

05

விலங்கு அமைப்பும் தொழிலும்

இயைபாக்கத்துடன் தொடர்புடைய தொகுதிகளும் செயன்முறைகளும்

உயிரினங்களின் நிலவுகைக்காக, அவற்றின் உடலினுள் மாறாத அகச் சூழலைப் பேணுவதற்கு தூண்டல்களுக்கும் தூண்டற்பேறுகளுக்கும் 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 ஏற்படுத்துவதற்கு எடுக்கும் காலம்	விரைவான செயற்பாடு	மெதுவான செயற்பாடு
தூண்டற் பேற்றின் கால அளவு	குறுகியது	நீண்டது

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

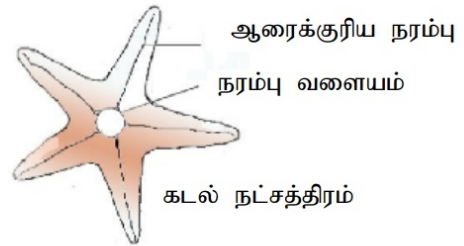
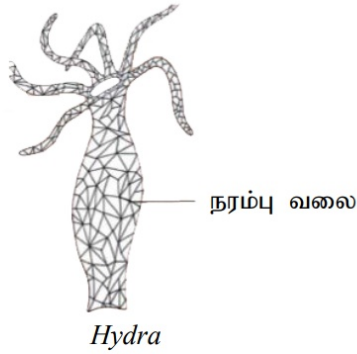
வேறுபட்ட விலங்குக் கணங்களில் நரம்புத் தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்பு

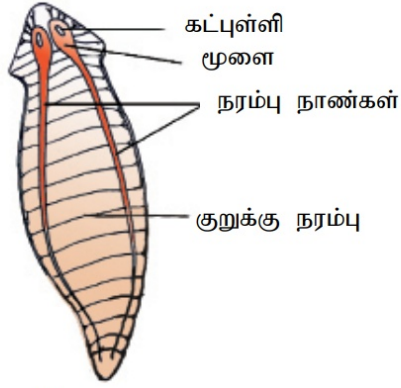
விலங்குகள் சூழலிலுள்ள தூண்டல்களைப் பெற்று விரைவாகத் தூண்டற்பேறுகளைக் காண்பிக்கக் கூடிய நரம்புக்கலங்களாலான விசேட தொகுதிகளை உடையன. விலங்கு இராச்சியத்தில் - நைடேரியன்கள் நரம்புத் தொகுதியைக் கொண்ட எளிய விலங்குகளாகும். இவற்றில் ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்ட தனித்தனி நரம்புக்கலங்களாலான பரவலடைந்த நரம்புவலை காணப்படுகின்றது.

மேலும் சிக்கலடைந்த விலங்குகளின் நரம்புத் தொகுதிகள் நரம்புக்கலக் கூட்டங்களால் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட நரம்புகள், திரட்டுக்கள் மற்றும் மூளை ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. *Planaria* போன்ற ஒரு சில பிளாத்திகெல்மெந்திசுகளில் உதாரணம் நரம்புத்தொகுதியானது முன்புறமாக ஒரு சோடி திரட்டுக்களையும் (மூளை) நீள்பக்கமாக ஒரு சோடி நரம்பு நாண்களையும் கொண்டிருக்கும். *Planaria* களில் திரட்டுகளுக்கு அண்மையில் காணப்படும் கட்டிள்ளிகள் ஒளிவாங்கிகளாகத் தொழிற்படுகின்றன. அனெலிடாக்களும் ஆத்திரோப்போடாக்களும் ஓரளவு சிக்கலடைந்த மூளையையும் வயிற்றுப்புற நரம்பு நாண்களையும் கொண்டன. வயிற்றுப்புற நரம்பு நாண்கள் திரட்டுக்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் அவை துண்டங்களில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. எக்கைனோடேர்மேற்றாக்களின் நரம்புத் தொகுதியானது ஆரைக்குரிய நரம்புகளையும் ஒரு நரம்பு வளையத்தையும் உடையது. கோடேற்றாக்களின் நரம்புத்தொகுதி மையநரம்புத் தொகுதியொன்றையும் (CNS), சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியொன்றையும் (PNS) கொண்டுள்ளது. மையநரம்புத் தொகுதியானது மூளையையும் முண்ணாணையும் உடையது. சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியானது நரம்புகளையும் திரட்டுகளையும் உடையது.

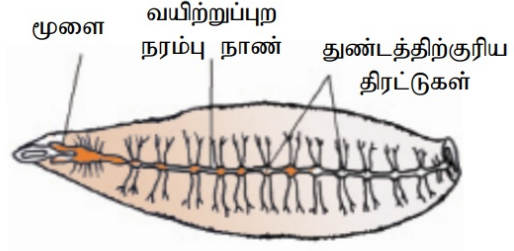
கணம்	ஒழுங்கமைப்பு	உதாரணம்
நைடேரியா	நரம்புவலை	<i>Hydra</i>
பிளாத்திகெல்மெந்திசு	மூளை, நீள்பக்க நரம்பு நாண்கள்	<i>Planaria</i>
அனெலிடா	மூளை, வயிற்றுப்புற நரம்புநாண்கள், துண்டத்திற்குரிய திரட்டுகள்	குருதியுறிஞ்சும் அட்டை (லீச்)
ஆத்திரோப்போடா	மூளை, வயிற்றுப்புற நரம்பு நாண்கள், துண்டத்திற்குரிய திரட்டுகள்	கரப்பான்
எக்கைனோடேர்மேற்றா	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 ஒழுங்கமைப்புக்களும்

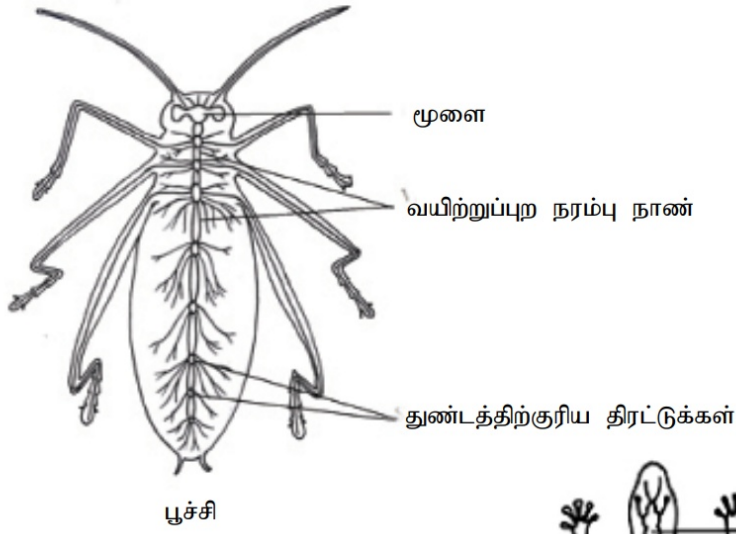




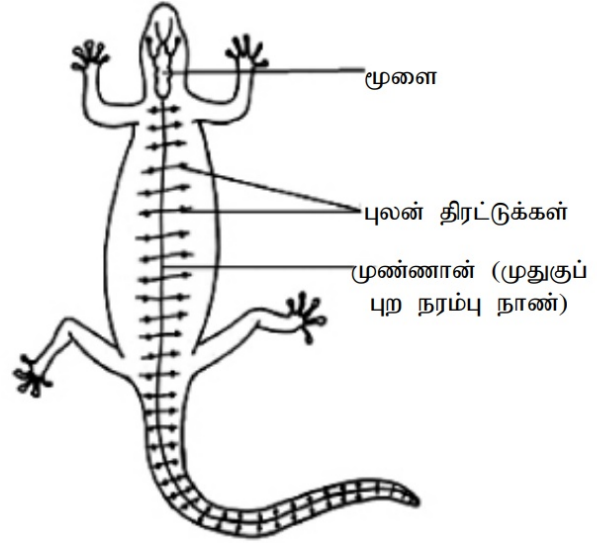
Planaria



குருதியற்றிஞ்சம் அட்டை (லீச்)



பூச்சி

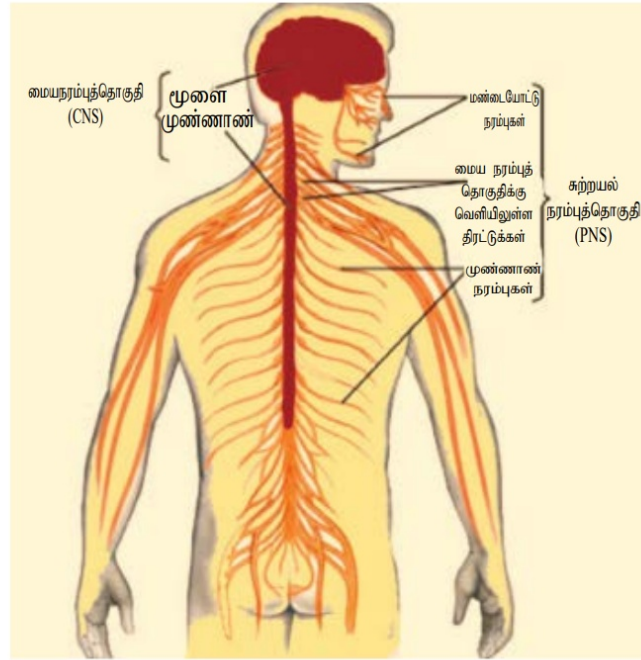
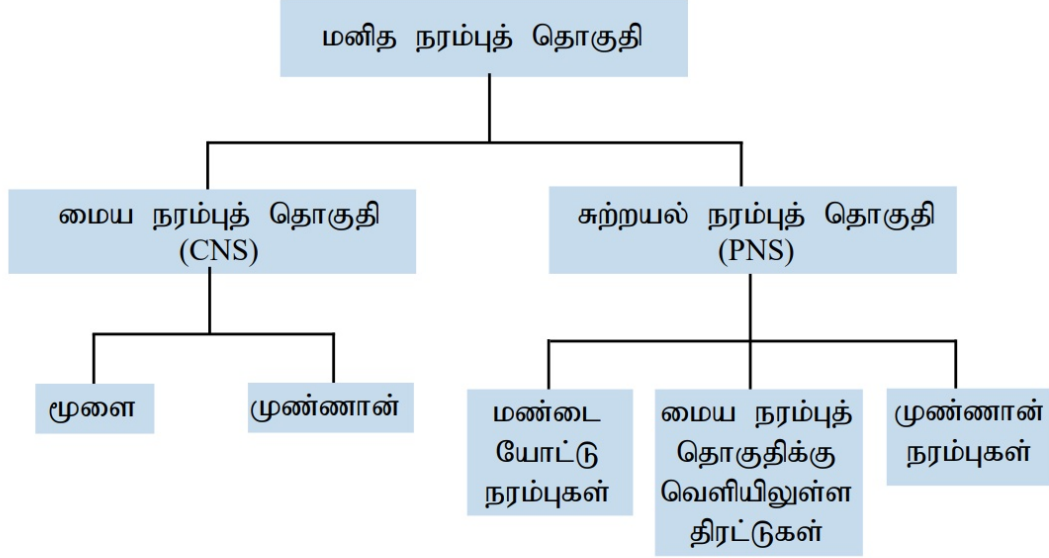


பல்லி

உரு 5.1: பல்வேறு விலங்குகள் கணங்களில் நரம்புத்தொகுதிகளின் ஒழுங்கமைப்புகள்

மனித நரம்புத் தொகுதியின் மொத்தக் கட்டமைப்பும் தொழில்களும் மனித நரம்புத் தொகுதியின் பிரதான பாகங்களும் அவற்றின் ஒழுங்கமைப்பும்

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



உரு 5.2 : மனித நரம்புத்தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்பு

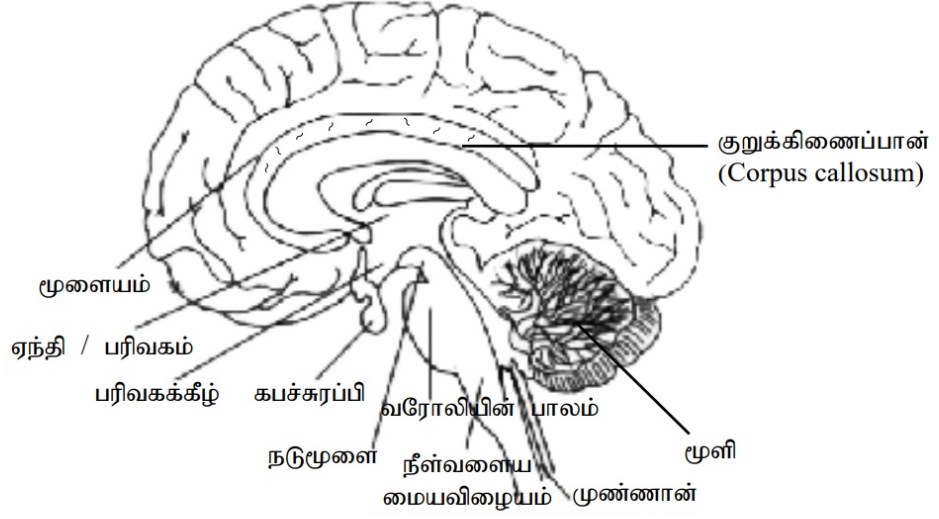
மைய நரம்புத் தொகுதி (CNS)

மைய நரம்புத்தொகுதி மூளை மற்றும் முண்ணான் ஆகியவற்றாலானது. முள்ளந்தண்டுகளில் CNS ஆனது மூளைய விருத்தியின்போது உள்ளீடற்ற முதுகுப்புற நரம்பு நாணிலிருந்து விருத்தியடைந்துள்ளது. மைய நரம்புத் தொகுதியின் முற்பாகமானது பெரிதாகி / பருத்து மூன்று பிரதான பிரதேசங்களுடைய மூளையை ஆக்குகின்றது. அவையாவன : முன்மூளை, நடுமூளை மற்றும் பின்மூளை. மூளையின் மையக்கால்வாய் ஆனது நான்கு ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள குழிகளை உருவாக்கும். இவை மூளையறைகள் எனப்படும். மூளையானது நான்கு மூளையறைகளையுடையது. இவற்றுள் மூன்று முன்மூளையிலும் ஒன்று பின்மூளையிலும் காணப்படும். மையக்கால்வாய் ஆனது முண்ணானினுள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றது. மூளையறைகளும் மையக்கால்வாயும் மூளையமுண்ணான் பாய்பொருளை உடையன. இப்பாய்பொருள் CNS இனுள் சீரான அழுக்கத்தைப் பேண உதவுவதுடன் தலையோட்டிற்கும் மூளைக்குமிடையில் அதிர்ச்சி உறிஞ்சியாகவும் தொழிற்படுகின்றது. அத்துடன் போசணைக்கூறுகளும் ஓமோன்களும் சுற்றியோட உதவுவதுடன் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றவும் உதவுகின்றது.

பொறிமுறை காயங்களிலிருந்து பாதுகாப்படுவதற்காக மூளையும், முண்ணானும் பல இசைவாக்கங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. மூளை தலையோட்டினால் மூடப்பட்டுள்ளது. முண்ணானானது முள்ளந்தண்டை உருவாக்கும் முள்ளந்தண்டென்புகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. மைய நரம்புத் தொகுதிக்கு மூன்று இழையப் படைகளாலான சருமங்கள் மேலும் பாதுகாப்பை வழங்குகின்றன. மிக வெளிப்புறமான படை - வன்றாயி, மிக உள்ளானபடை - மென்றாயி, இரண்டுக்கு மிடையில் சிலந்திவலையுரு காணப்படுகின்றது.

மனித மூளையின் பிரதான பாகங்கள்

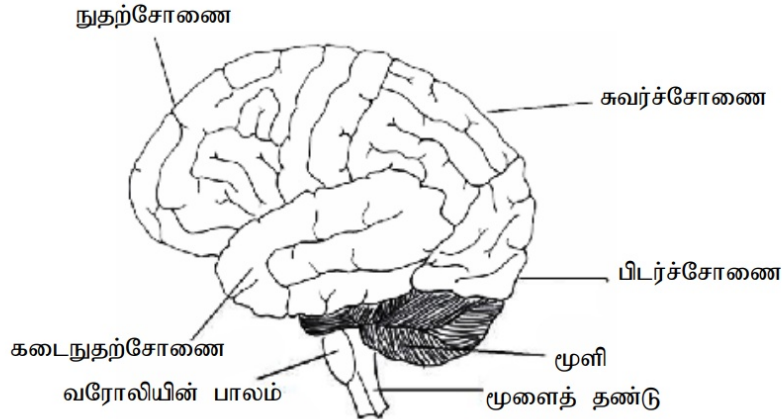
மனித மூளையத்தின் முன்மூளை, நடுமூளை, பின்மூளை ஆகியன நிறையுடலி ஒருவரது மூளையாக விருத்தியடைந்துள்ளது. முன்மூளையானது மூளையம், ஏந்தி / பரிவகம், பரிவகக்கீழ், கூம்புருப் பொருள் ஆகியவற்றை தருகின்றது. நடுமூளையானது மூளைத்தண்டினுடைய ஒரு பகுதியை தருகின்றது. பின்மூளையானது வரோலியின் பாலம், மூளி, நீள்வளைய மையவிழையம் ஆகியவற்றைத் தருகின்றது. மூளைத்தண்டானது நடுமூளை, வரோலியின் பாலம், நீள்வளையமையவிழையம் ஆகியவற்றைக் கொண்டது.



உரு 5.3 : மனித முளையின் நெடுக்குவெட்டுமுகப் பார்வை

முளையம்

மனிதமுளையின் பெரிய பாகம் இதுவாகும். இது ஆழமான பிளவினால் வலது, இடது முளைய அரைக்கோளங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் அதிவெளிப் பகுதி நரம்புக்கலவுடல்களால் (நரைநிறப்பொருளால்) ஆக்கப்பட்டது. இது முளைய மேற்பட்டையாகும். இதன் ஆழமான படைகள் நரம்பு நார்களினால் (வெண்சடப் பொருள்களால்) ஆக்கப்பட்டப்பட்டன. இரண்டு முளைய அரைக்கோளங்களும் வெண்சடப் பொருளினாலான திணிவான வன்சடலத்தால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். முளைய மேற்பட்டை அநேக உள்மடிப்புகளை உடையது. இதனால் முளைய மேற்பட்டையின் மேற்பரப்பு அதிகரிக்கின்றது. ஒவ்வொரு முளைய அரைக்கோளங்களினதும் மேற்பட்டைகள் நான்கு சோணைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. நுதற்சோணை, கடைநுதற்சோணை, சுவர்ச்சோணை, பிடர்ச்சோணை என்பனவாகும்.



உரு 5.4 : மனித முளைய 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 / ஒன்றிணைப்புப் பரப்புகள் : இவை புலன் தகவல்களை அடையாளங்கண்டு பொருள் கோடலிலிற்குப் பொறுப்பானவை. சிக்கலான உளத்தொழிற்பாடுகளான ஞாபகம், புத்திக்கூர்மை (விவேகம்), காரணம் காணுதல், நியாயித்தல், மனவெழுச்சிகள் முதலானவற்றை ஒருங்கிணைத்து செயற்படுத்தல்.
- இயக்கப் பரப்புகள் : இச்சைவழித் தசைகளின் சுருக்கங்களைத் தொடக்கி வைத்துக் கட்டுப்படுத்துவதன் ஊடாக வன்கூட்டு தசை (இச்சைவழி) இயக்கங்களை வழிப்படுத்துவதற்கு பொறுப்பானவை.

பரிவகம் / ஏந்தி

வன்சடலத்திற்குச் சற்றுக்கீழாக மூளைய அரைக்கோளங்களினுள் ஏந்தி / பரிவகம் அமைந்துள்ளது. இது நரை நிறப்பொருள் மற்றும் வெண்சடப் பொருள் களாலான இரண்டு திணிவுகளைக் கொண்டது.

தொழில்கள் :

விசேட புலன் அங்கங்கள், தோல் மற்றும் உடலகத்தங்கங்களில் உள்ள புலன் வாங்கிகள் போன்றவற்றிலிருந்து வருகின்ற புலன் தகவல்களின் பிரதான உள்ளீட்டு மையமாகச் செயற்படுகின்றது. மேற்படி பெற்ற புலன் தகவல்களை தரம் பிரித்து உரிய தனித்துவமான மூளைய மேற்பட்டைப் பிரதேசங்களிற்கு மேலதிக செயற்பாடுகளுக்கும் மற்றும் காண்டலிற்கும் அனுப்புகின்றது. மூளையின் பெரும்பாலான பாகங்களிலிருந்து வரும் நரம்புக் கணத்தாக்குகளைப் பெற்று, மூளைய மேற்பட்டைக்கு மீள விநியோகிக்கும். (அஞ்சல் செய்யும்).

பரிவகக்கீழ்

பரிவகக்கீழானது ஏந்திக்குக் கீழாகவும் முன்பாகவும் கபச்சுபரப்பிக்கு உடனடியாக மேலாகவும் அமைந்துள்ளது. இது கபச்சுரப்பியின் பிற்புறச் சோணையுடன் நரம்பு நார்களாலும் முற்புறச் சோணையுடன் குருதிக்கலன்களின் சிக்கலான தொகுதி யினாலும் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

தொழில்கள்

- உடல் வெப்பநிலையைச் சீராக்கல்
- நீர்ச்சமநிலையையும் தாகத்தையும் சீராக்கல்
- பசியார்வத்தைச் சீராக்கல்

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

நடுமுளை

முளைத்தண்டின் மேற்பாகம் நடுமுளை ஆகும். இது மேற்புறமாகவுள்ள முளையத்திற்கும் கீழ்ப்புறமாக உள்ள வரோலியின் பாலத்திற்கும் இடையில் அமைந்திருக்கும். முளைய முண்ணான் பாயியைக் கொண்ட, மூன்றாம் நான்காம் முளையறைகளுக்கிடையில் உள்ள தொடுப்பைச் சூழ அமைந்துள்ளது. நடுமுளையானது நரம்புக் கலவுடல்களின் திரளல்களையும் நரம்புச் சுவடுகளையும் உடையது. நரம்புச் சுவடு முளையத்தை கீழான முளையின் பாகங்கள் மற்றும் முண்ணானுடனும் இணைக்கின்றது.

தொழில்கள்

- மேற்புறமாகவும் கீழ்ப்புறமாகவும் பயணிக்கும் நரம்புநார்களின் அஞ்சல் நிலையமாகத் தொழிற்படுகின்றது.
- கேட்டல் மற்றும் பார்வை புலனங்கங்களிலிருந்து வரும் புலன் தகவல்களை வாங்குதலும் ஒருங்கிணைத்தலும் மற்றும் அவற்றை முன்முளையின் குறிப்பான பிரதேசங்களுக்கு அனுப்புதலும்.
- பார்வைத் தெறிவினைகளையும் கேட்டல் தெறிவினைகளையும் இயைபாக்கல்.

வரோலியின் பாலம்

வரோலியின் பாலம் (முளைத்தண்டின் ஒருபாகமாகும்) முளிக்கு முற்புறமாகவும் நடுமுளைக்குக் கீழ்ப்புறமாகவும் நீள்வளைய மையவிழையத்திற்கு மேற்புறமாகவும் உள்ளது. முளையின் இரண்டு அரைக்கோளங்களிற்குமிடையே பாலமாக அமையும் நரம்பு நார்களைக் கொண்டது. அத்துடன் முளையின் உயர் மட்டத்திற்கும் முண்ணானிற்கும் இடையில் பயணிக்கும் நரம்புநார்களைக் கொண்டது. சுவாசத்தைச் சீர்படுத்தும் மையங்கள் நரம்புக் கலவுடல்களின் கூட்டங்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வரோலியின் பாலத்திலுள்ள சில நரம்புக்கலவுடல்கள் அஞ்சல் மையங்களாகத் தொழிற்படுகின்றன.

தொழில்கள்

- நடுமுளை, முன்முளை, சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி ஆகியவற்றிற்கு இடையில் தகவல்களைக் கடத்துதல்.

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

நீள்வளைய மையவிழையம்

மூளைத்தண்டின் கீழ்ப்பாகமாகும். மேற்புறமாக வரோலியின் பாலத்தின் தொடர்ச்சியாகவும் கீழ்ப்பக்கமாக முண்ணானாகவும் தொடர்கின்றது. இது இதயக்கலன் மையம், சுவாசமையம் மற்றும் தெறிவினை மையங்களையும் உடையது.

தொழில்கள்

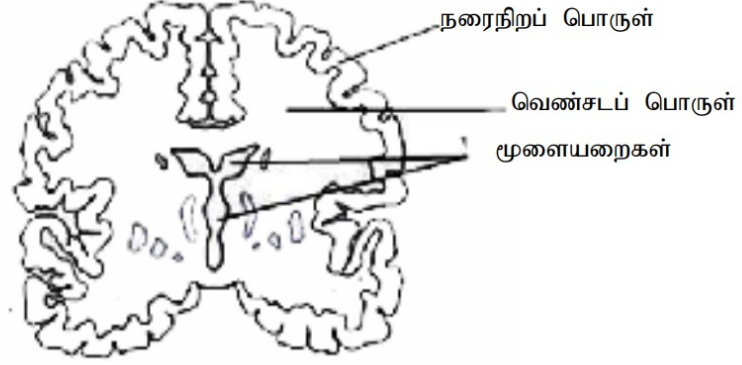
- நடுமூளை, முன்மூளை, சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி ஆகியவற்றிற்கு இடையில் தகவல்களைக் கடத்தல்.
- ஓடுதல், ஏறுதல் போன்ற பாரியளவிலான உடல் இயக்கங்களை இயைபாக்கல்.
- சுவாசம், இதயம் மற்றும் குருதிக்கலன்களின் செயற்பாடுகள் (சுவாசமையம், இதயக்கலன் மையம் கொண்டிருப்பதன் மூலம்) உட்பட பல்வேறு தன்னாட்சிக்குரிய ஒருசீர்த்திடநிலைக்குரிய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

மூளி

மூளியானது வரோலியின் பாலத்திற்குப் பிற்புறமாகவும் மூளையத்தின் பிற்புறப்பாகத்திற்குக் கீழாகவும் அமைந்துள்ளது. இது இரு அரைக்கோளங்களை யுடையது.

தொழில்கள்

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



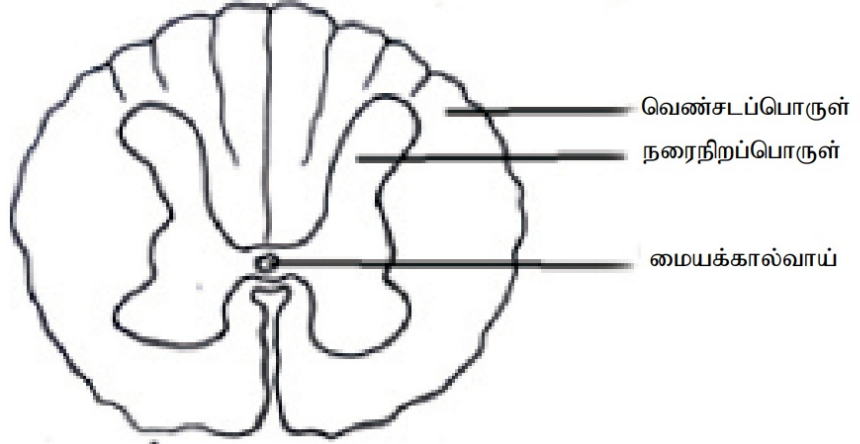
உரு 5.5 : மனித மூளையின் குறுக்குவெட்டுமுகம்

முண்ணான்

முண்ணானானது நீண்ட, உருளையுருவான, முள்ளந்தண்டுக் கால்வாயினுள் பொதிந்து காணப்படுகின்ற கட்டமைப்பு ஆகும். இது நீள்வளையமையத்தின் தொடர்ச்சியாகும். முண்ணானின் மத்தியகுதி மையக் கால்வாயை உடையது இது நரைநிறப் பொருளினால் சூழப்பட்டிருக்கும். முண்ணானின் வெளிப்பிரதேசம் வெண்சடப் பொருளினாலானது.

தொழில்கள்

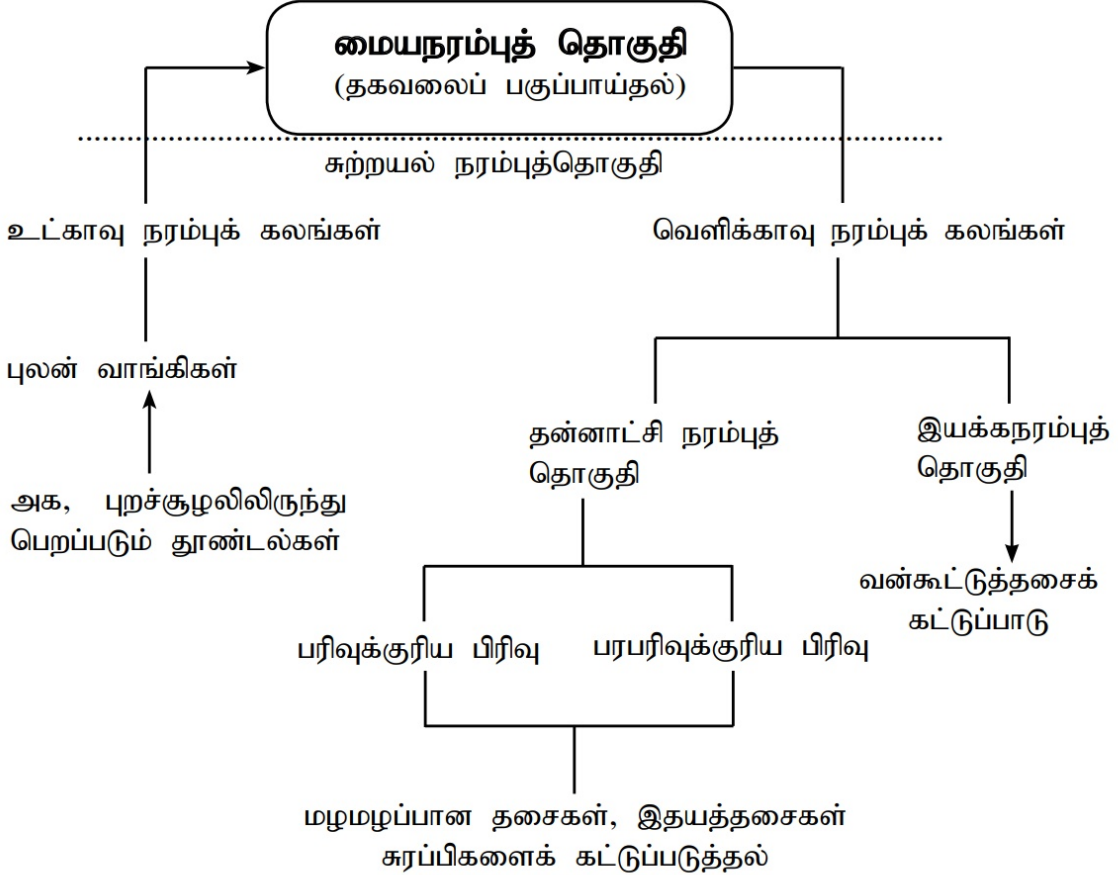
- புலன் மற்றும் இயக்க நரம்புக்கலங்களை மைய நரம்புத் தொகுதியுடன் இணைப்பதன் மூலம் மூளையை நோக்கிய நரம்புக் கணத்தாக்கங்களை செலுத்துவதையும் அங்கிருந்து கடத்தப்படுவதையும் வசதியாக்குகின்றது.
- தெறிவினைகளை உருவாக்குவதும் இயைபாக்குவதும்



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 நரம்புத்தொகுதியிலிருந்தும் கடத்துவதன் மூலம் விலங்கினதும் இயக்க மற்றும் அதனது அகச்சூழல் ஆகிய இரண்டையும் ஒழுங்காக்குகின்றது.



உரு 5.7 : ஒரு முள்ளந்தண்டுளியின் சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதி (தொழிற்பாட்டு ஆட்சிநிரையொழுங்கு)

புலன்வாங்கிகளிலிருந்து புலன் தகவல்கள் மையநரம்புத் தொகுதியை சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதிக்குரிய உட்காவு நரம்புக் கலங்கள் (புலன்நரம்புக் கலங்கள்) மூலம் அடைகின்றன. மையநரம்புத் தொகுதியில் இந்தத் தகவல்கள் பகுப்பாய்வுக் குட்டு தொடர் செயற்பாடுகளுக்கான தகவல்கள் விளைவுகாட்டிகளான இழையங்கள் அல்லது அங்கங்களுக்கு (தசைகள், சுரப்பிகள் மற்றும் அகஞ்சுரக்கும் கலங்கள்) வெளிக்காவு நரம்புக் கலங்களினூடாகக் (இயக்க நரம்புக் கலங்கள்) கடத்தப்படுகின்றன.

சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதியானது இரண்டு வெளிக்காவுகின்ற கூறுகளை உடையது.

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

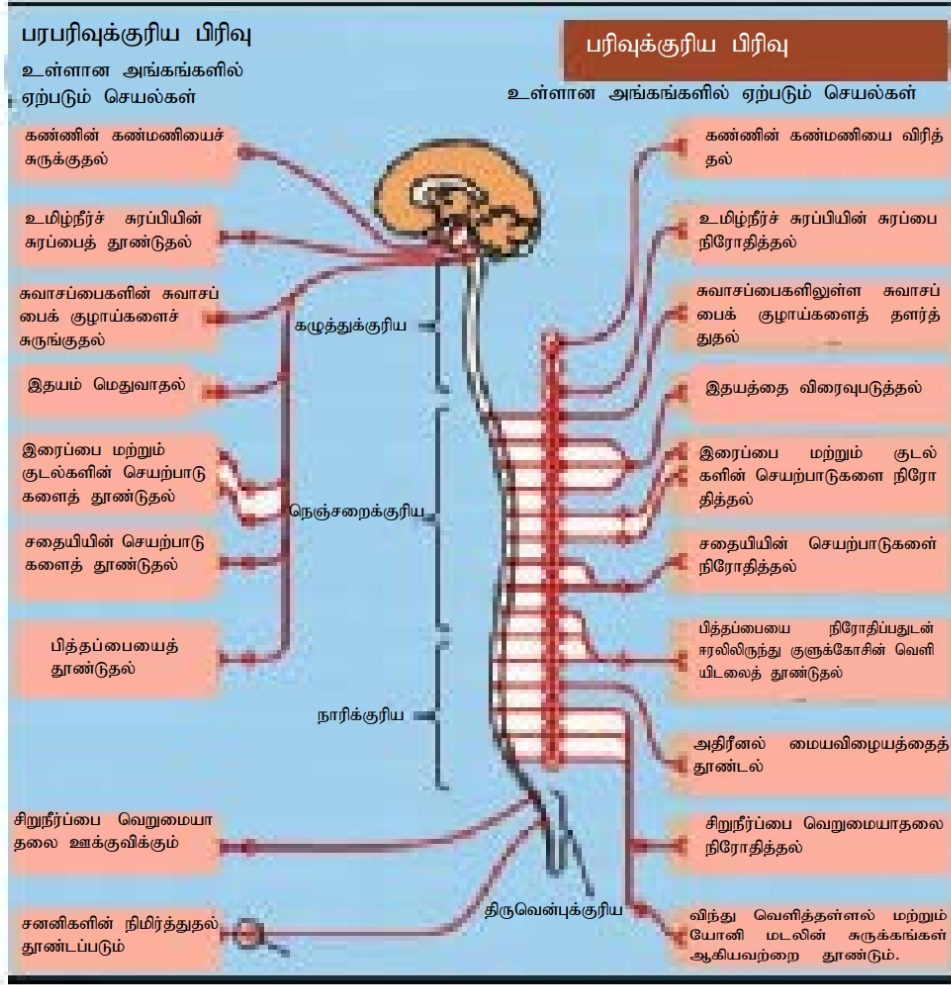
தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதியானது பிரதானமாக இரு பிரிவுகளை உடையது.

- பரிவுக்குரிய பிரிவு
- பரபரிவுக்குரிய பிரிவு

பரிவு மற்றும் பரபரிவு நரம்புத்தொகுதி

பெரும்பான்மையான உடல் அங்கங்கள் பரிவு மற்றும் பரபரிவு ஆகிய இரு நரம்பு விநியோகத்தையுமுடையவை. இவை எதிர்ப்புக்குரிய (எதிரான) செயற்பாடுகளை உடையவை. பரிவுக்குரிய தூண்டல்கள் உணர்ச்சிவசப்படக்கூடிய / தகைப்புக்குரிய மற்றும் சக்தியைப் பிறப்பிக்கின்ற சந்தர்ப்பங்களுக்கு உடலைத் தயார்ப்படுத்துகின்றது (எதிர்த்தல் / தப்பித்தல்). பரபரிவுத் தொகுதியானது இதற்கு எதிரான தூண்டற்பேறுகளான அமைதிப்படுத்துகின்ற / தணிக்கின்ற அல்லது சுய கட்டுப்பாட்டுத் தொழிற்பாடுகளுக்கு மீளச்செய்யும் (ஓய்வு மற்றும் சமிபாடு) தூண்டற்பேறுகளைப் பிறப்பிக்கும்.

ஒட்டுமொத்தத் தொழிற்பாடுகள், ஒழுங்கமைப்பு, சமிக்ஞைகளை வெளியிடல் போன்றவற்றில் இவ்விரு பிரிவுகளும் வேறுபடுகின்றன. பரபரிவு நரம்புகள் மைய நரம்புத் தொகுதியில் இருந்து மூளையின் அடித்தளம் மற்றும் முண்ணானில் முறையே மண்டையோட்டு நரம்புகள் முண்ணான் நரம்புகளாக வெளியேறுகின்றன. மறுபுறம் பரிவு நரம்புகள் முண்ணானிலிருந்து மட்டும் வெளியேறுகின்றன. சுவாசப்பை, இதயம், சிறுகுடல் மற்றும் சிறுநீர்ப்பை போன்ற வேறுபட்ட அங்கங்களில் இரு தொகுதிகளினதும் வேறுபட்ட நரம்பு ஊடுகடத்திகள் 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. பொதுவாகக் கலத்தினுட்புறம் எதிரேற்றமுடையது. அத்துடன் வெளிப்புறம் நேரேற்றமுடையது. இவ்விரு எதிரான ஏற்றங்களும் முதலுரு மென்சவ்வினூடாகக் கவரப்பட்டு, அவற்றின் விளைவாக மென்சவ்வுக்குக் குறுக்காக ஓர் அழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படுகின்றது. இவ்வழுத்தவேறுபாடு மென்சவ்வு அழுத்தம் எனப்படும்.

ஓய்வு அழுத்தம்

ஒரு நரம்பு ஆனது ஓய்வில் இருக்கும்போது (சமிஞ்சைகளைக் செலுத்தாத போது / கடத்தாதபோது) மென்சவ்வு அழுத்தம் ஓய்வு அழுத்தம் எனப்படும். இது மென்சவ்வுக்குக் குறுக்கான அழுத்த வேறுபாடாகும். கடத்தாத ஒரு நரம்புக் கலத்தில் 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) காணப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக நரம்புக் கலத்தின் உட்புறம் 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 Na^+ அயன்களை மட்டும் செல்ல அனுமதிக்கும். செறிவுப் படித்திறனிற்கேற்ப இக்கால் வாய்கள் K^+ ஐயும் Na^+ ஐயும் பரவலடைய விடுகின்றன. எனினும் சோடியம் கால்வாய்களை விட பொட்டாசியம் கால்வாய்கள் அதிகளவில் திறக்கின்றன. இதன் விளைவாக தேறிய எதிரேற்றம் கலத்தின் உட்புறமாக உள்ளது. இந்தப் பொற்றாசியம் கால்வாய்கள் இரசாயனச் செறிவுப் படித்திறன் அடிப் படையில் K^+ களை தேறியதாக வெளியில் அனுமதிக்கின்றன.
- 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 தூண்டல் காரணமாக, மென்சவ்வு அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றமானது ஓர் தொடக்கப் பெறுமானத்திற்கும் அதிகமாக அதிகரிக்கும்போது தாக்க அழுத்தம் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. தாக்க அழுத்தம் பின்வரும் அவத்தைகளையுடையது. முனைவழிதல், மீள்முனைவாக்கல், அதிமுனைவாக்கல்

முனைவழிதல் : கலத்தின் மென்சவ்வு அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களால் உட்புறம் வெளிப்புறத்திலும் குறைந்தளவு எதிரேற்றமடைகின்றது. தூண்டலொன்றிற்கு Na^+ இன் உட்பாய்ச்சலால் முனைவழிதல் நிகழ்கின்றது. Na^+ களும் ஏனைய அயன்களும் எடுத்த மாத்திரத்தில் உடனடியாக மென்சவ்வைக் கடக்கமாட்டா.

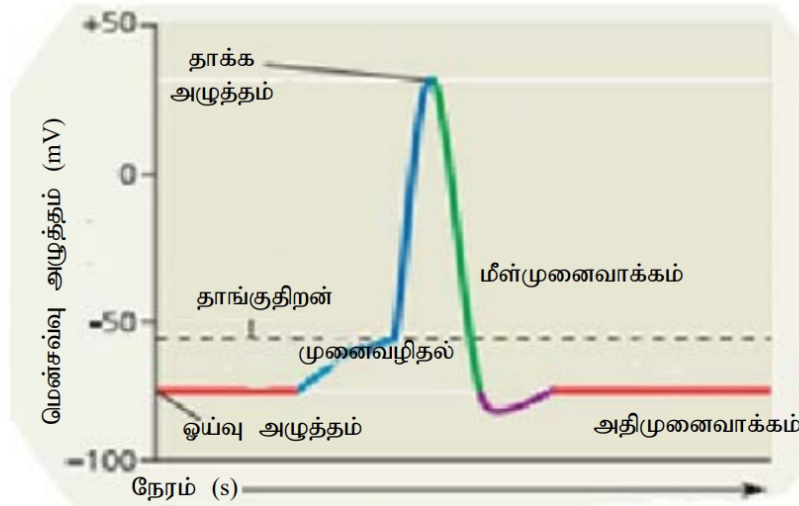
மீள்முனைவாக்கம் : சோடியம் கால்வாய்கள் மூடப்பட்டு Na^+ இன் உட்பாய்ச்சலைத் தடுக்கின்றது. எனினும் பெரும்பாலான பொட்டாசியம் கால்வாய்கள் திறப்பதன் மூலம் K^+ இன் வெளிப்பாய்ச்சலை அனுமதிக்கின்றது. இதன்மூலம் கலத்தின் உட்புறம் எதிரேற்றமடைகின்றது.

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

வெப்பமழிக்காக்காலம் / முறிவுகாலம்

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 கணத்தாக்க 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 பரவுமபோது ஆரம்ப இடமானது மீள்முனைவாக்கலுக்குட்படுகின்றது.

- முனைவழிதல் - மீள்முனைவாக்கல் செயற்பாடுகள் வெளிக்காவு நரம்பு முனை வழியே மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்கின்றது.

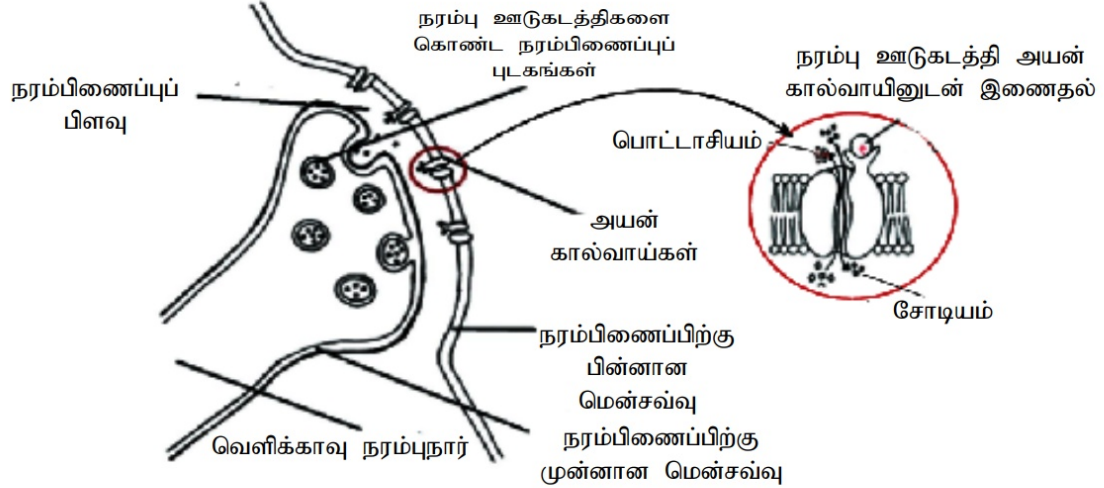
கணத்தாக்க கடத்தல் வேகம் தங்கியிருப்பது :

வெளிக்காவு நரம்புமுளையின் விட்டம்: கணத்தாக்க வேகம் வெளிக்காவு நரம்பு முளையின் விட்டம் அதிகரிக்க அதிகரிக்கின்றது.

வெளிக்காவு நரம்புமுளையில் மயலின் கவசம் காணப்படல்: மயலின் கவசத்தை யுடைய நரம்புகளில் தாக்க அழுத்தமானது இரண்வியரின் கணு ஒன்றிலிருந்து மற்றையதற்குப் பாய்ச்சலடைந்து செல்கிறது.

நரம்பிணைப்புகள்

நரம்பிணைப்பு என்பது ஒரு நரம்புக் கலமானது (நரம்பிணைப்பின் முன்னான கலம்) பிறிதொரு கலத்துடன் (நரம்பிணைப்பின் பின்னான கலம்) ஒரு குறுகிய இடைவெளியினூடாக (நரம்பிணைப்புப் பிளவு) ஏற்படுத்தும் 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 தொடர்புகின்றன (மின் நரம்பிணைப்புகள்).



உரு 5.10 : நரம்பு ஊடுகடத்தியினூடாக நரம்பிணைப்புத் தொடர்பாடல்

இரசாயன நரம்பிணைப்பு ஒன்றினூடாக நரம்புக் கணத்தாக்கங்களின் ஊடு கடத்துகைப் பொறிமுறை

- வெளிக்காவு நரம்புமுளையின் முடிவிடத்தில் தாக்க அழுத்தமானது நரம்பிணைப்பின் முன்னான முதலுரு மென்சவ்வை முனைவழிக்கின்றது.

- நரம்பிணைப்பின் முன்னான முடிவிடத்தில் உள்ள முதலுருமென் சவ்வில் ஏற்படும் முனைவழிதலானது Ca^{++} முடிவிடத்தினுள் பரவலடைய ஏதுவாகின்றது.
- Ca^{++} இன் அதிகரிப்பு நரம்பு ஊடுகடத்திகளைக் கொண்ட நரம்பிணைப்புப் புடகங்களை நரம்பிணைப்பின் முன்னான மென்சவ்வுடன் இணைக்கின்றது.
- இதன் விளைவாக நரம்பிணைப்பு பிளவினுள் நரம்பு ஊடுகடத்திகள் விடுவிக்கப் படுகின்றன.
- நரம்பு ஊடுகடத்திகள் நரம்பிணைப்புப் பிளவினுடாகப் பரவும்.
- நரம்பிணைப்பின் பின்னான கலமென்சவ்வில் காணப்படும் தனித்துவமான வாங்கிகளுடன் நரம்பு ஊடுகடத்திகள் இணைந்து அவற்றை ஏவுகின்றன.
- உதாரணமாக நரம்பு ஊடுகடத்தி, அசற்றைல்கோலின் எடுக்கப்படின 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 முடிவுறுத்தப்படுகிறது. இது பின்வரும் இரு வழிகளில் யாதாயினும் ஒருமுறையில் நிகழலாம்.
 - நரம்பு ஊடுகடத்திகளின் நொதிய நீர்ப்பகுப்பு மூலம்
 - நரம்பிணைப்பின் முன்னான முடிவிடத்தில் ஏற்படும் நரம்பு ஊடுகடத்திகளின் மீள்கைப்பற்றல்.

நரம்பு ஊடுகடத்திகள்

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

பொதுவான நரம்பு ஊடுகடத்திகளாவன :

- அசற்றைல்கோலின்
- சில அமினோவமிலங்கள்
- உயிர்ப்பிறப்புக்குரிய அமின்கள்
- 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 நரம்பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றது. பின்னர் இக்கணத்தாக்கமானது இயக்க நரம்புக் கலத்துக்குக் கடத்தப்படுகின்றது. இயக்க நரம்புக் கலமானது சமிக்ஞைகளை விளைவுகாட்டி இழையங்கள் / அங்கங்களுக்குக் கடத்துகின்றது.

நரம்புத் தொகுதியில் ஏற்படும் பொதுவான ஒழுங்கீனங்கள்

நரம்புத் தொகுதியில் ஏற்படும் பொதுவான ஒழுங்கீனங்களாவன : உளச் சிதைவு, உளச்சோர்வு, அல்சீமியரின் நோய், பாக்கின்சனின் நோய்

- **உளச்சிதைவு (Schizophrenia) :** இது ஒரு தீவிரமான மனக் குழப்பமாகும். நோயாளிகள் உளப்பிணி நிகழ்வுகளைக் கொண்டிருப்பர். யதார்த்தங்களின் திரிபுற்ற காண்டல்களைக் கொண்டிருப்பர். தமக்கு மட்டும் சில குரல்கள் கேட்பதாக உணரல், ஏனையோர் தமக்கு கெடுதி விளைவிக்கச் சதி செய்வதாக உணரல் போன்றவை இத்தகையன. டொபமின் (dopamine) ஊடுகடத்தியாகப் பயன்படும் நரம்புப் பாதைகள் பாதிக்கப்படுவதனாலேயே இந்த ஒழுங்கீனம் ஏற்படுவதாக சான்றுகள் குறிப்பிடுகின்றன.
- **உளச்சோர்வு (Depression) :** உளச் சோர்வு காரணிகளின் சிக்கலான கலவைகளால் ஏற்படும். அவையாவன, மூளையில் நரம்பு ஊடுகடத்திகளின் அளவுகளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், பாரம்பரியம், உள, சமூக மற்றும் சூழற் காரணிகள். இந்த ஒழுங்கீனத்தால் பாதிக்கப்பட்டுள்ள மக்கள், மனச்சோர்வு மற்றும் உறக்கம், பசியார்வம், சக்திமட்டம் என்பவற்றில் அசாதாரணம் உடையவர்களாக இருப்பர். சில சந்தர்ப்பங்களில் முன்னர் மகிழ்ச்சிகரமாக இருந்த செயற்பாடுகள் கூட நீடித்த மகிழ்ச்சி அல்லது ஆர்வத்தைத் தராது. சில சந்தர்ப்பங்களில் அதீத மனநிலை மாற்றங்களில் இருப்பர். மூளையில் சில நரம்பு ஊடு கடத்திகளின் செயற்பாடுகளை அதிகரிக்கச் செய்து சிகிச்சையளிக்கலாம்.
- **அல்சீமியரின் நோய் :** மனக்குழப்பம், ஞாபக இழப்பு என்பவற்றால் அடையாளப்படுத்தப்படுகின்ற கடுமையான உளத்தளர்ச்சி (டிமென்ஷியா - Dementia) ஆகும். நோயாளிகள் ஆடை அணிதல், குளித்தல், உணவு உட்கொள்ளல்

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

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

மனித புலன் கட்டமைப்புகளும் தொழில்களும்

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

புலன் வாங்கிகளின் அடிப்படை இயல்புகள்

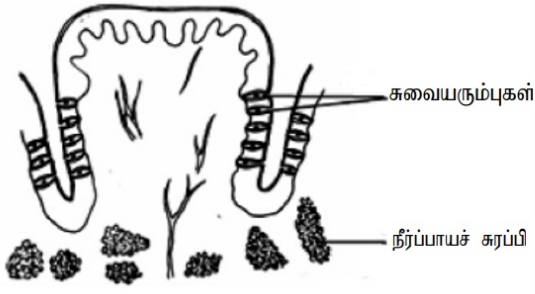
- விசேட தூண்டலைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கேற்ப வடிவமைக்கப்பட்ட சிறத்தலடைந்த கட்டமைப்பு. (கலம் / அங்கம் / உபகலக் கட்டமைப்பு)
- தொடக்கப்பெறுமானம் அல்லது அதிலும் அதிகமான தூண்டல்களை இனங்காணும்.

- தூண்டற்சக்தி (உதாரணம் : ஒளிச்சக்தி, ஒலிச் சக்தி) மாறும் மென்சவ்வு அழுத்தமாக மாற்றப்பட்டு தாக்க அழுத்தமாகக் கடத்தப்படுகின்றது.
- எப்பொழுதும் நரம்புத் தொகுதியினுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- தூண்டற் சக்தியானது தாக்க அழுத்தமாக மாற்றப்படும் பொழுது புலன் சமிக்ஞைகள் பலப்படுத்தப்படுகின்றன. இது விரியலாக்கம் (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.)

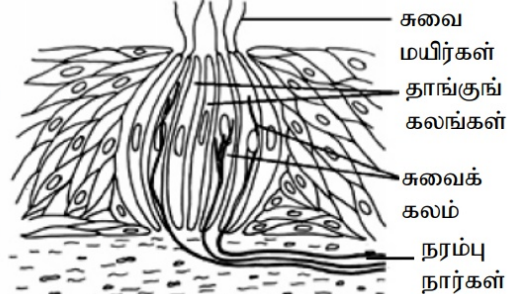
புலன் வாங்கிகளின் வகைகள்

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

- **இரசாயன வாங்கிகள்** : இவை இரசாயனத் தூண்டலுக்கு துலங்கலைக் காட்டும் புலன்வாங்கிகளாகும். எப்பொழுதும் நீரில் கரையும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் மட்டும் புலன் கலங்களைத் தூண்டும். இரசாயன வாங்கிகளினுள் சுவை வாங்கிகளும், மணநுகர்ச்சிக்குரிய வாங்கிகளும் உள்ளடங்கும். இவ் வாங்கிகள் சுவை மற்றும் மணத்தை நெறிப்படுத்தும். சில இரசாயன வாங்கிகள் சுற்றியோடும் குருதியில் CO₂ 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 கலங்கள் திரிபடைந்த மேலணிக் கலங்களாகும். இவை சுவையரும்புகளாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டு இருக்கும். சுவையரும்புகள் நாக்கிலுள்ள சிம்பிகளில் காணப்படுகின்றது. சிம்பிகள் நாக்கில் உள்ள சிறிய வெளிநீட்டங்களாகும். சுவையரும்பு ஒன்று சுவைக் கலங்கள், தாங்குங் கலங்கள் மற்றும் புலன் நரம்பு முடிவிடங்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். சுவைக்கும் பதார்த்தங்கள் புலன்கலங்களைச் சூழ்ந்துள்ள திரவத்தில் கரைந்து வாங்கிக் கலங்களை நோக்கிப் பரவலடையும்.

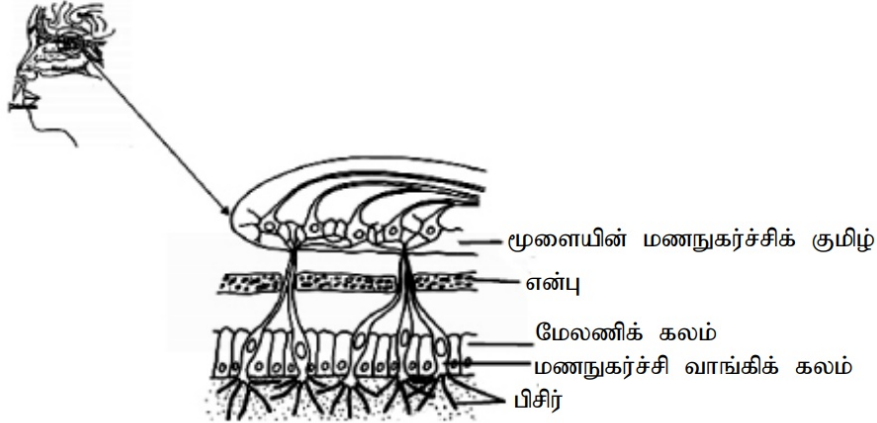


உரு 5.11 சிம்பி ஒன்றின் ஒரு பகுதி



உரு 5.12 உருப்பெருக்கப்பட்ட ஒரு சுவையரும்பு

- **மணநுகர்ச்சிக்குரிய வாங்கிகள் :** மணநுகர்ச்சியில் வாங்கிக் கலங்கள் நரம்புக் கலங்களாகும். மணநுகர்ச்சிக்குரிய வாங்கிக் கலங்கள் மூக்குக்குழியின் மேற்பகுதியிலுள்ள மேலணியினுள் அமைந்துள்ளன. கலங்களின் வாங்கும் முடிவிடங்கள் மூக்குக் குழியிலுள்ள சீதப்படை வரை நீண்டிருக்கும். மணம் வீசும் பொருள்கள் இப்பிரதேசத்தில் பரவும்பொழுது வாங்கிக் கலங்கள் தூண்டப்பட்டு நரம்புக் கணத்தாக்கம் அதன் வெளிக்காவு நரம்பு முளையி னூடாக முளையில் உள்ள மண நுகர்ச்சிக்குமிழிற்கு அனுப்பப்படும்.



உரு 5.13 மனிதரில் மணநுகர்ச்சி வாங்கிகளின் அமைவிடம்

- **வெப்ப வாங்கிகள் :** வெப்ப வாங்கிகள் வெப்பநிலையை உணர்வதற்கான சிறத்தலடைந்த வாங்கிகளாகும். இவை உடலின் மேற்பரப்பு மற்றும் உடலின் அகச்சூழலின் வெப்பம் மற்றும் குளிரை கண்டறியும். தோலில் அமைந்துள்ள வெப்பவாங்கிகள் உடலின் மேற்பரப்பிலுள்ள வெப்பநிலையை கண்டறியும். உள்ளங்கங்களின் ஊடாகச் சுற்றியோடும் குருதியின் உள்ளக வெப்பநிலையை பரிவகக்கீழினுள் 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) பரிவகக்கீழில் அமைந்துள்ள வெப்பவாங்கிகள் சிறத்தலடைந்த நரம்புக் கலங்களாகும்.

- **ஒளி வாங்கிகள்**

ஒளிவாங்கிகள் ஒளிக்கு உணர்திறன் உள்ளவை. மனிதரிலுள்ள இரு முக்கிய வகையான ஒளிவாங்கிக் கலங்கள் கோல்களும் கூம்புகளுமாகும்.

- **கோல்கள் (Rods) :** இவை வெளிச்சத்திற்கு (ஒளி) அதிக உணர்திறனுள்ளவை. ஆனால் நிறங்களைப் பிரித்தறியாது. இவற்றின் மூலம் நாம் இரவில் பார்க்க முடியும். ஆனால் இவை கறுப்பு மற்றும் வெள்ளை பார்வையாக இருக்கும்.
- **கூம்புகள் (Cones) :** இவற்றின் மூலம் நிறப் பார்வை பெறப்படும். இவை அதிக உணர்திறனற்றிருப்பதனால் இரவுப் பார்வைக்கு மிகக் குறைந்தளவான பங்களிப்பையே செய்யும். கூம்புகள் மூன்று வகைப்படும். கட்புல நிறமாலைக்குட்படும் பொழுது ஒவ்வொன்றும் வேறுபட்ட உணர்திறனைக் கொண்டவை. சிவப்பு, பச்சை அல்லது நீல ஒளிக்கு உரிய சிறப்பான துலங்கலை வெளிப்படுத்துபவை.

- **பொறிமுறை வாங்கிகள்**

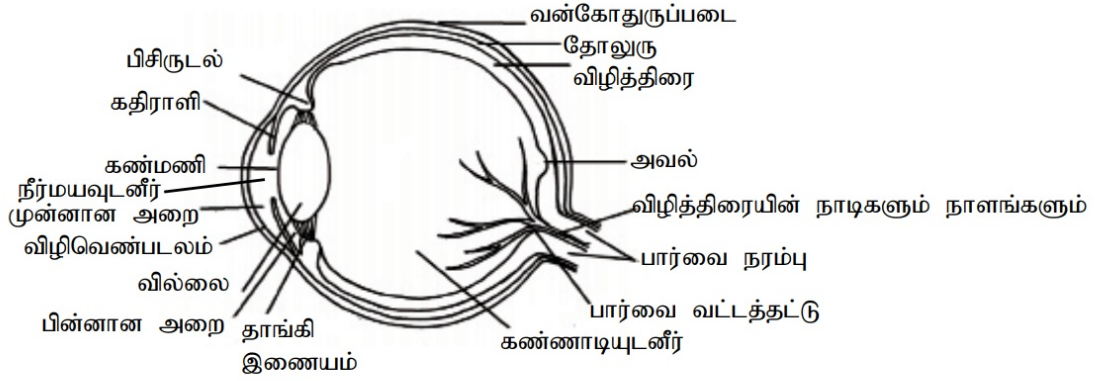
பொறிமுறை வாங்கிகள், பொறிமுறைச் சக்தியின் திரிபினால் உருவாகும் தூண்டல்களான அழுக்கம், தொடுகை, இயக்கம், ஒலி மற்றும் ஈர்வை (Stretch) போன்றவற்றிற்கு துலங்கலைக் காட்டுபவை. மனித உடலிலுள்ள பொறிமுறை வாங்கிகள் கீழ்வருவனவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளன.

- **தொடுகை வாங்கிகள் :** இவை பெரும்பாலும் தோலின் மேற்பரப்பிற்கு அண்மித்ததாகக் காணப்படுகின்றன. தொடுகை வாங்கிகளுக்கு உதாரணமாக மீசுனரின் சிறுதுணிக்கை (Meissner Corpuscles) - (இவை மெதுவான அழுக்கத்திற்குரிய உணர்திறன் உடையவை.) மெர்க்கல் தட்டுக்கள் (Merkel discs) - (இவை மெதுவான தொடுகைக்கு உணர்திறன் உடையவை.) மற்றும் சுயாதீன நரம்பு முடிவிடங்கள்.
- **அழுக்க வாங்கிகள் :** அழுக்க வாங்கிகளுக்கு பசினியன் சிறுதுணிக்கைகள் (Pacinian corpuscles) உதாரணமாகும். இது தோலின் ஆழமான பகுதியில் காணப்படுகின்றது. இவை ஆழமான அழுக்கங்களிற்கு (Deep pressure) உணர்திறனுள்ளவையாகும்.
- **அதிர்வு வாங்கிகள் :** பெரும்பாலான தொடுகை வாங்கிகள் அதிர்வுகளை கண்டறியும். (உதாரணம் மீசுனரின் சிறுதுணிக்கைகள், பசினியன் சிறு துணிக்கைகள்) உட்செவியில் உள்ள கோட்டியின் அங்கத்திலுள்ள (Organ of Corti) சிறுத்தலடைந்த மயிர்க்கலங்கள் ஒலி அதிர்வுகளை கண்டறியும். உட்செவியின் தலைவாயிலிலுள்ள மயிர்க்கலங்கள் ஈர்ப்பு விசைகளை (gravity) கண்டறியும். அரைவட்டக் கால்வாயிலுள்ள மயிர்க்கலங்கள் அசைவு / இயக்கங்களை கண்டறியும்.

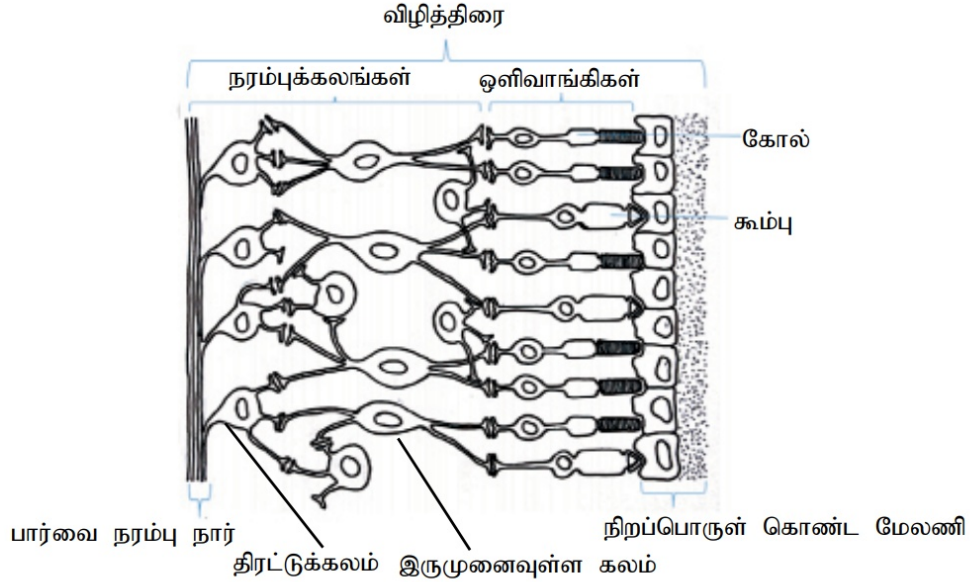
• நோவு வாங்கிகள்

இழையங்களில் மிகக் கடுமையான அழுக்கத்தினாலோ அல்லது வெப்பம் மற்றும் குறிப்பிட்ட இரசாயனப் பதார்த்தங்களினாலோ பாதகமான நிலைகள் பிரதிபலிக்கப்படும். இவை இழையங்களுக்குச் சேதத்தை ஏற்படுத்தும். இத் தூண்டல்களை நோவு வாங்கிகள் கண்டறியும். உடலின் வேறுபட்ட பகுதிகளிலுள்ள விசேடமான நரம்பு முடிவிடங்கள் இழையப் பாதிப்பை இனங்காணும், ஈற்றில் நோவானது முளையினால் உணரப்படும்.

மனித கண்ணின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடுகளும்



உரு 5.14 : மனிதக் கண்ணின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு



உரு 5.15 : விழித்திரை

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

இது பிணிக்கை என அழைக்கப்படுகின்றது. கண்ணின் சுவரானது மூன்றுபடை கொண்ட இழையங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இது வெளிப்புற நார்ப்படை - விழிவெண்படலம் மற்றும் வன்கோது, மத்திய கலனுக்குரிய படை (தோலுரு, கதிராளி மற்றும் பிசீர்உடல்) மற்றும் உள்ளான நரம்புபடை (விழித்திரை). கட்கோளத்தினுள் வில்லை, நீர்மயவுடனீர் மற்றும் கண்ணாடியுடனீர் போன்றவை இருக்கும்.

வன்கோது மற்றும் விழிவெண்படலம்

- வன்கோது வெண்மையானது ஒளிபுகவிடாதது. இது கட்கோளத்தின் பின்புற மற்றும் பக்கவாட்டின் வெளிப்புறமான படையாகும். இது முற்புறமாக தெளிவான ஒளிபுகவிடும் மேலணி மென்சவ்வுடன் இணைகின்றது. 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, பிசீர் உடல் மற்றும் கதிராளி

- தோலுருவானது வன்கோதுக்குச் சற்றுக்கீழாக அமைந்துள்ளது. இது குருதிக் கலன்கள் செறிந்த, மெல்லிய, நிறப்படையாகும்.
- பிசீர் உடலானது தோலுருப் படையின் முற்பகுதியின் தொடர்ச்சியாக இருக்கும். இது மழமழப்பான தசை நார்களையும் (பிசீர்த்தசை) உணர்திறன் உள்ள மேலணிக் கலங்களையும் கொண்டுள்ளது. பெரும்பாலான மழமழப்பான தசை நார்கள் வட்டத் தசையாகும். இதனால் பிசீர்த்தசைகள் இறுக்கிகளாகத் தொழிற்படும். பிசீர் உடலானது தாங்கி இணையத்தின் மூலம் வில்லையை நிலைப்படுத்தும். (அதன் இடத்தில் வைத்திருக்கும்). வில்லையின் பருமன் மற்றும் தடிப்பு போன்றவை தாங்கி இணையத்துடன் இணைந்துள்ள பிசீர்த் தசை நார்களின் சுருக்கம் தளர்தலினால் கட்டுப்படுத்தப்படும். மேலணி இழையங்கள் நீர்மயவுடனீரைச் சுரக்கும்.
- கதிராளி நிறப்பொருள் கொண்ட கலங்களால் ஆக்கப்பட்ட ஒரு வட்டவடிவமான நிற உடலாகும். இது கண்ணின் முற்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இது பிசீர் உடலிலிருந்து முற்புறமாக நீண்டு விழிவெண்படலத்திற்கு பின்புறமாகவும் வில்லைக்கு முன்புறமாகவும் அமைந்துள்ளது. இது இரு படைகளில் மழமழப்பான தசை நார்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை வட்டமாகவும் ஆரை வழியேயும் கட்டுகளாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன. 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 உடன் அடுத்து பிற்புறமாக அமைந்துள்ளது. இது மீள் தன்மையுடைய இரட்டைக் குவிவான, ஒளிபுகவிடக்கூடிய வட்டத் தட்டுருவானது. ஒளிபுகவிடக்கூடிய உறை ஒன்றினுள் உள்ளடக்கப்பட்ட புரதங்களால் ஆனது. கண்ணிற்கு முன்னாலுள்ள பொருள்களில் தெறிப்படைந்து வரும் ஒளிக்கதிர்களை முறிவடையச் செய்து விழித்திரையில் குவித்து விம்பத்தை உருவாக்குகின்றது. தடிப்பை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் வில்லை தனது ஒளி முறிவு வலுவை மாற்றியமைப்பதன் மூலம் விழித்திரையில் கதிர்களைக் குவிக்கின்றது.

நீர்மயவுடனீர் மற்றும் கண்ணாடியுடனீர்

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

வில்லைக்குப் பிற்புறமாக நிறமற்ற, ஒளிபுகவிடக் கூடிய, ஜெலிபோன்ற கண்ணாடியுடனீர் உள்ளது. இது உட்புறமாக கண்ணின் அழுக்கத்தைப் போதியளவில் பேணுவதுடன் தோலுருவின் மேல் விழித்திரையை தாங்குகின்றது. அத்துடன் கட்டுகோளம் 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. இந்நிறப்பொருட்கள் ஒளிக்கதிர்களை நரம்பு மென்சவ்வு அழுத்த மாற்றங்களாக மாற்றக்கூடியவை. விழித்திரை பிற்புறம் மிகவும் தடிப்பானது விழித்திரையின் பின்புறத்தின் மத்தியில் மக்கியூலாலுட்டியா (மஞ்சள் பொட்டு) காணப்படுகின்றது. மஞ்சட் பொட்டின் மையத்தில் சிறிய பள்ளமாக மையச்சிற்றிறக்கம் உள்ளது. இது கூம்புகளை மட்டும் கொண்டிருக்கிறது. விழித்திரையின் முற்பக்கங்களில் கோல்களை விட கூம்புகள் குறைந்தளவில் உள்ளன. மஞ்சட் பொட்டின் மூக்குப் பக்கத்திற்கு 0.5cm அளவு தூரத்தில் விழித்திரையின் சகல நரம்பு நார்களும் 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 (Rhodopsin) ஆகும். இவை ஒளிக்கு உறுத்துணர்ச்சியுடையவை. ஆனால் நிறத்தை வேறு பிரித்தறிவதில்லை. இராக்காலத்தில் பார்ப்பதற்கு உதவும். ஆனால் கறுப்பு, வெள்ளைக்குரியவை. கூம்புகளில் பார்வை நிறப்பொருள் போட்டோப்சின் (Photopsin) ஆகும். இவை நிறப் பார்வைக்கு உரியவை. இவை இராக்காலப் பார்வைக்கு மிகச் சிறிதளவு பங்களிப்புச் செய்பவை. மிகக்குறைந்தளவு உறுத்துணர்ச்சி உடையவை. வெவ்வேறு உறுத்துணர்ச்சி கொண்ட மூன்று வகையான கூம்புகளையுடையவை. கட்புல நிறமாலையிலுள்ள 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 வேண்டியுள்ளன. விழித்திரையிலுள்ள ஒளிவாங்கிக் கலங்கள் ஒளிச்சக்தியை அழுத்த மாற்றங்களுக்குட்படுத்தி, தாக்க அழுத்தம் ஒன்றை ஏற்படுத்துகின்றன. அவை பார்வை நரம்பினூடாகச் 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 பிணிக்கையினூடாகச் சென்று பின்னர் விழிவெண்படலம், நீர்மயவுடனீர், வில்லை, கண்ணாடியுடல் ஆகியவற்றினூடாக விழித்திரையை அடைகின்றது. இச்செயன்முறையின் கீழ் ஒளிக்கதிர்கள் முறிவடைந்து (bent) விழித்திரையில் குவிக்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் இவை யாவும் வளியிலும் அடர்த்தியானவை. வில்லையானது முறிவுவலுவை மாற்றக்கூடியது. அதேவேளை ஏனைய பாகங்கள் (பிணிக்கை, விழிவெண்படலம், நீர்மயவுடனீர், கண்ணாடியுடல்) மாறா முறிவு வலுவை உடையவை. ஒளிக்கதிர்கள் அதிகளவில் இரு குவிவான வில்லையினாலேயே முறிவடைகின்றன.

● கண்மணியின் பருமனை மாற்றுதல், ஒருங்குகை மற்றும் தன்னமைவு

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

- கண்மணி சுருங்குதல் : பிரகாசமான ஒளியில் கண்மணி சுருங்குகிறது. இதனால் கூடியளவு ஒளி கண்ணினுள் புகுவது தடைப்பட்டு உறுத்துணர்ச்சியுடைய விழித்திரை சேதமடையாது பாதுகாக்கப்படுகின்றது. மங்கலான ஒளியில் கண்மணி விரிவடைந்து போதுமானளவு ஒளியை உள்வர அனுமதிக்கிறது. இதன் காரணமாக ஒளிவாங்கிகள் ஏவப்பட்டு முடிவில் பார்வை சாத்தியமாகின்றது.
- விழித்திரையில் ஒளிக்கதிர்களை குவிப்பதற்காகத் தூரவுள்ள பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் குறைந்தளவு முறிவடையவேண்டும். அதேவேளை அண்மையிலுள்ள பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் கூடியளவு முறிவடைய வேண்டும். எனவே அண்மையான பார்வைக்கு கண் சில சீரமைப்புகளையும் வேண்டி நிற்கின்றது.
- கட்கோளத்தின் அசைவு : (ஒருங்குதல்) அண்மையான பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் இரு கண்களையும் வெவ்வேறு கோணங்களில் வந்தடைகின்றன. தெளிவான பார்வைக்காக அவை இரண்டு விழித்திரைகளிலும் ஒத்திருக்கின்ற பரப்புகளைத் தூண்டுதல் வேண்டும். கண்விழியில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் தசைகள் கண்ணைச் சுழற்சியடையச் செய்வதன் மூலம் ஒருங்குதலை அடைய முடிகின்றது. இது தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியின் கட்டுப்பாட்டிலுள்ளது.
- வில்லையின் முறிவு வலுவை மாற்றுதல் : கண்ணின் தன்னமைவையும் பிசிர்த் தசைகளின் சுருக்கத்தையும் பிசிருடலுக்காக வழங்கப்படும் பரபரிவு நரம்பு விநியோகம் கட்டுப்படுத்துகின்றது. அண்மையிலுள்ள பொருள் களைக் குவியப்படுத்தி அவற்றைப் பார்ப்பதற்கு தன்னமைவு முக்கியமானது. அண்மைப் பார்வையின்போது பிசிர்த்தசைகள் சுருங்குவதன் மூலம் பிசிருடலானது உட்புறமாக, வில்லையை நோக்கி அசைகின்றது.

இதன் விளைவாக வில்லை இணைக்கப்பட்ட தாங்கி இணையங்களின் இழவை குறைவதால் வில்லையின் குவிவுத் தன்மை அதிகரிக்கப்படுகிறது. இதனால் அண்மையிலுள்ள பொருள்களிலிருந்து ஒளி அலைகள் விழித்திரையில் குவிக்கப்படுகின்றன. சேய்மையிலுள்ள பொருள்களைப் பார்க்கும்போது பிசிர்த் தசைகள் தளர்வடைகின்றன. பிசிருடலானது வில்லையிலிருந்து அப்பால் அசைகின்றது. இதனால் தாங்கி இணையங்களின் இழவை 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 முறிவடைந்து விழித்திரையில் குவிக்கப்படுகின்றன. தலைகீழான விம்பத்தை விழித்திரையில் இச் செயற்பாடு உருவாக்குகிறது. ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரையை அடைந்தவுடன் ஒளி வாங்கிக் கலங்களில் (கோல், கூம்பு) இரசாயன மாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன.
- இருமுனைவுக் கலங்கள் ஒளிவாங்கிக் கலங்களிலிருந்து தகவல்களைப் பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு திரட்டுக்கலங்களும் இருமுனைவுக் கலங்கள் பலவற்றிலிருந்து வரும் உள்ளீடுகளை ஒன்று சேர்க்கின்றன. இதற்கு மேலதிமாக விழித்திரையிலுள்ள தனித்துவமான நரம்புக் கலங்கள் விழித்திரைக்குக் குறுக்காகத் தகவல்களை ஒருங்கிணைக்கின்றன. திரட்டுக் கலங்கள் பார்வை நரம்பு நார்களை உருவாக்குகின்றன. இவை கண்களிலிருந்து வரும் புலனுணர்வுகளைத் தாக்க அழுத்தங்களாக மூளைக்கு கடத்துகின்றன. இம் மாற்றம் ஒரு நரம்புக் கணத் தாக்கத்தை பிறப்பிக்கும்.
- பார்வை நரம்பு, நரம்புக் கணத்தாக்கங்களை மூளையத்திலுள்ள பிடர்ச் சோணைக்குக் (பார்வைப் பரப்பு) கடத்துகின்றது. மூளையால் பார்வைக்குரிய பொருள்கள் சரியான முறையில் காணப்படுகின்றன.
- உட்புகுந்த ஒளி விழித்திரையிலுள்ள புலன் வாங்கிகளைத் தூண்டிய பின்னர் ஒளியானது அகத்துறிஞ்சப்படுதலில் தோலுரு தொழிற்படுகின்றது.

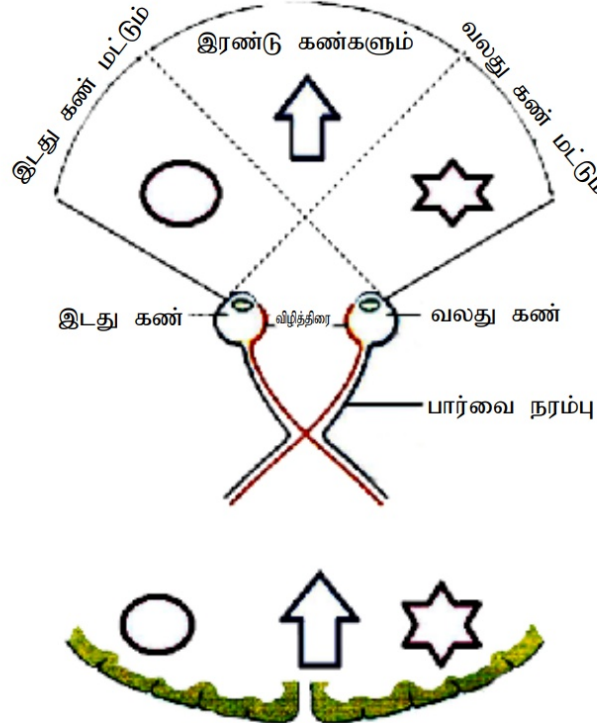
மனிதரில் ஒருவிழிப்பார்வையும் இருவிழிப்பார்வையும்

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 மேற்பொருந்து கின்றன. எவ்வாறாயினும் இரு கண்களினதும் இடது நடு மற்றும் வலது பார்வைப் புல விம்பங்கள் இணைவதனால் ஒரு விம்பமாகவே மூளையத்தின் பிடர் சோணையில் காண்டலடையும்.

ஒருவிழிப்பார்வையைப் போலன்றி இருவிழிப்பார்வையில் முப்பரிமாணக் காட்சியை ஏற்படுத்துகின்றது. எனவே ஒரு இருவிழிப்பார்வையானது வாகனம் போன்ற நெருங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொருள்களின் கதி மற்றும் தூரம் போன்றவை மதிப்பிடப்படக் கூடியதாகவுள்ளது. இது ஒரு பொருள் சார்பாக மற்றையபொருளின் தூரம், ஆழம், உயரம் மற்றும் அகலம் ஆகியவற்றின் சரியான மதிப்பீட்டை கூடியளவில் திருத்த மாகத் தருகின்றது சில தனியன்களில் இருவிழிப்பார்வை வலுவிழக்கின்றது. அவ்வாறானவர்கள் நெருங்கிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு பொருளின் தூரம், கதி ஆகியவற்றை மதிப்பிடுவதில் பிரச்சினைகளை எதிர்கொள்பவர்களாக இருப்பர்.



பிடர்ச் சோணையிலுள்ள பார்வை மையத்தினால் விம்பம் காண்டல்

உரு 5.16 : பார்வைப் புலங்கள்

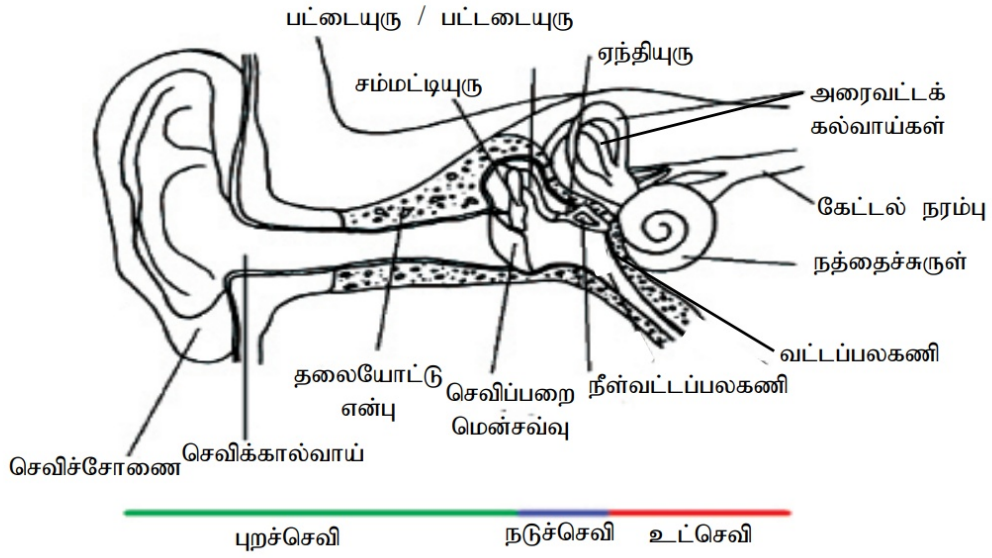
மனிதச் செவியின் கட்டமைப்பு

மனிதனின் செவியானது 3 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டது. புறச்செவி, நடுச்செவி, உட்செவி. புறச்செவியானது செவிக்கால்வாய் மற்றும் செவிச்சோணையை கொண்டது. செவிக்கால்வாய் சற்று S வடிவான குழாய் ஆகும். மயிர் கொண்ட தோலினால் படலிடப்பட்டதும் பெருமளவில் திரிபடைந்த வியர்வைச் சுரப்பிகள் செவிமெழுகைச் சுரக்கும். செவிக்கால்வாய் செவிப்பறை மென்சவ்வு வரை நீட்டப்பட்டது. செவிப்பறை மென்சவ்வு நடுச்செவிக்கும் புறச்செவிக்கும் இடையே அமைந்தது.

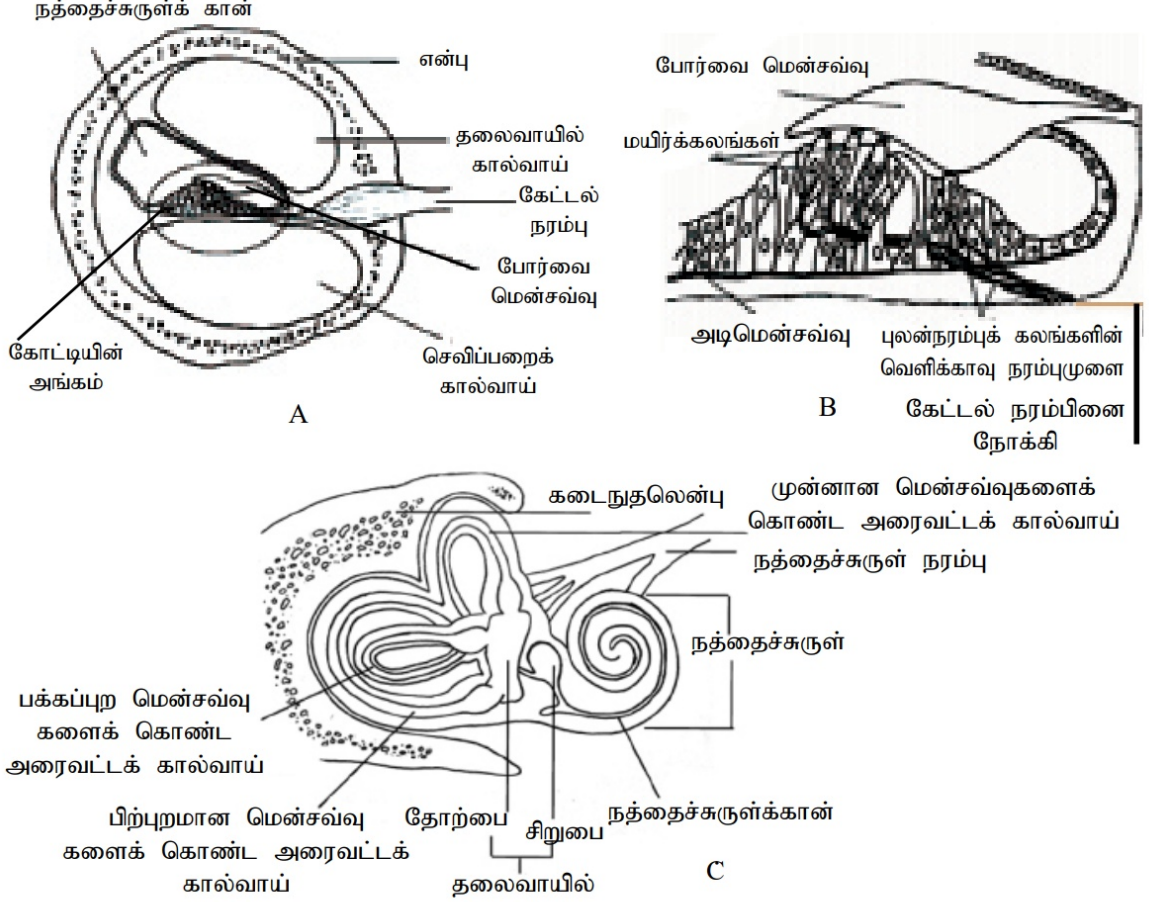
நடுச்செவி (செவிப்பறைக் குழி) கடைநுதலென்பினுள் காணப்படுகின்ற காற்று நிரம்பிய குழி. இது எளிய மேலணியால் படலிடப்பட்டது. நடுச்செவியின் நடுச்சுவரில் இரு துவாரங்கள் காணப்படும். இவை வட்டப்பலகணி, நீள்வட்டப்பலகணி எனப்படும். நீள்வட்டப்பலகணியானது சிறிய என்பினால் மூடப்பட்டது. இது ஏந்தியுரு என அழைக்கப்படும். வட்டப்பலகணியானது நுண்ணிய நார் இழையத்தால் மூடப்பட்டது. நடுச்செவியில் குறுக்காக செவிப்பறை மென்சவ்விலிருந்து நீள்வட்டப்பலகணி வரை நீட்டப்பட்ட மூன்று மிகச்சிறிய என்புகள் (செவிச்சிற்றென்புகள்) காணப்படும். இவை சம்மட்டியுரு, பட்டடையுரு, ஏந்தியுரு என அழைக்கப்படும். இம்மூன்று என்புகளும் அசையக்கூடியவாறு ஒன்றுடன் ஒன்று மூட்டப்படுவதுடன் குழியின் நடுச்சுவரில் நீள்வட்டப்பலகணியுடனும் மூட்டப்படும். சம்மட்டியுரு செவிப்பறை மென்சவ்வுடன் தொடுகையில் உள்ளதாகவும் பட்டடையுருவுடன் அசையக்கூடியதாகவும் மூட்டப்பட்டது. நீள்வட்டப்பலகணியுடன் 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. என்புச்சிக்கல் வழியினுள் உள்ள பாயி நிரம்பிய மென்சவ்வால் ஆன வலையமைப்பு மென்சவ்வுச் சிக்கல் வழி ஆகும். என்புச் சிக்கல் வழியானது மென்சவ்வுச்சிக்கல் வழியால் படலிட்டு நிரப்பப்பட்டுக் காணப்படும். உட்செவியானது மூன்று பிரதான பகுதிகளால் ஆக்கப்பட்டது. தலைவாயில், மூன்று அரை வட்டக் கால்வாய்கள், நத்தைச்சுருள் என்பனவாகும். 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. நத்தைச்சுருள் அகன்ற அடியை உடைய, சுருண்ட கட்டமைப்பு ஆகும். இது தலை வாயிலுடன் தொடர்ச்சியாக காணப்படும். நத்தைச்சுருள் மூன்று தடுப் பறைகளை உடையது. மேற்புறமாக ஒரு தலைவாயில் கால்வாய் கீழ்புறமாக ஒரு செவிப்பறை கால்வாய் நடுவில் நத்தைச்சுருள்கான் ஒன்றையும் கொண்டது. நத்தைச்சுருள்கான் மேலான, கீழான கால்வாய்களை வேறு பிரிக்கும்

சிறிய கால்வாய் ஆகும். தலைவாயில் கால்வாய் நீள்வட்டப்பலகணியில் இருந்து தோன்றும். செவிப்பறைக் கால்வாய் வட்டப்பலகணியில் முடிவடையும். இவ் இரு கால்வாய்களும் ஒன்று மற்றையதன் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுவதுடன் சுற்று நிணநீராலும் நிரப்பப்பட்டவை. நத்தைச்சுருள்கான் மென்சவ்வுச்சிக்கல் வழியின் ஒரு பகுதி: அது அகநிணநீரால் நிரப்பப்பட்டது. நத்தைச் சுருள் கானின் தளம், அடிமென்சவ்வு என அழைக்கப்படும். இதில் கோட்டியின் அங்கம் (சுருளி அங்கம்) காணப்படும். இது ஆதாரக் கலங்களையும் சிறத்தலடைந்த நத்தைச்சுருள் மயிர்க் கலங்களையும் கொண்டது. நத்தைச்சுருள் மயிர்க்கலங்கள் பொறிமுறை வாங்கிகளைக் (கேட்டல் வாங்கிகள்) கொண்டவை. நத்தைச்சுருள் மயிர்க்கலங்களின் மயிர்கள் நத்தைச்சுருள் 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 முளைக்கான கேட்டல் நரம்புகளை உருவாக்கும். இவை கேட்டறி தகவல்களை முளைக்குக் கடத்துபவை.



உரு 5.17 : பொதுமைப்பாடான மனிதக் காதின்கட்டமைப்பு



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

மனிதச் செவியின் தொழில்கள்

கேட்டல்

அதிர்வடையும் பொருள்கள், சூழவுள்ள வளியில் அழுக்க அலைகளை உருவாக்கு கின்றன. கேட்டலின்போது அழுக்க அலைகள் (பொறிமுறைத் தூண்டல்) நரம்புக் கணத்தாக்கமாக மாற்றப்பட்டு, மூளைக்குக் கடத்தப்பட்டு, ஒலி காண்டலாக்கப் பட்டும்.

இந்த அழுக்க அலைகள் (பொறிமுறைத் தூண்டல்) மென்சவ்வழுத்தத்தில் மாற்றத் தை உண்டுபண்ணும். இது நரம்புக் கணத்தாக்கம் உருவாகிக் கடத்தப்படுவதற்குக் காரணமாகும்.

புறச்செவி ஒலி அலைகளைச் சேகரித்துச் செறிவாக்கிச் செவிக்கால்வாயினூடாக செவிப்பறை மென்சவ்வை நோக்கித் திசைப்படுத்தும். இதனால் செவிப்பறை மென்சவ்வு அதிரும். இவ் அதிர்வுகள் நடுச்செவியூடாக மூன்று இணைக்கப்பட்ட செவிச்சிற்றென்புகளின் இயக்கத்தால் விரியலாக்கப்பட்டுக் கடத்தப்படும். நீள்வட்டப்பலகணி நத்தைச்சுருளின் மேற்பரப்பு மென்சவ்வு மீது அமைந்திருக்கும். செவிச்சிற்றென்புகளின் அதிர்வு நீள்வட்டப்பலகணிக்கு கடத்தப்படும். ஏந்தியுரு என்பு அதிர்வையில்

நத்தைச்சுருளில் உள்ள சுற்று நிணநீரில் அழுக்க அலைகள் உருவாக்கப்படும். இப்பாயி அழுக்க அலைகள் தலைவாயில் கால்வாயை அடைந்து, நத்தைச் சுருள்கான் மற்றும் அடிமென்சவ்வின் மீது கீழ்நோக்கிய தள்ளுகையை ஏற்படுத்தும். இதனால் அடிமென்சவ்வும் அதில் இணைக்கப்பட்ட மயிர்க்கலங்களும் மேலும் கீழுமாக அதிரும். இதன் விளைவாக மயிர்க்கலங்களில் உள்ள மயிர் நீட்டங்கள் மயிர்கலங்களிற்கு மேலாக உள்ள நிலையான போர்வை மென்சவ்விற்கு எதிராக வளையும். இதன்போது கேட்டல் மயிர்க்கலங்களின் கேட்டல் வாங்கிகள் தூண்டப்பட்டு, நரம்புக் கணத்தாக்கங்கள் பிறப்பிக்கப்படும். இந்நரம்புக் கணத்தாக்கங்கள் மூளையின் கேட்டல் பரப்பிற்கு கடத்தப் (மூளையத்தில் உள்ள கடைநுதல் சோணை) பட்டு ஒலி காண்டலாக உணரப்படும்.

ஒலி காண்டலின் பின்னர் வட்டப்பலகணியின் மென்சவ்வு அதிர்வதால் பாய்ம அலைகள் நடுக்காதினுள் இழக்கப்படும். ஊத்தேக்கியன் குழாய் செவிப்பறை மென்சவ்வின் இரு பக்கங்களிலும் வளி அழுக்கத்தைப் பேணுகின்றன.

சமனிலை

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

தலைவாயிலில் உள்ள தோற்பை, சிறுபை ஆகியன புவியீர்ப்பு அல்லது நேரிய அசைவுடன் தொடர்பான தலையின் நிலையை உணரும். அக நிணநீரால் நிரம்பிய இவ் இரு அறைகளும் ஊன்பசையுள்ள பதார்த்தத்தினுள் நீட்டப்பட்ட மயிர்க்கலங்களைக் கொண்டிருக்கும். ஊன்பசையுள்ள பதார்த்தத்தில் சிறிய கல்சியம் காபனேற்று துணிக்கைகள் புதைந்திருக்கும் (செவிக்கல்). தலை சாய்வாக உள்ள போது செவிக்கற்கள் ஊன்பசையுள்ள பதார்த்தத்தினுள் நீட்டப்பட்டிருக்கும் மயிர்களை அழுத்தும். இதனால் மயிர்க்கலங்களின் வாங்கிகள் தூண்டப்பட்டு மென்சவ்வழுத்த மாறுபாடுகள் உருவாகி நரம்புக்கணத்தாக்கங்களாக மூளிக் குக் கடத்தப்படும்.

அரைவட்டக் கால்வாய்கள் செங்குத்தான மூன்று தளங்களில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டு தலையின் கோண அசைவுகளைக் கண்டறியும். ஒவ்வொரு கால்வாயினுள்ளும் அகநிணநீரினுள் மயிர்க்கலங்கள் ஊன்பசைத்தன்மையான மூடியில் நீட்டப்பட்ட மயிர்களால் ஆன கொத்தை உருவாக்கும். தலையின் அமைவு மாறும்போது உட்செவியில் சுற்று நிணநீரிலும் அக நிணநீரிலும் அசைவு ஏற்படும். இதனால் மயிர்கலங்களின் வாங்கிகள் தூண்டப்பட்டுப் பெறப்படும் நரம்புக் கணத்தாக்கங்கள் மூளைக்கு கடத்தப்படும்.

மனிதத் தோலின் அடிப்படைக் கட்டமைப்புகளும் தொழில்களும்

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

மேற்றோல்

இது தோலில் வெளிப்புறமாகக் காணப்படும் படை ஆகும். இது படை கொண்ட கெரற்றின் ஏற்றப்பட்ட செதில் மேலணி ஆகும். மேற்றோலுக்குக் குருதி விநியோகம் காணப்படமாட்டாது. எனினும் அதன் ஆழமான படை ஆனது உட்தோலின் சிற்றிடவெளிக்குரிய பாயி மூலம் போசணை, ஓட்சிசன் போன்றவற்றைப் பெறுகின்றது. இறுதியில் 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 கெரற்றின் எனப்படும் நார்ப்புரத்தால் பிரதியீடு செய்யப்பட்டிருக்கும். இம் மேற்பரப்புக் கலங்கள் தொடர்ச்சியாக அகற்றப்படுவதுடன் கீழுள்ள கலங்களால் பிரதியீடு செய்யப்படுகின்றன. தோலின் சில பரப்புக்களில் தடிப்பான மேற்றோல் காணப்படும். (உள்ளங்கை, கைவிரல்கள், காலின் அடிப்பாதம்)

ஆழமான முளைப்படையில் காணப்படும் மெலனின் குழியங்களினால், மெலனின் எனப்படும் கருமையான நிறப்பொருள் சுரக்கப்படும். மெலனின் தோலின் நிறத்திற்குப் பங்களிப்புச்செய்யும். உட்தோலில் சுற்றியோடும் குருதியில் ஓட்சிசனின் நிரம்பல் நிலை, கொழுப்புப் படையிலுள்ள மேலதிக பித்த உப்புக்கள், மற்றும் கரற்றீன்கள் போன்றன மேலதிகமாக தோலின் நிறத்தை பாதிக்கின்றன.

உட்தோல்

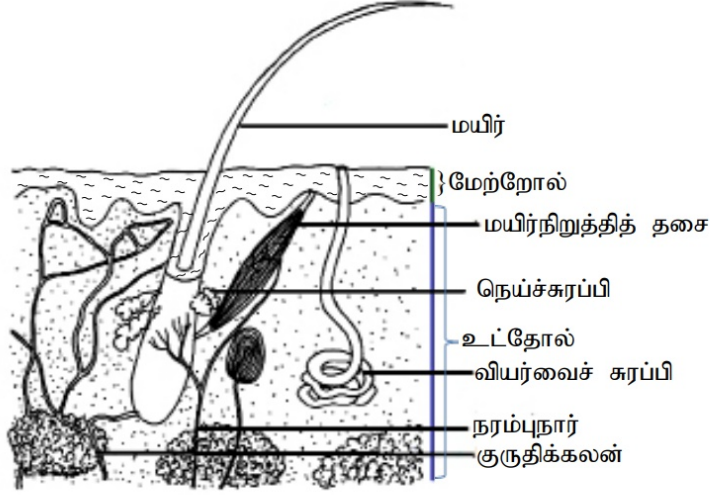
இது சிற்றிடவிழையத் தொடுப்பிழையத்தினால் ஆக்கப்பட்டது. இதன் தாயம் மீள்சக்தி நார்களால் இடைப்பின்னப்பட்ட கொலாஜின் நார்களினால் ஆனது. கொலாஜின் நார்கள் நீருடன் பிணைந்து தோலிற்கு இழுவை வலிமையை வழங்குகின்றன. நாரரும்பர்கள், பெருந்தின்கலங்கள், அடிநாட்டக் கலங்கள் என்பன உட்தோலில் காணப்படும் பிரதான கலங்களாகும்.

உட்தோலில் உள்ள கட்டமைப்புக்களாவன,

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

மனிதத் தோலின் தொழில்கள்

- **பாதுகாப்பு** : நுண்ணங்கிகள் உட்புகுதல், இரசாயன மற்றும் பௌதிகக் காரணிகளின் நுழைவு மற்றும் நீரிழித்தல் (dehydration) ஆகியவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பை வழங்கும். தோல் கெரற்றின் ஏற்றப்பட்ட மேலணியைக் கொண்டிருக்கும். இது ஒப்பீட்டளவில் நீரைப்புகவிடாது. இப்படையானது ஆழமான மற்றும் மிக மென்மையான கட்டமைப்புக்களை பாதுகாக்க வல்லது. தோல் அந்நிய ஆக்கிரமிப்புகளைத் திண்குழியச் செயலால் அழிக்கவல்ல சிறத்தலடைந்த நிர்ப்பீடனக்கலங்களைக் கொண்டது. தோலிலுள்ள மேலணின் நிறப்பொருள்கள் UV கதிர் வீச்சுக்களினால் ஏற்படுகின்ற கெடுதியான விளைவுகளிற்கு எதிராகப் பாதுகாப்பை வழங்குகிறது.
- **உடல் வெப்பநிலைச் சீராக்கம்** : உடற் தேவைகளிற்கமைவாக வெப்பமானது இழக்கப்படுவதற்கு அல்லது பெறப்படுதலுக்கான வழியினை வழங்குவதன் மூலம் உடல் வெப்பநிலைச் சீராக்கத்தில் தோல் பங்களிப்புச் செய்கின்றது. உடல் வெப்பநிலை ஆனது சாதாரண வீச்சிலும் பார்க்க அதிகரிக்கும்போது வியர்வைச் சுரப்பிகள் தோல் மேற்பரப்பில் வியர்வையைச் சுரக்கின்றன. 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 குறைக்கப்படுகின்றது. குளிர் தகைப்பிற்குட்படும்போது மயிருடன் இணைக்கப்பட்ட மயிர் நிறுத்தித்தசை சுருங்குவதால் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்பட்டு வெப்ப உற்பத்தியில் பங்களிக்கின்றது.
- **தோலுக்குரிய புலனுணர்வு** : தோலானது தொடுகை, அழுக்கம், வெப்பநிலை, நோ என்பவற்றிற்கு உணர்வுள்ள புலன் வாங்கிகளைக் கொண்டது. தூண்டல் பெறப்படும்போது நரம்புக்கணத்தாக்கங்கள் பிறப்பிக்கப்பட்டு புலன் காண்டலுக்காக மூளைக்குக் கடத்தப்படுகின்றன.
- **விற்றமின் D தொகுப்பு** : தோல் சூரியஒளிக்கு வெளிக்காட்டப்படும் போது அதில் காணப்படும் இலிப்பிட்டை அடிப்படையாகக் கொண்ட பதார்த்தங்கள் விற்றமின் D ஆக மாற்றப்படும்.
- **கழித்தல்** : தோல் ஒரு முக்கியத்துவம் குறைந்த கழிவங்கமாகத் தொழிற்படுகின்றது. சோடியம் குளோரைட்டு, யூறியா, மற்றும் பூடு போன்ற அரோமற்றிக் பதார்த்தங்கள் வியர்வையின் ஊடாகத் தோலிலிருந்து கழிக்கப்படுகின்றன.



உரு 5.19 : மனிதத்தோலின் வகைக்குரிய கட்டமைப்பு

மனிதனில் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியின் பங்கு

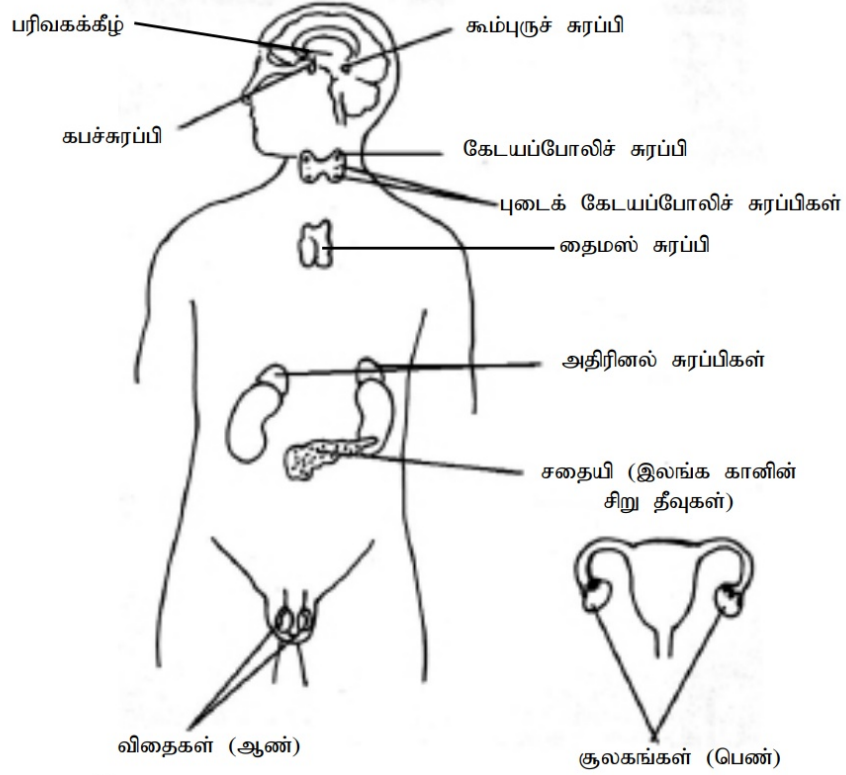
மனித உடலில் செயற்பாடுகளின் இயைபாக்கம் மற்றும் ஒழுங்காக்கத்திற்கான இரண்டு அடிப்படைத் தொகுதிகளில் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி ஒன்றாகும். நரம்புத் தொகுதியுடன் ஒப்பிடுகையில் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியின் கட்டுப்பாடு பிரதானமாக உடலின் ஒரு சீர்த்திடநிலையை பேணுவதில் மெதுவான ஆனால் துல்லியமான சீராக்கல்களில் ஈடுபடும். அகஞ்சுரக்கும்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

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

ஓமோன் : அகஞ்சுரப்பி / அகஞ்சுரப்பிக் கலங்களால் சுரக்கப்படுகின்றதும் குருதி ஊடாக சென்று உடலெங்கும் காணப்படும் குறிப்பிட்ட இலக்குக் கலங்களில் தொழிற்படுவதன் மூலம் அவற்றின் செயற்பாட்டில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்ற தனியினத்துவமான சமிக்ஞை மூலக்கூறுகள் ஓமோன்கள் ஆகும். குறித்த ஒரு ஓமோன் உடலின் எல்லாக் 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 கட்டுப்படுத்தியாகத் 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 5.20 காட்டுகின்றது. மனித அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியில் அகஞ்சுரப்பிகளாக பரிவகக்கீழ், கபச்சுரப்பி, தைரொயிட்சுரப்பி, பராதைரொயிட்சுரப்பிகள், அதிரினல் சுரப்பிகள், இலங்ககான் சிறு தீவுகள் (சதையியில்), சனனிகள், தைமஸ் சுரப்பி, கூம்புருச் சுரப்பி என்பன உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு மேலதிகமாக சில அங்கங்கள் மற்றும் இழையங்களில் (உ+ம்: இரைப்பை, சிறுகுடல், சிறுநீரகம்) தனியாக்கப்பட்ட அகஞ்சுரக்கும் கலங்கள் காணப்பட்டுத் தனித்துவமான ஓமோன்களைச் சுரக்கின்றன. இரைப்பையில் உள்ள தனிமையாக்கப்பட்ட அகஞ்சுரக்கும் கலங்களால் காசத்திரின் (Gastrin) ஓமோன் சுரக்கப்படும்.



உரு 5.20 : மனிதனில் அகஞ்சுரக்கும் சுரப்பிகளின் அமைவிடங்கள்

பரிவகக்கீழ் : முன்முளையின் அடியில் ஏந்திக்குச் சற்றுக் கீழாகக் கபச்சுரப்பியுடன் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படும். பரிவகக்கீழினால் ஏழு ஓமோன்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு விடுவிக்கப்படுகின்றது. (ஐந்து விடுவிக்கும் ஓமோன்கள் இரண்டு விடுவித்தலை நிரோதிக்கும் ஓமோன்கள்) இவை முற்கபச்சுரப்பியில் தாக்கத்தை

ஏற்படுத்தும். (இலக்கு இடம்) இப் பரிவகக்கீழிற்குரிய ஓமோன்கள் முற்கபச்சுரப்பியின் ஓமோன் சுரத்தலை ஒழுங்காக்குகின்றன (முற்கபச் சுரப்பியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் பரிவகக் கீழிற்குரிய ஓமோன்களின் அட்டவணை). பரிவகக்கீழினால் வேறு இரு ஓமோன்கள் (ஓட்சிரோசின் மற்றும் ADH) உற்பத்தியாக்கப்பட்டு குருதி அருவியில் 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 தைரோயிட் 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 இலியூற்றினாக்கும் 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 (GHRH)	முற்கபச் சுரப்பியில் இருந்து GH மற்றும் TSH சுரத்தலை நிரோதித்தல்

அட்டவணை 5.3 முற்கபச்சுரப்பியில் தொழிற்படும் பரிவகக்கீழிற்குரிய ஓமோன்கள்

கபச்சுரப்பி

கபச்சுரப்பியின் அமைவிடம் முன்முளையில் பரிவகக்கீழிற்கு சற்றுக் கீழாக, அதனுடன் ஒரு காம்பினால் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படும். கபச்சுரப்பி 2 பிரதான பகுதிகளை கொண்டது. (முற்கபச்சுரப்பி மற்றும் பிற்கபச்சுரப்பி) இவை உண்மையில் வெவ்வேறு தொழிற்பாடுகளை மேற்கொள்ளும் இணைந்த சுரப்பிகள் இரண்டாகும். முற்கபச்சுரப்பி தனித்துவமான ஓமோன்களைத் தொகுக்கின்றது. (அட்டவணை 5.4 முற்கபச்சுரப்பி ஓமோன்களும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகளும் இலக்கு இடங்களும்)

முற்கபச்சுரப்பியானது பரிவகக்கீழுடன் வாயில் குருதிக்கலன்கள் ஊடாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பரிவகக்கீழினால் சுரக்கப்படுகின்ற, தனித்துமான விடுவிக்கும் ஓமோன்களிற் குத் துலங்கலாக (அட்டவணை : முற்கபச்சுரப்பியில் ஓமோன்களைக் குருதியருவியினுள் சுரக்கின்றது. முற்கபச்சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் சில ஓமோன்கள் பரிவகக்கீழிலிருந்து பெறப்படும் ஏனைய அகஞ்சுரக்கும் சுரப்பிகளுக்கான இரசாயன சமிக்ஞைகளை மீளவழிப்படுத்துகின்றன. இத்தகைய முற்கபச்சுரப்பி ஓமோன்கள் திருப்ப ஓமோன்கள் என அழைக்கப்படும். (TSH, ACTH, FSH மற்றும் LH) இவற்றின் தனித்துவமான இலக்கு இடங்கள் இன்னுமொரு அகஞ்சுரப்பி அல்லது அகஞ்சுரக்கும் கலம் ஆகும். முற்கபச்சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் புரோலக்ரின் ஓமோன் ஒரு திருப்ப ஓமோன் அல்ல. ஏனெனில் இதன் இலக்கு இடம் அகஞ்சுரக்கும் இழையம் அல்ல. புரோலக்ரின் திருப்பமற்ற விளைவுகளை மட்டும் மேம்படுத்தும். முற்கபச்சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் வளர்ச்சி ஓமோன் (GH) திருப்ப விளைவுகளையும் அதேவேளை திருப்பமற்ற விளைவுகளையும் ஏற்படுத்தும். ஏனெனில் இதன் இலக்கு இடம் அகஞ்சுரக்கும் கலங்களாகவோ அல்லது அகஞ்சுரக்கும் கலங்கள் அல்லாததாகவோ அமையும். முற்கபச்சுரப்பியால் மிக அதிகளவில் தொகுக்கப்படும் ஓமோன் GH ஆகும்.

ஓமோன்	இலக்கு இடம்	தொழில்
வளர்ச்சி ஓமோன் (GH)	எல்லா உடற்கலங்களும்	புரத்தொகுப்பைத் தூண்டுவதன் மூலம் இழைய வளர்ச்சியை மேம்படுத்தல் (விஷேடமாக என்புகள் மற்றும் தசைகள்); அனுசேபத்தை ஒழுங்காக்கல்.
தைரோயிட் தூண்டும் ஓமோன் (TSH)	தைரோயிட் சுரப்பி	தைரோயிட் ஓமோன்கள் சுரத்தலை தூண்டதல் (மூ அயடோதைரோனின் மற்றும் தைரோக்சின்); தைரோயிட் சுரப்பியின் வளர்ச்சியை தூண்டதல்
புரோலக்ரின்	முலைச்சுரப்பி	பால் உற்பத்தியைத் தூண்டதல்; ஏனைய ஓமோன்களுடன் இணைந்து முலைச்சுரப்பிகளால் பால் சுரத்தலை மேம்படுத்தல்
அதிரினல் மேற்பட்டை திருப்ப ஓமோன் (ACTH)	அதிரினல் மேற்பட்டை	அதிரினல் மேற்பட்டை ஓமோன்கள் சுரத்தலை தூண்டதல் (குளுக்கோ கோட்டி கொயிட் ஓமோன்கள்)
புடைப்பு தூண்டி ஓமோன் (FSH)	சூலகம்	சூலகபுடைப்பின் வளர்ச்சியையும் விருத்தியையும் தூண்டதல்
	விதை	விந்துப்பிறப்பை தூண்டல்

இலியூட்டினாக்கும் ஓமோன் (LH)	சூலகம்	சூல் கொள்ளல்; சூலகத்தில் மஞ்சட் சடலம் உருவாதலை மேம்படுத்தல் (சூல் கொள்ளலின் பின் உருவாகும் கட்டமைப்பு) மற்றும் மஞ்சள் சடலத்தினால் புரஜெஸ் திரோன் ஓமோன் சுரத்தலை தூண்டுதல்
	விதை	தெஸ்தொஸ்திரோன் ஓமோன் சுரத்தலை தூண்டுதல்

அட்டவணை 5.4 முற்கபச்சுரப்பி ஓமோன்கள் அவற்றின் இலக்கு இடங்கள் மற்றும் தொழில்கள் பரிவகக்கீழின் நீட்டமான பிற்கபச்சுரப்பி பரிவகக்கீழுடன் வெளிக்காவு நரம்பு முளை மூலமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது ஓமோன் எதனையும் தொகுப்பதில்லை ஆனால் இரண்டு பரிவகக்கீழ் ஓமோன்களை (ஓட்சிரோசின், ADH) குருதியருவியினுள் சுரக்கும். பரிவகக்கீழின் நரம்புக் கலங்களில் தொகுக்கப்படுகின்ற ஓட்சிரோசின் மற்றும் ADH ஓமோன்கள், பரிவகக்கீழின் நீண்ட வெளிக்காவு நரம்பு முளை ஊடாக பிற்கபச்சுரப்பியை அடையும். பரிவகக்கீழிலிருந்து கடத்தப்படும் நரம்புக் கணத்தாக்கங்களிற்குரிய துலங்கலாக குருதியருவியினுள் விடுவிக்கப்படும் வரை இவ் ஓமோன்கள் பிற்கபச்சுரப்பியில் அமைந்துள்ள வெளிக்காவு நரம்புமுளைகளின் முடிவிடத்தில் சேமிக்கப்பட்டுக் காணப்படும். பிற்கபச்சுரப்பியில் சுரக்கப்படும் ஓமோன்கள் அவற்றின் இலக்கு இடங்கள் மற்றும் தொழில்கள் கீழுள்ள அட்டவணை 5.5 இல் தரப்பட்டுள்ளன.

ஓமோன்	இலக்கு இடம்	தொழில்
ADH (சிறுநீர்ப் - பெருக்க எதிர்ஓமோன்)	சிறுநீரகத்தியின் சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய் மற்றும் சிறுநீரகத்தின் சேர்க்கும் கான்கள்	நீர் ஊடுபுகவிடும் தன்மையை அதிகரிப்பதால் நீர் மீளகத்துறிஞ்சலை தூண்டுதல்
ஓட்சிரோசின்	முலைச் சுரப்பி	மழமழப்பான தசையின் சுருக்கத்தை தூண்டுவதன் மூலம் பால் வெளித்தள்ளலை தூண்டுதல்
	கருப்பைத் தசைகள்	மழமழப்பான தசைகளைச் சுருங்கச் செய்வதன் மூலம் பிரசவச் செய்முறையை மேம்படுத்தல்

அட்டவணை 5.5 பிற்கபச்சுரப்பி ஓமோன்கள் அவற்றின் இலக்கு இடங்கள் மற்றும் தொழில்கள்

தைரோயிட் சுரப்பி

இச்சுரப்பியானது கழுத்துப் பகுதியில், குரல்வளைக்கு சற்றுக் கீழாகவும் வாதனாளிக்கு முன்னாலும் அமைந்துள்ளது. இது இரண்டு சோணைகளை உடையது. தைரோயிட் சுரப்பி மூஅயடோதைரோனின் (T_3) மற்றும் தைரொக்சின் (T_4) ஆகிய ஓமோன்களை சுரக்கும். இவை ஒன்றுசேர்ந்து தைரோயிட் ஓமோன்கள் என அழைக்கப்படும். தைரோயிட் ஓமோன் இழிவு அனுசேபவீதம் மற்றும்

வெப்ப உற்பத்தியை அதிகரிக்கும்; காபோவைதரேற்றுக்கள், புரதங்கள் மற்றும் கொழுப்புகளின் அனுசேபத்தை ஒழுங்காக்கும். தைரொயிட் ஓமோன்கள் குறிப்பாக வன்கூடு மற்றும் நரம்புத் தொகுதிகளின் சாதாரண வளர்ச்சி மற்றும் விருத்திக்குத் தேவையானவை. தைரொயிட் ஓமோன்கள் சாதாரண குருதி அழுக்கம், இதயதுடிப்பு வீதம் மற்றும் தசைப்பதனை (muscle tone) 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 என்புக்கலங்களில் 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 அகத்துறிஞ்சப்படுவதை தூண்டுதல் மற்றும் சிறுகுடலின் ஊடாக கல்சியம் அகத்துறிஞ்சப்படுவதையும் தூண்டுவதன் ஊடாக குருதியில் உயர் கல்சிய மட்டத்தை ஏற்படுத்துதல் காணப்படும். இவற்றினால் கல்சியம் அயன் வழங்கல் போதாதவிடத்து PTH என்பில் தொழிற்பட்டு, கலங்களை அழித்து, என்பில் இருந்து குருதிக்கு கல்சியம் விடுவித்தலை மேம்படுத்தும். குருதி கல்சிய மட்டத்தில் கல்சிரோனினிற்கு (தைரொயிட் சுரப்பியால் விடுவிக்கப்பட்ட) எதிரான விளைவை PTH கொண்டிருக்கும்.

தைமஸ் சுரப்பி

மார்பின் மேல்பகுதியில் மார்புப்பட்டைக்கு உடன் பின்னே நுரையீரல்களின் கிடையே தைமஸ் சுரப்பி அமைந்துள்ளது. தைமஸ் சுரப்பி தைமோசின் ஓமோனை சுரக்கும். தைமோசின் நிணநீர்க் குழியங்களில் (என்பு மச்சையின் மூலக்கலங்களில் இருந்து உருவாகும்) தொழிற்பட்டு முதிர்ச்சியையும் விருத்தியையும் ஒழுங்காக்கும். T நிணநீர்க்குழியங்கள் தனித்துவமான நிர்பீடனத்தின் முக்கியமான கூறாகும்.

கூம்புருச் சுரப்பி

கூம்புருச் சுரப்பி மூளையில் அமைந்துள்ளது. கூம்புருச் சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் மெலற்றோனின் நாளாந்த தொழிற்பாட்டு மட்டங்கள் மற்றும் இனப்பெருக்கத்துடன் தொடர்புபட்ட உயிரியல் சந்தங்களை ஒழுங்காக்குவதில் ஈடுபடும். பல இழையங்களின் நாளுக்குரிய ஆவர்த்தன, பகலுக்குரிய ஆவர்த்தன என்பவற்றின் இயைபாக

கத்துடனும் பருவமடைதலுக்கு முன் இலிங்க அங்கங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் விருத்தியை நிரோதித்தலுடனும் மெலற்றோனின் தொடர்புடையது.

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 தொழிற்பாடுகள் வேறுபட்டவை. அதிரினல் மேற்பட்டை மற்றும் அதிரினல் மையவிழையத்தால் சுரக்கப்படும் ஓமோன்கள் உடலின் தகைப்புத் தூண்டற்பேறுகளின்போது இணக்கப்பாட்டை ஏற்படுத்துபவை.

அதிரினல் மேற்பட்டையால் பிரதானமாக உற்பத்தியாக்கப்படும் ஓமோன்கள் குளுக்கோகோட்டிகொயிட்ஸ் (glucocorticoids) மற்றும் மினரலோகோட்டிகொயிட்ஸ் (mineralocorticoids) ஆகும். இவ் ஓமோன்கள் “நீண்ட கால தகைப்புத் தூண்டற்பேறுகளை” இணக்கப்படுத்தல் மற்றும் அனுசேபத்தின் ஒருசீர்த்திடநிலை ஒழுங்காக்கம் ஆகிய செயற்பாடுகளில் பங்குவகிக்கும். குளுக்கோகோட்டிகொயிட்ஸ் ஆனது பிரதானமாக குளுக்கோசின் அனுசேபத்தின் மீது தாக்கம் செலுத்துபவை. இவை புரதம், கொழுப்பு போன்ற காபோவைதரேற் அல்லாதவற்றில் இருந்து குளுக்கோசு தொகுக்கப்படலை மேம்படுத்துபவை. இதனால் கலச்சவாசத்தின் போது சக்தியைப் பிறப்பிக்க கூடியளவு குளுக்கோசை குருதிச் சுற்றோட்டத்துக்கு கிடைக்கச் செய்யும். உடலிற்கு மேலும் குளுக்கோசல் தேவைப்படும் போது வன்கூட்டுத் தசையில் உள்ள புரதங்கள் உடைதலை ஊக்குவித்து குளுக்கோசல் தொகுப்பை மேம்படுத்தும். அதிரினல் சுரப்பியால் உற்பத்தியாக்கப்படும் பிரதான glucocorticoids கோட்டிகொயிட்ஸ் ஆகும். அதிரினல் சுரப்பியால் உற்பத்தியாக்கப்படும் பிரதான mineralocorticoids அல்டெஸ்ரோன் ஆகும். இது நீர் மற்றும் மின்பகு பொருள்களின் சமனிலையை பேணுவதில் பங்குபெறும். அல்டெஸ்ரோன் சிறுநீரக சிறுகுழாய்களால் சோடியம் அயன் மீளகத்துறிஞ்சலையும் சிறுநீருடன் பொட்டாசியம் அயன்கள் கழிக்கப்படுதலையும் தூண்டும். சோடியத்தின் மீளகத்துறிஞ்சல் உடலில் நீர்த்தேக்கத்தை ஏற்படுத்துவதால் குருதிக் களவளவு, குருதி அழுக்கம் என்பன அதிகரிக்கும். எனவே அல்டெஸ்ரோன் ஓமோன் குருதி களவளவு மற்றும் குருதி அழுக்கத்தை ஒழுங்காக்குவதிலும் பங்கு வகிக்கும்.

அதிரினல் மையவிழையத்தால் உற்பத்தியாக்கப்படும் ஓமோன்கள் அதிரினலின் (எபிநெப்ரின்) மற்றும் நோர் அதிரினலின் (நோர்எபிநெப்ரின்) என்பன ஆகும். இவை “குறுகிய காலதகைப்பு தூண்டற்பேறுகளை இணக்கப்படுத்துபவை. பரவலான பரிவு நரம்புத் தூண்டலின் மீது அதிரினல் மையவிழையத்தால் இந்த ஓமோன்கள் சுரக்கப்படும். இவ் ஓமோன்கள் இதய அடிப்பு வீதம் மற்றும் குருதி அழுக்கம் என்பவற்றை அதிகரித்தல், குருதியை அவசியமான அங்கங்களுக்கு (இதயம், மூளை, வன்கூட்டுத் தசை) திசை திருப்பல், அனுசேப வீதத்தை அதிகரித்தல் போன்றவற்றால் “எதிர்த்தல் / தப்பியோடுதல்” தூண்டற்பேறை வலுவுறச் செய்யும். அதிரினல்

மையவிழையத்தால் சுரக்கப்படும் இவ் ஓமோன்கள், பிரதானமாக உடனடிப் பயன்பாட்டிற்கு வேண்டிய இரசாயன சக்தி கிடைக்கக் கூடிய அளவை அதிகரிப்பதில் ஈடுபடும். இவ் ஓமோன்கள் கிளைக்கோஜனின் உடைவு வீதம் (ஈரல் மற்றும் வன்கூட்டு தசைகள்), குருதிச் சுற்றோட்டத்தில் கொழுப்பமில் விடுவிப்பு (கொழுப்பு கலங்களில் இருந்து) என்பவற்றை அதிகரித்து உடற்கலங்களினுள் சக்தித் தொகுப்புக்களிற்கான குளுக்கோசின் விடுவிப்பை அதிகரிக்கச் செய்யும்.

சதையியின் இலங்ககன் சிறுதீவுகள்

சதையியானது அகஞ்சுரப்பியாகவும் புறஞ்சுரப்பியாகவும் கருதப்படுகின்றது. இது இரைப்பைக்குப் பின்னாக, முன்சிறுகுடல் வளைவினுள் அமைந்துள்ளது. சதையியின் அகஞ்சுரக்கும் பகுதியான இலங்ககன் சிறுதீவுகள் கலக் குலைகளாக சதையி முழுவதும் சிதறிக் காணப்படும். இச்சதையி இலங்ககான் சிறுதீவுக் கூட்டம் பிரதானமாக குளுக்கோஸ் மற்றும் இன்சலின் என்ற இரண்டு ஓமோன்களைச் சுரக்கும். இவற்றின் எதிர் தொழிற்பாடுகள் மூலம் குருதிக் குளுக்கோஸ் மட்டத்தை கட்டுப்படுத்தும். சதையிச் சிறுதீவுகளின் அல்பா கலங்கள் குளுக்கோனைச் சுரக்கும் இது பிரதானமாக குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும். சதையியின் இலங்ககன் சிறுதீவுக் கூட்ட பீற்றா கலங்கள் இன்சலினை சுரக்கும். இது குருதி குளுக்கோஸ் மட்டக் குறைவை மேம்படுத்தும். இவ் இரு ஓமோன்களின் பிரதான இலக்கு இடங்கள் ஈரல் மற்றும் வன்கூட்டு தசைகள் ஆகும். (குருதிக் குளுக்கோசின் ஒருசீர்த்திடநிலைக் கட்டுப்பாட்டைப் பார்க்கவும்).

சனனிகள்

பெண்ணிற்குரிய சோடியான சனனிகள் (சூலகங்கள்) இடுப்புக்குழியில் அமைந்தவை. ஆணிற்குரிய சோடியான சனனிகள் (விதைகள்) விதைப்பையினுள் அமைந்தவை. இனப்பெருக்கத்துடன் விதை, சூலகம் என்பன அகஞ்சுரக்கும் தொழில்களையும் மேற்கொள்பவை. (மேலதிக விபரங்களுக்கு மனிதப் பெண், ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதிகளைப் பார்க்கவும்)

சூலகப்புடைப்புகள் ஈஸ்ரோஜன் ஓமோனை உற்பத்தி செய்யும். மஞ்சட்சடலம் (சூல்கொள்ளலின் பின் சூலகப் புடைப்பிலிருந்து உருவாகும் கட்டமைப்பு) புரோஜெஸ்திரோனை உருவாக்கும். இப் பெண் இலிங்க ஓமோன்கள் முற்கபச் சுரப்பியில் இருந்து வரும் FSH மற்றும் LH உடன் சேர்ந்து மாதவிடாய்ச் சக்கரத்தை ஒழுங்காக்குபவை; கருத்தரித்தலை பேணுபவை; பாலூட்டலிற்கு முலைச்சுரப் பியைத் தயார்படுத்துபவை. இவை பெண்ணின் இலிங்க இயல்புகளை ஏற்படுத்தல் மற்றும் பேணலில் உதவும். மேலும் சூலகங்கள் இன்கிபின் ஓமோனையும் உற்பத்தி செய்யும். இது முற்கபச்சுரப்பியில் இருந்து FSH சுரத்தலை நிரோதிக்கும்.

விதையினால் (சிறுநீர் வெளிக் கலங்கள்) ஆண் இலிங்க ஓமோன் தெஸ்தொஸ்தரோன் பிரதானமாக உற்பத்தியாக்கப்பட்டுச் சுரக்கப்படுகின்றது. தெஸ்தொஸ்தரோன் விந்து உற்பத்தியை ஒழுங்காக்கும் மற்றும் ஆணுக்குரிய

துணைப் பால் இயல்புகளை விருத்தி செய்வதையும் பேணுதலையும் தூண்டும். மேலும் விதைகள் (சேட்டோலி கலங்கள்) இன்கிபினை உற்பத்தி செய்து FSH சுரத்தலை நிரோதிக்கும்.

அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியுடன் தொடர்புபட்ட பின்னூட்டல் பொறிமுறைகள்

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

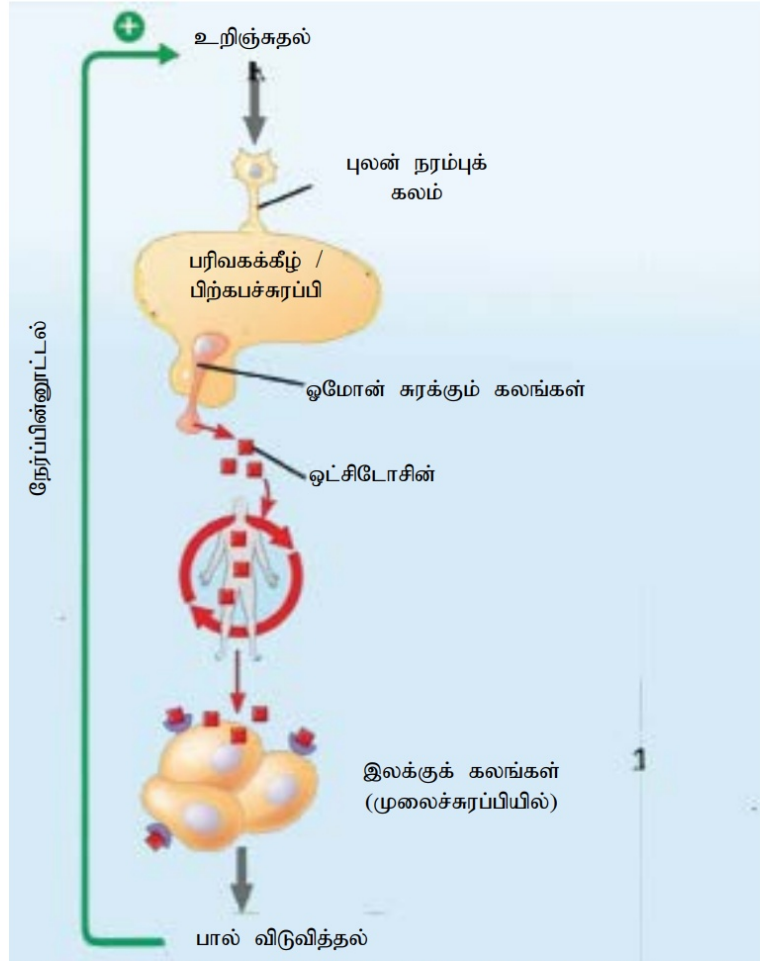
மனித உடலில் அனேக ஓமோன்களின் கட்டுப்பாட்டு எதிர்ப்பின்னூட்டல் பொறிமுறையைப் பயன்படுத்தும். அதாவது ஒரு செய்முறையானது அச் செயன்முறையின் இறுதி விளைபொருட்களால் அவை தேங்குவதனால் மெதுவாகக் கப்படுகின்றது. (தூண்டல் ஒன்றிற்கான துலங்கல் அதன் ஆரம்ப தூண்டலின் விளைவை குறைக்கின்றது.)

அகஞ்சுரப்பி ஒன்று தூண்டப்படுகையில் மாத்திரம் அச்சுரப்பி குருதியில் ஓமோனை விடுவிக்கும். இலக்கு அங்கத்தில் காட்டப்படும் துலங்கலானது எதிர்ப்பின்னூட்டலால் தூண்டலை மீளச் செய்யும் அல்லது குறைக்கும். தூண்டல் இல்லாத போது குருதியில் ஓமோன் மட்டம் குறையும். குருதியில் சில ஓமோன்களின் மட்டம் நேரடியாக குருதி மட்ட தூண்டல்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. (உதாரணம் : குருதி குளுக்கோசு மட்டத்தினால் இன்சலின் அல்லது குளுக்கோசன்) உதாரணமாக உயர் குருதிக் குளுக்கோசு மட்டத்தின் தூண்டலால் இன்சலின் ஓமோன் (சதையியில் இருந்து) சுற்றியோடும் குருதியினுள் விடுவிக்கப்படும். இது தனித்துவமான இலக்கு இழையங்களை அடைந்து குருதி குளுக்கோஸ் மட்டத்தை குறைக்கும். குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம் சாதாரண வீச்சை அடையும் போது சதையியில் இருந்து சுரக்கப்படும் இன்சலின் மட்டம் குருதி குளுக்கோஸ் மட்டத்தால் நேரடியாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுவதுடன் குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் மேலும் குறைவடைவதைத் தடுக்கும். (ஒரு சீர்திடநிலைக்குரிய குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் ஒழுங்காக்கப்படும்)

சில ஓமோன்களின் ஒழுங்காக்கும் தொகுதிகள் நேர்ப் பின்னூட்டல் பொறிமுறையைக் காட்டுகின்றன. ஒரு செயன்முறையின் வெளியீடு (இறுதி விளைவு) அச் செயன்முறையின் வேகத்தை அதிகரிக்கும். இம்மாற்றம் மேலும் பெருப்பிக்கப்படும் / வலுப்படுத்தப்படும். நேர்ப் பின்னூட்டல் பொறிமுறையில் ஓக்சிரோசின் ஓமோன் குழந்தை பிறப்பு மற்றும் முலைப்பால் வெளித்தள்ளல் செய்முறையில் பங்கெடுக்கும்.

பிற்கபச்சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் ஓக்சிரோசின் ஓமோன் பிரசவத்தின்போது கருப்பைத் தசைச் சுருக்கத்தைத் தூண்டும். இச்சுருக்கங்கள் குழந்தையின் தலையைக் கருப்பைக் கழுத்தினுள் தள்ளும்போது அதன் இழுவை வாங்கிகள் தூண்டப்பட்டு கணத்தாக்கங்கள் புலன் நரம்புக்கலங்களினூடாக பிற்பக்கக்கபச்சுரப்பியை அடைய

மேலும் கபச்சுரப்பி சடுதியாகத் தூண்டப்பட்டுக் குருதியில் அதிக ஓக்சிரோசின் சுரக்கப்படக் கருப்பைத்தசைச் சுருக்கம் மேலும் தூண்டப்படும். இச்செயன்முறை குழந்தை பிறக்கும் வரை மீண்டும் மீண்டும் நிகழும். பின்னர் கருப்பைக்கழுத்து இழுவை வாங்கிகளிற்குத் தூண்டல் கிடைக்காமல் போகும் போது ஓக்சிரோசின் சுரத்தல் நிறுத்தப்படும். மற்றுமொரு நேர்ப் பின்னூட்டல் பொறிமுறையானது ஓக்சிரோசின் ஓமோன் தூண்டலால் முலைச் சுரப்பியில் இருந்து பால் விடுவிக்கப்படல் ஆகும். (உரு 5.21 நேர்ப் பின்னூட்டல் பொறிமுறையுடன் தொடர்பான ஓக்சிரோசின் ஓமோனின் தொழிற்பாடு). உறிஞ்சல் தூண்டலின் போது, நரம்புக் கணத்தாக்கம் புலன் நரம்புக் கலங்களினூடாக பிற்கபச்சுரப்பிக்கு அனுப்பப்பட்டுச் சுற்றியோடும் குருதியில் ஓக்சிரோசின் விடுவிக்கப்படுதல் சடுதியாகத் தூண்டப்படும். பின் ஓக்சிரோசின் முலைச் சுரப்பிகளில் தொழிற்பட்டு மழமழப்பான தசையின் சுருக்கத்தைத் தூண்டி, பாலை விடுவிக்கும். புலன் தூண்டலால் ஏற்படும் நேர்ப் பின்னூட்டலால் தூண்டல் மேலும் அதிகரிக்கப்பட பால் விடுவிக்கப்படல் அதிகரிக்கும். நேர்ப் பின்னூட்டல் தூண்டற்பேறின் விளைவால் அதிக ஓக்சிரோசின் விடுவிக்கப்பட பால் வெளித்தள்ளல் அதிகரிக்கும்.



உரு 5.21 ஓட்சிடோசின் ஓமோனின் தொழிற்பாட்டுடன் தொடர்புடைய நேர்ப்பின்னூட்டல் பொறிமுறைகள்

மனிதனில் ஏற்படும் சில அகஞ்சுரக்கும் ஒழுங்கீனங்கள்

வெல்ல நீரிழிவு : சதையியின் இலங்ககன் சிறுதீவுகளால் சுரக்கப்படுகின்ற இன்சலின் ஓமோனூடன் 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 பிரதானமாக 2 வகைப்படும். வகை I நீரிழிவு, வகை II நீரிழிவு.

வகை I நீரிழிவு இன்சலினில் தங்கிய வெல்ல நீரிழிவு எனப்படும். வழமையாகக் குழந்தைகள் மற்றும் இளையோரில் இந்த ஒழுங்கீனம் தோன்றும். உடலின் நிர்ப்பீடனத் தொகுதி சதையியின் பீற்றா கலங்களை அழிப்பதால் ஏற்படும் சுய நிர்ப்பீடன ஒழுங்கீனம் இது ஆகும். இதன் விளைவாகப் பாதிக்கப்பட்ட நபர்களில் இன்சலின் அதிகளவில் பற்றாக்குறை ஏற்படும் / இல்லாமல் போகும். பிறப்புரிமைக் காரணிகள், சூழற்காரணிகள் என்பன இவ் ஒழுங்கீனத்துடன் தொடர்புபட்டவை. இதைக் கட்டுப்பாட்டில் வைத்திருக்கக் குறைந்தளவு காபோவைதரேற்று மற்றும் கொழுப்புணவுகளை எடுத்தல், குருதி குளுக்கோஸ் மட்டத்தை ஒழுங்காகக் கண்காணித்தல், காலக் கிரமப்படி இன்சலினை ஊசி மருந்தேற்றல் போன்றவை நடைமுறைப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

வகை II நீரிழிவு இன்சலினில் தங்கியிராத நீரிழிவு எனப்படும். இந்நிலை இன்சலின் உற்பத்தியில் தங்கியிருப்பதில்லை. இதன்போது இன்சலின் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, குருதியினுள் சுரக்கப்பட்டாலும் இலக்கு அங்கங்கள் குருதியில் இருந்து குளுக்கோசை உள்ளெடுத்தலில் தவறுவதால் தோன்றும் நிலை இதுவாகும். இதனால் குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம் உயரும். ஆனால் உடற்கலங்களினுள் குளுக்கோஸ் குறைபாடாகக் காணப்படும். இந்த வகை நீரிழிவு பல்வேறு காரணிகளால் ஏற்படும். நோய்த் தாக்க நிலைக்குரிய காரணிகளாக அதீத உடற்பருமன், உடற்பயிற்சியின்மை, வயது அதிகரித்தல் மற்றும் பிறப்புரிமைக் காரணிகள் என்பன உள்ளடக்கப்படும். வகை 2 நீரிழிவைக் கட்டுப்படுத்த, குறைந்தளவு காபோவைதரேற்ற மற்றும் கொழுப்பு உணவை எடுத்தல், உடற்பயிற்சியுடன் வெல்லம் உள்ளெடுத்தலைச் சமநிலைப்படுத்தல், பொருத்தமான மருந்துகளை எடுத்தல் என்பன மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

அதிபரதரொயிட் 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 அசாதாரணமாகப் பருமனில் அதிகரிக்கும் நிலை ஏற்படும் (கழலை).

அதிபரதையொயிட் 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 என்பன ஏற்படும். சில நிலைமைகளில் கண்கள் பிதுக்கமடையும் நிலைக்கு இட்டுச் செல்லும். (விழி வெளிப்பிதுக்கம்) மற்றும் கழலை. சிகிச்சை முறையாக முழுத் தையொயிட் சுரப்பி அல்லது அதன் ஒரு பகுதியைச் சத்திர சிகிச்சை மூலம் அகற்றல், மற்றும் தையொயிட் ஓமோன் சுரத்தலைத் தடுக்கும் மருந்துகளைப் பயன்படுத்தல் போன்றன மேற்கொள்ளப்படலாம்.

தாழ்தையொயிட் நிலை (Hypothyroidism)

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

மனித உடலின் அகச்சூழலை குறித்த எல்லைகளிற்குள் மாறிலியாகப் பேணுதல்

ஓருசீர்த்திடநிலை (Homeostasis)

புறச் சூழலில் குறிப்பிடத்தக்களவு மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றபோதும் உடலின் அகச்சூழலை ஓடுங்கிய உடற்றொழிலியல் எல்லையினுள் மாறிலியாக பேணுகின்ற உறுதியான நிலை ஓருசீர்த்திடநிலையாகும். உடலின் வெளிப்புறமாக வுள்ள சூழல் புறச்சூழல் என அழைக்கப்படும். கலங்கள் வாழும் ஊடகத்தை வழங்குகின்றதும் உடற்கலங்களை அடுத்துள்ளதுமான சூழல் அகச்சூழல் ஆகும். உடலின் அகச்சூழலிற்கான உதாரணம் குருதி மற்றும் சிற்றிடவெளிக் குரிய பாயி ஆகும். அனேக விலங்குகளும் மற்றும் மனிதனும் பௌதிக, இரசாயன இயல்புகளின் வீச்சை ஓருசீர்த்திடநிலையில் காண்பிக்கின்றன. உதாரணம் : மனித உடல் வெப்பநிலை மாறிலியாக பேணப்படல். குருதி pH, குருதி குளுக்கோஸ், குருதி பிரசாரணச் செறிவு போன்றவற்றை ஒரு குறுகிய உடற்றொழிலியல் எல்லையில் வைத்திருத்தல். மனித உடலின் அகச்சூழலை உறுதியாகவும், சமநிலையிலும் பேணுவதற்கும் மனித உடலிற்குரிய சிறப்பான நிலைமைகளையும் விருத்தியாக் குவதற்கும் ஓருசீர்த்திடநிலை முக்கியமானதாகும்.

மனித உடலின் ஓருசீர்த்திடநிலைக்குரிய கட்டுப்பாட்டு தொகுதிகள் எதிர்ப் பின்னூட்டல் பொறிமுறைகளில் பிரதானமாக தங்கியுள்ளன. இதனால் அகச்

சூழலில் ஏற்படும் தீவிரமான மாற்றங்கள் தடுக்கப்பட்டு மாறாத நிலை பேணப்படுகின்றது. உடல்வெப்பநிலை, குருதி குளுக்கோஸ் போன்ற மாறிகளை ஒருசீர்த்திடநிலை குறித்த பெறுமானத்தில் (நியம நிலை) அல்லது அதற்கு அண்மையாகப் பேணுகின்றது. நியம நிலைக்கு மேலாக அல்லது கீழாக மாறிகளில் ஏற்படும் ஏற்றத்தாழ்வுகள் தூண்டல்களாகத் தொழிற்பட்டு உணரிகளால் கண்டறியப்படும். உணரியிலிருந்து சமிக்ஞை பெறப்படும்போது கட்டுப்பாட்டு மையமானது தூண்டற்பேறைச் சடுதியாகத் தூண்டல்கூடிய வெளியீடொன்றைப் பிறப்பிக்கும். இத் தூண்டற்பேறானது, மாறிகளை நியம நிலை மட்டத்திற்கு மீள் செய்வதில் உதவும் உடற்தொழிலியல் செயற்பாடு ஒன்றாகும். தூண்டல்களுக்கான தூண்டற்பேறுகள் எதிர்ப்பின்னூட்டல் முறையில் கட்டுப்படுத்தப்படுவதால் நியமநிலை மட்டம் எய்தப்படுகின்றது.

மனித உடல் வெப்பநிலையின் ஒருசீர்த்திடநிலைக்குரிய ஒழுங்காக்கம்

இரசாயனத் தாக்கங்களின் வீதத்தை வெப்பநிலை பாதிக்கின்றது. எனவே ஒரு சீர்த்திடநிலைக்குரிய கட்டுப்பாடு மனித உடலைச் சிறப்பான வெப்பநிலையில் பேணுகின்றது. மனிதனின் சாதாரண உடல் வெப்பநிலை 37 °C (36.5 C - 37.5 C). எதிர்ப்பின்னூட்டல் பொறிமுறைகளாலேயே மனித உடல் வெப்பநிலை கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. மனித உடல் வெப்பநிலை சாதாரண வீச்சிற்கு வெளியே இருப்பின் மூளையின் பரிவகக்கீழில் அமைந்துள்ள (உடல் வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாட்டு மையம்) நரம்பு கலங்களின் ஒரு கூட்டம் வெப்பநிலைநிறுத்தியாகத் தொழிற்படும். இது உடல் வெப்பநிலையானது நியம மட்டத்தை அடையும் வரை, வெப்ப இழப்புப் பொறிமுறைகளை ஏவுவதன் மூலம் அல்லது வெப்பப் பெறுகைப் பொறிமுறைகளை மேம்படுத்துவதன் மூலம் முறையே வெப்பநிலை அதிகரிப்பு அல்லது வெப்பநிலைக் குறைவுக்கான தூண்டற்பேறைக் காட்டும்.

(ஒரு மனிதன் வெப்பமான சூழலில் உள்ளபோது) உயர் சுற்றயல் வெப்பநிலையானது தோலில் உள்ள வெப்ப வாங்கிகளால் கண்டறியப்படும். (உடற்பயிற்சியின் பின் உயர் உடல் வெப்பப் பிறப்பாக்கத்தால்) உயர், ஆழமான உடல் வெப்பநிலை, வெப்பமான குருதி பரிவகக்கீழினூடாகச் செல்லும்போது பரிவகக்கீழிலுள்ள வெப்பநிலைக்கு உணர்வுள்ள நரம்பு முடிவிடங்களால் கண்டறியப்படும். இந்த நரம்புக் கணத்தாக்கங்கள் பரிவகக்கீழின் “உடல் வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாட்டு மையத்திற்கு” (வெப்பநிலைநிறுத்திக்கு) அனுப்பப்படும். நியம மட்டத்தை விட உடல் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதன் தூண்டற்பேறாக பரிவகக்கீழின் 'வெப்பநிறுத்தி' கணத்தாக்கத்தைக் கடத்தும்போது வெப்ப இழப்புப் பொறி முறைகள் உயிர்ப்பாக்கப்படுவதுடன் வெப்பப் பெறுகைப் பொறிமுறைகள் நிரோதிக்கப்படும். இதனூடாக உடல் வெப்பநிலை நியமநிலையை அடையும் வரை குறைக்கப்படும்.

உடல் வெப்பநிலைக் குறைவை பின்வரும் வெப்ப இழப்புப் பொறிமுறைகள் மேம்படுத்துகின்றன.

- தோலில் உள்ள குருதிக் கலன்கள் தளர்வடையச் சூடான குருதி, குருதி மயிர்க்குழாய்களில் நிரப்பப்பட கதிர்வீசல் மூலம் தோலின் மேற்பரப்பில் இருந்து வெப்பம் இழக்கப்படும்.
- வியர்வைச் சுரப்பிகளில் இருந்து வியர்வை சுரத்தல் அதிகரிக்கும். இது ஆவியாகிக் 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 பொறி முறைகள் நிறுத்தப்படுவதுடன் சுற்றயல் பகுதிகளிற்கான (தோல்) குருதிப் பாய்ச்சலும் வழமைக்கு திரும்பும்.

சுற்றயல் வெப்பநிலை குறைவாக உள்ளபோது (குளிரான நிலைமையின் கீழ்) தோலில் உள்ள குளிர் வாங்கிகள் கண்டறிந்து கொள்ளும். ஆழமான உடல் வெப்பநிலை குறைவை (சூடுதலான வெப்ப இழப்பு, உடல் வெப்பப்பிறப்பாக்கக் குறைவு என்பவற்றால்) பரிவகக்கீழின் வெப்பநிலை உணர் நரம்பு முடிவிடங்கள் உணரும். இங்கு பிறப்பிக்கப்படும் நரம்புக் கணத்தாக்கங்கள் பரிவகக்கீழில் உள்ள உடல் வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாட்டு மையத்திற்கு (வெப்பநிறுத்தி) அனுப்பப்படும். உடல் வெப்பநிலையானது நியம நிலையை விடக் குறைவடையும்போது பரிவகக் கீழின் வெப்பநிலைநிறுத்தியால் வெப்பப் பெறுகைப் பொறிமுறைகள் உயிர்ப்பாக்கப்படும்; வெப்ப இழப்புப் 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 இழையங்களிற்குத் திசைதிருப்பப்படும். எனவே தோலின் மேற்பரப்பி னூடாக வெப்ப இழப்புக் 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 ஓட்சியேற்றம்) அதிகளவு வெப்பம் உற்பத்தியாகும்.

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

மனிதரில் ஒரு சீர்திடநிலைக்குரிய குருதி குளுக்கோஸ் மட்ட ஒழுங்காக்கம்

(உணவு அருந்தாத நிலையில்) மனிதனின் சாதாரண குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் 70 - 110 mg / 100 ml. இவ் குளுக்கோஸ் அளவானது உடற்கலற்களின் உடனடியான தேவைகளுக்குப் போதுமானதாகும். 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 ஒருசீர்திடநிலையில் கட்டுப்படுத்தப்படும். அவ் ஓமோன்கள் இன்சலின் மற்றும் குளுக்கோகன் என்பன ஆகும்.

குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் நியம நிலையை விட அதிகரிக்கும்போது இலங்ககன் சிறுதீவுகளில் இருந்து பீற்றா கலங்களால் இன்சலின் ஓமோன் சுரத்தல் தூண்டப்பட்டுக் குருதிச் சுற்றோட்டத்தில் விடுவிக்கப்படும். இன்சலின் குருதிக் குளுக்கோசு மட்டக் குறைவை மேம்படுத்துவதற்குத் தனித்துவமான இலக்கு இழையங்களின் மீது செயற்படும். குருதிச் சுற்றோட்டத்திலுள்ள இன்சலினானது உடற்கலங்களினுள் குளுக்கோசு கடத்தப்படுதலையும் உடற்கலங்களால் ATP உற்பத்தி செய்வதற்கான குளுக்கோசு பயன்படுத்தலையும் தூண்டுகின்றது. (குளுக்கோசானது காபனீரொட்சைட்டு மற்றும் நீராக உடைக்கப்படுகின்றது.) அத்துடன் குளுக்கோசானது, ஈரல், வன்கூட்டுத் தசைக்கலங்களில் கிளைக்கோஜனாகவும் கொழுப்பாக / கொழுப்பமிலங்களாக மாற்றப்பட்டு கொழுப்பிழையங்களில் சேமிக்கப்படும். குருதிக் குளுக்கோஸ் மட்டம் சாதாரண வீச்சை அடையும்போது நேரடியாகவே சதையியில் இருந்து இன்சலின் சுரக்கப்படுவதை எதிர்ப்பின்னூட்டல் பொறிமுறை மூலம் கட்டுப்படுத்தும். இப்பொறிமுறை மூலம் குளுக்கோஸ் மட்டம் சாதாரண எல்லையை விட மேலும் குருதியில் வீழ்ச்சியடைதல் தடுக்கப்படும்.

சாதாரண எல்லையை விட குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் வீழ்ச்சியடையும்போது சதையியின் இலங்ககன் சிறுதீவிலுள்ள அல்பா கலங்களால் குளுக்கோகன் ஓமோன் குருதிச் சுற்றோட்டத்தினுள் சுரக்கப்படும். இவ் ஓமோன் தனித்துவமான இலக்கு இழையங்களில் தொழிற்பட்டு குருதி குளுக்கோஸ் மட்ட அதிகரிப்பை மேம்படுத்தும். ஈரல் மற்றும் வன்கூட்டுத் தசைக்கலங்களில் கிளைக்கோஜனில் உடைவை குளுக்கோகன் ஓமோன் மேம்படுத்தி குருதியினுள் குளுக்கோசை விடுவிக்கும். குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம் சாதாரண வீச்சை அடையும்போது எதிர்ப்பின்

ஊட்டல் பொறிமுறையால் நேரடியாகக் குளுக்கோகன் சுரத்தல் நிரோதிக்கப்படும். இதனால் சாதாரண எல்லைக்கு மேலாகக் குருதியில் குளுக்கோஸ் மட்டம் உயர்தல் தடுக்கப்படும்.

பிரசாரணச்சீராக்கம்

பிரசாரணச் சமனிலையின் போது கலத்தின் உட்புறமும், வெளிப்புறமும் நீரினளவு மற்றும் உப்புக்களின் செறிவு என்பன சமமாகக் காணப்படும். பிரசாரணச்சீராக்கலின் முக்கியத்துவம் அங்கியின் உடலினுள் சிறப்பான பிரசாரண அழுக்கத்தை மாறிலியாகப் பேணுதல் ஆகும். மனிதனில் குருதியின் மொத்தக் கனவளவு, மற்றும் முதலுரு, இழையப்பாயியில் கரைந்துள்ள பதார்த்தங்களின் செறிவு என்பன சாதகமான வீச்சினுள் மாறிலியாகக் காணப்படும்.

மனித உடல் இரண்டு வழிகளில் பிரசாரணச் சமனிலையை அடைகின்றது.

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

குருதியில் உள்ள நீரின் ஒருசீர்த்திடநிலை பரிவகக்கீழினால் கட்டுப்படுத்தப்படும். பரிவகக்கீழில் உள்ள பிரசாரண வாங்கிகள் மூளையின் ஊடாகக் குருதி செல்லும் போது பிரசாரணச் செறிவைக் கண்டறியக் கூடியவை. குருதியில் பிரசாரணச் செறிவுக்குத் தூண்டற்பேறாகப் பரிவகக்கீழ் தாகத்தை உணர்தல், (பிரசாரண அழுக்கம்) பிற்கபச்சுரப்பியால் ADH சுரக்கப்படல் போன்றவற்றை கட்டுப்படுத்தும்.

உடற்றொழிலியல் எல்லைகளுக்கு அப்பால் குருதியின் பிரசாரணச் செறிவு அதிகரிக்கும் போது பரிவகக்கீழில் உள்ள பிரசாரண வாங்கிகளால் உணரப்படும். இது பிற்கபச்சுரப்பியைத் தூண்டுவதால் ADH ஓமோன் குருதிச் சுற்றோட்டத் துக்குள் விடுவிக்கப்படும்.

ADH சிறுநீரகச் சிறுகுழாய்களில் தொழிற்பட்டுச் சிறுநீரகத்தியின் சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய் மற்றும் சேர்க்கும் கானில் நீர் மீள அகத்துறிஞ்சலைத் 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 சிறுநீரகத்தைத் தூண்டி அங்கியோரென்சின் II ஐ உற்பத்தியாக்கும். இது அதிரினல் மேற்பட்டை-யைத் தூண்டி அல்டெஸ்ரெரோன் ஓமோனைச் சுரக்கச் செய்யும். இதன் தூண்டலால் சிறுநீரகச் சிறுகுழாய்களில் Na^+ ஆனது மீள அகத்துறிஞ்சல் தூண்டப்படும்.

இதனால் குருதியின் கனவளவு, குருதி அழுக்கம் என்பன அதிகரிக்கும். எனவே மனித உடலின் பிரசாரணச்சீராக்கத்தில் சிறுநீரகம் பிரதான பங்கு வகிக்கின்றது.

ஒருசீர்த்திடநிலையில் ஈரலின் பங்கு

ஈரலானது மனித உடலின் உயிர்ப்பான அங்கம் ஆகும். இது மனித உடலின் ஒரு சீர்த்திடநிலையை பேணுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. இதன் தொழிற்பாடுகளாக பின்வருவன அமையும்.

• காபோவைதரேற் அனுசேபம்

குருதியின் குளுக்கோஸ் மட்டத்தைச் சாதாரண வீச்சில் பேணுவதில் ஈரல் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. (உணவருந்தலின் பின்) குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் அதிகரிக்கும்போது இன்சலின் தூண்டல் காரணமாகக் குளுக்கோஸ் கிளைக்கோஜனாகச் சேமிக்கப்படும். (பட்டினி காரணமாக) குருதி குளுக்கோஸ் மட்டம் குறையும் போது குளுக்கோஸ் ஒமோன் செல்வாக்கினால் கிளைக்கோஜன் குளுக்கோசாக மாற்றப்படும்.

• கொழுப்பு அனுசேபம்

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

• புரத அனுசேபம்

ஈரற்கலங்களில் புதிய புரதத்தொகுப்பிற்குத் தேவையற்ற சில அமினோஅமிலங்களின் நைதரசன் பகுதி அகற்றப்பட்டு (அமைன் அகற்றல்) சிறுநீருடன் கழிக்கப்படும் அல்லது காபோவைதரேற்றாக மாற்றப்பட்டுப் புதிய அத்தியாவசியமற்ற அமினோஅமிலத் தொகுப்பில் பயன்படுத்தப்படும். (transamination)

மேலும் ஈரலானது (உ+ம் அல்புமின், குளோபியூலின் போன்ற) முதலுருப் புரதங்களை அமினோஅமிலங்களில் இருந்து தொகுக்கின்றன.

• செங்குழியங்களின் உடைவு மற்றும் நுண்ணுயிர்த் தொற்றலுக்கு எதிரான பாதுகாப்பு

மனிதனில் ஈரல், செங்குழியங்கள் உடைக்கப்படும் இடமாகும். ஈரலில் பெருந்தின் கலங்கள் இருப்பதால் நுண்ணுயிர் பாதுகாப்பில் பங்கெடுக்கின்றது.

• மருந்துகள் மற்றும் நஞ்சுகளை நஞ்சகற்றல்

ஈரலானது நஞ்சகற்றலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது.

- **வெப்ப உற்பத்தி**

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

- **போசணைப்பதார்த்தங்களைச் சேமித்தல்**

கிளைக்கோஜன், கொழுப்பில் கரையும் விற்றமின்கள் (A, D, E, K) நீரில் கரையும் சில விற்றமின்களான விற்றமின் B₁₂ மற்றும் Fe, Cu போன்ற அத்தியாவசியமான உலோகங்களை ஈரல் சேமிக்கும்.

- **ஓமோன்களை உயிர்ப்பற்றதாக்கல்**

உயிரியல் தொழிற்பாட்டின் பின் சில ஓமோன்களை ஈரல் தொழிற்பாடற்ற நிலைக்கு மாற்றும்.

- **பித்தம் சுரத்தல்**

பித்தத்தில் உள்ள கூறுகளை ஈரற்கலங்கள் தொகுக்கின்றன. இவை கொழுப்புச் சமிபாட்டிற்கு முக்கியத்துவம் உடையன. மேலும் (செங்குழியக் கலங்களின் உடைவால் உற்பத்தியாகும்) பிலிருபினைக் 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 இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கமும் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கமும் ஆகும். பெரும்பாலான விலங்குகளின் இனப்பெருக்கமுறை பிரதானமாக அல்லது முழுவதுமான இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். முள்ளந்தண்டிலிகளில் விசேடமாக பல இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்க நடவடிக்கைகள் காணப்படுகின்றன.

இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம்

முட்டையினதும் விந்தினதும் இணைதல் இன்றித் தனியான ஒரு பெற்றோரிலிருந்து புதிய தனியன்களை உருவாக்குகின்ற பொறிமுறை இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் எனப்படும். இது இழையுருப்பிரிவின் மூலமே விலங்குகளில் முழுமையாக நிகழுகின்றது. இவ்வினப்பெருக்கமானது ஒரு தனியான பெற்றோரிலிருந்து விரைவாகத் தனியன்களை பெருக்கிக் கொள்ளும் நடைமுறை ஆகும். ஏனெனில் இனப்பெருக்கத்துக்காகச் சோடியைத் தேடுவதற்கான நேரமும் சக்தியும் அவசியமில்லாமல் போகின்றது. இங்கு உருவாக்கப்படும் எச்சங்கள் தம்மிடையே பிறப்புரிமை ரீதியில் ஒத்தவையாகவும் தனித்த பெற்றோரை / தாயங்கியை ஒத்ததாகவும் காணப்படுகின்றன. முள்ளந்தண்டிலிகளிற்கிடையில் பல்வேறு இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கமுறைகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன அரும்புதல், துண்டுபடுதலும் புத்துயிர்ப்பும் மற்றும் கன்னிப்பிறப்பு என்பனவாகும்.

- **அரும்புதல்** : இது ஒரு விலங்கில் இருந்து வெளிவளர்ச்சிகள் உருவாகி புதிய அங்கிகளை உருவாக்கும் ஒரு இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். உதாரணம் *Hydra*. இழையுருப்பிரிவின் மூலம் பிரிவடையும் ஓரிடப்படுத்தப்பட்ட கலத்தினிவுகள் சிறிய தனியன்களாக விருத்தியடையும். இறுதியாகத் தாயங்கியிலிருந்து எச்சங்கள் பிரிந்து கொள்ளும்.
- **துண்டுபடுதலும் புத்துயிர்ப்பும்** : இதுவும் இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். இதன்போது ஒரு அங்கி அல்லது அதன் ஒரு பகுதி பல துண்டங்களாகப் பிரிகின்றது. ஒவ்வொரு துண்டத்திலிருந்தும் வளர்ச்சி யின் மூலம் ஒரு தனி அங்கி உருவாகின்றது. பிரிந்த / இழந்த உடற்பாகம் புத்துயிர்ப்பு அடைவதன் மூலம் ஒவ்வொரு துண்டமும் முழு விலங்காக விருத்தியடைகின்றன. உதாரணம் குறிப்பிட்ட சில அனலிட்டுப் புழுக்கள் பல்வேறு கடற்பஞ்சுகள் மற்றும் நைடாரியன்கள்.

- **கன்னிப்பிறப்பு** : இது இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்தின் ஒரு அசாதாரண வடிவம் ஆகும். இதன்போது ஒரு முட்டையிலிருந்து கருக்கட்டல் நடைபெறாமல் ஒரு முழுமையான அங்கி உருவாக்கப்படும். பல முள்ளந்தண்டிலிகளில் கன்னிப்பிறப்பு காணப்படுகின்றது. அவையாவன தேனீக்கள், எறும்புகள், ஏபிட்டுக்கள், குளவிகள் போன்றவை. இங்கு உருவாகும் எச்சங்கள் ஒரு மடியமாகவோ அல்லது இருமடியமாகவோ காணப்படலாம். தேனீக்களில் - ஆண் தேனீக்கள் (சோம்பிகள்) வளமான ஒரு மடிய நிறைவுடலிகள் ஆகும். இவை கன்னிப்பிறப்பின் மூலம் விருத்தியாகின்றன. இங்கு வளமான இராணி பெண் தேனீக்களும் வளமற்ற பெண் வேலையாள் தேனீக்களும் கருக்கட்டிய முட்டைகளில் இருந்து இருமடியமான நிறையுடலிகளாக விருத்தியடைகின்றன. முள்ளந்தண்டுளிகளில் மிக அரிதாகக் கன்னிப்பிறப்பு அவதானிக்கப்படுகின்றது. உதாரணம் பல்லிகள், சில மீன்கள்.

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

இரண்டு அங்கிகளின் / தனியன்களின் (இவை முறையே ஆண், பெண் பெற்றோராகும்) இரண்டு ஒரு மடியப் புணரிகள் (முறையே விந்தும் சூலும்) இணைவதன் விளைவாக ஒரு இருமடிய நுகம் உருவாகி அதிலிருந்து ஒரு புதிய தனியன் விருத்தியடையும் பொறிமுறை இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் ஆகும். பெண் புணரிகளான முட்டைகள் பெரிதாகவும் அசைய முடியாதவையாகவும் ஆண் புணரிகளான விந்துக்கள் பொதுவாக அசையக்கூடியனவாகவும் சிறியனவாகவும் உள்ளன. ஆண் புணரியும் பெண் புணரியும் இணைவதன் மூலம் இருமடியக் கலம் உருவாக்கப்படும். இது நுகம் எனப்படும். நுகமானது இழையுருப்பிரிவின் மூலம் ஒரு அங்கியாக விருத்தியடையும். இது ஒடுக்கற்பிரிவின் மூலம் மீண்டும் புணரிகளை உருவாக்கும்.

பெரும்பாலான விலங்குகள் பிரதானமாக அல்லது முழுமையாக இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தினாலேயே இனப்பெருக்கம் அடைகின்றன.

- **புணரி உருவாக்கம்** : விலங்குகளில் இனப்பெருக்கக் கலமாகப் புணரிகள் கருதப்படுகின்றன (விந்துகள், முட்டைகள்). இவை பரம்பரை அலகுகளை ஒரு சந்ததியில் இருந்து அடுத்த சந்ததிக்குக் கடத்துகின்றன. ஒவ்வொரு புணரியும் ஒரு மடியமான இனப்பெருக்கக் கலங்களாகும். சனனி அங்கங்கள் எனப்படும் விசேட அங்கங்கள் விலங்குகளில் காணப்பட்டு ஒடுக்கற்பிரிவின் மூலம் புணரிகளை உருவாக்குகின்றன.
- **ஈரிலிங்க அங்கிகளும் ஏகலிங்க அங்கிகளும்** : ஈரிலிங்க அங்கிகளில் (ஓரில்லமுள்ள) ஒரு தனியனில் ஆண், பெண் இலிங்க அங்கங்கள் காணப்படும். எனவே ஒரு அங்கியில் இருந்து ஆண், பெண் புணரிகளை உருவாக்கக் கூடியதாக இருக்கும். உதாரணம் - மண்புழு. ஏகலிங்க அங்கிகளில் (ஈரில்லமுள்ள) ஒரு தனியனில் ஆண் அல்லது பெண் இலிங்க அங்கம் மாத்திரமே காணப்படும். எனவே ஆண் அல்லது பெண் புணரிகள் வெவ்வேறு அங்கிகளிலிருந்து உருவாகும். உதாரணம் - மனிதன்

- **கருக்கட்டல்** : இணைதலுக்காக உருவாக்கப்பட்ட ஆண் புணரியான விந்தினதும் பெண் புணரியான முட்டையினதும் கருக்கள் நுகம் ஒன்றை உருவாக்குவதற்காகச் சேர்தல் கருக்கட்டலாகும். இது புறக்கருக்கட்டலாகவோ அகக் கருக்கட்டலாகவோ இருக்கலாம்.

புறக்கருக்கட்டல்: இது நீர்ச்சூழல்களில் நடைபெறுகின்றது. இதன்போது பெண் முட்டைகளையும் ஆண் விந்துக்களையும் வெளிச்சூழலில் விடுவிக்கின்றன. அத்துடன் நீரிலேயே கருக்கட்டல் நிகழ்கின்றது. இங்கு கருக்கட்டலுக்கு எப்பொழுதும் ஈரலிப்பான சூழலே அவசியமாகின்றது. ஏனெனில் புணரிகள் உலராமல் இருப்பதற்கும் விந்து முட்டையை நோக்கி நீந்துவதற்கும் நீருடகம் அவசியமாகின்றமை ஆகும்.

உதாரணம் : பெரும்பாலான முள்ளந்தண்டிலிகள்
ஈருடகவாழிகள்
பெரும்பாலான என்பு மீன்கள்

அகக்கருக்கட்டல் : விந்துகள் பெண் இனப்பெருக்கத்தொகுதியில் அல்லது அதற்கு அருகில் சேர்க்கப்பட்டுப் பெண் இனப்பெருக்கத்தொகுதிக் கானில் கருக்கட்டல் நிகழ்கின்றது. உதாரணம் - பூச்சிகள், ஊர்வன, முலையூட்டிகள். வெளிச்சூழல் உலர்வாக உள்ள நிலையில் விந்துகள் உலர்வடையாமல் முட்டையைச் சென்றடைந்து கருக்கட்டுவதற்கு அகக்கருக்கட்டல் உதவுகின்றது. ஆண் புணர்ச்சி அங்கத்தினால் வழங்கப்படும் விந்துக்களை பெரும்பாலும் பெண் இனப்பெருக்கச் சுவடு சேமிப்பிற்காகவும் விநியோகத்திற்காகவும் ஏற்று முதிர்வடைந்த முட்டைக்கு அவற்றை வழங்கும். அகக் கருக்கட்டலில் புறக்கருக்கட்டலுடன் ஒப்பிடுகையில் குறைந்தளவான புணரிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இதனால் நுகங்களின் உயர்ந்தளவிலான தப்பி வாழ்தல் சாத்தியமாகும். அகக்கருக்கட்டல் முளையங்களுக்கு உயரளவிலான பாதுகாப்பை வழங்குகின்றது. பெரும்பாலான விலங்குகள் பெற்றோர் பாதுகாப்பைக் காண்பிப்பவை. அகக்கருக்கட்டலை மேற்கொள்ளும் பறவைகள், நகருயிர்கள் போன்றவற்றில் முட்டைகள் ஓடுகளினால் பாதுகாக்கப்படுவதுடன் அகமென்சவ்வுகளும் நீரிழப்பிலிருந்தும் பௌதிக பாதிப்புக்களிலிருந்தும் பாதுகாக்கின்றன. சில அங்கிகளில் முளையங்கள் பெண் இனப்பெருக்கச் சுவட்டினுள் முழுமையாக அல்லது விருத்தியின் எந்த ஒரு நிலையிலோ பாதுகாப்பாகப் பேணிக் கொள்ளப்படுகின்றன.

இலிங்கமுறை இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கங்களின் முக்கியத்துவங்கள்

இனங்களின் நிலவுகையை உறுதி செய்வதற்கு இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கமும் இலிங்கமில் இனப்பெருக்கமும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த உயிரியல் செய்முறைகளாகும்.

இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் தனிப் பெற்றோரில் இருந்து விரைவான பெருக்கத்தின் மூலம் எச்சங்கள் தோன்றுவதற்கு இடமளிக்கின்றது. இதனால் இனப்பெருக்கத்திற்காகச் சோடியைத் தேடுவதற்கான நேரமும் சக்தியும் அவசியமில்லை.

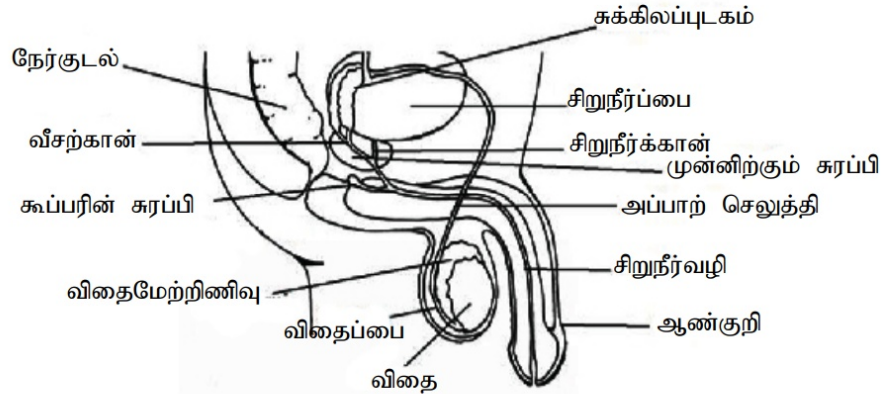
இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்தில் உருவாக்கப்படும் எச்சங்கள் ஒன்றுக் கொன்று பிறப்புரிமையியல் ரீதியில் ஒத்திருப்பதுடன் பெற்றோர் தனியனையும் ஒத்திருப்பதுடன் குடித்தொகையில் பிறப்புரிமையியல் மாறல்கள் இருப்பதில்லை அல்லது குறைவானது. இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கமானது உறுதியானதும் சாதகமானதும் ஆன சூழல்தொகுதியில் பெருமளவான எச்சங்களை உருவாக்கக் கூடியதாக உள்ளது. எவ்வாறாயினும் பெற்றோர்க்கலத்தில் விகாரம் ஏற்படுவதனால் இயல்புகள் மாற்றமடையலாம். சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் எச்சங்களினது உயிர்வாழ்தலிற்கும் தப்பிப்பிழைத்தலுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தலாம்.

தீங்கு விளைவிக்கும் விகாரங்கள் இருக்குமேயானால் சூழல்மாற்றங்கள் குடித்தொகையிலுள்ள எல்லாத் தனியன்களிற்கும் தீங்கு பயக்கக் கூடியதாக இருக்கும்.

இரண்டு பெற்றோரினது பிறப்புரிமைப் பதார்த்தங்கள் கலக்கப்படுவதனால் இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் போலன்றி இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் தற்சிறப்பான தனியன்களின் உற்பத்தியை விளைவாகத் தரும்.

இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்துடன் ஒப்பிடுகையில் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின் போது ஒடுக்கற்பிரிவிற்குரிய மீளச்சேர்க்கைகள் பெறப்படுவதனால் வேறுபட்ட பிறப்புரிமையமைப்புக்கள் கொண்ட அங்கிகளை பெறக் கூடியதாக உள்ளது. இனப்பெருக்கத்தின்போது உருவாக்கப்பட்ட தனித்துவமான பரம்பரையலகுச் சேர்க்கைகள் மாறிக் கொண்டிருக்கும் சூழலில் ஒரு இனத்தின் இனப்பெருக்கத்தில் வெற்றி மற்றும் தப்பிப்பிழைத்தலை மேம்படுத்தலால் இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் சாதகமாக அமையும். மீளச்சேர்வதனால் உருவாகும் பயன்தரும் பரம்பரையலகுச் சேர்மானங்கள் இசைவாக்கங்களை வேகப்படுத்தலாம். இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்தின் போது பரம்பரையலகுகள் மீளொழுங்கமைக்கப்படும். இதனால் குடித்தொகையிலிருந்து தீங்கான பரம்பரையலகுத் தொகைகளை மிக எளிதாக நீக்க உதவுவதனால் இனங்களின் தப்பிப்பிழைத்தலை அதிகரிக்கச் செய்யும்.

மனித ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடும்



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

மனிதனின் பிரதான அகத்துக்குரிய ஆண் இனப்பெருக்க அங்கங்கள் சனனிகள் விதைகள் ஆகும். இவற்றினால் விந்துக்களும் இனப்பெருக்க ஓமோன் களும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. விதைமேற்றிணிவுகள் முதிர்ந்த விந்துக்களைச் சேமிக்கின்றன. துணைச்சுரப்பிகளினால் விந்துக்கள் நீந்துவதற்குரிய பதார்த்தங்கள் சுரக்கப்படுகின்றன. இதிலுள்ள கான்கள் முதிர்ந்த விந்துக்களும் சுரப்பிகளால் சுரக்கப்படும் சுரப்புகளும் கடத்தப்படுவதற்கு உதவுகின்றன. மனிதனின் வெளிப்புறச் சனனி அங்கங்களாக ஆணில் விதைப்பையும் விதைகளும் காணப்படுகின்றன.

- **விதைப்பை** : உடற்சுவரினது மடிப்பினால் தோன்றும் பை உருவான கட்டமைப்பு விதைப்பை ஆகும். இது இரண்டு தடுப்பறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு அறையும் ஒரு விதை, விதைமேற்றிணிவு, விந்து நாணின் ஒரு பகுதி என்பனவற்றைக் கொண்டுள்ளன. இவை விதைப்பைக்குள் தொங்கியவாறு காணப்படும்.
- **விதைகள்** : விதைப்பையினுள் விதைகள் காணப்படுவதால் உடலின் வெப்பநிலையுடன் ஒப்பிடுகையில் 2 °C குறைவாகப் பேணப்படுகின்றன. உடல் வெப்பநிலையுடன் ஒப்பிடுகையில் குறைந்த வெப்பநிலை உள்ளபோது ஒழுங்கான விந்தாக்கம் நிகழக்கூடியதாக உள்ளது. உடற்குழியினுள் விதைகள் விருத்தி அடைந்து காணப்படும். பிறப்பிற்குச் சற்று முன்னர் இவை விதைப்பையினுள் இறங்கிக்கொள்ளும். வயிற்றுக்குழிக்கு வெளியே விதைப்பை காணப்படுவதால் விதைகள் குளிர்ச்சியாகப் பேணப்படுகின்றன. அத்துடன் மெல்லிய படையினால் போர்க்கப்பட்டவை. ஒவ்வொரு விதையும் பல சிறு சோணைகளைக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு சிறு சோணையுள்ளும் உயர்ந்தளவில் சுருண்ட சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களைக் கொண்டிருக்கும். விந்துகள் இச்சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. விந்தாக்கத்தின் போது வெவ்வேறு கலங்கள் உருவாக்கப்பட்டு ஆதாரக் கலங்களைச் சூழ்ந்தும் அவற்றுடன் இணைக்கப்படும் காணப்படுகின்றன. இவ்வாதாரக் கலங்கள் சேட்டோலியின் கலங்கள் எனப்படும். சேட்டோலியின் கலங்கள் சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களின் சுவரிலிருந்து உள்ளிடத்திற்குள் நீட்டப்பட்டிருக்கும். இக்கலங்கள் இன்ஹிபின் என்ற ஓமோனைச் சுரக்கும். அத்துடன் விந்துப் பிறப்பின்போது உருவான வெவ்வேறு நிலைகளிலான விருத்தியடையும் கலங்களுக்குப் போசணையையும் இணைப்பையும் வழங்குகின்றன. சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களுக்கு இடையிலுள்ள தொடுப்பிழையத்துள் (சிறிறிடவெளிக் கலங்கள்) இலேடிக்கின் கலங்கள் கூட்டங்களாகக் காணப்படும். இலேடிக்கின் கலங்கள் ரெஸ்ரெஸ்ரேரோன் எனும் ஓமோனைச் சுரக்கின்றன. அத்துடன் இவை அந்திரோஜன்கள் எனும் ஓமோன்களையும் சுரக்கும். இவை பூப்படைதலின் பின் விந்துப்பிறப்பை அதிகரிக்க உதவுபவை. சுக்கிலச்சிறுகுழாய்கள் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு தனியான சிறுகுழாய் (கான்) ஒன்று விதையின் மேற்புறத்தில் உருவாகும்.

- **விதைமேற்றிணிவு** : விதையினுள் ஒன்றிணைந்த சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களிலிருந்து உருவாகும் நீண்ட மீண்டும் மீண்டும் சுருண்ட இறுக்கமாகப் பொதிசெய்யப்பட்ட திணிவு விதைமேற்றிணிவு எனப்படும். சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களிலிருந்து உருவாகும் விந்துகள் விதைமேற்றிணிவினுள் கடத்தப்படுகின்றன. இது அதிக நீளமானதாக இருப்பதனால் (ஏறத்தாழ 6 m) இதனூடாக விந்துகள் அசைவதற்கு 3 வாரங்கள் எடுக்கும். இவ்வாறு செல்லுகின்ற நேரத்தில் விந்துகள் முதிர்வடைவதுடன் அசையக்கூடியவையாகவும் மாறும் முதிர்ந்த விந்துகள் வெளியேற்றப்படும்வரை விதைமேற்றிணிவில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும்.
- **அப்பாற்செலுத்தி வீசற்கான் சிறுநீர்வழி மற்றும் ஆண்குறி** : விந்து வீசலின் போது ஒவ்வொரு விதைமேற்றிணிவில் இருந்தும் தசைச்செறிவான குழாய்களான அப்பாற் செலுத்திகளின் ஊடாக விந்துக்கள் முன்னோக்கிச் செலுத்தப்படும். ஒவ்வொரு விதைமேற்றிணிவிலிருந்தும் தோன்றும் கான்கள் சிறுநீர்ப்பைக்கு பின்னால் அதைச் சுற்றி இணைந்து நீட்டப்பட்ட சுக்கிலப்புடகத்தில் இருந்து வரும் கான்களுடன் இணைந்து வீசற்கான் உருவாகும். வீசற்கான்கள் சிறுநீர்வழியுள் திறக்கின்றன. இது விந்துகளும் சுக்கிலமும் சிறுநீரும் வெளியேறும் வழியாகும். அத்துடன் விந்துகளை பெண் இனப்பெருக்கத்தொகுதியினுள் செலுத்துவதற்கும் பயன்படும். சிறுநீர்வழி சிறுநீரும் சுக்கிலமும் அசையும் பாதையாகும். சிறுநீர்வழி ஆண்குறியின் ஊடாகச் சென்று ஆண்குறியின் முனையில் திறக்கும். ஆண்குறி திரிபடைந்த நாளங்களாலும் மயிர்த்துளைக்குழாய்களாலும் ஆன நிமிரிழையங்களைக் கொண்ட கட்டமைப்பாகும்.

விந்துப்பிறப்பு

ஆண் புணரி உருவாகும் செயன்முறை விந்துப்பிறப்பாகும். இது விந்துப்பிறப்புக் கலங்களிலிருந்து விந்துக்குழியங்கள் உருவாதல், விந்துக்குழியங்களின் ஓடுக்கற் பிரிவு, விந்தாகுகலங்களாக விந்துக்குழியங்கள் மாற்றங்காணுதல் மற்றும் விந்தாகுகலங்களிலிருந்து விந்துக்கள் உருவாதல் என்பவற்றை உள்ளடக்கியது. விந்துப்பிறப்பு விதைகளின் சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களுள் நடைபெறும். ஆரம்பத்திலிருந்து முடிவு வரை சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களுள் விந்துப்பிறப்புக்கலங்களிலிருந்து முதிர்ந்த விந்துக்கள் உருவாவதற்கு எடுக்கும் காலப்பகுதி ஏறத்தாழ ஏழு வாரங்களாகும்.

நிறைவுடலி மனித ஆண்களில் விந்துக்களின் ஆக்கமும் விருத்தியும் முடிவுறாத தொடர்ச்சியான செயன்முறையாகும். புணரிப்பிறப்பின்போது கலப்பிரிவும் முதிர்வும் சுக்கிலச் சிறுகுழாய்கள் முழுவதுமாக நடைபெறும். நாளாந்தம் நூற்றுக் கணக்கான மில்லியன் கணக்கான விந்துக்கள் உருவாக்கப்படும். விந்துப்பிறப்பின்போது முட்டைப்பிறப்புடன் ஒப்பிடுகையில் ஒவ்வொரு விந்துக்குழியத்தினின்றும் ஓடுக்கற் பிரிவின் மூலம் தோன்றும் நான்கு கலங்களும் முதிர்ந்த புணரிகளாக (விந்துக்களாக) விருத்தியடையும். விந்துப்பிறப்பு பூப்படைதலுடன் ஆரம்பித்து வாழ்நாள் முழுவதும் தொடரும். விந்துப்பிறப்பு முதிர்ந்த விந்துக்களை அவற்றின் முன்னோடிக்கலங்களிலிருந்து தொடர்ச்சியான தொடராக உருவாக்கும்.

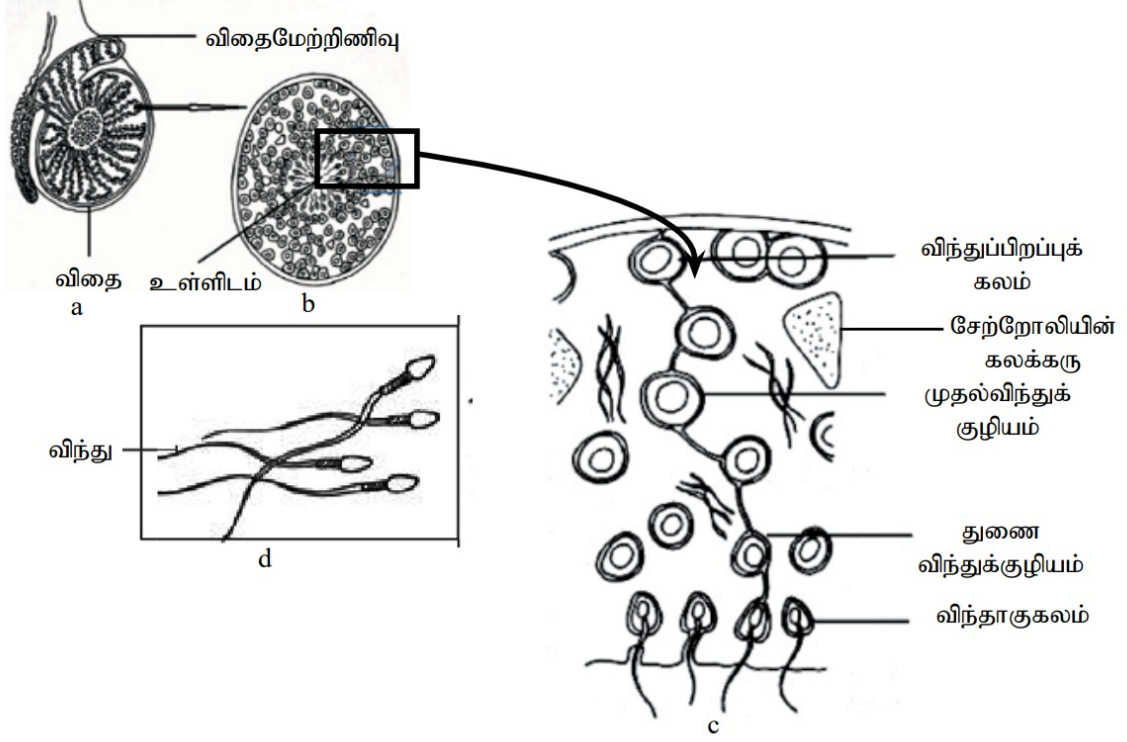
விந்துப்பிறப்பின் பிரதான படிகள்

முளையநிலையிலான விதைகளில் முன்னோடி மூலவுயிர்க்கலங்கள் விந்துப்பிறப்பிற்குரிய மூலக்கலங்கள் இழையுருப்பிரிவடைந்து வியத்தமடைவதன் மூலம் விந்துகள் உருவாகின்றன. இம் மூலக்கலங்கள் சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களின் அந்தங்களில் காணப்படுபவை. முதிர்ந்த விதைகளில் இக்கலங்களின் சந்ததிக் கலங்கள் பல்வேறு முதிர்ச்சிக் கட்டங்களையும் தாண்டி உள்நோக்கிக் கடத்தப் படுபவை.

முதிர்ந்த விதையிலுள்ள மூலக்கலங்கள் இழையுருப்பிரிவடைவதனால் விந்துப் பிறப்புக் கலங்கள் உருவாகும். இவை இழையுருப்பிரிவடைந்து முதலான விந்துக் குழியங்கள் உருவாகும். இம்முதலான விந்துக்குழியங்கள் 4 விந்துகலங்களை ஒடுக்கற் பிரிவின் மூலம் உருவாக்கும். முதல்விந்துக்குழியங்கள் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு துணைவிந்துக்குழியங்களாகும். துணைவிந்துக்குழியங்கள் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு விந்தாகுகலங்களாகும். நிறமூர்த்த எண்ணிக்கை இருமடிய எண்ணிக்கையிலிருந்து ஒருமடிய எண்ணிக்கைக்கு மாற்றப்படும்.

விந்தாகுகலங்கள் விந்துகளாக வியத்தம் அடைகின்றன. விந்துகள் தலை, நடுத் துண்டு, வால் என்ற பகுதிகளைக் கொண்டவை. விந்துகள் சுக்கிலச்சிறுகுழாய் உள்ளிடத்தினுள் பயணித்து விதைமேற்றிணுவை அடைகின்றன. இதன்போது இவை முதிர்வடைந்து அசையக்கூடியதாக மாறுகின்றன.

ஆண்கள் வயது வந்த பின் சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களிற்கிடையில் உள்ள சிற்றிடவெளிக்கலங்கள் தெஸ்தெஸ்ரோனைச் சுரக்கும். இது விந்துப் பிறப்பைத் தூண்டும். விந்துப்பிறப்பின் வெவ்வேறு நிலைகளிலான கலங்களும் விசேட கலமான சேட்டோலியின் கலத்துடன் இணைந்த நிலையில் காணப்படும். இது அவற்றிற்கு ஆதாரத்தையும் போசணையையும் அளிக்கும். இக்கலங்கள் இன்கிபினைச் (Inhibin) சுரப்பவை.



உரு 5.23 : (a) விதை (b) சுக்கிலச்சிறுகுழாய் ஆகியவற்றின் குறுக்குவெட்டுமுகத் தோற்றம் (c) விந்துப்பிறப்புச் செயன்முறை (d) விந்தின் தோற்றம்

முளையநிலையிலான முன்னோடி மூலவுயிர்க்கலங்கள்

இழையுருப்பிரிவுகள்



விந்துப்பிறப்புத்தாய்க்கலம்

இழையுருப்பிரிவுகள்



விந்துப்பிறப்புக்கலம்

இழையுருப்பிரிவுகள்



முதல் விந்துக் குழியங்கள்

ஒடுக்கற்பிரிவு I



துணைவிந்துக் குழியங்கள்

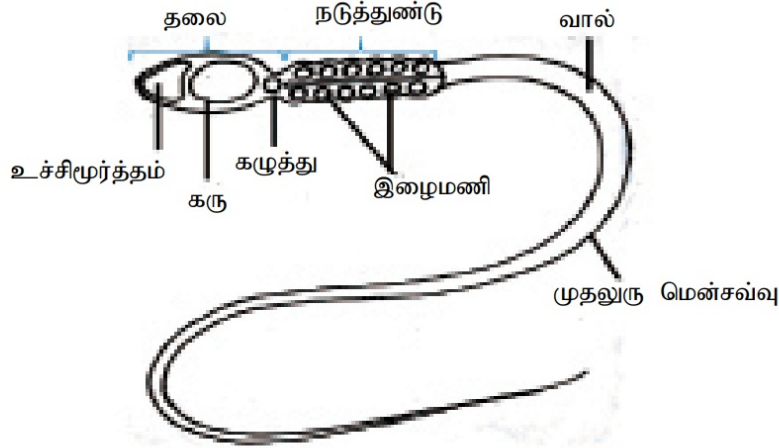
ஒடுக்கற்பிரிவு II



விந்தாகுகலம்



விந்துக்கலம்



உரு 5.24 : விந்தின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு

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

தலையின் முற்புறமாக ஒரு வீங்கிய புடகம் காணப்படும். இது உச்சிமுர்த்தம் எனப்படுகின்றது. இது திருப்சின், ஹயலியுரொனிடேசு போன்ற நீர்ப்பகுப்பு நொதிங்களைக் கொண்டிருக்கும். முட்டையினுள் அதன் வெளிப்புறப் படைகளை விந்துக்கள் ஊடுருவுவதற்கு உதவும். விந்தின் நடுத்துண்டு பல இழைமணிகளைக் கொண்டிருந்து அசைவுக்குத் தேவையான சக்தியை வழங்குவதற்கு உதவும்.

வால் நீண்ட ஒரு சவுக்குமுளையைக் கொண்டிருக்கும். இது 9 + 2 எனும் நுண் குழாய்க் கட்டமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இது கருவின் அடியில் காணப்படும் புன்மையத்தியினால் உருவாக்கப்படும். விந்தின் வால் பெண் இனப்பெருக்கச் சுவட்டின் நீண்ட குழாயின் ஊடாக முட்டையை நோக்கி நீந்துவதற்கு உதவும்.

சுக்கிலம்

மூன்று துணைச்சுரப்பிகளின் சுரப்புக்களும், விந்துகளும் மற்றும் பாயிகளும் ஒன்றாகச் சுக்கிலம் எனப்படும்.

வீசலின் போது சுக்கிலம் ஆனது சிறுநீர்(சனனி)ப் பாதையின் ஊடாக வெளியேற்றப்படுகின்றது. பொதுவாக ஒரு வீசலின் போது வெளியேற்றப்படும் சுக்கிலம் 2 - 5 ml வரை காணப்படலாம். இதிலுள்ள விந்துகளானது 40 - 100 மில்லியன்கள் ஒரு மில்லிலீற்றருக்கு ஆகும். சாதாரணமாக இறுதி வீசலில் விந்துகள் 10 % இலும் குறைந்தளவில் இருக்கும். சுக்கிலத்தின் பிரதான பகுதி சுக்கிலப்புடங்கள் முன்னிற்கும் சுரப்பி ஆகியவற்றின் சுரப்புக்களை உள்ளடக்கி இருக்கும்.

சுக்கிலம் ஆனது பல்வேறுபட்ட கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும். அவையாவன சீதம், நொதியங்கள், புரஸ்ராகிலான்டின்கள், அஸ்கோபிக்கமிலம், சித்திரேட்டுக்கள் பிரற்றோசு போன்றவை ஆகும். விந்துகளின் ஊடகத்தை இவை உருவாக்குகின்றன.

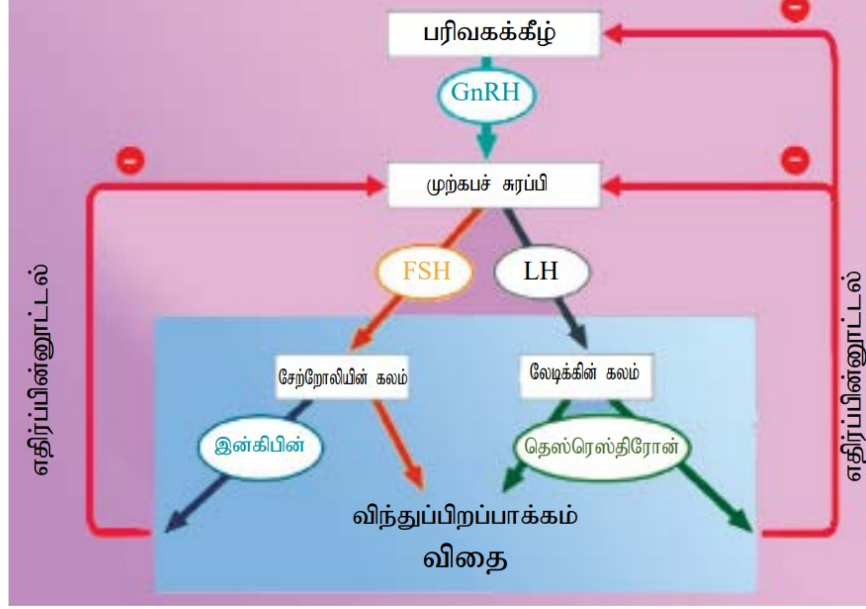
சுக்கிலம் திரவ ஊடகத்தை வழங்கி விந்துகள் அசைய உதவும். அத்துடன் பெண் இனப்பெருக்கச் சுவட்டில் உள்ள அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்க உதவும். வீசலின் பின்னர் விந்துக்களின் வாழ்க்கைக் காலமானது ஏறத்தாழ 48 - 72 மணித் தியாலங்கள் ஆகும்.

ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியுடன் தொடர்பான துணைச்சுரப்பிகள்

மூன்று தொகுதி துணைச்சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றினால் சுரக்கப்படும் சுரப்புக்கள் விந்துகள் நீந்துவதற்கும் உயிர்வாழ்வதற்கும் அவசியமானவை ஆகும். அவையாவன சுக்கிலப்புடகம், முன்னிற்கும் சுரப்பி, கூப்பரின் சுரப்பி என்பனவாகும்.

- **சுக்கிலப்புடகங்கள்:** சோடியான சிறிய பை போன்ற சுரப்பிகள். இவை தடித்த மஞ்சள் நிறமான சுரப்பைச் சுரக்கின்றன. இது வீசலின் போது வெளியேற்றப்படுவது. சுக்கிலப் பாயம் காரத்தன்மையானது. யோனிமடலின் அமிலத்தன்மையை நடு நிலையாக்க உதவுவது. இது சீதம், பிரற்றோசு, திரளலுக்கான நொதியம், அஸ்கோபிக்கமிலம், ஓரிடப்படுத்தப்பட்ட சீராக்கிகளான புரஸ்ராகிளான்டினின் போன்ற வற்றைக் கொண்டது. பிரற்றோசு விந்துகளுக்குச் சக்தியை வழங்குகின்றது. திரளலாக்கி நொதியம் சுக்கிலத்தை வீசலின் பின்னர் திரளச் செய்வதற்குக் காரணமானது. சுக்கிலப்புடகத்தின் சுரப்புக்கள் சுக்கிலத்தின் ஏறத்தாழ 60 % ஐ ஆக்குகின்றன. ஒவ்வொரு சுக்கிலப்புடகமும் ஒரு சிறிய கானின் உதவியுடன் அவ்வப் பகுதிக்கான வீசற்கானினுள் திறக்கின்றன.
- **முன்னிற்கும் சுரப்பி :** இச்சுரப்பி சிறுநீர்ப்பைக்குக் கீழ்ப்புறமாக அமைந்துள்ளது. இது மெல்லிய பால் போன்ற பாயி ஒன்றினைச் சிறிய கான்களின் ஊடாக நேரடியாக சிறுநீர் வழியினுள் சுரக்கின்றது. இப்பாயி திரளல் எதிர் நொதியங்கள், சித்திரேற்றுக்கள் போன்றவற்றைக் கொண்டது. சித்திரேற்று விந்துகளுக்கான போசணைப் பொருளாகும். கனவளவில் ஏறத்தாழ 30 % ஐ சுக்கிலம் உருவாக்கும்.
- **கூப்பரின் சுரப்பி :** இது ஒரு சோடியான சிறிய சுரப்பிகள் ஆகும். இது சிறுநீர் வழி நெடுகிலும் காணப்படும். முன்னிற்கும் சுரப்பிக்குக் கீழாகக் காணப்படும். இது ஒரு தெளிவான காரத்தன்மையான சீதத்தைச் சுரக்கின்றது. இச்சுரப்பி சிறுநீர் வழியில் எஞ்சியுள்ள சிறுநீரினால் ஏற்படும் அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்கும். இது சிறுநீர் வழியின் ஓரங்களை மசகிடும்.

ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் ஓமோன் கட்டுப்பாடு

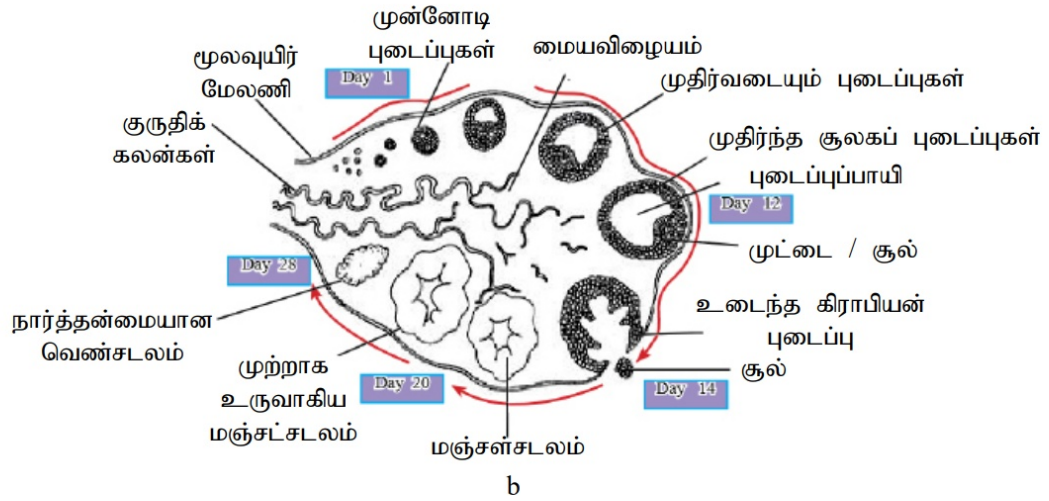
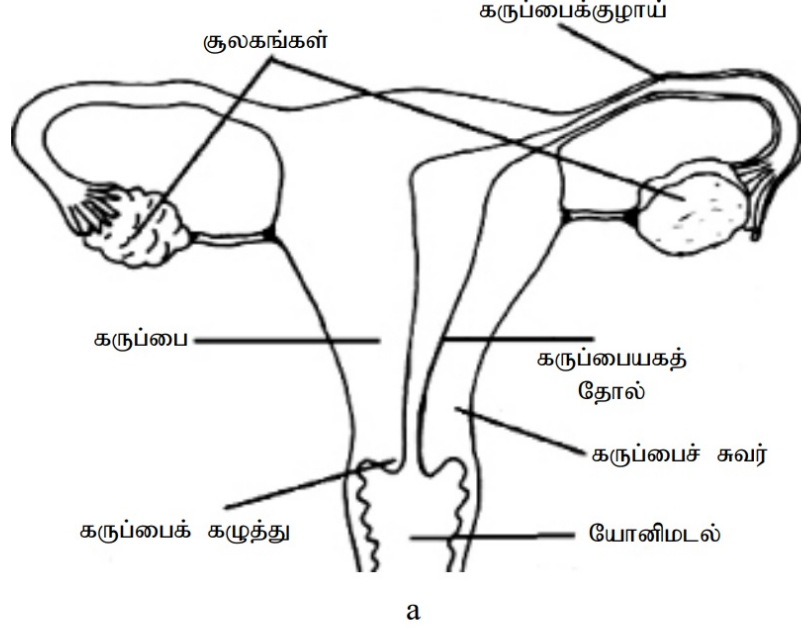


உரு 5.25 : ஆண் இனப்பெருக்கத்தொகுதியின் ஓமோன் கட்டுப்பாடு

- ஆண்களின் பூப்படைதலுக்குச் சற்று முன்னான காலப்பகுதியில் பரிவகக்கீழ் லிருந்து GnRH உருவாக்கப்படுகின்றது. இதன் விளைவாக முற்கபச்சுரப்பியில் இருந்து FSH, LH என்பன விடுவிக்கப்படும். இவ் ஓமோன்கள் அதிகரிப்பதன் காரணமாக முதிர்ந்த ஆண் இனப்பெருக்க அங்கங்களின் தொழிற்பாடுகள் ஊக்குவிக்கப்படும். ஓமோன்கள் வளர்ச்சி, விருத்தி, பூப்படைதல் முதிர்ச்சி, இனப்பெருக்கச் செயற்பாடுகள் போன்றவற்றை ஒழுங்காக்கும்.
- FSH, LH ஓமோன்கள் விதையில் காணப்படும் வெவ்வேறு கலங்களில் செயற்படுவதன் மூலம் விந்துப் பிறப்பை இட்டுச் செல்லும்.
 - FSH சேற்றோலியின் கலங்களைத் தூண்டி விருத்தியடையும் விந்துக்களுக்குப் போசணையை வழங்கும்.
 - LH லேடிக்கின் கலங்களைத் தூண்டி தெஸ்தெஸ்ரோனையும் வேறு அந்திரோஜன்களையும் சுரக்கச் செய்து விந்தாக்கத்தைத் தூண்டுகின்றது.
- மனிதரில் பால் ஓமோன்களின் உற்பத்தி இரண்டு எதிர் பின்னூட்டல் பொறிமுறைகள் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.
- தெஸ்ரெஸ்திரோன், GnRH, FSH என்பன குருதியில் அதிகரிப்பதை நிரோதிக்கும். இது தெஸ்தெஸ்ரோன் பரிவகக்கீழிலும் முற்கபச்சுரப்பியிலும் செயற்படுவதனால் ஏற்படும் விளைவாகும்.
- சேற்றோலியின் கலங்களால் மேலதிகமாகச் சுரக்கப்படும் இன்கிபினினால் முற்கபச்சுரப்பி தூண்டப்பட்டு FSH சுரத்தல் குறைக்கப்படும்.

- இவ்வாறான எதிர்ப்பின்னூட்டல் பொறிமுறைகள் வாயிலாக தெஸ்ரெஸ்திரோன், அந்திரோஜின் போன்றவற்றின் செறிவுகள் பேணப்படுகின்றன.

பெண் இனப்பெருக்க தொகுதியின் கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடும்



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 இனப்பெருக்கச் சனனி 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 பெருக்கச் 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 மூலவுயிர் மேலணியினால் போர்க்கப்பட்டுள்ளது. இதன் வெளிப்படை ஆனது வெவ்வேறு விருத்தி நிலைகளில் உள்ள சூலகம் புடைப்புக்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு புடைப்பும் ஒரு முட்டைக் குழியத்தையும் அதனைச்சூழ புடைப்புக் கலங்களையும் கொண்டது. முட்டைக் குழியம் பகுதிபட விருத்தியடைந்தது.

புடைப்புக் கலங்கள் விருத்தியடையும் முட்டைக் குழியத்திற்குப் பாது காப்பையும் போசணையையும் வழங்குபவை. முட்டையாக்கத்தின் போது சூலகத்தில் இருந்து துணைமுட்டைக் குழியவெளியேற்றமும் அத்துடன் முதலாம் முனைவுடல் வெளியேற்றமும் நிகழும். சூல் சூலகத்திலிருந்து துணைமுட்டைக் குழிய நிலையில் வெளியேற்றப்படும். விந்துக்கள்-துணை முட்டைக்குழியத்தை ஊடுருவுவதனால் துணைமுட்டைக்குழியம் மேலும் பிரிவடைந்து முதிர்ந்த முட்டையையும் இரண்டாம் முனைவுடலையும் உருவாக்கும். மனிதச் சூலானது வட்டவடிவமான கலம். இது 23 தாய்வழிக்குரிய நிற மூர்த்தங்களைக் கொண்டிருக்கும். ஒப்பீட்டளவில் அதிகமான குழியவுருவைக் கொண்டது. அத்துடன் முட்டைக் குழியத்தைச் சுற்றிப் பல ஆதாரக் கலங்களும் காணப்படும். இதனைவிட மேலதிகமாக முதலுரு மென்சவ்விற்கும் ஆதாரக் கலங்களுக்கும் இடையில் ஒரு தெளிவான படை காணப்படும்.

கருப்பைக் குழாய்கள் : கருப்பைக் குழாய்கள் / பலோப்பியனின் குழாய்கள் கருப்பையில் இருந்து நீட்டப்பட்ட நிலையில் காணப்படுபவை. ஒவ்வொரு கருப்பைக் குழாயும் ஒவ்வொன்றாக முறையே ஒவ்வொரு சூலகத்தினுள்ளும் புனல் வடிவத் துவாரத்தினூடாகத் திறக்கும். அதன் விட்டம் ஆனது கருப்பைக் குழாயின் நீளத்தின் வழியே வேறுபடும். கருப்பைக்கு அண்மித்த பகுதியில் குறுகியதாகக் காணப்படும். சூலகங்களுக்கு அண்மித்தாகக் கருப்பைக் குழாய்கள் அகன்றவையாகக் காணப்படும். சூல்கொள்ளலைத் தொடர்ந்து கருப்பைக் குழாய்களில் உட்புற மேலணியில் காணப்படும் பிசிரகளின் அசைவு முட்டைக் குழியத்தை உடற்குழியிலுள்ள பாயியை உள்ளிழுப்பதன் மூலம் சேகரித்துக் கொள்வதற்கு உதவும்.

கருப்பை : இது தடித்தது. பேரிக்காய் உருவான அறை. இதன் சுவர்கள் தசைத் தன்மையானவை. கர்ப்பகாலத்தில் விரிந்து கொண்டு முதிர் மூலவுருவை

அடக்கிக் கொள்ளும் இயல்புடையது. கருப்பையகத் தோல் பெரிதும் கலன் செறிவு மிக்கது. கருப்பையினுடைய சேய்மையான பாகம் ஒடுங்கிக் கருப்பைக் கழுத்தை உருவாக்கும். இது யோனிமடலினுள் திறக்கும்.

யோனிமடல் : இது தசைத்தன்மையானது. மீள்தகவியல்புடையது. படைகொண்ட மேலணியுடையது. யோனிமடல் வெளிப்புற உட்புற இனப்பெருக்க அங்கங்களைத் தொடர்புபடுத்துவது. யோனிமடல் விந்துக்கள் விடுவிக்கப்படும் பகுதியாகவும் பிறப்புக் கால்வாயாகவும் தொழிற்படுவது.

முட்டைப்பிறப்பு

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

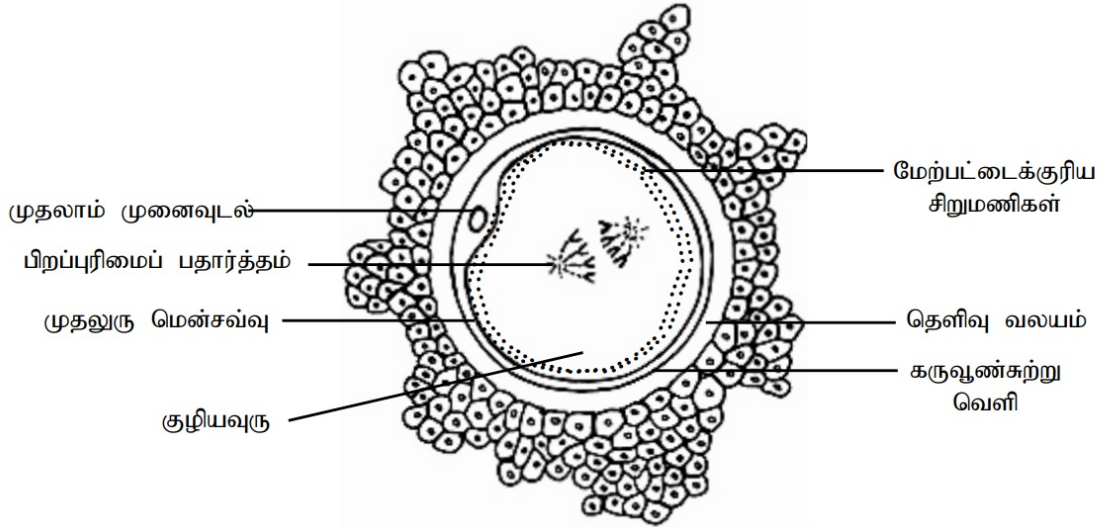
இப்பெரிய கலங்கள் விருத்தியடைந்து முட்டையாக மாறும். ஒடுக்கற்பிரிவின் மற்றைய விளைவுகள் முனைவுடல்களாகும். இவை சிறிய கலங்களாகக் காணப்படுபவை. இம்முனைவுடல்கள் பின்னர் அழிவடைகின்றன விந்துப்பிறப்புப் போல் அல்லாது முட்டைப்பிறப்பு பிறப்பிற்கு முன் ஆரம்பித்து ஏறத்தாழ 50 வயது வரை தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. விந்துப்பிறப்பைப்போல் அல்லாது முட்டைப் பிறப்பானது நீண்ட இடையீடுகளைக் கொண்டது.

முட்டைப்பிறப்பின் பிரதான படிமுறைகள்

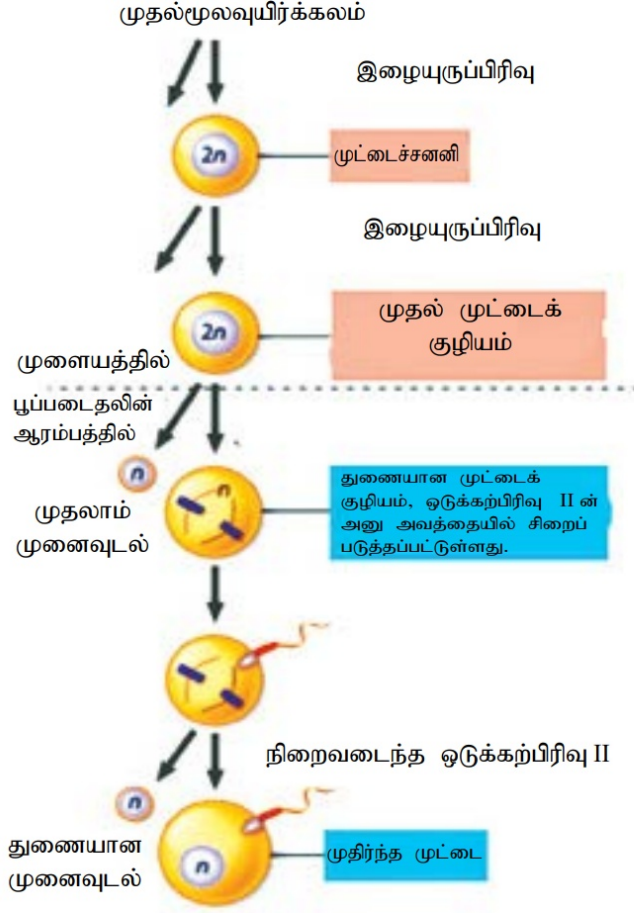
- பெண்முதிர்மூலவுருவினது முளைய நிலையிலேயே முன்னோடி மூலவுயிர்க் கலங்களிலிருந்து இழையுருப்பிரிவின் மூலம் முட்டைக்கலங்கள் உருவாகத் தொடங்குகின்றன.
- முட்டைப்பிறப்புக் கலங்கள் இழையுருப்பிரிவின் மூலம் பிரிந்து தோன்றும் கலங்கள் ஒடுக்கற்பிரிவு I இல் பிறப்பிற்கு முன்னதாக நிறுத்தப்படுகின்றன.
- விருத்தி தடைப்படும் இவை ஒவ்வொன்றும் முதல் முட்டைக் குழியங்கள் ஆகும். ஒவ்வொரு முதல் முட்டைக் குழியமும் சிறிய புடைப்பொன்றினுள் காணப்படுபவை. புடைப்பின் குழியைச் சூழக் 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 ஒடுக்கற்பிரிவு II ஆரம்பிக்கும். ஆனால் அது அனுவவத்தையில் தற்காலிகமாக நிறுத்தப்படும்.

- ஒடுக்கற்பிரிவு II இல் தடைப்பட்டிருந்த துணை முட்டைக் குழியம் சூல் கொள்ளலின் போது முதலாம் முனைவுடலுடன் புடைப்பு உடைந்து விடுவிக் கப்படும்.
- துணை முட்டைக் குழியமொன்றை விந்தொன்று ஊடுருவும் போது ஒடுக்கற் பிரிவு II பூர்த்தியாகி முதிர்ச்சியடைந்த சூலும் II ஆம் முனைவுடலும் விடு விக்கப்படும். இரண்டு ஒடுக்கற்பிரிவுகளும் சமமற்ற குழிவருப்பிரிவுகள் மூலம் பூர்த்தியாகி இரண்டு முனைவுடல்களையும் ஒரு சூலையும் உருவாக் கும். முனைவுடல்கள் சிதைபவை. துணை முட்டைக் குழியத்தை விந்தொன்று ஊடுருவவதனால் விந்தின் தலையைக் கொண்ட முதிர்ந்த சூல் அல்லது முட்டை முட்டைப் பிறப்பின் பேறாகத் தோற்றுவிக்கப்படும். ஒருமடிய விந்தி னதும் சூலினதும் கருக்களது இணைதல் கருக்கட்டல் ஆகும்.
- சூலிடலின் பின்னர் உடைந்த புடகம் மஞ்சட்சடலமாக விருத்தி அடையும். மஞ்சட்சடலமானது ஈஸ்ராதையோல் (ஈஸ்ராதையோல் ஒமோனானது ஈஸ்ர ரோஜின் ஒமோனின் ஒரு பிரதான வடிவமாகும்) மற்றும் புரஜஸ்தரோன் ஒமோன்களைச் சுரக்கும். இவை கர்ப்பத்தின் போது கருப்பையகத்தோலின் வளர்ச்சியைப் பேண உதவுபவை.
- ஓர் முட்டை கருக்கட்டப்படாதவிடத்து மஞ்சட்சடலம் சிதைந்து வெண்ச- டலம் எனப்படும் சிறிய நாரிழையத்திலான தழும்பு வடிவக் கட்டமைப்பாகக் காணப்படும்.
- அடுத்த வட்டத்தின் போது புதிய புடைப்பு முதிர்வடையும்.



உரு 5.27 : துணை முட்டைக் குழியத்தின் கட்டமைப்பு



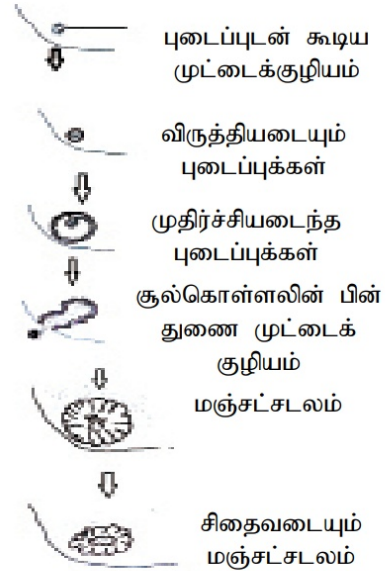
உரு 5.28 : முட்டையாக்கற் செயன்முறை

மனித பெண்ணின் இனப்பெருக்க வட்டங்களில் ஒமோன்களின் 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)

கருப்பைச்சக்கரமானது கருப்பையில் ஒவ்வொரு மாதத்திலும் நடைபெறும் மாற்றங்களை உள்ளடக்கியது. இது சூலகச்சக்கரத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. சூலகச்சக்கரம் சூலகத்தினுள் நிகழும்



வட்டமான நிகழ்ச்சி. இவ்விரு சக்கரங்களும் ஓமோன்களின் தொழிற்பாட்டால் ஒழுங்குபடுத்தப்படுகின்றன. இரு வட்டங்களையும் ஒருங்கிணைத்தல், சூலக புடைப்பு வளர்ச்சி, சூல் கொள்ளல், அத்துடன் கருப்பை அகத்தோல் வளர்ச்சி என்பன முளையம் கருப்பையில் விருத்தியடைய ஆதாரமாகும்.

1. சூலக வட்டம்

- இதில் புடைப்புக்குரிய அவத்தை இலியூட்டின் ஆக்கல் அவத்தை போன்றன அடங்கும். புடைப்புக்குரிய அவத்தைப் பகுதியில் புடைப்புக்கள் வளர்ந்து முட்டைப் புடைப்புக்கள் முதிர்ச்சி அடைகின்றன புடைப்புக் குரிய அவத்தையில் ஆரம்பத்தில் பரிவகக்கீழ் GnRH சுரக்கும். GnRH இன் தூண்டலால் முற்கபச்சுரப்பி சிறிய அளவில் FSH, LH ஐச் சுரக்கும்.
- FSH புடைப்புக்களின் வளர்ச்சியை LH இன் துணையுடன் தூண்டும்.
- வளரும் புடைப்புக் கலங்களால் estradiol ஓமோனின் ஆக்கம் ஆரம்பிக்கப்படும். எனவே புடைப்புக்குரிய அவத்தையில் estradiol ஓமோனின் மட்டம் மெதுவாக அதிகரிக்கின்றது.
- estradiol இன் குறைந்தளவு மட்டமானது முற்கபச்சுரப்பிலிருந்து சனனித் திருப்ப ஓமோனானது சுரப்பை நிரோதிப்பதுடன் FSH, LH ஆகிய ஓமோன்களின் அளவுகளைக் குறைந்த மட்டத்தில் பேணுகின்றது.
- பின்னர் வளரும் புடைப்புக்கலங்களால் estradiol இன் அளவு சீரான உயர்ச்சி அடைந்ததும் அதன் உயர்செறிவு பரிவகக்கீழைத் தூண்டும். GnRH சுரப்பதைத் தூண்டுவதற்காக இதன் விளைவாக நேர்ப் பின்னூட்டல் காரணமாக FSH, LH முற்கபச்சுரப்பிலிருந்து சீரான அதிகரிப்பையும் பெறலாம். விசேடமாக LH இன் அதிகரிப்புச் சடுதியாக நிகழும். இந் நேரத்தில் பாயி நிறைந்த குழியை உடைய முதிர்ந்த புடைப்பு ஒன்று சூலக மேற்பரப்பில் வீக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.
- LH எழுச்சியாகி அடுத்த நாள் புடைப்புக்குரிய அவத்தை சூல்கொள் எலில் நிறைவடைகின்றது. FSH, LH இன் எழுச்சி / உச்சம் போன்றவற்றிற்குத் தூண்டற்பேறாக முதிர் புடைப்பும் சூலகத்திலான சூலகச் சுவரும் வெடித்துத் துணை முட்டைக்குழியம் வெளிவருகின்றது. இது சூல் கொள்ளல் எனப்படும். சூல்கொள்ளலின் பின்னர் இலுட்டியல் அவத்தை நடைபெறுகின்றது. இதன் போது துணைமுட்டைக்குழியத்தை வெளியேற்றி புடைப்புக்குரிய இழையங்கள் தூண்டப்பட்டுச் சூலகத்தினுள் சுரப்பிக் கட்டமைப்பான மஞ்சட்சடலமாக மாற்றீடு செய்யப்படுகின்றது.
- மஞ்சட்சடலத்தால் புரஜெஸ்ரரோன், estradiol சுரக்கப்படுகின்றன. இவையிரண்டும் பரிவகக்கீழிலும் முற்கபச்சுரப்பியிலும் ஒரு எதிர்ப்பின் னூட்டலை ஏற்படுத்தி LH, FSH இன் அளவைக் குறைவாகக் பேணுவதன் மூலம் சூலகத்தில் இன்னுமொரு முட்டையின் முதிர்ச்சியைத் தடுக்கின்றன. கருத்தரித்தல் இல்லாதவிடத்து இலூட்டினாக்க அவத்தையின் இறுதியில்

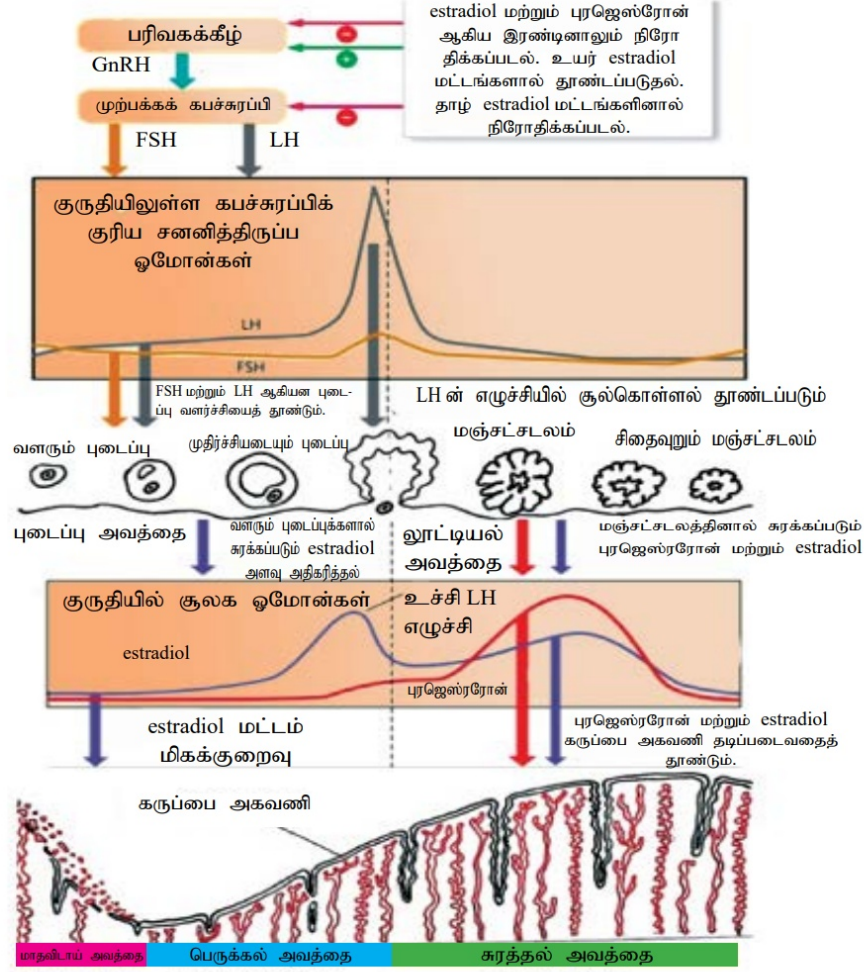
சனனித் திருப்ப ஓமோன்களின் குறைந்தளவு மட்டமானது மஞ்சட் சடலத்தில் சிதைவை ஏற்படுத்துகின்றது.

- மஞ்சட் சடலத்தின் சிதைவானது அதனால் சுரக்கப்படும் ஓமோன்களில் சடுதியான வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்துகிறது.
- இதன் விளைவாக புரஜெஸ்டிரோன், estradiol போன்ற ஓமோன்களின் பரிவகக்கீழ், கபச்சுரப்பி ஆகியவற்றிற்கு இருந்த எதிர்ப்பின்னூட்டல் நீக்கப்படுகிறது. இதனால் முற்கபச்சுரப்பிலிருந்து FSH உற்பத்தியாக் கப்பட புதிய புடைப்புக்கள் வளரத் தொடங்கி அடுத்த சூலகச்சக்கரம் ஆரம்பிக்கின்றது.

2. கருப்பை வட்டம் / மாதவிடாய் வட்டம்

பெருக்கல் அவத்தை, சுரத்தல் அவத்தை மற்றும் மாதவிடாய் அவத்தை எனும் அவத்தைகளைக் கொண்டது.

- **பெருக்கல் அவத்தை** : சூல்கொள்ளலின் முன்னர் சூலகத்தால் சுரக்கப் படும் ஸ்ரீரொயிட் ஓமோன்களால் தூண்டப்பட்டுக் கருப்பை முளைய மொன்றைத் தாங்கி வளர்வதற்குத் தயார்ப்படுத்தப்படுகின்றது. வளரும் புடைப் புக்களால் சுரக்கப்படும் ஈஸ்ராடைஓலினால் (estradiol) கருப்பை அகத்தோல் தடிப்படையத் தூண்டுகின்றது. இது கருப்பைச் சக்கரத்தின் பெருக்கல் அவத்தையாகும். இவ்வவத்தை சூலகச் சக்கரத்தின் புடைப்புக்குரிய அவத்தையுடன் ஒன்றிணைக்கப்படுகின்றது.
- **சுரத்தல் அவத்தை** : சூல்கொள்ளலின் பின்னர் ஆரம்பிக்கப்படுகின்றது. இதன்போது மஞ்சட் சடலத்தால் சுரக்கப்படும் புரஜெஸ்டிரோனினாலும் ஈஸ்ராடைஓலினாலும் (estradiol) கருப்பையகத்தோல் பராமரிக்கப்படுவதுடன் மேலும் அது விருத்தி அடைவதுடன் நாடிகள், கருப்பை அகத்தோல் சுரப்பிகளின் மேலதிக விருத்தியையும் தூண்டுகின்றன. இதிலுள்ள சுரப்பி களால் சுரக்கப்படும் போசணை நிறைந்த பாயி கருக்கட்டல் நிகழ்ந்தால் முளையத்தை நிலைநிறுத்துவதற்கு அவசியமாகின்றது. சூலகச் சக்கரத் தின் இலூட்டினாக்க அவத்தை இவ்வவத்தையுடன் ஒன்றிணைக்கப்படு கின்றது.
- **மாதவிடாய் அவத்தை** : உட்பதித்தல் நடைபெறாதுவிடின் மஞ்சட் சடலம் சிதைவடைய ஆரம்பிக்கின்றது. சூலக ஓமோன்களின் வீழ்ச்சி யுடன் இந்நிகழ்வு சுரத்தல் அவத்தையின் முடிவுக்குக் காரணமா கின்றது. இதன் விளைவாக கருப்பை அகத்தோலின் படையிலுள்ள நாடிகள் சுருக்கமடைகின்றன. கருப்பை அகவணி சிதைவடைந்து அகத் தோல் இழையங்களும் பாயிகளும் உதிர்வடைகின்றன. இது மாதவி டாய்ப் போக்கினை ஏற்படுத்துகிறது. இது சில தினங்கள் நிகழ்கின்றது. உதிர் வடைந்த குருதி நிறைந்த கருப்பை அகத்தோல், கருப்பைக் கழுத்து, யோனி மடல் என்பவற்றினூடாக 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 விளைவாகச் சூலகங்கள் FSH, LH ஆகிய முற்கபச்சுரப்பிக்குரிய ஓமோன்களுக்குக் குறைந்தளவு தூண்டற் பேற்றைக் 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 / கருத்தரித்தல் மற்றும் மனித நுகத்தின் உருவாக்கமும்**

அனுஅவத்தை II இல் நிறுத்தி வைக்கப்பட்டிருக்கும் துணை முட்டைக் குழியானது சூல்கொள்ளலின் போது வெளிவிடப்பட்டு கருப்பைக் குழாயை அடைகிறது. ஒரு விந்து துணைமுட்டைக் குழியத்தைச் சூழ்ந்திருக்கும் மேலணிக் கலங்களை ஊடுருவுகின்றது. முட்டைக்குழிய முதலுருமென்சவ்வு மற்றும் சூழவுள்ள கலங்களிற்கிடையே கிளைக்கோப்புரதப்படை காணப்படும். இதன் போது முட்டைக்குழியம் தனது இரண்டாம் ஒடுக்கற்பிரிவைப் பூர்த்தி செய்து சூல் கலத்தையும் இரண்டாம் முனைவுடலையும் வெளிவிடுகின்றது. இவ்வேளையில் விந்தின் தலை சூலினை ஊடுருவி அதன் கருவை வெளிவிடுகிறது. இதனைத் தொடர்ந்து ஒருமடியமான முதிர்வுவழிக்கருக்களாகிய விந்தின் கருவும் சூலின் கருவும் இணைந்து இருமடியத் தனிக்கலமான நுகத்தை தருகின்றது. ஒருமடிய விந்தினது கருவும் ஒரு மடியச் சூலினது கருவும் இணைதல் கருக்கட்டல் எனப்படும். கருக்கட்டல் கருப்பைக் குழாயின் சேய்மை அந்தத்தில் சூல்கொள்ளல் இடம்பெற்று 12 - 24 மணித்தியாலயத்தினுள் நடைபெறுகின்றது.

● **நுகத்தின் பிளவு, அரும்பற் சிறைப்பையின் உருவாக்கம் மற்றும் உட்பதித்தல்**

கருக்கட்டலின் பின்னர் ஏறத்தாழ 24 மணி நேரத்தில் நுகத்தில் ஏற்படும் தொடரான வலுவான இழையுருப்பிரிவிற்கு நுகம் உட்படுகிறது. இது பிளவு எனப்படும். நுகத்தில் ஆரம்பிக்கும் பிளவுச் செயன்முறை ஆனது சூலகக்காணிலிருந்து பிசிரடிப்பு மற்றும் சூலகக்கானின் முன்னோக்கிய சுற்றுச்சுருங்கல் அசைவு ஆகியவற்றினால் கருப்பையை நோக்கி நகரும் வரை நிகழ்கின்றது. பிளவின் தொடர்ச்சியானது முசவுரு என்னும் அநேக கலங்களால் ஆன பந்து போன்ற திணிவு (முசவுரு) அமைப்பை உருவாக்குகின்றது. கருக்கட்டலின்பின் ஏறத்தாழ 3 - 4 நாட்கள் நீடிக்கின்றது.

இந்நிலையில் முளையம் கருப்பையை அடைகிறது. முசவுரு கருப்பைக் குழியினுள் மிதந்தவாறு இருந்து கருப்பை அகத்தோல் சுரப்புகளால் போசணையைப் பெற்றுக்கொள்கிறது. கருக்கட்டலின் பின் ஏறத்தாழ 5 நாட்களின் பின்னர் ஒரு பாயி நிறைந்த குழியானது பந்து போன்ற கலங்களால் சூழ்ந்து உருவாகிறது. இந்நிலையிலான முளைய நிலையானது அரும்பற் சிறைப்பை எனப்படும்.

மேலும் கலங்கள் மீள ஒழுங்குபடுத்தப்படுவதன் மூலம் அரும்பற் சிறைப்பை ஆக்கம் நிகழ்ந்து இரண்டு வேறுபட்ட கட்டமைப்புகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை அகக்கலத்திணிவு, போசணையரும்பர்க் கலங்கள் என்பன

வாகும். அகக்கலத்திணிவு உட்புறமாக நிறைவான முளையமாக விருத்தி யடைகிறது. அத்துடன் முளைய மென்சவ்வுகளால் சூழப்பட்டு அமினியன் குழியில் முளையத்தை உள்ளடக்குகின்றன. போசணை அரும்பர் கலங்களின் வெளிப்புறக் கலங்கள் கருப்பை அகத்தோலை ஊடுருவி வளர்ந்து இறுதியில் சூல்வித்தகத்தின் முளையத்துக்குரிய பாகத்தை ஆக்குகின்றது.

கருக்கட்டலின் பின் ஏறத்தாழ 7 நாட்களின் பின் அரும்பர்ச் சிறைப்பை தாயின் கருப்பை அகத்தோலுடன் இணைந்து கொள்கின்றது. இது உட்பதித்தல் எனப்படும். அரும்பர்ச் சிறைப்பையானது கருப்பையில் உட்பதிக்கப்படுவதைத் தொடர்ந்து அகக்கலத்திணிவானது கருப்பையகத் தோலை நோக்கித் திசை கோட் சேர்க்கையடையும். போசணைஅரும்பர்கள் வெளிநோக்கி வளர்ந்து அகவ ணியை ஊடறுத்து வளர்கின்றன. இந் நிகழ்வு போசணை அரும்பர்களால் சுரக்கப் படும் நொதியங்களால் கருப்பை அகவணி சிதைக்கப்படுவதால் ஆரம்பிக்கப்படு கிறது. போசணை அரும்பரின் விரல் போன்ற நீட்டங்கள் கருப்பை அகவண யினை ஊடுருவுவதனால் ஏற்படுகிறது. இவ்வேளையில் அரும்பர் சிறைப்பை hCG ஐச் சுரக்க ஆரம்பிக்கின்றது. hCG - LH இன் செயற்பாட்டை ஒத்தது. hCG மஞ்சட்சடலத்தைச் சிதைவில் இருந்து மீட்டு புரஜெஸ்ரரோன், ஈஸ்ரோஜன் செறிவைப் பேணி கருப்பையகத்தோல் மாதவிடாயின்போது அகற்றப்படுவதி லிருந்து தடுக்கின்றது.

உட்பதித்தலின் பின்னர் புன்னுதரனாதலின் இறுதியில் (gastrulation stage) விருத்தியடையும் முளையத்தில் மூன்று மூலவுயிர்ப் படைகள் தோன்று கின்றன. முளையத்துக்குப் புறமான முளைய மென்சவ்வுகள் முளையத்தை சூழ்ந்து உருவாகுகின்றன. அடுத்ததாக போசணைஅரும்பர்க் கலங்களிலி ருந்தும் கருப்பையகத்தோல் இழையங்களிலிருந்தும் சூல்வித்தகம் உருவாக் கப்படுகிறது.

• முளைய மென்சவ்வுகள் / முதிர்மூலவுரு மென்சவ்வுகள்

உட்பதித்தலின் பின்னர் நான்கு புதிய முளைய மென்சவ்வுகள் உருவாகின்றன. அவை அமினியன், கோரியன், அலந்தோயி, கருவூண்பை என்பனவாகும். அவை முளையத்தின் மேலதிக விருத்திக்கு உதவுகின்றன. சூல்வித்தகத்தை ஆக்குவதில் முளையத்தின் முக்கிய பாகமாக கோரியன் பங்குகொள் கின்றது. இது தாயிற்கும் முதிர்மூலவுருவிற்கும் இடையிலான பதார்த்தப் பரிமாற்றத்தில் உதவுகின்றது. அத்துடன் இது முளையத்தைத் தாயின் நிர்ப்பீடனத் துலங்கல்களிலிருந்து பாதுகாக்கின்றது. அத்துடன் கோரியன் hCG ஐ உற்பத்தி செய்கிறது. இது கர்ப்ப நிலையை பேணுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிற ஒமோனாகும்.

முளையத்தை அல்லது முதிர்மூலவுருவை அமினியன் சூழ்ந்து காணப்பட்டு பாதுகாப்பு வழங்குகிறது. அமினியன் பாய்பொருள் அமினியன் குழியில் காணப்பட்டு முளையத்தை அதிர்ச்சியை உறிஞ்சியாகப் பாதுகாக்கின்றது. உலர்தலைத் தடுப்பதில் உதவுகிறது.

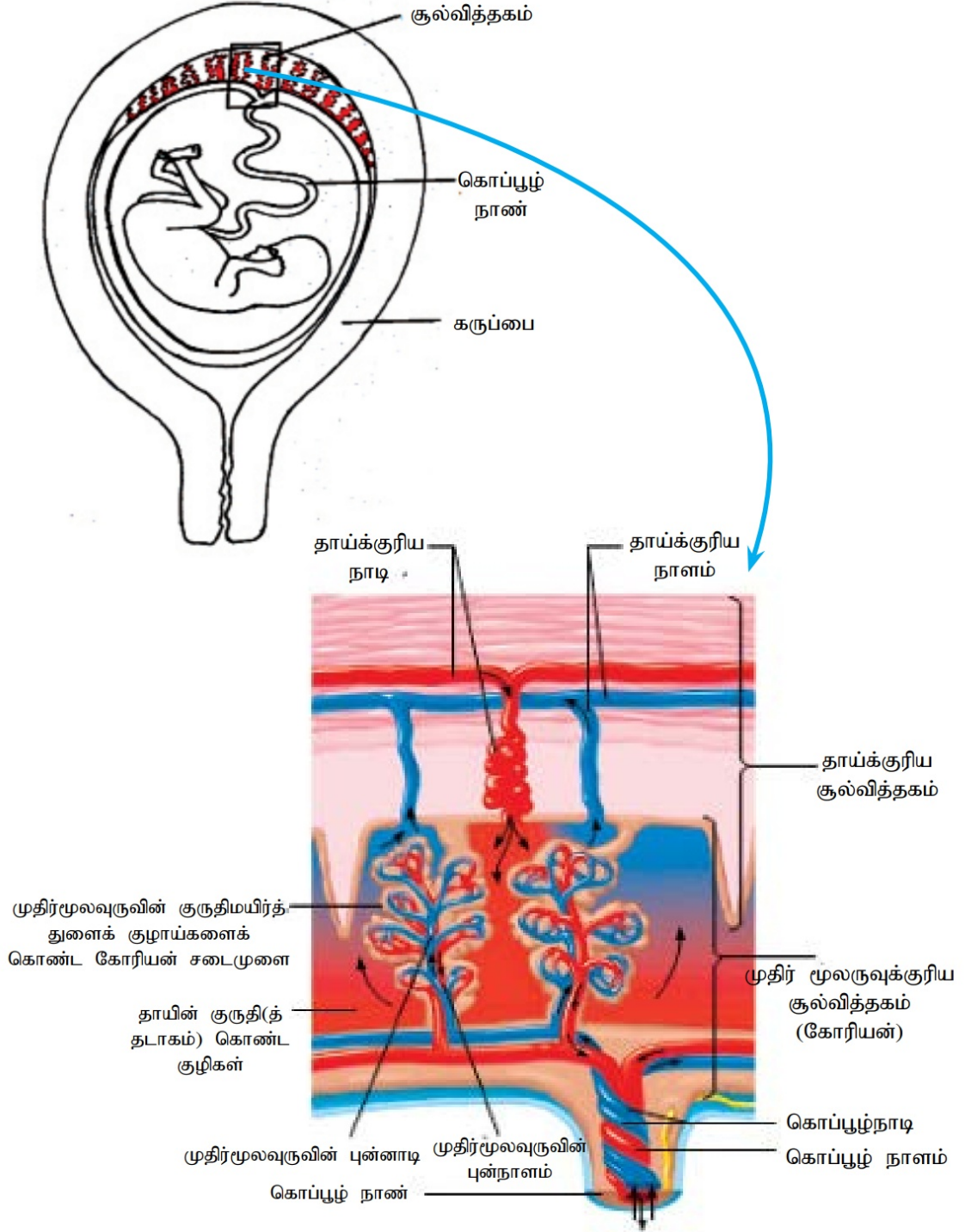
ஆரம்ப முதிர்மூலவுருப் பருவங்களில் கருவுண்பையில் இருந்து குருதிக் குழியங்கள் உருவாகும். எனினும் ஈரல் அத்தொழிற்பாட்டைச் செய்யத் தொடங்கியதும் மேற்குறித்த செயற்பாடு நிறுத்தப்படும். அத்துடன் இவை முதலான மூலவுயிர்க் கலங்களிற்கான மூலங்கள். அவை விருத்தியடையும் சனனிகளாக வளரும். அலந்தோயி கருவுண்பையின் சிறிய வளர்ச்சியாகும். குருதிக் குழியங்களை ஆக்கும் ஆரம்பத் தானமாகத் தொழிற்படும். விருத்தியடையும் சிறுநீர்ப்பையுடன் தொடர்புபட்டதாகவும் இருக்கும்.

- **சூல்வித்தகமும் அதன் தொழிலும்**

முளைய விருத்தியின் முதல் 2 - 4 வாரங்களில் முளையமானது கருப்பை அகத்தோலில் இருந்து நேரடியாகப் போசணையைப் பெறும். அதேவேளை இறுதியில் முளையத்துக்குரிய போசணை அரும்பரும் தாயின் கருப்பை அகத்தோலும் ஒன்றிணைந்து சூல்வித்தகத்தை உருவாக்கும். சூல்வித்தகம் ஒரு தட்டுருவான அங்கம் ஆகும். இது இரு பாகங்களில் இருந்து உருவாகிறது. முளையம் / முதிர்மூலவுருவுக்குரிய பகுதியாக கோரியன் சடை முளைகளும் தாய்க்குரியதான பகுதியாக கருப்பை அகத்தோலும் அமையும். முளையம் / முதிர் மூலவுரு மற்றும் தாய்க்குரிய குருதிகளைக் கொண்டிருக்கும். எவ்வாறாயினும் தாயினதும் முதிர் மூலவுரு வினதும் குருதி ஒன்று சேர்வதில்லை. எனவே இருவரி னதும் குருதி ஒன்றுடன் ஒன்று கலப்பதில்லை. சூல்வித்தகம் பதார்த்தப் பரிமாற்றத்தை சீராக்கும் (போசணை, சுவாசவாயுக்கள், அனுசேபக் கழிவுகள்). தாயின் குருதி ஓட்டத்திலிருந்து ஓட்சிசன் மற்றும் போசணைப் பொருள்கள் முதிர் மூலவுருக்கு வழங்கப்படுவதுடன் முதிர்மூலவுருவில் இருந்து கழிக்கப்படும் கழிவுப் பொருள்கள் தாயின் குருதியோட்டத்தில் சேர்க்கப்படும். விருத்தியடையும் முதிர்மூலவுருவிற்கு நிர்ப்பீடனப் பாதுகாப்பு வழங்கும். கர்ப்ப நிலையைப் பேணுவதற்கான ஓமோன்களும் உற்பத்தி செய்யப்படும். (உதாரணம் - hCG, புரஜெஸ்டிரோன் போன்றன)

கர்ப்பகாலத்தின் போது முதிர்மூலவுருவையும் சூல்வித்தகத்தையும் இணைக்கும் குருதிக் கலங்களைக் கொண்டுள்ள நெகிழ்வுத்தன்மையான இழையுருவான கட்டமைப்பு கொப்பூழ் நாணாகும்.

கொப்பூழ் நாணிலிலுள்ள இரண்டு நாடிகளின் ஊடாக முதிர்மூல வுருவில் இருந்து சூல்வித்தகத்திற்குக் குறைந்தளவு ஓட்சிசனைக் கொண்ட குருதி செலுத்தப்பட்டு அதிலிருந்து போசணை மற்றும் ஓட்சிசன் என்பவை பெற்றுக் கொள்ளப்படுவதற்காக சூல்வித்தகத்தின் விரல் போன்ற நீட்டங்களான கோரியனுக்குரிய சடைமுளைகளினூடாகச் செலுத்தப்படும். தாயிலிருந்து ஓட்சிசன் செறிந்த குருதி கொப்பூழ் நாணின் நாளங்களினூடாகச் சூல்வித்தகத்திலிருந்து முளையத்திற்கு வழங்கப்படும்.



உரு 5.30 : கூல்வித்தகமும் கொப்பூழ்நாணும்

கர்ப்பமும் கர்ப்பகாலமும்

பெண்ணொருவரின் கருப்பையினுள் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விருத்தியடைகின்ற எச்சங்களைக் கொண்டிருத்தல் கர்ப்பம் / கர்ப்பம் தரித்தல் எனப்படும். கருக்கட்டப்பட்டதிலிருந்து பிறப்பு வரை மனிதரின் கர்ப்ப காலமானது 38 வாரங்கள் அல்லது ஏறத்தாழ 9 மாதங்கள் ஆகும் (இது இறுதி மாதவிடாயிலிருந்து 40 வாரங்கள்). கர்ப்பகாலத்தின் இவ் 09 மாதங்களும் மூன்று, மூன்று மாத அளவைக்கொண்ட மும்மாதங்களாகப் பிரிக்கப்படும்.

முதலாம் மும்மாதத்தில் தாயின் இனப்பெருக்கத் தொகுதியை ஒழுங்காக்குவதற்கும் அதன் இருப்பைக் காண்பிக்கும் விதமாகவும் உட்பதிக்கப்பட்ட முளையம் ஓமோன்களைச் சுரக்கும். முளையத்தினால் சுரக்கப்படும் hCG சூலகத்தில் உள்ள மஞ்சட்சடலத்தைப் பேண உதவுவதனுடன் மஞ்சட்சடலம் ஈஸ்ரோஜன், புரஜெஸ்ரோன் ஆகிய ஓமோன்களைச் சுரக்கும் வகையில் பேணும். சிறிதளவு hCG தாயின் குருதியில் இருந்து சிறுநீருக்குக் கடத்தப்படும்.

கர்ப்பமடைந்த தாயின் குருதியிலும், சிறுநீரிலும் உள்ள hCG கர்ப்பநிலையைக் கண்டறிய உதவும். எனவே ஆரம்ப கர்ப்ப நிலையைக் கண்டறியும் சோதனையில் hCG பயன்படுத்தப்படுகின்றது. புரஜெஸ்ரோன் உயர் அளவில் காணப்பட்டுத் தாயில் அதிவிரைவான மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும். சூல்கொள்ளல், மாதவிடாய் சக்கரம் போன்றவற்றை நிறுத்துகிறது. முலை, கருப்பை என்பவற்றின் பருமனை அதிகரிப்பதுடன் தாய்க்குரியதான சூல்வித்தகத்தின் வளர்ச்சி ஏற்படுவதுடன் தாயின் கருப்பை கழுத்து, சீதமுளியை தடிப்படையச் செய்து அடைப்பை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் தொற்றுக்களிலிருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கப்படும். முதல் மும்மாத விருத்தியின் போது பல தாய்மாரின் அனுபவம் குமட்டல் ஆகும். இது காலைச் சுகவீனம் (morning sickness) எனப்படும்.

இரண்டாவது மும்மாத விருத்தியின் போது மஞ்சட்சடலம் சிதைவடைவதன் விளைவாக hCG இன் அளவு குறைவடையும். ஆனால் சூல்வித்தகம் புரஜெஸ்ரோன் மற்றும் ஈஸ்ரோஜன் போன்றவற்றை அதிகளவில் விருத்தி செய்து கர்ப்ப நிலையைப் பேண உதவும். இதன்போது தாயினால் முதிர்மூலவுருவின் அசைவுகளை உணரக் கூடியதாக இருக்கும். முதிர்மூலவுரு வளர்ச்சி அடையும் போது தாயின் வயிற்றுக்குரிய அங்கங்கள் அழுத்தப்பட்டு இடம்பெயரும். இதனால் மூன்றாவது மும்மாத விருத்தியின் போது சமிபாட்டுத் தடைகளும் அடிக்கடி சிறுநீர் கழித்தலுக்கும் இட்டுச் செல்லும்.

மும்மாத விருத்தியில் முதிர்மூலவுருவில் ஏற்படும் பிரதான மாற்றங்கள்

• முதல் மும்மாதம்

முதலாம் மும்மாதம் மிகவும் முக்கியமான கட்டமாகும். விருத்தியில் இல்லாத ஆரம்ப நிலையிலுள்ள எல்லாப் பிரதான அங்கத்தொகுதிகளும் இக்காலப்பகுதியில் தோன்றும். இது அங்கப் பிறப்புகளிற்கான முக்கிய

காலமாகும் (உடல் அங்க விருத்திக்குரிய காலம்). நாலாவது வாரம் அளவில் இதய துடிப்பு ஆரம்பிக்கும். 8 - 10ம் வாரமளவில் இதயத்துடிப்பை அறிய முடியும். 8 வது வாரத்தில் முளையம் முதிர்மூலவுரு எனக் குறிப்பிடப்படும். விருத்திநிலையில் நிறையுடலியில் காணப்படும் சகல தொகுதிகளையும் முதிர் மூலவுரு கொண்டிருக்கும். முதல் மும்மாத இறுதியில் முதிர் மூலவுரு நன்கு வியத்தமடைந்திருப்பதுடன் அண்ணளவாக 5 - 7 cm நீளத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

• இரண்டாம் மும்மாதம்

இரண்டாம் மும்மாத இறுதியில் முதிர்மூலவுருவானது மனிதனுக்குரிய தெளிவான வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருக்கும். அங்கத் தொகுதிகள் முற்று முழுதாக இந்நிலையில் விருத்தி அடைந்திருக்கும். இக்காலப்பகுதியில் முதிர் மூலவுரு ஏறத்தாழ 30 cm நீளத்தில் வளர்ந்து காணப்படும். முதிர்மூலவுரு பெரிதும் உயிர்ப்பானதாகக் காணப்படும். அசைவுகளை தாயினால் உணர்ந்து கொள்ள முடியும்.

• மூன்றாம் மும்மாதம்

முதிர்மூலவுருவின் விரைவான வளர்ச்சி நடைபெறும். இதன் ஆரம்ப நிலையில் பெரும்பாலான அங்கத் தொகுதிகள் முழுமையாக தொழிற்படக்கூடியதாக இருக்கும். இந்நிலையில் முதிர்மூலவுரு ஏறத்தாழ 50 cm நீளத்திற்கு வளர்ந்திருக்கும். அதன் நிறை ஏறத்தாழ 3 - 4 kg ஆகும். முதிர் மூலவுரு கருப்பை உள்ளிடத்தை நிரப்பியிருக்கும். இதனால் அதன் தொழிற்பாடுகள் குறைவாக இருக்கும்.

முளையத்திற்கும் முதிர்மூலவுருவிற்குமான தாயின் நிர்ப்பீடனச் சகிப்புத்தன்மை

கர்ப்பகாலத்தின் போது தாயின் ஒட்டுமொத்த நிர்ப்பீடனத் தொகுதியினதும் ஒட்டுமொத்தமான சீராக்கல்கள் மாற்றத்திற்குட்படும். கருப்பைக்குள் வைத்திருக்கப்படும் முளையம் ஒரு அந்நிய உடலாகக் கருதி நிராகரிக்கப்படாதிருப்பதை இந்த மாற்றங்கள் அனுமதிக்கும். எவ்வாறாயினும் முளையத்திலுள்ள அரைவாசிப் பரம்பரையலகுகள் தந்தை வழிப் பாரம்பரியத்துக்குரியது என்பதனால் முளையத்தின் மேற்பரப்பிலுள்ள அநேகமான இரசாயன அடையாளப்படுத்திகள் தாயைப் பொறுத்தவரை அந்நியமானவை.

மகப்பேற்றுச் செயன்முறை

பிரசவ வலியுடன் குழந்தை பிறப்பு ஆரம்பிக்கின்றது. பிரசவ வலி உறுதியானதும் நீண்டதுமாகும். சந்தத்திற்குரிய கருப்பைச் சுருக்கம் காரணமாக முதிர்மூலவுருவும் சூல்வித்தகமும் உடலுக்கு வெளியே தள்ளப்படுகின்றன. பிரசவ வலி ஆரம்பித்ததும் ஓரிடப்படுத்தப்பட்ட ஒழுங்காக்கிகளும் (புரொஸ்ரோகிளன்டினல்) நொதியங்களும் (பிரதானமாக ஒக்சிரோசினும் ஈஸ்ரோஜனும்) கருப்பையின்

சுருக்கங்களை மேலும் ஒழுங்காக்கும். இது ஒரு நேர்ப்பின்னூட்டல் செயன்முறை ஆகும். மேலும் ஓக்ஸிரோசின் சுரத்தல் தூண்டலின் காரணமாகக் கருப்பையின் தூண்டலை மேலும் அதிகரிக்கும். பிரசவம் மூன்று கட்டங்களில் தூண்டப்படுகின்றது. முதலாவது கட்டத்தில் கருப்பைக்கழுத்து முதிர்மூலவுருவின் தலை அளவிற்கு விரிவடைகின்றது. இரண்டாவது கட்டத்தின் போது முதிர்மூலவுரு வெளியேறுகின்றது. இந்நிலையில் தொடர்ச்சியான வலிமையான சுருக்கங்களின் காரணமாக முதிர்மூலவுரு வெளியேற்றப்படுகின்றது. இறுதியில் சூல்வித்தகம் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

பாற்சுரப்பு

முலையூட்டிகளுக்குத் தனித்துவமான பிறப்பிற்குப் பின்னர் ஆரம்பிக்கும் பராமரிப்பு பால் சுரத்தலும் வெளியேற்றுதலும் ஆகும். தாயின் முலைச்சுரப்பியில் இருந்து பால் சுரத்தலும் வெளியேற்றலும் பாற்சுரப்பு ஆகும். பால் சுரத்தல் மற்றும் வெளியேற்றல் நரம்பு மற்றும் ஓமோன் கட்டுப்பாட்டிற்குரியது. மனிதப் பால் உற்பத்தியையும் சுரத்தலையும் ஊக்குவிக்கின்ற மிக முக்கிய ஓமோன் புரோலக்ரின் ஆகும்.

பிறந்த குழந்தையின் உறிஞ்சல் செயற்பாடு (முலைச் சுரப்பிகளிலுள்ள தொட்டுணர் வாங்கிகளில் ஆரம்பிக்கும் நரம்புக் கணத்தாக்கங்களால் தூண்டப்படும்) மற்றும் ஈஸ்ரோஜன்கள் மற்றும் புரோஜெஸ்ரோன் என்பன தாயின் குருதியில் குறைவடைதல் ஆகியவற்றால் பரிவகக்கீழிலிருந்து முற்கபச்சுரப்பிக்குக் கணத்தாக்கங்கள் அனுப்பப்பட்டு அது சுரக்கும் புரோலக்ரின் என்ற ஓமோன் முலைச்சுரப்பிகளைத் தூண்டுவதனால் பால் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

உறிஞ்சல் செயற்பாடு பிற்கபச்சுரப்பியில் இருந்து ஓக்ஸிரோசின் ஓமோனின் சுரத்தலைத் தூண்டும். இதன் தூண்டலினால் முலைச்சுரப்பியில் இருந்து பால் வெளியேற்றப்படும். இது ஓர் நேர்ப்பின்னூட்டல் செயற்பாடு ஆகும். முலைக் காம்பில் ஏற்படுத்தப்படும் தொடுகை காரணமாக ஓக்ஸிரோசின் தொடர்ச்சியாக வெளிவிடப்பட மேலும் கூடுதலாக முலைச் 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 கூறுகளையும் முக்கியமான பிறபொருளெதிரிகளையும் உடையதால் அதற்குப் பாதுகாப்பு வழங்கக்கூடியது. நுண்ணங்கித் தொற்றுக்குத் தடை வழங்கக் கூடிய பல வகையான வெண்குருதிக் கலங்களையும் உடையது.

முழுமையான பாலுடன் ஒப்பிடுகையில் கடும்ப்பாலானது (கொலஸ்ரம்) குறைந்தளவு போசணைக் கூறுகளையும் (குறைந்தளவு லக்டோசு கொழுப்பு இன்மை) உடையது. எனினும் இவை ஆரம்பப் போசணைத் தேவைகளுக்குப் போதுமான வையாக உள்ளன.

தாய்ப்பாலூட்டலானது சிசவினது முழுமையான சிறப்பான வளர்ச்சிக்கு உதவுவதுடன் அறிவு சார்ந்த விருத்திக்கும் உதவுகிறது. அத்துடன் தொடர்ச்சியான தாய்க்கும் சிசவுக்குமுள்ள தொடுகை, தாய் - சேய் உறவை ஆரம்பித்துத் தொடர்ந்தும் நிலை நாட்டுகின்றது.

பசுவின் பாலுடன் ஒப்பிடுகையில் தாய்ப்பாலிலுள்ள கொழுப்பு, இரும்பு, புரதம் போன்றன இலகுவிலும் விரைவாகவும் அனுசேபமடையக் கூடியவை. சிசுவின் தேவைக்கு ஏற்றவகையில் குறைந்தளவு சோடியம் அயன்கள் தாய்ப்பாலிலுள்ளது. வேறு மூலங்களை விடத் தாய்ப்பால் சிசவுக்கு மிகக் குறைந்தளவினாலேயே ஒவ்வாமைத் தாக்கங்களை ஏற்படுத்தக் கூடியது.

பிறப்புக்கட்டுப்பாட்டு முறைகள்

விருப்பத்திற்கேற்ப கருத்தரித்தலைத் தவிர்த்தல் கருத்தடை எனப்படும். இது பல வழிகளில் எய்தப்படுகின்றது. சில கருத்தடை முறைகள் புணரிகளின் விருத்தியைத் தடுக்கின்றன அல்லது வெளியேற்றலைத் தடுக்கின்றன. சில கருத்தடை முறைகள் புணரிகளின் கருக்கட்டலைத் தடுக்கின்றன. சில முளையத்தின் உட்பதித்தலைத் தடுக்கின்றன. தேவையற்ற கருத்தரித்தல்கள் கர்ப்பத்தடை முறைகளால் தவிர்க்கப்படுகின்றன.

பொதுவான தற்காலிக பிறப்புக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள்

- பெண்களுக்கான வாய்க்குரிய கருத்தடை மாத்திரைகள் : பெரும்பாலான வாய்க்குரிய கருத்தடை மாத்திரைகள் உயர் செறிவுகளில் தொகுப்பிற்குரிய புரஜஸ்திரோனையும் ஈஸ்திரோஜனையும் உடையன. உயர் செறிவுகளில் இவ்வோமோன்கள் பரிவகக்கீழிலிருந்து GnRH ஐ வெளிவிடுதலையும் முற்கபச்சுரப்பியிலிருந்து FSH, LH ஆகியன சுரப்பதையும் எதிர்ப்பின் னூட்டல் மூலம் தவிர்க்கின்றன. LH இன் விடுவிப்பைத் தடுப்பது சூல்கொள்ளலைத் தடுக்கிறது. FSH இன் நிரோதிப்பு புடைப்புகளின் முதிர்ச்சியைத் தடுக்கின்றது. சில வாய்க்குரிய கருத்தடை மாத்திரைகள் உயர் செறிவுகளில் தொகுப்புக்குரிய புரஜஸ்திரோனை (புரஜஸ்திரின்) மட்டும் உடையவை. இதனால் கருப்பைக் கழுத்திலுள்ள சீதமுளியைத் தடிப்படையச் செய்து கருப்பையை விந்துகள் அடைவதைத் தடுக்கின்றது. கருக்கட்டல் நடைபெற்றால் அது உட்பதித்தலிலும் தலையீடு செய்யக்கூடியது.

- ஆணுறை - ஆண்களிற்குரியவை. விந்தின் உட்புகுதலைத் தடுக்கக்கூடிய தடை உபாயமாகும்.
- IUD (தடம்) - பெண்களுக்கானது. கருப்பையில் வைக்கப்படும் ஓர் உபாயமாகும். கருக்கட்டலில் தலையீடு செய்வதுடன் கருக்கட்டப்பட்ட முட்டையின் உட்பதித்தலையும் தடுக்கிறது.
- டிபோ - புரோவேரா (Depo - Provera)- பெண்களுக்கான ஊசி, தொகுப்புக் குரிய புரஜெஸ்டீரோனை ஆவர்த்தன ரீதியாக ஊசி மூலம் செலுத்துதல். இதன் மூலம் கருப்பைக் கழுத்திலுள்ள சீதம் தடிப்படைந்து விந்தின் உள்நுழைதலைத் தடுக்கிறது. கருக்கட்டல் நடைபெறின் கருப்பை அகத் தோலை மெல்லியதாக்குவதன் மூலம் உட்பதித்தலைத் தடுக்கின்றது.

சத்திரசிகிச்சை மூலம் மலடாக்கல் (புணரிகள் விடுவித்தலைத் தடுக்கக் கூடிய முறைகள்)

- விந்து நாண் அறுவைச் சிகிச்சை (Vasectomy) - ஆண்களுக்கானது. விந்துகள் விடுவிக்கப்படுதலைத் தடுக்கின்றது.
- குழாய் இழையிடல் - பெண்களுக்கானது. கருப்பையை முட்டை அடைவது தடுக்கப்படுகின்றது.

கருக்கலைப்பு

- கருத்தாங்கற் காலத்தின்போது குறித்த காலப்பகுதிக்கு முன்னர் நிறுத்தப் படுதல் கருக்கலைப்பு எனப்படும்.
- கருச்சிதைவு இயற்கையில் தன்னிச்சையாக நடைபெறும் கருக்கலைவு.
- சத்திரசிகிச்சை அல்லது சத்திரசிகிச்சையல்லாத முறைகளால் தூண்டப்படும் திட்டமிடப்படும் கருச்சிதைவு ஏற்படுத்தப்படலாம். கருக்கட்டல் எய்தப்பட்டு முதல் 7 கிழமைகளுக்குள் சில மருந்துகளால் சத்திர சிகிச்சையல்லாத முறைகளில் தூண்டப்பட்டு ஏற்படுத்தப்படலாம். இது புரஜெஸ்டீரோன் வாங்கிகளைத் தடுப்பதன் மூலம் கர்ப்பநிலையைப் பேண முடியாது போகின்றது.

தொற்று	நோயாக்கி	கடத்தப்படும் பிரதான முறைகள்	பிரதான அறிகுறிகள்
கொணாரியா	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> பற்றீரியா	<ul style="list-style-type: none"> பாலியல் தொடர்பு தாயிடமிருந்து பிள்ளைக்குப் பிறப்பின்போது 	ஆண்களில் - சிறுநீர் கழிக்கும் போது எரிவு / அசௌகரியம் மஞ்சள் நிறமான சீழ் சிறுநீர்சனனித்தொகுதி யூடாக வெளியேறல். தலையிடி தொடர்ந்து காய்ச்சல் ஏற்படுதல் பெண்களில் - பலோபியன் குழாய் கள் சீழ் நிரம்பியவையாக மாறும்
சிபிலிசு	<i>Treponema pallidum</i> பற்றீரியா	<ul style="list-style-type: none"> பாலியல் தொடர்பு தாயிடமிருந்து பிள்ளைக்குப் பிறப்பின்போது 	உடலின் எந்தப் பாகத்திலும் வலியற்ற புண்கள் (யோனி மடல், உதடுகள், விரல்கள், முலைக் காம்புகள்) காய்ச்சல், தோலில் கொப்புளங்கள்
எயிட்ஸ் (பெற்ற நிர்ப் பீடனக் குறை பாட்டு சகசம்)	HIV (மனித நிர்ப்பீடனக் குறைபாட்டு வைரசு)	<ul style="list-style-type: none"> பாலியல் தொடர்பு உடற் பாயிகளின் மாற்றீடு (குருதி, நீர்ப்பாயம்) கிருமியழிக்கப் படாத ஊசிகளின் பயன்பாடு தாயிலிருந்து முதிர் மூலவுருவி ற்கு குழந்தை க்கு கர்ப்ப காலத்தின் போது மற்றும் பிறப்பின் போதும் பாலூட்டலின் போதும் 	உடல் நிறை, பசியார்வம் குறை தல், காய்ச்சல் தொடர்ச்சியான வரண்ட இருமல் இலிம்போமா (நிணநீர்த் தொகு தியில் புற்று நோய்) நிர்ப்பீடனத் தொகுதி பாதிக்கப்படுவதால் நிமோனியா போன்ற வேறு பல நோய்கள்
சனனிக்குரிய ஹேர்ப்பிஸ்	ஹேர்ப்பிஸ் சிம்பிளெக்ஸ் 2 வைரசு	<ul style="list-style-type: none"> பாலியல் தொடர்புகள் 	சனனிகளைச் சூழ அரிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய நோவுள்ள புண்கள், சிலரில் காய்ச்சல் ஏற்படுதல்

அட்டவணை 5.6 பாலியல் ரீதியில் கடத்தப்படும் தொற்றுக்கள்

கர்ப்பகாலத்தில் ஏற்படும் பிறழ்வுகளைக் கண்டறிதல்

- கர்ப்பகாலத்தில் பல விருத்திக்குரிய பிரச்சினைகளும் பாரம்பரியக் குறைபாடுகளும் நிதானிக்கப்படக்கூடியவை.

- கழியொலிக்குரிய விம்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதன் மூலம் முதிர்மூவுருவின் பருமன், நிலை போன்றன பற்றிய விபரங்கள் ஆராய்ந்து அறியப்படுகின்றன.
- அமினியன் பாய்ப்பொருள் சோதனை, கோரியன் சடைமுளை மாதிரிகளை ஆராய்தல்.
அமினியன் பாய்ப்பொருளிலுள்ள முதிர்மூலவுருவுக்குரிய கலங்கள் அல்லது முளையத்தைச் சூழவுள்ள கலங்கள் ஊசிமூலம் பெறப்பட்டு இம்மாதிரிகள் பாரம்பரியப் பகுப்பாய்வுக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.
- புதிய (நவீன) முறையாக கருத்தரித்த தாயினது குருதி மாதிரி பெறப்பட்டு பகுப்பாய்வுக்குட்படுத்தப்படுகின்றது. தாயினது குருதியில் முதிர்மூலவுருவின் DNA காணப்படுகின்றது. இதன்போது கண்டறியப்படும் குறைபாடுகள் முளையம் கருப்பையில் இருக்கும்போதோ அல்லது பெரும்பாலானவை பிறப்பின் பின்னரோ கூட சிகிச்சையளிக்கப்படக் கூடியவையல்ல. எவ்வாறாயினும் இச்சோதனைகள் இக்குறைபாடுகள் தொடர்பாகப் பெற்றோருக்கு அறிவுறுத்தப்பட்டுத் தீர்மானங்களை எடுக்க உதவுகின்றன.

மலட்டுத் தன்மை

எச்சங்களைக் கருத்தரிக்க இயலாமை மலட்டுத்தன்மை எனப்படும். மலட்டுத் தன்மைக்கு ஆண், பெண் இருவரிலும் காணப்படும் இனப்பெருக்கக் குறைபாடு இட்டுச் செல்ல முடியும். நவீன சமூகத்தில் அதிக எண்ணிக்கையான தம்பதிகளிடையே இப்பிரச்சனை அதிகரித்துக் காணப்படுகின்றது. சில வகையான மலட்டுத் தன்மை சிகிச்சை அழிக்கப்படக்கூடியது.

மலட்டுத்தன்மை பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கான நவீன இனப்பெருக்க தொழில்நுட்பங்கள்

- சில மலட்டுத்தன்மைக்குரிய பிரச்சினைகள் அண்மைய விஞ்ஞான தொழினுட்ப வளர்ச்சி ஆகியவற்றால் தீர்க்கப்படக் கூடியதாகவுள்ளன. சத்திரசிகிச்சை மற்றும் உதவிவழி இனப்பெருக்கத் தொழினுட்பம் ஆகியன இதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.
- ஓமோன் சிகிச்சை சிலவேளைகளில் மலட்டுத்தன்மை காணப்படும் ஆணில் விந்து உற்பத்தியைக் கூட்டலாம். அல்லது மலட்டுத் தன்மை காணப்படும் பெண்ணில் முட்டை உற்பத்தியைக் கூட்டலாம்.
- சத்திர சிகிச்சை மலட்டுத்தன்மைக்குத் தீர்வு காண்பதற்காகக் குறைபாடுடைய விதத்தில் உருவாகிய இனப்பெருக்கத் தொகுதிக்குரிய கான்களை அல்லது அவை தடைப்பட்டிருப்பின் சத்திர சிகிச்சை பயன்படுத்தப்படும்.
- உதவிவழி இனப்பெருக்கத் தொழினுட்பம், உள்ளகக் கருக்கட்டல் (IVF) தொடரான பல செய்முறைகளை உள்ளடக்கியதும் மலட்டுத்தன்மைப்

பிரச்சினைகளுக்குச் சிகிச்சையளிப்பதும் உதவிவழியாகக் குழந்தை யொன்றைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியதுமான முறையாகும். இதன் போது முட்டைச் சனனிகளைச் சூலகத்திலிருந்து பெற்றும் விந்துகளை ஆண்களிலிருந்து பெற்றும் இரண்டினையும் சேர்த்து ஆய்வுகூட நிபந்தனைகளில் கருக்கட்டல் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. கருக்கட்டப்பட்ட முட்டையானது ஆகக்குறைந்தது 8 கலநிலை எய்தும்போது முளையமானது பெண்ணின் கருப்பைக்கு மாற்றப்பட்டு உட்பதிக்கப்பட்டுத் 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 பங்குபற்றுவதனால் ஆகும்.

உள்ளகக் குழியவுரு விந்து உட்செலுத்தும் முறை (ICSI) - இதுவும் ஆண்களில் மலட்டுத் தன்மையைத் தீர்ப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் உள்ளகக் கருக்கட்டல் முறைகளுள் ஒன்றாகும். முதிர்ச்சியடைந்த விந்துகளில் குறைபாடுள்ளதாகவோ அல்லது குறைந்த எண்ணிக்கையிலிருந்து தாலோ ஒரு முழுமையான விந்து / விந்தாகு கலக்கரு ஆனது ஒரு பெண்ணின் சூலகத்திலிருந்து பெறப்பட்ட முட்டைக் கலத்தின் குழியவுருவினுள் நேரடியாகச் செலுத்தப்படுகிறது. சினைப்படுத்தலுக்காக ICSI இல் ஒரு முட்டைக்கலத்துக்கு ஒரு விந்து மட்டுமே போதுமானதாக உள்ளது. வழமையான IVF போலன்றி ஒரு விந்து ஒரு குறித்த ஏற்கனவே பெறப்பட்ட முட்டையினுள் உட்செலுத்தப்படுகின்றது. கருக்கட்டப்பட்ட முட்டையானது பின்னர் பெண்ணின் கருப்பையினுள் உட்பதிக்கப்படுகின்றது.

ஆதாரமும் அசைவும்

விலங்குகளின் வன்கூட்டுத் தொகுதிகளின் கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடுகளும்

விலங்கு இராச்சியத்தில் 3 பிரதான வன்கூட்டுத் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன,

1. நீர்நிலையியல் வன்கூடு
2. புறவன்கூடு
3. அகவன்கூடு என்பனவாகும்.

நீர்நிலையியல் வன்கூடு

உடற்சுவரால் சூழப்பட்ட பாயி நிரம்பிய உடலின் குழி நீர் நிலையியல் வன்கூடாகும். நைடேரியன்களில் (Cnidaria) உதரக்கலன்குழி, நீர்நிலையியல் வன்கூடாகத் தொழிற்படுகின்றது. அனலிட்டுக்கள் மற்றும் நெமற்றோட்டுக்கள் போன்ற சில விலங்குகளில் பாயியால் நிரப்பப்பட்ட குழி, உடற்சுவரால் சூழப்பட்டிருக்கும். (உதாரணமாக போலி உடற்குழி - நெமற்றோடா, உடற்குழி - அனலிடாக்கள்) இவை இரண்டு தசைப்படைகளைக் கொண்டிருக்கும். இவை வட்டத்தசைகள் மற்றும் நீள்தசைகள். இத்தசைப் படைகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிராகத் தொழிற்படக்கூடியவை. தசைச்சுருக்கத்தளர்வுகளினதும் பாயி அழுக்கத்தினதும் ஒன்று சேர்ந்த விளைவால் விலங்கினது இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுவதுடன் உடலின் வடிவம் மற்றும் வடிவமைப்பும் தோற்றமும் பேணப்படுகின்றன. பெரும்பாலான விலங்குகளில் கலங்களிற்கு இடையிலான இடைவெளியானது சிற்றிடவெளிப்பாய்பொருளினால் நிரப்பப்பட்டிருப்பதுடன் இது இக்கலங்களிற்கு ஆதாரத்தையும் வழங்குகின்றது.

புறவன்கூடு

புறவன்கூடானது விலங்கினது உடலின் வெளிப்புறத்தில் தடித்த உறையாகக் காணப்படும். இது வன்கூடாகத் தொழிற்படும். விலங்கு இராச்சியத்தில் வேறுபட்ட வகையான புறவன்கூடுகள் காணப்படுகின்றன. கைற்றினாலான புறவன்கூடு, கல்சியம் காபனேற்றாலான புறவன்கூடு மற்றும் என்புத்தட்டுக்கள் என்பனவாகும். ஆத்திரிப்போடாக்களின் புறவன்கூடானது பிரதானமாகக் கல அமைப்பற்ற பதார்த்தம், கைற்றினைக் கொண்டது. கைற்றினாலான புறவன்கூடானது புரதம் அல்லது கல்சியம் காபனேற்றினால் வன்மையாக்கப்பட்டிருக்கும். கல்சியம் காபனேற்றினால் ஆக்கப்பட்ட புறவன்கூடானது மொலஸ்காக்களில் காணப்படுகின்றது. என்புத்தட்டுக்கள் சில ரெப்ரீலியாக்களில் புறவன்கூடாகத் தொழிற்படுகின்றது.

அகவன்கூடு

விலங்கினது மென்மையான இழையங்களுள் புதைந்து காணப்படும் வன்மையான வன்கூடு அகவன்கூடாகும். விலங்கு இராச்சியத்தில் வேறுபட்ட வகையான அகவன்கூடுகள் காணப்படுகின்றன.

இவை எக்கைனோடேம்களில் கல்சியம் காபனேற்றுத் தட்டுக்களையும் கோடேற்றாக்களில் காணப்படும் என்புகள் மற்றும் கசியிழையங்களையும் உள்ளடக்குகின்றன.

விலங்குகளில் காணப்படும் வன்கூட்டுத்தொகுதிகளின் பொதுவான தொழில்கள்

1. தாங்குதல் - சகல வன்கூடுகளும் தடித்த சட்டகக் கட்டமைப்பை உடலிற்கு வழங்குவதுடன் அமுக்கப்படல் மற்றும் இழுபடல் விசைகளிற்குத் தடையையும் வழங்குகின்றன. இவை உடலின் உருவத்தைப் பேணுவதற்கு உதவுகின்றன.
2. பாதுகாப்பு - மென்மையான உள்ளக அங்கங்களைப் பாதுகாக்கின்றது.
3. அசைவு - பெரும்பாலான வன்கூடுகள் வன்மையான கட்டமைப்புப்புக்களாதலால் உடந்தசைகள் இணைக்கப்பட உதவுகின்றன. தசைகள் தொழிற்படும்போது 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
- என்புமச்சையிலிருந்து குருதிக்கலங்களின் உற்பத்தி

விலங்குகள் நீர் மற்றும் வளியினூடாக எவ்வாறு அசைகின்றன?

நீந்துதல் : வேறுபட்ட கூட்டங்கள் வேறுபட்ட முறைகளில் நீந்துகின்றன. சில விலங்குகள் தமது கால்களைத் துடுப்புகளாகப் பயன்படுத்தி நீரிற்கு எதிராகத் தள்ளுகையை மேற்கொள்கின்றன. (உதாரணம்) பூச்சிகள் மற்றும் நான்கு கால்கள் கொண்ட முள்ளந்தண்டினிகள்.

சில விலங்குகள் உடலினுள் நீரை உள்ளெடுத்து வெளிசெலுத்துகின்றன. அத்துடன் தாரையாக பீறிட்டு வெளிச்செலுத்துகின்றன. (உதாரணம்) கணவாய்கள்

மீன்கள் தமது உடலையும் மற்றும் வால் பகுதியையும் 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 அவதானிக்கப்படுகின்ற பொதுவான இசைவாக்கமாகும்.

வளியினூடான அசைவு

விலங்குகள் வளியினூடாகப் பிரதானமாகப் பறத்தல் மூலம் அசைகின்றன. சிலவேளைகளில் கீழ்நோக்கி வழுக்கும் அசைவும் காணப்படலாம். பறக்கும் விலங்குகள் செட்டைகளை உபயோகித்து புவியீர்ப்பிற்கு எதிராகத் தமது உடலை உயர்த்துகின்றன. செட்டைகள் காற்றுத்தகடுகள் போன்று தொழிற்படும். இவை உடல் வடிவத்தின் மூலம் வளியோட்டத்தை பறத்தலுக்கு உதவும் வகையில் சரிப்படுத்துகின்றன / மாற்றியமைக்கின்றன. அருவிக் கோட்டு வடிவமான (இருமுனையும் கூம்பிய அமைப்புடைய) உடலானது வளியினது உராய்வு விசையைக் குறைக்க உதவுகின்றது.

மனித வன்கூடு

மனித வன்கூடானது இரண்டு பிரதான பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

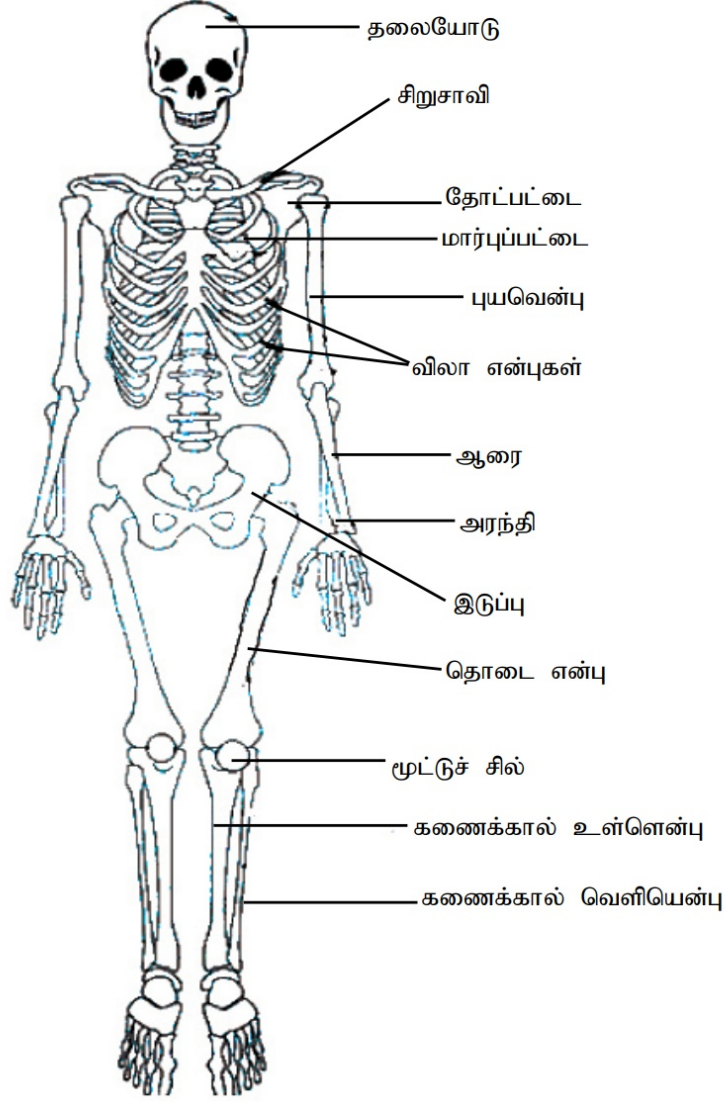
1. அச்சவன்கூடு
2. தூக்க வன்கூடு

அச்சவன்கூடானது

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

தூக்க வன்கூடு

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



உரு 5.31 மனித வன்கூட்டின் முற்புறத் தோற்றம்

மனிதனின் அச்சவன்கூட்டுத் தொகுதியின் ஒழுங்கமைப்பு

தலையோடு

மனிதனின் முள்ளந்தண்டுக்கம்பத்தின் மேல் முனையில் தலையோடு தாங்கப் பட்டிருக்கும். மனிதத் தலையோடானது 22 என்புகளால் ஆக்கப்பட்டது. பெரும்பாலான என்புகள் அசைவில் பொருத்துக்களால் (sutures) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தலையோடானது மண்டையோடு (முளை உறை), முகம் என பிரிக்கப்படுகின்றது.

மண்டையோட்டு என்புகள்

நுதல் என்பு - 01

சுவரென்புகள் - 02

பிடரென்பு - 01

கடைநுதல் என்புகள் 02

நெய்யரி என்பு - 01

ஆப்புப்போலி என்பு - 01

நுதல் என்பு தவிர முகவென்புகள் 14 காணப்படுகின்றன. (நுதலென்பிற்கு மேலதிகமாக 14 என்புகள் முகத்தை அமைக்கின்றன.)

முகவென்புகள்

கன்ன என்புகள் (நுகவுரு என்புகள்) - 2

2 அனுஎன்புகள் இணைந்து மேல் தாடையை அமைக்கின்றன.

மூக்கென்புகள் 2

கண்ணீரென்புகள் 2

ஏர்க்காலென்பு 1

அண்ண என்புகள் 2

கீழ் சுருளென்புகள் 02

கீழ்த்தாடை / சிபுக என்பு 1

மண்டை ஓட்டுப் பிரதேசம்

மனித மண்டையோட்டின் கொள்வளவு கிட்டத்தட்ட 1.5 l ஆகும். மண்டையோடானது மூளையை மூடியிருப்பதுடன் பாதுகாப்பையும் வழங்குகின்றது. மேலும் உட்காது, நடுக்காது, மணநுகர்ச்சி அங்கங்கள் மற்றும் கண்கள் என்பன மண்டையோட்டால் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. என்பாலான கட்டுழிகள் கட்டசைகளிற்கு இணைப்பை வழங்குவதுடன், கண்களது அசைவிற்கும் உதவுகின்றன.

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

மண்டையோட்டில் காணப்படும் மென்மையான, மென்சவ்வுத் தன்மை கொண்ட பகுதிகள் உச்சிக்குழிகள் எனப்படுகின்றன. ஓரளவு இவை நெருக்கப்படலை அனுமதிப்பதால் மகப்பேற்றை எளிதாக்குகின்றன. உச்சிக்குழிகள் 1 - 2 வய-திற்கிடையில் என்பாக்கம் அடைகின்றன. என்புகளால் பிரதியிடப்படுகின்றன. தலையோட்டு என்புகளிடையே அசைவில் பொருத்துக்கள் காணப்படுவதால் கூடியளவு பாதுகாப்பு வழங்கப்படுகின்றது.

பிசீர் சீத மேலணியால் படலிடப்பட்ட காற்று நிரம்பிய குழிகள் தலையோட்டு என்புகளில் காணப்படுகின்றன. (ஆப்புப்போலி, நெய்யரி, அனு மற்றும் நுதல் என்புகள்) இவை காற்றுக்குடாக்கள் (sinuses) எனப்படுகின்றன. இவை அனைத்தும் மூக்குக்குழியுடன் தொடர்புபட்டவை. காற்றுக்குடாக்கள் குரலுக்குப் பரிவை வழங்குவதுடன் தலையோட்டின் பாரத்தையும் குறைக்கின்றன.

முகப்பிரதேசம்

முகப்பகுதியானது மண்டையோட்டிற்குக் கீழாகக் காணப்படுகின்றது. சில முக-என்புகள் மூக்குக்குழியின் பிற்புறச் சுவரை உருவாக்குவதுடன் காற்றுப்பாதையின் மேற்புறப் பகுதியையும் உருவாக்குகின்றன. அனு மற்றும் சிபுக என்புகளில் காணப்படும் வரம்புகளில் பற்கள் பதிக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. மேற்றாடையானது மண்டையோட்டுடன் இணைந்திருக்கும். கீழ்த்தாடை அசையக் கூடியது. வல்லண்ணம் (என்பாலானது) மற்றும் மெல்லண்ணம் (கசியிழையம்) ஆகியவற்றால் வாய்க்குழியானது மூக்குக்குழியிலிருந்து பிரிக்கப்படுகின்றது. கீழ்த்தாடை, மண்டையோட்டுடன் மூட்டுக்கொள்கின்றது. நுகவுரு வில், நுகவுரு என்பின் பகுதி மற்றும் கடைநுதல் என்பின் பகுதி என்பவற்றால் உருவாக்கப்படும். நுகவுரு வில் தசை பொருந்துவதற்கான பரப்பை வழங்குவதனூடாகக் கீழ்த் தாடையின் அசைவிற்கு உதவுகின்றது.

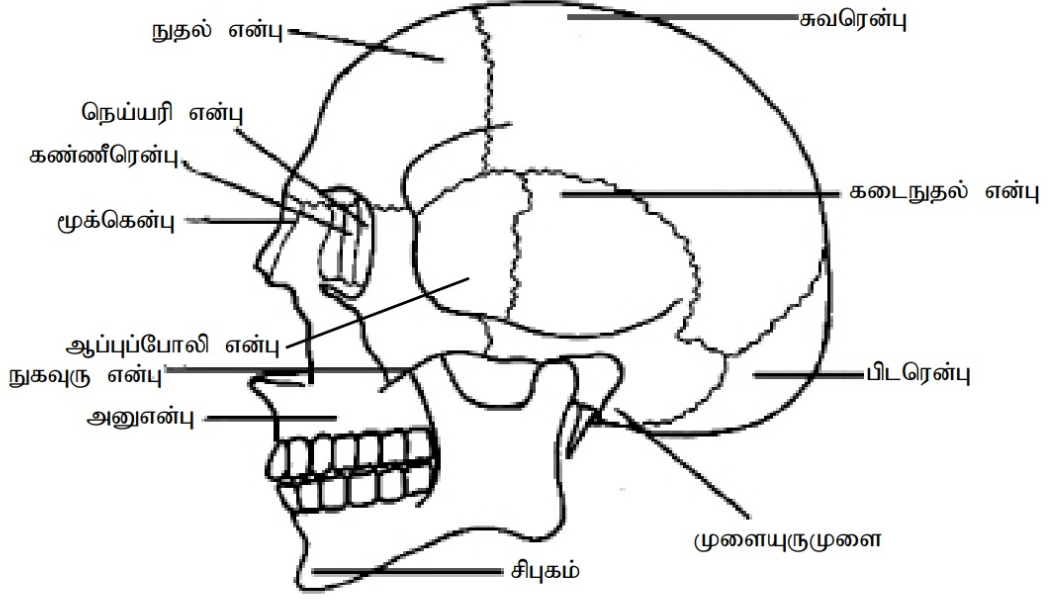
கீழ்த்தாடையானது இரண்டு முளைகளைக் கொண்டது.

1. மூட்டுக்குமிழ்முளை - கடைநுதல் என்புடன் பொருந்தி கடைநுதல் சிபுக (Condylloid process) மூட்டை உருவாக்கும்
2. முடிப்போலிமுளை (Coronoid process)

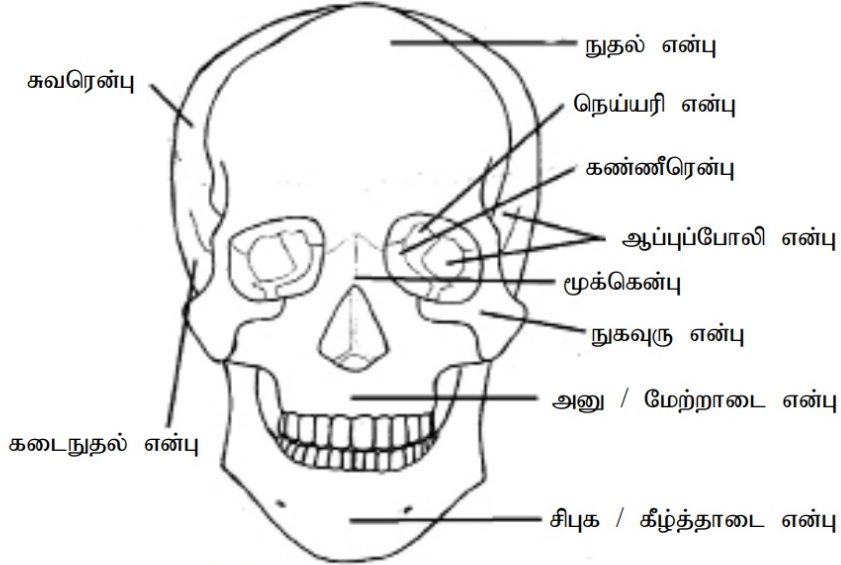
தசைகள் மற்றும் இணையங்கள் இணைய உதவும். தலையோட்டின் அடித் தளத்தில் சோடியான பிடரென்புக் குமிழ்கள் பிடரென்பில் காணப்படும். பிடரென்புக் குமிழ்கள், அத்திலசு முள்ளென்புடன் பிணையல் மூட்டை உருவாக்கும்.

கடைநுதல் என்பானது மூன்று முளைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

1. நுகவுருமுளை (நுகவுரு வில்லின் ஒரு பகுதியை உருவாக்கும்)
 2. முளையுருமுளை
 3. தம்பவுருமுளை
- } தசைகள் பொருந்துவதற்கான மேற்பரப்பை வழங்கும்.



உரு 5.32 மனிதத் தலையோட்டின் என்புகள்



உரு 5.33 மனித முக என்புகள் முற்புறத்தோற்றம்

முள்ளந்தண்டுக்கம்பம்

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

முள்ளந்தண்டுக் கம்பம் 4 குறிப்பான பிரதேசங்களைக் கொண்டது.

1. கழுத்துப் பிரதேசம் (முள்ளந்தண்டு)
(கழுத்து முள்ளென்புகள் 7 இனால் உருவாக்கப்படும்)
2. நெஞ்சறைப் பிரதேசம் (முள்ளந்தண்டு)
(அடுத்துள்ள 12 நெஞ்சறைப் முள்ளென்புகளால் உருவாக்கப்படும் பிரதேசம்)
3. நாரி பிரதேசம் (முள்ளந்தண்டு)
(அடுத்துள்ள 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. இரண்டு முதலான வளைவுகள்
2. இரண்டு துணையான வளைவுகள்

உடலின் நிமிர்ந்த நிலையைப் பேணுதல் வளைவுகளின் பிரதான தொழிலாகும்.

முதலான வளைவுகள்

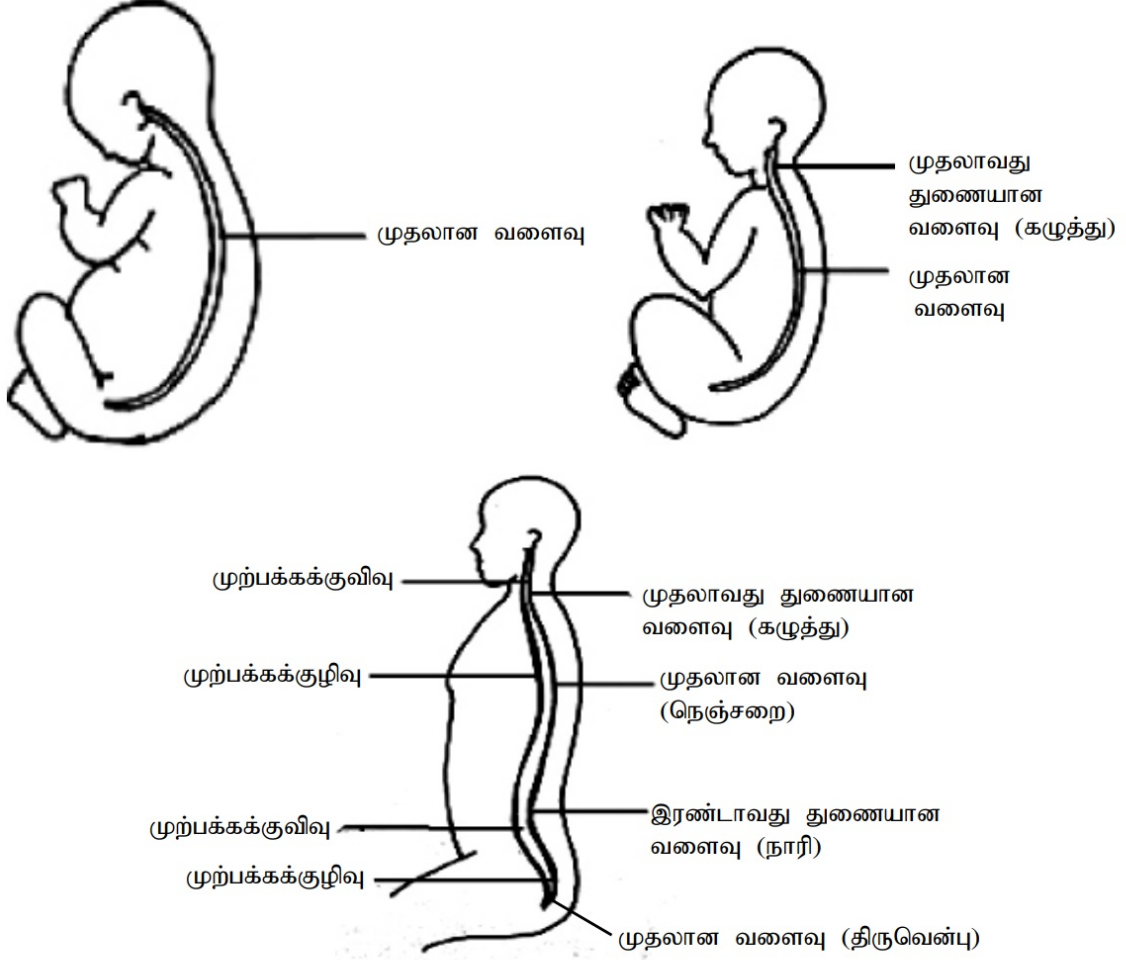
முதிர்மூலவுரு தனியொரு வளைவை மட்டும் முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் கொண்டு இருக்கும். துணையான வளைவுகள் உருவாகும் போது முதலான வளைவுகள், நெஞ்சறை மற்றும் திருஎன்புப் பிரதேசங்களில் மட்டும் நிலைத்திருக்கும்.

முதலான வளைவுகள் முற்புறம் குழிவானவை.

துணையான வளைவுகள்

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

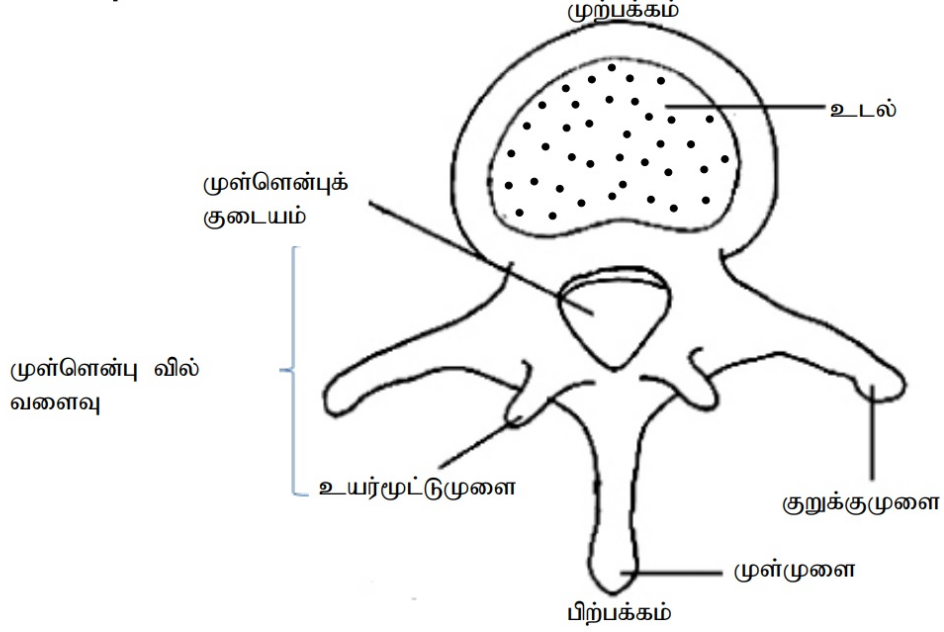
இரண்டாவது துணையான வளைவு நாரிவளைவு. இது பிறப்பின் கிட்டத்தட்ட 7 தொடக்கம் 8 மாதமளவில் விருத்தியாகின்றது. இதன் மூலம் குழந்தையின் உடலானது நிமிர்த்தி வைக்கப்பட உதவுகின்றது. துணையான வளைவுகள் முற்புறம் குவிவானவை.



உரு 5.34 மனித முள்ளந்தண்டுமட்பத்தின் வளைவுகளின் விருத்தி

முள்ளந்தண்டு என்புகளின் வகைகள்

பொதுவான / பொதுமைப்பாடான / வகைமாதிரியான முள்ளந்தண்டு என்பின் கட்டமைப்பு



உரு 5.35 வகையான முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு (நாரி முள்ளந்தண்டென்பு)

நாரி முள்ளென்பு பொதுமைப்பாடான முள்ளென்பாகக் கருதப்படுகின்றது. பொதுவான முள்ளென்பு பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டது.

1. உடல் (body)
2. முள்ளென்பு 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 முள்ளந்தண்டென்புகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மூட்டுக்கொள்ள ஏதுவாகின்றது. எனினும் அடுத்துள்ள இரு முள்ளந்தண்டென்புகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நேரடியாகத் தொடுகையுறுவதில்லை. இவற்றிற்கிடையே தடித்த மெத்தை (Pad) போன்ற கசியிழையம் காணப்படும். இது முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டு எனப்படுகின்றது. முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது முள்ளந்தண்டுகளின் உடலில் பருமன் அதிகரிக்கின்ற போக்கில் காணப்படுவதால் முள்ளந்தண்டுக்கம்பமானது உடல் நிறையைத் தாங்குவதற்கு வழியேற்படுகின்றது.

முள்ளென்புக் குடையத்தைச் சூழ்ந்து முள்ளென்புவில் உண்டு. முள்ளென்புக் குடையமானது முண்ணான் செல்வதற்கான பாதையை வழங்குகின்றது. முள்ளென்பு வில்லில் இருந்து எழுகின்ற முளைகள் தசைகள் பொருந்த உதவுகின்றன.

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

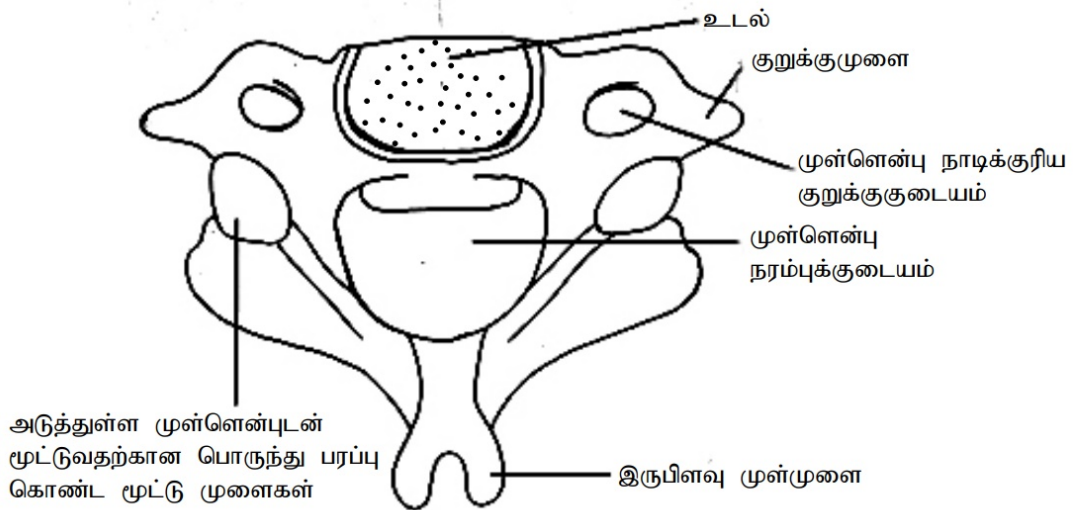
முள்ளென்பு வில்லானது நான்கு மூட்டுப் பரப்புகளைக் கொண்டது.

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

சிறப்பான பகுதிக்குரிய முள்ளென்புகளின் இயல்புகள்

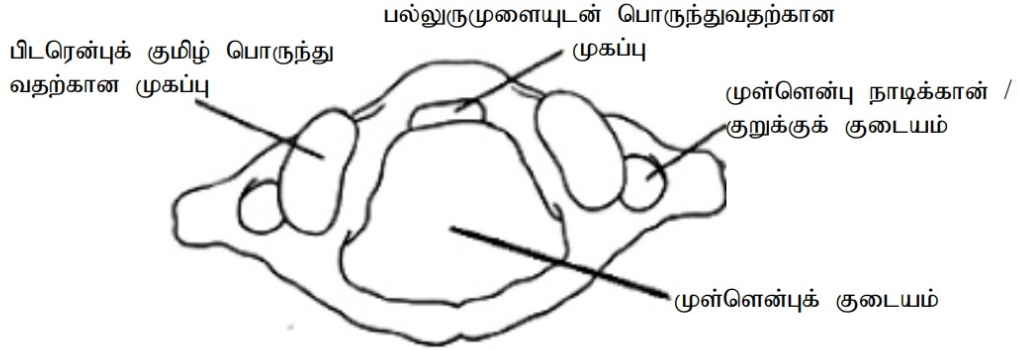
கழுத்து முள்ளென்புகள் (Cervical vertebrae)

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



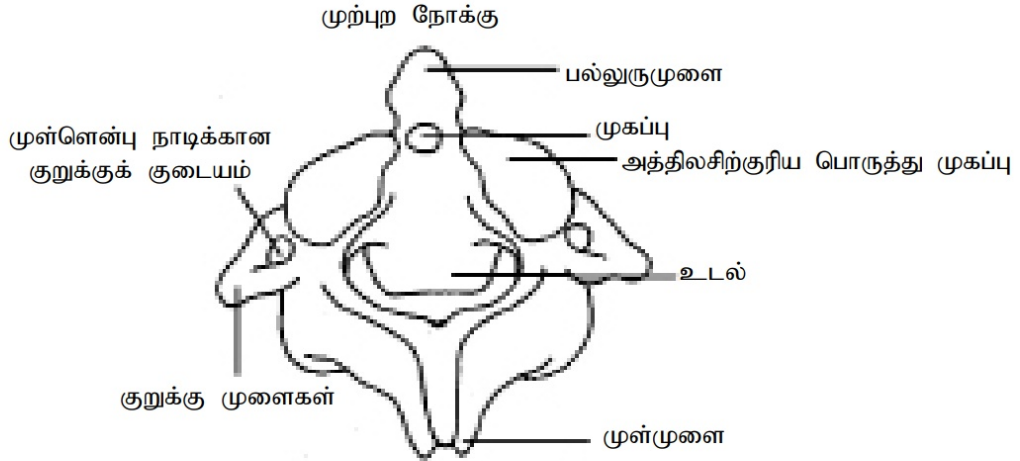
உரு 5.36 வகையான கழுத்து முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு

முதலாவது கழுத்து முள்ளென்பு அத்திலசு (Atlas) ஆகும். தலையோடு அத்திலசு என்பில் தாங்கப்பட்டுள்ளது. அத்திலசு வளைய வடிவ (மோதிர வடிவ) என்பாகும். தெளிவான உடல் மற்றும் முள்முளை காணப்படுவதில்லை. இரண்டு குறுகிய குறுக்கு முளைகளைக் கொண்டது. அத்திலசானது இரு தட்டையான பொருத்து பரப்புகளைக் கொண்டது. இப்பொருந்து பரப்புக்கள், தலையோட்டின் பிடரென்புடன் மூட்டுக்கொள்ளும். (முளைச் சுழற்சி மூட்டு) இதனால் தலையினது மேல் - கீழ் அசைவுக்கு (Nodding) வழி ஏற்படுகின்றது. அத்திலஸ் முள்ளென் பினது முள்ளென்புக் குடையம் ஒப்பீட்டளவில் பெரியதாக இருப்பதால் முண்ணானின் பெரிய முற்புறப்பகுதிக்குரிய பாதையை வழங்குகின்றது.



உரு 5.37 அத்திலசு முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு

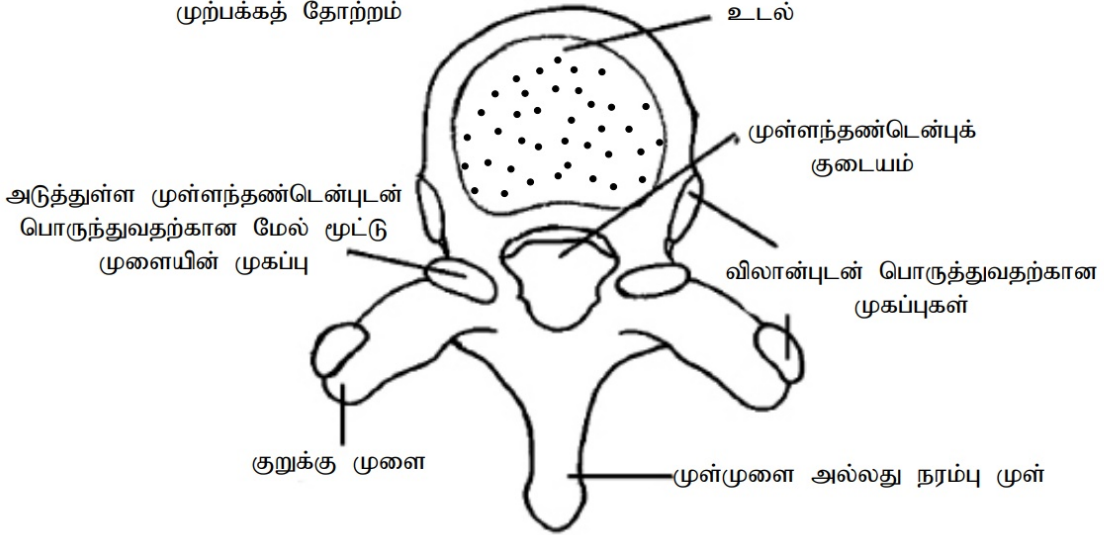
இரண்டாவது கழுத்து முள்ளந்தண்டென்பு அச்சு முள்ளென்பு எனப்படும். இதனது சிறிய உடலிலிருந்து மேல்நோக்கிய திசையில் காணப்படும் வெளி நீட்டம் பல்லுருமுளை எனப்படும். பல்லுருமுளையானது (அச்சு முள்ளென் பிற்கு) முன்னாக உள்ள அத்திலசுடன் மூட்டுக்கொள்ள உதவும். இம்மூட்டில் தலையானது (பக்கத்திற்கு பக்கமாகத் திரும்புதல்)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



உரு 5.38 அச்சு முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு

நெஞ்சறை முள்ளென்புகள்

இவை 12 நெஞ்சறை முள்ளென்புகளாகும். கழுத்து முள்ளென்புகளை விடப் பெரியவை. எனவே முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தின் நெஞ்சறைப் பகுதியானது கூடியளவு உடல் நிறையைத் தாங்கக் கூடியதாகக் காணப்படுகின்றது. நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டென்பின் உடல் மற்றும் குறுக்கு முளைகளில் விலா என்புடன் பொருத்துவ தற்கான பொருத்து பரப்புக்கள் அல்லது அரை முகப்புக்கள் காணப்படுகின்றன.



உரு 5.39 : நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டென்பின் கட்டமைப்பு

நாரி முள்ளந்தண்டென்புகள்

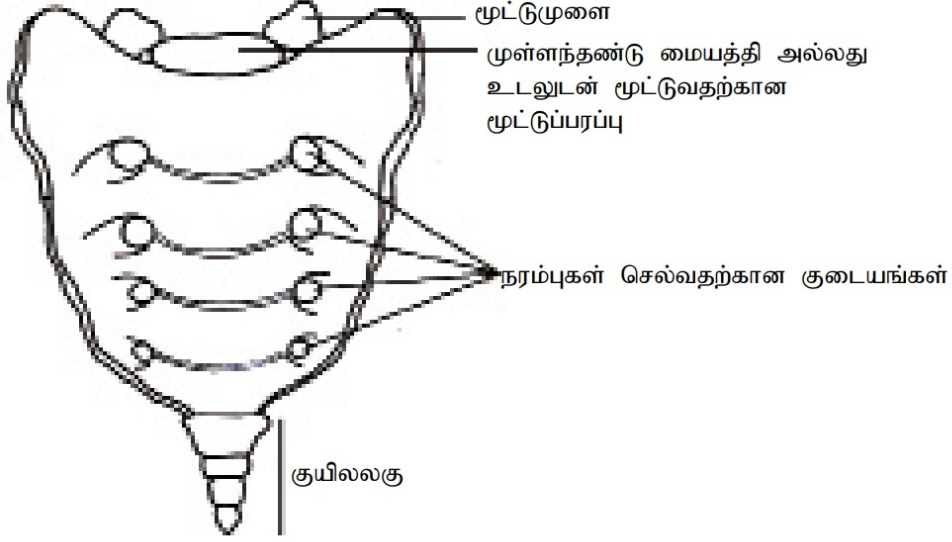
5 நாரி முள்ளென்புகளும் முள்ளந்தண்டென்புகளில் மிகப் பெரியவை. ஏனெனில் இவை உடலின் மேற்புறப்பகுதியின் நிறையைத் தாங்க வேண்டியிருப்பதனாலாகும். ஏனைய முள்ளென்பு வகைகளுடன் ஒப்பிடும் போது நாரிமுள்ளென்பினது உடலின் பருமன் அதிகமாகும். உடலின் கீழ்ப்பின்புறமான தசைகள் பொருத்துவதற்காக நாரிமுள்ளென்பின் கீழ்ப் பிற்புறப்பகுதியிலுள்ள முள்முளைகள் சார்பளவில் பெரிதானவையாகக் காணப்படும்.

திருவென்பு மற்றும் குயிலலகு என்பு

திருஎன்பு முக்கோண வடிவமான பெரிய என்பு. ஐந்து என்புகள் இணைந்து ஒடுக்கப்பட்ட என்பாகும். முற்புறபரப்புக் குழிவாகக் காணப்படும். மேற்புறப்பகுதி 5வது நாரி முள்ளென்புடன் மூட்டுக் கொள்ளும். திருவென்பினது ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இடுப்பு வளையம் மூட்டுக் கொள்கிறது. கீழ்ப்புற உச்சியில் குயிலலகு மூட்டுக் கொள்கிறது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு தொடரான முள்ளந்தண்டுக் குடையங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை நரம்புகள் செல்வதற்குரிய பாதைகளை அமைக்கின்றன.

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

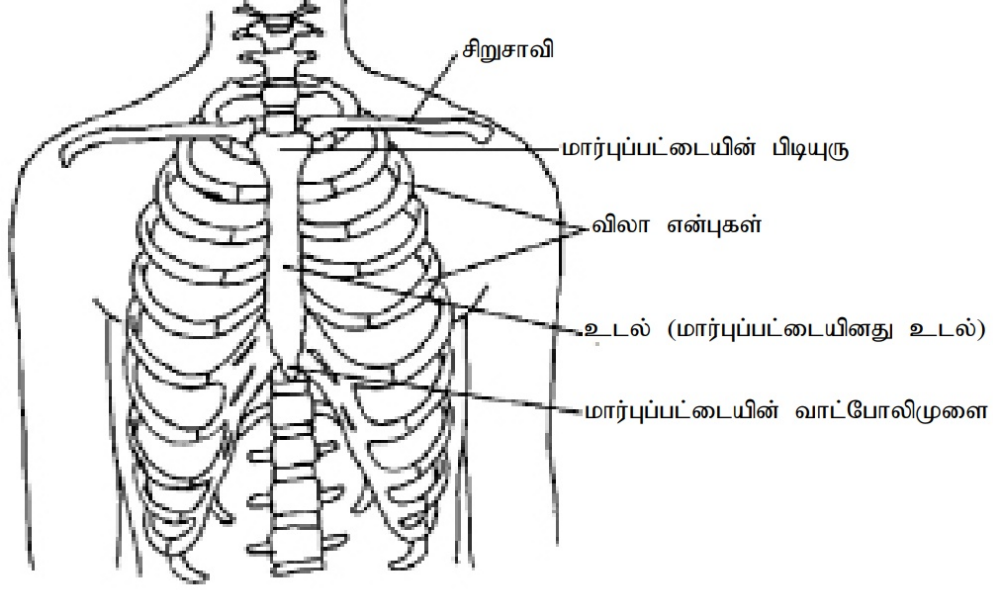
மனித முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தின் பொதுவான தொழில்கள்

முள்ளந்தண்டுக் கம்பமானது நிமிர்ந்த தோற்றத்தைப் பேணுவதில் உதவி செய்கின்றது. இது தலையோட்டைத் தாங்குவதுடன், விலாஎன்புகள் மற்றும் வளையங்கள் இணைய இடமளிக்கின்றது. அத்துடன் முண்ணானைப் பாதுகாக்கின்றது. முள்ளந்தண்டுக் குடையங்கள் முண்ணான் நரம்புகள், குருதிக்கலன்கள் மற்றும் நிணநீர்க் கலன்கள் செல்வதற்குரிய பாதைகளை வழங்குகின்றன. முள்ளந்தண்டுக் கம்பமானது உடல் அசைவுகளிற்கு நெகிழ்ச்சித் தன்மையை வழங்குகின்றது. முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டுக்கள் அதிர்ச்சி வாங்கிகளாகத் தொழிற்படுவதுடன் முண்ணானையும் பாதுகாக்கின்றன.

மார்புப்பட்டை

மார்புப்பட்டை நீண்ட, தட்டையான என்பாகும். இது நெஞ்சறைக் கூட்டின் முற்புறத்தை உருவாக்குகின்றது. (நெஞ்சறைக் கூடானது மார்புப்பட்டை, விலா என்புகள், நெஞ்சறை முள்ளென்புகள் என்பவற்றாலானது.) மார்புப்பட்டையின் அதிமேற்புறப்பகுதி பிடியுரு எனப்படும். மார்பு வளையத்தின் சிறுசாவி என்புகள் மற்றும் 1வது 2வது சோடி விலா என்புகள் பிடியுருவுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன. உடலுடன் ஏனைய விலா என்புகள் மூட்டுக் கொள்கின்றன. மார்புப்பட்டையின் மத்திய பகுதி உடலாகும். முனைப்பகுதி வாட்போலிமுளை எனப்படும். பிரிமென்றகடு மற்றும் முற்புற வயிற்றறைச் சுவரின் தசைகள் இணைய வாட்போலி முளை இடமளிக்கின்றது. மார்புப்பட்டையானது அதற்கு பின்னாலுள்ள அங்கங்கள் (இதயம் மற்றும் சுவாசப்பைகள்) மற்றும்

குருதிக் கலன்களை பொறிமுறைச் சேதங்களிலிருந்து பாதுகாக்கின்றது. மார்புப் பட்டையின் செவ்வென்புமச்சையானது குருதிக்கலங்களின் உற்பத்தியுடன் தொடர்புடைய பிரதான பகுதி ஒன்றாகும்.



உரு 5.41 நெஞ்சறைக் கூடும் மார்புப்பட்டையின் அமைவிடமும்

விலா என்புகள்

நெஞ்சறைக் கூட்டின் பக்கப்புறச் சுவர்களை 12 சோடி விலாஎன்புகள் ஆக்குகின்றன. இவை நீண்ட வளைந்த என்புகளாகும். இவை பிற்புறமாக முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தின் நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டு என்புகளுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன. 7 சோடி விலா என்புகள் முற்புறத்தில் மார்புப்பட்டையுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன. இவை உண்மை விலா என்புகளாகும். அடுத்த 3 சோடி விலா என்புகள் மார்புப்பட்டையுடன் நேரடியாக மூட்டுக் கொள்வதில்லை. இவ்விரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் கசியிழையங்கள் மூலம் மார்புப்பட்டையுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன. கடைசியாகவுள்ள 2 சோடி விலா என்புகள் மார்புப்பட்டையுடன் மூட்டுக் கொள்வதில்லை. இவை மிதக்கும் விலா என்புகளாகும். விலா என்பினது தலையானது நெஞ்சறை முள்ளென்பின் உடலுடனும் சிறுமுகிழின் பொருத்துபரப்பானது நெஞ்சறை முள்ளென்பின் குறுக்குமுளையுடனும் மூட்டுக் கொள்கிறது. நெஞ்சறைக் கூட்டில் உள்ளடங்கும் விலா என்புகள் மற்றும் மார்புப்பட்டை போன்றவை மூச்சு விடுதல் பொறிமுறையில் பிரதான பங்குவகிக்கின்றன. விலா என்புகளிற்கு இடையில் காணப்படும் பழுவிற்கிடையான தசைகள், மூச்சுவிடுதலின்போது 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, முன்னோக்கியும் முதலாவது விலா என்புகளை நோக்கித் தள்ளப்படுகின்றது. 12 சோடி விலா என்புகளும், மார்புப்பட்டையும் நெஞ்சறைக் கூட்டினுள் காணப்படும். இதயம் மற்றும் சுவாசப்பை களிற்சூப் பாதுகாப்பை வழங்குகின்றன.

நிமிர்ந்த நேரான தோற்றத்திற்கு மனித அச்சுவன்சூட்டின் பங்களிப்பு

- முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் இரண்டு முதலான வளைவுகளும் இரண்டு துணையான வளைவுகளும் காணப்படுகிறது. முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் துணையான வளைவுகளின் உருவாக்கம் பிரதானமாக நிமிர்ந்த நேரான உடற்கோலத்திற்கு பங்களிப்புச் செய்கின்றது. (Refer - முள்ளந்தண்டுக்கம்பத்தின் வளைவுகள் பகுதி)
- முள்ளந்தண்டென்புகளின் பருமன் (குறிப்பாக முள்ளந்தண்டென்புகளின் உடல் ஆனது முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் மேலிருந்து கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது அதிகரிக்கின்றது. இதனால் உடலினது மேற்பகுதியினது நிறையானது தாங்கப்படுகின்றது. (Refer - முள்ளந்தண்டு என்புகள்)
- திருஎன்பு முள்ளென்புகள் இணைந்து முக்கோண வடிவமான பெரிய திருஎன்பை உருவாக்குகின்றன. இது முள்ளந்தண்டுக்கம்பத்தின் நிறையைத் தாங்குவதுடன் உள்ளக அங்கங்களின் நிறையையும் தாங்குகின்றன.
- இரண்டு பிடரென்புக்குமிழ்களும் மற்றும் பெருங்குடையமும் மண்டையோட்டின் கீழ்ப்புறத் தளத்தில் மத்திய பகுதிக்கு அண்மையாகக் காணப்படுகின்றன. நிமிர்ந்த தோற்றத்திற்குத் தவறுதற்காகத் தலையோடானது முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் சமநிலையில் பேணப்பட இக்கட்டமைப்பு ஒழுங்கமைப்பு உதவி செய்கின்றது.

மனித அவயவ வன்சூட்டின் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழிற்பாடுகள்

அவய வன்சூடு (Appendicular skeleton)

அவய வன்சூடானது மேல் அவயவத்துடன் மார்பு (தோட்பட்டை) வளையம், கீழ் அவயவத்துடன் இடுப்பு வளையம் ஆகியவற்றினூடாகத் தொடர்புகின்றது. மார்பு வளையத்தினூடாக மேல் அவயவமானது உடற்பகுதியின் முண்டப் பகுதியுடன் மூட்டை உருவாக்குகின்றது. மார்பு வளையமானது மேல் அவயவத்தை அச்சுவன் கூட்டுடன் இணைக்கின்றது. மார்பு வளையமானது பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

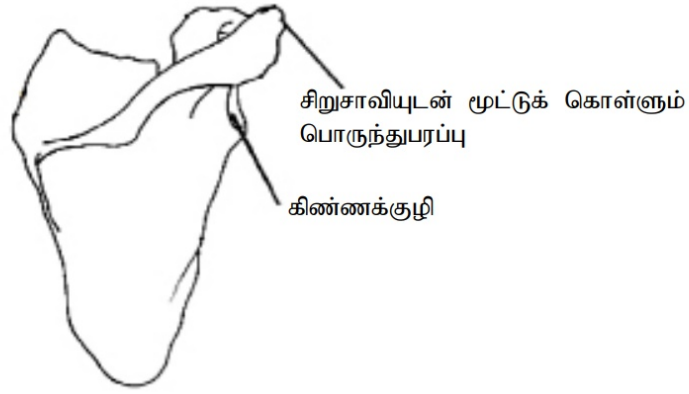
1. இரண்டு தோட்பட்டை என்புகள்
2. இரண்டு சிறுசாவிகள் (காறை என்புகள்)

கீழ் அவயவமானது உடற்பகுதியுடன் இடுப்பு வளையப் பகுதியில் இடுப்பு மூட்டை உருவாக்குகின்றது. இடுப்பு வளையமானது இரண்டு இடுப்பு என்புகளினால் உருவாக்கப்படுகின்றது. அத்துடன் இது திருஎன்புடன் இணைந்து காணப்படுகின்றது.



தோட்பட்டையுடன் மூட்டுக்கொள்ளும் பொருந்து பரப்பு

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 (8),
5. அனுமணிக்கட்டென்புகள் (5), விரலென்புகள் (14),

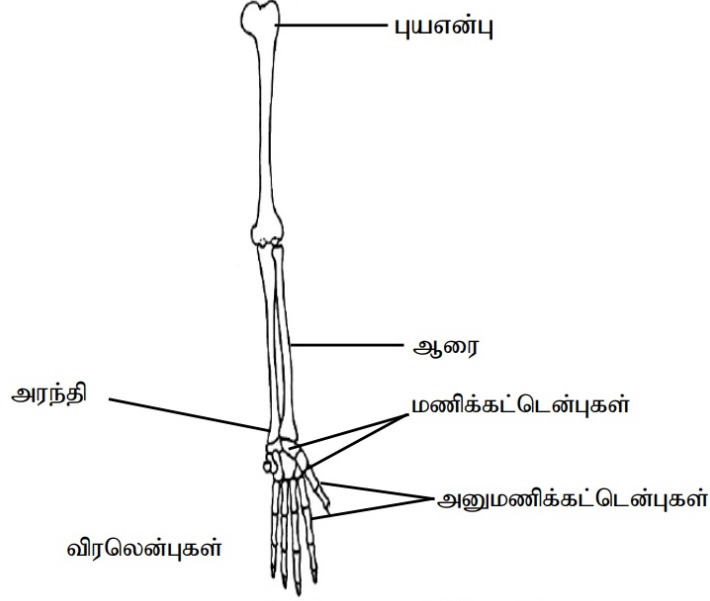
மேற்கையின் என்பு - புயஎன்பாகும்.

ஆரை அரந்தி என்புகள் முற்கையின் என்புகளாகும்.

மணிக்கட்டென்புகள் மணிக்கட்டின் என்புகளாகும்.

அனுமணிக்கட்டென்புகள் உள்ளங்கையின் என்புகளாகும்.

விரல் துண்டங்கள் விரல்களில் காணப்படுபவை.



உரு 5.44 : மேல் அவயவத்தின் என்புகள்

பரந்த வீச்சிலான அசைவுகளிற்கு மனித மேலவயவம் கொண்டுள்ள இசைவாக்கங்கள்

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

புயஎன்பின் தலையானது, தோட்பட்டையின் கிண்ணக்குழியுடன் நிறைவற்ற பந்துக்கிண்ண மூட்டை உருவாக்குவதன் மூலம் பரந்துபட்ட வீச்சில் அசைவினை அனுமதிக்கின்றது. மேற்படி மூட்டினூடாகப் பின்வரும் செயற்பாடுகள் அனுமதிக்கப்படுகின்றன / மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

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

புயஎன்பின் சேய்மை முனை / அந்தமானது இரண்டு பொருந்து பரப்புக் களைக் கொண்டிருக்கும். இப்பொருந்து பரப்புக்களினூடாக ஆரை மற்றும் அரந்தி என்புகள் புயஎன்புடன் முழங்கை மூட்டினால் மூட்டுக் கொள்கின்றன. இவ்வன்புகள் மணிக்கட்டு மூட்டு மூலம் மணிக்கட்டு என்புகளுடன் மூட்டுக் கொள்கின்றன.

மேலும் ஆரை, அரந்தி என்புகள் அண்மை மற்றும் சேய்மை முனைகளில் தமக்கிடையே ஆரை - அரந்தி மூட்டுக்கள் மூலம் மூட்டுக் கொள்கின்றன. இதைத் தவிர இவ்விரு என்புகளும் தமது தண்டு வழியே நாரூருவான தாள்போன்ற பிணைப்பு மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இப்பிணைப்பானது மணிக்கட்டு அல்லது முழங்கை மூட்டுக்களில் விசைகள் பிரயோகிக்கப்படும் போது ஆரை மற்றும் அரந்தி என்புகளின் சார்பு நிலையை மாறாது பேண உதவுகின்றதுடன் ஒன்றிணைப்பையும் பேணுகின்றது. முழங்கைமூட்டானது பிணையல் வகை மூட்டாகும். இது முன்கையை நீட்டவும், மடிக்கவும் மட்டும் உதவுகின்றது.

மணிக்கட்டென்புகள் இரண்டு வரிசைகளில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். அண்மை மற்றும் சேய்மை வரிசைகள், இவ்விரு வரிசை என்புகளும் நெருக்கமாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருப்பதனால் இவற்றிற்கிடையே அசைவுகள் மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அண்மை வரிசை என்புகள் மணிக்கட்டு மூட்டை உருவாக்குவதுடன் தொடர்பு பட்டவை. சேய்மை வரிசை என்புகள் அனுமணிக்கட்டு என்புகளுடன் மூட்டுக்களை ஏற்படுத்தும்.

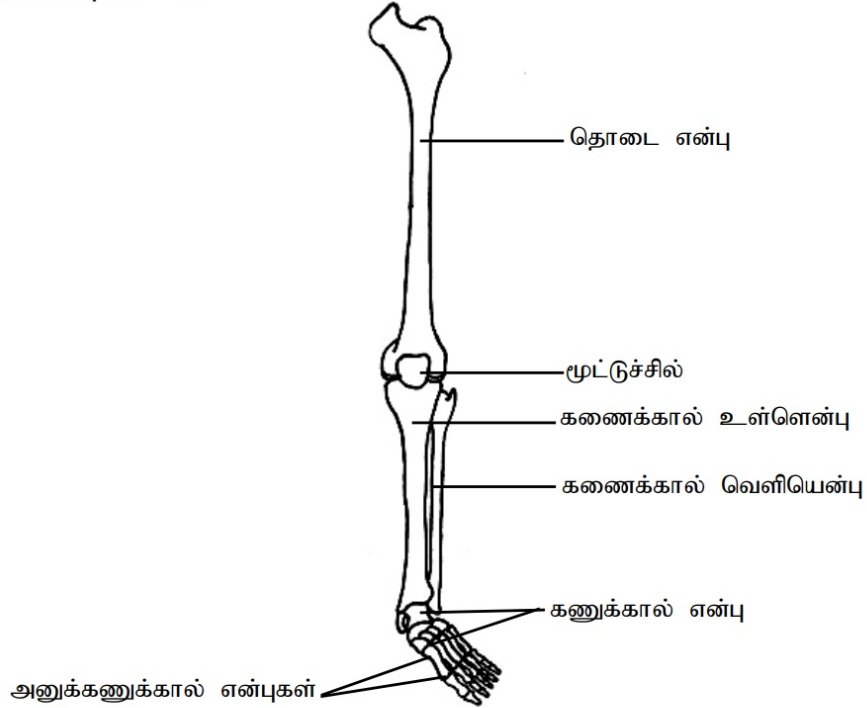
மணிக்கட்டு மூட்டானது ஆரை என்பின் சேய்மை முனைக்கும் அண்மை வரிசை மணிக்கட்டென்புகள் மூன்றிற்குமிடையில் உண்டாகியுள்ளது. இவ் ஒழுங்கமைப்பால் மேலவயவத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் முன்வளைவு பின் வளைவு ஆகிய அசைவுகள் ஏற்படுத்தப்படக்கூடியதாக உள்ளன. அத்துடன் மேலதிகமாக மணிக்கட்டு மடிக்கப்படவும் விரிக்கப்படவும் உள்வாங்கப்படவும் வெளிவாங்கப்படவும் கூடியதாக உள்ளது. இதனால் மணிக்கட்டானது கைப்பகுதியில் உள்ள அனுமணிக்கட்டென்புகளின் அண்மைப் பகுதியானது மணிக்கட்டென்புகளுடனும் சேய்மைப் பகுதியானது விரலென்புகளுடனும் மூட்டுக் கொள்கின்றது. அனுமணிக்கட்டு என்புகள் மற்றும் விரலென்புகளிற்கிடையிலான மூட்டுக்கள் விரல்களின் அசைவை அனுமதிப்பதுடன் வலுப்பிடியையும் ஏற்படுத்துகின்றன. விரல்கள் மடிக்கப்படவும் நீட்டப்படவும் உள்வாங்கப்படவும் வெளிவாங்கப்படவும் நீள்வட்டச் சுழற்சியுறவும் கூடியதாக உள்ளன.

முதலாவது பெருவிரல் ஏனைய விரல்களுடன் ஒப்பிடும்போது சுயாதீனமாக அசையக் கூடியதாக உள்ளது. பெருவிரலின் அடியில் உள்ள மணிக்கட்டு என்பு மற்றும் முதலாவது அனுமணிக்கட்டென்புகட்கிடையே ஏற்படுத்தப்படும் மூட்டினால் பெருவிரலானது ஏனைய விரல்களுடன் ஒப்பிடும்போது கூடியளவில் அசைக்கப்படக்கூடியதாகவுள்ளது. இது பெருவிரலிற்கு எதிரடையும் தன்மையை ஏற்படுத்துவதனுடாக, பெருவிரலானது ஏனைய விரல்களிற்குச் செங்குத்தாக அசையக் கூடியதாகவுள்ளது. இதனால் நுட்பப்பிடி ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. இது மனிதனிற்குத் தனித்துவமானது.

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. அணுக்கணுக்கால் என்புகள் - 5 (பாத என்புகள்)
6. விரலென்புகள் -14



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

நடத்தல், உடல் நிறையைத் தாங்குதல், நிமிர்ந்த தோற்றம் மற்றும் உறுதி ஆகியவற்றிற்காகக் கீழ் அவயவம் கொண்டுள்ள இசைவாக்கங்கள்

கீழ் அவயவமானது உறுதித்தன்மை, நிமிர்ந்த தோற்றம், உடல்நிறையைத் தாங்குதல் மற்றும் நடத்தலுக்காக இசைவாக்கம் பெற்றுள்ளது. உடலின் என்புகளில் நீளமானதும், பாரமானதும் மற்றும் உறுதியானதுமான என்பு தொடை என்பாகும்.

தொடை என்பின் தலையானது இடுப்பு என்பின் கிண்ணக் குழியுடன் மூட்டுக் கொள்வதன் மூலம் (பந்துக்கிண்ண மூட்டு) 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.

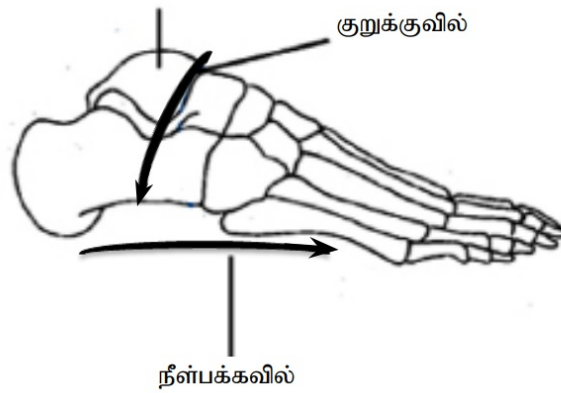
தொடை என்பின் கீழ்ப்புறப்பகுதியானது கணைக்கால் உள்ளென்பு மற்றும் மூட்டுச் சில்லுடன் மூட்டுக் கொள்கிறது. கணைக்கால் உள்ளென்பு உடலின் நடுக் கோட்டுப் புறத்தில் காணப்படும். முழங்கால் மூட்டில் மடித்தல், நீட்டல் மற்றும் சுழற்சி அசைவுகள் ஏற்படுத்தப்படக் கூடியதாகவுள்ளன. இம்மூட்டானது முழுமையான நீட்டுதலுக்கு உட்படாதவாறு தடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் நீண்ட நேரத்திற்கு எழுந்து நிற்கக் கூடியதாக உள்ளது.

உடல் நிறையானது தொடை என்பின் வழியே முழங்காலிற்குக் கீழாகக் கடத்தப்பட்டு காற்கணுவிற்குக் கடத்தப்படுகின்றது. கணைக்கால் உள் மற்றும் கணைக்கால் வெளி என்புகளில் கீழ்ப்புற முனைகளும், குறிப்பான காற்கணு என்புடன் இணைந்து கணுக்கால் மூட்டை உருவாக்கும். காற்கணு பற்றி பாதம் மேல் நோக்கியும், கீழ்நோக்கியும் முறையே மடிக்கப்படவும் நீட்டப்படவும் உதவும்.

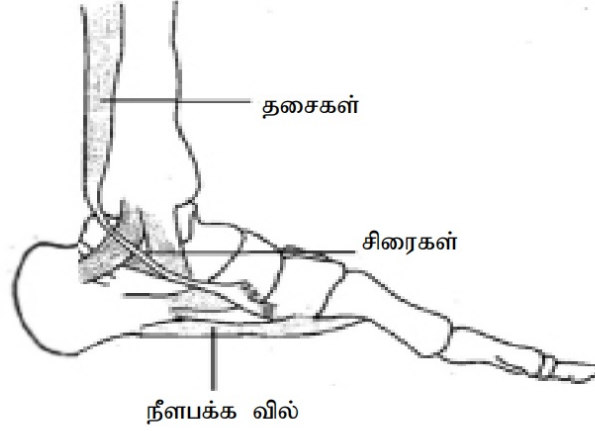
பாதத்தில் காணப்படும் என்புகளின் ஒழுங்கமைப்பானது அதனுடன் தொடர்புபட்ட இணையங்கள் மற்றும் தசைகளால் தாங்கப்படுவதுடன் உள்ளங்கால் பகுதியையும் உருவாக்குகின்றன. அத்துடன் பாதமானது வில் அல்லது வளைந்த வடிவம் பெறவும் உதவுகின்றன.

இரண்டு நீள்பக்க விற்களும், ஒரு குறுக்கு வில்லுமாக பாதத்தில் மூன்று விற்கள் காணப்படுகின்றன. குதியிலிருந்து விரல்கள் வரை செல்லும் வளைவு நீள்பக்க வில் எனவும் பாதத்திற்குக் குறுக்காகச் செல்லும் வளைவு குறுக்கு வில் எனவும் அழைக்கப்படும். அசையும்போதும் நிமிர்ந்த நிலையில் நிற்கும்போதும் பாத விற்கள் உடல் நிறையைச் சீராக நகர்த்த உதவுகின்றன.

கணைக்கால் உள்ளென்புடனான
பொருத்து



உரு 5.46 பாதத்தின் விற்கள்



உரு 5.47 பாதத்தில் காணப்படும் சிரைகளும் இணையங்களும்

மனித வன்கூட்டுத் தொகுதியுடன் தொடர்புடைய சில ஒழுங்கீனங்கள்

என்பு நெய்யரியாதல் (Osteoporosis)

என்பினது அடர்த்தி குறைவடைதலால் ஏற்படும் நிலைமை என்பு நெய்யரியாதல் எனப்படுகின்றது. என்பு / என்பிழையம் உருவாக்கப்படும் அளவை விட இழக்கப்படும் 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. ஒமோன் ஒழுங்கீனங்கள் (குறிப்பாக நிரந்தர மாதவிடாய் நிறுத்தத்தைத் 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 கசிவிழையம் படிப்படியாக மெல்லியதாகும். இதனால் என்புகளின் மூட்டுப்பரப்புக்கள் தொடுகையுறுவதால் என்புகள் சிதையடையத் தொடங்கும். இதனது அறிகுறியாக வலி ஏற்படும். மூட்டு வாதத்திற்கான காரணம் அறியப்படவில்லை. ஆனால் அபாயக் காரணிகளாகப் பின்வருவன உள்ளடக்கப்படுகின்றன. பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளின் (மூட்டுக்கள்) அளவுக்கதிகமான பயன்பாடு, வயதாதல், பரம்பரை, அதீத உடற்பருமன் மற்றும் பால்வேறுபாடு (பெண்களிற்கு ஏற்படும் வாய்ப்பு அதிகம்)

வழுக்கிய தட்டு (Slipped disc)

அடுத்துள்ள முள்ளந்தண்டென்புகளின் உடல்கள் முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத் தட்டுக்களால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இவை அதிர்ச்சி உறிஞ்சிகளாகும். முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டானது வளையவடிவக் கசியிழையத்தை வெளிப் புறத்திலும், மென்மையான ஜெலற்றின் போன்ற பதார்த்தத்தை மத்திய பகுதியிலும் கொண்டிருக்கும். காயம் அல்லது நலிவடைதல் (பலவீனப் படுத்தல்) நிலைமைகளின்போது முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டின் மத்திய பகுதியானது வெளி வளையத்தினூடாக / வளையும் திசை வழியே பிதுக்கப் படுகின்றது. இந்நிலைமை 'வழுக்கிய தட்டு' என அழைக்கப்படுகின்றது. இந்நிலைமை வலி மற்றும் அசௌகரியத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. 'வழுக்கிய தட்டு', முண்ணான் நரம்புகளை அழுத்துவதால் உணர்ச்சியற்ற தன்மை மற்றும் வலி போன்றவை பாதிக்கப்பட்ட நரம்பு வழியே ஏற்படும். முழங்கால்களை மடித்து இருந்து முண்டத்தை உயர்த்துவதன் மூலம் பளுக்களைத் தூக்குவதால் / உயர்த்துவதால் 'வழுக்கிய தட்டு' நிலைமை ஏற்படாது தடுக்கலாம்.

மனித வன்கூட்டுத் தொகுதியில் காணப்படும் பிரதான மூட்டு வகைகள்

பிரதான மூட்டு வகைகளாக பின்வரும் மூட்டுக்கள் மனித வன்கூட்டுத் தொகுதியில் காணப்படுகின்றன.

1. பந்துக்கிண்ண மூட்டு
2. பிணையல் மூட்டு
3. சுழல் மூட்டு

பந்துக்கிண்ண மூட்டுக்கள் (Ball and socket joints)

பந்து போன்ற தலையானது கிண்ணம் போன்ற பகுதியுடன் மூட்டுக் கொள்ளுதல் பந்துக்கிண்ண மூட்டு எனப்படும். இம் மூட்டில் பரந்த வீச்சுக்குரிய அசைவுகள் ஏற்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன நீட்டல், மடித்தல், உள்வாங்குதல், வெளி வாங்குதல், சுழற்சி மற்றும் நீள்வட்டச் சுழற்சி என்பனவாகும். மனித உடலில் பந்துக்கிண்ண 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.

சுழல் மூட்டு (Pivot joints)

ஒரு என்பானது வளைய வடிவமான இணையத்துடன் பொருந்திக் கொள்ளும். இவ்விணையத்தின்மூலம் வேறொரு என்பு நெருக்கமாகக் கொண்டு வரப்பட்டு இணையத்தால் உருவாக்கப்பட்ட வளையத்தில் சுழலும். இத்தகைய மூட்டுக்கள் ஓர் என்பை அல்லது ஒரு அவயவத்தை சுழலச் செய்யக்கூடியவை. உதாரணம் தலையினது சுழற்சியானது அத்திலசு என்பில் உள்ள வளைய வடிவமான குறுக்கு இணையத்தில் அச்சினது பல்லுருமுளை மூட்டுக் கொள்வதால் ஏற்படுத்தப்படும் சுழல் மூட்டினால் நிகழ்த்தப்படுகின்றது.

வன்கூட்டுத்தசை மற்றும் தசைச்சுருக்கப் பொறிமுறை

வன்கூட்டுத்தசையிழையத்தின் இயல்புகள்

வன்கூட்டுத்தசைகள் பொதுவாக வன்கூட்டுத்தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுப் பிரதானமாக உடலின் இச்சைவழி அசைவுகளுக்குக் காரணமாகின்றன. வன்கூட்டுத்தசை இழையமானது நீண்ட உருளைவடிவான கலங்களின் கட்டுக்களாலானது. இக்கலங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாகத் தசையின் நீளப்போக்கு வழியே ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு கலத்திலும் பல கருக்கள் கலமென்சவ்விற்கு அருகில் காணப்படும். இவை தசைக்கலத்தின் நீளப்போக்கு வழியே ஒழுங்கமைக்கப்பட்டிருக்கும். தசைக்கலத்தில் காணப்படும் தசைச் சிறுநார்கள் மீண்டும் மீண்டும் தோன்றும் பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும். இவ்வாறு மீண்டும் மீண்டும் தோன்றும் பகுதிகள் தசைப்பாத்துக்கள் எனப்படும். மீண்டும் மீண்டும் தோன்றக்கூடியவாறு ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட தசைப்பாத்துக்களால் வன்கூட்டுத்தசைக்கு நுணுக்குக்காட்டி அவதானித்தலில் வரிகொண்ட தோற்றம் கிடைக்கின்றது. அடிப்படையான சுருங்கக்கூடிய அலகுகள் தசைப்பாத்து எனப்படும். இதயத்தசைகலங்கள் மற்றும் மழமழப்பான தசைக்கலங்களைப் போன்று வன்கூட்டுத்தசைக்கலங்களும் அருட்டப்படக்கூடியவை / உறுத்தப்படக்கூடியவை. தூண்டல் ஒன்றை ஏற்கவும் துலங்கல் காட்டக்கூடிய துமான தன்மை அருட்டப்படலாகும். அத்துடன் மீள்தகவு தன்மை கொண்டது. (இது சுருக்கம் அல்லது நீட்டப்பட்ட பின்னர் பழைய நிலையை அடையும் தன்மை.) சுருங்கக் கூடிய தன்மை (சுருங்கக்கூடியமை அல்லது குறுக்கக்கூடிய தன்மையாகும்.) நீட்டப்படக்கூடிய தன்மை நீளம் இயல்பு ஆகும். மேற்படி இயல்புகளைக் கொண்டது. வன்கூட்டுத்தசையானது உடல் நரம்புகளால் இச்சைவழிக் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

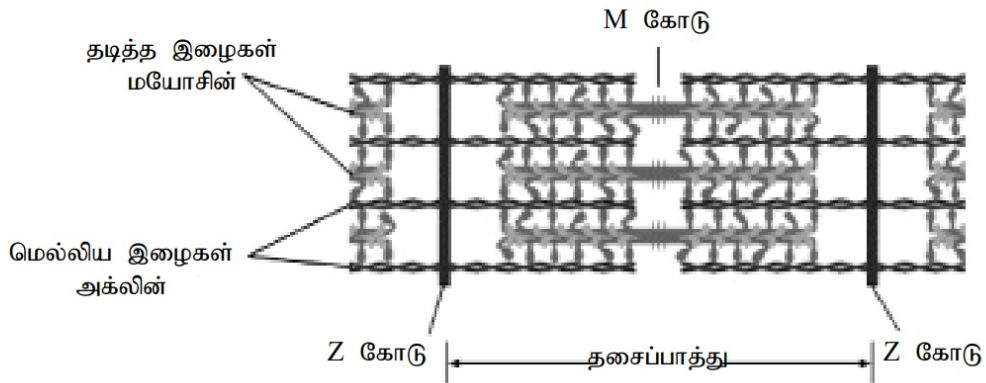
தசைப்பாத்தின் கட்டமைப்பு வன்கூட்டுத்தசை அசைவின் அடிப்படையான பொறிமுறை

வரித்தசை கலம் ஒன்றினுள் காணப்படும் மீண்டும் தோன்றும் சுருங்கத்தக்க அலகுகள் தசைப்பாத்துக்கள் எனப்படும். தசைப்பாத்து சுருங்கக்கூடிய தடித்த மற்றும் மெல்லிய இழைகளைக் கொண்டது. மெல்லிய, தடித்த இழைகள் தனித்துவமான புரதங்களாலானவை.

மெல்லிய இழையானது பிரதானமாக அக்ரின் புரதத்தாலானது. Z கோட்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். Z கோடானது அடர்ந்த பட்டிகை போன்றது. தசைப் பாத்தின் எல்லைகளை உருவாக்கிக் காணப்படுவது. தடித்த இழையானது பிரதானமாக மயோசின் புரதத்தாலானது. M கோட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுத் தசைப் பாத்தின் மத்திய பகுதியில் காணப்படும். வன்கூட்டுத்தசை ஒன்றில் இரண்டு Z கோடுகளிற்கு இடைப்பட்ட பகுதி தசைப்பாத்து எனப்படும்.

வன்கூட்டுத்தசைக் கலமொன்றில் 2 கோடுகளிடையே மீண்டும் மீண்டும் தோன்றும் தொடர்ச்சியான பகுதிகளாக தசைப்பாத்துக்கள் காணப்படும். பகுதிபட ஓய்வு நிலையிலுள்ள தசைசிறுநார் ஒன்றில் மெல்லிய தடித்த இழைகள் ஒன்றோடு ஒன்று மேவிக் காணப்படும். அதேவேளை தசைப்பாத்தின் மத்திய பகுதியில் தடித்த இழைகள் மட்டும் காணப்படும். ஓரங்களில் மெல்லிய இழைகள் என ஒழுங்கமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் வன்கூட்டுத்தசையானது சுருக்கத்தின் போது குறுகலடைவதற்கும், தளர்தலின்போது மீண்டும் தனது பழைய நிலையை யடைவதற்கும் வழியேற்படுகின்றது. தசைப்பாத்தினது பொறிமுறைச் செயற்பாடானது அக்ரின் மற்றும் மயோசின் புரதங்களால் உருவாக்கப்படுகின்றது.

வன்கூட்டுத்தசைச்சுருக்கமானது பிரதானமாக இச்சைவழிக்குரியதும் உடல் நரம்புத்தொகுதியினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் செயற்பாடுமாகும். தூண்டல் கிடைக்கப்பெற்றதும் தசைப்பாத்து குறுகலடைவதால் வன்கூட்டுத்தசையிலுள்ள தசைக்கலங்கள் ஒவ்வொன்றும் குறுக்கலடைகின்றன. இதன் விளைவால் முழுத் தசையும் சுருங்கக்கூடியதாக உள்ளது. தசைச்சுருக்கம் அசைவாக மாறுவதற்கு என்புடன் தசை இணைக்கப்படவேண்டிய தேவை உள்ளது. வன்கூட்டுத்தசைச் சுருக்கமானது என்புகளில் இணைக்கப்பட்ட சிரைகளில் இழுவையை ஏற்படுத்து கின்றன. தசைச்சுருக்கத்தால் தசை சுருங்குவதனால் என்பு மற்றும் உடற் பகுதிகள் அசைய முடிகின்றன. நரம்புத் தூண்டல் நிறுத்தப்பட்டதும் தசையானது மீண்டும் தனது பழைய நீளத்தைத் தசைச்சுருக்கத்தின் பின் அடைகின்றது.



உரு 5.48 தசைப்பாத்தின் ஒழுங்கமைப்பு

வழுக்கல் - இழை கொள்கை

வரித்தசைச்சுருக்கத்திற்கு தற்போது ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட கொள்கை வழுக்கல் - இழை கொள்கையாகும். இக்கொள்கையின்படி வன்கூட்டுத் தசை அல்லது இதயத்தசைக் கலம் சுருங்கும்போது தடித்த இழைகள் மற்றும் மெல்லிய இழைகள் (தசைப்பாத்து ஒவ்வொன்றிலுமுள்ள) ஒன்றன்மேல் ஒன்று வழுக்கி அசைவதால், ஒவ்வொரு தசைப்பாத்திலுமுள்ள Z கோடுகள் ஒன்றையொன்று நோக்கி அண்மையாக்கப்படுவதால் தசைப்பாத்து குறுகு கின்றது. இதனால் தசைக்கலமும் குறுகுகின்றது. அதேவேளை தசைப்பாத்தில் காணப்படும் இரண்டு வகை இழைக் கூட்டங்களும் தொடர்ந்தும் மாறாத நீளத் திலேயே காணப்படும்.

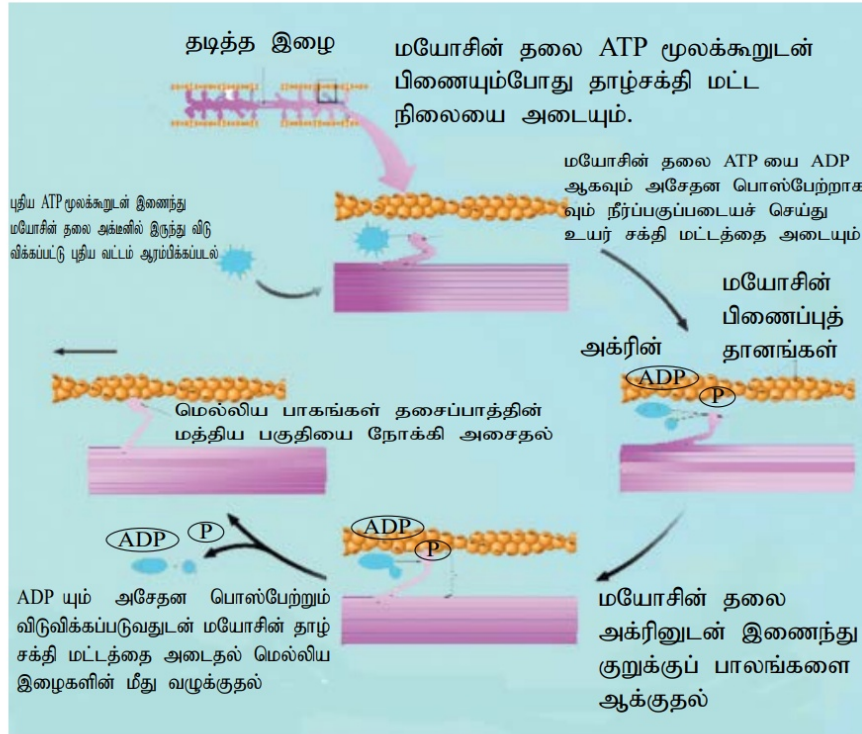
மயோசின் இயக்கு புரதமாகும். (motor protein) மெல்லிய இழைகளை இழுப்ப தன் மூலம் தசைச்சுருக்கத்தைத் தசைக்கலத்தில் ஏற்படுத்துகின்றது. ஒவ்வொரு மயோசின் இழையும் தலைப்பகுதி, வால்ப்பகுதி ஆகியவற்றைக் கொண்டன. தடித்த இழைகளில் வால் பகுதிகள் கற்றைகளாகச் சேர்ந்திருக்கும். தலைப் பகுதிகள் வெளிநோக்கி நீட்டப்பட்டிருக்கும்.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

மயோசின் தலையானது சக்தி குறைவான நிலையில் ATP மூலக்கூறுடன் இணையக்கூடியது. சக்தி விடுவிக்கப்படும் நிலையில் ATP மூலக் கூறானது நீர்ப்பகுப்படைந்து ADP மற்றும் பொசுபேற்றை விடுவிக்கின்றது. இதன் போது மயோசின் தலையானது உயர்சக்தி நிலைக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றது. இந்நிலைமையின் போது மயோசின் தலையானது அக்ரின் மயோசின் தலை பொருந்துமிடத்தில் இணைந்து குறுக்குப் பாலத்தை உருவாக்கும். மயோசின் தலையானது தாழ்சக்தி நிலைக்குச் செல்லும்போது ATP யானது ADP யாகவும் பொஸ்பேற்றாகவும் நீர்ப்பகுப்படைவதனால் மெல்லிய இழை தசைப்பாத்தின் மத்திய பகுதியை நோக்கி இழுக்கப்படுகின்றது. இதனால் தசைப்பாத்து குறுகலடைகின்றது. புதிய ATP மூலக்கூறு மயோசின் தலையுடன் இணையும்போது குறுக்குப்பாலம் உடைகின்றது. மயோசின் தலை அக்ரின் இருந்து விடுவிக்கப்படு கின்றது. புதிய குறுக்குப்பால வட்டம் மீண்டும் உருவாகும். தசைச்சுருக்கத்திற்குச் கூடிய எண்ணிக்கையிலான குறுக்குப் பாலங்களின் வட்டங்கள் உருவாக்கப்படு வதும் விடுவிக்கப்படுவதும் அவசியமான செயற்பாடுகளாகும். ஒவ்வொரு வட்டத் தின் போதும் மயோசின் தலை குறுக்குப்பாலத்திலிருந்து விடுவிக்கப்படுவதற்கும் மீண்டும் புதிய அக்ரின் இணைவதற்கும் ATP யினது நீர்ப்பகுப்பு தேவை யானது. இச்செயற்பாடானது தசைக்கலத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு தசைச்சிறு நாரின் முழுநீளத்திற்கும் நடைபெறுகின்றது.

ஒவ்வொரு வட்டத்தின் போதும் தசைப்பாத்தின் மத்திய பகுதியை நோக்கி மெல்லிய இழை அசையும். இதன் போது மயோசின் தலை பொருந்துவதற் கான புதிய பொருந்து பரப்புக்கள் அக்ரின் வெளிக்காட்டப்படும். தசைச்

சுருக்கத்தின் முழுமையான செயற்பாட்டின் விளைவால் தசைக்கலத்தின் தடித்த மற்றும் மெல்லிய இழைகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று நோக்கி வழக்கிச் செல்வதன்மூலம் ஒவ்வொரு தசைப்பாத்திலுமுள்ள Z கோடுகள் ஒன்றிற்கு ஒன்று நெருக்கமாகக் கொண்ட வரப்படுவதால் தசைப்பாத்துக் குறுகுகின்றது.

ஒரு தடித்த இழையில் பல மயோசின் தலைகள் காணப்படும். ஒரு செக்கனிற்குள் மயோசின் தலைகள் ஒவ்வொன்றும் குறுக்குப் பாலங்களை உருவாக்கக் கூடியவை. Ca^{2+} மற்றும் ஏனைய புரதங்களும் தசைச் சுருக்கத்தில் பிரதான பங்கு வகிக்கின்றன. அக்ரின் பொருந்து பரப்புக்கள் Ca^{2+} அயனின் செயற்பாட்டால் வெளிக்காட்டப்படும் நிலைமையில் மயோசினானது அக்ரின்மட்டுமீண்டும் இணையும்.



உரு 5.48 : வன்சூட்டுத்தசைக்கலச் சுருக்கத்தில் அக்ரின் மற்றும் மயோசின் என்பவற்றிற்கிடையிலான இடைத்தாக்கம்

இணைப்பு

அலகு 5 - II இற்குரியது

தெறிவில்

