ஓமோன் குருதிச் சுற்றோட்டத்துக்குள் விடுவிக்கப்படும்.

ADH சிறுநீரகச் சிறுகுழாய்களில் தொழிற்பட்டு சிறுநீரகத்தியின் சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய் மற்றும் சேர்க்கும் கானில் நீர் மீளஅகத்துறிஞ்சலை தூண்டும். இதனால் செறிவான சிறுநீர் உருவாகும்.

குருதிப் பிரசாரணச் செறிவு குறைவுபடும்போது ADH சுரக்கப்படாது. இதனால் சிறுநீரகத்தியின் சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாய் மற்றும் சேர்க்கும் கானில் நீர் மீள அகத்துறிஞ்சல் நிறுத்தப்படும். ஐதான சிறுநீர் வெளியேறும். மேலும் தாழ் குருதி கனவளவு, மற்றும் தாழ் குருதிச் சோடியம் அயன் ஆகியவை சிறுநீரகத்தை தூண்டி அங்கியோரென்சின் II ஐ உற்பத்தியாகும். இது அதிரினல் மேற்பட்டையை தூண்டி அல்டெஸ்ரெரோன் ஓமோனைச் சுரக்கச் செய்யும். இதன் தூண்டலால் சிறுநீரக சிறுகுழாய்க ளில் Na^+ ஆனது மீள அகத்துறிஞ்சல் தூண்டப்படும்.

இதனால் குருதியின் கனவளவு, குருதி அமுக்கம் என்பன அதிகரிக்கும். எனவே மனித உடலின் பிரசாரண சீராக்கத்தில் சிறுநீரகம் பிரதான பங்கு வகிக்கின்றது.

ஒருசீர்த்திடநிலையில் ஈரலின் பங்கு

ஈரலானது மனித உடலின் உயிர்ப்பான அங்கம் ஆகும். இது மனித உடலின் ஒரு சீர்த்திடநிலையை பேணுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. இதன் தொழிற் பாடுகளாக,

- **காபோவைதரேற் அனுசேபம்**

குருதியின் குளுக்கோஸ் மட்டத்தை சாதாரண வீச்சில் பேணுவதில் ஈரல் முக் கிய பங்கு வகிக்கின்றது. (உணவருந்தலின் பின்) குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் அதிகரிக்கும் போது இன்சுலின் தூண்டல் காரணமாக குளுக்கோஸ் கிளைக் கோஜனாக சேமிக்கப்படும். (பட்டினி காரணமாக) குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் குறையும் போது குளுக்காகோன் ஓமோன் செல்வாக்கினால் கிளைக்கோஜன் குளுக்கோசாக மாற்றப்படும்.

- **கொழுப்பு அனுசேபம்**

உடலிற்கு அதிகளவு சக்தி தேவைப்படும் போது ஈரற் கலங்களில் சேமிக்கப்பட்ட கொழுப்பானது அனுசேபத்தின் மூலம் ATP ஐ உற்பத்தியாக்கின்றது.

- **புரத அனுசேபம்**

ஈரற்கலங்களில் புதிய புரதத் தொகுப்பிற்கு தேவையற்ற சில அமினோ அமில-ங்களின் நைதரசன் பகுதி அகற்றப்பட்டு (அமைன் அகற்றல்) சிறுநீருடன் கழி-க்கப்படும் அல்லது காபோவைதரேற்றாக மாற்றப்பட்டுப் புதிய அத்தியாவசியமற்ற அமினோஅமிலத் தொகுப்பில் பயன்படுத்தப்படும். (ரான்ஸமினேசன்)

மேலும் ஈரலானது அல்புமின், குளோபியூலின் போன்ற முதலுருப் புரதங்களை அமினோ அமிலங்களில் இருந்து தொகுக்கின்றன.

- **செங்குழியங்களின் உடைவு மற்றும் நுண்ணுயிர்த் தொற்றலுக்கு எதிரான பாதுகாப்பு**

மனிதனில் ஈரல், செங்குழியங்கள் உடைக்கப்படும் இடமாகும். பெருந்தின் கலங் கள் ஈரலில் இருப்பதால் நுண்ணுயிர் பாதுகாப்பில் ஈடுபடுகின்றது.

- **மருந்துகள் மற்றும் நஞ்சுகளை நஞ்சகற்றல்**

ஈரலானது நஞ்சகற்றலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது.

- **வெப்ப உற்பத்தி**

உடலின் உயர் அனுசேப வீதமுள்ள அங்கமாக ஈரல் தொழிற்படுவதால் பிரதான வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படும் அங்கம் இது ஆகும்.

- **போசணைப்பதார்த்தங்களை சேமித்தல்**

கிளைக்கோஜன், கொழுப்பில் கரையும் விற்றமின்களான A, D, E, K நீரில் கரையும் சில விற்றமின்களான விற்றமின் B_{12} மற்றும் Fe, Cu போன்ற அத்தியாவசி யமான உலோகங்களை ஈரல் சேமிக்கும்.

- **ஓமோன்களை உயிர்ப்பற்றதாக்கல்**

உயிரியல் தொழிற்பாட்டின் பின் சில ஓமோன்களை ஈரல் தொழிற்பாடற்ற நிலைக்கு மாற்றும்.

- **பித்தம் சுரத்தல்**

பித்தத்தில் உள்ள கூறுகளை ஈரற்கலங்கள் தொகுக்கின்றன. இவை கொழுப்பு சமிபாட்டிற்கு முக்கியத்துவம் உடையன. மேலும் செங்குழிய கலங்களின் உடைவால் உற்பத்தியாகும் பிலிரூபினை கழிவகற்றும்.

இனப்பெருக்கம் (Reproduction)

விலங்குகளிடையே காணப்படும் இனப்பெருக்க முறைகள்

அங்கிகளின் நிலவுகையை உறுதிப்படுத்துவதற்காக, அதே இனத்தைச் சேர்ந்த தனியன்களின் புதிய சந்ததியை உருவாக்கும் ஒரு உயிரியற் செயன்முறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். விலங்குகளிடையே இரண்டு வகையான இனப்பெருக்க முறைகள் காணப்படுகின்றன. அவை இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கமும் இலிங்கமுறை இனப் பெருக்கமும் ஆகும். பெரும்பாலான விலங்குகளின் இனப் பெருக்க முறை பிரதானமாக இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். முள்ளந் தண்டிலிகளில் விசேடமாக பல இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்க நடவடிக்கைகள் காணப்படுகின்றன.

இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம்

முட்டை அல்லது விந்தின் இணைதல் இன்றி தனியான ஒரு பெற்றோரிலிருந்து புதிய தனியன்களை உருவாக்குகின்ற செயற்பாடு இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் எனப்படும். இது இழையுருப்பிரிவின் மூலமே விலங்குகளில் முழுமையாக நிகழுகின்றது. இவ்வினப்பெருக்கமானது ஒரு தனியான பெற்றோரிலிருந்து விரைவாகத் தனியன்களை பெருக்கிக் கொள்ளும் நடைமுறை ஆகும். ஏனெனில் சோடியைத் தேடுவதற்கான நேரமும் சக்தியும் அவசியமில்லாமல் போகின்றது. இங்கு உருவாக்கப்படும் எச்சங்கள் பிறப்புரிமை ரீதியில் ஒத்தவையாகவும் பெற்றோரை ஒத்ததாகவும் காணப்படுகின்றன. முள்ளந்தண்டிலிகளிற் கிடையில் பல்வேறு இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன அரும்புதல், துண்டுபடுதல் புத்துயிர்ப்பு மற்றம் கன்னிப்பிறப்பு என்பனவாகும்.

- **அரும்புதல்** : இது ஒரு விலங்கில் இருந்து வெளிவளர்ச்சிகள் உருவாகி புதிய அங்கிகளை உருவாக்கும் ஒரு இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். உதாரணம் *Hydra.* ஒரு கலத்திணிவு இழையுருப்பிரிவின் மூலம் பிரிவடைந்து சிறிய தனியன்களை உருவாக்குகின்றது. அதாவது ஒரு பெற்றோரிலிருந்து பிரிந்து எச்சங்கள் உருவாகும்.

- **துண்டுபடுதலும் புத்துயிர்ப்பும் :** இதுவும் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். இதன்போது ஒரு அங்கி அல்லது அதன் ஒரு பகுதி பல துண்டங்களாக பிரிகின்றது. ஒவ்வொரு துண்டத்திலிருந்தும் ஒரு தனி அங்கி உருவாகின்றது. இழந்த உடற்பாகம் மீள் வளர்ச்சி அடைவதில் பங்குபெறுகின்றது. உதாரணம் குறிப்பிட்ட சில அனலிட்டுப் புழுக்கள் பல்வேறு கடற்பஞ்சுகள் மற்றும் நைடாரியன்கள்.

- **கன்னிப்பிறப்பு :** இது இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின் ஒரு அசாதாரண வடிவம் ஆகும். ஒரு முட்டையிலிருந்து கருக்கட்டல் நடைபெறாமல் ஒரு முழுமையான அங்கி உருவாக்கப்படுதல் ஆகும். பல முள்ளந்தண்டிலி

களில் கன்னிப்பிறப்பு காணப்படுகின்றது. அவையாவன. தேனீக்கள், எறும்புகள் ஏபிட்டுக்கள் குழவிகள். இங்கு அங்கிகள் ஒரு மடியமாகவோ அல்லது இருமடி யமாகவோ காணப்படலாம். தேனீக்களில் - ஆண் தேனீக்கள் (சோம் பிகள்) கருக்கட்டக்கூடிய ஒரு மடிய நிறைவுடலிகள் ஆகும். இவை கன்னிப்பிறப் பின் மூலம் இனம்பெருகுகின்றன. இங்கு பெண் தேனீக்களும் வேலையாள் தேனீக்களும் கருக்கட்டிய முட்டையில் இருந்து இருமடியமான நிறையுடலி காக விருத்தியடைகின்றன. முள்ளந்தண்டிலிகளில் மிக அரிதாக கன்னிப்பிறப்பு அவதானிக்கப்படுகின்றது. உதாரணம் பல்லிகள், சில மீன்கள்.

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

இரண்டு அங்கிகளின் இரண்டு புணரிகள் இணைவதன் விளைவாக ஒரு இருமடிய நுகம் உருவாகி அதிலிருந்து ஒரு புதிய அங்கி உருவாகும் செயன்முறை இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். பெண் புணரிகள் பெரிதாகவும் அசைய முடியாததாகவும் ஆண் புணரிகளான விந்துக்கள் பொதுவாக அசையக்கூடியன வாகவும் சிறியனவாகவும் உள்ளன. ஆண் புணரியும் பெண் புணரியும் இணை வதன் மூலம் இருமடிய கலம் உருவாக்கப்படும். இது நுகம் எனப்படும். நுக மானது இழையுருப்பிரிவின் மூலம் ஒரு அங்கியாக விருத்தியடையும்.

பெரும்பாலான விலங்குகள் பிரதானமாக இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தினா லேயே இனப்பெருக்கம் அடைகின்றன.

- **புணரி உருவாக்கம்** : விலங்குகளில் இனப்பெருக்க கலமாக புணரிகள் கருதப் படுகின்றன. (விந்துகள் , முட்டைகள்) இவை பரம்பரை அலகுகளை ஒரு சந்ததியில் இருந்து அடுத்த சந்ததிக்கு கடத்துகின்றன. ஒவ்வொரு புணரி களும் ஒரு மடியமான இனப்பெருக்க கலங்களாகும். சனன அங்கங்களான விசேட அங்கங்கள் விலங்குகளில் காணப்பட்டு ஒடுக்கற்பிரிவின் மூலம் புண ரிகளை உருவாக்குகின்றன.

- **ஈரிலிங்க அங்கிகளும் ஏகலிங்க அங்கிகளும் :** ஈரிலிங்க அங்கிகளில் ஆண், பெண் இலிங்க அங்கங்கள் காணப்படும். எனவே ஒரு அங்கியில் இருந்து ஆண், பெண் புணரிகளை உருவாக்க கூடியதாக இருக்கும். உதாரணம். மண்புழு. ஏகலிங்க அங்கிகளால் ஆண் அல்லது பெண் இலிங்க அங்கம் மாத்திரமே காணப்படும். எனவே ஆண் அல்லது பெண் புணரிகள் வெவ்வேறு அங்கிகளிலிருந்து உருவாகும். உதாரணம் மனிதன்

- **கருக்கட்டல் :** முட்டையினதும் விந்தினதும் கருக்கள் (புணரிகள்) மிக நெருக்கமாக இணைதல் கருக்கட்டல் எனப்படும். இது புறக்கருக்கட்டலா கவோ அகக் கருக்கட்டலாகவோ இருக்கலாம்.

  புறக்கருக்கட்டல் : இது நீர்ச்சூழல்களில் நடைபெறுகின்றது. இதன்போது பெண்ணும் ஆணும் புணரிகளை வெளிச்சூழலில் விடுவிக்கின்றன. அத்துடன்

நீரிலேயே கருக்கட்டல் நிகழ்கின்றது. இங்கு கருக்கட்டலுக்கு ஈரலிப்பான சூழலே அவசியமாகின்றது. ஏனெனில் விந்து முட்டையை நோக்கி நீந்துவ தற்கு நீருடகம் அவசியமாகின்றது.

உதாரணம் : பெரும்பாலான முள்ளந்தண்டிலிகள்
ஈருடகவாழிகள்
பெரும்பாலான என்பு மீன்கள்

அகக் கருக்கட்டல் : விந்துகள் பெண் இனப்பெருக்க தொகுதியில் அல்லது அதற்கு அருகில் சேர்க்கப்பட்டு பெண் இனப்பெருக்கத் தொகுதிக் கானில் கருக்கட்டல் நிகழ்கின்றது. உதாரணம் பூச்சிகள், முலையூட்டிகள். வெளிசூழல் உலர்வாக உள்ள நிலையில் விந்துகள் உலர்வடையாமல் முட்டையை சென்றடைந்து கருக்கட்டுவதற்கு அகக்கருக்கட்டல் உதவுகின்றது. ஆண் புனர்ச்சி அங்கத்தினால் வழங்கப்படும் விந்துக்களை பெரும்பாலும் பெண் இனப்பெருக்க சுவடு ஏற்று முதிர்வடைந்த முட்டைக்கு அவற்றை வழங்கும். அகக்கருக்கட்டலில் புறக்கருக்கட்டலுடன் ஒப்பிடுகையில் குறைந்தளவான ஆண் புணரிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இதனால் பிரிவடையும் நுகத்தின் உயர்ந்தளவிலான தப்பி வாழ்தல் சாத்தியமாகும். அகக்கருக்கட்டல் முளையத் திற்கு உயரவிலான பாதுகாப்பை வழங்குகின்றது. பெரும்பாலான விலங்குக ளுக்கு பெற்றோரின் பாதுகாப்பு உண்டு. அகக்கருக்கட்டலை மேற்கொள்ளும் பறவைகள், நகருயிர்கள் போன்றவற்றில் அகக்கருக்கட்டல் முட்டைகள் ஒடுகளினால் பாதுகாக்கப்படுவதுடன் அகமென்சவ்வுகளும் நீரிழப்பிலிருந்தும் பௌதீக பாதிப்புக்களிலிருந்தும் பாதுகாக்கின்றன. சில அங்கிகளில் முளை யங்கள் பெண் இனப்பெருக்க சுவட்டினுள் விருத்தியின் எந்த ஒரு நிலை யிலும் பாதுகாத்து கொள்ளப்படுகின்றன.

இலிங்கமுறை இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கங்களின் முக்கியத்துவங்கள்

இனங்களின் நிலவுகையை உறுதி செய்வதற்கு இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கமும் இலிங்கமில் இனப்பெருக்கமும் உதவுகின்றன.

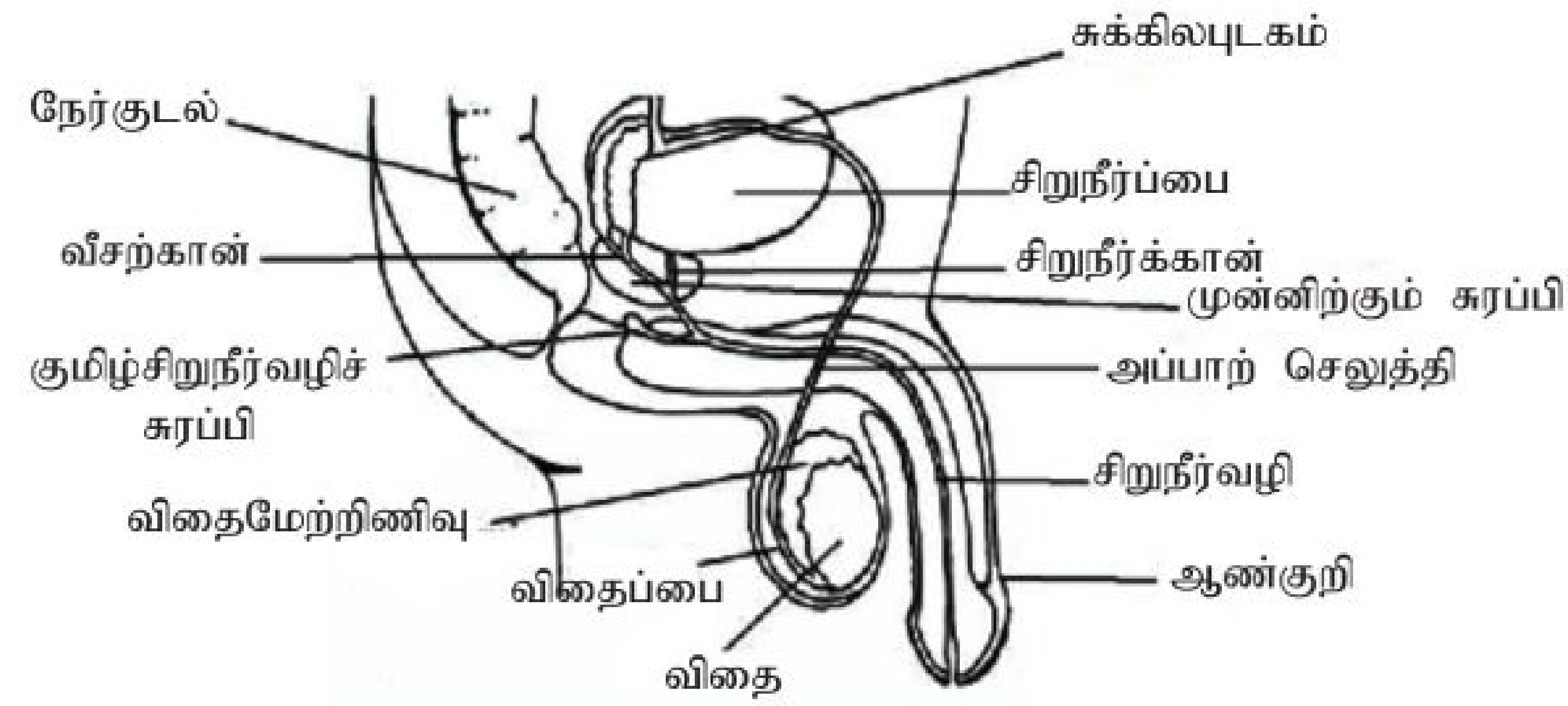
இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்தில் பெற்றோரில் இருந்து வலுவான எச்சங்கள் தோன்றுவதற்கு உதவுகின்றது. இதனால் சோடியைத் தேடுவதற்கான நேரமும் சக்தியும் அவசியமில்லை.

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்தில் உருவாக்கப்படும் மரபெச்சங்கள் ஒன்றுக் கொன்று பிறப்புரிமையியல் ரீதியில் ஒத்திருப்பதுடன் குடித்தொகையில் பிறப் புரிமையியல் மாறல்கள் இருப்பதில்லை. இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்க மானது உறுதியானதும் சாதகமானதும் ஆன சூழல்தொகுதியில் பெருமளவான எச்சங்களை உருவாக்ககூடியதாக உள்ளது. எவ்வாறாயினும் பெற்றோர்க்கலத் தில் விகாரம் ஏற்படுவதனால் இயல்புகள் மாற்றமடையலாம். சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் மரபெச்சங்களினது உயிர்ப்பித்தலுக்கும் தப்பிப்பிழைத்தலுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

தீங்கு விளைவிக்கும் விகாரங்கள் இருக்குமேயானால் சூழல்மாற்றங்கள் குடித் தொகையிலுள்ள எல்லாத் தனியன்களிற்கும் தீங்கு பயக்கக் கூடியதாக இருக்கும்.

இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்துடன் ஒப்பிடுகையில் இலிங்கமுறை இனப் பெருக்கத்தின் போது ஒடுக்கற்பிரிவிற்குரிய மீளச்சேர்க்கைகள் பெறப்படுவத னால் வேறுபட்ட பிறப்புரிமையமைப்புக்கள் கொண்ட அங்கிகளை பெறக் கூடிய தாக உள்ளது. இனப்பெருக்கத்தின்போது உருவாக்கப்பட்ட தனித்துவமான பரம்பரையலகு சேர்க்கைகள் மாறிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு இனத்தின் இனப் பெருக்கத்தில் வெற்றி மற்றும் தப்பிப் பிழைத்தலை மேம்படுத்தலால் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் சாதகமாக அமையும். மீளச்சேர்வதனால் உருவாகும் பயன் தரும் பரம்பரை அலகுகள் இசைவாக்கங்களுடன் கூர்ப்பை வேகப்படுத்தலாம். இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின் போது பரம்பரை அலகுகள் மீளஒழுங்கமைக் கப்படும். இதனால் குடித்தொகையிலிருந்து தீங்கான பரம்பரை அலகுத் தொகை களை மிக எளிதாக நீக்க உதவுதல் இனங்களின் தப்பிப் பிழைத்தலை அதிக ரிக்கச் செய்யும்.

மனித ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடும்



உரு 5.22 : மனித ஆண் இனப்பெருக்கத்தொகுதியின் மொத்தக் கட்டமைப்பு (அமைவிடத்தைக் குறிப்பதற்காகச் சில இனப்பெருக்கத்துடன் தொடர்பு அல்லாத பகுதிகளும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.)

மனிதனின் பிரதான அகத்துக்குரிய ஆண் இனப்பெருக்க அங்கங்களான சனனி கள் விதைகள் ஆகும். இவற்றினால் விந்துக்களும் இனப்பெருக்க ஓமோன்க ளும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. விதைமேற்றிணிவுகள் முதிர்ந்த விந்துக்களை சேமிக்கின்றன. துணைச்சுரப்பிகளினால் விந்துக்கள் நீந்துவதற்குரிய பதார்த்தங்கள் சுரக்கப்படுகின்றன. இதிலுள்ள கான்கள் முதிர்ந்த விந்துக்கள் கடத்தப்படுவதற்கு உதவுகின்றன. மனிதனின் வெளிப்புற சனன அங்கங்களாக விதைப்பையும் விதை களும் காணப்படுகின்றன.

- **விதைப்பை** : உடற் சுவரினது மடிப்பினால் தோன்றும் பை உருவான கட்ட மைப்பு விதைப்பை ஆகும். இது இரண்டு தடுப்பறைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு அறையும் ஒரு விதையை கொண்டுள்ளன. ஒரு விதைமேற் றிணிவு விந்து நாணின் ஒரு பகுதி என்பன விதைப்பைக்குள் தொங்கியவாறு காணப்படும்.

- **விதைகள் :** விதைப்பையினுள் விதைகள் காணப்படுவதால் உடலின் வெப்பநிலையுடன் ஒப்பிடுகையில் 2 °C குறைவாக பேணப்படுகின்றன. உடல் வெப்பநிலையுடன் ஒப்பிடுகையில் குறைந்த வெப்பநிலை உள்ள போது ஒழுங்கான விந்தாக்கம் நிகழக்கூடியதாக உள்ளது. உடல் குழியினுள் விதைகள் விருத்தி அடைந்து காணப்படும். பிறப்பிற்குச் சற்று முன்னர் இவ் வாறான இறக்கமேற்படும். உடலறைக்கு வெளியே விதைப்பை காணப்படு வதால் விதைகள் குளிர்ச்சியாக பேணப்படுகின்றன. அத்துடன் மெல்லிய படையினால் போர்க்கப்பட்டவை. ஒவ்வொரு விதையும் பல சிறு சோணைகளைக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு சிறு சோணையுள்ளும் உயர்ந்தளவில் சுருண்ட சுக்கிலச் சிறுகுழாய்களை கொண்டிருக்கும். விந்துக்கள் இச்சுக்கிலச் சிறு குழாய்களால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. விந்தாக்கத்தின்போது வெவ்வேறு கலங்கள் உருவாக்கப்பட்டு ஆதாரக்கலங்களை சூழ்ந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வாதாரக் கலங்கள் சேட்டோலியின் கலங்கள் எனப்படும். சேட்டோலி யின் கலங்கள் சுக்கிலச் சிறுகுழாய்களின் சுவரிலிருந்து உள்ளிடத்திற்குள் நீட்டப்பட்டிருக்கும். இக்கலங்கள் இன்ஹிபின் என்ற ஓமோனைச் சுரக்கும். அத்துடன் விந்துப்பிறப்பின் போது உருவான இவை விருத்தியடையும் கலங்களுக்கு போசணையையும் இணைப்பையும் வழங்குகின்றன. சுக்கிலச் சிறு குழாய்களுக்கு இடையிலுள்ள சிற்றிடைவெளிக் கலங்கள் எனும் கலங்கள் கூட்டங்களாகக் காணப்படும். இலைடிக்கின் கலங்கள் ரெஸ்ரெஸ்ரெரோன் எனும் ஓமோனைச் சுரக்கின்றன. அத்துடன் அந்திரோஜன்கள் எனும் ஓமோன் களையும் சுரக்கும். இவை பூப்படைதலின் பின் விந்துப்பிறப்பை அதிகரிக்க உதவுபவை. சுக்கிலச் சிறுகுழாய்கள் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு தனியான சிறு குழாய்கான் ஒன்று விதையின் மேற்புறத்தில் உருவாகும்.

- **விதைமேற்திணிவு :** விதையினுள் ஒன்றிணைந்த சுக்கிலச் சிறுகுழாய்களிலி ருந்து உருவாகும் நீண்ட மீண்டும் மீண்டும் சுருண்ட இறுக்கமாகப்பொதி செய்யப்பட்ட திணிவு விதைமேற்றிணிவு எனப்படும். சுக்கிலச் சிறுகுழாய் களிலிருந்து உருவாகும் விந்து விதைமேற்றிணிவுள் கடத்தப்படுகின்றது. இது அதிக நீளமானதாக இருப்பதனால் (ஏறத்தாழ 6 m) இதனூடாக விந்துக்கள் அசைவதற்கு 3 வாரங்கள் எடுக்கும். இவ்வாறு செல்லுகின்ற நேரத்தில் விந்துகள் முதிர்வடைவதுடன் அசையக்கூடியவையாகவும்மாறும் முதிர்ந்த விந்துக்கள் வெளியேற்றப்படும்வரை விதைமேற்திணிவில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும்.

அப்பாற்செலுத்தி வீசற்கான் சிறுநீர்வழி மற்றும் ஆண்குறி விந்து வீசலின் போது ஒவ்வொரு விதைமேற்திணிவில் இருந்தும் தசைச்செறிவான குழாய்களான அப்பாற் செலுத்திகளின் ஊடாக விந்துக்கள் அசைவிற்குள்ளாகும். ஒவ்வொரு விதை மேற்றிணிவிலிருந்தும் தோன்றும் கான்கள் சிறுநீர்ப்பைக்கு பின்னால் அதைச்சுற்றி இணைந்து நீட்டப்பட்ட சுக்கிலப்புடகத்தில் இருந்து வரும் கான்களின் ஊடாக வீசற்கான் உருவாகும். வீசற்கான் சிறுநீர்வழியுள் திறக்கின்றது. இது விந்து களும் சுக்கிலமும் சிறுநீரும் வெளியேறும் வழியுமாகும். அத்துடன் விந்துக்களை பெண்இனப் பெருக்கற் தொகுதியினுள் செலுத்துவதற்கு பயன்படும். சிறுநீர்வழி

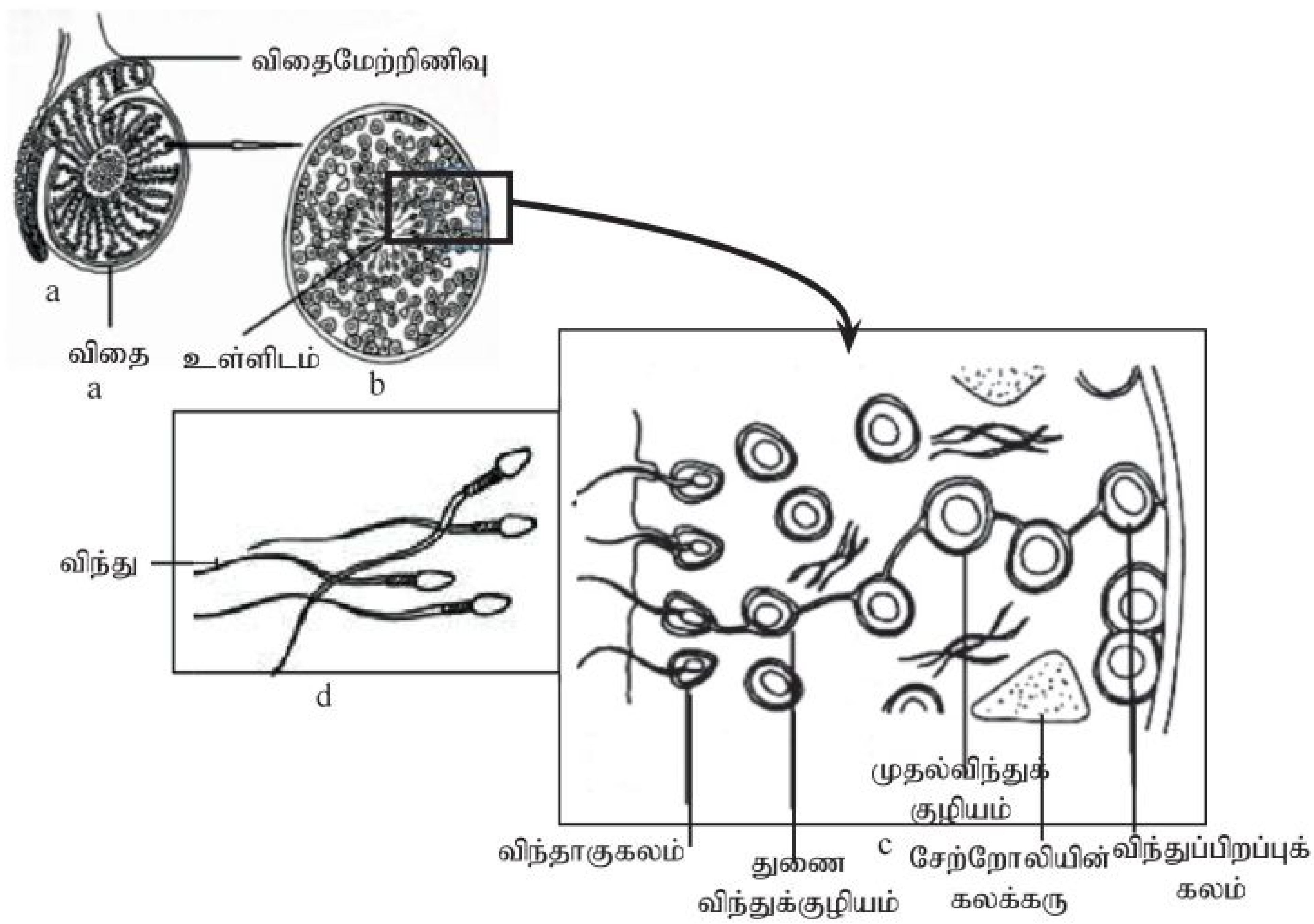
சிறுநீரும் சுக்கிலமும் அசையும் பாதையாகும். சிறுநீர்வழி ஆண் குறியின் ஊடாக செல்லும். ஆண்குறி திரிபடைந்த நாளங்களையும் மயிர்துளைக் குழாய்களையும் நிமிரிழையங்களையும் கொண்ட கட்டமைப்பாகும்.

விந்துப் பிறப்பு

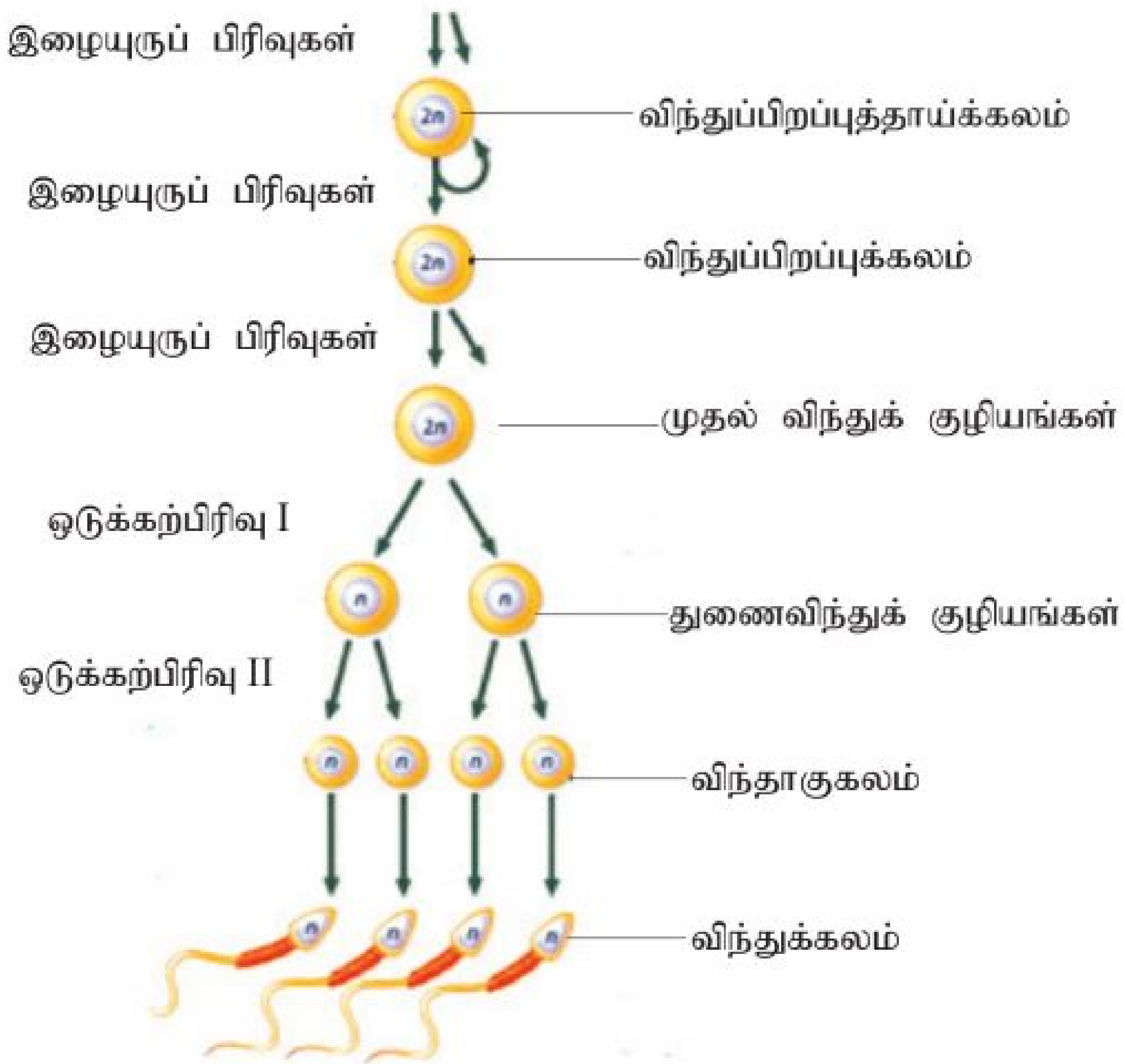
முதிர்ந்த விதையிலுள்ள தண்டுக்கலங்கள் இழையுருப் பிரிவடைவதனால் விந்துப் பிறப்புக் கலங்கள் உருவாகும். இம்முதலான விந்துக்குழியங்கள் 4 விந்துக்கலங் களை ஒடுக்கற்பிரிவின் மூலம் உருவாக்கும். நிறமூர்த்த எண்ணிக்கை இருமடிய எண்ணிக்கையிலிருந்து ஒருமடிய எண்ணிக்கைக்கு மாற்றப்படும்.

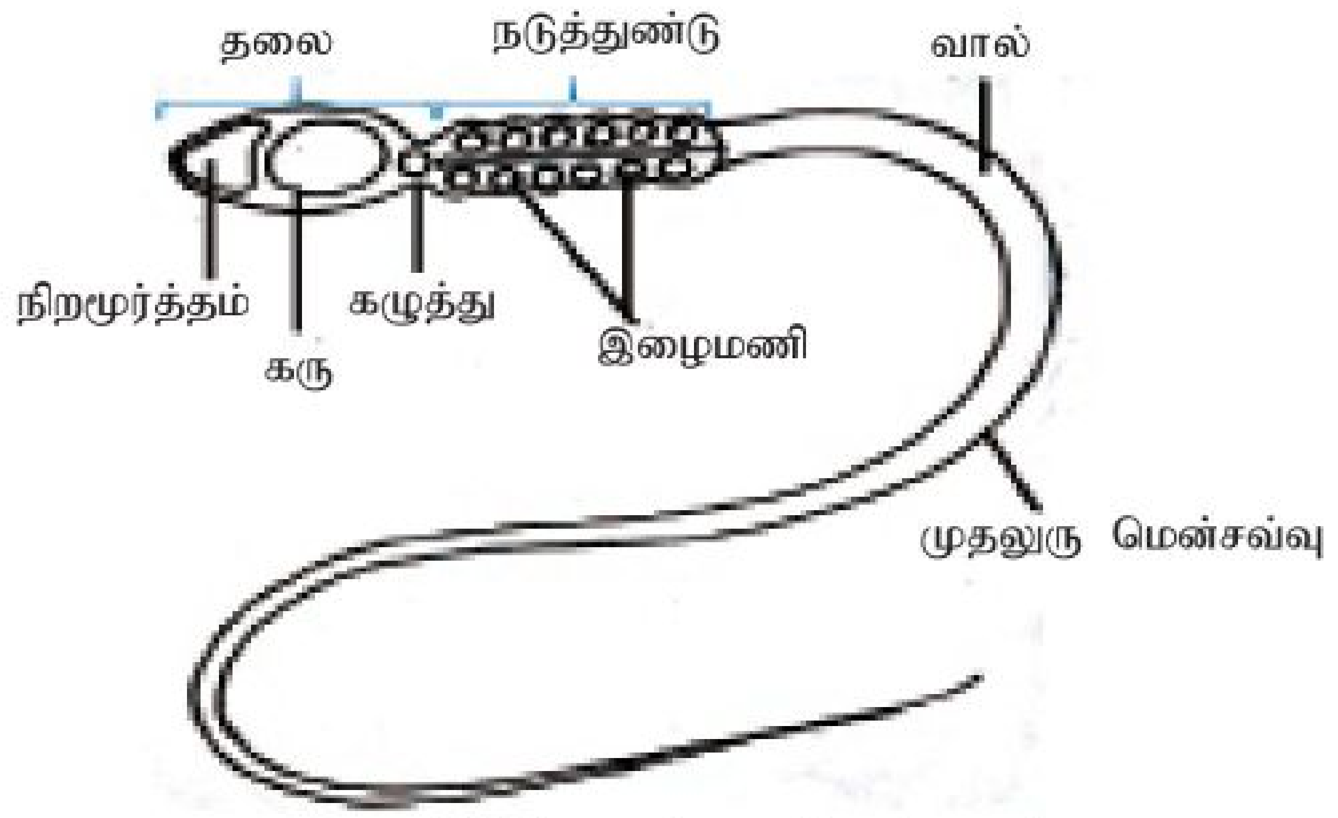
விந்தாகு கலங்கள் விந்துக்களாக வியத்தம் அடைகின்றன. விந்துக்கள் தலை, நடுத்துண்டு, வால் போன்றவற்றை கொண்டிருக்கும். விந்துக்கள் சுக்கிலச் சிறு குழாய் உள்ளிடத்தினுள் பயணித்து விதைமேற்றிணிவை அடைகின்றன. இதன் போது இவை முதிர்வடைந்து அசையக்கூடியதாக மாறுகின்றன.

ஆண்கள் வயது வந்த பின் சுக்கிலச் சிறுகுழாய்களிற்கிடையில் உள்ள சிற்றிடைவெளிக்கலங்கள் தெஸ்தெஸ்ரரோனைச் சுரக்கும். விந்துப்பிறப்பின் வெவ்வேறு நிலைகளிலான கலங்களும் விசேட கலமான சேட்டோலியின் கலத் துடன் இணைந்த நிலையில் காணப்படும். இது அவற்றிற்கு ஆதாரத்தையும் போசணையையும் அளிக்கும்.



உரு 5.23 : (a) விதை (b) சுக்கிலச் சிறுகுழலுரு ஆகியவற்றின் நெடுக்குவெட்டுமுகத் தோற்றமும் (c) விந்து பிறப்புச் செயன்முறையும் (d) விந்தின் தோற்றம்





உரு 5.24 : விந்தின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு

ஒவ்வொரு விந்தும் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும். அவையாவன தலை, நடுத்துண்டு, வால் என்பனவாகும். தலையில் ஒருமடியமான கரு காணப்பட்டு பெற்றோருக்குரிய பிறப்புரிமை தகவல்களை கடத்துவதற்கு உதவும்.

தலையின் முற்புறமாக ஒரு வீங்கிய புடகம் காணப்படும். இது உச்சமூர்த்தம். எனப்படுகின்றது. இது நீர்ப்பகுப்பு நொதிங்களைக் கொண்டிருக்கும். முட்டையினுள் விந்துக்கள் ஊடுருவதற்கு உதவும். விந்தின் நடுத்துண்டு பல இழைமணிகளைக் கொண்டிருந்து அசைவுக்கு தேவையான சக்தியை வழங்குவதற்கு உதவும்.

வால் நீண்ட ஒரு சவுக்கு முளையைக் கொண்டிருக்கும். இது 9 + 2 எனும் நுன்புன் குழாய் கட்டமைப்புக்களைக் கொண்டிருக்கும். இது மைய மூர்த்தத்தினால் உருவாக்கப்படும். விந்து பெண் இனப்பெருக்க சுவட்டின் நீண்ட குழாயின் ஊடாக முட்டையை நோக்கி நீந்துவதற்கு உதவும்.

சுக்கிலம்

மூன்று துணைச்சுரப்பிகளின் சுரப்பும், விந்துகளும் மற்றும் பாயிகளும் ஒன்றாக சுக்கிலம் எனப்படும்.

வீசலின் போது சுக்கிலம் ஆனது சிறுநீர் சனனப் பாதையின் ஊடாக வெளியேற்றப்படுகின்றது. பொதுவாக ஒரு வீசலின் போது வெளியேற்றப்படும் சுக்கிலம் 2 - 5 ml வரை காணப்படலாம். இதிலுள்ள விந்துக்களானது 40 - 100 மில்லியன் ஒரு மில்லிலீற்றருக்கு ஆகும். இறுதி வீசலில் விந்துக்கள் 10 % ஐ குறைந்தளவில் கொண்டிருக்கலாம். சுக்கிலத்தின் பிரதான பகுதி சுக்கிலப்புடங்கள் முன்னிற்கும் சுரப்பி ஆகியவற்றின் சுரப்புக்களை உள்ளடக்கி இருக்கும்.

சுக்கிலம் ஆனது பல்வேறுபட்ட கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும். அவையாவன சீதம், நொதியங்கள், புரஸ்ராகிலான்டின்கள், விற்றமின் C, சித்தரேட்டுக்கள் புரட்டோசு போன்றவை ஆகும். விந்துக்களின் ஊடகத்தை இவை உருவாக்குகின்றன.

சுக்கிலம் திரவ ஊடகத்தை வழங்கி விந்துக்கள் அசைய உதவும். அத்துடன் பெண் இனப்பெருக்க சுவட்டில் உள்ள அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்க உதவும். வீசலின் பின்னர் அவற்றின் வாழ்க்கை காலமானது ஏறத்தாழ 48 - 72 மணித்தியாலங்கள் ஆகும்.

ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் துணைச் சுரப்பிகள்

மூன்று தொகுதி துணைச்சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. இச்சுரப்புக்கள் விந்துக்கள் நீந்துவதற்கும் உயிர்வாழ்வதற்கும் அவசியமானவை ஆகும். அவையாவன சுக்கிலப்புடகம், முன்னிற்கும் சுரப்பி குமிழ்சிறுநீர்வழிச்சுரப்பி அல்லது கூப்பரின் சுரப்பி என்பனவாகும்.

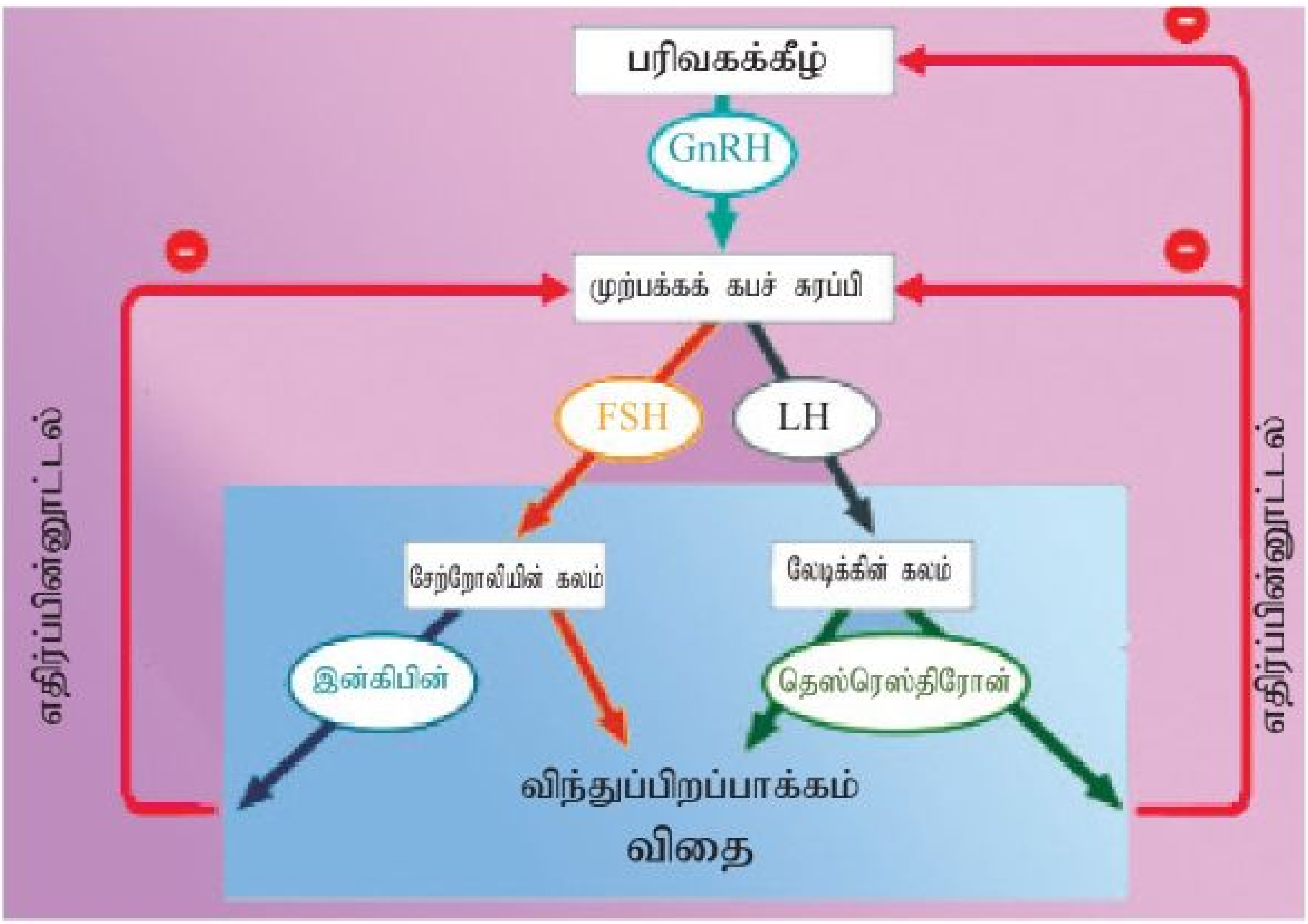
சுக்கிலப்புடகங்கள்

சோடியான சிறிய பை போன்ற சுரப்பிகள். இவை தடித்த மஞ்சள் நிறமான சுரப்பைச் சுரக்கின்றன. இது வீசலின் போது வெளியேற்றப்படுவது. சுக்கிலப் பாயம் காரத் தன்மையானது. யோனிமடலின் அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்க உதவுவது. இது சீதம் பிரக்டோசு, திரளலுக்கான நொதியம், அஸ்கோபிக் அமிலம் ஓரிடப்படுத்தப்பட்ட புரஸ்ராகிளான்டின் போன்ற சீராக்கிகள் போன்றவற்றைக் கொண்டது. பிரக்டோசு விந்துக்களுக்கு சக்தி வழங்குகின்றது. திரளலாக்கி நொதியம் சுக்கிலத்தை வீசலின் பின்னர் திரளச் செய்வதற்குக் காரணமானது. சுக்கிலப்புடகத்தின் சுரப்புக்கள் சுக்கிலத்தின் ஏறாத்தாழ 60 % ஐ ஆக்குகின்றன. ஒவ்வொரு சுக்கிலப்புடகமும் ஒரு சிறிய கானின் உதவியுடன் வீசற்கானினுள் திறக்கின்றன.

- **முன்னிற்கும் சுரப்பி** : இச்சுரப்பி சிறுநீர்ப்பைக்கு கீழ்ப்புறமாக அமைந்து ள்ளது. இது ஒரு பால் போன்ற அடர்த்தி குறைந்த பாயியை நேரடியாக சிறுநீர் வழியினுள் சிறிய கான்களின் வழியாக திறக்கின்றது. இப்பாயி திரளலாக் கிகள், திரளல்எதிர் நொதியங்கள் சித்திரேற்றுக்கள் போன்ற வற்றைக் கொண்டது. இது ஏறத்தாழ 30 % சுக்கிலத்தை அமைப்பது.

குமிழ் சிறுநீர்வழிச் சுரப்பி அல்லது கூப்பரின் சுரப்பி : இது ஒரு சோடியான சிறிய சுரப்பி ஆகும். இது சிறுநீர் வழியேயானது. முன்னிற்கும் சுரப்பிக்கு கீழாக காணப்படுவது. இது ஒரு தெளிவான காரத்தன்மையான சீதத்தை சுரக்கின்றது. இச்சுரப்பி சிறுநீர் வழியில் எஞ்சியுள்ள சிறுநீரினால் ஏற்படும் அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்குவது. இது சிறுநீர்வழியின் ஓரங்களை மசகிடுவது.

ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் ஓமோன் கட்டுப்பாடு



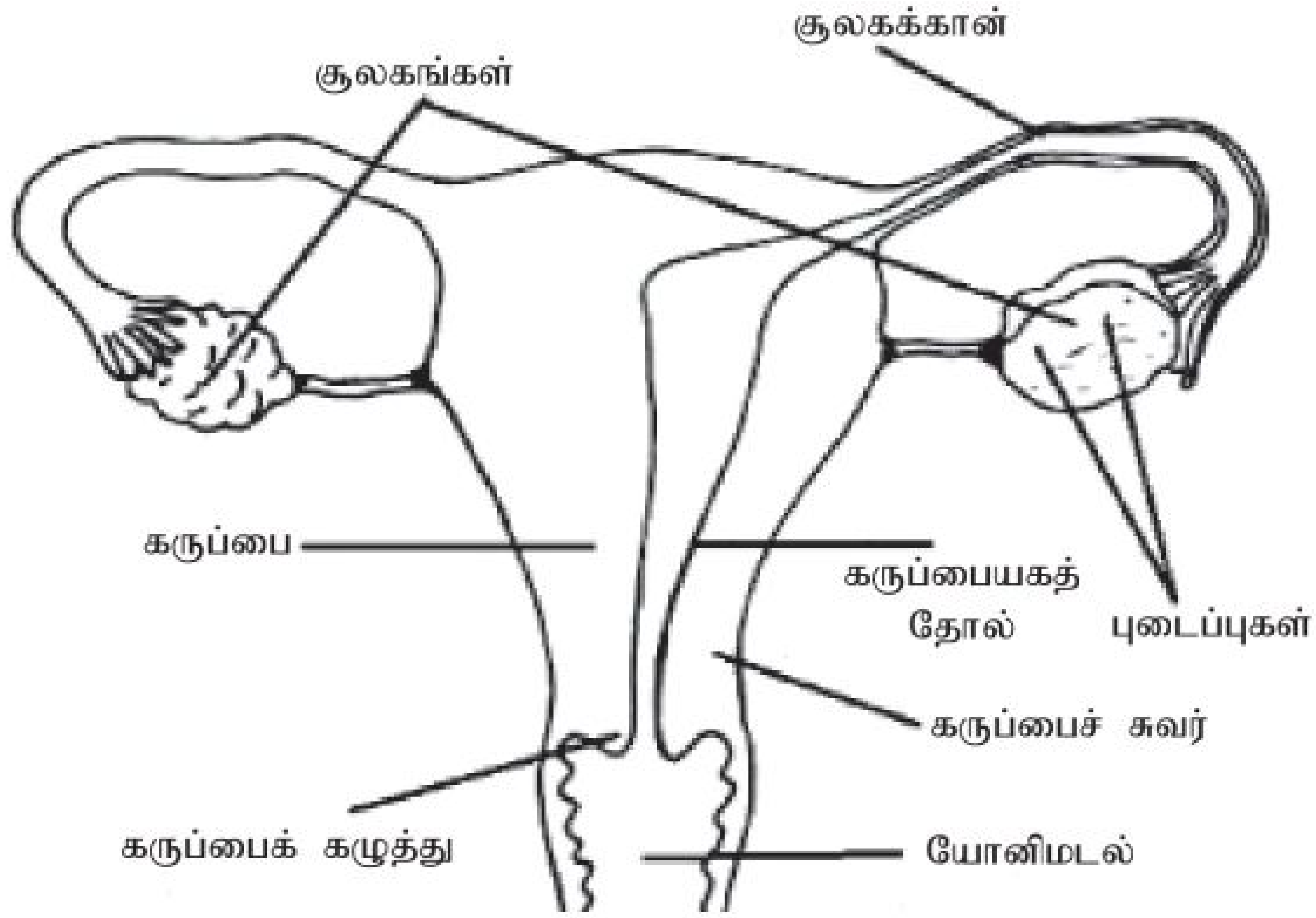
உரு 5.25 : ஆண் இனப்பெருக்கத்தொகுதியின் ஓமோன் கட்டுப்பாடு

- ஆண்களின் பூப்படைதலுக்கு முன்னான காலப்பகுதியில் பரிவகக்கீழி லிருந்து GnRH உருவாக்கப்படுகின்றது. இதன் விளைவாக முற்பக்கக் கபச்சுரப் பியில் இருந்து FSH, LH என்பன விடுவிக்கப்படும். இவ் ஓமோன்கள் அதிகரிப் பதன் காரணமாக முதிர்ந்த ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் தொழிற்பாடு ஊக்குவிக்கப்படும். ஓமோன்கள் வளர்ச்சி, விருத்தி பூப்படைதல் இனப்பெருக் கச் செயற்பாடுகள் போன்றவற்றை ஒழுங்காக்கும்.
- FSH, LH ஓமோன்கள் விதையில் காணப்படும் வெவ்வேறு கலங்களில் செயற்படுவதன் மூலம் விந்துப் பிறப்பை இட்டுச் செல்லும்.

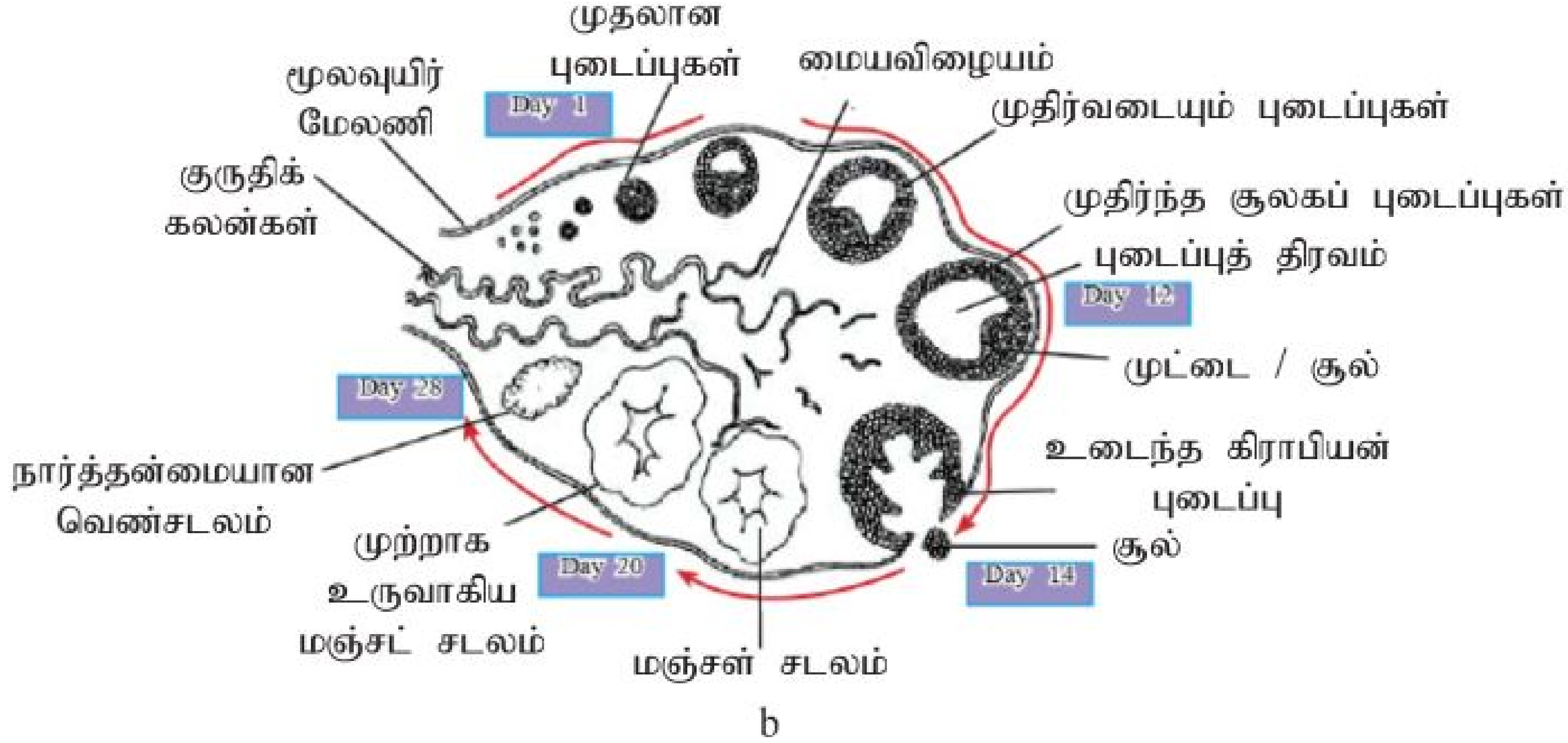
- FSH சேற்றோலியின் கலங்களைத் தூண்டி விருத்தியடையும் விந்துக்க ளுக்குப் போசணையை வழங்கும்.
- LH லேடிக்கின் கலங்களைத் தூண்டி தெஸ்தெஸ்ரோனையும் வேறு அந்திரோஜன்களையும் சுரக்கச் செய்து விந்தாக்கத்தைத் தூண்டுகின்றது.

- மனிதரில் பால் ஓமோன்களின் உற்பத்தி இரண்டு ஏதிர் பின்னூட்டல் பொறிமுறைகள் மூலம் இலிங்க நிற மூர்த்தங்களினால் கட்டுப்படுத்தப்படு கின்றது.
- தெஸ்ரெஸ்திரோன் GnRH, FSH என்பன குருதியில் அதிகரிப்பதை நிரோ திக்கும். இவை பரிவகக்கீழிலும் முற்பக்கக்கபச்சுரப்பியிலும் செயற்படுவத னால் ஏற்படும் விளைவாகும்.
    - சேற்றோலியின் கலங்களால் மேலதிகமாக சுரக்கப்படும் இன்கிபினினால் முற்பக்கக் கபச்சுரப்பி தூண்டப்பட்டு FSH சுரத்தல் குறைக்கப்படும்.
- இவ்வாறான எதிர்ப்பின்னூட்டல் பொறிமுறைகள் வாயிலாக தெஸ்ரெஸ்திரோன், அந்திரோஜின் போன்றவற்றின் செறிவுகள் பேணப்படுகின்றன.

பெண் இனப்பெருக்க தொகுதியின் கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடும்



a



உரு 5.26 : (a) மனிதப் பெண் இனப்பெருக்க தொகுதியின் மொத்தக் கட்டமைப்பு (b) மனிதப் பெண்ணின் சூலகமொன்றின் கட்டமைப்பு

பெண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் பிரதான அகக் கட்டமைப்புக்களாவன இரண்டு சூலகங்கள், இரண்டு கருப்பைக் குழாய்கள், கருப்பை, யோனிமடல் போன்றவையாகும்.

சூலகங்கள் : பெண் இனப்பெருக்க சனன அங்கங்களாக இரண்டு சூலகங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை கருப்பையுடன் இரு பக்கங்களிலும் வயிற்றுக் குழியினுள் இணையங்களினால் இணைக்கப்பட்ட நிலையில் காணப்படுகின்றன.

சூலகங்களில் பெண் புணரிகள் சேமிக்கப்படுவதுடன் சூல்கொள்வதற்கு முன்னான காலப்பகுதியில் விருத்தியடையவும் செய்கின்றன. அத்துடன் சூலகங்கள் இனப் பெருக்க சக்கரத்தின் போது நடைபெறும் உடற்றொழிலியல் மாறுபாடுகளுக்கு வேண்டிய தேவையான ஓமோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.

சூலகங்கள் இரண்டு இழையப் படைகளைக் கொண்டுள்ளன. அவையாவன வெளிப்புறமான மேற்பட்டையும் உட்புறமான மையவிழையமும் ஆகும். ஒவ்வொரு சூலகத்திலும் வெளிப்படை ஆனது தொடுப்பிழையத்தினால் ஆனது. இது மூல வுயிர மேலணியினால் போர்க்கப்பட்டுள்ளது. இதன் வெளிப்படை ஆனது வெவ்வேறு விருத்தி நிலைகளில் உள்ள சூல் புடைப்புக்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு புடைப்பும் ஒரு முட்டைக் குழியத்தையும் அதனைச்சூழ புடைப்புக் கலங்களையும் கொண்டது. முட்டைக் குழியம் பகுதிபட விருத்தியடைந்தது.

புடைப்புக் கலங்கள் விருத்தியடையும் முட்டை குழியத்திற்கு பாதுகாப்பையும் போசணையும் வழங்குபவை. முட்டையாக்கத்தின் போது சூலகத்தில் இருந்து துணைமுட்டைக்குழிய வெளியேற்றமும் அத்துடன் முத லாம் முனைவுடல் வெளி யேற்றமும் நிகழும். சூல் சூலகத்திலிருந்து துணை முட்டைக்குழிய நிலையில் வெளியேற்றப்படும் விந்துக்கள் துணை முட்டைக்குழியத்தை ஊடுருவுவதனால் துணைமுட்டைக் குழியம் மேலும் பிரிவ டைந்து முதிர்ந்த முட்டையை உருவாக்

கும். மனித சூலானது வட்டவடிவமான கலம் இது 23 தாய்வழிக்குரிய நிற மூர்த் தங்களைக் கொண்டிருக்கும். ஒப்பீட்டளவில் அதிகமான குழியவுருவைக் கொண்டது. அத்துடன் முட்டைக் குழியத்தைச் சுற்றி பல தாங்கு கலங்களும் காணப்படும். இதனைவிட மேலதிகமாக முதலுரு மென்சவ்விற்கும் தாங்கு கலங் களுக்கும் இடையில் ஒரு தெளிவான படை காணப்படும்.

கருப்பைக் குழாய்கள் : கருப்பைக் குழாய்கள் / பலோப்பியனின் குழாய்கள் கருப்பையில் இருந்து நீட்டப்பட்ட நிலையில் காணப்படுபவை. ஒவ்வொரு சூலகமும் புனல் வடிவ துவாரத்தின் ஊடாக திறக்கும். அதன் விட்டம் ஆனது கருப்பைக் குழாயின் நீளத்தின் வழியே வேறுபடும். கருப்பைக்கு அணித்தான பகுதியில் குறுகியதாக காணப்படும். சூலகங்களுக்கு அணித்தாக கருப்பைக் குழாய்கள் அகன்றவையாகக் காணப்படும். சூல்கொள்ளலைத் தொடர்ந்து கருப்பைக் குழாய்களில் உட்புற மேலணியில் காணப்படும் பிசிர்களின் அசைவு முட்டைக் குழியத்தை உடற்குழியிலுள்ள பாயியை உள்ளிழுப்பதன் மூலம் சேகரித்துக் கொள்வதற்கு உதவும்.

கருப்பை : இது தடித்தது. பேரிக்காய் உருவான அறை. மீள்தகவியல்புடையது. படை கொண்ட மேலணி உடையது. கர்ப்பகாலத்தில் விரிந்து கொண்டு முதிர் மூலவுருவைக் அடக்கிக் கொள்ளும் இயல்புடையது. கருப்பையகத் தோல் பெரிதும் கலன் செறிவு மிக்கது. கருப்பையினுடைய சேய்மையான பாகம் ஒடுங்கி கருப்பைக் கழுத்தை உருவாக்கும். இது யோனிமடலினுள் திறப்பது.

யோனிமடல் : யோனிமடல் வெளிப்புற உட்புற இனப்பெருக்க அங்கங்களை தொடர்புபடுத்துவது. யோனிமடல் விந்துக்கள் விடுவிக்கப்படும் பகுதியாகவும் பிறப்புப் கால்வாயாகவும் தொழிற்படுவது.

முட்டைப்பிறப்பு

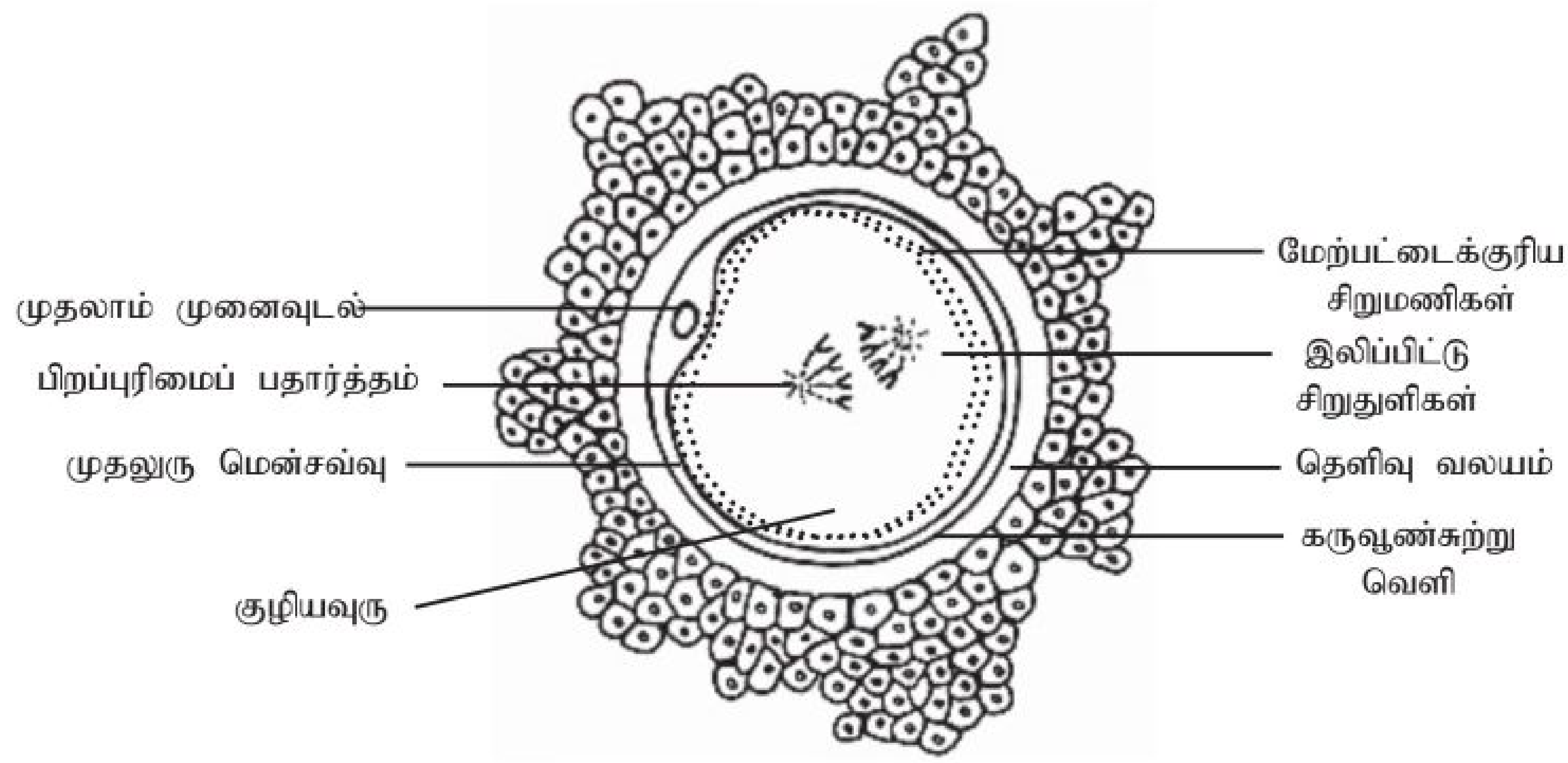
மனிதப் பெண்ணில் முதிர்ந்த முட்டைப்பிறப்பு நடைபெறுவதற்கு நீண்ட காலம் எடுக்கும். முதிர்ச்சியடையாத முட்டைகள் விருத்தியடையும் முளையத்தின் சூலகத்திலேயே தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. எனினும் இம்முட்டைகள் தமது முதிர்ச்சியை மேற்கொள்ள பல வருடங்கள் அல்லது பல தசாப்தங்கள் எடுக்கும். முட்டையாக்கத்தின்போது ஒடுக்கற்பிரிவில் குழியவுரு சமமற்ற முறையில் பிரிவடையும். இதன்போது எல்லா குழியவுருவும் தனிப்படுத்தப்பட்டு ஒரு மகட் கலத்தினுள் செல்லும்.

இக்கலம் விருத்தியடைந்து முட்டையாக மாறும். ஒடுக்கற்பிரிவின் மற்றைய விளைவு முனைவுடலாகும். அது சிறிய கலமாகக் காணப்படும். இம் முனைவுடல் பின்னர் அழிவடைகின்றது. விந்து பிறப்புப் போல் அல்லாது முட்டைப் பிறப்பு பிறப் பிற்கு முன் ஆரம்பித்து ஏறத்தாழ 50 வயதுவரை தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. விந்துப் பிறப்பைப் போல் அல்லாது முட்டைப் பிறப்பானது பல இடையீடுகளைக் கொண்டது.

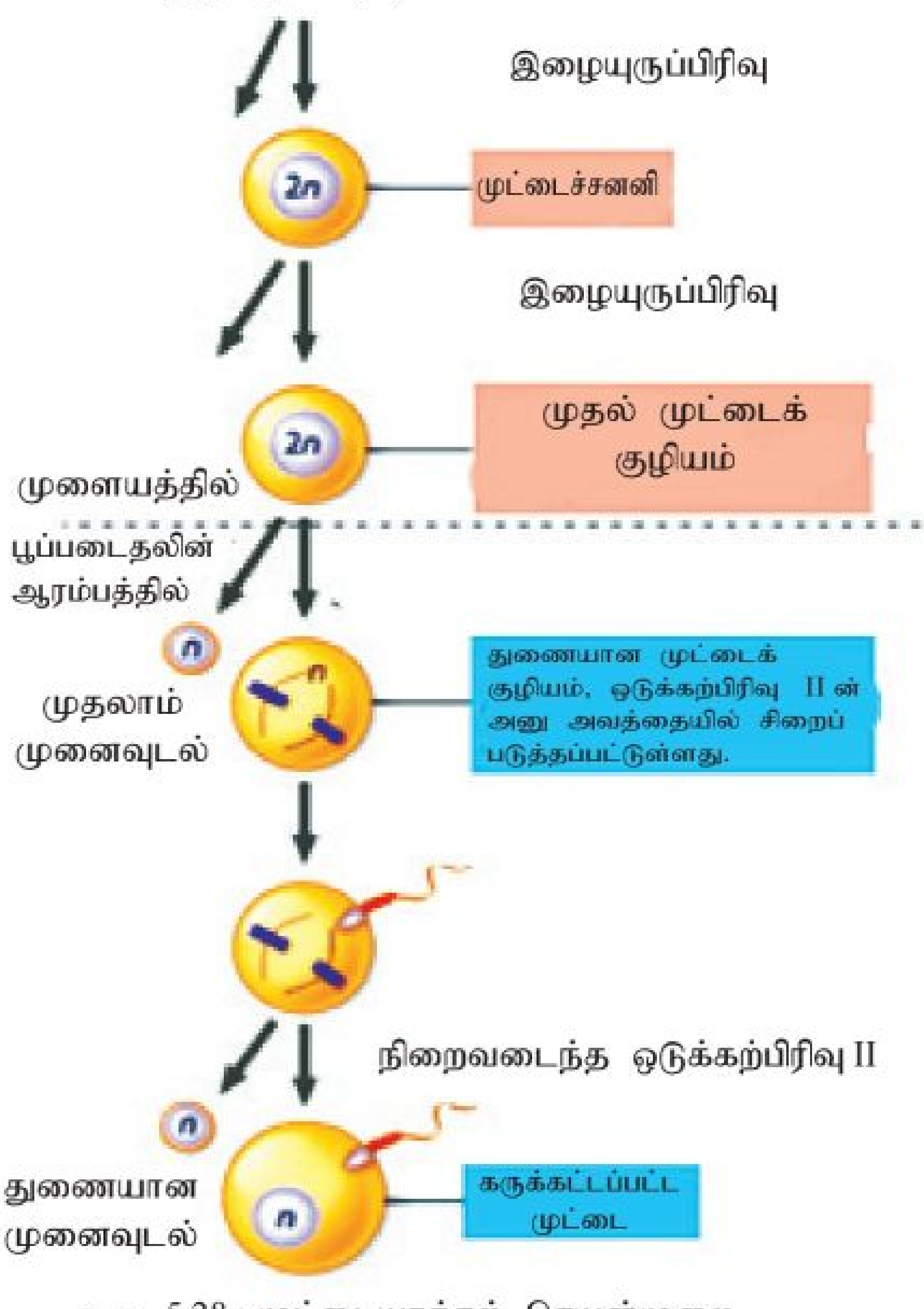
முட்டைப்பிறப்பின் படிமுறைகள்

- பெண்முதிர்மூலவினது முளைய நிலையிலேயே முன்னோடிக் கலங்களிலிருந்தும் முட்டைக் கலங்கள் உருவாகத் தொடங்குகின்றன.
- முட்டைப் பிறப்புக் கலங்கள் இழையுரு பிரிவின் மூலம் பிரிந்து தோன்றும் கலங்கள் ஒடுக்கற் பிரிவு I இல் பிறப்பிற்கு முன்னதாக நிறுத்தப்படுகின்றன.
- இவை ஒவ்வொன்றும் முதல் முட்டைக் குழியங்கள் ஆகும். ஒவ்வொரு முதல் முட்டைக் குழியமும் சிறிய புடைப்பொன்றில் காணப்படுபவை. புடைப்பின் குழியைச் சூழ காணப்படும் கலங்கள் பாதுகாப்பளிப்பவை. பிறப்பின் போது சூலகங்கள் இரண்டும் 1 - 2 மில்லியன் முதல் முட்டைக் குழியங்களைக் கொண்டவை. இவற்றுள் பூப்படைதலுக்கும் நிரந்தர மாதவிடாய் நிறுத்தத்திற்கும் இடையே 500 வரையிலானவை முழுமையாக முதிர்ச்சியடையும்.
- பூப்படைதலின் ஆரம்பத்தில் இருந்து FSH ஆனது ஆவர்த்தனத்திற்குரிய முறையில் ஒரு சிறிய புடைப்பினது வளர்ச்சியையும் விருத்தியையும் தூண்டும். ஒவ்வொரு மாதமும் இவற்றுள் ஒன்று மட்டும் முழுமையாக முதிர்ச்சி அடையும். இக்காலப் பகுதியில் முதல் முட்டைக் குழியமொன்று ஒடுக்கற் பிரிவைப் பூர்த்தியாக்கி துணைமுட்டைக் குழியமும் முதலாம் முனைவுடலுமாகும். அதன் பின்னர் ஒடுக்கற் பிரிவு II ஆரம்பிக்கும். ஆனால் அது அனுவவத்தையில் தற்காலிகமாக நிறுத்தப்படும்.
- ஒடுக்கற் பிரிவு II இல் தடைப்பட்டிருந்த துணை முட்டைக் குழியம் சூல் கொள்ளலின் போது முதலாம் முனைவுடலுடன் புடைப்பு உடைந்து விடுவிக்கப்படும்.
- துணை முட்டைக் குழிமொன்றை விந்தொன்று ஊடுருவும் போது ஒடுக்கற் பிரிவு II பூர்த்தியாகி முதிர்ச்சியடைந்த சூலும் II ஆம் முனைவுடலும் விடுவிக்கப்படும். இரண்டு ஒடுக்கற் பிரிவுகளும் சமமற்ற குழிவருப் பிரிவுகள் மூலம் பூர்த்தியாகி இரண்டு முனைவுடல்களையும் ஒரு சூலையும் உருவாக்கும். முனைவுடல்கள் சிதைபவை. துணை முட்டைக் குழியத்தை விந்தொன்று ஊடுருவவதனால் விந்தின் தலையைக் கொண்ட முதிர்ந்த சூல் அல்லது முட்டை முட்டைப் பிறப்பின் பேறாகத் தோற்றுவிக்கப்படும். ஒருமடிய விந்தினதும் சூலினதும் கருக்களது இணைதல் கருக்கட்டல் ஆகும்.
- சூலிடலின் பின்னர் உடைந்த புடகம் மஞ்சள் சடலமாக விருத்தி அடையும். மஞ்சள் சடலமானது ஈஸ்ரரோஜின் மற்றும் புரஜஸ்ரரோன் ஓமோன்களை சுரக்கும். இவை கர்ப்பம் அடைவதின் போது கருப்பைக்குரிய வளர்ச்சியைப் பேண உதவும்.

ஓர் முட்டை கருக்கட்டப்படாதவிடத்து மஞ்சள் சடலம் சிதைந்து வெண்சடலம் எனப்படும் சிறிய நாரிழையத்திலான தழும்பு வடிவ கட்டமைப்பாக சூலகத்தின் மேற்பரப்பில் காணப்படும். அடுத்த வட்டத்தின் போது புதிய புடைப்பு முதிர்வடையும்.



உரு 5.27 : துணை முட்டைக் குழியத்தின் கட்டமைப்பு



உரு 5.28 : முட்டையாக்கற் செயன்முறை

மனித இனப்பெருக்க வட்டத்தில் ஓமோன்களின் கட்டுப்பாடு

ஆண்களில் விந்தாக்கம் தொடர்ச்சியாக இருக்கும் அதே வேளையில் பெண்களின் முட்டையாக்கம் சக்கரங்களாக நிகழ்கின்றது. மானிட பெண்ணில் இனப்பெருக்க காலப்பகுதியில் இரண்டு வட்டங்கள் தொடர்புபட்டதாகக் காணப்படும்.

1. சூலகச்சக்கரம்
2. கருப்பைச்சக்கரம் (மாதவிடாய்ச் சக்கரம்)

கருப்பை சக்கரமானது கருப்பையில் ஒரு மாதத்தில் நடைபெறும் மாற்றங்களை உள்ளடக்கியது. இது சூலகச் சக்கரதத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. சூலகச் சக்கரம் சூலகத்தினுள் நிகழுகின்றது. இவ்விரு சக்கரங்களும் ஓமோன்களின் தொழிற்பாட்டால் ஒழுங்குபடுத்தப்படுகின்றன. இரு வட்டங்களையும் ஒருங்கிணைத்தல், சூலக புடைப்பு வளர்ச்சி, சூல் கொள்ளல், கருப்பை அகத்தோல் வளர்ச்சி என்பன முளையம் கருப்பையில் உட்பதிப்பதற்கு உதவும்.

1. சூலக வட்டம்

- இதில் புடைப்புக்குரிய அவத்தை இலியூட்டின் ஆக்கல் அவத்தை போன்றன அடங்கும். புடைப்புக்குரிய அவத்தை - இக்காலப் பகுதியில் புடைப்புக்கள் வளர்ந்து முட்டைப் புடைப்புக்கள் முதிர்ச்சி அடைகின்றன.
- FSH புடைப்புக்களின் வளர்ச்சியை LH இன் துணையுடன் தூண்டும்.
- வளரும் புடைப்புக் கலங்களால் ஈஸ்ரோஜின் ஓமோனின் ஆக்கம் ஆரம்பிக்கப்படும். எனவே புடைப்புக்குரிய அவத்தையில் ஈஸ்ரோஜின் ஓமோனின் மட்டம் மெதுவாக அதிகரிக்கின்றது.
- ஈஸ்ரோஜின் இன் குறைந்தளவு மட்டமானது முற்கபச்சுரப்பிலிருந்து சனனித் திருப்ப ஓமோனானது சுரப்பை நிரோதிப்பதுடன் FSH, LH ஆகிய ஓமோன்களின் அளவை குறைந்த மட்டத்தில் பேணுகின்றது.
- பின்னர் வளரும் புடைப்புக்கலங்களால் ஈஸ்ரோஜின் இன் அளவு சீரான உயர்ச்சி அடைந்தும் அதன் உயர்செறிவு பரிவகக்கீழை தூண்டும். GnRH சுரப்பதைத் தூண்டுவதற்காக இதன் விளைவாக நேர் பின்னூட்டல் காரணமாக FSH, LH முற்கபச்சுரப்பிலிருந்து சீரான அதிகரிப்பையும் பெறலாம். விசேடமாக LH இன் அதிகரிப்பு சடுதியாக நிகழும். இந்நேரத்தில் பாயி நிறைந்த குழியை உடைய முதிர்ந்த புடைப்பு ஒன்று சூலக மேற்பரப்பில் வீக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.

- LH எழுச்சியாகி அடுத்த நாள் புடைப்புக்குரிய அவத்தை சூல்கொள் ளலில் நிறைவடைகின்றது. FSH, LH இன் எழுச்சி போன்றவற்றிற்கு தூண்டற்பேறாக முதிர் புடைப்பும் சூலகத்திலான சூலகச் சுவரும் வெடித்து துணை முட்டைக்குழியம் வெளிவருகின்றது. இது சூல் கொள்ளல் எனப்படும். சூல்கொள்ளலின் பின்னர் இலுட்டியல் அவத்தை நடைபெறுகின்றது. இதன் போது துணைமுட்டைக்குழியத்தை வெளி யேற்றி புடைப்புக்குரிய அவத்தை தூண்டப்பட்டு சூலகத்தினுள் மஞ்சட் சடலமாக மாற்றீடு செய்கின்றது.
- மஞ்சட் சடலத்தால் புரஜெஸ்ரரோன், ஈஸ்ரோஜின் சுரக்கப்படுகின்றது. இவையிரண்டும் பரிவகக்கீழிலும் முற்கபச்சுரப்பியிலும் ஒரு எதிர்பின்னூ ட்டலை ஏற்படுத்தி LH, FSH இன் அளவைக் குறைவாகக் பேணுவதன் மூலம் இன்னுமொரு முட்டையின் முதிர்ச்சியை தடுக்கின்றது. முட்டை கருக்கட்டபடாதவிடத்து இலூட்டியல் அவத்தையின் இறுதியில் சனனித் திருப்ப ஓமோன்களின் குறைந்தளவு மட்டமானது மஞ்சட் சடலத்தின் சிதைவை ஏற்படுத்துகின்றது.
- மஞ்சட் சடலத்தின் சிதைவானது புரஜெஸ்ரரோன், ஈஸ்ரோஜின் போன்ற ஓமோன்களின் சடுதியான வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்துகிறது.
- இதன் விளைவாக புரஜெஸ்ரரோன், ஈஸ்ரோஜின் போன்ற ஓமோன்க ளின் பரிவகக்கீழ், கபச்சுரப்பி ஆகியவற்றிற்கு இருந்த எதிர்ப்பின்னூட்டல் நீக்கப்படுகிறது. இதனால் முற்கபச்சுரப்பிலிருந்து FSH உற்பத்தியாக்கப் பட புதிய புடைப்புக்கள் வளரத் தொடங்கி புதிய சூலகச் சக்கரம் ஆரம் பிக்கின்றது.

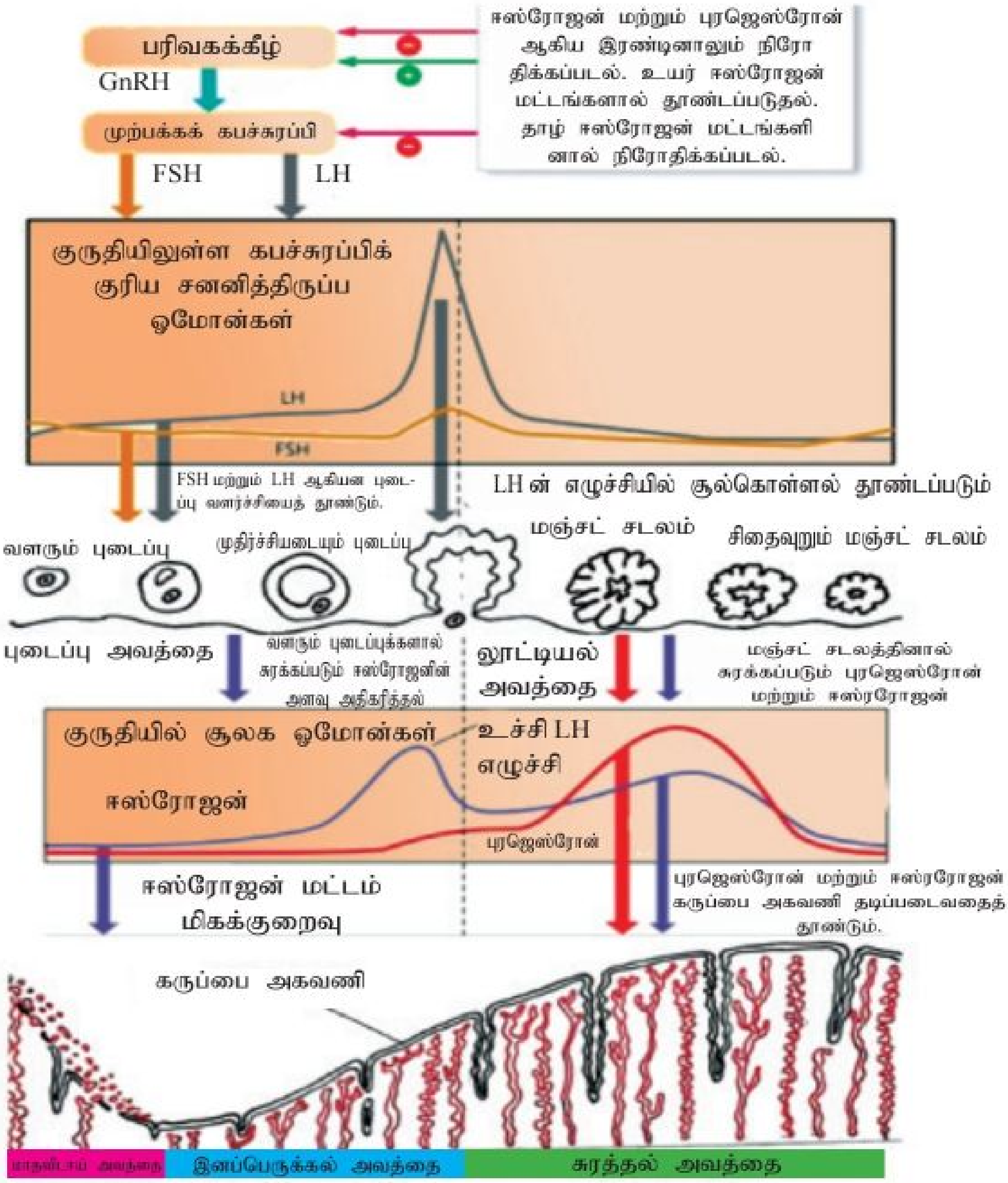
2. கருப்பை வட்டம் / மாதவிடாய் வட்டம்

விரைவுப் பெருக்கல் அவத்தை, சுரத்தல் அவத்தை மாதவிடாய் போக்கு அவத்தை எனும் அவத்தைகளைக் கொண்டது.

- பெருக்கல் அவத்தை : சூல்கொள்ளலின் முன்னர் சூலகத்தால் சுரக்கப் படும் ஸ்ரீரொயிட் ஓமோன்களால் தூண்டப்பட்டு கருப்பை முளைய மொன்றை தாங்கி வளர்வதற்குத் தயார்ப்படுத்துகின்றது. வளரும் புடைப் புக்களால் சுரக்கப்படும் ஈஸ்ரோஜினால் கருப்பை அகத்தோல் தடிப்ப டையத் தூண்டுகின்றது. இது கருப்பைச் சக்கரத்தின் பெருக்கல் அவத் தையாகும். இவ்வவத்தை சூலகச் சக்கரத்தின் புடைப்புக்குரிய அவத்தை யுடன் ஒன்றிணைக்கப்படுகின்றது.
- சுரத்தல் அவத்தை : சூல்கொள்ளலின் பின்னர் ஆரம்பிக்கப்படுகின்றது. இதன்போது மஞ்சட்சடலத்தால் சுரக்கப்படும் புரஜெஸ்ரரோனினாலும் ஈஸ்ரோஜினினாலும் கருப்பையகத்தோல் பராமரிக்கப்படுவதுடன் மேலும் அது விருத்தி அடைவதுடன் நாடிகள், கருப்பை அகத்தோல் சுரப்பிக ளின் மேலதிக விருத்தியையும் தூண்டுகின்றன. இதிலுள்ள சுரப்பிகளால்

சுரக்கப்படும் போசணை நிறைந்த பாயி கருக்கட்டல் நிகழ்ந்தால் முளை யத்தை நிலைநிறுத்துவதற்கு அவசியமாகின்றன. சூலகச் சக்கரத்தின் இலூட்டியல் அவத்தை இவ்வவத்தையுடன் ஒன்றிணைக்கப்படுகின்றது.

- மாதவிடாய் அவத்தை : உட்பதித்தல் நடைபெறாது விடின் மஞ்சட் சடலம் சிதைவடைய ஆரம்பிக்கின்றது. சூலக ஓமோன்களின் வீழ்ச்சி யுடன் இந்நிகழ்வு சுரத்தல் அவத்தையின் முடிவுக்குக் காரணமா கின்றது. இதன் விளைவாக கருப்பை அகத்தோலின் படையிலுள்ள நாடிகள் சுருக்கமடை கின்றன. கருப்பை அகவணி சிதைவடைந்து அகத் தோல் இழையங்களும் பாயிகளும் உதிர்வடைகின்றன. இது மாதவிடாய் போக்கினை ஏற்படுத்துகிறது. இது சில தினங்கள் நிகழ்கின்றது. உதிர் வடைந்த குருதி நிறைந்த அகத்தோல் கருப்பை கழுத்து யோனிமடல் என்பவற்றிடுனூடாக வெளியேற்றப்படல் மாதவிடாய் எனப்படும்.



உரு 5.29 : மனிதப் பெண்ணின் இனப்பெருக்க வட்டங்களான சூலகவட்டம் மற்றும் கருப்பை வட்டம் ஆகியன எவ்வாறு குருதியில் மாறுகின்ற ஓமோன் மட்டங்களிற்கேற்ப மாறுபடுகின்றது என்பதனைக் காண்பிக்கிறது.

நிரந்தர மாதவிடாய் நிறுத்தம்

பெண்களின் சூல்கொள்ளலும் மாதவிடாயும் நிரந்தரமாக நிறுத்தப்படல் நிரந்தர மாதவிடாய் நிறுத்தம் எனப்படும். வழக்கமாக 45 - 55 வயதளவில் இது ஏற்படுகின்றது. இதன் போது முட்டைக்குழியங்களின் குறைவானது சூலக அகத்தோலின் ஈஸ்ரோஜனின் சுரப்பு அளவைக் குறைக்கின்றது. இதன் விளைவாக சூலகங்கள் FSH, LH ஆகிய முற்பக்கக் கபச்சுரப்பிக்குரிய ஓமோன்களுக்கு குறைந்தளவு தூண்டற்பேற்றைக் காட்டுகின்றன.

மனித விருத்தி

கருப்பைக் குழாயில் சூல், விந்தினால் கருக்கட்டப்படுவதுடன் மனித விருத்தி ஆரம்பிக்கப்படும். தாயின் கருப்பையில் விருத்தியின் போது கருக்கட்டலின் பின் தொடர்ச்சியாக நடைபெறும் நிகழ்ச்சிகளின் பின்னர் தொடர்ந்து நிகழும் தொடரான நிகழ்வுகளுக்கு ஏறத்தாழ 38 வாரங்கள் / 9 மாதங்கள் எடுக்கின்றன. முதல் 8 வாரங்களும் முளைய விருத்திக்குரிய காலமாகவும் அதற்குப் பின்னர் விருத்தியடையும் தனியன் முதிர்மூலவுரு எனவும் அழைக்கப்படும்.

- **கருக்கட்டலும் நுகத்தின் உருவாக்கமும்**

  அனுஅவத்தை II இல் நிறுத்தி வைக்கப்பட்டிருக்கும் துணை முட்டைக் குழியமானது சூல் கொள்ளலின் போது வெளிவிடப்பட்டு சூலகக்கானை அடைகிறது. ஒரு விந்து துணைமுட்டக் குழியத்தை சூழ்ந்திருக்கும் மேலணிக் கலங்களை ஊடுருவுகின்றது. இதன்போது முட்டைக்குழியம் தனது இரண்டாம் ஒடுக்கற்குபிரிவை பூர்த்தி செய்து சூல் கலத்தையும் இரண்டாம் முனைவுடலையும் வெளிவிடுகின்றது. இவ் வேளையில் விந்தின் தலை சூலினை ஊடுருவி அதன் கருவை வெளிவிடுகிறது. இதன் மூலம் விந்தின் கருவும் சூலின் கருவும் முதிர்வு வழிக்கரு எனப்படும். இவ்விரு ஒரு மடியக்கரு, சூல் கருவும் இணைந்து இருமடிய தனிக்கலமான நுகத்தைத் தருகின்றன. இச் செயன்முறை கருக்கட்டல் எனப்படும். கருக்கட்டல் கருப்பைக் குழாயின் சேய்மை அந்தத்தில் சூல் கொள்ளல் இடம்பெற்று 12 - 24 மணித்தியாலயத்தினுள் நடைபெறுகின்றது.

- **நுகத்தின் பிளவு அரும்பச் சிறைப்பையின் உருவாக்கம்**

  உட்பதித்தலைத் தொடர்ந்து ஏறத்தாழ 24 மணி நேரத்தில் தொடரான வலுவான இழையுருப் பிரிவிற்கு நுகம் உட்படுகிறது. இது பிளவு எனப்படும். நுகத்தில் ஆரம்பிக்கும் பிளவுச் செயன்முறை ஆனது கருக்கட்டலில் அது பிசிரடைப்பு சுற்றுச்சுருங்கல் ஆகியவற்றினால் கருப்பையை நோக்கி நகரும் வரை நிகழ்கின்றது. பிளவின் தொடர்ச்சியானது முசுவவுரு என்னும் அநேக கலங்களால் ஆன பந்து போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றது. ஏறத்தாழ 3 - 4 நாட்கள் நீடிக்கின்றது.

இந்நிலையில் முளையம் (முசுவவுரு) கருப்பையை அடைகிறது. முசுவவுரு கருப்பைக் குழியினுள் மிதந்தவாறு இருந்து கருப்பை அகவணிச்சுரப்புக ளால் போசணையை பெற்றுக்கொள்கிறது. கருக்கட்டலின் பின் ஏறத்தாழ 5 நாட்களின் பின்னர் ஒரு பாயி நிறைந்த குழியானது பந்து போன்ற கலங்க ளால் சூழந்து உருவாகிறது. இந்நிலையில் முளைய நிலையானது அரும்பச் சிறைப்பை எனப்படும்.

மேலும் கலங்கல் மீள ஒழுங்குபடுத்தப்படுவதன் மூலம் அரும்பற் சிறைப்பை ஆக்கம் நிகழ்ந்து இரண்டு வேறுபட்ட கட்டமைப்புக்கள் உருவாக்கப்படு கின்றன. அகக்கலத்திணிவு போசணையரும்பக் கலங்கள் உட்புறமாக நிறை வான முளையமாக விருத்தியடைகிறது. அத்துடன் முளைய மென்சவ்வுகளால் சூழப்பட்டு அமினியன் குழியில் முளையத்தை உள்ளடக்குகின்றன. போசணை அரும்பர் கலங்களின் வெளிப்புறக் கலங்கள் கருப்பை அகத்தோலை ஊடுருவி வளர்ந்து இறுதியில் சூல்வித்தகத்தின் முளையத்துக்குரிய பாகத்தை ஆக்கு கின்றது.

கருக்கட்டலின் பின் ஏறத்தாழ 7 நாட்களின் பின் அரும்பற் சிறைப்பை தாயின் கருப்பை அகவணியுடன் இணைந்து கொள்கின்றது. இது உட்பதித்தல் எனப்படும். அரும்பற் சிறைப்பையானது கருப்பை அகத்தோலின் இணையும் சோணையால் உட்கலத் அகத்திணிவானது கருப்பையை நோக்கியவாறு அமைந்திருக்கும். போசணைஅரும்பர்கள் வளர்ந்து அகவணியை ஊடறுத்து வளர்கின்றன. இந் நிகழ்வு போசணை அரும்பர்களால் சுரக்கப்படும் நொதியங்களால் கருப்பை அகவணி உடைவதால் ஏற்படுகிறது. போசணை அரும்பரின் விரல்கள் போன்ற நீட்டங்களை அகவணியில் ஏற்படுத்துகிறது. இவ்வேளையில் அரும்பற் சிறைப்பை hCG ஐச் சுரக்க ஆரம்பிக்கின்றது. hCG - LH இன் செயற்பாட்டை ஒத்தது. hCG மஞ்சட் சடலத்தை சிதைவில் இருந்து மீட்டு புரஜெஸ்ரரோன், ஈஸ்ரோஜரன் செறிவைப் பேணி கருப்பை அகவணியை மாதவிடாயிலிருந்து பாதுகாக்கின்றது.

உட்பதித்தலின் பின்னர் சுரத்தல் அவத்தையின் இறுதியில் விருத்தியடைந்து முளையத்தில் மூன்று வகைகள் தோன்றுகின்றன. மேலதிக முளைய மென் சவ்வுகள் முளையத்தை சூழ்ந்து உருவாகுகின்றன. அடுத்ததாக முளைய மென்சவ்வுக்குரிய போசணை அரும்பக் கலத்திலிருந்து சூழலுக்கும் உருவாக் கப்படுகிறது.

- **முளைய மென்சவ்வுகள்**

உட்பதித்தலின் பின்னர் நான்கு புதிய முளைய மென்சவ்வுகள் உருவா கின்றன. அவை முளையத்தின் மேலதிக விருத்திக்கு உதவுகின்றன. சூலகத் தின் கட்புலம் முளையத்தின் முக்கிய பாகமாக கோரியன் அதன் கட்டமைப்புச் காணப்பட்டு தாயினதும் சேயினதும் பதார்த்த பரிமாற்றத்தில் உதவுகின்றது. அத்துடன் இது முளையத்தை தாயின் நிர்ப்பீடனத் தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாக்

கின்றது. அத்துடன் கோரியோன், hCG ஐ உற்பத்தி செய்கிறது. இது கர்ப்ப நிலையை பேணுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

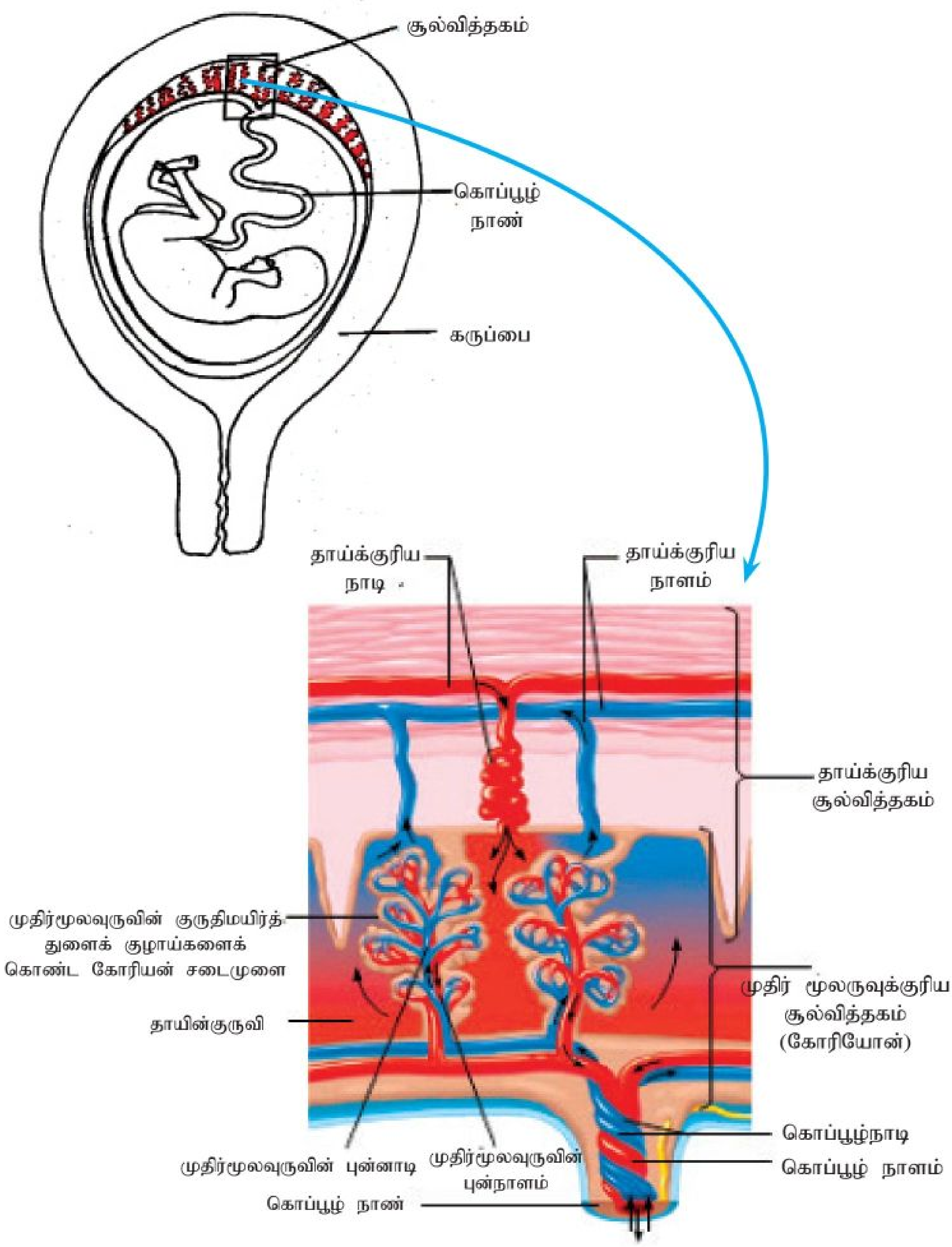
முளையத்தை அல்லது முதிர்மூலவுருவை அமினியன் சூழ்ந்து காணப்பட்டு பாதுகாப்பு வழங்குகிறது. அமினியன் பாய்பொருளின் குழிகளில் காணப்பட்டு முளையத்தின் அதிர்ச்சியை உறிஞ்சி பாதுகாக்கின்றது.

ஆரம்ப முதிர்மூலவுருப் பருவங்களில் கருவூண்பையில் இருந்து குருதிக் குழியங்கள் உருவாகும். எனினும் ஈரல் அத் தொழிற்பாட்டை செய்யத் தொடங்கியதும் மேற்குறித்த செயற்பாடு நிறுத்தப்படும். அத்துடன் இவை முதலான மூலஉயிர்க் கலங்களிற்கான மூலங்கள் அவை விருத்தியடையும் சனனிகளாக வளரும். கருவூண்பை சிறிய வளர்ச்சியாகும். குருதிக் கலங்களை உருவாக்கும். ஆரம்ப இடமாகவும் விருத்தியடையும் சிறுநீர்ப்பையுடன் ஒன்றிணைக்கப்பட்டதாகவும் இருக்கும்.

- **சூல்வித்தகமும் அதன் தொழிலும்**

முளைய விருத்தியின் முதல் 2 - 4 வாரங்களில் முளையமானது கருப்பை அகத்தோலில் இருந்து நேரடியாக போசணையைப் பெறும். அதேவேளை முளையத்துக்குரிய போசணை அரும்பர் தாயின் அகத்தோலில் சூல்வித்தகத்தை உருவாக்கும். சூல்வித்தகம் ஒரு தட்டுருவான அங்கம் ஆகும். இது இரு பாகங்களில் இருந்து உருவாகிறது. முளையம் / முதிர்மூலவுருவுக்குரிய பகுதியில் கோரியோன் சடைமுளையும் தாய்க்குரியதான அகத்தோலும் ஆகும். முளையம் / முதிர்மூலவுரு மற்றும் தாய்க்குரிய குருதிகளைக் கொண்டிருக்கும். எவ்வாறாயினும் தாயினதும் முதிர் மூலவுருவினதும் குருதி ஒன்று சேர்வதில்லை. எனவே இருவரினதும் குருதி கலப்பதில்லை. சூல்வித்தகம் பதார்த்தப் பரிமாற்றங்களில் உதவுகின்றது. (போசணை, சுவாசவாயுக்கள், அனுசேபக் கழிவுகள்) தாயின் குருதி ஓட்டத்திலிருந்து ஒட்சிசன் மற்றும் போசணைப் பொருள்கள் முதிர்மூலவுருக்கு வழங்குவதுடன் முதிர்மூலவுருவில் இருந்து கழிக்கப்படும் கழிவுப் பொருள்கள் தாயின் குருதியோட்டத்தில் சேர்க்கப்படும். விருத்தியடையும் முதிர்மூலவுருவிற்கு நிர்ப்பீடனம் வழங்கப்படும். கர்ப்ப நிலையை பேணுவதற்கான ஓமோன்களும் உற்பத்தி செய்யப்படும். (உதாரணம் : hCG, புரஜெஸ்ரேரோன் போன்றன) கர்ப்ப காலத்தின் போது முதிர்மூலவுருவையும் சூல்வித்தகத்தையும் இணைக்கும் குருதிக்கலங்களை கொண்டுள்ள நெகிழ்வுத்தன்மையான இழையுருவான கட்டமைப்பு கொப்பூழ் நாணாகும்.

கொப்பூழ் நாணிலிலுள்ள இரண்டு நாடிகளின் ஊடாக முதிர்மூலவுருவில் இருந்து சூல்வித்தகத்திற்கு குறைந்தளவு ஒட்சிசனைக் கொண்ட குருதி செலுத்தப்பட்டு அதிலிருந்து போசணை மற்றும் ஒட்சிசன் என்பவை பெற்றுக் கொள்ளப்படுவதற்காக சூல்வித்தகத்தின் விரல் போன்ற நீட்டங்களான கோரியோனுக்குரிய சடைமுளையினூடாகச் செலுத்தப்படும். முதிர்மூலவுருக்களை ஒட்சிசன் செறிந்த குருதி கொப்பூழ் நாணின் ஊடாக சூல்வித்தகத்திலிருந்து முளையத்திற்கு பரிமாற்றப்படும்.



உரு 5.30 : சூல்வித்தகமும் கொப்பூழ்நாணும்

கர்ப்பமும் கர்ப்பகாலமும்

பெண்ணொருவரின் கருப்பையினுள் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விருத்தியடைகின்ற பருவங்களைக் கொண்டிருத்தல் கர்ப்பம் / கர்ப்பம் தரித்தல் எனப்படும். கருக்கட்டப்பட்டதிலிருந்து பிறப்பு வரை மனிதரின் கர்ப்ப காலமானது 38 வாரங்கள் ஆகும். அல்லது ஏறத்தாழ 9 மாதங்கள் ஆகும். (இது இறுதி மாதவிடாய் சக்கரத்தில் இருந்து 40 வாரங்கள்) இவ் 09 மாதங்கள் மூன்று மும்மாதங்களாக பிரிக்கப்படும்.

முதலாம் மும்மாதத்தில் தாயின் இனப்பெருக்கத் தொகுதியை ஒழுங்காக்கு வதற்கும் அதன் கருப்பை வளரும் விதமாகவும் உட்பதிக்கப்பட்ட முளையம் ஓமோன்களை சுரக்கும். முளையத்தினால் சுரக்கப்படும் hCG மஞ்சட்சடலத்தை பேண உதவுவதனுடன் மஞ்சட் சடலம் ஈஸ்ரோஜன், புரஜெஸ்ரரோன் ஆகிய ஓமோன்களை சுரக்கும் வகையில் பேணும். சிறிதளவு hCG தாயின் குருதியில் இருந்து சிறுநீருக்கு கடத்தப்படும்.

கர்ப்பமடைந்த தாயின் குருதியிலும், சிறுநீரிலும் உள்ள hCG கர்ப்பநிலையை கண்டறிய உதவும். எனவே கர்ப்ப நிலை தொடர்பான பரிசோதனையில் hCG பயன்படுத்தப்படுகின்றது. புரஜெஸ்ரரோன் உயர் அளவில் காணப்பட்டு தாயில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் சூலக அவத்தை, மாதவிடாய் அவத்தை போன்றவற்றை நிறுத்துகிறது. முலைச்சுரப்பிகள் கருப்பை என்பவற்றின் பருமனை அதிகரிக்கச் செய்யும். தாயின் கருப்பை கழுத்து, சீதமுளியை தடிப்படையச் செய்வதன் மூலம் தொற்றுக்களிலிருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கப்படும். முதல் மும்மாத விருத்தியின் போது பல தாய்மாரின் அனுபவம் குமட்டல் ஆகும். இது அதிகாலைச் சுகவீனம் (morning sickness) எனப்படும்.

இரண்டாவது மும்மாத விருத்தியின் போது hCG இன் அளவு குறைவடைவதன் விளைவாக மஞ்சட்சடலம் சிதைவடையும் ஆனால் மஞ்சட்சடலம் புரஜெஸ்ரரோன் மற்றும் ஈஸ்ரோஜன் போன்றவற்றை அதிகளவில் விருத்தி செய்து கர்ப்ப நிலையை பேண உதவும். இதன்போது தாயினால் முதிர்மூலவுருவின் அசைவை உணரக் கூடியதாக இருக்கும். முதிர்மூலவுரு வளர்ச்சி அடையும்போது தாயின் வயிற்றுக் குரிய அங்கங்கள் அழுத்தப்படத் தொடங்கியதுடன் இடம்பெயரும். மூன்றாவது மும்மாத விருத்தியின் போது சமிபாட்டு பிறழ்வுகளுக்கும் அடிக்கடி சிறுநீர் கழித்தலுக்கும் இட்டுச் செல்லும்.

மும்மாத விருத்தியில் முதிர்மூலவுருவில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

- **முதல் மும்மாதம்**

முதலாம் மும்மாதம் மிகவும் முக்கியமான கட்டமாகும். விருத்தியிலி இல்லாத ஆரம்ப நிலையிலுள்ள எல்லா பிரதான அங்கத் தொகுதிகளும் தோன்றும். இது அங்கப் பிறப்பிற்கான முக்கிய காலமாகும். (உடல் அங்க விருத்திக்

குரிய காலம்) நாலாவது வாரம் அளவில் இதய துடிப்பு ஆரம்பிக்கும். (8 - 10ம் வாரமளவில் இதய துடிப்பை அறிய முடியும்.) 8 வது வாரத்தில் முளையம் முதிர் மூலவுரு எனக்குறிப்பிடப்படும். முதிர்மூலவுரு விருத்திக்குரிய தொகுதி களைக் கொண்டிருக்கும். முதல் மும்மாத இறுதியில் முதிர்மூலவுரு நன்கு வியத்தமடைந்திருப்பதுடன் அண்ணளவாக 5 - 7 cm நீளத்தை கொண்டிருக்கும்.

- **இரண்டாம் மும்மாதம்**

  இரண்டாம் மும்மாத இறுதியில் முதிர்மூலவுருவானது மனிதனுக்குரிய தெளிவான வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருக்கும். அங்கத் தொகுதிகள் முற்று முழுதாக விருத்தி அடைந்திருக்கும். இக்காலப்பகுதியில் முதிர்மூலவுரு ஏறத் தாழ 30 cm நீளத்தில் காணப்படும். முதிர்மூலவுருவின் உயிர்ப்பான அசைவு களை தாயினால் உணர்ந்து கொள்ள முடியும்.

- **மூன்றாம் மும்மாதம்**

  முதிர்மூலவுருவின் விரிவான வளர்ச்சி நடைபெறும். இதன் ஆரம்ப நிலை யில் பெரும்பாலான அங்கத் தொகுதிகள் முழுமையாக தொழிற்படக் கூடி யதாக இருக்கும். இந்நிலையில் முதிர்மூலவுரு ஏறத்தாழ 50 cm நீளத்திற்கு வளர்ந்திருக்கும். அதன் நிறை ஏறத்தாழ 3 - 4 kg ஆகும். முதிர்மூலவுரு கருப்பை உள்ளிடத்தை நிரப்பியிருக்கும். அவற்றின் தொழிற்பாடுகள் குறை வாக இருக்கும்.

முளைய முதிர்மூலவுரு தாய்க்கும் நிர்ப்பீடன சகிப்புத்தன்மை

கர்ப்ப காலத்தின் போது தாயுடன் ஒட்டுமொத்த நிர்ப்பீடனத் தொகுதியில் ஒட்டு மொத்த சீராக்கல் மாற்றத்திற்குட்படும். கருப்பைக்குள் வைத்திருக்கப்படும் முளையம் ஒரு அந்நிய உடலாக கருதி நிராகரிக்கப்படாதிருப்பதை இந்த மாற்றங்கள் அனுமதிக்கும். எவ்வாறாயினும் முளையத்திலுள்ள அரைவாசிப் பரம்பரை அலகுகள் தந்தை வழிப் பாரம்பரியத்துக்குரியது என்பதனால் முளை யத்தின் மேற்பரப்பிலுள்ள அநேகமான இரசாயன அடையாளப்படுத்திகள் தாயைப் பொறுத்தவரை அந்நியமானவை.

மகப்பேற்று செயன்முறை

பிரசவ வலியுடன் குழந்தை பிறப்பு ஆரம்பிக்கின்றது. பிரசவ வலி உறுதியா னதும் நீண்டதுமாகும். சந்தத்திக்குரிய கருப்பை சுருக்கம் காரணமாக முதிர்மூல வுருவும் சூல்வித்தகமும் உடலுக்கு வெளியே தள்ளப்படுகின்றது. பிரசவ வலி ஆரம்பித்ததும் ஓரிடப்படுத்தப்பட்ட ஒழுங்காக்கிகளும் (புறொஸ்ரோகிளன்டின்ஸ்) நொதியங்களும் (பிரதானமாக ஒக்சிரோஜனும் ஈஸ்திரோஜனும்) கருப்பையின் சுருக்கத்தை மேலும் ஒழுங்காக்கும். இது ஒரு நேர்ப்பின்னூட்டல் செயன்முறை ஆகும். மேலும் ஒக்சி ரோசின் சுரத்ததல் தூண்டலின் காரணமாக கருப்பையின் தூண்டலை மேலும் அதிகரிக்கும். பிரசவம் மூன்று கட்டங்களில் தூண்டப்படு

கின்றது. முதலாவது கட்டத்தில் கருப்பைக்கழுத்து முதிர்மூலவுருவின் தலை அலவிற்கு விரிவடைகின்றது. இரண்டாவது கட்டத்தின் போது முதிர்மூலவுரு வெளியேறுகின்றது. இந்நிலை தொடர்ச்சியான வலிமையான சுருக்கங்களின் காரணமாக முதிர்மூலவுரு வெளியேற்றப்படுகின்றது. இறுதியில் சூல்வித்தகம் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

பால் சுரத்தல், வெளியேற்றல்

முலையூட்டிகளுக்குத் தனித்துவமான பிறப்பிற்குப் பின்னர் ஆரம்பிக்கும் பரா மரிப்பு பால் சுரத்தலும் வெளியேறுதலும் தாயின் முலைச்சுரப்பியில் இருந்து பால் சுரந்து வெளியேற்றப்படல். (சுரத்தலும் வெளியேறலும் ஆகும்.) பால் சுரத்தல் மற்றும் வெளியேறல் நரம்பு மற்றும் ஓமோன் கட்டுப்பாட்டிற்குரியது. மனித பால் உற்பத்தியையும் சுரத்தலையும் ஊக்குவிக்கின்ற மிக முக்கிய ஓமோன் புரோலக் ரின் ஆகும்.

பிறந்த குழந்தையின் உறிஞ்சல் செயற்பாடு (முலைச் சுரப்பிகளிலுள்ள தொட்டுணர் வாங்கிகளில் ஆரம்பிக்கும் நரம்புக் கணத்தாக்கங்களால் தூண்டற்படும்) ஸ்ரஜின் கள் மற்றும் புரோஜெஸ்தரோன் என்பன தாயின் குருதியில் குறையும். இதனால் பரிவகக்கீழிலிருந்து முற்பக்கக்கபச்சுரப்பிக்கு கணத்தாக்கங்கள் அனுப்பப்பட்டு அது சுரக்கும் புரோலக்ரின் என்ற ஓமோன் முலைச்சுரப்பிகளினது தூண்டலினால் பால் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

உறிஞ்சல் செயற்பாடு பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பியில் இருந்து ஒக்சிரோசினின் ஓமோ னின் சுரத்தலைத் தூண்டும். இதன் தூண்டலினால் முலைச்சுரப்பியில் இருந்து பால் வெளியேற்றப்படும். இது ஓர் நேர்ப்பின்னூட்டல் செயற்பாடு ஆகும். முலைக்காம் பில் ஏற்படுத்தப்படும் தொடுகை காரணமாக ஒட்சிரோசின் தொடர்ச்சியாக வெளிவி டப்பட மேலும் கூடுதலாக மூலைச் சுரப்பியிலிருந்து பால் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

மனிதப் பாலின் கூற்றமைவும் தாய்ப்பாலூட்டலின் முக்கியத்துவமும்

பிறப்பின் பின்னர் ஒரு சில நாட்களுக்கு முலைச் சுரப்பிகளால் முழுமையான கூறுகளையுடைய பால் உருவாகும் வரை சுரக்கப்படுவது கடும்புப் பாலாகும்.

மனிதப்பால் கிருமியற்ற திரவமாகவும் போசணைப் பதார்த்தங்களாக லக்டோஸ், கொழுப்பமிலங்கள், அமினோ அமிலங்கள், கனியுப்புகள், விற்றமின்கள் மற்றும் நீரையும் கொண்டுள்ளது. இது சிசுவின் சமிபாட்டிற்கும் மூளையின் விருத்திக்கும் மற்றும் வளர்ச்சிக்கும் ஏற்றதாக உள்ளது. மனிதப்பால் கேசீன், இலக்ரல்புமின் மற்றும் இமியூனோகுளோபியூலின்கள் போன்ற புரதங்களையும் உடையது.

கொலஸ்ரமும் முழுமையான பாலும் சிசுவிற்கு அவசியமான போசணைக் கூறுக ளையும் முக்கியமான பிறபொருளெதிரிகளையும் உடையதால் அதற்குப் பாது காப்பு வழங்கக்கூடியது. நுண்ணங்கித் தொற்றுகளுக்குத் தடை வழங்கக்கூடிய பல வகையான வெண்குருதிச் சிறுதுணிக்கைகளையும் உடையது.

முழுமையான பாலுடன் ஒப்பிடுகையில் கொலஸ்ரமானது குறைந்தளவு போசணைக் கூறுகளையும் (குறைந்தளவு லக்டோசு கொழுப்பு இன்மை) உடையது எனினும் ஆரம்ப போசணைத் தேவைகளுக்குப் போதுமானதாக உள்ளது.

தாய்ப்பாலூட்டலானது சிசுவினது முழுமையான வளர்ச்சிக்கு உதவுவதுடன் அறிவு சார்ந்த விருத்திக்கும் உதவுகிறது. அத்துடன் தொடர்ச்சியான தாய்க்கும் - சிசுவுக் குமுள்ள தொடுகை தாய் - சேய் உறவை நிலைநாட்டுகின்றது.

பசுவின் பாலுடன் ஒப்பிடுகையில் தாய்ப்பாலிலுள்ள கொழுப்பு, இரும்பு போன்றன சிசுவின் தேவைக்கு ஏற்றவகையிலும் குறைந்தளவு சோடியம் அளவும் தாய்ப்பாலி லுள்ளது. வேறு மூலங்களை விடத் தாய்ப்பால் சிசுவுக்குக் மிகக் குறைந்தளவி லேயே ஒவ்வாமைத் தாக்கங்களை ஏற்படுத்தக் கூடியது.

பிறப்புக்கட்டுப்பாட்டு முறைகள்

விருப்பத்திற்கேற்ப கருத்தரித்தலை தவிர்த்தல் கருத்தடை எனப்படும். இது பல வழிகளில் எய்தப்படுகின்றது. சில கருத்தடை முறைகள் புணரிகளின் விருத்தியைத் தடுக்கின்றன அல்லது வெளியேற்றலைத் தடுக்கின்றன. சில கருத்தடை முறைகள் புணிரிகளின் கருக்கட்டலைத் தடுக்கின்றன. சில உட்பதித்தலைத் தடுக்கின்றன. தேவையற்ற கருத்தரித்தல்கள் பிறப்புக்கட்டுப்பாட்டு முறைகளால் தவிர்க்கப்படு கின்றன.

பொதுவான தற்காலிக பிறப்புக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள்

- பெண்களுக்கான வாய்க்குரிய கருத்தடை மாத்திரைகள் : பெரும்பாலான வாய்க்குரிய கருத்தடை மாத்திரைகள் உயர் செறிவுகளில் தொகுப்பிற் குரிய புரஜஸ்ரோனையும் ஈஸ்ரோஜனையும் உடையன. உயர் செறிவுகளில் இவ்வோமோன்கள் பரிவகக்கீழிலிருந்து GnRH ஐ வெளிவிடுதலையும் முற் பக்கக் கபச்சுரப்பியிலிருந்து FSH, LH ஆகியன சுரப்ப தையும் எதிர்ப்பின் னூட்டல் மூலம் தவிர்க்கின்றன. LH இன் விடுவிப்பைத் தடுப்பது சூல்கொள்ள லைத் தடுக்கிறது. FSH இன் நிரோதிப்பு புடைப்புகளின் முதிர்ச்சியைத் தடுக்கின்றது. சில வாய்க்குரிய கருத்தடை மாத்திரைகள் உயர் செறிவுக ளில் தொகுப்புக்குரிய புரஜஸ்ரரோனை (புரஜஸ்ரின்) மட்டும் உடையவை. இதனால் கருப்பைக் கழுத்திலுள்ள சீதமுளியைத் தடிப்படையச் செய்து கருப்பையை விந்து அடைவதைத் தடுக்கின்றது. கருக்கட்டல் நடைபெற்றால் அது உட்பதித்தலிலும் தலையீடு செய்யக் கூடியது.
- ஆணுறை - விந்தின் உட்புகுதலைத் தடுக்கக்கூடிய தடை உபகரணங்களா கும்.
- IUD - (தடம்) பெண்களுக்கானது கருப்பையில் வைக்கப்படும் ஓர் உபகரண மாகும். கருக்கட்டலில் தலையீடு செய்வதுடன் கருக்கட்டப்பட்ட முட்டையின் உட்பதித்தலையும் தடுக்கிறது.

- டிபோ - புரோவீரா - பெண்களுக்கான ஊசி, தொகுப்புக்குரிய புரஜெஸ்ரரோனை ஆவர்த்தன ரீதியாக ஊசி மூலம் செலுத்துதல். இதன் மூலம் கருப்பைக் கழுத்திலுள்ள சீதம் தடிப்படைந்து விந்தின் உள்நுழைதலைத் தடுக்கிறது. கருக்கட்டல் நடைபெறின் கருப்பை அகத்தோலை மெல்லியதாக்குவதன் மூலம் உட்பதித்தலைத் தடுக்கின்றது.

சத்திரசிகிச்சை மூலம் மலடாக்கல் (புணரிகள் விடுவித்தலைத் தடுக்கக் கூடிய முறைகள்)

- விந்து நாண் அறுவைச் சிகிச்சை (வசக்டமி) ஆண்களுக்கானது. விந்துகள் வெளி வருதலைத் தடுக்கின்றது.
- குழாய் இழையிடல் - பெண்களுக்கானது கருப்பையை முட்டை அடைவது தடுக்கப்படுகின்றது.

கருக்கலைப்பு

- கருத்தாங்கற் காலத்தின்போது குறித்த காலப்பகுதிக்கு முன்னர் நிறுத்தப்ப டுதல் கருக்கலைப்பு எனப்படும்.
- கருச்சிதைவு இயற்கையில் தன்னிச்சையாக நடைபெறலாம்.
- (சத்திரசிகிச்சை அல்லது சத்திர சிகிச்சையல்லாத முறைகளால்) தூண்டப்பட்டும் திட்டமிடப்பட்டும் கருச்சிதைவு ஏற்படுத்தப்படலாம். கருக் கட்டல் எய்தப்பட்டு முதல் 7 கிழமைகளுக்குள் சில மருந்துகளால் சத் திர சிகிச்சையல்லாத முறைகளில் தூண்டப்பட்டு ஏற்படுத்தப்படலாம். இது புரஜெஸ்ரரோன் வாங்கிகளைத் தடுப்பதன் மூலம் கர்ப்பநிலையைப் பேண முடியாது போகின்றது.

தொற்று	**நோயாக்கி**	**கடத்தப்படும் பிரதான முறை / கள்**	**பிரதான அறிகுறிகள்**
கொனோரியா	*Neisseria gonorrhoeae* பற்றீரியா	• பாலியல் தொடர்பு • தாயிடமிருந்து பிள்ளைக்குப் பிறப்பின்போது	ஆண்களில் - சிறுநீர் கழிக் கும்போது எரிவு / அசௌக ரியம் மஞ்சள் நிறமான சீழ்சிறு நீர் சனனித் தொகுதியூடாக வெளியேறல்.
சிபிலிசு	*Treponema pallidum* பற்றீரியா	• பாலியல் தொடர்பு • தாயிடமிருந்து பிள்ளைக்குப் பிறப்பின்போது	தலையிடி தொடர்ந்து காய்ச்சல் ஏற்படுதல்

எயிட்ஸ் (பெற்ற நிர்ப் பீடனக் குறை பாட்டு சகசம்)	HIV (மனித நிர்ப்பீடனக் குறைபாட்டு வைரசு)	• பாலியல் தொடர்பு • உடற் பாயிகளின் மாற்றீடு (குருதி, நீர்ப்பாயம்) • கிருமியழிக்கப்ப டாத ஊசிகளின் பயன்பாடு • தாயிலிருந்து முதிர் மூலவு-ருவிற்கு கர்ப்ப காலத்தின் போது மற்றும் பிறப்பின் போதும் பாலூட்டலின் போதும்	உடலின் எந்தப் பாகத்திலும் வலியற்ற புண்கள் (யோனி மடல், உதடுகள், விரல்கள், முலைக்காம்புகள்) காய்ச்சல், தோலில் கொப்புளங்கள் உடல் நிறை, பசியார்வம் குறை தல், காய்ச்சல் தொடர்ச்சியான வறண்ட இருமல் இலிம்போமா (நிணநீர்த் தொகு தியில் புற்று நோய்) நிர்ப்பீடனத் தொகுதி பாதிக்கப் படுவதால் நிமோனியா போன்ற வேறு பல நோய்கள்
சனனிக்குரிய ஹேர்ப்பிஸ்	ஹேர்ப்பிஸ் சிம்பிளெக்ஸ் 2 வைரசு	• பாலியல் தொடர்புகள்	சனனிகளைச் சூழ அரிப்பை ஏற்ப டுத்தக்கூடிய நோவுள்ள புண்கள் சிலரில் காய்ச்சல் ஏற்படுதல்

அட்டவணை 5.6 பாலியல் ரீதியில் கடத்தப்படும் தொற்றுக்கள்

கர்ப்பகாலத்தில் ஏற்படும் நோய்களைக் கண்டறிதல்

- சூற்காலத்தில் பல விருத்திக்குரிய குறைபாடுகளும் பாரம்பரியக் குறைபாடு களும் நிதானிக்கப் படக்கூடியவை.
- கழியொலிக்குரிய விம்பங்கள் மூலம் முதிர்மூவுருவின் பருமன், நிலை போன்றன அறியப்படுகின்றன.
- அமினியன் பாய்ப்பொருள் சோதனை, கோரியோன் சடைமுளை மாதிரிகளை ஆராய்தல்.
- அமினியன் பாய்பொருளிலுள்ள முதிர்மூலவுருவுக்குரிய கலங்கள் அல்லது முளையத்தை சூழவுள்ள கலங்கள் பெறப்பட்டு இம்மாதிரிகள் பாரம்பரிய ஆய்வுக்குட்படுத்தப்படுகின்றன.
- புதிய முறையாக கருத்தரித்த தாயினது குருதி மாதிரி பெறப்பட்டு பகுப் பாய்வுக்குட்படுகின்றது. தாயினது குருதியில் முதிர்மூலவுருவின் DNA காணப்படுகின்றது. இதன்போது கண்டறியப்பட்ட குறைபாடுகள் முளையம் கருப்பையில் இருக்கும்போதோ அல்லது பிறப்பின் பின்னரோ சிகிச்சையளிக் கப்படக் கூடியவையல்ல. எவ்வாறாயினும் இச் சோதனைகள் இக் குறை

பாடுகள் தொடர்பாக பெற்றோருக்கு அறிவுறுத்தப்பட்டு தீர்மானங்களை எடுக்க உதவுகின்றன.

மலட்டுத் தன்மை

- சில மலட்டுத்தன்மைக்குரிய பிரச்சினைகள் அண்மைய விஞ்ஞான தொழி னுட்ப வளர்ச்சி ஆகியவற்றால் தீர்க்கப்படக் கூடியதாகவுள்ளன. ஓமோன் சிகிச்சை, சத்திரசிகிச்சை மற்றும் உதவிவழி இனப்பெருக்கத் தொழினுட்பம் ஆகியன இதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.
- ஓமோன் சிகிச்சை சிலவேளைகளில் மலட்டுத்தன்மை காணப்படும் ஆணில் ஓமோன் சிகிச்சை விந்து உற்பத்தியைக் கூட்டலாம். அல்லது மலட்டுத் தன்மை காணப்படும் பெண்ணில் முட்டை உற்பத்தியைக் கூட்டலாம்.
- சத்திர சிகிச்சை மலட்டுத்தன்மைக்குத் தீர்வு காண்பதற்காக குறைபாடுடைய விதத்தில் உருவாகிய இனப்பெருக்கத் தொகுதிக்குரிய கான்களை அல்லது அவை தடைப்பட்டிருப்பின் சத்திர சிகிச்சை பயன்படுத்தப்படும்.
- உதவிவழி இனப்பெருக்கத் தொழினுட்பம் உள்ளக கருக்கட்டல் (IVF) தொடர்பான பல செய்முறைகளை உள்ளடக்கியதும் மலட்டுத்தன்மைப் பிரச்சினைகளுக்கு சிகிச்சையளிப்பதும் உதவிவழியாக குழந்தையொன் றைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியதுமான முறையாகும். இதன் போது முட்டைச் சனனிகளை சூலகத்திலிருந்து பெறுவதும் விந்துகளை ஆண்களிலிருந்து பெற்று இரண்டினையும் ஆய்வுகூட நிபந்தனைகளில் கருக்கட்டல் மேற் கொள்ளப்படுகின்றது. கருக்கட்டப்பட்ட முட்டையானது ஆகக்குறைந்தது 8 கலநிலை எய்தும்போது முளையமானது பெண்ணின் கருப்பைக்கு மாற்றப் பட்டு உட்பதிக்கப்பட்டு தொடர்ந்து விருத்தியடைவதற்கு விடப்படுகின்றது. வழமையான IVF இல் ஒரு முட்டைக்கு 50 - 100 ஆயிரம் விந்துக்கள் ஓர் ஆணிலிருந்து பெறப்பட்டு கருக்கட்டுவதற்கு விடப்படுகின்றது. ஏனெனில் IVF இல் உச்சி மூர்த்தத் தாக்கம் நிகழ்வதற்கு ஆயிரக் கணக்கான விந்துகள் தேவைப்படுகின்றன.

  உள்ளகக் குழியவுரு விந்து உட்செலுத்தும் முறை (ICSI) - ஆண்களில் மலட்டுத் தன்மையைத் தீர்ப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் உள்ளகக் கருக் கட்டல் முறையாகும். முதிர்ச்சியடைந்த விந்துகளில் குறைபாடுள்ளதாகவோ அல்லது குறைந்த எண்ணிக்கையிலிருந்தாலோ ஒரு முழுமையான விந்து / விந்தாகு கலக்கரு ஆனது ஒரு பெண்ணின் சூலகத்திலிருந்து பெறப்பட்ட முட்டைக் கலத்தின் குழியவுருவினுள் நேரடியாகச் செலுத்தப்படுகிறது. சினைப்படுத்தலுக்காக ICSI இல் ஒரு முட்டைக்கரு ஒரு விந்து மட்டுமே போது மானதாக உள்ளது. வழமையான IVF போலன்றி ஒரு விந்து ஒரு குறித்த ஏற்கனவே பெறப்பட்ட முட்டையினுள் உட்செலுத்தப்படுகின்றது. கருக்கட்டப்பட்ட முட்டையானது பின்னர் பெண்ணின் கருப்பையினுள் உட் பதிக்கப்படுகின்றது.

ஆதாரமும் அசைவும்

விலங்குகளின் வன்கூட்டுத் தொகுதிகளின் கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடுகளும்

விலங்கு இராச்சியத்தில் 3 பிரதான வன்கூட்டுத் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன.

1. நீர்நிலையியல் வன்கூடு
2. புறவன்கூடு
3. அகவன்கூடு

நீர்நிலையியல் வன்கூடு

உடற்சுவரால் சூழப்பட்ட பாயி நிரம்பிய உடலின் குழி நீர் நிலையியல் வன் கூடாகும். நைடேரியன்களில் (Cnidaria) உதரக்கலன்குழி, நீர்நிலையியல் வன் கூடாகத் தொழிற்படுகின்றது. அனலிட்டுக்கள் மற்றும் நெமற்றோட்டுக்கள் போன்ற சில விலங்குகளில் பாயியால் நிரப்பப்பட்ட குழி, உடற்சுவரால் சூழப்பட்டிருக்கும். (உதாரணமாக போலி உடற்குழி - நெமற்றோடா, அனலிடாக்கள் உடற்குழி) இவை இரண்டு தசைப்படைக ளைக் கொண்டிருக்கும். இவை வட்டத்தசைகள் மற்றும் நீள்தசைகள் இத்தசைப் படைகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிராகத் தொழிற் படக்கூடியவை. தசைச்சுருக்கத்தளர்வுகளினதும் பாயி அமுக்கத்தினதும் ஒன்று சேர்ந்த விளைவால் விலங்கினது இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுவதுடன் உடலின் வடிவம் மற்றும் வடிவமைப்பும் தோற்றமும் பேணப்படுகி ன்றன. பெரும்பாலான விலங்குகளில் கலங்களிற்கு இடையிலான இடைவெளியானது சிற்றிடைவெளிப் பாய்பொருளினால் (interstitial fluid) நிரப்பப்பட்டிருப்பதுடன் இது இக்கலங்களிற்கு ஆதாரத்தையும் வழங்குகின்றது.

புறவன்கூடு

புறவன்கூடானது விலங்கினது உடலின் வெளிப்புறத்தில் தடித்த உறையாகக் காணப்படும். இது வன்கூடாகத் தொழிற்படும். விலங்கு இராட்சியத்தில் வேறுபட்ட வகையான புறவன்கூடுகள் காணப்படுகின்றன. கைற்றினாலான புறவன்கூடு கல்சியம் காபனேற்றாலான புறவன்கூடு மற்றும் என்புத்தட்டுக்கள் ஆத்திரப்போ டாக்களின் புறவன்கூடானது பிரதானமாக கல அமைப்பற்ற பதார்த்தம், கைற்றி னைக் கொண்டது. கைற்றினாலான புற வன்கூடானது புரதம் அல்லது கல்சியம் காபனேற்றினால் வன்மையாக்கப்பட்டிருக்கும் கல்சியம் காபனேற்றினால் ஆக்கப் பட்ட புறவன்கூடானது மொலஸ்காக்களில் காணப்படுகின்றது. என்புத்தட்டுக்கள் சில ரெப்ரீலியாக்களில் புறவன்கூடாகத் தொழிற்படுகின்றது.

அகவன்கூடு

விலங்கினது மென்மையான இழையங்களுள் புதைந்து காணப்படும் வன்மையான வன்கூடு அகவன்கூடாகும். விலங்கு இராட்சியத்தில் வேறுபட்ட வகையான அகவன் கூடுகள் காணப்படுகின்றன.

இவை எக்கைனோடேம்களில் கல்சியம் காபனேற்று தட்டுக்களையும் கோடேற்றாக் களில் காணப்படும் என்புகள் மற்றும் கசியிழையங்களையும் உள்ளடக்குகின்றன.

விலங்குகளில் காணப்படும் வன்கூட்டுத்தொகுதிகளின் பொதுவான தொழில்கள்

1. தாங்குதல் - சகல வன்கூடுகளும் தடித்த சட்டக கட்டமைப்பை உடலிற்கு வழங்குவதுடன் அமுக்கப்படல் மற்றும் இழுபடல் விசைகளிற்கு தடையையும் வழங்குகின்றன.
2. பாதுகாப்பு - மென்மையான உள்ளக அங்கங்களைப் பாதுகாக்கின்றது.
3. அசைவு - பெரும்பாலான வன்கூடுகள் வன்மையான கட்டமைப்புப்புக்களாத லால் உடற்தசைகள் இணைக் கப்பட உதவுகின்றன. தசைகள் தொழிற்படும் போது வன்கூட்டுப்பாகங்கள் நெம்புகள் போன்று தொழிற்படுகின்றன.

மனித வன்கூட்டுத் தொகுதியின் தொழில்கள்

- ஆதாரம்
- பாதுகாப்பு
- அசைவு
- சில ஓமோன்களின் செல்வாக்கின் கீழ் கல்சியத்தின் சேமிப்பு மற்றும் விடுவிப்பு
- சில ஓமோன்களின் செல்வாக்கின் கீழ் பொசுபேற்றினது சேமிப்பு மற்றும் விடுவிப்பு
- என்பு மச்சையிலிருந்து குருதிக்கலங்களின் உற்பத்தி

விலங்குகள் நீர் மற்றும் வளியினூடாக எவ்வாறு அசைகின்றன?

நீந்துதல் : வேறுபட்ட கூட்டங்கள் வேறுபட்ட முறைகளில் நீந்துகின்றன. சில விலங்குகள் தமது கால்களை துடுப்பாகப் பயன்படுத்தி நீரிற்கு எதிராக தள்ளுகையை மேற்கொள்கின்றன. (உதா) பூச்சிகள் மற்றும் நான்கு கால்கள் கொண்ட முள்ளந்தண்டுளிகள் சில விலங்குகள் உடலினுள் நீரை உள்ளெடுத்து வெளிசெலுத்துகின்றன. அத்துடன் தாரையாக வெளிச்செலுத்துகின்றன. (உதா) கணவாய்கள்

மீன்கள் தமது உடல் மற்றும் வால் பகுதியை பக்கத்திற்குப் பக்கமாக அசைப்பதன் மூலம் நீந்துகின்றன. நீர்வாழ் முலையூட்டிகள் தமது உடல் மற்றும் வால் பகுதிகளை அலையியக்கம் போன்று மேல், கீழாக அசைக்கின்றன. (திமிங்கலம் மற்றும் டொல்பின்கள்) கதிருருவான உடலானது விரைவாக நீந்தும் விலங்குகளில் அவதா னிக்கப்படுகின்ற பொதுவான இசைவாக்கமாகும்.

வளியினூடான அசைவு

விலங்குகள் வளியினூடாக பிரதானமாக பறத்தல் மூலம் அசைகின்றன. சில வேளைகளில் கீழ்நோக்கி வழுக்கும் அசைவும் காணப்படலாம். பறக்கும் விலங்குகள் செட்டைகளை உபயோகித்து புவியீர்ப்பிற்கு எதிராக தமது உடலை உயர்த்துகின்றன. செட்டைகள் காற்றுத்தட்டைகள் போன்று தொழிற்படும். வளியோட்டத்தை பறத்தலுக்கும் உதவும் வகையில் பயன்படுத்துகின்றன. கதிருருவான செட்டையானது வளியினது உராய்வு விசையை குறைக்க உதவுகின்றது.

மனித வன்கூடு

மனித வன்கூடானது இரண்டு பிரதான பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

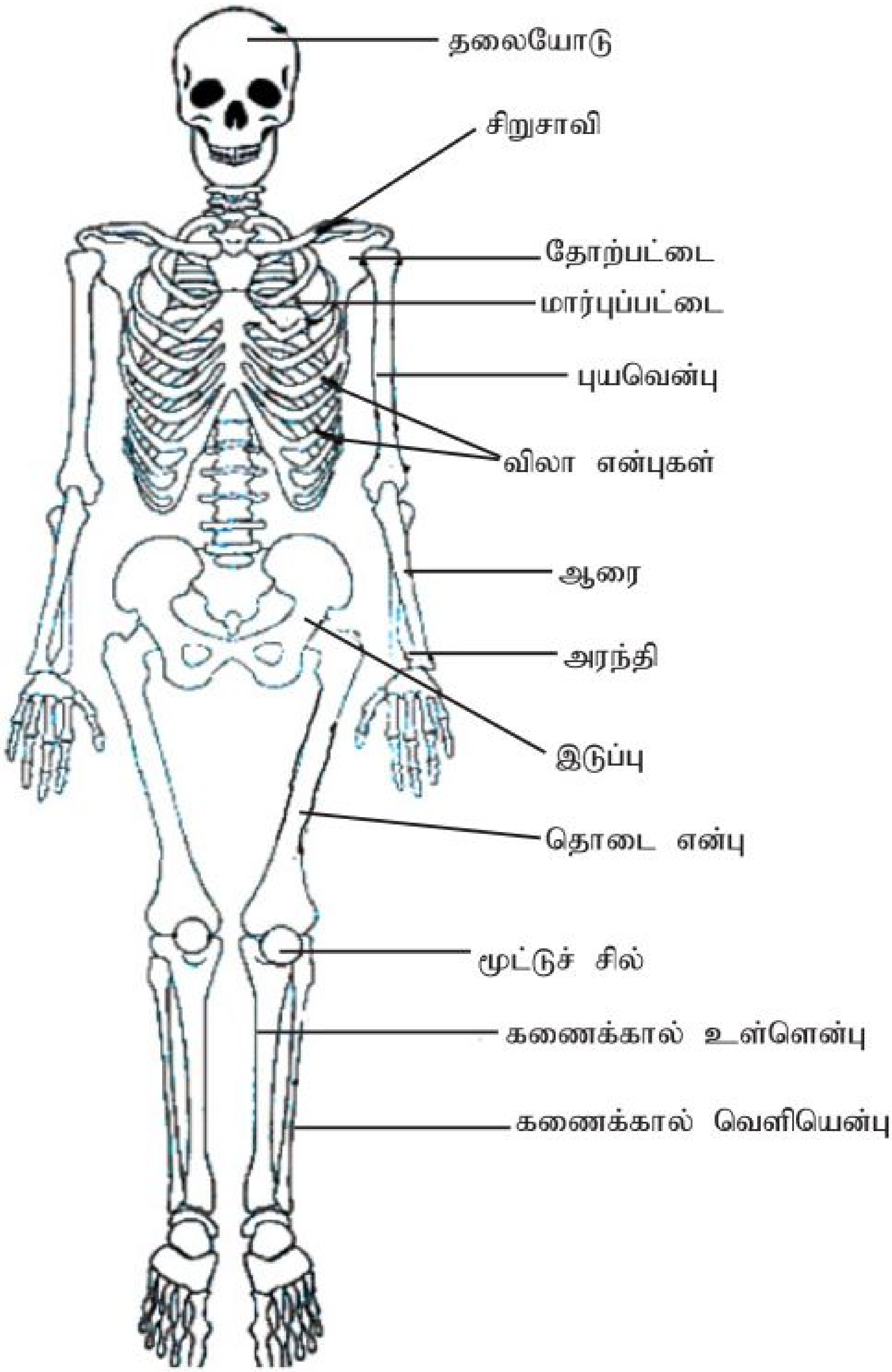
1. அச்சுவன்கூடு
2. தூக்க வன்கூடு

அச்சுவன்கூடானது

1. தலையோடு
2. முள்ளந்தண்டு நிரல்
3. மார்புப் பட்டை
4. விலா என்புகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

தூக்க வன்கூடு

1. வளையங்கள் (மார்பு மற்றும் இடுப்பு வளையங்கள்)
2. அவயவ என்புகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது.



உரு 5.31 மனித வன்கூட்டின் முற்புற தோற்றம்

மனிதனின் அச்சுவன்கூட்டுத் தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்பு

தலையோடு

மனிதனின் முள்ளந்தண்டுக்கம்பத்தின் மேல் முனையில் தலையோடு தாங்கப் பட்டிருக்கும். மனித தலையோடானது 21 என்புகளால் ஆக்கப்பட்டது பெரும்பா லான என்புகள் அசைவில் பொருத்துக்களால் (sutures). இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தலையோடானது மண்டையோடு முகம் என பிரிக்கப்படுகின்றது.

மண்டையோட்டு என்புகள்

நுதல் என்பு - 01

சுவரென்புகள் - 02

பிடரென்பு - 1

கடைநுதல் என்புகள் 02

நெய்யரி என்பு - 01

ஆப்புப்போலி என்பு - 01

நுதல் என்பு தவிர முகவென்புகள் 13 காணப்படுகின்றன. (நுதலென்பிற்கு மேலதிக மாக 13 முகவென்புகள் காணப்படுகின்றன)

முகவென்புகள்

கன்ன என்புகள் - 2

அனு / மேற்றாடை என்பு 1

மூக்கென்புகள் 2

கண்ணீரென்புகள் 2

ஏர்க்காலென்பு 1

அண்ண என்புகள் 2

கீழ் சுருளென்புகள் 02

கீழ்த்தாடை / சிபுக என்பு 1

மனித மண்டையோட்டின் கொள்வளவு கிட்டத்தட்ட 1.5 l ஆகும். மண்டையோ டானது மூளையை மூடியிருப்பதுடன் பாதுகாப்பையும் வழங்குகின்றது. மேலும் உட்காது, நடுக்காது, மணநுகர்ச்சி அங்கங்கள் மற்றும் கண்கள் என்பன மண்டையோட்டால் பாதுகாக்கின்றன. என்பாலான கட்குழிகள் கட்தசைகளிற்கு இணைப்பை வழங்குவதுடன் அசைவிற்கும் உதவுகின்றன.

மண்டையோட்டின் கீழ்ப்புறப் பரப்பில் பெருங்குடையம் காணப்படும். இது முன்னாண் செல்வதற்குரிய பாதையை வழங்குகின்றது. இரண்டு அழுத்தமான குமிழ்கள் (பிடரென்புக்குமிழ்கள்) பெருக்குடையத்தின் இருபுறமும் காணப்படுகின்றன. இதனுடன் முதலாவது கழுத்து முள்ளந்தண்டு என்பாகிய அத்திலஸ் என்பு மூட்டுக் கொள்வதனூடாக தலையினது மேல், கீழ் அசைவு (ஆம் அசைவு nodding mov ements) ஏற்படுத்தப்படுகின்றது.

மண்டையோட்டில் காணப்படும் மென்மையான, மென்சவ்வுத் தன்மை கொண்ட பகுதிகள் உச்சிக்குழிகள் எனப்படுகின்றன. இவை சுருக்கத்தை அனுமதிப் பதால் மகப்பேற்றை எளிதாக்குகின்றன. உச்சிக்குழிகள் 1 - 2 வயதளவில் என்பாக்

கம் அடைகின்றன. தலையோட்டு என்புகளிடையே அசைவில் பொருத்துக்கள் காணப்படுவதால் கூடியளவு பாதுகாப்பு வழங்கப்படுகின்றது.

பிசிர் சீத மேலணியால் படலிடப்பட்ட காற்று நிரம்பிய குழிகள் தலையோட்டு என்புகளில் காணப்படுகின்றன. (ஆப்புப்போலி, நெய்யரி, அனு மற்றும் நுதல் என்புகள்) இவை காற்றுக்குடாக்கள் (sutures) எனப்படுகின்றன. இவை அனைத் தும் மூக்குக்குழியுடன் தொடர்புபட்டவை. காற்றுக்குடாக்கள் குரலுக்கு பரிவை வழங்குவதுடன் தலையோட்டின் பாரத்தையும் குறைக்கு உதவுகின்றன.

முகப்பகுதியானது மண்டையோட்டிற்கு கீழாக காணப்படுகின்றது. சில முகஎன்புகள் மூக்குக்குழியின் பிற்புறச் சுவரை உருவாக்குவதுடன் காற்றுப்பாதையின் மேற்புறப் பகுதியையும் உருவாக்குகின்றன. அனு மற்றும் சிபுக என்புகளில் காணப்படும் வரம்புகளில் (ridges) (சிற்றறைக்குழி) பற்கள் பதிக்கப்பட்டு காணப்படுகின்றன. மேற்றாடையானது மண்டையோட்டுடன் இணைந்திருக்கும். கீழ்த்தாடை அசையக் கூடியது வல்லண்ணம் (என்பாலானது) மற்றும் மெல்லண்ணம் (கசியிழையம்) ஆகியவற்றால் மூக்குக்குழியானது வாய்க்குழியிலிருந்து பிரிக்கப்படுகின்றது. கீழ்த் தாடை, மண்டையோட்டுடன் மூட்டுக்கொள்கின்றது. நுகவுருவில் (நுகருவு என் பின் பகுதி மற்றும் (கடைநுதல்) என்பின் பகுதி என்பவற்றால் உருவாக்கப்படும். தசை பொருந்துவதற்கான பரப்பை வழங்குதனூடாக கீழ்த்தாடையின் அசைவிற்கு உதவுகின்றன.

கீழ்த்தாடையானது இரண்டு முளைகளைக் கொண்டது.

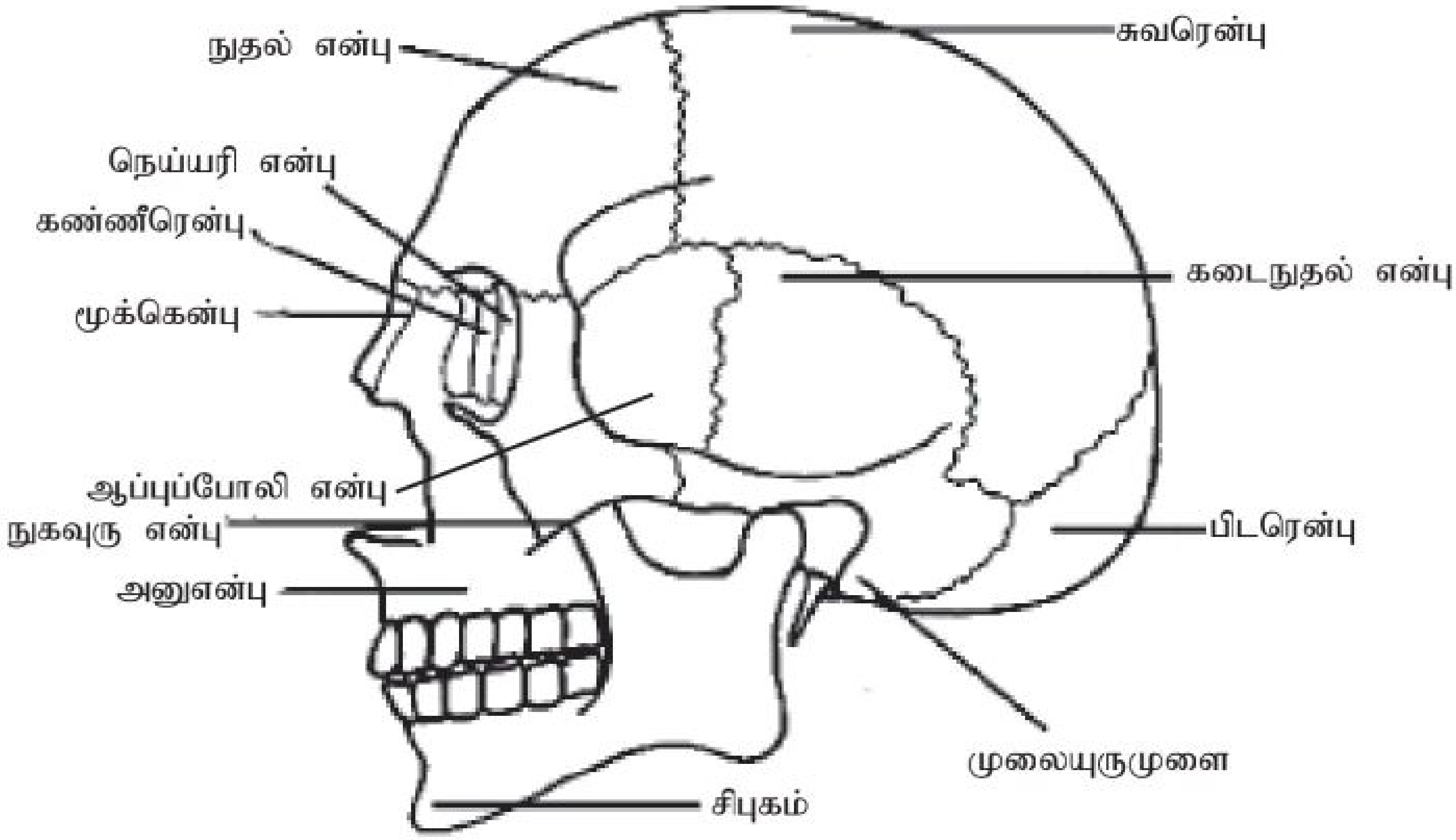
1. மூட்டுக்குமிழ்முளை - கடைநுதல் என்புடன் பொருந்தி
   கடைநுதல் - சிபுக மூட்டை உருவாக்கும்

2. காக்கையலகுரு முளை (Coronoid process)

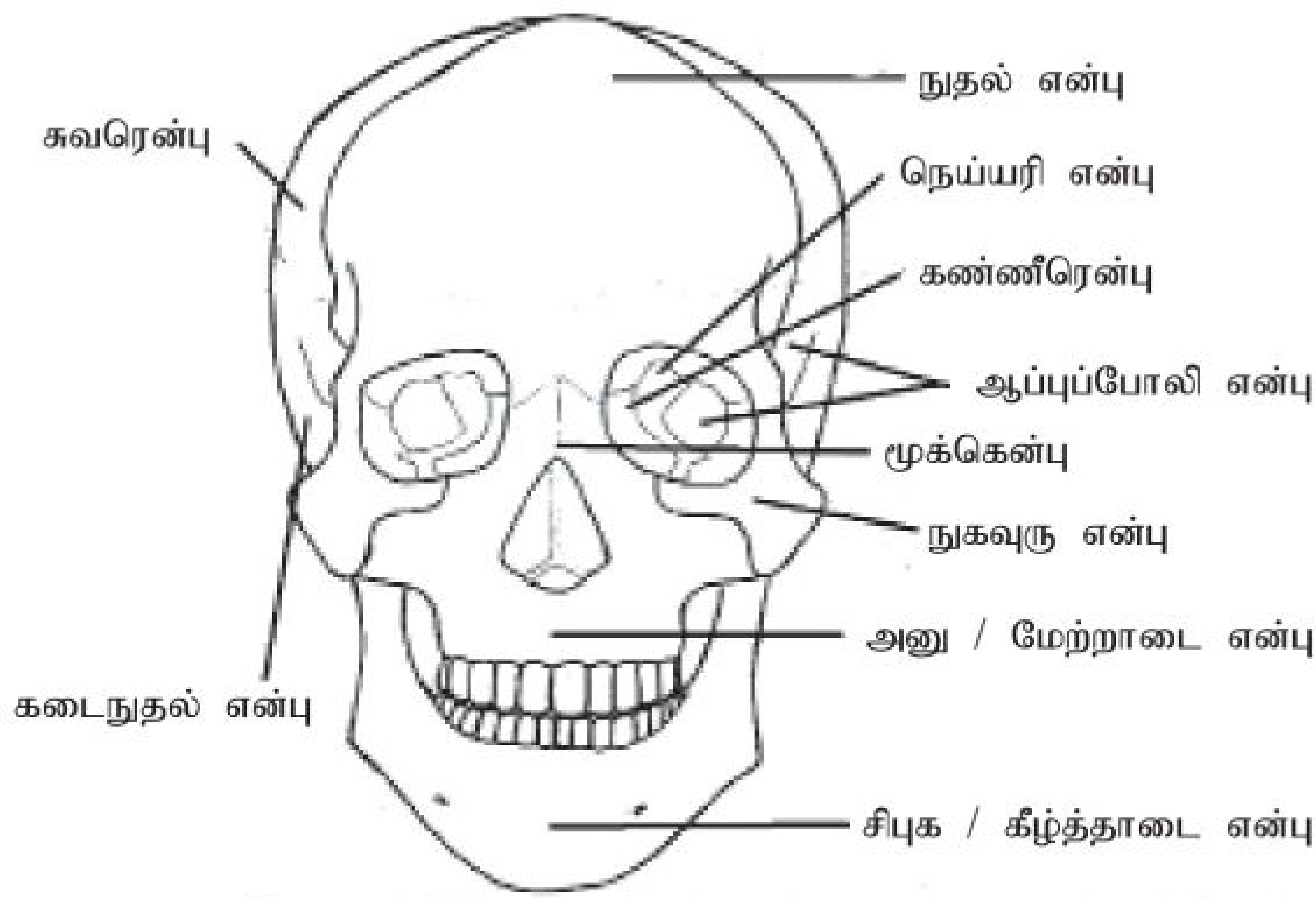
தசைகள் மற்றும் இணையங்கள் இணைய உதவும். தலையோட்டின் அடித் தளத்தில் சோடியான பிடரென்புக் குமிழ்கள் பிடரென்பில் காணப்படும். பிடரென்புக் குமிழ்கள், அத்திலசு முள்ளென்புடன் பிணையல் மூட்டை உருவாக்கும்.

கடைதல் என்பானது மூன்று முளைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

1. நுகவுருமுளை (நுகவுருவில்லின் ஒரு பகுதியை உருவாக்கும்)
2. முலையுருமுளை } இரண்டு தசைகள் பொருந்த உதவும்
3. தம்பவுருமுளை }



உரு 5.32 மனிதத் தலையோட்டின் என்புகள்



உரு 5.33 மனித முகத்தில் காணப்படும் என்புகளுக்கான முற்புறத்தோற்றம்

முள்ளந்தண்டுக்கம்பம்

முள்ளந்தண்டுக்கம்பமானது உறுதியான வளையக்கூடிய கோல் ஆகும். இது 26 நேராக ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட என்புகளைக் கொண்டது. மண்டையோட்டின் பிடரென்பில் இருந்து கீழ்நோக்கி காணப்படும். 24 தனியான முள்ளென்புகளையும் திருஎன்பு (5 இணைந்த என்புகளின் சேர்க்கை) குயிலலகு (4 சிறிய இணைந்த என்புகளின் சேர்க்கை) என்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டது.

முள்ளந்தண்டுக் கம்பம் 4 குறிப்பான பிரதேசங்களைக் கொண்டது.

1. கழுத்துப் பிரதேச முள்ளென்பு (cervical spine)
   (கழுத்து முள்ளென்புகள் 7 இனால் உருவாக்கப்படும்)
2. நெஞ்சறைப் பிரதேச முள்ளென்பு (thoracic spine)
   (12 நெஞ்சறைப் முள்ளென்புகளால் உருவாக்கப்படும் பிரதேசம்)
3. நாரி பிரதேசம்
   (5 நாரி முள்ளென்புகளால் உருவாக்கப்படும்)
4. திருஎன்பு பிரதேசம்
   நாரிமுள்ளென்பு மூட்டுக்கொள்ளும் அதிகீழ்ப்புற (lowest) முள்ளென்பு குயிலலகு இறுதியாக அமைந்திருக்கும்

முள்ளந்தண்டு கம்பத்தின் வளைவுகள் (Curvatures of the vertebral column)

மனித முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் 4 வளைவுகள் காணப்படுகின்றன.

1. கழுத்து வளைவு
2. நெஞ்சறை வளைவு
3. நாரி வளைவு
4. திருஎன்பு வளைவு

இவை இரண்டு பிரதான வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படும் அவையாவன.

1. முதலான வளைவுகள் 02
2. துணையான வளைவுகள் 02

உடலின் நிமிர்ந்த நிலையைப் பேணுதல் வளைவுகளின் பிரதான தொழிலாகும்.

முதலான வளைவுகள்

முதிர்மூலவுரு தனியொரு வளைவை மட்டும் முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் கொண்டிருக்கும். துணையான வளைவுகள் உருவாகும் போது முதலான வளைவுகள்:

1. நெஞ்சறை
2. திருஎன்பு பிரதேசங்களில் மட்டும் நிலைத்திருக்கும்.

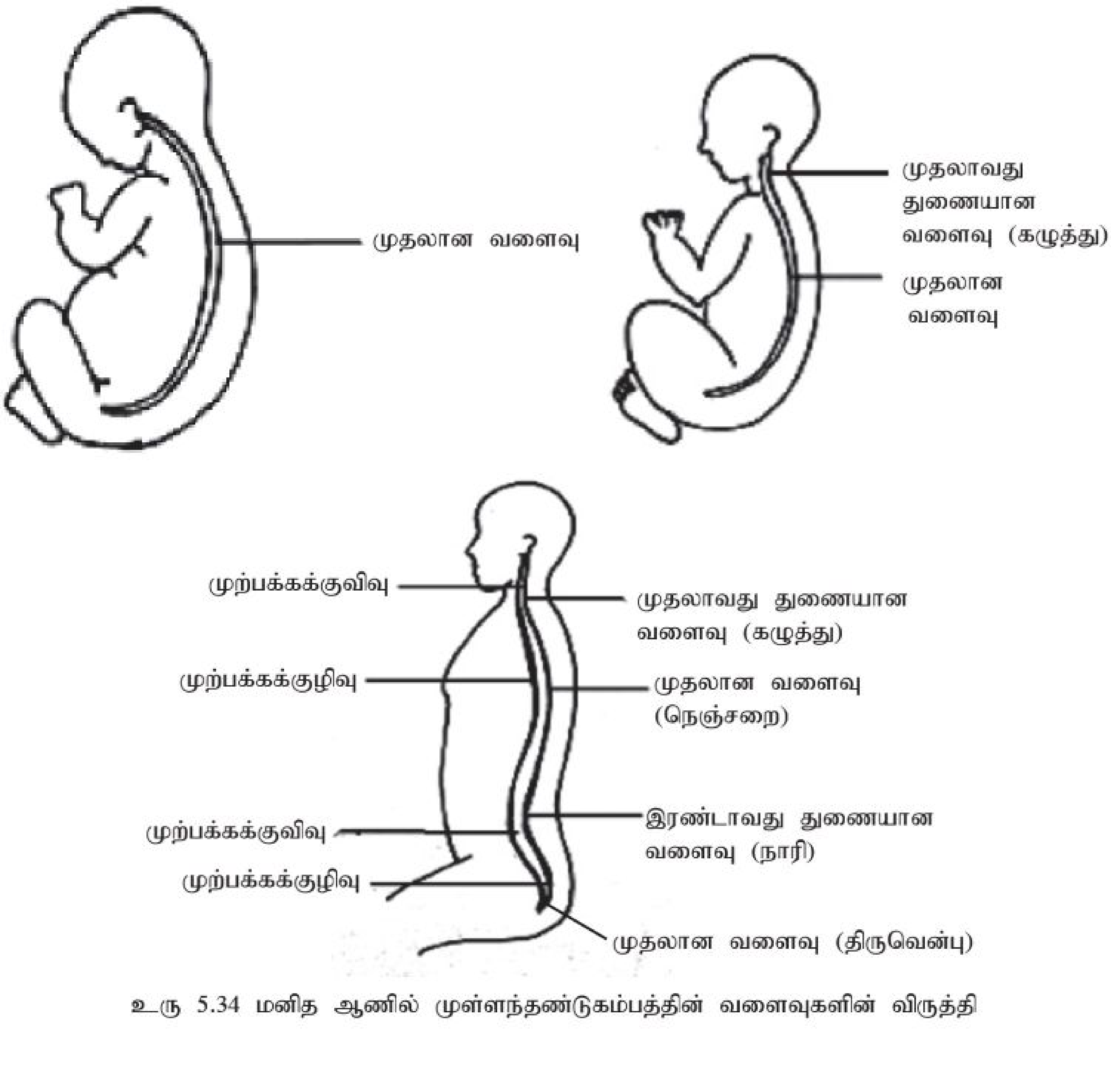
முதலான வளைவுகள் முற்புறம் குழிவானவை

துணையான வளைவுகள்

பிறப்பின் பின்னர் உருவாக்கப்படுபவை முதலாவது துணையான வளைவு கழுத்து வளைவு. இது பிறப்பின் பின்னர் 3 மாதமளவில் விருத்தியடைகின்றது. இவ்வளைவின் உதவியுடன் குழந்தையானது தலையை நிமிர்த்தி வைத்திருக்க வழியேற்படுகின்றது.

இரண்டாவது துணையான வளைவு நாரிவளைவு இது பிறப்பின் கிட்டத்தட்ட 7 தொடக்கம் 8 மாதமளவில் விருத் தியாகின்றது. இதன் மூலம் குழந்தையின் உடலானது நிமிர்த்தி வைக்கப்பட உதவுகின்றது.

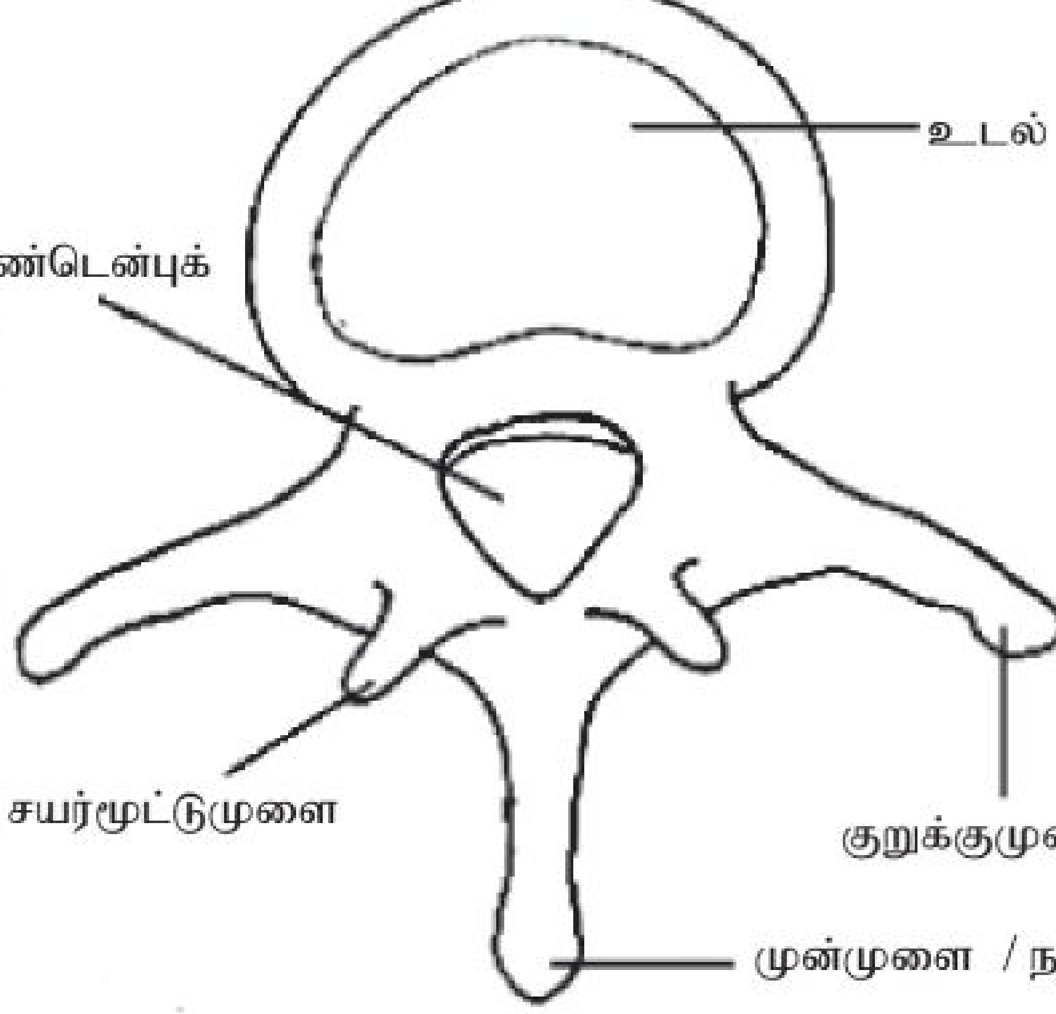
துணையான வளைவுகள் முற்புறம் குவிவானவை



உரு 5.34 மனித ஆணில் முள்ளந்தண்டுகம்பத்தின் வளைவுகளின் விருத்தி

முள்ளந்தண்டு என்புகளின் வகைகள்

பொதுவான / பொதுமைப்பாடான / வகைமாதிரியான முள்ளந்தண்டு என்பின் கட்டமைப்பு



உரு 5.35 வகையான முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு (நாரி முள்ளந்தண்டென்பு)

நாரி முள்ளென்பு பொதுமைப்பாடான முள்ளென்பாக கருதப்படுகின்றது. பொது வான முள்ளென்பு பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டது.

1. உடல் (body)
2. முள்ளென்பு வில் / நரம்பு வில் (vertebral arch)

உடலானது
1. பெரியது
2. அகன்றது
3. தட்டையான பகுதியாகும்

ஒவ்வொரு முள்ளந்தண்டு என்பினதும் உடலினது தட்டையான பரப்பானது அடுத்துள்ள முள்ளந்தண்டென்பினது உடலின் தட்டையான பரப்புடன் மூட்டுக் கொள்கின்றது. இதனால் முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் முள்ளந்தண்டென்பு ஒன்றுடன் ஒன்றாக மூட்டுக்கொள்ள ஏதுவாகின்றது. எனினும் அடுத்துள்ள இரு முள்ளந்தண்டென்புகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நேரடியாகத் தொடுகையுறுவதில்லை. இவற்றிற்கிடையே தடித்த மெத்தை (Pad) போன்ற கசியிழையம் காணப்படும். இது முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டு எனப்படுகின்றது. முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் கீழ்நோக்கி செல்லும்போது முள்ளந்தண்டுகளின் பருமன் அதிகரிக் கின்ற போக்கில் காணப்பவதால் முள்ளந்தண்டுக்கம்பமானது உடல்நிறையை தாங்குவதற்கு வழியேற்படுகின்றது.

முள்ளென்பு குடையத்தை சூழந்து முள்ளென்புவில் உண்டு. முள்ளென்பு குடையமானது முண்ணான் செல்வதற்கான பாதையை வழங்குகின்றது. முள்ளென்பு வில்லில் இருந்து எழுகின்ற முளைகள் தசைகள் பொருந்த உதவுகின்றன.

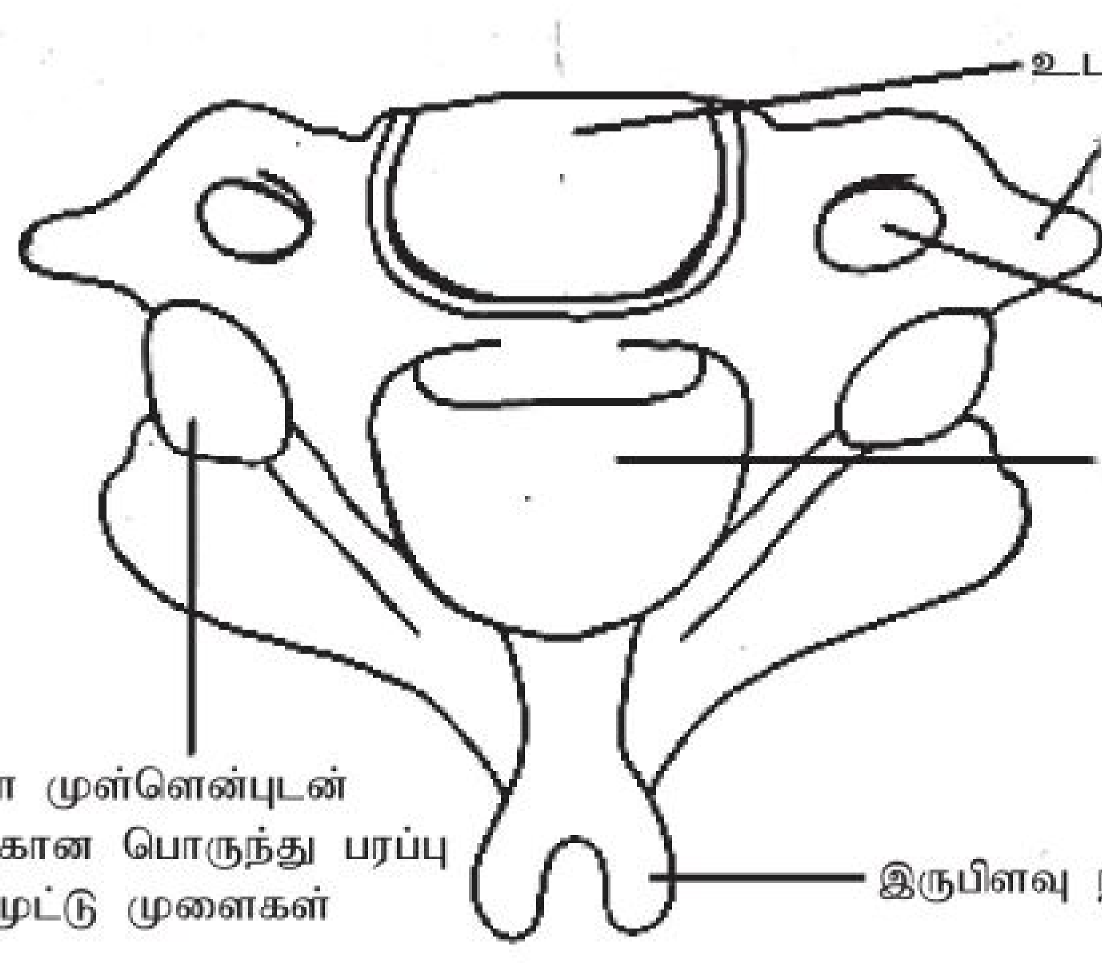
பக்கப்புறமாக உருவாகும் இரண்டு முளைகள் குறுக்குமுளைகள் எனப்படுகின்றன. பிற்புறமாக எழும் முளை முள்முளை அல்லது நரம்பு முள் (spinous process) எனப்படும்.

முள்ளென்பு வில்லானது நான்கு மூட்டுப் பரப்புகளைக் கொண்டது.

1. இரண்டு மேல் மூட்டு முளைகள் - இவை மேலுள்ள முள்ளென்புடன் மூட்டுக் கொள்ள உதவுபவை.
2. இரண்டு கீழ்மூட்டு முளைகள் - இவை கீழுள்ள முள்ளென்புடன் மூட்டுக் கொள்ள உதவுபவை.

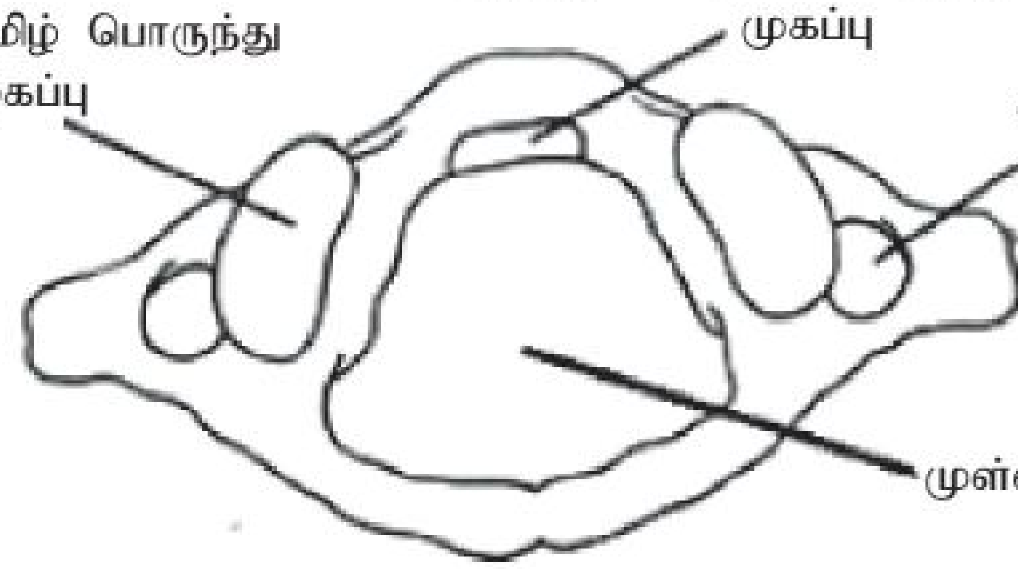
கழுத்து முள்ளென்புகள் (Cervical vertebrae)

முள்ளந்தண்டு கம்பத்தின் முதல் 7 முள்ளென்புகள் கழுத்து முள்ளென்புகளாகும். ஏனைய முள்ளென்புகள் எல்லாவற்றுடனும் ஒப்பிடும்போது கழுத்து முள்ளென்புகள் சிறியவை (முள்ளந்தண்டுஎன்புகளில் மிகச்சிறியவை) கழுத்து முள்ளென்பினது உடலானது ஏனைய முள்ளென்புகளுடன் ஒப்பிடும்போது சிறியது. கழுத்து முள்ளென்புகளின் குறுக்குமுளைகளில் குடையங்கள் ஒவ்வொன்றும் காணப்படும். இது முள்ளென்பு நாடி செல்வதற்கான பாதையை வழங்கும். கழுத்து முள்ளென்புகளின் முள்முளையானது (நரம்பு முள்) இருபிளவு கொண்டது.



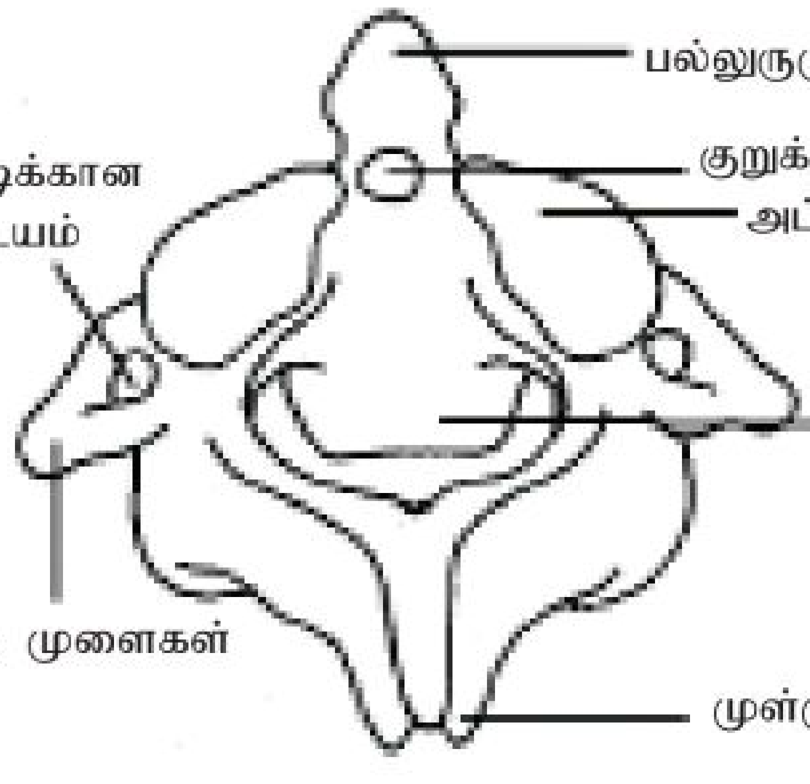
உரு 5.36 வகையான கழுத்து முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு

முதலாவது கழுத்து முள்ளென்பு அத்திலசு (Atlao) ஆகும். தலையோடு அத்திலசு என்பில் தாங்கப்பட்டுள்ளது. அத்திலசு வளைய வடிவ (மோதிர வடிவ) என்பாகும். தெளிவான உடல் மற்றும் முன்முளை காணப்படு வதில்லை. இரண்டு குறுகிய தட்டையான பொருந்து முகப்பரப்புக்களைக் கொண்டது. இப்பொருந்து பரப்புக்கள், தலையோட்டின் பிடரென்புக்குமிழ்கள் மூட்டுக்கொள்ளும். (முளைச் சுழற்சி மூட்டு) இதனால் தலையினது மேல் - கீழ் அசைவு (Nodding) ஏற்படுத் தப்படுகின்றது. அத்திலஸ் முள்ளென்பினது முள்ளென்பு குடையம் ஒப்பீட்டளவில் பெரியதாக இருப்பதால் முன்னாணின் பெரிய முற்புறப்பகுதிக்குரிய பாதையை வழங்குகின்றது.



உரு 5.37 அட்லசு முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு

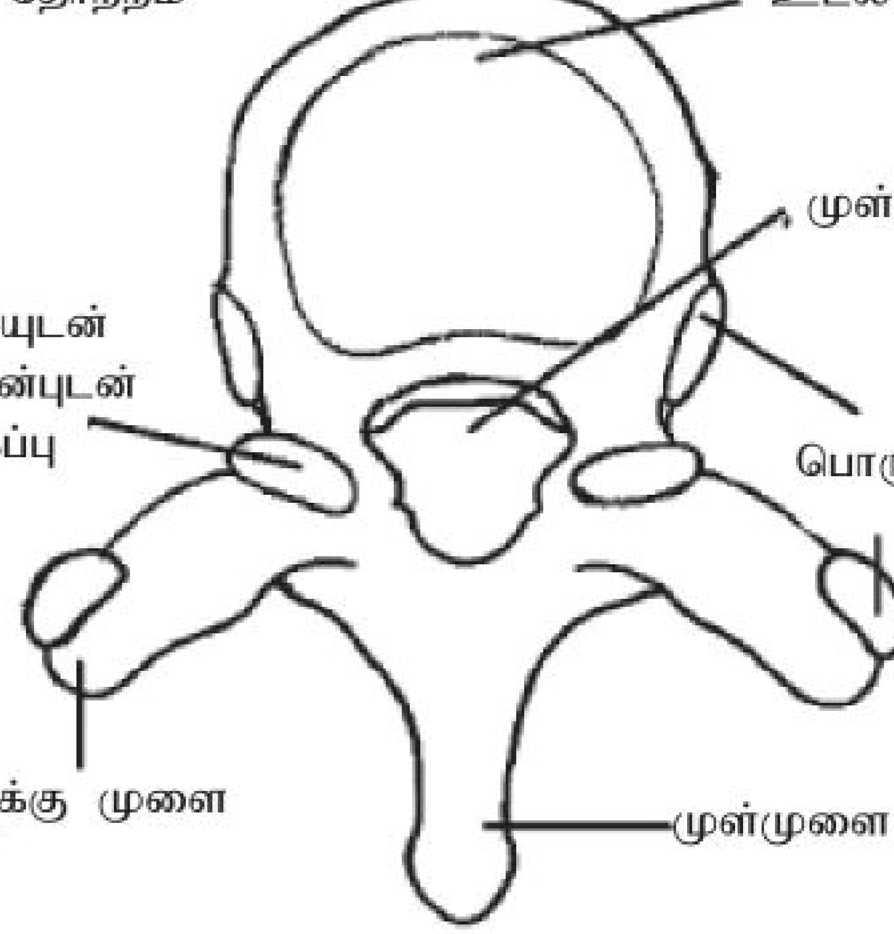
இரண்டாவது கழுத்து முள்ளந்தண்டென்பு அச்சு முள்ளென்பு எனப்படும். இதனது சிறிய உடலிலிருந்து மேல்நோக்கிய திசையில் காணப்படும் வெளி நீட்டம் பல்லுருமுளை எனப்படும். பல்லுருமுளைகளினானது அச்சு முள்ளென் பிற்கு முன்னாக உள்ள அத்திலசுடன் மூட்டுக்கொள்ள உதவும். இம்மூட்டில் தலையானது (பக்கத்திற்கு பக்கமாக திரும்புதல்) சுழலக்கூடியதாக உள்ளது.



உரு 5.38 அச்சு முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு

நெஞ்சறை முள்ளென்புகள்

இவை 12 நெஞ்சறை முள்ளென்புகளாகும். கழுத்து முள்ளென்புகளை விட பெரியவை. எனவே முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தின் நெஞ்சறைப் பகுதியினது கூடியளவு உடல் நிறையை தாங்கக் கூடியதாகக் காணப்படுகின்றது. நெஞ்சறை முள்ளந்த ண்டென்பின் உடல் மற்றும் குறுக்கு முளைகளில் விலா என்புடன் பொருத்துவத ற்கான பொருத்து பரப்புக்கள் அல்லது அரை முகப்புக்கள் காணப்படுகின்றன.



உரு 5.39 : நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு

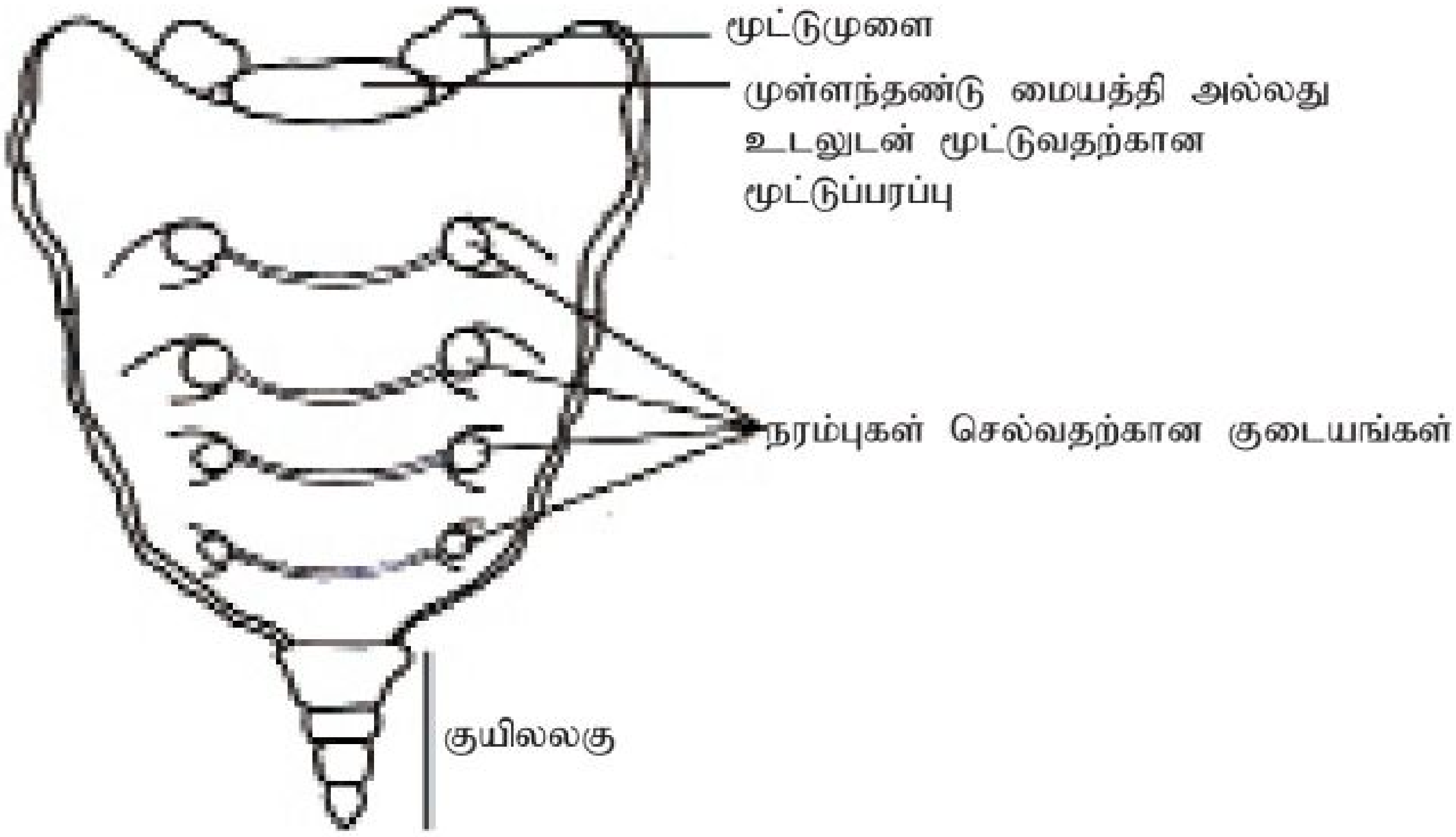
நாரி முள்ளந்தண்டென்புகள்

5 நாரி முள்ளென்புகளும் மிகப் பெரியவை. ஏனெனில் இவ்என்புகள் உடலின் மேற் புறபகுதியின் நிறையைத் தாங்குகின்றன. ஏனைய முள்ளென்புகளுடன் ஒப்பிடும் போது நாரிமுள்ளென்பினது பருமன் அதிகமாகும். உடலின் பின்புறமான பகுதியில் தசைகள் பொருத்துவதற்கானது. நாரி முள்ளென்பின் முள்முளை ஒப்பிட்டளவில் பெரியதாகும். தடித்ததாகும்.

திருவென்பு மற்றும் குயிலலகு என்பு

முக்கோண வடிவமான பெரிய என்பு. ஐந்து என்புகள் இணைந்த ஒடுக்கப்பட்ட என்புகளின் சேர்க்கையாகும். முற்புறபரப்பு குழிவாகக் காணப்படும். மேற்புற பகுதி 5வது நாரி முள்ளென்புடன் மூட்டுக் கொள்ளும். திருவென்பினது ஒவ்வொரு பக்க த்திலும் இடுப்பு வளையம் மூட்டுக் கொள்கிறது. கீழ்ப்புற உச்சியில் குயிலலகு மூட்டுக் கொள்கிறது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு தொடரான முள்ளந்தண்டுக் குடையங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை முன்னாண் நரம்புகள் செல்வதற்குரிய பாதையை அமைகின்றன.

நான்கு இணைந்த முனைக்குரிய என்புகளின் சேர்க்கை குயிலலகு என்பாகும். இது சிறிய முக்கோண வடிவ முடையது. குயிலலகின் அகன்ற அடிப்பகுதியானது திருஎன்பின் உச்சிப் பகுதியுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றது.



உரு 5.40 : திருவென்பு மற்றும் குயிலலகு என்பு ஆகியவற்றின் முற்புறத்தோற்றம்

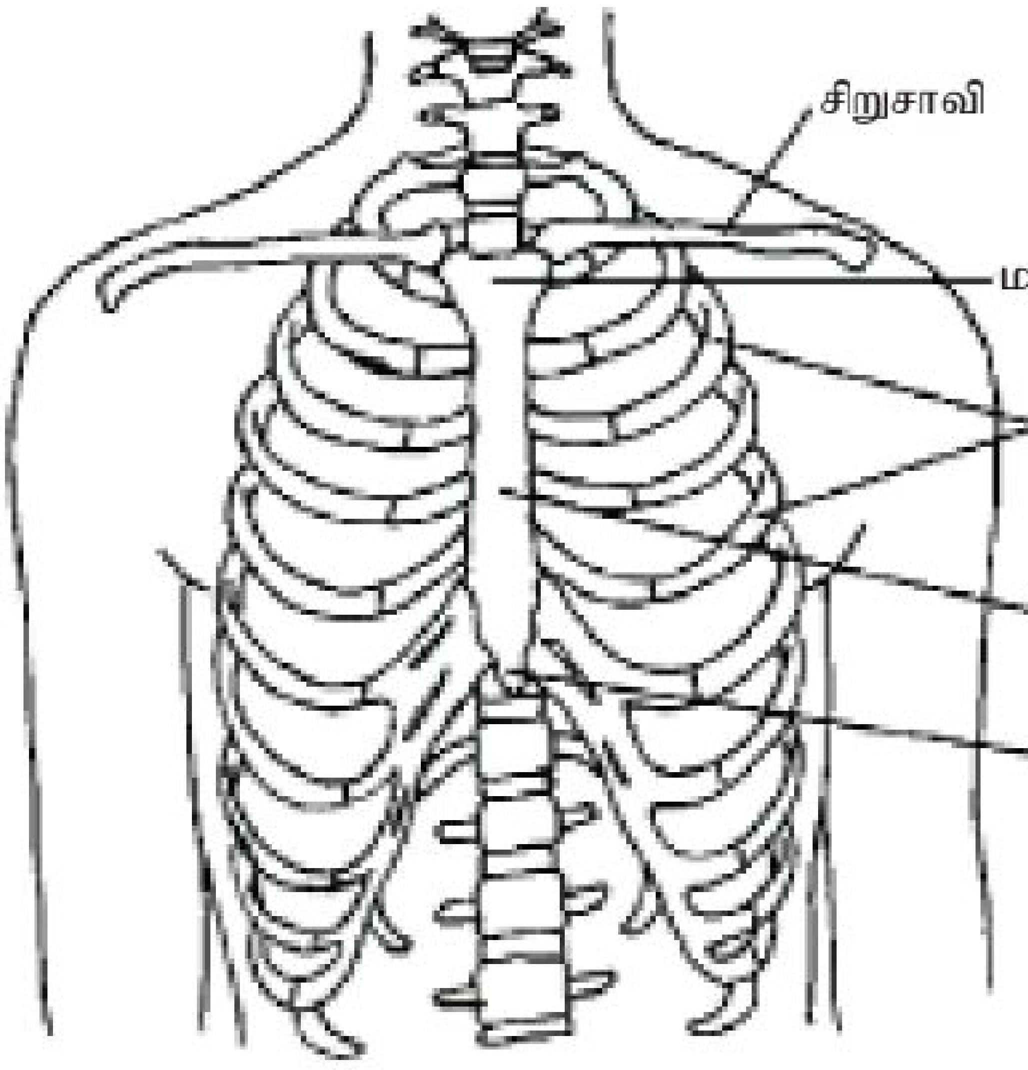
மனித முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தின் பொதுவான தொழில்கள்

முள்ளந்தண்டுக் கம்பமானது நிமிர்ந்த நிலையைப் பேணுவதில் உதவி செய் கின்றது. இது தலையோட்டை தாங்குவதுடன், விலாஎன்புகள் மற்றும் வளை யங்கள் இணைய இடமளிக்கின்றது. அத்துடன் முன்ணானைப் பாதுகாக்கின்றது. முள்ளந்தண்டு குடையமானது முண்ணான் நரம்புகள், குருதிக்கலன்கள் மற்றும் நிணநீர்க் கலன்கள் செல்வதற்குரிய பாதையை வழங்குகின்றது. முள்ளந்தண்டுக் கம்பமானது உடல் அசைவிற்கு நெகிழ்ச்சித் தன்மை வழங்குகின்றது. முள்ளந்த ண்டென்பிடை வட்டத்தட்டுக்கள் அதிர்ச்சி வாங்கியாகத் தொழிற் படுவதுடன் முண்ணானையும் பாதுகாக்கின்றன.

மார்புப் பட்டை

மார்புப் பட்டை நீண்ட, தட்டையான என்பாகும். இது நெஞ்சறைக் கூட்டின் முற்புறத்தை உருவாக்குகின்றது. (நெஞ்சறைக் கூடானது மார்புப் பட்டை, விலா என்புகள், நெஞ்சறை முள்ளென்புகள் என்பவற்றாலானது.) மார்புப் பட்டையின் அதிமேற்புறப்பகுதி பிடியுரு எனப்படும். மார்பு வளையத்தின் சிறுசாவி என்புகள் மற்றும் 1வது 2வது சோடி விலா என்புகள் பிடியுருவுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன. உடலுடன் ஏனைய விலா என்புகள் மூட்டுக் கொள்கின்றன. மார்புப் பட்டையின் உச்சிப் பகுதி வாட்போலிமுளை எனப்படும். பிரிமென் தகடு மற்றும் முற்புற வயிற் றறைச் சுவரின் தசைகள் இணைய வாட்போலி முளை இடமளிக்கின்றது. மார்புப் பட்டையானது அதற்கு பின்னாலுள்ள அங்கங்கள் இதயம் மற்றும் சுவாசப்பைகள்

மற்றும் குருதிக் கலன்களை பொறிமுறை சேதத்திலிருந்து பாதுகாக்கின்றது. மார் புப்பட்டையின் செவ்என்பு மச்சையானது குருதிக்கலங்களின் உற்பத்தியுடன் தொடர்புடைய பிரதான பகுதியாகும்.



நெஞ்சறைக் கூடும் மார்புப்பட்டையின் அமைவிடமும்

உரு 5.41 : மார்புப் பட்டையின் அமைவிடமும் நெஞ்சறைக் கூடும்

விலா என்புகள்

நெஞ்சறைக் கூட்டின் பக்கப்புற சுவர்களை 12 சோடி விலாஎன்புகள் ஆக்கு கின்றன. இவை பிற்புறமாக முள்ள ந்தண்டு கம்பத்தின் நெஞ்சறை முள்ள ந்தண்டு என்புகளுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன. 7 சோடி விலா என்புகள் முற்புறத் தில் மார்புப்பட்டையுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன. இவை உண்மை விலாஎன்புக ளாகும். அடுத்த 3 சோடி விலா என்புகள் மார்புப்பட்டையுடன் நேரடியாக மூட்டுக் கொள்வதில்லை. இவ்விரு வகையான விலா விற்குரிய கசியிழையங்கள் மூலம் மார்புப்பட்டையுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன. கடைசியாகவுள்ள 2 சோடி விலா என்புகள் மார்புப் பட்டையுடன் மூட்டுக் கொள்வதில்லை. இவை மிதக்கும் விலா என்புகளாகும். விலா என்பின் தலையானது தலையுரு சிற்றேரியுரு என்பனவற் றின் மூலம் முள்ளென்புகளின் மையத்தியுடனும் குறுக்கு முளைகளுடனும் மூட்டுக் கொள்கின்றன. நெஞ்சறைக் கூட்டில் உள்ளடங்கும் விலா என்புகள் மற்றும் மார்பு ப்பட்டை போன்றவை மூச்சுவிடுதல் பொறிமுறையில் பிரதான பங்குவகிக்கின்றன. விலா என்புகளிற்கு இடையில் காணப்படும் பழுவிற்கிடையான தசைகள், மூச்சுவி டுதலின்போது நெஞ்சறைக் கூட்டினது அசைவிற்கு உதவுகின்றன. முதலாவது விலா என்பானது மார்புப் பட்டை மற்றும் முதலாவது நெஞ்சறை முள்ளென்புடன்

இறுக்கமாக இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் உட்சுவாசத்தின்போது முதலாவது விலா என்பு அசைவதில்லை. ஏனெனில் பழுவிற்கிடையேயான தசைகளின் சுருக்கத்தின் போது அவற்றால் முழு நெஞ்சறைக் கூடும் மேல்நோக்கியும், முன்நோக்கியும் முதலாவது விலா என்பை நோக்கி தள்ளப்படுகின்றது. 12 சோடி விலா என்பு களும், மார்புப்பட்டையும் நெஞ்சறைக் கூட்டினுள் காணப்படும் இதயம் மற்றும் சுவாசப்பைகளிற்கு பாதுகாப்பை வழங்குகின்றன.

நிமிர்ந்த தோற்றத்திற்கு மனித அச்சுவன்கூட்டின் பங்களிப்பு

- முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் இரண்டு முதலான வளைவுகளும் இரண்டு துணையான வளைவுகளும் காணப்படல். முள்ளந்தண்டுக்ககம்பத்தில் துணையான வளைவுகளின் உருவாக்கம் பிரதான நிமிர்ந்த உடற் கோலத்திற்கு பங்களிப்பு செய்கின்றது. (Refer - முள்ளளந்தண்டுக்கம்பத் தின் வளைவுகள் பகுதி)
- முள்ளந்தண்டென்புகளின் பருமன் (குறிப்பாக முள்ளந்தண்டென்பு களின் முள் ஆனது முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் மேலிருந்து கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது அதிகரிக்கின்றது. இதனால் உடலினது மேற்பகுதியினது நிறையானது தாங்கப்படுகின்றது. (Refer - முள்ளளந்தண்டு என்புகள்)
- திருஎன்பு முள்ளென்புகள் இணைந்து முக்கோண வடிவமான பெரிய திருஎன்பை உருவாக்குகின்றன. இது முள்ளந்தண்டுகம்பத்தின் நிறையைத் தாங்குவதுடன் உள்ளக அங்கங்களின் நிறையையும் தாங்குகின்றன.
- இரண்டு பிடரென்புக்குமிழ்களும் மற்றும் பெருங்குடையமும் மண்டையோட் டின் கீழ்ப்புறத் தளத்தில் மத்திய பகுதிக்கு அண்மையாகக் காணப்படு கின்றன. நிமிர்ந்த தோற்றத்திற்குதவும் முகமாக தலையோடானது முள்ளந் தண்டுக் கம்பத்தில் சமநிலையில் பேணப்பட இக்கட்டமைப்பு ஒழுங்க மைப்பு உதவி செய்கின்றது.

மனித அவயவ வன்கூட்டின் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழிற்பாடுகள்

அவய வன்கூடு (Appendicular skeleton)

அவய வன்கூடானது மேல் அவயவத்துடன் மார்பு (தோட்பட்டை) வளையம், கீழ் அவயத்துடன் இடுப்பு வளை யம் ஆகியவற்றினூடாக தொடர்படுத்துகின்றது. மார்பு வளையத்தினூடாக மேல் அவயவமானது உடற்பகுதி முண்டப் பகுதியுடன் மூட்டை உருவாக்குகின்றது, மார்பு வளையமானது மேல் அவயவம் அச்சுவன் கூட்டுடன் இணைக்கின்றது. மார்பு வளையமானது பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. இரண்டு தோட்பட்டை என்புகள)
2. இரண்டு சிறுசாவிகள் (காறை என்புகள்)

கீழ் அவயவமானது உடற்பகுதியுடன் இடுப்பு வளையப் பகுதியில் இடுப்பு மூட்டை உருவாககுகின்றது. இடுப்பு வளையமானது இரண்டு என்புகளினால் உருவாக்கப் படுகின்றது. அத்துடன் இது திருஎன்புடன் இணைந்து காணப்படுகின்றது.

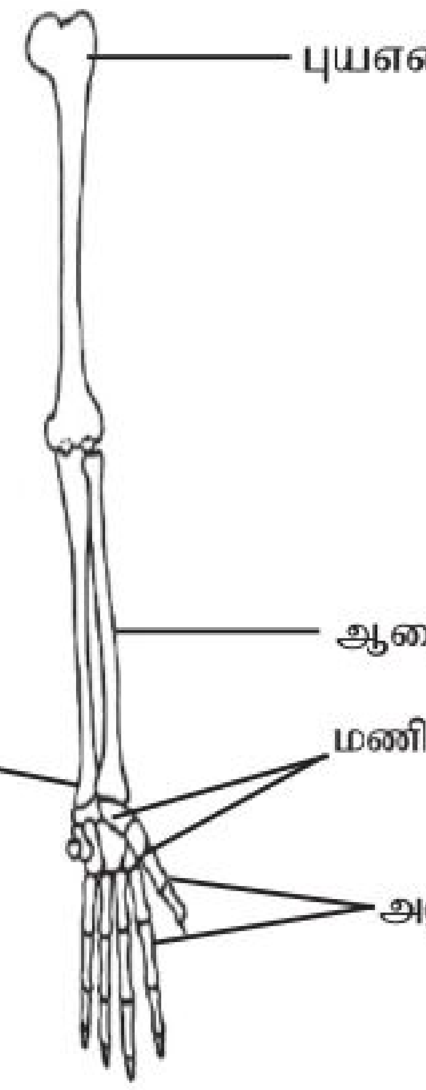
உரு 5.42 : வலது காறையென்பு / வலது சிறுசாவியென்பு

உரு 5.43 : வலது தோட்பட்டை என்பு

மேல் அவயவம்

மேல் அவயவமானது பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும்

1. புயஎன்பு (1),
2. ஆரை (1)
3. அரந்தி என்புகள் (1),
4. மணிக்கட்டென்புகள் (81),
5. அனுமணிக்கட்டென்புகள் (5), விரலென்புகள் (14),
6. மேற்புயத்தின் என்பு - புயஎன்பாகும்.



உரு 5.44 : மேல் அவயத்தின் என்புகள்

பரந்த வீச்சிலான அசைவிற்கு மனித மேலவயம் கொண்டுள்ள இசைவாக்கங்கள்

மேலவயவ என்புக் கட்டமைப்பானது பற்றிப்படித்தல், நிறையை உயர்த்துதல் மேலும் பரந்த வீச்சிலான அசைவுகள் ஆகியவற்றிற்கு இசைவாக்கம் பெற்றுள்ளது.

புய என்பின் தலையானது, தோட்பட்டையின் கிண்ணக்குழியுடன் நிறைவற்ற பந்துக்கிண்ண மூட்டை உருவாக் குவதன் மூலம் பரந்துபட்ட வீச்சில் அசைவினை அனுமதிக்கின்றது. மேற்படி மூட்டினூடாக பின்வரும் செயற் பாடுகள் அனுமதிக் கப்படுகின்றன. / மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

1. நீட்டல்
2. மடித்தல்
3. உள்வாங்கல்
4. வெளிவாங்கல்
5. சுழற்சி
6. நீள்வட்டச் சுழற்சி

புயஎன்பின் சேய்மை முனை / அந்தமானது இரண்டு பொருந்து பரப்புக்களைக் கொண்டிருக்கும். இப்பொருந்து பரப்புக்களினூடாக ஆரை மற்றும் அரந்தி என்புகள் புயஎன்புடன் முழங்கை மூட்டினால் மூட்டுக் கொள்கின்றன. இவ்என்புகள் மணிக் கட்டு மூட்டு மூலம் மணிக்கட்டு என்புகளுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன. மேலும் ஆரை, அரந்தி என்புகள் அண்மை மற்றும் சேய்மை முனைகளில் தமக்கி டையே ஆரை - அரந்தி மூட்டுக்கள் மூலம் மூட்டுக் கொள்கின்றன. இதைத்தவிர

இவ்விரு என்புகளும் தமது தண்டு வழியே நாருருவான தாள்போன்ற பிணைப்பு மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இப்பிணைப்பானது மணிக்கட்டு அல்லது முழங்கை மூட்டில் விசை பிரயோகிக்கப்படும் போது ஆரை மற்றும் அரந்தி என்புகளின் சார்பு நிலையை மாறாது பேண உதவுகின்றது. முழங்கைமூட்டானது பிணையல் வகை மூட்டாகும். இது முன் கையை நீட்டவும், மடிக்கவும் உதவுகின்றது.

மணிக்கட்டென்புகள் இரண்டு வரிசைகளில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். அண்மை மற்றும் சேய்மை வரிசைகள் இவ்விரு வரிசை என்புகளும் நெருக்கமாக ஒழுங்குப டுத்தப்பட்டிருப்பதனால் இவற்றிற்கிடையே அசைவு மட்டுப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. அண்மை வரிசை என்புகள் மணிக்கட்டு மூட்டை உருவாக்குவதுடன் தொடர் புபட்டவை. சேய்மை வரிசை என்புகள் அனுமணிக்கட்டு என்புகளுடன் மூட்டை ஏற்படுத்தும்.

மணிக்கட்டு மூட்டானது ஆரை என்பின் சேய்மை முனைக்கும் அண்மை வரிசை மணிக்கட்டென்புகள் மூன்றிற்குமிடையில் உண்டாகியுள்ளது. இவ் ஒழுங் கமைப்பால் மேலவயவத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் முன்வளைவு பின்வளைவு ஆகிய அசைவுகள் ஏற்படுத்தப்படக்கூடியதாக உள்ளது. இதனால் மணிக்கட்டானது கைப்பகுதியில் உள்ள அனுமணிக்கட்டென்புகளின் அண்மை பகுதியான மணிக்கட் டென்புகளுடனும் சேய்மை பகுதியானது விரலென்புகளுடனும் மூட்டுக் கொள் கின்றது. அனுமணிக்கட்டு என்பு மற்றும் விரலென்புகளிற்கிடையிலான மூட்டுக்கள் விரல்களின் அசைவை அனுமதிப்பதுடன் வலுப்பிடியையும் ஏற்படுத்துகின்றன.

முதலாவது பெருவிரல் ஏனைய விரல்களுடன் ஒப்பிடும்போது சுயாதீனமாக அசையக் கூடியதாக உள்ளது. பெருவிரலின் அடியில் உள்ள மணிக்கட்டு என்பு மற்றும் முதலாவது அனுமணிக்கட்டென்புகற்கிடையே ஏற்படுத் தப்படும் மூட்டி னால் பெருவி ரலானது ஏனைய விரல்களுடன் ஒப்பிடும்போது கூடியளவில் அசைக் கப்படக்கூடி யதாகவுள்ளது. இது பெருவிரலிற்கு எதிரடையும் தன்மையை ஏற்படு த்துவதனூடாக, பெருவிரலானது ஏனைய விரல்களிற்கு செங்குத்தாக அசையக் கூடியதாகவுள்ளது. இதனால் நுட்பபிடி ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. இது மனிதனிற்கு தனித்துவமானது எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

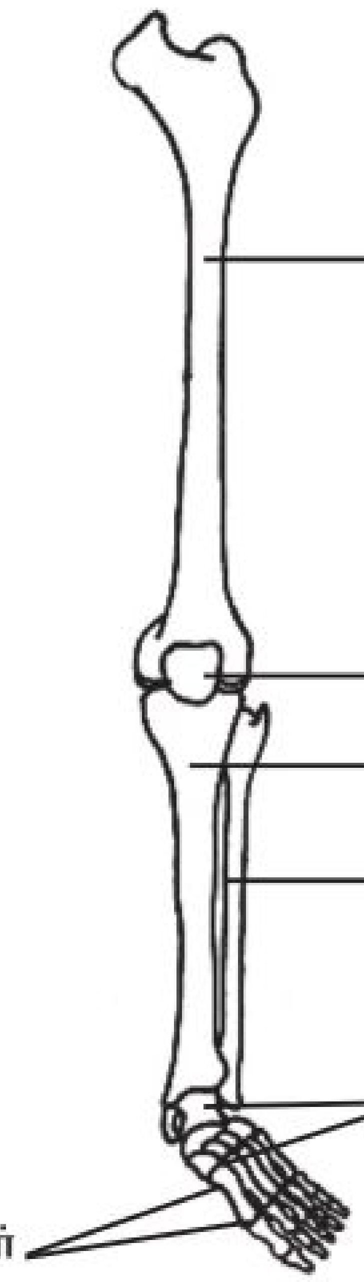
கீழ் அவயவம்

கீழ் அவயவமானது

1. தொடைஎன்பு - 1
2. கணைக்கால் உள்ளென்பு -1

   கணைக்கால் வெளி என்பு - 1
3. மூட்டுச் சில்லு - 1
4. கணுக்கால் என்புகள் - 7 (காற்கணு என்புகள்)
5. அனுகணுக்கால் என்புகள் - 5 (பாத என்புகள்)

6. விரலென்புகள் -14



உரு 5.45 : நிமிர்ந்த நிலை, உடல் நிறையைத் தாங்குதல், மற்றும் நடத்தல் ஆகியவற்றுக்காக இசைவாக்கமடைந்த கீழ் அவயத்தின் கட்டமைப்பு

நடத்தல், உடல் நிறையைத் தாங்குதல் மற்றும் நிமிர்ந்த தோற்றம் ஆகியவற்றிற்காக கீழ் அவயம் கொண்டுள்ள இசைவாக்கங்களாவன வருமாறு.

கீழ் அவயவமானது உறுதித்தன்மை, நிமிர்ந்த தோற்றம், உடல்நிலையைத் தாங்குதல் மற்றும் நடத்தலுக்காக இசைவாக்கம் பெற்றுள்ளது. உடலின் என்புகளில் நீளமானதும், பாரமானதும் மற்றும் உறுதியானதுமான என்பு தொடைஎன்பாகும்.

தொடை என்பின் தலையானது இடுப்பு என்பின் கிண்ணக் குழியுடன் மூட்டுக் கொள்வதன் மூலம் இடுப்பு மூட்டை உருவாக்குகின்றது.

இடுப்பு மூட்டானது ஆழமானதாகவும், பலமானதாகவும் இருப்பதால் நிற்கும் போது உடல் நிறையைத் தாங்குகின்றது. இடுப்பு மூட்டில் கீழ் அவயவமானது நீட்டல், மடித்தல் வெளிவாங்கல், உள்வாங்கல் சுழற்சி, நீள்வட்டச் சுழற்சி ஆகிய அசைவுகள் ஏற்பட காரணமாகும்.

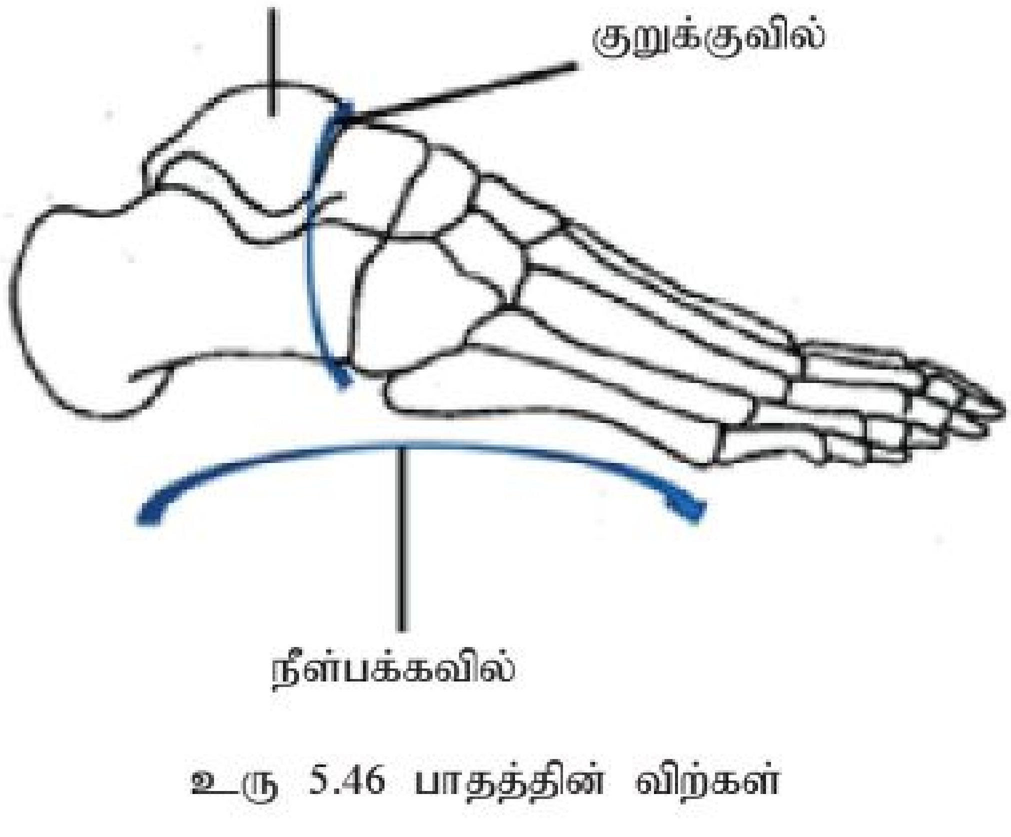
தொடை என்பின் கீழ்ப்புறப்பகுதியானது கணைக்கால் உள்ளென்பு மற்றும் மூட்டுச் சில்லுடன் கூட்டுக் கொள் கிறது. கணைக்கால் உள்ளென்பு உடலின் நடுக் கோட்டுப் புறத்தில் காணப்படும். முழங்கால் மூட்டில் மடித்தல், நீட்டல் மற்றும்

சுழற்சி அசைவுகள் ஏற்படுத்தப்படக் கூடியதாகவுள்ளது. இம்மூட்டானது முழு மையான நீட்டுத லுக்கு உட்படாதவாறு தடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் நீண்ட நேரத்திற்கு எழுந்து நிற்கக் கூடியதாக உள்ளது.

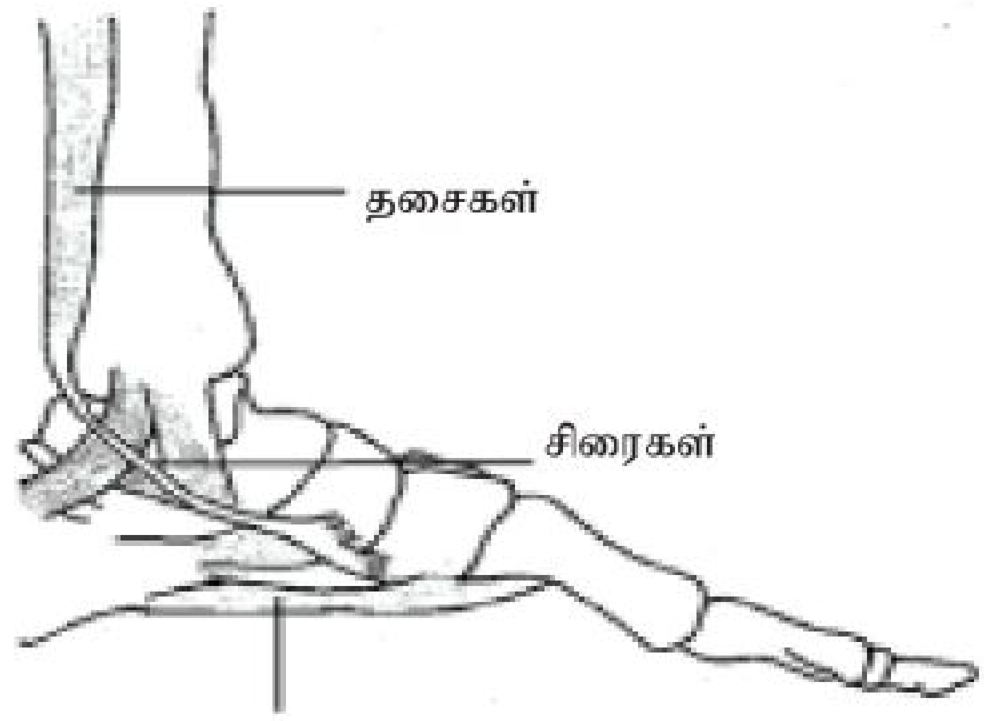
உடல் நிறையானது தொடை என்பின் வழியே முழங்காலிற்கு கீழாகக் கடத்தப் பட்டு காற்கணுவிற்கு கடத்த ப்படுகின்றது. கணைக்கால் உள்மற்றும் கணைக் கால் வெளி என்புகளில் கீழ்ப்புற முளைகளும், கணுக்கால் மூட்டை உருவாக் கும். காற்கணு பற்றி பாதம் மேல் நோக்கியும், கீழ்நோக்கியும் முறையே மடிக்கப் படவும் நீட்டப்படவும் உதவும்.

பாதத்தில் காணப்படும் என்புகளின் ஒழுங்கமைப்பானது அதனுடன் தொடர்புபட்ட இணையங்கள் மற்றும் தசைகளால் தாங்கப்படுவதுடன் உள்ளங்கால் பகுதியையும் உருவாக்குகின்றன. அத்துடன் பாதமானது வில் அல்லது வளைந்த வடிவம் பெறவும் உதவுகின்றன.

இரண்டு நீள்பக்க விற்களும், ஒரு குறுக்கு வில்லுமாக பாதத்தில் மூன்று விற்கள் காணப்படுகின்றன. குதியிலி ருந்து விரல்கள் வரை செல்லும் வளைவு நீள்பக்க வளைவுகளும் பாதத்திற்கு குறுக்காக செல்லும் வளைவு குறுக்கு வில் எனவும் அழைக்கப்படும். அசையும்போதும் நிமிர்ந்த நிலையில் நிற்கும்போதும் பாத விற்கள் உடல் நிலையை சீராக நகர்த்த உதவுகின்றன.



உரு 5.46 பாதத்தின் விற்கள்



உரு 5.47 பாதத்தில் காணப்படும் சிரைகளும் இனையங்களும்

மனித வன்கூட்டுத் தொகுதியுடன் தொடர்புடைய சில ஒழுங்கீனங்கள்

என்பு நெய்யரியாதல் (Osteoporosis)

என்பினது அடர்த்தி குறைவடைதலால் ஏற்படும் நிலைமை என்பு நெய்யரியாதல் எனப்படுகின்றது. என்பு / என்பி ழையம் உருவாக்கப்படும் அளவை விட இழக்கப் படும் அளவு கூடும் நிலைமையால் ஏற்படுகின்றது. இதனால் மூட்டுக்கள் அசைய முடியாத நிலை ஏற்படுவதுடன் என்புகள் முறிவடையவும் நேரிடலாம். மேலும் வன்கூட்டு ஒழுங்கீனங்கள் என்பில் வலி போன்ற நிலைமைகளும் ஏற்படும்.

என்பு நெய்யரியாதல் பின்வரும் காரணிகளால் ஏற்படுகின்றது.

1. ஓமோன் ஒழுங்கீனங்கள் (குறிப்பாக நிரந்தர மாதவிடாய் நிறுத்தத்தை தொடர்ந்து)
2. கல்சியம் குறையாடு
3. சூழற் காரணிகள்

மூட்டு வாதம் (Osteoarthritis)

இதன்போது என்புகள் சிதையக்கூடியனவாகின்றன. அழற்சியற்ற ஓர் நோயாகும். வலி மற்றும் பாதிக்கப்பட்ட மூட்டுக்களில் மட்டுப்படுத்தப்பட்ட அளவில் அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. மூட்டுக்களில் காணப்படும் மூட்டுக் கசியி ழையம் படிப்படியாக மெல்லியதாகும். இதனால் என்புகளின் மூட்டுப்பரப்புக்கள் தொடுகையுறுவதால் என்புகள் சிதைவடையத் தொடங்கும். இதனது அறிகுறியாக வலி ஏற்படும். மூட்டு வாதத்திற்கான காரணம் அறியப்பட வில்லை. ஆனால் அபாயக் காரணிகளாக பின்வருவன உள்ளடக்கப்படுகின்றன. பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளின் (மூட்டுக்கள்) அளவுக்கதிகமான பயன்பாடு, வயதாதல், பரம்பரை, அதீத உடற்பருமன் மற்றும் பால்வேறுபாடு (பெண்களிற்கு ஏற்படும் வாய்ப்பு அதிகம்)

வழுக்கிய தட்டு (Slipped disc)

அடுத்துள்ள முள்ளந்தண்டென்புகளின் உடல்கள் முள்ளந்தண்பிடை வட்டத்த ட்டுக்களால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டானது வளை யவடிவ கசியிழையத்தை வெளிப்புறத்திலும், மென்மையான ஜெலற்றின் போன்ற பதார்த்தத்தை மத்திய பகுதியிலும் கொண்டிருக்கும். காயம் அல்லது நலிவடைதல் (பலவீனப்படுத்தல்) நிலைமைகளின்போது முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டின் மத்திய பகுதியானது வெளி உறையினூடாக / வளையும் திசையை வழியே பிதுக் கப்படுகின்றது. இந்நிலைமை வழுக்கிய தட்டு என அழைக்கப்படு கின்றது. இந்நிலைமை வலி மற்றும் அசௌகரியத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. வழுக்கிய தட்டு, முண்ணான் நரம்புகளை அழுத்துவதால் உணர்ச்சியற்ற தன்மை மற்றும் வலி போன்றவை பாதிக்கப்பட்ட நரம்பு வழியே ஏற்படும். முழங்கால்களை மடித்து இருந்து முண்ணடத்தை உயர்த்துவதன் மூலம் பளுக்களைத் தூக்குவதால் / உயர்த்துவதால் வழுக்கிய தட்டு நிலைமை ஏற்படாது தடுக்கலாம்.

மனித வன்கூட்டுத் தொகுதியில் காணப்படும் பிரதான மூட்டு வகைகள்

பிரதான மூட்டு வகைகளாக பின்வரும் மூட்டுக்கள் மனித வன்கூட்டுத் தொகு தியில் காணப்படுகின்றன.

1. பந்துக்கிண்ண மூட்டு
2. பிணையல் மூட்டு
3. சூழற்சி மூட்டு

பந்துக் கிண்ண மூட்டுக்கள் (Ball and socketjoints)

பந்து போன்ற தலையானது கிண்ணம் போன்ற பகுதியுடன் மூட்டுக் கொள்ளுதல் பந்து கிண்ண மூட்டு எனப்படும். இம் மூட்டில் பரந்த வீச்சுக்குரிய அசைவுகள் ஏற்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன நீட்டல், மடித்தல், உள்வாங்குதல், வெளி வாங்குதல் சுழற்சி மற்றும் நீள்வட்டச் சுழற்சி என்பனவாகும். மனித உடலில் பந்து கிண்ண மூட்டு காணப்படும் இடங்களிற்கான உதாரணங்கள் :- தோள் மூட்டு, இடுப்பு மூட்டு

பிணையல் மூட்டு (Hinge Joints)

என்பினது மூட்டுக் கொள்ளும் பகுதிகள் பிணையல் போன்று பொருந்திக் கொள் கின்றன. இவ்வகை மூட்டில் மட்டுப்படுத்தப்பட்ட அசைவுகளே இடம்பெறும். உதாரணமாக மடித்தல் மற்றும் நீட்டல் பிணையல் மூட்டிற்கு உதாரணங்கள் முழங்கைமூட்டு, முழங்கால் மூட்டு கால் விரல்களிலுள்ள விரல் துண்டங்களி டையேயான மூட்டுக்கள்.

சூழல் மூட்டு (Pivot joints)

ஒரு என்பானது வளைய வடிவமான இணையத்துடன் பொருந்திக் கொள்ளும். இவிணையத்தின்மூலம் வேறொரு என்பு நெருக்கமாகக் கொண்டு வரப்பட்டு இணையத்தால் உருவாக்கப்பட்ட வளையத்தில் சுழலும். இத்தகைய மூட்டுக்கள் ஓர் என்பை அல்லது அவயவத்தை சுழலச் செய்யக்கூடியவை. உதாரணம் தலை யினது சுழற்சி யானது அத்திலசு என்பில் உள்ள வளைய வடிவமான இணை யத்தில் அச்சினது பல்லுருமுளை மூட்டுக் கொள்வதால் ஏற்படுத்தப்படும் சுழல் மூட்டினால் நிகழ்த்தப்படுகின்றது.

வன்கூட்டுத் தசை மற்றும் தசைச் சுருக்கம்

வன்கூட்டு தசையிழையத்தின் இயல்புகள்

வன்கூட்டுத்தசைகள் பொதுவாக வன்கூட்டுத் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டு பிரதானமாக உடலின் இச்சைவழி அசைவுகளை மேற்கொள்கின்றன. வன்கூட் டுத்தசை இழையமானது நீண்ட உருளைவடிவான கலங்களின் கட்டுக்களா லானது. இக்கலங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக தசையின் நீளப்போக்கு வழியே ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு கலத்திலும் பல கருக்கள் கல மென்சவ்விற்கு அருகில் காணப்படும். இவை தசைக்கலத்தின் நீளப்போக்கு வழியே ஒழுங்கமைக்கப்பட்டிருக்கும். தசைக்கலத்தில் காணப்படும் தசைச் சிறு நார்கள் மீண்டும் மீண்டும் தோன்றும் பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும். இவ்வாறு மீண்டும் மீண்டும் தோன்றும் பகுதிகள் தசைப்பாத்துக்கள் எனப்படும். மீண்டும் மீண்டும் தோன்றக் கூடியவாறு ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட தசைப்பாத்துக்களால் வன்கூட்டுத் தசைக்கு நுணுக்குக் காட்டி அவதானத்தலில் வரிகொண்ட தோற்றம் கிடைக்கின்றது. அடிப்படையான சுருங்கக்கூடிய அலகுகள் தசைப்பாத்து எனப்படும். இதயத்தசை மற்றும் மழமழப்பான தசையைப் போன்று வன்கூட்டுத்தசையும் அருட்டப்படக்கூடியது. தூண்டல் ஒன்றை ஏற்கவும் துலங்கல் காட்டக்கூடியதுமான தன்மை அருட்டப் படலாகும். அத்துடன் மீள்தகவு தன்மை கொண்டது. இது சுருக்கம் அல்லது நீட்டலின் பின்னர் பழைய நிலையை அடையும் தன்மை. சுருங்கக் கூடிய தன்மை சுருங்கக்கூடியமை அல்லது குறுகக் கூடிய தன்மையாகும். நீட்டப்படக்கூடிய தன்மை நீளும் இயல்பு ஆகும். மேற்படி இயல்புகளைக் கொண்டது. வன்கூட்டு த்தசையானது உடல் நரம்புகளால் இச்செலவழி கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

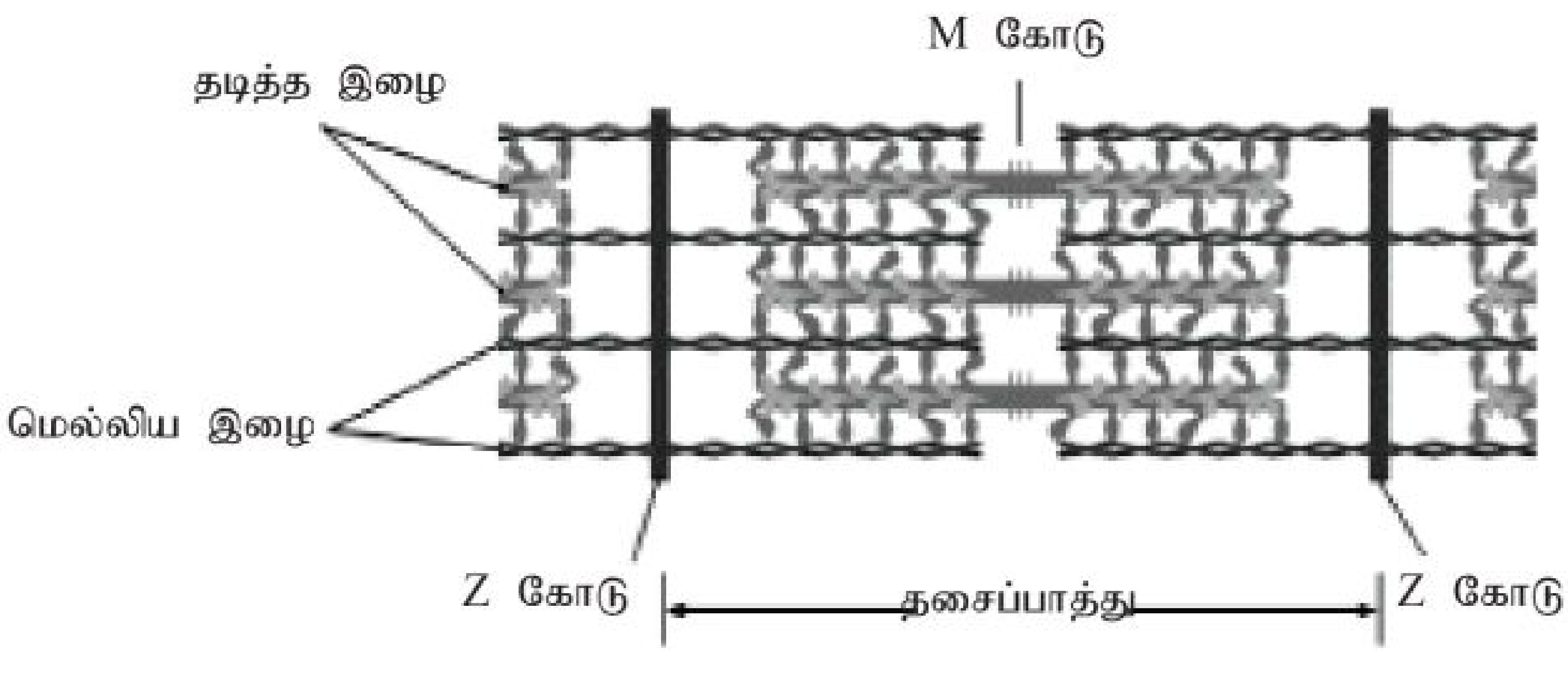
தசைப்பாதத்தின் கட்டமைப்பு வன்கூட்டு தசை அசைவின் அடிப்படையான பொறிமுறை

வரித்தசை ஒன்றினுள் காணப்படும் மீண்டும் தோன்றும் சுருங்கத்தக்க அலகுகள் தசைப்பாத்துக்கள் எனப்படும். தசைப்பாத்து சுருங்கக்கூடிய தடித்த மற்றும் மெல்லிய இழைகளைக் கொண்ட தசைச்சிறுநார்களால் ஆனது. மெல்லிய, தடித்த இழைகள் சிறப்பான புரதங்களாலானவை.

மெல்லிய இழையானது பிரதானமாக அக்ரின் புரதத்தாலானது. Z கோட்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். Z கோடானது அடர்ந்த பட்டிகை போன்றது. தசைப் பாத்தின் எல்லைகளை உருவாக்கிக் காணப்படும். தடித்த இழையானது பிரதானமாக மயோசின் புரதத்தாலானது. M கோட்டுடன் இணைக்கப்பட்டு தசைப் பாத்தின் மத்தி பகுதியில் காணப்படும். வன்கூட்டுத் தசை ஒன்றில் இரண்டு Z கோடுகளிற்கு இடைப்பட்ட பகுதி தசைப்பாத்து எனப்படும்.

வன்கூட்டுத் தசைக் கலமொன்றில் மீண்டும் மீண்டும் தோன்றும் தொடர்ச்சியான பகுதிகளாக தசைப்பாத்துக்கள் காணப்படும். ஓய்வு நிலையிலுள்ள தசைசிறுநார் ஒன்றில் மெல்லிய இழைகள் மட்டுமே காணப்படும். அதேவேளை தசைப்பாத்தின் மத்திய பகுதியில் தடித்த மற்றும் மெல்லிய இழைகள் இவ்வாறு ஒழுங்கமைக் கப்பட்டிருப்பதால் வன்கூட்டுத்தசையானது சுருக்கத்தின்போது குறுகலடைவதற்கும், தளர்தலின்போது மீண்டும் தனது பழைய நிலையையடைவதற்கும் வழியேற்படு கின்றது. தசைப்பாத்தினது பொறிமுறை செயற்பாடானது அக்ரின் மற்றும் மயோசின் புரதங்களால் உருவாக்கப்படுகின்றது.

வன்கூட்டுத்தசை சுருக்கமானது இச்சைவழிக்குரியதும் உடல் நரம்புத் தொகுதியினால் ஆளுகை செய்யப்படும் செயற்பாடாகும்.தூண்டல் கிடைக்கப் பெற்றதும் தசைப்பாத்து குறுகலடைவதால் வன்கூட்டுத்தசையிலுள்ள தசை க்கலங்கள் ஒவ்வொன்றும் குறுக்கலடைகின்றன. இதன் விளைவால் முழுத் தசையும் சுருங்கக்கூடியதாக உள்ளது. தசைச்சுருக்கம் அசைவாக மாறுவதற்கு என்புடன் தசை இணைக்கப்படவேண்டிய தேவை உள்ளது. வன்கூட்டுத் தசைச் சுருக்க மானது என்புகளில் இணைக்கப்பட்ட சிரைகளில் தள்ளுகையை ஏற்படுத்து கின்றன. இதனால் என்பு மற்றும் உடற்பகுதிகள் அசைய முடிகின்றன. நரம்புத் தூண்டல் நிறுத்தப்பட்டதும் தசையானது மீண்டும் தனது பழைய நீளத்தை தசைச் சுருக்கத்தின் பின் அடைகின்றது.



உரு 5.48 தசைப்பாத்தின் ஒழுங்கமைப்பு

வழுக்கல் - இழை கொள்கை

வரித்தசை சுருக்கத்திற்கு தற்போது ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட கொள்கை வழுக்கல் - இழை கொள்கையாகும். இக்கொள்கையின்படி வன்கூட்டுத் தசை அல்லது இதயத்தசை கலம் சுருங்கும்போது தடித்த இழைகள் மற்றும் மெல்லிய இழைகள் (தசைப்பாத்து ஒவ்வொன்றிலுமுள்ள) ஒன்றன்மேல் ஒன்று வழுக்கி அசைவதால், ஒவ்வொரு தசைப்பாத்திலுமுள்ள Z கோடுகள் ஒன்றையொன்று நோக்கி அண்மையாக்கப்படுவதால் தசைப்பாத்து குறுகுகின்றது. இதனால் தசைக்கலமும் குறுகுகின்றது. அதேவேளை தசைப்பாத்தில் காணப்படும் இரண்டு வகை இழைகளும் தொடர்ந்தும் மாறாத நீளத்திலேயே காணப்படும்.

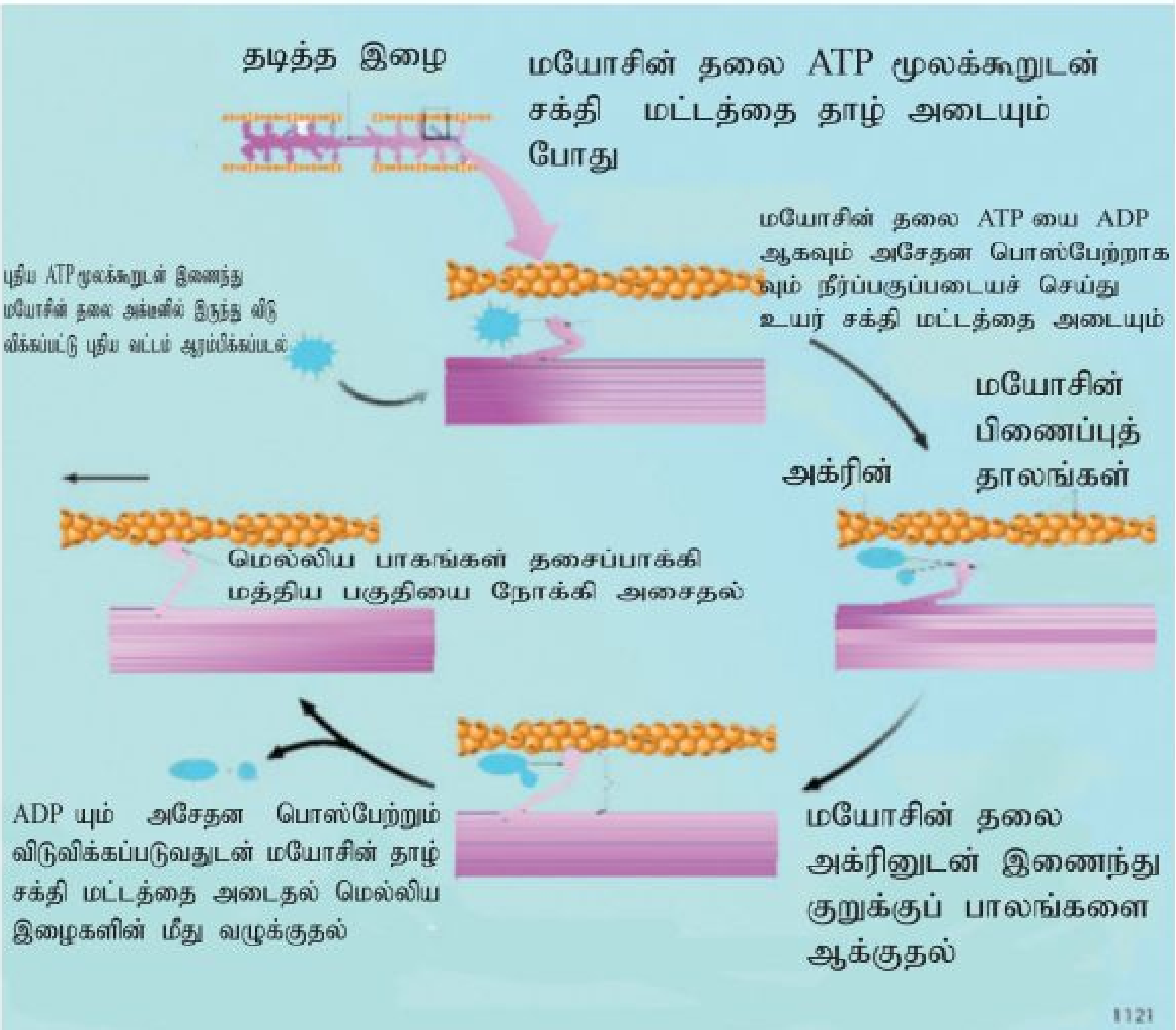
மயோசின் இயக்கு புரதமாகும். (motor protein) மெல்லிய இழைகளை தள்ளு வதன் மூலம் தசைச்சுருக்கத்தை தசைக்கலத்தில் ஏற்படுத்துகின்றது. ஒவ்வொரு மயோசின் இழையும் தலைப்பகுதி, வால்ப்பகுதி ஆகியவற் றைக் கொண்டன. தடித்த இழைகளில் வால் பகுதிகள் கற்றைகளாகச் சேர்ந்திருக்கும். தலைப் பகுதிகள் வெளிநோக்கி நீட்டப்பட்டிருக்கும். மெல்லிய இழைகள் அக்ரின் மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும். அக்ரின் மூலக்கூறுகளில் மயோசின் தலை பொருந்துவதற்கான பொருந்துமிடங்கள் காணப்படுகின்றன.

மயோசின் தலையானது சக்தி குறைவான நிலைமைகளில் ATP மூலக்கூறுடன் இணையக்கூடியவாறு ATP மூலக்கூறானது ATP மற்றும் பொஸ்பேற்றாக நீர்ப் பகுப்பையும்போது சக்தியினது விடுவிக்கப்படுகின்றது. இதன்போது மயோசின் தலையானது உயர் சக்தி நிலைக்குள் உட்படுத்தப்படுகின்றது. இந்நிலைமையின் போது மயோசின் தலையானது அக்ரினின் மயோசின் தலை பொருத்துமிடத்தில் இணைந்து குறுக்குப் பாலத்தை உருவாக்கும். மயோசின் தலையானது தாழ் சக்தி நிலைக்கு செல்வதன் ஊடாக ATP ஆனது ADP யாகவும் பொஸ்ப்பேற் றாகவும் நீர்ப்பகுப்படைதல் மெல்லிய இழை தசைப்பாத்தின் மத்திய பகுதியை நோக்கி இழுக்கப்படுகின்றது. இதனால் தசைப்பாத்து குறுகலடைகின்றது. புதிய ATP மூலக்கூறு மயோசின் தலையுடன் இணையும்போது குறுக்குப்பாலம் உடைகின்றது. மயோசின் தலை அக்ரினில் இருந்து விடுவிக்கப் படுகின்றது. புதிய குறுக் குப்பாலம் மீண்டும் உருவாகும். வலுவான தசைச்சுருக்கத்திற்கு கூடிய எண்ணி க்கை யிலான குறுக்குப் பாலங்களின் வட்டங்கள் உருவாக்கப்படுவதும் விடுவி க்கப்படுவதும் அவசியமான செயற்பாடு களாகும். ஒவ்வொரு வட்டத்தின் போதும் மயோசின் தலை குறுக்குப் பாலத்திலிருந்து விடுவிக்கப்படுவதற்கும் மீண்டும் புதிய அக்ரினுடன் இணைவதற்கும் ATP யினது நீர்ப்பகுப்பு தேவை யானது. இச்செயற்பாடானது தசைக் கலத்தின் ஒவ்வொரு தசைச்சிறுநாரின் முழு நீளத்திற்கும் நடைபெறுகின்றது.

தசைப்பாத்தின் மத்திய பகுதியை நோக்கி மெல்லிய இழை அசையும். இதன் போது மயோசின் தலை பொருந்து வதற்கான புதிய பொருந்து பரப்புக்கள் அக்ரினில் வெளிக்காட்டப்படும். தசைச்சுருக்கத்தின் முழுமையான செயற்

பாட்டின் விளைவால் தசைக்கலத்தின் தடித்த மற்றும் மெல்லிய இழைகள் ஒன்றை ஒன்று நோக்கி வழுக்கிச் செல்வதன்மூலம் ஒவ்வொரு தசைப்பாத்திலுமுள்ள Z கோடுகள் ஒன்றிற்கு ஒன்று நெருக்கமாகக் கொண்ட வரப்படுவதால் தசைப்பாத்து குறுகுகின்றது.

ஒரு தடித்த இழையில் பல மயோசின் தலைகள் காணப்படும் ஒரு செக்கனிற்குள் மயோசின் தலைகள் அனைத்தும் குறுக்குப் பாலங்களை உருவாக்கக் கூடியவை. Ca^{2+} மற்றும் ஏனைய புரதங்களும் தசைச் சுருக்கத்தில் பிரதான பங்கு வகிக் கின்றன. அக்ரினின் பொருந்து பரப்புக்கள் Ca^{2+} அயனின் செயற்பாட்டால் வெளிக் காட்டப்படும் நிலைமையில் மயோசினானது அக்ரினுடன் மட்டும் இணையும்.



உரு 5.48 : வன்கூட்டுத் தசைச்சுருக்கத்தில் அக்ரின் மற்றும் மயோசின் என்பவற்றிற்கிடையிலான இடைத்தொடர்பு