

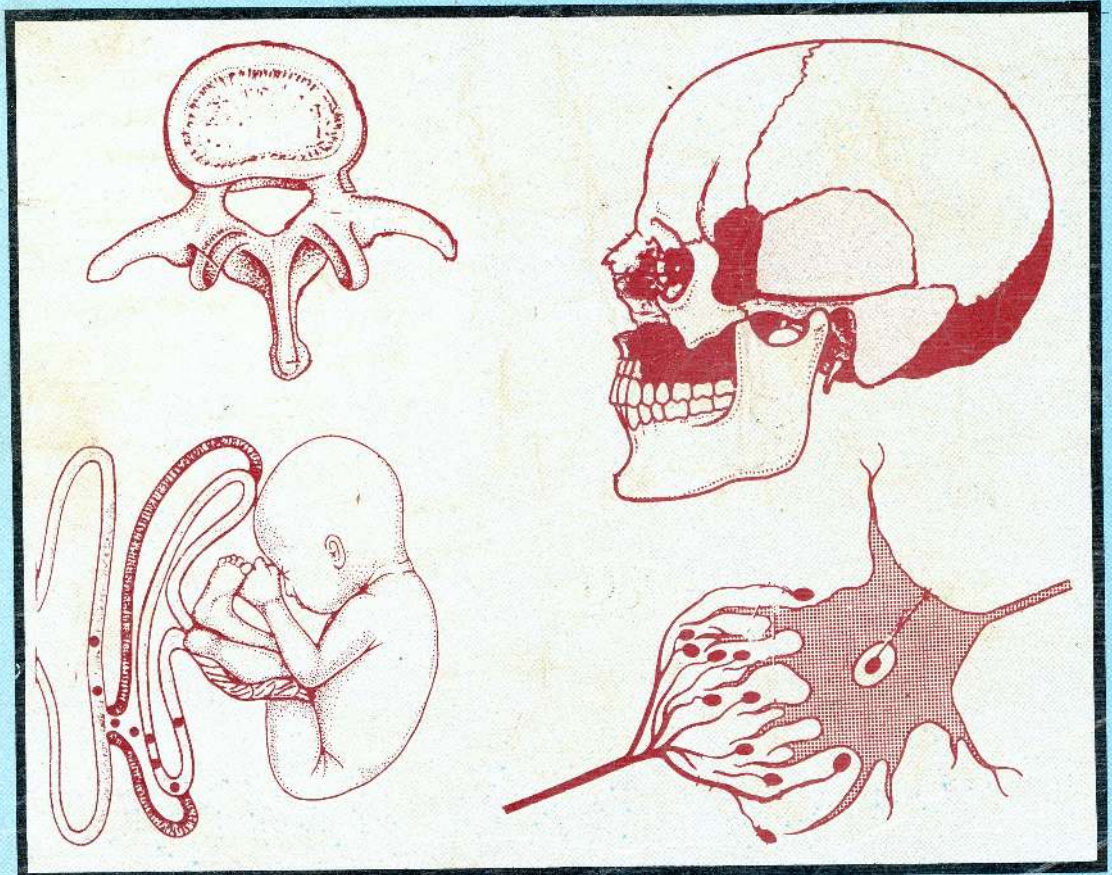
க.பொ.த உயர்தர வகுப்புக்கான

உயிரியல் BIOLOGY

FOR G.C.E. ADVANCED LEVEL

தொழிற்படும் விலங்கு

பகுதி - 2 (B)



MR. SELLAVEL

Digitized by Noolandi Foundation
noolandi.org, aavantham.org

க. பொ. த
உயர்தர வகுப்புக்கான

உயிரியல்

(பகுதி - 2 (B))

(புதிய பாடத்திட்டம் - 2000 ஆண்டும் அதற்குப் பின்னரும்)

எம். பி. செல்லவேல்

Publisher :

Sai Educational Publication

155½, Canal Road, Colombo-06.

Phone 592707

Rs. 240/-

First Edition : November 1999

“UYIRIAL”

BIOLOGY

For

G. C. E Advanced Level

PART - 2 (B)

THOZITPADUM THAVARAM

Copyright : Mrs. N. Sellavel.

Author : M. P. Sellavel.

Publisher:

Sai Educational Publication

155 $\frac{1}{2}$, Canal Road, Colombo - 06.

Phone : 592707

Type Setting : SDS Computer Services
No. 30A, 33rd Lane, Colombo - 06.
T.P : 593920

Printed by

STUDENTS OFFSET SERVICES & ADYAR STUDENT XEROX,
Chennai - 600 017 Phone : 4343862, 582513

உயிரியல் - பகுதி - 2 (B) எனும் இந்நூல் உயிரியல் - பகுதி - 2 (A) “தொழிற்படும் விலங்கு” எனும் நூலின் தொடர்ச்சியாகும். இந்நூலுடன் 1998 இலிருந்து கல்விப் பகுதியினரால் புதிய கல்விச்சீர்திருத்தத்திற்கமைய சிபார்சு செய்யப்பட்ட உயிரியல் பாடத்திட்டத்தில் “தொழிற்படும் விலங்கு” எனும் பகுதி பூர்த்தியாகிறது. இந்நூல் பாடத்திட்டத்தின் முழு அம்சங்களையும் உள்ளடக்கியிருப்பதோடு அதற்குச் சற்று அப்பாலும் உயிரியல் துறையில் ஏற்பட்ட சமகால விருத்திகளும் அடக்கப்பட்டுள்ளன.

இந்நூல் அநேக பக்கங்களை உள்ளடக்கியிருத்தல் தவிர்க்க முடியாததாகிவிட்டது. காரணம் தொழிற்படும் விலங்கை இந் நூலுடனேயே முற்றுப்பெறச்செய்தல் வேண்டும் என்ற நோக்கமேயாகும். பக்கங்கள் அதிகரித்தமையால் விலை அதிகரிப்பும் தவிர்க்கமுடியாததாகியுள்ளது.

இந்நூல் பல்வேறு உசாத்துணை நூல்களிலிருந்து பெறப்பட்ட தற்காலக் கருத்துக்களையும், விளக்கப்படங்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளன. மேலும் மாணவர்கள் தாமாகவே இலகுவாக வாசித்து விளங்கிக்கொள்ளக் கூடிய விதத்தில் விளக்கப்படங்கள் தொடர்புபடுத்தப்பட்டுள்ளன. மேலும் குறித்த உயிரியல் தமிழ்ப்பதங்களுக்கான ஆங்கிலப்பதங்களும் அடைப்புக்குறிகளுள் தரப்பட்டுள்ளன. இதனால் ஆங்கில நூல்களை உசாத்துணையாகக் கொள்ளும் மாணவர்கள் கருத்துக்களை இலகுவில் புரிந்து கொள்ள வழிவகுக்கும்.

இந்நூலின் குறைகள் சுட்டி, நிறைவுகள் ஏற்றுப் பயன் பெறவேண்டுமென மாணவர்களையும் ஆசிரியர்களையும் கேட்டுக் கொள்வதுடன் இதனைக் கணணி அச்சுப்பதிவில் செய்து உதவிய SDS Computer Services, இல.30-A, 33வது ஒழுங்கை கொழும்பு - 06. நிறுவனத்திற்கும், அச்சிட்டு உதவிய மாணவர் நகலகம், சென்னை நிறுவனத்திற்கும் நன்றிகளைத் கூறி என்னுரையை நிறைவு செய்கிறேன்.

நன்றி

ஆசிரியர்

155/2, கனல் வீதி,
கொழும்பு - 06.

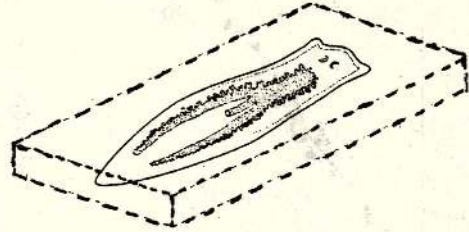
5. விலங்குகளில் கடத்தல்

- * அங்கி ஒன்றின் வாழ்க்கை முழுவதும் பதார்த்தங்கள் தொடர்ச்சியாக அதன் உடலில் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் அசைந்தவண்ணமிருக்கின்றன. சிக்கலான அகக் கடத்தற்தொகுதியொன்று அதிகமான, பெரியதும் சிக்கலான உடலமைப்பைக் கொண்டதுமான விலங்குகளில் கூர்ப்படைந்திருப்பதைக் காணமுடியும். அதிகமான சிறிய அங்கிகளில் அகக்கடத்தல் பரவல்மூலம் (கலத்துக்குக்கல்ம் உயிர்ப்பாகக் கடத்தப்படுதல்) நிறைவேற்றப்படுகிறது. இவ்வங்கிகளின் உடற்பகுதிகளுக்கிடையேயான தூரம் மிகவும் குறுகியதாக இருப்பதால் இவ்விதம் பரவல்மூலம் கடத்தப்படுதல் போதுமானதொன்றாகக் காணப்படுகிறது.
- * அங்கியின் உடற்பருமன் அதிகரிக்கும்போது அதன் உடற்பகுதிகளுக்கிடையேயான தூரம் அதிகரிப்பதால் உடற்பகுதிகளுக்கிடையில் பதார்த்தங்களின் அசைவு பரவல்மூலம் சாத்தியமில்லை. எனவே சிறத்தலடைந்த கடத்தற்தொகுதி ஒன்று கூர்க்கப்படுதல் அவசியமாகின்றது. எவ்வுடற்பருமனில் கடத்தற்தொகுதி அவசியமாகின்றது எனக் கூறுதல் முடியாத விடயமாகவுள்ளது. வேறு காரணிகளும் கருத்திற் கொள்ளப்படுதல் வேண்டும்.
- * உதாரணமாக உருவம் (Shape) மிக முக்கியமான காரணியாக உள்ளது. தட்டையான இலைபோன்ற உருவம் கொண்ட அங்கிகளில் மேற்பரப்பு : கனவளவு விகிதம் சார்பளவில் உயர்வானது. கீழுள்ள அட்டவணை மேற்பரப்பு : கனவளவு விகிதங்களுக்குரிய தொடர்பை எடுத்துக்காட்டுகிறது.

பருமன், உருவம், மேற்பரப்பு : கனவளவு விகிதம்



நெருக்கமான கட்டமைப்புகளுக்காக

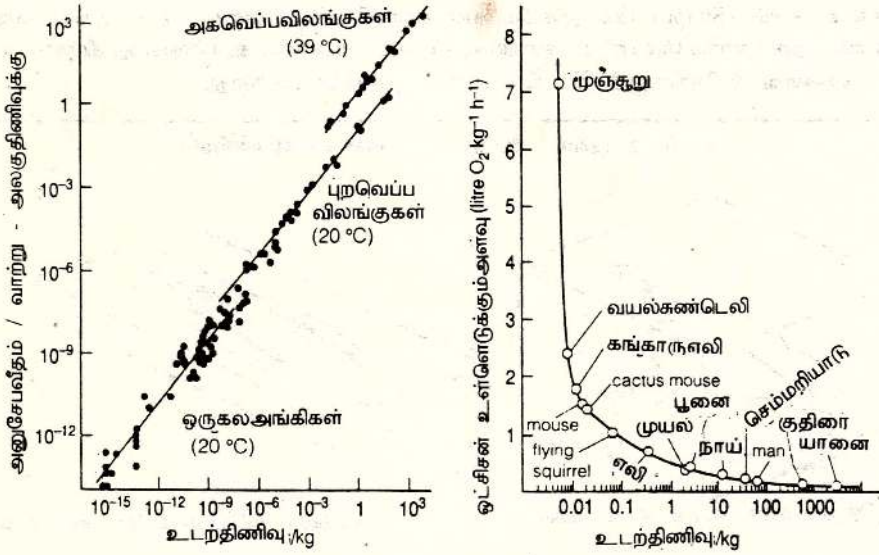


மெல்லிய தட்டையான கட்டமைப்புகளுக்காக

அங்கி	நெருக்கமானது			தட்டையான மெல்லியது		
	சிறியது	நடுத்தரம்	பெரியது	சிறியது	நடுத்தரம்	பெரியது
பரிமாணம் / cm	1x1x1	2x2x2	4x4x4	2x1x 0.5	8x2x 0.5	16x2x0.5
கனவளவு / cm ³	1	8	64	1	8	64
மேற்பரப்பு / cm ²	6	24	96	7	42	280
மேற்பரப்பு: கனவளவு விகிதம்	6.0	3.0	1.5	7.0	5.25	4.44

* எனவே வெளிப்புறத்திற்கும், மிக உட்புறத்தே உள்ள கலங்களுக்குமிடையில் பரவல் நிகழ்தல் சிக்கலான அங்கிகளில் மிகவும் குறைவாக உள்ளது.

* அடுத்த முக்கியமான காரணி அங்கியின் உயிர்ப்பான செயற்பாடு எவ்விதம் அமைந்துள்ளது என்பதாகும். அங்கி மிகவும் உயிர்ப்பானதாக (சுறுசுறுப்புள்ளதாக) இருப்பின் அதன் அனுசேபத் தொழிற்பாடு அதிகமாகக் காணப்படும். எனவே அதன் உடல் எங்ஙனும் பதார்த்தங்களதும் ஓட்சிசனதும் தேவை உயர்வாகக் காணப்படும். உதாரணமாக உடல்வெப்பநிலையை மாறா வெப்பநிலையில் பேணும் விலங்குகொன்று (அகவெப்பவிலங்கு), உயர் வெப்பநிலை வீச்சுள்ள புறச்சூழலில் உயிர்ப்பாக வாழமுடிகின்றது. இதற்கு சூழல் வெப்பநிலையுடன் மாறுபடும் உடல் வெப்பநிலை கொண்ட விலங்கை (புறவெப்பவிலங்கு) விட உயர்ந்தளவு சக்தி தேவைப்படுகிறது. இதனை உரு :1 இல் அவதானிக்கலாம்.

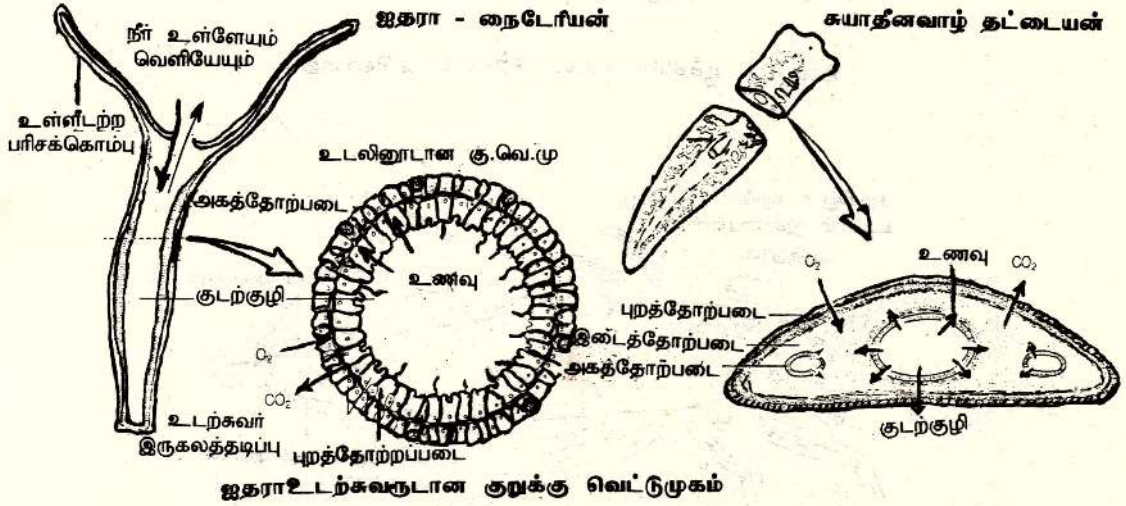


உரு : 1

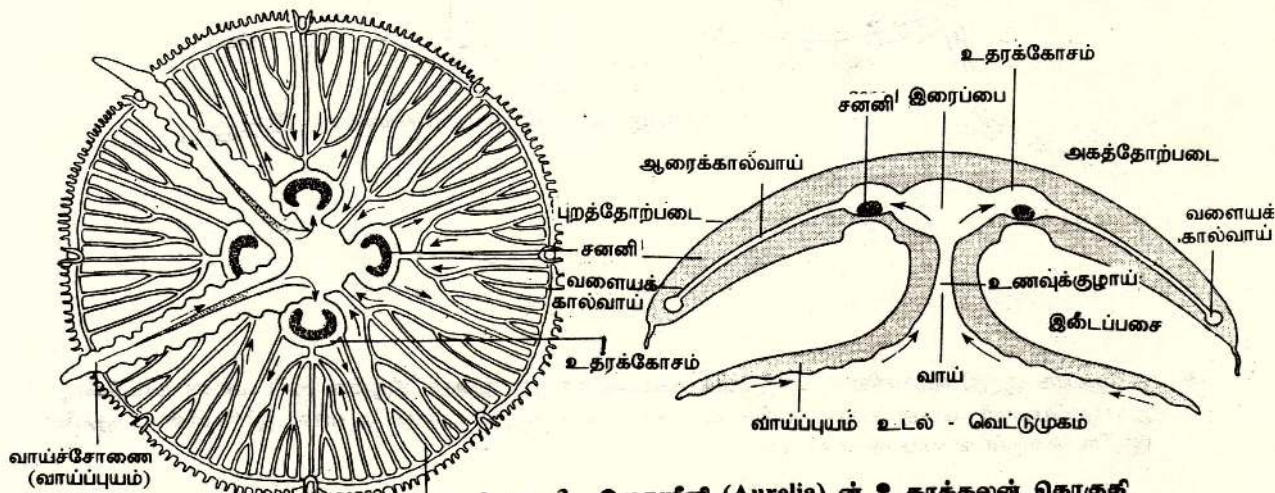
* மேற்படி வரைபில் தனிக்கல அங்கியினதும், பெரிய விலங்கினதும் அனுசேபவீதம் (சக்திச்செலவு) பருமன் தொழிற்பாட்டில் தரப்பட்டுள்ளது. இதிலிருந்து பருமனில் அதிகமான அங்கி உயர் அனுசேபவீதத்தைக் கொண்டிருப்பது புலனாகின்றது. எனவே அனுசேப வீதத்தைப் பாதிக்கும் முக்கியமான காரணி விலங்கின் பருமன் என்பது புலனாகின்றது.

* அதிகமான சிறிய விலங்குகளில் கலங்களுக்கு ஓட்சிசன் விநியோகம் பரவலால் மாத்திரம் நிர்வகிக்கப்படுகின்றது. கணங்கள் Platyhelminthes, Cnidaria என்பவை குருதித்தொகுதி இல்லாத விலங்குகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. [உரு :2]

உரு :2 கடத்தும் தொகுதியில்லாத சிறிய விலங்குகள்



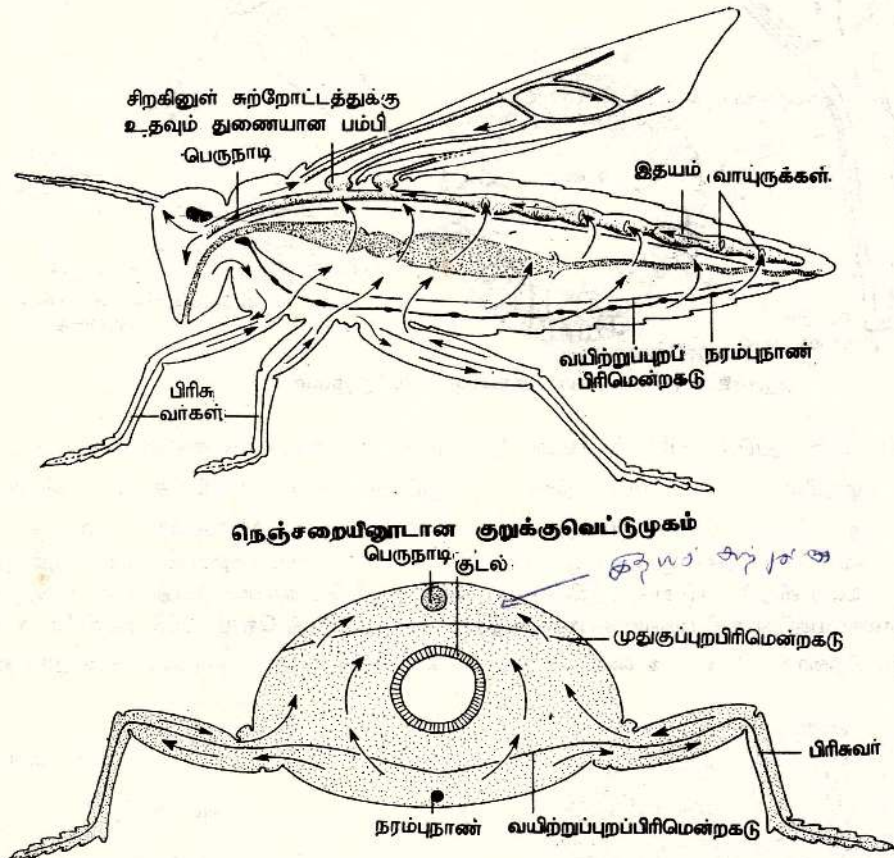
* Aurelia எனும் இழுதுமீன் (Jellyfish) [உரு :3] 15cm விட்டம் வரை வளருமியல்புடையது. ஆனால் சில இராட்சத இழுதுமீன்கள் 1.5m விட்டம் கொண்டிருக்கும். இவ்வித மிகப்பெரிய நைடேரியன்களின் உடலில் 90% உயிற்ற இழுது (Jelly) காணப்படும். இது கிடைப்பை [Mesogloea] எனப்படும் உயிருள்ள கலப்படை வெளிமேற்பரப்பை மூடியும், குடலையும் கால்வாய்களையும் மூடியும் காணப்படும். இக்கலங்கள் ஒட்சிசன், உணவு விநியோகப்பிரதேசத்திலிருந்து அதிக தூரத்தில் காணப்படுவதில்லை. இங்கு காணப்படும் ஆரைக்கால்வாய்த்தொகுதி ஒருவகையான கடத்தும் தொகுதியாகத் தொழிற்பட்டு கடல்நீரைச் சுற்றியோடச் செய்கிறது. இதனால், O_2 உம் உணவும் உடலின் சகலபகுதிகளுக்கும் கிடைக்கக்கூடியதாக உள்ளது.



உரு :3 இழுதுமீன் (Aurelia) ன் உதரக்கலன் தொகுதி

* பெரிய விலங்குகளின் அகக் கடத்தற்தொகுதி குருதி எனப்படும் சுற்றியோடும் பாய்பொருளைக் கொண்டிருப்பதோடு, ஒன்று அல்லது பல தசைச் செறிவான இதயங்களினால் வெளிகளாலான தொகுதியினூடாக (திறந்த சுற்றோட்டம்) [உரு :4] அல்லது குழாய்களாலான தொகுதியினூடாக (மூடிய சுற்றோட்டம்) [உரு :5] பம்பப்படுகிறது.

உரு : 4 பூச்சியில் திறந்த சுற்றோட்டத்தொகுதி



* பொதுவாக குருதி சுவாசநிறப் பொருளைக் கொண்டிருக்கும். இதைக் கீழுள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது. இந்நிறப்பொருள், கடத்தப்படும் ஓட்சிசனின் கனவளவை அதிகரிக்கிறது. ஆனால் பூச்சிகளின் குருதியில் இந்நிறப்பொருள் காணப்படுவதில்லை.

நிறப்பொருள்	குருதியில் காணப்படும் கிடம்	காணப்படும் விலங்குக் கூட்டங்கள்
குளோரோகுருவோரின் (பச்சை - இரும்பைக் கொண்டுள்ளது.)	குருதித்திரவவிழையம்	பொலிக்கீற்று அனலிட்டுகள்
ஈமோளரித்திரின் (மண்ணிறம் - இரும்பைக் கொண்டுள்ளது.)	கலங்கள்	அனலிட்டுக்கள்
ஈமோசயனின் (நீலம் - செம்பைக் கொண்டுள்ளது.)	திரவவிழையம்	காசுத்தரப்போட்டு, செபலோபோட்டு, மொலஸ்காக்கள், கிறஸ்ரேசியன்கள்
ஈமோகுளோபின் (சிவப்பு - இரும்பைக் கொண்டுள்ளது.)	திரவவிழையம்	அனலிட்டுக்கள், மொலஸ்காக்கள்
	கலங்கள்	சகல முள்ளந்தண்டு விலங்குகள்

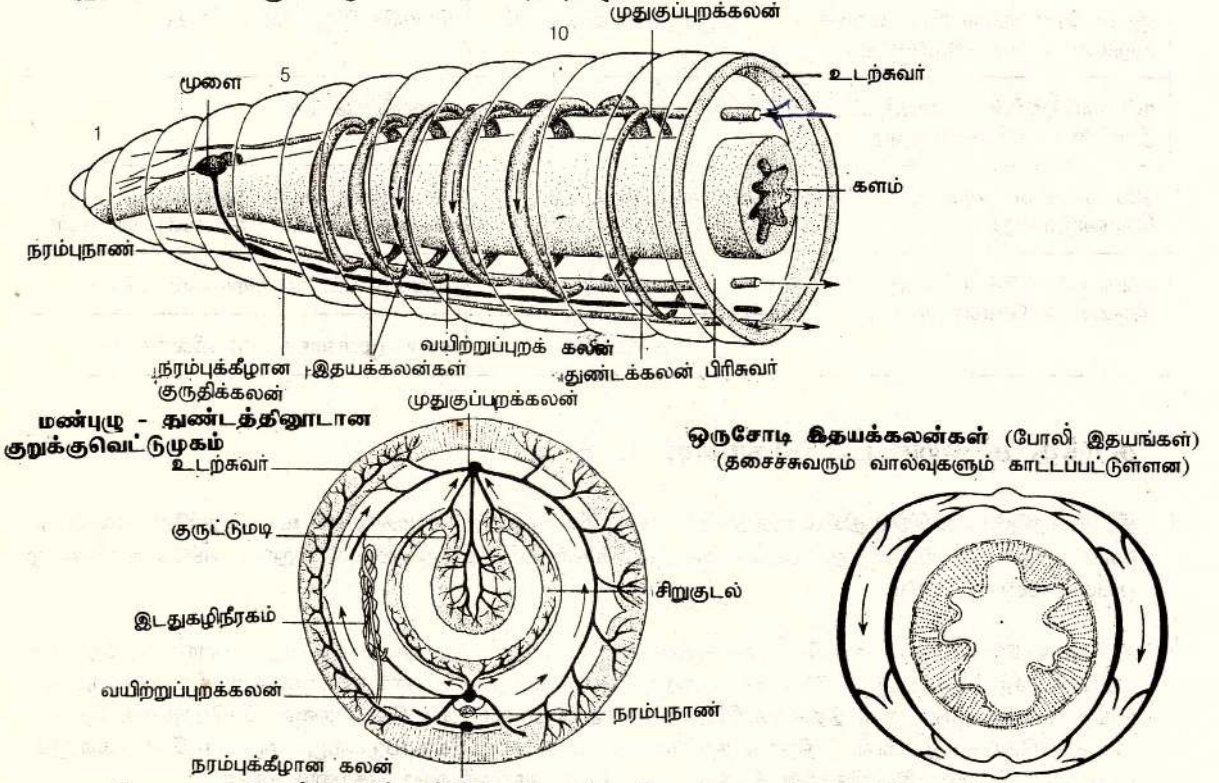
திறந்த சுற்றோட்டத் தொகுதி [உரு :4]

- * திறந்த சுற்றோட்டத் தொகுதியில் குருதி சார்பளவில் மிகக்குறைந்த அழுக்கத்தில் உடலினுள்ளே காணப்படும் வெளிகளினுள் பம்பப்படுகிறது. இவ்வெளிகள் குடாக்கள் [Sinuses] அல்லது சகலதும் ஒருங்கே குருதிக்குழி [Haemocoel] எனப்படும்.
- * திறந்த சுற்றோட்டத்தில் குருதி அகத்தங்கங்களை நேரடியாகவே நனைக்கின்றது. ஆனால் சுற்றோட்டத் திசையில் சிறிதளவு கட்டுப்பாடு காணப்படுகிறது. குருதி மெதுவாக சேர்க்குங்கலனினுள் திரும்பி வருகிறது. இங்கு வால்வுகளும், சுவர்த்தசைகளின் சுருக்க அலைகளும் குருதியை தலைப்பிரதேசத்தை நோக்கி அசையச் செய்கிறது. அங்கு திறந்த சுற்றோட்டம் மீள ஆரம்பிக்கப்படுகிறது. ஆத்திரப்போடாக்களும், மொலஸ்காக்களும் இவ்விதமான திறந்த சுற்றோட்டத் தொகுதியைக் கொண்டுள்ளன.

முடியசுற்றோட்டத்தொகுதி [உரு :5]

- * முடிய சுற்றோட்டத்தொகுதியில் குருதி, குருதிக்கலன்கள் எனப்படும் தொடரான முடிய குழாய்களினூடாகச் சுற்றோட்டம் நிகழ்த்துகிறது. தசைச்செறிவான இதயமொன்றால் சார்பளவில் உயர் அழுக்கத்தில் குருதி செலுத்தப்படுகிறது. இதனால் குருதிச்சுற்றோட்டவேகமும் உயர்வாக இருக்கும். இங்கு அகத்தங்கங்கள் குருதியால் நேரடியாக நனைக்கப்படுவதில்லை. ஆனால் குருதிமயிர்க்கலன்கள் எனப்படும் மெல்லிய ஒடுங்கிய பகுதிகளின் சுவரினூடாக வடிக்கப்படும் பாய்பொருளினால் அகத்தங்கங்கள் நனைக்கப்படுகின்றன. இப் பாய் பொருள் கிழையப் பாய் பொருள் என அழைக்கப்படும். இது குருதிக்கும், உடல்இழையங்களுக்குமிடையில் பதார்த்தப்பரிமாறலை நிகழ்த்தும் ஊடகமாகத் தொழிற்படுகிறது.

உரு : 5 மண்புழுவில் முடிய சுற்றோட்டத்தொகுதி



தனியான, இரட்டைச்சுற்றோட்டங்கள் [உரு : 6]

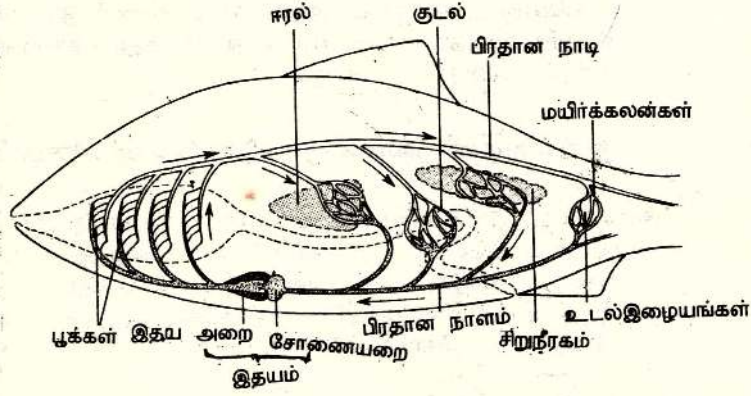
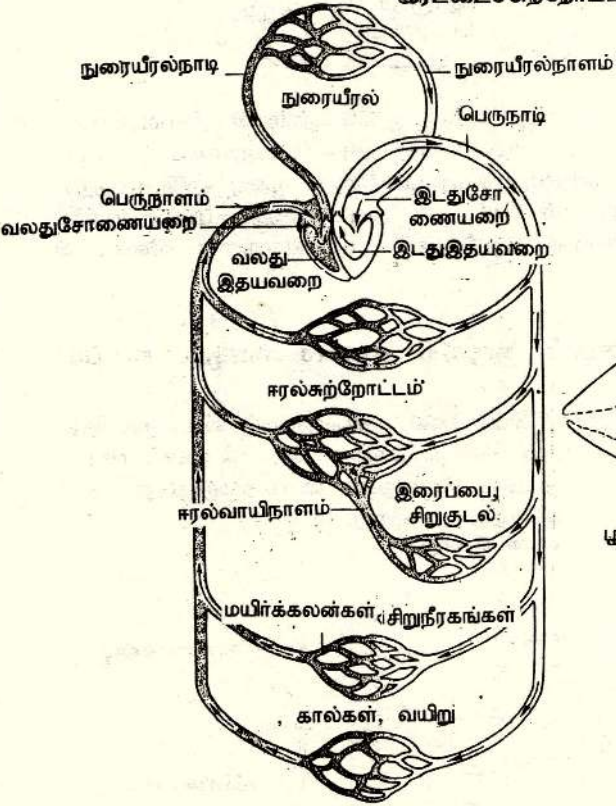
- * முடியசுற்றோட்டம், குருதி ஒருமுழுச்சுற்றோட்டத்தின்போது இதயத்தினுடாக எத்தனை முறை செல்கிறது என்பதைப் பொறுத்து இருவகையாகப் பிரிக்கப்படும். ஒருமுறை இதயத்தினுடாகச் செல்லுமாயின் அது தனியான சுற்றோட்டம் எனவும், இருமுறை செல்லுமாயின் அது இரட்டைச்சுற்றோட்டம் எனவும் அழைக்கப்படும்.
- * மீன்கள் தனியான சுற்றோட்டத்தைக் கொண்டவை. மீனின் குருதி இதயத்திலிருந்து பம்பப்பட்டு பூக்களை அடையும். பின் அங்கிருந்து ஒட்சியேற்றப்பட்டபின் நேரடியாக உடலின் பகுதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும். அதன்பின்னர் தான் மீண்டும் இதயத்துக்கு கொண்டுவரப்படும். எனவே ஒவ்வொரு உடற்சுற்றோட்டத்தின் போதும் குருதி இதயத்தினுட ஒருமுறை மாத்திரமே செல்கிறது.
- * அம்பிபியாக்கள், இறெப்பரைல்கள், பறவைகள், முலையூட்டிகள் யாவும் இரட்டைச் சுற்றோட்டத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன. இங்கு குருதி முதலில் இதயத்திலிருந்து நுரையீரல் சுற்றோட்டத்தின் மூலம் நுரையீரலுக்குப் பம்பப்படும். அங்கிருந்து மீண்டும் குருதி இதயத்திற்குக் கொண்டுவரப்படும். பின்னர் இதயத்திலிருந்து பம்பப்பட்டு தொகுதிச்சுற்றோட்டமூலம் உடலின் இழையங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்படும். இங்கு பறவைகளும் முலையூட்டிகளுமே நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட தெளிவான இரட்டைச்சுற்றோட்டத்தைக் காட்டுகின்றன. இவற்றில்

இதயத்தின் ஒருபக்கம் நுரையீரற் சுற்றோட்டத்துடன் தொடர்புடையதாகக் காணப்பட்டு ஒட்சியேற்றப்படாத குருதியை நுரையீரலுக்கு பம்புகிறது. மறுபக்கம் தொகுதிச்சுற்றோட்டத்துடன் தொடர்புடையதாகக் காணப்பட்டு ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதியைப் பம்புகிறது. இவற்றில் இதயமும் கட்டமைப்பு ரீதியாக வலது இடது பகுதிகளாகப் பிரிசுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

கிரட்டைச்சுற்றோட்டம் - முலையுட்டி

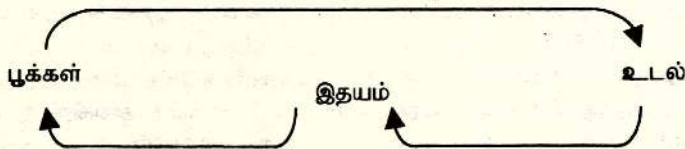
உரு : 6

ஒற்றைச்சுற்றோட்டம் - மீன்

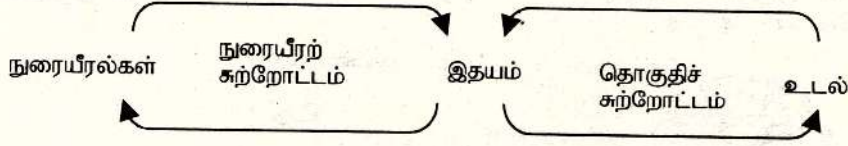


* அம்பிப்பியாக்களிலும், இறைப்பைகளில் சிலவற்றிலும் முற்றற்ற இரட்டைச் சுற்றோட்டம் காணப்படுகிறது. இங்கு இதயவறை இருபகுதிகளாக பிரிக்கப்படாமல் அல்லது முற்றற்ற ரீதியில் பிரிக்கப்பட்டு காணப்படுவதால் ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதியும், ஒட்சியேற்றப்படாத குருதியையும் கலக்கப்படுகிறது. எனவே இங்கு முற்றற்ற கிரட்டைச்சுற்றோட்டம் காணப்படுகிறது.

தனியான சுற்றோட்டம்



கிரட்டைச் சுற்றோட்டம்

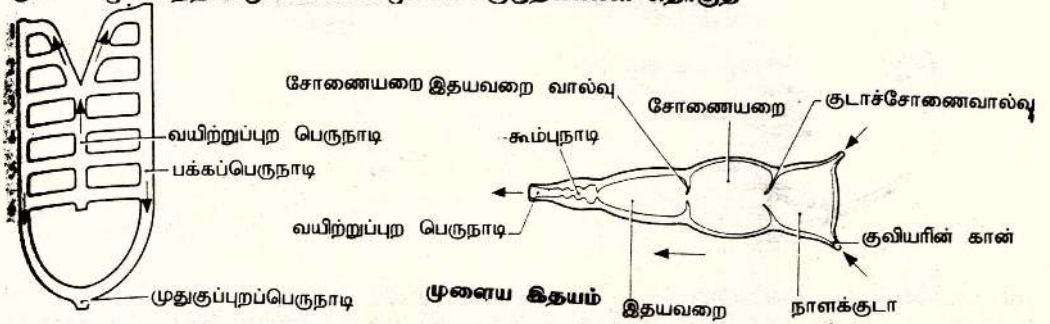


- * திறந்த சுற்றோட்டத்துடன் ஒப்பிடுகையில் மூடியசுற்றோட்டம் சில முன்னேற்றமான இயல்புகளைக் கொண்டிருப்பதைக் காணமுடியும். மூடப்பட்ட வலைப்பின்னல் போன்ற குழாய்களினுள் பாய்பொருள் காணப்படுவதால் தேவையான இடங்களுக்கு தடம்மாற்ற (Shunt) முடியும். மேலும் மூடிய சுற்றோட்டத்தில் பாய்பொருள் மூடப்பட்ட குழாய்களில் காணப்படுவதால் அதிகளவு அழுக்கத்தைப் பாய்பொருளில் உஞற்றமுடிவதால், பம்பியிலிருந்து அதிகதூரத்திலுள்ள பகுதிகளுக்கு பாய்பொருளை விசையுடன் செலுத்தக்கூடியதாக உள்ளது.

முள்ளந்தண்டுவிடங்குகளில் இதயத்தினதும் குருதிக் கலன்களினதும் கூர்ப்பு

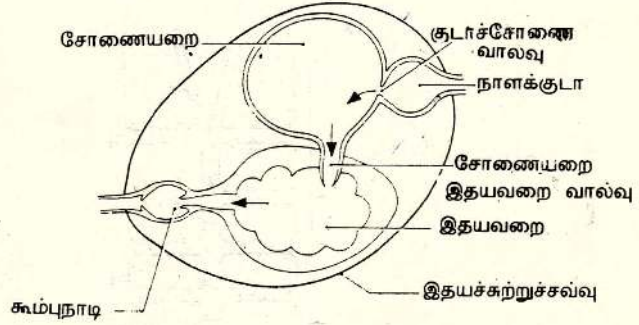
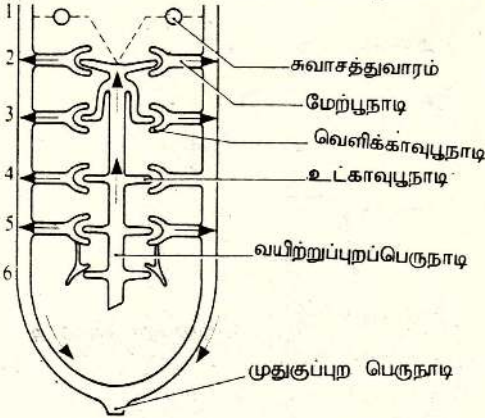
- * ஒப்பீட்டு முளையவியல் கற்றலிலிருந்து பெறப்பட்ட சான்றின்படி சகல முள்ளந்தண்டு விலங்குகளிலும் முளைய நிலையில் வயிற்றுப்புறப்பெருநாடியிலிருந்து 6 சோடி பக்க நாடிவிற்கள் தோன்றி பக்கப்புறமாகச் சென்று இணைந்து கொள்வதால் சோடியான பக்கமுதுகுப்புற நாடிகள் தோன்றுகின்றன. பக்கமுதுகுப்புறநாடிகள் இறுதியாக இணைந்து தனியான நடுக்கோட்டு முதுகுப்புறப்பெருநாடியாகின்றது. [உரு :7]

உரு :7 முள்ளந்தண்டுவிடங்கின் முளைய குருதிக்கலன் தொகுதி



- * மேலே விபரிக்கப்பட்ட ஒழுங்கமைப்பைக் காட்டும் விலங்கு மீனாகும். ஏனைய முள்ளந்தண்டுவிடங்குகளில் முளையநிலை அமைப்பு அதிகளவில் திரிபடைந்திருக்கும்.
- * சுறாமீனில் அதன் இதயம் இதயச்சுற்றுக்குழியினுள் அமைந்திருக்கும். S உருவானது. இரு பிரதான அறைகளைக் கொண்டது. அவை சோணையறை (கூடம்), இதயவறை ஆகும். பொதுச்சுற்றோட்டத்திலிருந்து கொண்டு வரப்படும் குருதி மெல்லிய சுவரைக்கொண்ட நாளக்குடாவை அடையும். அங்கிருந்து அது இதயத்தை நோக்கிச்செல்லும். இதயச்சுற்றுக்குழியில் தோற்றுவிக்கப்பட்ட மறை அழுக்கம் காரணமாகக் குருதி தசைச் செறிவு குறைந்த சோணையறையை அடையும். பின்னர் அங்கிருந்து தடித்ததும், அதிக தசைச்செறிவுடையதுமான இதயவறையை அடையும். இதயவறை சுருங்கும்போது குருதி கூம்பு நாடியினுள் சென்று பின்அங்கிருந்து வயிற்றுப்புறப் பெருநாடியை அடையும். இதயவறைக்கும், சோணையறைக்குமிடையே காணப்படும் வால்வும், நாளக்குடாவுக்கும் சோணையறைக்குமிடையே காணப்படும் வால்வும் குருதியின் பின்னோக்கிய அசைவைத் தடுக்கிறது. [உரு :8a]

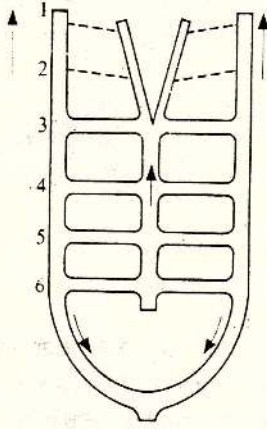
உரு : 8.b சுறாமீனின் நாடிச்சுற்றோட்டம்



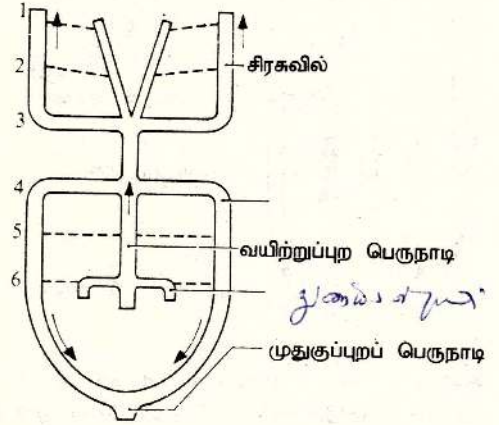
உரு : 8.a சுறாமீனின் இதயம்

- * கூம்புநாடி அதிக மீன்சக்தியுடையதாயும், இலகுவாக நீட்டப்படக்கூடியதாகவும் இருப்பதால் இதயவறையிலிருந்து பம்பப்படும் குருதியை சீரான கதியுடனும் முன்னோக்கியும் செலுத்தக்கூடியதாகவுள்ளது.
- * சுறாமீனில் 5 சோடி உட்காவு பூநாடிகள் வயிற்றுப்புறப்பெருநாடியிலிருந்து தோன்றி ஒட்சிசனகற்றப்பட்ட குருதியை பூக்களுக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. [உரு : 8b]
- * பூவினுள் நாடிகள் பலதடவை பிரிவடைந்து அநேக மயிர்க்கலன்களாகின்றன. இறுதியில் அவை மீளவும் இணைந்து வெளிக்காவு பூநாடிகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இவை ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதியை காவுகின்றன. இவை தொடரான 4 தடங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இத்தடங்கள் முதல் நான்கு உட்பூப்பிளவுகள் ஒவ்வொன்றையும் சூழ்ந்து காணப்படுகின்றன. ஐந்தாவது பூப்பிளவின் முற்புறப் பகுதியிலிருந்து குருதிக்கலன் தோன்றி நான்காவது தடத்தினுள் திறக்கின்றது. உடலின் இரு பக்கங்களிலிருந்தும், தடங்களிலிருந்தும் குருதியை கடத்தும் 4 மேற்பூ நாடிகள் பின்புறமாகச் சென்று நடுக்கோட்டில் இணைந்து முதுகுப் பெருநாடியைத் தோற்றுவிக்கின்றது. முன்புறமாக முதுகுப்புற பெருநாடி பிரிந்து உட்சிரசு நாடியுடன் இணைகிறது. இதன்மூலம் தலைப்பகுதிக்கு ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதியைச் செலுத்துகிறது. பின்புறமாக முதுகுப்புற பெருநாடி அநேக கிளைகளாகப் பிரிந்து உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதியை விநியோகிக்கிறது.
- * சுறா மீனில் குருதி உடலினூடாக சுற்றியோடும் போது இதயத்தினூடாக ஒருமுறைமட்டுமே செல்வதால் இது தனிச் சுற்றோட்டம் என அழைக்கப்படுகிறது.
- * குருதி பூவினுள்ள மயிக்கலன்களினூடாகச் செல்லும் போது அழுக்கம் குறைக்கப்படுகிறது. எனவே முதுகுப்புற பெருநாடியில் செல்லும் குருதியின் அழுக்கம் குறைவாகவே காணப்படும். மேலும் உடலின் பல்வேறு அங்கங்களின் மயிர்க்கலன்களினூடாகச் சென்றபின் மேலும் குருதியின் அழுக்கம் குறைந்துவிடுகின்றது. இதன் விளைவாக இதயத்துக்குத் திரும்பும் குருதி மிக மெதுவாகவே அசைகிறது. இக்குறைபாட்டை ஈடுசெய்வதற்காக பெரிய குருதிவெளிகளினூடாகக் குருதி இதயத்திற்கு திரும்பப்படுகிறது. இதனால் பாய்ச்சல் தடை குறைக்கப்படுகிறது. இவ் வெளிகள் குடாக்கள் எனப்படும்.
- * ஈருடகவாழியான (அம்பியா) தவளை, தேரை என்பவற்றில், குறைதரை வாழ்க்கையுடன் தொடர்புடையதாக இதயமும் நாடிச் சுற்றோட்டமும் திரிபுகளைக் காட்டுகின்றன. இங்கு நுரையீரல்கள் விருத்தியடைவதுடன் பூக்களைப் பிரதியீடும் செய்கின்றன. புதிய சுற்றோட்டமாகிய நுரையீரற் சுற்றோட்டம் நுரையீரல்களுக்கும், இதயத்திற்குமிடையில் விருத்தியடைகிறது. எனவே பூக்களுக்கு குருதியை எடுத்துச் செல்லும் நாடிவிற்களில் சில புதிய உபயோகத்திற்காக பயன்படுத்தப்பட ஏனையவை இழக்கப்படுகின்றன. 3வது நாடி வில் சிரசு நாடியாகி முற்புறமாகத் தலைக்கு குருதியை எடுத்துச் செல்கிறது. (உரு : 9a)

உரு : 9.a வாற்பேய்



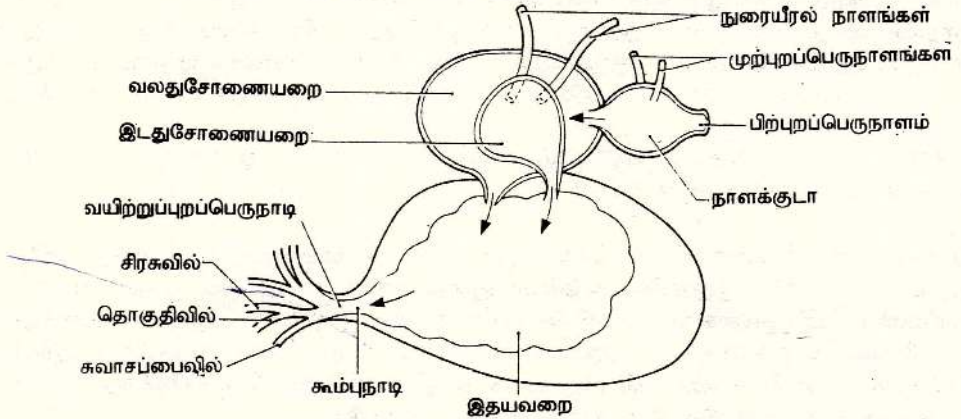
நிறைவுடல்தவளை



- * 4 வது நாடிலில் தொகுவில்லாகி முதுகுப்புறப் பெருநாடியினூடாக உடலின் ஏனைய அங்கங்களிற்குக் குருதியை எடுத்துச் செல்கிறது. 6 வது நாடிலில் ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதியை இதயத்திலிருந்து நுரையீரலுக்கு செலுத்தும் நுரையீரல் நாடியாகின்றது. 1 வது, 2 வது, 5 வது நாடிலிற்கள் மறைந்து போகின்றன.

- * இதயம் மூன்று அறைகளைக் கொண்டதாகிறது. இரு சோணையறைகளும் ஒருஇதயவறையும் காணப்படும். நுரையீரலில் ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதி நுரையீரல் நாளத்தினூடு இடது சோணையறைக்கு கொண்டு வரப்படுகிறது. ஒட்சியேற்றப்படாத குருதி உடற்பகுதிகளிலிருந்து மூன், பின் பெருநாளங்களால் நாளக்குடாவிற்கு கொண்டுவரப்பட்டு பின் வலது சோணையறையை அடைகிறது (உரு : 9b)

உரு : 9.b தவளை - இதயம்

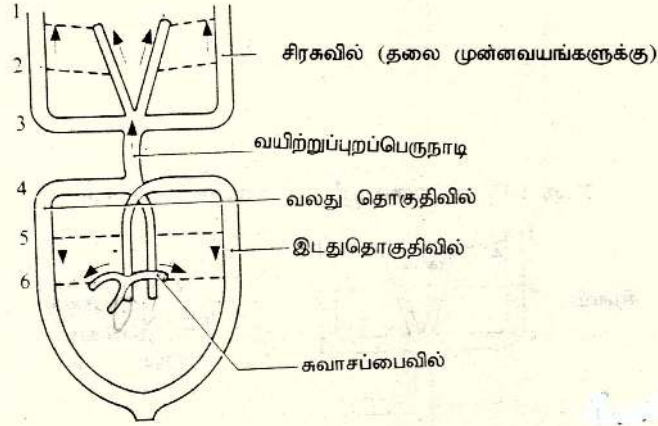


- * சோணையறைகள் சுருங்கும் போது இடது, வலது சோணையறைக் குருதிகள் இரண்டும் தனியான இதயவறையை அடைகிறது. எனவே இதயவறையை அடையும் வலது, இடது சோணையறைக் குருதிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கின்றன. இதயவறையில் கலக்கப்பட்ட குருதி சூம்புநாடியுள் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு பின் சிரசுவில், தொகுதிவில், நுரையீரலில் என்பவற்றுக்குள் செல்கின்றன.

- * முதலை போன்ற நெப்டீலியாக்களில் (Reptilia) இதயம் நான்கு அறைகளைக் கொண்டுள்ளது. இதயத்தில் வலது பக்கம் அதிகளவில் அல்லது குறைந்தளவில் முற்றாக ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே முதலை ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதியை இடதுபக்கத்திலும், ஒட்சியேற்றப்படாத குருதியை வலது

பக்கத்திலும் கொண்ட இரட்டைச் சுற்றோட்டத் தொகுதியைக் கொண்டிருக்கும். கூம்புருநாடி மூன்று தனித்தனி நாடிகளால் பிரதியிடப்பட்டிருக்கும். இவை நேரடியாக இதயவறையிலிருந்து விற்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. [உரு :10]

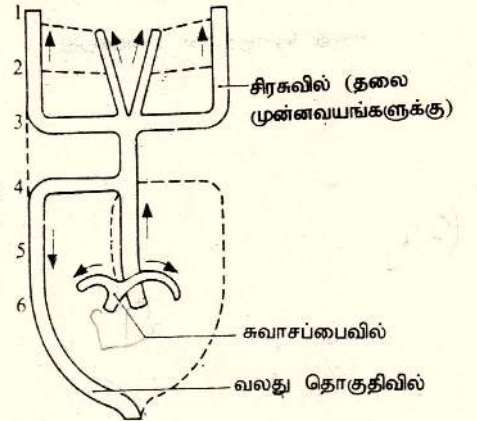
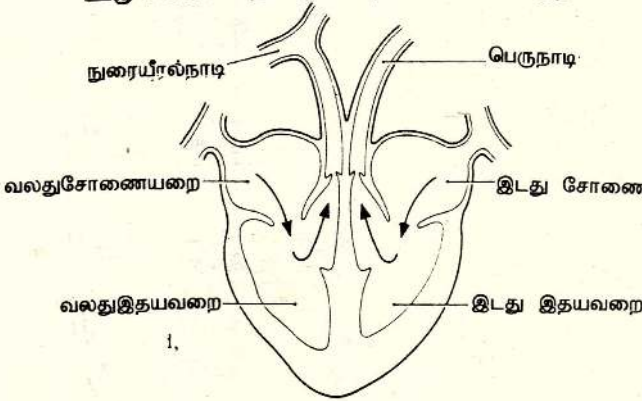
உரு : 10



- * இவ்விற்கள் முறையே வலது தொகுதிவில், இடது தொகுதிவில், நுரையீரல்வில் ஆகும்.
- * பறவைகளிலும், முலையூட்டிகளிலும் இதயம் முற்றாகவே வலது, இடதுவாகப் பிரிக்கப்பட்ட நான்கு அறைகளைக் கொண்டது. வலது சோணையறை, வலது இதயவறை முற்றாகவே இடது சோணையறை, இடது இதயவறை என்பவற்றிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். [உரு :11.a]

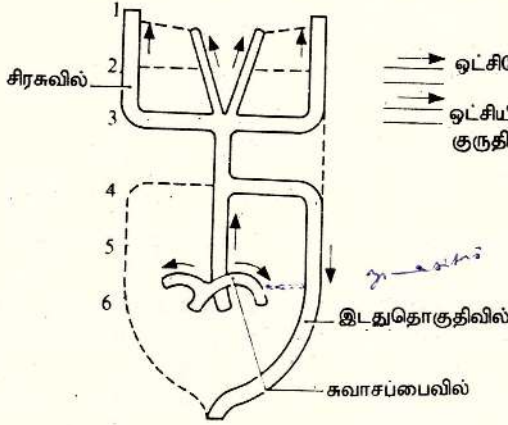
உரு : 11.a நான்கு அறைகள் கொண்ட இதயம்

உரு : 11.b பறவை - நாடிச்சுற்றோட்டம்



- * இவ்விதம் இதயத்தின் வலது பகுதி, இடது பகுதியிலிருந்து முற்றாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதால் ஒட்சியேற்றப்பட்ட, ஒட்சியேற்றப்படாத குருதிகள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று முற்றாகவே தனிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதயத்தின் வலது பக்கத்திலுள்ள குருதி இதயத்தின் இடது பக்கத்தை அடைய வேண்டுமாயின் அது முதலில் நுரையீரல்களினூடு செல்ல வேண்டும். [உரு : 11.b]
- * இதயத்தின் இடதுபக்கத்திலுள்ள குருதி இதயத்தின் வலது பக்கத்தை அடைய வேண்டுமாயின், அது முதலில் உடலைச் சுற்றி சுற்றோட்டம் செய்ய வேண்டும். இவ்வித இரட்டைச் சுற்றோட்டம் காணப்படுவதால் ஒட்சியேற்றப்பட்ட குருதி இழையங்களினூடாக உயர் அழுக்கத்தில் செல்லக்கூடியதாக உள்ளது. மேலும் குருதி உடலில் சுற்றியோட முன் நுரையீரலினூடு செல்வதால், குருதி நன்கு ஒட்சியேற்றப்படமுடிகிறது.

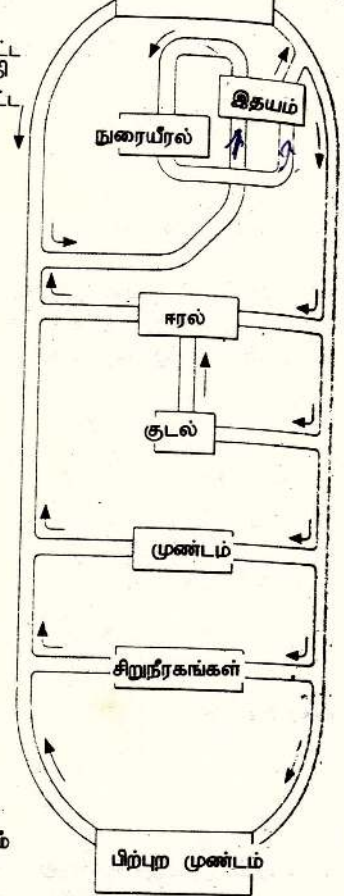
உரு : 11. c முலையுட்டி - நாடிச்சுற்றோட்டம்



வலது தொகுதிவில் மறைகிறது

ஒட்சியேற்றப்பட்ட
குருதி
ஒட்சியிறக்கப்பட்ட
குருதி

(தலை, முன்னவயவங்கள்)



பொதுச்சுற்றோட்டம்
(தனிச்சுற்றோட்டம்)

பொதுச்சுற்றோட்டம் - கிரட்டைச்சுற்றோட்டம்

* பறவைகளிலும் முலையுட்டிகளிலும் நாடித்தொகுதியில் மேலும் இழுப்பு ஏற்படுகிறது. பறவைகளில் நாடித்தொகுதி வில்லில் வலது அரைப்பகுதி மாத்திரமே நிலைத்திருக்கிறது. அதே போன்று முலையுட்டிகளில் தொகுதிவில்லில் இடது அரைப்பகுதி மாத்திரம் நிலைத்திருக்கிறது. [உரு : 11. C] 3 வது நாடிவில் சிரகுவில்லாகவும், 6 வது நாடிவில் நுரையீரல் வில்லாகவும் நிலைத்திருக்கிறது.

மனிதனின் சுற்றோட்டத் தொகுதி

பொதுவாக சுற்றோட்டத் தொகுதி அல்லது கலன் தொகுதி, விபரிப்பு வசதிக்காக இருமுக்கிய பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படும். அவை :

(i) குருதிச் சுற்றோட்டத்தொகுதி

(ii) நிணநீர்த்தொகுதி

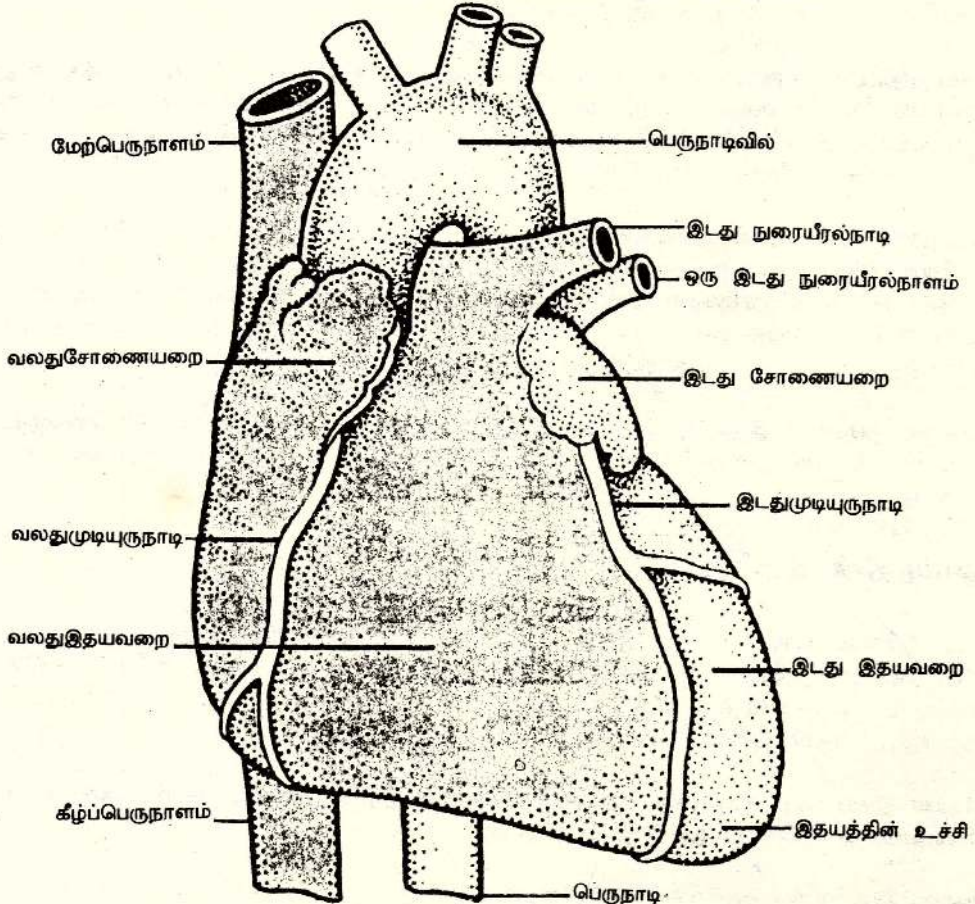
இவ்விரு தொகுதிகளும் ஒன்றுடனொன்று தொடர்பு கொள்வதோடு மிகவும் நெருக்கமாக இணைந்துள்ளன.

* குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதி பம்பியாகத் தொழிற்படும். இதயத்தையும் குருதி சுற்றியோடும் பாதைகளாகிய குருதிக் கலன்களையும் கொண்டமைந்தது.

* நிணநீர்த்தொகுதி நிணநீர்க் கணுக்களையும், நிணநீர்க்கலன்களையும், நிணநீர்க்கலன்களுள் சுற்றியோடும் நிறமற்ற பாய்பொருளாகிய நிணநீரையும் கொண்டமைந்தது.

இதயம் [உரு:12]

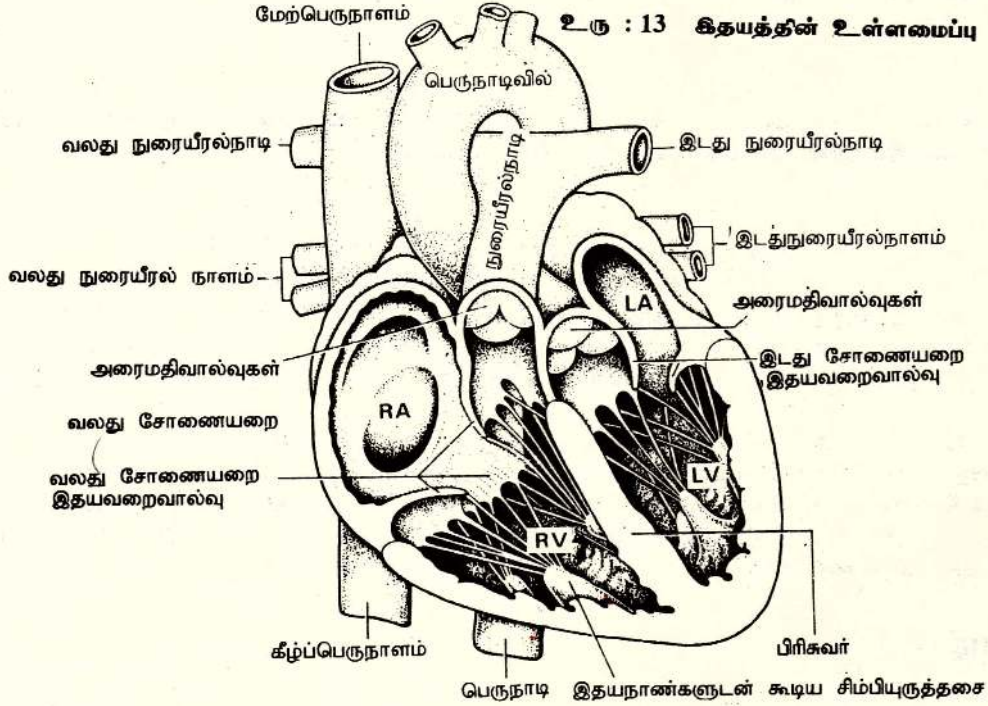
உரு : 12 இதயம் - முற்புறத்தோற்றம்



- * இதயம் கூம்புருவான உள்ளீடற்ற தசைச் செறிவான அங்கமாகும். இது ஏறத்தாழ 10 cm (4அங்) நீளமும், ஒவ்வொருவரது கைமுட்டியின் பருமனுமுடையது. இதன்நிறை ஏறத்தாழ 225g. பெண்ணைவிட ஆண்களில் இது சிறிது நிறை கூடவாகும்.
- * இதயம் நெஞ்சறைக் குழியினுள் நுரையீரல்களுக்கிடையேயுள்ள **இடைக்குற்றேவல் (Mediastinum)** எனும் வெளியின் நடுப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இதயத்தின் அடிப்பக்கம் மேல்நோக்கியும் நுனி கீழ்நோக்கியும் இருப்பதோடு, இடப்பாகம் சார்ந்து சரிந்தும் காணப்படும்.
- * இதயம் மூன்று இழையப்படைகளால் ஆக்கப்பட்டது. அவை:
 1. இதயவறைச் சுற்றுச் சவ்வு (Pericardium)
 2. இதயத் தசை (Myocardium)
 3. இதயவறை அகச்சவ்வு. (Endocardium)
- * இதயவறைச் சுற்றுச் சவ்வு இரு உறைகளால் ஆக்கப்பட்டது. வெளிப்புறமாக உள்ள உறை நாரிழையத்தாலும், உட்புறமாகவுள்ள இரட்டைப்படை நீர்ப்பாய மென்சவ்வாலும் (Serous Membrane) ஆக்கப்பட்டது. வெளிப்புற நார்உறை பெரிய குருதிக்கலனின் வெளிப்புறக் கவசத்தின் தொடர்ச்சியாக மேற்புறமாகக் காணப்படுவதுடன் கீழே, பிரிமென்றகடுடன் ஒட்டியும் காணப்படும். இந் நார்க்கவசம் இதயம் அதிகளவு விரிவடைவதைத் தடுக்கிறது.
- * வெளிப்புற நீர்ப்பாயமென்சவ்வு நார்க்கவசத்துடன் ஒட்டியும், உட்புற நீர்ப்பாயமென்சவ்வு இதயத்துடன் இணைந்தும் காணப்படும். இரு நீர்ப்பாயமென்சவ்வுகளுக்கிடையில் உள்ள இடைவெளியில் இம் மென்சவ்வுகளால் சுரக்கப்பட்ட நீர்பாய் பொருள் உண்டு. இப்பாய் பொருள் இதய அடிப்பின் போது இரு நீர்ப்பாய மென்சவ்வுகளும் உரோஞ்சிக் கொள்வதைத் தடுக்கும் உராய்வு நீக்கியாக தொழிற்படும்.
- * இதயத்தசை சிறப்பியல்பான வகைக்குரியது. இது இதயத்தில் மட்டுமே காணப்படும். இது இச்சையில் தொழிற்பாட்டுக்குரியது. இதயத்தைச் சூழ்ந்துள்ள தசை உச்சியில் மிகத் தடிப்பானது. அடியில் மெலிந்தது. சோணையறைகளும், இதயவறைகளும் நாரிழைய வளையமொன்றால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். சுருக்கத்துக்கான அலையொன்று சோணையறைத் தசையின் மேலாகச் செல்லும் போது இதய அறைகளுக்கு கடத்தும் தொகுதியினூடாகவே பரவக்கூடியதாகவுள்ளது.
- * இதயவறை அகச்சவ்வு இதயத்தசைக்கு உட்புறமாக அமைந்த மெல்லிய அழுத்தமான மினுங்குமியல்புடைய, தட்டையான மேலணிக்கலங்களாலான மென்சவ்வாகும். தொடரான குருதிக்கலன் தரவுகளை எல்லையாகக் கொண்டிருக்கும்.

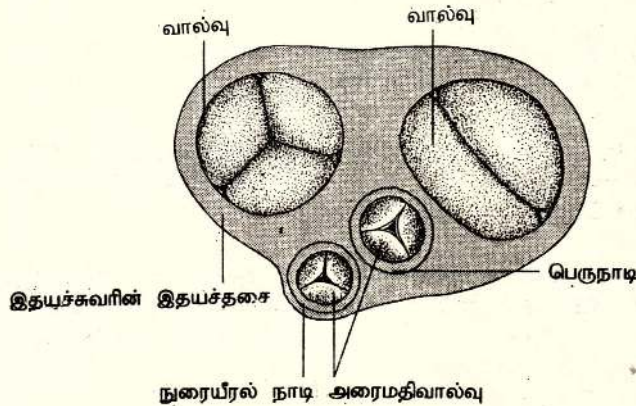
இதயத்தின் உள்ளமைப்பு [உரு: 13]

- * இதயம் பிரிசுவரொன்றால் வலது, இடது பாதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இப்பிரிசுவர் தனியே இதயத் தசையையும், அதை மூடி அமைந்துள்ள இதயவறை அகச்சவ்வையும் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொருபாதியும் சோணை இதயவறை வால்வினால் சோணையறை அல்லது கூடம் எனும் மேலறையாகவும், இதயவறை எனும் கீழறையாகவும் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.
- * சோணை இதயவறை வால்புகள் இதயவறைச் சுவரின் இரட்டை மடிப்புக்களால் ஆக்கப்பட்டு சிறிதளவு நாரிழையத்தால் வலிமையாக்கப்பட்டுள்ளது.
- * சோணை இதயவறை வால்புகள் குருதியைச் சோணையறைகளிலிருந்து இதயவறைகளுக்குச் செல்ல அனுமதிக்கும். ஆனால் இதயவறைகளிலிருந்து குருதியைச் சோணையறைக்குச் செல்ல அனுமதிக்காது.



* வலது பக்கத்திலுள்ள சோணை இதயவறை வால்வு முக்கூர்வால்வு எனப்படும். இடது பக்கத்திலுள்ள சோணை இதயவறை வால்வு கிருகூர் வால்வு அல்லது மித்திரல் வால்வு எனப்படும். [உரு :14]

உரு : 14 சோணையறை இதயவறையினூடாக வால்வுப்பகுதியில் இதயத்தின் குறுக்குவெட்டுமுகம்



இவ்விரு வால்வுகளின் திறந்து முடுகை வால்வுகளுக்கு குறுக்கேயுள்ள அழுக்க வித்தியாசத்தின் விளைவாக ஏற்படும் ஒரு உயிர்ப்பற்ற (Passive) செயன்முறையாகும். சோணையறையிலிருந்து இதயவறைக்கு குருதி செல்லும்போது வால்வுகள் தள்ளித் திறக்கப்படுகின்றன. ஆனால் இதயவறைகள் சுருங்கும் போது அங்கு ஏற்படும் குருதியின் அழுக்கம் காரணமாக விசையுடன் வால்வுகள் மூடப்படுகின்றன. இவ்வால்வுகள் சோணையறையினுள் மேல் நோக்கித் தள்ளப்படாதிருப்பதற்காக அவை இதயவறைத்தசையிலுள்ள தசை

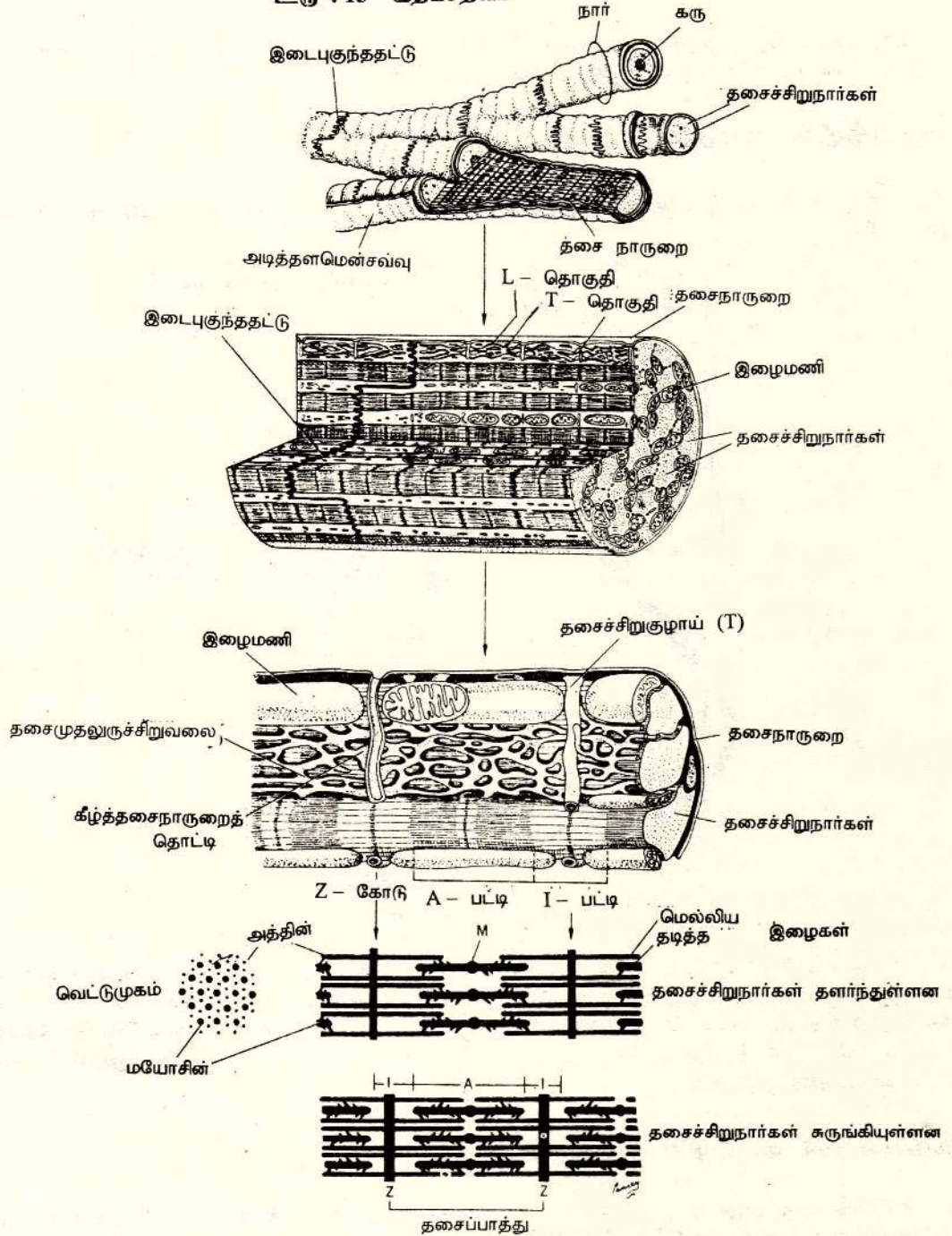
எறியங்களுடன் (சிம்பியுருந்தசைகள்) நார்ப்பட்டிகளால் (இதயநாண்கள்) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சிம்பியுருந்தசைகள் வால்வுகளைத் திறப்பதோ முடுவதோ இல்லை. பதிலாக அவை வால்வுகளின் அசைவை கட்டுப்படுத்துகின்றன.

- * வலது சோணையறையில் முன், பின் பெருநாளங்கள் வாய்கொள்ளுகின்றன. இவை வாய்கொள்ளும் தானத்தில் வால்வுகள் எதுவும் இல்லை. அதேபோன்று இடது சோணையறையில் நுரையீரல் நாளங்கள் திறக்கின்றன. இவற்றின் வாய்கொள்ளும் தானத்திலும் வால்வுகள் எதுவும் இருப்பதில்லை. இருப்பினும் சோணையறைகள் சுருங்கும் போது மிகச்சிதளவு குருதி நாளங்களினுள் செல்லவே செய்கின்றன.
- * வலது இதயவறையிலிருந்து நுரையீரல் நாடி எழுகின்றது. இடது இதயவறையிலிருந்து பெருநாடி எழுகின்றது. இவற்றின் ஆரம்பதானத்தில் உட்புறமாகவும் மூன்று அரைமதவால்வுகள் உள்ளன. இவ்வால்வுகள் இதயவறைகளிலுள்ள குருதியை அவற்றின் தொடர்பான நாடிகளுள் இதயவறைகள் சுருங்கும்போது செல்ல அனுமதிக்கின்றன. ஆனால் இதயவறைகள் தளரும் போது அக்குருதி மீண்டும் இதயவறைக்குள் வருவதைத் தடுக்கின்றன. இவ்வால்வுகளும் அழுக்க வேறுபாட்டினாலேயே உயிர்ப்பற்ற முறையில் தொழிற்படுகின்றன.
- * சோணையறைகளின் சுவர்களின் தடிப்பைவிட இதயவறைகளின் சுவர்களின் தடிப்பு அதிகமானது. மேலும் வலது இதயவறைச் சுவரின் தடிப்பைவிட இடது இதயவறைச் சுவர் மூன்று மடங்கு தடிப்பைக் கொண்டது. இதற்குக் காரணம் இடது இதயவறை குருதியை பெருநாடி மூலம் உடலின் சகல பகுதிகளுக்கும் கடத்திச் செல்வதற்குரிய உயர் அழுக்கத்தைத் தோற்றுவிக்க வேண்டியிருப்பதாகும். ஆனால் இரு இருதயவறைகளினதும் கனவளவுகள் சமமானவை.

இதயத்தசை

- * இதயத்திலும், மிகப்பெரிய நாளங்கள் இதயத்தைச் சேருமிடத்திலும் மாத்திரம் இதயத்தசை காணப்படுகிறது. மீண்டும் மீண்டும் சுருங்கி குருதியைச் சுற்றோட்டம் செய்வதற்குரிய இயக்க விசையை தோற்றுவிக்கும் இயல்பை இத்தசை கொண்டிருக்க வேண்டும். அது ஒரு செக்கனில் மிகச்சிறிய பின்ன நேர இடைவெளியில் ஓய்வுக்கு வரலாம். ஆனால் அது விரைவான, வலிமையான, பேண்தகு (Sustained) சுருக்கத்தை ஏற்படுத்துதல் இன்றியமையாததாக உள்ளது.
- * இதயத்தசை வரித்தசையினதும், அழுத்தத் தசையினதும் இயல்புகளைக் கொண்டிருந்த போதும் அவற்றினின்றும் வேறுபடுகின்ற சில இயல்புகளையும் கொண்டுள்ளது.
- * இதயத்தசை வரித்தசையின் தசைப்பாத்தைப் போன்று வரி கொண்டது. ஆனால் கிளைத்துக் காணப்படுவதுடன், அழுத்தமான தசையைப் போன்று மையத்தில் கருவைக் கொண்டிருக்கும். இதயத்தசைக்கலம் நீண்ட உருளை வடிவான வன்கூட்டுதசை நாரைவிடக் குறுகியது. [உரு :15]
- * இங்கு நார்கள் நீளப்பக்கமாக ஒழுங்கற்ற கோல்கள் போன்ற சிறுநார்களைக் கொண்டிருக்கும். இவை நாரின் முழுநீளம்வரை செல்லும். இச்சிறுநார்கள் ஒழுங்கான மீள மீள வரும் தசைப்பாத்துக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவையே இதயத்தசையில் சுருங்கும் இறுதி அலகுகளாகும். இந்நார்களுடன் அதிகளவில் இழைமணிகளும் காணப்படும்.
- * வரித்தசையைப் போலல்லாது இதயத்தசையில் கருக்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று இடைபுகுந்தாட்டுக்களால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இது கலத்தின் எல்லையாகும்.
- * இதயத்தசை அதிகளவில் இயல்புகளில் வரித்தசையை ஒத்தது. இங்கும் வரித்தோற்றத்திற்கு காரணம் மெல்லிய, தடித்த இழைகளின் ஆவர்த்தனமான மீள மீள வரும் ஒழுங்குபடுத்துகையே ஆகும். இவ்வொழுங்கு

உரு : 15 இதயத்தசை

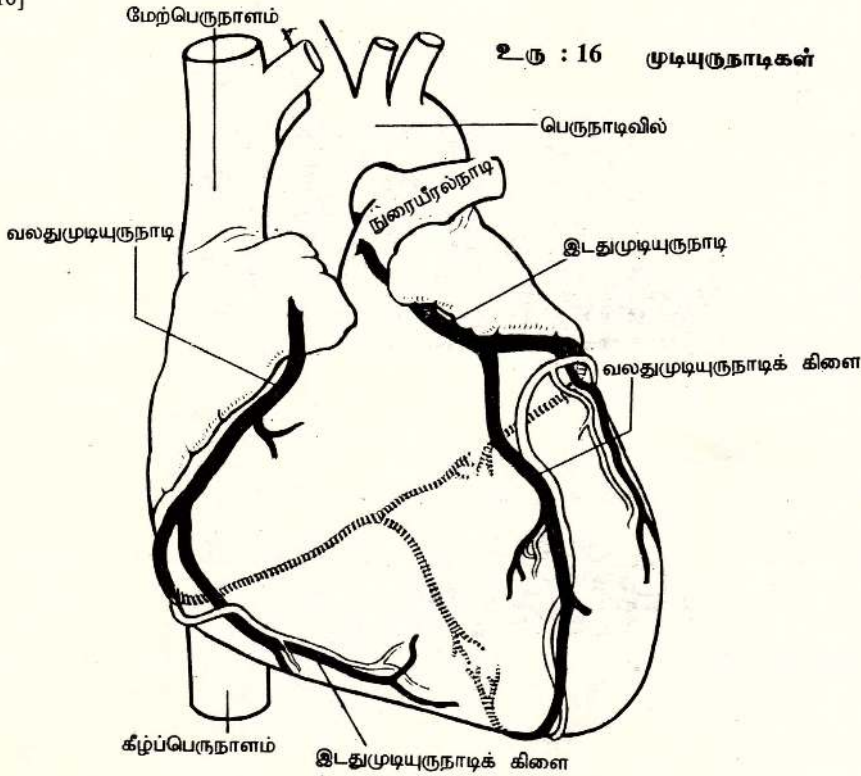


படுத்துகையின் விளைவாக பட்டிகள் தோன்றுகின்றன. A பட்டியில் தடித்த மயோசின் இழைகள் காணப்படுகின்றன. மயோசின் இழைகள்மேல் படியாத மெல்லிய அத்தின் இழைகளால் I பட்டி உருவாக்கப்படுகிறது. I பட்டியை Z கோடு இரு கூறிடுகிறது. A பட்டியை M கோடு இரு கூறிடுகிறது.

- * இதயத்தசையின் தொழிற்பாடு வரித்தசையின் தொழிற்பாட்டை ஒத்தது. மேலும் T தொகுதி, தசைமுதலுருச் சிறுவலை என்பனவும் வரித்தசையைப் போன்று இங்கும் காணப்படுகின்றன.

இதயத்தின் குருதி விறயோகம்

- * இதயத்திற்கு தனியே குருதி வழங்கும் குருதிக்கலன்கள் காணப்படுகின்றன. இவை முடியுரு நாடிகளாகும். [உரு :16]



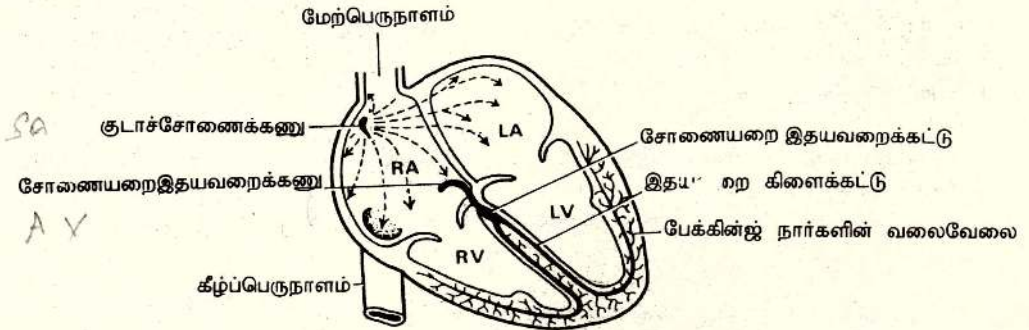
- * இதயத்தை விட்டு வெளியேறும் பெருநாடியின் அடியில் வலது, இடது முடியுருநாடிகள் கிளைகளாக உதிக்கின்றன. இவை இதயத்துக்கு குறுக்காகச் சென்று இறுதியில் மயிர்க் கலன்களாலான பெரியவலைப் பின்னலைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அதிகளவு நாளக்குருதி அநேக சிறிய நாளங்களால் சேகரிப்படுகின்றன. இவையாவும் இணைந்து முடியுருக்குடாவைத் தோற்றுவிக்கிறது. முடியுருக்குடா இறுதியில் வலது சோணையறையில் திறக்கிறது.

இதயத்தின் கடத்தும் தொகுதி [உரு: 17]

- * முளையிலிருந்து நரம்புத் தொடர்பு எதுவும் இல்லாமலேயே இதயத் தசையைச் சுருங்குவதற்கு தூண்டி விடக்கூடிய ஒரு உள்ளீட்டுத் தொகுதியை இதயம் கொண்டுள்ளது.

- * இருப்பினும் இவ் உள்ளீட்டுத்தொகுதியை தூண்டிவிடவோ அல்லது தொழிற்பாட்டைக் குறைத்துவிடவோ முனையில் ஆரம்பித்து வைக்கப்படும் கணத்தாக்கங்களால் அல்லது சில ஓமோன்களால் முடியும்.

உரு : 17 இதயத்தின் கடத்தும் தொகுதி

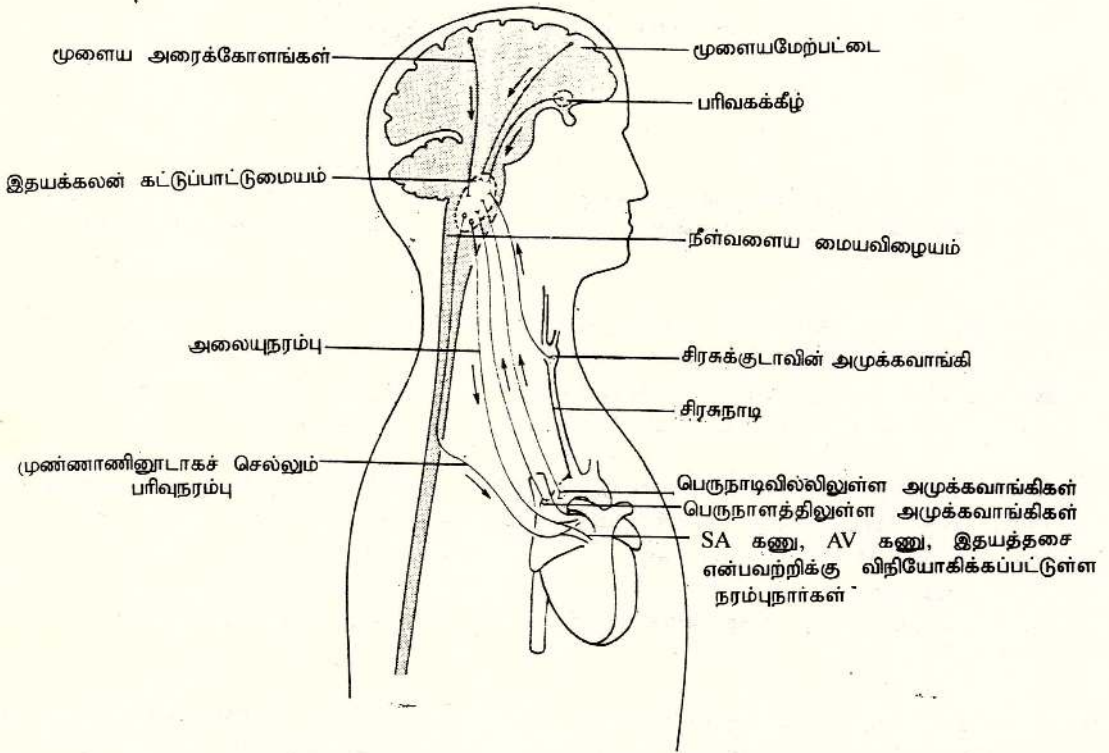


- * இதயத்தசையில் சிறப்பியல்பான நரம்புத்தசைக் கலக்கூட்டங்கள் சில காணப்படுகின்றன. இவை சுருக்கத்திற்கான கணத்தாக்கங்களை ஆரம்பிப்பதுடன் அவற்றை இதயத்தசையின் மேலாக கடத்தவும் கூடியனவாக உள்ளன.
- * மேற்பெருநாளம் வலதுசோணையறையில் திறக்கும் துவாரத்துக்கருகாமையில் சிறப்படைந்த கலத்திணிவு ஒன்று காணப்படுகிறது. இது குடாச்சோணைக்கணு (Sinuatrial node) அல்லது SAகணு எனப்படும். இது **இதய இயக்கி** (Pace maker) என அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் இது சுருக்கத்திற்கு தேவையான கணத்தாக்கங்களை மிக விரைவாகவும், வலிமையாகவும் ஆரம்பித்து வைக்கிறது.
- * சோணையறை இடைப்பிரிசுவரில் சோணை இதயவறை வால்வுகளுக்கருகாமையில் இன்னொரு சிறந்தலடைந்த நரம்புத்தசையிழையமொன்று காணப்படுகிறது. இது சோணையறை இதயவறைக்கணு (Atrioventricular node) அல்லது AVகணு என அழைக்கப்படுகிறது. சோணையறை இதயத்தசையின் மேலாகப் பரவி வரும் சுருக்கக் கணத்தாக்கங்களால் இவ் AV கணு தூண்டப்படக்கூடியது. மேலும் இதுவும் சுருக்கத்திற்கான கணத்தாக்கங்களை ஆரம்பித்து வைக்கும். இவை SA கணு தோற்றுவிப்பதிலும் பார்க்க மெதுவானதாக இருக்கும்.
- * AV கணுவிலிருந்து ஆரம்பிக்கும் சிறந்தலடைந்த நார்களாலான கட்டு சோணையறை இதயவறைக்கட்டு (Atrioventricular bundle) அல்லது AVகட்டு அல்லது **கிஸ்ஸின் கட்டு** (Bundle of His) எனப்படும். இக்கட்டு, சோணையறைகளையும், இதய அறைகளையும் வேறாக்கும் நார்களையமொன்றுக்கு குறுக்காகச் சென்று இதயவறை இடைப்பிரிசுவரின் மேல் முனையில் வலது, இடது கிளைக்கட்டுக்களாகப் பிரிகின்றது. இதயவறையின் இதயத்தசையினுள்ளே இக்கிளைகள் மேலும் மிகச்சிறிய நார்களாகப் பிரிகின்றன. இந்நார்கள் **பேக்கின்ஜ் நார்கள்** (Purkinje fibres) எனப்படும்.
- * AV கட்டு, கிளைக்கட்டுகள், பேக்கின்ஜ் நார்கள் என்பன AV கணுவிலிருந்து சுருக்கத்துக்குத் தேவையான கணத்தாக்கங்களை இதயத்தசையின் உச்சியை நோக்கிக் கடத்துகின்றன. இவ்வுச்சியிலிருந்து இதயவறைச் சுருக்கத்துக்கான அலை ஆரம்பித்து மேல் நோக்கிப் பரவுகின்றது. இவ்வேளையில் குருதி நுரையீரல் நாடியினுள்ளும் பெருநாடியினுள்ளும் பம்பப்படுகிறது.

இதயத்திற்கான நரம்பு விநியோகம்

- * இதய இயக்கத்தை ஆரம்பித்து வைப்பதில் நரம்புத் தொகுதி சம்பந்தப்படாத போதிலும் அதன் இயக்கத்தைச் சீராக்குவதில் தன்னாட்சி நரம்புகள் பங்குபற்றுகின்றன.
- * மூளையின் நீள்வளையமையவிளையத்திலுள்ள **இதயஇயக்கு மையத்திலிருந்து** (Cardiac Centre) உற்பத்தியாகும் நரம்புகள் தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியினூடாக இதயத்தை அடைகின்றன. இவை பரபரிவு நரம்புகளும் பரிவுநரம்புகளுமாகும்.
- * அலையு நரம்புகள் (பரபரிவுக்குரியது) பிரதானமாக SAகணு, AVகணு, இதயத்தசை என்பவற்றிற்கு நரம்புகளை வழங்குகின்றன. (உரு :18)

உரு : 18 இதயஅடிப்பின் சீராக்கம்



- * பரபரிவு நரம்புத் தூண்டல்கள் இதய இயக்க வேகத்தையும், வலிமையையும் மந்தமாக்குகின்றன.
- * பரிவு நரம்புகள் SAகணு, AVகணு, சோணையறை இதயவறைத் தசைகள் என்பவற்றுக்கு நரம்புகளை வழங்குகின்றன. பரிவு நரம்புத் தூண்டல்கள் இதயஇயக்க வேகத்தையும், வலிமையையும் அதிகரிக்கின்றன.
- * அதிர்நீர் சுரப்பியின் மையவிழையப் பகுதியால் சுரக்கப்படும் **Catecholamines, Adrenaline, Noradrenaline** எனும் ஓமோன்கள் தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதி ஏற்படுத்தும் விளைவுகளை ஒத்த விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. Noradrenaline இதய அடிப்பு வேகத்தை மந்தமாக்குகிறது. Adrenaline அதிகரிக்கிறது.

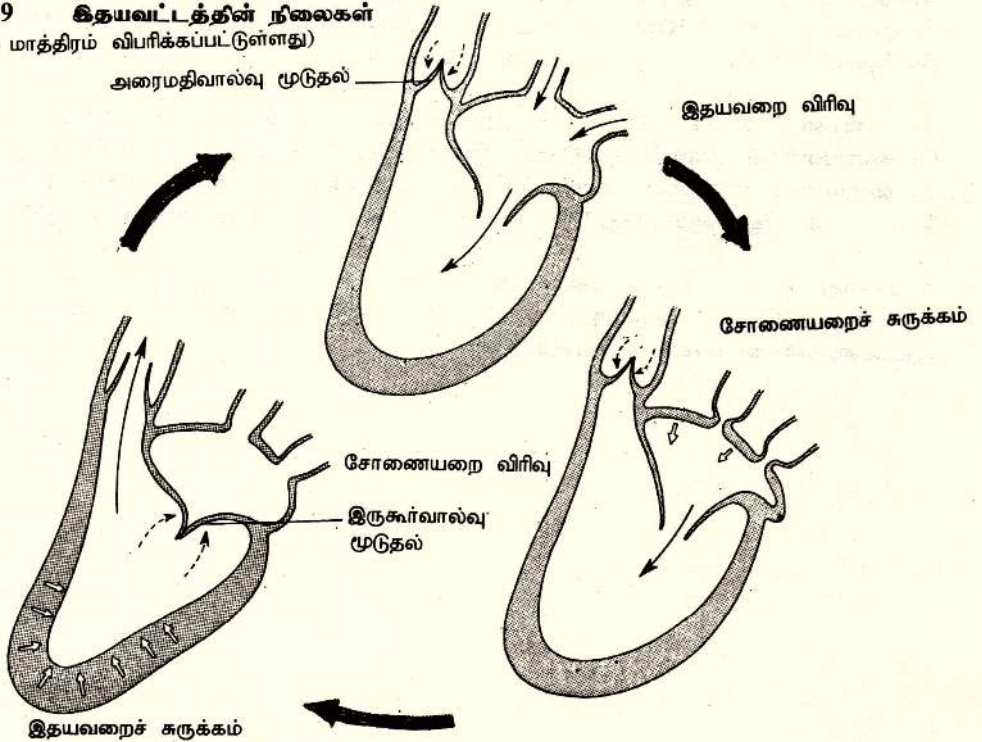
இதயத்தின் தொழிற்பாடு

- * மாறாததும், தொடரானதுமான குருதிச்சுற்றோட்டத்தை உடல் முழுவதும் பேணுவதே இதயத்தின் தொழிற்பாடாகும். இதயம் பம்பியைப் போன்று தொழிற்படுகிறது.
- * பம்பும் தொழிற்பாடு மாறிமாறி வரும் சுருக்கத்தையும் (Systole) இதயவிரிவையும் (diastole) கொண்டது.
- * இதயத்தின் தொழிற்பாடு தொடரான மூன்று நிகழ்வுகளை அடக்கியுள்ளது. இது இதயவட்டம் (Cardiac Cycle) எனப்படும்.

இதய வட்டம் (Cardiac Cycle)

- * இதயவட்டம் என்பது இதய அடிப்பின் போது நிகழும் தொடரான நிகழ்வுகளாகும்.
- * சாதாரண சுகதேகி மனிதனில் இதயம் நிமிடமொன்றுக்கு 74 தரம் (70 - 80 வரை வேறுபடலாம்) துடிக்கின்றது. ஒவ்வொரு துடிப்புக்கும் 0.8 செக்கன்கள் எடுக்கின்றன.
- * இதய வட்டத்தில் காணப்படும் மூன்று தொடரான நிகழ்வுகளாவன:
 1. சோணையறைச் சுருக்கம் - 0.1 செக்கன்கள் எடுக்கும்.
 2. இதயவறைச் சுருக்கம் - 0.3 செக்கன்கள் எடுக்கும்.
 3. முற்றான சோணையறை இதயவறை விரிவு 0.4 செக்கன்கள் எடுக்கும்.

உரு : 19 இதயவட்டத்தின் நிலைகள்
(இடதுபக்கம் மாத்திரம் விபரிக்கப்பட்டுள்ளது)



படி - 1 [உரு: 19a]

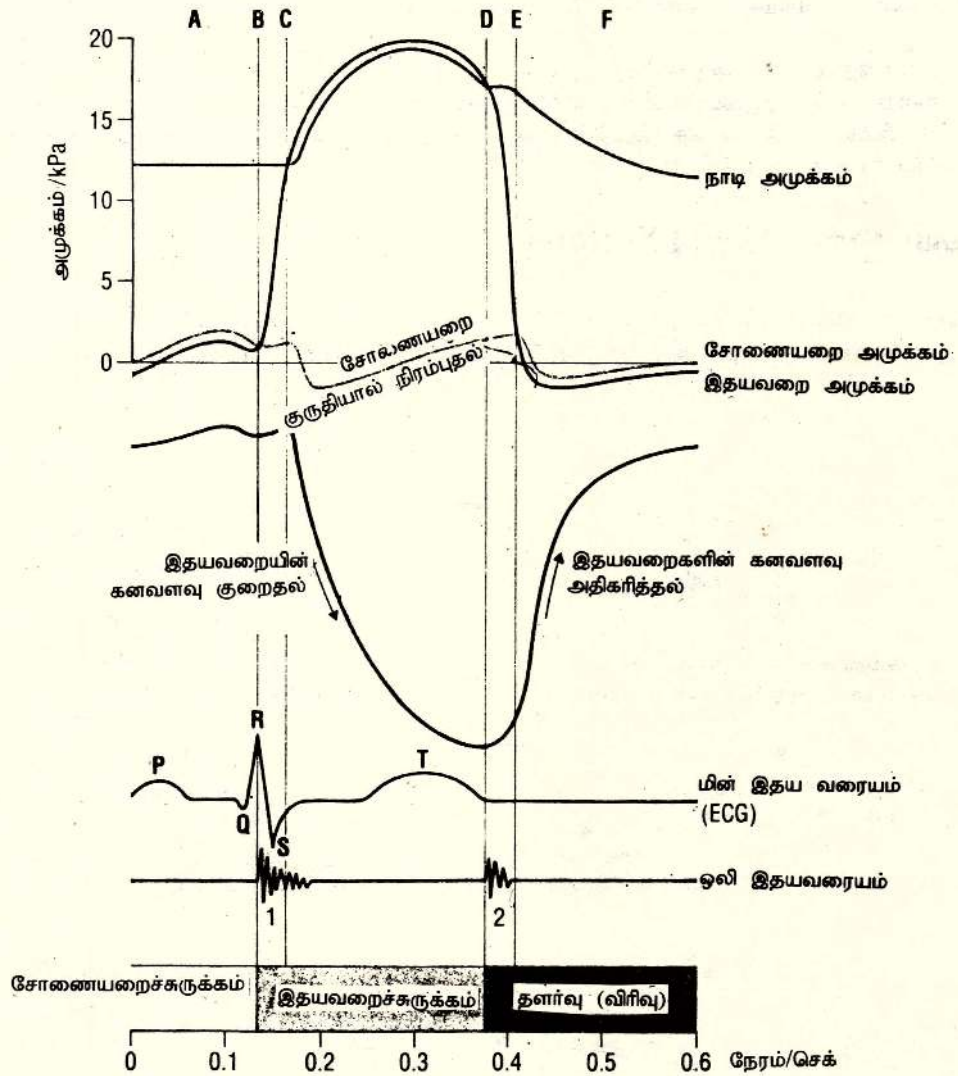
- * வலது, இடது இதயவறைகள் ஒரே நேரத்தில் விரிவடைகின்றன. அவ்வேளையில் சோணையறைகளிலிருந்து குருதி இதயவறைகளுக்குள் செல்கின்றன. இருசுர், முக்சுர் வால்வுகள் திறக்கின்றன. வலது, இடது சோணையறைகள் சுருங்குகின்றன. சோணையறைச் சுவர்களின் சுருக்கத்தின் காரணமாக மேற்பெருநாளம், நுரையீரல் நாளங்களை மூடச் செய்கின்றன. இதனால் குருதி நாளங்களினுள் பின்னோக்கி செல்லுதல் தடுக்கப்படுகிறது. சோணையறைகளுள் குருதியழுக்கம் அதிகரிக்கிறது.

படி - 2 [உரு: 19b]

- * வலது, இடது இதயவறைகள் ஒரேநேரத்தில் சுருங்குகின்றன. வலது இடது சோணையறைகள் விரிவடைகின்றன. இதயவறைகளிலுள்ள குருதி சுவாசப்பை நாடியினுள்ளும், பெருநாடியினுள்ளும் செல்கின்றன. அரைமதிவால்வுகள் திறக்கின்றன. அதேவேளையில் அதிகரித்த இதயவறைகளின் அழுக்கம் காரணமாக முக்சுர்வால்வு, இருசுர்வால்வு என்பன மூடிக்கொள்கின்றன.

படி - 3 [உரு: 19c]

- * இதயவறைச் சுருக்கத்தைத் தொடர்ந்து ஒரு சிறிது நேரமளவிற்கு ஒரே நேரத்தில் சோணையறைகளும், இதயவறைகளும் விரிவடைகின்றன.
- * இதயவறைத் தளர்வினால் இதயவறையில் அழுக்கத்தில் குறைவு ஏற்பட, பெருநாடியிலும், சுவாசப்பைநாடியிலும் அழுக்கம் அதிகரிக்கின்றது. இதயவறையில் ஏற்படும் அழுக்கக் குறைவு காரணமாக சிறிதளவு குருதி பின்னோக்கிப்பாய அரைமதிவால்வுகள் மூடப்பட, மேற்கொண்டு குருதியின் பின்னோக்கியபாய்ச்சல் தடுக்கப்படுகின்றது. (உரு :19.c)
- * சோணையறைச் சுவர்களின் தளர்வும், இதயவறைகளின் சுருக்கமும், சார்பு ரீதியில் தாழ் அழுக்கத்தில் சோணையறைகள் மீளவும் குருதியால் நிரப்பப்படுவதை ஆரம்பித்து வைக்கிறது. நாளக்குருதி வலது சோணையறையினுள்ளும், சுவாசப்பை நாடியிலிருந்து வரும் ஓட்சியேற்றப்பட்ட குருதி இடது சோணையறையினுள்ளும் வந்து சேருகின்றது. சோணையறைகள் படிப்படியாக வீங்குகின்றன.
- * இதயவறை விரிவின் போது இதயவறையின் அழுக்கம் குறைவடைகிறது. சோணையறையினுள் குருதியின் கனவளவு அதிகரிக்க சோணையறை இதயவறை வால்வுகளைத் தள்ளித் திறந்து கொண்டு குருதி இதயவறைகளினுள் செல்ல ஆரம்பிக்கின்றது.



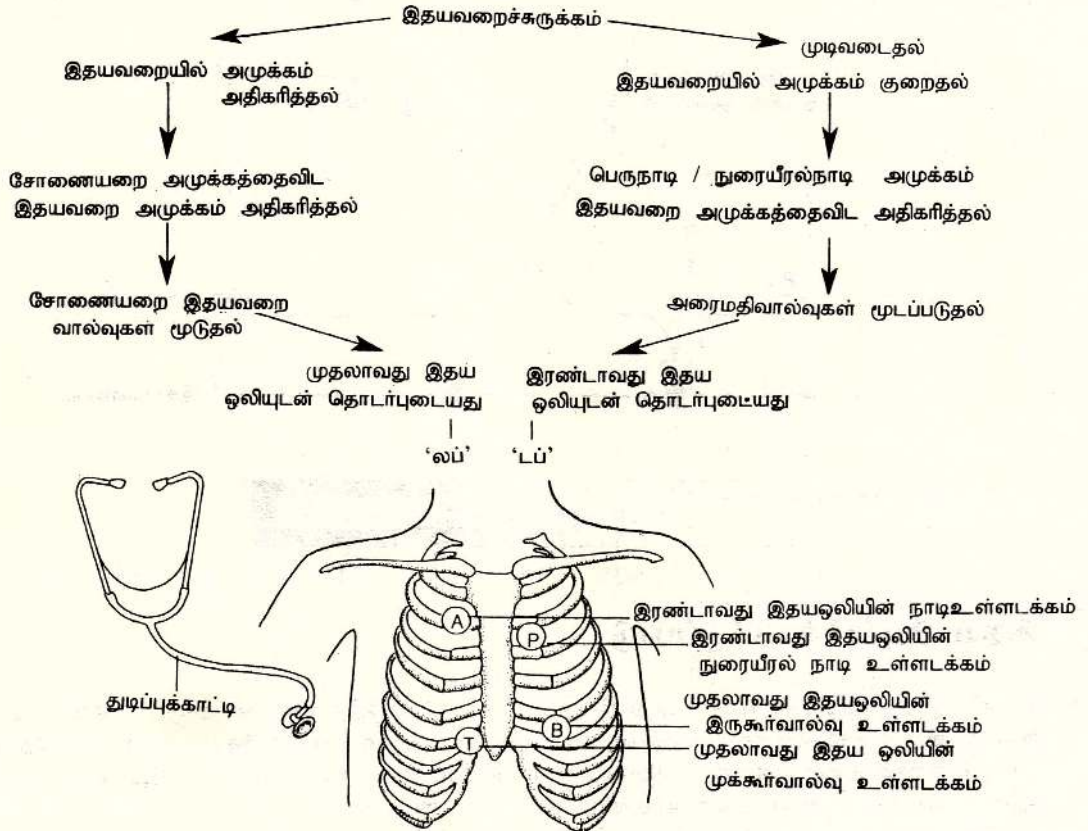
இதய அடிப்பின் கட்டுப்பாடு

- * உடலிலிருந்து சத்திரசிகிச்சை மூலம் வேறாக்கப்பட்டு பொருத்தமான ஊடகத்தில் பராமரிக்கப்படும் இதயத்தசை ஆவர்த்தனமாக சுருங்கி விரிவதைக் காண முடியும். எனவே இதய இயக்கத்தின் தோற்றவாய் நரம்புக்கணத்தாக்கம் அல்ல. அதாவது நரம்புப்பிறப்புக்கு உரியதல்ல. இது தசைக்குள்ளேயே காணப்படுவதால் தசைப்பிறப்புக்குரியது (Myogenic) எனப்படும்.
- * வலது சோலையறையின் சுவரிலுள்ள மிகச்சிறிய அமைப்பான குடாச்சோணைக்கணு (SA கணு) வில் தான் அருட்டல் ஆரம்பிக்கப்படுவதால் SA கணுவே இதய இயக்கியாகும். SA கணு, AVகணு, பேக்கின்ஜ் நார்கள், கிஸ்ஸின் நார்க்கட்டு என்பன பற்றி ஏற்கனவே கூறப்பட்டுள்ளது.

- * இதயத்தசை சார்பளவில் உயர் வெப்பமழிக்காக் காலத்தை (Refractory Period) கொண்டுள்ளது. இதனால் அது களைப்படையாமலும், ஈர்ப்புலி நிலையடையாமலும் வலிமையாகச் சுருங்க முடிகிறது.
- * சில இதய நோய்களின் அறிகுறியாக இதய இயக்கியின் தொழிற்பாடு அற்றுப்போதல் காணப்படுகின்றது. இந்நிலையில் சிறிய ஒழுங்கான மின் கணத்தாக்கங்களை உருவாக்குவதன் மூலம் இதயத்தை இயக்கக்கூடிய விதமாக மின்கலச்சக்தியால் தொழிற்படும் சாதனமொன்று நெஞ்சறைத் தசையினுள் புதைக்கப்பட்டு அவர்களின் இதய இயக்கம் பேணப்படுகிறது.

இதய ஒலி (Heart Sounds)

- * இதயத்தின் வால்வுகள் மூடப்படுவதால் தோன்றும் ஒலிகளை துடிப்புக்காட்டி (Stethoscope) மூலம் கேட்டுக் கொள்ள முடியும். அல்லது காதினை ஒருவரின் மார்புக்கு மிக நெருக்கமாக வைப்பதன் மூலம் கேட்க முடியும்.



உரு : 21 துடிப்புக்காட்டிமூலம் இதய ஒலிகளை அவதானித்தல்

- * இதயவறை சுருங்க ஆரம்பிக்கும் போது இருசூர், முக்கூர் வால்வுகள் மூடப்படுவதால் முதலாவது ஒலியாகிய 'லப்' (Lub) உண்டாகிறது. இவ்வொலியின் உரப்பு அதிகம்.
- * இதயவறைகள் விரிவடையும் போது அரைமதிவால்வுகள் மூடிக்கொள்வதால் இரண்டாவது ஒலியாகிய 'டப்' (Dub) உண்டாகிறது. இதன் உரப்பு குறைவாகும்.
- * உரு: 21 இதய ஒலிகளை இதய துடிப்புக்காட்டிமூலம் குறிப்பாக எவ்வெப் பகுதியில் கேட்கலாம் என்பதைக் காட்டுகிறது.

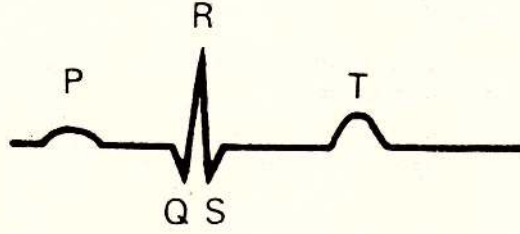
இதய இயக்கத்தின் நரம்புக்கட்டுப்பாடு

- * தெறிவினைத் தொழிற்பாட்டின் மூலம் இதய இயக்கத்தின் நரம்புக்கட்டுப்பாடு ஏற்படுகிறது. தெறிவில் அழுக்க வாங்கிகளில் இருந்து (விரிவு வாங்கிகளிலிருந்து) ஆரம்பிக்கின்றது. இவை பெருநாடிவில்லின் சுவர், சிரசுக்குடாவின் சுவர், பெருநாளத்தின் சுவர், என்பவற்றில் காணப்படுகின்றன. உரு :18 ஐப் பார்க்க.
- * புலன் நரம்புகள் கணத்தாக்கங்களை நீள்வளையமையவிழையத்தில் அமைந்துள்ள இதயக்கலன் கட்டுப்பாட்டு மையத்திற்கு (இங்கு ஆர்முடுகும், நிரோதிக்கும் மையங்கள் உண்டு) எடுத்துச் செல்கின்றன.
- * தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதியின் பரபரிவு நரம்பு (அலையு நரம்பு), பரிவு நரம்பு என்பனவும் இதயத்திற்கு விநியோகிக்கப்பட்டுள்ள நரம்புகள் என்பதை முன்பு அறிந்திருப்பீர்கள். இது இதயக்கட்டுப்பாடு கலன் மையத்தில் உள்ள நிரோதப் பகுதியுடன் தொடர்புடையதாக இருக்கும். அலையு நரம்பு தூண்டப்படும் போது அசற்றைல் கோலின் எனும் பதார்த்தம் குடாச்சோணைக்கணு (இதய இயக்கி), சோணையறை, இதயவறைக்கணு, இதயத்தசை என்பவற்றில் விடுவிக்கப்படும். இது இதய அடிப்பைக் குறைக்கும். ஆனால் இதயவறைச் சுருக்கத்தின் வலிமையைப் பாதிக்காது.
- * ஆர்முடுகல் பகுதியுடன் தொடர்பாகப் பரிவு நரம்பு காணப்படும். இந்நரம்பு தூண்டப்படும் போது நோர் அதிரினலின் எனும் பதார்த்தம் வெளியேற்றப்படும். இது இதய அடிப்பு வீதத்தையும், இதயத்தசையின் சுருக்க வலிமையையும் அதிகரிக்கின்றது.

இதயத்தின் மின் அழுத்தமாற்றமும் மின் இதயப் பதிவும்

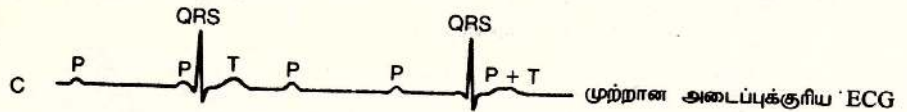
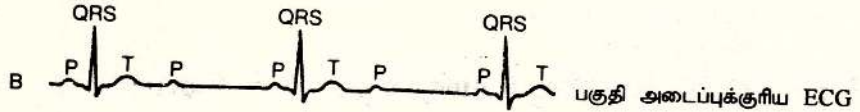
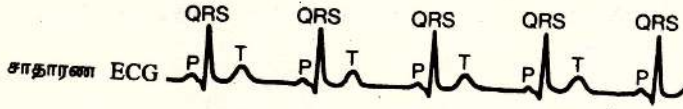
- * ஒவ்வொரு இதயவட்ட நிகழ்வின் போதும் மின் அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் இதயமின் பதிவு (Electro Cardiogram) மூலம் பெறப்படலாம்.
- * இதய மின் பதிவைப் பொறுத்தவரை உலோகமின் வாய்கள் குறித்த சில இடங்களின் மேல் வைக்கப்படும். இவை இதயமின் பதிவியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மிக எளிமையான செயன்முறையில் நான்கு மின்வாய்கள் உபயோகிக்கப்படும். இவற்றுள் ஒன்று வலது மணிக்கட்டுப் பரப்பிலும், இன்னொன்று இடது மணிக்கட்டுப் பரப்பிலும், மற்றொன்று இடது கணுக்காலிலும், நான்காவது வலது கணுக்கால் பரப்பிலும் இணைக்கப்படும். வலது கணுக்காலுடன் தொடர்பானது புவிக்கு தொடுக்கப்படும்.
- * இதயக் கணத்தாக்கங்கள் SA கணுவிலிருந்து (இதயஇயக்கி) ஆரம்பித்து இதயத்தினூடாக பரவும். சிறிய வோல்ட்ஜன்கள் உடற்பாயியினூடாகப் பரவுகின்றன. காரணம் உடற்பாயி மின் கரையங்களைக் கொண்டிருப்பதாலாகும். இவ்வழுத்த வேறுபாடுகள் உடலின் மேற்பரப்பிலும் நிகழ்கின்றன. இவ்வித அழுத்தவேறுபாடுகள் மின்பதிவியில் அசையும் வரைபடத்தாளில் பதிவு செய்யப்படும். இது மின் இதயவரைவு (Electro Cardiograph) எனப்படும் இவ்விதம் பெறப்பட்ட வகையான வரைவு ஒன்று [உரு 22] இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உரு : 22



- * **P அலை** - குடாச்சோணைக் கணுவிலிருந்து கணத்தாக்கங்கள் இரு சோணையறைகளுக்கும் பரவுவதுடன் சோணையறைகள் சுருங்குவதையும் குறிக்கும்.
- * **QRS அலை** - AV கணுவிலிருந்து AV கட்டு, பேக்கின்ஜ் நார்கள் வழியாக சுருக்கக் கணத்தாக்கங்கள் இதய அறைகள் மீது பரவுவதையும், இதயவறைகள் சுருங்குவதையும் குறிக்கும்.
- * **T அலை** - இதயவறைகளின் தசைகளின் தளர்வின் போது ஏற்படும்.
- * இதயத்தில் ஏற்படும் அசாதாரண செயற்பாடுகள் காரணமாக மேற்படி வகையான மின்இதய வரைபில் வேறுபாடுகள் காணப்படும். அவ்விதமான சில அசாதாரண வரைபுகளை [உரு :23] காட்டுகிறது.

உரு : 23



- * **பகுதி அடைப்பு (Partial block)** காணப்படும்போது பெறப்பட்ட வரைபை B காட்டுகிறது. இங்கு AV கணு பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் சோணையறைக்குரிய கணத்தாக்கங்களில் ஒருபகுதியைத்தான் அனுமதிக்கின்றது. இதனால் QRS, T அலைகளைத் தொடர்ந்து ஒவ்வொரு செக்கனிலும் P அலை தொடர்ந்துள்ளது.
- * **முற்றான அடைப்புக்குரிய (Complete block)** மின் இதயவரைபை C காட்டுகிறது.

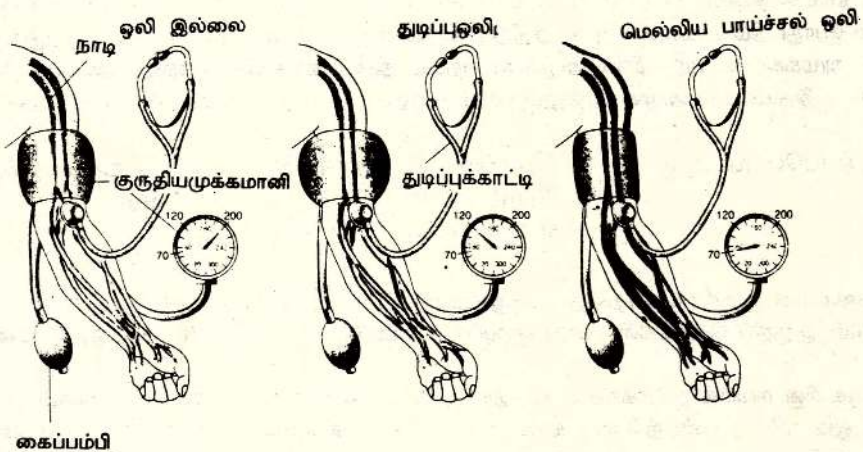
குருதி அழுக்கம்

- * குருதி, குருதிக்கலனாடு பாயும்போது குருதிக்கலன்களின் சுவரில் ஏற்படுத்தும் உதைப்பே குருதி அழுக்கமாகும்.
- * புன்நாடிகளினாலும், குருதிக்கலன்களினாலும் குருதி அசைவதில் சிறிது தாமதம் காணப்படுவதால், நாடியினுள் குருதியழுக்கம், நாளத்தை விட உயர்வாக உள்ளது.
- * இடது இதயவறையில் இருந்து, ஏற்கனவே குருதியால் நிரப்பப்பட்டுக் காணப்படும் பெருநாடியினுள் குருதி செலுத்தப்படுவதன் விளைவாக நாடியழுக்கம் உண்டாகிறது.
- * இடது இதயவறை சுருங்கும் போது குருதி பெருநாடியினுள் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வேளையில் உருவாக்கப்படும் அழுக்கம் **இதயச்சுருக்க அழுக்கம்** (Systolic blood pressure) எனப்படும். இது நிறைவுடலி மனிதனில் ஏறத்தாழ 120mm.Hg அல்லது 16KPa. (Kilo Pascals) ஆகும்.
- * பூரண இதயத்தளர்வின் (விரிவின்) போது இதயம் குருதியை செலுத்தியதைத் தொடர்ந்து ஓய்வுக்குட்படுகிறது. இவ்வேளையில் குருதிக்கலன்களில் காணப்படும் அழுக்கம் **இதயவிரிவு அழுக்கம்** (Diastolic blood pressure) எனப்படும். இது நிறைவுடலி மனிதனில் 80 mm.Hg அல்லது 11KPa (Kilo pascals) ஆகும்.
- * காலம், உடல்நிலை, இலிங்கம், வயது என்பவற்றைப் பொறுத்து ஆளுக்கு ஆள் குருதியழுக்கம் வேறுபடும். இரவில் படுக்கையில் ஆறுதலாக இருக்கும் போது குருதியழுக்கம் குறைவாகத் தோன்றும். வயது அதிகரிக்கும் போது குருதியழுக்கம் அதிகமாக இருக்கும்.
- * குருதியழுக்கத்தை **குருதியழுக்கமானி** (Sphygmo manometer) கொண்டு வைத்தியர்கள் அளப்பதை அவதானிக்கலாம்.

உரு : 24

Systolic pressure

இதயவிரிவு அழுக்கம்



- * குருதியழுக்கமானிமூலம் குருதியழுக்கம் அளக்கப்படும் முறையை உரு : 24 காட்டுகிறது. காற்றாதக்கூடிய **வரிக்கச்சை** (Inflatable Cuff) மேற்புயத்தைச் சூழச் சுற்றப்படும். கைப்பம்பியை இயக்கி காற்றை வரிக்கச்சையினுள் ஊதப்படும். புயத்துக்குள்ளே அல்லது வெளியே குருதிப் பாய்ச்சல் நிறுத்தப்படும் வரை

காற்று ஊதப்படும். புயநாடியில் குருதிப் பாய்ச்சலை துடிப்புக்காட்டி (Stethoscope) மூலம் முழங்கைப்பகுதியில் கண்காணிக்கப்படும். வரிக்கச்சையை நன்கு ஊதியபின் ஒலி எதுவும் எழாமல் இருக்கும். இப்போது சுரையை இழக்கி வரிக்கச்சையிலுள்ள காற்று சிறிது சிறிதாக வெளியேற்றப்படும். காற்று வெளியேறும் வேளையில் அழுக்கம், குறைந்து செல்லும். இதயச் சுருக்கத்தின் போது உண்டாகும் அழுக்கத்தை விட வரிக்கச்சையால் ஏற்படுத்தப்பட்ட அழுக்கம் குறையும் தருணத்தில் சுருங்கிய நாடியினூடாக குருதி சீறிப்பாயும் (Sputing) ஒலியை இதய துடிப்புக்காட்டியில் கேட்க முடியும். இப்போது மானிகாட்டும் அழுக்கம் இதயவறைச் சுருக்கவழுக்கமாகும். (Systolic pressure) வரிக்கச்சையில் அழுக்கம் தொடர்ச்சியாக குறைந்து செல்லும். குருதி மாறாது தொடர்ச்சியாகப் பாயும் ஒலியை இதய ஒலிக்காட்டியில் கேட்கும் போது மானி காட்டும் அழுக்கம் இதயவறை விரிவு அழுக்கமாகும். (Diastolic pressure)

$$\text{குருதியழுக்கம் (BP)} = \frac{120}{80} \text{ mm Hg அல்லது } \frac{16}{11} \text{ k Pa}$$

உடலின் குருதியழுக்கம் பேணப்படுதல்

* ஒரு குறித்த சாதாரண எல்லைக்குள் நுண் செப்பமாக்குகைகள் மூலம் குருதியழுக்கத்தைப் பேணுவதில் பின்வரும் காரணிகள் பங்குபற்றுகின்றன. அவை:

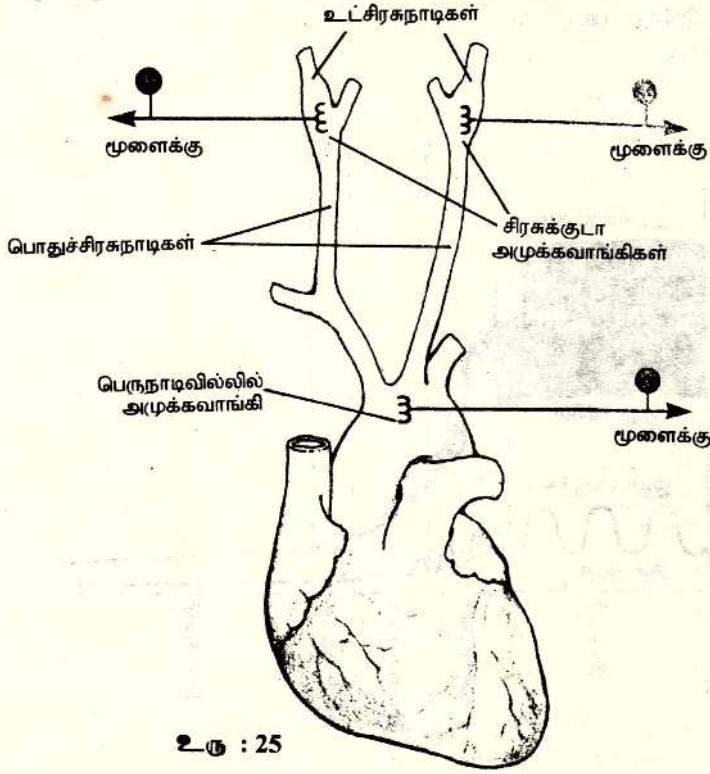
1. இதயப் பயப்பளவு அல்லது இதயத் தொழிற்பாட்டு விளைவு (Cardiac Output)
2. குருதியின் கனவளவு
3. சுற்றயற்தடை அல்லது நாடித்தடை
4. நாடிச் சுவர்களின் மீள்சக்தித் தன்மை
5. நாடாக் குருதியின் மீழ் பாய்ச்சல்

* இதயத்தின் ஒவ்வொரு சுருக்கத்தின் போதும் இருதயத்திலிருந்து வெளியேற்றப்படும் குருதியின் அளவே இதயப் பயப்பு அளவு அல்லது இதயத் தொழிற்பாட்டு விளைவு எனப்படும். இக்குருதியின் கனவளவு அடிப்புக்கனவளவு (Stroke Volume) எனப்படும். ஒவ்வொரு நிமிடத்திலும் வெளியேற்றப்படும் குருதியின் அளவு நிமிடக் கனவளவு (Minute Volume) எனப்படும். இதயச் சுருக்கத்தின் வலிமையையும், வீதத்தையும் கருதும் போது நிமிடக்கனவளவு கருத்திற் கொள்ளப்படும். நிமிடக் கனவளவில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு இதயச் சுருக்க அழுக்கத்தையும், விரிவு அழுக்கத்தையும் அதிகரிக்கச் செய்கின்றது. அடிப்புக்கனவளவில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு இதயவிரிவு அழுக்கத்திலும் பார்க்க இதயச் சுருக்க அழுக்கத்தை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது.

$$\begin{aligned} \text{இதயப்பெயப்பளவு} &= \text{அடிப்புக் கனவளவு} \times \text{இதய அடிப்பு வீதம்} \\ &= 70 \text{ ml} \times 72 / \text{min} \\ &= 5040 \text{ ml / min} \end{aligned}$$

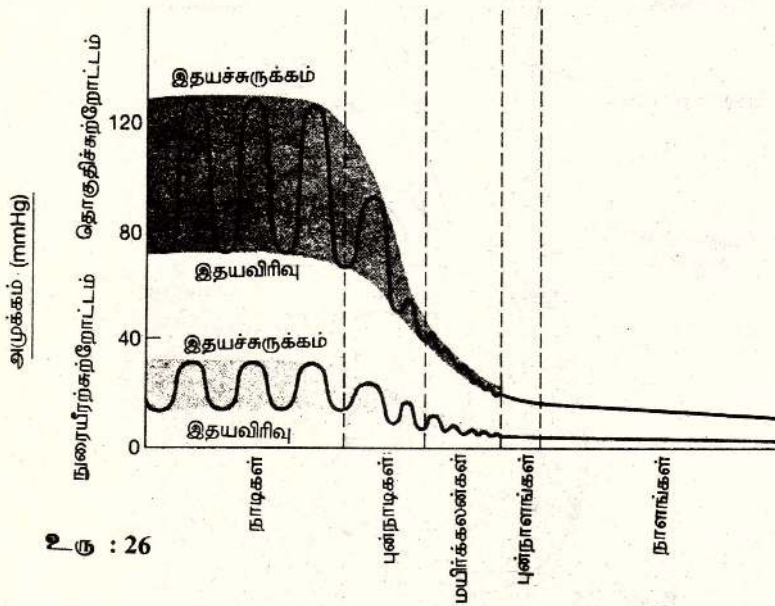
* சாதாரணமாகக் குருதியழுக்கத்தைப் பேணுவதற்குப் போதுமானளவு குருதி குருதிக் கலன்களில் சுற்றியோட வேண்டும். குருதிப் பெருக்கின் போது குருதியழுக்கப்படுவதால், குருதியழுக்கத்திலும் குறைவு ஏற்படும்.

* புன்னாடிகளின் சுவரில் நடுக்கவசம் அழுத்தத்தையாலானது. இவை நரம்புத் தூண்டலுக்கும், இராசாயனத் தூண்டலுக்கும் தூண்டற்பேறு காட்டக்கூடியது. நீள்வளையமையவிறையத்திலுள்ள கலனியக்கு மையத்திலிருந்து செல்லும் கணத்தாக்கங்கள் பரிவுநார்கள் மூலம் இத்தசைக் கலன்களை அடைய முடியும். நரம்பு முளைகள் இக்கலன்களின் நீட்சிக்கு உணர்வுடையன. இவை அழுக்கவாங்கிகள் எனப்படும். (உரு :25)



- * மேலும் பெருநாடி வில்லிலும், சிரசுக்குடாவிலும் நீட்சியை உணரக் கூடிய அழுக்கவாங்கிகள் காணப்படுகின்றன.
- * இந்நாடிகளின் குருதியழுக்கத்தில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு அழுக்கவாங்கிகளைத் தூண்ட கலன் விரிவு ஆரம்பிக்கப் படும். இதனால் இதயத் தொழிற்பாட்டு வீதம் குறைக்கப்படும். குருதியழுக்கத்தில் ஏற்படும் குறைவு குருதிக் கலன் சுருக்கத்தைத் தூண்ட இதயத்தொழிற்பாட்டு வீதம் அதிகரிக்கப்படும். சாதாரணமாக கலன் இயக்குமையம் நாடிச்சுவர்களைச் சிறிது சுருங்கிய நிலையிலேயே எப்போதும் வைத்திருக்கும்.
- * உடலிலுள்ள பல்வேறு அங்கங்களின் தேவையைப் பொறுத்து குருதிப்பாய்ச்சலின் அளவை தேர்ந்து கொள்வதில் புன்னாடிகளில் ஏற்படும் சுருக்கமும் தளர்வும் உதவுகிறது. மிக உயர்வான குருதி விநியோகம் மூளை, இதயத்தை என் பவற்றிற்கே தேவைப்படுகின்றது. அவசரகாலத் தேவையைப் பொறுத்து குறித்த அங்கங்களிற்கு குருதிவிநியோகம் அதிகரிக்கும் போது மற்றைய பகுதிகளுக்குக் குருதி விநியோகம் குறைக்கப்படுகிறது.
- * நாடிச்சுவர்களில், குறிப்பாக பெரிய நாடிகளின் சுவர்களில் அதிகளவு மீள்சக்தி இழையும் உண்டு. இடது இதயவறை சுருங்கும் போது ஏற்கனவே முற்றாகக் குருதியால் நிரம்பியுள்ள பெருநாடியினுள் குருதி தள்ளப்படும். ஆனால் மீள்சக்தியுடைய நாடிச்சுவர் விரிந்து குருதியைப் பெற்று, பின் பழையநிலைக்கு மீளும்போது குருதியை முன்னோக்கித் தள்ளிவிடுகிறது. இதயத்தின் விரிவீன்போது நாடியின் மீள்சக்தித்தன்மை பழைய நிலையை அடைவதுடன் விரிவு அழுக்கத்தையும் பேணிக்கொள்ளமுடிகிறது.

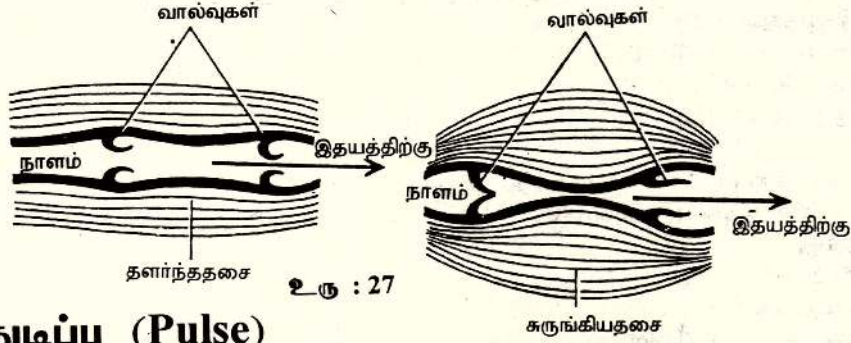
- * மேல், கீழ் பெருநாளங்களால் இதயத்துக்கு கொண்டுவரப்படும் குருதியின் அளவு இதயப்பயப்பளவில் (Cardiac Output) முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. இது சோனையறை சுருங்கும் போது தள்ளப்படும் குருதி தொடராகப் பெருநாடியினுள்ளும், புன்னாடிகளினுள்ளும் இறுதியில் மயிர்க்கலன்களினுள்ளும் செல்கின்றது. இதனால் அழுக்கம் குறைகின்றது. (உரு :26)



இவ்வழுக்கம் அக்குருதி மீண்டும் நாளத்தினாடு இதயத்தை வந்தடையப் போதுமானதன்று. எனவே மீண்டும் இதயத்தை நோக்கி குருதி கொண்டுவரப்படுவதில் பின்வரும் காரணிகள் பங்கேற்கின்றன. அவை:

1. உடலின் நிலை
2. தசைச் சுருக்கம்
3. சுவாச அசைவுகளின் விளைவு

- * தலையினின்றும், கழுத்தினின்றும் இதயத்திற்குக் குருதி திரும்புவதில் புவியீர்ப்பு உதவுகின்றது. நிமிர்ந்திருக்கும் போதும், நிற்கும் போதும் கிடையாகப் படுத்திருப்பதைவிட குறைந்தளவு தடையே, நாளத்தினாடு குருதி இதயத்தை நோக்கித் திரும்புவதில் காணப்படுகிறது.
- * மிக அதிகளவில் குருதி இதயத்தை நோக்கி நாளத்தினாடு கொண்டு வரப்படுவதில் வன்சூட்டுத்தசைகளே உதவுகின்றன. இத்தசைகள் சுருங்கும் போது நாளக்கலன்கள் நசிக்கப்படுவதால் குருதி இதயத்தை நோக்கி பீச்சிவிடப்படுகிறது. மிக ஆழமான நாளக் கலன்களில் தசையின் தளர்வின் போது அழுக்கம் குறைவு ஏற்பட மேற்பரப்பு நாளங்களிலிருந்து இணைப்பு நாளங்களினூடாக ஆழமான நாளங்களுக்கு குருதி பாய்கிறது. தசைச்சுருக்கத்தால் நாளம் நசிக்கப்படும் போது, நாளங்களிலுள்ள வால்வு குருதி பின்நோக்கிப் பாய்வதைத் தடுக்கிறது. [உரு :27]
- * உட்சுவாசத்தின் போது நெஞ்சறையின் விரிவு நெஞ்சறைக் குழியினுள் ஒரு மறையழுக்கத்தை (Negative pressure) ஏற்படுத்துகிறது. இதனால் குருதி இதயத்தை நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. மேலும் உட்சுவாசத்தின் போது பிரிமென்றை கீழிறக்கப்படுவதால் வயிற்றுக் குழிக்குள் அதிகரிக்கும் அழுக்கம் குருதியை இதயத்தை நோக்கிப் பீச்சுகிறது.

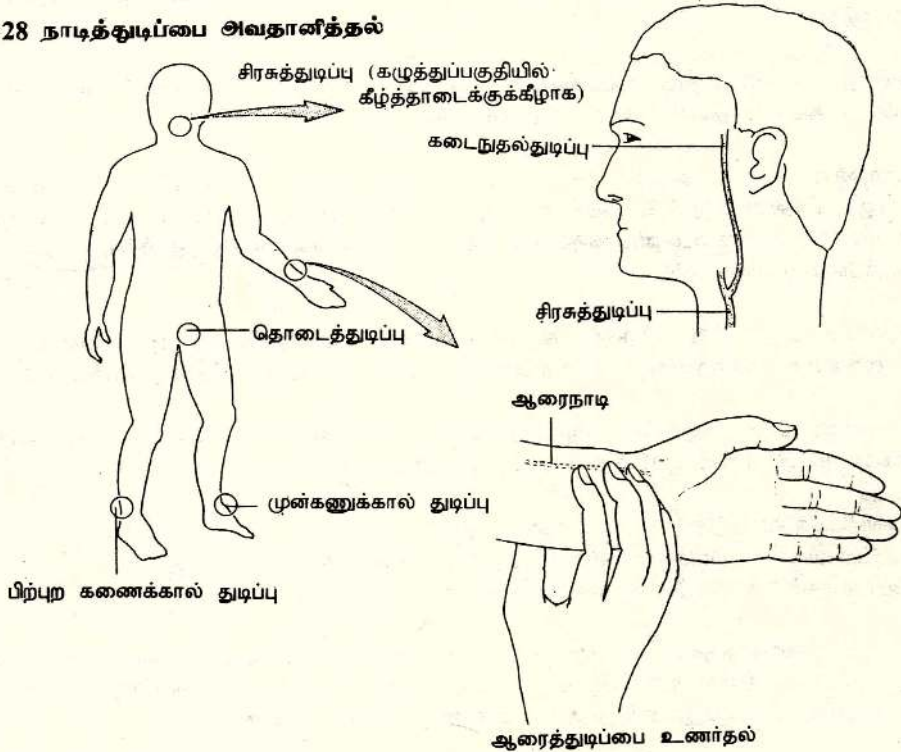


நாடித்துடிப்பு (Pulse)

* இடது இதயவறை சுருங்கும் போது ஏற்கனவே முற்றாகக் குருதியால் நிரம்பியுள்ள பெருநாடியினுள் ஏறத்தாழ 60 - 80 மில்லி லீற்றர் குருதி செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வேளையில் அதன் சுவரில் விரிவும் நீட்சியும் ஏற்படத் தோன்றும் அலையே நாடித்துடிப்பு ஆகும். நாடி விரிவடையும் போது ஏற்படும் அலை அதன் சுவர் வழியே செல்கிறது. இதனை உடலின் எப்பகுதியிலும் என்புக் கெதிராக நாடியை நசிக்கும் போது உணரக்கூடியதாக இருக்கும்.

* நாடித்துடிப்பை இலகுவாக உணரக்கூடிய பகுதிகளை உரு :28 காட்டுகிறது.

உரு : 28 நாடித்துடிப்பை அவதானித்தல்

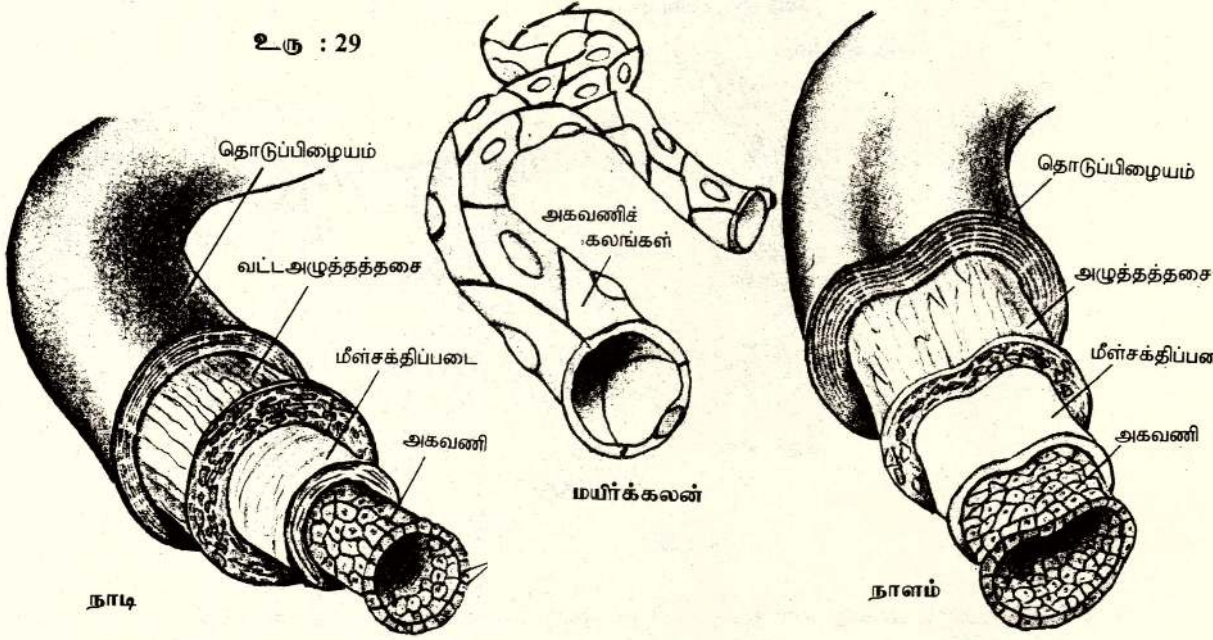


- * நிமிடமொன்றுக்கு நாடித்துடிப்பின் எண்ணிக்கை ஆளுக்குஆள் வேறுபடும். தனிநபரிலேயே நேரத்துக்கு நேரம் வேறுபடும். சாதாரணமாக மனிதனில் நாடித்துடிப்பு நிமிடத்திற்கு 74 தடவை (60 - 80) ஆகும்.
- * நாடித்துடிப்பிலிருந்து பின்வருவனவற்றை அறிந்து கொள்ளலாம். அவையாவன:
 1. இதயத்துடிப்பு வீதம்
 2. இதயச் சந்தம் (Rhythm)
 3. அடிப்பின் வலிமை
 4. இழுவை (Tension)
- * நாடித்துடிப்பை பின்வரும் காரணிகள் பாதிக்கின்றன.
 1. உடலின் நிலை (Position)
 2. வயது
 3. இலிங்கம்
 4. உடற்பயிற்சி
 5. மனோவெழுச்சி (Emotion)

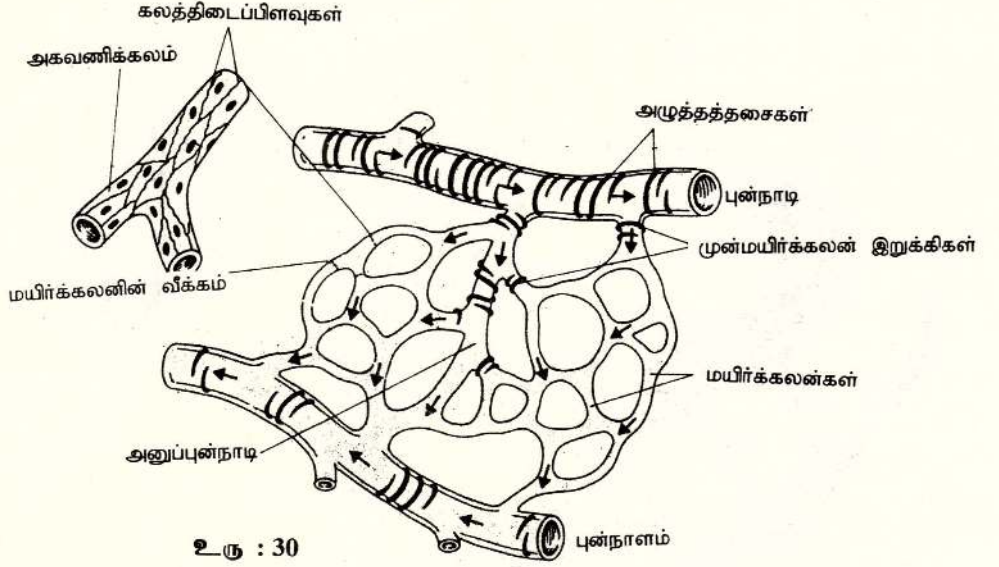
சுற்றோட்டம்

- * மனித உடல் முழுவதும் குருதிக் கலன்கள் எனப்படும் குழாய்கள் மூலம் குருதி சுற்றி ஓடுகின்றது.
- * குருதிக்கலன்கள் பருமனின் அடிப்படையில் நாடிகள், புன்னாடிகள், மயிர்க்கலன்கள், புன்னாளங்கள், நாளங்கள் என பாகுபடுத்தப்படும்.
- * இதயத்திலிருந்து குருதியை நாடிகளும், புன்னாடிகளும் எடுத்துச் செல்கின்றன. நாளங்களும், புன்னாளங்களும் இதயத்தை நோக்கிக் குருதியைக் கொண்டுவருகின்றன.
- * இதயத்திற்கண்மையில் காணப்படும் பெரிய நாடிகள் சிறிய கிளைகளாகப் பிரியயும். இவை தொடர்ந்து மேலும் மேலும் பிரிவடைந்து சிறிய கிளைகளாகும். இவை புன்னாடிகள் எனப்படும். இப்புன்னாடிகள் மேலும் கிளைத்து மிக ஓடுக்கமான உள்ளிடத்தைக் கொண்ட வலைப்பின்னலைத் தோற்றுவிக்கும். இவ்வலைப்பின்னல் மயிர்க்கலன்பின்னல் எனப்படும்.
- * மயிர்க்கலன்கள் யாவும் இணைந்து புன்னாளங்களைத் தோற்றுவிக்கும். புன்னாளங்கள் இணைந்து நாளக்கிளைகளைத் தோற்றுவிக்கும். இறுதியில் நாளக்கிளைகள் யாவும் சேர்ந்து பெரிய நாளங்களாகும்.
- * நாடிகளும், புன்னாடிகளும் பருமனில் வேறுபடினும் இரண்டின் சுவரிலும் ஒரே மாதிரியான கட்டமைப்பொழுங்கை அவதானிக்கலாம். இவற்றின் சுவரில் மூன்று படைகளை வேறுபடுத்தலாம்.
அவை:
 1. வெளிக்கவசம் - இது நாரிழையத்தால் ஆனது.
 2. நடுக்கவசம் - மீள்சக்தியிழையம், அழுத்தத்தசை என்பவற்றாலானது.
 3. உட்கவசம் - செதின் மேலணியாலான அகவணியையுடையது.
- * பெரிய நாடிகளில் சுவரின் நடுக்கவசம் அதிகளவு மீள்சக்தி இழையத்தையும், குறைந்தளவு தசையிழையத்தையும் கொண்டிருக்கும். நாடி கிளைத்துச் சிறிதாகிக் கொண்டு போகும் போது இவற்றின் விகிதம் மாறுபட்டுச் சென்று புன்னாடியில் நடுக்கவசம் முற்றாகத் தசையிழையத்தை மாத்திரம் கொண்டிருக்கும்.

உரு : 29

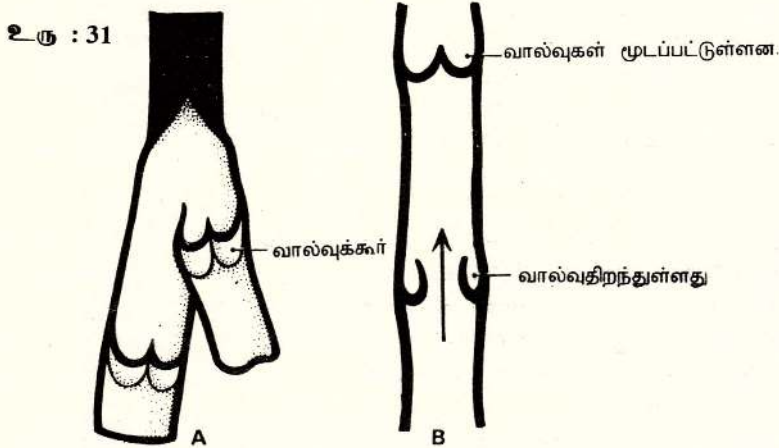


- * பெரிய நாடிகளின் விட்டம் அதிகமாக இருப்பதால், குருதிப்பாய்ச்சல் தடை மிகமிக குறைவாகக் காணப்படும். புன்னாடிகள் விட்டம் மிகக் குறைவாக காணப்படுவதால் ஓரளவு பாய்ச்சற் தடை காணப்படுகிறது. இருப்பினும் இவை அதிகளவு தசையிழையத்தைக் கொண்டிருப்பதால் இவை சுருங்கியோ, தளர்ந்தோ விட்டத்தைக் கூட்டவோ குறைக்கவோ முடிகிறது. இவ்வித ஒழுங்கமைப்பு இருப்பதனால் அங்கங்களின் தொழிற்பாட்டுத் தேவையைப் பொறுத்து குருதி அதிகளவிலோ அல்லது குறைந்தளவிலோ செலுத்தப்பட முடிகிறது.
- * மயிர்க்கலன்கள் தனிக்கலப் படையாலான மெல்லிய சுவருடைய மிகமிக ஒடுங்கிய உள்விடத்தைக் கொண்ட குழாய்களாகும். இவை புன்னாடிகளிலிருந்து தோன்றும் வலைப்பின்னல்களாகும். இவை சுவரினுட நீர், சிறிய மூலக்கூறுகள் என்பனவற்றை ஊடுசெல்ல அனுமதிக்கின்றன. குருதிக்குழியங்கள், குருதிப்புரதம் போன்ற பெரிய மூலக்கூறுகள் சுவரினுட செல்லமாட்டாது.
- * சில இழையங்களிலும், அங்கங்களிலும் புன்னாடிகளிலிருந்து நேரடியாக மயிர்க்கலனினுள். குருதி செல்வதில்லை. அனுப்புன்னாடிகள் (Metarterioles) எனப்படும் கலன்கள் மூலம் புன்னாடிகளும் நாளங்களும் இணைக்கப்படுகின்றன. அனுப்புன்னாடிகள் நிலைமாறுகின்ற அல்லது கடப்புக் கலன்களாகும். அனுப்புன்னாடிகளிலிருந்து மயிர்க்கலன்கள் தோன்றியிருக்கும் இடங்களில் முன்மயிர்க்கலன் கிறுக்க (Precapillary Sphincter) எனப்படும் அழுத்தத் தசையாலான வளையம் காணப்படுகிறது. [உரு : 30]
- * முன் மயிர்க்கலன்கிறுக்கி மயிர்க்கலனினுடையும் குருதியின் அளவை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
- * என்புமச்சை, அகஞ்சரப்பிகள், மண்ணீரல் போன்ற அமைப்புக்களில் குடாப்போலிகள் (Sinusoids) எனப்படும் அமைப்புக்கள் காணப்படுகின்றன. இவை மயிர்க்கலன்களிலும் தடிப்பானவை. முற்றற்ற சுவரைக் கொண்டவை.



உரு : 30

* நாடியின் சுவரைப் போன்று, நாளத்தின் சுவரிலும் மூன்று படைகள் காணப்படுகின்றன. இருப்பினும் நாளச்சுவரின் நடுக்கவசத்தில் அழுத்தத் தசையும், மீள்சக்தியிழையமும் மிகக் குறைவாகக் காணப்படுவதால் நாளச்சுவர் நாடிச்சுவரிலும் தடிப்புக் குறைந்தது. நாளங்கள் நாடிகளைப் போல் துடிப்பைக் காட்டுவதில்லை. அநேக பெரியநாளங்கள் உள்ளிடத்தில் வால்வுகளைக் கொண்டவை. இவ் வால்வுகள் இதயத்தை நோக்கிக் குருதியைச் செலுத்துவதுடன், பின்னோக்கிக் குருதிபாய்வதையும் தடுக்கின்றன. [உரு : 31]



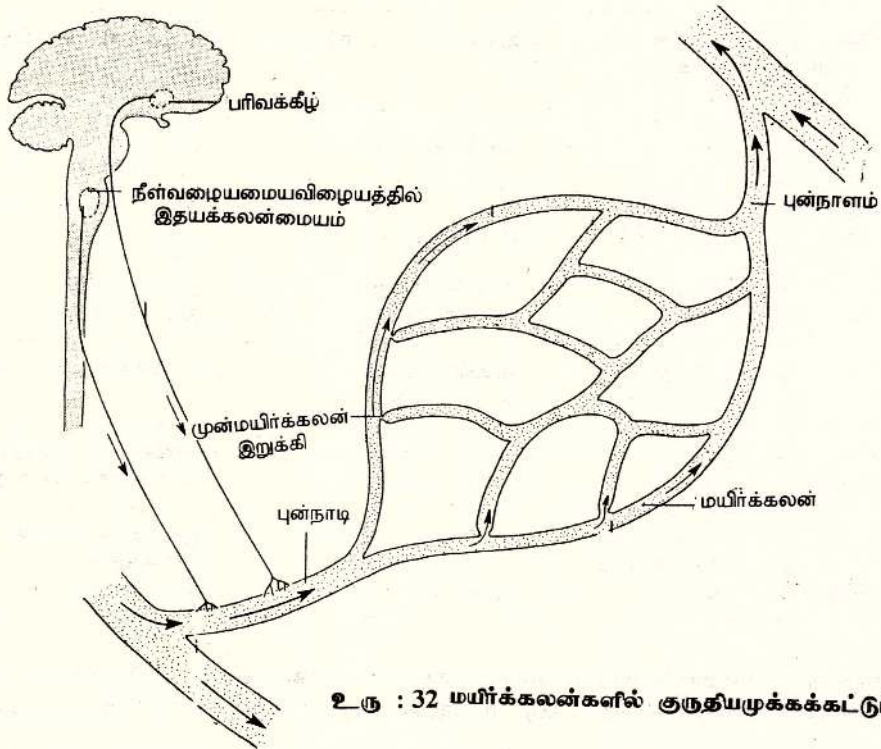
* அவயவங்களில் குறிப்பாக கால்களிலுள்ள நாளங்களில் அதிகளவில் வால்வுகள் உள்ளன. நெஞ்சறையிலும் வயிற்றறையிலுமுள்ள சிறிய, பெரிய நாளங்களில் வால்வுகள் காணப்படுவதில்லை. நாளங்களின் உட்கவசத்தின் உட்புறமடிப்புக்கள் தொடுப்பிழையத்தால் வலிமைப்படுத்தப்பட்டு இவ்வால்வுகள் தோன்றுகின்றன. இவ்வால்வுகள் அரைமதி வடிவானவை. நாளங்கள் உயிர்ப்பாகச் சுருங்கக் கூடியவை. எனவே இவை குருதியழுக்கத்தைப் பேணுவது மாத்திரமன்றி சுற்றயற் சுற்றோட்டத்திலிருந்து மையச் சுற்றோட்டத்திற்குக் குருதியைச் செலுத்துகின்றன. எனவே நாளங்கள் சுற்றோட்டத் தொகுதியின் சேமிப்புத் தாங்களாகத் தொழிற்படுகின்றன.

நாடி	மயிர்க்கலன்	நாளம்
கொலாசன் நார்களைக் கொண்ட வெளிக்கவசம் உண்டு. தடித்தது.	வெளிக்கவசம் இல்லை.	வெளிக்கவசம் உண்டு. மெல்லியது.
மீள்சக்திநார்களையும், தசை நார்களையும் கொண்ட நடுக்கவசம் உண்டு. தடித்தது.	நடுக்கவசம் இல்லை.	நடுக்கவசம் உண்டு. மெலிந்தது.
செதின் மேலணியாலான அகவணியைக் கொண்ட உட்கவசம் உண்டு.	உட்கவசம் உண்டு.	உட்கவசம் உண்டு.
வால்வுகள் இல்லை.	வால்வுகள் இல்லை	வால்வுகள் உண்டு.
இதயத்திலிருந்து குருதியை வெளிநோக்கி எடுத்துச் செல்லும்.	நாடியையும். நாளத்தையும் இணைக்கும்.	இதயத்தை நோக்கிக் குருதியைக் காவும்.
உயர் குருதியழுக்கம் கொண்டது. துடிப்புள்ளது.	தாழ்குருதியழுக்கம் கொண்டது. துடிப்பற்றது.	தாழ்குருதியழுக்கம் கொண்டது. துடிப்பற்றது.
குருதிப்பாய்ச்சல் விரைவானது.	குருதிப் பாய்ச்சல் மெதுவானது.	குருதிப்பாய்ச்சல் மெதுவானது.
குறைந்தளவு குருதிக் கொள்ளளவுடையது.	உயர் குருதிக் கொள்ளளவுடையது.	அதிகளவு குருதிக் கொள்ளளவுடையது.
சுவாசப்பை நாடியைத் தவிர ஏனையவை ஓட்சியேற்றப்பட்ட குருதியைக் காவும்.	ஓட்சியேற்றப்பட்ட ஓட்சியிறக்கப்படாத குருதியைக் காவும்.	நுரையீரல் நாளத்தைத் தவிர ஏனையவை ஓட்சியிறக்கப்பட்ட குருதியைக் காவும்.

* .மயிர்க்கலன் வலைப்பின்னலாடு பாயும் குருதியின் அளவை உடல் கட்டுப்படுத்துகிறது. இச் செயற்பாடு சுற்றோட்டத் தொகுதியில் காணப்படும் மூன்று இயல்புகளால் சீராக்கப்படுகிறது. அவையாவன:

1. O_2 , H^+ , K^+ போன்ற அனுசேபப் பொருட்களின் ஓரிடப்படுத்தப்பட்ட அதிகரிப்பு (Localised increase) ஓட்சிசன் பற்றாமை போன்ற ஓரிடப்படுத்தலில் ஏற்படும் குறைவு என்பன புன்னாடிகளில் விரிவை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனால் குறிப்பிட்ட பகுதிக்கு குருதிப்பாய்ச்சல் அதிகரிக்கிறது. எனவே ஓரிடத்து நிபந்தனைகள் இழைய அனுசேப தேவைகளுக்கேற்ப குருதி விநியோக சீராக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.
2. மயிர்க்கலன் பின்னல்களில், காணப்படும் முன்மயிர்க்கலன் இறுக்கி சுருங்குவதாலும், தளர்வதாலும் குறித்த பகுதிக்கு விநியோகிக்கப்படும் குருதியின் அளவு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
3. அதிகமான மயிர்க்கலன் பின்னல்களில், குறிப்பாக கைகள், பாதங்கள், வயிற்றுப்பகுதி போன்றவற்றில் இறுக்கிகளைக் கொண்ட மாற்றுவழிக்கலன்கள் அல்லது தடம் மாற்றிகள் (by-Pass vessels or Shunts) என்பன காணப்படுகின்றன. இதனால் குறுஞ்சுற்றுக்கள் மூலம் குருதி விரைவாகத் தேவையான இடத்திற்கு சென்றடைய முடியும். அல்லது ஒரு குறித்த இடத்திற்கான குருதி விநியோகத்தை குறைத்துக் கொள்ளமுடியும்.

- * மனித உடலில் குருதியழுக்கம், இதயப்பயப்பை (Cardiac Out put) கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் சீராக்கப்படுகிறது. சுற்றோட்டத்தொகுதியில் மயிர்க்கலன் பின்னல்களுக்கு குருதி வழங்கும் புன்னாடிகளின் விட்டத்தைச் சீராக்குவதன் மூலம் குருதியழுக்கம் சீராக்கப்படுகிறது.
- * புன்னாடிகள் விட்டத்தைக் குறைக்கும் போது (கலன் சுருக்கத்தின் போது) குருதியழுக்கம் அதிகரிக்கின்றது. அவற்றின் விட்டம் அதிகரிக்கும் போது (கலன் விரிவின் போது) குருதியழுக்கம் குறைகிறது. புன்னாடிகளின் சுவரிலுள்ள அழுத்தத்தசைகள் தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதிக்குரிய நரம்பு நார்களை இதயக்கலன் மையத்திலிருந்தும், பரிவக்கீழிலிருந்தும் பெறுகின்றன. [உரு :32]



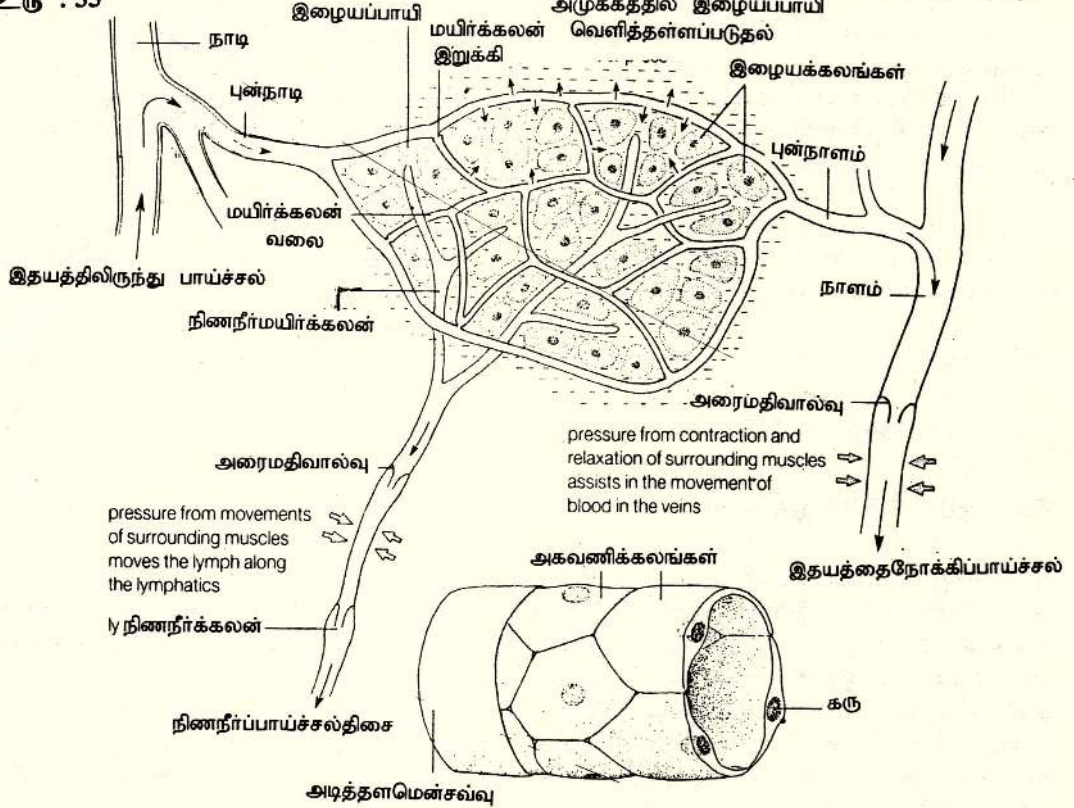
உரு : 32 மயிர்க்கலன்களில் குருதியழுக்கக்கட்டுப்பாடு

- பரிவு நார்களில் அதிகரிக்கும் கணத்தாக்கங்கள் கலன் சுருக்கத்தை ஏற்படுத்த மயிர்க்கலன் பின்னலில் குருதிப்பாய்ச்சல் குறைக்கப்படுகிறது. குறைக்கப்படும் கணத்தாக்கங்கள் கலன் விரிவை ஏற்படுத்த குருதிப்பாய்ச்சல் அதிகரிக்கப்படும். குருதிக்கலன்களின் உள்ளிடப்பருமனைக் குறைத்தலுடன் தொடர்புடைய நரம்புகள் கலன்சுருக்கிகள் (Vasoconstrictors) எனவும், உள்ளிடப் பருமனை அதிகரித்தலுடன் தொடர்புடைய நரம்புகள் கலன் விரிப்பிகள் (Vasodilators) எனவும் அழைக்கப்படும்.
- * உடலிலுள்ள கலன்களிற்கும், குருதிக்குமிடையில் பரிமாற்றச் செயற்பாடு நிகழும் இடங்கள் மயிர்க்கலன்கள் ஆகும். (உரு :33)
- * குருதி மூடப்பட்ட தொகுதியில் காணப்படுகிறது. ஆனால் திரவவிழையத்திலிருந்து பெறப்படும் பாய்பொருள் மயிர்க்கலன் சுவரினுடாக வெளியேறுகிறது, இப்பாய்பொருள் இழையப்பாய்பொருள் (Tissue fluid) எனப்படும்.
- * இழையப்பாய்பொருள் குருதித்திரவ இழையத்தை ஒத்தது. ஆனால் இழையப்பாய்பொருளில் குருதியில் காணப்படும் புரதங்கள் காணப்படுவதில்லை. இப்பாய்பொருள் ஓட்சிசன், குளுக்கோசு, அமினோஅமிலங்கள்,

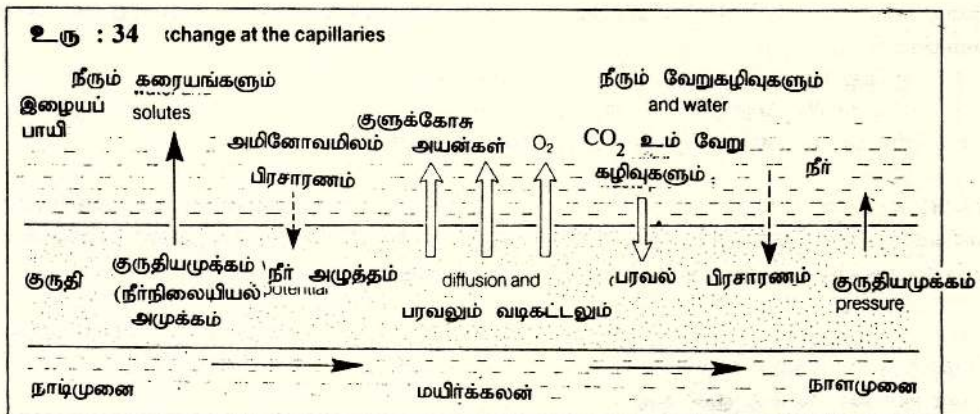
கொழுப்பமிலங்கள், ஓமோன்கள் அசேதன அயன்கள் என்பவற்றாலான நீர்க்கரைசலாகும். இவை குருதியிலும் காணப்படுகின்றன. மேலும் இவை கலங்களுக்குத் தேவைப்படுவனவையுமாகும். மேலும் இழையப்பாய்பொருள் CO_2 , கழிவுப்பதார்த்தங்கள் என்பவற்றை கலங்களைச் சூழவுள்ள குழலிலிருந்து பெறுவதுடன் கலங்களுக்கு போசணைப்பதார்த்தங்களையும் கொடுக்கின்றன.

மயிர்க்கலனில் பரிமாற்றம் மயிர்க்கலன்வலையும் நிணநீர்மயிர்க்கலனின் உற்பத்தியும்

உரு : 33



* மயிர்க்கலன்களுக்குள்ளேயும், வெளியேயும் நீரும் கரையங்களும் அசைவதற்கு காரணமாக இருப்பவை குருதியழுக்கமும் பரவலுமாகும். (உரு: 34)



- * மயிர்க்கலன் படுக்கையில் நாடிகளின் அந்தத்தில் காணப்படும் பரவற்படித்திறன் காரணமாக ஓட்சிசன், குளுக்கோசு, அயன்கள் போன்றவை மயிர்க்கலன்களுக்கு வெளியாகப் பரவி இழையப்பாய்பொருளை அடைக்கின்றன. இப்பதார்த்தங்கள் கலஅனுசேபச் செயற்பாட்டிற்கு தேவையான பதார்த்தங்களாகும். அனுசேபத்தின் விளைவாகத் தோன்றும் கழிவுப்பதார்த்தங்கள், CO₂ என்பவற்றின் பரவற்படித்திறன் காரணமாக இவை இழையப்பாய்பொருளிலிலிருந்து மயிர்க்கலனினுள் செல்கின்றன.
- * குருதியில் காணப்படும் புரதங்கள் குருதியின் நீர் அழுத்தத்தைக் குறைப்பதால், நாடி அந்தத்தில் இழையப்பாய்பொருளிலிருந்து குருதிக்கு நீரின் பரவற் படித்திறன் ஏற்படுகிறது. ஆனால் குருதியழுக்கம் உயர்வாக இருப்பதால் மயிர்க்கலனுக்கு வெளியே நீர் விசையுடன் தள்ளப்படுகிறது. மயிர்க்கலன் சுவரினுடாக நீர் வெளியேறும்போது கரையங்களும் அதனுடன் செல்கின்றன. சிறுநீரகத்தில் கலன்கோளத்தில் நடைபெறும் அதீத வடிகட்டலை அல்லது அழுக்க வடிகட்டலை (Ultrafiltration) ஒத்ததாகும்.
- * மயிர்க்கலன் பின்னல்ப் படுக்கையில் நாள் அந்தத்தில் குருதியழுக்கம் மிகத் தாழ்வாக இருக்கும். இங்கு நீர் பிரசாரணமூலம் மயிர்க்கலனினுள் பரவும். திரவ இழையப் புரதத்தின் கரைய அழுத்தமே தேறிய நீரின் உட்பாய்ச்சலுக்கு காரணமாக அமைகிறது.
- * மேலே குறிப்பிட்ட விசைகளின் தேறிய விளைவு காரணமாக மயிர்க்கலனிலிருந்து இழையக்கலங்களுக்கு நீர், O₂, கரையங்கள் பரவ, நீர், CO₂, கழிவுப் பொருட்கள் என்பன இழையப்பாய்பொருளிலிருந்து மயிர்க்கலன்களுக்குள் பரவுகின்றன.

வாயிற் தொகுதிகள் (Portal Systems)

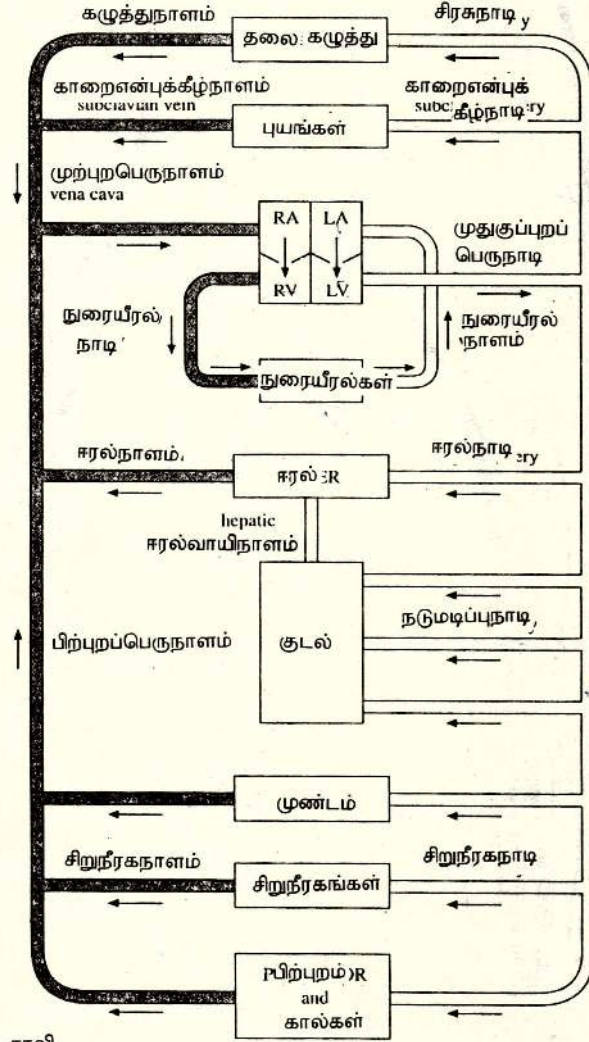
- * உடலிலிருந்து சேகரிக்கப்படும் குருதி நேரடியாக நாளங்கள் மூலம், அல்லது நாளக் கிளைகள் பெரிய நாளக்கிளைகளைச் சந்தித்தபின்னரே இதயத்திற்கு கொண்டுவரப்படுகின்றன. ஆனால் சிலவேளைகளில் ஒருகூட்டம் அங்கங்களில் அல்லது இழையங்களில் இருந்து சேகரிக்கப்படும் குருதி இன்னொரு அங்கத்திற்குள் சென்று மயிர்க்கலன்களில் முடிவடைகின்றன. இவ்விதமான கலன்கள் வாயிற்கலன்கள் எனவும், இதனுள் நிகழும் குருதிச்சுற்றோட்டம் வாயிற்குற்றோட்டம் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. பின்னர் அவ்வங்கத்திலிருந்து நாளம் மூலம் இதயத்திற்கோ அல்லது வேறு நாளங்களுக்கோ எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. எனவே ஒரு கூட்டமான அங்கங்களில் அல்லது இழையங்களில் இருந்து சேகரிக்கப்படும் குருதி, இன்னொரு அங்கத்தின் மயிர்க்கலன்களுக்கூடாகச் சென்றபின் இதயத்தைச் சேரும் நிலையைக் கொண்ட குருதித் தொகுதியே வாயிற் தொகுதி எனப்படுகிறது.
- * முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் இவ்விதமான மூன்று வாயிற் தொகுதிகளை அடையாளம் காணமுடியும். அவையாவன;
 1. சிறுநீரக வாயில் தொகுதி (Renal Portal System)
 2. ஈரல் வாயில் தொகுதி (Hepatic Portal System)
 3. பரிவகக்கீழ் வாயில் தொகுதி (Hypothalamus Portal System)
- * மீன்கள், தவளை போன்ற விலங்குகளில் உடலின் பிற்புறப்பகுதிகளில் (வால், கால்கள்) லிருந்து சேகரிக்கப்படும் குருதி நேரடியாகப் பின் பெருநாளத்தை அடையாது சிறுநீரக வாயிநாளம் மூலம் சிறுநீரகத்தை அடைகிறது. இதுவே சிறுநீரகவாயில் தொகுதி ஆகும்.
- * முள்ளந்தண்டுவிலங்குகள் யாவற்றிலும் உணவுக்கால்வாயில் சேகரிக்கப்படும் குருதி நேரடியாகப் பின்பெரு நாளத்துக்கு எடுத்துச்செல்லப்படாது ஈரல் வாயினாளம் மூலம் ஈரலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இதுவே ஈரல்வாயில் தொகுதி ஆகும்.

* மூளையின் பரிவாகக்கீழ்ப்பகுதியையும் கபச்சுரப்பியையும் இணைத்து பரிவாகக்கீழ்வாயில் தொகுதி காணப்படுகிறது.

மனிதனில் குருதிச்சுற்றோட்டம்

* மனிதனில் சுற்றோட்டம், மூடிய வகைக்குரிய முற்றான இரட்டைச் சுற்றோட்டமாகும். மனிதனில் சுற்றோட்டத்தை இலகுவாக விளங்கிக் கொள்வதற்காக மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை:

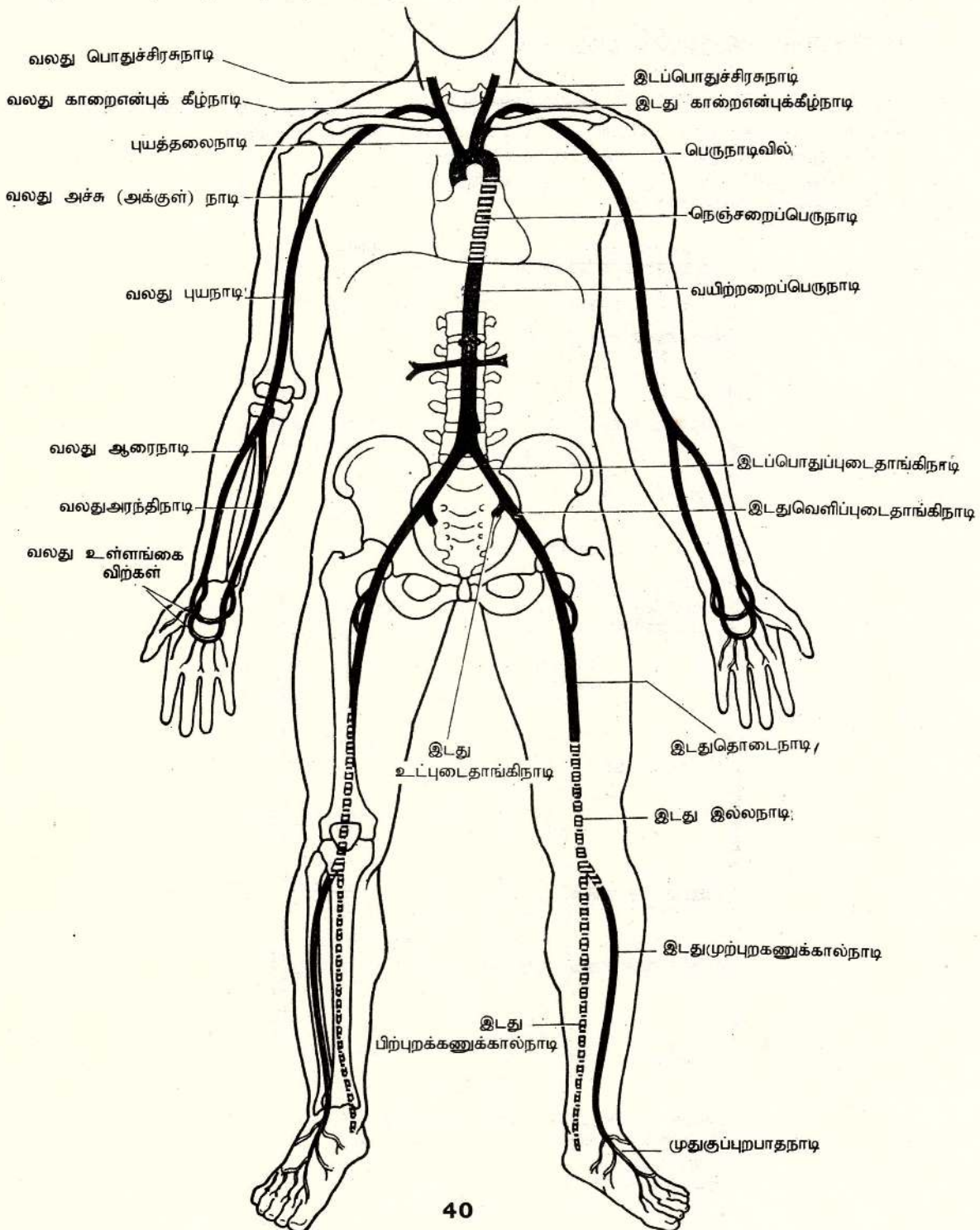
1. நுரையீரற் சுற்றோட்ட / சுவாசப்பைச் சுற்றோட்டம்
2. தொகுதிச் சுற்றோட்டம் / பொதுச் சுற்றோட்டம்
3. வாயிற் சுற்றோட்டம்



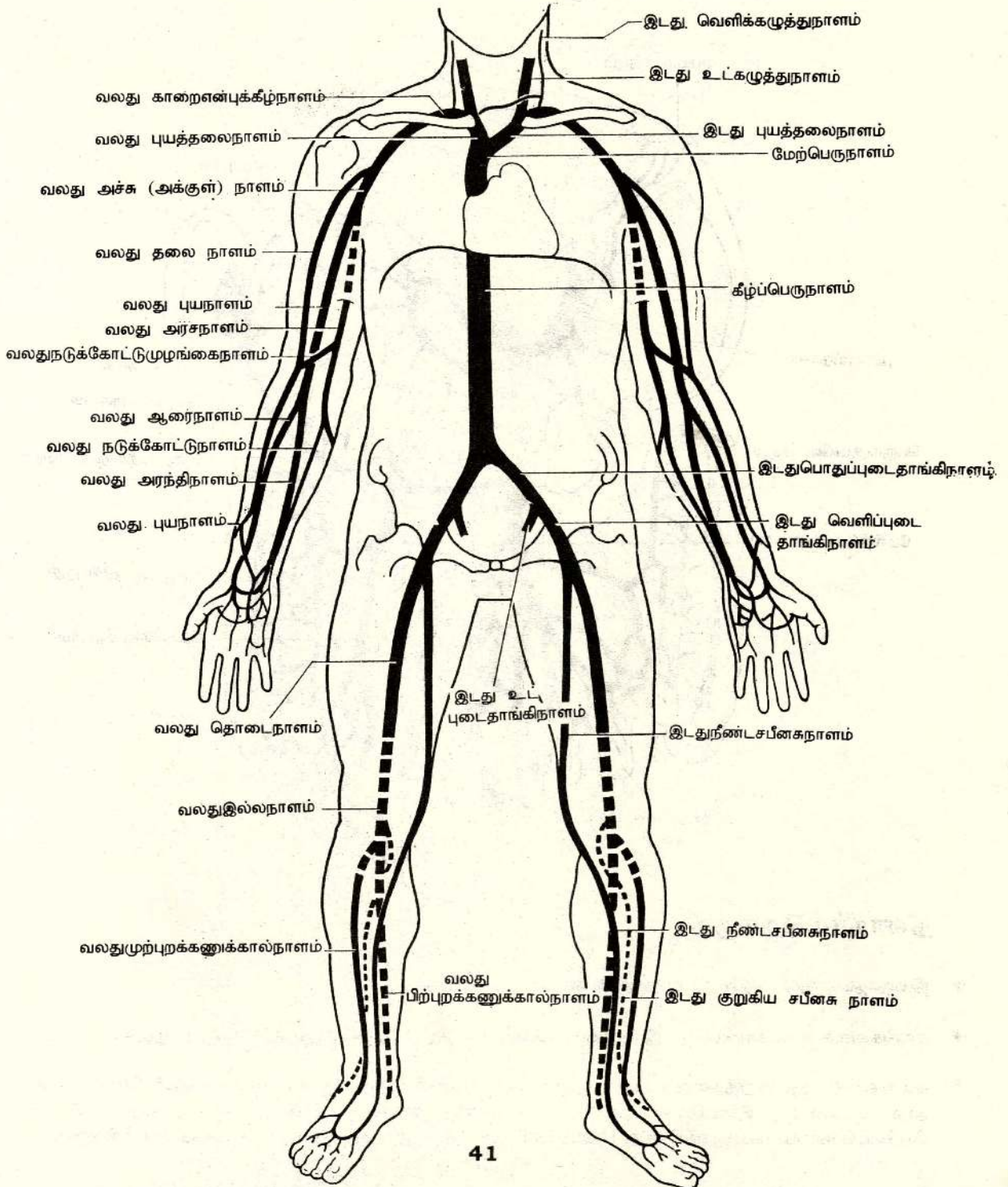
சாவி

RA வலதுசோணையறை
LA இடதுசோணையறை
RV வலது இதயவறை
LV இடதுஇதயவறை

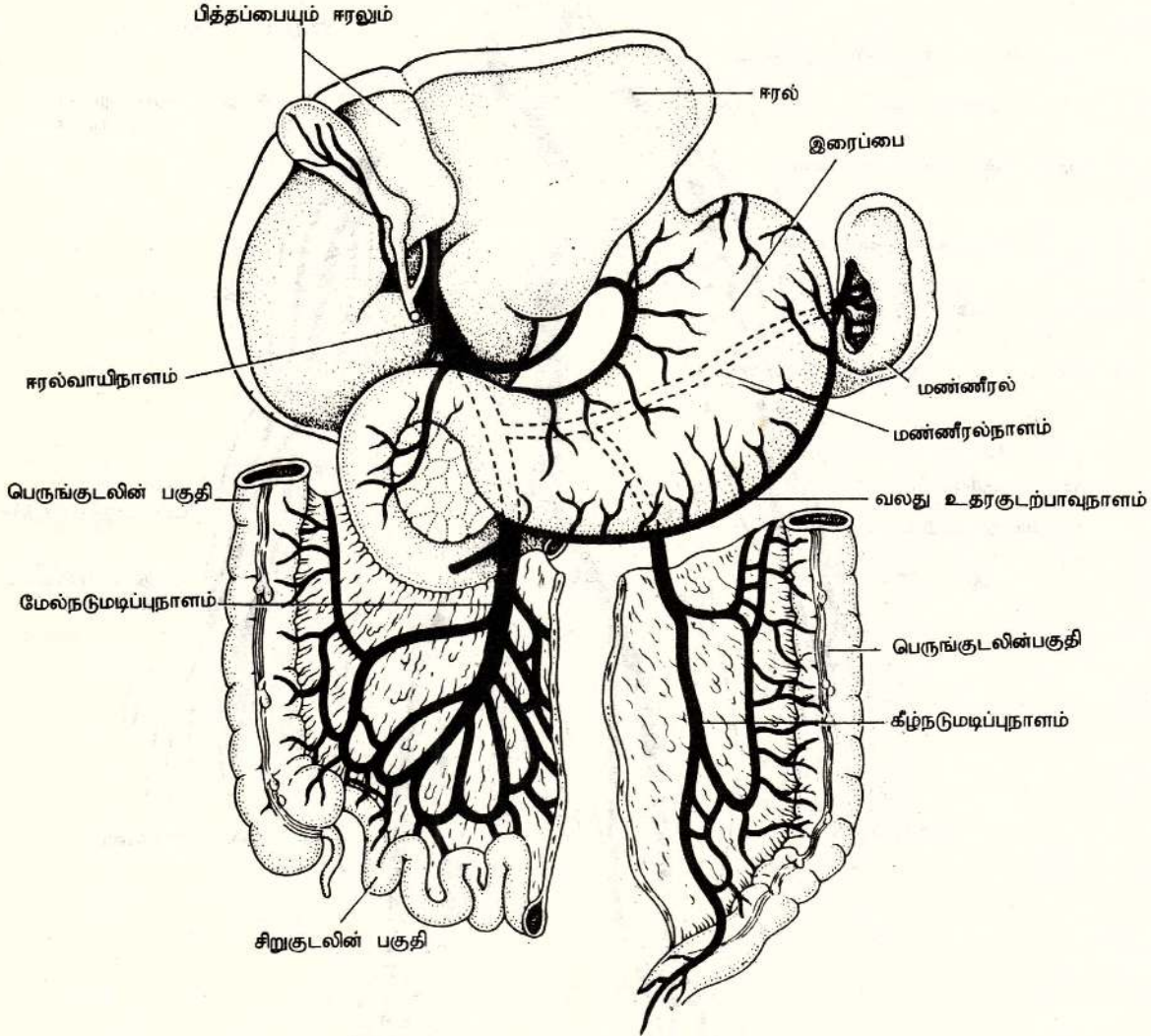
மனிதனில் நாடிச்சுற்றோட்டத் தொகுதி



மனிதனில் நாளச்சுற்றோட்டத் தொகுதி

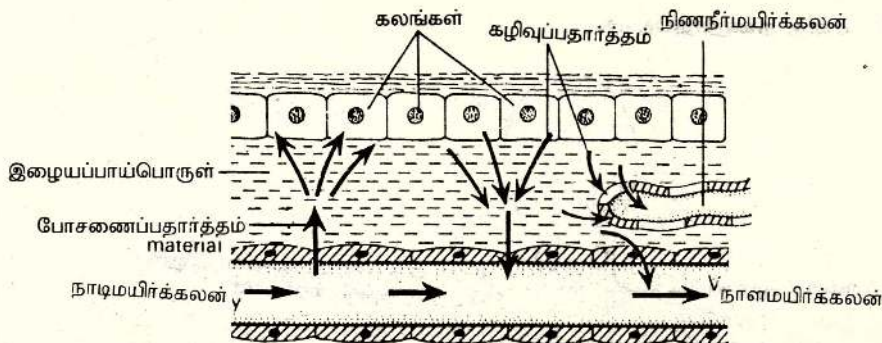


ஈரல்வாயிநாளத் தொகுதி



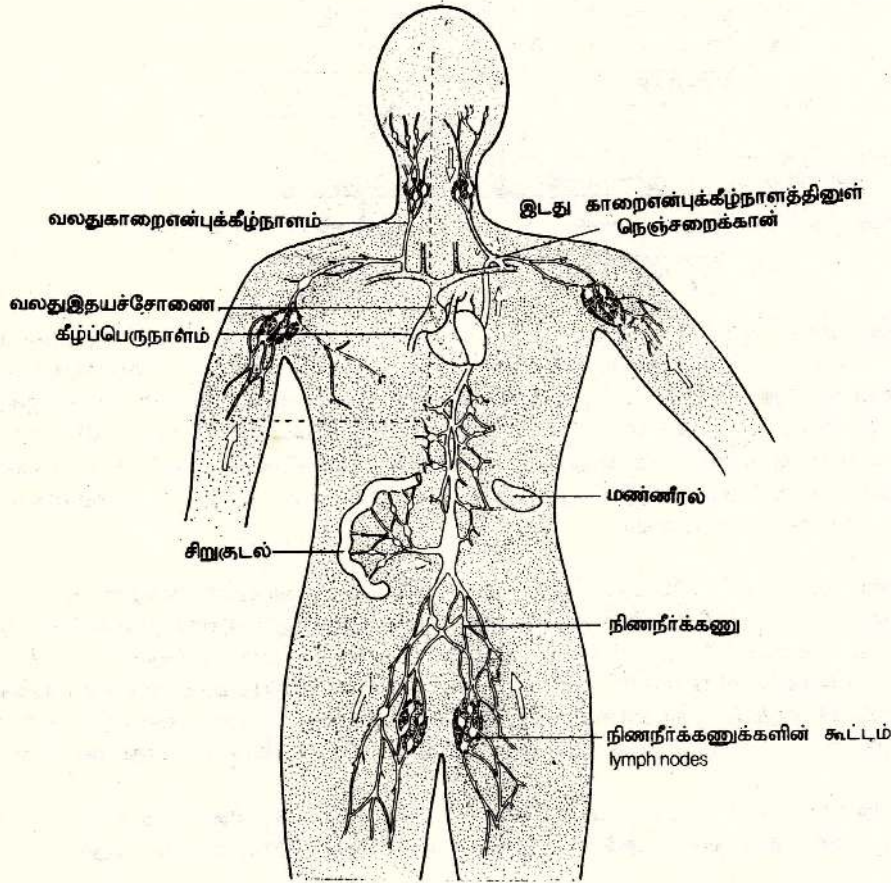
நிணநீர்த்தொகுதி

- * நிணநீர்த்தொகுதி, சுற்றோட்டத்தொகுதியின் ஒரு பகுதியாகும்.
- * கலங்களைச் சூழக்காணப்படும் இழையப்பாய்பொருள் குருதித் திரவவிழையத்திலிருந்து பெறப்பட்டதாகும்.
- * கலங்களிலிருந்து குறித்தளவு பாய்பொருளும், கழிவுப்பொருட்களும் குருதிமயிர்க்கலினுள் செல்கின்றன. ஆனால் இழைய இடைவெளிகளினுள் மிகநுண்ணிய மயிர்க்கலன்கள் காணப்படுகின்றன. இவை சிற்றிடைவெளிப்பாய்பொருளிலிருந்து (Interstitial Fluid) நிணநீரையும், பதார்த்தங்களையும் வடிக்கின்றன.



- * நிணநீர் மயிர்க்கலன்கள் குருடாக முடிவுறுகின்றன. இவற்றின் சுவர்கள் ஒருகலத் தடிப்புடையவை. எனவே குருதிமயிர்க்கலனைவிடப் புகவிடும் தன்மை அதிகமானவை. இதனால் பெரிய துணிக்கைகள் கூட நிணநீர்மயிர்க்கலன் சுவரினுடாகச் செல்லமுடியும். நிணநீர்மயிர்க்கலன்கள் நாளங்களை மிகவும் ஒத்தவை. ஆனால் அதன் நீளம் வழியே அதிகளவு வால்லுகள் உள்ளிடத்தில் உண்டு. நிணநீர் மயிர்க்கலன்கள் இணைவதால் பெரிய கலன்கள் தோன்றுகின்றன. இவை நிணநீர்க்கலன்கள் எனப்படுகின்றன. நிணநீர்க்கலனினுள் நிணநீரின் அசைவு நிகழ்வதற்குக் காரணம், அவற்றைச் சூழவுள்ள வன்கூட்டுத்தசைகள் அசைவின்போது சுருங்கித் தளர்வதாகும்.
- * நிணநீர்க்கலனினுள்ளும், நிணநீர்மயிர்க்கலனினுள்ளும் காணப்படும் பாய்பொருள் நிணநீராகும். நிணநீரின் அமைப்பு குருதித்திரவ இழையத்தின் அமைப்பை ஒத்தது. ஆனால் கரைந்துள்ள பதார்த்தங்களின் செறிவில் வேறுபாட்டைக் காட்டுகின்றன. மேலும் நிணநீரில் உடலைப் பாதிப்படையச் செய்யும் பதார்த்தங்களும் காணப்படுகின்றன. ஏனெனில் நிணநீர்மயிர்க் கலனின் சுவரின் அதிக ஊடுபுகவிடும் தன்மை காரணமாக, நுண்ணங்கிகளைத் திண்குழியச் செயல்முலம் உட்கொண்ட நடுநிலை நாடிகள், ஒற்றைக் குழியங்கள் என்பன நிணநீர்மயிர்க்கலன் சுவரினுடே உள்ளவருவதாலாகும். இவை பின்னர் நிணநீரிலிருந்து அகற்றப்படலாம்.
- * நிணநீர்தொகுதியை ஆக்கும் அமைப்புக்களாவன: நிணநீர்மயிர்க்கலன்கள், நிணநீர்க்கலன்கள், நெஞ்சறைக்கான், வலது நிணநீர்க்கலன்கள், நிணநீர்க்கலனு, நிணநீர் இழையங்கள் ஆகும்.
- * இருபிரதான நிணநீர்க்கான்கள் முழு உடலிலிருந்தும் நிணநீரைவடித்துக் குருதியினுள் செலுத்துகின்றன. [உரு :40] அவை :
 1. நெஞ்சறைக்கான்
 2. வலதுநிணநீர்க்கான்
- * நெஞ்சறைக்கானே உடலிலுள்ள மிகப்பெரிய நிணநீர்க்கலனாகும். இது அநேக வால்லுகளைக் கொண்டது. கழுத்துப்பகுதியில் இது இடது காறை என்புக் கீழ்நாளத்தில் வாய்கொள்ளும். கால்கள், இடுப்புக்குழி, வயிற்றுக்குழி, இடது நெஞ்சறை, இடது கழுத்துப்பகுதி, இடது கை என்பவற்றிலிருந்து நிணநீரை நெஞ்சறைக்கான் வடிக்கின்றது.
- * வலது நிணநீர்க்கான் சிறியது. கழுத்தின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும். இது வலது காறை என்புக்கீழ்நாளத்தில் வாய்கொள்ளும். இக்கான் வலது நெஞ்சறை, வலது தலை, வலது கழுத்து, வலது கை முதலிய பகுதிகளிலிருந்து நிணநீரை வடிக்கின்றது.
- * நிணநீர்க் கலன்கள் குருதியை அடையமுன் ஒன்று அல்லது பல நிணநீர்க் கணுக்களுக்கூடாகச் செல்லும்.

உரு : 40 மனித நிணநீர்த்தொகுதி



- * நிணநீர்க்கணுக்களில் வலையுரு இழையம், நிணநீரிழையம் என்பன காணப்படுகின்றன. நிணநீர் இழையத்தில் நிணநீர்க்குழியங்கள் அதிகளவு உண்டு. நிணநீர்க் கணுக்கள் உடலெங்கும் பரவிக் காணப்படும்.
- * பாற்கலன்கள் நிணநீர்மயிர்க்கலன்களாகும். இவை சிறு குடலிலிருந்து நிணநீரை வடிக்கின்றன.
- * நிணநீரின் தொழில்களாவன :

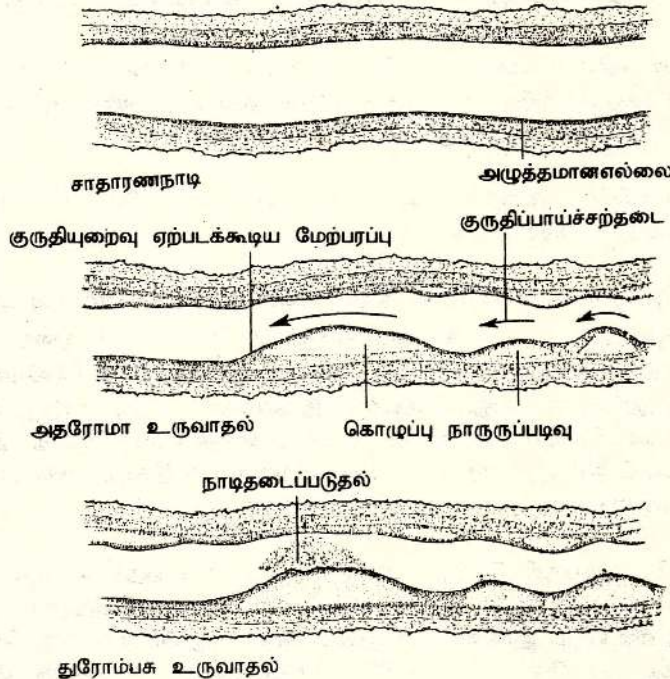
1. நிணநீர்ச்சிறுகணுக்களினூடாக நிணநீர் செல்லும்போது நிணநீர் வடிகட்டப்படுகிறது. நீர்ப்பாயத்தில் காணப்படாத பிறபொருட்கள் இங்கு வடிகட்டப்படும்.
2. நுண்ணங்கிகள், நுண்ணங்கிகளை உள்ளெடுத்த உயிருள்ள, இறந்த திண்குழியங்கள், கழலைகளில் உள்ள கலங்கள், இறந்த பிரிந்தழிந்த இழையக்கலங்கள் என்பன நிணநீர்க்கணுக்களில் வடிகட்டப்படும். மேலும் கணுக்களில் B நிணநீர்க்கலன்களால் உருவாக்கப்பட்ட தின்கலங்களாலும் பிற பொருளெதிரிகளாலும் சேதனப்பதார்த்தங்கள் அழிக்கப்படும்.

3. நிணநீர்ச்சிறுகணுக்கள், நச்சுத்தன்மையுள்ள பதார்த்தங்கள் பரவாமல் தடுக்கும் தடுப்பாகவும் தொழிற்படுகின்றன.
4. மேலதிகமான இழையப் பாய்பொருளைக் குருதிக்கு அனுப்பும் தொழிலை நிணநீர்த்தொகுதி புரிகின்றது.
5. சமிபாடடைந்த கொழுப்பை உறிஞ்சிக் குருதிக்குள் சேர்க்கும் தொழிலை நிணநீர்த் தொகுதி புரிகிறது.
6. என்புமச்சையில் உருவாக்கப்படும் B வகை T வகை நிணநீர்க் குழியங்கள் உயிர்ப்பூட்டப்பட்ட பின் நிணநீர்ச்சிறுகணுக்களுக்கு சென்று அங்கு பெருக்கமடைகின்றன. அங்கிருந்து குறிப்பான பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளுக்காக அவை குருதியினுள் பிரவேசிக்கும்.

எடமா (Oedema)

- * மேலதிகமாக இழையப்பாய்பொருள் உருவாக்கப்படுமாயின் அது மீள உறிஞ்சப்படுவதில்லை. இதன் காரணமாக உடலில் அது காணப்படும் இழையங்களும், அங்கங்களும் வீக்கமடைகின்றன. இந்நிலை **எடமா** எனப்படும். சாதாரணமாக எடமாவுக்குரிய காரணம் குருதியழுக்கத்தின் அசாதாரண அதிகரிப்பு அல்லது சிறுநீரகத்தால் சோடியம்அயன்கள், குளோரைட்டு அயன்கள் கழிக்கப்படுவதில் ஏற்படும் தவறுகை என்பனவாகும்.

கலன்வன்மையாதல் அல்லது அதரோஸ்கிளரோசிஸ் ATHEROSCLEROSIS



உரு : 41

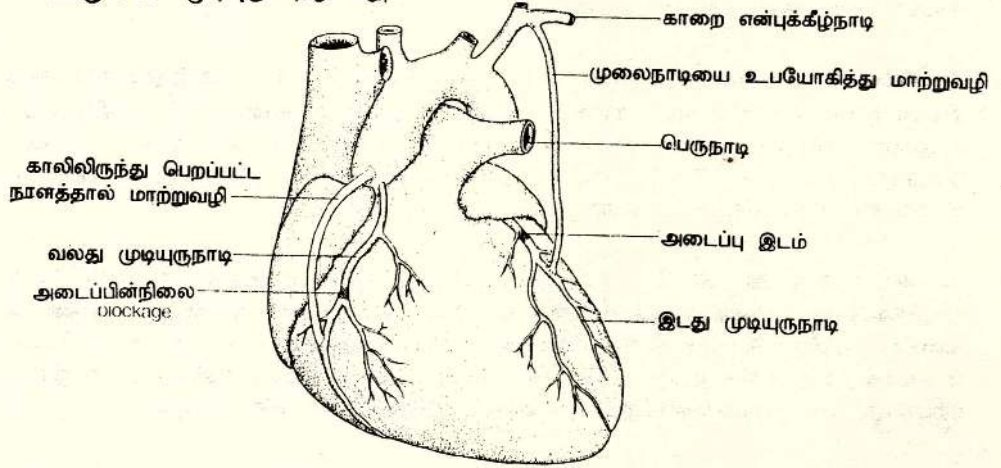
- * அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளில் அதிகமனித இறப்புகளுக்குக் காரணம் குருதிக்கலன்களில் ஏற்படும் நோய்களாகும். அதிகமானவை **கலன் வன்மையாதல்** காரணமாகவே ஏற்படுகின்றன.

- * நாடிக்கலன்களின் சுவர்களில் ஏற்படும் தொடர்ச்சியான கீழிவு (degeneration) நிலையே கலன்வன்மையாதல் அல்லது அதரோஸ்கிளரோசிஸ் ஆகும்.
- * நலமான நாடி வெளிறிய, அழுத்தமான, மினுங்கும் இயல்புள்ள எல்லையைக் கொண்டிருக்கும். நலமற்ற நாடியில் மஞ்சல் நிறக் கொழுப்புவரிகளை அகவணிக்கு கீழாக அவதானிக்கலாம். **அதரோமா (Atheroma)** எனப்படும் கொழுப்புப் படிவத் திரள்கள் குருதியிலிருந்து பெறப்படும் தாழ் அடர்த்தி இலிப்போ புரதத்தில் (Low - density lipoproteins) உருவாக்கப்படும் கொலாஸ்துரோலால் (Cholesterol) குருதிக்கலன் உள்ளிடத்தில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. [உரு :41] அடர்த்தியான வெண்நாரிமையமும் படிவிக்கப்படலாம். இதனால், குருதிப்பாய்ச்சலுக்கு தடையாக இருக்கக்கூடிய ஒழுங்கற்ற திட்டுக்கள் குருதிக்கலனுள்ளிடத்தில் தோன்றுகின்றன.
- * இதனால் குருதிக்கலனின் அழுத்தமான உள்ளிடம் கரடுமுரடானதாக மாறுகிறது. குருதிச்சிறு தட்டுக்கள் உடைபட்டு குருதிக்கலன் உள்ளிடத்திலேயே குருதியுறையும் சாத்தியக்கூறுகள் ஏற்படுகின்றன. இதனால் குருதியின் சீரான சுற்றோட்டம் தடைப்பட்டு உயர் குருதியழுக்கம் ஏற்படலாம்.
- * நாடிவன்மையாதல் காரணமாக நாடிவிக்கமடைந்தும் நீட்சியடைந்தும் நாடிச்சுவர் வலிமையுற்று (weakening) போகலாம். இவ்விதமாக நாடிச்சுவர் விரிவடைதல் **அனியூரிசம்** அல்லது குருதிக்குடாவாதல் (Aneurysm) எனப்படும். இந்நிலையில் குருதிக்கலன் எந்நேரத்திலும் வெடிப்புக்குள்ளாகலாம்.

தடுக்கையும் கட்டியாதலும் (Embolisms and Thromboses)

- * கலன் வன்மையாதல் பகுதியில் தோன்றிய குருதி உறைவுகள் சிலவேளைகளில் அவ்விடத்தில் இருந்து கழன்று குருதிச்சுற்றோட்டத்துடன் எடுத்துச் செல்லப்படலாம். இவ் உறைவுகள் சிறிய நாடிகளில் சென்று அடைத்துக் கொள்ளும். இத்தோற்றப்பாடு **தடுக்கை (Embolism)** எனப்படும்.
- * கலன் வன்மையடைந்த பகுதியில் தோன்றிய உறைவுகள் நாடிகளில் ஓரிடத்தில் சேர்ந்து நாடியை அடைத்துக் கொள்ளுதல் **கட்டியாதல் (Thrombosis)** எனப்படும்.
- * முடியுருநாடியில் இவ்வித தடை ஏற்படுமாயின் இதயத்தசைக்கு தேவையானளவு குருதி கிடையாமல் போகும். இதன் காரணமாக இதயத்தசைக்கு வழங்கப்படும் O_2 இன் அளவும் குறைக்கப்படும். இதனால் இதயத்தசைச் சுருக்கத்தில் தசைப்பிடிப்பை ஒத்த வலி மார்பில் ஆரம்பிக்கும். இவ்வலி **மார்புவலி (Anigma)** எனப்படும். இவ்வலி இதயத்தில் ஏற்படுவதுடன் அடிக்கடி இடதுகைப்பகுதியிலும், இடது தோள்ப்பகுதியிலும் தோன்றும். இந்நிலை கவனிக்கப்படாது விடப்படுமிடத்து குருதியைப் பெறாத இதயத்தசைப்பகுதி இறப்புக்குள்ளாகும். இதனால் இதயத்தசைத் தொழிற்பாடு அற்றுப்போக இதயத்தாக்கு அல்லது இதயத்தசை **கின்பாற்று நிலை (Heart attack or Myocardial infarction)** ஏற்படும்.
- * இவ்விதம் இதயத்தசையில் ஒருபகுதி இறந்து போவதன் விளைவாக இதயஅடிப்பில் ஒழுங்கற்ற சந்தம் ஏற்படுவதுடன் இதய அடிப்பு வீதத்திலும் மாற்றம் உண்டாகும். இந்நிலை **கிதயவறை, நுண்ணாரைசவு (Ventricular Fibrillation)** எனப்படும். இந்நிலையில் இதயம் சிறந்த ஒரு பம்பியாக தொழிற்படாததால் மூளை போன்ற உயிர் அங்கங்களுக்குப் போதியளவு ஓட்சியூற்றப்பட்ட குருதி கிடைக்காமல் போகிறது. இதனால் **கிதயத்தாக்கு (Heart attack)** அல்லது **மாரடைப்பு** இறப்பில் முடிவடைகிறது. அசாதாரண இதயத்தொழிற்பாட்டை மின் **கிதயவரையியல் (Electro Cardiography)** மூலம் அறிந்து கொள்ளமுடியும்.
- * முடியுருநாடியில் ஏற்படும் நாடி வன்மையாதலை (Athero sclerosis) மாற்றுவழி **அறுவைச்சிகிச்சை (By-Pass Surgery)** மூலம் ஓரளவு தீர்வைப் பெறமுடியும். [உரு :42]

உரு : 42. முடியுருமாற்று வழி

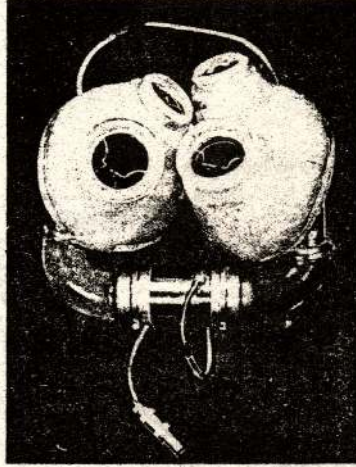


- * இம்முறையில் உடலில் வேறெங்காவது இருந்து ஒருபகுதி நாளக்கலன் அல்லது நாடிக்கலன் ஒன்று வெட்டியெடுக்கப்பட்டு படத்திற் காட்டியவாறு மாற்றுவழியொன்றின் மூலம் அடைப்பு அற்ற பகுதிக்கு தொடர்பு உண்டாக்குவதாகும்.
- * மூளைக்குக் குருதி விநியோகிக்கும் கலனில் கட்டியாதல் அல்லது தடுக்கை ஏற்படுமாயின் **அடிப்பு** (Stroke) உண்டாகிறது. மூளையின் தொழிற்பாட்டிற்கு ஒட்சிசனதும், குளுக்கோசினதும் தொடர்ச்சியான வழங்கல் அவசியமாகும். எனவே மூளைக்கு குருதி வழங்கல் சிலநிமிடங்களுக்குத் தடைப்படுமாயின் உயிர் நரம்புக்கலங்கள் இறந்துபோகின்றன. இது நீடிக்குமாயின் பாதிக்கப்பட்ட மூளையின் பகுதியிலுள்ள நரம்புக்கலங்கள் யாவும் இறந்து போகின்றன. பாதிக்கப்பட்ட மூளையின் பகுதியால் நிர்வகிக்கப்படும் தொழிற்பாடு பாதிப்புக்குள்ளாகிறது.
- * இதயத்தாக்கு ஏற்படும் நிலைமைகளில் முதலாவது சிகிச்சை அளித்தல் இன்றியமையாதது. நோயாளியை உடனடியாகப் படுக்க வைத்தல் வேண்டும். சுவாசத்தை மேற்கொள்ளக்கூடியதாக தலையை உயர்த்தி வைத்தல் வேண்டும். தேவையாயின் வாயுடன் வாய்வைத்து ஊதிச் சுவாசம் கொடுக்கலாம். வைத்திய சாலைக்கு எடுத்துச் செல்ல உடன் நடவடிக்கை மேற்கொள்ள வேண்டும்.
- * **மார்புத்தடை** (Cardiac arrest) ஏற்படும் நிலையில் வைத்தியர் அல்லது அனுபவமுள்ளவர் மார்பை அழுத்தி இதயச் சுருக்கத்தை பொறிமுறை ரீதியில் தூண்டமுடியும்.
- * வால்வுகளில் பிழைகள் அல்லது பாதிப்புகள் இருப்பின் இதயம் திறக்கப்பட்டு அறுவைச் சிகிச்சை மூலம் பாதிப்பு சீராக்கப்பட முடியும். தனது தொழில்களைப் புரியமுடியாத நலிந்த இதயம் இருக்குமானால், மூளை பாதிக்கப்பட்ட ஒருவரின் ஆரோக்கியமான இதயத்தை அவர் இறந்த உடன் மாற்றீடு செய்ய முடியும்.

இதய நோய்கள், உயர் அழுத்தம் என்பவற்றுக்கு ஆளாகக் கூடிய சந்தர்ப்பங்களை ஏற்படுத்தும் காரணிகள்

1. வயது :- வயது செல்லச் செல்ல நாடிச்சுவர்கள் தடிப்படைவதுடன் கொலாஸ்திரோல் படிவும் ஏற்படக்கூடிய சந்தர்ப்பங்கள் அதிகரிக்கின்றன.
2. இலிங்கம் :- மாதவிடாயறவு நிலை (Menopause)க்கு முன்பு பெண்கள் இதயநோய்க்கு உட்படுதல் மிகவும் குறைவாக உள்ளது. காரணம் அவர்களின் குருதியில் காணப்படும் ஈஸ்திரோசன் செறிவு கூடுதலாக இருத்தல் ஆகும். ஈஸ்திரோசன், சுற்றோட்டத் தொகுதி நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகிறது. நிறைவுடலி ஆண்கள் (45 - 55 வருடங்கள்) பெண்களை விட கூடுதலாக இதய நோய்களுக்கு உள்ளாகக் கூடியவர்களாகக் காணப்படுகின்றனர்.
3. உணவு :- தாழ் அடர்த்தி இலிப்போ புரதம் (LDL) குருதியில் அதிகளவு காணப்படுமாயின் நாடிச்சுவர்களில் கொலாஸ்திரோல் படிவு உண்டாகிறது. எனவே LDL அதிகம் கொண்ட உணவு வகைகள் உள்ளெடுப்பதனால் இதயநோய்கள் உண்டாவதற்கான சந்தர்ப்பங்கள் அதிகரிக்கின்றன. குறிப்பாக நிரம்பிய கொழுப்புகள் செறிந்த உணவு உள்ளெடுப்பதைக் குறைப்பதன் மூலம் இந்நோய் ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்புகளிலிருந்து எம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள முடியும்.
4. நிறை :- கொழுமை (Obesity) இதயத்தினதும், நாடிகளதும் பம்பும் செயற்பாட்டுக்கு ஒரு தகைப்பை (Stress) ஏற்படுத்துகின்றன. எனவே உடலின் எடை சாதாரண வீச்சுக்கு மேலாக அதிகரிக்கும் போது இதய அழுத்தம் போன்ற நிலைகள் ஏற்படும் சாத்தியம் அதிகரிக்கின்றது.
5. பாரம்பரியம் :- முடியுரு இதயநோய் பெற்றோருக்கு காணப்படுமாயின் அவர்களின் குழந்தைகளுக்கும் தோன்றும் சாத்தியம் காணப்படுகிறது. எனவே குடும்ப சரித்திரத்தில் இவ்வாறான நோய்கள் இருக்குமாயின் கூடியளவில் கவனம் எடுத்தல் வேண்டும்.
6. புகைத்தல் :- அதிகளவில் சிகரெட் புகைப்போரில், அதிகளவில் கலன்டடிப்பாதல் (Atherosclerosis) ஏற்படும் வாய்ப்பு உள்ளது.
7. உடற் பயிற்சியின்மை :- சீரான உடற்பயிற்சி ஆரோக்கியமான சுற்றோட்டத்திற்கு உதவுகின்றது. அத்துடன் உடற்பயிற்சியில் ஈடுபடாதவர்களுக்கு இதயநோய் தோன்றுவதற்கு கூடிய வாய்ப்புண்டு.
8. மேலதிக மதுபானம் அருந்துதல் :- மதுபானம் அருந்துவதும் உயர் குருதிஅழுக்கத்தை உண்டாக்குகிறது.
9. உளவியல்ரீதியானதும், ஆளுமைரீதியானதுமான காரணிகள் :- நித்திரைக்குழப்பம், Hypochondria, உணர்ச்சிவசப்பட்ட தகைப்புக்கள், என்பன முடியுரு இதயநோய், உயர்குருதியழுக்கம் என்பவற்றுக்கு அபாயகரமான காரணிகளாகும்.

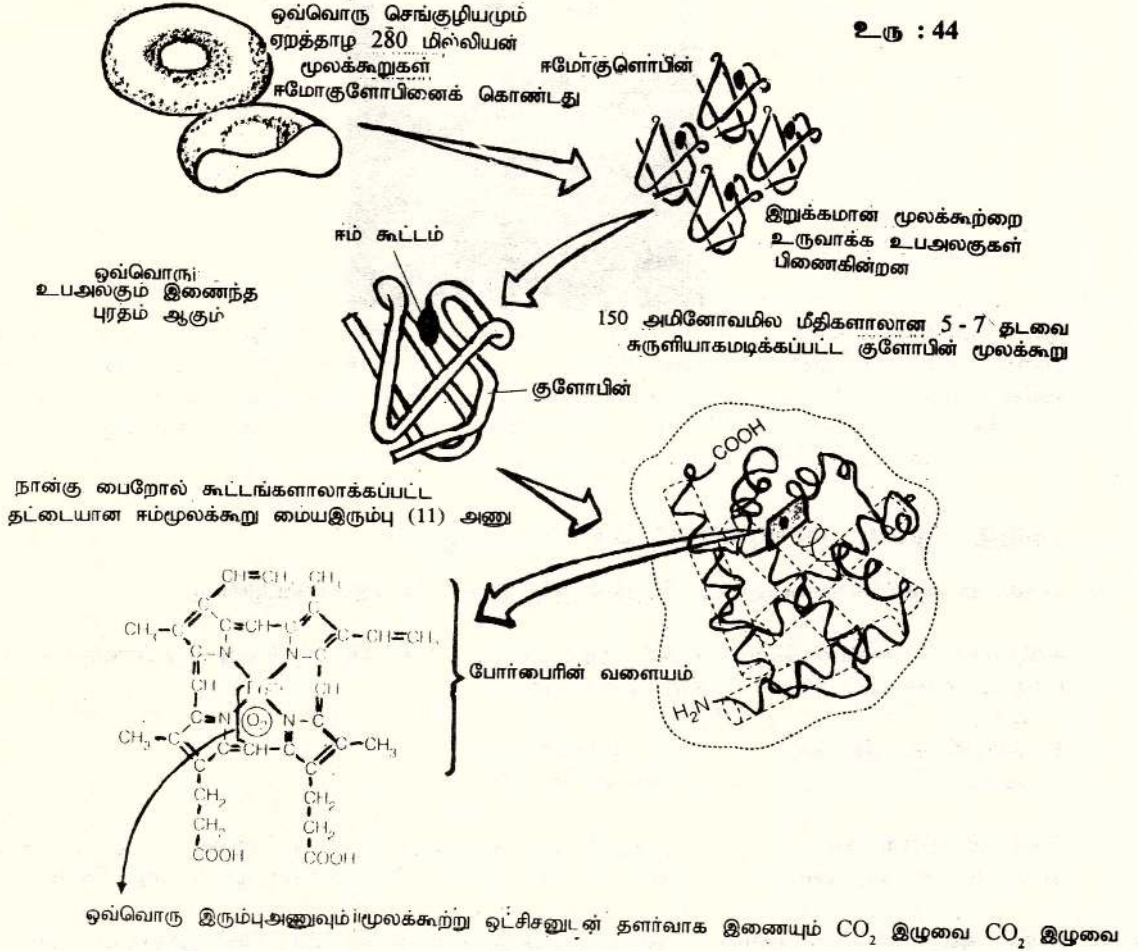
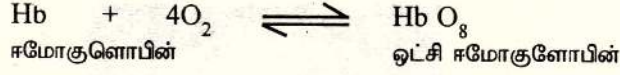
* 1967 இல் தென்னாபிரிக்க அறுவைச் சிகிச்சையியல் நிபுணரான Christiaan Barnard அவர்களால் உலகை வியப்புக்குள்ளாக்கிய இதயமாற்றிட்டுச் சிகிச்சை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ளப்பட்டது. 1982 இல் உக்கிரமான இதயநோயால் வருந்திக் கொண்டிருந்த 61 வயதுடைய Barney B. Clark எனும் பல்வைத்தியருக்கு முதன்முதலில் நிரந்தரமான செயற்கை இதயம் பொருந்தப்பட்டது. Robert Jarvik எனும் வைத்தியப் பொறியியலாளரால் இவ்விதயம் பிளாத்திக்கால் வடிவமைக்கப்பட்டது. இது Jarvik - 7 என அழைக்கப்பட்டது. (உரு :43)



இவ்விதயம் இருவழிகளில் மனித இதயத்தை ஒத்ததாகக் காணப்பட்டது. இரு இதய அறைகளை ஒத்த அறைகளால் நுரையீரலுக்கும், சுற்றோட்டத் தொகுதிக்கும் குருதியைப் பம்புமியல்புடையது. மேலும் ஒரு வழிவால்வின் மூலம் குருதிப்பாய்ச்சல் திசையைக் கட்டுப்படுத்துவதுமாக உள்ளது. இவ்விதயம் பொருத்தப்பட்டு 16 கிழமைகளின் பின் வேறு காரணங்களால் Clark இறந்து போனார். தற்போது மேலைத்தேச நாடுகளில் இதயமாற்றீட்டுச் சிகிச்சை பரவலாக மேற்கொள்ளப்பட்டுவருகிறது.

குருதி மூலம் வாயுக்கள் கடத்தப்படுதல்

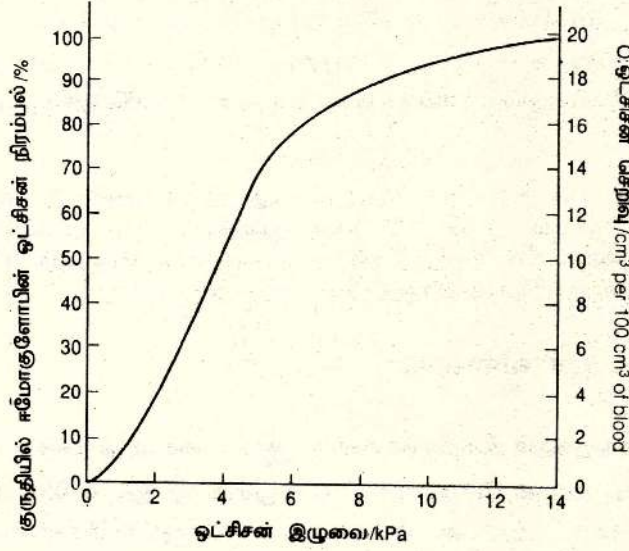
- * குருதியின் ஆக்கக்கூறுகள் பற்றி உயிரியல் பகுதி - 2 (A) யில் ஆராயப்பட்டுள்ளது.
- * சுற்றோட்டத் தொகுதியின் தொழிற்பாடுகள் பற்றிச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடப்படுமிடத்து அது பின்வரும் வழிகளில் எமது உடலுக்கு உதவியாக உள்ளது. அவையாவன:
 1. இழையச் சுவாசம் 2. நீரேற்றம் 3. போசணை வழங்கல் 4. கழிவகற்றுதல்
 5. வெப்பநிலைச் சீராக்கல் 6. மாறா pH பேணல்
 7. வளர்ச்சி, விருத்தி, இயைபாக்கம் என்பவற்றில் பங்கேற்றல்.
- * செங்குழியங்கள் ஈமோகுளோபின் எனும் பதார்த்தத்தைக் கொண்டுள்ளன. இது ஒட்சிசனைக் கடத்துமியல்புடையது. ஒவ்வொரு செங்குழியமும் 280 மில்லியன் ஈமோகுளோபின் மூலக்கூறைக் கொண்டுள்ளது.
- * நான்கு ஒன்றுடன் ஒன்று பிணைந்துள்ள உப அலகுகளால் ஆக்கப்பட்ட மேம்படுத்தப்பட்ட மூலக்கூறே ஈமோக்குளோபின் ஆகும். உப அலகுகள் ஒரே மாதிரியான இணைந்த புரதங்களாகும். உப அலகுகள் ஒவ்வொன்றும் 'ஈம்' அலகுக்கு இணைக்கப்பட்ட கோளப்புரதத்தைக் (குளோபின்) கொண்டது. 'ஈம்' அலகு மையத்தில் இரும்பைக் (ii) கொண்ட போர்பைரின் வளையத்தாலாக்கப்பட்டது. [உரு :44]
- * ஈம் கூட்டங்கள் ஈமோகுளோபினின் சிவப்பு நிறத்துக்குக் காரணமாக உள்ளன. மேலும் ஒட்சிசன் கடத்தப்படும் இடமாகவும் உள்ளது. ஒரு இரும்பு அணு ஒருமூலக்கூறு ஒட்சிசனுடன் இரும்பை (ii) ஒட்சியேற்றமடையச் செய்யாது இணைந்து கொள்ளும். உண்மையில் ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகள் கட்டும் இடங்கள் (Binding Sites) அல்லது பிணைக்கும் இடங்கள் என அழைக்கப்படும் ஈமோகுளோபினில் உள்ள பைகளினுள் இணைந்து கொள்கின்றன. ஒரு ஈமோகுளோபின் மூலக்கூறினால் நான்கு வரையான ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகள் காவப்படுகின்றன. ஈமோகுளோபின் ஒட்சிசனுடன் தாக்கம்புரிந்து ஒட்சிஈமோ குளோபினைத் தோற்றுவிக்கும் தாக்கம் மீள்தாக்கமாகும்.



ஓட்சிசன் கிழுவை (பகுதியழுக்கம்)

- * வாயுக்களின் கலவையொன்றில் உள்ள ஒவ்வொருவாயுக் கூறும் உருவாக்கும் அழுக்கம் (பகுதியழுக்கம் அல்லது இழுவை) கலவையில் அவ்வாயுக்கூறு கொண்டுள்ள மூலர்வீதத்திற்கு விகிதசமமாகும்.
- * ஈமோகுளோபினின் ஓட்சிசனுக்கான நாட்டம் பரிசோதனை ரீதியாக அளவிடப்பட்டது. வெவ்வேறு பகுதியழுக்கத்தில் ஓட்சிசனைக் கொண்ட வளிக்கலவைக்கு குருதி மாதிரிகள் திறந்துவைக்கப்பட்டு, அவற்றின் ஓட்சிசன் நிரம்பல் சதவீதம் துணியப்பட்டது. இதன் பெறுபேறு ஓட்சிசன் கூட்டப்பிரிவு வளையம் (Oxygen dissociation curve) (உரு :45) என அழைக்கப்படும்.

உரு : 45 உடல் வெப்பநிலையில் மனித ஈமோகுளோபின் கூட்டப்பிரிவு வளையி



- * ஓட்சிசன் கூட்டப்பிரிவு வளையி S உருவாகக் காணப்படுகிறது. இது ஏன் நேர்கோடாகக் காணப்படாது S உருவில் காணப்படுகிறது?
- * ஓட்சிசன் ஈமோகுளோபினுடன் இணைந்து கொள்ளும் முறை காரணமாகவே S வடிவம் தோன்றுகிறது. முதலாவது மூலக்கூறு O₂ மிகவும் தஷ்டத்துடனேயே ஈமோகுளோபினுடன் இணைந்து கொள்கின்றது. அத்துடன் ஈமோகுளோபினின் மூலக்கூற்றில் திரிபையும் உண்டாக்குகிறது. இவ்விதம் மூலக்கூறு திரிபுக்குப்படுவதால் அடுத்து மூன்று O₂ மூலக்கூறுகளும் தொடராகவும், விரைவாகவும் இணைந்து கொள்ள முடிகிறது.
- * எமது உடலில் கூட ஈமோகுளோபினுடன் சேர்ந்து கொள்ளும் ஓட்சிசனின் அளவு பகுதியழுக்கத்தில் தங்கியுள்ளது. நுரையீரலில் வளி நீராவியால் நிரம்பலடைந்திருப்பதால் அங்குள்ள வாயுக்களின் பகுதியழுக்கம், வெளியே காணப்படும் வளிமண்டல வளியின் கூறுகளின் பகுதியழுக்கத்தினின்றும் வேறுபடுகிறது. சிற்றறையிலுள்ள வளியின் கூறுகளின் சதவீதத்தையும் அவற்றின் பகுதியழுக்கத்தையும் கீழுள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது.

வளியின் கூறுகள்	சிற்றறையிலுள்ள வளி		வளிமண்டல வளி	
	கூறின் வீதம்	பகுதியழுக்கம் / k Pa	கூறின் வீதம்	பகுதியழுக்கம் / k Pa
ஓட்சிசன்	13.1	13.3	21	21.3
காபனீரொட்சைட்டு	5.2	5.3	0.035	புறக்கணிக்கத்தக்கது.
நைதரசன்	75.5	76.4	79	80.0
நீராவி	6.2	6.3	மாறுபடும்	மாறுபடும்

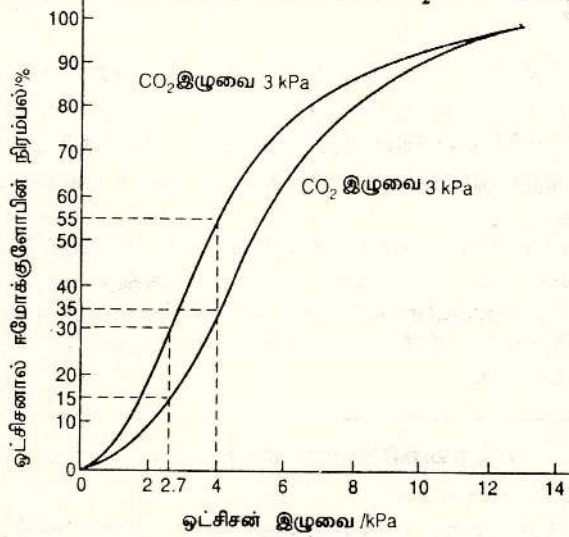
* நுரையீரலில் உள்ள ஓட்சிசன் இழுவை 95% ஈமோகுளோபினை ஓட்சிசனால் நிரம்பலடையச் செய்கின்றது. ஓட்சி ஈமோகுளோபின் குருதியால் காவப்பட்டு சுவாசம் நிகழும் இழையங்களுக்கு கொண்டு செல்லப்படுகிறது. சுவாசம் நிகழும் இழையங்களில் ஓட்சிசன் இழுவை மிகமிகக் ($0.0 - 4.0 \text{ kPa}$) குறைவாகும். இப்பகுதியழுக்கத்தில் ஓட்சி ஈமோகுளோபின் பிரிகையடைய ஓட்சிசன் வெளியேறுகிறது. இழையப்பாய்பொருளில் கரைந்து கொள்கிறது.

* எனவே ஓட்சிசன் இழுவை மிக உயர்வாக இருக்கும்போது (நுரையீரலில்) ஈமோகுளோபின் ஓட்சிசன் நாட்டமும் உயர்வாக இருக்கும். ஓட்சிசன் இழுவை குறைவாக இருக்கும் போது (சுவாசம் நிகழும் இழையங்களில்) ஈமோகுளோபின் ஓட்சிசன் நாட்டமும் குறைவாக இருக்கும். ஈமோகுளோபின் இவ் வியல்பு அதனை வினைத்திறன் மிக்க சுவாசநிறப் பொருளாக ஆக்குகின்றது.

காபனீரொட்சைட்டின் விளைவு

* சுவாசம் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கும் இழையங்களில் காபனீரொட்சைட்டு இழுவை ஏறத்தாழ 5.26 KPa ஐ அடைகிறது. குருதியமிர்க்கலன் பின்னலூடாகச் செல்லும்போது இது 6.05 KPa இற்கு உயர்கிறது. உயர்கிறது. காபனீரொட்சைட்டு இழுவை அதிகரிப்பதால் ஈமோகுளோபின் ஓட்சிசனுக்கான நாட்டம் குறைக்கப்படுகிறது. [உரு :46]

உரு : 46 ஈமோக்குளோபின் கூட்டப்பீரூ வளையில் CO_2 கின் பகுதியழுக்க விளைவு



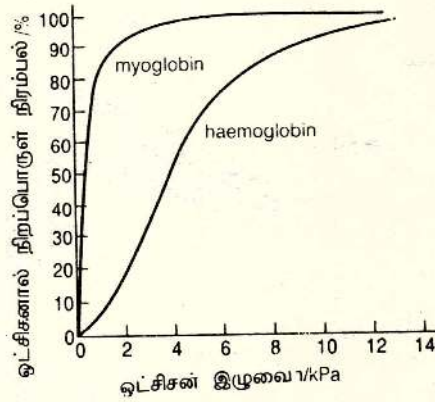
* எனவே சுவாசிக்கும் இழையங்களில் விடுவிக்கப்படும் காபனீரொட்சைட்டு ஓட்சி ஈமோகுளோபினிலிருந்து ஓட்சிசன் வெளியேற்றப்படுவதை அதிகரிக்கிறது. இத்தோற்றப்பாடு போரின் விளைவு (Bohr effect) எனப்படும்.

* ஈமோகுளோபினில் உள்ள இரும்பு, ஓட்சிஈமோகுளோபினில், இரும்பு (iii) ஆக ஓட்சியேற்றப்படுவதில்லை. ஆனால் காபன் ஓர் ஓட்சைட்டு ஈமோகுளோபினிலுள்ள இரும்பு (ii) ஐ இரும்பு (iii) ஆக ஓட்சியேற்றுகிறது. அதாவது காபொட்சிஈமோகுளோபினாக மாற்றப்படுகிறது. இந்நிலையில் ஈமோகுளோபின் ஓட்சிசனைக் காவமாட்டாது. சிகரெட்புகைப்பவர்களில் 10% காபொட்சிஈமோகுளோபின் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. காபொட்சிஈமோகுளோபின் பிரிகையடையாத சேர்வையாகும். எனவே சிகரெட் புகைப்பவர்கள் ஈமோகுளோபினை இழக்கும் சாத்தியம் உண்டு.

மயோகுளோபின், ஈமோகுளோபின்

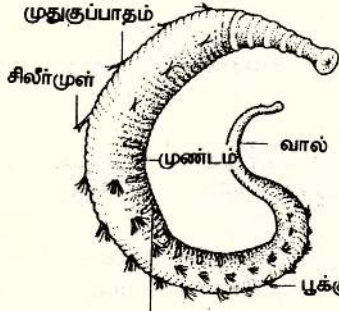
- * இரசாயனரீதியில் ஈமோகுளோபினை ஒத்த இணைந்த புரதமே மயோகுளோபின் ஆகும். இது தனியான "ஈம்-குளோபின்" அலகைக் கொண்டது.
- * இச்சையுள் தசையில் (வன்சுட்டுத்தசை) அதிகளவில் மயோகுளோபின் காணப்படுகிறது. தசைக்கு செந்நிறத்தைக் கொடுப்பது மயோகுளோபினே.
- * மயோகுளோபின் ஈமோகுளோபினை விட ஒட்சிசனுக்கு அதிக நாட்டத்தைக் காட்டும். எனவேதான் தசைக்கலங்களில் மயோகுளோபின் ஒட்சிசனைச் சேமித்து வைக்கும் தொழிலைப் புரிகிறது.
- * தற்காலிகமாக ஒட்சிசன் தேவை, விநியோகத்தினைவை விட அதிகரிக்குமாயின் தசை நீண்ட அதிகளவு தாக்கத்துக்கு உட்பட தசைகளிலுள்ள ஒட்சிமயோகுளோபினிலிருந்து ஒட்சிசன் பிரிவடையும். [உரு :47]

உரு : 47



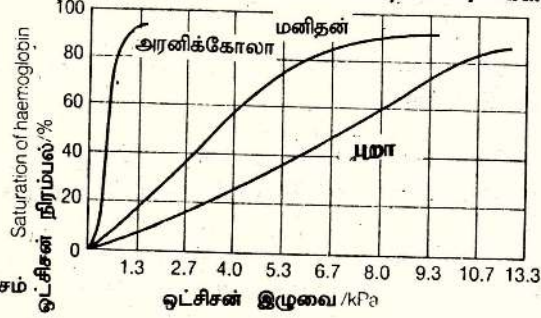
- * பறக்கும் பறவைகளின் பறப்புத்தசைகளிலும், நீரில் சுழியோடும் (மூழ்கியிருக்கும்) விலங்குகளின் தசைகளிலும் மயோகுளோபின் அதிகளவில் காணப்படும்.
- * ஈமோகுளோபினின் இரசாயன அமைப்பு எல்லா விலங்குகளிலும் ஒரே மாதிரியிருப்பதில்லை. எனவே அவற்றின் ஒட்சிசன் காவுதிறனும் வேறுபடுகிறது. உரு :48 இல் இரு விலங்குகளின் ஈமோகுளோபினின் கூட்டப்பிரிவு வளையி மனிதனுடைய வளையியுடன் ஒப்பிடப்பட்டுள்ளது. வெவ்வேறு இனங்களில் ஈமோகுளோபினின் இயல்புகளை இலகுவாக ஒப்பிடுவதற்கு ஏற்ற இழுவிசை (Loading tension), கிறக்க இழுவிசை (Unloading tension) எனும் இரு பதங்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. ஏற்ற இழுவிசை என்பது 95% ஈமோகுளோபின் ஒட்சியேற்றம் அடைவதற்கு தேவையான ஒட்சிசன் இழுவிசையாகும். 50% ஒட்சிசன் வெளியேற்றப்பட தேவையான ஒட்சிசன் இழுவிசை இறக்க இழுவிசை ஆகும். Arenicola எனும் Lugworm தாழ் அனுசேபவீதத்தைக் கொண்டது. இது கடற்கரை மண்ணில் இடைவற்றுப் பெருக்கு வலையத்தில் வாழ்கிறது. இது கடல்நீரில் கரைந்துள்ள எல்லைப்படுத்தப்பட்ட ஒட்சிசனை வளையினூடு நீரைப்பம்பும்போது பெற்றுக்கொள்கின்றது. இதில் ஈமோகுளோபினின் ஏற்ற இழுவிசை கடல் நீரில் உள்ள ஒட்சிசனின் பகுதியழுக்கத்தில் ஏறத்தாழ இருப்தால் பெறக்கூடிய ஒட்சிசன் முழுவதையும் பெற்று சுவாசிக்கும் கலங்களுக்கு விநியோகிக்க முடிகிறது.

Arenicola marina, the marine lugworm

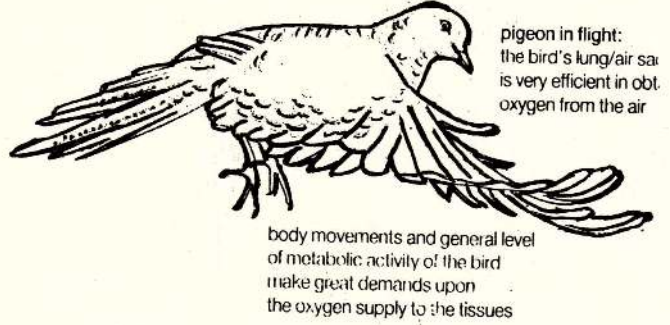


குறைக்கப்பட்ட நரம்புப்பாதம்

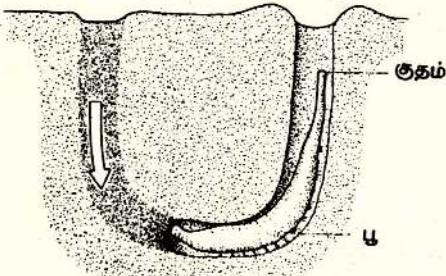
ஈமோகுளோபின் கூட்டப்பிரிவுவளையி



புறா பறக்கும்போது



வளையிலூடாக கடல்நீர்ப்பம்பப்படுதல்



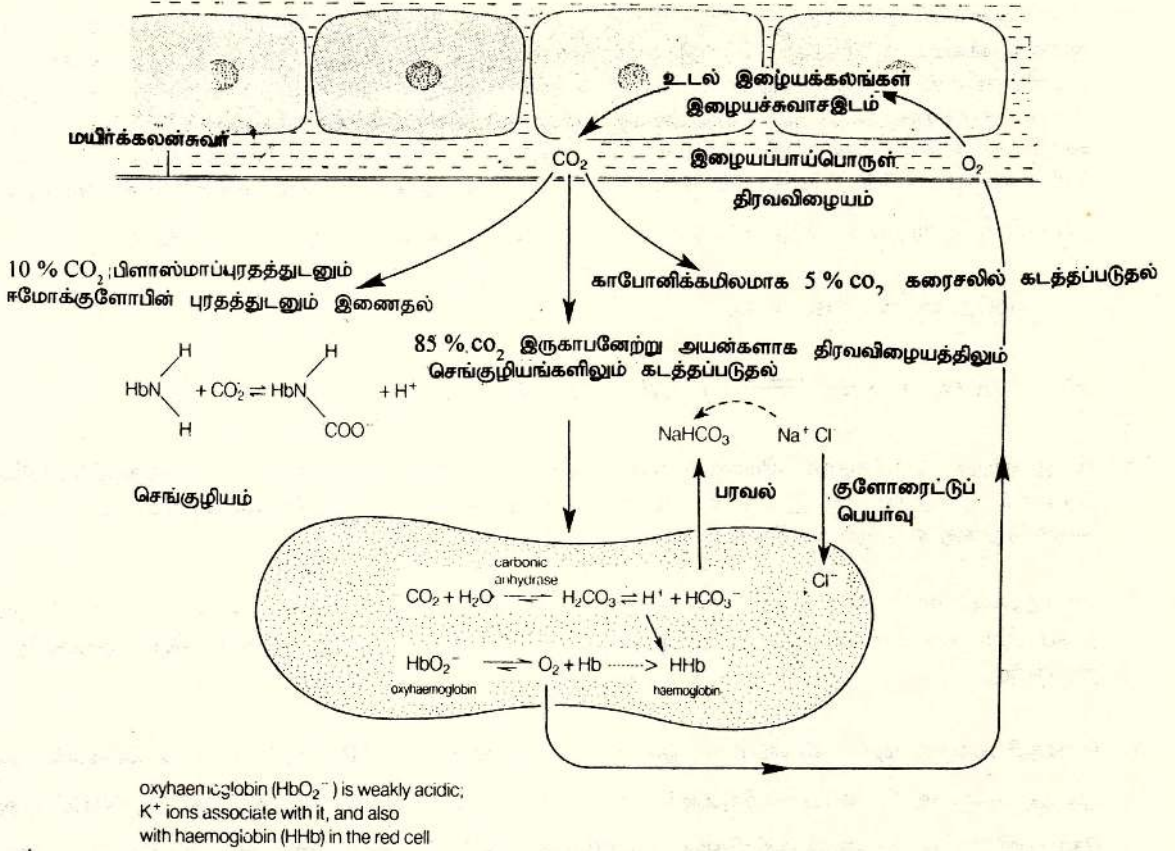
Arenicola வளையில்

- * ஒப்பிடப்படுமிடத்து, புறாக்கள் வளையிலுள்ள 21% ஓட்சிசனை பெறக்கூடிய வழியை கொண்டிருப்பதுடன் தொடர்ச்சியான நுரையீரற் காற்றோட்டத்தையும் கொண்டுள்ளன. இச்சந்தர்ப்பத்தில் புறாவில் உயர் ஏற்ற இழுவிசை ஈமோகுளோபின் இருப்பதால் அதற்கு எவ்வித பிரச்சனையும் ஏற்படுவதில்லை. பறவைகளில் உயர் அனுசேவீதம் காணப்படுவதால் இழையங்களுக்கு அதிகளவு ஓட்சிசன் பெறக்கூடிய வழி மேற்கூறிய முறையால் கிடைக்கின்றன.

காபனீரொட்சைட்டு கடத்தப்படுதல்

- * உடல் முழுவதிலுமுள்ள இழையங்களிலிருந்து நுரையீரலுக்கு காபனீரொட்சைட்டு குருதித்திரவவிழையத்தாலும், செங்குழியங்களாலும் காவிச் செல்லப்படுகின்றது.
- * கரைசலாக 5% CO_2 கடத்தப்படுகிறது. CO_2 நீருடன் தாக்கம் புரிந்து காபோனிக்கமிலமாக மாற்றப்படுகிறது. இது திரவவிழையத்தில் நிகழ்கிறது. [உரு: 49]
- * 10 - 20% CO_2 புரத்ததுடன் இணைந்து கடத்தப்படுகிறது. ஈமோகுளோபினிலுள்ள NH_2 (அமைன்) கூட்டத்துடன் CO_2 இணைந்து நடுநிலையான காபமினோ ஈமோகுளோபின் சேர்வையைத் தோற்றுவிக்கிறது.

உரு : 49 குருதியால் CO₂ கடத்தப்படுதல்



ஈமோக்குளோபினுடன் இணைந்து கொள்ளக்கூடிய CO₂ இன் அளவு ஈமோக்குளோபினால் ஏற்கனவே காவப்பட்டுக் கொண்டிருக்கும் O₂ இன் அளவில் தங்கியுள்ளது. ஈமோக்குளோபினால் காவப்பட்டுக் கொண்டிருக்கும் O₂ இன் அளவு குறைவாக இருப்பின், அதனால் காவப்படும் CO₂ இன் அளவு அதிகமாக இருக்கும்.

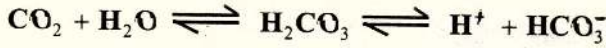


ஈமோக்குளோபின்

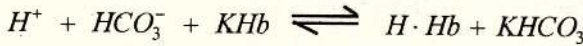
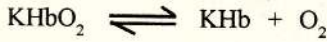
காபமினோ ஈமோக்குளோபின்

* 85% CO₂, இருகாபனேற்று அயன்களாகக் காவப்படுகிறது. அதிகளவு CO₂ செங்குழியங்களுள் பரவுகின்றது. அங்கு நீருடன் சேர்ந்து காபோனிக்கமிலத்தை (H₂CO₃) உருவாக்குகிறது. இச் செயன்முறை செங்குழியங்களில் அதிகளவில் காணப்படும் காபோனிக் அன்கைட்ரேசு (Carbonic anhydrase) எனும் நொதியத்தால் ஊக்குவிக்கப்படுகிறது.

* காபோனிக்கமிலம், ஐதரசன் அயன்களாகவும் இருகாபனேற்று (ஐதரசன் காபனேற்று) அயன்களாகவும் கூட்டப்பிரிவடையும்.

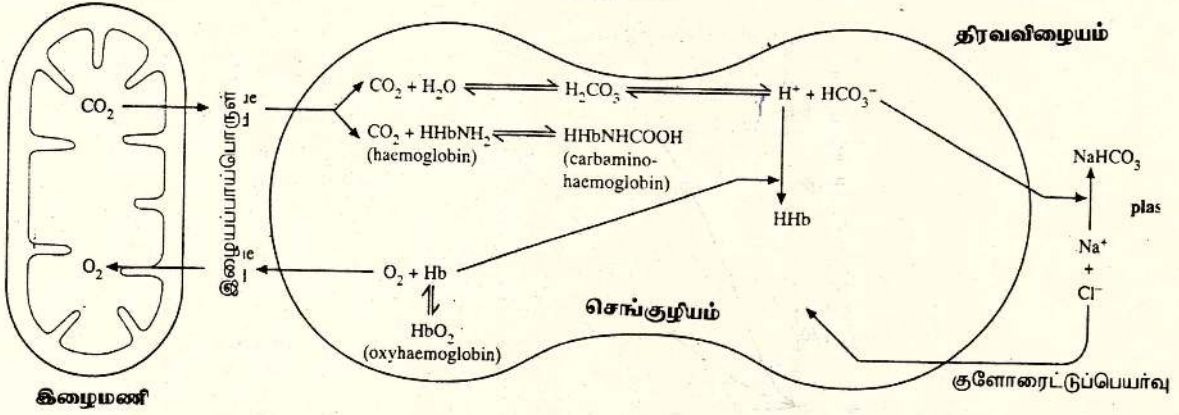


- * செங்குழியங்கள் நுரையீரலை விட்டு நீங்கும் போது அதிலுள்ள ஒட்சிசமோகுளோபின் (HbO_2) மென் அமிலத்தன்மையாக இருக்கும். அத்துடன் பொற்றாசியத்துடன் இணைந்து KHbO_2 ஐத் தோற்றுவிக்கின்றது. காபனீரொட்சைட்டு செறிவு அதிகமாகவுள்ள இடங்களில் (இழையங்களில்) ஒட்சிசமோகுளோபினில் இருந்து இலகுவாக ஒட்சிசன் வெளியேறிக் கொள்கிறது. இத்தாக்கம் நிகழும் போது ஈமோகுளோபின் வலிமையான காரநிலை உடையதாகின்றது. இந்நிலையில் ஈமோகுளோபின் பொற்றாசியத்திலிருந்து வெளியேறி, காபோனிக்கமிலத்தின் பிரிகையால் தோன்றும் H^+ உடன் இணைந்து ஈமோகுளோபினிக் அமிலத்தை $[\text{H} \cdot \text{Hb}]$ தோற்றுவிக்கின்றது. K^+ , HCO_3^- உடன் இணைந்து KHCO_3 ஐத் தோற்றுவிக்கும்.



- * H^+ ஐ ஏற்றுக் கொள்வதால் ஈமோகுளோபின் தாங்கல் மூலக்கூறாக (Buffer molecule) தொழிற்படுகிறது. இதனால் குருதியின் pH இல் பாரிய மாற்றம் எதுவும் ஏற்படாமல் அதிகளவு காபோனிக்கமிலத்தை நுரையீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லக்கூடியதாக உள்ளது.
- * செங்குழியத்தினைச் சூழ்ந்துள்ள மென்சவ்வு சார்பளவில் Na^+ , K^+ அயன்களுக்கு புகவிடும் தன்மையற்றது. இருப்பினும், கற்றயன் பம்பி தொழிற்பட்டு அதிகளவு Na^+ அயன்களை செங்குழியத்தின் முதலுருவினுள் தள்ளுகிறது.
- * செங்குழியத்தினுள் தோற்றுவிக்கப்படும் அதிகளவு ஐதரசன் காபனேற்று (HCO_3^-) அயன்கள் செங்குழியத்தின் முதலுருவிலிருந்து வெளியே செறிவுப்படித்திறன் காரணமாக பரவி Na^+ அயனுடன் இணைந்து NaHCO_3 ஐத் தோற்றுவிக்கிறது. செங்குழியத்திலிருந்து வெளியேறும் (HCO_3^-) அயன்களின் இழப்பை வெளியேயிருந்து குளோரைட்டு (Cl^-) அயன்கள் செங்குழியத்தினுள் செல்வதால் ஈடு செய்யப்படுகின்றது. இதனால் மின் இரசாயன நடுநிலை பேணப்படுகின்றது. இத் தோற்றப்பாடு குளோரைட்டுப் பெயர்வு (chloride shift) எனப்படுகிறது.
- * செங்குழியத்தினுள் உருவாக்கப்பட்ட பொற்றாசியம் ஐதரசன் காபனேற்று கூட்டப்பிரிவடையும் தன்மையுடையவை. இதனால் உள்ளே சென்ற குளோரைட்டு, அயன்களில் சில பொற்றாசியம் அயன்களுடன் இணைந்து பொற்றாசியம் குளோரைட்டைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அதேவேளையில் ஐதரசன் காபனேற்று அயன்கள் செங்குழியத்துக்கு வெளியே பரவுகின்றன. (HCO_3^-) அயன்கள் செங்குழியத்தை விட்டு நீங்கும் போது, அங்கு தங்கியிருக்கும் மேலதிக H^+ அயன்கள் காரணமாக செங்குழியத்தினுள் pH குறைகிறது. இவ்விதம் pH குறைவதால் பொற்றாசியம் ஒட்சிசமோகுளோபின் (KHbO_2) பிரிகை தூண்டப்பட ஒட்சிசன் வெளியேற்றப்படுகிறது. [உரு : 50]

உரு : 50

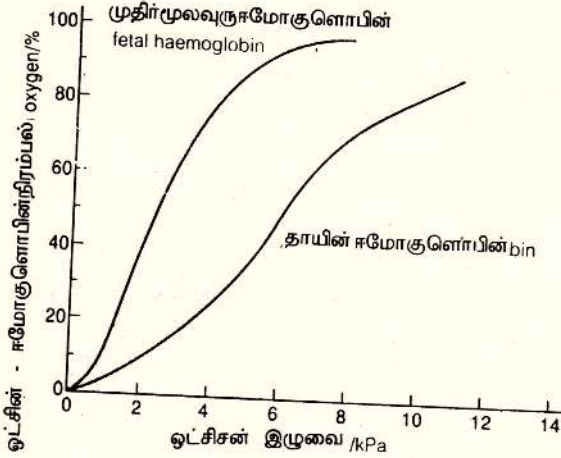


* செங்குழியங்கள் நுரையீரலை அடையும் போது இதன் மறுதலையான செயற்பாடு நிகழ்கிறது.

வழுமைக்கு மாறான சில சுற்றோட்டத் தொகுதிகள்

மனித முதிர்மூலவுருவில் சுற்றோட்டம்

- * மனித முதிர்மூலவுருவின் குருதிச்சுற்றோட்டம் நிறைவுடலியினதை ஒத்திருந்தபோதிலும் சிலமுக்கியமான வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. இதற்குக் காரணம் நிறைவுடலி மனிதனில் நுரையீரல், ஈரல், சிறுநீரகம், குடல் என்பவற்றால் செய்யப்படும் கருமங்கள் முதிர்மூலவுருவில் சூல்வித்தகத்தால் ஆற்றப்படுவதே. போசணப்பொருட்களும், ஒட்சிசனும் முதிர்மூலவுருவுக்கு சூல்வித்தகத்தால் வழங்கப்படுகிறது. அதேவேளையில் அதே வழியினூடாக கழிவுப்பதார்த்தங்கள் முதிர் மூலவுருவிலிருந்து தாயை அடைகின்றன.
- * முதிர்மூலவுருச் சுற்றோட்டத்தில் அநேக சிறப்பான இயல்புகள் காணப்படுகின்றன. [உரு :51]
- * கொப்பூழ்நாடி, கொப்பூழ்நாளம் என்பன முதிர்மூலவுருவுக்கு குருதிச் சுற்றோட்டத்தை சூல்வித்தகத்துக்கு இணைப்பதுடன், முதிர்மூலவுரு இதயத்தால் குருதி சூல்வித்தகத்துக்கு பம்பவும்படுகிறது.
- * முதிர்மூலவுருவின் இதயத்தில் இடது, வலது சோணையறைகளுக்கிடையில் **நீள்வளையக்குடயம்** (Foramen ovale) எனும் துவாரம் காணப்படுகிறது. இது வலது இடது சோணையறைகளைத் தொடர்புபடுத்துகிறது. இதயத்தின் வலது பக்கத்திற்கு வந்து சேரும் ஒட்சியேற்றப்படாத குருதியில் பெருமளவு வலது சோணையறையிலிருந்து இத்துவாரத்தினூடாக இடதுசோணையறைக்குச் செலுத்தப்பட்டு பின் இடது இதயவறையை அடைந்து பின் பெருநாடிக்குள் சென்று சூல்வித்தகத்தை அடைகிறது.
- * **நாடிக்கான்** எனப்படும் குறுகிய கலன் பெருநாடியையும், நுரையீரல் நாடியையும் இணைக்கின்றது. இதயத்தினின்றும் நுரையீரல் நாடியினூடாக வெளியேறும் குருதியில் பெருமளவு நாடிக்கான் ஊடாகப் பெருநாடிக்கு மீள் செலுத்தப்படுகிறது. இது நிகழ்வதற்குக் காரணம் நுரையீரல் சுற்றோட்டத்தின் அழுக்கம், பெருநாடியில் அழுக்கத்தைவிட உயர்வாகக் காணப்படுவதே.

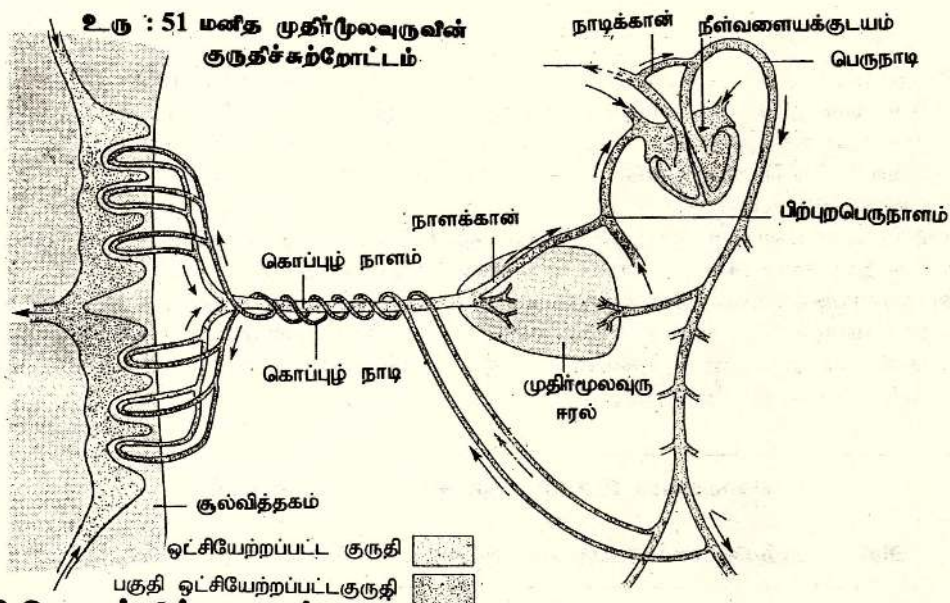


உரு : 52 முதிர்மூலவுரு, நிறைவுடல் ஒட்சிசன் கூட்டப்பிரிவு வளைய

* நாளக்கான் எனப்படும் கலன் சூல்வித்தகத்திலிருந்தும், முதிர்மூலவுருவின் குடலிலிருந்தும் குருதியை பின்பெருநாளத்திற்கு கடத்துகிறது. பின் பெருநாளம் முதிர்மூலவுருவின் ஈரலினுடாகச் செல்கிறது. முதிர்மூலவுருவில் ஈரல், நிறைவுடலியில் போலல்லாது குருதியை உற்பத்தி செய்யும் தொழிலைப் புரிகிறது. முதிர்மூலவுருவின் குருதியில் உள்ள ஈமோகுளோபின், நிறைவுடலியின் ஈமோகுளோபினைவிட ஒட்சிசனுடன் சேரும் இயல்பு அதிகமாக உள்ளது. [உரு :52] இப்படி இருப்பதால் தாயின் குருதியிலிருந்து O_2 ஐ முதிர்மூலவுருவின் குருதி பிரித்துப் பெற்றுக் கொள்ளமுடிகிறது.

முதிர்மூலவுருவின் குருதியிலுள்ள ஈமோகுளோபின், நிறைவுடலியின் ஈமோகுளோபினைவிட ஒட்சிசனுடன் சேரும் இயல்பு அதிகமாக உள்ளது. [உரு :52] இப்படியிருப்பதால் தாயின் குருதியிலிருந்து O_2 ஐ முதிர்மூலவுருவின் குருதி பிரித்துப் பெற்றுக்கொள்ளமுடிகிறது.

* குழந்தைப்பிறப்பின் போது சுவாசம் சூல்வித்தகத்திலிருந்து நுரையீரலுக்கு மாறுகிறது. போசணை சூல்வித்தகத்திலிருந்து குடலுக்கு மாறுகின்றது. கழிவகற்றல் சூல்வித்தகத்திலிருந்து சிறுநீரகத்திற்கு மாறுகிறது. குழந்தை $37^\circ C$ உள்ள திரவச் சூழலிருந்து மாறிக் கொண்டிருக்கும் வெப்பநிலையுடைய வளிச்சூழலை அடைகிறது. வளியில் ஆவியாதல் விரைவான குளிர்தலை ஏற்படுத்துகிறது. குளிர்தலால் தோல் தூண்டப்பட குழந்தை சத்தம் உண்டாக்குகிறது. இது நுரையீரலை வளியால் நிரப்ப வழிவகுக்கிறது. நுரையீரலில் வாயுப்பரிமாற்றம் ஆரம்பிக்கிறது. நுரையீரல் சுற்றோட்டத்தில் தடை திடீரென வீழ்ச்சியடைய, குடல், ஈரல், சிறுநீரகம் என்பன தொழிற்பட ஆரம்பிப்பதால் பெருநாடியில் தடை உயர்கிறது. சூல்வித்தகம் தொழிற்பாட்டை நிறுத்திக் கொள்கிறது. கொப்பூழ் நாண்கட்டு இடப்பட்டு துண்டிக்கப்படுகிறது. பின்னர் கொப்பூழ் நாண் பகுதி காய்ந்து, கழன்று வீழ்கிறது. அப்பகுதி கொப்பூழ் எனும் தழும்பாக நிலைத்திருக்கிறது. நீள்வளைய குடயம், நாடிக்கான் என்பன முதல் ஒரு சில நாட்களில் மூடிக்கொள்கிறது. தசைச் சுருக்கத்தால் நாளக்கான் மூடப்பட்டுவிடுகிறது.



அதி உயரத்தில் வாழும் முலையூட்டிகள்

* கடல் மட்டத்திற்கும் செங்குத்து உயரத்திற்குமிடையில் வளியில் ஒட்சிசன் கனவளவில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றம் ஏற்படாத போதிலும், உயரம் அதிகரிக்க அழுக்கத்தில் குறைபாடு ஏற்படுகிறது. ஒரு அலகு கனவளவு வளியில் எத்தனை மூல்கள் வாயு அடக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை அழுக்கம் தீர்மானிப்பதால், தரப்பட்ட மாதிரி வளியில் உள்ள ஒட்சிசன் அளவும் அழுக்கத்தால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. கடல் மட்டத்தில் வளியழுக்கம் 101.3 kPa ஆகும். இங்கு வெளியில் ஒட்சிசன் 21% ஆக இருப்பதுடன் 21.2 kPa இழுவையையும் கொண்டுள்ளது. கீழுள்ள அட்டவணை செங்குத்துயரத்துடன் ஒட்சிசன் இழுவை மாறுபடும் விதத்தைக் காட்டுகிறது.

உயரம் / m கடல்மட்டத்துக்குமேல்	வளிமண்டல அழுக்கம் / kPa	ஒட்சிசன் செறிவு %	ஒட்சிசன் இழுவை / kPa
0	101.3	20.9	21.2
2500	74.7	20.9	15.7
5000	54.0	20.9	11.3
7000	38.5	20.9	8.1
10000	26.4	20.9	5.5

* அதி உயரத்தில் ஈமோகுளோபின் ஒட்சிசனால் சுமை ஏற்றப்படுதல் கஸ்டமாக இருக்கும். இதன் விளைவாக ஈமோகுளோபின் ஒட்சிசனால் குறைவான விகிதத்தில் நிரம்பல் அடைந்திருக்கும். இது குருதித்தொகுதியிலுள்ள இராசயன வாங்கிகளால் உணரப்படும். இதனால் உடலின் உடனடியான தூண்டற்பேறு மேலதிக ஆழமான சுவாசம் நிகழ்வதாகும். இதன் விளைவாக அதிகளவு CO_2 உடலிலிருந்து

வெளியேற்றப்படும். இதன் காரணமாக சிறிய ஆனால் குறிப்பிடத்தக்க pH உயர்வு குருதியில் ஏற்படும். இதன் விளைவாக இரசாயன வாங்கிகள் தொழிற்பாடற்றுப்போக காற்றோட்டம் தடைப்படும். உடல் உடனடியாக உயரத்திற்கு இசைவாக்கம் அடையாது. ஆனால் நேரத்துடன் மாற்றங்களுக்கு உட்படும். அதிக காரமான சிறுநீர் சுரக்கப்படும். குருதியின் pH சாதாரண நிலைக்கு மீளும். காபனீரொட்சைட்டு இரசாயன வாங்கிகள் உணர்வுள்ளதாகும். சாதாரண காற்றோட்ட விகிதம் நிலைநிறுத்தப்படும். என்டிமச்சை அதிகளவு செங்குழியங்களை உற்பத்தி செய்யும். குருதியின் ஓட்சிசன் காவுதிறன் அதிகரிக்கும். உயர்ந்த இடங்களில் இயற்கையாகக் காணப்படும் விலங்குகளின் குருதியில் காணப்படும் ஈமோகுளோபின் ஓட்சிசனின் தாழ்பகுதியமூக்கத்தில் இலகுவாக ஏற்றப்படும் இயல்பைக் கொண்டிருக்கும். அதி உயரமான இடங்களில் வாழும் முலையூட்டியாகிய llama இன் ஈமோகுளோபினின் ஏற்ற இழுவிசை, தாழ் பிரதேசங்களில் வாழும் முலையூட்டிகளின் ஈமோகுளோபினின் ஏற்ற இழுவிசையை விட மிக அதிகளவில் குறைவாகக் காணப்படும். [உரு :53]

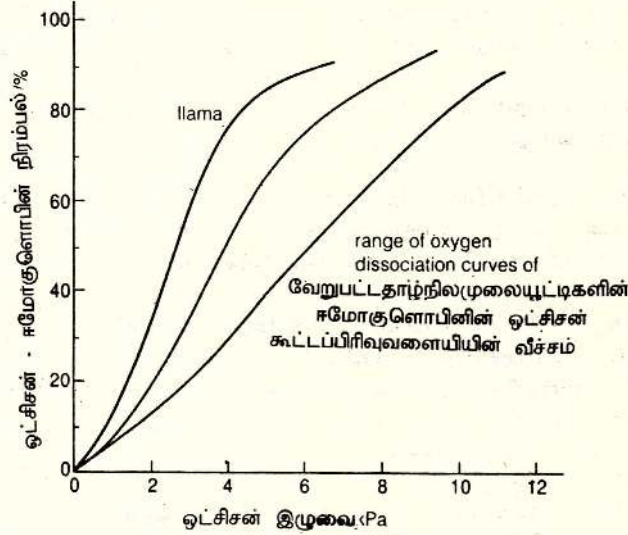
செங்குத்து உயரமும் ஓட்சிசன் கடத்துகையும்		
அதி உயரத்தில் சுவாசிப்பதற்கு முலையூட்டிகளின் காலநிலையணக்கம்		
	உயரம் / m	செங்குழிய எண்ணிக்கை / $\times 10^{12} \text{ dm}^3$
மனிதன்	0 (கடல் மட்டம்)	5.0
	5000 + தற்காலிகமாக	5.9
	நிரந்தரமாக	7.37
முயல்	0	4.55
	5000 +	7.00
ஆடு	0	10.5
	4500 +	12.05

* Seal, Walrus, திமிங்கிலம், டொல்பின் போன்ற நீரில் வாழும் முலையூட்டிகள் நீரினுள்ளே நீண்ட நேரத்திற்கு தங்கி இருக்கின்றன. அவை முழ்கி இருக்கும் காலம் இனத்திற்கு இனம் வேறுபடுகின்றது. இது 15 நிமிடங்கள் தொடக்கம் 1 மணித்தியாலம் அல்லது அதிகம் வரை வேறுபடலாம்.

* தரைவாழ் விலங்குகளுடன் ஒப்பிடுகையில் நீர்வாழ் முலையூட்டிகளின் சுற்றோட்டத்தொகுதியில் சில சிறப்பம்சங்களை அவதானிக்க முடியும்.

1. இவ்விலங்குகளில் உடற் திணிவுடன் நோக்குகையில் குருதி அதிக விகிதத்தைக் கொண்டிருக்கும்.
2. குருதியில் செங்குழியங்களின் செறிவு அதிகமாக காணப்படும்.
3. செங்குழியங்களில் ஈமோகுளோபினின் செறிவு அதிகமாகக் காணப்படும்.

உரு : 53 செங்குத்து உயரமும் ஓட்ச்சன் கடத்துகையும்



4. நீரில் முழுகியிருக்கும் காலங்களில் தன்னிச்சையாகவே இதய அடிப்பு வீதம் குறைகிறது. இவ்வேளையில் நாடிகளின் சுருக்கத்தால் குருதியழுக்கம் பேணப்படுகிறது.
5. நீரில் முழுகியிருக்கும் காலங்களில், சிறுநீரகம் போன்ற குறைந்த உடன் முக்கியத்துவமுள்ள அங்கங்களிலிருந்து குருதி விநியோகத்தைக் குறைத்து நாளங்களின் சுருக்கத்தின் மூலம் உயிர் அங்கங்களிற்கு அதிகளவில் குருதி விநியோகம் நிகழ்கிறது.
6. தசைகளில் உயர்செறிவில் மயோகுளோபின் உண்டு.
7. இலத்திரிக்கமிலத்தின் உயர் செறிவிற்கு தசைஇழையம் சகிப்புத்தன்மை உடையதாகக் காணப்படுகிறது.

நோய்களை நிதானித்தல்

- * பலநோய் நிலைமைகளை, குருதியைப் பரிசோதிப்பதன் மூலம் கண்டுபிடிக்கமுடியும்.
- * செங்குழியங்களின் எண்ணிக்கை, வெண்குழியங்களின் எண்ணிக்கை, செங்குழிய அடையல் வீதம் (ESR) போன்றவற்றை அறிவதன் மூலம் பலநோய்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.
- * டெங்கு, யானைக்கால் நோய், AIDS போன்ற நோய்களை அறிய குருதிப்பரிசோதிப்பு உதவுகிறது.

6. கழிவுகற்றல், பிரசாரணச் சீராக்கம், ஒருசீர்த்திடநிலை

- * அங்கிகளின் உடலில் நிகழும் அனுசேபத்தின்போது நிகழும் இரசாயனத்தாக்கங்கள் பல்வேறுவிதமான பக்கவிளைபொருட்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இப்படிப்பட்ட பதார்த்தங்களை அங்கிகள் தமது உடலுக்கு வெளியே அகற்றும் செயன்முறை **கழித்தல்** [Excretion] எனப்படும். கழிவு என்பது அனுசேபப்பொருட்களை உயர் செறிவில் கொண்ட பதார்த்தமாகும். அங்கிகளின் அகச்சூழலை அதிகளவில் அல்லது குறைந்தளவில் மாறாது பேணுவதை (ஒருசீர்த்திடநிலை) நிர்வகிப்பதில் கழித்தல் முக்கியப்பங்கு வகிக்கிறது.
- * **வெளித்தள்ளல்** [Egestion] அல்லது **சுரத்தல்** [Secretion] என்பன கழித்தல் எனும் செயற்பாட்டினின்றும் முற்றிலும் வேறுபடுகின்றது.
- * அங்கியொன்றினால் உள்ளெடுக்கப்படும் உணவிலுள்ள சமிபாடடையாத பதார்த்தங்கள் வெளியேற்றப்படுதல் வெளித்தள்ளல் எனப்படும். இங்கு பதார்த்தங்கள் கலங்களின் உள்ளே எடுக்கப்படுவதில்லை. அனுசேபச் செயன்முறைக்கு உட்படுத்தப்படுவதில்லை. வெளித்தள்ளல், விலங்கு முறைப் போசணையில் ஒருபடியாகும்.
- * அங்கி உடலுக்கு உள்ளே அல்லது புறத்தே உபயோகிக்கப்படுவதற்காக, அங்கியால் உருவாக்கப்படும் பதார்த்தங்கள் வெளியேற்றப்படுதல் **சுரத்தல்** எனப்படும். உணவுப் பதார்த்தங்களுக்கு நொதியங்கள் சேர்க்கப்படுதல், வளர்ச்சிச்சீராக்கிகள் அல்லது ஓமோன்கள் வெளியேற்றப்படுதல், தாக்குதலுக்கு உட்படும்போது பாதுகாப்பு இரசாயனப்பதார்த்தங்களை வெளியேற்றல், வெப்பநிலைச்சீராக்கலுக்காகத் தோலின் பரப்பில் வியர்வை வெளியேற்றப்படுதல் என்பவை சுரத்தலுக்குரியவையாகும்.
- * வெளித்தள்ளப்பட்ட, சுரக்கப்பட்ட பதார்த்தங்களில் கழித்தலின்மூலம் கழிக்கப்பட்ட பதார்த்தங்கள் காணப்படலாம். பித்தத்தில் காணப்படும் பித்தநிறப்பொருட்கள், வியர்வையிலுள்ள உப்பு என்பன கழிவுப் பொருட்களாகும்.
- * தரைச்சூழலில் வாழும் விலங்குகள், உடலிலிருந்து ஆவியாதல் மூலம் நீரை இழந்து கொண்டிருக்கின்றன. தமது உடலில் காணப்படும் இழையப் பாய்பொருளின் செறிவிலும் பார்க்க சூழலின் செறிவு அதிகமாக இருப்பின் அச்சூழலில் வாழும் விலங்குகள் பிரசாரணம் மூலம் தமது உடலிலிருந்து நீரை இழக்கின்றன. ஆனால் மிக ஐதான உடலினுள் நீரை உறிஞ்சுகின்றன. இவ்விரு நிபந்தனைகளும் அங்கியின் உடலில் நீர்ச்சமநிலையையும், கரையங்களின் சமநிலையையும் குழப்புவதாக அமைகின்றன. எனவே அங்கிகள் தமது சூழலில் வெற்றிகரமாக வாழ்வதற்கு இப்பிரச்சினைகளை வெல்லவேண்டும். எனவே அங்கிகள் நீர்ச்சமநிலை, கரையச்சமநிலை என்பவற்றை மாறாது பேணுவதற்கு (ஒருசீர்த்திடநிலை) கட்டமைப்பு, உடற்றொழிலியல் இசைவாக்கங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. எனவே இவ்விதம் அங்கியில் நீர், கரையச்சமநிலையை மாறாது பேணும் ஒருசீர்த்திடநிலைச் செயன்முறை **பிரசாரணச் சீராக்கல்** எனப்படும்.

ஒருசீர்த்திடநிலை [Homeostasis]

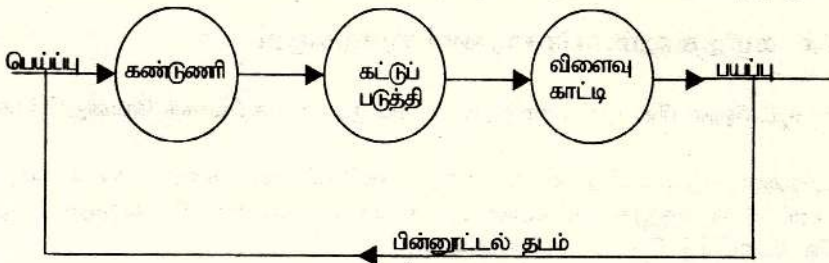
- * சடப்பொருட்கள் எப்போதும் தாழ்சக்தி மட்டத்தில் தம் நிலையைப் பேணும் போக்கைக் காட்டும் என பௌதிக இரசாயன வகுப்புக்களில் கற்றிருப்பீர்கள். மேலும் அவை ஒழுங்கான நிலையிலிருந்து ஒழுங்கற்ற நிலைக்கு மாறும் போக்குடையனவாகவும் இருக்கும். அதாவது உயர் **எந்திர்ப்பீ** [Entropy] நிலையையே பெற முயற்சிக்கும். உயிர் அங்கிகளின் பிழைத்தல் தன்மை இவ்வித ஒழுங்கற்ற தன்மையை அடையும் போக்கை தடைப்படுத்தும் திறனிலேயே தங்கியிருக்கும். அவைகள் மாறாத தன்மையில் இருக்க வேண்டும். இவ்வித மாறாததன்மைக்குரிய தேவை பற்றி 19 ம் நூற்றாண்டளவில் பிரான்சு தேச உயிரியல் அறிஞர் **Claude Bernard** முதன்முதலில் எடுத்துரைத்தார். மேலும் இவர் உயிரிகளில் சகல கலங்களையும் சூழவுள்ள, பாயியின் மாறாததன்மை பற்றி எதிரான கருத்தை கொண்டிருந்தார். இவரது கருத்துக்கள் மேலும் ஆராயப்பட்டு 20 ம் நூற்றாண்டளவில் அமெரிக்க உடற்றொழிலியல் ஆய்வாளரான **W.B.Cannon** என்பவரால்

முக்கியத்துவப்படுத்தப்பட்டது. இவர் இவ்விதமான நிலையான அகச்சூழலின் மாறாத்தன்மை கவனமாக ஒன்றிணைந்து செயற்படும் உடற்றொழிலியல் செயன்முறைகளால் மாத்திரமே ஏற்படுத்தப்பட முடியும் எனக் கூறினார்.

- * ஆக்கக் கூறுகளை மாறாது கொண்டுள்ள இழையப்பாய்பொருளால் சூழப்பட்டிருக்கும் கலங்களில் நிகழும் இரசாயனத் தாக்கங்கள் எதிர்வு கூறக் கூடிய வீதத்தில் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கும். அதாவது இங்கு கலங்கள் தப்பி வாழக்கூடியதாக இருப்பதுடன் வினைத்திறனுடன் தொழிற்பட்டுக் கொண்டிருக்கும். எனவே முழுஅங்கியும் அதன் சூழலினின்றும் சுயாதீனமாக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்.
- * அங்கி ஒன்றின் அகச்சூழலின் மாறாத்தன்மையை பேணும் அல்லது சீராக்கும் பொறிமுறையே **ஒருசீர்த்திநிலை** ஆகும். இப்பதம் 1932 இல் அமெரிக்க உடற்றொழிலியல் அறிஞரான **Walter Cannon** என்பவரால் அறிமுகம் செய்யப்பட்டது.
- * மாறாத்தன்மையின் அளவைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு, அங்கிகளில் நிகழும் செயற்பாடுகள் உயிரின ஒழுங்கமைப்பின் சகல மட்டங்களிலும் சீராக்கப்படுதல் வேண்டும். அதாவது மூலக்கூற்றுநிலையிலிருந்து குடித்தொகை நிலை வரைக்குமாகும். இதனால் அங்கிகளின் சிக்கற் தன்மைக்கும் வாழ்க்கை முறைக்குமேற்ப அவற்றில் உயிரிசாயன, உடற்றொழிலியல், நடத்தைக்குரிய பொறிமுறைகள் தேவைப்படுகின்றன. இவைகள் யாவற்றையும் கருத்திற்கொள்ளுமிடத்து சூழல் மாற்றங்களுக்கு ஒத்திசையக் கூடிய விதத்தில் புரற்றசோவன்களைவிட முலையூட்டிகளே சிறப்பாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- * பொறிகளைப் போன்ற உயிரற்ற தொகுதிகளுடன் ஒப்பு நோக்குமிடத்து அங்கிகளில் காணப்படும் சீராக்கும் பொறிமுறைகளுக்கும், பொறிகளின் சீராக்கும் பொறிமுறைகளுக்குமிடையில் சில பொதுவான இயல்புகளைக் காணக்கூடியதாக உள்ளன. அங்கிகளின் தொகுதிகளிலும், பொறிகளின் தொகுதிகளிலும் மாறாத்தன்மை அல்லது உறுதித்தன்மை சில கட்டுப்பாட்டு முறைகளால் பேணப்படுகிறது. இதற்கு 1948 இல் Wiener என்பவர் **ஒப்புத்தொடர்பியல்** (Cybernetics) எனப் பெயரிட்டார். ஒப்புத்தொடர்பியல் என்பது கட்டுப்பாட்டுப் பொறிமுறை பற்றிய விஞ்ஞான அறிவாகும். பொதுவாக இது கட்டுப்பாட்டுக் கொள்கை (Control theory) என அழைக்கப்படுகிறது. தாவர, விலங்கியல் உடற்றொழிலியல் அறிஞர்கள் உயிரியற் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவதற்கு மிகத் துல்லியமான கணித மாதிரியுருக்களை உபயோகித்திருக்கின்றனர். எனவே உடல் வெப்பநிலை சீராக்கல், வாயுப்பரிமாற்ற வீதம், குருதியில் நீர், அயன்சமநிலை பேணல் போன்றவற்றை தானாகச் சரிசெய்யும் பொறிமுறைகளைக் கற்றுக்கொள்வதன் முன் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகளின் செயற்பாடுகள் பற்றி தெரிந்து கொள்ளவது இன்றிமையாததாகும்

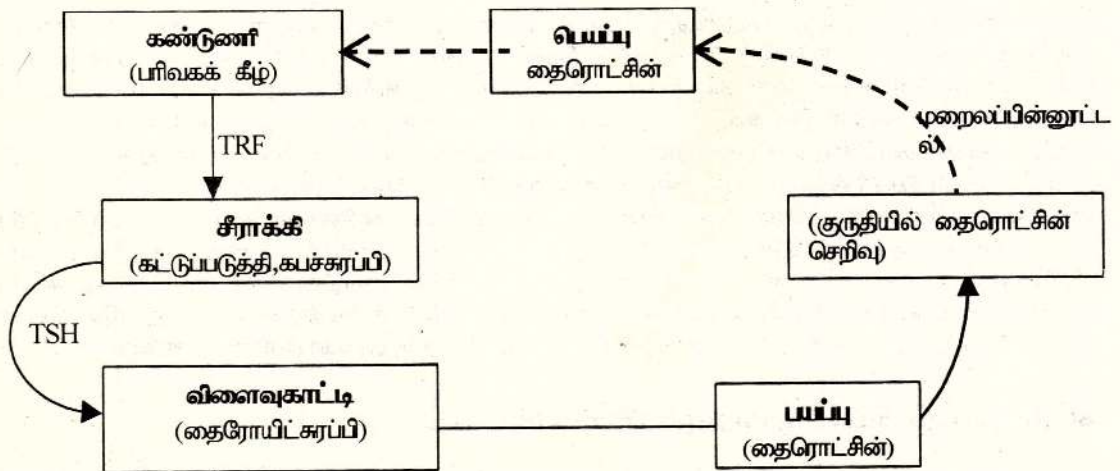
கட்டுப்பாட்டு பொறிமுறையும் பின்னூட்டலும்

- * உயிர்த் தொகுதிகள் யாவும் திறந்த தொகுதிகளாகும். அதாவது அவற்றுக்கும் சூழலுக்குமிடையில் தொடரான பதார்த்தப்பரிமாற்றம் தேவைப்படுகிறது.
- * பொதுவாக எந்தக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியும் கீழ்வரும் கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும் [உரு :54]



1. **நியமப்புள்ளி [Set Point] :-** தொகுதி தொழிற்படக்கூடிய நியம மட்டமாகும்.
2. **கண்டுணர் [Detector] :-** நியம மட்டத்தில் இருந்து விலகும் அளவை கண்டு உணரும்.
3. **கட்டுப்படுத்தி [Controller] :-** பல்வேறுவிதமான கண்டுணரிகளிலிருந்து கிடைக்கும் தகவல்களை ஒன்றிணைப்பதுடன் விலகலைத் திருத்தும் அறிவுறுத்தலை அனுப்பும்.
4. **விளைவுகாட்டி [Effector] :-** தொகுதி நியம மட்டத்திற்கு மீளவும் அடைவதற்கு தேவையான மாற்றங்களைக் கொண்டுவருதல்.
5. **பின்னூட்டல் தடம் [Feed back Loop] :-** விளைவுகாட்டியின் செயற்பாட்டின் விளைவாகத் தொகுதியில் தோன்றும் ஏதாவது மாற்றங்களை கண்டுணரிக்கு அறிவித்தல்.

- * பின்னூட்டலில் மறைப்பின்னூட்டல், நேர்பின்னூட்டல் என இருவகைகள் உண்டு. அங்கிகளில் காணப்படும் ஒருசீர்த்திட நிலைக்குரிய பொறிமுறை மறைப்பின்னூட்டலுடன் தொடர்புடையது. மறைப்பின்னூட்டல் தொகுதியின் உறுதித்தன்மையை அதிகரிப்பதுடன் தொடர்புடையது.
- * குருதியில் வாயு இழுவிசைக்கட்டுப்பாடு, இதய இயக்க வீதம், நாடிக்குருதியழுக்கம், ஓமோன் அனுசேபப் பொருட்களின் மட்டம், நீர்,அயன் சமநிலை, pH சீராக்கல், உடல் வெப்பநிலைபேணல் என்பனயாவும். உயிரியல் மறைப்பின்னூட்டல் பொறிமுறைக்குரியவையாகும்.
- * உரு :55 தைரோயிட் சுரப்பியால் தைரொட்சின் சுரக்கப்படுவதை கட்டுப்படுத்தும் பொறிமுறைக்குரிய மறைப்பின்னூட்டல் கட்டுப்பாட்டை விளக்குகிறது.



TRF – Thyroid releasing factor
TSH – Thyroid Stimulating hormone

விலங்குகளில் கழித்தலும், பிரசாரணச்சீராக்கலும்

- * உயிர்அங்கிகளின் உடலினுள் பின்வரும் பதார்த்தங்கள் பொதுவாகக் கழிவாகத் தோன்றுகின்றன. அவை:

1. **நைதரசன் கழிவுகள் :-** இவை பிரதானமாகப் புரதம், அமினோ அமிலங்கள் உடைக்கப்படுவதனால் உண்டாகின்றன. 95 % நைதரசன் கழிவுகள் புரத உடைவின் போதும், 5% நைதரசன் கழிவுகள் அமினோவமில உடைவின் போதும் தோன்றுகின்றன.

2. கார்பனீரொட்சைட்டு.
3. மேலதிக அயன்களும், உப்புகளும்.
4. மேலதிக நீர்.

* விலங்குகளில் கழித்தல் எனக் குறிப்பிடப்படும்போது பிரதானமாக நைதரசன் கழிவுகளே கருத்திற்கெடுக்கப்படுகின்றன.

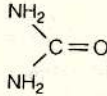
* விலங்குகளில் தோன்றும் நைதரசன் கழிவுகள் பிரதானமாக மூன்று வகையான சேவைகளாகும். அவை: [உரு :56]

1. அமோனியா
2. யூரியா
3. யூரிக் அமிலம்

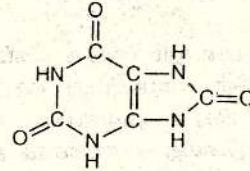
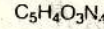
ammonia



urea

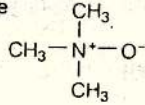


uric acid



Other less common வேறுகழிவுப்பொருட்கள் are the following:

trimethylamine oxide

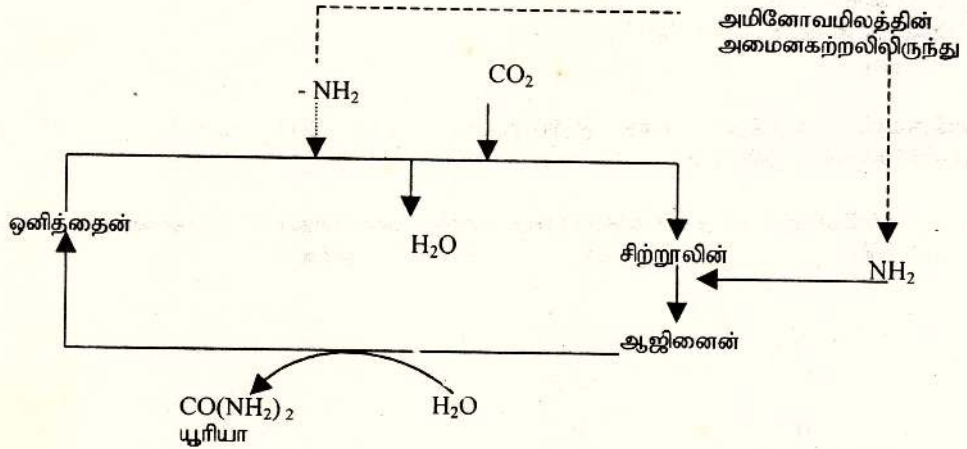


கடல்வாழ் மீனில் உற்பத்தி (teleosts)

guanine, சிலந்திகளால் உருவாக்கப்படுகிறது

* அமோனியா நீரில் நன்கு கரையக்கூடிய குறைந்தமூலக்கூற்றுத் திணிவுடைய வாயுவாகும். நீரில் கரைந்த போதிலும் இது விரைவாக பரவும் இயல்புடையது. அமோனியா மிக அதிகளவில் நச்சுத்தன்மையுடையது. எனவே அங்கிகள் அமோனியா கலங்களில் சேர்ந்து கொள்வதை சகிக்கும் தன்மையற்றவையாக காணப்படுகின்றன. அதிகளவு நீரினால் அமோனியா ஐதாக்கப்படுவதால் அதன் நச்சுத்தன்மை குறைக்கப்படுகிறது. நன்னீர் வாழ் விலங்குகள் பிரசாரணம் மூலம் தொடர்ச்சியாக நீரை உள்ளெடுத்துக் கொண்டிருப்பதால், அமோனியாவை ஐதான கரைசலாக நீர் இழப்பு எதுவுமின்றிக் கழிக்கக்கூடியதாக உள்ளது. நீர் வாழிடங்களில் காணப்படும் அங்கிகளின் நிறைவுடலிப்பருவங்கள் அல்லது குடம்பிப்பருவங்கள் அல்லது இரண்டும் அமோனியாவையே கழிப்பனவாகக் காணப்படுகின்றன. நீர் ஊடகத்தில் பூக்கள் போன்ற பரிமாற்றப் பரப்புகளினூடாகவும் அமோனியா பரவுகின்றது.

* யூரியா, அமோனியாவை விட நீரில் குறைந்தளவு கரையுமியல்புடையதாக இருப்பதுடன் மிகக் குறைந்தளவு நச்சுத்தன்மையையும் கொண்டிருக்கிறது. இதன் காரணமாக யூரியாவை உடலிலிருந்து வெளியேற்ற, அமோனியாவைப் போலல்லாது குறைந்தளவு நீரே தேவையாகிறது. தரைவாழிடங்களிலும், நீர்வாழிடங்களிலும் யூரியா கழிக்கும் அங்கிகள் காணப்படுகின்றன. அமோனியா, கார்பனீரொட்சைட்டு என்பன ஒளித்தைன் [Ornithine] எனும் அமினோவமிலத்துடன் தாக்கமடைவதால் யூரியா உருவாக்கப்படுகிறது. அநேக பூக்களைக் கொண்ட அனுசேப்பப்பாதையில் இடைநிலையாக ஆஜினைன் [Arginine] எனும் அமினோவமிலம் உருவாக்கப்படுகிறது. ஆஜினைன் நொதியத்தொழிற்பாட்டால் யூரியாவின் உற்பத்தியுடன் தொடர்பான இவ் வட்டச் செயன்முறை ஒளித்தைன் வட்டம் [Ornithine Cycle] [உரு :57] எனப்படும்.



* யூரிக்கமிலம் யூரியாவிலும் பார்க்க மிகப்பெரிய மூலக்கூறாகும். இது ஒரு பியூரின் ஆகும். கட்டமைப்பில் அடினின், குவானின் என்பவற்றை ஒத்திருக்கும். யூரிக்கமிலம் உருவாக்கப்படுவதற்கு அனுசேபச்சக்தி தேவைப்படுகிறது. இது உருவாக்கப்பட்ட பின் நீரில் கரையுமியல்பற்றது. அங்கிகளிற்கு நச்சுத்தன்மையற்றது. யூரிக்கமிலம் கூழ்நிலைத் தொங்கலாக உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இது மேலும் நீரகற்றலுக்கு உட்பட்டு யூரேற்றுப் பளிங்குகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவை தடித்த பசையாக அல்லது சிறிய குளிகைகளாக (Pellets) வெளியேற்றப்படுகின்றன. மிகவரண்ட சூழலில் வாழ்கின்ற அங்கிகளில், நீர்ப்பற்றாமை காணப்படுகின்ற சூழல்களில் வாழும் அங்கிகளில் யூரிக்கமிலம் கழிவுப்பொருளாக தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.

* கீழ்வரும் அட்டவணை பல்வேறு விலங்குகள் கூட்டங்களில் கழிக்கப்படும் பிரதான நைதரசன் கழிவு பற்றிய விபரங்களைத் தருகிறது.

விலங்குகள்	முளையச் சூழல்	நிறைவுடலிச் சூழல்	பிரதான நைதரசன் கழிவு
புரற்றசோவா உ+ம :- அம்பா	நீர்	நீர்	அமோனியா
நைடேரியன்கள் உ+ம :- ஐதரா	நீர்	நீர்	அமோனியா
பிளாத்தியெல்மிந்தசு உ+ம :- Planarians	நீர்	நீர்	அமோனியா
நீர்வாழ் Crustacean உ+ம :- Astacus	நீர்	நீர்	அமோனியா
நன்னீர்வாழ் என்யூமீன் உ+ம :- Carp	நீர்	நீர்	அமோனியா + யூரியா
கடல்நீர் வாழ் என்யூமீன் உ+ம :- Cod	நீர்	நீர்	யூரியா + மூம்தயில் அமைன் ஒட்சைட்டு (Trimethylamine oxide)

கசியிழையமீன் உ+ம் :- சுறா	நீர்	நீர்	யூரியா + மூம்தயில் அமைன் ஓட்சைட்டு
அம்பிபியா உ+ம் :- தவளை	நீர்	நீர் + தரை	யூரியா
முலையூட்டி	நீர்/கருப்பை	தரை	யூரியா
நீர்வாழ் நெப்பரைல்கள் உ+ம் :- முதலை	மூடப்பட்ட முட்டை	தரை	அமோனியா + சில யூரிக்கமில்லம்
தரைவாழ் இநெப்பரைல்கள்	மூடப்பட்ட முட்டை	தரை	யூரிக்கமில்லம்
பறவைகள்	மூடப்பட்ட முட்டை	தரை	யூரிக்கமில்லம்
பூச்சிகள்	மூடப்பட்ட முட்டை	தரை	யூரிக்கமில்லம்
காசுத்தரோப்போட்டு மொலாஸ்கா	மூடப்பட்ட முட்டை	தரை	யூரிக்கமில்லம்

பிரசாரணச் சீராக்கல்

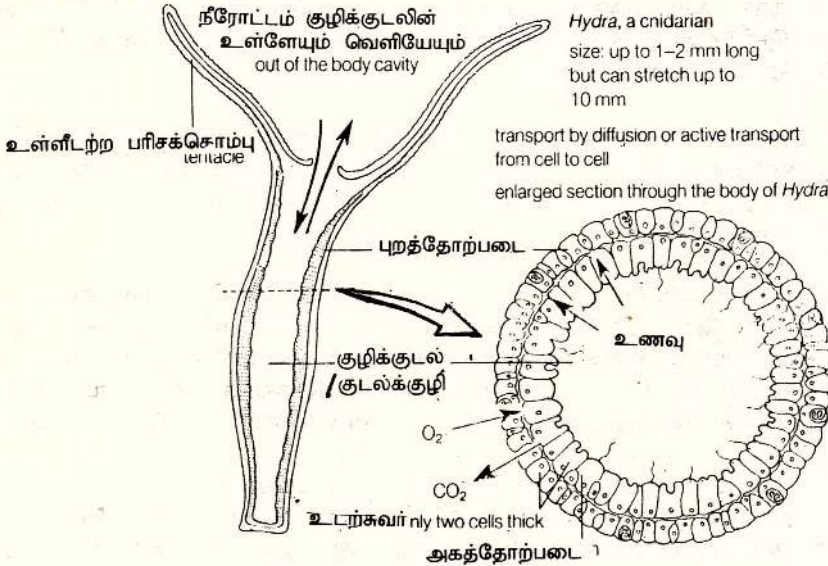
- * நன்னீர்வாழ் விலங்குகளில், அவற்றின் குழியருவை விட மிகத்தாழ்வான மறை நீர் அழுத்தத்தை நீர் (சூழல்) கொண்டிருப்பதால் பிரசாரணம் மூலம் விலங்குகளின் உடலினுள்ளே நீர் செல்கிறது. இதனால் கலங்கள் வீங்குகை அடைந்து பருமனில் அதிகரிக்கின்றன. தாவரக்கலங்களைப் போல் செலுலோசாலான கலச்சுவர்கள் விலங்குகளில் காணப்படாததால் கலங்களின் வீங்குகை எல்லைப்படுத்தப்பட முடியாமல் போகக் கலங்கள் வெடித்து அங்கி இறக்க நேரிடுகின்றது. விலங்குகள் அதிக நீரிருப்பினும், மிகக் குறைந்த நீரிருப்பினும் அபாயத்துக்குள்ளாகும் சந்தர்ப்பம் காணப்படுகிறது.
- * நீர்வாழ் விலங்குகளில் அவற்றின் உடற்பாய்பொருள் சூழலிலுள்ள நீருடன் சமபிரசாரணத்துக்குரியதாக வைத்திருப்பதால் உடலிலிருந்து நீரிழப்போ அல்லது உடலினுள் நீர் உட்புகுவதோ தடுக்கப்படுகிறது. அதிகமான கடல்வாழ் முள்ளந்தண்டற்ற விலங்குகள் தமது உடலின் பாய்பொருட்செறிவை கடல் நீருடன் சமபிரசாரணச் செறிவில் வைத்திருக்கின்றன.
- * நீர்வாழ் விலங்குகள் தமது உடற்பாய் பொருளைச் சூழல் நீருடன் அதிபிரசாரணத்துக்குரியதாக வைத்திருப்பின் அவற்றின் உடலினுள் நீர் செல்வதால் அந்நீரை அவை வெளியேற்றவேண்டியிருக்கும். உதாரணமாக நன்னீர் அம்பா, நன்னீர் என்பு மீன்களைக் கூறலாம். இவ்விதம் வெளியேற்றப்படும் நீருடன் சிலமுகியமான அயன்களும் அகற்றப்படலாம். இதன்விளைவாக விலங்குகள் சூழலுள்ள ஊடகத்திலிருந்து சில அயன்களை உயிர்ப்புடன் உள்ளெடுத்து தமது உடலில் அயன் செறிவைப் பேணிக்கொள்ளும்.
- * மாறாக கடல்வாழ் என்பு மீன்கள் உபபிரசாரணத்துக்குரிய உடற்பாய்பொருளைக் கொண்டிருப்பதால் உடலிலிருந்து நீர் வெளியேறும். எனவே இவ்விலங்குகள் தமது உடற்கலங்களை நீரிழப்பிலிருந்து பாதுகாக்கவேண்டும். புறத்தேயிருந்து கரைசலை உள்ளெடுப்பதாலும், தேர்ந்து சில அயன்களைக் கழிப்பதாலும் இந்நீரிழப்பிலிருந்து கலங்களை இவ் விலங்குகள் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன.
- * தரைவாழ் விலங்குகளில் நீர் இழப்பு தவிர்க்கமுடியாததாக இருப்பதால் நீரை இழக்காது பேணவேண்டிய நிர்ப்பந்தம் அவற்றிற்கு ஏற்படுகின்றன. பூச்சிகளில் நீரிழப்பைத் தடுப்பதற்குரிய பொறிமுறை ஒன்று

கூர்க்கப்பட்டுள்ளது. சிலவிலங்குகள் வரண்ட சூழலில் வாழ்வதற்கு இசைவாக்கப்பட்டுள்ளன. கங்காரு எலி [Dipodomys spectabilis] சிறிதளவு நீருடன் அல்லது நீரில்லாமலே வரண்ட சூழலில் வாழக்கூடிய இசைவாக்கத்தைக் கொண்டுள்ளது. பற்காலங்களில் இது வளைகளில் இருக்கும். இது மிகச் செறிவான சிறுநீரைக் கழிக்கும். வியர்வை தோற்றுவிக்கப்படுவதில்லை.

* **Protozoa** விலங்குகள் மிகச்சிறிய ஒருகல விலங்குகளாகும். சார்பளவில் மிகப்பெரிய மேற்பரப்பு : கனவளவு விகிதத்தைக் கொண்டிருக்கும். இவை நீர்ஊடகங்களில் வசிக்கும். இவற்றில் கழிவுப் பொருட்கள் முதலுரு மென்சவ்வினூடாகப் பரவல் மூலம் வெளியேற்றப்படும். நைதரசன் கழிவு NH_3 ஆகும். தாழ்செறிவில் இது தோற்றுவிக்கப்படும். விரைவாக சூழவுள்ள நீரில் ஐதாக்கப்படும். கடல்வாழ் புற்றோசோவன்கள் சம பிரசாரணச் செறிவுடையவை. எனவே இவற்றில் பிரசாரணச் சீராக்கல் அங்கங்கள் எதுவும் காணப்படுவதில்லை. நன்னீர் வாழ் புற்றோசோவன்கள் அதிபிரசாரணச் செறிவுடைய உடற்பாய்பொருளைக் கொண்டிருப்பதால் உடலினுள்ளே நீரின் தேறிய அசைவு நிகழ்கிறது. எனவே உடல் வீங்கி வெடித்து விடும் நிலை ஏற்படுகிறது. இதைத் தடுக்கு முகமாக இவற்றில் ஒன்று அல்லது பல சுருங்கத்தக்க புன்வெற்றிடங்கள் பிரசாரணச் சீராக்கல் அங்கங்களாகத் தொழிற்பட்டு உள்ளேவரும் நீரை வெளியேற்றி விடுகின்றன. புன்வெற்றிடத்தால் வெளியேற்றப்படும் திரவம் கலப்பாய்பொருளுக்கு உபபிரசாரணத்துக்குரியதாக இருக்கும். அதே வேளையில் புற்றோசோவனின் மென்சவ்வு உயிர்ப்பாக அயன்களைக் கடத்தி அயன் செறிவைப் பேணுவதுடன் குழியவுருவின் அயன் சமநிலையையும் பேணுகிறது.

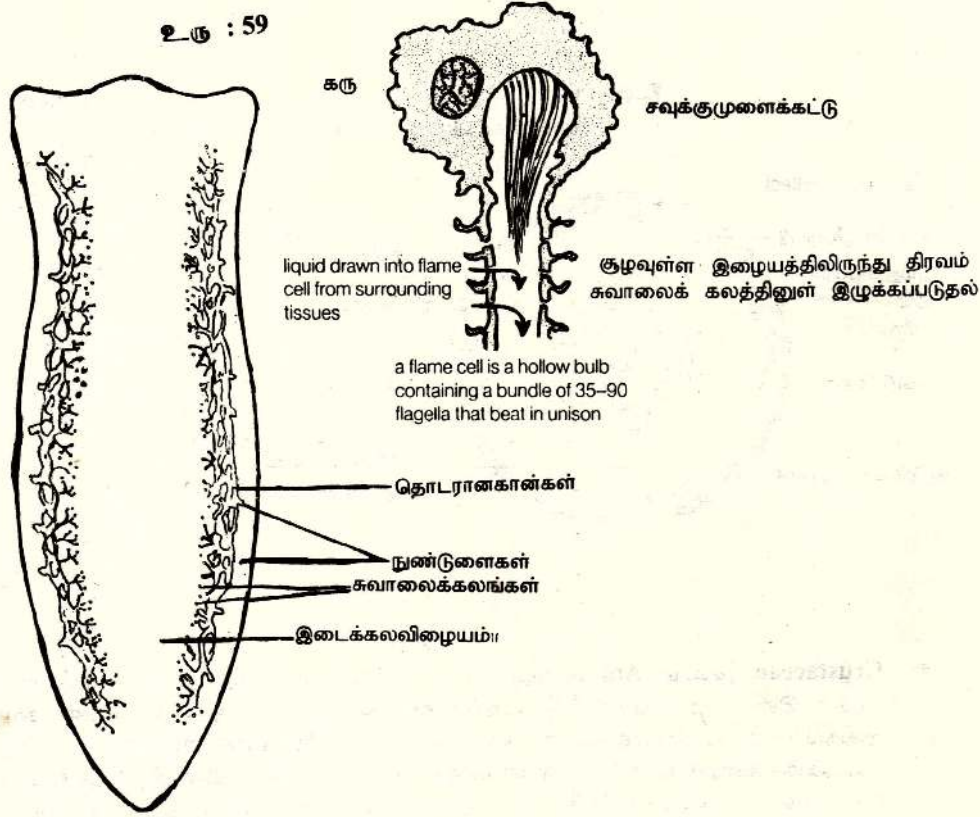
* **Cnidaria** விலங்குகளில் CO_2 , நீர், NH_3 என்பன பிரதான கழிவுப்பொருட்களாகவுள்ளன. உ+ம் :- Hydra, இங்கு கலங்கள் யாவும் சூழல்நீருடன் தொடுகையில் இருப்பதால் கழித்தல் பரவல்மூலம் நிகழ்கிறது. Hydra விலங்கின் கலங்கள் நன்னீருடன் அதிபிரசாரண நிலையிலிருந்த போதிலும் சுருங்கத்தக்க புன் வெற்றிடம் போன்ற பிரசாரணச் சீராக்கல் அங்கங்களைக் கொண்டிருக்கவில்லை. இங்கு குழிக்குடலினுள் அயன்கள் கழிக்கப்படுவதாக நம்பப்படுகிறது. [உரு :58]. இதனால் நீர் அழுத்தம் குறைக்கப்பட்டு நீர் பிரசாரணமூலம் கலங்களிலிருந்து குழிக்குடலினுள் வெளியேற்றப்பட்டு பின் வாயினூடாக வெளித்தள்ளப்படுகிறது.

உரு : 58



* சுயாதீன வாழ்வுடைய தட்டைப்புழுக்களின் [Free - living Flatworms] கலங்களும் இழையங்களும், [Phylum Platyhelminthes] அவை வாழும் நன்னீருடன் அதிபிரசாரண நிலையில் இருக்கும். இங்கு பிரசாரணச் சீராக்கல் சிறப்பான சுவாலைக் கலங்களைக் [Flame cells] கொண்ட தொகுதியால் நிகழ்த்தப்படுகிறது. [உரு :59] இங்கு சுவாலைக் கலங்கள் உடலினுள்ள இடைத் தோற்படையில் பரவிக் காணப்படும்.

உரு : 59

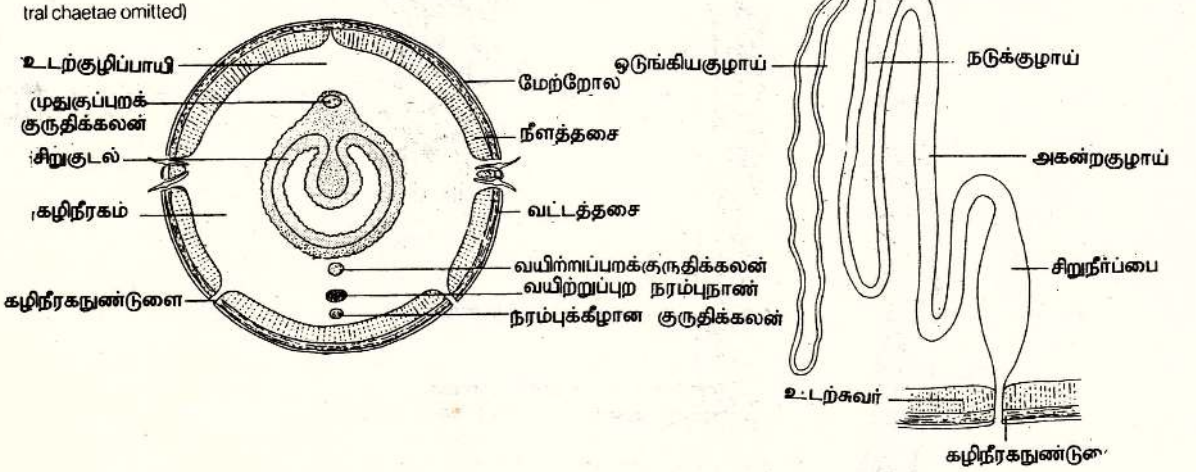


உடலில் அநேக சுவாலைக் கலங்கள் காணப்படும். இவை மேலதிக நீரை அகற்றுக்கின்றன. அமோனியா நீருடன் கழிக்கப்படுகிறது. சுவாலைக்கலத்தின் உள்ளிடத்தில் சவுக்குமுளைக்கட்டு காணப்படும். இவற்றின் அடிக்கும் தொழிற்பாட்டால் கீழ்நோக்கி கழித்தற்கானுக்கு ஒரு திரவச் சுற்றோட்டத்தை ஏற்படுத்துகிறது. குழவுள்ள இடைக்கலவிழையங்களிலிருந்து நீரைச் சுவாலைக் கலங்கள் மென்சவ்வில் உள்ள துளைகளினூடாக வடிக்கின்றன. கழித்தற் கால்வாய்களை எல்லைப்படுத்தும் கலங்கள் உயிர்ப்பாகத் தொழிற்பட்டு சிறுநீரகங்களில் சேரும் திரவத்தினை ஆக்குகின்றன. கழித்தல் பாய்பொருள் கழிவு நுண்ணுழைகளினூடாக வெளித்தள்ளப்படுகின்றன.

* Annelida களில் தரைவாழ் மண்புழுக்களில் கழித்தலங்கமாகவும் பிரசாரணச்சீராக்கல் அங்கமாகவும் தொழிற்படுகின்ற கழிநீரகங்கள் [Nephridia] காணப்படுகின்றன. [உரு :60] கழிநீரகங்கள் சோடியான அங்கங்களாகும். உடற் துண்டத்திற்குச் சோடி என்ற ரீதியில் அநேக துண்டங்களில் அமைந்திருக்கும் கழிநீரகம் நீண்ட குழாயுருவான அமைப்பாகும். உடற்குழியப்பாய் பொருளிலிருந்து அனுசேபக் கழிவுகளை மேலதிக நீருடன் கழிநீரகநுண்ணுளைமூலம் உடலுக்கு வெளியே அனுப்புகிறது. கழிநீரகம் புனல் போன்ற பிசிர்கொண்ட கழிநீரக வாயிலிருந்து ஆரம்பிக்கின்றது. இதிலுள்ள பிசிரின் அடிப்பால் உடற் குழியப்பாய் பொருளின் மாதிரி சேகரிக்கப்படுகிறது. இப்பாய்பொருள் குழாயினூடு செல்லும்போது, குழாய்ச்சுவரில் உள்ள கலங்கள் வேறு கழிவுப் பதார்த்தங்களை அதனுள் சுரக்கின்றன. குழாயின் நடுப்பகுதியிலும், அகன்ற பகுதியிலும் உபயோகமான அனுசேபப் பதார்த்தங்கள் தேர்ந்து உறிஞ்சப்படுகின்றன. உபபிரசாரணச் சிறுநீர் சிறுநீர்ப்பையால் இறுதியாக வெளியேற்றப்படும். மண்புழு அதனுடன் தொடர்பான மண்கரைசலிலிருந்து நீரை உறிஞ்சிக்கொள்வதால் கழிநீரகம் பிரசாரணச் சீராக்கலிலும் பங்கு பற்றுகிறது.

உரு : 60

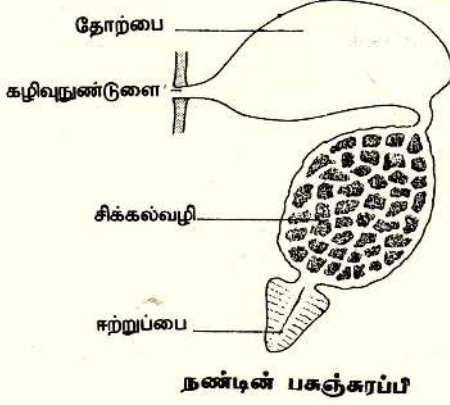
துண்டங்களுக்கிடையேயான பிரிசுவர்



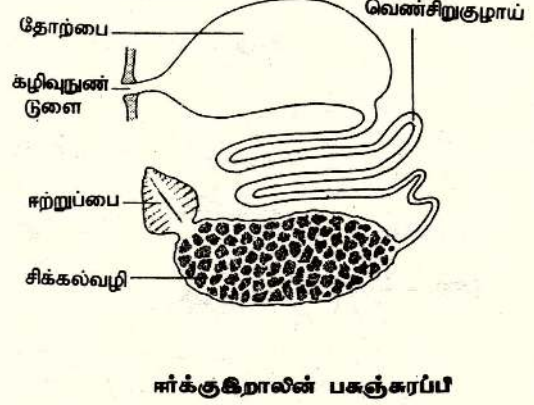
* Crustacean [கணம் Arthropoda] களில் கழித்தலங்கம் சோடியான பசுஞ்சுரப்பிகள் [Green glands] ஆகும். இவை தலைப்பகுதியில் காணப்படுவதுடன் கழிவுக்கானதுவாரம் உணர்கொம்பினடியில் திறக்கிறது. அதிகமான கிறஸ்ரேசியன்கள் நீர் வாழ்க்கைக்கு உரியனவாக இருப்பதால் அவற்றின் பூக்கள் நீரையும், கனியுப்புக்களையும் புகவிடும் தன்மையுடையனவாகக் காணப்படுகின்றன. கிறஸ்ரேசியன்கள் கடல்நீரில் வாழ இசைவாக்கம் அடைந்துள்ளன. மற்றையவை நன்னீரில் வாழ்வதற்கு இசைவாக்கம் அடைந்துள்ளன. பசுஞ்சுரப்பிகள் இவ் வெவ்வேறு சூழல்களுக்கேற்ப கட்டமைப்பு தொழிற்பாட்டு வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. [உரு : 61] ஈக்கிறால் [Cray fish] – Astacus sp.] நன்னீர் ஊடகத்துடன் அதிபிரசாரணச் செறிவுடையது. நீர் உள்ளே செல்வதால் உடற்பாயி ஐதாக்கப்படுகிறது. இவ்விவங்கில் மிகமுக்கியமான முதல் பிரசாரணச்சீராக்கும் அங்கம் பசுஞ்சுரப்பியாகும். உள்வரும் நீருடன் சேர்ந்தபாயி அந்தத்திலுள்ள ஈற்றுப்பையில் வடிக்கப்படும். நைதரசன் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் முக்கியமாக அமோனியா சிக்கல் வழியில் சேர்த்துக்கொள்ளப்படும். ஈக்கிறாலின் பசுஞ்சுரப்பி வெண்சிறுகுழாய் [White tubule] எனப்படும் நீட்டமொன்றைக் கொண்டிருக்கும். இவ்வமைப்பு கடல்வாழ் கிறஸ்ரேசியன்களில் காணப்படாது. இப்பகுதியினூடாக பாயி அசையும் போது உபயோகமான கரையக்கூடிய அனுசேப்பதார்த்தங்கள், வெல்லம், அமினோவமிலம், அயன்கள் என்பன தேர்ந்து சுவரின்னூடாக குருதிக்குள் உறிஞ்சப்படுகின்றன. உடற்குழிப்பாய்பொருளுடன் உபபிரசாரணச் செறிவுடைய சிறுநீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.

* கரையோரங்களில் வாழும் நண்டுகளில் உடற்பாய்பொருள் கடல் நீருடன் சமபிரசாரணச் செறிவுடையது. எனவே சிறிதளவு நீரும் உப்பும் அங்கியின் உடலினுள் பரவும். அல்லது எதுவும் பரவாமல் இருக்கும். எனவே இங்கு பசுஞ்சுரப்பி நைதரசன் கழித்தல் அங்கமரிக மாத்திரம் தொழிற்படுகிறது. குருதிக்குழாயிலுள்ள குருதியில் இருந்து நைதரசன் கழிவுகள் பாயியுடன் ஈற்றுப்பையினுள்ளும், சிக்கல் வழியினுள்ளும் வடிக்கப்படும். இறுதியாக தோற்பையிலிருந்து வடிக்கப்படும், சிறுநீர் உடற்பாய் பொருளுடன் சமபிரசாரணத்துக்குரியதாக இருக்கும். சிறுநீருடன் உடலிலிருந்து இழக்கப்படும் உப்புக்கள் பூவின் மேற்பரப்புக்களினூடாக தேர்வு அயன் உள்ளெடுத்தல் மூலம் மீள அகத்துறிஞ்சப்படுகிறது. உயர்செறிவு சூழலில் ஏற்படும் காலங்களில் இந்நண்டு உப்பை உள்ளெடுத்து கரைய அழுத்தத்தை குழலுக்கு ஏற்ப சரிப்படுத்திக் கொள்ளும் ஆற்றல் உடையது.

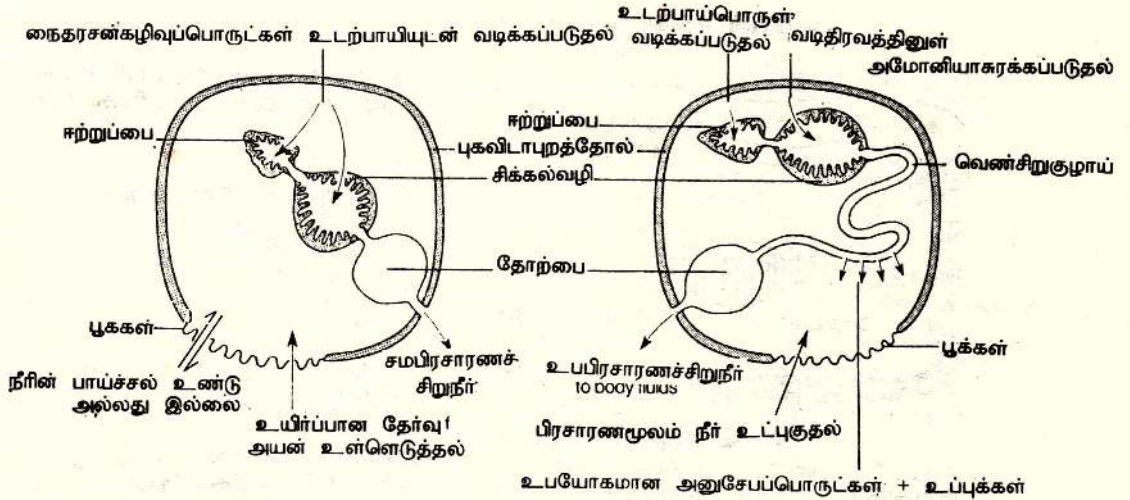
உரு : 61 பக்ஞ்சுரப்பி



நண்டின் பக்ஞ்சுரப்பி



ஈர்க்கிறாலின் பக்ஞ்சுரப்பி

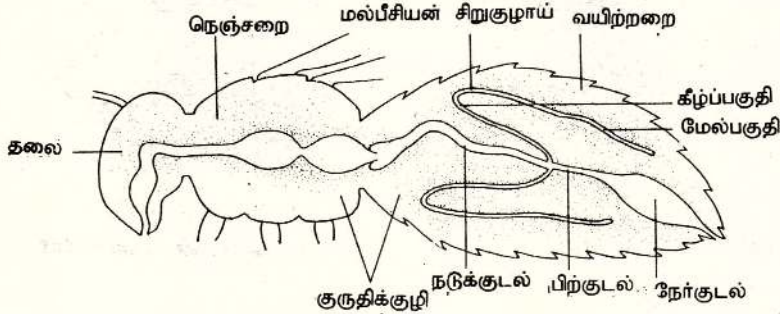


* பூச்சிகளில் [Phylum Arthropoda] தரைவாழ்வுக்குரிய அநேக இசைவாக்கங்கள் உள்ளன. கழித்தலின் போது நரை உடலிலிருந்து இழக்காது சேமித்து வைக்கும் திறன் உலர்ந்த தரைச் சூழலில் அவற்றை வெற்றிகரமாக வாழ வழிவகுத்துள்ளது எனலாம். இங்கு பூச்சிகளின் கழிவு யூரிக்கமிலமாகும். பூச்சிகளில் மல்பீசியன் சிறு குழாய்கள் எனப்படும் அமைப்புக்களால் யூரிக் அமிலம் பொற்றாசியம் யூரேற்றாக குருதியிலிருந்து அகற்றப்படுகிறது. மூடப்பட்ட குழாய் போன்ற இவ் அமைப்புக்கள் குருதியிலிருந்து கழிவுப் பதார்த்தங்களை உணவுக் கால்வாயினுள் சேர்க்கின்றன. மல்பீசியன் சிறுகுழாய்கள் உணவுக்கால்வாயில் நடுக்குடலும் பிர்குடலும் சந்திக்கும் தானத்திலிருந்து விரல் போன்ற நீட்டங்களாக எழுகின்றன. [உரு : 62]

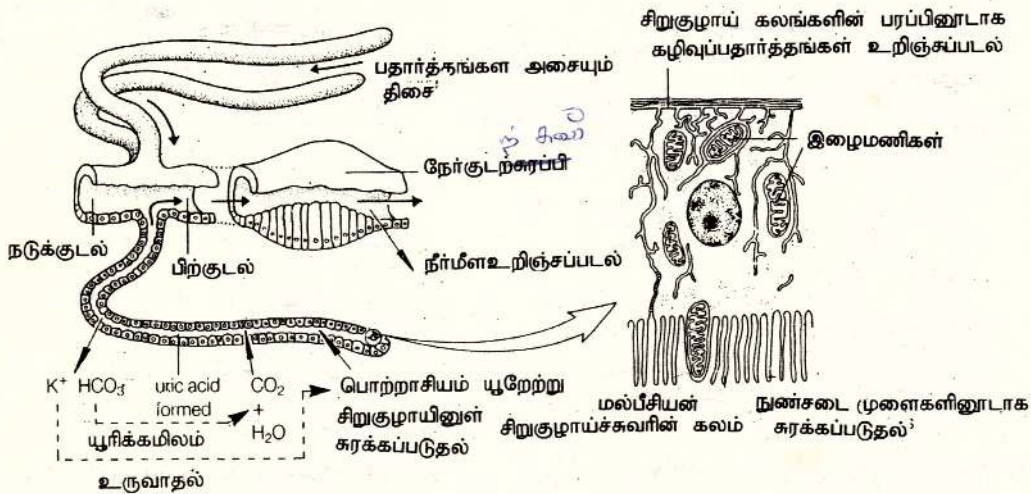
* மல்பீசியன் சிறுகுழாய்களின் மேல்பகுதியின் சுவர், குழாயின் உள்ளிடத்தினுள் யூரேற்றுக்களைச் சுரக்கின்றன. CO₂ உம், நீரும் உள்ளிடத்தினுள் பரவுகின்றது. குழாயின் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ளிடத்திலுள்ள உள்ளடக்கங்கள் தாக்கம் புரிந்து யூரிக்கமிலம், நீர், பொற்றாசியம் ஐதரசன் காபனேற்று என்பவற்றைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

யூரிக்கமிலம் உணவுக்கால்வாய்க்குள் சென்றடைய பொற்றாசியம் ஐதரசன் காபனேற்று மீளவும் குருதிக்குழியினுள் உயிர்ப்பாகக் கடத்தப்படுகிறது (உறிஞ்சப்படுகிறது). அதேவேளையில் நேர்குடலில் மலத்திலிருந்து அதிகளவு நீர் குருதிக்குழிக்குள் மீளவும் அகத்துறிஞ்சப்பட அங்கு சென்ற யூரிக்கமிலமும் சிறுவில்லை போன்று திண்மமாகி மலத்துடன் உடலைவிட்டு வெளியேறுகின்றது.

உரு : 62 பூச்சியில் கழித்தலங்கம்



மல்பீசியன் சிறுகுழாயின் கட்டமைப்பு



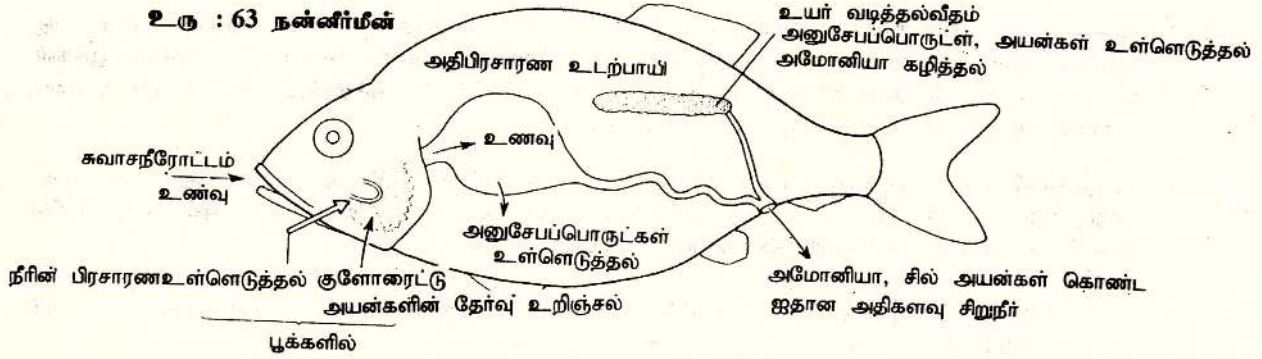
* **Echinoderm** விலங்குகளில் நைதரசன் கழிவுகள் அமோனியாவாகவும், யூரியாவாகவும் பூக்கள் மூலமும், குழாய்ப்பாதங்கள் மூலமும் பரவல் மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது. எக்கைனோதம்சுள் நீர்கலன் தொகுதியை கொண்டிருப்பதால் இத்தொகுதியில் கடல் நீர் காணப்படும். மேலும் கடல்நீருடன் உடற்கலங்கள் சமபிரசாரணத்துக்குரியவையாகக் காணப்படுவதால் பிரசாரணச் சீராக்கல் பிரச்சனைக்குரியதாகக் காணப்படுவதில்லை.

முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் கழித்தலும் பிரசாரணச் சீராக்கலும்

- * முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் கழித்தலங்கமாகவும், பிரசாரணச் சீராக்கல் அங்கமாகவும் தொழிற்படுவது சிறுநீரகமாகும். முலையுட்டிகள் தவிர்ந்த ஏனைய முள்ளந்தண்டு விலங்குகளாகிய மீன்களில் பூக்கள், நேர்குடற்சுரப்பி போன்ற துணையங்கங்களும், பறவைகளில் உப்புச்சுரப்பி [Salt gland] போன்ற துணையங்கமும் இச்செயற்பாட்டில் பங்குபற்றுகின்றன.
- * உடற்குழியினுள் முதுகுப்புற உட்சுவரை மருவியபடி சோடியான சிறுநீரங்கள் அமைந்துள்ளன. இவை முதுகுப்புற பெருநாடியிலிருந்து தோன்றும் சிறுநீரக நாடிகள் மூலம் குருதியைச் செலுத்துகின்றன. சிறுநீரக நாடிகள் மூலம் குருதி சிறுநீரகங்களிலிருந்து வடிக்கப்படுகிறது.
- * சிறுநீரகங்களின் தொழிற்பாட்டு அலகு மிகச்சிறிய நீண்ட சிறுகுழாயாகும். இது சிறுநீரகச் சிறுகுழாய் [Renal tubule] அல்லது சிறுநீரகத்தி [Nephron] எனப்படும்.
- * சிறுநீரகம் பல்லாயிரக்கணக்கான சிறுநீரகத்திகளால் ஆக்கப்பட்டது. இவையாவும் இறுதியாக தனியான கான் ஒன்றில் திறக்கும். இக்கான் சிறுநீர்க்குழாய் [ureter] அல்லது சிறுநீர்க்கான் எனப்படும். இது துவாரமொன்றின் மூலம் உடலுக்கு வெளிப்புறமாகத் திறக்கும்.
- * சிறுநீரகத்தி ஒரு அந்தத்தில் குருதிவிநியோத்துடன் தொடர்பாக இருக்கும். இதற்காக சிறுநீரகத்தியின் ஒரு அந்தத்தில் காணப்படும் அமைப்பு மல்பீசியன் உடல் [Malpighian body] எனப்படும். இது கிண்ணஉருவான சிறுநீரக உறையைக் [Renal Capsule] கொண்டிருக்கும். இக்கிண்ணம் மயிர்க்கலன் முடிச்சால் மூடப் பட்டிருக்கும். இம்மயிர்க்கலன் முடிச்ச கலன்கோளம் [Glomerulus] எனப்படும்.
- * கலன் கோளத்தில் குருதியழுக்கம், திரவவிழையத்தில் ஒருபகுதியை மயிர்க்கலன் சுவருக்கு வெளியே அமுக்கிச் செலுத்துகின்றது. மயிர்க்கலன் சுவர் குருதிக்கலங்களையும், புரதமூலக்கூறுகளையும் அதனுட செல்லவிடாது தடுக்கிறது. எனவே சுவரினுடாக வடியும் திரவம் இழையப்பாய்ப்பொருளை ஒத்ததாக காணப்படும். இத்திரவம் சிறுநீரகத்தியின் மிகுதிப்பகுதியை குழாய்வழியே செல்லும்போது, அதிலுள்ள உபயோகமான அனுசேபப் பொருட்கள் தேர்ந்து மீள உறிஞ்சப்படுகின்றன. மேலதிக கழிவுப் பொருட்கள் உயிர்ப்பாக இத்திரவத்தினுள் குழாயின் சுவரினால் சுரக்கப்படலாம். இச்செயன்முறைகளால் கழிவுத்திரவமாகிய சிறுநீர் உருவாக்கப்படுகிறது.
- * மீன்கள் கடலில் முதன்முலில் உருவாகியதெனவும், கூர்ப்புச் சரித்திரத்தில் இவை நன்னீருக்குப் பின்பு இசைவாக்கமடைந்தனவெனவும் கருதப்படுகிறது. இதன் விளைவாக சில மீன்கள் நிரந்தரமாகவே நன்னீரில் தங்கிவிட்டன. இவையே தற்கால நன்னீர் என்புமீன்களைத் தோற்றுவித்துள்ளன. நன்னீர் மீன்கள் அவை வாரும் குழலுடன் ஒப்பிடுகையில் அதிபிரசாரணச் செறிவுள்ள உடற்பாய்பொருளைக் கொண்டிருக்கின்றன. வேறு மீன்கள் பின்பு கடலுக்கு படையெடுத்தன. அவையே பின்னர் தற்கால கசியிழைய மீன்களையும் என்பு மீன்களையும் தோற்றுவித்துள்ளன. கடல் மீன்களின் உடற்பாய்பொருள் கடல் நீருடன் உபபிரசாரணச் செறிவுடையது. மீன்களின் வெளிப்புற உடல்மேற்பரப்பு நீரையும் கரையங்களையும் உட்புகவிடும் தன்மையற்றது. எனவே வெளிப்புறக் கரைசல் முக்கியத்துவமற்றதாகத் தோன்றலாம். இருப்பினும் சுவாசச் செயற்பாட்டின் போது நிகழும் நிரோட்டம் வாயினுடாகச் சென்று தொண்டையிலுள்ள பூப்பிளவுகளினுடாக வெளியேறுவதால் கடல்நீர் மெல்லிய சவருடைய பூக்களுடனும், குருதியுடனும் நெருங்கிய தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் உணவு விழுங்கும் செயற்பாடும் புரக்குமலின் தொடர்பை அகத்துடலுடன் ஏற்படுத்துகிறது.
- * நன்னீர் மீன்களின் உடற்பாய்பொருள் அதிபிரசாரணச் செறிவுடையதாக இருப்பதனால் பூவின் மேற்பரப்பினுடாக பிரசாரணம் மூலம் உடலினுள் நீர் செல்கின்றது. இம்மீன்களில் சிறுநீரகத்தில் பெரிய பல மல்பீசியன் உடல்களும், பெரிய கலன்கோளங்களும் காணப்படுவதால் வடித்தல் உயர் வீதத்தில் நிகழ அதிகளவு கலன்கோளவடிதிரவம் கீழ் நோக்கிச் செல்லும் போது உபயோகமான அனுசேபப் பதார்த்தங்களும், அயன்களும்

மீளவும் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இதனால் அதிகளவான ஐதான சிறுநீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. சிறுநீரில் அமோனியா மிக ஐதான செறிவில் காணப்படுகிறது. [உரு :63].

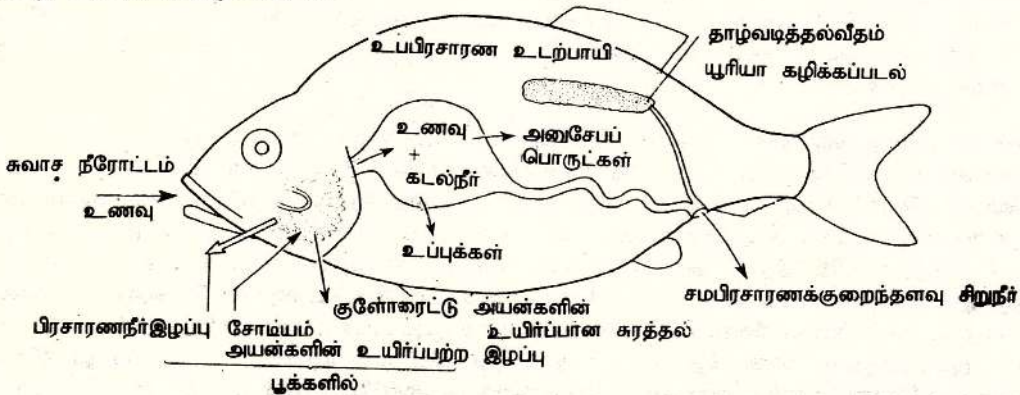
உரு : 63 நன்னீர்மீன்



* இங்கு சிறுநீருடன் சில அயன்கள் இழக்கப்பட்டுவிடுகின்றன. இது உடலின் வேறுபகுதிகளினூடாக உள்ளெடுக்கப்படுவதன் மூலம் ஈடுசெய்யப்படுகிறது. உதாரணமாக பூக்களிலுள்ள கலங்கள் குளோரைட்டு அயனை உயிர்ப்பான முறையில் உள்ளெடுத்து குருதிக்குள் சேர்க்கின்றன.

* கடல்வாழ் என்பு மீன்களில் உடற்பாய்பொருள் கடல்நீருடன் உபபிரசாரணத்துக்குரியதாகக் காணப்படுகிறது. பூக்களின் பரப்பினூடாக இம் மீன்களின் உடலிலிருந்து நீர் பிரசாரண மூலம் வெளியேறுகிறது. அதேவேளை பரவல் மூலம் அயன்கள் உடலினுள் பரவி உடற்பாய்பொருளின் செறிவு அதிகரிக்கப்படுகிறது. இங்கு இதற்கு ஈடுசெய்யக்கூடிய நிலைகள் எதுவுமில்லாதிருப்பின் மீன்கள் விரைவில் நீரகற்றலுக்கு உட்படும். இதைத் தவிர்க்கமுமாக இம்மீன்கள் இழக்கப்பட்ட நீரை ஈடுசெய்வதற்கு கடல்நீரை குடிக்கின்றன. எனவே உள்ளெடுக்கப்பட்ட நீரிலுள்ள அயன்கள் குருதியைச் சென்றடைகின்றன. இம்மேலதிக குளோரைட்டு அயன்கள் பூக்களிலுள்ள சிறப்பான கழித்தலங்கங்களால் வெளியே சுரக்கப்படுகின்றன. இம்முறையில் உடற்பாய் பொருளின் கனவளவும் செறிவும் பேணப்படுகிறது. [உரு :64]

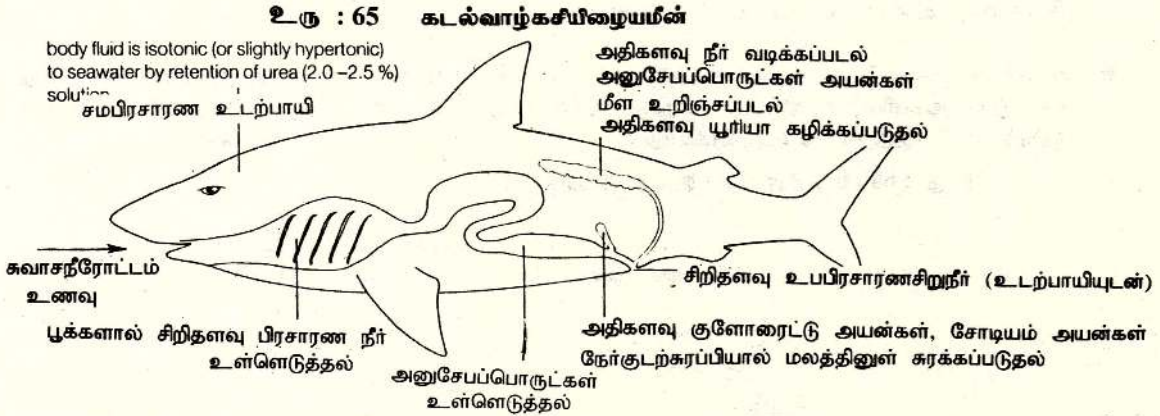
உரு : 64 கடல்வாழ்என்பு மீன்



* கடல்வாழ் என்பு மீன்களின் சிறுநீரகங்கள் சிறியவை. மேலும் அவற்றில் கலன் கோளங்களினது எண்ணிக்கையும் மிகக் குறைவு. இங்கு உருவாக்கப்படும். நைதரசன் கழிவுகள் யூரியாவும், மூமீதயில் அமைன் ஓட்சைட்டு [Trimethyl amine oxide] என்பனவாகும். இவை அமோனியாவிலும் நச்சுத்தன்மை மிகவும் குறைந்தவையாகக் காணப்படுவதுடன் பாதுகாப்பான கழித்தலுக்கு மிகக் குறைந்தளவு நீரையே வேண்டி நிற்கின்றன. இவற்றின் சிறுநீரகச் சிறுகுழாய்களில் வடித்தல் வீதம் மிகக் குறைவாகக் காணப்படுவதால் மிகக் குறைந்தளவு சிறுநீரே தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. சிறுநீர் உடற்பாய்பொருளுடன் ஒப்பிடுகையில் சமபிரசாரணத்துக்குரியதாகவுள்ளது. சில கடல் வாழ் என்பு மீன்களில் கலன்கோளம் காணப்படுவதில்லை. எனவே குருதி வடிக்கப்படுவதில்லை.

இவ்வகையான விலங்குகளில் சிறுநீர்ச் சிறுகுழாய்களிலுள்ள கலங்களிலிருந்து சுரப்பின் மூலம் சிறுநீர் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இப்படியான சிறுநீரகங்கள் கலன்கோளமற்ற [Agglomerular] சிறுநீரகங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

- * கடல்வாழ் கசியிழைய மீன்களின் (உ-ம:- சுறாமீன்) உடற்பாய்பொருள் கடல் நீருடன் சமபிரசாரணத்துக்குரியதாகக் காணப்படுகிறது. இதுயூரியாவை குருதியில் தேக்கி வைப்பதன் மூலமே சாத்தியமாகின்றது. சுறாமீன் குருதியில் 2 - 2.5% ல் யூரியா காணப்படுகிறது. இது பொதுவாக முள்ளந்தண்டுள்ள விலங்குகளின் உடற்பாய் பொருளில் தாங்கக்கூடிய செறிவிலும் சற்று அதிகமாகும். இதன் விளைவாக இம் மீன்களில் பூக்களில் சிறிதளவு நீர் உறிஞ்சப்படுகிறது. அல்லது உறிஞ்சப்படுவதில்லை. [உரு :65]



- * இச்செறிவில் யூரியா காணப்படுதல் உடற்புரத்திற்கு தீங்கு பயப்பதாக உள்ளது. ஏனெனில் புரத்தின் புடையமைப்பு இதனால் பாதிப்படையும். கசியிழையங்களின் இழையங்கள் உயர் யூரியா செறிவிற்கு இசைவாக்கப்பட்டுள்ளதென கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் நைதரசன் கழிவு மூம்தயில் அமைன் ஓட்சைட்டாக உருவாக்கப்படுவதால் மேற்கூறிய விளைவு அற்றுப்போகச் செய்யப்படுகிறது. பூக்களினூடாக பிரசாரணம் மூலம் உட்செல்லும் சிறிதளவு நீர் சிறுநீரகத்தால் வெளியேற்றப்படுகிறது. சிறுநீரகத்தில் வடிக்கப்படும் அதிகளவு யூரியா சிறுநீரகத்தியில் காணப்படும் நீண்ட குழாய்ப்பகுதியால் மீளவும் உறிஞ்சப்பட்டு குருதியில் சேர்க்கப்படுகிறது. உடற்பாய்பொருளின் உப்புச் செறிவு நேர்குடற்சுரப்பியால் ஒழுங்குபடுத்தப்படுகிறது. இச்சுரப்பி மேலதிக அயன்களை மலத்தினுள் சுரந்துவிடுகின்றது.

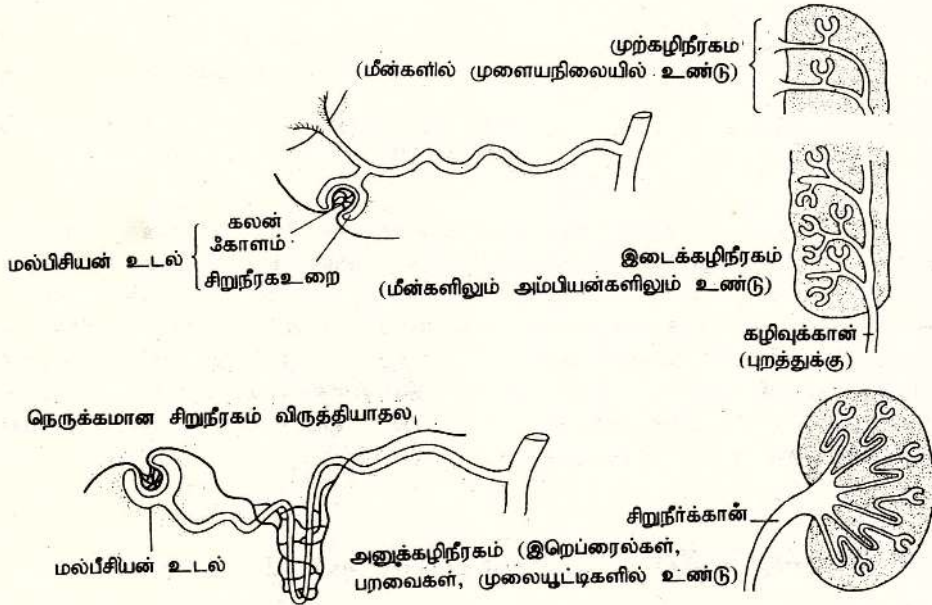
முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் சிறுநீரகத்தியின் கூர்ப்பு

- * மீன் போன்ற உடலைக் கொண்ட ஆதியான முள்ளந்தண்டு விலங்கினுடலில் துண்டத்திற்குச் சோடி என்ற ரீதியில் அமைந்திருந்த எளிய சிறுகுழாயிலிருந்து தான் சிறுநீரகத்தி கூர்ப்படைந்திருக்க வேண்டுமெனக் கருதப்படுகிறது. [உரு :66.a]



- * ஒவ்வொரு சிறுகுழாயும் உட்புறமாக உடற்குழியினுள் பிசீர் கொண்ட புனல் மூலம் திறந்திருக்கும். இவ்விதம் சகல உடற்றுண்டங்களிலுமுள்ள சிறுகுழாய்கள் யாவும் இணைவதால் தோன்றும் தனிக்கான் உடலின் பிற்பகுதியில் காணப்படும்.
- * நன்னீர் விலங்குகளில் உடற்பாய் பொருள் குழலுக்கு அதிபிரசாரணமுடையதாக இருந்தமையால் நீர்ப்பம்பி போல தொழிற்படுவதற்குப் புனல் விருத்தியடைந்திருக்க வேண்டும். மேலதிகநீர் சிறுகுழாயினூடு கீழ்நோக்கிச் செல்லும் போது, குழாயின் சுவர் அனுசேபத்தின் விளைவாகத் தோன்றிய கழிவுப்பதார்த்தங்களை உயிர்ப்பாக அதனுள் சுரந்து விடுகின்றது.
- * கூர்ப்பின் காலப்போக்கில், பிந்திய நிலையில் மல்பீசியன் உடல் தோன்றியுள்ளது. [உரு :66.b] உடற்குழியினுள் திறந்திருந்த உள்ளங்கம் முடப்பட்டுக் காணப்படும்.
- * அங்கியின் வெவ்வேறு உடற்பகுதிகள் குறித்த செயற்பாடுகளுக்காகச் சிறத்தலடைந்த போது சில உடற்றுண்டங்களில் காணப்பட்ட சிறுகுழாய்கள் இழக்கப்பட்டன. இறுதியில் எஞ்சிய சிறுகுழாய்கள் நெருக்கமாகி சிறுநீரகமாக உருவாகியது.

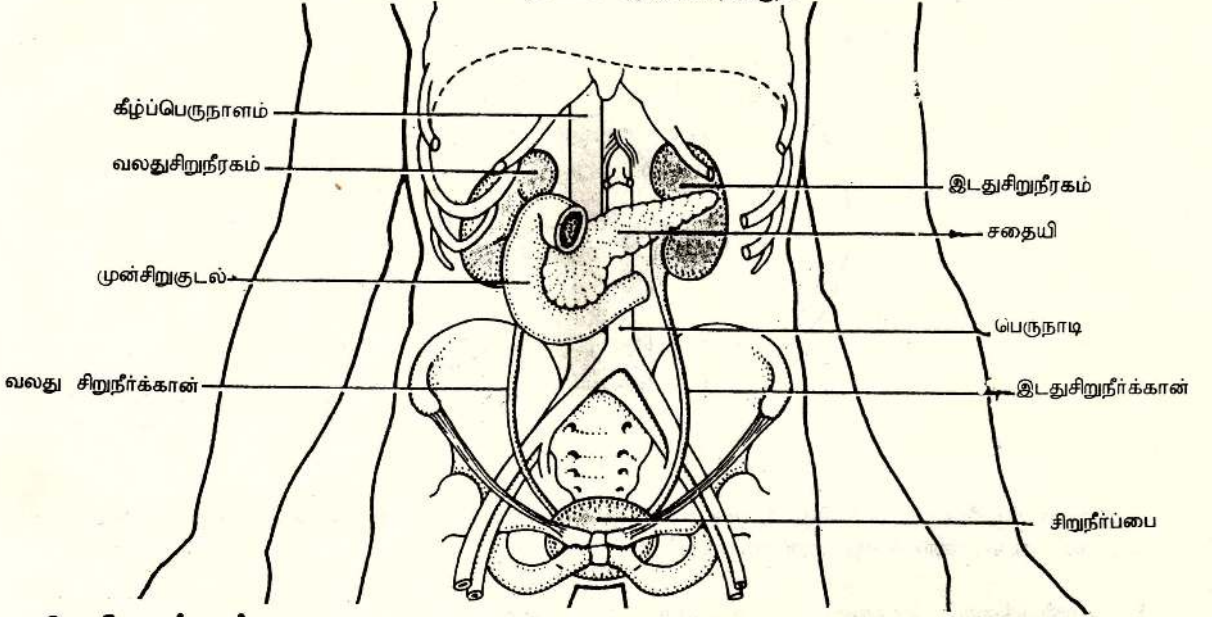
உரு : 66. b மல்பீசியன் உடலின் விருத்தி



மனிதனின் சிறுநீரகத்தொகுதி [உரு :67]

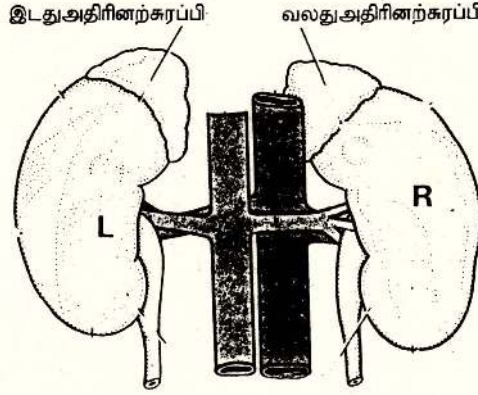
- * மனித உடலில் கழிவுகற்றும் தொகுதிகளுள் சிறுநீர்த்தொகுதியும் ஒன்று. இது பின்வரும் கட்டமைப்புக்களால் ஆக்கப்பட்டது. அவை :
 1. சிறுநீரைச் சுரக்கும் **கிருசிறுநீரகங்கள்**.
 2. சிறுநீரகங்களிலிருந்து சிறுநீர்ப்பைக்குச் சிறுநீரைக் கடத்தும் **சோடியான சிறுநீர்க்குழாய்கள்**.
 3. சிறுநீரைத் தற்காலிகமாகச் சேகரிக்கும் **தனியான சிறுநீர்ப்பை**.
 4. சிறுநீர்ப்பையிலிருந்து வெளியே சிறுநீரை வெளியேற்றும் **தனியான சிறுநீர்வழி**.

உரு : 67 மனிதனின் சிறுநீர்த்தொகுதி



சிறுநீரகங்கள்

- * பிரிமென்றகட்டிற்குக் கீழாக வயிற்றறைக்குழியினுள், வயிற்றறையின் பிற்புறச் சுவரை மருவிப்படி முள்ளந்தண்டுக்கு இருமருங்கிலும் சுற்றிவிரிக்குப் பின்னாகச் சோடியான் சிறுநீரகங்கள் அமைந்துள்ளன.
- * சிறுநீரகங்கள் 12 வது நெஞ்சறை முள்ளென்பு தொடக்கம் 3 வது நாரிமுள்ளென்பு வரை வியாபித்துள்ளன.
- * வயிற்றுக்குழியின் பெருமளவு வெளியை ஈரல் எடுத்துள்ளதால் வலது சிறுநீரகம் இடது சிறுநீரக மட்டத்திற்குச் சிறிது கீழாக அமைந்துள்ளது.
- * இடது சிறுநீரகம் வலது சிறுநீரகத்திலும் பார்க்கச் சிறிது ஓடுங்கியதும் நீளமானதுமாகும். மேலும் இடது சிறுநீரகம் நடுக்கோட்டுத் தளத்தை அண்மிக் காணப்படும். சிறுநீரகங்கள் அவரைவிதை வடிவானவை. ஏறத்தாழ 11cm நீளமும், 6cm அகலமும், 3cm தடிப்பும் உடையவை.
- * சிறுநீரகங்கள் அடிப்போக இழையத்திணிவால் சூழப்பட்டு நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இத்திணிவு சிறுநீரகக் கொழுப்பு எனப்படும். நார் மீள்சக்தியிழையத்தால் சிறுநீரகமும் சிறுநீரகக்கொழுப்பும் சூழப்பட்டிருக்கும்.
- * வலது சிறுநீரகத்தில் மேற்புறமாக வலது அதிரினற் சுரப்பியும், முற்புறமாக ஈரலின் வலது சோணையும் முன்சிறுகுடலும் வலது குடற்குறையும்; பின்புறமாக பிரிமென்றகடும் பிற்புறவயிற்றறைச் சுவரும் அமைந்துள்ளன.
- * இடது சிறுநீரகத்தில் மேற்புறமாக இடது அதிரினற் சுரப்பியும், முன்புறமாக மண்ணீரல் இரைப்பை சதையி இடைச்சிறுகுடல், இடது குடற்குறை என்பனவும், பின்புறமாக பிரிமென்றகடும் பின்புற வயிற்றறைச் சுவரும் அமைந்துள்ளன. [உரு :68]



* ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் நீள் வெட்டு முகத்தில் வெறுங்கண்ணுக்கு தோற்றக்கூடிய முன்று இழையவியல் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. அவையாவன:

1. சிறுநீரகத்தைச் சூழ்ந்துள்ள நாரிழையத்தாலான உறை.
2. உறைக்கு உடனடியாக் கீழாகவும், கூம்பகங்களுக்கிடையிலும் அமைந்துள்ள செந்நிறங்கலந்த கபிலநிறமுடைய மேற்பட்டை.
3. வெளிறிய கூம்பு வடிவ வரித்தோற்றத்தைக் கொண்ட சிறுநீரகக் கூம்புகளால் ஆக்கப்பட்ட மிக உள்ளார்ந்த படையாகிய மையவிழையம்.

* சிறுநீரகத்தின் நடுக்கோட்டு எல்லை குழிவானது. Hilum என அழைக்கப்படும். இப்பகுதியில் தான் குருதிக்கலன் நிணநீர்க்கலன், நரம்பு என்பன சிறுநீரகத்தினுள் உட்புகுகின்றன.

* சிறுநீரக இருப்பு புனல் போன்றது, சிறுநீரகத்தில் உருவாக்கப்பட்ட சிறுநீரை வாங்கும் தொழிலைப் புரிகிறது.

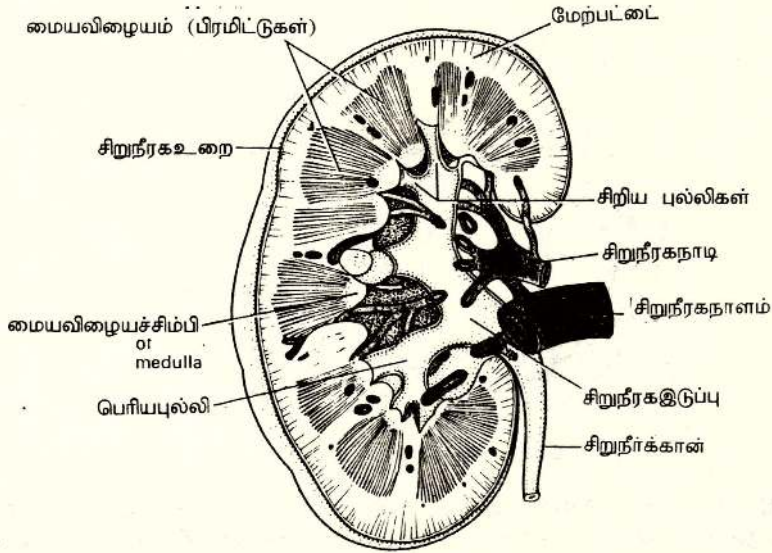
* சிறுநீரக இருப்பு அனேக கிளைகளைக் கொண்டிருக்கும் இக்கிளைகள் சிறுநீரகப்புல்லிகள் எனப்படும். இவற்றின் மேல் முனையில் இவை ஒவ்வொன்றையும் சூழ சிறுநீரகக் கூம்பின் உச்சி அமைந்திருக்கும். சிறுநீரகப்புல்லியின் இம்மேல்ப்பகுதி சிறியபுல்லி எனவும், கீழ்ப்பகுதி பெரியபுல்லி எனவும் அழைக்கப்படும். [உரு :69]
சிறுநீரகத்தில் உருவாக்கப்பட்ட சிறுநீர் சிறுநீரகக் கூம்பின் உச்சியிலுள்ள சிறுநீரகச் சிம்பியினூடாகச் சென்று பின் சிறிய புல்லியினூடாகவும் அடுத்துப் பெரிய புல்லியினூடாகவும் சிறுநீர் இருப்பை அடையும். பின் அங்கிருந்து சிறுநீர்க்கானை அடையும்.

* சிறுநீர் இருப்பு அழுத்தத்தசையைக் கொண்டிருப்பதுடன் கடப்பு மேலணியால் படலிடப்பட்டிருக்கும். புல்லிகளின் சுவரிலுள்ள இயக்கக் கலங்களால் [Pace Maker cells] தோற்றுவிக்கப்படும் சுருக்க அலைகள் சிறுநீர் இருப்பினூடாகவும், சிறுநீர்க்கானூடாகவும் சிறுநீர்ப்பைக்குள் சிறுநீரைத் தள்ளிவிடும்.

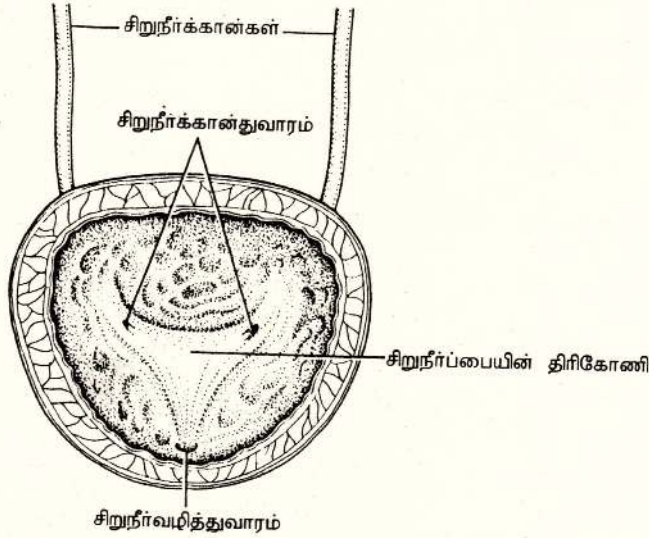
* ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் புனலுருவான சிறுநீர் இருப்பிலிருந்து சிறுநீர்க்கான் ஆரம்பித்து கீழ்நோக்கி வயிற்றுக்குழியினூடு சுற்றுவிருக்குப் பின்னாக சென்று இருப்புக்குழிக்குள் பிரவேசிக்கும். அங்கு பிற்புறமாகச் சரிவாகச் சிறுநீர்ப்பை சுவரினூடாகச் செல்லும். இவ்விதமான ஒழுங்கமைப்பு இருப்பதால் சிறுநீர்ப்பையில் சிறுநீர் சேகரமாகி அழுக்கம் அதிகரிக்கும் போது சிறுநீர்க்கான் துவாரம் மூடப்படக்கூடியதாகவுள்ளது.

* ஒவ்வொரு சிறுநீர்க்கானும் 3mm விட்டமும் 25 - 30 cm நீளமும் உடையது.

உரு : 69:- வலதுசிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டுமுகம்



- * சிறுநீர்க்கான் தனது தசைசெறிந்த சுவரில் சுற்றுச்சுருக்கலைகளைத் தோற்றுவித்து சிறுநீரைச் சிறுநீர்ப்பைக்குள் தள்ளும். இவ்வலைகள் தோற்றுவிக்கப்படுதல் நரம்புக்கட்டுப்பாட்டுக்குரியதல்ல. உள்ளீட்டுத் தொழிற்பாட்டிற்குரியது. இவ்வலைகள் சிறிய புல்லிகளிலுள்ள இயக்கிக்கலங்களால் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இவ்வலைகள் 10 செக்கன்கள் இடைவேளைகளில் தோற்றுவிக்கப்படும்.
- * இடுப்புக் குழியினுள் சிறுநீர்ப்பை அமைந்திருக்கும். சிறுநீரைச் சேகரிக்கும் தாங்கியாக இது தொழிற்படுகிறது. இதன் பருமனும், இருக்கும் இடமும் ஆண்களிலும் பெண்களிலும் வேறுபடும் காரணம் ஆண்களில் நேர் குடலும், பெண்களில் கருப்பையும் இருப்பதாலாகும்.
- * சிறுநீர்ப்பை சிறுநீரைக் கொண்டிராத போது உள்ளிடத்தில் மடிப்புக்களைக் கொண்டிருக்கும். சிறுநீரால் நிரப்பப்படும் போது அம்மடிப்புக்கள் மறைந்துவிடும்.
- * சிறுநீர்ப்பைச்சுவரில் காணப்படும் மூன்று துவாரங்கள் சிறுநீர்ப்பைத் திரிகோணி எனும் அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கிறது. [உரு :70] முதுகுப்புறச்சுவரில் மேற்புறமாகக் காணப்படும் இருதுவாரங்களும் சிறுநீர்க்கான் துவாரங்களாகும். கீழுள்ள தனியான துவாரம் சிறுநீர்வழிக்குச் செல்லும் துவாரமாகும்.
- * சிறுநீர் வழி ஆரம்பிக்கும் தானத்தில் அழுத்தத்தசை தடிப்படைந்து காணப்படுகிறது. இது இறுக்கி போலத் தொழிற்பட்டு, சிறுநீர்ப்பையிலிருந்து சிறுநீர் சிறுநீர்வழியினுள் செல்வதைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- * சிறுநீர்வழி சிறுநீர்ப்பையின் கழுத்தில் ஆரம்பித்து வெளிப்புறமாகத் திறக்கும் கால்வாயாகும். இதன் நீளம் ஆண்களிலும் பெண்களிலும் வேறுபடும். ஆண்களில் இது இனப்பெருக்கத்தொகுதியுடன் தொடர்படையது.
- * பெண்களில் சிறுநீர்வழி 4 cm நீளமுடையது. இது கீழ்நோக்கி, முன்னோக்கிச் சென்று பூப்பென்பொட்டுக்குப் பின்னால் வெளிப்புறச் சிறுநீர்த்துவாரமாகத் திறக்கும். இத்துவாரம் யோனித்துவாரத்திற்கு சுற்று முன்பாகக் காணப்படும். வெளிப்புறச் சிறுநீர்த்துவாரம் இறுக்கித்தசையால் பாதுகாக்கப்படும். இதன் தொழிற்பாடும் மூளையால் கட்டுப்படுத்தப்படும்.



- * ஆண்களில் சிறுநீர்வழி 19 - 20 cm நீளமுடையது. இது ஆண் குறியினூடாகச் சென்று அதன் முனையிலுள்ள வெளிப்புறச் சிறுநீர்த் துவாரத்தின் மூலம் திறக்கும். இங்கு இரு சிறுநீர்இறுக்கித்தசைகள் உள்ளன. உட்புற இறுக்கித்தசை சிறுநீர்ப்பையின் கழுத்துப்பகுதியில் உள்ளது. வெளிப்புற இறுக்கித்தசை மென்சவ்வுச் சிறுநீர் வழிப்பகுதியில் உள்ளது.
- * சிறுநீர்ப்பை சிறுநீரைச் சேகரிக்கும் தாங்கியாகத் தொழிற்படும். 200 - 300 ml- சிறுநீர் சிறுநீர்ப்பைகளில் சேகரமாகியதும் அங்குள்ள தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதி தூண்டப்படும். குழந்தைகளில் இது முண்ணாண் தெறிவினையாக இருப்பதனால் கட்டுப்பாடில்லாமல் ஊறுநீர்விடல் [Micturition] நிகழ்கிறது. நரம்புத்தொகுதி நன்கு விருத்தியடைந்ததும் ஊறுநீர்விடல் மூளையின் கட்டுப்பாட்டுக்குரியதாகின்றது.
- * சிறுநீர்ப்பாதையின் தசை செறிந்த சுவர் சுருங்கும் போது ஊறுநீர்விடல் நிகழ்கிறது. உட்புற இறுக்கித்தசை இச்சையின்றிய தொழிற்பாட்டுக்குரியது. வெளிப்புற இறுக்கித்தசை இச்சைத் தொழிற்பாட்டுக்குரியது. சிறுநீரை வெளியேற்றுவதில், பிரிமென்றகட்டை கீழிறக்குவதாலும் வயிற்றுத்தசை சுருங்குவதாலும் ஏற்படுத்தப்படும் இடுப்புக்குழி அழுக்க அதிகரிப்பும் உதவும்.
- * சிறுநீர்ப்பையின் சுருக்கத்தையும், இறுக்கித்தசை தளர்தலையும் ஒரு குறித்த நேர இடைவெளியில் மட்டும்தான் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

சிறுநீரகத்தியின் அமைப்பு

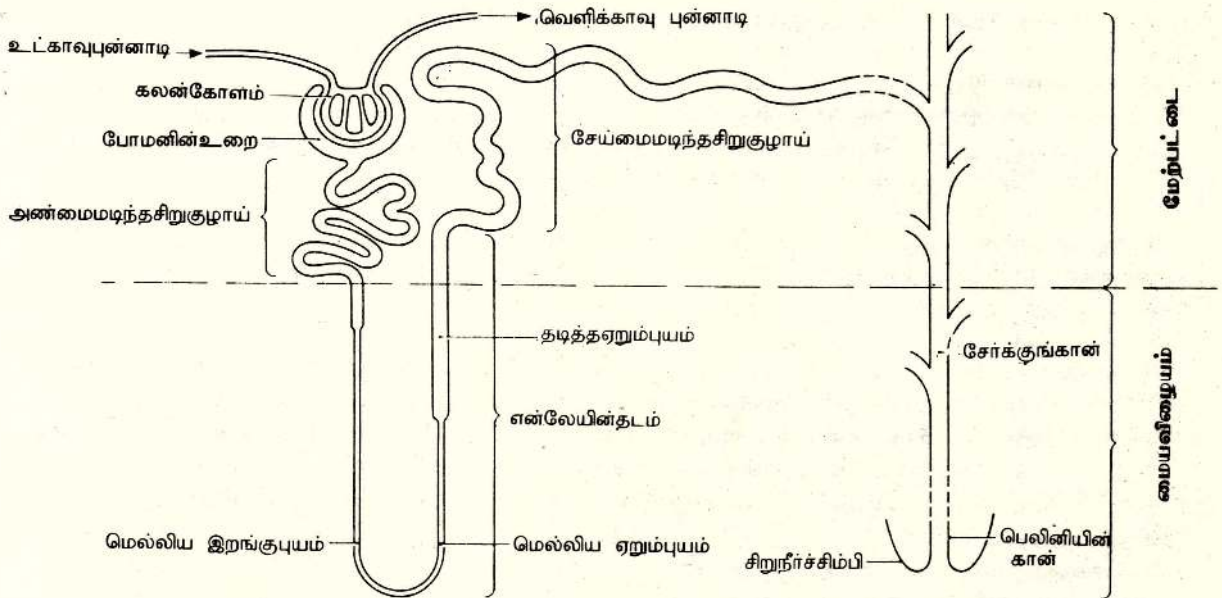
- * சிறுநீரகம் ஒவ்வொன்றும் ஏறத்தாழ 1 மில்லியன் எண்ணிக்கையுள்ள தொழிற்பாட்டு அலகுகளான சிறுநீரகத்திகளையும், குறைந்த எண்ணிக்கை சிறுநீர்க் குழாய்களையும் கொண்டமைந்தது. இவை குருதிக்கலன்கள், நரம்புகள், நிணநீர்க்கலன்கள், என்பவற்றைக் கொண்ட தொடுப்பிழையத்தால் ஆதாரப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.
- * சிறுநீரகத்தி ஒவ்வொன்றும் 3cm நீளமுள்ளது. ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தியிலுமுள்ள சிறுநீர்க் குழாய்களின் மொத்த நீளம் ஏறத்தாழ 120 km ஆக இருக்கும். இதன்மூலம் பதார்த்தங்களின் பரிமாற்றத்திற்கான மேற்பரப்பு அதிகரிக்கப்படுகிறது.

* உடலைச் சுற்றி ஒவ்வொரு முறையும் குருதி ஓடும் போது 1/5 பகுதி குருதி சிறுநீரகத்தின் ஊடாகச் செல்வதுடன் குருதியிலிருந்து ஒரு நிமிடத்தில் 125 cm^3 பாய்பொருள் சிறுநீரகத்தில் வடிக்கவும்படுகிறது. இதில் 99% நீர் மீளவும் குருதியை அடைய 1 cm^3 சிறுநீரே ஒரு நிமிடத்தில் உருவாக்கப்படுகிறது.

* ஒரு சிறுநீரகத்தியில் குறித்த கட்மைப்பையும் குறித்த தொழிற்பாட்டையும் கொண்ட 6 பிரதேசங்களை வேறுபடுத்த முடியும். [உரு :71] அவையாவன;

1. மல்பீசியன் உடல் (சிறுநீரகச் சிறுதுணிக்கை) - இது போமனினுறையாலும் கலன்கோளத்தாலும் ஆக்கப்பட்டது.
2. அண்மை மடிந்த சிறுகுழாய்
3. என்லேயின் தடத்தின் கிறங்குபுயம்
4. என்லேயின் தடத்தின் ஏறுபுயம்
5. சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய்
6. சேர்க்குங்கான்

உரு : 71 சிறுநீரகத்தியின் பகுதிகள்



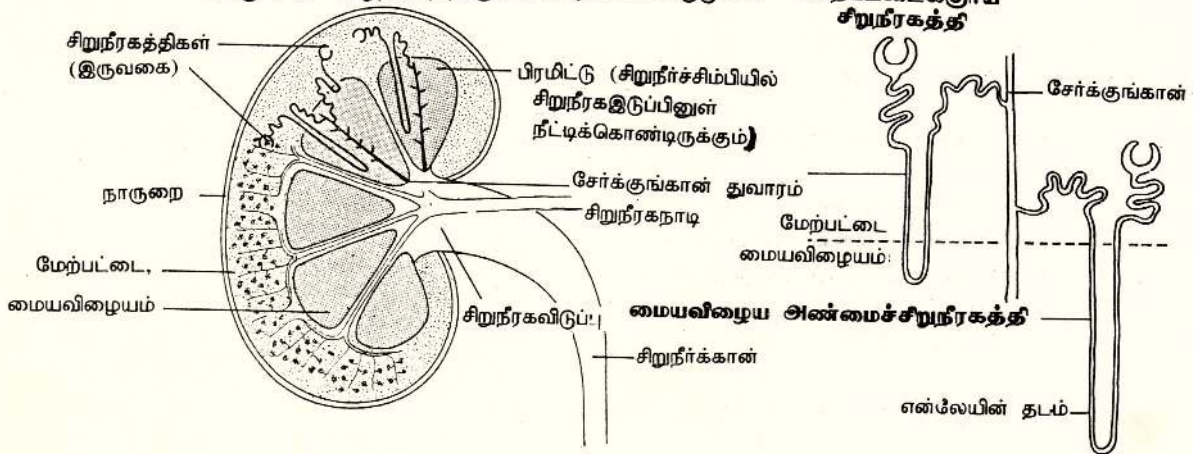
* இருவிதமான சிறுநீரகத்திகள் உள்ளன. [உரு :72] அவை;

- i. மேற்பட்டைக்குரிய சிறுநீரகத்திகள் [Cortical nephrons]
- ii. மையவீழைய அண்மைச் சிறுநீரகத்திகள் [Juxtamedullary nephrons]

* மேலே குறிப்பிட்ட இரு சிறுநீரகத்திகளும் சிறுநீரகத்தில் அமைந்துள்ள இடத்தில் வேறுபடுவதுடன் என்லேயின் தடத்தின் நீளத்திலும் வேறுபடுகின்றன. சிறுநீரகத்தின் மேற்பட்டைப் பகுதியில் அதிகளவு இடத்தில் மேற்பட்டைக்குரிய சிறுநீரகத்தி அமைந்துள்ளது. மேலும் இது குறுகிய என்லேயின் தடத்தைக் கொண்டிருப்பதுடன், என்லேயின் தடம் மையவீழையத்தில் சிறிதளவு இடத்திற்கு மாத்திரம் நீண்டிருக்கும்.

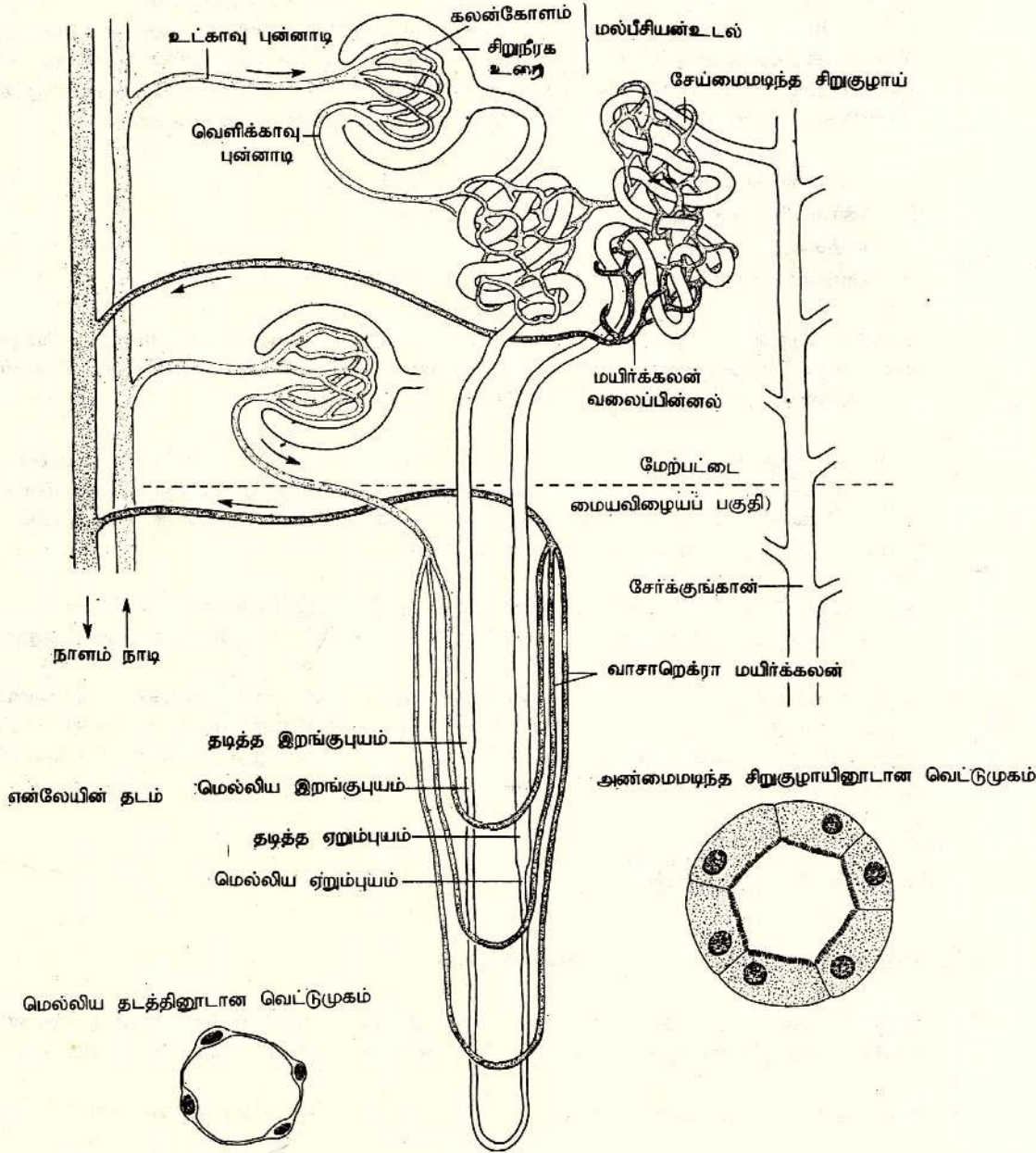
மையவிழைய அண்மைச் சிறுநீரகத்திகளில் மல்பீசியன், உடல், சிறுநீரகத்தின் மேற்பட்டையும் மையவிழையமும் சந்திக்கும் பகுதிக்கு அண்மையில் அமைந்திருக்கும். மேலும் இவை மிக நீண்ட என்லேயின் தடத்தைக் கொண்டிருக்கும். இது மையவிழையத்தில் அதிகளவு வியாபித்திருக்கும்.

உரு : 72 சிறுநீரகத்தினுடான நீள்வெட்டுமுகம் மேற்பட்டைக்குரிய சிறுநீரகத்தி



- * மனித சிறுநீரகத்தில் 80 - 90% மேற்பட்டைக்குரிய சிறுநீரகத்திகளாகும்.
- * இருவகையான சிறுநீரகத்திகளும் வெவ்வேறு வகையான சந்தர்ப்பங்களில் தொழிற்படுகின்றன. நீர் கிடைக்கக் கூடிய சாதாரண நிபந்தனைகளில் மேற்பட்டைச் சிறுநீரகத்திகள் குருதியின் கனவளவைக் கட்டுப்படுத்துவதுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளன. நீர் கிடைக்குமளவு குறைவாயுள்ளபோது உடலிலிருந்து நீரை இழக்காது சேர்த்துவைக்கும் தொழிற்பாட்டுடன் மையவிழைய அண்மைச் சிறுநீரகத்திகள் சம்பந்தப்பட்டுள்ளன.
- * சிறுநீரகநாடி மூலம் குருதி சிறுநீரகத்துள் கொண்டுசெல்லப்படும். இச் சிறுநீரகநாடி சிறுநீரகத்துள் சிறுசிறு கிளைகளாகப் பிரியும். இறுதியாக உட்காவு புன்னாடியாகி போமனினுறைக் கிண்ணத்தினுள் மயிர்க்கலன்களாய்ப் பிரிவடைந்து கலன்கோளத்தைத் தோற்றுவிக்கும். [உரு : 73]
- * கலன் கோளத்திலிருந்து வெளிக்காவு புன்னாடி வெளியேறி வெளிப்புறமாக இரு மயிர்க்கலன்பின்னலைத் தோற்றுவிக்கும். இவற்றுள் ஒன்று அண்மை, சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய்களைச் சூழக்காணப்படும். இவை சுற்றயற்சிறுகுழாய் மயிர்க்கலன்கள் (Peritubular Capillaries) என அழைக்கப்படும். மற்றையது தனியான நேரிய மயிர்க்கலன்களாகும். இக்கலன்கள் என்லேயின் தடத்தின் புயங்களுக்குப் பக்கத்தில் அமைந்திருக்கும். இம்மயிர்க்கலன் கட்டமைப்புக்கள் வாசாஹெக்ரா [Vasarecta] எனப்படும். தொழிற்பாட்டு ரீதியில் சிறுநீரகத்தியை அதன் குருதி விநியோகத்திலிருந்து வேறுபிரித்தறிய முடியாது. சிறுநீரகத்தியும் மயிர்க்கலன்களும் ஒன்றிணைந்து ஒரு அலகாகத் தொழிற்படுகிறது. வாசாஹெக்ராவின் பாயும் குருதியின் அளவு அண்மை, சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய்களைச் சூழவுள்ள குருதிமயிர்க்கலன்களினூடாகப் பாயும் குருதியின் அளவை விட மிகமிகக் குறைவாகும். இப்படியிருப்பதால் மையவிழையத்திலுள்ள இழையங்களில் நீர் அழுத்தத்தைப் (கரைய அழுத்தம்) பேணமுடிகிறது.
- * உடற்பாயியின் ஆக்கக்கூறுகளைச் சீர்செய்வதில் சிறுநீரகம் முக்கியப்பங்கு வகிப்பதால் அகச்சூழலின் பாதுகாப்பைப் பேணும் முக்கிய அங்கமாகச் சிறுநீரகம் விளங்குகிறது. குருதியிலிருந்து ஒழுங்காகச் சிறுநீர் உற்பத்தியை சிறுநீரகம் செய்வதால் இது கழிவுகற்றலை மாத்திரமன்றி பிரசாரணச் சீராக்கலையும் புரிகிறது. குருதியிலுள்ள யூரியா, வேறு நச்சுப்பதார்த்தங்கள் என்பவற்றின் மட்டத்தைக் குறைப்பதன் மூலம் கழித்தல் நிகழ்கிறது. குருதியில் நீர், உப்புச் செறிவு என்பவற்றைச் சீராக்குவதன் மூலம் பிரசாரணச் சீராக்கல் நிகழ்கிறது.

உரு : 73 சிறுநீரகத்தின் கட்டமைப்பும் குருதிவீறியோகமும்



* நாளொன்றுக்கு 1.0 - 1.5 லீற்றர் சிறுநீர் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. ஆனால் அதிகளவு நீர் உள்ளெடுப்பின் அதிகளவு ஐதான சிறுநீர் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. வியர்வையின் மூலம் அதிகளவு நீர் இழக்கப்படும்போது வெளியேற்றப்படும் சிறுநீரின் அளவு குறைக்கப்படுகிறது. ஆனால் சிறுநீரின் செறிவு அதிகரிக்கின்றது.

சிறுநீர் உருவாக்கப்படுதலில் சம்பந்தப்பட்டுள்ள விடயங்கள்

* தினமும் வெளியேற்றப்படும் சிறுநீரில் 50g திண்மப் பொருள் காணப்படுகிறது. இதில் பிரதான உள்ளடக்கமாக யூரியா (30g), சோடியம் குளோரைட்டு (15g) திண்மப்பொருள் காணப்படுகிறது. அத்துடன் அவசேபுத்தின் விளைவாகத் தோன்றும் மேலதிக பொருட்களும், அசேதன அயன்களும் காணப்படும். குருதியின் pH 7.4 இல் மாறாமல் வைத்திருக்கப்படும் செயற்பாட்டில் சிறுநீரகத்தின் பங்கு முக்கியமாகவுள்ளது. சிறுநீரகத்தின் தொழிற்பாட்டின் போது அநேக வேறுபட்ட பொறிமுறைகள் பங்கேற்கின்றன. அவை;

1. அதீத வடிகட்டல் [Ultrafiltration] அல்லது அமுக்கவடிகட்டல்
2. தேர்வு மீள் அகத்துறிஞ்சல் [Selective re-absorption]
3. சுரத்தல் [Secretion]
4. வேறுபட்ட புகவிடுமியல்பு [Differential Permeability]

* கலன்கோளத்தில் காணப்படும் உயர் அழுக்கம் குருதித்திரவவிழையத்திலுள்ள நீர், சிறிய மூலக்கூறுகள் என்பவற்றை மயிரக்கலன் சுவரினூடாகவும், போமனினுறைச்சுவரினூடாகவும் சிறுகுழாய் உள்ளிடத்தினுள் தள்ளிவிடுகிறது. இச்செயன்முறையே அதீத வடிகட்டல் ஆகும்.

* சிறுநீரகத்தில் வடிக்கப்பட்ட வடிதிரவத்தில் உள்ள கூறுகளில் உடலுக்கு உபயோகிக்கப்படக்கூடியவை சிறுகுழாய்ச் சுவரினூடாக உயிர்ப்புள்ள கடத்தல் மூலம் உள்ளெடுக்கப்பட்டுக் குருதியை அடைகிறது. மீள உறிஞ்சப்பட்ட பதார்த்தங்களில் அமினோஅமினங்கள், குளுக்கோசு, வேறுசேர்வைகள் என்பன உடற்பாய்பொருளின் நீர், உப்பு உள்ளடக்கத்தைப் பேணுவதில் உதவுகின்றன.

* உடலுக்குத் தேவையற்ற வேறுபதார்த்தங்கள் குருதியிலிருந்து சிறுகுழாய்ச் சுவர்களினால் உயிர்ப்புள்ள கடத்துகை மூலம் கலன்கோள வடிதிரவத்திற்கு சேர்க்கப்படுகின்றன. இச்செயன்முறை சுரத்தல் எனப்படும்.

* சிறுகுழாய்ச் சுவரின் சிலபகுதிகள் நீர், அயன்கள், யூரியா என்பவற்றிற்குப் புகவிடும் தன்மையற்றவையாக இருப்பதால் இப்பதார்த்தங்கள் அப்பகுதிகளில் குருதியினுள் மீளவும் பரவவோ அல்லது கடத்தப்படவோ முடியாதனவாக உள்ளன. சேர்க்குங்காணின் சுவர், சேய்மை மடிந்தசிறுகுழாயின் சுவர் என்பவற்றின் புகவிடும் தன்மை ஒமோன்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

சிறுநீர் உருவாதல்

1. அதீதவடிகட்டல் / அமுக்கவடிகட்டல்

* குருதியின் அதீத வடிகட்டலே சிறுநீர் உருவாதலில் முதற்படியாகும். இது போமனினுறையிலுள்ள கலன்கோள மயிரக்கலனில் நிகழ்கிறது. அதீத வடிகட்டல் என்பது அமுக்கத்தின் காரணமாக ஏற்படும் வடித்தல் ஆகும்.

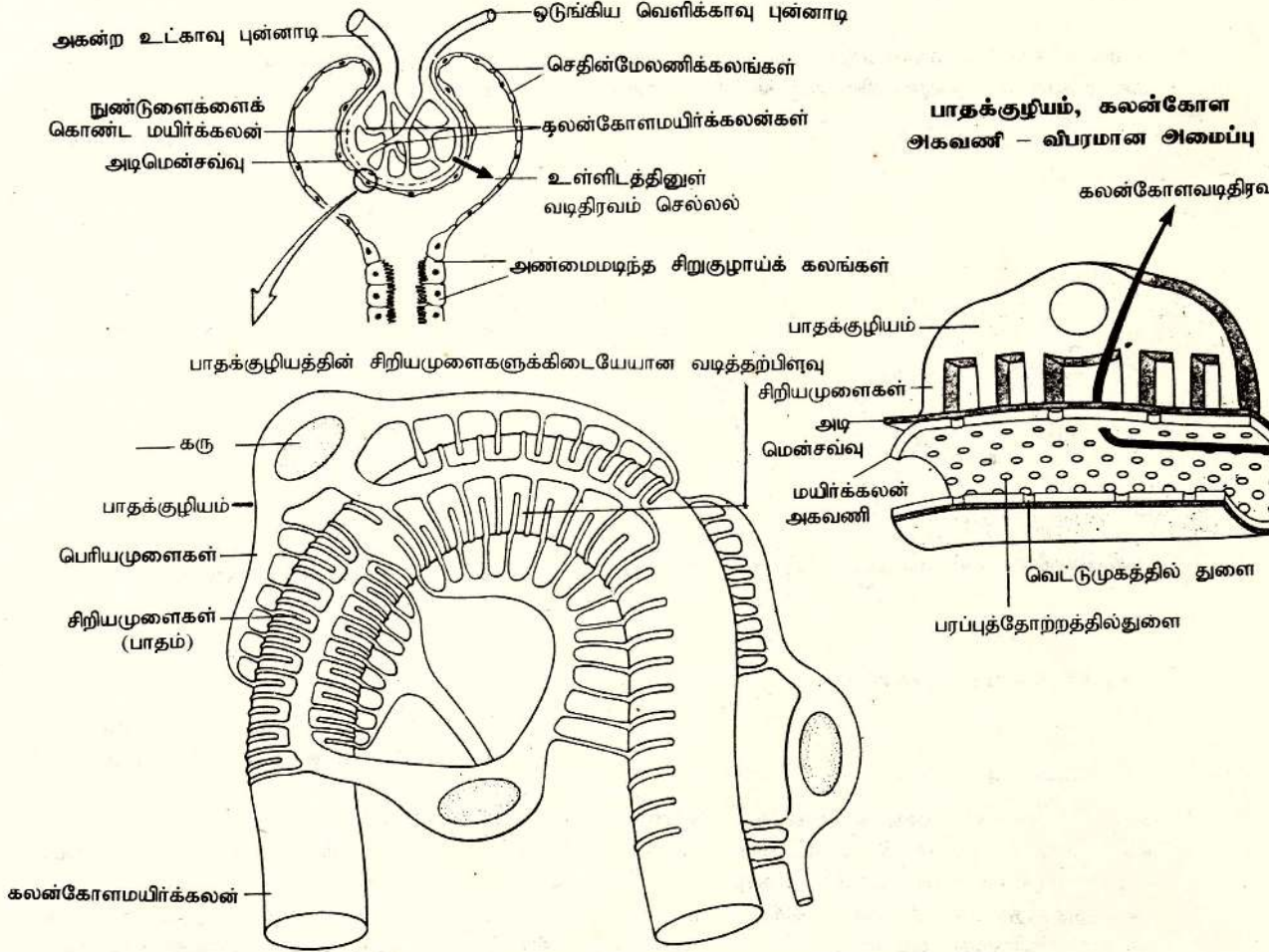
* இங்கு வடிகட்டல் நிகழ்வதற்கு உதவியாக அமைவது நெய்யரித்தன்மை, உயர் அழுக்கம் என்பனவாகும்.

* நெய்யரித்தொழிற்பாடு பெரிய மூலக்கூறுகளைத் (புரதங்கள், செங்குழியங்கள், குருதிச்சிறுதட்டுகள்) தவிர மிகச்சிறிய பருமனுடைய நீர்மூலக்கூறு, கரைய மூலக்கூறுகளை குருதியிலிருந்து வெளிச்செல்ல அனுமதிக்கின்றது.

* கலன்கோளத்தின் மயிரக்கலன்கள், உடலின் வேறுபகுதிகளில் காணப்படும் மயிரக்கலன்களைவிட அதிகம் புகவிடும் தன்மையுடையவை. இதற்குக் காரணம் கலன்கோளமயிரக்கலன் சுவரில் அதிகளவில் துளைகள்

அல்லது பலகணிகள். [Fenestrations] காணப்படுவதே. இதன் விட்டம் 10 mm கொண்டது. இத்துளைகள் மயிர்க்கலன் சுவரைத் தோற்றுவிக்கும். அகவணிக்கலங்களுக்கிடையில் காணப்படுகின்றன. [உரு :74]

உரு : 74 வெட்டுமுகத்தில் சிறுநீரகஉறையும் கலன்கோளமும்

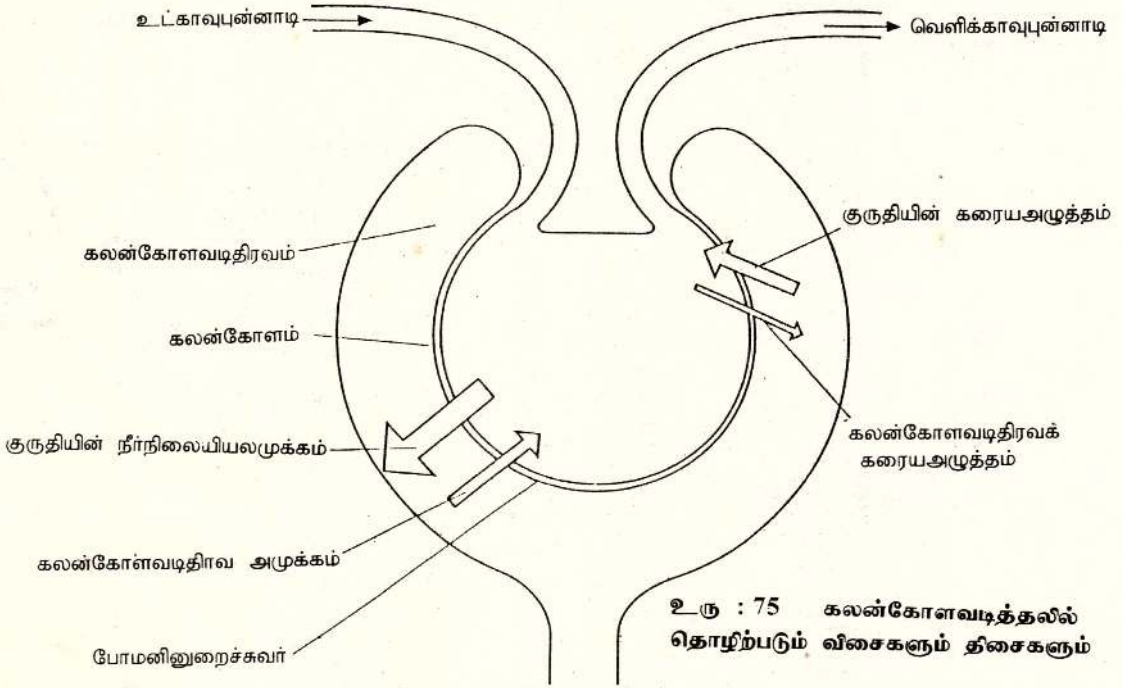


இத்துளைகள் சுவரில் 30% ஐ எடுக்கின்றன. மேலும் இத்துளைகள் பெரிதாக இருப்பதால் குருதிப்புரதங்களைக் கட்டுப்படுத்துவதில்லை. இம்மேலணிக்கலங்கள் யாவும் அடித்தள மென்சவ்வின் மேல் அமைந்திருக்கின்றன. இம்மென்சவ்வு கொலாசன் நார்களைக் கொண்ட வலையுருவமைப்புடையது. இந்நார்களுக்குக்கிடையேயான இடைவெளியினூடாக நீர், சிறியகரையமூலக்கூறுகள் என்பன செல்ல முடியும். செங்குழியங்கள், குருதிச்சிறுதட்டுக்கள் பருமன் கூடியவை. மேலும் புரதமூலக்கூறுகளும் பருமன் கூடியவை. இப்புரத மூலக்கூறுகளை நாள்களிலுள்ள மறைமின்னேற்றங்கள் தள்ளுவதாலும் இவை இடைவெளியினூடு செல்லமாட்டாது.

* போமனினுறைச் சவரிலுள்ள மேலணிக்கலங்கள் வடித்தலுக்காகத் திரிபடைந்துள்ளன. இவை பாதக்குழியங்கள் [Podocytes] எனப்படும். ஒவ்வொரு பாதக்குழியக் கலமும் ஏறத்தாழ ஆறு பிரதான முளைகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றிலிருந்து அநேக மிகச்சிறிய முளைகள் நீட்டிக்கொண்டுள்ளன. அருகேயுள்ள பாதக்குழியங்களின் மிகச்சிறிய முளைகளுக்கு (வெளிநீட்டங்கள்) இடையில் 25 nm அகலமான இடைவெளிகள் உள்ளன. இவை வடித்தற் பிளவுகள் [Filtration slits] அல்லது பிளவுத்துளைகள் [Slit Pores] என

அழைக்கப்படும். மயிர்க்கலன்சுவர்களினூடாக வடியும் வடிதிரவம் இவற்றினூடாகவும் வடிக்கப்படும். ஏறத்தாழ 20% திரவவிழையம் இங்கு வடிக்கப்படுகிறது. மேலே குறிப்பிடப்பட்ட மூன்றுவடித்தற் படைகளிலும் அடித்தள மென்சவ்வே பிரதான வடித்தல் தடையாக விளங்குகிறது. போமனினுறையில் 'வடிக்கப்பட்ட திரவம் கலன்கோள வடிதிரவம்' எனப்படும்.

- * கலன்கோளத்தில் காணப்படும் வடிகட்டலமுக்கம் குருதியின் நீர்நிலையியலமுக்கத்தில் மாத்திரமன்றி கலன்கோளவடிவத்திரவத்தின் அமுக்கத்திலும் தங்கியுள்ளது. [உரு :75]



- * உண்மையில் கலன்கோள வடிதிரவத்தின் நீர்நிலையியல் அமுக்கம் குருதியின் நீர்நிலையியல் அமுக்கத்தை விட மிகவும் தாழ்வாக இருக்கும். வடித்தற்றதடைக்கு இருபுறமும் காணப்படும் கரைய அழுத்தம் திரவம் வடிக்கப்படுவதைப் பாதிக்கின்றது. தாழ்மறை கரைய அழுத்தத்திலிருந்து மிக அதிக தாழ்மறை கரைய அழுத்தத்தை நோக்கி நீர் மூலக்கூறுகள் அசையும் போக்குடையன. கலன்கோளத்தில் உட்காவு புன்னாடியிலிருந்து, வெளிக்காவுப் புன்னாடிக்குக் குருதிபாயும்போது நீர், சிறிய கரையமூலக்கூறுகள் என்பன குருதியிலிருந்து இழக்கப்படுகின்றன. ஆனால் குருதித்திரவவிழையப் புரதங்கள் வடிக்கப்படாது குருதியில் விடப்படுவதால் 20%ஆல் குருதிச்செறிவு அதிகரிக்கிறது. இதனால் குருதியின் கரைய அழுத்தம் அதாவது நீர் அழுத்தம் அதிக மறைப் பெறுமானத்தைப்பெற கலன்கோள வடித்தல் வீதம் குறைக்கப்படுகிறது. மேலே குறிப்பிடப்பட்ட விசைகள் யாவற்றையும் கருத்திற்கெடுக்குமிடத்து கலன்கோள வடித்தல் வீதம் நேர்ப்பெறுமானத்தைப் பெறுகிறது. இதனால் கலன்கோளத்திலிருந்து போமனினுறைக்குள் திரவம் வடிக்கப்படுகிறது. கலன்கோள வடிதிரவத்துடன் ஒப்பிடப்படுகையில் குருதியின் நீர் அழுத்தம் உயர்வாக உள்ளது. எனவே வடித்தல் அமுக்கமும் கலன்கோள வடித்தல் வீதமும், உயர்வாகக் காணப்படும்.

- * குருதியமுக்கத்தை அதிகரிப்பதனால் வடித்தல் வீதம் அதிகரிக்கப்பட முடியும். உட்காவுபுன்னாடியை விரிவடையச் செய்வதால் கலன்கோளத்திற்குச் செல்லும் குருதிப்பாய்ச்சலுக்கான தடை குறைக்கப்பட கலன்கோளத்தில் குருதியமுக்கம் அதிகரிக்கப்படமுடிகிறது. அடுத்த சீராக்கல் பொறிமுறையாக, வெளிக்காவு புன்னாடியை சுருங்கச் செய்து குருதிப்பாய்ச்சல் தடையை அதிகரிக்கச் செய்வதால் கலன்கோளத்தில் குருதியமுக்கம் அதிகரிக்கப்படுகிறது. மேலும் உட்காவுப் புன்னாடி குறுகியதும் விட்டம் கூடியதுமாகும்.

வெளிக்காவு புன்னாடி நீளமானதும் விட்டம் குறைந்ததுமாகும். இவ்வொழுங்கு கலன்கோலத்தில் வடிக்கட்டலமுக்கத்தை அதிகரிக்க உதவுகிறது. அமினோவமிலம், விறற்றின், சில ஒமோன்கள், யூரியா, வேறுசில எளிய நைதரசன் சேர்வைகள், அயன்கள், நீர், மிகச்சிறிய புரதங்கள், என்பன வடிக்கப்பட்டு கலன்கோள வடிதிரவமாகும். கீழுள்ள அட்டவணை வடித்தலின் போதும் வடிக்கப்படும் பதார்த்தங்களையும், குருதியில் எஞ்சியிருப்பனவற்றையும் காட்டுகிறது. செறிவு 100 cm³ இல் தரப்பட்டுள்ளது.

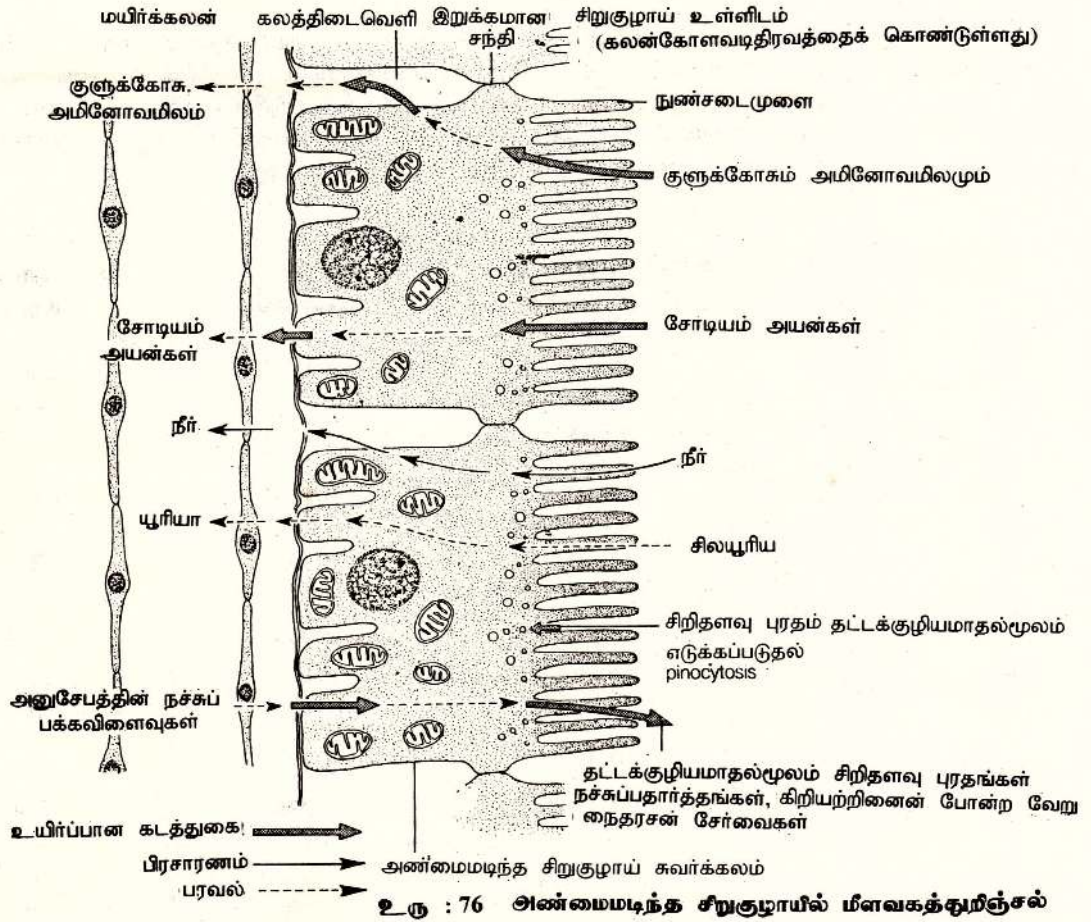
உள்ளடக்கம் (ஆக்கக்கூறு)	கலன்கோளத்திற்குள் வரும் திரவ இழையம்	கலன்கோள வடிதிரவம்	சேர்க்குங்கானில் சிறுநீர்
நீர்	90 – 93	97 – 99	96
குருதிப்புரதங்கள்	7 – 9	சில	0.0
குளுக்கோசு	0.10	0.10	0.0
யூரியா	0.03	0.03	2.0
வேறு N கொண்டுள்ள சேர்வைகள்	0.003	0.003	0.24
அயன்கள் Na ⁺ , Cl ⁻ (Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻)	0.32 0.37 0.038	0.32 0.37 0.038	0.30 – 0.35 0.60 0.475
pH	7.35 – 7.45		4.7 – 6.0 (சராசரி 5.0)

- * நிறைவுடலி மனிதனில் இருசிறுநீரகங்களிலுமுள்ள 2 மில்லியன் சிறுநீரகத்திகளினூடாக ஒவ்வொரு நாளும் 180 லீற்றர் குருதி பாய்கிறது. இதயம் இவ்வளவு குருதியை ஒவ்வொரு நாளும் ஐந்துமுறை பம்புகிறது. எனவே குருதியின் கனவளவில் 1/5 பங்கு தினமும் சிறுநீரகத்தினூடாகப் பம்பப்படுகிறது. ஆனால் தினமும் மனித உடலிலிருந்து 180 இலீற்றர் சிறுநீர் வெளியேற்றப்படுவதில்லை. பதிலாக 1.5 இலீற்றர் சிறுநீரே நாளொன்றுக்கு வெளியேற்றப்படுகிறது.

மீள அகத்துறிஞ்சல்

அண்மை மடிந்த சிறுகுழாயில் மீள அகத்துறிஞ்சல்

- * சிறுநீரகத்தியின் முழுநீளத்திலும் அண்மைமடிந்த சிறுகுழாய் நீளமானதும் அகலமானதுமாகும், ஏறத்தாழ 14 μm நீளமும் 60 mm அகலமும் உடையது. இதன் சுவர் ஒருகலத்தடிப்பாலானது. இச்சுவரிலுள்ள கலங்களில் அதிகளவு இழைமணிகள் உள்ளன. அத்துடன் குழாயின் உள்ளிடத்தை நோக்கிக் காணப்படும் கலங்கள் பரப்பில் நுண்சடைமுனைகளாலான தூற்றும் அருகை அல்லது தூரிகை விளிம்பைக் கொண்டிருக்கின்றன. [உரு :76]



- * சிறுகுழாயின் 'சுவரிலுள்ள ஒவ்வொரு கலமும் மற்றதுடன் இறுக்கமான சந்திகளால் (Tight Junction) நுண்சடைமுளைக்குக் கீழாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வினைப்புக்களுக்குப் பின்னால் கலத்திடவெளிகளான கால்வாய்கள் காணப்படுகின்றன. கலங்களுக்கடியில் மடிப்படைந்த சிறுகுழாய்களின் மயிர்க்கலன்கள் செல்கின்றன. இம்மயிர்க்கலன்கள் வெளிக்காவு புன்னாடிகளிலிருந்து பெறப்பட்டவையாகும்.
- * கலன்கோல வடிதிரவத்தின் உயிர்ப்பான மீள் அகத்ததுறிஞ்சல் அண்மைமடிந்த சிறுகுழாயில் நிகழ்கிறது. வடிதிரவத்தில் மிக அதிகளவு (80%) இங்குள்ள குருதிமயிர்க்கலன் பின்னலிலுள்ள மீள் உறிஞ்சப்படுகிறது. குளுக்கோசு, அமினோவமிலம், விறற்றின், ஓமோன், 80% சோடியம் குளோரைட்டு, 70% நீர் என்பன முற்றாக இங்கு மீள் உறிஞ்சப்படும். குளுக்கோசும் அமினோவமிலமும் உயிர்ப்பாக அண்மை மடிந்த சிறுகுழாய்ச் சுவர்க்கலங்களிலுள்ள உறிஞ்சப்பட்டு பின் கலமென்சல்விலுள்ள காவிமூலக்கூறுகளால் கலத்திடவெளிப்பாய் பொருளினுள் உயிர்ப்பாகக் கடத்தப்படுகின்றன. இங்கிருந்து இப்பதார்த்தங்கள் பின் குருதிமயிர்க்கலன்களினுள் பரவுகின்றன.
- * வடிதிரவத்திலிருந்து சோடியம் அயன்கள் அண்மைமடிந்த சிறுகுழாய்ச் சுவர்க்கலங்களினுள் பம்பப்படுகின்றன. பின் இவை உயிர்ப்பாக கலத்திடவெளிப்பாய் பொருளினுள் கடத்தப்படுகின்றன. வடிதிரவத்திலிருந்து மயிர்க்கலன் பின்னலிலுள்ள கரைந்துள்ள பதார்த்தங்களின் அசைவு அதே திசையில் பிரசாரண நீர் அசைவை ஏற்படுத்துகின்றது. இம்முறையில் வடிதிரவத்திலுள்ள 70% நீர் அண்மைமடிந்த சிறுகுழாயிலிருந்து மயிர்க்கலன் குருதியினுள் மீள் உறிஞ்சப்படுகிறது.

- * அண்மைமடிந்த சிறுகுழாயின் சுவர்க்கலங்கள் குருதியிலுள்ள நச்சுப்பதார்த்தங்களை கிறியற்றினைன் [Creatinine] போன்ற நைதரசனைக் கொண்டுள்ள சேர்வைகளுடன் உயிர்ப்பரக்க குருதியிலிருந்து வடிதிரவத்தினுள் கழிக்கின்றன. மேல்திக உயர் குருதியழுக்கம் காரணமாகக் கலன்கோள வடிதிரவத்தினுள் விசையுடன் தள்ளப்பட்ட குருதிப்புரதங்கள், அண்மைமடிந்த சிறுகுழாய்ச் சுவர்க்கலங்களின் நுன்சடை முளைகளின் அடியில் தட்டைக்குழியமாதல் (Pinocytosis) மூலம் உள்ளெடுக்கப்படும். மேலே குறிப்பிட்ட செயற்பாடுகள் நிகழ்வதால் அதிகளவில் குறைக்கப்பட்ட உடற்பாய்பொருளுடன் சமபிரசாரணச் செறிவுள்ள கலன்கோள வடிதிரவம் என்லேயின் தடத்திற்குச் செல்கிறது. கலங்களில் எடுக்கப்பட்ட புரதங்கள் நொதியங்களால் அமினோவமிலமாக சமிபாடடையச் செய்யப்படும். இவ்வமினோவமிலங்கள் அக்கலங்களால் உபயோகிக்கப்படும். அல்லது குருதிமயிர்க்கலனுள் பரவல் மூலம் உட்செல்லும்.

என்லேயின் தடத்தின் தொழிற்பாடு

- * முலையுட்டிகளில் யூரியா எப்பொழுதும் அவற்றின் உடலிலிருந்து கரைசலாகவே வெளியேற்றப்படுகிறது. எனவே கழித்தலின்போது நீர் இழக்கப்படுதல் என்பது தவிர்க்கமுடியாததாக உள்ளது. முலையுட்டிகள் குருதித்திரவவிழையத்திலும் அதிக செறிவுடைய சிறுநீரை உருவாக்கும் ஆற்றலுடையவையாக இருப்பதால் உயர் அளவு நீரை உடலில் நிறுத்தி வைத்திருக்கமுடிகிறது. சிறுநீரகத்தியிலுள்ள என்லேயின் தடமே இதற்குக் காரணமாக உள்ளது. எனவே நீர்க்காப்பில் என்லேயின் தடமே பிரதான பங்கு வகிக்கின்றது.
- * அதிபிரசாரணச் சிறுநீரை உருவாக்குவதன் மூலம் நீரை இழக்காது பாதுகாக்கக்கூடியதாக இருப்பதால் முலையுட்டிகள் உலர்வாழிடங்களிலும் வாழக்கூடியதாக உள்ளன.
- * உலர் வாழிடங்களில் வாழ இசைவாக்கமடைந்துள்ள விலங்குகளின் சிறுநீரகங்களில் என்லேயின் தடத்தின் நீளம், சேர்க்குங்கானின் நீளம், சிறுநீரகத்தில் மையவிழையப் பிதேசத்தின் நீளம் என்பன படிப்படியாக அதிகரித்துச் செல்லும் போக்கை அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்கும்.

உரு : 77 முலையுட்டிகள்

beaver
நீர் வாழிடம்

மேற்பட்டைச் சிறுநீரகத்திகள்



முயல்

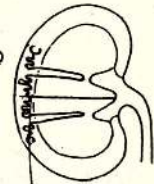
தரைவாழிடம் (with adequate water supply)
kidney contains cortical and juxtamedullary nephrons



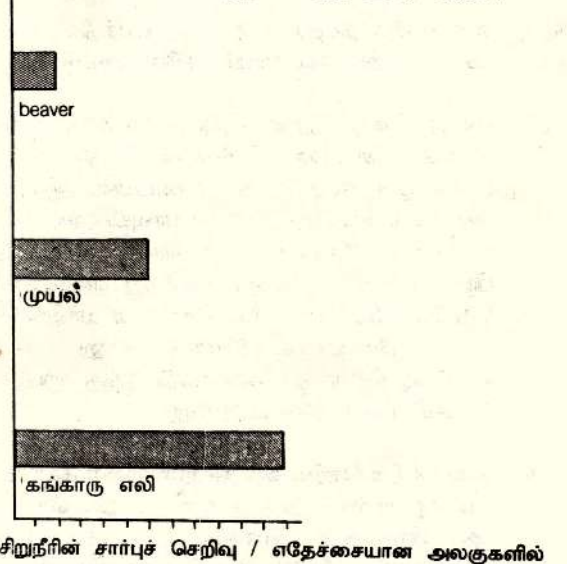
கங்காரு எலி

வரண்ட வாழிடம்
நீர் குடிப்பதில்லை

மையவிழைய அண்மைச்சிறுநீரகத்திகள்



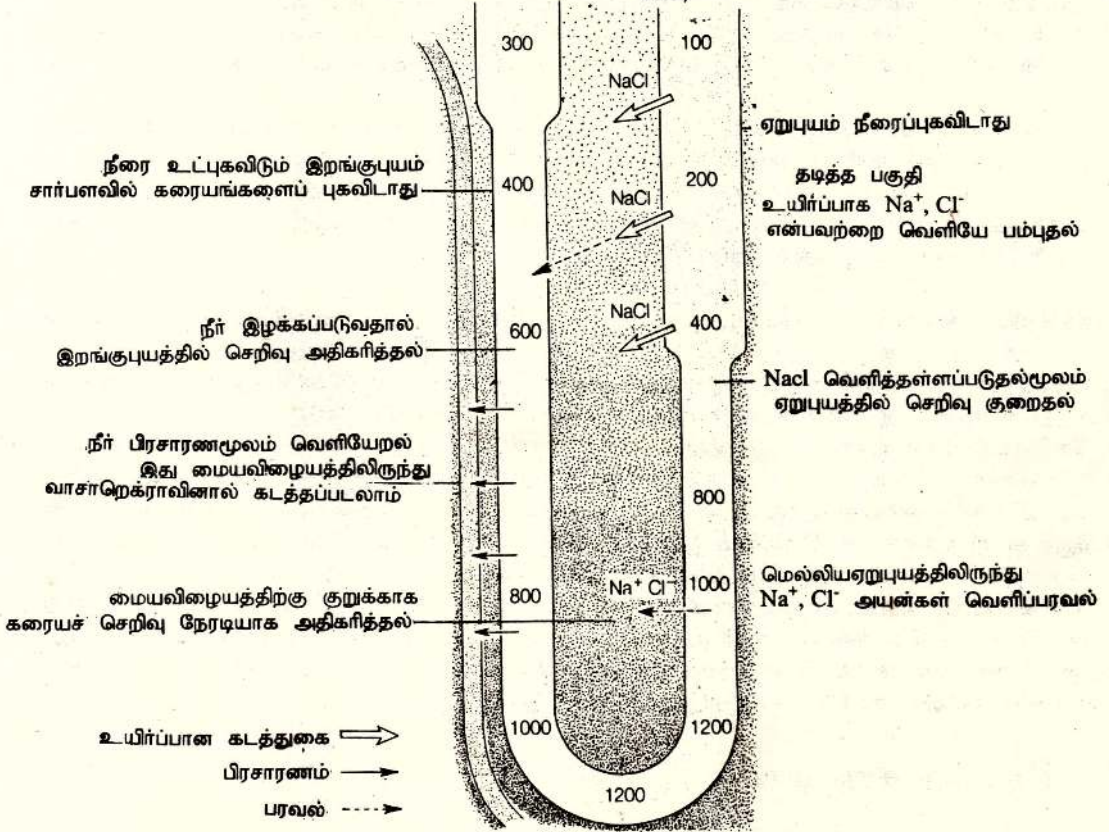
உருவாக்கப்பட்ட சிறுநீரின் அதி உயர் செறிவு



- * உரு :77 வித்தியாசமான வாழிடங்களில் வாழும் மூன்று முலையூட்டிகளின் என்லேயின் தடத்தின் நீளம், பருமன், அவற்றுடன் சார்பான சிறுநீரின் செறிவு என்பவற்றைக் காட்டுகிறது.
- * என்லேயின் தடத்தில் வெவ்வேறு தொழில்களைப் புரிகின்ற மூன்று பிரதேசங்களை இனங்காண முடியும். அவை;
 1. மெல்லிய சுவரைக் கொண்ட **கிறங்குபுயம்**
 2. **மெல்லிய ஏறும்புயம்** - இது ஏறும் புயத்தின் கீழ் அரைவாசிப்பாகமாகும். இது இறங்குபுயத்தைப் போன்று மெல்லிய சுவரைக் கொண்டிருக்கும்.
 3. **தடித்த ஏறும்புயம்** - இது ஏறும்புயத்தின் மேல் அரைவாசிப்பாகமாகும். தடித்தசுவரைக் கொண்டிருக்கும்.
- * மேலே குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் அதிகளவு, மையவிழையப் பிரதேசத்தில் சேர்க்குங்கானுடன் அமைந்திருக்கும். நீங்கள் ஏற்கனவே **எதிரோட்டத்தொகுதிப்** கற்றிருக்கின்றீர்கள். மீன்களின் பூக்களில் குருதி செல்லும் திசையும், நிரோட்டத்திசையும் எதிரோட்டத்திற்குரியது என்பதால் அங்கு குருதியில் ஓட்சிசன் நிரம்பல் அதிகரிக்கப்படுகின்றது.
- * சிறுநீரகத்தில் மையவிழையப்பகுதியில் கரையங்களும் நீரும் பரிமாறப்படுவதுடன் சம்பந்தப்பட்ட இரு எதிரோட்டத் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன.
- * என்லேயின் தடத்தில் **எதிரோட்டப்பெருக்கி** [Countercurrent Multiplier] காணப்படுகிறது. எதிரோட்டப் பரிமாறப் பொறிமுறையின் விளைவாக மையவிழையத்திற்கு குறுக்காக அயன் செறிவு கட்டியெழுப்பப்படுகிறது. இவ்விதம் மையவிழையத்தில் அயன் செறிவு அதிகரிப்பதன் விளைவாக சேர்க்குங்கானினூடு செல்லும் வடிதிரவத்திலிருந்து நீர் மீள உறிஞ்சப்படுகிறது.
- * அடுத்து **எதிரோட்டப் பரிமாறியாக** [Coutercurrent Exchanger] vasa recta குருதிமயிர்க்கலன் பின்னல் தொழிற்படுகிறது. vasarecta குருதிமயிர்க்கலன்கள் மையவிழையக்கலங்களுக்கு போசணைப் பதார்த்தங்களை வழங்குவதுடன் வடிதிரவத்திலிருந்து உறிஞ்சப்பட்ட நீரைக் கடத்தும் தொழிலையும் புரிகின்றது.
- * என்லேயின் தடத்தின் இறங்கு புயத்தின் **சுவர் முற்றாக நீரை உட்புகவிடும்** -தன்மையுடையது. ஆனால் சோடியம் அயன்களையும், குளோரைட்டு அயன்களையும் குறைந்தளவிலேயே புகவிடும் தன்மையுடையது.
- * என்லேயின் தடத்தில் ஏறுபுயத்தின் சுவர் அதிகளவில் நீரை உட்புகவிடும் தன்மையற்றது. இங்கு சுவரின் கலங்கள் சோடியம் அயன்களையும், குளோரைட்டு அயன்களையும் வடிதிரவத்திலிருந்து மையவிழையத்திற்கு உயிர்ப்பாக கடத்தும் இயல்புடையன. ஆனால் இவ்வயன்களுடன் நீர்வெளிப்பரவாது. இறங்குபுயத்தினுள் அயன்கள் மிகமெதுவாகவே பரவுகின்றன. அயன்களின் அசையும் வீதம் காரணமாக மையவிழையத்தில் சோடியம், குளோரைட்டு அயன்களின் செறிவு அதிகரிக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாக இறங்கு புயத்தில் நீர் பிரசாரணம் மூலம் வெளிப்பரவுகிறது. என்லேயின் தடத்தில் வளைவுப்பகுதியில் மையவிழையத்தின் கலத்திடை வெளிப்பாய்ப் பொருளின் செறிவு உயர்வுப் பெறுமானத்தை அடைகிறது. [உரு :78] மையவிழையத்தின் இப்பகுதியினூடாகவே சேர்க்குங் கானும் [உரு :73] செல்கிறது. எனவே சேர்க்கும் கானூடாகச் செல்லும் வடிதிரவத்திலிருந்து அதிகளவுநீர் இங்கு ஏற்படுத்தப்பட்ட பிரசாரணப்படித்தின் விளைவாக மையவிழையத்தை நோக்கி மீள உறிஞ்சப்படுகிறது.
- * கரையத்தின் செறிவு ஒரு இலீற்றரிலுள்ள கரைய மூல்களின் எண்ணிக்கையில் தெரிவிக்கப்படுகிறது. அயன்களில் அல்லது மூலக்கூறுகளின் மூலர் செறிவு மிகவும் குறைவாக உள்ள போது மில்லிமோல் (mM) எனும் பதம் அலகாக உபயோகிக்கப்படும். (1m = 1000 mM) பிரசாரணத்தில் கரைந்துள்ள சகல பதார்த்தங்களும் பிரசாரணச் செறிவில் பங்குகொள்கிறது. சகல அயன்களும் மூலக்கூறுகளினதும் மில்லிமோலர் செறிவின் மொத்தத் தொகை **மில்லிஒஸ்மோலர் செறிவு** [Milli Osmolar concentration – m Osm] என அழைக்கப்படுகிறது.

இறங்குதடத்தில் நுழையும்
குருதித்திரவவிழையத்துடன்
சம்பிரசாரணத்துக்குரிய வடிதிரவம்

வடிதிரவத்தின் கனவளவும்
NaCl செறிவும் குறைக்கப்படுதல்
(water)



உரு : 78. என்லேயின் தடத்தின் எதிரோட்டப் பெருக்கிக் கருதுகோள்

- * குருதித்திரவவிழையம் 300 mOsm செறிவைக் கொண்டிருக்கும் வேளையில் பொதுவாக மனிதனின் சிறுநீர் 950 mOsm (50 - 1400 mOsm வரை மாறுபடலாம்) செறிவைக் கொண்டிருக்கும். மிக அதிகளவில் பிரசாரணமூலம் நீர் உறிஞ்சப்படுவதற்கும் மிகச் செறிவான சிறுநீரைத் தோற்றுவிப்பதற்கும் மையவிழையத்தின் பிரசாரணச் செறிவு குருதித்திரவ இழையத்தினது செறிவிலும் பார்க்க ஏறத்தாழ 4 மடங்காக (1200 mOsm) இருத்தல் அவசியமாகும். இவ்வித செறிவு வேறுபட்டுள்ளபோதுதான் என்லேயின் தடத்தின் இறங்குபுயத்தினூடாகவும், சேர்க்குங்கானினூடாகவும் வடிதிரவம் செல்லும் போது போதுமானளவு நீர் மீள் உறிஞ்சப்பட முடியும்.
- * என்லேயின் தடத்தின் ஏறுபுயத்திலுள்ள பாய்பொருளுக்கு சோடியம் குளோரைட்டைக் கடத்துவதன் மூலம் 200 mOsm படித்திறனைத் தோற்றுவிக்கக்கூடியதாகவுள்ளது. இப்படித்திறன் 'அலகு வீளைவு' அல்லது தனிவிளைவு [Single Effect] என அழைக்கப்படும். சிலகுறித்த நிபந்தனைகளில் சேர்க்குங்கானிலிருந்து யூரியா வெளிப்பரவுவதால் மையவிழையக் கரைசலின் செறிவு அதிகரிக்கப்பட முடிகிறது.
- * தேவையான 1200 mOsm படித்திறன் எவ்வீதம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது? தனிவிளைவை அதிகதரம் பெருக்கமடையச் செய்வதன் மூலம் மேற்படி படித்திறன் பெறப்படுகிறது. இது எதிரெதிர்த்திசைகளில் அசையும் இருபாயிகளால் ஏற்படுத்தப்படுவதால்தான் இங்கு எதிரோட்டப் பெருக்கிக் என அழைக்கப்படுகிறது. [உரு : 78]

- * ஏறும்புயத்திலிருந்து அதன் குழஉள்ள பாய் பொருளுக்கு சோடியம், குளோரைட்டு அயன்கள் பம்பப்படுவதால் அது அதிபிரசாரணத்துக்குரியதாகின்றது. இறங்குபுயம் புகவிடும் இயல்புடையதாகையால் நீர் மையவிழையத்தை அடைய, சோடியம், குளோரைட்டு அயன்கள் இறங்குபுயத்தின் வடிதிரவத்தினுள் பரவுகிறது. இதனால் இறங்குபுயத்தின் வடிதிரவத்தின் செறிவு மிக அதிகமாகிறது. மேலும் வடிதிரவம் கீழ்நோக்கிச் செல்லச் செல்ல தொடரான இம் மாற்றம் திரும்பத்திரும்ப நிகழ மையவிழையத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் அதாவது என்லேயின் தடத்தின் வளைவில் செறிவு அதிகரிக்கப்படுகிறது.
- * ஏறும் புயத்தில், படிப்படியாக சோடியம், குளோரைட்டு, அயன்களின் செறிவு குறைந்து செல்கின்றது. காரணம் இவ்வயன்கள் வெளியால் பம்பப்படுதலாகும். இறுதியாக ஏறும் புயத்திலிருந்து நீங்கும் வடிதிரவம் குருதித்திரவ இழையத்துடன் சிறிதளவு உபிரசாரணத்துக்குரியதாக இருக்கும். ஆனால் கனவளவில் குறைந்திருக்கும். நீரவிட அதிகளவு உப்பு இழக்கப்பட்டிருக்கும். செறிவான சிறுநீரை தோற்றுவிக்கும் இறுதிப்படி சேர்க்குங்கானில் பூர்த்தியாக்கப்படுகின்றது.
- * சிறுநீரகத்தியில் நிகழும் சகலதாக்கங்களுக்கும் அதிகளவு சக்தி தேவைப்படுகிறது. எனவே மையவிழையத்திலுள்ள கலங்களுக்கு ஒட்சிசனையும், போசணைப்பொருட்களையும் வழங்குவதற்கும், அனுசேபக் கழிவுப்பொருட்களை அங்கிருந்து அகற்றுவதற்கும் சிறந்த குருதிவிநியோகம் இன்றியமையாததாக இருக்கின்றது. உணவும், ஒட்சிசனும் சாதாரண மயிர்க்கலன் பின்னலால் வழங்கப்பட்டால், மையவிழையத்தில் உயர் செறிவைத் தோற்றுவிக்கும் சோடியம், குளோரைட்டு அயன்கள் என்பன குருதிப்பாய்ச்சலுடன் எடுத்துச் செல்லப்படும். Vasa recta குருதிக்கலன் பின்னல் சாதாரண குருதிக்கலன் பின்னலை ஒத்ததல்ல. மிக மெல்லிய குருதிக்கலன்கள் பரந்த கிளைத்த வலையை தோற்றுவிப்பதற்குப் பதிலாக இங்கு என்லேயின் தடத்திற்குச் சமாந்தரமாக மிக மெல்லிய குருதிக்கலன்கள் செல்கின்றன. இதன்விளைவாக vasa recta வில் குருதி, மையவிழையத்தினூடாக செல்லும் போது அதைச் சூழவுள்ள பகுதியில் காணப்படும் கரையத்துடன் சமநிலையில் இருக்க முடிகிறது. மேலும் குருதி இறங்கும் திசையில் செல்லும் போது அயன்களைப் பெற்றுக்கொள்ளவும், ஏறும் திசையில் செல்லும் போது அயன்களை இழக்கவும் முடிகிறது. இம்முறையினால் vasa recta பிரசாரணப்படித்திறனில் பாதிப்பில்லாது மையவிழையக்கலங்களுக்கு முக்கியமான பதார்த்தங்களை வழங்குகிறது.

சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாயில் சீராக்கல்

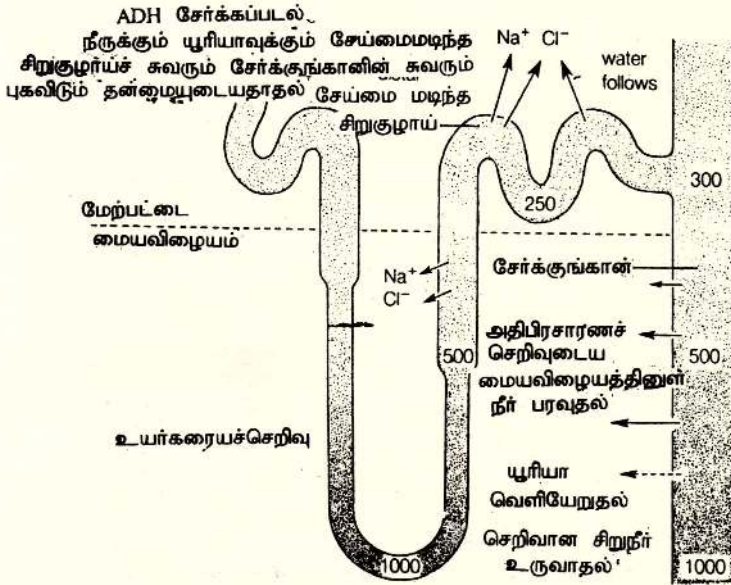
- * குருதியின் உள்ளடக்கத்தைச் சிறப்பாக கட்டுப்படுத்துவதில் சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாய்ச்சுவர்க்கலங்கள் பிரதான பங்கு வகிக்கின்றன. இக்கலங்கள் நுண்சடைமுளைகளாலான தூற்றும் அருகை குழாயின் உள்ளிடப்பக்கமாக கொண்டிருக்கின்றன. அத்துடன் கலங்களில் அதிகளவில் இழைமணிகளும் காணப்படுகின்றன.
- * குருதியின் pH, 7.4 எனும் மாறாப்பெறுமானத்தில் வைத்திருக்கப்படுகிறது. குருதி pH இல் ஏற்படும் திடீர் மாற்றங்கள் குருதியிலுள்ள புரதங்களால் தடுக்கப்படும் வேளையில், ஐதரசன் காபனேற்று, பொசுபேற்று அயன்கள் ஒன்றுசேர்ந்து தாங்கும் (Buffer) தொழிற்பாட்டைப் புரிகின்றது. அனுசேபத்தின் விளைவாகத் தோன்றும் மேலதிக ஐதரசன் அயன், ஐதரொட்சைட்டு அயன்களால் ஏற்படும் விளைவை மேலே குறிப்பிட்ட அயன்கள் சமப்படுத்தி அதனால் குருதியில் பாரதூரமான pH மாற்றங்கள் ஏற்படாது தடுத்துவிடுகின்றன.
- * சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாயில் குருதியின் நீண்ட காலத்துக்குரிய அயன்சமநிலைச் சரிப்படுத்துகை நிகழ்கிறது. குருதியின் pH, 7.4 இங்கு கீழாகச் செல்லுமாயின் சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாய்க்கலங்கள் சிறுநீரிலுள் ஐதரசன் அயன்களைச் சுரக்கின்றன. pH உயருமாயின் ஐதரசன் காபனேற்று அயன்கள் சுரக்கப்படுகின்றன.

* சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய்க்கலங்கள் குருதித்திரவவிழையத்திலுள்ள Na^+ , Cl^- , Ca^{++} அயன்களையும் சீராக்குகின்றன. இவ்வயன்கள் தேவைப்படும்போது சிறுநீரிலிருந்து குருதியினுள் உயிர்ப்பான கடத்துகை மூலம் சிறுகுழாய்ச்சுவருக்கூடாக உள்ளெடுக்கப்படுகின்றன.

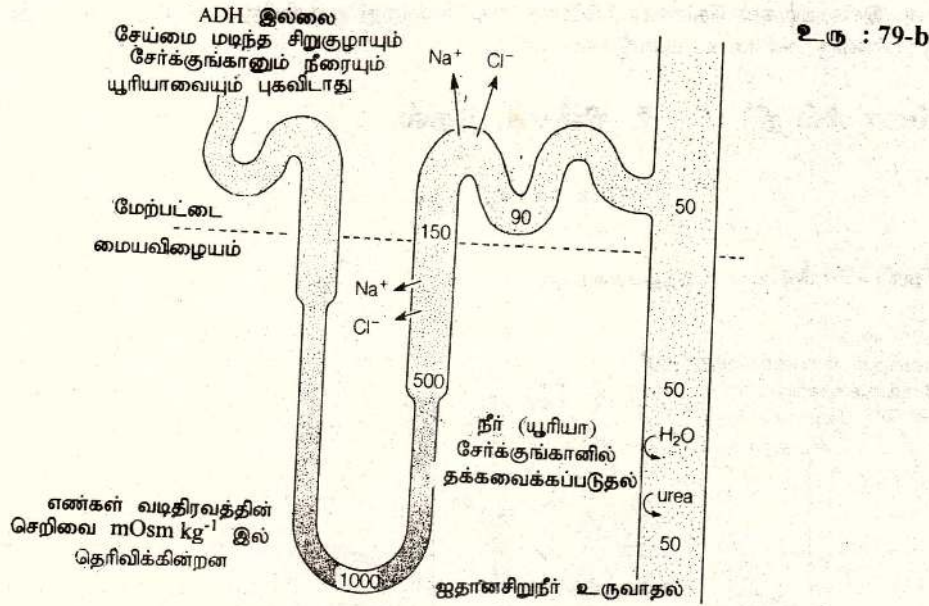
சேர்க்குங்கானில் நீர் மீள உறிஞ்சப்படுதல்

உரு : 79-a

ADH உம் சிறுநீர்ச்செறிவின் சரிப்படுத்துகையும்



* சேர்க்குங்கானின் சுவர்களின் நீருக்கான புகவிடும் தன்மை எதிர்ப்புநீர்ப்பெருக்க ஓமோன் [Antidiuretic hormone - ADH] எனப்படும் ஓமோன் ஒன்றால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இது கபச்சுரப்பியின் பிறப்பக்கச் சோணையால் சுரக்கப்படுகிறது. சுவர் புகவிடும் தன்மையுடையதாக மாறியதும் வடிதிரவத்திலிருந்து (சிறுநீர்) நீர் பிரசாரணமூலம் சேர்க்குங்கானில் உறிஞ்சப்படுகிறது. இங்கு சேர்க்குங்கான் உயர் உப்புச்செறிவுள்ள மையவிழையப் பிரதேசத்தினூடாகச் செல்வதாலேயே இது நிகழ்கிறது. சுவர் புகவிடாத தன்மையுடையதாக மாறியதும் வடிதிரவம் சேர்க்குங் கானூடாகக் கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது வடிதிரவத்திலிருந்து நீர் இழப்பு எதுவும் நிகழ்வதில்லை. வேறுபடும் உடலின் நீர்த்தேவையைப் பொறுத்து ADH ஓமோனின் கட்டுப்பாடு உபபிரசாரண அல்லது அதிபிரசாரணச் சிறுநீர் தோற்றுவிக்கப்படுவதற்கு வழிவகுக்கின்றது. [உரு : 79.a, 79.b]

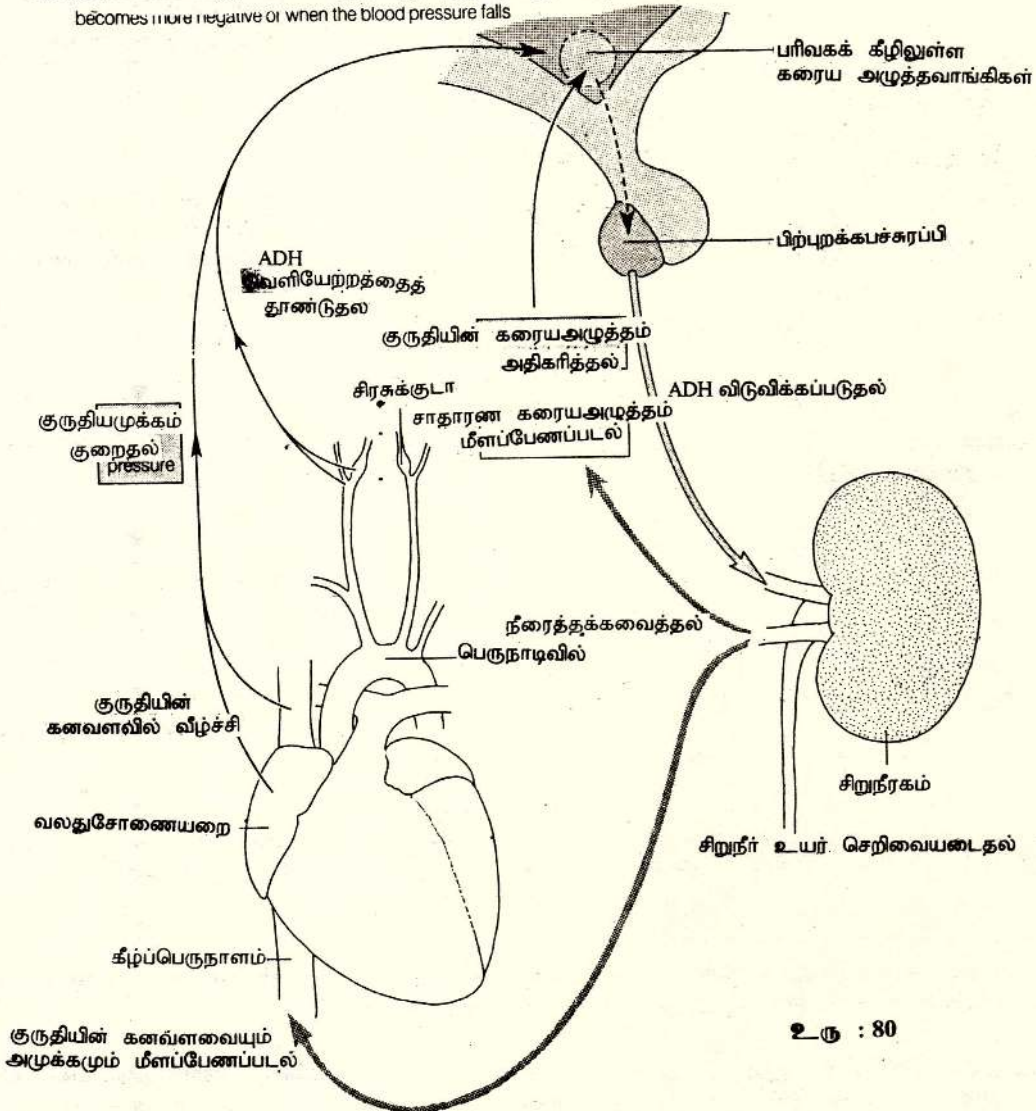


ADH உம் பிரசாரணச் சீராக்கலும் [உரு : 80]

- * உடலின் நீர்த்தேவைக்கு மேலாக நீரை உள்ளெடுப்பின் ஐதான அதிகளவு சிறுநீர் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இந்நிலை நீர்ப்பெருக்கு [Diuresis] எனப்படும். இந்நிலையில் ADH ஓமோன் சிறிதளவு சுரக்கப்படும் அல்லது முற்றாகச் சுரக்கப்படுவதில்லை.
- * சிறிதளவு நீர் உள்ளெடுக்கப்படும்போதும், அதிகளவு வியர்த்தல் நிகழும்போதும் அல்லது உணவுடன் அதிகளவு உப்பு எடுக்கப்படும்போதும் உடற்பாய் பொருளின் கரைய அழுத்தம் அதிகளவில் மறைப் பெறுமானத்தைப் பெறுகிறது. அதாவது மருத்துவ உடற்ஹொழிலியலாளரின் கூற்றுப்படி பிரசாரண அழுக்கம் உயர்கிறது.
- * கரைய அழுத்தத்தில் ஏற்படும்மாற்றம் மூளையின் பரிவகக்கீழ் பகுதியிலுள்ள ஒரு கூட்டம் கலங்களால் கண்டுணரப்படும். இக்கலங்களின் கூட்டம் பிரசாரணவாங்கிகள் [Osmoreceptors] எனப்படும். இதன் விளைவாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் கணத்தாக்கம் கபச்சுரப்பியின் பிற்பக்கச் சோணைக்கு செல்லும். இதனால் அச்சோணையிலிருந்து ADH ஓமோன் சுரப்பு முடுக்கிவிடப்படும். குருதியில் சுரக்கப்பட்ட ADH ஓமோன் சிறுநீரகத்தை அடையும். அங்கு சிறுநீரகத்தியின் சேர்க்குங்காணின் கவரின் (சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய்) புகவிடும் தன்மை அதிகரிக்கப்பட வடிதிரவத்திலிருந்து (சிறுநீர்) அதிகளவு நீர் மீளவும் குருதியினுள் உறிஞ்சப்படுகிறது. இதனால் கனவளவில் குறைந்த அதிபிரசாரணச்சிறுநீர் வெளியேற்றப்படும். [உரு : 79.a]
- * ADH ஓமோனின் அடுத்த விளைவு சிறுநீரகத்தியில் சேர்க்குங்காணில் யூரியாவுக்கான புகவிடும் தன்மையை அதிகரித்தலாகும். ADH ஓமோன் முன்னிலையில் அதிகளவு யூரியா மையவிழையத்திற்குள் பரவுகிறது. இதனால் சிறுநீரக இழையங்களின் கரைய அழுத்தம் மேலும் குறைக்கப்படுகிறது. இதன் விளைவாக அதிகளவு நீர் என்லேயின் தடத்தின் இறங்குபுயத்திலிருந்தும், சேர்க்குங்காணிலிருந்தும் பிரசாரணமூலம் வெளியேறி மையவிழையத்தை அடையும். அங்கிருந்து மயிர்க்கலன் பின்னலுக்கும், Vasarecta இற்கும் கடத்தப்படும். அதிகளவு நீர் அகற்றப்படுவதால் (உடலில் பிடித்துக் கொள்ளப்படுவதால்) சிறுநீர் மேலும் செறிவடையும்.

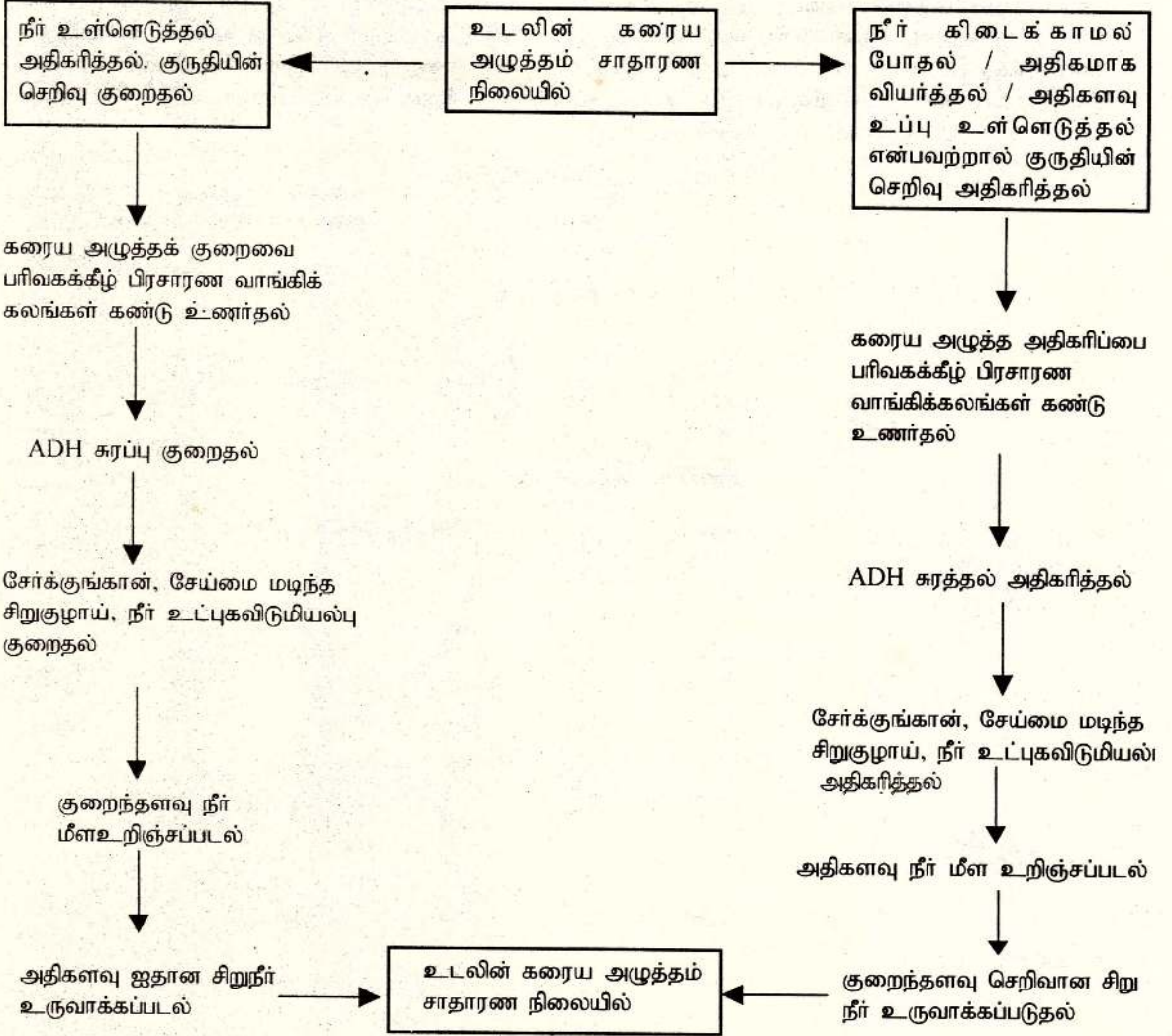
* அதிகளவு நீர் உள்ளெடுக்கப்படும்போது அல்லது குறைந்தளவு வியர்த்தல் நிகழும்போது அல்லது உணவுடன் குறைந்தளவு உப்பு உள்ளெடுக்கப்படும்போது குருதியின் கரைய அழுத்தம் குறைந்த மறைப்பெறுமானத்தை அடைகிறது. இந்நிலையை பரிவகக் கீழிலுள்ள பிரசாரண வாங்கிக்கலங்கள் கண்டுணருகின்றன. இதன் விளைவாக ADH சுரத்தல் நிரோதிக்கப்படும். ADH குருதியில் இல்லாததால் சேர்க்குங்கானின் சுவர், (சேய்மைமடிந்தசிறுகுழாய்) நீருக்கு குறைந்த புகவிடும் தன்மையுடையதாகிறது. குறைந்தளவு நீரே மையவிழையத்தில் உறிஞ்சப்படுகிறது. இதனால் அதிகளவு உப்பிரசாரண சிறுநீர் தோற்றுவிக்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது. [உரு :80]

becomes more negative or when the blood pressure falls



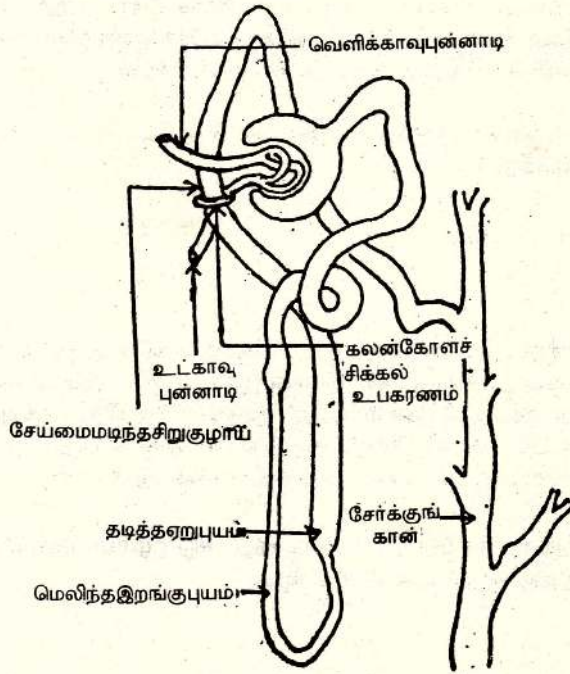
* அதிரினர்சுரப்பி மேற்பட்டையால் சுரக்கப்படும் அல்டோஸ்திரோன் (Aldosterone) என்னும் ஓமோன் உடலின் நீர் உள்ளடக்கத்தில் துணைவிளைவைக் கொண்டிருக்கிறது. குருதித்திரவ இழையத்தில் சோடியம் மட்டத்தை மாறாது வைத்திருக்கும் பிரதான தொழிலை அல்டோஸ்திரோன் ஓமோன் புரிகிறது. குருதியில் இவ்வோமோன் காணப்படும்போது சிறுநீரகத்தியில் கலன்கோளவடிதிரவத்திலிருந்து சோடியம் அயன் மேற்பட்டையின் இழையப்பாய்ப்பொருளினுள் உள்ளெடுக்கப்படுவது அதிகரிக்கப்படுகிறது.

* இங்கிருந்து மயிர்க்கலன்களினுள் சோடியம் அயன்கள் பரவுகின்றன. இங்கு சோடியம் அயன்களின் அசைவுடன் நீரின் பிரசாரண அசைவும் சேர்ந்து கொள்கிறது.

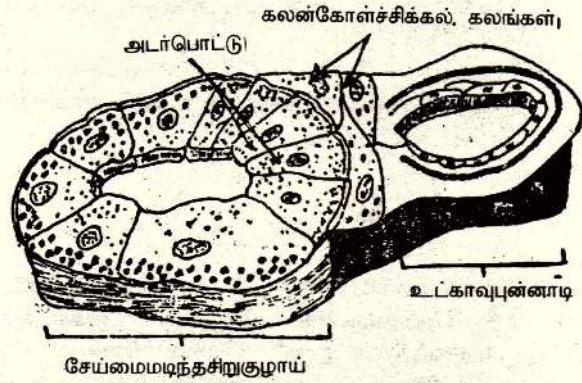


* உட்காவுபுன்னாடி சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாயைச் சந்தித்து கலன்கோளச்சீக்கல் உபகரணம் [Juxtaglomerular Apparatus] எனும் அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றது. [உரு :81]

* இவ்வமைப்பு என்லேயின் ஏறும் புயத்தின் தடித்தபகுதி, உட்காவுபுன்னாடி என்பவற்றுக்கிடையில் தோற்றுவிக்கப்பட்டிருக்கும். உட்காவு புன்னாடிச் சுவரின் அழுத்தத்தைச் சிறிபடைந்து கலன்கோளச்சீக்கலங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இக்கலங்கள் அநேக சிறுமணிகளைக் கொண்டுள்ளன. Renin எனும் பதார்த்தத்தை வெளியேற்றுவதாகக் கருதப்படுகிறது. சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாய்ச்சுவரிலுள்ள மேலணிக்கலங்கள் திரிபடைந்து அடர்பொட்டு [Macula densa] எனும் அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கிறது. கலன்கோளச் சிக்கற்கலங்களும், அடர்பொட்டும் ஒன்றுசேர கலன்கோளச்சீக்கல் உபகரணம் என அழைக்கப்படுகிறது. இது Renin ஐ சுரப்பதுடன் அழுக்கவாங்கியாகவும் தொழிற்படுகிறது.



உரு : 81



- * உடலில் சோடியம் அயனின் செறிவு குறித்த சமநிலை அளவுக்குக் கீழாகச் செல்லும்போது கலன் கோளச்சிக்கல் உபகரணம் Renin எனும் பதார்த்தத்தைச் சுரக்கும். சிலர் Renin ஐ ஓமோனாகவும் வேறுசிலர் நொதியமாகவும் கருதுகிறார்கள்.
- * Renin ஈரலால் உருவாக்கப்பட்டுக் குருதியில் காணப்படும் அன்ஜியோ ரென்சினோஜன் (Angiotensinogen) எனும் புரதத்தை அன்ஜியோரென்சின் [Angiotensin] எனும் உயிர்ப்புள்ள ஓமோனாக மாற்றிவிடும். Angiotensin அதிரினல் மேற்பட்டையைத் தூண்டி Aldosterone எனும் ஓமோனைச் சுரக்கச் செய்யும்.
- * Aldosterone ஓமோன் சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாயினுடாகச் செல்லும் கலன்கோளவடிதிரவத்திலிருந்து Na^+ அயன்களின் மீள அகத்துறிஞ்சலை அதிகரிக்க அவை மேற்பட்டையின் இழையப் பாய்பொருளை அடைந்து பின் மயிர்க்கலன்களினுள் பரவுகின்றன. இழையப்பாய்பொருளில் Na^+ செறிவு அதிகரித்து பழையநிலையை அடைய Renin சுரப்பு நிறுத்தப்படும். Na^+ மீளஅகத்துறிஞ்சல் அதிகரிக்கும் போது K^+ கழித்தலும் அதிகரிக்கப்படும். அதாவது கலத்தினுள்ளிருந்து K^+ வெளியேற்றப்படும். இது உயிர்ப்பான கடத்தலுக்குரியதாகும். Aldosterone உணவுக்கால்வாயில் Na^+ உறிஞ்சலை அதிகரிப்பதுடன் வியர்வையுடன் Na^+ இழக்கப்படுவதைக் குறைக்கிறது. இவ்விரு செயற்பாடுகளும் குருதியில் Na^+ செறிவை அதிகரிக்கின்றன. இதனால் பிரசாரணமூலம் குருதியினுள் அதிகளவு நீர் செல்ல குருதியின் கனவளவு அதிகரிக்க அமுக்கமும் உயர்கிறது.
- * கலன்கோள வடிதிரவத்திலுள்ள சில பதார்த்தங்கள் [$\text{உ+ம்} :-$ குளுக்கோசு, அமினோவமிலம், விற்றமின்] சிறுநீரில் காணப்படுவதில்லை. இப்படியான பதார்த்தங்கள் முற்றாக மீள உறிஞ்சப்படுவதே இதற்குக் காரணமாகும். இவை உயர்தொடக்கப்பதார்த்தங்கள் [High Threshold substances] எனப்படும். கலன்கோளவடிதிரவத்திலுள்ள சில பதார்த்தங்கள் ($\text{உ+ம்} :-$ யூரியா, யூரிகமிலம்) மிகச்சிறிதளவு மீள உறிஞ்சப்படுகின்றன. இவை தாழ்தொடக்கப்பதார்த்தங்கள் [Low Threshold substances] எனப்படும்.

- * பறவைகளும், முலையூட்டிகளும் என்லேயின் தடத்தைக் கொண்டிருப்பதால் அதிபிரசாரணச் சிறுநீரைத் தோற்றுவிக்கக் கூடியதாகவுள்ளன. என்லேயின் தடத்தின் நீளம் அதிகரிக்க சிறுநீரின் அதிபிரசாரணத்தன்மையும் அதிகரிக்கும். பாலவன விலங்குகள் மிக நீண்ட என்லேயின் தடத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன.
- * இறுதியாகச் சேர்க்குங்கானினூடாகச் சென்று பெலினியன் காணை (சேர்க்குங்கானின் இறுதிப்பகுதி) அடைந்து சிறுநீரகச்சிம்பியை அடையும் கலன்கோளவடிதிரவமே சிறுநீராகும்.

சுரத்தல்

- * குருதி கலன்கோளத்தினூடு பாயும்போது கலன்கோளத்தில் தங்கியிருக்கும் நேரம் மிகக்குறைவாக இருப்பதால், சில மருந்துவகைகள், வேறுசில உடலுக்குத்தேவையற்ற பொருட்கள், வடிக்கப்படுவதில்லை. இப்படியான பதார்த்தங்கள் குருதிமயிர்க்கலன்பின்னல் சுவரினூடாகவும் சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாய்ச்சுவரினூடாகவும் செலுத்தப்பட்டு கலன்கோள வடிதிரவத்தை அடையும். இவை பின்னர் சிறுநீருடன் வெளியேற்றப்படும். இவ்விதம் சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாயில் பதார்த்தங்கள் சேர்க்கப்படுதல் சுரத்தல் எனப்படும்.
- * K^+ , H^+ , அமோனியா, கிறியற்றின், சில மருந்துகள் என்பன சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாய்ப்பகுதியில் குருதிமயிர்க்கலன்பின்னலிலிருந்து கலன்கோளவடிதிரவத்தினுள் சுரக்கப்படுகின்றன.

சிறுநீரின் அமைப்பு

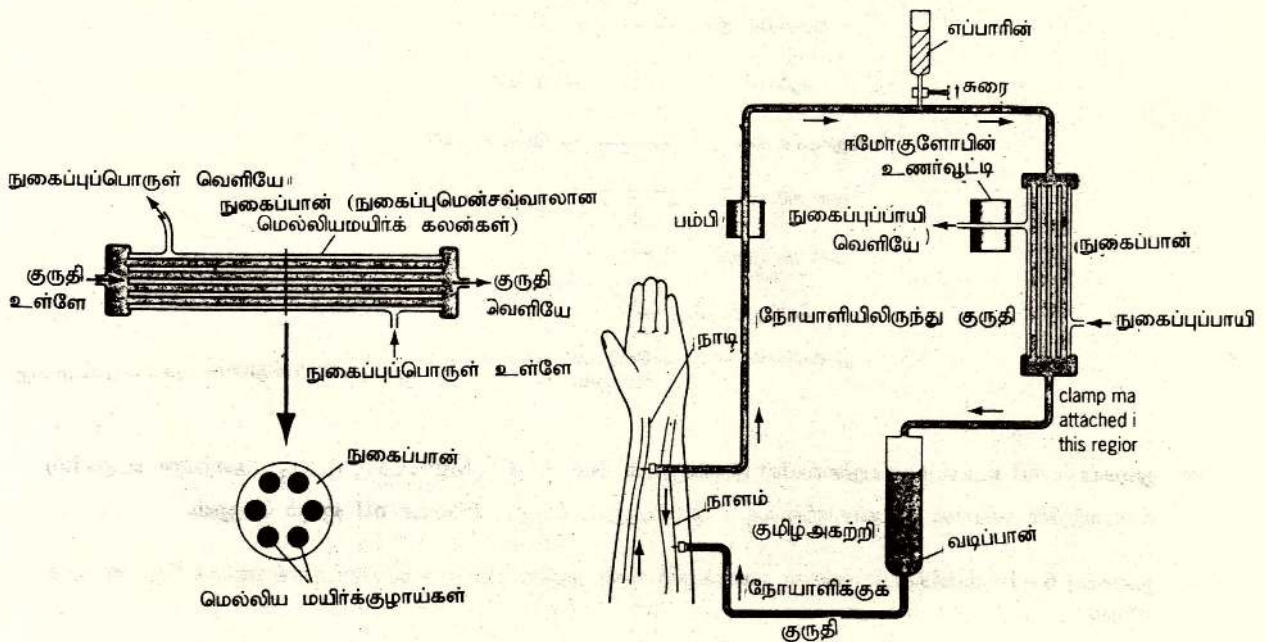
- * சிறுநீர் வைக்கோல் நிறமானது. இந்நிறத்துக்கக் காரணம் சிறுகுடலில் மாற்றப்பட்ட பித்தநிறப் பொருளாகிய Urobilin இருப்பதனாலாகும்.
- * சிறுநீரின் தன்னீர்ப்பு $1.02 - 1.3$ ஆகும்.
- * உடல் நலமுடைய முழுவுடலி மனிதன் நாளொன்றுக்கு $1000 - 1500ml$ சிறுநீரை வெளியேற்றுகின்றான். உள்ளெடுக்கப்படும் பாயியின் அளவு, கழிக்கப்படும் கரையத்தின் அளவு என்பவற்றுக்கும், வெளியேற்றப்படும் சிறுநீரின் அளவு, சிறுநீரின் தன்னீர்ப்பு என்பவற்றுக்கும் தொடர்பு உண்டு.
- * நித்திரையின் போதும், தசைத் தொழிற்பாட்டின் போதும் உருவாக்கப்படும் சிறுநீரின் அளவு குறைக்கப்படுகிறது.
- * சிறுநீரின் அமைப்பாவது;
நீர் - 90%; யூரியா - 2%
யூரிக்கமிலம், கிறியற்றினன், அமோனியா, சோடியம், பொற்றாசியம், குளோரைட், பொசுபேற்று, சல்பைற்று, ஒட்சலேற் என்பன - 2%
- * வைத்திய நோய்நிதானித்தல் [Diagnosis] செயன்முறைகளில் சிறுநீரின் பகுப்பாய்வு முக்கியமானதொன்றாக விளங்குகிறது. ஏனெனில் உடலில் ஏற்படும் நோய்கள், அசாதாரண தொழிற்பாடுகள் காரணமாக சிறுநீரில் அசாதாரண பொருட்கள் தோன்றுகின்றன. உதாரணமாக சிறுநீரில் குளுக்கோசு காணப்படின் அது வெல்லநீரிழிவு நோயின் அறிகுறியாகும்.

சிறுநீரகத்தவறல் [Renal Failure]

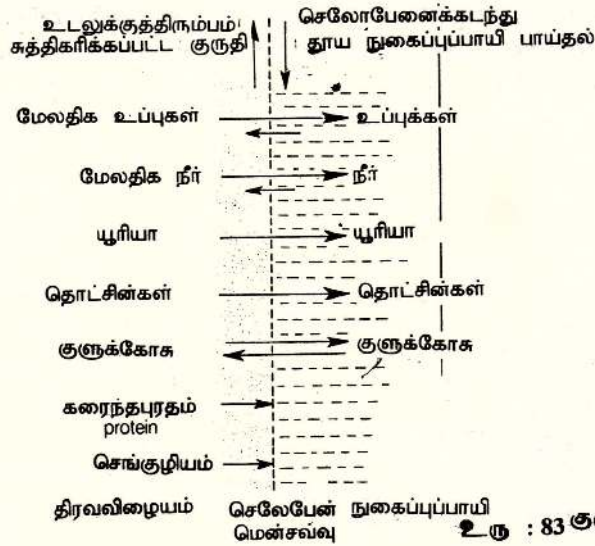
- * சிறுநீரகத்தவறல் பின்வரும் ஏதாவதொரு காரணத்தால் ஏற்படமுடியும். அவை;
 1. பற்றீரியத் தொற்று
 2. வெளிப்புற பொறிமுறைக் காயங்கள்
 3. உயர்க்குருதியழுக்கம்.
- * சாதாரணமாக வயதுபோகப்போக சிறுநீரகத்தின் தொழிற்பாடு பல்வேறுவழிகளில் பாதிக்கப்படுகிறது. குறிப்பாக வடிக்கும் தொழிற்பாட்டின் திறன் பாதிக்கப்படுகிறது. ஏறத்தாழ 50% பாதிப்பு 70 வயதளவில் ஏற்படுகிறது.
- * சிறுநீரகத்தவறல் நாட்பட்டதாகவோ (chronic) அல்லது கடுமையானதாகவோ [Acute] காணப்படலாம்.
- * சிறுநீரகத்தவறலை சரியான முறையில் கவனித்து சிகிச்சை செய்யாவிடின் ஒருசில கிழமைகளில் இறப்பு நேரிடலாம். அதாவது K^+ செறிவு உடலில் அதிகரித்து இதயத்தவறல் ஏற்பட நேரிடுகிறது.
- * சிறுநீரகங்களில் ஒன்று தொழிற்படத்தவறின் உயிர் பிழைத்து வாழமுடியும். ஆனால் இரு சிறுநீரகங்களும் பாதிப்படையின் பிழைத்துவாழல் சாத்தியமில்லை.

குருதிநுகைப்பு [Haemodialysis] அல்லது ஊடுபகுப்பு

- * இருவிதமான நுகைப்புகள் [Dialysis] காணப்படுகின்றன. சிறுநீரகப்பொறியில் [Kidney machine] செயற்கை மென்சவ்வை உபயோகித்து நுகைத்தல் செயற்பாடு மேற்கொள்ளப்படுவதால் இது குருதிநுகைப்பு [Haemodialysis] எனப்படுகிறது.



- * நோயாளியின் உடலிலுள்ள இயற்கை மென்சவ்வாகிய சுற்றுவிரிமென்சவ்வு [Peritoneal membrane] உபயோகித்து நுகைத்தல் செயற்பாடு மேற்கொள்ளப்படலாம். இது சுற்றுவிரி நுகைப்பு [Peritoneal dialysis] எனப்படும்.
- * 1950 இல் முதன்முதலாக வெற்றிகரமான செயற்கைச் சிறுநீரகப் பொறி அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. தற்போது மிக அதிகளவில் இதன் உபயோகம் உள்ளது.
- * நோயாளியின் முற்புயம், அல்லது கணக்கால்ப் பகுதியிலுள்ள நாடி ஒன்றினுள்ளும், நாளமொன்றினுள்ளும் தொடர்பாக இருக்கத்தக்கதாக இரு Catheter (உள்ளீடற்ற குழாய் போன்ற ஊசிகள்) மூலம்* பொறி இணைக்கப்படும். [உரு :82]
- * நாடிக்கு வெளியாக குருதி மெதுவாகப் பம்பப்பட்டு நாளத்தினூடு உடலுக்குத் திருப்பப்படும். குருதியுறைதலைத் தடுக்க Heparin சேர்க்கப்படும். குருதி மெதுவாக நுகைப்பான் [Dialyser] ஊடாகச் செலுத்தப்படும். நுகைப்பான் பங்குபெடும் மென்சவ்வாலான மயிர்த்துளைக்குழாய்கள் பலவற்றைக் கொண்டிருக்கும். இக்குழாய்களினூடு குருதி ஒரு திசையில் செல்லும்போது, இவற்றுக்கு வெளியால் எதிர்த்திசையில் நுகைப்புப்பாயி சுற்றியோடிக் கொண்டிருக்கும். எனவே குருதியிலிருந்து மென்சவ்வினூடாக குளுக்கோசு, உப்புகள், நீர், யூரியா, நச்சுப்பதார்த்தங்கள் போன்றவை வெளிப்பரவி நுகைப்புப்பாயியை அடையும். குருதிக் குழியங்கள் எதுவும் வெளிப்பரவாது. நுகைப்புப்பாயி சாதாரண இழையப்பாய்பொருளின் செறிவைக் கொண்டிருப்பதால் வெளிநோக்கிய, உள்ளோக்கிய பரவல்கள் சமநிலையடையும்வரை நிகழும். [உரு :83]

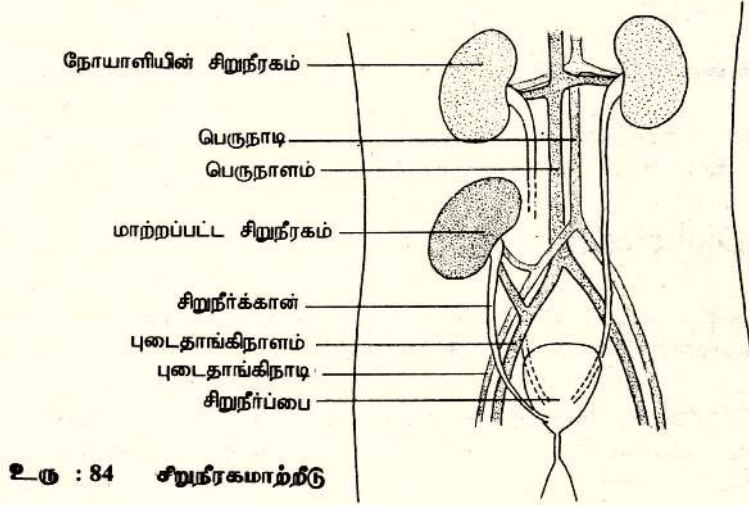


உரு : 83 குருதிநுகைப்புச் செயன்முறை

- * நுகைப்புப்பாயி உடல் வெப்பநிலையில் இருப்பதுடன், Na^+ , K^+ , Cl^- , Mg^{2+} , Ca^{2+} , HCO_3^- (அசற்றேற் உருவில்) என்பவற்றின் சரியான அயன்சமநிலையையும் பேணும். மேலும் சரியான pH ஐயும் பேணும்.
- * நுகைப்பு 6-10 மணித்தியாலங்கள் வரைக்கும் நிகழ குருதி சரியான உள்ளடக்கங்களைக் கொண்டதாக மாறும்.
- * குருதிநுகைப்பு சிறுநீரகத்தவறுதல் உள்ள நோயாளியை குறைந்தளவிலோ, அதிகளவிலோ உடல் நலத்துடன் பேணுகிறது. இச்சிகிச்சைமுறை கிழமைக்கு 3 தடவைகள் கொடுக்கப்படவேண்டும்.

சிறுநீரகமாற்றீடு [TRANSPLANTATION]

- * சிறுநீரகத்தவறுதலால் வருந்தும் இளம் வயதினையுடைய ஒருவருக்கும் உடலினால் ஏற்றுக்கொள்ளப்படக்கூடிய ஒரு உடல்நலமான சிறுநீரகத்தை மாற்றீடு செய்வதன்மூலம் அவர் நீண்ட காலத்துக்கு உடல்நலமுடையதாக இருக்க முடியும்.
- * தொழிற்பாடு குன்றிய சிறுநீரகம் அகற்றப்படும். பின்னர் வழங்கியின் சிறுநீரகம் வற்றற்றையில் இடுப்புப் பகுதியில் வைக்கப்பட்டு புடைதாங்கி நாடி, புடைதாங்கிநாளம் என்பவற்றுடன் இணைக்கப்படும். மாற்றீடு செய்யப்பட்ட சிறுநீரகத்தின் சிறுநீர்க்கான் சிறுநீர்ப்பையினுள் நேரடியாகப் புகுத்தப்படும். [உரு :84]



- * சிறுநீரகமாற்றீட்டுச் சிகிச்சையில் மிகமுக்கியமான பிரச்சினைக்குரியதாக இருப்பது நிர்ப்பீடனவியல் சம்பந்தப்பட்டதாகும். மாற்றீடு செய்யப்பட்ட சிறுநீரகத்தை நிர்ப்பீடன தூண்டற்பேறு காரணமாக வாங்கியின் உடல் நிராகரிக்கும். எனவே இதனால் உண்டாகும் ஆபத்தைத் குறைப்பதற்கு வாங்கியினதும் வழங்கியினதும் இழையவகை நெருக்கமானதாக இருத்தல் இன்றியமையாததாக உள்ளது. மாற்றீட்டில் பிறபொருளெதிரியை உருவாக்கும் கலங்களின் தொழிற்பாடு அடக்கப்படுகின்றது. (Suppressed). நிர்ப்பீடன அடக்கி மருந்துகள் நிரந்தரமாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன. இம்மருந்துகளால் நோயாளியின் உடலின் தொற்றுதலுக்கான எதிர்ப்புத்தன்மை குறைக்கப்படுதல் இங்கு ஒரு பிரதிகூலமாகக் காணப்படுகிறது.
- * மாற்றீட்டுக்கான அங்கங்கள் குறித்த அங்கத்தைப் பாதிக்காதவகையில் (உ+ம் :- முளைக்கமுலை போன்ற) இறந்தவர்களிடமிருந்து பெறப்படலாம், இறந்தவரின் உடலிலிருந்து 1 மணித்தியாலத்துக்குள் சிறுநீரகம் பெறப்பட்டு குளிர்நட்ப்படவேண்டும். மேலும் அச்சிறுநீரகம் 12 மணித்தியாலங்களுள் மாற்றீடு செய்யப்படல் வேண்டும்.
- * சிறுநீரக மாற்றீடு முதன்முதலில் 1960 இல் இங்கிலாந்தில் நிகழ்த்தப்பட்டது.

கலன்கோள சிறுநீரகவழற்சி [Glomerulonephritis]

- * நுண்ணங்கித் தொற்றுதலால் ஏற்படும் உடலெதிரியாக்கி பிறபொருளெதிரிச்சிக்கலால் ஏற்படும் படிவுகள் கலன்கோள மயிர்க்கலன் சுவரிலும், போமனினுறைச் சுவரிலும் படிந்து அமுற்சியை உண்டுபண்ணுவதால் இது ஏற்படும்.

- * மேலும் தொண்டை, நடுக்காது, தோல் போன்றவற்றில் ஏற்படும் நுண்ணங்கித் தொற்றுகளும் இதற்கு வழிவகுக்கலாம்.
- * இந்நோயின் விளைவாகச் சிறுநீருடன் குருதிக்குழியங்கள், திரவவிழையப் புரதங்கள் என்பன சிறுநீருடன் வெளியேறும். அதிபர அழுக்கம் அல்லது அதிபரஇழுவிசை (Hypertension) காணப்படும். மேலும் உடல் வீக்கமடையும்.

சிறுநீரகக்கற்கள் [Renal Calculi]

- * சிறுநீரிலுள்ள சில பதார்த்தங்கள் வீழ்படிவாக்கப்படுவதால் சிறு நீரகக் கற்கள் தோன்றுகின்றன. சிறுநீரகத்தினுள்ளும், சிறுநீர்ப்பையினுள்ளும் பெரும்பாலும் இக்கற்கள் தோன்றுகின்றன.
- * ஒட்சலேற்றுகள், பொசுபேற்றுகள், யூரேற்றுகள், யூரிக்கலம் என்பன படிவை ஏற்படுத்துகின்றன.
- * சேர்க்குங்கானிலும், சிறுநீரகச் சிம்பியிலும் தோற்றுவிக்கப்படும் இக்கற்கள் சிறுநீரக இடுப்பினுள் தள்ளப்பட்டு அங்கு பருமனடைகின்றன. இவை சிறுநீர் வெளியேறுவதில் தடையை உண்டுபண்ணுகின்றன.

வெல்லநீரிழிவு [Diabetes mellitus]

- * சிறுநீருடன் குளுக்கோசு வெளியேறுவதே வெல்ல நீரிழிவு ஆகும். குளுக்கோசை மாப்பொருளாக மாற்றுவதில் இன்கலின் எனும் சதையியிலுள்ள இலங்கான்கச்சிறுதீவுக் கலங்களால் சுரக்கப்படும் Insulin ஒமோன் உதவுகிறது. இவ்வோமோன் குறைபாட்டால் கீற்றோன் பதார்த்தங்களும் குளுக்கோசும் குருதியில் சேகரமாகின்றது. இவை ஒரு குறித்தளவுக்கு அப்பால் அதிகரிக்கும்போது மிகுஅமிலமயநிலை [Acidosis] ஏற்பட மரணம் ஏற்படுகிறது. ஆரம்பத்தில் இவற்றைச் சிறுநீரகம் வெளியேற்ற அதிகளவில் சிறுநீரை வெளியேற்றுகிறது. இது ஊறுநீர்மிகைவிடல் எனப்படும். இதனால் தாகம், பசி என்பன ஏற்படுகிறது.
- * குளுக்கோசின் அளவு குருதியில் அதிகரிக்கும்போது சிறுநீரகமும் குளுக்கோசை மீள உறிஞ்சமுடியாத நிலையில் சிறுநீருடன் கழிக்கப்படும். இதுவே வெல்ல நீரிழிவு ஆகும்.

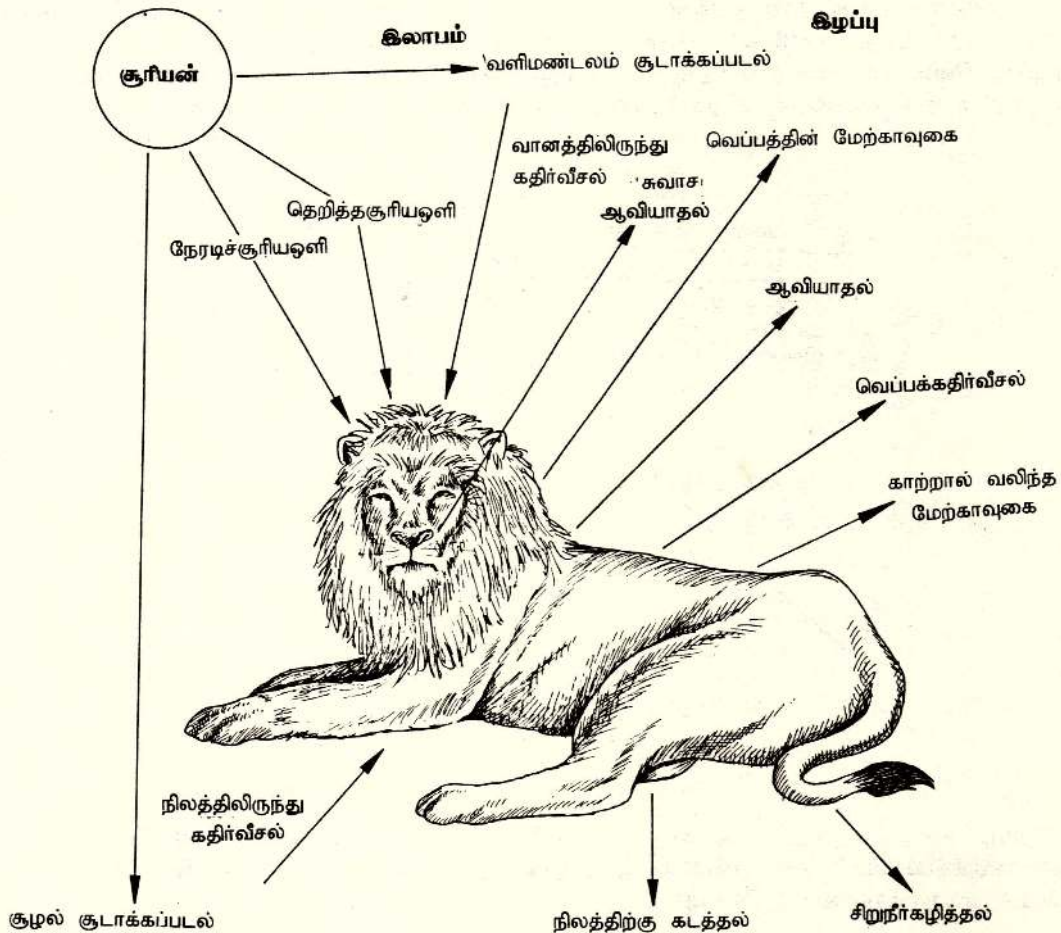
ஒருசீர்த்திட நிலைச் செயற்பாடுகள்

வெப்பநிலைச் சீராக்கம்

- * வெப்பநிலை என்பது மிகமுக்கியமான உயிரற்ற சூழல் காரணியாகும். அதிகமான அங்கிகளுக்கு உயிர்ப்பான வாழ்க்கைக்குரிய சாதாரண வெப்பநிலை வீச்சு 10–35°C ஆகும். இருப்பினும் சில புறோகரியோட்டாக்கள் வெப்பநீரூற்றுக்களில் (45–100°C) காணப்படுகின்றன. சில தாவரங்கள் 10°C யிலும் குறைவான வெப்பநிலைச்சூழலில் வாழ இசைவாக்கமடைந்துள்ளன.
- * அங்கிகள் வெப்பசக்தியை இரு பிரதான மூலங்களிலிருந்து பெறுகின்றன. அவை;
 - (i) புறத்தேயிருந்து - சூரியக்கதிர் வீச்சிலிருந்த நேரடியாக அல்லது மறைமுகமாகப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. சூரியக்கதிர் வீச்சால் வெப்பமூட்டப்படும் சூழலிலிருந்து கடத்தல், மேற்காவுகை மூலம் பெற்றுக் கொள்கின்றன.

(ii) அகத்தேயிருந்து – அனுசேபத்தாக்கங்களின் (அதிகளவில் கலச்சுவாசம்) விளைவாக தோன்றும் வெப்பம், தசைச்சுருக்கத்தின்போது தோன்றும் வெப்பம் என்பவற்றிலிருந்து பெறுகின்றன. உடலின் வெப்ப உற்பத்தி அனுசேப வீதத்திற்கு விகித சமமானது. உடலின் பௌதிகச் செயற்பாட்டின் போது அனுசேபவீதம் அதிகரிக்கும்.

* அங்கிகளில் கடத்தல், மேற்காவுகை, கதிர்வீசல் போன்ற முறைகளால் உடலிலிருந்து வெப்பம் இழக்கப்படுகின்றது. [உரு :85]

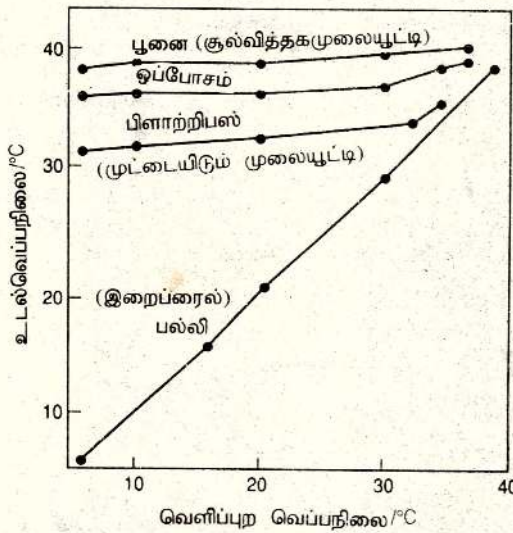


உரு : 85 விலங்குக்கும் சூழலிற்குமிடையில் வெப்பமாற்றம்

விலங்குகளில் வெப்பநிலைச் சீராக்கல்

* விலங்குகள் பொதுவாக சூழல் வெப்பக்குருதி நிலையான (Cold-blooded) அல்லது மாறுவெப்பநிலையுள்ள [Poikilothermic] விலங்குகள் எனவும், இளஞ்சூட்டுக் குருதிநிலையான (Warm-blooded) அல்லது ஒருசீர் வெப்பத்துக்குரிய [Homoiothermic] விலங்குகள் எனவும் வகைப்படுத்தப்படும்.

- * சூழல் வெப்பநிலைக்கேற்ப உடல்வெப்பநிலையில் தளம்பல்கள் காணப்படுகின்ற விலங்குக் கூட்டம் சூழல் வெப்பக் குருதிக்குரியவை (மாறுவெப்பநிலையுடையவை) எனப்படும்.
- * சூழல் வெப்பநிலை மாறுபட்ட போதிலும் உடல் வெப்பநிலையை மாறாது வைத்திருக்கும் விலங்குக்கூட்டம் இளஞ்சூட்டுக் குருதிக்குரியவை (ஒருசீர்வெப்ப) எனப்படும்.
- * மேற்படி விலங்கின் உடல்நிலை பற்றிய அறிவு 1930 இல் Martin என்பவர் நான்கு வேறுபட்ட முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் மேற்கொண்ட ஆய்விலிருந்து பெறப்பட்டது. 5 – 40°C இலுள்ள சூழல் வெப்பநிலைகளுக்கு நான்கு வேறுபட்ட முள்ளந்தண்டு விலங்குகள் 2 மணித்தியாலங்களுக்கு உட்படுத்தப்பட்டது. அதன்பின்னர் அவற்றின் உடல் வெப்பநிலை அளக்கப்பட்டது. விலங்குகள் ஒரு குறித்த வெளியுள் வைக்கப்பட்டதுடன், வெப்பமுதலாக விளக்கு உபயோகிக்கப்பட்டது. மேலும் அவை நிழலுக்கு அசையவில்லை. கீழுள்ள வரைபு அதன் விளைவுகளைக் காட்டுகின்றன.



- * மேற்படி வரைபிலிருந்து இறைப்பரைல் (பல்லி) உடல் வெப்பநிலை சூழல் வெப்பநிலையால் கட்டுப்படுத்தப்படுவதை அவதானிக்கமுடிகிறது. முலையுட்டிகளில் அதன் உடலின் அகத்தினுள்ளே நிகழும் செயன்முறைகளால் உடல் வெப்பநிலை கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
- * Martin பரிசோதனை வெளிப்படுத்தும் அவதானங்களையிட மிக நுட்பமான முறையில் உடல் வெப்பநிலை சீராக்கல் நிகழ்வதால் “சூழல் வெப்பக்குருதி”, கிளஞ்சூட்டுக் குருதி எனும் பதங்கள் கைவிடப்பட்டன.

புறவெப்பவிலங்குகளும் அகவெப்பவிலங்குகளும்

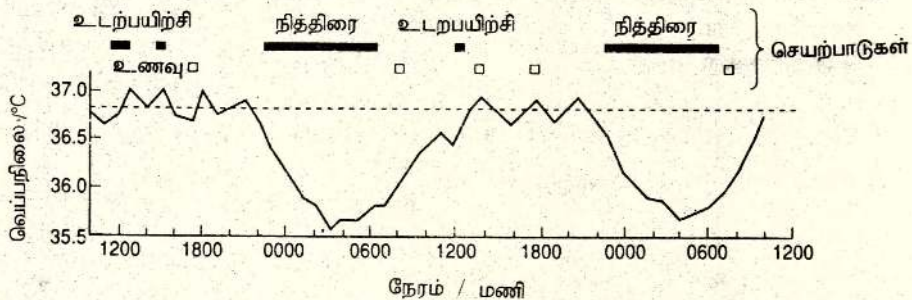
- * சூழலில் இருந்து வெப்பத்தைப் பெற்று உடல் வெப்பநிலையை சீராக்கிக்கொள்ளும் விலங்குகள் புறவெப்பவிலங்குகள் எனவும், உடலில் நிகழும் அனுசேபத் தாக்கங்களால் உடல் வெப்பநிலையைச் சீராக்கிக் கொள்ளும் விலங்குகள் அக வெப்பவிலங்குகள் எனவும் அழைக்கப்படும்.

* அகவெப்பவிலங்குகளின் வெப்பமூலம் அனுசேபமே. உடலிலுள்ள அங்கங்களின் அடிப்படை அனுசேபத் தொழிற்பாடுகள் வெப்பத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அதிகமான பறவைகளும், முலையூட்டிகளும் உடலக வெப்பநிலையை மிக ஒடுங்கிய வீச்சாகிய 36 – 43°C இனுள் பேணுகின்றன. இவ்விதம் பேணுவதில் அனுசேபவெப்பம் முக்கியப்பங்கு வகிக்கின்றது. வெப்பநிலை குறையும்போது தசைச்சுருக்கத்தின் மூலம் தோற்றுவிக்கப்படும் வெப்பத்தினால் வெப்பஇழப்பு ஈடுசெய்யவும்கூடுகிறது. மனித உடல் ஓய்வில் உற்பத்தி செய்யும் வெப்பத்தை கீழுள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது.

அங்கம்	அங்கத்தின் திணிவு / உடற்பதிணிவு %	ஓய்வில் வெப்ப உற்பத்தி / மொத்தம் %
சிறுநீரகம்	0.45	7.7
இதயம்	0.45	10.7
நுரையீரல்	0.9	4.4
மூளை	2.1	16.0
சிறுநீரகம்	3.8	33.6
தோல்	7.8	1.9
தசை	41.5	15.7
ஏனையவை	43.0	10.0
மொத்தம்	100.0	100.0

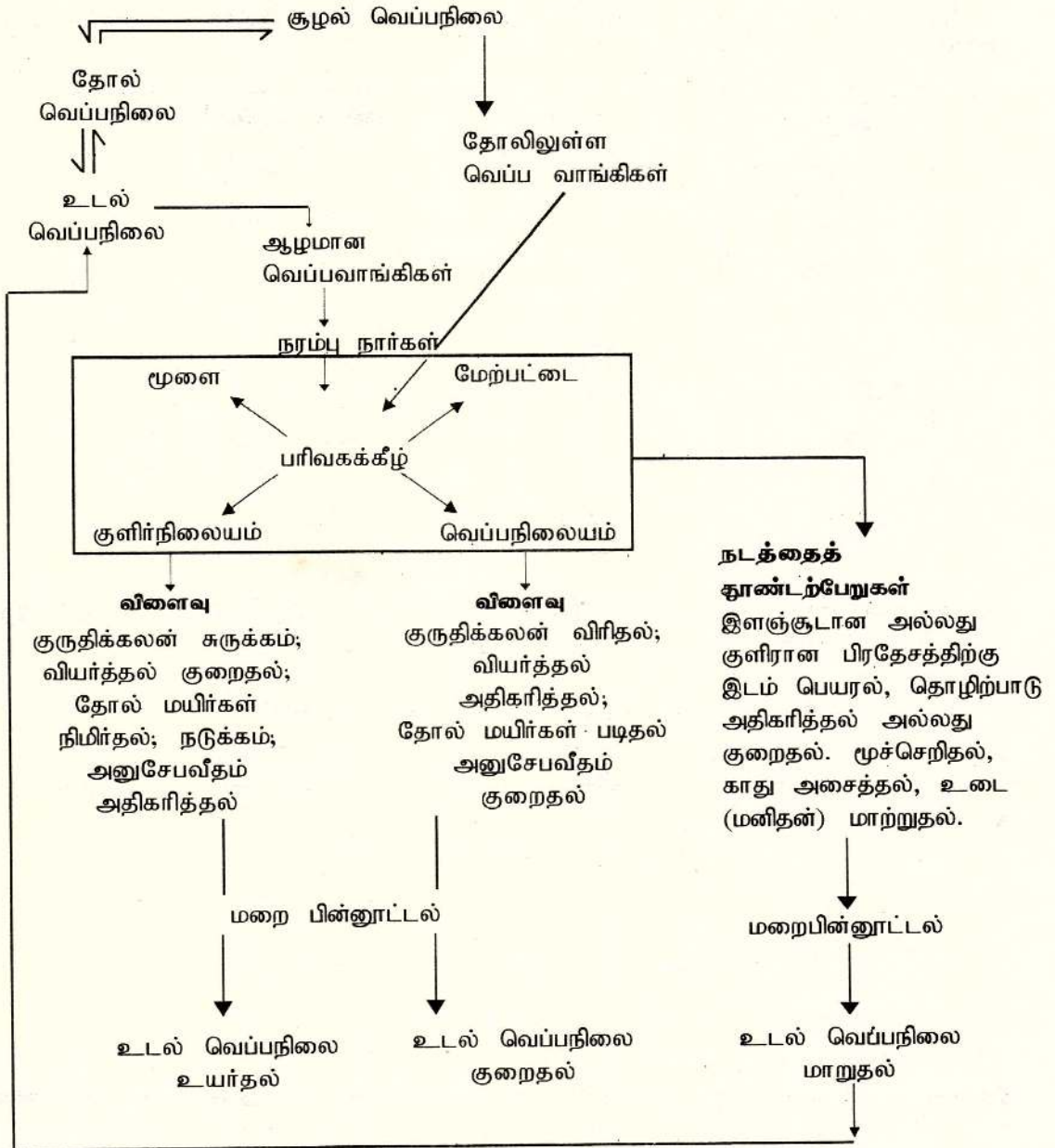
* மனிதஉடலின் வெப்பநிலை 37 – 38°C இற்கிடையில் காணப்படுகிறது. மனித உடல் வெப்பநிலை திட்டமான மாறிலிக்குரியதல்ல. எனவே 24 மணித்தியால வட்டத்தில் அவன் உடல்வெப்பநிலை தளம்பலுறலாம். [உரு : 86]

உரு : 86 மனிதஉடல் வெப்பநிலைகள் (இருநாட்களுக்கமேல் வாயில் எடுக்கப்பட்டது)



* வெப்பச்சீராக்கல் மையம் முன்முளையில் பரிவகக்கீழ்ப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. இது வெப்பநிலை நிறுத்தியாக [Thermostat] தொழிற்படுகிறது. வெப்பச்சீராக்கல் மையத்தில் குளிர்மையம், வெப்பமையம் என இரு பகுதிகள் உள்ளன. இவை வெப்ப உணர்வுள்ள நரம்புக்கலங்களைக் கொண்டுள்ளன. தோல், உடலின் ஆழமான இழையங்கள் என்பவற்றிலுள்ள வெப்பவாங்கிகளிலிருந்து வரும் கணத்தாக்கங்கள் பரிவகக்கீழை அடைய அது முளையினூடாகப் பாயும் குருதியின் வெப்பநிலையை உணர்கிறது. உடலின் சாதாரண வெப்பநிலைக்குக் கீழாக இழையங்களின் வெப்பநிலை செல்லுமாயின் குளிர்நிலையம் தூண்டற்பேறுகளை ஆரம்பித்து வைக்கிறது. இதனால் வெப்பஉற்பத்தி அதிகரிக்கிறது. வெப்பநிலையத்தால் தொழிற்பாடு குறைக்கப்படுகிறது, வெப்ப இழப்பு குறைக்கப்படுகிறது.

* சாதாரண வெப்பநிலையிலும் இழையத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பின் வெப்பநிலையம் முடுக்கிவிடப்பட அதனால் தூண்டற்பேறுகள் நிகழ்கின்றன. இதனால் வெப்ப உற்பத்தி குறைக்கப்படுகிறது. குளிர்நிலையத்தின் தொழிற்பாடு தடுக்கப்பட வெப்ப இழப்பு அதிகரிக்கப்படுகிறது.



மனிதனில் வெப்பநிலைச் சீராக்கலில் தோலின் தொழிற்பாடு

உயிரியல் பகுதி - 2(A) இல் பக்கம் 73-75 ஐப் பார்க்க.

குளுக்கோசின் ஒருசீர்த்திடநிலைபேணல்

- * குருதியில் குளுக்கோசின் செறிவு 45–95 mg/100 ml ஆகும். இதுவே ஒருசீர்த்திடநிலை நியமப்புள்ளியாகும்.
- * மனிதனின் குருதியில் குளுக்கோசுச் செறிவு 40 mg/100 ml ஆகக் குறையுமாயின் குறைவெல்லமுண்மை [Hypoglycaemia] ஏற்பட்டு குளிர், வியர்த்தல், நடுக்கம், வாந்தி என்பன உண்டாகும். மேலும் குறையுமாயின் உறக்கம் (மயக்கம்) [coma] ஏற்பட்டு இறப்பு நிகழும்.
- * 95 mg/100 ml இற்கு மேல் குருதியில் குளுக்கோசுச் செறிவு அதிகரிக்குமாயின் அதிபரவெல்லமுண்மை [Hyperglycaemia] ஏற்பட்டு குருதி அமிலநிலை அடைய மூளைக்கலங்கள் பாதிக்கப்பட்டு மயக்கநிலை [coma] அடைந்து இறப்பு ஏற்படும்.
- * குளுக்கோசு சிறுநீருடன் வெளியேற்றப்படுமாயின் வெல்லநீரிழிவு [Diabetes mellitus] எனும் நோய் ஏற்படும். எனவே குருதியில் குளுக்கோசுச் செறிவு மாறாது பேணப்படுதல் இன்றியமையாததாகிறது.
- * குருதியில் குளுக்கோசுச் செறிவு அதிகரிக்குமாயின் உடலிலுள்ள குளுக்கோசுக்கு உணர்வுள்ள வாங்கிகள் இதை உணர்ந்து கொள்ள கணத்தாக்கங்கள் சதையிக்கு அனுப்பப்படும்.
- * இதனால் சதையியின் இலங்ககான்கு சிறுதீவுகளிலுள்ள β கலங்கள் தூண்டப்பட இன்சுலின் [Insulin] எனப்படும் ஓமோன் சுரக்கப்படும்.
- * இன்சுலின் ஓமோன் கலமென்சவ்வின் குளுக்கோசு உட்புகவிடும் தன்மையை அதிகரிக்க குருதியிலுள்ள குளுக்கோசு கலவுள்ளிடத்தினுள் செல்லும்.
- * குறிப்பாக ஈற்கலங்கள், வன்கூட்டுத்தசைக்கலங்களில் அதிகளவு குளுக்கோசு உட்செல்லும்.
- * மேலும் இன்சுலின் ஈற்கலங்களிலும் வன்கூட்டுத் தசைக்கலங்களிலுமுள்ள சில நொதியங்களைத் தொழிற்பட ஏவிவிடும். இந்நொதியங்களின் தொழிற்பாட்டால் குளுக்கோசு கிளைக்கோசனாக மாற்றப்படும்.
- * மேலும் இன்சுலின், குளுக்கோசின் ஓட்சியேற்றத்தை ஈற்கலங்களிலும் வன்கூட்டுத்தசைக்கலங்களிலும் தூண்டிவிடும். இதனால் குளுக்கோசு ஓட்சியேற்றப்பட்டு CO_2 ஆகவும், H_2O ஆகவும் மாற்றப்படும். இதனால் கலங்களில் குளுக்கோசுச் செறிவு குறைக்கப்பட குருதிக்கும் கலங்களுக்குமிடையே குளுக்கோசு செறிவுப் படித்திறன் ஒன்று ஏற்படும். மேலும் கலமென்சவ்வின் குளுக்கோசு உட்புகவிடும் தன்மையும் அதிகரிக்கப்பட குளுக்கோசு குருதியிலிருந்து மேலும் கலங்களுக்குள் செல்லும்.
- * மேற்படி செயற்பாடுகள் யாவும் குருதியில் குளுக்கோசின் நியமச் செறிவை அடையும்வரை நிகழும். இதனால் குருதியில் குளுக்கோசின் ஒருசீர்த்திடநிலை பேணப்படும்.
- * இதற்கு மாறாகப் பட்டினி இருத்தல் போன்ற செயற்பாடுகளால் குருதியில் குளுக்கோசின் செறிவு நியம மட்டத்திற்குக் கீழ்ச்செல்ல நேரிடலாம். இந்நிலையும் குளுக்கோசுக்கு உணர்வுள்ள வாங்கிகளால் உணரப்படும். கணத்தாக்கங்கள் தோற்றுவிக்கப்பட்டு சதையியை அடையும்.
- * சதையியின் இலங்ககான்கு சிறுதீவிலுள்ள α கலங்கள் தூண்டப்பட குளுக்கோன் (Glucagon) எனும் ஓமோன் சுரக்கப்படும்.

* குளுக்கோன் குருதிச்சுற்றோட்டமூலம் ஈரற்கலங்களையும் வன்சூட்டுத்தசைக்கலங்களையும் அடையும். குளுக்கோன் ஓமோன் ஈரற்கலங்களிலும், வன்சூட்டுத்தசைக்கலங்களிலுமுள்ள சேமிப்பான கிளைக்கோசனைக் குளுக்கோசாக மாற்றும் நொதியங்களைத் தூண்டிவிட கிளைக்கோசன் குளுக்கோசாக மாற்றப்படும். குளுக்கோசு குருதியினுள் வெளியேறும். குருதியில் குளுக்கோசு மட்டம் உயரும். இதன் செறிவு நியமமடத்தை அடையும் வரை குளுக்கோன் சுரக்கப்படும்.

* எனவே குருதியில் குளுக்கோசுச் செறிவின் ஒருசீர்த்திடநிலைபேணல் மறை மீள்ஊட்டல் [Negative feed back] முறைக்குரியதாகும்.

ஒருசீர்த்திடநிலையில் ஈரலின் பங்கு

* மனித உடலில் உள்ள அங்கிகளில் அதிக கனவளவைக் கொண்டிருப்பது ஈரலாகும். அத்துடன் இது ஒரு சீர்த்திடநிலையில் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது.

1. காபோவைதரேற்று, இலிப்பிட்டு, புரத அனுசேபம்

* வேறு சில இழையங்களின் உதவியுடன் குருதியில் குளுக்கோசின் செறிவை ஈரல் கட்டுப்படுத்துகின்றது. அத்துடன் குளுக்கோசு குறைபாட்டை நிவர்த்தி செய்யும் களஞ்சியச் சாலையாகவும் ஈரல் தொழிற்படுகிறது. ஈரல் இலிப்பிட்டுகளை ஓட்சியேற்றி சக்தியாக மாற்றுவதன் மூலமோ அல்லது சேமிப்புக்காக இரசாயன ரீதியில் வேறு கொழுப்புப் படிவுகளாக மாற்றுவதன் மூலமோ ஈரல் இலிப்பிட்டுக்களைக் குருதியிலிருந்து அகற்றுகிறது. புரத அனுசேபத்தில் குறுக்கு அமைனேற்றம் மூலம் அத்தியாவசியமற்ற அமினோ அமிலங்களைத் தொகுப்பதில் ஈரல் பங்குபற்றுகிறது. மேலும் மேலதிக புரதத்தை அழித்துவிடுகிறது.

2. நைதரசன் கழிவுகற்றல்

* மனிதனின் உடல் புரதத்தையோ, அமினோஅமிலத்தையோ சேமிக்கும் திறனற்றது. இவை ஈரலில் அழிக்கப்படுகின்றன. அமினோஅமிலங்களிலுள்ள அமைனோசுட்டம் ($-NH_2$) ஈரலில் நிகழும் அமைனகற்றல் செயற்பாட்டின்மூலம் அகற்றப்பட்டு அமோனியாவாக மாற்றப்படுகிறது. அமினோஅமிலத்தின் மிகுதி காபோவைதரேற்று அனுசேபத்துக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. அதேவேளை ஈரலில் உருவாக்கப்பட்ட அமோனியா யூரியாவாக மாற்றப்படுகிறது (ஒனித்தைன் வட்டம்)

3. நஞ்சு நீக்கல்

4. சில ஓமோன்களின் தொழிற்பாட்டை அற்றுப்போகச் செய்தல்
5. வெப்பச் சீராக்கல்
6. பீத்தம் உற்பத்தி செய்தல்
7. கொலாகத்தரோல் உற்பத்தி செய்தல்
8. செங்குழியங்களை உற்பத்தி செய்தல்
9. குருதிப் புரதங்களை உற்பத்தி செய்தல்
10. சில வீற்றமீன்களையும் கனியுப்புக்களையும் சேமித்தல்

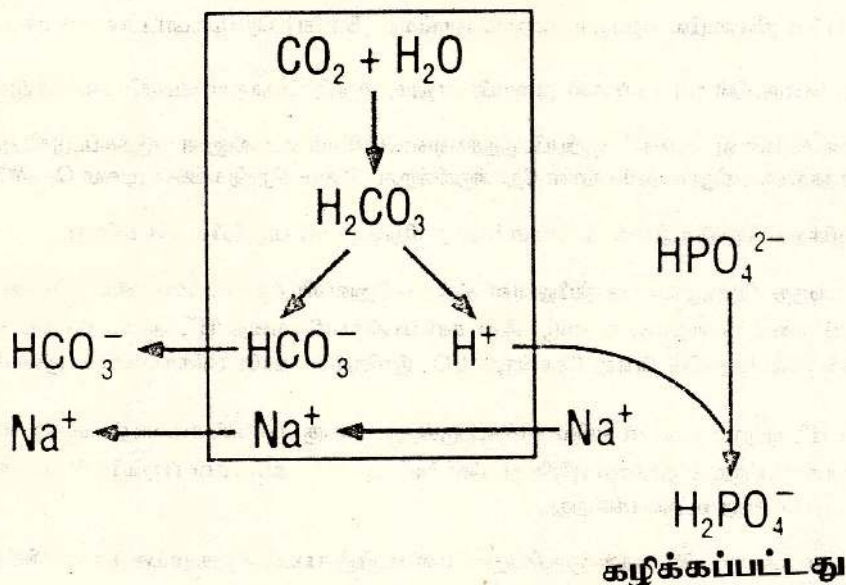
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 இற்கான விபரங்களை உயிரியல் பகுதி - 2 (A) இல் பக்கங்கள் 158, 159, 160 என்பவற்றைப் பார்க்க.

குருதியின் pH ஐ மாறாது பேணுதலில் சிறுநீரகத்தின் பங்கு

- * மனிதனின் குருதியின் pH = 7.4 ஆகும். இது 0.05 ஆல் அதிகரித்தோ அல்லது குறைந்தோ காணப்படலாம்.
- * 7.4 இற்கும் கீழ் pH பெறுமானம் செல்லுமாயின் மிகு அமிலக்குருதியம் [Acidosis] ஏற்படும். 7.4 இற்கு மேல் செல்லுமாயின் மிகு காரக்குருதியம் [Alkalosis] ஏற்படும். இந்நிலைகள் மரணத்தை ஏற்படுத்தும்.
- * இக்கார அமில நிலையில் ஏற்படும் மாற்றம் தாங்கு [Buffer] தொழிற்பாட்டால் ஈடுசெய்யப்படுகிறது.
- * உடற்பாய் பொருளின் pH சீராக்கல் நுரையீரலாலும், சிறுநீரகத்தாலும் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.
- * உணவுடன் சிறிதளவு ஆனால் குறிப்பிடத்தக்களவு அமிலம் உடலினுள் எடுக்கப்படுகிறது. மேலும் உடல் அனுசேபத்தாக்கங்களிலும் அமிலங்கள் தோன்றுகின்றன. இவை சிறுநீரகங்கள் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன.
- * அமிலக்கழித்தல் சிறுநீரத்தியின் சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய்ப் பகுதியில் நிகழ்கிறது.
- * சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாய்ப்பகுதியிலுள்ள கலங்களினுள்ளிடத்தில் காபோனிக்அன்கைட்ரேசு [Carbonic anhydrase] எனும் நொதியம் உண்டு. இது காபோனிக்கமிலத்தை H^+ , ஆகப் பிரித்து விடுகிறது. இங்கு கலங்களின் சுவாசித்தலின் போது தோன்றும் CO_2 இலிருந்தே காபோனிக்கமிலம் உருவாகின்றது.
- * தோன்றிய H^+ , குழாய் உள்ளிடத்தில் சுரக்கப்படுகிறது. அங்கு கலன்கோளவடிதிரவத்திலுள்ள இரு சோடியம் ஐதரசன் பொசுபேற்றுடன் தாக்கம் புரிகிறது. பின் Na^+ ஆல் H^+ அயன்கள் பிரதியீடு செய்யப்பட சோடியம் இரு ஐதரசன் பொசுபேற்று உருவாகின்றது.
- * சோடியம் அயன்கள் உயிர்ப்பாகக் குருதியினுள் மீள உறிஞ்சப்பட்டு சிறுகுழாய்க் கலங்களிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட HCO_3^- உடன் சேர்க்கப்பட்டு $NaHCO_3$ தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.
- * குருதியில் அமிலநிலை அதிகரிக்கும்போது (குறைந்த pH) சிறுகுழாய்க்கலங்களில் NH_3 தோற்றுவிக்கப்படும். அமோனியா, இரு சோடியம் ஐதரசன் பொசுபேற்றிலிருந்து சோடியம் அயன்களைப் பிரதியீடு செய்வதுடன் H^+ உடன் சேர்ந்து NH_4^+ ஐத் தோற்றுவிக்கிறது. NH_4^+ சிறுநீருடன் கழிக்கப்படுகிறது. சேய்மைமடிந்த சிறுகுழாய்ச் சுவர்க்கலங்களில் காணப்படும் ஒருவகை நொதியம் குளுற்றாமின் எனும் அமினோவமிலத்திலிருந்து NH_3 தோன்றுவதை ஊக்குவிக்கின்றது. [உரு : 87]

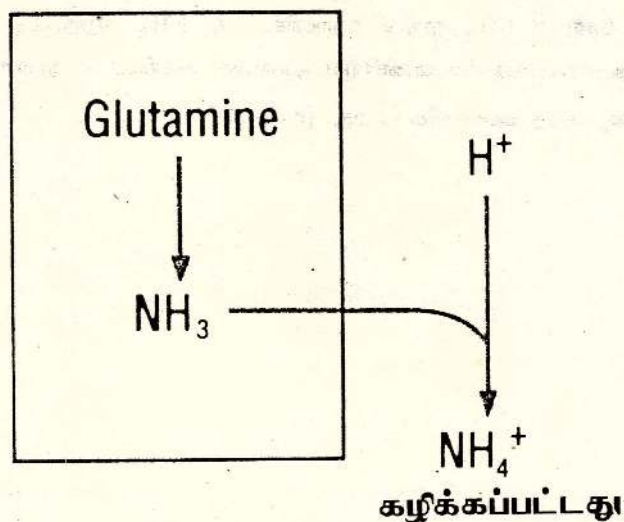
உரு : 87| ஐதரசன் காபனேற்றுப் பொறிமுறை

குருதி சிறுகுழாய்க்கலம் உள்ளிடம்



அமோனியம் பொறிமுறை

குருதி சிறுகுழாய்க்கலம் உள்ளிடம்



7. நரம்புசார் கட்டுப்பாடும் ஓமோன்சார் கட்டுப்பாடும்

- * அங்கிகளின் உடலினுள்ளேயும், வெளிப்புறமாகவும் தொடர்ச்சியான நிலையான மாற்றங்கள் நிகழ்ந்துகொண்டிருக்கின்றன. முலையூட்டிகள் இவ்வாறான மாற்றங்களுக்குத் துலங்கல்களை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் தமது அகச்சூழலை மாறாது வைத்திருக்கின்றன. இவ்விதம் துலங்கள் ஏற்படுத்தும் திறன் ஒருசீர்த்திடநிலைக்குரியதாகும். ஒருசீர்த்திடநிலையின் முக்கியமான அம்சம் துலங்கல்களின் **கியைபாக்கம்** [Coordination] ஆகும். தூண்டல்களுக்கேற்ப பொருத்தமான துலங்கல்கள் ஏற்படுத்தும் திறனே **கியைபாக்கம்** எனப்படும்.
- * விலங்குகளில் இருவிதமான கியைபாக்கத் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவை;
 1. நரம்புத்தொகுதி
 2. அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி ஆகும்.
 இருப்பினும் இருதொகுதிகளும் ஒன்றிணைந்து தொழிற்படுவதை அவதானிக்கலாம்.

நரம்புத் தொகுதி	அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி
நரம்புத் தாக்கங்கள் மூலம் தொடர்புகள் ஏற்படுத்தப்படும்.	ஓமோன்கள் எனப்படும் இரசாயணக் காவிகள் மூலம் தொடர்புகள் ஏற்படுத்தப்படும்.
நரம்புநார்களினூடாகக் கடத்தல் நிகழும்.	குருதித்தொகுதியினூடாகக் கடத்தல் நிகழும்.
விளைவுகாட்டிகளை (தசை அல்லது சுரப்பி) மாத்திரம் செய்திகள் அடையும்.	செய்திகள் இலக்கு அங்கத்தை அடையும்.
கடத்தல் வேகம் மிக உயர்வானது.	கடத்தல் வேகம் மெதுவானது.
விளைவு குறிப்பிட்ட இடத்திற்கு மட்டுமுரியது.	விளைவு பரந்தது.
துலங்கல் விரைவானது.	துலங்கல் மந்தமானது.
துலங்கல் நீடித்து நிற்காது.	துலங்கல் நீடித்து நிற்கும்.
விளைவு தற்காலிகமானது, மீளத்தக்கது.	விளைவு நிரந்தரமானது, மீளத்தகாதது.

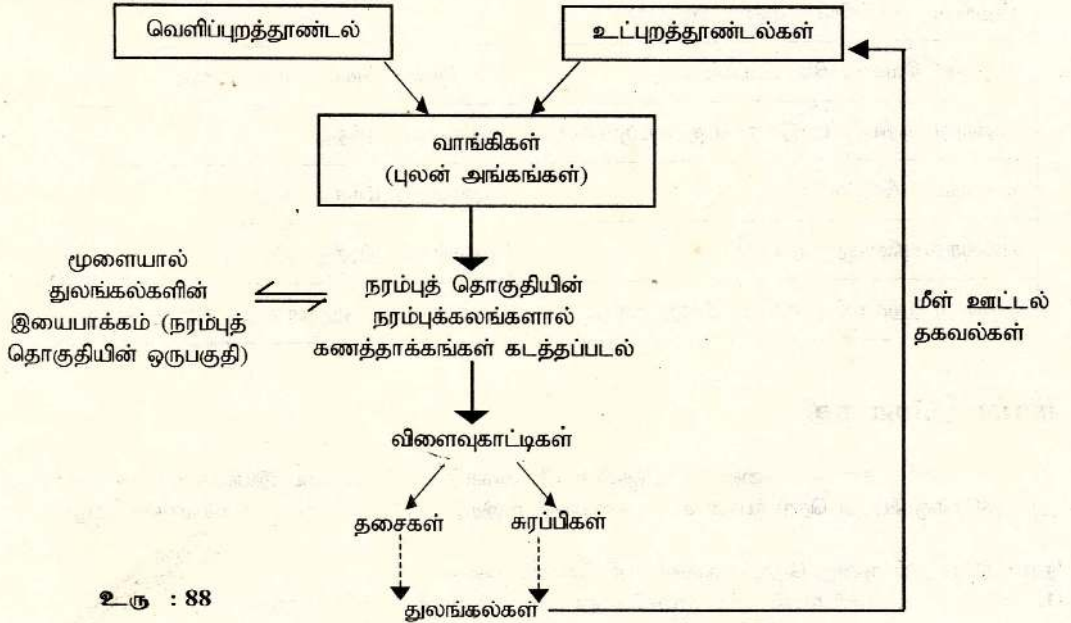
நரம்புத்தொகுதி

- * தூண்டல்களுக்கு துலங்கல்களைக் காட்டுதல் உயிர் அங்கிகளின் அடிப்படை இயல்பாகும். பல்கல அங்கிகளின் நரம்புத்தொகுதியுடன் தொடர்பான சகல கலங்களும் இதற்காகவே சிறப்பாக இசைவாக்கப்பட்டுள்ளன.
- * நரம்புத்தொகுதி மூன்று தொழில்களைப் புரிகின்றன. அவை;
 1. புறச்சூழல், அகச்சூழல் என்பவற்றிலிருந்து தகவல்களைச் சேகரிக்கின்றன.
 2. முன்னைய அனுபவத்திற்கேற்பத் தகவல்களைப் பகுத்து ஒன்றிணைக்கும் தொழிலைப் புரிகின்றன.
 3. தகவல்களுக்கேற்ப அங்கியின் தொழிற்பாடுகளை ஒன்றிணைத்தல்.
- * மேற்குறிப்பிட்ட தொழிற்பாடுகளைச் செய்வதில் உடலின் ஒருபகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு தகவல்கள் கடத்தப்படும் வேகம் குறிப்பிடக்கூடிய இயல்பாகும். அகஞ்சுரக்குந்தொகுதியைவிட நரம்புத்தொகுதி இச்செயற்பாட்டில் அதிவேகமுடையதாக விளங்குகிறது.

- * நரம்புக்கணத்தாக்கங்களைக் கடத்தும் கலங்கள் **நரம்புக்லங்கள்** [Neurons] ஆகும். நரம்புத்தொகுதியின் கட்டமைப்பினதும், தொழிற்பாட்டினதும் அடிப்படையாக விளங்குவது நரம்புக்கலமாகும். இதுபற்றிய விபரங்கள் **உயிரியல் - தொழிற்படும் விலங்கு - பகுதி - 2 (A)** இல் பக்கங்கள் 55 - 64 வரை விளக்கப்பட்டுள்ளன.

வாங்கிகளும் விளைவுகாட்டிகளும்

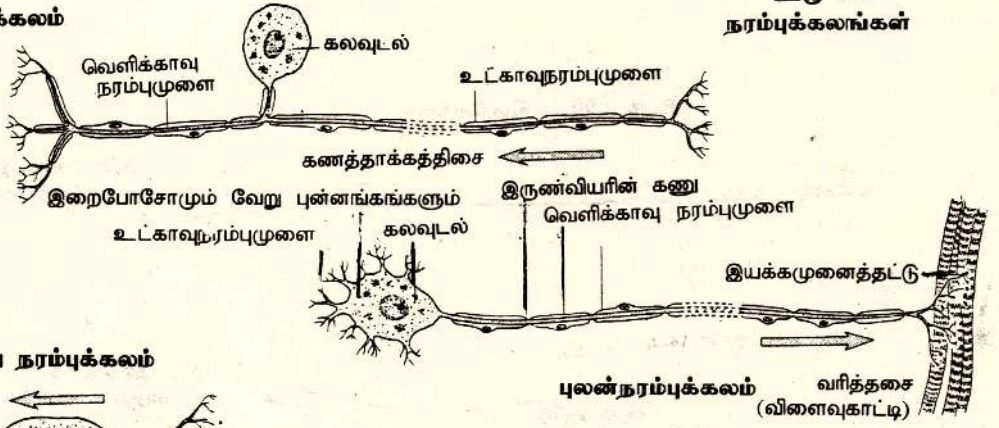
- * நரம்புத்தொகுதியின் நரம்புக்கலங்களுடன் தொடர்பாக இருப்பவை வாங்கிகளும், விளைவுகாட்டிகளும்.
- * வாங்கிகள் எனப்படுபவை மாற்றங்களைக் கண்டுபிடிக்கும் புலனங்கங்களாகும். சிலவாங்கிகள் கண், காது என்பவற்றைப் போன்று நுட்பமான, சிக்கலான அங்கங்களாகும். வேறுசில தோலிலுள்ள பொறிமுறை வாங்கிகளைப் போன்று கட்டமைப்பில் சிறிய, எளிய அங்கங்களாகும். இவை அகத்தே அல்லது புறத்தே ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கண்டுணர்கின்றன. தூண்டல் ஒன்று (ஒளி, ஒலி அலைகள் அல்லது பொறிமுறை அழுக்கம் போன்ற சக்தியின் ஒருவகை) வாங்கியொன்றின் கணத்தாக்கமாக (மின்னிரசாயனச் சைகை) மாற்றப்படுகிறது. வலிமையற்ற தூண்டல் ஒரு செக்கனில் ஒன்று அல்லது சில கணத்தாக்கங்களையே தோற்றுவிக்கின்றன. வலிமையான தூண்டல் ஒரு செக்கனில் மிகவும் அதிகமான கணத்தாக்கங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. கணத்தாக்கங்கள் நரம்புக்கலங்களால் தோற்றுவிக்கப்பட்டு வேறு நரம்புக்கலங்களினூடாக விளைவுகாட்டிக்கு கடத்துகின்றன.
- * விளைவு காட்டிகள் தூண்டல்களுக்கு உடற் துலங்கல்களை (தூண்டற்பேறுகளை) உருவாக்குகின்றன. உடலின் நிலைக்கும், அசைவுக்கும் காரணமாக விளங்கும் தசைகள், பல்வேறு பதார்த்தங்களையும் சுரக்கும் சுரப்பிகள் என்பனவே விளைவுகாட்டிகளாகும். [உரு :88].



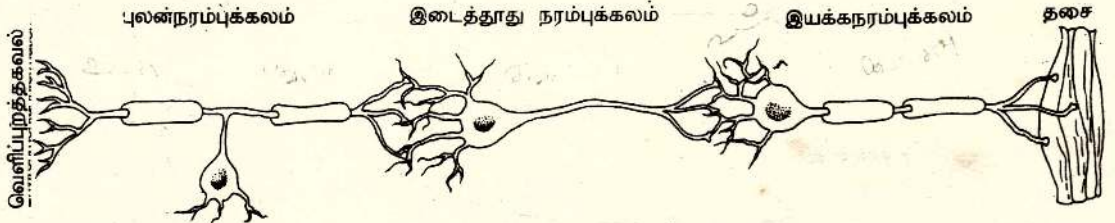
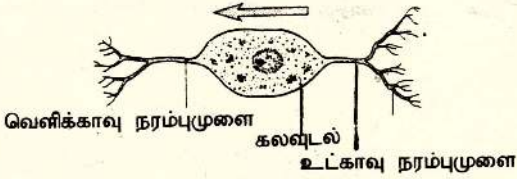
நரம்புக்கலங்களும் தெறிவிற்களும்

- * நரம்புக்கலங்களில் புலன்நரம்புக்கலம், இயக்கநரம்புக்கலம், இடைத்தூது நரம்புக்கலம் என மூன்று வகையான கலங்கள் உள்ளன என ஏற்கனவே கற்றுள்ளீர்கள். [உரு :89].

இயக்கநரம்புக்கலம்

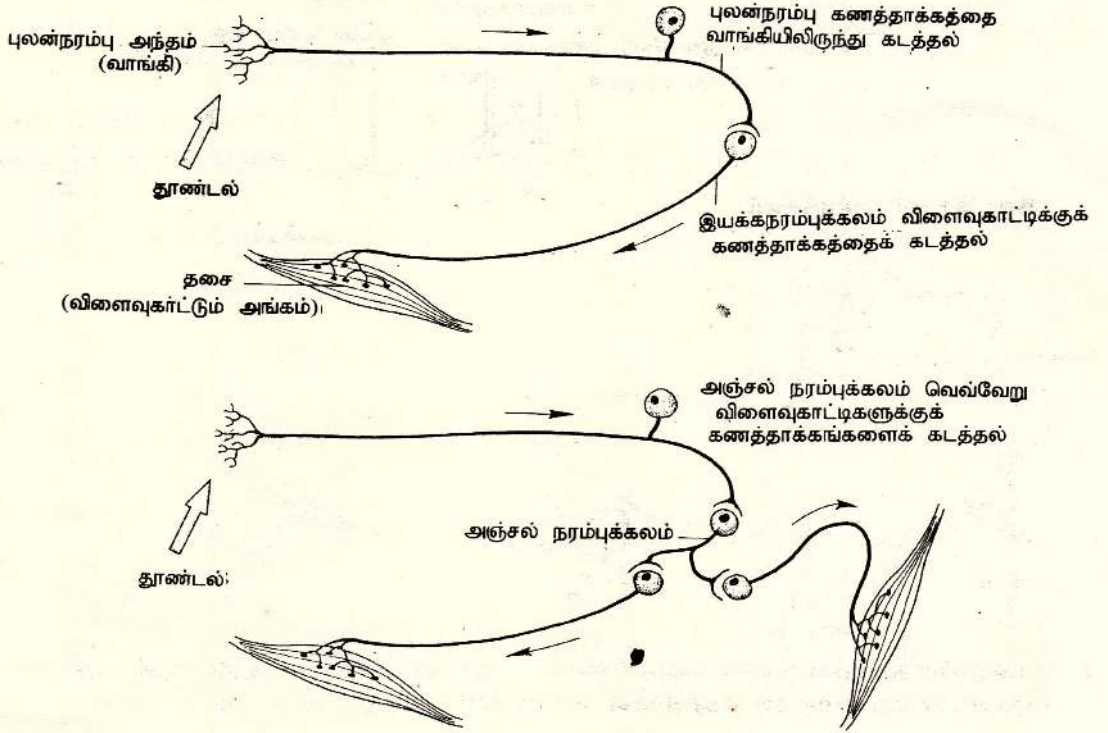


கிடைத்தூது நரம்புக்கலம்



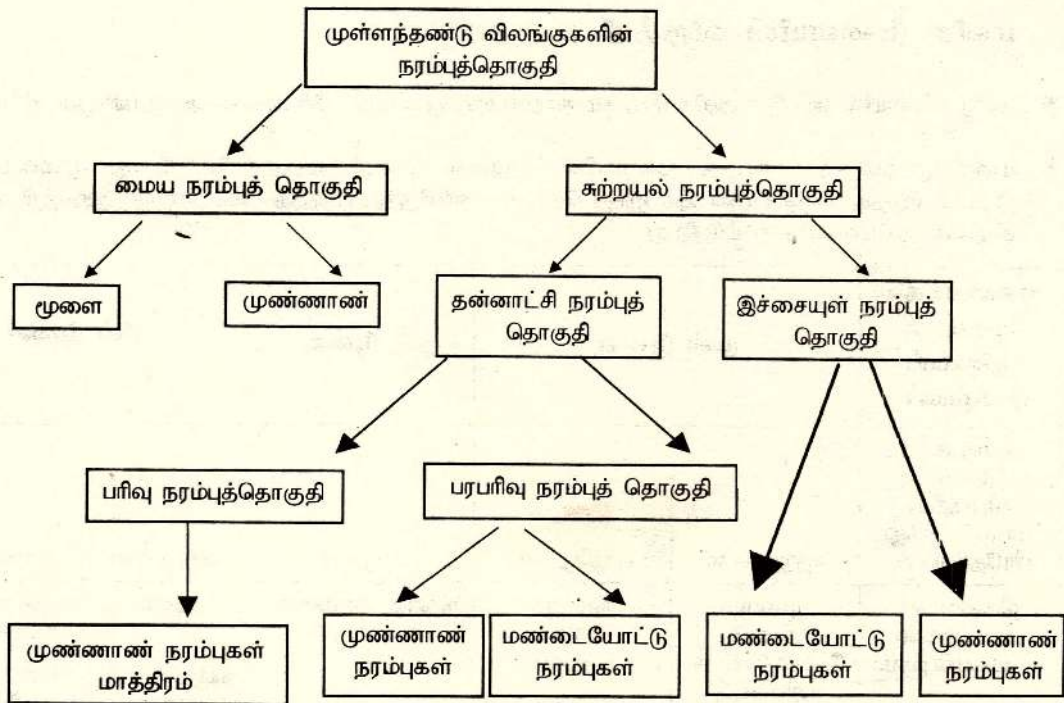
- * உடலிலுள்ள நரம்புக்கலங்களில் அநேகமானவை கணத்தாக்க கடத்தலுக்காக இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படும் வழிகள் அல்லது பாதைகள் **தெறிவீற்கள் [Reflex arcs]** எனப்படும். [உரு :90]
- * தூண்டப்பட்ட வாங்கியிலிருந்து விளைவுகாட்டி அங்கத்திற்கு கணத்தாக்கங்கள் கடத்தப்படுதல் **தெறிவினை [Reflex action]** எனப்படும். விரைவான அசையும் பொருளொன்றைக் கண்ணுக்கு மிக நெருக்கமாகத் திடீரெனக் கொண்டுவரும்போது தன்னிச்சையாகக் கண்ணை இமைத்தல் தெறிவினைக்கு ஓர் உதாரணமாகும்.
- * நரம்பு இயைபாக்கத்தில் அடிப்படை ஆக்கக்கூறு தெறிவீற்களாகும். முளை போன்ற உயர்மையங்களின் (நிலையங்கள்) தொடர்பில்லாமலேயே உடலின் மிகவிரைவான துலங்கல்கள் தெறிவினைச் செயற்பாட்டின் மூலமே நிகழ்கின்றன. இருப்பினும் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் தெறிவீற்களில் செல்லும் கணத்தாக்கங்கள் முளைக்கும் அனுப்பப்படுகின்றன. அதாவது அதிகமான தெறிவினைச் செயற்பாடுகள் முளையால் கட்டுப்படுத்தப்படக்கூடியதாகவுள்ளன. மனிதமுளையில் 10^{11} நரம்புக்கலங்கள் கணத்தாக்கங்களைப் பெறுவதுடன் கடத்தும் தொழிலையும் புரிகின்றன.
- * இயைபாக்கத்தைப் புரியும் இரண்டாவது தொகுதி அகஞ்சுரக்குந்தொகுதியாகும். இது சுரப்பிகளைக் கொண்டது. இச்சுரப்பிகள் இரசாயனச் செய்திகாலிகளான ஓமோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.
- * ஓமோன்கள் குருதியினுள் சுரக்கப்பட்டுக் குருதியின் மூலம் உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் எடுத்துச்செல்லப்படுகின்றன. இலக்கு அங்கத்தினுள்ளே காணப்படும் சிலகலங்கள், சில இழையங்கள் அனுசேபச் செயற்பாட்டு மாற்றங்களைத் துலங்கல்களாகக் காட்டுகின்றன. இதன்விளைவாக ஓமோன் சீராக்கல் பொதுவாக மந்தமாக இருப்பதுடன் விளைவு பரந்ததாகவும் உள்ளது.

உரு : 90 தெறிவீற்கள்



முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் நரம்புத்தொகுதி

- * முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் நரம்புத் தொகுதியை மையநரம்புத் தொகுதி (Central nervous system), சுற்றியல் நரம்புத்தொகுதி [Peripheral nervous system] என இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.
- * மூளையும், முண்ணாணும் மையநரம்புத் தொகுதியை ஆக்குகின்றன.
- * சுற்றியல் நரம்புத் தொகுதி மூளையின் இச்சையுள் கட்டுப்பாட்டுக்குரிய இச்சையுள் நரம்புத்தொகுதி [Voluntary nervous system], இச்சையின்றிய செயற்பாட்டுக்குரிய தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதி [Autonomic Nervous system] என இரண்டாகப் பிரிக்கப்படும். மேலும் தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதி உடலில் அருட்டல் விளைவுகளுடன் தொடர்புடைய பரிவுநரம்புத் தொகுதி [Sympathetic nervous system], பரிவுநரம்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டுக்கு எதிராகத் தொழிற்படுகின்ற பரபரிவுநரம்புத்தொகுதி [Parasympathetic nervous system] என இரண்டாகப் பிரிக்கப்படும். மூளையிலிருந்தும் முண்ணாணிலிருந்தும் வெளியேறும் நரம்புகள் யாவும் சேர்ந்து இச்சையுள் நரம்புத்தொகுதியை ஆக்குகின்றன.



மனிதனில் மையநரம்புத்தொகுதி

மூளை

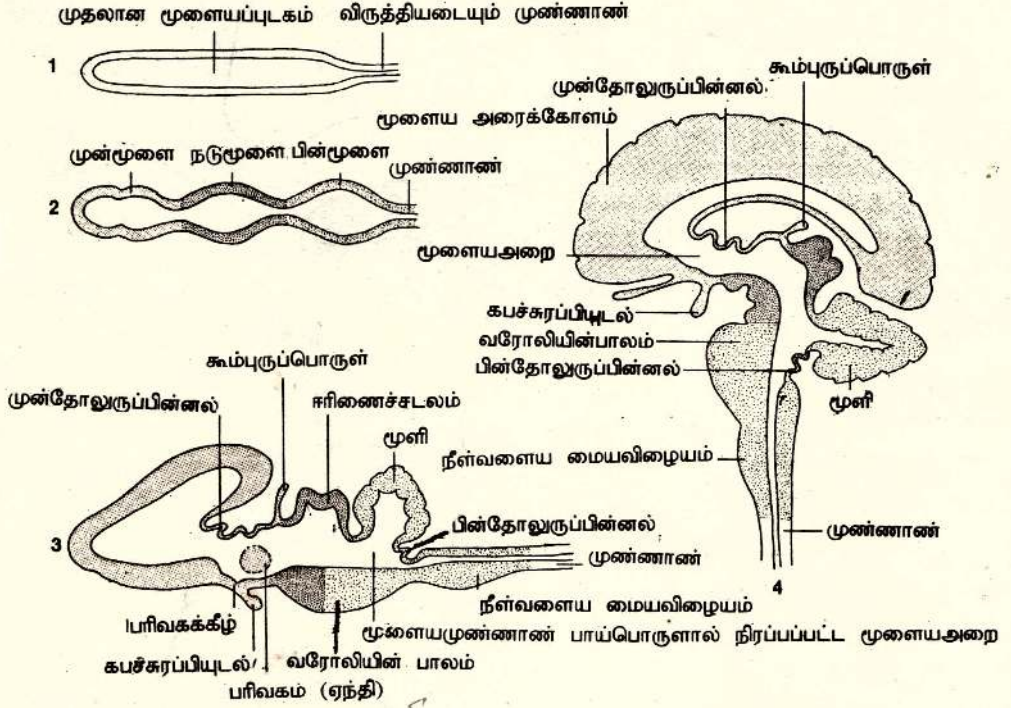
- * முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் மையநரம்புத் தொகுதி, மூளையத்தில் உள்ள நரம்புக்குழாயிலிருந்து விருத்தியடைகிறது. ஆரம்பத்தில் இது மையக்கால்வாயினுள் பாய்பொருள் ஒன்றைக் (மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருள்) கொண்ட எளிய குழாயாகக் காணப்படும். விருத்தியின்போது முற்புறப் பாகம் புடைத்து முதலான **மூளையப்புடகங்களைத்** தோற்றுவிக்கின்றது. இப்புடகங்கள் வளர்ச்சியடையும்போது பிரிவடைந்து மூன்று ஒழுங்கற்ற புடகங்களைத் தோற்றுவிக்கும். இவை முறையே **முன்மூளை, நடுமூளை, பின்மூளை** ஆகும். இப்புடகங்கள் தமது சுவர்களிலும், கூரைகளிலும் தேர்வுத்தடிப்படைதல், மடிப்படைதல் போன்ற செயன்முறைகள் நிகழ்வதால் பூரணவிருத்தியடைந்த மூளையில் காணப்படும் பல்வேறு பகுதிகளையும் விருத்தியடையச் செய்கின்றன. மூளை விருத்தியடையும் போது மையக்கால்வாய் நான்கு சிறிய பாய்பொருள் நிரப்பப்பட்ட குழிகளாக மாறுகின்றன. இவை மூளைய அறைகளாகும். இவ்வறைகள் ஒன்றுடனொன்றும், முண்ணாண் கால்வாயுடனும் ஒடுங்கிய கான்கள் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- * மூளையிலும், முண்ணாணிலும் **வெண்சட்டப்பொருள், நரைச்சட்டப்பொருள்** என்பன காணப்படுகின்றன. மூளையின் உட்பகுதியை நரைச்சட்டப் பொருள் ஆக்குகின்றது. நரைச்சட்டப் பொருள் நரம்புக்கல உடல்களையும், நரம்புக்கலக்கூட்டங்களின் நரம்பிணைப்புக்களையும் கொண்டிருக்கும். இவை **கருக்கள் [Nuclei]** அல்லது **மையங்கள்** என அழைக்கப்படும் கூட்டங்களாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். வெண்சட்டப்பொருள் மயலினேற்றப்பட்ட நரம்பு நார்களைக் கட்டாகக் கொண்டிருக்கும். இது மூளையின் வெளிப்பரப்பில் அமைந்திருக்கும். மூளையின் இழையத்தில் குருதிமயிரிக்கலன்களும் காணப்படும்.

மனித முளையின் விருத்தி [உரு :91]

- * மனிதமுளையில் ஏற்படும் அதிகவியத்தம் காரணமாக முளையப் பிரிவுகளை அவதானித்தல் கடினமானது.
- * மனித முழுவிருத்தியடைந்த முளையின் பகுதிகள் யாவும் விருத்தியின் போது முளையமுளையப் புடகத்திலிருந்து விருத்தியடையும் ஐந்து பிரதேசங்களிலிருந்து விருத்தியடைகின்றன. இதுபற்றி விபரத்தைக் கீழுள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது.

முளையத்தில் முதலான முளையப் புடகங்கள்.	முன் முளை		நடு முளை	பின் முளை	
நிறைவுடலி முளை விருத்தியடையும் ஐந்து பிரதேசங்கள்.	ஈற்றுமுளை	ஏந்திமுளை	நடுமுளை	அனுமுளை	மச்சைமுளை
நிறைவுடலி முளையின் கட்டமைப்புகள்.	முளைய அரைக் கோளங்கள் அடித்திரட்டு மணநுகர்ச்சிச் சோணைகள்.	கூம்புருப் பொருள் பரிவகம் பரிவகக்கீழ் கபச்சுரப்பி முன்தோலுருப் பின்னல்	நான்கு ஈரிணைச் சடலங்கள்	முளி வரோலியின் பாலம்	நீள்வளைய மையவிழையம் பின்தோலுருப் பின்னல்

- * முன்முளையிலிருந்து ஈற்றுமுளை, ஏந்திமுளை எனும் இருபிரதேசங்கள் தோன்றுகின்றன. ஈற்றுமுளையின் கூரையின் இருபக்கங்களும் வெளிப்புறமாக வளர்ச்சியடைந்து முளைய அரைக்கோளங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவை மிக அதிகளவில் பருமனடைந்து முளையின் ஏனைய பகுதிகளுக்கு மேலாக வருகின்றன. ஈற்றுமுளையின் தளம் அடித்திரட்டாகிறது. நுனி மணநுகர்ச்சிச் சோணையாகிறது.
- * ஏந்திமுளையின் பக்கங்களிலிருந்து வெளிவளர்ச்சியாகத் தோன்றும் பார்வைப்புடகங்கள் கண்ணின் விழித்திரையாக விருத்தியடைகின்றன. ஏந்திமுளையின் கூரையின் வெளிவளர்ச்சியாக கூம்புப் பொருள் எனும் சிறிய சுரப்பி விருத்தியடைகின்றது. இக்கூரையின் மிகுதிப்பகுதி முன்தோலுருப் பின்னலை தோற்றுவிக்கின்றது. ஏந்திமுளையின் தளத்தின் வெளிவளர்ச்சி கபச்சுரப்பியை தோற்றுவிப்பதில் பங்குபற்றுகிறது. ஏந்திமுளையின் பக்கங்களின் உட்புறம் தடிப்படைந்து பரிவகத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. தளம் பரிவகக்கீழ் ஆகின்றது.
- * நடுமுளையப் புடகம் நடுமுளையாக விருத்தியடைகிறது. இது ஒரு சிறிய பிரதேசமாகும். முன்முளையையும் பின்முளையையும் இணைக்கின்றது. இதன்கூரை நான்கு ஈரிணைச் சடலங்களாக விருத்தியடைகின்றது.
- * பின்முளையிலிருந்து அனுமுளை, மச்சைமுளை எனும் இரு பிரதேசங்கள் விருத்தியடைகின்றன. அனுமுளையின் கூரை பருத்து முளையைத் தோற்றுவிக்க அதன் தளம் வரோலியின் பாலமாக விருத்தியடைகின்றது. மச்சைமுளையின் தளமும், அதன் பக்கச் சுவர்களும் நீள் வளைய மையவிழையமாக விருத்தியடைகின்றது.
- * நரம்புநாணின் மிகுதிப்பகுதி முண்ணாணாக விருத்தியடைகின்றது.

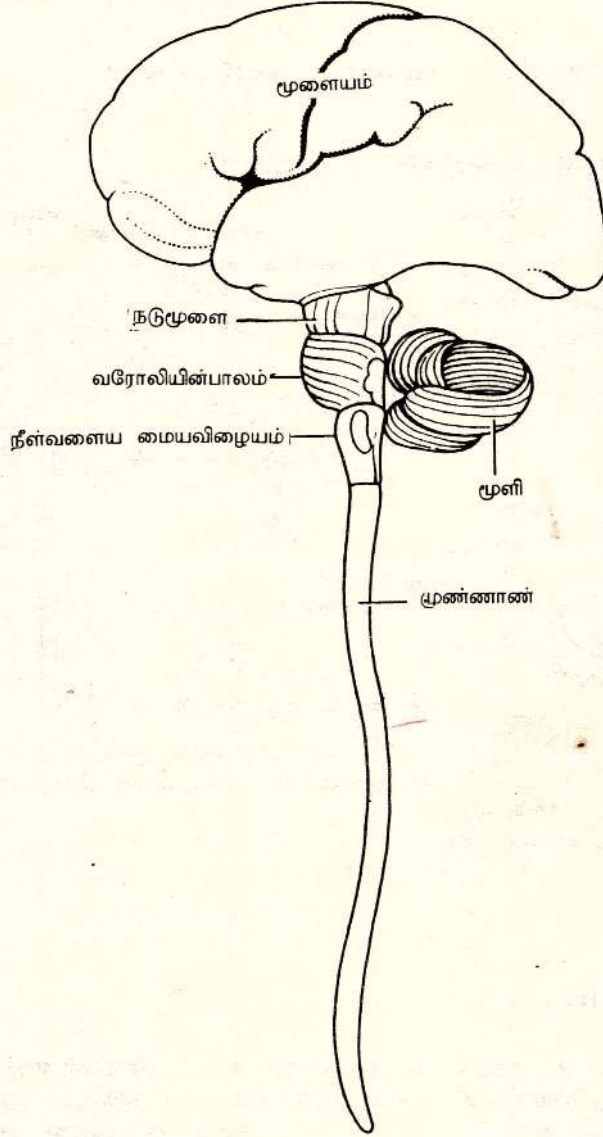


மனிதனின் முளை [உரு: 92]

* மண்டையோட்டுக் குழியினுள் அமைந்திருக்கும் மனிதமுளை உடல் நிறையில் ஏறத்தாழ 1/50 பங்காகும். ஒருநிறைவுடலி ஆணில் இது 1400 டிரம் உம், நிறைவுடலிப் பெண்ணில் 1200 டிரம் ஆகவும் காணப்படும். 20 வயதில் அதன் உயர்நிறைய அடையும். பின் வயதுடன் நிறை படிப்படியாகக் குறைய ஆரம்பிக்கும். முளையின் கனவளவு 1250ml - 2000ml வரை காணப்படும்.

* மனித முளை பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டது. அவையாவன;

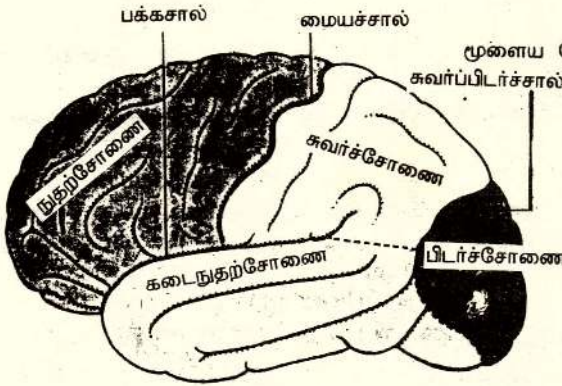
1. முளையம் அல்லது முன்முளை
 2. நடுமுளை அல்லது முன்முளை
 3. வரோலியின் பாலம்
 4. நீள்வளையமையவிழையம்
 5. முளைய அல்லது பின்முளை ஆகும்.
- } முளைத்தண்டு



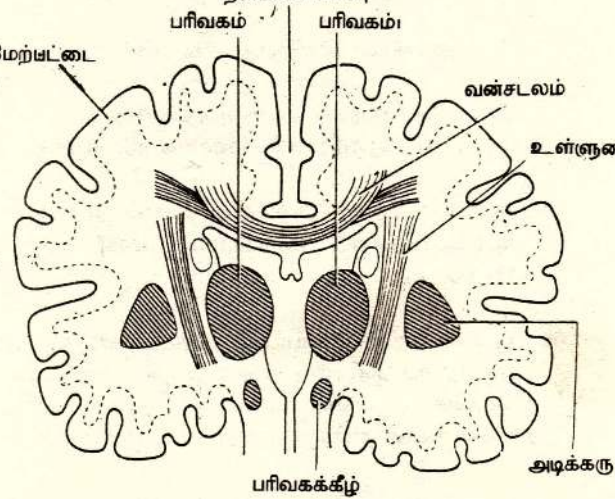
மூளையம்

- * மூளையின் மிகப்பெரிய பகுதி மூளையமாகும். இது முற்புறமாக நடுமண்டையோட்டுக் குழியினுள் அமைந்திருக்கும். நீள்பக்க மூளையப்பிளவால் மூளையம் வலது இடது மூளைய அரைக்கோளங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை ஒவ்வொன்றும் பக்கமூளைய அறையைக் கொண்டுள்ளன.
- * இரு அரைக்கோளங்களும் உட்புறமாக நரம்பு நார்த்திணிவால் / வெண்சடப்பொருளால் இணக்கப்பட்டிருக்கும். இத்திணிவு வன்சடலம் [Corpus Callosum] எனப்படும். மூளைய அரிவாள் [Falx Cerebri] இருமூளைய அரைக்கோளங்களையும் பிரிப்பதுடன் வன்சடலத்தையும் ஊடுருவியுள்ளது. [உரு :93.a].

உரு : 93.b முளையத்தின் சோணைகளும் சாலைகளும்



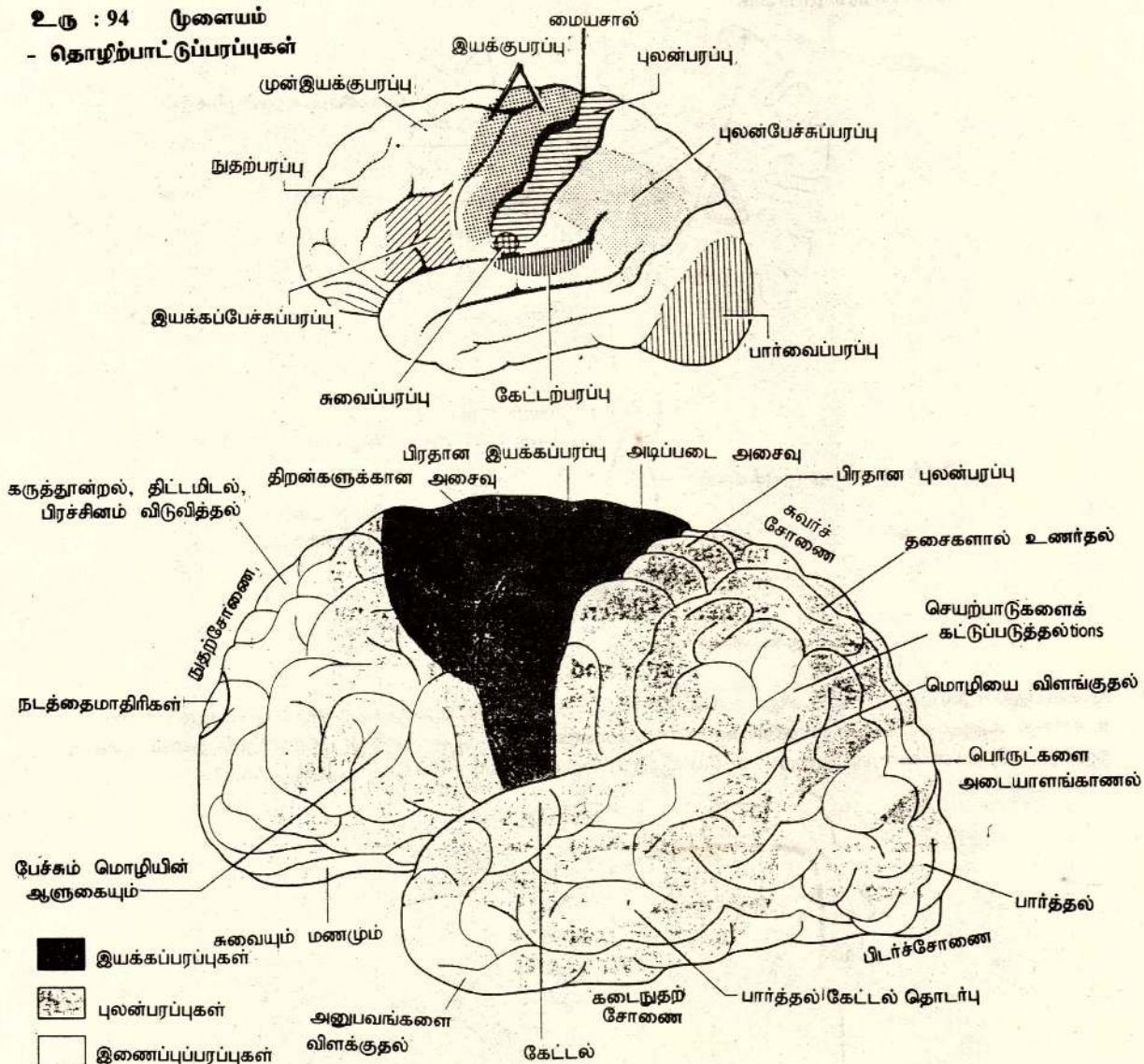
உரு : 93.a முளையக்கின் வெட்டுமுகம்



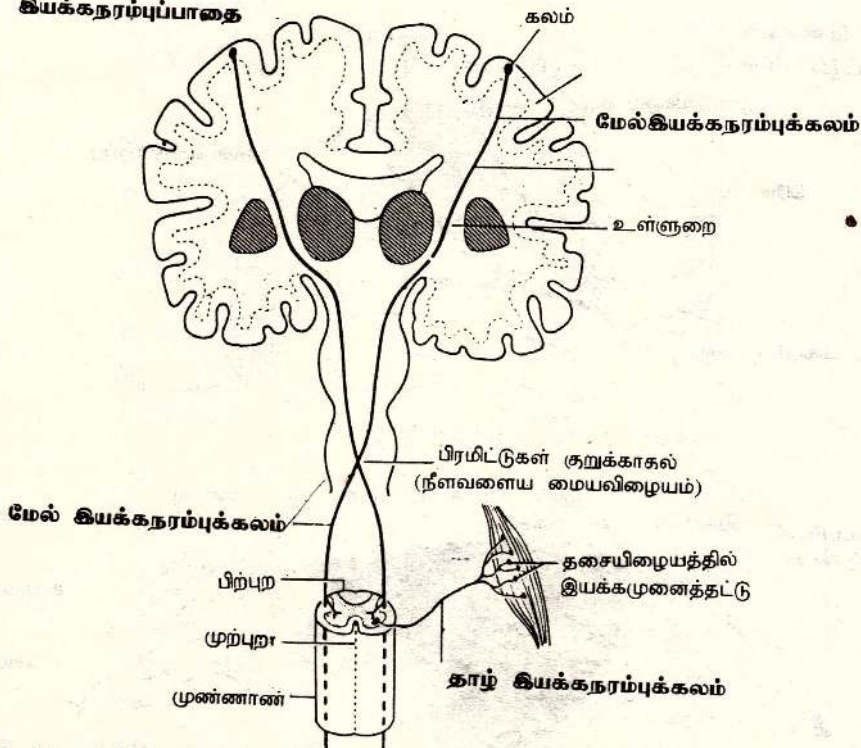
- * முளையத்தின் மேற்பரப்புப் பகுதி / சுற்றயற் பகுதி நரைச்சடப் பொருளால் [நரம்புக்கலங்களால்] ஆக்கப்பட்டது. இது முளைய மேற்பட்டை எனப்படும். ஆழமானபகுதி வெண்சடப்பொருளால் [நரம்புநார்களால்] ஆக்கப்பட்டது.
- * முளைய மேற்பட்டை ஆழங்களில் வேறுபடுகின்ற அநேக உள்மடிப்புகள் அல்லது சாலைகளைக் [Infoldings or Furrows] கொண்டிருக்கின்றன. மடிப்புக்களின் வெளித்தெரியும் பரப்புகள் சுருள்கள் [Convolution] அல்லது சுழிப்புகள் [Gyr] எனப்படும். இவை சாலைகள் [Sulci] அல்லது பிளவுகளால் [Fissures] பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். சுழிப்புகள் அல்லது சுருள்கள் முளையத்தின் பரப்பை அதிகரிக்கின்றன. ஆழமற்ற தவாளிப்புகள் சாலைகள் எனவும் அழைக்கப்படும்.
- * விபரிப்பு வசதிக்காக முளையத்தின் ஒவ்வொரு அரைக்கோளமும் சோணைகளாகப் பிரிக்கப்படுவதுடன், அவை எவ் மண்டையோட்டு எண்புகளுக்குக் கீழாக அமைந்துள்ளனவோ அவ்வப் பெயரைப் பெறுகின்றன. [உரு: 93.b]
- * முளைய அரைக்கோளத்தில் நுதற்சோணை, சுவர்ச்சோணை, கடைநுதற்சோணை, பிடர்ச்சோணை, என்பவற்றை வேறுபடுத்தலாம்.
- * ஒவ்வொரு முளைய அரைக்கோளத்திலும் ஆழமான சாலைகள் அல்லது பிளவுகள் சோணைகளை ஒன்றிலிருந்தொன்று பிரிக்கின்றன.
- * நுதற்சோணையை சுவர்ச்சோணையிலிருந்து மையச்சால் அல்லது ஹாலன்டோவின் சால் பிரிக்கிறது. நுதற்சோணையையும் சுவர்ச்சோணையையும் கடைநுதற்சோணையிலிருந்து பக்கசால் அல்லது சீல்வியசின்சாலால் பிரிக்கப்படுகிறது. சுவர்ச்சோணையும், கடைநுதற்சோணையும் சுவர்ப்பிடர்ச்சாலால் பிடர்ச்சோணையிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது.
- * முளையம் மெல்லிய வெளிப்புறப்படையைக் கொண்டது. இது முளையமேற்பட்டை எனப்படும். இது பிளவுகள் தவாளிப்புகள் என்பவற்றால் அநேக மடிப்புக்களைக் கொண்டிருக்கும்.

- * மூளைய மேற்பட்டை மூன்று முக்கிய செயற்பாடுகளில் பங்கேற்கிறது. அவையாவன;
 1. இச்சைவழியியங்கு தசைகளின் தொழிற்பாட்டை ஆரம்பித்து வைத்தலும் கட்டுப்படுத்தலும்.
 2. புலனங்கங்களிலிருந்தும், உடலின் சகல வாங்கிகளிலிருந்தும் தகவல்களைப் பெறுதலும் செயற்படுத்தலும்.
 3. மனோ எழுச்சி, ஆளுமை போன்றவற்றுடன் தொடர்புடைய காரணித்தல் [Reasoning] போன்ற மூளையின் உயர் தொழிற்பாடுகளை நிறைவேற்றுதல்.
- * மூளைய அரைக்கோளத்தின் வெவ்வேறு பரப்புகள் புலன், இயக்கத் தொழிற்பாடுகளுடன் தொடர்புடையது. ஈட்டப்பரப்புகள் [Association Areas] புலன், இயக்கத் தகவல்களை இணைப்பதுடன் ஞாபகத்தைத் தேக்கிவைக்கின்றது.
- * / மூளையத்தின் மேற்பட்டை முக்கியமாக நரம்புக்கலங்களால் ஆக்கப்பட்டது. மூளையத்தின் சோணைகள் நரம்பு நார்த்திணிவு அல்லது சுவடுகளினால் ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இச்சுவடுகள் வெண்சடப்பொருள்களாகும். மூளையின் வெவ்வேறு பகுதிகளையும் முண்ணாணையும் இணைக்கும் உட்காவு, வெளிக்காவு நார்கள் மூன்று வகைப்படும். அவையாவன; [உரு :93.a]
 1. வில்லுநார்கள் / ஈட்டநார்கள் :- இவை மூளையமேற்பட்டையின் வெவ்வேறு பகுதிகளை ஒரு கழிப்பிலிருந்து மறுகழிப்பிற்கு வியாபிப்பதன் மூலம் இணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.
 2. பிணைநார்கள் :- இவை இருமூளைய அரைக்கோளங்களையும் இணைக்கின்றன. உ+ம்:- வன்சடலம்.
 3. எறியநார்கள் :- இவை மூளைய மேற்பட்டையை மூளையின் கீழ்ப்பகுதியின் நரைசடப் பொருளுடனும், முண்ணாணுடனும் இணைக்கின்றன. உ+ம்:- உள்ளுறை
- * எறிய நார்களைக் கொண்டுள்ள உள்ளுறை [Internal Capsule] மிகமுக்கியமான பரப்பு ஆகும். இது மூளையில் ஆழமாக அடித்திரட்டுக்கும் உள்ளறைப்பிரிவாக அல்லது ஏந்திக்குமிடையில் அமைந்துள்ளது. மூளையமேற்பட்டைக்குக் கணத்தாக்கங்களைக் கொண்டுவரும். அல்லது மூளையமேற்பட்டையிலிருந்து கணத்தாக்கங்களை எடுத்துச் செல்லும் நரம்பு நார்களே உள்ளுறையை ஆக்குகின்றன.
- * மூளையத்தில் பின்வரும் தொழிற்பாட்டுப் பரப்புகளை இனங்காணமுடியும். [உரு: 94] அவை;
 1. முன்மத்திய (இயக்கு) பரப்பு.
 2. முன் இயக்கு பரப்பு.
 3. நுதற் பரப்பு.
 4. பின்மத்திய (புலன்) பரப்பு.
 5. சுவர்ப்பரப்பு.
 6. புலன் பேச்சுப்பரப்பு.
 7. கேட்டற்பரப்பு.
 8. மணநுகர்ச்சிப் பரப்பு.
 9. சுவைப்பரப்பு.
 10. பார்வைப்பரப்பு.

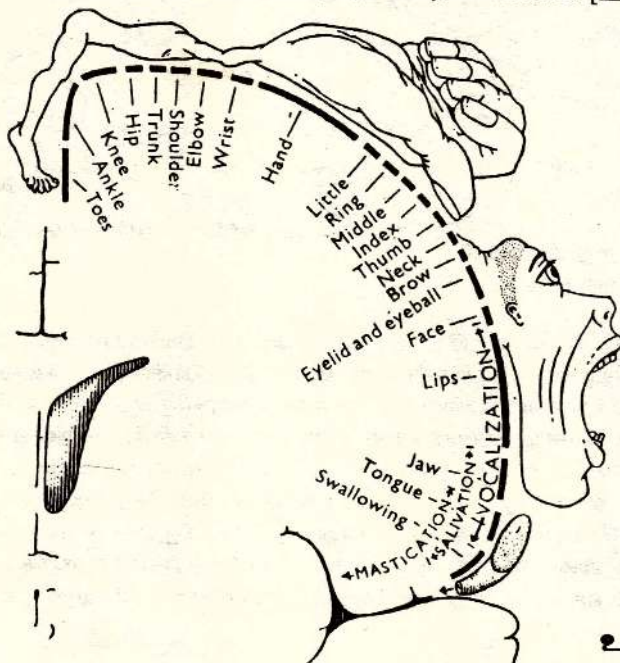
உரு : 94 முளையம்
- தொழிற்பாட்டுப்பரப்புகள்



1. முன்மத்திய (இயக்கு) பரப்பு :- இது நுதற்சோணையில் மையப்பிளவுக்கு உடனடியாக முற்புறமாக அமைந்துள்ளது. இதிலுள்ள நரம்புக்கலங்கள் பிரமிட்டுப் போன்றவை. இவை இச்சைவழித்தசைகளின் சுருக்கங்களை ஆரம்பித்து வைக்கின்றன. பிரமிட்கலமொன்றிலிருந்து எழும் நரம்பு நாரொன்று கீழ்நோக்கி உள்ளுறையினூடாகச் சென்று நீள்வளையமையவிழையப் பகுதியில் குறுக்காக மறுபக்கம் சென்று பின் நீள்வளையமையவிழையத்தினுள் இறங்குகின்றது. எனவே வலது முளைய அரைக்கோளத்திலுள்ள இயக்குப்பரப்பு உடலின் இடது பக்க இச்சைவழித் தசையியக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது எதிர்பக்கக்கட்டுப்பாடு எனப்படும். இங்கு இச்செயற்பாட்டுடன் தொடர்பான முளையத்திலுள்ள நரம்புக்கலம் உயர் / மேல் இயக்க நரம்புக்கலமெனவும், முண்ணாணிலுள்ள நரம்புக்கலம் தாழ் / கீழ் இயக்கநரம்புக்கலம் எனவும் அழைக்கப்படும். இந்நரம்புக்கலங்களில் ஏதாவதொன்று பாதிக்கப்படின் பார்சுவாதம் [Paralysis] ஏற்படுகிறது [உரு :95]

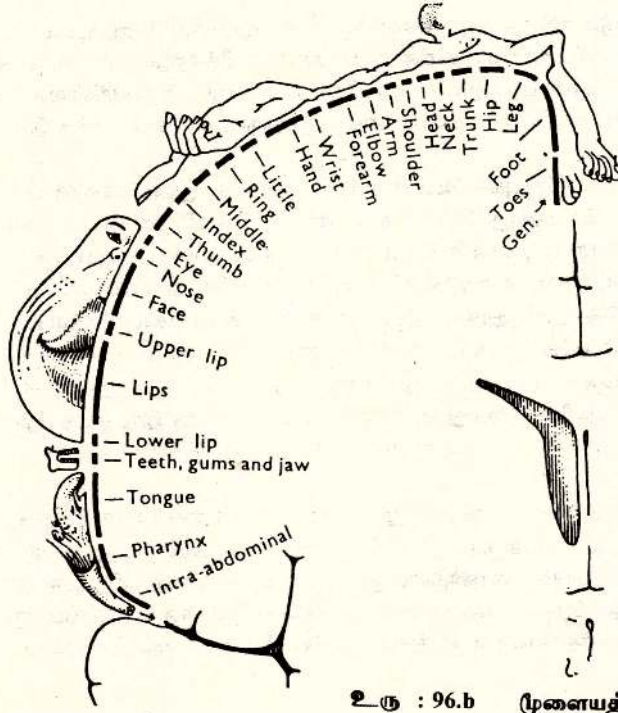


* முளையத்தின் இயக்குபரப்பில் மனித உடலின் தலைகீழ் தொடர்பு பிரதிநிதித்துவப்படுத்தப்படுவதைக் காணலாம். உச்சிக்கு அருகாமையிலுள்ள கலங்கள் பாதங்களைக்கட்டுப்படுத்துவதையும் கீழ்ப்பகுதி தலை, முகம், கழுத்து, விரல்கள் என்பனவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதையும் அவதானிக்கலாம். [உரு :96.a]



அதாவது தலைகீழ்க்கட்டுப்பாடு இங்கு காணப்படுகிறது. முளைய மேற்பட்டையில் உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளின் இயக்குபரப்புகள் அப்பகுதிகளின் இயக்கத்தின் சிக்கற்தன்மைக்கு விகிதசமமாக இருப்பதைக் காணலாம். ஆனால் அவற்றின் பருமனுக்கு எவ்விதத் தொடர்பும் இருப்பதில்லை. முண்டம் [Trunk], கை, நா, உதடுகள் என்பன இப்பகுதியில் அதிகபரப்பை எடுத்திருப்பதை உரு: 96.a இல் அவதானிக்கலாம்.

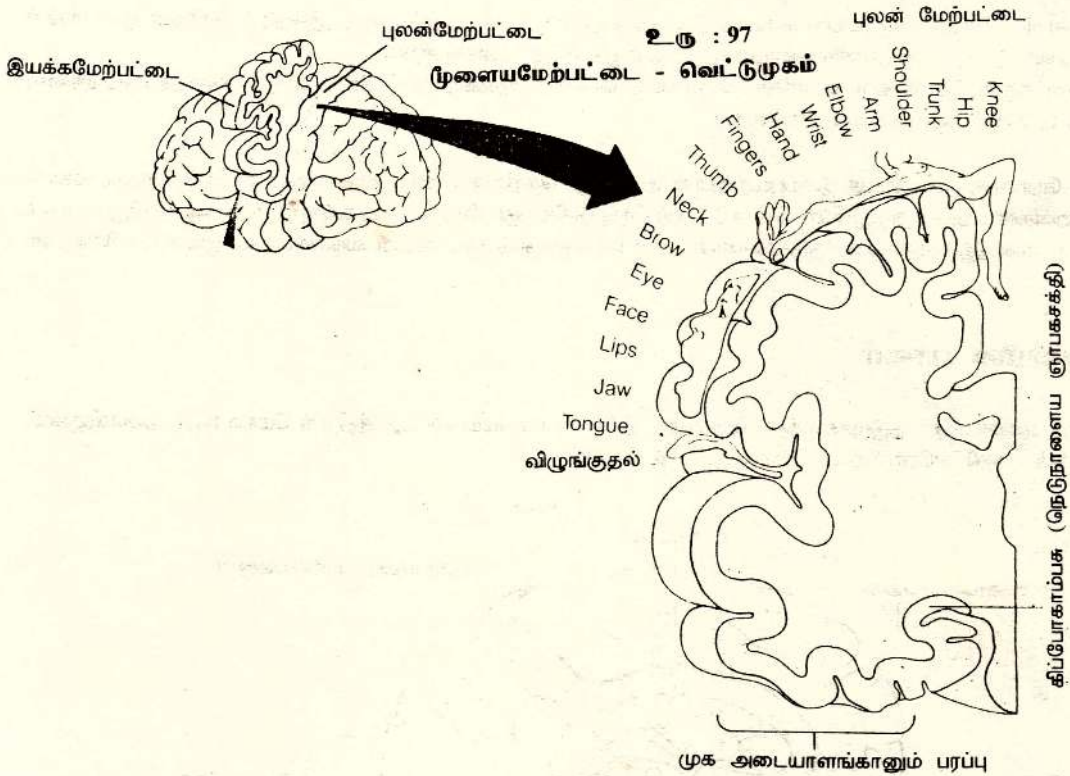
2. **முன் இயக்குபரப்பு :-** இயக்குபரப்புக்கு உடனடியாக முன்பாக, நுதற்சோணையில் இது அமைந்துள்ளது. இதிலுள்ள நரம்புக்கலங்கள் முன்மத்திய இயக்கு பரப்பின் தொழிற்பாட்டில் செல்வாக்கு செலுத்துவதாகக் கருதப்படுகிறது. முக்கியமாக ஒழுங்கான தொடரான அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. உதாரணமாகச் சப்பாத்துக் கயிறறைக் கட்டுதல், எழுதுதல் போன்ற ஒழுங்கான அசைவுகளைப் பேணுகிறது. இப்படியான ஒழுங்கானதும் நிலைப்படுத்தப்பட்டதுமான அசைவுகள் **உடல்லாவகம்** [Manual dexterity] எனப்படுகிறது. இப்பரப்பின் கீழ்ப்பகுதியில் பக்கச்சாலுக்கு சற்று மேலாக ஒரு கூட்டம் நரம்புக்கலங்களை கொண்ட பரப்பு உண்டு. இது **இயக்கு பேச்சுப்** பரப்பு அல்லது Broca's பரப்பு எனப்படும். இப்பரப்பு பேச்சுக்குத் தேவையான அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. வலது கைப்பழக்கமுடையவர்க்கு இது இடது முளையரைக்கோளத்திலும், இடது கைப்பழக்கமுடையவர்க்கு இது வலது முளையரைக்கோளத்திலும் ஆட்சியுடையதாக இருக்கும்.
3. **நுதற்பரப்பு:-** முன் இயக்குபரப்பிலிருந்து முற்புறமாக வியாபித்துள்ளதும், நுதற்சோணையின் எஞ்சிய பகுதிமுழுவதையும் இது உள்ளடக்கும். இது மிகப்பெரிய பரப்பாயிருப்பதுடன் ஏனைய விலங்குகளைவிட மனிதனில் உயர்விருத்தியையும் கொண்டுள்ளது. இப்பரப்பு நடத்தை, சிறப்புநடத்தை, தனிநபரின் மனோ எழுச்சிகள் என்பவற்றுக்குத் தொடர்பான முளையில் காணப்படும் ஏனைய பரப்புகளுடன் தொடர்புடையதாக இருக்கின்றது. மனிதனின் தனித்துவமான நடத்தை இயல்பாகிய ஆளுமை இப்பகுதியால் தீர்மானிக்கப்படுவதாக கருதப்படுகிறது.
4. **பின்மத்திய (புலன்) பரப்பு:-** மையச்சாலுக்குப் பின்னால் அமைந்துள்ள பரப்பாகும். மூட்டுக்களின் நிலை, அசைவு, தசைஅசைவு, தொடுகை, அழுக்கம், வெப்பநிலை, வலியுணர்வு போன்றவை இப்பரப்பால் உணரப்படுகின்றன. உடலின் இடது பக்கத்திலிருந்து வரும் புலன்கணத்தாக்கங்கள் முளையத்தின் வலது பக்கபின் மத்திய பரப்பையும், உடலின் வலது பக்கத்திலிருந்து வரும் புலன்கணத்தாக்கங்கள் முளையத்தின் இடதுபக்க பின்மத்திய பரப்பையும் வந்தடைகின்றன. எனவே இப்பரப்புகள் எதிர்ப்பக்கக் கட்டுப்பாடுடையன. உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளின் பருமனுக்கு விகிதசமமாக இப்பகுதியில் புலன்பரப்புகள் அமைந்திருக்கும். [உரு :96:b]
5. **சுவர்ப்பரப்பு:-** பின் மத்திய (புலன்) பரப்புக்குப் பின்னாக அமைந்து சுவர்ச்சோணையின் அதிக பரப்பை அடக்குகின்றது. பொருட்களைப் பற்றுவதன் மூலம் அறிதல், அவற்றைப்பற்றி ஞாபகத்தில் வைத்திருத்தல் போன்றவற்றுடன் இப்பரப்பு தொடர்புடையது.
6. **புலன் பேச்சுப்பரப்பு:-** சுவர்ச்சோணையின் கீழ்ப்புறமாக இப்பரப்பு அமைந்துள்ளதுடன், கடைநுதற்சோணைவரை வியாபித்துள்ளது. பேசப்படும் சொற்களைப் புரிந்து கொள்வதுடன் இப்பரப்புத் தொடர்புடையது. வலதுகைப் பழக்கமுள்ளவர்களில் இப்பரப்பு இடது முளைய அரைக்கோளத்திலும், இடதுகைப் பழக்கமுள்ளவர்களில் இப்பரப்பு வலது முளையரைக்கோளத்திலும் ஆட்சியுடையதாக இருக்கும்.
7. **கேட்டற்பரப்பு:-** பக்கசாலுக்கு உடனடியாகக் கீழாக கடைநுதற்சோணையினுள் அமைந்திருக்கும். உட்காதிருந்து வரும் கணத்தாக்கங்களைப் பெறுவதுடன் அதைத் தரம்பிரித்து உணரும் தொழிற்பாட்டையும் இது ஆற்றுகிறது.
8. **மணநுகர்ச்சிப் பரப்பு:** கடைநுதற்சோணையில் இது ஆழமாகக் காணப்படுகிறது. முக்கிலிருந்து வரும் மணநுகர்ச்சிக்குரிய கணத்தாக்கங்களைப் பெறுவதுடன் அதை உணர்ந்து கொள்ளும் தொழிலையும் புரிகிறது.



உரு : 96.b முளையத்தின் புலன்மனிதவுருக்கள்

9. **சுவைப்பரப்பு:-** பக்கசாலுக்கு உடனடி மேலாகப் புலன் பரப்பில் ஆழமாக அமைந்துள்ளது. நாவிலிருந்து வரும் சுவைப்புலன் கணத்தாக்கங்களைப் பெற்று உணர்ந்து கொள்கிறது.
 10. **பார்வைப்பரப்பு:-** சுவர்ப்பிடர்ச்சாலுக்குப் பின்னாக இது அமைவதுடன், பிடர்ச்சோணையின் அதிக பரப்பையும் இது அடக்குகிறது. கண்ணிலிருந்து வரும் பார்வை நரம்பு இப்பகுதியை அடைவதால் பார்வைப்புலனை உணரும் தொழிலைப் புரிகிறது.
- * முளைய அரைக்கோளங்களினுள்ளே ஆழமாக நரம்புக் கலங்கள் கூட்டங்களாகக் காணப்படுகின்றன. இவை **கருக்கள்** அல்லது **திரட்டுக்கள்** எனப்படும். இவை அஞ்சல் நிலையங்களாகத் தொழிற்பட்டுக் கணத்தாக்கங்களை ஒரு நரம்புக் கலத்திலிருந்து அடுத்த நரம்புக் கலத்திற்குச் சங்கிலித்தொடர் போலக் கடத்துகின்றன. நரைச்சடப்பொளில் காணக்கூடிய முக்கிய திணிவுகளாவன; [உரு : 93.a]
1. அடித்திரட்டு [Basal ganglia]
 2. உள்ளறைப் பரிவகம் அல்லது ஏந்தி [Thalamus]
 3. பரிவகக்கீழ் [Hypothalamus]
- * **அடித்திரட்டு** நரம்புக்கலக்கூட்டம் முளைய அரைக்கோளத்தின் நரைச்சடப் பொருளின் ஆழமான பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இதன் தொழிற்படும் தன்மை குறைவுபடின அல்லது அற்றுப்போகின் அசைவு உதறும் தன்மையுடையதாகவும், ஒழுங்கற்றதாகவும், ஒத்திசைவற்றதாகவும் காணப்படும். மேலும் Parkinson's disease எனப்படும் பரிசுவாதம் உண்டாகும்.
- * **உள்ளறைப்பரிவகம்** அல்லது **ஏந்தி** எனப்படும் நரம்புக்கலத்தினிவு முளைய அரைக்கோளத்தினுள் வன்சடலத்துக்குச் சற்றுக் கீழாக முன்றாவது முளைய அறைக்கு இரு மருங்கிலும் அமைந்திருக்கும். உடலின் மேற்பரப்பிலுள்ள நோ, வெப்பநிலை, அழுக்கம், தொடுகை என்பனவற்றுடன் தொடர்பான புலன் நரம்புகள் இதனுடன் தொடர்புடையதாக இயக்கும். இது பின்னர் அங்கிருந்து முளையத்தின் பகுதிகளுக்கு அவற்றைத் தரம் பிரித்து அனுப்பும்.

- * பரிவகக்கீழ் அநேக நரம்புக் கலக்கூட்டங்களின் சேர்க்கையாலானது. இது உள்ளறைப் பரிவகத்தின் கீழாகவும், உடன்முன்னாகவும், கபச்சுரப்பிக்கு மேலாகவும் அமைந்துள்ளது. பரிவகக்கீழ் கபச்சுரப்பியின் சோணையுடன் நரம்புநார்களினாலும், முற்பக்கச் சோணையுடன் குருதியிர்க்கலன்கள் கொண்ட சிக்கல் தொகுதியாலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- * இவ்விணைப்புக்களினூடாக பரிவகக்கீழ்க் கலங்கள் கபச்சுரப்பியின் இரு சோணைகளினதும் ஓமோன் உற்பத்தியின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. பரிவகக்கீழ்ப்பகுதியில் தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதியின் தெறிவினை மையங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை பசி, தாகம், உடல் வெப்பநிலை, பயம், கோபம், ஆத்திரம் போன்ற எழுச்சிகளுடன் தொடர்பான தெறிவினை மையங்களாகும்.
- * முளையத்தின் ஆழமான பகுதியில் **ஃப்போகம்பசு [Hippocampus]** எனும் சிறிய கட்டமைப்பு காணப்படுகிறது. இப்பகுதி நீண்டகால நினைவுச் செயற்பாட்டில் [Long-term memory] முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. [உரு :97]



- * முளையின் இடது முளைய அரைக்கோளம் மொழி கற்றலுடன் தொடர்புடையது. வலது முளைய அரைக்கோளத்திலுள்ள சமமான அதே பரப்பு இசையை ரசிப்பதில் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது.

முளையத்தின் தொழில்கள்

1. ஞாபகம், நுண்மதி, பொறுப்புணர்வு, சிந்தனை, தர்க்கித்தல், அறஉணர்வு, கற்றல் போன்றவற்றின் இருப்பிடமாக இருத்தல்.

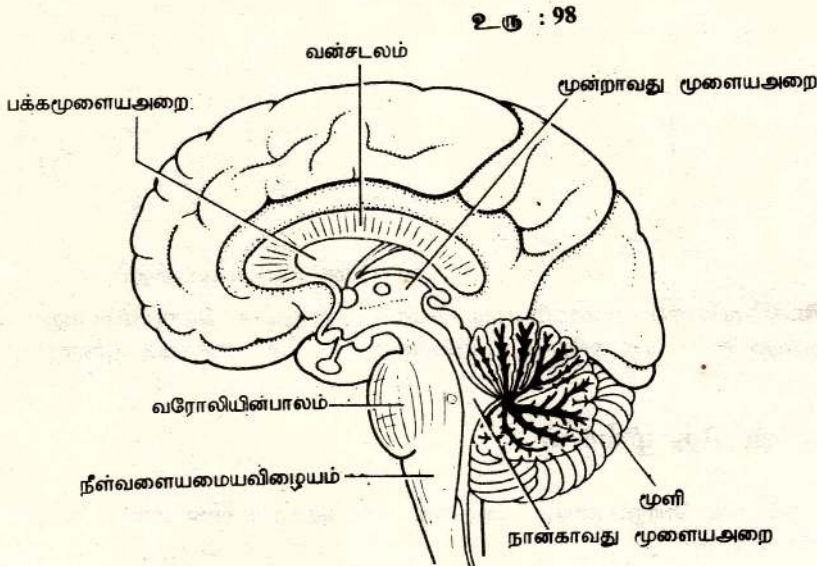
2. நோ, வெப்பஉணர்வு, தொடுகை, பார்வை, கேட்டல், சுவை, மணம் போன்ற புலன் உணர்வுகளை உணர்தல்.
3. இச்சையுள் தசைகளின் தொழிற்பாட்டைத் தொடக்கிவைத்தலும் கட்டுப்படுத்தலும்.
4. இச்சையின்றிய பல உடற் செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தல்.

நடுமுளை

- * மேலேயுள்ள மூளையத்திற்கும், கீழேயுள்ள வரோலியின் பாலத்துக்குமிடையில் அமைந்துள்ள பகுதியே நடுமுளையாகும்.
- * நடுமுளையின் தளம் **செங்கரு** [Red nucleus] எனப்படும் சிறப்பியல்பான இழையத்தைக் கொண்டுள்ளது. செங்கரு உடலின் **ஆகாரத்தையும்** [Posture], நிமிர்ந்த நிலையையும் பேணும் அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- * நடுமுளை நரம்புக்கலக்கூட்டங்களையும், நரம்புநார்களையும் கொண்டுள்ளது. இந்நரம்புநார்கள் மூளையின் கீழ்ப்பாகங்களையும், முண்ணாணையும் மூளையத்துடன் இணைக்கின்றன.
- * இங்குள்ள நரம்புக்கலங்கள் உள்ளே வருகின்ற, வெளியேறுகின்ற நார்களில் வரும் கணத்தாக்கங்களை அஞ்சல் செய்யும் தொழிலைப் புரிகின்றன.
- * ஒலியை நோக்கித் தலையைத் திருப்புவதற்கான அசைவுத் தெறிவினைகள், பார்வையை குவியச் செய்தலுக்கான தெறிவினைகள் என்பன நடுமுளையால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. மேலும் அதிகளவு தகவல்கள் முன்முளைக்கு செல்லாது கணத்தாக்கங்களை நடுமுளையிலுள்ள நரம்புக்கலக் கூட்டங்கள் வடிக்கும் தொழிலைப் புரிகின்றன.

வரோலியின் பாலம்

- * மூளிக்கு முன்னாகவும், நடுமுளைக்கு கீழாகவும், நீள்வளையமைய விழையத்திற்கு மேலாகவும் அமைந்துள்ள மூளையின் பகுதி வரோலியின் பாலமாகும். [உரு :98]



- * இது பிரதானமாக நரம்புநார்களைக் கொண்டது. இந்நார்கள் மூளியின் அரைக்கோளங்களுக்கிடையில் பாலம் போன்றமைந்துள்ளது. அத்துடன் மூளியின் உயர்மட்டங்களுக்கும், முண்ணாணுக்குமிடையிலும் இந்நார்கள் செல்கின்றன.
- * வரோலியின் பாலத்தில் நரம்புக்கலக்கூட்டங்களும் காணப்படுகின்றன. இக்கலங்களில் சில அஞ்சல் நிலையங்களாகத் தொழிற்படுகின்றன. சில மண்டையோட்டு நரம்புகளுடனும் தொடர்பாக உள்ளன.
- * வரோலியின் பாலத்தில் வெண்சடப்பொருள் (நரம்பு நார்கள்) மேற்பரப்பிலும், நரைச்சடைப் பொருள் (நரம்புக் கலங்கள்) உட்புறமாகவும் அமைந்திருப்பதால் மூளையத்திலிருந்து கட்டமைப்பு ரீதியில் வேறுபடுகின்றது.
- * வரோலியின் பாலம் சுவாசத்தைப் பேணுவதுடன் பிரதான தொடர்புடையது. பல பரிசோதனை ஆய்வுகளின்படி வரோலியின் பாலத்தில் இரு சுவாச மையங்கள் உள்ளதாகக் கருதப்படுகிறது. அவை;
 1. Pneumotaxic Centre - சுவாச நச்சுப்பகுதி
 2. Apneustic Centre

நீள்வளைய மையவிழையம்

- * வரோலியின் பாலத்திலிருந்து நீண்டு காணப்படுவதும், முண்ணாணுடன் தொடர்பாக இருப்பதுமான அமைப்பே நீள்வளைய மையவிழையமாகும். இது 2.5 cm நீளமுடையது. பிரமிட் வடிவானது. பிரமிட்டின் அடிமேல் நோக்கி அமைந்திருப்பதுடன் மண்டையோட்டுக் குழியினுள் பெருங்குடையத்துக்கு மேலாக அமைந்திருக்கும். இதன் முற்புறப் பிற்புறப் பரப்புகள் மையப்பிளவால் அடையாளப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.
- * இதன்வெளிப்புறப்பரப்பு வெண்சடப்பொருளால் (நரம்புநார்கள்) ஆக்கப்பட்டது. இவ்வெண்சடப்பொருள் மூளைக்கும் முண்ணாணுக்குமிடையில் வியாபித்திருக்கும். உட்புறத்தில் மையமாக நரைச்சடப்பொருள் [நரம்புக் கலங்கள்] அமைந்திருக்கும்.
- * இதிலுள்ள சில கலங்கள் முண்ணாணிலிருந்து மூளைக்குச் செல்லும் புலன் நரம்புகளின் கணத்தாக்க அஞ்சல் நிலையமாகத் தொழிற்படுகின்றன. மேலும் அதிகளவு மண்டையோட்டு நரம்புகள் இந் நீள்வளைய மையவிழையப்பகுதியிலுள்ள கலக்கூட்டத்திலிருந்து எழுகின்றன.
- * தன்னாட்சித் தெறிவினையுடன் தொடர்புடைய உயிர்மையங்கள் எனப்படும் இதய இயக்கு மையம், சுவாச இயக்குமையம், கலனியக்கு மையம் போன்றவை நீள்வளைய மையவிழையத்தின் ஆழமான பகுதியில் காணப்படுகின்றன. மேலும் சத்தியெடுத்தல், இருமுதல், தும்முதல், விழுங்குதல் போன்ற செயற்பாடுகளின் தெறிவினை மையங்களும் இங்கு உண்டு.
- * நீள்வளையமையவிழையத்தின் தொழில்களாவன;
 1. முண்ணாணிலிருந்து மூளையத்துக்கு மேலேறும் புலன் நரம்புகள் ஒருபக்கத்திலிருந்து மறுபக்கத்துக்கு குறுக்காதல் நீள்வளைய மையவிழையப் பகுதியில் நிகழ்கிறது.
 2. மூளையத்தின் இயக்கு பரப்பிலிருந்து கீழிறங்கும் அநேக இயக்கு நரம்புகள் ஒருபக்கத்திலிருந்து மறுபக்கத்துக்கு குறுக்காதல் நீள்வளைய மையவிழையப் பகுதியில் நிகழ்கிறது.
 3. இதயஇயக்கத்தின் வலிமையும், வீதமும் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. பரிவு, பரபரிவு நரம்புகள் நீள்வளைய மையவிழையத்திலிருந்து தோன்றி இதயத்திற்குச் செல்கிறது. பரிவு நரம்பின் தூண்டல் இதயஇயக்க வேகத்தையும் அடிப்பையும் அதிகரிக்கிறது. பரபரிவு அதனைக் குறைக்கின்றது.

4. சுவாசத்தின் வீதத்தையும், ஆழத்தையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

5. சிறிய நாடிகளதும் புன்னாடிகளதும் உள்விட்டப் பருமனைக் கலனியக்குமையத்தின் தொழிற்பாட்டால் கட்டுப்படுத்துகிறது.

மூள

* பிற்புற மண்டையோட்டுக் குழியை நிரப்பியபடி வரோலியின் பாலத்திற்குப் பின்னாகவும், மூளையத்தின் பிற்புறப்பாகத்திற்கு உடனடிக்கீழாகவும் மூள அமைந்துள்ளது. இது முட்டைவடிவான இரு அரைக் கோளங்களைக் கொண்டது. இரு அரைக்கோளங்களும் நடுக்கோட்டில் அமைந்த புழுவுரு எனும் அமைப்பால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

* மூளியின் மேற்பரப்பு நரைச்சடப்பொருளாலும் (நரம்புக்கலங்கள்) உட்புறப்பரப்பு வெண்சடப் பொருளாலும் (நரம்புநார்கள்) ஆக்கப்பட்டது.

* மூளியின் தொழில்களாவன;

1. இச்சைவழி இயங்குதசையின் தொழிற்பாட்டுடன் சம்பந்தப்பட்டது. உடலின் ஆகாரத்தையும் [Posture], சமநிலையையும் பேணும்.
2. நுண்ணிய தொழிற்பாடுகளுடன் கூடிய அழுத்தத்தசையின் தொழிற்பாடு, பல்வேறு அசைவுகளின் தொழிற்பாடு என்பவற்றைப் பேணும்.
3. உடலின் சமநிலையைப் பேணும். மூள பாதிக்கப்படின ஒன்றிணைக்கப்படாத சீரற்ற அசைவுகள் ஏற்படுவதுடன் நடையும் ஒழுங்காக இராது.

வலையுரு அமைப்பு [Reticular Formation]

* மூளையத்தண்டில் (நடுமூளை, வரோலியின்பாலம், நீள்வளைய மையவிழையம்) சிறப்பியல்பான நரம்புக்கலக் கூட்டங்கள் காணப்படுகின்றன. இவையே வலையுரு அமைப்பு எனப்படுகிறது.

* வலையுரு அமைப்பு நரம்புக்கலங்கள் மூளைத்தண்டில் அகடில் [Core] அமைந்துள்ளன. இதனைச் சூழ அமைந்துள்ள நரம்புப் பாதைகள் மூளைக்கும் முண்ணாணுக்குமிடையில் இருதிசைகளிலும் கணத்தாக்கங்களை கடத்துகின்றன.

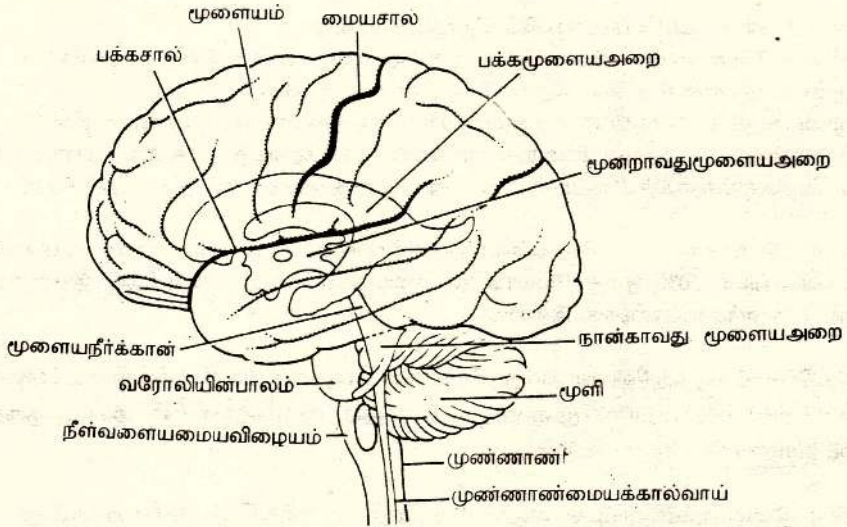
* மேலும் இப்பகுதி அதிகளவு நரம்பிணைப்புக்களையும் கொண்டுள்ளன. எனவே எந்நேரமும் தொடரான செய்திப்பரிமாறல் ஏறும், இறங்கும் நரம்புச் சுவடுவழியே இப்பகுதியல் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கும்.

* வலையுரு அமைப்பின் தொழில்களாவன;

1. இச்சைவழி இயக்கத்துடன் தொடர்புடைய வன்கூட்டுத் தசைகளின் தொழிற்பாட்டை ஒன்றிணைப்பதுடன் சமநிலையைப் பேணுகிறது.
2. தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதியுடன் தொடர்பான, இதயக்கலன் தொழிற்பாடு, சுவாசத்தொழிற்பாடு, உணவுக்கால்வாயின் தொழிற்பாடு என்பவற்றின் சீராக்கத்தையும் கட்டுப்பாட்டையும் பேணுகிறது.
3. நித்திரை - விழிப்பு எனும் செயற்பாட்டையும் ஆழுகிறது.

- * மூளையும் முண்ணாணும் வன்றாயி, மென்றாயி, சிலந்திவலையுரு எனும் மூன்று மென்சவ்வு அல்லது சருமங்களால் [Meninges] சூழப்பட்டுக் காணப்படும்.
- * மூளையில் இம் மென்சவ்வுகள் தலையோட்டிற்கும் மூளைக்குமிடையில் அமைந்துள்ளன. முண்ணாணில் முள்ளந்தண்டிற்கும் முண்ணாணிற்குமிடையில் அமைந்துள்ளது.
- * இம்மென்சவ்வுகள் வெளிப்புறமிருந்து உட்புறமாக வன்றாயி, சிலந்திவலையுரு, மென்றாயி எனும் ஒழுங்கில் அமைந்திருக்கும்.
- * வன்றாயியும் சிலந்திவலையுருவும் வெளியொன்றால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இது வன்றாயிக்கீழ் வெளி எனப்படும். சிலந்தி வலையுருவும் மென்றாயியும் சிலந்திவலையுருக் கீழ் வெளியால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வெளிகளை மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருள் நிரப்பியிருக்கும்.
- * அதிகளவு மிகநுண்ணிய குருதிக்கலன்களைக் கொண்ட தொடுப்பிழையம் மென்றாயியாகும். இது மூளையு மருவிக் காணப்படும். அத்துடன் சுழிப்பு அல்லது மடிப்புக்களை மூடியும், பிளவுகளினுட்சென்றும் காணப்படும்.
- * மூளையினுள்ளே ஒழுங்கற்ற உருவமுள்ள குழிகள் அல்லது அறைகள் நான்கு காணப்படுகின்றன. இவ்வறைகளினுள் மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருள் காணப்படும். வலது இடது பக்க மூளைய அறைகள், முன்றாவது மூளைய அறை, நான்காவது மூளைய அறை என்பனவே அவ்வறைகளாகும். [உரு :99]

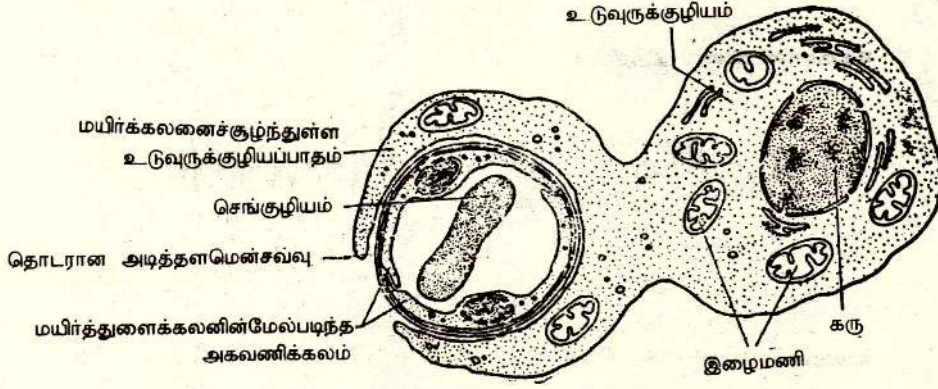
உரு : 99 மூளையஅறைகள்



- * பக்கமூளைய அறைகள் மூளைய அறைக்கோளங்களில் வன்சுடலத்துக்குக் கீழாக அமைந்துள்ளன. இவ்வறைகள் ஒன்றிலிருந்தொன்று தெளிவுப்பீரிகவர் [Septum lucidum] எனும் மெல்லிய மென்சவ்வொன்றால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வறைகள் 3 வது அறையுடன் அறையிடைக்குடையம் [Inter ventricular Foramina] எனும் துவாரத்தின் மூலம் தொடர்புறும்.
- * முன்றாவது மூளைய அறைக்குழி பக்கமூளையறைகளுக்குக் கீழாக பரிவகத்தின் (ஏந்தி) இரு பாகங்களுக்குமிடையில் அமைந்துள்ளது. இது 4 வது மூளைய அறையுடன் மூளையநீர்க்கான் [Cerebral aqueduct] அல்லது நடுமூளையநீர்க்கான் எனும் கால்வாய் மூலம் தொடர்புறும்.

- * நான்காவது மூளைய அறை சாய்சதுரவடிவான குழியாகும் இது 3 வது மூளைய அறைக்குக் கீழாகவும் பின்னாகவும், மூளிக்கும் வரோலியின் பாலத்துக்குமிடையில் அமைந்துள்ளது.
- * 4 வது மூளைய அறையின் தொடர்ச்சியாக முண்ணாண் கால்வாய் அமையும். அத்துடன் இது சிலந்தி வலைக்கீழ் வெளியுடன் அதன்கூரையிலுள்ள துவாரத்தின் மூலம் தொடர்பு கொள்ளும். இத்துவாரத்தினூடாகவும், முண்ணாணின் சேய்மை முனையிலுள்ள துவாரத்தினூடாகவும்தான் மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருள் சிலந்திவலையுருக்கீழ் வெளியினுள் செல்கிறது.
- * மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருள் தோலுருப்பின்னல்களால் சுரக்கப்படுகிறது. தோலுருப்பின்னல்கள் எனப்படுபவை குருதிக்கலன்களை முனைப்பாகக் கொண் ட மூளைய அறையை எல்லைப்படுத்தும் மெல்லிய மென்சவ்வுடைய சுவர்ப் பரப்புகளாகும். இப்பாய் பொருள் சிலந்திவலையுருவிலுள்ள கிளைக்குழாய்களினூடாக மீண்டும் குருதிக்குள் செல்லும். இக்கிளைக்குழாய்கள் சிலந்திவலையுருச்சடைமுளைகள் எனப்படும்.
- * மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருள் மூளையையும் முண்ணாணையும் முற்றாகச் சூழ்ந்திருக்கும். இப்பாய்பொருளின் அசைவுக்கு உள்ளீட்டுத்தொகுதி எதுவும் சம்பந்தப்படுவதில்லை. ஆனால் இதன் அசைவில் குருதிக்கலன்களின் துடிப்பு, சுவாசம், உடல் நிலையில் ஏற்படும் மாற்றம் என்பன உதவுகின்றன. நிமிடத்திற்கு 0.5ml என்ற வீதத்தில் இப்பாய்பொருள் தொடர்ச்சியாகச் சுரக்கப்படுகிறது.
- * முண்ணாண் பாய்பொருளின் உள்ளடக்கங்களாவன; நீர், கனியுப்புக்கள், குளுக்கோஸ், குருதிப்புரதங்கள் (சிறிதளவு அல்புமின், குளோபியூலின்), சிறிதளவு கிறியற்றின், சிறிதளவு யூரியா என்பனவாகும்.
- * மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருளின் தொழில்களாவன;
 1. மூளை, முண்ணாண் என்பவற்றுக்கு ஆதாரத்தையும் பாதுகாப்பையும் அளித்தல்.
 2. மூளை, முண்ணாண் என்பவற்றைச் சூழ சீரான அழுக்கத்தைப் பேணல்.
 3. மூளைக்கும் மண்டையோட்டுக்குமிடையில் மெத்தையாகவும், அதிர்வு உறிஞ்சியாகவும் தொழிற்படுதல்.
 4. மூளையையும் முண்ணாணையும் ஈரலிப்பாக வைத்திருந்து மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருளுக்கும் நரம்புக்கலங்களுக்குமிடையில் போசணைப்பதார்த்தங்கள், கழிவுப்பதார்த்தங்கள் பரிமாறுதல்.
- * மனித உடல் பொதுவாக 20%-அளவு குளுக்கோசு ஓட்சிசன் என்பவற்றை உபயோகிக்கின்றது. ஆனால் மூளைக்கலங்கள் 20% இற்கு மேலாக இவற்றை உபயோகித்த போதிலும் இவற்றைச் சேமித்துவைக்கும் ஆற்றல் மூளைக்கலங்களுக்கு இல்லை.
- * குருதித்திரவ இழையத்திலுள்ள வேறு இரசாயணப் பதார்த்தங்களின் செறிவை மூளைக்கலங்கள் தாங்கும் ஆற்றல் அற்றவை. எனவே மூளைக்குச் செல்லும் பதார்த்தங்களின் அளவு குருதி-மூளைத்தடுப்பால் [Blood-brainbarrier] சீராக்கப்படுகிறது.
- * மூளைய இழையங்களினூடு செல்லும் குருதிமயிர்க்கலன்களின் சுவரினை ஆக்கும். அகவணிக்கலங்கள் ஒன்றன்மேலொன்று படிவதால், மயிர்க்கலன்கள் ஏனைய இழையங்களில் கொண்டிருப்பது போன்ற துளைகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. மேலும் மூளைக்குருதி மயிர்க்கலன்கள் உருவக் குழியங்கள் [Astrocytes] எனப்படும். நரம்புப் பசையிழையக் கலங்களின் பாதங்களால் சூழப்பட்டும் உள்ளன. [உரு :100]
- * 85% மயிர்கலன்கள் இவ்விதம் அமைந்திருப்பதால் மூளையின் அனுசேபத்துடன் சம்பந்தப்பட்ட பதார்த்தங்கள் (சில புரதம், சில இலிப்பிட், யூரியா, பிறபொருட்கள்) செல்வது குறைக்கப்படுகிறது. அல்லது செல்லாமல் தடுக்கப்படுகிறது. ஆனால் குளுக்கோசு, ஓட்சிசன், Na^+ , K^{++} இதனூடு விரைவாகப் பரவமுடிகிறது.

உரு : 100 உருவருக்குழியம்



மின் முளைஅதிர்வலை வரையம் [Electro Encephalogram or EEG]

- * 1875 இல் Richard Caton எனும் ஆங்கிலேய மருத்துவர் மூளைக்கு மின் தொழிற்பாடு உண்டு எனக் காட்டினார். மூளைய மேற்பட்டையிலிருந்து உருவாக்கப்படும் வெவ்வேறு திசைக்குரிய மிகவும் நொய்மையான மின்னோட்டத்தை [Feeble Current] அவர் பதிவு செய்தார்.
- * தற்காலத்தில் அந் நொய்மையான மின்னோட்டம் தலைத்தோலினுள் புகுத்தப்படும் மின்வாய்களைக் கொண்டு மின்சைகைகளாகப் பதிவு செய்யப்படுகிறது. இவ்விதம் பெறப்பட்ட வரைபு மின் முளைஅதிர்வலை வரையம் [EEG] எனப்படும்.
- * EEG ஒழுங்கற்ற அலைபோன்ற கோடுகளாகத் தோற்றமளிக்கின்றன. மூளையில் நிகழும் செயற்பாடுகளைப் பொறுத்து இவ்வலையின் மீறன், வீச்சம் என்பன மாறுபடுகின்றன. [உரு :101]
- * விழிப்பாகவும் [Alert], மனக்குழப்பத்துக்குள்ளாகவும் இருக்கும் ஒருவரின் EEG ஒழுங்கற்ற சிறிய உயர் மீறன் அலைகளைக் கொண்டதாகக் காணப்படும்.
- * ஆனால் கண்கள் மூடியபடி தளர்வான [relaxed] நிலையில் உள்ளபோது பெறப்பட்ட EEG மிகவும் ஒழுங்கானதாகவும், தாழ்மீறனைக் கொண்ட பெரிய அலைகளை உடையதாகவும் இருக்கும். இவ்வரையம் அல்பா அலை எனப்படும்
- * உரு 101 இல் ஆழமான நித்திரையின்போது பெறப்பட்ட EEG யும் REM தூக்கத்தின்போது (விரைவுக்கண் அசைவுத் தூக்கம் - Rapid eye movement sleep) பெறப்பட்ட EEG ஐயும் காணலாம்.
- * மருத்துவர்கள் வெவ்வேறுவிதமான விழுநோய் [Epilepsy] களுக்குரிய EEG களை அடையாளங் கண்டுள்ளனர். மேலும் முளைக்கழலை [Brain Tumour] யின் இருப்பிடத்தை அறியவும் EEG யைப் பயன்படுத்த முடியும்.

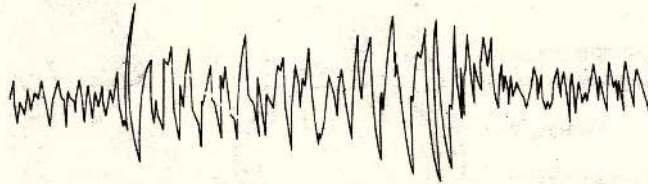
உரு : 101

மின்முனை அதிர்வுவரைபு

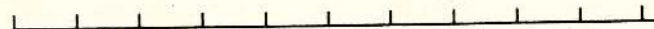
வீழ்ப்புடன் தளர்வானநிலை (அல்பா சந்தம்)



மந்தமான அலை நத்திரை

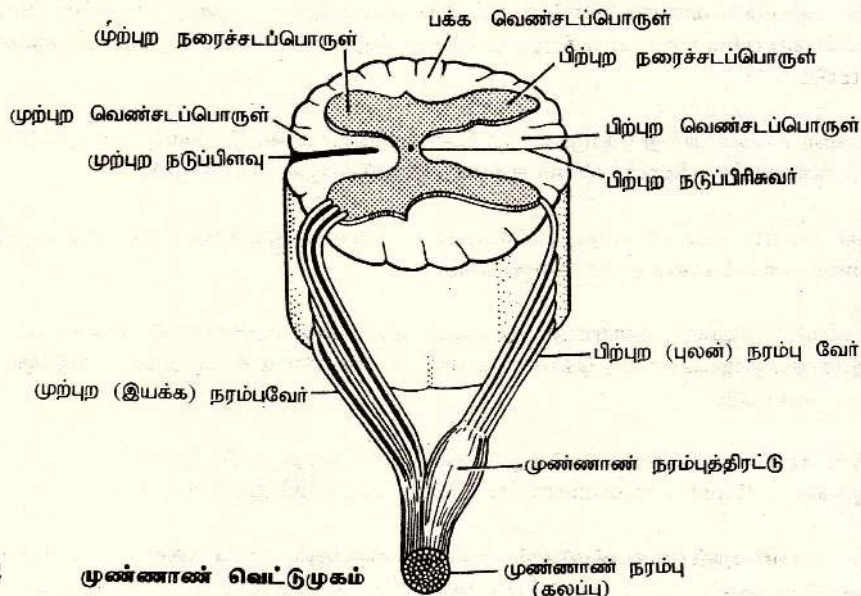


விரைவுக்கண்அசைவு நத்திரை



1 செக்கன் இடைவேளைகள்

முண்ணாண்



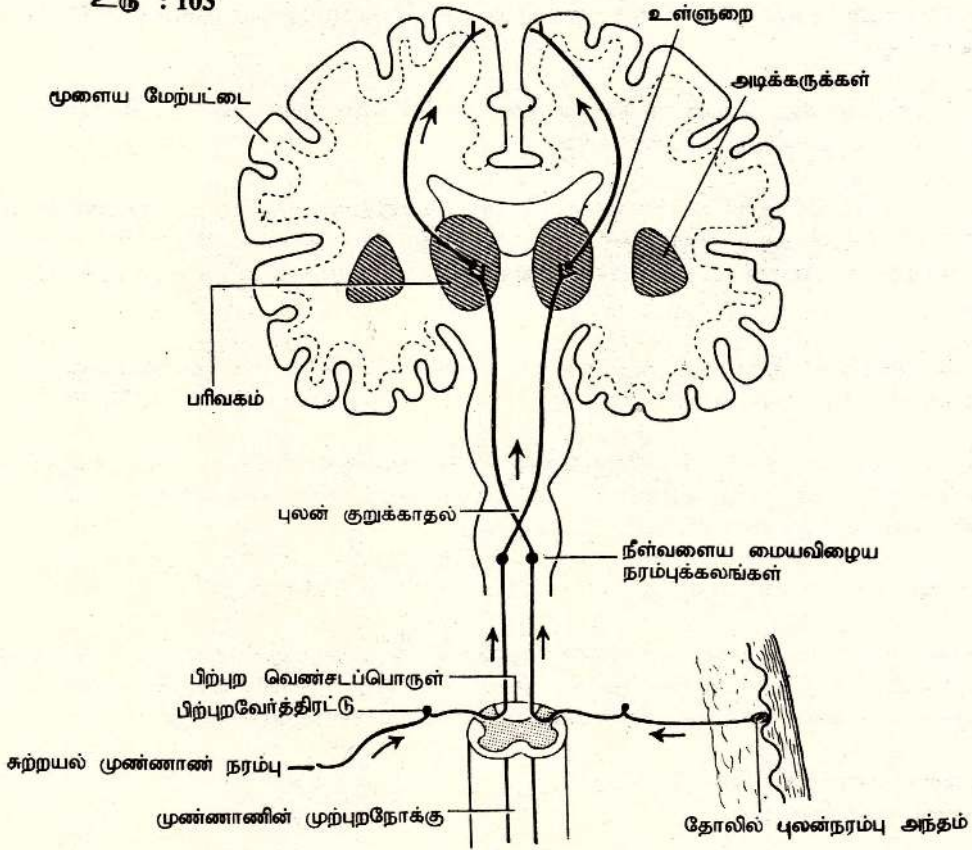
உரு : 102

முண்ணாண் விவட்டுமுகம்

- * முள்ளந்தண்டின் முள்ளந்தண்டுக்கால்வாயினுள் அமைந்திருக்கும் நீள்வளைய மையவிளையத்தின் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படும் உருளை வடிவான அமைப்பே முண்ணாணாகும். [உரு :102]
- * இது அத்திலக முள்ளந்தண்டென்பின் மட்டத்தில் ஆரம்பித்து முதலாவது நாரி முள்ளந்தண்டென்பு மட்டம் வரை நீண்டிருக்கும்.
- * நிறைவுடலி மனிதனில் ஏறத்தாழ 45 cm நீளமும் சிறிய விரவின் பருமனுமுடையது. முண்ணாணைச் சூழ்ந்து மென்றாய், சீலந்தி வலையுரு, வன்றாய் காணப்படும்.
- * முண்ணாணின் மையத்தே முண்ணாண் கால்வாய் காணப்படும். இதனுள் மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருள் காணப்படும். பரிசோதனைக்கு மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருள் சேகரிக்கப்பட வேண்டுமாயின், முண்ணாணின் முடிவு அந்தத்துக்கு அப்பால் (2 வது நாரி முள்ளந்தண்டென்பு மட்டத்துக்குக் கீழ்) துளையிடப்பட்டுச் சேகரிக்கப்படும்.
- * முண்ணாண் முற்புறமாகக் குறுகியதும், ஆழமற்றதுமான நடுக்கோட்டுப் பிளவினாலும், பிற்புறமாக ஒடுக்கமானதும் ஆழமானதுமான பிரிசுவர் ஒன்றாலும், பூரணமற்ற இருசமமான பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- * முண்ணாண், குறுக்கு வெட்டுமுகத்தில் நரைச்சடப்பொருளைக் கொண்ட மையப்பகுதியையும் வெண்சடப்பொருளால் சூழப்பட்ட சுற்றுவட்டப் பகுதியையும் காட்டுகிறது. இவ்வொழுங்கமைப்பு மூளையம், மூளி என்பனவற்றின் ஒழுங்கமைப்பிலிருந்து வேறுபடுகிறது.
- * முண்ணாணின் மையக்கால்வாய் 4 வது மூளைய அறையின் தொடர்ச்சியாகும்.
- * முண்ணாணில் நரைச்சடப்பொருள் H வடிவாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். அதாவது இரு பிற்புற, இரு முற்புற, இருபக்கப்புற நிரல்களை இது கொண்டிருக்கும். குறுக்காக அமைந்திருக்கும் நரைச்சடப் பொருள் பரப்பு குறுக்குப் பிணைப்பு எனப்படும். இதுமையக்கால்வாயால் துளைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- * முண்ணாண் நரைச்சடப்பொருளில் இயக்க நரம்புகள், ஈட்டநரம்புக்கலம் அல்லது இடைத்தூது நரம்புக்கலம் என்பவற்றைக் காணலாம்.
- * பிற்புற நரைச்சடப் பொருள் நிரல் நரம்புக்கலங்களாக்கப்பட்டது. இக்கலங்கள் உடலின் சுற்றயற் பகுதியிலிருந்து வரும் புலன் கணத்தாக்கங்களால் தூண்டப்படக்கூடியவை. இக்கலங்களின் நரம்புநார்கள் வெண்சடப் பொருளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்நார்கள் புலன்கணத்தாக்கங்களை மூளைக்கு அனுப்புகின்றன.
- * முற்புற நரைச்சடப்பொருள் நிரல் தாழ்இயக்க நரம்புக் கலங்களால் ஆக்கப்பட்டது. இக்கலங்கள் தெறிவில்லைத் தோற்றுவிக்கும் இடைத்தூது நரம்புக்கலத்தின் வெளிக்காவு நரம்பு மூளைகளில் வரும் கணத்தாக்கங்களால் தூண்டப்படக்கூடியவை.
- * முண்ணாணில் பிற்புறவேரில் முண்ணாணுக்கு வெளியாக ஒரு திரட்டு காணப்படும். இத்திரட்டு புலன்நரம்பின் பாதையில் அமைந்திருக்கும். இத்திரட்டில் நரம்புக்கலங்கள் உண்டு. உடலின் சுற்றயற் பகுதியிலிருந்து வரும் புலன்கணத்தாக்கங்களை முண்ணாணுக்கு செலுத்தும் தொழிலை இக்கலங்கள் புரியும்.
- * முண்ணாணில் காணப்படும் வெண்சடப்பொருள் 3 நிரல்களைத் தோற்றுவிக்கும். அவை முற்புறநிரல், பிற்புறநிரல்கள் ஆகும். இந்நிரல்கள் மூளைக்கு ஏறும் புலன்நரம்பு நாள்களையும், மூளையிலிருந்து இடைத்தூது நரம்புக்கலத்துக்கு இறங்கும் இயக்க நரம்பு நாள்களையும் கொண்டிருக்கும்.

முண்ணாணில் புலன் நரம்புப்பாதை [உரு :103]

உரு : 103



* 3 நரம்புக் கலங்கள் கொண்ட தொகுதியும், 2 நரம்புக்கலங்கள் கொண்ட தொகுதியும் காணப்படுகின்றன.

வாங்கி	பாதை	முடிவீடம்
நோ, தொடுகை, வெப்பநிலை	நரம்புக்கலம்-1 - பிற்புறவேரினூடாக முண்ணாணுக்கு. நரம்புக்கலம்-2- நீள்வளைய மையவிழையப்பகுதியில் குறுக்காதல். நரம்புக்கலம்-3-	மூளையத்தில் சுளர்ச்சோணை.
தொடுகை, தன்னகம் வாங்கிகள்.	நரம்புக்கலம்-1 - முண்ணாணுக்கு. நரம்புக்கலம்-2- நீள்வளைய மையவிழையப்பகுதியில் குறுக்காதல். நரம்புக்கலம்-3 -	மூளையத்தில் சுவர்ச்சோணை.
தன்னகம் வாங்கிகள்.	நரம்புக்கலம்-1 - முண்ணாணுக்கு. நரம்புக்கலம்-2	குறுக்காதல் இல்லை. அதே பக்கத்திலுள்ள மூளிக்கு.

முண்ணாணில் இயக்க நரம்புப்பாதை [உரு :95]

- * இறங்குகின்ற இயக்கநரம்பினூடாக மூளையிலிருந்து கணத்தாக்கங்கள் கடத்தப்படும்.
- * இக்கணத்தாக்கங்கள் இச்சையுள்தசை, அழுத்தத்தசை என்பவற்றின் சுருக்கத்தை தூண்டிவிடும் அல்லது சுரப்பிகளின் சுரத்தலை தூண்டிவிடும்.
- * வன்சூட்டுத்தசைக்குரிய இயக்க நரம்புப் பாதையில் இரு நரம்புக் கலங்கள் சம்பந்தப்படும். அவை உயர் இயக்க நரம்புக்கலம், தாழ்இயக்க நரம்புக்கலம், ஆகும்.
- * உயர்இயக்க நரம்புக்கலம் மூளையத்தில் முன்மையப்பிளவின் பகுதியில் அமைந்திருக்கும். இதிலிருந்து தோன்றும் வெளிக்காவு நரம்புமூளை உள்ளுறை, வரோலியின் பாலம், நீள்வளைய மையவிழையம் என்பவற்றுக்கூடாகச் சென்று நீள்வளைய மையவிழையப்பகுதியில் குறுக்காகி எதிர்ப்பக்கத்தை அடையும். பின் முண்ணாணில் இந்நரம்பு பக்கமேற்பட்டை முண்ணாண் சுவட்டைத் தோற்றுவிக்கும். இறுதியில் இந்நரம்பு நாராகள் தாழ்இயக்க நரம்புக்கலத்தில் முடிவாகும்.
- * தாழ் அல்லது கீழ் இயக்க நரம்புக்கலம் முண்ணாணின் நரைச்சடப் பொருளின் முற்புறக் கொம்பில் அமைந்திருக்கும். இதன் வெளிக்காவு நரம்பு முண்ணாணின் முற்புற வேரினூடு வெளியேறி உள்ளே வரும் புலன்நரம்புடன் இணைந்து கலப்பு நரம்பைத் தோற்றுவிக்கும். இக்கலப்பு முண்ணாண் நரம்பு முள்ளந்தண்டென்பிடைக் குடயத்தினூடு வெளியேறும்.
- * தாழ் அல்லது கீழ் இயக்க நரம்புக்கலம் அநேக உயர் நரம்புக்கலங்களின் தொழிற்பாட்டால் கட்டுப்படுத்தப்படும். இவற்றுள் சில தாழ் நரம்புக்கலத்தின் தொழிற்பாட்டைத் தூண்டும். சில நிரோதிக்கும்.
- * இச்சையின்றிய தசைச் சுருக்கத்துடன் தொடர்பான உயர் நரம்புக்கலம் மூளையத்தின் கீழ் மட்டத்தில் (நடுமூளை, மூளைத்தண்டு, மூளி, முண்ணாண்) இருக்கும். இக்கலம் உடலின் ஆகாரம், சமநிலையுடன் தொடர்பான தசை இயக்கங்களையும், தசைப்பதனையும் கட்டுப்படுத்தும்.

தெறிவினையும் தெறிவிற்களும்

- * நரம்புத்தொகுதியுடன் தொடர்பான மிகவும் எளிய உறுத்துணர்ச்சியின் எளிய வடிவமே தெறிவினையாகும். இது தூண்டலுக்கான மிகவிரைவான தன்னிச்சையான மாறாத தூண்டற்பேறு (துலங்கல்) ஆகும். ஏனெனில் இது மூளையின் இச்சையுள் செயற்பாட்டுக்குரியதல்ல. இது இச்சையின்றிய செயற்பாடாகும்.
- * தெறிவினையில் பங்குபற்றும் கணத்தாக்கம் செல்லும் நரம்புக்கலங்களுக்கூடான பாதை தெறிவில் எனப்படும்.
- * மிகவும் எளிய தெறிவில் ஒரு நரம்புக்கலத்துடன் சம்பந்தப்பட்டதே இவ்வத்தியாயத்தின் தொடக்கத்திலேயே அறிந்திருப்பீர்கள்.

தூண்டல் → வாங்கி — நரம்புக்கலம் → விளைவு காட்டி → துலங்கல்

இவ்விதமான ஒழுங்கமைப்பு மட்டத்தை நைடேரியன் நரம்புத் தொகுதிகளில் காணமுடியும்.

- * மேற்கொண்டு விலங்குக் கூட்டங்களில் தெறிவிற்கள் கட்டமைப்பிலும் தொழிற்பாட்டிலும் சிக்கந்தன்மையுடையதாகக் காணப்படுகிறது.

* முள்ளந்தண்டு விலங்குக்குரிய நரம்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டைத் தெரிவீல் (தெறிவினை) ஆகும். இங்கு குறைந்தது இருநரம்புக் கலங்கள் தொழிற்படும். அவை;

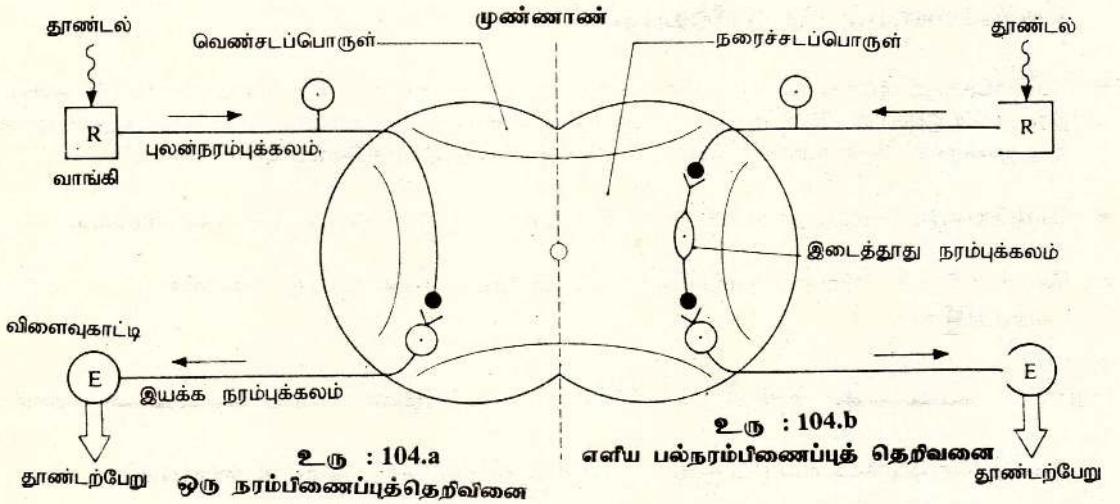
1. உட்காவு அல்லது புலன் நரம்புக்கலம் :- வாங்கியிலிருந்து கணத்தாக்கங்களை நரம்புத்திரட்டு அல்லது நரம்பு நாண் அல்லது மையநரம்புத் தொகுதி நோக்கிக் கடத்தும் செயலைப் புரியும்.
2. வெளிக்காவு அல்லது இயக்கநரம்புக்கலம் :- கணத்தாக்கங்களை நரம்புத்திரட்டு அல்லது நரம்பு நாண் அல்லது மையநரம்புத் தொகுதியிலிருந்து விளைவுகாட்டிக்குக் கடத்தும் தொழிலைப் புரியும்.

* அநேக தெறிவினைகள் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாட்டுச் சிக்கலைக் காண்பித்த போதிலும் பொதுவாக அவற்றை செல்லும் பாதையைப் பொறுத்து 4 வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. ஒரு நரம்பிணைப்பிற்குரிய தெறிவினை
2. பல்நரம்பிணைப்புக்குரிய முண்ணாண் தெறிவினை.
3. பல்நரம்பிணைப்புக்குரிய முண்ணாண் முளைத்தெறிவினை.
4. பல்நரம்பிணைப்புக்குரிய முண்ணாண் / முளைத்தெறிவினை.
5. நபந்தனைத் தெறிவினை

ஒருநரம்பிணைப்புக்குரிய தெறிவினை [உரு :104.a]

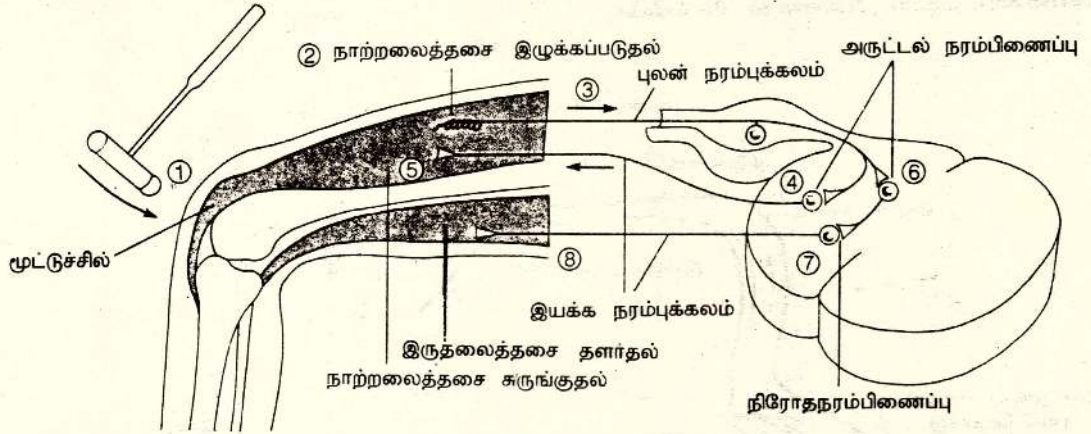
- * முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் காணப்படும் மிக எளிய தெறிவினை இதுவாகும்.
- * இங்கு புலன் நரம்புக்கலம், இயக்கநரம்புக்கலத்தின் கலவுடலுடன் நேரடியாக இணையும். இத் தெறிவில்லில் ஒரு நரம்பிணைப்பை மையநரம்புத் தொகுதியில் காணலாம்.
- * இவ்வித தெறிவினைகள் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் பொதுவாகக் காணப்படுவதுடன் முழங்கால் உதறல் தெறிவினை அல்லது மூட்டுச்சில் தெறிவினையும் தசைப்பதனையும் ஆகாரத்தையும் பேணும்.



* இத்தெறிவில்லில் முளைக்கு நரம்புக்கலம் எதுவும் கணத்தாக்கத்தை எடுத்துச்செல்வதில்லை. ஏனெனில் இச்செயற்பாட்டில் முளை சம்பந்தப்படுவதில்லை. அதாவது இச்சையின்றிய தொழிற்பாடாகும்.

* முழங்காற் சில்லையும் கணைக்காலுள்ளென்பையும் இணைக்கும் இணையத்தை மெதுவாகச் சுத்தியலால் தட்டும் போது கால் முன்னோக்கி உதறும். இவ்வேளையில் கணத்தாக்கம் செல்லும் பாதையை உரு :105.a காட்டுகிறது.

உரு : 105.a முழங்கால் உதறல்தூண்டற்பேறு



- 1 - மூட்டுச்சில்லுக்குக் கீழுள்ள மென்மையான இழையத்தைச் சுத்தியலால் தட்டுதல்.
- 2 - நாற்றலைத்தசை இழுக்கப்படுதல் வாங்கிகள் தூண்டப்படுதல்.
- 3 - புலன் நரம்புக்கலத்தில் கணத்தாக்கம் தூண்டப்பட்டு செயலழுத்தமாகச் சென்று முண்ணாணை அடைதல்.
- 4 - இயக்க நரம்புக்கலம் கணத்தாக்கத்தை நாற்றலைத்தசைக்கு எடுத்துச் செல்லல்.
- 5 - நாற்றலைத்தசை சுருங்க, கீழ்க்கால் முன்னோக்கி நீட்டப்படுதல்.
- 6 - அதேவேளையில் புலன்நரம்புக்கலம் முண்ணாணில் அமைந்துள்ள இடைத்தூது நரம்புக்கலத்துக்கு கணத்தாக்கத்தைக் கடத்தும்.
- 7 - இடைத்தூது நரம்புக்கலம் இயக்கநரம்புக்கலத்துடன் நிரோதநரம்பிணைப்பை ஏற்படுத்தியுள்ளது.
- 8 - இயக்க நரம்புக்கலம் இருதலைத்தசைக்கு கணத்தாக்கம் செல்வதைத் தடுக்கிறது. இதனால் இருதலைத்தசை சுருங்காது தளர்கிறது. இதன்மூலம் நாற்றலைத்தசையின் தொழிற்பாட்டில் குறுக்கீடு ஏற்படாது தடுக்கப்படுகிறது.

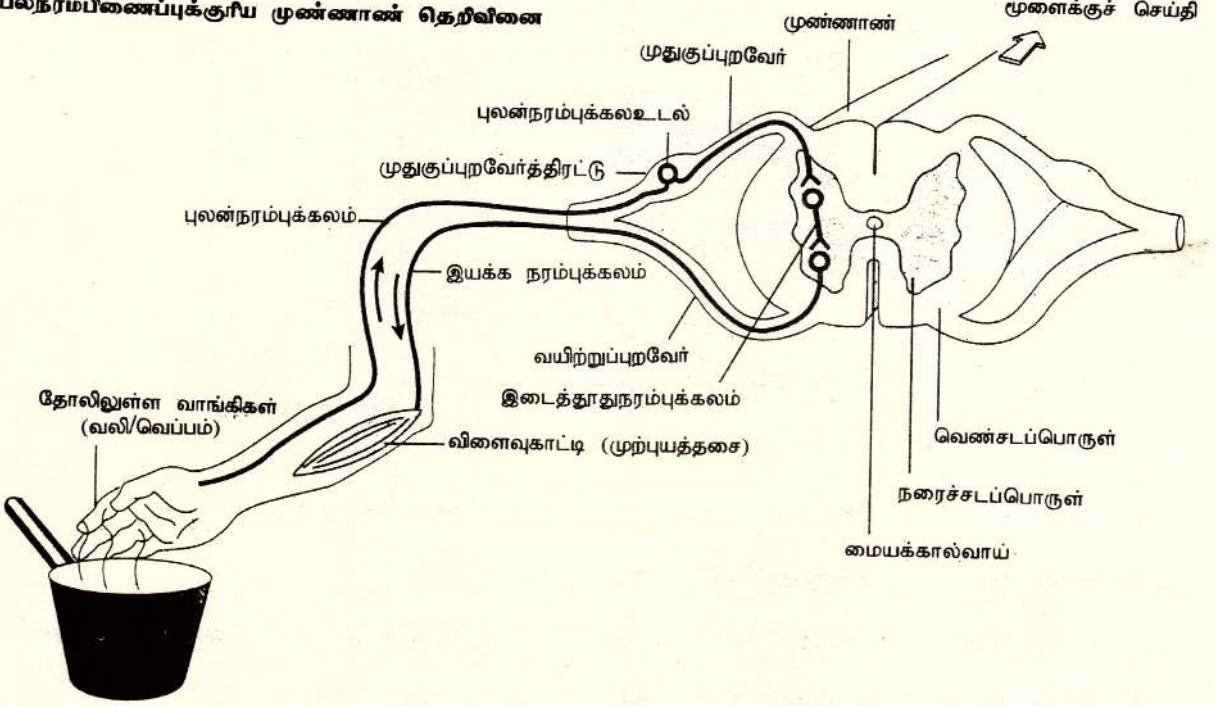
பல்நரம்பிணைப்புக்குரிய முண்ணாண் தெறிவினை [உரு :104.b]

* இங்கு இரு நரம்பிணைப்புகள் மையநரம்புத்தொகுதியில் காணப்படும். அதாவது தெறிவில்லில் முன்றாவது வகையான நரம்புக்கலம் உட்படும். அது **கிடைத்தூது நரம்புக்கலம்** அல்லது **அஞ்சல் நரம்புக்கலம்** எனப்படும். ஒரு நரம்பிணைப்பு புலன்நரம்புக்கலத்துக்கும் இடைத்தூது நரம்புக்கலத்துக்குமிடையில் காணப்படும். மறுநரம்பிணைப்பு இயக்கநரம்புக் கலத்துக்கும் இடைத்தூது நரம்புக்கலத்துக்குமிடையில் காணப்படும்.

* கையில் குடு அல்லது வலி ஏற்பட்டதும் தூண்டற்பேறு இவ்வகைக்குரியதாகும். [உரு 105 : b]

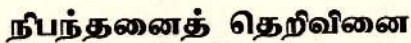
உரு : 105.b

பல்நரம்பிணைப்புக்குரிய முண்ணாண் தெறிவினை



பல் நரம்பிணைப்பிற்குரிய முளை / முண்ணாண் தெறிவினை

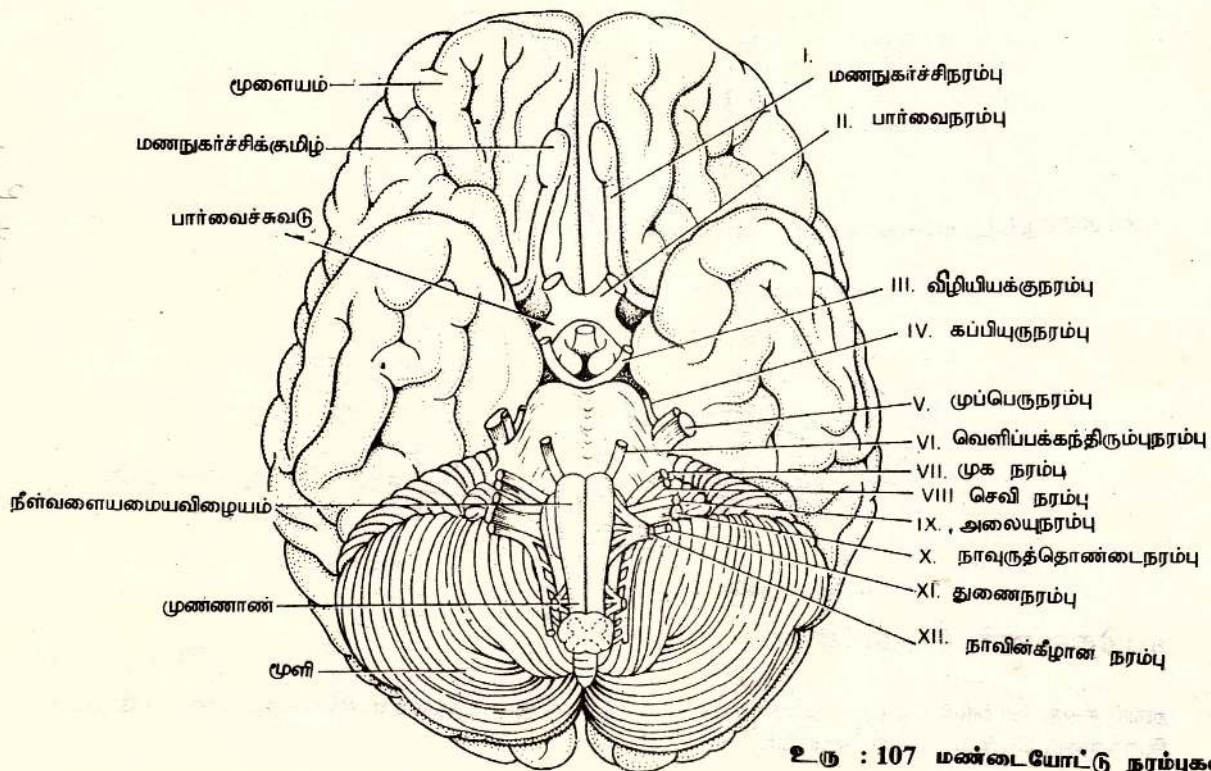
- * இங்கு புலன்நரம்பு, முளைக்கு நரம்புக்கணத்தாக்கத்தை கொண்டு செல்லும் இரண்டாவது புலன் நரம்புக்கலமொன்றுடன் முண்ணாணில் நரம்பிணைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இங்கு இரண்டாவது புலன் நரம்புக்கலம் ஏறும் நரம்பு நார்ச்சுவட்டின் ஒரு பகுதியாகும். இது இடைத்தாது நரம்புக்கலத்துடன் ஓர் இணைப்பை ஏற்படுத்தும். [உரு :106.a]. முளை இங்குவரும் புலன்தகவல்களை அடையாளங்கண்டு பின்பு உபயோகிப்பதற்கு சேமிக்கும்.
- * முளையால் எந்நேரத்திலும் இயக்கத் தொழிற்பாடு ஆரம்பித்து வைக்கப்படலாம். முளையால் இறங்கும் நரம்புநாரினூடாக முண்ணாணிலுள்ள இயக்கநரம்புக்கல இணைப்புக்குக் கடத்தப்படும்.
- * எனவே இங்கு முண்ணாண் தெறிவினைகள் முளையால் கட்டுப்படுத்தப்படும். மிகவும் சூடான பாத்திரத்தைத் தூக்கும் போது சூட்டின் காரணமாக முண்ணாண் தெறிவினை அதைத் கைவிடும்படி தூண்டும். ஆனால் அக்கணத்தாக்கங்கள் முளையை அடைந்து அப்பாத்திரத்தின் பெறுமதி முளையால் உணரப்பட்டு அதை உடனடியாகக் கைவிடாது கவனமாக ஒரு இடத்தில் திடீரென வைக்கும்படி முளையிலிருந்து வரும் கணத்தாக்கங்கள் செய்கின்றன.



- ## சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதி

- 139

மண்டையோட்டு நரம்புகள் [உரு :107]



உரு : 107 மண்டையோட்டு நரம்புகள்

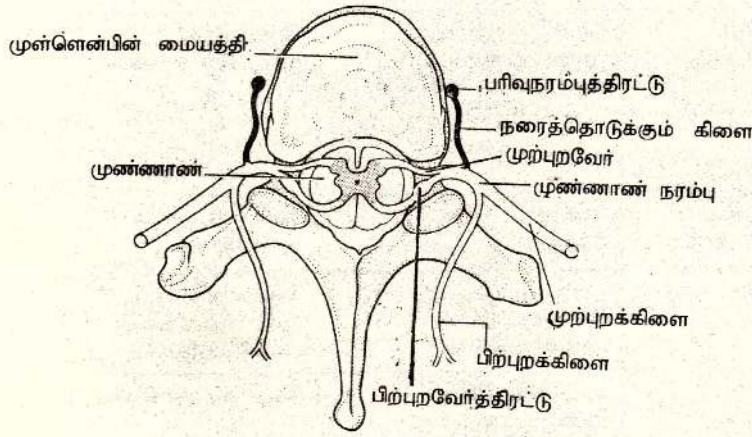
நரம்பின் பெயர்	மைய கிணைப்பு	கற்றயல் கிணைப்பு	தொழில்
I – மணநுகர்ச்சி நரம்பு (புலன்நரம்பு)	மூளையத்தின் கடை நுதற் சோணையில் மணப்பரப்பு.	மூக்குக் குழியின் சீதமென்சவ்வு.	மணப்புலனை உணர்தல்.
II – பார்வை நரம்பு. (புலன்நரம்பு)	மூளையத்தின் பிடர்ச் சோணையின் பார்வைப்பரப்பு, மூளி.	கண்ணின் விழித்திரை.	பார்வையை உணருதல். உடற் சமநிலைப்பேணல்.
III – விழியியக்கு நரம்பு. (இயக்க நரம்பு)	நடுமூளையின் மூளையநீர்க்கானுக் கருகில்.	கட்தசைகள். உயர்நேர்த்தசை, நடுநேர்த்தசை, தாழ்நேர்த்தசை, தாழ்சரிவுத்தசை, கதிராளித்தசை, பிசிர்த்தசை, கண்மடல்.	கண்விழியின் அசைவு கண்மணியின் பருமனைச் சீராக்கல்.
IV – கம்பியுருநரம்பு. (இயக்க நரம்பு)	நடுமூளையின் மூளைய நீர்க்கானுக்கருகில்.	கண்ணின் மேல் சரிவுத்தசை.	கண்விழியின் அசைவு.

V – முப்பெருநரம்பு. (கலப்பு நரம்பு)	வரோலியின் பாலத்திலிருந்து இயக்குநரம்பு. புலன் நரம்புகள் முப்பெரு நரம்புத்திரட்டு.	மெல்லுந்தசைகள், முரசு, கன்னம், கீழ்த்தாடை, கதிராளி.	மெல்லுதல் முகத்தில் உணர்வு.
VI – வெளிப்பக்கந்திரம்பு நரம்பு. (இயக்க நரம்பு)	4 வது மூளைய அறையின் தளம்.	கண்ணின் பக்க நேர்த்தசை.	கண்விழியின் அசைவு.
VII – முகநரம்பு. (கலப்புநரம்பு)	வரோலியின் பாலம்.	புலன்நரம்புகள் நாவில். இயக்கநரம்புகள் முகத்தசைகளில்.	சுவையுணர்தல் முக பாவங்களை வெளிப்படுத்தல்.
VIII – செவிநரம்பு அல்லது தலைவாயில் நத்தைச்சுருள் நரம்பு. (புலன் நரம்பு).	மூளி. மூளையத்தின் கேட்டற்பரப்பு.	உட்செவியின் அரைவட்டக் கால்வாய்கள். நத்தைச் சுருளின் கோட்டியின் அங்கத்தில்.	கேட்டல், சமநிலை.
IX – நாவுருத்தொண்டை நரம்பு. (கலப்பு நரம்பு)	நீள்வளைய மையவிழையம்.	கன்னவுமிழ்நீர்ச்சுரப்பி, நாவின் பின்புறம், தொண்டை.	உமிழ்நீர்ச்சுரத்தல். சுவையுணர்தல். தொண்டையின் அசைவு.
X – அலையு நரம்பு. (கலப்பு நரம்பு).	நீள்வளைய மையவிழையம்.	தொண்டை, குரல்வளை, வயிறு என்பவற்றிலுள்ள அங்கங்கள், சுரப்பிகள், கான்கள்.	அசைவும் சுரத்தலும்.
XI – துணைநரம்பு. (இயக்க நரம்பு)	நீள்வளைய மையவிழையம்.	மார்புக்கவச முலையுருத்தசை, சரிவகத்தசை, தொண்டைத்தசை, குரல்வளைத்தசை.	தலை, தோள், தொண்டை, குரவளை அசைவு, நாவின் அசைவு.
XII – நாவின் கீழான நரம்பு. (இயக்கநரம்பு)	நீள்வளைய மையவிழையம்.	நா.	நாவின் அசைவு.

முண்ணாண் நரம்புகள் [உரு :108]

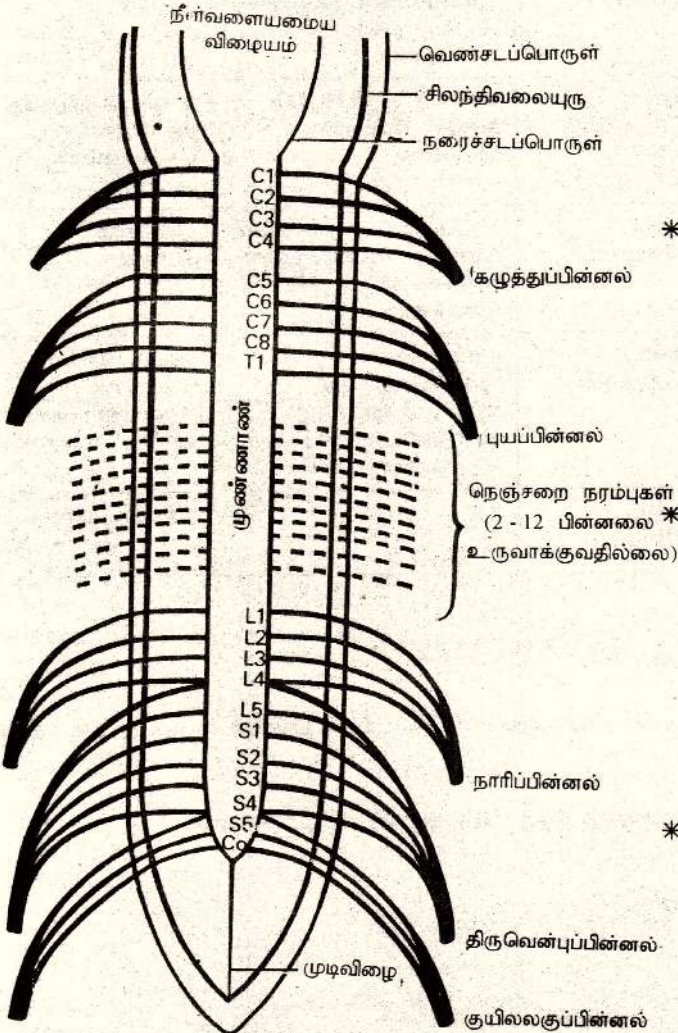
- * முண்ணாண் நரம்புகள் 31 சோடி காணப்படுகின்றன. இவை முள்ளந்தண்டென்பிடைக் குடயத்தினூடு வெளியேறுகின்றன.
- * முள்ளந்தண்டென்புப் பிரதேசத்தைப் பொறுத்து இந்நரம்புகளும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

கழுத்துக்குரியவை – 8 சோடி
 நெஞ்சறைக்குரியவை – 12 சோடி
 நாரிக்குரியவை – 5 சோடி
 திருவென்புக்குரியவை – 5 சோடி
 குயிலலகுக்குரியவை – 1 சோடி



* கழுத்து முள்ளென்புகள் 7 ஆக இருந்தபோதிலும் 8 சோடி நரம்புகள் இங்கு காணப்படுகின்றன. இங்கு 1 வது சோடி, முள்ளந்தண்டுக்கால்வாயிலிருந்து மண்டையோட்டின் பிடரென்புக்கும் அத்திலக முள்ளென்புக்கும் இடையில் வெளியேறுகிறது. 8 வது சோடி நரம்பு கடைசிக் கழுத்து முள்ளென்புக்குக் கீழாக வெளியேறுகிறது.

* நாரிக்குரிய, திருவென்புக்குரிய, குயிலலகுக்குரிய நரம்புகள் முண்ணாண் அந்தத்துக்கு முன்னாகவே முண்ணாணிலிருந்து வெளியேறுகின்றன. முண்ணாணின் அந்தம் 1 வது நாரிமுள்ளென்பு மட்டத்தில் காணப்படுகிறது. எனவே இந்நரம்புகள் முண்ணாண் கால்வாயினுள்ளே குஞ்சம் போன்று நீட்டப்பட்டுக் குதிரைவால்த் தோற்றத்தைப் பெறுகின்றன.



* முண்ணாண் நரம்புகள் இயக்க நரம்புவேரையும் புலன் நரம்பு வேரையும் கொண்டிருப்பதால் கலப்பு நரம்புகளாகும். ஒவ்வொரு முண்ணாண் நரம்பும் தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியின் ஒரு பகுதியாகிய பரிவுநரம்புத் தொகுதிக்கு திரட்டுக்கு முன்னான நாரை வழுங்கும்.

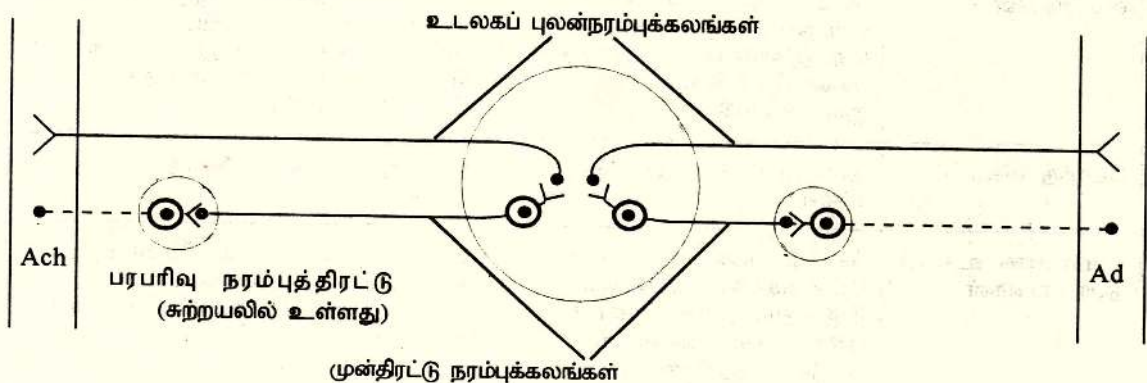
முண்ணாண் நரம்பின் முற்புறவேர் இயக்கநரம்பு நாரகளைக் கொண்டிருக்கும். இந்நாரகள் வெளிக்காவு நாரகளாகும். இவற்றின் கலவுடல் நரைச்சடப் பொருளின் முற்புற நிரலில் இருக்கும். நெஞ்சறை, நாரிப்பகுதிகளில் பரிவுநரம்பு நாரக்கலங்கள் நரைச்சடப் பொருளின் பக்கநிரலில் இருக்கும்.

* முண்ணாண் நரம்பின் பிற்புறவேர் புலன் நாரகளைக் கொண்டிருக்கும். இவை முண்ணாணின் பிற்புறநிரலினூடாக உட்புகும். பிற்புறவேர் அதன் சிறப்பியல்பாகத் திரட்டைக் கொண்டிருக்கும். இத்திரட்டில் சிறிய கூட்டம் நரம்புக் கலங்கள் உண்டு.

- * முண்ணாண் நரம்பின் முற்புறவேரும் பிற்புறவேரும் முள்ளந்தண்டுக்கால்வாயை விட்டு வெளியேற சற்றுமுன் இணையும். இணைந்ததும் உடனடியாக மூன்று கிளைகளாகப் பிரியும். அவையாவன;
1. தொடுக்கும் கிளைகள் 2. பிற்புறக்கிளை 3. முற்புறக்கிளை
- * தொடுக்கும் கிளை பரிவுநரம்புத்தொகுதியுடன் தொடர்புடையது. பிற்புறக்கிளை பின்னோக்கிச் சென்று நடுக்கோட்டு, பக்கக்கோட்டு கிளைகளாகப் பிரிந்து முண்டத்தின் பிற்புறப்பகுதிகளுக்குரிய தசைகளுக்கும், தோல்களுக்கும் செல்லும். முற்புறக்கிளை முண்டத்தின் முற்புறப் பகுதிகளுக்குச் செல்லும்.
- * கழுத்துப்பகுதி, நாரிப்பகுதி, திருவென்புப்பகுதிப் பிரதேசங்களில் முற்புறக்கிளைகள் இணைந்து பின்னல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்விதம் 5 பின்னல்களை அவதானிக்கலாம். அவையாவன; கழுத்துப்பின்னல், குயிலகுப்பின்னல், நாரிப்பின்னல், திருவென்புப்பின்னல், குயிலகுப்பின்னல் ஆகும்.
- * பின்னல் பகுதிகளில் நரம்புகள் விநியோகிக்கப்படமுன் மீள் கூட்டமடைதலும், மீள் ஒழுங்காக்கலும் நடைபெறுகின்றது.

தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதி

- * இதய அடிப்பு, சுற்றுச்சுருக்கசைவு, வியர்த்தல் போன்ற இச்சையின்றி நிகழும் உடலகச்செயற்பாடுகளை கட்டுப்படுத்தும் சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதியின் ஒருபகுதியே தன்னாட்சிநரம்புத் தொகுதியாகும். இது உடலக அங்கங்களுக்குச் செல்லும் இயக்க நரம்புக்கலங்களால் ஆக்கப்பட்டது.
- * தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதியின் அதிகமான தொழிற்பாடு முண்ணாணுக்குள்ளேயே அல்லது மூளைக்குள்ளேயே. உடலகத்தெறிவினைகளால் ஒன்றிணைக்கப்பட்டிருக்கும். மூளையின் இச்சை வழிக்குரிய உயர்மையங்களால் கட்டுப் படுத்தப்படுவதில்லை. இருப்பினும் சில செயற்பாடுகள் (குத இறுக்கித்தசைக் கட்டுப்பாடு, சிறுநீர்ப்பை இறுக்கித் தசைக்கட்டுப்பாடு) மூளையின் கட்டுப்பாட்டிலுள்ளன.
- * தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியின் முழுமையான கட்டுப்பாடு பரிவகக்கீழ், நீள்வளையமையவிழையம் எனும் பகுதிகளிலுள்ள மையங்களால் பேணப்படுகிறது.
- * தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியில் இருவகையான நரம்புக்கலங்கள் சம்பந்தப்படும். [உரு :109] அவை;
1. மயலீனேற்றப்பட்ட முன்திரட்டு நரம்புக்கலம் 2. மயலீனேற்றப்படாத பின் திரட்டு நரம்புக்கலம்



உரு : 109

————— முன்திரட்டு நரம்புக்கலம்
- - - - - பின்திரட்டு நரம்புக்கலம்

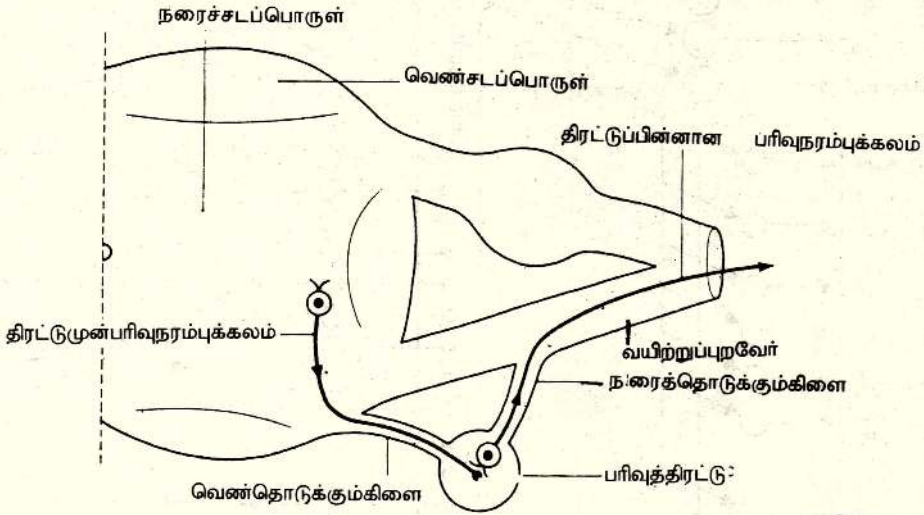
Ach - அசற்றைல் கோலின்
Ad - அதிரினலின்

- * முன்திரட்டு நரம்புக்கலம் வயிற்றுப்புற வேரினாடாக வெளியேறி அநேக மயலினைற்றப்பாத பின்திரட்டு நரம்புக்கலங்களுடன் இணையும். பின் திரட்டு நரம்புக்கலம் விளைவு காட்டிக்குச் செல்லும்.
- * தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதி இருவகைப்படும். அவை;
 1. பரிவு நரம்புத்தொகுதி
 2. பரபரிவுத்தொகுதி
- * இரு தொகுதிகளுக்குமிடையேயான கட்டமைப்பு வேறுபாடுகளைக் கீழுள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது.

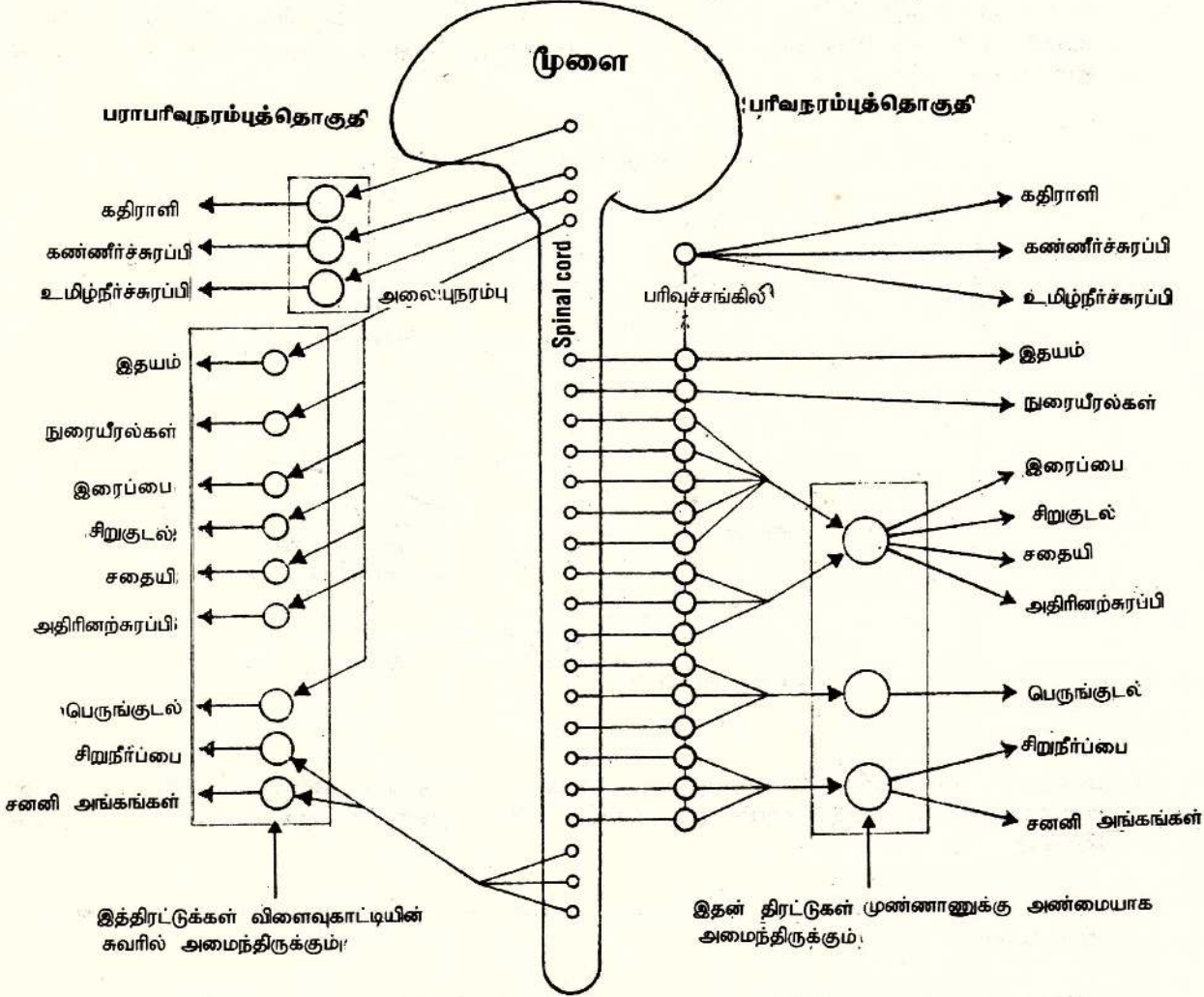
கியல்புகள்	பரிவு நரம்புத்தொகுதி	பரபரிவுத் தொகுதி
நரம்புக்கலங்களின் தோற்றுவாயிடம்	மையநரம்புத் தொகுதியின் தலைப்பிரதேசம், நெஞ்சறைப் பிரதேசம், நாரிப்பிரதேசம்.	மையநரம்புத் தொகுதியின் தலைப் பிரதேசம், திருவென்புப் பிரதேசம்.
திரட்டின் நிலை	முண்ணாணுக்கு அருகில் காணப்படும்.	விளைவுகாட்டிக்கு அருகில் காணப்படும்.
நார்களின் நீளம்	குறுகிய முன்திரட்டு நார்கள். நீண்ட பின்திரட்டுநார்கள்.	நீண்ட முன்திரட்டுநார்கள். குறுகிய பின்திரட்டுநார்கள்.
நார்களின் எண்ணிக்கை	அதிகளவு பின்திரட்டுநார்கள்.	குறைந்தளவு பின்திரட்டு நார்கள்.
நார்களின் பரம்பல்	முன்திரட்டுநார்கள் அதிக பரப்பில் பரவியிருக்கும்.	முன்திரட்டுநார்கள் குறித்தளவு பரப்பில் பரவியிருக்கும்.
விளைவு	பரவலானது.	ஓரிடத்திற்குரியது.
செலுத்திப் பதார்த்தம்	விளைவுகாட்டியில் நோர் அதிரினலின் வெளிவிடப்படும்.	விளைவு காட்டியில் அதிரினலின் வெளிவிடப்படும்.
பொதுவான விளைவுகள்	அனுசேபமட்டங்கள் அதிகரித்தல். அனுசேப வீதம் உயருதல். சந்தத்துக்குரிய தொழிற்பாடுகள் அதிகரித்தல். புலன் தொடக்கம் குறைக்கப்படுதல்.	அனுசேப மட்டங்கள் குறைக்கப்படுதல். அனுசேப வீதத்தில் மாற்றம் எதுவும் இல்லை. சந்தத்துக்குரிய தொழிற்பாடுகள் குறைதல். புலன் தொடக்கம் சாதாரண மட்டத்துக்குக் கொண்டுவரப்படுதல்.
மொத்த விளைவு	அருட்டலுக்குரிய ஒருசீர்த்திட விளைவு.	நிரோதத்துக்குரிய ஒருசீர்த்திட விளைவு.
உயிர்ப்பாக உள்ள நிபந்தனைகள்	கோபம், தகைப்பு, ஆபத்தான வேளைகளில் ஆட்சியுடையதாக இருக்கும். தகைப்பிற்கான (stress) தாக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.	ஓய்விலுள்ளபோது ஆட்சியுடையதாக இருக்கும். வழமையான உடற் செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

- * பரிவுநரம்புத் தொகுதியில் முண்டப் பிரதேசத்துக்குரிய பின் திரட்டு நரம்புக்கலத்தின் கலவுடல்கள் முண்ணாணுக்கு அண்மையாக உள்ள திரட்டுக்களில் அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு பரிவுத்திரட்டும், முண்ணாணுக்கு வெண் தொடுக்கும் கிளையாலும், முண்ணாண் நரம்புக்கு நரைத் தொடுக்கும் கிளையாலும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். [உரு :110]

உரு : 110



- * பக்கத்துண்டங்களுக்குரிய பரிவுத்திரட்டுக்கள் முண்ணாணுக்கு இரு பக்கங்களிலும் பரிவுநரம்புச் சுவட்டால் இணைக்கப்பட பரிவுத்திரட்டுச் சங்கிலி ஒன்று தோன்றி முண்ணாணுக்கு இரு மருங்கிலும் அதன் நீளத்துக்குச் செல்லும்.
- * பரபரிவு நரம்புத்தொகுதிக்குரிய திரட்டுகள் விளைவுகாட்டும் அங்கத்துக்கு அண்மையாக அல்லது அங்கத்தினுள் அமைந்திருக்கும்.
- * பரிவுநரம்புத்தொகுதியும் பரபரிவுநரம்புத் தொகுதியும் ஒன்றுக்கொன்று எதிரான தொழிற்பாடுகளைப் புரிவதால் உடலின் அகத்தொழிற்பாடுகளில் விரைவானதும் நுணுக்கமானதுமான சரிப்படுத்துகைகளை [Adjustments] ஏற்படுத்தி உடலின் நிலையான (மாறாத) தன்மையைப் பேணுகிறது. உதாரணமாக பரிவு நரம்புக்கலங்களால் வெளியேற்றப்படும் நோர் அதிரினலின் ஓமோன் காரணமாக இதயத் தொழிற்பாட்டு வீதம் அதிகரிக்கப்படுகிறது. ஆனால் பரபரிவு நரம்புக்கலங்களால் வெளியேற்றப்படும் அசற்றைல் கோலின் ஓமோனால் ஈடு செய்யப்படுகிறது. இச் செயற்பாட்டின்காரணமாக இதயத்தொழிற்பாட்டுவீதம் மிகவும் அதிகரிக்காமல் தடுக்கப்படுவதுடன் இறுதியாக அதன் சாதாரண தொழிற்பாட்டு மட்டத்திற்கு கொண்டுவரப்படுகிறது. இரு தொகுதிகளின் சுரப்பும் ஒன்றையொன்று சமநிலைப்படுத்தும்போது தொழிற்பாட்டு மட்டம் சமநிலையை அடையும்.
- * தன்னாட்சிநரம்புத் தொகுதியின் அடிப்படை ஒழுங்குத்திட்டம் உரு :111 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



* உடலிலுள்ள பரிவத்தொகுதி, பரபரிவத் தொகுதியின் விளைவுகளை கீழுள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது.

பிரதேசம்	பரிவநரம்புத்தொகுதி	பரபரிவநரம்புத்தொகுதி
தலை.	கண்மணியை விரிவடையச்செய்யும். தாக்கமில்லை. உமிழ்நீர் சுரப்பதை நிரோதிக்கும்.	கண்மணியை சுருங்கச்செய்யும். கண்ணீரைச் சுரக்கத்தூண்டும். உமிழ்நீர் சுரப்பதைத் தூண்டும்.
இதயம்.	இதய அடிப்பு வீதத்தையும், வீச்சத்தையும் கூட்டும்.	இதய அடிப்பு வீதத்தையும், வீச்சத்தையும் குறைக்கும்.
நுரையீரல்.	சுவாசப்பைக்குழாய், சுவாசப்பைச் சிறுகுழாய் விரிக்கப்படும் காற்றோட்ட வீதம் அதிகரிக்கும்.	சுவாசப்பைக்குழாய், சுவாசப்பைச்சிறுகுழாய் சுருக்கப்படும். காற்றோட்டவீதம் குறைக்கப்படும்.

உணவுக் கால்வாய்	சுற்றுச்சுருக்கு நிரோதிக்கப்படும். சமீபாட்டுச் சாறுகள் சுரக்கப்படுதல் நிரோதிக்கப்படும். குத இறுக்கித்தசை சுருக்கப்படும்.	சுற்றுச் சுருக்கு தூண்டப்படும். சமீபாட்டுச் சாறுகள் சுரக்கப்படுதல் தூண்டப்படும். குத இறுக்கித்தசைச் சுருக்கம் நிரோதிக்கப்படும்.
குருதி	உணவுக் கால்வாய்க்கும் மழமழப்பான தசைக்கும் குருதி விநியோகிக்கும் புன்னாடிகள் சுருக்கப்படும். குருதி அழுக்கத்தை அதிகரிக்கும். மண்ணீரலைச் சுருங்கச் செய்து குருதியின் கனவளவை அதிகரிக்கும்.	உணவுக் கால்வாய், மழமழப்பான தசை, மூளை, வன்சுட்டுத்தசை என்பவற்றிற்கு குருதியை விநியோகிக்கும் புன்னாடிகளின் தசைப்பதனைப் பேணும். குருதியழுக்கத்தைக் குறைக்கும். தாக்கமெதுவும் இல்லை.
தோல்	மயிர்நிறுத்தித்தசையைச் சுருங்கச் செய்யும். அவயவத் தோலிலுள்ள புன்னாடிகளைச் சுருங்கச் செய்யும். வியர்வைச் சுரப்பை அதிகரிக்கும்.	தாக்கமெதுவும் இல்லை. முகத்தோலிலுள்ள புன்னாடிகளைத் தளரச் செய்யும். தாக்கம் எதுவுமில்லை.
சிறுநீரகம்	வெளியேறும் சிறுநீரின் அளவைக் குறைக்கும்.	தாக்கமெதுவுமில்லை.
சிறுநீர்ப்பை	சிறுநீர்ப்பை இறுக்கித் தசையை சுருக்கும்.	சிறுநீர்ப்பை இறுக்கித்தசைச் சுருக்கத்தை நிரோதிக்கும்.
ஆண்குறி	வீசலை [Ejaculation] தூண்டும்.	குறி நிறுதிட்டமாவதைத் தூண்டும்.
சுரப்பிகள்	அதிரினல் மையவிழையத்திலிருந்து அதிரினலினை வெளியேற்றும்.	தாக்கமெதுவுமில்லை.

முள்ளந்தண்டற்ற விலங்குகளில் நரம்புத்தொகுதி

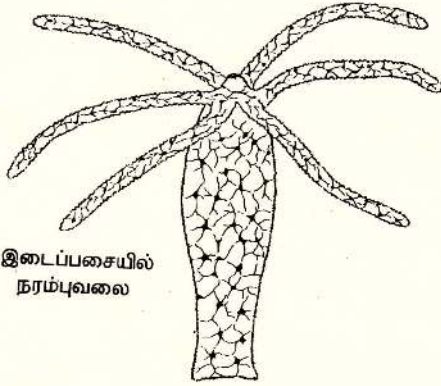
- * நைடேரியன்களில் (உ+ம்:- Hydra) இருபடைகளாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட கலங்களைக் கொண்ட உடற்சுவர் காணப்படுகிறது. முதன்முதலில் Leeuwenhoek என்பவரால் Hydra எனும் சிறியவிலங்கு அவதானிக்கப்பட்டு அதுபற்றி விபரிக்கப்பட்டது.
- * உடற்சுவரில் அமைந்துள்ள அகத்தோற்படை எனப்படும் உட்படையிலும், புறத்தோற்படை எனப்படும் வெளிப்படையிலும் அதிகளவில் தசைவால்கலங்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்விருபடைகளுக்குமிடையில் இடைப்படை எனப்படும் கலங்களற்ற 'ஜெலி' போன்ற படை காணப்படுகிறது.
- * ஐதராவில் காணப்படும் நரம்புத்தொகுதி வலையுரு நரம்புத்தொகுதியாகும். இவ்வலை நரம்புக்கலங்களால் தோற்றுவிக்கப்பட்டிருக்கும். இது இடைப்பசையிலும், புறத்தோற்படையிலும் வியாபித்திருக்கும். [உரு :112]
- * இங்கு மைய நரம்புத்தொகுதி காணப்படுவதில்லை. இங்கு வாங்கிகள் புலன்கலங்களாகும். இவை அதிகளவில் புறத்தோற்படையில் காணப்படுவதுடன் பரிசுக் கொம்புகளிலும், வாயைச் சூழவும் செறிவடைந்திருக்கும்.
- * இங்கு புறத்தோற்படையிலுள்ள தசைவால்களும், அகத்தோற்படைக் கலங்களுமே விளைவு காட்டிகளாகும். புறத்தோற்படையிலுள்ள தசைவால்கள் நீளப்பக்கமாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். இவற்றின் சுருக்கத்தினால்

உடல் நீளத்தில் குறுகும். அகத்தோற்படையிலுள்ள தசைவால்கள் குறுக்காக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். இவற்றின் சுருக்கத்தால் உடல் மெலிந்ததாகவும் நீளமானதாகவும் மாற்றமடையும்.

உடற்கவரின் ஒருபகுதி

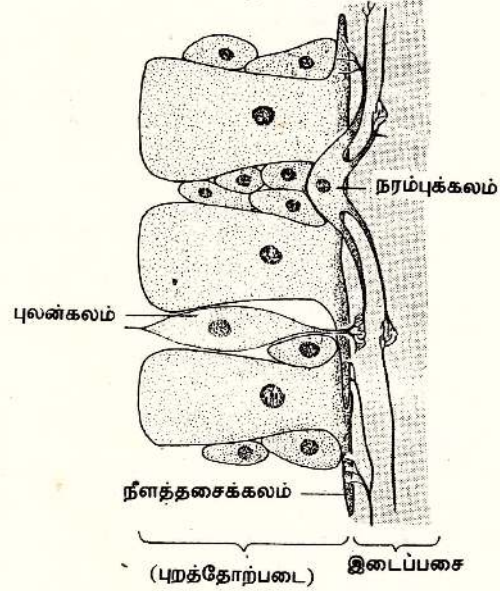
உரு : 112

ஐதராவின் நரம்புவலை



இடைப்பசையில்
நரம்புவலை

இடைப்பசையில் நரம்புக்கலங்கள் வலையைத்
தோற்றுவித்துள்ளன



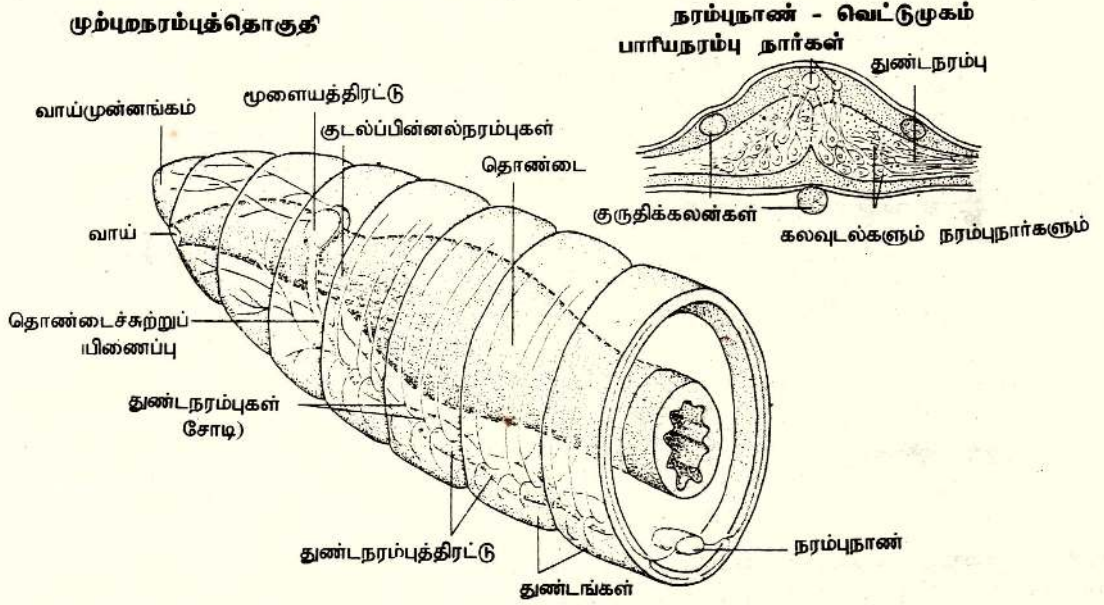
(புறத்தோற்படை) இடைப்பசை

- * ஒரு புலன்கலம் தூண்டப்படும்போது கணத்தாக்கங்கள் நரம்புவலையினூடாக நாலாபுறமும் மெதுவாகக் கடத்தப்படுகிறது. கணத்தாக்கம் செல்லும்தூரம் தூண்டலின் வலிமையில் தங்கியுள்ளது. இங்கு கணத்தாக்க கடத்துகை மந்தமாகக் காணப்படுகிறது. இதற்குக் காரணம் நரம்பு வலையில் அதிகளவு நரம்பிணைப்புகள் இருப்பதாலாகும்.
- * கடல் அனீமனி (Sea anemone) போன்று வேறுசில நைடேரியன்களில் (Cnidarians) நரம்புவலையைத் தவிர மேலதிகமான சிறப்பான நரம்புக்கலச்சுவடுகள் உடற்கவரிலும் வாயைச்சுழுவும் காணப்படுகிறது. இவைவினூடாக கணத்தாக்கம் விரைவாகக் கடத்தப்படுகிறது. இதன் காரணமாக துலங்கல்கள் விரைவாக ஏற்படுகின்றன.
- * Platyhelminthes விலங்குகளில் உடலின் முற்புறப்பிரதேசத்தில் காணப்படும் நரம்பு வலையத்திலிருந்து அல்லது சோடி நரம்புத்திரட்டுகளிலிருந்து தோன்றும் நீளப் பக்கத் திண்மநரம்பு நாண்களையும் கொண்ட நரம்புத் தொகுதி காணப்படுகிறது. மேலும் இந்நரம்பு நாண்களிலிருந்து தோன்றும் நரம்பு நார்கள் சந்திப்பதால் ஏனையோன்ற தோற்றத்தைத் தருகின்றன. எனவே இது பொதுவாக **ஏனையுரு நரம்புத்தொகுதி** என அழைக்கப்படுகிறது. இங்கு தலையாகு செயல் ஆரம்பிக்கப்படுவதுடன் கண்கள், புலன்கலங்கள் போன்ற வாங்கிகளும் காணப்படுகின்றன.
- * அனலிடாக்களில் நரம்புத் தொகுதி நரம்புநாணையும் எளிய மூளையையும் கொண்டதாகக் காணப்படுகிறது. மண்புழு (Lumbricus) மென்னுடலாலான துண்டங்களைக் கொண்ட விலங்காகும். தரைக்குகமான வாழ்க்கைமுறையுடையது. உடற்கவரிலுள்ள நீளத்தசை வட்டத்தசை என்பவற்றின் மாறிமாறி ஏற்படும் சுருக்கத்தாலும் தளர்வாலும் மண்ணினூடான அசைவு நிகழ்கிறது. அசைவின்போது ஒவ்வொரு துண்டத்தினின்றும் தற்காலிகமாக நீட்டப்படும் 4 சோடி சிலீர்முட்களால் வலையின் பக்கங்களைப் பற்றிக் கொள்கின்றன.
- * மண்புழுவின் மையநரம்புத்தொகுதி உடலின் முழுநீளமவரை செல்லும் ஒவ்வொரு துண்டங்களிலும் திரட்டுகளைக் கொண்ட வயிற்றுப்புற நரம்புநாணால் ஆக்கப்பட்டது. முன்முனையில் “எளியமூளை” (தொண்டைக்கு மேலான

நரம்புத்திரட்டு) தொண்டைக்கு மேலாகக் காணப்படும். இது தொண்டைக்கு கீழான இன்னொரு பெரிய திரட்டுடன் இரு நரம்புகளால் (தொண்டைச் சுற்றுப்பிணைப்பு) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உடலின் ஒவ்வொரு துண்டத்திலும் வயிற்றுப்புற நரம்புநாணில் காணப்படும் திரட்டிலிருந்தும் மூன்று சோடி நரம்புகள் வெளியேறி அவ்வுடற்றுண்டத்திலுள்ள உடற்சுவருக்கும் குடலுக்கும் செல்லும். [உரு :113]

உரு : 113 மண்புழுவின் மைய, சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதி

முற்றநரம்புத்தொகுதி



- * இங்கு மூளை ஒளி, தொடுகை போன்ற தூண்டல்களுக்கான சகல தூண்டற்பேறுகளையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. அனலிட்டுக்களில் கண்கள், புலன்கலங்கள் காணப்படுகின்றன.
- * Arthropoda களில் Class Insecta வில் நரம்புத் தொகுதி சிறத்தலைக் காண்பிக்கின்றது. இங்கு தலையாகு செயல், தகமா ஆகுசெயல் போன்றவை நரம்புத் தொகுதியிலும் சில சிறத்தல்களை ஏற்படுத்தியுள்ளன.
- * Arthropoda களில் நரம்புத்தொகுதி மூளை முதுகுப்புறமாக அமைந்த திரட்டைக் கொண்டிருப்பதுடன் வயிற்றுப்புற நரம்புநாணில் அமைந்துள்ள முதலாவது திரட்டுடன் உணவுக் கால்வாயைச் சுற்றிச் செல்லும் நரம்புப் பிணைப்பின் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு நரம்பு நாண் இரட்டையானது. துண்டரீதியாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட நரம்புத் திரட்டுகளையும் கொண்டது. இங்கு அநேக புலனங்கங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை யாவும் மையநரம்புத் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- * Arthropoda வகுப்புக்களில் துண்டங்களின் இணைதல் ஏற்படுவதன் காரணமாக உடலிலுள்ள நரம்புத்திரட்டுகளின் எண்ணிக்கை குறைக்கப்பட்டிருக்கும். [உரு :114]. ஆத்திரப்போடாக்களில் உணர்கொம்பு, கூட்டுக்கண், தனிக்கண், உணரடி போன்ற புலன் அங்கங்கள் காணப்படுகின்றன.
- * கூர்ப்பு வழி விருத்தியில் விலங்குகள் சிக்கல் வாய்ந்தவையாக மாறுகின்றன. ஊட்டல், புலனங்கங்கள் உடலின் முன்முனையில் செறிவடைகின்றன. மிக உயர் நிலையிலுள்ள அங்கிகளில் திட்டமான தலை (தலையாகு செயல் மூலம்) தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. நரம்பிழையங்கள் தலைப் பகுதியில் செறிவடைந்து மூளையைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

ஆதியான கிறீஸ்ரேசியன்
துண்டங்களாலான உடல் 'கிண்டத்திற்கு'
ஒருசோடித்தாக்கங்கள்

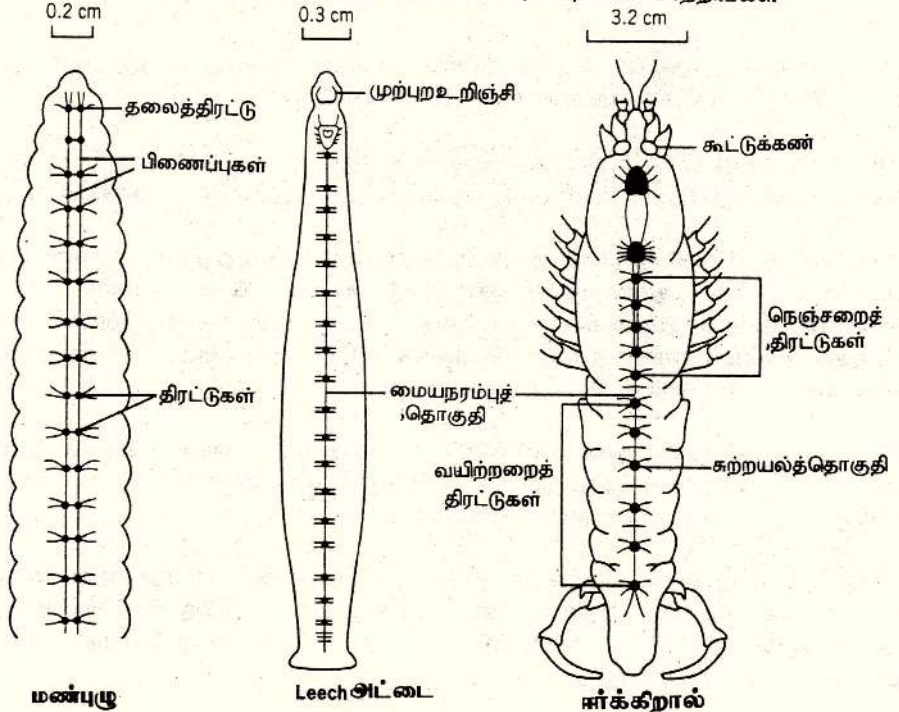
குடம்பி (வண்ணத்துப்பூச்சி)

தேன்

பரிய நீர்மூட்டைப்பூச்சி

* உரு 115 மண்புழு, அட்டை, இறால் என்பவற்றில் நரம்புத்தொகுதியில் ஏற்பட்ட படிப்படியான மாற்றங்களைக் காட்டுகிறது.

உரு : 115 நரம்புத்தொகுதியில் ஏற்பட்ட படிப்படியான மாற்றங்கள்



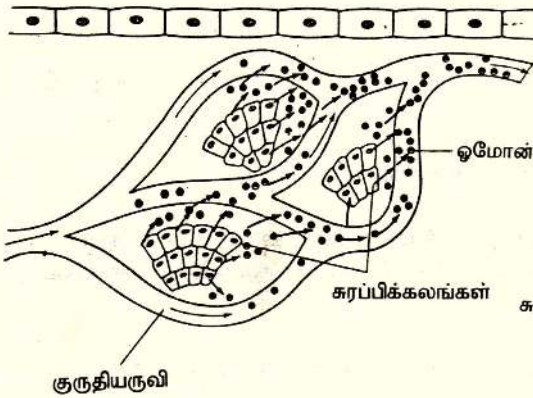
* Molluscas களில் நன்கு விருத்தியடைந்த நரம்புத் தொகுதியும், வாங்கி அங்கங்களும் காணப்படுகின்றன.

ஓமோன்சார் கட்டுப்பாடு

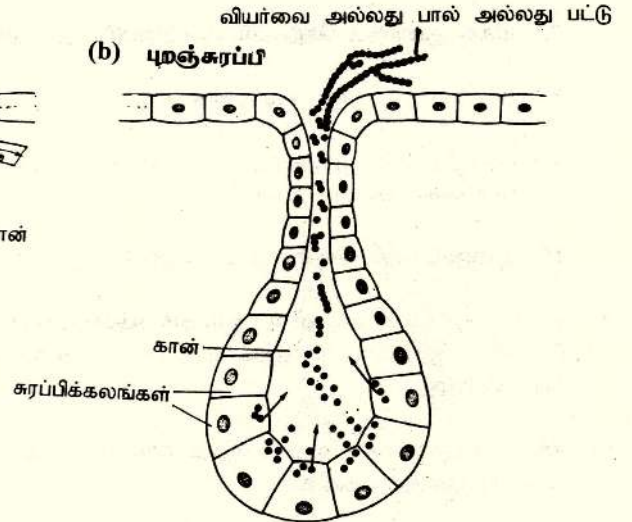
- * விலங்குகள் இரு பிரதானமான இயைபாக்கும் தொகுதிகளான நரம்புத் தொகுதி, அகஞ்சுரக்குந்தொகுதி என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கின்றதென்று ஏற்கனவே கற்றுள்ளீர்கள்.
- * நரம்புத் தொகுதிமூலம் மிக விரைவான கட்டுப்பாடு ஏற்படுத்தப்படுகின்றதென்பதை முன்பே பார்த்தோம். இதற்கு மாறாக அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி நீண்ட கால மாற்றங்களைச் சீராக்குகிறது.
- * மேலே குறிப்பிட்ட இரு தொகுதிகளும் விலங்கின் அகச்சூழலை மாறாது பேணுவதற்கு ஒன்றுடனொன்று இடைத்தாக்கமடைகின்றன. இரு தொகுதிகளும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களைச் சுரக்கின்றன. நரம்புத் தொகுதியில் சுரக்கப்படுவது **செலுத்தி** [Transmitter] எனப்படும். இது நரம்புக்கலங்களுக்கிடையில் தோற்றுவிக்கப்படும். ஆனால் அகஞ்சுரக்குந்தொகுதியில் சுரக்கப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் ஓமோன்கள் எனப்படும். இவை உடலிலுள்ள வெவ்வேறு அங்கங்கள், இழையங்கள், என்பவற்றுக்கிடையில் தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது. அதிரினலின் ஓமோனாகவும் நரம்புச் செலுத்தியாகவும் தொழிற்படுமியல்பு குறிப்பிடத்தக்கது.
- * விலங்குகளில் இருவிதமான சுரப்பிகள் உள்ளன. அவை **புறஞ்சுரப்பிகள்** [Exocrine glands], **அகஞ்சுரப்பிகள்**; [Endocrine glands] ஆகும். [உரு :116]

உரு : 116

(a) அகஞ்சுரப்பி



(b) புறஞ்சுரப்பி



* புறஞ்சுரப்பிகள் தமது சுரப்பைக் கடத்துவதற்கு காணைக் கொண்டிருக்கும். அகஞ்சுரப்பிகள் தமது சுரப்பைக் கடத்தக் காணைக் கொண்டிருப்பதில்லை. எனவே அகஞ்சுரப்பிகள் **கானில்குரப்பிகள்** எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

* தமக்கிடையே நேரடித்தொடர்பற்ற காணற்ற சுரப்பிகளால் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி ஆக்கப்பட்டது.

* அகஞ்சுரப்பிகள் சுரப்பிகள் சுரக்கும் பதார்த்தம் ஓமோன் [Hormone] எனப்படும். ஓமோன்கள் தனியினத்துவமுடையவை. ஏனெனில் அவை ஒரு குறித்த அங்கங்கள் அல்லது இழையங்களிலேதான் தொழிற்படுகின்றன. இவை இலக்கு அங்கங்கள் [Target Organs] எனப்படும்.

* ஓமோன்களின் சிறப்பியல்புகளாவன;

1. அகஞ்சுரப்பிகளால் குருதியினுள்ளும் நிணநீரினுள்ளும் சுரக்கப்படும் இரசாயனச் செய்திகாவின்கள் ஓமோன்களாகும்.
2. மிகக்குறைந்தளவில் சுரக்கப்படும்.
3. குருதியால் அல்லது நிணநீரால் இலக்கு இழையம் அல்லது இலக்கு அங்கத்தை நோக்கிக் காவப்படும்.
4. ஒருதனி ஓமோன், ஒருதனி இலக்கு அங்கத்தில் (இழையத்தில்) பல்விளைவுகளையோ, அல்லது பல்வேறுபட்ட இழையங்களில் பல்விளைவுகளையோ ஏற்படுத்தும்.
5. சிறிய சேதனமூலக்கூறு. மிகக் குறைந்த மூலக்கூற்று நிறையுடையது. எனவே மயிர்க்கலன் சுவரின்னாடாகவும் கலன்மென்சவ்வினாடாகவும் செல்லக்கூடியவை.
6. நீரில் கரையுமியல்புள்ளவை.
7. மிகக் குறைந்த செறிவில் தொழிற்படுமாற்றலுடையவை.
8. பரம்பரையலகுக்கு எதிர்ப்பானவையல்ல.
9. தொழிற்பாடு முடிந்ததும் உடனடியாக அவை அழிக்கப்படக்கூடியவை அல்லது இயல்பற்று போகக்கூடியவை.
10. துணைநொதியங்களைப் போன்று சேதன ஊக்கிகளாகத் தொழிற்படுபவை.

* கூர்ப்பு வழியில் அங்கிகளின் பருமனும் சிக்கந்தன்மையும் அதிகரித்ததன் விளைவாக சிக்கந்தன்மையடைந்த தொடர்பாடலுக்காக நரம்புத்தொகுதியும் சமாந்தரமாக விருத்தியடைய ஆரம்பித்து சிறப்படைந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.

* சகலமுள்ளந்தண்டு விலங்குகளிலும் காணப்படும் ஓமோன்கள் நான்கு இரசாயனக் கூட்டங்களுக்குரியதாகக் காணப்படுகின்றன. அவை;

1. பெப்ரைட்டுக்களும் புரதங்களும் [Peptides and Proteins]
2. அமைன் [Amine] பெறுதிகள் [Derivatives of amines]
3. ஸ்டீரோய்டுகள் [Steroids]
4. கொழுப்பமிலங்கள் [Fatty acids]

* கீழுள்ள அட்டவணை மேற்படி கூட்ட ஓமோன்களை விபரமாகக் காட்டுகிறது.

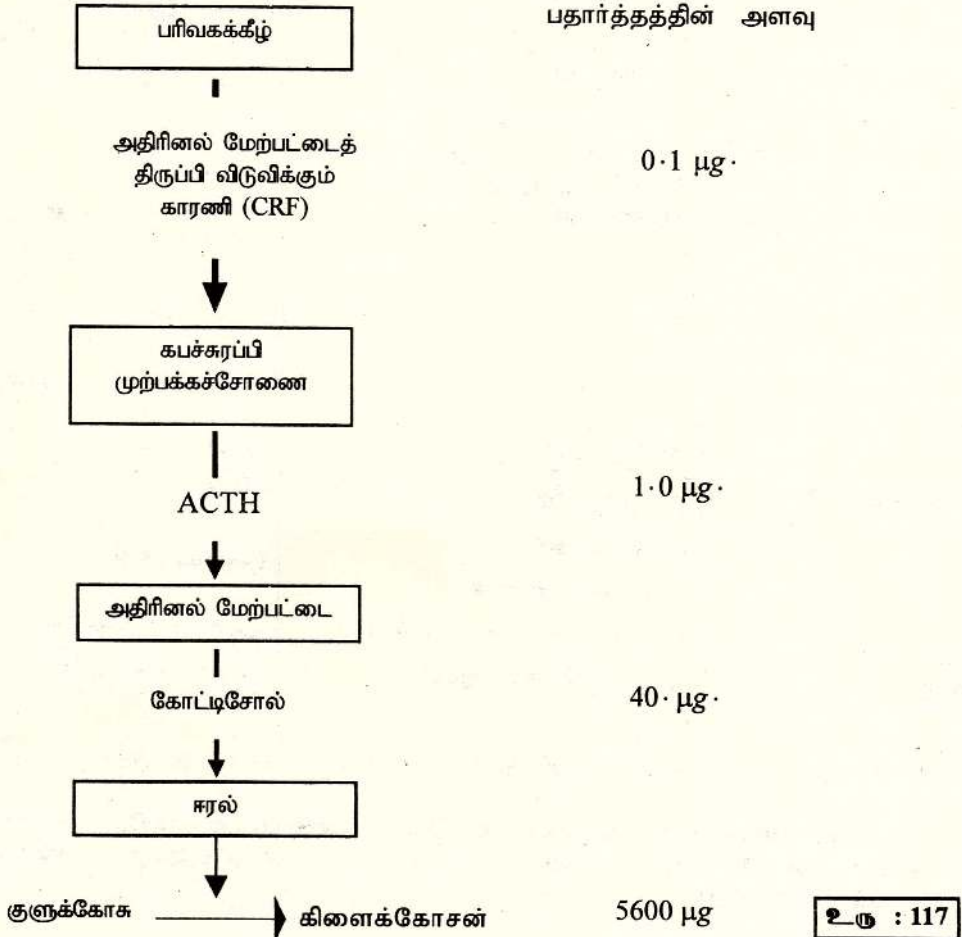
ஓமோனின் கிரசாயன கூட்டம்	ஓமோன்	உற்பத்தியிடம்
பெப்ரைட்டுகள் புரதங்கள்	வளர்ச்சி ஓமோன் ஒட்சிற்றோசின் ADH (வாசோபிரசின்) பராதோமோன் கல்சுற்றோனின் இன்கலின் குளுக்கோன் கஸ்றின் செக்கிறற்றின்	கபச்சுரப்பியின் பிற்புறச்சோணை. பராதோமோயிட்டுச் சுரப்பி. தைரோயிட்டு சுரப்பி. சதையியின் இலங்ககாங்க சிறுதீவுகள். இரைப்பைச் சீதமுளி சிறுகுடல் சீதமுளி.
அமைன்கள்	அதிரினலின் நோர் அதிரினலின் தைரோட்சின் மூவயடோ தைரோனின் பரிவகக்கீழின் வெளியேற்றும், நிரோதிக்கும் ஓமோன்களும் காரணிகளும் FSH LH புறோலக்தின் TSH ACTH	அதிரினல் மையவிழையம். அதிரினல் மையவிழையம், பரிவநரம்புத்தொகுதி. தைரோயிட்டு சுரப்பி. பரிவகக்கீழ். கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச்சோணை.
ஸ்ரீறோயிட்டுகள்.	தெசுத்தோதிரோன். ஈஸ்த்திரோசன் புறோசெஸ்திரோன் மேற்பட்டைச் ஸ்ரீறோயிட்டுகள்.	விதை. சூலகம், சூழ்வித்தகம். அதிரினல் மேற்பட்டை.
கொழுப்பமிலம்.	புறோஸ்ரகிளாண்டின்கள்.	அநேக இழையங்கள்.

* சுரப்பிகளிலிருந்து ஓமோன் வெளியேற்றப்படுதல் இரு பொறிமுறைகளால் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. அவை;

1. குருதியில் தனித்துவமான அனுசேபப் பதார்த்தம் காணப்படுவதன் மூலம், உதாரணமாக குருதியில் மேலதிக குளுக்கோசு காணப்படுவதால் சதையிலுள்ள இலங்ககாங்க சிறுதீவுக் கலங்களிலிருந்து இன்கலின் விடுவிக்கப்படுகின்றது.

2. குருதியில் இன்னொருவகையான ஓமோன் காணப்படுவதன் மூலம். உதாரணமாக கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச் சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் அநேக ஓமோன்கள் தூண்டி ஓமோன்களாகும். இவ்வோமோன்கள் குருதியிலுள்ளபோது மற்றைய சுரப்பிகள் தங்கள் ஓமோன்களை விடுவிக்கின்றன.
3. தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதியின் நரம்புக்கலங்களின் தூண்டல்மூலம். உதாரணமாக, ஏக்கம், தகைப்பு, அபாயம் போன்ற மனோவெழுச்சிகளின் போது தோற்றுவிக்கப்படும் நரம்புக்கணத்தாக்கங்கள் அதிரினல் மையலிழையத்தை அடையும்போது அதிரினலின், நோர் அதிரினலின் எனும் ஓமோன்கள் விடுவிக்கப்படுகின்றன.

- * மேலே குறிப்பிடப்பட்ட முதலாவது, இரண்டாவது பொறி முறையில் ஓமோன் விடுவிக்கப்படும் நேரம், விடுவிக்கப்படும் ஓமோனின் அளவு என்பன மீள் ஊட்டல் கட்டுப்பாட்டின் மூலம் சீராக்கப்படுகிறது. இவை உண்மையில் மறைமீள்ஊட்டல் கட்டுப்பாட்டுக்குரியவையாகும்.
- * சுற்றோட்டத்தில் விடப்பட்ட இன்னொரு ஓமோன் மூலம் விடுவிக்கப்பட்ட ஓமோன்கள் வழமையாக பரிவகக்கீழினதும் கபச்சுரப்பியினதும் கட்டுப்பாட்டின்கீழ் இருப்பினும் இங்கு இறுதித் துலங்கல் மூன்று வெவ்வேறு ஓமோன்களின் உட்படுத்துகையால் ஏற்படுகின்றது. இதற்கு சிறந்த உதாரணமாக கோட்டிசோல் உற்பத்தியில் ACTH இன் பங்கு பற்றுகையைக் குறிப்பிடலாம். [உரு :117]



- * மேலே உரு 117 இல் காட்டப்பட்ட பொறிமுறை அருவியினைவு [Cascade Effect] என அழைக்கப்படும். இது மிகமுக்கியத்துவமுடையதாக விளங்குவதற்குக் காரணம் விடுவிக்கப்பட்ட சிறிதளவு ஆரம்ப ஓமோனின் விளைவு ஒவ்வொரு படியும் அதிகரிக்கப்படுவதாகும். இறுதியாக வெளியேற்றப்படும் கோட்டிசோல் ஓமோன் எதிர்த்தகைப்பு ஓமோனாகும். இது அதிரினர் சுரப்பியின் வெளியுறப் பிரதேசத்தால் (மேற்பட்டை) சுரக்கப்படுகிறது. இவ்வோமோன் குளுக்கோ கோட்டிக்கோயிட்ஸ் எனும் கூட்டத்தைச் சார்ந்த ஓமோனாகும். தகைப்பு வேளைகளில் குருதி வெல்லத்தைச் சீராக்கும் தொழிலை இது புரிகிறது.

இலக்குக் கலங்களில் ஓமோனின் விளைவு

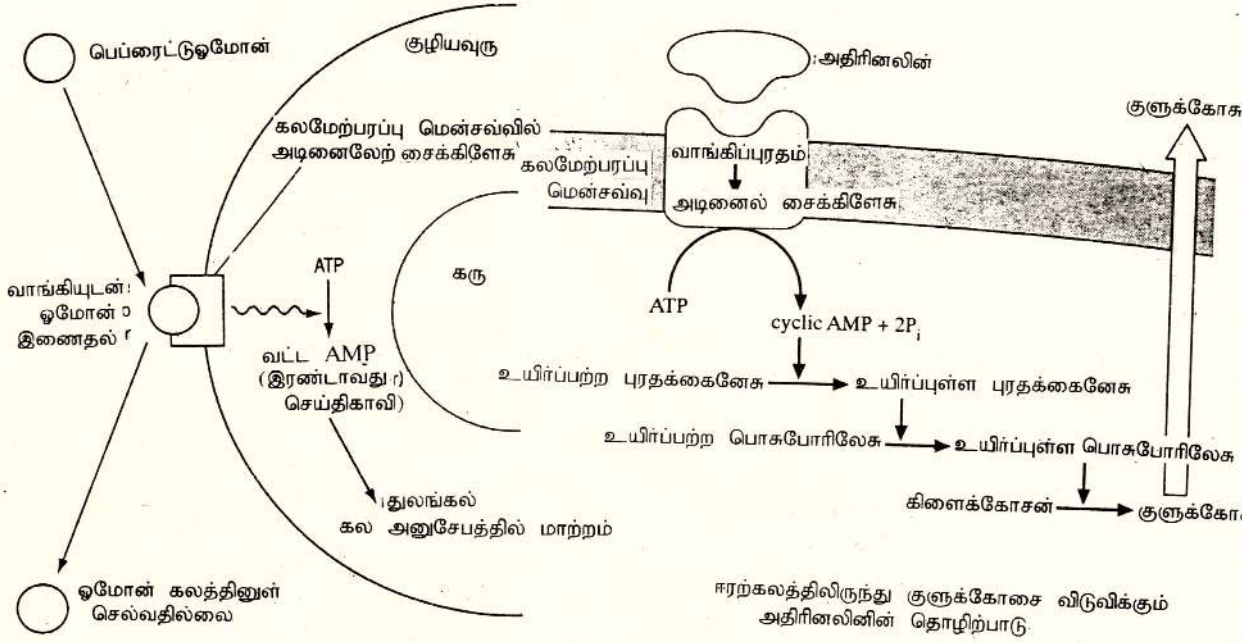
- * ஓமோன்கள் மிகவும் தனியினத்துவமுடையவை. ஏனெனில் குறித்த ஓமோனை அடையாளங் காணக்கூடிய புரதவாங்கிகளைக் கொண்டிருப்பின் மாத்திரமே அவற்றில் தமது விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன.
- * இலக்கு அற்ற கலங்களில் இப்புரத வாங்கிகள் காணப்படாததால் அக்கலங்கள் ஓமோன்களின் விளைவுக்கு உட்படுவதில்லை.
- * வாங்கியுடன் ஓமோன் இணைக்கப்பட்டதும் பலவழிகளில் விரைந்து செயற்படலாம். அவற்றுள் மூன்று முக்கிய வழிகளாவன;
 1. கலமென்சவ்வில்
 2. கலமென்சவ்வில் அமைந்துள்ள நொதியங்களில் (இரண்டாவது செய்தி காவிப் பொறிமுறை)
 3. பரம்பரையலகுகளில்.

கலமென்சவ்வு

- * இன்கலின் பொதுவாக இவ் வழியில் செயற்படுகிறது. இன்கலின் கலமென்சவ்வின் வாங்கி இடத்தில் முதலில் இணைந்து கொள்கிறது. இதனால் மென்சவ்வின் குளுக்கோசுக்கு உட்புகவிடுமியல்பு மாற்றப்படுகிறது.
- * அதிரினலின் மழமழப்பான தசைக்கலங்களில் மென்சவ்வில் சோடியம் அல்லது பொற்றாசியம் அல்லது இரண்டிற்குமான அயன்கால்வாய்களை மூடித்திறப்பதன் மூலம் தொழிற்படச் செய்கின்றது. அவ்வேளையில் மென்சவ்வின் அழுத்தத்தில் மாற்றமுண்டாக தசைச்சுருக்கம் தூண்டப்படும் அல்லது நிரோதிக்கப்படும்.

இரண்டாவது செய்திக்காவிப் பொறிமுறை [உரு :118]

- * அதிரினலின், அநேக பெப்ரைட்டு ஓமோன்கள் என்பன கலமென்சவ்வின் வாங்கி இடத்துடன் இணைந்து கொள்ளும். ஆனால் கலவுள்ளிடத்தினுள் அது செல்லாது. அதற்குப் பதிலாக **இரண்டாவது செய்திக்காவியை** விடுவிக்கச் செய்யும். இச்செய்திக்காவி தொடரான நொதியக் கட்டுப்பாட்டுத் தாக்கங்களை முடுக்கிவிடுகின்றது. இவைகள் இறுதியில் ஓமோன் துலங்கலாக வெளிவருகின்றன.
- * அதிகமான சந்தர்ப்பங்களில் இவ் **இரண்டாவது செய்திக்காவி** நியூக்கிளியோரைட்டாகிய **வளைய அல்லது சக்கர AMP** [Cyclic AMP – Cyclic Adenosine mono phosphate] ஆகும். [உரு :118]
- * ஓமோன் வாங்கி இடத்துடன் இணைந்ததும் அது, வாங்கிப்புரதத்தை அடினைல் சைக்கிளேசு [Adenyl Cyclase] எனும் நொதியமாக ஏவிவிடுகிறது. இந்நொதியம் ATP யை வளைய AMP யாக மாற்றுகிறது. பொதுவாக வளைய AMP பல்வேறுவிதமான துலங்கல்களை தோற்றுவிக்க முடுக்கிவிடுமியல்புடையது. இது தூண்டப்பட்ட கலத்தைப் பொறுத்துக் காணப்படும்.

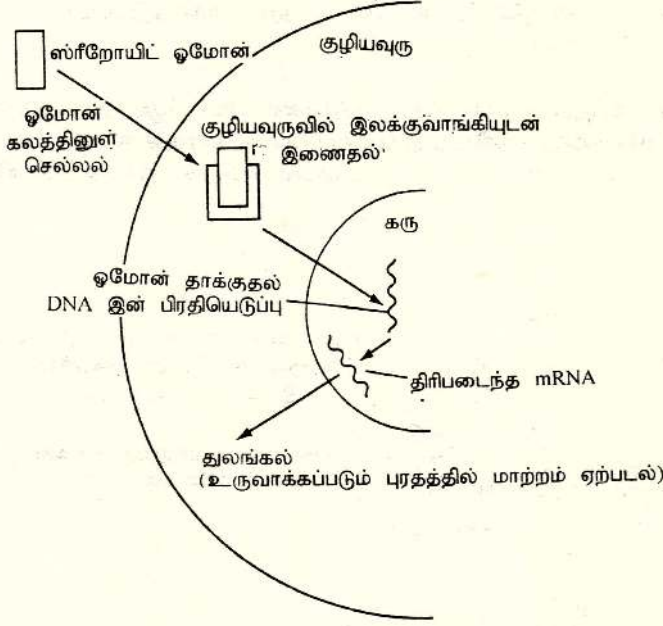


- * அதிர்நிலினைப் பொறுத்தளவில், வளைய AMP புரதக்களை எனும் நொதியத்தை ஏவ அது பொசுபோரிஸை நொதியத்தை ஏவ கிளைக்கோசன் குளுக்கோசாக மாற்றப்படுகிறது. எனவே இவற்றின் இறுதித் துலங்கலாக குளுக்கோசு விடுவிக்கப்படுகிறது.
- * இச்செயன்முறையின் ஒவ்வொருபடியிலும் **பெருக்கம்** [Amplification] நிகழ்கிறது. ஏனெனில் அதிகமூலக் கூறுகள் புரதக்களைசை ஏவ ஒரு சில அடினைல் சைக்கிளேசு மூலக்கூறுகள் தேவையாயிருப்பது ஆகும். எனவே இது **அருவீவிளைவு** [Cascade Effect] ஆகும்.
- * ADH, TSH, ACTH, LH, FSH, குளுக்கோன், பரிவகக்கீழிலிருந்து விடுவிக்கும் ஓமோன்கள் யாவும் வளைய AMP யை இரண்டாவது செய்தி காவியாக உபயோகிக்கின்றன.

பரம்பரையலகுகள்

- * ஸ்ரீறோயிட்டு ஓமோன்கள் (இலிங்க ஓமோன்கள், அதிர்நிலல் மேற்பட்டை ஓமோன்கள்) கலமென்சவ்வினூடாக ஊடுருவி குழியவுருவிலுள்ள வாங்கிப்புரதத்துடன் இணைந்து கொள்ளும். [உரு : 119]
- * தோற்றுவிக்கப்பட்ட சிக்கல் கருவினுள் செல்லும். அங்கு ஓமோன் நேரடியாக நிறமூர்த்தத்திலுள்ள பரம்பரையலகில் செயல்பட்டு **புரதவியடுத்தலை** [Transcription] அதாவது செய்திகாவி RNA உருவாக்கத்தை தூண்டிவிடும் mRNA உருவாக்கப்பட்டு குழியவுருவினுள் செல்ல அது மொழி பெயர்க்கப்பட்டு நொதியங்கள் போன்ற புரதங்கள் தோற்றுவிக்கப்படும். இந்நொதியங்கள் குறிப்பிட்ட தொழிற்பாட்டை நிகழ்த்தும். உதாரணமாக தைரொட்சின் ஓமோன் கலமென்சவ்வினூடாக ஊடுருவி நிறமூர்த்தத்திலுள்ள வாங்கிப்புரதத்துடன் இணைந்து சில பரம்பரையலகுகளை முடுக்கி விடுகிறது.

உரு : 119 ஸ்ரீரோயிட் ஓமோன் தொழிற்பாடு



* ஓமோன் தொழிற்பாடுகளில் அதிகமானவை மென்சவ்வுடன் அல்லது பிறப்புரிமைத் தொகுதியுடன் தொடர்பான நொதியங்களில் செல்வாக்குச் செலுத்தி விளைவுகளை ஏற்படுத்துபவையாகவே காணப்படுகின்றன.

மனிதவுடலில் அகஞ்சுரக்கும் தெகுதி [உரு :120]

(படத்திற்குப் பின்னண்ப்பைப்பார்க்க)

* மனிதனில் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி சில இழையங்களையும், அநேக சுரப்பிகளையும் கொண்டுள்ளது. பரிவகக்கீழ் மூளையின் ஒருபகுதியாகவும் அகஞ்சுரக்கும் தன்மை அற்றதாகவும் கருதப்பட்டபோதிலும் கபச்சுரப்பியிலும் வேறுசுரப்பிகளிலும் மறைமுகமான விளைவுகளைக் கொண்டுள்ளன.

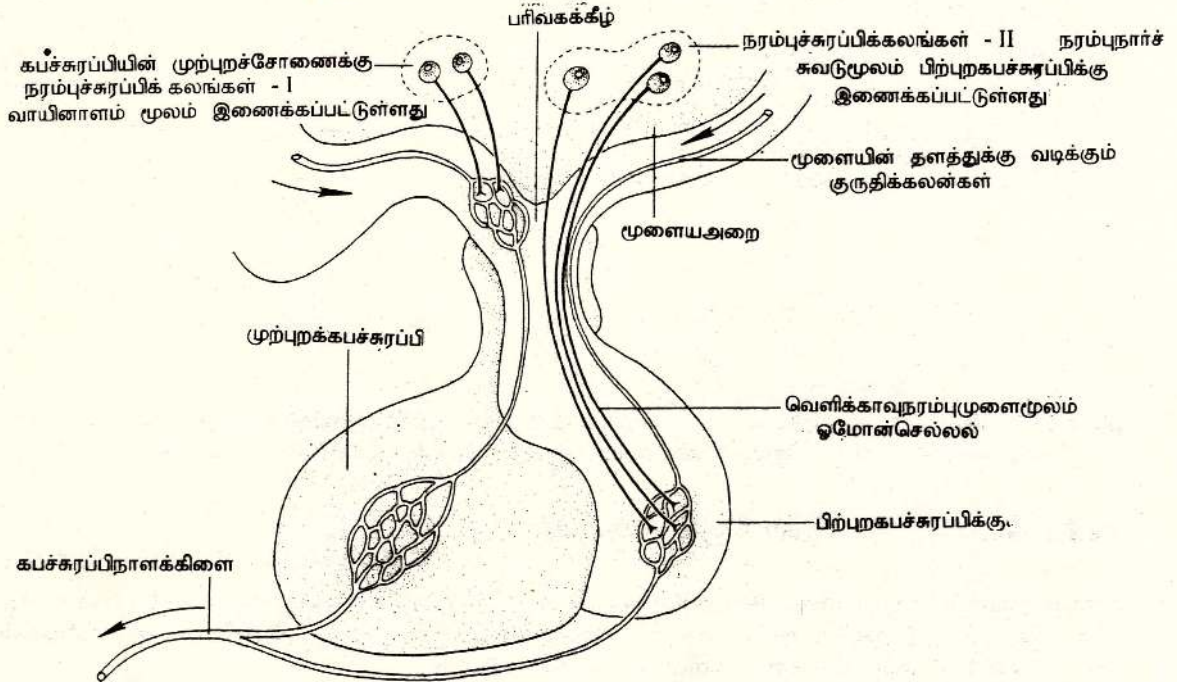
* மனித உடலில் காணப்படும் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியில் காணப்படும் சுரப்பிகளும் இழையங்களுமாவன;

- | | |
|---|------------------------|
| 1. பரிவகக்கீழும் கபச்சுரப்பியும் | 10. கிரைப்பைச் சீதமுள் |
| 2. தைரோயிட் அல்லது கேடயப் போலிச் சுரப்பி | 11. சிறுகுடற்சீதமுள் |
| 3. பராதைரோயிட் அல்லது புடைக்கேடையச் சுரப்பி - 4 | 12. மஞ்சட்சடலம் |
| 4. அதிர்னற் சுரப்பிகள் - 2 | 13. சூல்வித்தகம் |
| 5. கூம்புருப் பொருள் | 14. சிறுநீரகம் |
| 6. தைமசுச் சுரப்பி | |
| 7. கிலங்ககான்க சிறுதீவுகள் (சுதையி) | |
| 8. வீதை | |
| 9. சூலகம் | |

பரிவகக்கீழும் கபச்சுரப்பியும்

- * உடலின் அதிகளவான இயைபாக்கம் நரம்புத்தொகுதியும், அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியும் இணைந்து செயற்படுவதன் மூலம் பேணப்படுகிறது. மேற்படி இரு தொகுதிகளின் கட்டுப்பாட்டு இயைபாக்கத்திற்கான பிரதான மையங்களாக பரிவகக்கீழும் கபச்சுரப்பியும் தொழிற்படுகின்றன.
- * மூளையின் வேறு பிரதேசங்களிலிருந்தும், மூளையினூடாகச் செல்லும் குருதிக்கலன்களிலிருந்தும் தகவல்களைச் சேகரிக்கும் முக்கியமான செயற்பாட்டைப் பரிவகக்கீழ் புரிகிறது. இத்தகவல்கள் கபச்சுரப்பிக்கு அனுப்பப்பட, கபச்சுரப்பி அதன் சுரப்புகள் மூலம் நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ ஏனைய அகஞ்சுரப்பிகளின் தொழிற்பாட்டை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

உரு : 121 பரிவகக்கீழும் கபச்சுரப்பியும்



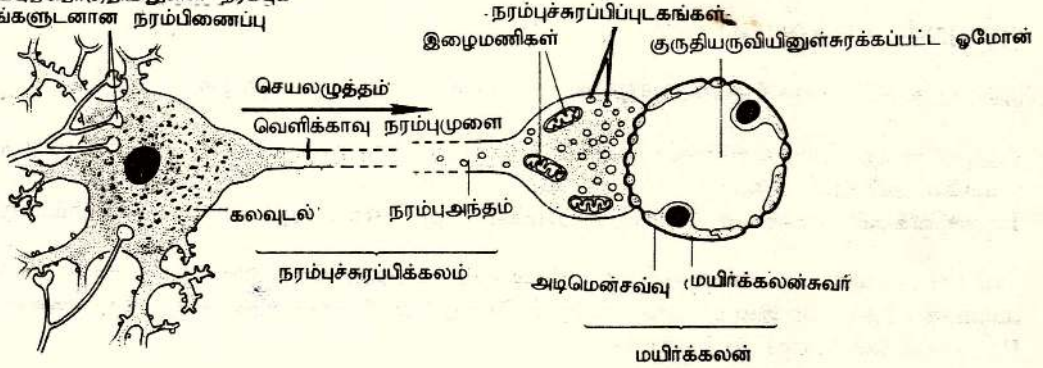
- * பரிவகக்கீழ் முன்மூளையின் அடியில் பரிவகத்துக்கு உடனடியாகக் கீழாகவும், கபச்சுரப்பிக்கு மேலாகவும் அமைந்துள்ளது. இது நரம்புக்கலன்களைக் கொண்ட அநேக சிறப்படைந்த பிரதேசங்களைக் கொண்டுள்ளது. இந்நரம்புக்கலன்களின் வெளிக்காவூ நரம்பு மூளைகள் பரிவகக்கீழிலுள்ள குருதிமயிர்க் கலன்களிலும், பிற்புறக்கபச்சுரப்பியிலுள்ள குருதிமயிர்க்கலன்களிலும் முடிவாகின்றன. -[உரு : 121]
- * பசி, தாகம், நித்திரை, வெப்பநிலைச் சீராக்கம் போன்ற அநேக உடற்றொழிலியற் செயற்பாடுகள் பரிவகக் கீழிலிருந்து தன்னாட்சி நரம்புகளினூடாகச் செல்லும் கணத்தாக்கங்களைக் கொண்ட நரம்புக் கட்டுப்பாட்டால் சீராக்கப்படுகிறது. இது ஒரு இச்சையின்றிய செயற்பாடாகும். பரிவகக்கீழ் அகச்சுரப்பை கட்டுப்படுத்தும் திறன் குருதியில் அனுசேபப் பொருட்கள், ஓமோன் மட்டம் என்பவற்றைக் கண்காணிப்பதில் தங்கியுள்ளது.

* இவ்விதம் சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களுடன் மூளையில் சகலபகுதிகளிலிருந்து பெற்ற தகவல்களையும் சேர்த்து ஒமோன் ஒன்றை விடுவிப்பதன் மூலம் கபச்சுரப்பிக்கு அனுப்பும் இத்தகவல்கள் நரம்புச்சுரப்பிக்கலங்கள் எனப்படும் சிறப்பியல்பான நரம்புக்கலங்கள் மூலம் அஞ்சல் செய்யப்படுகிறது.

* சகல நரம்புக்கலங்களும் நரம்பிணைப்பின் அந்தத்தில் நரம்புச்செலுத்தி பதார்த்தத்தை விடுவிக்கின்றன. ஆனால் நரம்புச்சுரப்பிக் கலங்கள் அதிகளவு சுரப்பத்தினை கொண்ட நரம்புக்கலங்களாகும். இவற்றின் கலவுடல்களில் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உருவாக்கப்பட்டு, வெளிக்காவு நரம்பினூடாக குழியவுரு ஓட்டத்துடன் எடுத்துச் செல்லப்படமுன் சிறுதுளிகளாக அல்லது சிறுமணிகளாக பொதி செய்யப்படுகின்றன. இந்நரம்புக் கலங்களின் அந்தத்தில் குருதிமயிர்க் கலன்களுடன் நரம்பிணைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டிருப்பதால் வெளிக்காவு நரம்புவழியே செல்லும் கணத்தாக்கத்தால் தூண்டப்பட்டதும் சுரப்புகளை குருதியினுள் விடுவிக்கின்றன. [உரு :122]

உரு : 122 பரிவகக்கீழிலுள்ள நரம்புச்சுரப்பிக்கலங்கள்

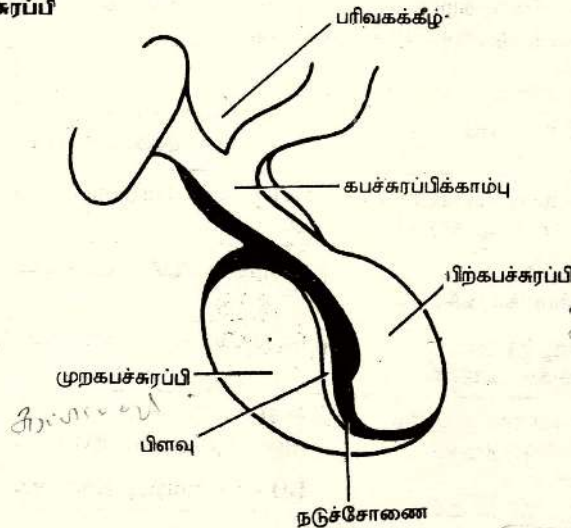
மையநரம்புக்கொகுதியிலுள்ள நரம்புக் கலங்களுடனான நரம்பிணைப்பு



கபச்சுரப்பி

* கபச்சுரப்பி மண்டையோட்டின் ஆப்புப்போலி என்பிலுள்ள துருக்கிச் சேணம் என்ற குழியினுள் மூளையின் அடியில் அமைந்துள்ளது. இது பரிவகக்கீழுடன் நரம்பொன்றால் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படும். இது முட்டை வடிவானது. செந்நிறங் கலந்த நரைநிறமுடையது. 15 mm நீளம் 5 mm அகலமுடையது. [உரு : 123]

உரு : 123 கபச்சுரப்பி



- * கபச்சுரப்பி மூன்று தெளிவான பாகங்களைக் கொண்டிருக்கும். அவை; சுரப்பிக்கீழுள்ள வளரி (முற்புறக் கபச்சுரப்பி), நரம்புக்கீழுள்ள வளரி (பிற்புறக் கபச்சுரப்பி) இவைகளுக்கிடையிலான கிடைநிலைப் பகுதி.
- * தொண்டையின் இழையத்தின் மேல்வளர்ச்சியாக சுரப்பிக்கீழுள்ள வளரி தோன்றும். ஏந்தி முளையின் கீழ்வளர்ச்சியாக நரம்புக்கீழுள்ள வளரி தோன்றும். இவையிரண்டும் இணைந்து கபச்சுரப்பி உருவாகின்றது. முதிர்மூலவுரு நிலையில் இடைநிலைப் பகுதியில் ஓமோன்கள் அவதானிக்கப்பட்டன. ஆனால் அவற்றின் தொழிற்பாடு அறியப்படவில்லை. நரம்புக்கீழுள்ள வளரி ஓமோன்களைத் தொகுப்பதில்லை. ஆனால் இரு ஓமோன்களைச் சேகரித்து விடுவிக்கின்றது.
- * உட்சிரசு நாடியின் கிளைகள் கபச்சுரப்பிக்கு குருதியை வழங்கும். கபச்சுரப்பியும் பரிவகக்கீழும் மயிர்க்கலன் பின்னலால் இணைக்கப்படும். இது கபச்சுரப்பிக்குரிய வாயிற்றொகுதியாகும். [உரு :12]

முற்புறக் கபச்சுரப்பி

- * முற்புறச் சுரப்பி பரிவகக்கீழுடன் வாயிற்றொகுதி மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- * சிறத்தலடைந்த நரம்புச்சுரப்பிக்கல நரம்பு அந்தங்கள் இரு வகையான இரசாயனப் பதார்த்தங்களை வெளியேற்றுகின்றன. அவை;
 1. விடுவிக்கும் காரணிகள் [Releasing Factors]
 2. நிரோதிக்கும் காரணிகள் [Inhibitory Factors]
- * இப்பதார்த்தங்கள் வாயிற்றொகுதியின் பரிவகக்கீழ் அந்தத்தில் உள்ள மயிர்க்கலன் குருதியினுள் விடுவிக்கப்படுகின்றன. இவை கபச்சுரப்பியினுள் சென்று ஆறு போசணைத்திரிகை ஓமோன்களை [Trophic Hormones] வெளியேறச் செய்கின்றன.
- * போசணைத்திரிகை ஓமோன் என்பது வேறு அகஞ்சுரப்பிகளைத் தூண்டி அவற்றை ஓமோன்களைச் சுரக்குமாறு செய்யும் ஓமோனாகும்.
- * முற்புறக் கபச்சுரப்பியால் 6 போசணைத்திரிகை ஓமோன்கள் உருவாக்கப்பட்டுச் சேமிக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை அங்கிருந்து வெளியேறி குருதிமூலம் சென்று குறித்த இலக்கு அங்கங்களில் தொழிற்படுகின்றன.
- * கீழுள்ள அட்டவணை பரிவகக்கீழ் சுரக்கும், விடுவிக்கும், நிரோதிக்கும் காரணிகளையும் அவை முற்புறக் கபச்சுரப்பியில் விடுவிக்கத் தூண்டும் ஓமோன்களையும் காட்டுகிறது.

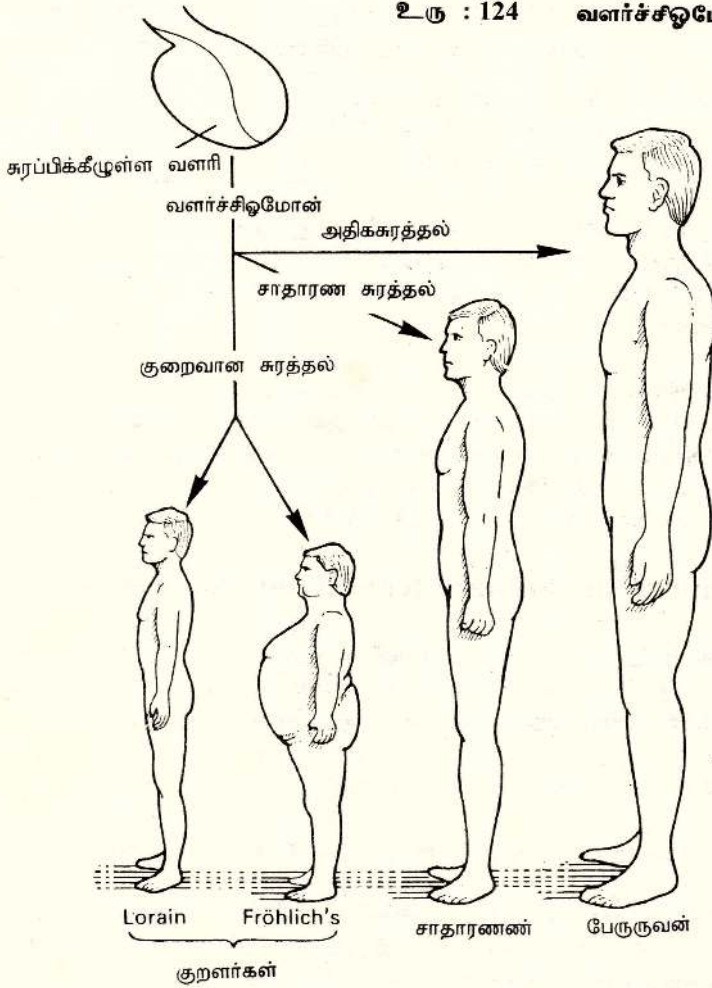
பரிவகக்கீழ் சுரப்பி	முற்கபச் சுரப்பி ஓமோன்களும் துண்டற்பேறும்	தொழிற்படு ம் கிடம்
GHRF – Growth hormone releasing factor. (வளர்ச்சி ஓமோன் விடுவிக்கும் காரணி)	GH-Growth hormone (வளர்ச்சி ஓமோன்)	அதிகமான இழையங்கள்
PRF – Prolactin releasing Factor. (புறோலக்ரின் விடுவிக்கும் காரணி)	Prolactin (புறோலக்ரின்)	குலகம், பாற்சுரப்பிகள்
PIF – Prolactin inhibiting Factor. (புறோலக்ரின் நிரோதிக்கும் காரணி)	புறோலக்ரின் சுரப்பை நிரோதிக்கும்.	
LHRH – Luteinising hormone releasing hormone (லியூற்றினை சிங் ஓமோன் விடுவிக்கும் ஓமோன்)	FSH – Follicle Stimulating hormone (புடைப்புத்தூண்டி ஓமோன்) LH – Luteinising Hormone	குலகம், விதை

TRH – Thyrotrophin hormone (தைரோரொப்பின் விடுவிக்கும் ஓமோன்)	TSH – Thyroid stimulating hormone. (தைரோயிட் தூண்டும் ஓமோன்)	தைரோயிட் சுரப்பி.
CRF – Cortico trophin releasing factor. (அதிரினல் மேற்பட்டை துரொப்பின் விடுவிக்கும் காரணி)	ACTH – Adreno Corticotrophic Hormone (அதிரினல் மேற்பட்டை போசணத்திரிகை ஓமோன்)	அதிரினல் மேற்பட்டை

- * வளர்ச்சி ஓமோன், புறோலக்ரின் என்பவற்றின் வெளியேற்றத்தைப் பரிவகக்கீழால் தூண்டப்படவும் நிரோதிக்கப்படவும் முடியும். அதே வேளையில் **FSH, LH, TSH, ACTH** எனும் ஓமோன்களின் சுரப்பு, இலக்குச் சுரப்பிகளின் சுரப்பு ஓமோன்களால் மறைமீள் ஊட்டல் மூலம் சீராக்கப்படுகிறது. இவை பரிவகக்கீழிலும் முன்கபச்சுரப்பியிலுமுள்ள வாங்கிக் கலங்களிலும் தொழிற்படுகின்றன.
- * கபச்சுரப்பி ஓமோன்கள் ஆறும் இலக்கு அங்கங்களின் ஓமோன்களை விடுவிக்கின்றன. விடுவிக்கப்பட்ட ஓமோன்களின் அளவு குருதியில் அதிகரித்ததும் பரிவகக்கீழினதும் முன்கபச்சுரப்பியினதும் சுரப்பு நிரோதிக்கப்படுகிறது. இவ்விடக்கு ஓமோன்களின் அளவு குருதியில் ஒரு குறித்த மட்டத்திற்குக் கீழ்ச்சென்றதும் பரிவகக்கீழினதும் கபச்சுரப்பியினதும் நிரோதம் அற்றுப்போக இச்சுரப்பிகளின் சுரப்பு அதிகரிக்க அனுமதிக்கப்படுகிறது. மேற்கூறப்பட்டது மறை மீள் ஊட்டல் பொறிமுறைக்கும், கட்டுப்பாட்டுப் பொறிமுறைக்கும் உதாரணமாகும்.

1. GH/STH – Growth hormone/ Somato trophic hormone

- * வளர்ச்சி ஓமோன் பூரத இயல்பைக் கொண்டது. உடல் வளர்ச்சியை அதிகரிக்கும். தசை, என்பு, தொடுப்பிழையம், சிறுநீரகம், ஈரல், சிறுகுடல், சதையி, அதிரினற் சுரப்பி என்பவற்றின் வளர்ச்சியைத் தூண்டும். தைமசுச் சுரப்பியின் வளர்ச்சியைத் தூண்டும். பால்சுரப்பை அதிகரிக்கும். பூரத்தொகுப்பை அதிகரிக்கும்.
- * பரிவகக்கீழ் சுரப்பான GHRF இதைக் கபச்சுரப்பியிலிருந்து வெளியேற்றும்.
- * சிறுவயதில் இவ்வோமோன் அதிகளவு சுரக்கப்படின **பேருருவுடமை [Gigantism]** எனும் தோற்றப்பாடு ஏற்படும். இதன் குணங்குறிகளாவன;
8-9 அடி உயர வளர்ச்சி காணப்படும். கால்கை என்புகள் விகிதாசாரமின்றி வளர்ந்திருக்கும். அடிப்படை அனுசேப வீதம் உயர்வாக இருக்கும். வியர்த்தல் அதிகமாக இருக்கும். ஆண்கள் சிலவேளைகளில் வீரியக்குறைவுடையவர்களாகவும், பெண்கள் மலட்டுத் தன்மையுடையவர்களாயுமிருப்பர்.
- * என்புவளர்ச்சி பூரணமடைந்த பின் (நிறைவுடலிப் பருவத்தில்) இவ்வோமோன் அதிகளவு சுரக்கப்படின **அக்ரோமீகல் அல்லது அங்கப் பெருக்கநோய் [Acromegaly]** ஏற்படுகிறது. இதன் அறிகுறிகளாவன; தாடைகள் பெரிதாக வளர்ச்சி அடைந்திருக்கும். கைகளும் பாதங்களும் அதிகளவு பருமனடைந்திருக்கும். தோலின் கீழ் இழையம் அளவில் அதிகரிப்பதால் முக்கு, உதடு, பாதம், கை என்பன தடித்துக் காணப்படும். நாவும் பருமனில் அதிகரிக்கும். வியர்த்தல் அதிகமாகக் காணப்படும். சோர்வு சோம்பல் காணப்படும்.
- * இளம் வயதில் (வளர்ச்சிப் பருவத்தில்) இவ்வோமோன் குறைவாகச் சுரக்கப்படுமாயின் **குறண்மை [dwarfism]** எனும் தோற்றப்பாடு ஏற்படும். இதில் இரு வகைகள் உண்டு. அவை [உரு : 124]
1. Lorain – Levy type 2. Frohlich's type
- * Lorain – Levy type இன் குணங்குறிகளாவன;
3 அடி உயர வளர்ச்சி காணப்படும். உடல் அங்கங்கள் சாதாரண விகிதத்தில் அமைந்திருக்கும். அனுசேபம் சாதாரணமானது. உளரீதியாகவும் சாதாரணமாக இருப்பார். இலிங்க அங்கங்களும், துணைப்பாலியல்புகளும் வீருத்தியடையமாட்டாது. 30 வயதுடைய நிறைவுடலி மனிதன் 3 வயதுக் குழந்தைபோலத் தோற்றமளிப்பார்.



- * Frohlich's type ன் குணங்குறிகளாவன; வளர்ச்சி குன்றியிருக்கும். உளரீதியான வளர்ச்சி இராது. இலிங்க அங்கங்களும், துணைப்பாலியல்புகளும் நன்கு விருத்தியடைந்திராது. சிறுவர்களில் பேருருநிலை அல்லது கொழுமை [Obeisity] பொதுவாகக் காணப்படும். ஆண்களிலும் பெண்களிலும் அதிக கொழுப்புப் படிவு உடலில் காணப்படும்.
- * பெண்களில் பூப்படைந்தபின் இவ்வோமோன் குறைவாகச் சுரக்கப்படின Simmond's disease எனும் நோய் ஏற்படுகிறது. இதன் குணங்குறிகளாவன; தோல் உலர்ந்து சுருங்கும். மயிர் உதிரும், நரைக்கும். உடல் மெலிவுறும். இலிங்க அங்கங்கள் நலிவுறும். பெண்களில் மாதவிடாய் நழுத்தப்படும்.

2. TSH

- * கபச் சுரப்பியின் முற்புறச் சோணையில் உற்பத்தி செய்யப்படும் இவ்வோமோன் பரிவகக்கீழால் சுரக்கப்படும் TRF ஆல் வெளியேறச் செய்யப்படும்.

* இவ்வோமோன் தைரோயிட்டுச் சுரப்பியின் வளர்ச்சியையும் தொழிற்பாட்டையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. தைரோயிட்டுச் சுரப்பி அபயனை உள்ளெடுத்தலையும், Thyroxine, Tri iodothyronine போன்ற ஒமோன்களைத் தொகுத்தலையும் இவ்வோமோன் தூண்டுகிறது.

* குருதியில் தைரோட்சின் ஒமோன் செறிவு TSH சுரப்பை அதிகரிக்கும் அல்லது குறைக்கும்.

* உடல் வெப்பநிலை குறையும் போது (குளிக்காலங்களில்) TSH சுரப்பு அதிகரிக்கப்படும். உடல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது TSH சுரப்பு குறைக்கப்படும். ஆகவே TSH உடல் அனுசேபத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதால் இது அனுசேபம் தூண்டி ஒமோன் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

3. ACTH

* கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச் சோணையில் உருவாக்கப்படும் இவ்வோமோனைப் பரிவகக்கீழ் சுரக்கும் CRF குருதியருவியினுள் வெளியேற்றும். இவ்வோமோன் அதிரினற் சுரப்பியின் மேற்பட்டையைத் தூண்டி மேற்பட்டை ஒமோன்களைச் சுரக்கச் செய்யும்.

* ACTH சுரக்கப்படுதல் குருதியில் மேற்பட்டை ஒமோன்களின் செறிவிலும், உளஉடல் நிலைகளிலும் தங்கியுள்ளது.

* மேற்பட்டை ஒமோன்கள் புரத, காபோவைதரேற், கொழுப்பு அனுசேபத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதால் ACTH மறைமுகமாக இவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும்.

4. LH/ICSH

* இது ஓர் சனனிப் போசனைத்திரிகை ஒமோனாகும். கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச் சோணையில் உருவாக்கப்படும் இதனை பரிவகக்கீழ் சுரக்கும் LHRH வெளியேற்றும்.

* LH ஒரு கிளைக்கோ புரதமாகும். இது சூலகத்தில் புடைப்பின் இருதிவிருத்தியைத் தீர்மானிப்பதுடன் புடைப்பிலிருந்து சூல் வெளியேற்றத்தையும் தூண்டுகிறது.

* கிராபியன் புடைப்பை இது தூண்டி ஈஸ்த்தீரோசன் [Oestrogen] எனும் ஒமோனைச் சுரக்கச் செய்கின்றது.

* சூல் உதிர்க்கப்பட்ட புடைப்பில் மஞ்சட்டல விருத்தியை இது தூண்டுகிறது. மஞ்சட்டலம் புறோசெஸ்திரோன் [Progesterone] எனும் ஒமோனைச் சுரக்கும். குருதியில் Progesterone இன் செறிவு அதிகரிக்க LH இன் சுரப்புக் குறைக்கப்படும்.

* LH ஆண்களில் ICSH [Interstitial Cell Stimulating hormone] என அழைக்கப்படும். இது ஆண்களில் விதைகளிலுள்ள சிற்றிட வெளிக்கலங்களைத் தூண்டி தெசுத்தோதிரோன் [Testosterone] எனும் ஒமோனைச் சுரக்கச் செய்கின்றது.

5. FSH

* கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச் சோணையில் உற்பத்தியாக்கப்படும் FSH, பரிவகக் கீழால் சுரக்கப்படும் LHRH ஆல் குருதியருவியினுள் வெளியேற்றப்படும்.

* FSH பெண்களில் சூலகத்தில் புடைப்பின் விருத்தியைத் தூண்டும். புடைப்புக்கலங்கள் Oestrogen ஒமோன் சுரப்பதையும் இது தூண்டும். குருதியில் Oestrogen செறிவு அதிகரிக்கும் போது FSH இன் சுரப்பு குறைக்கப்படும்.

- * ஆண்களில் FSH இன் தொழிற்பாடு தெளிவாக இல்லாத போதும் விதைகளில் சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களில் விந்தாக்கத்தைத் தூண்டுதலாகக் கருதப்படுகிறது.

6. LTH / Prolactin

- * Lactogenic hormone அல்லது Lactotrophic hormone அல்லது Prolactin என அழைக்கப்படும்.
- * முன்கபச் சுரப்பியால் உருவாக்கப்படும் LTH ஓமோனைப் பரிவகக் கீழால் சுரக்கப்படும் PRF குருதியருவியினுள் வெளியேற்றும்.
- * புரத இயல்புடைய இவ்வோமோன் அநேக இருசல்பைட்டுப் பாலங்களையும் கொண்டது: பிரசவத்தையும், சூல்வித்தக வெளியேற்றத்தையும் அடுத்து இவ்வோமோன் சுரக்கப்படும். இது வேறு ஓமோன்களுடன் சேர்ந்து முலைச்சுரப்பியில் பால்சுரப்பதைத் தூண்டும்.
- * பால்சுரத்தலுடன் 3 முக்கிய செயன்முறைகள் தொடர்பானவை. அவையாவன;
 1. முலைச்சுரப்பிகளின் வளர்ச்சியும் விருத்தியும். இது சூலக ஓமோன்களால் [Oestrogen, Progesterone] ஏற்படுத்தப்படும்.
 2. பால் சுரத்தல். இது LTH, GH, ACTH, TSH எனும் கூட்டு ஓமோன்களால் ஏற்படுத்தப்படும்.
 3. முலைச்சுரப்பியிலிருந்து பாலை வெளியேற்றல் - இது கபச்சுரப்பியின் பிற்பக்கச் சோணையால் சுரக்கப்படும். Oxytocin [Pitocin] எனும் ஓமோனால் தூண்டப்படும். உறிஞ்சல் எனும் தூண்டற்செயற்பாடு இவ்வோமோன் சுரக்கக் காரணமாக அமையும்.

பிற்கபச்சுரப்பி சுரக்கும் ஓமோன்கள்

- * பிற்கபச்சுரப்பி மூளையின் வெளிவளர்ச்சியிலிருந்து உற்பத்தியாக்கப்பட்டிருப்பதால், இது ஓமோன் எதையும் சுரப்பதில்லை. மேலும் இதில் கபக்குழியங்கள் [Pituicytes] எனும் சுரப்புக்கலங்களும், பரிவகக்கீழ் நரம்புக்கலங்களிலிருந்து வரும் நரம்பு நார்களும் காணப்படுகின்றன.
- * இது சுரக்கும் ஓமோன்களான ஒட்சிற்றோசின் [Oxytocin]/ADH [Antidiuretic hormone] அல்லது வாசோபிரீசின் [Vasopressin] என்பன பரிவகக்கீழுள்ள கலங்களில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு அங்கு நரம்பு நாள் முனைகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஓமோனும் வெவ்வேறு தூண்டல்களுக்கு வெளியேற்றப்படுகிறது.
- * இது சுரக்கும் ஓமோன்கள் பொதுவாக பிற்றியூற்றின் [Pituitrin] எனப்படும்.

Oxytocin / Pitocin

- * பிரசவகாலத்தில் கருப்பைச் தசைச் சுருக்கத்தை இவ்வோமோன் ஏற்படுத்துகிறது. பார்சுரப்பியில் தசைச் சுருக்கத்தை ஏற்படுத்தி முலைக்காம்புக்குப் பின்னாலமைந்துள்ள பெரிய கானினுள் பாலைப் பீச்சிவிடுகிறது.
- * கர்ப்பகாலத்தின் பிந்தியநிலைகளில் கருப்பை இவ்வோமோனுக்கு மிகவும் உணர்வுடையதாக இருக்கும். பிரசவத்திற்குச் சற்று முன்னும், பிரசவத்தின் போதும், குழந்தை முலைக்காம்பை உறிஞ்சும் போதும் இவ்வோமோன் சுரப்பு அதிகரிக்கப்படும்.

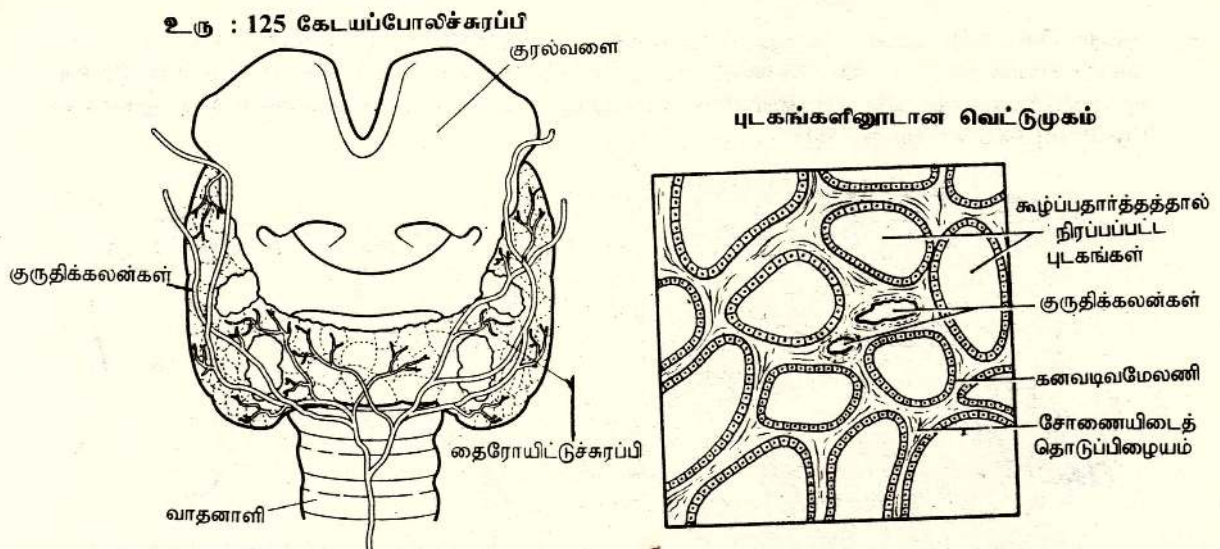
Antidiuretic hormone [ADH] or Vasopressin or Pitressin

- * இது எதிர் சிறுநீர்ப் பெருக்க ஓமோன் எனவும் அழைக்கப்படும். புரத இயல்புடையது. உடலில் நிகழும் நீரகற்றல் இவ்வோமோன் சுரப்புக்குத் தூண்டலாக அமையும்.
- * இவ்வோமோன் சிறுநீரகத்தியின் சேர்க்குங்கானிலும், சேய்மை மடிந்த சிறுகுழாயிலும் நீர் உட்புகவிடும் தன்மையை அவற்றின் சுவரில் அதிகரித்துக் கலன்கோள வடிதிரவத்திலிருந்து நீர் மீள அகத்துறிஞ்சப்படுவதைத் தூண்டும்.
- * சிறுகுடல், பித்தப்பை, சிறுநீர்ப்பை என்பவற்றிலுள்ள மழுமழுப்பான தசையை இவ்வோமோன் சுருங்கச் செய்கிறது.
- * குருதிக்கலன் சுவர்களிலுள்ள அழுத்தத்தசையைச் சுருங்கச் செய்வதன் மூலம் குருதியழுக்கத்தை அதிகரிக்கிறது.
- * ADH ஓமோன் குறைபட்டால் கழநீரிழிவு [Diabetes insipidus] எனும் நோய் ஏற்படுகிறது. இதனால் அதிகளவு சிறுநீர் வெளியேறலும் தாகமும் காணப்படும்.

நடுச்சோணை / இடைநிலைச் சோணை / நடுப்பகுதி

- * கபச்சுரப்பியில் இது மிகச்சிறிய பகுதியாகும். மேலணிக் கலங்களைக் கொண்டுள்ளது. இது MSH [Melanocyte Stimulating hormone] எனும் ஓமோனைச் சுரக்கிறது. இது தோலின் நிறத்துக்குக் காரணமான மெலனின் நிறமணிகளைத் தோற்றுவிக்கும். மெலனின் குழியங்களின் வளர்ச்சியையும் விருத்தியையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

தைரோயிட் சுரப்பி / கேடயப் போலிச் சுரப்பி [உரு : 125]



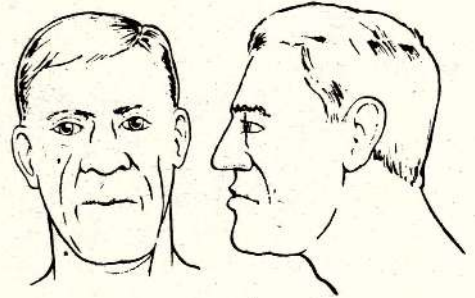
- * மனிதனில் தைரோயிட் சுரப்பி கழுத்தில் குரல்வளை வாதனாளி சந்திப்பில் 6 வது 7 வது கழுத்து முள்ளென்பு, 1 வது நெஞ்சறை முள்ளென்பு மட்டத்தில் அமைந்துள்ளது.

- * மண்ணிறம்கலந்த செந்நிறம் உடையது. அதிக குருதிக்கலன் தரவு உடையது. நாரிழையத்தாலான உறையால் சூழப்பட்டது.
- * தைரோயிட்சுரப்பியின் இருசோணைகளும் ஒடுங்கிய தொடுகுழுத்து அல்லது பூசந்தி ஒன்றால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சோணைகள் ஓரளவு கூம்புருவானவை.
- * தைரோயிட் சுரப்பி அநேக புடகங்களை அல்லது சிற்றறைகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு புடகமும் கனவடிவ மேலணியாலான ஒருகலப்படைச்சுவரால் மூடப்பட்டிருக்கும். உள்ளிடத்தில் தைரோகுளோபியூலின் எனும் கூழ்ப்பதார்த்தம் காணப்படும்.
- * தைரோயிட் சுரப்பி சுரக்கும் ஓமோன்களாவன; Thyroxine [T_4], Tri iodothyronine [T_3], Calcitonin ஆகும்.
- * தைரோட்சின் 4 அயடின் அணுக்களையும், மூவயடோ தைரோனின் 3 அயடின் அணுக்களையும் கொண்டிருப்பதால் அவை முறையே T_4 , T_3 எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது.
- * தைரோயிட் சுரப்பியின் புடகங்களைச் சூழ அநேக குருதி மயிர்க்கலன்கள் காணப்படுகின்றன. எனவே குருதியிலிருந்து அயடின் உயிர்ப்பான கடத்துகை மூலம் அயடைட் அயன்களாக உள்ளே எடுக்கப்படுகின்றன. புடகத்தினுள் இவை T_4 , T_3 ஆக மாற்றப்படுகின்றன. பின் T_4 , T_3 என்பன தைரோகுளோபியூலின் எனும் புரதத்துடன் இணைந்து காணப்படும். பின் புடகத்தின் சுவராகக் காணப்படும் மேலணிக் கலங்களுள் இவை எடுக்கப்பட்டு அங்கு பிரிகையடைந்து T_4 , T_3 வேறாக்கப்படும். பின் குருதியில் சுரக்கப்படும்.

Thyroxine, Tri iodothyronine எனும் ஓமோன்களின் தொழிற்பாடு

- * அடிப்படை அனுசேவீதத்தை இது ஆள்கிறது. மனிதனில் அடிப்படை அனுசேவ வீதம் [BMR] ஏறத்தாழ $160 \text{ KJh}^{-1} \text{ m}^{-2}$ உடல் மேற்பரப்பு ஆகும். இது மாறாநிலையில் தைரோட்சினால் பேணப்படுகிறது.
- * தைரோட்சின், GH உடன் சேர்ந்து புரதத்தொகுப்பைத் தூண்டுவதால் குறிப்பாக என்பின் வளர்ச்சி அதிகரிக்கப்படுகிறது. GH ஐப் போலல்லாது தைரோட்சின் முளைவிருத்தியைத் தூண்டுகிறது. இதனால் தைரோயிட் சுரப்புக் குறையின் குழந்தைகளில் கறாளைநிலை அல்லது குறள்படுதன்மை அல்லது குருளைமை [Cretinism] ஏற்படும். [உரு :126]

உரு : 126 கறாளைநிலை

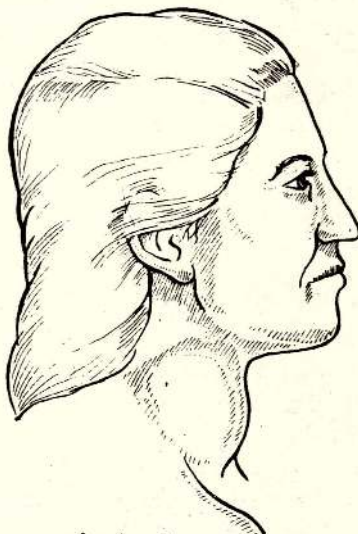


அக்ரோமீகல் (அங்கப்பெருக்கநோய்)

- * இதன் குணங்குறிகளாவன; வளர்ச்சி குன்றியிருக்கும். விரல்கள் குண்டாந்தடியிருவாக இருக்கும். என்புகளும் பற்களும் ஒழுங்கீனமாக இருக்கும். தோல் உலர்ந்து தடித்துச் சுருங்கிக் காணப்படும். மயிர்கள் ஐதாக இருக்கும். நா வெளித்தள்ளியபடியும் உமிழ்நீர் ஒழுகியவண்ணமும் இருக்கும். காது கேளாதவர்களாக அல்லது வாய்பேசுமுடியாதவர்களாக இருப்பர். நாடித்துடிப்பு, சுவாசவீதம், உடல்வெப்பநிலை என்பன குறைந்து காணப்படும். அடிப்படை அனுசேபவீதம் குறைவாக இருப்பதால் உடற்றொழிற்பாடுகள் மந்தமாகும். குருதியில் வெல்லமும் அயடனும் குறைந்த செறிவில் இருப்பதுடன் கொலஸ்தரோல் அதிகளவில் காணப்படும். பசி குறைவாக இருக்கும்.
- * தைரொட்சின் உளஉடல் விருத்தியைப் பேணுவதுடன் நலமிக்க மயிர், தோல் என்பவற்றுக்கு அவசியமானது. நரம்பு நார்களின் அருட்டந்தன்மை, நிலைப்பாடு என்பவற்றிற்கும் இது அவசியமானது.
- * மலைப் பிரதேசங்களிலும், கடலிற்கு மிகத்தூரமாகவுள்ள பிரதேசங்களிலும் உள்ள தாவரங்கள், மண் என்பன அயடன் பற்றாக்குறையைக் கொண்டுள்ளன. இப்பிரதேசங்களில் வாழ்பவர்களில் ஓரீடக்கறானை நிலை [Endemic Cretinism]யை அவதானிக்கலாம். இங்கு 2 அல்லது 3 தலைமுறைகளில் கழலைய நிலையை அவதானிக்கலாம்.
- * தைரோயிட் சுரப்பு முற்றாக அற்றுப்போவதால் சீதறங்கறாலைநிலை [Sporadic Cretinism] ஏற்படும். இதற்குரிய காரணம். அறியப்படவில்லை.
- * வளர்ந்தவர்களில் (சாதாரண உளஉடல் வளர்ச்சி பூர்த்தியானதன்பின்) தைரோயிட் சுரப்புக் குறையுமாயின் மிக்சைமா அல்லது சீதவிக்கம் [Myxedema] எனும் நோய் ஏற்படும். [உரு :127.a]



உரு : 127.
விறிவெளிக்கண்டமாலை



நச்சுத்தன்மையில்லாத
கண்டக்கழலை



உரு : 127. a சீதவிக்கம்
அல்லது மிக்சைமா

- * சீதவிக்கம் நோயின் குணங்குறிகளாவன; அடிப்படை அனுசேப வீதம் குறைவாக இருக்கும். உடல் உளத் தொழிற்பாடுகள் மந்தமாக இருக்கும். உடல் குளிரும். முகமும் உடலும் வீக்கமடையும். காரணம் சீதவிக்க இழையம் படிவுறுவதால் ஆகும். புரத்தையும் மொனோ பொலிசுக்கரைட்டையும் மிகையாகக் கொண்ட குறைதிரவ பாயியே அவ்விழையமாகும். அக்குள், பூப்பெண்புப் பகுதி, தலை, கண்புருவம் என்பவற்றிலுள்ள மயிர்கள் உதிரும். சோம்பல், ஞாபக மறதி என்பன காணப்படும். பசி குறைவாக இருக்கும். இதயத்துடிப்புவிதம், சுவாசவீதம் குறைவாக இருக்கும்.

* தைரோயிட் சுரப்புக் குறைவாகவும் TRH, TSH என்பன அதிகமாகவும் காணப்படுமாயின் சுரப்பி பருமனில் அதிகரித்து **நச்சுத்தன்மையில்லாத கண்டக்கழலை** [Nontoxic goitre] உண்டாகும். இங்கு உருவாக்கப்படும் மேலதிக இழையம் சாதாரண ஓமோன் அளவைச் சுரக்கும். அப்படி ஓமோன் அளவு போதாவிடின் சீதவீக்கம் உண்டாகும். இங்கு பருமனடையும் சுரப்பி, அருகேயுள்ள இழையங்களைப் பாதிப்பதையச் செய்கின்றது. மேலும் இந்நிலையில் குரல் தடிப்படைவதைக் காணலாம்.

* தைரோயிட் சுரப்பு அதிகரிக்குமாயின் பின்வரும் விளைவுகள் ஏற்படும். அடிப்படை அனுசேபவீதம் அதிகரிக்கும். இதனால் உடல் வெப்பநிலை உயரும். இதயத்துடிப்பு சுவாசவீதம் அதிகரிக்கும். வியர்த்தல் எந்நேரமும் காணப்படும். பசி அதிகமாக இருக்கும். உடல்நிறை குறையும். உளத்தொழிற்பாடு அதிகமாக இருப்பதால் சிந்தனை அலைபாய்ந்த வண்ணமாக இருக்கும். உடலில் தன்னிச்சையான அசைவுகள் கட்டுப்பாடின்றி நிகழும். நரம்பு அருட்டல் நிலைக்குட்படும். தைரோயிட் சுரப்பு மிக அதிகளவில் இருக்குமாயின் **வழி வெளிக்கண்டமாலை** [Exophthalmic goitre] [உரு :127] உண்டாகும். இது Graves disease எனவும் அழைக்கப்படும். இதன் குணங்குறிகளாவன;

தைரோயிட் சுரப்பி பருமனில் அதிகரிக்கும். கண்விழிகள் வெளித்தள்ளிப் பிதுங்கிக் காணப்படுவதுடன், இமைத்தல் குறைவாகவும் இருக்கும். உடல் வெப்பநிலை உயர்வாக இருக்கும். உளநிலையில் அமைதியின்மை காணப்படும். இதயத்துடிப்பு, சுவாசவீதம் உயர்வாக இருக்கும். அடிப்படை அனுசேபவீதம் உயர்வாக இருக்கும். நோய்த்தொற்றலுக்கு எதிர்ப்புத்தன்மை குறைவாக இருக்கும்.

Calcitonin ஓமோனின் தொழிற்பாடு

* தைரோயிட் சுரப்பியை ஆக்கும் புடைப்புக்கலங்களுக்கிடையில் C கலங்கள் காணப்படுகின்றன. இக்கலங்களே Calcitonin எனும் ஓமோனைச் சுரக்கின்றன. இது அயடனைக் கொண்டிருப்பதில்லை. புரத இயல்புடையது.

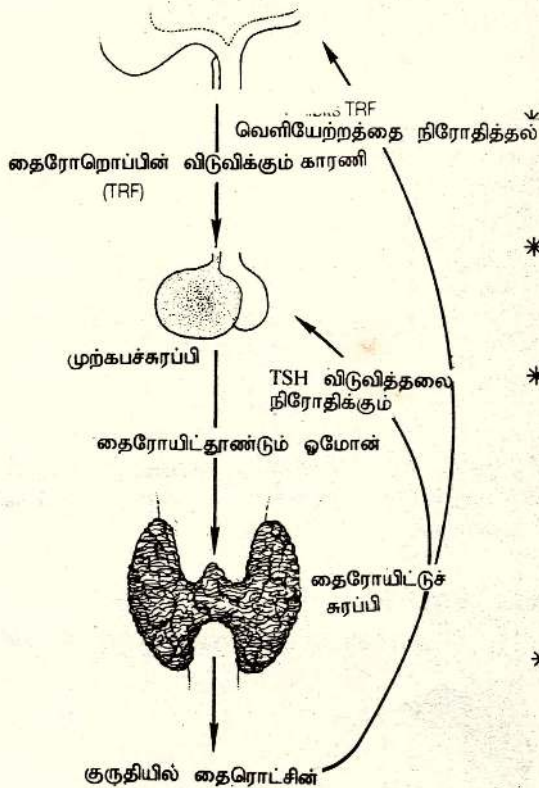
* இவ்வோமோன் என்புகளிலும் சிறுநீரகத்திலும் தொழிற்பட்டுக் குருதியில் கல்சியம் செறிவைக் குறைக்கின்றது. மேலும் என்புகளிலிருந்து கல்சியம் அகற்றப்படுவதை இது குறைப்பதோடு சிறுநீரகத்திகளில் கல்சியம் மீள உறிஞ்சலையும் தடுக்கிறது. இதன் தொழிற்பாடு பராதைரோயிட் சுரப்பியின் சுரப்பாகிய **பராத்தோமோன்** அல்லது **பராதைரின்** [Parathormone or Parathyrin] இற்கு எதிரானது. குருதியில் கல்சியம் அயன்களின் அதிகரிப்பு இவ்வோமோன் சுரப்பைத் தூண்டும்.

தைரொட்சின் சுரப்பின் கட்டுப்பாடு [உரு :127.b]

* கபச்சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் TSH ஆல் நேரடியாக தைரொயிட் சுரப்பி தூண்டப்பட்டு தைரொட்சினை சுரக்கின்றது. ஆனால் கபச்சுரப்பி மறைமுகமாக பரிவகக்கீழால் சுரக்கப்படும் TRF ஆல் தூண்டப்படுகிறது.

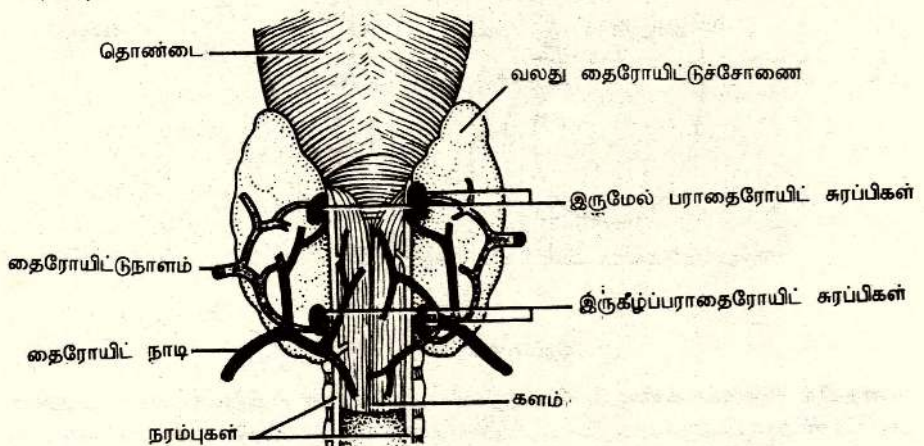
* குருதியில் உள்ள தைரொட்சினின் அளவு மறையூட்டல் கட்டுப்பாட்டு பொறிமுறை மூலம் மேலும் இரு ஓமோன்களும் சுரக்கப்படுவதைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. அதாவது மேலதிக தைரொட்சின் TRF இன் சுரப்பை நிரோதிக்க TSH சுரப்பும் நிரோதிக்கப்படுகிறது.

தேரோயிட் தொழிற்பாட்டின் கட்டுப்பாடு
'பரிவகக்கீழ்'



- * தைரோயிட் சுரப்பியின் சோணைகள் ஒவ்வொன்றிலும் அவற்றின் முதுகுப்புறமாகப் புடைக்கேடையச் சுரப்பிகள் அமைந்திருக்கும். [உரு :128]. ஒவ்வொரு சோணையிலும் இவ்விரண்டாக 4 சிறுமணிகள் போன்று அமைந்திருக்கும்.
- * சுரப்பிகள் ஒவ்வொன்றும் தொடுப்பிழைய உறையால் குழப்பட்டிருக்கும். இவை Parathormone [Parathyrin] எனும் ஒமோனைச் சுரக்கின்றன.
- * இவ்வோமோன் குருதியில் கல்சியம் அயன் செறிவைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. சாதாரணமாக மனிதனின் குருதியில் கல்சியம் அயன் செறிவு 8.5 – 10mg / 100 ml. ஆகும்.
- * இவ்வோமோன் என்புடைக்கும் கலங்களின் தொழிற்பாட்டைக்கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் குருதியில் கல்சியத்தின் அளவை அதிகரிக்கிறது. மேலும்சிறு நீரகத்திகளில் கல்சியம் உறிஞ்சலை அதிகரிக்கின்றது. பாற்சுரப்பியில் பால் மூலம் வெளியேறும் கல்சியத்தின் அளவைக் குறைக்கிறது. தைரோயிட் சுரப்பியின் சுரப்பான Calcitonin ஒமோனின் தொழிற்பாட்டுக்கு எதிரான தொழிற்பாட்டை இது புரிகிறது.
- * இவ்வோமோனின் சுரப்பு அதிகரிக்குமாயின் பின்வரும் விளைவுகளை அவதானிக்கலாம்.
தசைப்பதன் இழப்பு ஏற்படும். சிறுநீரகக் கற்கள் உருவாகும். சிறுநீரகத் தொழிற்பாட்டில் தவறுகை, தசை நலிவு, மெல்லிழையங்களில் கல்சியம் பரவதல், கழலைகள் [Tumour] உருவாதல் போன்றவை ஏற்படும்.

உரு : 128 பராதைரோயிட்சுரப்பிகளின் அமைவிடம்



* இவ்வோமோன் சுரப்புக் குறையுமாயின் தசைப்பதன் அதிகரித்து ஈர்ப்புவலி [Tetany] உண்டாகும். [உரு :129]. இதன்குணங்குறிகளாவன;

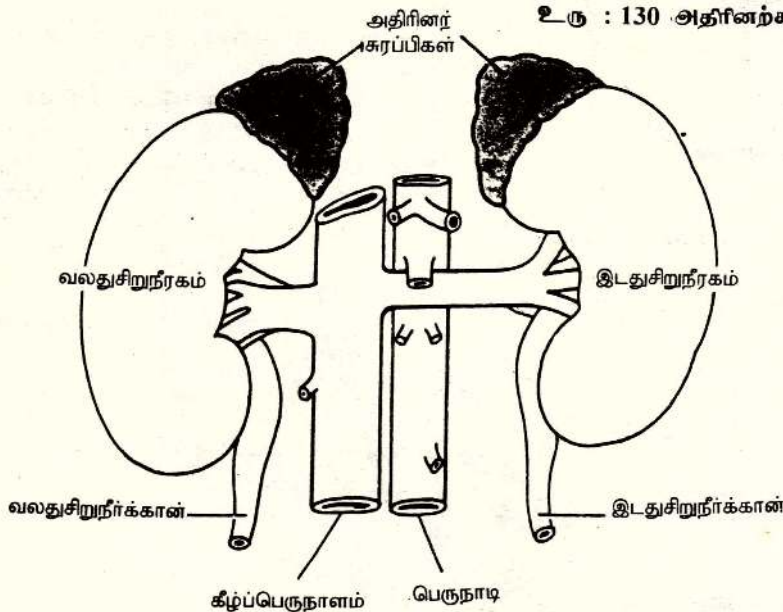
உரு : 129 ஈர்ப்புவலித்தோற்றம்



தாடைகள் இறுக்கிப் பூட்டப்படும். தசைத்துடிப்புக் கட்டுப்பாடின்றி இருக்கும். சுவாசம் சத்தத்துடன் நிகழும். இதயத்துடிப்பு வீதம் உயர்வாக இருக்கும். உமிழ்நீர்ச்சுரப்பு அதிகமாக இருக்கும். கைகள், பாதங்கள் உட்புறமாகத் திருப்பப்பட்டிருக்கும். முகம், கண்தசைகள் துடிக்கும்.

அதிரினற் சுரப்பிகள் / சிறுநீரக மேலான சுரப்பிகள் [உரு :130]

உரு : 130 அதிரினற்சுரப்பிகளின் அமைவிடம்



* மனிதனில் சிறுநீரகங்களின் மேல் அந்தத்தில், ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்துக்கும் ஒவ்வொன்றாக இரு அதிரினற் சுரப்பிகள் அமைந்திருக்கும். இவை சிறுநீரகவிழையத் தொடுப்பிழைய உறையால் சூழப்பட்டிருக்கும். வலது அதிரினற்சுரப்பி ஏறத்தாழ பிரமிட் வடிவானது. இடது அதிரினற் சுரப்பி பிறையுரு வடிவமுடையது. சுரப்பிகள் மஞ்சல் கலந்த மண்ணிறமுடையது.

- * ஒவ்வொரு சுரப்பியும் உற்பத்தியிலும் அமைப்பிலும் தொழிற்பாட்டிலும் வேறுபட்ட இருபகுதிகளை உடையது. அவை;
 1. வெளிப்புறமாகவுள்ள **மேற்பட்டை**
 2. உட்புறமாகவுள்ள **மையவீழையம்** ஆகும்.
- * மேற்பட்டை இடைத்தோற்பட்டைக்குரிய உடற்குழிமேலணியிலிருந்து தோன்றுகிறது. மேற்பட்டை சுரக்கும் ஓமோன்கள் மூன்று கூட்டங்களுக்குரியவை. அவையாவன;
 1. **குளுக்கோ கோட்டிக்கோயிட்ஸ்** [Cluco Corticoids]
 2. **மினரலோ கோட்டிக்கோயிட்ஸ்** [Mineralo corti Coids]
 3. **அந்தரோசன்** [Androgen's] - **கிலிங்க ஓமோன்கள்** ஆகும். இவையாவும் ஸ்ரீரோயிட்டுக்களாகும்.

Glucocorticoids

- * இக்கூட்டத்தில் Cortisol [Hydrocortisone], Corticosterone எனும் இரு ஓமோன்களுமே பிரதானமானவை.
- * தகைப்பு நிலைகளான அதிர்ச்சி, வலி, மனோவெழுச்சி, மிகைத் தொற்று, மிகைக்குளிர் போன்றவற்றின் துலங்கலாக இவ்வோமோன்கள் சுரக்கப்படும். மேலும் ACTH ஆலும் சுரக்கும்படி தூண்டப்படும்.
- * உடற்தகைப்பு இல்லாத வேளைகளில் இதன் சுரப்பு ஒரு ஆர்வத்தன வேறுபாட்டைக் காட்டுகிறது. 4am - 8am வரை உயர் செறிவையும், நடுஇரவுக்கும் 3 am இற்குமிடையில் தாழ்செறிவையும் இவ்வோமோன் காட்டுகிறது.
- * இவ்வோமோனின் தொழில்களாவன;

இன்கலினின் தொழிற்பாட்டுக்கு பகுதிநிரோதம் செய்து குருதியில் குளுக்கோசு செறிவை அதிகரிக்கிறது. மேலும் கொழுப்பிலிருந்தும் புரதத்திலிருந்தும் குளுக்கோசை உருவாக்குவதைத் தூண்டுகிறது. ஈரலில் கிளைக்கோசன் உருவாக்கத்தை அதிகரிப்பதுடன் சிறுகுடலிலும், சிறுநீரகத்திலும் குளுக்கோசு மீள உறிஞ்சலை அதிகரிக்கிறது. குருதியில் ஈசனோபில், நிணநீர்க்குழியம் என்பவற்றின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கிறது. நடுநிலை நாடிகளை அதிகரிக்கின்றது. உடலெதிரியாக்கிக்கு உடல்காட்டும் தூண்டற்பேறைக் குறைக்கிறது. சிறுகுடலில் கல்சியம் அகத்துறிஞ்சலைக் குறைக்கின்றது.
- * Cortisol ஓமோன் சுரப்பு அதிகரிக்குமாயின் **அதிபரகளைசீமியா** எனும் நிலையும் சுரப்புக்குறையுமாயின் **உபகளைசீமியா** எனும் நிலையும் ஏற்படுகிறது.
- * Gluco Corticoids இன் சுரப்புக் குறையுமாயின் **அடிசன்நோய்** [Addison's disease] ஏற்படுகிறது. இந்நோயின் குணங்குறிகளாவன;

குருதியில் குளுக்கோசுமட்டம் மிகவும் தாழ்வாகக் காணப்படும். தசை நலிவும் பலவீனமும் ஏற்படும். தோலில் பொதுவாக உதடு, முலைக் காம்பு பகுதிகளில் மெ லனின் நிற அதிகரிப்பு காணப்படும். மனக்குழப்பம், உபகளைசீமியா, பெண்களில் மாதவிடாய் ஒழுங்கீனம், உடலில் மயிர்கள் உதிர்தல், தாழ்குருதியழுக்கம் என்பன காணப்படும்.
- * Glucocorticoids அதிகளவு சுரக்கப்படுகின்ற Cushing's Syndrome ஏற்படும். இந்நிலையில் குருதியில் உயர்குளுக்கோசுச் செறிவு காணப்படும். இதற்குக் காரணம் அதிகளவு புரதம் பிரிக்கப்படுவதாகும். இதனால் இழையங்கள் சீரழியும். குறிப்பாக தசைநலிவு ஏற்படும். உயர்குருதியழுக்கம், நீரிழிவு நோயின் அறிகுறி என்பன தென்படும்.

Mineralo Corticoids

- * Aldosterone எனும் ஓமோன் இக்கூட்டத்தின் பிரதான வகையாகும். இவ்வோமோன் உடலில் அயன் சமநிலையைப் பேணுவதுடன் தொடர்புடையது. இது சிறுநீரகத்திகளில் சோடியம் மீள உறிஞ்சலைத் தூண்டுகிறது. சோடியம் மீள உறிஞ்சல் அதிகரிக்கும் போது பொற்றாசியம் கழித்தலும் அதிகரிக்கப்படும்.
- * குருதியில் சோடியம் அயனின் செறிவு குறையும் போது இவ்வோமோன் சுரப்பு தூண்டப்படும். மேலும் சிறுநீரகத்தால் உருவாக்கப்படும் **Renin**, Angiotensinogen குருதிப் புரதத்தை Angiotensin ஆகமாற்றும். இவ் Angiotensin அல்டோஸ்டீரோன் சுரப்பைத் தூண்டும்.

அந்திரோசன்கள் [Androgens]

- * இவை இலிங்க ஓமோன்களாகும். இலிங்க அங்கங்களால் உருவாக்கப்படும் இலிங்க ஓமோன்களுடன் ஒப்பிடுகையில் இதனால் சுரக்கப்படும் இலிங்க ஓமோன்கள் குறைந்த முக்கியத்துவமுடையனவாக உள்ளன.
- * அதிரினல் மேற்பட்ட Testosterone, Oestrogen, Progesterone எனும் ஓமோன்களைச் சுரக்கின்றது. விதையும் குலகமும் முதிர்வு அடையும்வரை (பூப்புப்ருவம் வரை) இவ்வோமோன்கள் தொழிற்படுகின்றன. இவ்வோமோன்கள் ஆண்களிலும் பெண்களிலும் துணைப்பாலியல்புகளைத் தோற்றச் செய்கின்றன. ஆண்களில் தசைகளில் புரதப் படிவை அதிகரித்து நைதரசன் கழித்தலைக் குறைக்கிறது.

அதிரினல் மையவிழையம்

- * அதிரினற்சுரப்பியின் மையப்பகுதியே அதிரினல் மையவிழையமாகும். இது புறத்தோற்படை உற்பத்திக்குரியது. நரம்புத்தொகுதி விருத்திக்குரிய இழையங்களிலிருந்து (நரம்புச்சிக்கலங்கள்) இது விருத்தியடைகிறது.
- * இது தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதியின் பரிவுத் தொகுதியுடன் தொடர்புடையது. பரிவு நரம்புத் தொகுதியால் அதிரினல் மையவிழையம் தூண்டப்படும் போது Catecholamine எனும் கூட்டு ஓமோன் சுரக்கப்படும். இது **Adrenaline, Noradrenaline**, எனும் ஓமோன்களின் கலவையாகும்.
- * Adrenaline, Noradrenaline என்பன முறையே Epinephrine, Norepinephrine எனவும் அழைக்கப்படும். உடலைத் தொழிற்பாட்டுக்குத் தயார்படுத்த இவ்விரு ஓமோன்களும் அவசியமானவையாகும். இவ்வோமோன்களை உற்பத்திசெய்யும் கலங்கள் திரிபடைந்த நரம்புக்கலங்கள் ஆகும். இவ்வோமோன்கள் நரம்புத்தொகுதியையும் அகஞ்சுரக்கும் தொகுதியையும் இணைக்கின்றன.
- * இவ்வோமோன் சிலவேளைகளில் பறப்பு அல்லது எதிர்ப்பாற்றல் ஓமோன் [Flight or Fight hormones] என அழைக்கப்படுகிறது. அதாவது எதிரியுடன் எதிர்ப்பதற்கு அல்லது எதிரியிடமிருந்து தப்புவதற்கு அல்லது தகைப்பு நிறைந்த நிலைமையிலிருந்து விடுபட இவ்வோமோன்கள் அங்கியை உடன் தயார்படுத்தும் தொழிலைப் புரிகிறது.
- * அதிரினலின் குருதிக்கலன்களை விரிவடையச் செய்வதிலும் நோர் அதிரினலின் குருதிக்கலன்களைச் சுருக்கமடையச் செய்வதிலும் மாத்திரம் ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபடுகின்றது.
- * இவ்விரு ஓமோன்களால் ஏற்படுத்தப்படும் விளைவுகளும் அதற்கான நோக்கங்களும் கீழுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

விளைவு	நோக்கம்
சுவாசப்பைச் சிறுகுழாய்கள் விரிவடையும்	இலகுவாக நுரையீரலினுள் வளி உள்ளெடுக்கப்படும். குளுக்கோசு ஓட்சியேற்றத்திற்கான அதிகளவு ஓட்சிசன் கிடைப்பதற்கு வழிவகுக்கும்.
உணவுக்கால்வாய் மழமழப்பான தசை தளர்த்தப்படும்.	பிரிமென்றாகடு மேலும் கீழிறக்கப்பட முடியும். இதனால் ஒவ்வொரு சுவாசத்திலும் உள்ளெடுக்கப்படும் குளுக்கோசு ஓட்சியேற்றத்திற்கான வளி அதிகரிக்கப்படும்.
ஈரலிலுள்ள கிளைக்கோசன் குளுக்கோசாக மாற்றப்படும்.	குருதியில் குளுக்கோசின் அளவு அதிகரிக்கப்படும். இதனால் ஓட்சியேற்றத்திற்கு கிடைக்கும் குளுக்கோசின் அளவு அதிகரிக்கும்.
இதயத் தொழிற்பாட்டு வீதம் அதிகரிக்கப்படும்.	
ஒவ்வொரு இதயத் துடிப்பிலும் பம்பப்படும் குருதியின் அளவு அதிகரிக்கப்படும்.	இழையங்களுக்கு விநியோகிக்கப்படும் ஓட்சிசன், குளுக்கோசு என்பவற்றின் அளவு அதிகரிக்கும்.
குருதியழுக்கம் உயரும்.	
சமிபாட்டுத்தொகுதி, இனப்பெருக்கத்தொகுதி என்பவற்றிலிருந்து தசைகள், நுரையீரல்கள், ஈரல் என்பவற்றுக்கு குருதி திசைதிருப்பப்படும்.	குளுக்கோசும், ஓட்சிசனும் அதிகளவில் கொண்ட குருதி அவற்றின் குறைந்த தேவையுள்ள இழையங்களிலிருந்து அதிகளவு சக்தித் தேவையுள்ள இழையங்களுக்கு திசைதிருப்பப்படுகிறது
சுற்றுச்சுருக்கு, சமிபாடு என்பன நிரோதிக்கப்படும்.	இச்செயற்பாடுகள் குறைக்கப்படுவதால் குருதி தசைகளுக்கும் வேறு இழையங்களுக்கும் நேரடியாகத் திசைதிருப்பப் படுகிறது.
புலன்காண்டல் அதிகரிக்கப்படுகிறது.	உணர்திறன் அதிகரிக்கப்படுவதால் புறத்தூண்டலுக்கு மிகவிரைவான தாக்கம் ஏற்படமுடிகிறது
உளப்பாங்கின் திறன் அதிகரிக்கப்படுகிறது.	பெறப்பட்ட தூண்டலுக்கு விரைவான துலங்கலைக் காட்டமுடிகிறது.
கண்மணி விரிவடைகிறது.	பார்வை வீச்சம் அதிகரிக்கின்றது.
மயிர் நிறுத்தித் தசை சுருங்குகிறது.	மயிர் நிறுதிட்டமாகிறது. அதிகமான முலையூட்டிகளில் பருமன் அதிகமாகி எதிரியை விரட்ட முடிகிறது

கூம்புருப் பொருள்

- * மூன்றாவது மூளையறைக்குப் பின்னால் குறுகிய காம்பொன்றால் இணைத்தபடி மூளையில் கூம்புருப்பொருள் காணப்படும். இது 10 mm நீளமுடையது. செந்நிறங்கலந்த மண்ணிறமுடையது. உறையால் மூடப்பட்டிருக்கும்.
- * இது Melatonin எனும் ஓமோனைச் சுரக்கும். கண்ணினூடு செல்லும் ஒளித்தூண்டல் இவ்வோமோன் சுரப்பதைத் தடுக்கின்றது. இரவில் Melatonin சுரப்பு அதிகரிக்கப்படும்.
- * இவ்வோமோன் சூலகத்தின் தொழிற்பாட்டை நிரோதிக்கிறது. பூப்படைதலையும், காம வெப்பவட்டத்தையும் தாமதப்படுத்துகிறது.

தைமசுச்சரப்பி

- * மனிதனில் மார்புப் பட்டைக்குப் பின்னால், இடைக்குற்றேவலியின் மேல்ப்பகுதியில் கழுத்தின் அடிப்பகுதிவரை நீண்டு காணப்படுகிறது. இது இரு இணைந்த சமச்சீற்ற சோணைகளையுடையது. இதுசோணை, வலது சோணையிலும் சிறியது.
- * பிறப்பின் போது இச் சுரப்பி 12 ஐ நிறையுடையதாக இருக்கும். பூப்படையும் வரை வளர்ச்சியடைந்து 30 ஐ நிறையை அடையும். பின் நலிவடையத் தொடங்கும். நிறைவுடலியில் 15 ஐ நிறையை அடையும். ஒவ்வொரு தைமசுச் சோணையும் அனேக சிறு சோணைகளைக் கொண்டது.
- * தைமசுச்சரப்பி பகுதி அகஞ்சுரப்பியாகவும், பகுதிநிணநீரிழைய அமைப்பைக் கொண்டதாகவும் காணப்படுகிறது.
- * இது Thymosin அல்லது Thymine எனும் ஓமோனைச் சுரக்கிறது. இவ்வோமோன் நிணநீர்க்குழியங்களின் இயல்புகளை மாற்றமடையச் செய்வதால் அவை உடலெதிரியாக்கியுடன் தாக்கம் புரிய முடிகிறது.
- * தைமசுச் சுரப்பி T- நிணநீர்க்குழியங்களின் உற்பத்தி ஸ்தானமாக விளங்குகின்றது.

சுரப்பி	சுரக்கும் ஓமோன்	கிரசாயன கியல்பு	தொழிற்பாடு
விதை	தெசுத்தோதிரோன் (Testosterone)	ஸ்டீரோயிட்	விந்து உற்பத்தியைத் தூண்டும். ஆணில் துணைப்பாலியல்புகளைத் தோற்றுவிக்கும்.
சூலகம்	ஈஸ்த்திரோசன் (Oestrogen) (புடைப்பால் சுரக்கப்படும்).	ஸ்டீரோயிட்	FSH உற்பத்தியை நிரோதிக்கும். குருப்பைச்சுவரை மீளக் கட்டியெழுப்பும்.
	புரோசெஸ்திரோன் (மஞ்சட்சடலத்தால் சுரக்கப்படும்)	ஸ்டீரோயிட்	FSH ஐ நிரோதிக்கும். கர்ப்பகாலத்தில் கருப்பைச் சுவரைப் பேணும்.
சூல்வித்தகம்	கோரியோனிக் கொனடோ துரொப்பின் [HCG]	ஸ்டீரோயிட்	மஞ்சட்கலத்தின் தொழிற்பாட்டைப் பேணும். புரோசெஸ்திரோன் செறிவைப் பேணும்.
	சூல்வித்தக லக்ரோஜன் (Placental lactogen)	-	முலைச்சுரப்பியின் விருத்தியைத் தூண்டும்.
சிறுநீரகம்	எரித்திரோ பொயிற்றின்	-	செங்குழியங்களின் உற்பத்தியைத் தூண்டும்.

சதையி

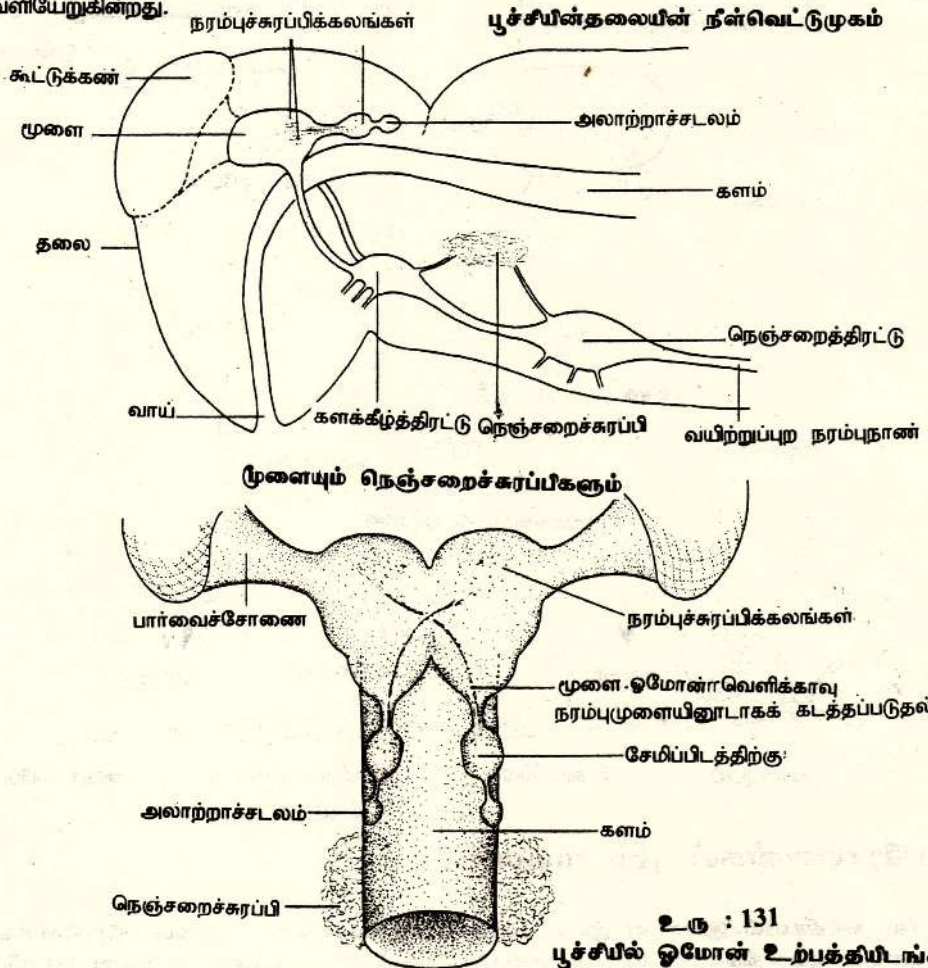
- * சதையி சுரக்கும் ஓமோன்கள் பற்றிய விபரங்களுக்கு உயிரியல் - தொழிற்படும் விலங்கு பகுதி - 2 (A) இல் பக்கம் 161 ஐப் பார்க்க.

உணவுக்கால்வாய்

- * இரைப்பை, சிறுகுடல் சுரக்கும் ஓமோன்கள் பற்றிய விபரங்களை உயிரியல் - தொழிற்படும் விலங்கு பகுதி 2 (A) இல் பக்கம் 164 ஐப் பார்க்க.

வேறு ஓமோனை ஒத்த பதார்த்தங்கள் பூச்சிகளுக்குரிய ஓமோன்கள்

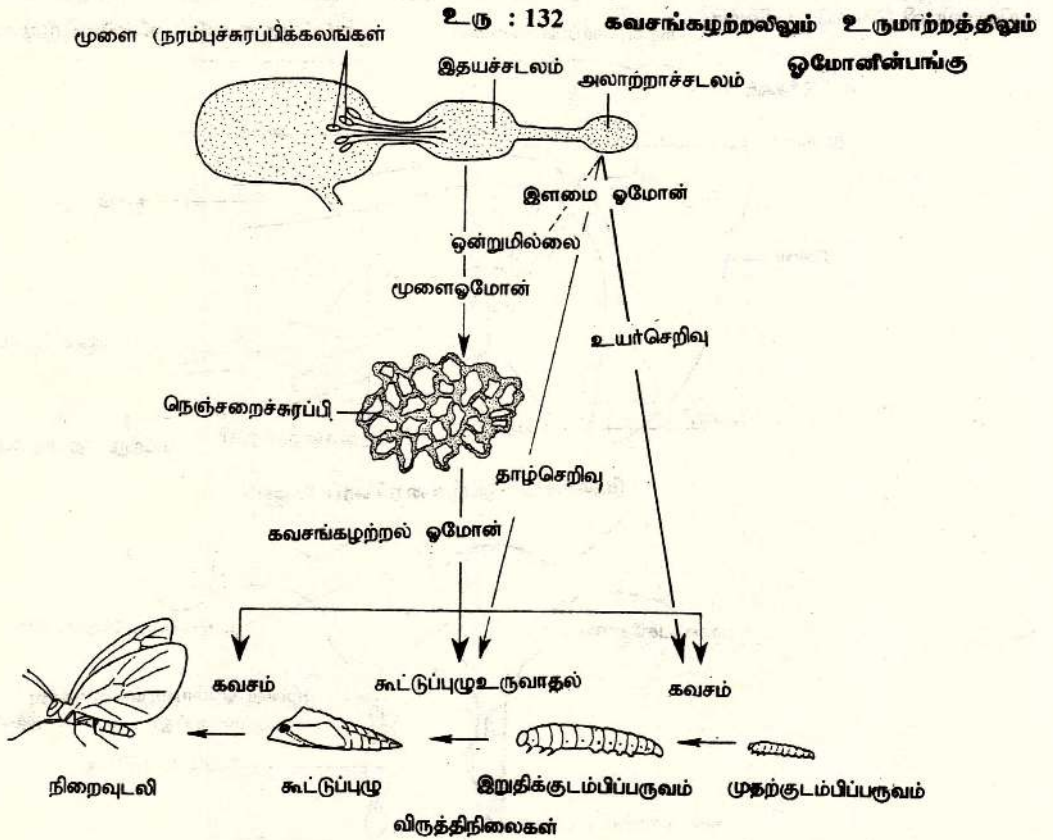
- * அநேக முள்ளந்தண்டிலிகளின் ஓமோன்கள் நரம்புச் சுரப்புப்பதார்த்தங்களாகும். பூச்சிகளில் தோல் கழற்றல் அல்லது கவசங்கழற்றலில் இவை மிக முக்கியமுடையனவாக உள்ளன. கவசங்கழற்றல் செயற்பாடு எக்டைசோன் [Ecdysone], நியோற்றினின் [Neotinin] எனும் இரு ஓமோன்களால் நிகழ்த்தப்படுகிறது. எக்டைசோன் கவசங்கழற்றலுடனும் நியோற்றினின் இளமை பேணலுடனும் தொடர்புடையது.
- * முழு உருமாற்றம் அல்லது நிறை அனுசேப உருமாற்றம் நிகழும் பூச்சிகளில் கவசங்கழற்றல் நிலைகள் யாவற்றுக்கும் எக்டைசோன் அவசியமாகவுள்ளது. இருப்பினும் உயர் செறிவில் நியோற்றினின் இருப்பின் ஒரு குடம்பிநிலை இன்னொரு குடம்பிநிலையைத் தோற்றுவிக்கும். வளர்ச்சி நிகழ நிகழ நியோற்றினின் அளவு குறைக்கப்படுகிறது. மிகக் குறைந்த செறிவில் நியோற்றினின் உள்ள போது எக்டைசோன் குடம்பிநிலையிலிருந்து கூட்டுப்புழு நிலையை அடையத் தூண்டிவிடுகிறது. நியோற்றினின் இல்லாத போது கூட்டுப்புழுநிலையிலிருந்து நிறைவுடலி வெளியேறுகின்றது.



- * பூச்சிகளில் மூளையத்திரட்டிலுள்ள சில பிரத்தியேக கலங்களால் முன்னெஞ்சறை போசணை ஓமோன் எனும் ஓமோன் சுரக்கப்பட்டு சோடியான உடல்களாக அமைந்துள்ள கிதயச்சடலத்துக்கு [Corpora

Cardiaca] கடத்தப்பட்டு அங்கு சேமிக்கப்படும். [உரு :131]

- * பகல்கால நீட்சி, வெப்பநிலை, உணவு விநியோகம் போன்ற வெளிப்புறத் தூண்டல்களுக்கான தூண்டற்பேறாக மூளை கணத்தாக்கங்களை இதயச்சடலுக்கு கடத்தும். இதனால் இதயச் சடலத்தில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட மூளை ஓமோன் விடுவிக்கத் தூண்டப்படும்.
- * விடுவிக்கப்பட்ட மூளை ஓமோன் முதன்மார்புச் சுரப்பிக்கும் கடத்தப்படும். இதனால் சுரப்பி தூண்டப்பட்டு எக்டைசோன் (கவசங்கழற்றல் ஓமோன்) ஓமோனை வெளியேற்றும்.
- * மூளைப்பிரதேசத்திற்கு பின்னாலுள்ள பிரதேசமான அலாற்றாச் சடலம் [Corpus Allatum] நியோற்றினின் (இளமை ஓமோன்) ஓமோனைச் சுரக்கும். பூச்சியில் விருத்தி நிகழ நிகழ நியோற்றினின் உற்பத்தி குறைக்கப்படுகிறது.
- * உரு :132 பூச்சியின் உருமாற்றத்தில் ஓமோன்களின் பங்கை விளக்குகிறது:



பீரோமோன்கள் [Pheromones]

- * சில அங்கிகளில் இரசாயன இயைபாக்கத் தொகுதியில் ஒரு பகுதியை பீரோமோன்கள் ஆக்குகின்றன. ஏனைய ஓமோன்களைப் போன்று தனியங்கி ஒன்றின் உடலினுள்ளே இவை தொழிற்படாது இனத்தின் அங்கத்தவர்களுக்கிடையே தொழிற்படுவதால் இவை சமூக ஓமோன்கள் [Social hormones] என அழைக்கப்படுகின்றன.

- * பீரோமோன்கள் ஆவிபறப்புள்ள பதார்த்தங்களாகும். இவை அங்கியில் உருவாக்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகின்றன. வெளியேற்றப்பட்ட இப்பதார்த்தங்கள் அதே இனத்தின் மற்றோரு அங்கிகளில் உடற்றொழிலியற் தூண்டற்பேறுகளை உண்டுபண்ணுகின்றன.
- * 1959 இல் முதன்முதல் அப்படியான இரசாயனச் செய்தி காவிகளுக்கு பீரோமோன்கள் எனப் பெயரிடப்பட்டன.
- * அதிகமான பீரோமோன்கள் வீரியமுள்ளவை. மேலும் இவற்றின் மணத்திற்கு பூச்சிகள் அதிகளவில் உணர்திறனுடையவை. பூச்சிகளில் மணப்பூலன் வாங்கிகள் உணர் கொம்பில் அமைந்திருக்கின்றன. சில பீரோமோன்கள் ஆண், பெண் பூச்சிகளுக்கிடையே தொடர்பு ஏற்படுவதற்கான சந்தர்ப்பத்தை அதிகரிக்கின்றன. இவை நடத்தைத் தூண்டற்பேறுகளைத் தூண்டுவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் சைகைப்பீரோமோன்களுக்கு [Signalling Pheromones] உதாரணமாகத் திகழ்கின்றன.
- * உதாரணமாகப் பெண்பட்டு அங்குப்பூச்சி [Silkmoth – Bombyx mori] மணப்பதார்த்தமொன்றை (பீரோமோன்) உற்பத்தி செய்கிறது. இது 4 Km தொலைவிற்கு அப்பாலுள்ள ஆண் பட்டு அந்துப் பூச்சியை கவருகிறது.
- * வர்த்தக ரீதியில் தயாரிக்கப்பட்ட பீரோமோன்கள் பூச்சி பீடைக் கட்டுப்பாட்டில் ஆண் பூச்சிகளை கவர்ந்து அழிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- * சமூகப் பூச்சிகளான எறும்புகள், தேனீக்கள், கறையான்கள் தோற்றுவிக்கும் இரசாயனப்பதார்த்தங்கள் தமது அங்கத்தவர்களுக்கு உணவின் இருப்பிடம், ஆபத்து என்பவற்றைத் தெரிவிக்க உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. வேலையாட்தேனீக்களின் மலட்டுத்தன்மை பேணப்படுதல் பீரோமோன் (இராணிக்காரணி – Queen factor) ஒன்றால் நிர்வகிக்கப்படுகிறது. இது கருக்கட்டலடைந்த இராணித்தேனியால் உருவாக்கப்படுகிறது. இப்பதார்த்தம் வேலையாட்தேனிகளுக்கிடையில் பரவி அவற்றில் சூலகம் விருத்தியடையாமல் தடுத்து விடுகிறது.

புறோஸ்றா கிளான்டினின் [Prostasglandins]

- * இரசாயனச் செய்தி காவியாகத் தொழிற்படும் ஒரு கூட்டம் சிறப்பான இலிப்பிட்டுகளே புறஸ்றாகிளான்டினின் ஆகும்.
- * இவை குறித்த ஓர் இடத்தில் உருவாக்கப்பட்டதாலும், உற்பத்தி இடத்திலிருந்து தூரத்தே தொழிற்படாத தன்மையாலும் ஓமோனிலிருந்து வேறுபடுகின்றது.
- * ஆரம்பத்தில் இது சுக்கிலப்பாயத்தில் அவதானிக்கப்பட்ட போதிலும், தற்போது இது உடலெங்கும் உற்பத்தியாக்கப்படுவதாக அறியப்பட்டுள்ளது.
- * இதன் தொழிற்பாட்டுப் பொறிமுறை அறியப்படாத போதிலும், இலக்குக் கலத்தில் வாங்கியுடன் இணைவதற்கும், இரண்டாவது செய்திக்காவியொன்றை ஏவிவிடுவதற்குமிடையில் ஓர் இடைநிலையாகத் தொழிற்படுவதாகக் கருதப்படுகிறது.
- * புறஸ்றாகிளான்டினின் தொழிற்பாடுகளாவன;
 1. கருப்பைச் சுருக்கத்தை ஆரம்பித்து வைத்தல்.
 2. அழுத்தத் தசைப்பதனை சீராக்கல்.
 3. குருதியுறைதலில் உதவதல்.
 4. காயத்துக்கும் தொற்றுகைக்கும் துலங்கலாக அழற்சியை உருவாக்குதல்.
 5. சில ஓமோன்களின் சுரப்பைக் கட்டுப்படுத்தல்.

8. தூண்டல்களை வாங்குதல்

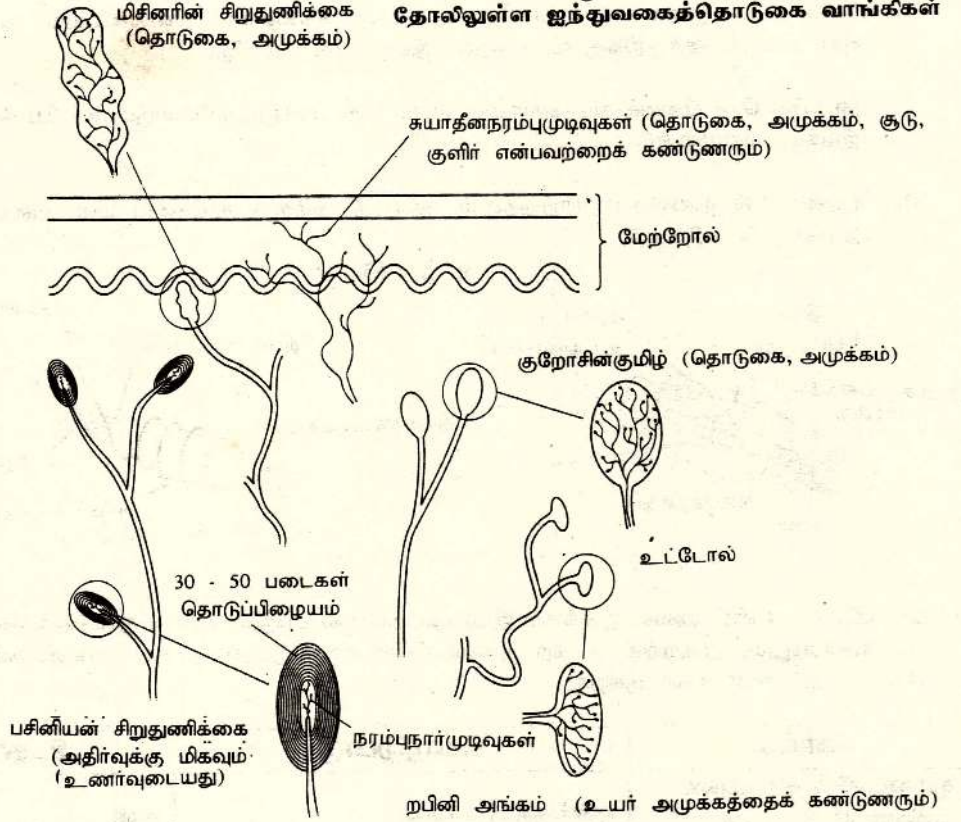
- * சகல கலங்களும் சூழல் மாற்றத்துக்கு உணர்வுள்ளவை. ஆனால் புலன் கலங்கள் தூண்டலை உணரவும், செயலமுத்தத்தை தோற்றுவிப்பதன் மூலம் துலங்கலை ஏற்படுத்தவும் சிறத்தலடைந்துள்ளன.
- * தூண்டல் என்பது ஏதோ ஓர் உருவில் உள்ள சக்தியாகும். அது பெறிமுறைக்குரியதாகவோ, இரசாயனத்துக்குரியதாகவோ, வெப்பத்திற்குரியதாகவோ அல்லது ஒளிக்குரியதாகவோ காணப்படலாம்.
- * புலன் கலங்கள் தூண்டல் சக்தியை செயல் அமுத்தமான மின்னிராசயனச் சக்தியாக மாற்றியமைத்துப் பின் நரம்புத்தொகுதியின் ஏனைய பகுதிகளுக்குக் கடத்துகிறது.
- * புலன்கலங்கள் சிக்கலான வாங்கிகளாகும். சிக்கலான வாங்கிகளாலே புலன் அங்கங்கள் ஆக்கப்பட்டுள்ளன.
- * எனவே பொதுவாகக் கூறுமிடத்து தூண்டலை உணரக்கூடிய ஒரு விசேட அங்கமே வாங்கி ஆகும்.
- * சில சுயாதீன நரம்பு முடிவுகள் (உட்காவு நரம்பு முனைகள்) சார்பளவில் தனித்துவமற்றதாகக் காணப்படலாம். இவை அழுக்கம், வெப்பம், குளிர் போன்றவைக்கு வலியுணர்வை ஏற்படுத்தலாம். அநேக புலன்கலங்கள் குறிப்பாக வெப்பம், ஒளி, தொடுகை இரசாயனப் பதார்த்தம் போன்ற ஏதாவதொரு வகைத்தூண்டலுக்கே உணர்வுடையன. இவற்றுள் சில அதிகளவில் ஒருவகை இரசாயனப் பதார்த்தத்துக்கு அல்லது ஒளியின் ஒரு குறித்த அலை நீளத்திற்கு மாத்திரம் துலங்கல்களைக் காட்ட சிறத்தலடைந்துள்ளன.
- * தூண்டலின் வகையின் அடிப்படையில் வாங்கிகள் பாகுபடுத்தப்பட்டிருப்பதைக் கீழுள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது.

வாங்கியின் வகை	தூண்டலின் வகை	தூண்டலின் தன்மை
ஒளிவாங்கி	மின்னிரசாயனம்	ஒளி
மின்வாங்கி	மின்னிரசாயனம்	மின்னோட்டம்
பொறிமுறை வாங்கி	பொறிமுறை	ஒலி, தொடுகை, அழுக்கம், புவியீர்ப்பு
வெப்பவாங்கி	வெப்பம்	வெப்பநிலை மாற்றம்
இரசாயன வாங்கி	இரசாயனம்	ஈரப்பதன், மணம், சுவை

வாங்கிகளின் கட்டமைப்பும் தொழில்களும்

பொறிமுறை வாங்கிகள்

- * மிக ஆதியான வகையான வாங்கிகளாகப் பொறிமுறைவாங்கிகள் கருதப்படுகின்றன. இவை தொடுகை, அழுக்கம், அதிர்வு போன்ற பல்வேறுவகைப் பொறிமுறைத் தூண்டல்களுக்குத் துலங்கலை ஏற்படுத்தக் கூடியன.
- * தொடுகை, அழுக்கம் என்பவற்றிற்கிடையேயான வேறுபாடு அவற்றின் பருமனில் (அளவு) தங்கியுள்ளது. அத்துடன் இத்தூண்டலை உணரும் தன்மை தோலில் வாங்கிகள் அமைந்திருக்கும் நிலையைப் பொறுத்துமுள்ளது.
- * தோலின் மேற்றோலுக்கு உடனடியாகக் கீழாக மீசினரின் சிறுதுணிக்கைகள் [Meissner's Corpuscles] எனும் சிறப்பான புலன் அங்கங்கள் உள்ளன. இவை தோலின் தொடுகையை உணர்கின்றன. [உரு: 133]

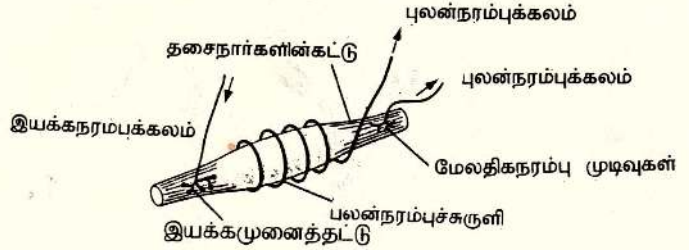
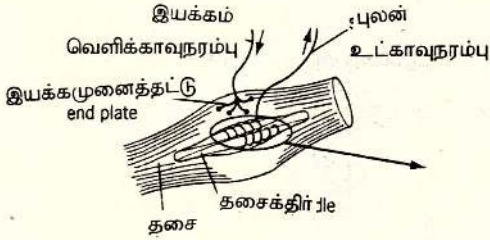


இவை தனியான முறுக்கப்பட்ட நரம்பு முனையைக் கொண்டது. இம்முனைகள் பாய்பொருளால் நிரப்பப்பட்ட உறைகளால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

- * மற்றொரு வகையான வாங்கி பசினியன் சிறுதுணிக்கை [Pacinian Corpuscle] ஆகும். இவை தோல், மூட்டுகள், சிறை, தசை, குடல் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இது தனியான நரம்புமுனையைச் சூழ பலபடைத் தொடுப்பிழையம் சூழுவதால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். இது அழுக்கத்தை உணரக்கூடியது. தோலில் காணப்படும் ஏனைய வாங்கிகள் பற்றிய விபரங்களை உயிரியல் - தொழிற்படும் விலங்கு பகுதி 2 (A) இல் பக்கம் 72 இல் காண்க.
- * உடலின் பகுதிகளின் அசைவிற்கும், நிலைக்கும் உணர்வுள்ள விரிவு வாங்கிகள், தன்னகம் வாங்கிகள் [Proprioceptors] என அழைக்கப்படும். தசைச்சுருக்கத்தின் நிலை மாற்றங்களுக்கு துலங்கல்களை இவை காட்டுகின்றன. மேலும் தசைச் சுருக்கத்தின் கட்டுப்பாட்டுடன் இணைந்த சகல தொழிற்பாடுகளிலும் இவை விரிவுவாங்கிகளாகத் தொழிற்படுகின்றன.
- * சிறத்தலடைந்த தன்னகம் வாங்கிகள் தசைக் கதிரிகள் [Muscle Spindles] ஆகும். இவை முலையூட்டிகளிலும் வேறு விலங்குகளிலும் காணப்படுகின்றன. மனித வன்சூட்டுத்தசையில் வாங்கிகளாகத் தொழிற்படுவது தசைக்கதிர்களாகும். [உரு: 134]
- * தசைக்கதிர்களின் முக்கிய தொழிற்பாடுகளாவன;

1. இணைக்கப்பட்டுள்ள தசைகளின் கட்டமைப்புக்களையும் நிலையையும் பற்றிய தகவல்களை மையநரம்புத் தொகுதிக்கு வழங்குதல் (நிலையான தொழிற்பாடு)
2. தசையின் தெறிவினைச் சுருக்கங்களை ஆரம்பித்து வைத்தலும் மீண்டும் முந்திய நீளத்தை அடைதலும் (இயக்கத் தொழிற்பாடு)
3. இழுவையின் நிலையை மாற்றத்தலும் புதிய நீளத்திற்கு தசையை மீள அமைத்துப் பேணுதலும் (இயக்கத் தொழிற்பாடு)

உரு : 134



* வாங்கிகள் உடலில் அவை இருக்கும் இடத்தின் அடிப்படையிலும், அவை துலங்கலைக் காட்டும் தூண்டல் அடிப்படையிலும், அவற்றின் சிக்கற் தன்மையிலும் பாகுபடுத்தப்படலாம். அப்படியான ஓர் பாகுபாட்டை கீழுள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது.

வாங்கி	தொழிற்பாடு	உதாரணம்
தூண்டலின் அடிப்படையில்		
ஒளிவாங்கி	ஒளிக்குத் துலங்கல்.	கண்.
இரசாயனவாங்கி	இரசாயனப் பொருட்களுக்கு துலங்கல்.	சுவையரும்பு.
வெப்பவாங்கி	வெப்பநிலைமாற்றத்துக்குத் துலங்கல்.	தோலிலுள்ள வெப்பவாங்கிகள்.
பொறிமுறை வாங்கி	தொடுகைக்குத் துலங்கல்.	தோலிலுள்ள வாங்கிகள்.
அழுக்கவாங்கி	அழுக்க மாற்றத்திற்கு துலங்கல்.	சிரசு நாடியில் உண்டு.
இருக்குமிடத்தின் அடிப்படையில்		
அகம் வாங்கி	உடலினுள்ளே உள்ள தூண்டல்களுக்கு துலங்கல்.	சிரசு நாடியிலுள்ள அழுக்க வாங்கி
புறம் வாங்கி	உடலிற்கு வெளியேயுள்ள தூண்டல்களுக்குத் துலங்கல்.	கண், காது
தன்னகம் வாங்கி	உடலின் நிலை பற்றிய பொறிமுறை தூண்டல்களுக்கு துலங்கல்.	தசைகள், தசைக்கதிர்கள்
சிக்கற் தன்மையின் அடிப்படையில்		
பொதுவான புலன்கள்	தனிக்கலம் அல்லது கலக்கூட்டம்	தோலிலுள்ள வெப்பவாங்கி
சிறத்தலடைந்த புலன்கள்	சிக்கலான புலனங்கங்கள்	கண், காது

- * அடிப்படையில் இருவகையான வாங்கிகள் உள்ளன. அவை எளிய அல்லது முதன்மையான வாங்கிகளும், துணையான வாங்கிகளும் ஆகும். முதன்மையான வாங்கிகள் தனிநரம்புக்கலத்தால் ஆக்கப்பட்டிருப்பதுடன் அதன் வெளிக்காவு நரம்பு நரம்புக்கணத்தாக்கத்தை மையநரம்புத் தொகுதிக்கு கடத்துகிறது. உ+ம்:- தோலிலுள்ள வெப்பவாங்கி, அழுக்க வாங்கி. துணையான வாங்கிகள் நரம்புத் தொகுதிக்கு வெளியேயுள்ள கலமொன்றிலிருந்து தகவல்களைக் பெற்று நரம்புக்கலமொன்றுக்கு அதனைக் கடத்தும். அக்கலம் அதனைப் பின் மையநரம்புத் தொகுதிக்கு கடத்தும். உ+ம்: நாவிலுள்ள சுவை நரம்புகள்

வாங்கி தொழிற்படும் விதம்.

- * 1950 இல் Bernard Katz என்பவர் தசைக்கதிர் நீட்சி அத்துடன் தொடர்பான வாங்கிக்கலத்தில் எவ்வாறு ஓரிட மென்சவ்வு முனைவழிவைத் தோற்றுவிக்கின்றது எனக் காட்டினார். இவ் ஓரிட மென்சவ்வு முனைவழிவு பிறப்பாக்கி அழுத்தம் [Generator Potential] எனப்படும். முனைவழிவு தொடக்கமட்டத்திற்கு அப்பால் செல்லுமாயின் அது செயலமுத்தத்தை முடுக்கிவிடுகிறது. எனவே சகல வாங்கிகளும் உயிரியற் சக்தி மாற்றிகளாகக் [Biological Transducers] தொழிற்படுகின்றன. அத்துடன் அவை சூழலில் ஏற்படும் பெளதிக, இரசாயனத்தூண்டல்களுக்குத் துலங்கல்களாக நரம்புக்கலங்களில் செயலமுத்தத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன.
- * சாதாரணமாக ஓய்வு நிலையில் சகல புலன்கலங்களும் ஓய்வு அழுத்தத்தைப் பேணிக் கொள்கின்றன. தூண்டல் ஒன்றால் கலம் தாக்கப்படும் போது கல மேற்பரப்பு மென்சவ்வில் அயன்கால்வாய்கள் திறக்கின்றன. மின் இரசாயனப் படித்திறன் சார்பாக சோடியம் அயன்களும் (Na^+), பொற்றாசியம் அயன்களும் (K^+) அசைகின்றன. இதனால் பிறப்பாக்கி அழுத்தம் (ஓரிட மின்முனைவழிவு) ஆரம்பிக்கப்படும். புலன்கலத்தில் தூண்டல் அதிகரிக்க மின்முனைவழிவும் அதிகரிக்கும். பிறப்பாக்கி அழுத்தம் தொடக்கமட்டத்திற்கு மேல் அதிகரித்ததும் செயலமுத்தம் தோன்றி நரம்புநார் வழியே கடத்தப்படும்.
- * வாங்கிக்கலங்கள் மிகவும் உணர்திறனுடையவை. சூழலில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றத்தையும் கண்ணுரைக்கூடியவை. மனிதமூக்கிலுள்ள வாங்கிக்கலங்கள் வினாகிரியிலுள்ள அசற்றிக்கமிலத்தை 5×10^{11} மூலக்கூறு / இலீற்றர் வளிச் செறிவிலும் உணரக் கூடியவை.
- * உடல் புலன்கள் உள்ளேவரும் சைகைகளைப் பெருக்கமடையச் செய்யக் கூடியவை. ஒரு தூண்டல் பொதுவாக மிகவும் வலிமை குறைந்ததாகக் இருக்கும். அதாவது ஒருசில ஒளிப்போட்டன்களாகவோ அல்லது ஒரு சில இரசாயன மூலக்கூறுகளாகவோ இருக்கும். அனால் கண்ணிலிருந்து மூளைக்குச் செல்லும் செயலமுத்தம் அதை முடுக்கிவிட்ட ஒருசில ஒளிப்போட்டனுக்குரிய சக்தியைவிட 100, 000 மடங்கு அதிகமானதாகக் காணப்படும்.

கண்ணும் பார்வைப்புலனும்

- * உடற்புலன்களில் மிகமுக்கியமானது பார்வைப்புலனாகும். அதிகமாக எல்லா விலங்குகளும் ஒளிக்குத் தூண்டற்பேறு காட்டுகின்றன. தனிக்கல அங்கிகளில் எளிய கட்புள்ளி ஒளியை உணரக்கூடியதாகவுள்ளது. இங்கு ஒளியின் செறிவு பற்றியும், ஒளிவரும் திசை பற்றியுமே இவற்றால் உணர முடிகிறது. சிக்கலான கண்கள் விம்பத்தை தோற்றுவிக்கின்றன.
- * வேறுபட்ட தூரங்களிலுள்ள (பார்வைப்புலம்) பொருட்களிலிருந்து தெறித்து வரும் பல்வேறு அலை நீளங்களைக் கொண்ட ஒளியைப் பெறுவதுடன் அவற்றை மின் கணத்தாக்கங்களாக மாற்றும் தொழிலையும் புரியும் புலனங்கமே கண் ஆகும். இக்கணத்தாக்கங்கள் மூளைக்குப் பார்வைநரம்பால் கடத்தப்பட்டு அங்கு விம்பத்தின் சரி நுட்பத்திற்கு உணரப்படுகின்றன.

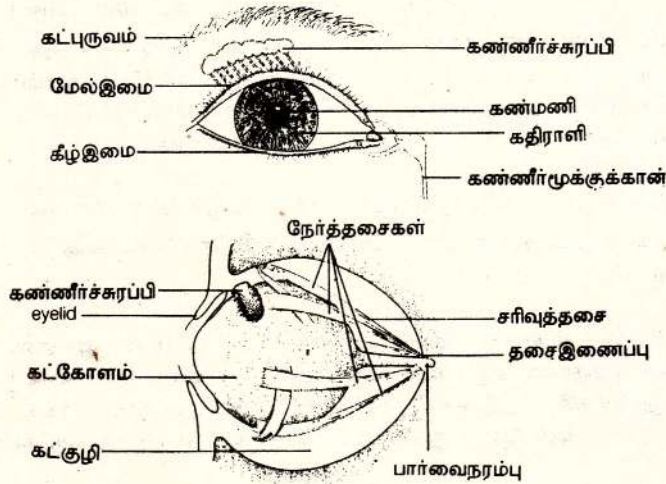
* மின்காந்த அலைகளாக வரும் ஒளியில் மிக ஒடுங்கிய வீச்சத்தினுள் காணப்படும் அலை நீளங்களையே கண் பெற்றுக் கொள்ள முடிகிறது. இது 380 - 760 nm இல் அடங்கும் கட்புலனாகும் திருசியமாகும். ஒளி சக்தியின் ஓர் வடிவமாகும். இது சக்திச் சொட்டுகளாக அல்லது போட்டன்களாக வெளிவிடப்படுவதுடன் உறிஞ்சவும்படுகிறது. கட்புலனாகும் திருசியத்தில் ஒவ்வொரு கதிர்வீச்சுச் சக்தி சொட்டும் காவும் சக்தி கண்ணிலுள்ள புலன்கலங்களில் ஒளி இரசாயனத் துலங்கலைத் தோற்றுவிக்கப் போதுமானதாகவுள்ளது.

* கமராவும் கண்ணும் ஒரே அடிப்படைத் தத்துவத்திலேயே தொழிற்படுகிறது. இரண்டும்

1. உள்வரும் ஒளியை கட்டுப்படுத்துகின்றன.
2. வில்லைத் தொகுதியொன்றால் புறஉலக விம்பத்தைக் குவிக்கின்றன.
3. உணர்திறனுள்ள மேற்பரப்பில் விம்பத்தைப் பதிக்கின்றன.
4. பிடிக்கப்பட்ட விம்பத்தினை உணரக்கூடிய விதத்தில் மாற்றுகின்றன.

மனிதக் கண் [உரு :135]

உரு : 135 மனிதக்கண் முற்புறத்தோற்றம்



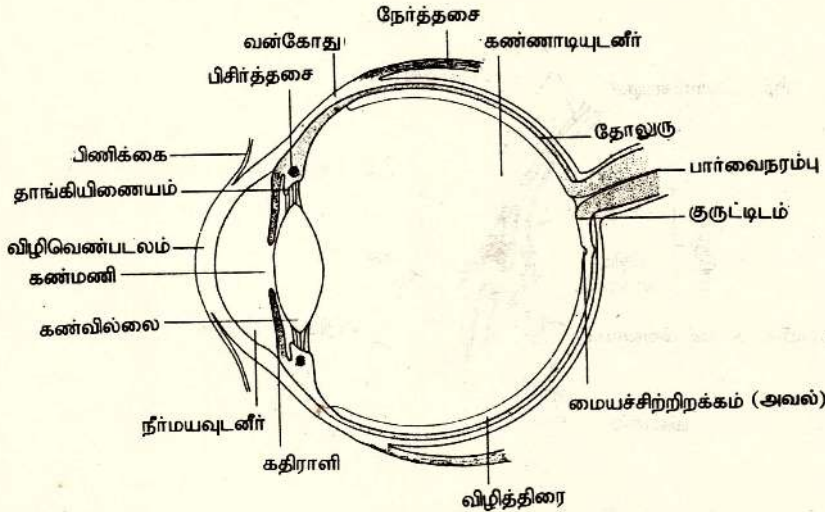
கிடதுகண் - பக்கத்தோற்றம்

* மனிதனின் பார்வைப் புலனுக்குரிய அங்கம் கண்ணாகும். இது ஒளிக்கதிர்களைக் குவியச் செய்வதுடன் அவற்றை நரம்புக்கணத்தாக்கங்களாக மாற்றிப் பார்வை நரம்பினூடாக மூளையமேற்பட்டைக்கு அனுப்பும். அங்கு விம்பம் உணரப்படும்.

* ஏறத்தாழ 2.5cm விட்டமுள்ள கோளவடிவமான கட்டுமுழியினுள் கண்கள் அமைந்திருக்கும். கட்டுமுழியை விடக் கண்ணின் பருமன் சிறியது. எனவே கண்ணுக்கும் கட்டுமுழிக்குமிடையேயான இடைவெளி கொழுப்பிழையத்தால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். கட்டுமுழியின் விழிம்புகள் என்பாலானவை. இவ்வென்புகளும் கொழுப்பிழையமும் கண்களை ஊறுபடுவதிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

- * கட்டமைப்பில் இரு கண்களும் ஒன்றையொன்று ஒத்தவை. காதைப் போலல்லாது இரு கண்களினதும் தொழிற்பாடுகள் ஒன்றுடனொன்று இணைந்தவை.
- * கண் மென்மையானதும், மிகநேர்த்தியானதுமான மூன்று இழையப்படைகளால் ஆக்கப்பட்டது. அவை;
1. வெளிப்புறமாக உள்ள நார்ப்படை. இது வன்கோது எனப்படும். முற்புறமாக விழிவெண்படலத்தை ஆக்கும்.
 2. நடுவிலுள்ள கலன்படை - தோலுரு எனப்படும். பிசிருடல் கதிராளி என்பவற்றை ஆக்கும்.
 3. உட்புற நரம்பிழையப்படை - விழித்திரையைத் தோற்றுவிக்கும்.
- இவற்றைத்தவிர கண்வில்லை, நீர்மயவுடனீர், கண்ணாடியுடனீர் என்பனவும் காணப்படும். [உரு: 136]

உரு : 136 கிடதுகண்ணினூடான கிடைநிலை வெட்டுமுகம்



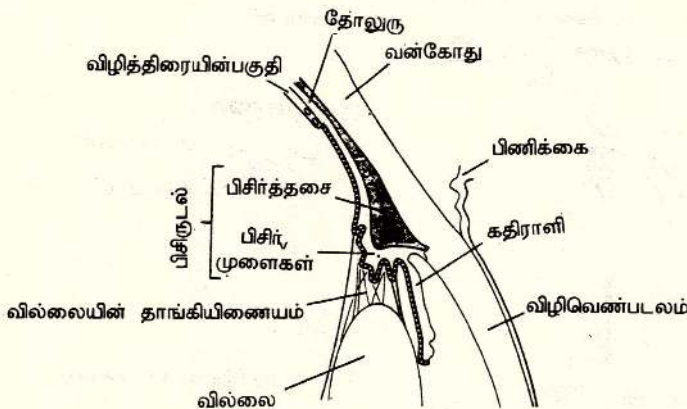
வன்கோது :- கண்ணைச் சூழ வெளிப்புறமாக வலிமையான நாரிழையத்தாலான வன்கோது காணப்படும். இது முற்புறமாக ஒளிபுகவிடுமியல்புள்ள விழிவெண்படலமாக மாறியுள்ளது. இது கண்ணின் வெள்ளைநிறப்பாகமாகும். வன்கோது கண்ணின் உருவத்தைப் பேணுவதுடன் கட்டைசைகள் இணைவதற்குரிய தானத்தையும் வழங்குகின்றது. கண்ணின் முற்புறமாகக் காணப்படும் இது முற்புறமாக ஒளிபுகவிடுமியல்புள்ள விழிவெண்படலமாக மாறியுள்ளது. கண்ணின் முற்புறமாகக் காணப்படும் விழிவெண்படலம் இதன்மீது படும் ஒளிக்கதிர்களை விழித்திரையை நோக்கி முறிக்கும் (வளைக்கும்) தொழிலைப் புரிகிறது.

பிணிக்கை :- விழிவெண்படலத்தை மூடிப் பாதுகாப்பாகக் காணப்படும் ஒளிபுகவிடும் மென்சவ்வே பிணிக்கையாகும். இது கதிராளிக்கு மேலாக விழிவெண்படலப்பகுதியை மூடி அமைந்திருப்பதில்லை.

தோலுரு :- வன்கோதை அடுத்து உட்புறமாகக் காணப்படுவதே தோலுருவாகும். வன்கோதின் உட்புறப்பரப்பில் 5/6 பகுதியை மூடி அமைந்திருக்கும். அதிகளவு குருதிக்கலன் தரவைக் கொண்டது. இதில் கருமையான நிறப் பொருள் கொண்ட கலங்கள் உள்ளன. இந்நிறப் பொருட்கள் கண்ணின் உள்ளே செல்லும் ஒளிக்கதிர்களின் மேலதிக தெறிப்பைத் தடுக்கும் தொழிலைப்புகின்றன. தோலுரு கண்ணின் ஏனைய பகுதிகளுக்கு ஒட்சிசனையும் உணவையும் வழங்கும் தொழிலைப் புரிகின்றது.

பிசிருடல்:- தோலுரு கண்ணின் முற்புறமாக வன்கோதைச் சந்திக்கும் தானத்தில் பிசிருடலைத் தோற்றுவிக்கும். [உரு: 137] பிசிருடல் மழமழப்பான தசையாலான பிசிர்ந்தசை நார்களைக் கொண்டிருக்கும். பிசிருடலில் வில்லையை மூடிக்காணப்படும் உறையுடன் இணைந்த தாங்கியிணையம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பிசிர்ந்தசை நார்கள் வட்டமாகவும், ஆரையாகவும் பிசிருடலில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். 'இத்தசைநார்களின் சுருக்கமும் தளர்வும் கண்ணின் தன்னமைவுச் செயற்பாட்டின்போது வில்லையின் தடிப்பத்தை மாற்ற உதவும். பிசிருடலில் காணப்படும் மேலணிக்கலங்கள் நீர்த்தன்மையான பாய்பொருளைச் சுரக்கும். இப்பாய்பொருள் வில்லைக்கு முன்னாலுள்ள வெளியையும், வில்லைக்குப் பின்னாலுள்ள வெளியையும் நிரப்பிக் காணப்படும். வில்லைக்கு முன்னாலுள்ள வெளியில் காணப்படுவது நீர்மயவுடநீர் எனவும் வில்லைக்குப் பின்னாலுள்ள வெளியில் காணப்படுவது கண்ணாடியுடநீர் எனவும் அழைக்கப்படும்.

உரு : 137 கண்ணின் பிசிருடலும் தாங்கியிணையமும்

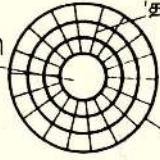
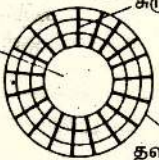


நீர்மயவுடநீர் உப்புக்களைக் கொண்ட தெளிவான ஒளிபுகவிடும் இயல்புள்ள கரைசலாகும். கண்ணாடியுடநீர் ஜெலி போன்றது. ஒளிபுகவிடும் இயல்புள்ளது. கண்விழிக்கு ஆதாரத்தை வழங்குகின்றது.

வில்லை :- ஒளிபுகவிடுமியல்புள்ள மீள்சக்தி கொண்ட இருகுவீவான வட்டமான கட்டமைப்பே வில்லையாகும். இது பிசிருடலிலிருந்து தாங்கியிணையத்தால் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும். இது உறையொன்றால் குழப்பட்டிருக்கும். உறையும் வில்லையும் உயர் மீள் சக்தியுடையது. கண்மணிக்கு உடனடியாகப் பின்னாக வில்லை அமைந்திருக்கும். இதன் தடிப்பு பிசிர்ந்தசையால் தாங்கியிணையத்தினூடாகக் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

கதிராளி :- கண்வில்லைக்கு உடனடியாக முன்னாக கண்ணின் முற்புறமாக 1/6 பகுதியை மூடிக் காணப்படும் தட்டுப்போன்ற வட்டமான உடலே கதிராளியாகும். இது விழிவெண்படலத்துக்கு உள்ளாக அமைந்திருக்கும். இது நிறப்பொருட் கலங்களை கொண்டிருப்பதால் கண்ணிற்கு நிறத்தைக் கொடுக்கிறது. மேலும் இதில் தசைநார்க் கூட்டங்கள் வட்டமாகவும் ஆரை ஒழுங்கிலும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். கதிராளியின் மையத்தில் காணப்படும் துவாரம் கண்மணி [Pupil] எனப்படும். கண்மணியின் துவாரப் பருமன் ஒளிச்செறிவைப் பொறுத்து மாறுபடும். இம்மாறுபாட்டை கீழுள்ள அட்டவணை விளக்குகிறது.

கதிராளி கண்ணின் நிறமுள்ள பாகமாகும். இதன் நிறம் அதிலுள்ள நிறப் பொருட்கலங்களின் எண்ணிக்கையில் தங்கியுள்ளது. வெளிறிகளில் [Albinos] நிறப்பொருட்கலங்கள் எதுவும் காணப்படுவதில்லை. நீலக்கண் உள்ளவர்களில் மண்ணிறக் கண் உள்ளவர்களிலும் பார்க்க குறைந்தளவு நிறப் பொருட்கலங்கள் உள்ளன.

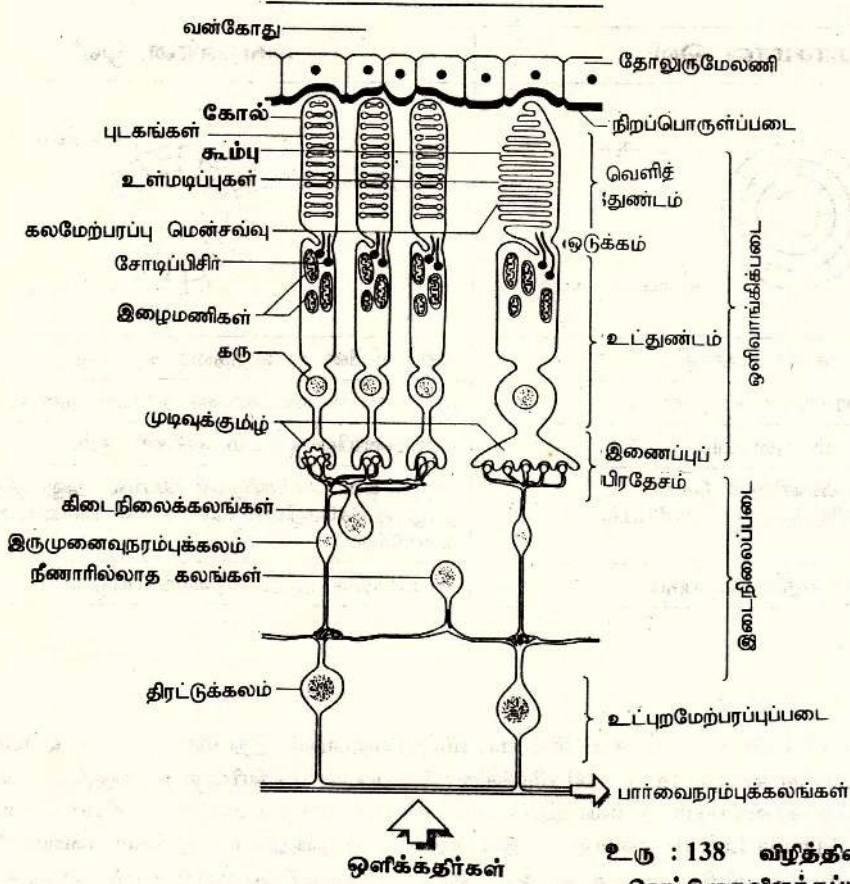
பிரகாசமான ஒளி	மங்கலான ஒளி
	
கதிராளியின் வட்டத்தசை சுருங்கும்.	கதிராளியின் ஆரைத்தசை சுருங்கும்.
கதிராளியின் ஆரைத்தசைகள் தளரும்.	கதிராளியின் வட்டத்தசை நார்கள் தளரும்.
கண்மணியின் விட்டம் குறையும்.	கண்மணியின் விட்டம் அதிகரிக்கும்.
குறைவான ஒளி கண்ணினுள் செல்ல அனுமதிக்கும். விழித்திரையின் பாதிப்புக் குறைக்கப்படும்.	அதிக ஒளி கண்ணினுள் செல்ல அனுமதிக்கும். தாழ் ஒளிச்செறிவில் தெளிவான பார்வையை ஏற்படுத்தும்.
குவியத்தின் ஆழம் அதிகரிக்கப்படும்.	குவியத்தின் ஆழம் குறைக்கப்படும்.

விழித்திரை :- கண்ணின் மிக உட்புறமாக உள்ளபடை விழித்திரையாகும். இது மிக நுட்பமான ஒளிக்கதிர்களால் தூண்டப்படக்கூடிய மென்சவ்வாகும். [உரு :138] விழித்திரையின் பிற்புறப் பகுதியில் மையப்பகுதிக்கு அண்மையாக சிறிய இறக்கம் ஒன்று காணப்படும். இவ்விடத்தில் கலங்கள் மஞ்சல் நிறமாகக் காட்சியளிக்கும். இப்பகுதி **மஞ்சட் பொட்டு [Macula Lutea]** எனப்படும். இப்பகுதியின் நடுவிலுள்ள இறக்கம் **மையச்சீற்றறக்கம்** அல்லது **அவல்** எனப்படும். விழித்திரை கோல், கூம்பு எனும் ஒளிவாங்கிக்கலங்களையும், கலவுடல்கள் நரம்பு நார்களைக் கொண்ட நரம்புக் கலங்களையும் கொண்டது.

* ஒளிவாங்கிக் கலங்கள் தோலுருவை நோக்கி அமைந்திருக்கும். ஒளிவாங்கிக்கலங்களை மூடி அவற்றுடன் இணைந்த நரம்புக் கலங்களின் கலவுடல்களும் நரம்புநார்களும் அமைந்திருக்கும். இந்நரம்புநார்கள் ஒளி வாங்கிக் கலங்களை மூளையுடன் இணைக்கும்.

* விழித்திரை கலங்களாலான மூன்று படைகளைக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொருபடையும் சிறப்பியல்பானவகைக் கலங்களைக் கொண்டிருக்கும். அவை;

1. **ஒளிவாங்கிப்படை (வெளிப்புறப்படை) -** கோல், கூம்புக் கலங்கள் என்பன பகுதிபட, தோலுருவின் நிறப்பொருள் கொண்ட மேலணிக்கலங்களில் புதையுண்டிருக்கும்.
2. **கிடைநிலைப்படை -** இருமுனைவு நரம்புக்கலங்களைக் கொண்டிருக்கும். இவை ஒளிவாங்கிப்படையை மூன்றாவது படையிலுள்ள கலங்களுடன் இணைக்கும். மேலும் இப்படையில் **நீணாரீல்லாத கலங்கள் [Amacrine cells]**, **கிடைநிலைக் கலங்கள் [Horizontal cells]** என்பனவும் காணப்படும். இக்கலங்கள் **பக்கநரோதத்தை [Lateral inhibition]** ஏற்படுத்துகின்றன.
3. **உட்புறமேற்பரப்புப்படை -** திரட்டுக்கலங்களைக் கொண்டிருக்கும். இவற்றின் உட்காவு நரம்புமுனை இருமுனைவு நரம்புக்கலங்களுடனும், வெளிக்காவு நரம்புமுனை பார்வை நரம்புடனும், தொடர்பாக இருக்கும்.



* உரு : 138 இல் காட்டப்பட்டது போன்று கோல்களும், கூம்புகளும் முக்கியமாக ஒத்த கட்டமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இவற்றின் ஒளியுணர் நிறப்பொருட்கள் வெளித்துண்டத்தில் மென்சவ்வின் வெளிப்புற மேற்பரப்பில் இணைந்திருக்கும். இக்கலங்கள் ஒவ்வொன்றும் நான்கு ஒத்த பிரதேசங்களைக் கொண்டிருக்கும். அவை:

1. **வெளித்துண்டம்:-** இப்பிரதேசம் ஒளியுணர்வுடையது. இங்கு ஒளிச்சக்தி பிறப்பாக்கி அழுத்தமாக மாற்றப்படுகிறது. முழு வெளித்துண்டமும் ஒளியுணர் நிறப்பொருளைக் கொண்ட தட்டையான மென்சவ்வுப்புடகங்களைக் கொண்டிருக்கும். கோல்கள் நான்குபகுதிகளாகப் போல் அடுக்கப்பட்ட 600 - 1000 புடகங்களைக் கொண்டிருக்கும். இவைகள் வெளிமென்சவ்வால் முடப்பட்டிருக்கும். கூம்புகளில் வெளித்துண்டம் கூம்புபோல அமைந்திருக்கும். இதில் குறைந்தளவில் மென்சவ்வுப்புடகங்களைக் கொண்டிருக்கும். இப்புடகங்கள் வெளிமென்சவ்வு மீண்டும் மீண்டும் உள்மடிப்படைவதால் தோன்றுகின்றன.
2. **ஒடுக்கு / ஒடுங்கல் :-** வெளித்துண்டம் உத்துண்டத்திலிருந்து ஏறத்தாழ வெளிமென்சவ்வின் உள்மடிப்பு மூலம் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இரு துண்டப் பிரதேசங்களும் குழியவரு மூலமும், இரண்டினுள்ளும் நீட்டப்பட்டிருக்கும் சோடியான பிசர் மூலமும் தொடர்புடையதாக இருக்கும். இப்பிசர்கள் 9 சுற்றியல் நார்களை மாத்திரம் கொண்டிருக்கும். வழமையான மைய இரு நார்களும் காணப்படுவதில்லை.
3. **உத்துண்டம்:-** இப்பகுதி உயிர்ப்பான அனுசேபமுடைய பிரதேசமாகும். இங்கு அதிகளவில் இழைமணிகள் உண்டு. பார்வைச் செயற்பாட்டிற்குத் தேவையான சக்தியை வழங்குகின்றன. இங்கு காணப்படும்

பொலிறைபோசோம்கள் மென்சவ்வுப் புடகங்களினதும், பார்வை நிறப்பொருளினதும் உற்பத்திக்குத் தேவையான புரதத்தைத் தொகுக்கின்றன. கரு இப் பிரதேசத்திலேயே அமைந்திருக்கும்.

4. **நரம்பிணைப்புப் பிரதேசம்:-** இங்கு கலங்கள் இருமுனைவுக்கலங்களுடன் இணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. சில இருமுனைவுக்கலங்கள் அநேக கோல்களுடன் நரம்பிணைப்பை ஏற்படுத்தலாம். இவ்வியல்பு நரம்பிணைப்பு ஒருங்குதல் (Synaptic Convergence) எனப்படும். இத்தன்மை பார்வைக் கூர்மையை [Visual acuity] குறைப்பதுடன் பார்வை உணர்திறனை [Visual Sensitivity] அதிகரிக்கிறது. மற்றைய இருமுனைக்கலங்கள் ஒருகூம்பை ஒரு திரட்டுக் கலத்துடன் இணைக்கின்றன. இவ்வியல்பு கோல்கலங்களைவிட கூம்புக்கலங்களுக்கு அதிகளவு பார்வைக் கூர்மை அமையக் காரணமாக உள்ளது. நீணாரில்லாத கலங்களும், கிடைநிலைக்கலங்களும் கோல்கலங்கள் சிலவற்றை ஒன்றுடனொன்றும், கூம்புக்கலங்கள் சிலவற்றை ஒன்றுடனொன்றும் இணைக்கின்றன. இதனால் விழித்திரையை விட்டு நீங்கமுன் பார்வைத் தகவல்களின் ஓரளவு செயன்முறைகள் நிகழ வடிவகுக்கப்படுகின்றது. அதாவது இக்கலங்கள் பக்க நிரோதத்துடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளன.

- * மனிதக்கண்ணில் கூம்புகளைவிடக் கோல்களே மிக அதிகளவில் காணப்படுகின்றன. 120 மில்லியன் கோல்களுக்கு 6 மில்லியன் கூம்புகள் உள்ளன. மேலும் இவற்றின் பரம்பலும் வேறுபடும்.
- * விழித்திரையில் அவல் [Fovea] அல்லது மையச்சிறீற்றிக்கம் [Fovea centralis] எனப்படும் பகுதியைத்தவிர ஏனையபகுதிகளில் கோல்கள் சீராகப் பரம்பியுள்ளன. அவல் பகுதியில் கோல்கள் காணப்படுவதில்லை. கூம்புகள் மாத்திரம் மிக அதிகளவில் ($50,000/\text{mm}^2$) செறிவடைந்துள்ளன. இதனால் அவல் பகுதி உயர் பார்வைக் கூர்மையை உடையதாக உள்ளது.
- * கூம்புகளை விடக் கோல்கள் ஒளிக்கு மிக உயர் உணர்திறனுடையவை. அத்துடன் தாழ் ஒளிச்செறிவிலும் துலங்கலைத் தோற்றுவிக்குமியல்புடையவை. கோல்களில் ஒருவகையான பார்வை நிறப்பொருள் மாத்திரமே காணப்படுவதால் இவை நிறங்களை பிரித்துணரும் செயற்பாடு அற்றவை. கூம்புகள் பிரதானமாக பகல் ஒளியில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.
- * கோல்கள் தாழ் பார்வைக் கூர்மையுடையவை. காரணம் இவைகள் குறைந்தளவு நெருக்கமாக அடைக்கப்பட்டுள்ளமையாகும். இவை நரம்பிணைப்பு ஒருங்குதலுக்குட்படுகின்றன. இதனால் இவை இரவுப்பார்வைக்குத் தேவையான கூட்டு உணர்திறனை அதிகரிக்கின்றன.

உணர்திறனும் கூர்மையும்

- * நாம் பார்க்கும் விம்பத்தின் துல்லியம் அல்லது சரிநுட்பமும் [Precision] அதன் தெளிவையுமே பார்வைக் கூர்மை எனும் பதம் குறிக்கிறது. இரு வேறுபட்ட நெருக்கமாக அமைந்த புள்ளிகளை, விழித்திரையின் ஒருபகுதி வேறுபடுத்தி அறியக்கூடியதாகவும், மற்றொருபகுதி வேறுபடுத்தி அறியமுடியாமலுமிருப்பின் முன்னையது உயர் பார்வைக் கூர்மை உடையது எனப்படும்.
- * அவல் அல்லது மையச்சிறீற்றிக்கப்பகுதியே உயர் பார்வைக் கூர்மையுடைய பிரதேசமாகும். இப்பகுதியிலிருந்து பார்வைப் புலத்தின் சுற்றையற்பகுதியை நோக்கிச் செல்லும்போது பார்வைக் கூர்மை படிப்படியாகக் குறைந்து செல்கிறது. நாம் பொருளொன்றை உன்னிப்பாகப் பார்க்கும்போது அதன் விம்பம் அவல்பகுதியில் விழுமாறு கண்களை அசைக்கின்றோம். அவல் கூம்புகளை மாத்திரம் கொண்டுள்ளன. 90% கூம்புகள் இங்குதான் காணப்படுகின்றன. அவலிலுள்ள அநேக கூம்புகள் தனியான இருமுனைவு நரம்புக்கலத்துடன் நரம்பிணைப்புக் கொள்கின்றன. [உரு :138] இரு முனைவு நரம்புக்கலம் தனியான திரட்டுக்கலத்துடன் நரம்பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வித 1:1 தொடர்பு முடிந்தளவு உயர் பார்வைக் கூர்மையை ஏற்படுத்துகின்றன. ஏனெனில் விம்பத்தின் ஒவ்வொருபகுதியும் வெவ்வேறு கலங்களால் கண்டுணரப்படுகின்றன. இதனால் தகவல்கள்

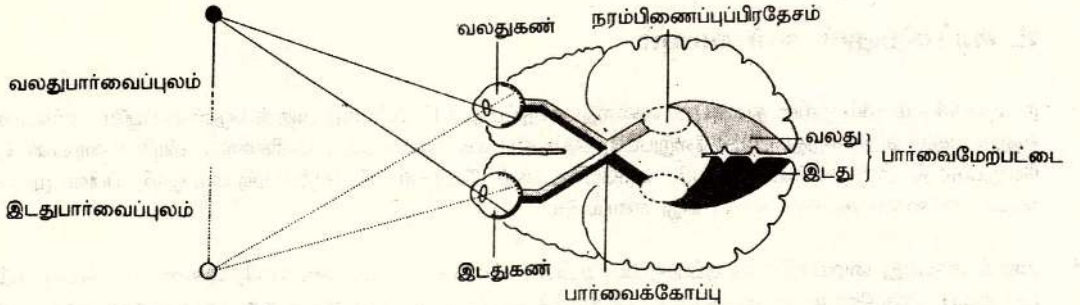
இணைவதோ, மங்கலாவதோ ஏற்படுவதில்லை. கொடுக்கப்பட்ட பரப்பில் கூம்புகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் போது பார்வைக் கூர்மையும் அதிகரிக்கிறது. எனவே கூம்புக்கள் இறுக்கமாகப் பொதியப்பட்டுக் காணப்படுதல் ஒரு முன்னேற்றமான இயல்பாகும். அவல் பகுதியிலிருந்து தூரே செல்லச் செல்ல கூம்புகள் இரண்டு அல்லது மூன்று இருமுனைவு நரம்புக்கலங்களுடன் இணைக்கப்படுவதால் பார்வைக் கூர்மை இழக்கப்படுகிறது. மொத்தமாக ஒவ்வொரு விழித்திரையிலும் காணப்படும் 120 மில்லியன் கோல்களுக்கும் 6 மில்லியன் கூம்புகளுக்கும் ஏறத்தாழ 1.2 மில்லியன் திரட்டுக்கலங்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்வித ஒருங்குதல் [Convergence] 105 ஒளிவாங்கிக் கலங்களுக்கு, 1 திரட்டுக்கலம் என்ற ரீதியில் ஏற்படுகிறது. இவ்வித ஒருங்குதல் அளவு கோல்களுக்கு கூம்புகளை விட மிக அதிகமாகும். எனவே கூம்புகளை விட கோல்கள் குறைந்தளவு பார்வைக்கூர்மையைக் கொண்டிருக்கின்றன. அதாவது ஒருங்குதல் அதிகரிக்க கூர்மை குறைவடைகிறது. ஆனால் ஒளிக்கான உணர்திறன் ஒருங்குதலுடன் அதிகரிக்கிறது. அநேக கோல்கள் தனியான இருமுனைவு நரம்புக்கலத்துடன் நரம்பிணைப்பை ஏற்படுத்த, அநேக இருமுனைவு நரம்புக்கலங்கள் தனியான திட்டுக்கலத்துடன் இணைப்புக் கொள்கின்றன. அவல் பகுதியில் அதிகளவு ஒளிவாங்கிக்கலங்கள் கூம்புகளாக இருப்பதால் மங்கிய ஒளியில் அவல் பகுதியில் பார்வை தெளிவற்றதாக உள்ளது. ஆனால் பார்வைப்புலத்தின் விளிம்புப்பகுதியில் பார்வை தெளிவாக உள்ளது. எனவேதான் இருண்டவானத்தில் அதிகளவு நட்சத்திரங்களை விழியின் கடைப்பகுதியால் பார்க்கக் கூடியதாக உள்ளது. மங்கிய ஒளியில் கோல்கள் தூண்டப்படுவதால் நிறப்பார்வையும் பார்வைக்கூர்மையும் இழக்கப்படுகின்றது.

பார்வை நரம்பு:- விழித்திரையின் திரட்டுக்கலங்களின் நார்கள் யாவும் சேர்த்து பார்வைநரம்பைத் தோற்றுவிக்கும். இது விழித்திரையிலிருந்து முளைக்குக் கணத்தாக்கங்களைக் கடத்தும் தொழிலைப் புரியும்.

குருட்டுப்புள்ளி:- பார்வை நரம்பு கண்ணைவிட்டு வெளியேறும் பகுதியில் ஒளியுணர் கலங்கள் எதுவும் காணப்படுவதில்லை. இவ்விடம் குருட்டுப்புள்ளி [Blind spot] அல்லது பார்வைத்தட்டு [Optic disc] எனப்படும்.

பார்வைக்கோப்பு:- ஒருகண்ணிலிருந்து வரும் பார்வை நரம்பு தோலுரு, வன்கோது என்பவற்றைத் துளைத்து கட்டுழியினூடாகப் பிற்புற நடுக்கோட்டுக்குச் செல்லும். அங்கு ஆப்புப் போலி என்பிலுள்ள பார்வைக்குடயத்தினூடு சென்று பிற்புறநடுக்கோட்டில், மறுகண்ணிலிருந்து வரும் பார்வை நரம்பைச் சந்தித்து பார்வைக்கோப்பு [Optic Chiasma] உருவாக்கும். [உரு :139] பார்வைக் கோப்பு கபச்சுரப்பிக்கு உடன் முன்னாகவும் மேலாகவும் காணப்படும்.

உரு : 139 கண்களும் பார்வைமேற்பட்டையும்



பார்வை நரம்பில் நாசிப்பக்கமாக விழித்திரையிலிருந்து வரும் நரம்புநார்கள் பார்வைக் கோப்புப் பகுதியில் ஒன்றையொன்று குறுக்காக வெட்டி எதிர்ப்பக்கமாகச் செல்கின்றன. கடைநுதல்பக்கம் விழித்திரையிலிருந்து வரும் பார்வைநரம்பிலுள்ள நார்கள் ஒன்றையொன்று குறுக்காக வெட்டிச் செல்லாது அதே பக்கத்திற்கு பின்னோக்கிச் செல்கின்றன.

கட்தசைகள் : [உரு: 135]

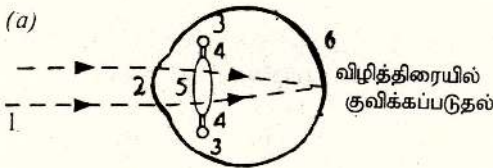
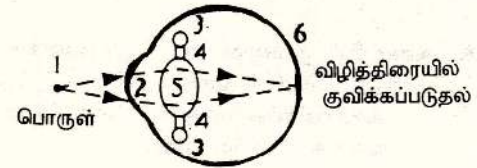
- * கண்விழியைச் சூழ ஆறு வெளியீட்டுத்தசைகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் நான்கு நேர்த்தசைகளும், இரண்டு சரிவுத்தசைகளும்மாகும். நான்கு நேர்த்தசைகளும்ாவன; நடுநேர்த்தசை, பக்கநேர்த்தசை, உயர்நேர்த்தசை, கீழ்நேர்த்தசை ஆகும். இரு சரிவுத்தசைகளும்ாவன; உயர்சரிவுத்தசை, கீழ்சரிவுத்தசை ஆகும்.
- * கட்தசைகள் கட்டுழிச் சுவரின் எண்புப் பகுதியில் ஆரம்பித்து கண்விழியைச் சூழவுள்ள வன்கோதில் முடிவடையும். கட்தசைகள் கண்விழியைக் கட்டுழிக்குள் அசையவைக்கின்றன. ஒரு குறித்த திசையில் பார்ப்பதற்காகக் கண்ணில் ஏற்படும் அசைவு இச்சையுள் அசைவாகும்.
- * கண்புருவங்கள், கண்மடல், இமைமயிர்கள், கண்ணீர் உபகரணம் என்பன கண்ணின் துணையான அங்கங்களாகும்.
- * நுதலென்பின் மேற்கட்புருவ விளிம்பைப் போர்த்தியுள்ள தோலின் இரு வில்போன்ற புடைப்புக்களே கட்புருவங்களாகும். இதன்தோலில் பரப்பிலே சாய்வாக அநேக மயிர்கள் நீட்டிக்கொண்டுள்ளன. கட்புருவங்கள் கண்விழியின் முற்புறப்பகுதியை வியர்வை, தூசி, மற்றும் அந்நிய பொருட்கள் சென்றடையாமல் பாதுகாக்கின்றன. கண்விழியின் முன்பாக அதன் மேலும்கீழும் அமைந்துள்ள அசையக்கூடிய இரு மடிப்புக்களே கண் மடல்களாகும். இவற்றின் சுயாதீன விளிம்பில் மயிர்கள் காணப்படுகின்றன. இவை இமைமயிர்கள் எனப்படும். கண்மடல்களின் உட்புறப்பரப்பையும் விழிவெண்படலத்தின் மேற்புறப்பரப்பையும் மூடி ஒளிபுகவிடும் மென்சவ்வு காணப்படுகிறது. இது பீணிக்கை எனப்படும். இது நுண்ணிய விழிவெண்படலத்தையும் கண்விழியின் முற்புறத்தையும் பாதுகாக்கிறது.
- * கண்ணீர்ச்சுரப்பி, கான், சிறுகால்வாய், கண்ணீர்ப்பை, நாசிக்கண்ணீர்க்கான் எனும் பகுதிகளைக் கண்ணீர் உபகரணம் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு கண்ணினதும் பக்கப்புறமாக நுதலென்பின் மூலைப்பகுதியில் மேற்கட்குழி விழிம்புக்குப் பின்னால் கண்ணீர்ச்சுரப்பி அமைந்திருக்கும். வாதுமை வித்துப்பருமனுடையது. கண்ணீரைச் சுரக்கும். கண்ணீரில் உப்புக்கள், நீர், Lysozyme எனும் பற்றீரியாவைக் கொல்லக்கூடிய நொதியம் (புரதம்) என்பன காணப்படும். கண்ணீர்ச்சுரப்பியிலிருந்து வெளியேறும் அநேக சிறுகால்வாய்கள் மூலம் கண்ணீர் இரு கண்ணீர்க்கால்வாய்களை அடையும். பின்னர் கண்ணீர்ப்பைக்குள் வடிக்கப்படும். இப்பையிலிருந்து நாசிக்கண்ணீர்க்கான் வெளியேறி கீழ்ச்சங்குரு மட்டத்தில் நாசிக்குழியினுள் திறக்கும். கண்ணீர் கண்விழியின் முற்புறத்தை ஈரமாக்கிக் கொண்டிருப்பதால் தூசி, மண்துணிக்கைகள், நுண்ணங்கிகள் போன்றவை ஒட்டிக்கொள்ளாமல் கழுவி அகற்றப்படுகின்றன. உளநிலையும் கண்ணீரைச் சுரக்கத் துணடுகிறது.

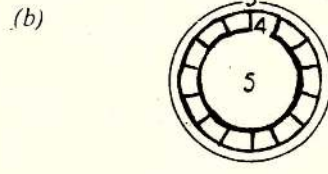
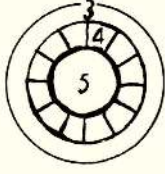
கண்ணின் தன்னமைவு

- * கண்ணின் தன்னமைவு தெறிவினைக்குரியதாகும். இதன்மூலம் பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரையில் குவிக்கப்படுகின்றன. இது இரு செயன்முறைகளை உட்படுத்துகிறது. அவை;
 1. கண்மணியின் பருமனின் தெறிப்புச்சரிப்படுத்துகை.
 2. ஒளிக்கதிர்களின் முறிவு.
- * கண்மணியின் பருமனின் சரிப்படுத்துகை:- பிரகாசமான ஒளியில் கதிராளிப் பிரிமென்றகட்டின் வட்டத்தசை சுருங்க அதன் ஆரைத்தசை தளருகிறது. இதனால் கண்மணி சிறிதாக கண்ணினுள் சிறிதளவு ஒளி உட்புகுகிறது. மங்கிய ஒளியில் முன்னைய செயற்பாட்டிற்கு எதிரான செயற்பாடு நிகழ கண்மணி அதிகரிக்கிறது. இதனால் அதிகளவு ஒளி உட்புகுகிறது.

- * **ஒளிக்கதிர்களின் முறிவு:-** மிகவும் தூரத்தேயுள்ள (6m. இற்கு அதிகம்) பொருளிலிருந்து வரும் கதிர்கள் சமாந்தரக்கதிர்களாகும். அண்மையிலுள்ள பொருளிலிருந்து (6m. இற்கு குறைவான) வரும் கதிர்கள் விரிகற்றைக்குரியவை. இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் கண்ணில் படும் கதிர்கள் விழித்திரையை நோக்கி முறிக்கப்படுதல் அல்லது வளைக்கப்படுதல் அவசியமாகும். அண்மையிலுள்ள பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்களின் முறிவு, தூரத்தேயுள்ள பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்களின் முறிவிலும் அதிகமாக இருக்கும்.
- * சாதாரண கண் 25cm இலிருந்து முடிவிலி வரையுள்ள பொருட்களிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்களை விழித்திரையில் வீழ்த்தக் கூடியதாயிருக்கும். ஒளி வெவ்வேறு முறிவுச்சட்டிகளையுடைய ஊடகம் ஒன்றிலிருந்து இன்னொரு ஊடகத்திற்குச் செல்லும் போது முறிவு நிகழ்கிறது. இவை கண்ணிற்குச் செல்லும் ஒளிக்கதிரைப் பொறுத்தவரையில் வளி, வழிவெண்வடலமேற்பரப்பு, வில்லை என்பனவாகும். விழிவெண்படலமேற்பரப்பில் நிகழும் முறிவின் அளவு வேறுபடுவதில்லை. இது விழிவெண்படல மேற்பரப்பில் ஒளிக்கதிர் படும் கோணத்தில் தங்கியுள்ளது. அதாவது விழிவெண்படலத்திற்கும் , பொருளுக்குமிடையிலுள்ள தூரத்தில் தங்கியுள்ளது.
- * அதிகளவு முறிவு விழிவெண்படலத்திலேயே நிகழ்கிறது. வில்லை இறுதியாக கதிர்களை விழித்திரையில் கூர்மையாகக் குவிக்கும் தொழிலைப்புகிறது. வில்லையின் இத்தொழிற்பாட்டை பிசிர்த்தசைகள் புரிகின்றன. பிசிர்த்தசைகளில் ஏற்படும் சுருக்கத்தின் காரணமாக வில்லைத்தாங்கியிணையத்தின் இழுவையில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது. இது வில்லையின் இயற்கை மீள் சக்தித்தன்மையில் செயற்பட வில்லை உருவத்தை (வளைவின் ஆரையை) மாற்ற முறிவின் அளவும் மாற்றப்படுகிறது. வில்லையின் வளைவினாரை குறைக்கப்படும் போது வில்லையின் தடிப்பம் அதிகரிக்க முறிவும் அதிகரிக்கப்படுகிறது.
- * அண்மையிலுள்ள, தூரத்திலுள்ள பொருட்களிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் கண்ணில் படும்போது மேற்படி அமைப்புக்களுக்கிடையில் நிகழும் மாற்றங்களை கீழுள்ள அட்டவணை காட்டுகிறது.

பிசிர்த்தசை	வில்லை தாங்கி இணையத்தில் இழுவை	வில்லையின் உருவம்	முறிவு
சுருங்குதல் (அண்மையிலுள்ள பொருள்)	இழுவை இல்லை	அதிக வளைவு. தடிப்பம் அதிகம்.	அதிகரித்தல்
தளர்தல் (தூரவுள்ள பொருள்)	இழுவை உண்டு	குறைந்த வளைவு. தடிப்பம் குறைவு (மெல்லியது)	குறைதல்

தூர உள்ள பொருளிலிருந்து ஒளி	அண்மையிலுள்ள பொருளிலிருந்து ஒளி
 <p>(a)</p> <p>விழித்திரையில் குவிக்கப்படுதல்</p>	 <p>விழித்திரையில் குவிக்கப்படுதல்</p>



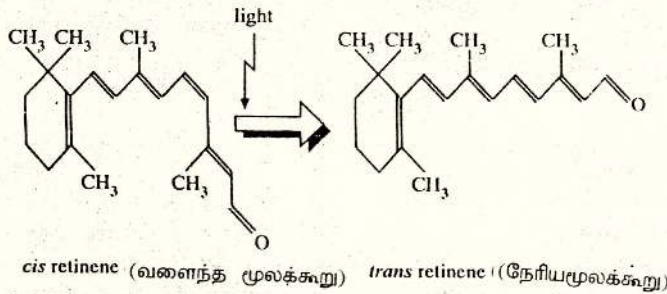
1. சமாந்தரக்கதிர்கள் கண்ணை அடைதல்	1. விரிஒளிக்கதிர்கள் கண்களை அடைதல்
2. விழிவெண்படலம் ஒளிக்கதிர்களை முறித்தல்	2. விழிவெண்படலம் ஒளிக்கதிர்களை முறித்தல்
3. வட்டப்பிசிர்த்தசை தளர்தல்	3. வட்டப்பிசிர்த்தசை சுருங்குதல்
4. தாங்கியிணையம் இழுக்கப்பட்டு விறைப்படைதல்	4. தாங்கியிணையம் தளர்த்தப்படுதல்
5. வில்லை இழுக்கப்பட்டு தடிப்பம் குறைந்து மெல்லியதாதல்	5. மீள்சக்திவில்லை மேலும் வளைவடைந்து தடிப்பம் அதிகரித்தல்
6. ஒளி விழித்திரையில் குவிக்கப்படுதல்	6. ஒளி விழித்திரையில் குவிக்கப்படுதல்

கோல்கள்	கூம்புகள்
வெளித்துண்டம் கோல்வடிவானது.	வெளித்துண்டம் கூம்பு வடிவானது.
அதிகளவில் விழித்திரையில் உண்டு. கூம்பிலும் 20 மடங்கு அதிகம்.	குறைந்தளவில் விழித்திரையில் உண்டு. கோல்களில் 1/20 மடங்கு உண்டு.
விழித்திரையில் சீரான பரம்பலைக் காட்டும்.	மையச்சிற்றிறக்கத்திலும் அதைச் சூழவும் செறிவடைந்திருக்கும்.
மையச்சிற்றிறக்கத்தில் இல்லை.	மையச்சிற்றிறக்கத்தில் அதிகளவில் உண்டு.
அநேக கோல்கள் தனிநரம்புக்கலத்துடன் பங்கிடப்பட்டு முளைக்கு தொடர்புபடுத்தப்படுகிறது. எனவே குறைந்த பார்வைக் கூர்மையுடையது.	ஒவ்வொரு கூம்பு தனிநரம்புக்கலத்துடன் இணைக்கப்படுவதால் பார்வைக்கூர்மை அதிகம்.
தாழ் ஒளிச்செறிவுக்கு உணர்வுடையது. எனவே இரவுப்பார்வையுடன் தொடர்புடையது.	உயர் செறிவு ஒளிக்கு உணர்வுடையது. எனவே பகற்பார்வையுடன் தொடர்புடையது.
வெவ்வேறு அலைநீளங்களைப் பிரித்துணரமாட்டாது. எனவே நிறப்பார்வையை ஏற்படுத்தாது.	வெவ்வேறு அலைநீளங்களைப் பிரித்துணரும். எனவே நிறப்பார்வையை ஏற்படுத்தும்.
Rhodopsin எனும் பார்வை நிறப்பொருளைக் கொண்டது. ஒரு உருவத்தில் மாத்திரம் காணப்படும்.	மூன்று உருவங்களில் காணப்படக்கூடிய Iodopsin எனும் பார்வைநிறப் பொருளைக் கொண்டது.

ஒளி உணரும் பொறிமுறை

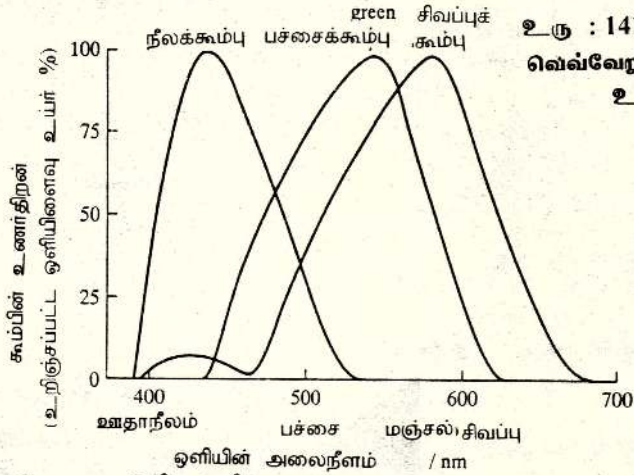
- * கண் 380–760 nm அலைநீள வீச்சம் கொண்ட மின்காந்த கதிர்வீச்சுக்கு உணர்வுள்ளது. விழித்திரையில் ஒளி விழும்போது கோல்களிலும் கூம்புகளிலுமுள்ள ஒளியுணர் நிறப்பொருளில் கட்டமைப்பு மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி விடுகிறது.
- * கோல்கள் ஒளிச்செறிவில் ஏற்படும் மாற்றத்துக்கு உணர்வுடையது. இவை தாழ் ஒளிச்செறிவில் பார்வையுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது.
- * கோல் கலங்களில் காணப்படும் ஒளியுணர்நிறப்பொருள் Rhodopsin (பார்வைச் செவ்வூதா) ஆகும். Rhodopsin மூலக்கூறு Scotopsin அல்லது Opsin எனும் புரதமூலக்கூறாலும், Retinene [Retinal] எனும் ஒளி உறிஞ்சும் மூலக்கூறாலும் ஆக்கப்பட்ட சேர்வையாகும்.
- * Rhodopsin இல் ஒளிபடும்போது அது opsin ஆகவும் Retinal ஆகவும் பிரிகையடைகிறது. Retinal விற்றமின் A யினது பெறுதியாகும். ஒளியுறிஞ்சப்படும்போது Retinal மூலக்கூறின் கட்டமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுவதாலேயே இப்பிரிகை நிகழ்கிறது. Retinal Cis, trans சமபகுதியங்களாக காணப்படுகின்றன. [உரு: 140]

உரு : 140



- * Opsin மென்சவ்வில் அயன்கால் வாய்களைத் திறக்கச் செய்கின்றது. இதனால் அயன் அசைவுகள் நிகழ பிறப்பாக்கி அழுத்தம் தோன்றுகிறது. இவ்வழுத்தம் உயர இதன் விளைவாக திரட்டுக்கலங்களில் செயலழுத்தம் தோற்றுவிக்கப்படும். இது நரம்புவழியே மூளைக்குச் செல்லும். நரம்பில் செல்லும் கணத்தாக்க வகைகள் மாற்றமடையும் பார்வைப்புலன்கள் பற்றிய தகவல்களை மூளைக்கு அனுப்பும். ஒளித்தூண்டல் மேலும் இல்லாத போது (இருளில்) Opsin, Retinal இணைந்து மீண்டும் Rhodopsin தோன்றுகிறது.
- * உயர் ஒளிச்செறிவில் Rhodopsin வெளிற்றப்படுகிறது. (Bleached). அதாவது Rhodopsin மீள உருவாகும் வேகத்தைவிட அது பிரிக்கப்படும் வேகம் அதிகமாக இருப்பதாலாகும். எனவேதான் பிரகாசமான ஒளியிலிருந்துவிட்டு திடீரென இருளினுள் பிரவேசித்ததும் பொருட்கள் தெரிய சிறிது நேரம் செல்கின்றது. ஏனெனில் சகல கோல்கலங்களிலுள்ள Rhodopsin உம் இருளில் மீளத் தோன்றுவதற்கு 30 நிமிடங்கள் எடுப்பதாலாகும்.
- * கூம்புக்கலங்கள் உயர்ஒளிச்செறிவுக்கும் அலைநீளங்களின் வேறுபாட்டுக்கும் உணர்வுடையவை. மூலையூட்டிகளின் விழித்திரையிலுள்ள கூம்புகள் நிறத்தை வேறுபிரித்தறியும் தன்மையுடையவை. இங்கு காணப்படும் நிறப்பொருள் iodopsin ஆகும். அயடப்சின் முன்று உருவங்களில் காணப்படும். ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு ஒளி அலைநீளங்களுக்குத் துலங்கலைக்காட்டக் கூடியன. எனவே சிவப்பு, பச்சை, நீலம் நிறங்களை உணரக்கூடிய கூம்புக்கலங்கள் உள்ளன. Iodopsin இன் ஒளிப்பிரிகை பிறப்பாக்கி அழுத்தத்தை தோற்றுவிக்கின்றது. கோல்களைப் போலல்லாது கூம்புக்கலங்களில் பிரிகையடைந்து Iodopsin மீளத்தோன்றுதல் மிகவிரைவாக உள்ளது. நிறப்பார்வைக்கான பொறிமுறை இன்னும் தெளிவாக அறியப்படவில்லை. **முந்தக் கொள்கை [Trichromatic theory]** மூலம் ஓரளவு விளக்கப்படுகிறது.

இக்கொள்கையின்படி மூன்று விதமான கூம்புக்கலங்கள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு வகையான Iodopsin ஐக் கொண்டுள்ளன. இவை நீலம், பச்சை, அல்லது சிவப்பு ஒளிக்கு உயர்ந்தளவில் உணர்வுடையவை. மூன்று வகையான கூம்புகளும் தூண்டப்படும் சார்பு அளவின் மூலம் நிறங்கள் உணரப்படுகின்றன. வெள்ளொளி மூன்று வகையான கூம்புகளையும் சமமாகத் தூண்டுகின்றன. [உரு : 141]



பார்வையில் முனையின் பங்கு

- * முப்பரிமாண உலகத்தின் அவதானங்கள் இரு பரிமாண விம்பங்களாகக் குறைக்கப்பட்டு விழித்திரையில் குவிக்கப்படுகின்றது. [உரு :139].
- * இதன் விளைவாக கோல்களிலும் கூம்புகளிலும் செயலமுத்தம் உருவாக்கப்பட்டு இது பார்வை நரம்பு வழியே முனையின் பார்வை மேற்பட்டைக்கு எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. ஒவ்வொரு கண்ணும் பார்வைப் புலத்தின் வலது இடது பக்கங்களைக் காண்கிறது. ஆனால் முளை, இடது வலது பார்வைப் புலங்களிலிருந்து தனித்தனியாகவே செயலமுத்தத்தைப் பெறுகின்றது. பார்வை மேற்பட்டை இத் தனித்தனி விம்பத்தகவல்களை இணைத்து தனிப்பார்வையாகக் காண்கிறது.

இருவிழிப்பார்வையும், திண்மத்தோற்றப்பார்வையும்

- * சகல முள்ளந்தண்டு விலங்குகளும், சில முள்ளந்தண்டற்ற விலங்குகளும் இரு கண்களைக் கொண்டிருப்பதால் இவை இருவிழிப்பார்வையுடையனவாக இருக்கின்றன. ஒரு விழிப்பார்வையை விட இருவிழிப்பார்வை பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டனவாக உள்ளன. அவை;
 1. அதிகளவு காட்சிப்புலம் பெறப்படுகிறது.
 2. ஒரு கண் பாதிக்கப்படும் வேளையிலும் பார்வை பாதிக்கப்படாமல் பேணப்படுகிறது.
- * இரு கண்களினதும் பார்வைப்புலங்கள் மேற்படியும்போது இருவிழிப்பார்வை உண்டாகிறது. இரு கண்களினதும் அவல் பகுதி ஒரே பொருளை நோக்கிக் குவிக்கப்படுவதாலேயே இரு பார்வைப்புலங்கள் ஒன்றன்மேலொன்று படியச் செய்யப்படுகிறது. இத்தன்மை திண்மத்தோற்றப்பார்வைக்கு அடிப்படையாகின்றது. இருகண்களும் தோற்றுவிக்கும் சிறிது வித்தியாசம் கொண்ட விம்பங்களை மூளை ஒரு விம்பமாக முப்பரிமாணத்தோற்றத்தினை உணர்ந்து கொள்ளலே திண்மத்தோற்றப்பார்வையாகும். கண்கள் எவ்வளவு தூரம் முன்னோக்கி அமைந்துள்ளதோ அவ்வளவுக்கு விம்பம் படிவுறுதல் அதிகரிப்பதால் திண்மத்தோற்றப்பார்வையும் அதிகரிக்கிறது. உதாரணமாக மனிதனின் மொத்த பார்வைப்புலம் 180° க்குரியதாகவும் திண்மத்தோற்றப்பார்வைப்புலம் 140° க்குரியதாகவும் காணப்படுகிறது.

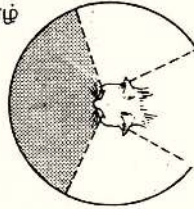
- * குதிரை, பக்கப்புறமாக அமைந்துள்ள கண்களைக் கொண்டிருந்த போதிலும் எல்லைப்படுத்தப்பட்ட முற்புற திண்மத்தோற்ற பார்வைப்புலத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதை உபயோகித்து குதிரை தூர உள்ள பொருட்களை அறிகிறது. [உரு :142] அண்மையிலுள்ள பொருட்கள் பற்றிய விபரங்களைக் குதிரை தலையைத் திருப்பி ஒரு விழிப்பார்வைமூலம் அறிந்து கொள்கிறது.

உரு : 142 திண்மத்தோற்றப்பார்வை

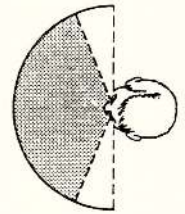
திண்மத்தோற்றப்பார்வையுடைய விலங்குகள்
புனைக்குடும்பம்

உ-ம்:- இரை கௌவிகள் மரம்வாழ்
பிறைமேற்றுகள்

▷ இருவிழிப்புலம் 130°
மொத்த பார்வைப்புலம் 287°



பிறைமேற்றுகள்



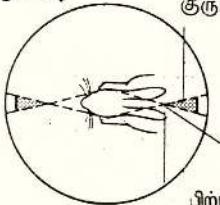
மனிதன்

▷ இருவிழிப்புலம் 140°
மொத்தபார்வைப்புலம் 180°

பக்கப்புறமாகக்கண்களைக்கொண்ட
விலங்குகள்

குதிரை

முயல்:

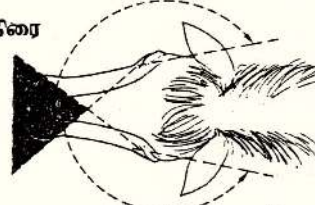


குருட்டிடம் இல்லை

பிற்புறஇருவிழிப்புலம் 9°

முயலின் பார்வைப்புலம்:-

▷ மொத்தஇருவிழிப்புலம் 20°
20°



குதிரையின் பார்வைப்புலம்

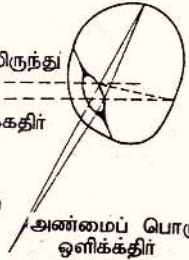
▷ இருவிழிப்புலம் 65°
▷ மொத்தபார்வைப்புலம் 215°



தூரப்பொருளிலிருந்து

ஒளிக்கதிர்

கண்விழியின் உருவம் அதிக ஒளிக்கதிர்களைச் செல்ல
அனுமதிக்கின்றது



அண்மைப் பொருளிலிருந்து
ஒளிக்கதிர்

- * முற்புறமாக அமைந்த கண்களும் மையமாக அமைந்த அவலும் சிறந்த பார்வைக்கூர்மையை ஏற்படுத்துகின்றன. சிறந்த பார்வைக்கூர்மை, சிறந்த திண்மத்தோற்றப்பார்வைக்கு அவசியமாகும்.

- * திண்மத்தோற்றப்பார்வை- பொருளின் பருமன், ஆழம், தூரம் என்பவற்றை மதிப்பிட அவசியமாக உள்ளது. இரைகௌவும் விலங்குகளில் (உ-ம் :- புனைக் குடும்பம்) திண்மத்தோற்றப்பார்வை பிரதானமாகக் காணப்படுகிறது. இங்கு இரையைத் திரைபாய்ந்து பிடித்தல், இறாஞ்சுதல் போன்ற செயற்பாடுகளில் இப்பார்வை உதவுகிறது. இரையாகும் விலங்குகள் பக்கப்புறமாகக் கண்களைக் கொண்டிருப்பதால் உயர்பார்வைப்புலத்தைக் கொண்டிருந்த போதிலும் திண்மத்தோற்றப்பார்வை குறைவாகவே உள்ளது. உதாரணமாக முயல் 360° இருவிழிப்பார்வைப் புலத்தைக் கொண்டிருந்த போதிலும் முற்புறத் திண்மத்தோற்றப்பார்வை 26° அளவினதாகும்.

பார்வைக்குறைபாடுகள்

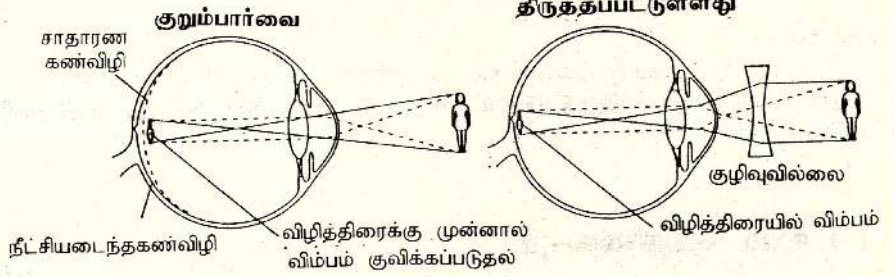
1. குறுப்பார்வை - Short Sight [Myopia] [உரு :143 :a]

இக்குறைபாடுள்ளவர்கள் அண்மையிலுள்ள பொருளைத் தெளிவாகப் பார்க்கமுடியும், ஆனால் தூர உள்ள பொருளைப் பார்க்கமுடியாது வருந்துவார். இதற்குக் காரணம் கண்விழி (Eye ball) நீளமாவது அல்லது வில்லையின் வளைவு அதிகமாவது ஆகும். இதன் காரணமாகத் தூர உள்ள பொருட்களிலிருந்துவரும் ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரைக்கு முன்னால் குவிக்கப்படுகின்றன. இதனால் பார்வை தெளிவாக இருப்பதில்லை.

குழிவு வில்லைகள் பொருத்திய கண்ணாடியை அணிவதன் மூலம் இக்குறைபாட்டை நிவர்த்தி செய்யலாம்.

உரு : 143.a

குறும்பார்வைமனிதன்

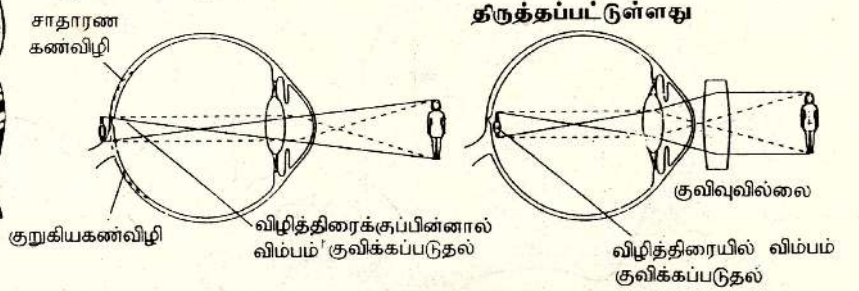


2. நீள்பார்வை அல்லது தூரப்பார்வை – Long Sight [Hypermetropia] [உரு :143 :b]

நீள்பார்வை மனிதன்



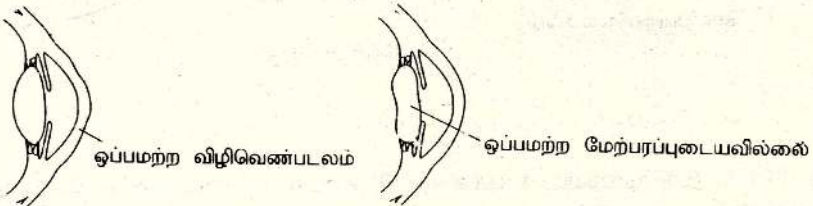
உரு : 143.b நீள்பார்வை



* இக்குறைபாடுள்ளவர்கள் தூர உள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்க்கமுடியாது. இதற்குக் காரணம் வில்லையின் வளைவு குறைவாக இருப்பது அல்லது கண்விழி குறுகியதாக இருப்பது ஆகும். இதன் காரணமாக அண்மையிலுள்ள பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரைக்குப் பின்னால் குவிக்கப்படுகின்றன. இதனால் பார்வை தெளிவாக இருப்பதில்லை. குவிவு வில்லைகள் பொருத்திய கண்ணாடியை அணிவதன் மூலம் இக்குறைபாட்டை நிவர்த்தி செய்யலாம்.

3. புள்ளிக்குவியமீல்குறை [Astigmatism] [உரு :143 :c]

உரு : 143.c புள்ளிக்குவியமீல்குறை



* விழிவெண்படலம் அல்லது கண்வில்லை அல்லது இரண்டினதும் மேற்பரப்புவளைவுகள் ஒழுங்கற்றுப் போவதால் ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரையின் வெவ்வேறு தளங்களில் குவிக்கப்படுகிறது. இதனால் விம்பம் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டதாகத் தோற்றும். உருளைவடிவான வில்லைகள் பொருத்திய கண்ணாடியை அணிவதன் மூலம் இக்குறைபாடு நிவர்த்தி செய்யப்படும்.

4. கட்காசம் - Cataract

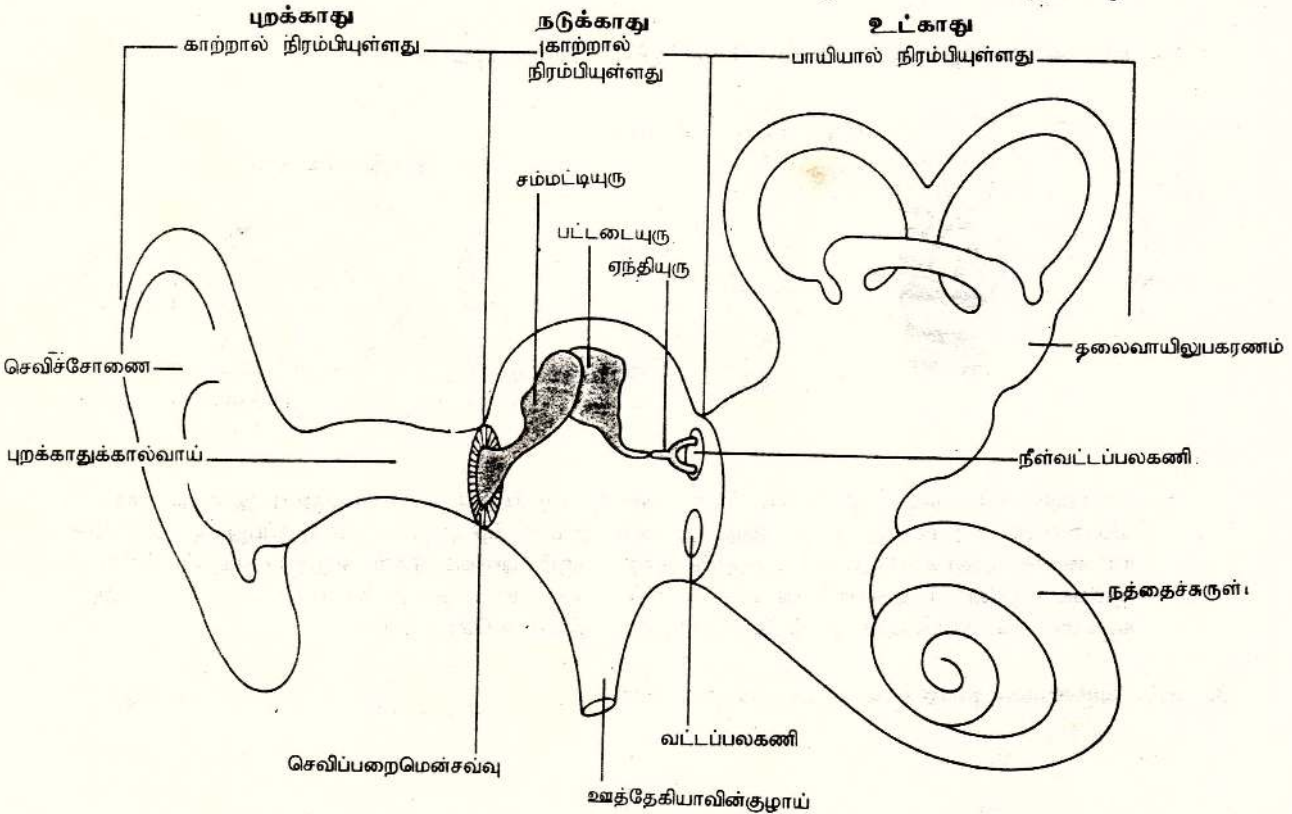
கண்வில்லை ஒளிபுகவிடும் தன்மையை இழக்கும் போது இக்குறைபாடு தோன்றுகிறது. இது விழிவெண்படலத்திலும் நிகழலாம். இது நாளடைவில் குருடை ஏற்படுத்தும். கண்வில்லையைச் சத்திரசிகிச்சை மூலம் அகற்றித் தடித்த பிளாத்திக்கு அல்லது உருளை வில்லைகளைப் பொருத்துவதன் மூலம் இது நிவர்த்திக்கப்படுகிறது.

5. நெக்குரு

இது பரம்பரை நோயாகும். இக்குறைபாடுள்ளவர்கள் சிவப்பையும், பச்சையையும் வேறுபடுத்தி அறிய முடியாதவர்களாக இருப்பர். இது இலிங்கமிணைந்த இயல்புக்குரியதாகும். இது அதிகளவில் ஆண்களைத்தான் பாதிக்கிறது.

கேட்டலும் சமநிலையும்

உரு : 144.a மனிதக்காது

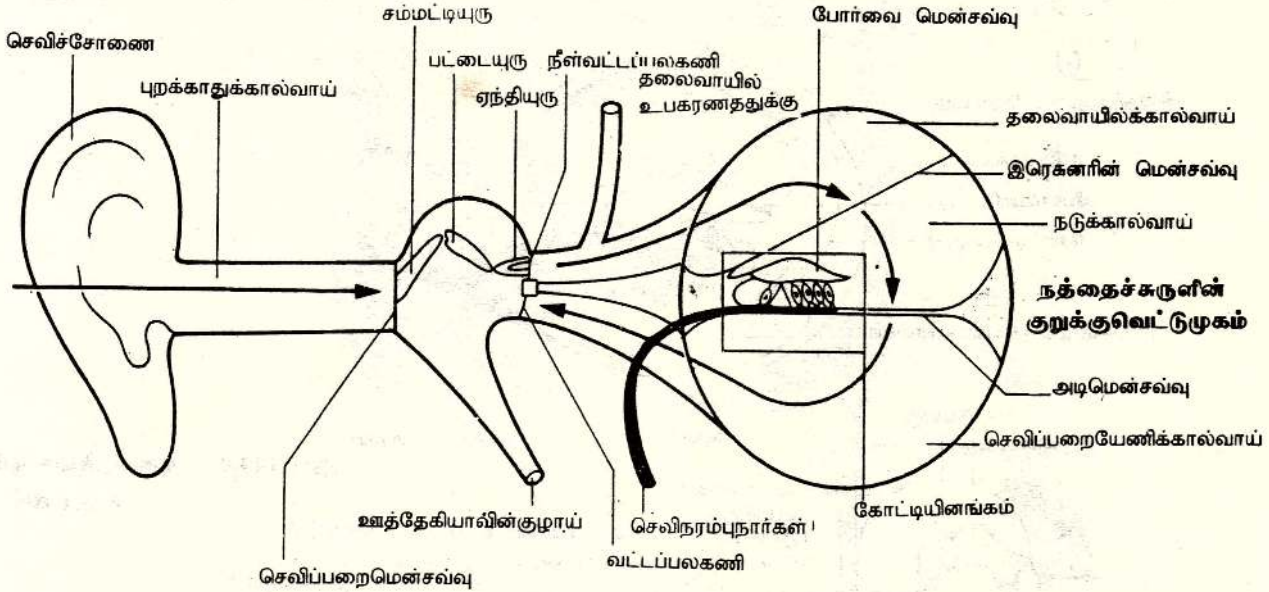


* காது [உரு :144 :a] இரு முக்கியமான புலன்தொழில்களைப் புரிகிறது. அவை கேட்டலும், சமநிலையைப் பேணுதலும் ஆகும்.

* காதில் மூன்று பகுதிகளை வேறுபடுத்தலாம். அவை முறையே புறக் (வெளிக்) காது, நடுக்காது, உட்காது ஆகும்.

- * புறக்காது மீள்சக்திக் கசியிழையத்தால் வலிமையாக்கப்பட்ட சோணையைக் (Pinna) கொண்டது. இது ஒலி அலைகளைக் குவியச் செய்து சேகரித்து புறக்காதுக்கால்வாயினுள் செலுத்துகிறது. புறக்காதுக் கால்வாய் 2.5cm நீளமுடையது. S போன்று வளைந்தது. கசியிழையத்தாலும் என்பாலும், ஆக்கப்பட்டிருக்கும் இக்கால்வாயில் திரிபடைந்த வியர்வைச்சுரப்பிகள் காணப்படும். இவை மெழுகுச் சுரப்பிகளாகும். இவை செவி மெழுகைச் சுரக்கும். இம்மெழுகு பூச்சிகள், தூசு போன்றவை செவிப்பறைமென்சவ்வைச் சென்று தாக்காது பற்றிப்பிடிக்கும் தொழிலைப் புரிகிறது.
- * புறச் செவிக்கால்வாய் செவிப்பறை மென்சவ்வில் முடிவூறும். செவிப்பறை நீள் வட்ட வடிவானது. இது ஒலி அதிர்வுகளால் அதிர்வடையக் கூடியது.
- * நடுச்செவி காற்றால் நிரப்பப்பட்ட அறையாகும். இது செவிப்பறையால் புறச்செவியினின்றும் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். அத்துடன் பாய்பொருள் நிரப்பிய உட்காதினின்றும் நீள்வளையப்பலகணி, வட்டப்பலகணி என்பவற்றால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். ஊத்தேகியாவின்கால்வாய் நடுச்செவியைத் தொண்டையுடன் இணைக்கும். இது பொதுவாக மூடப்பட்டிருக்கும் [உரு :144.b]. விழுங்கல் செயற்பாடு நிகழும்போது இது திறக்கும்.

உரு : 144.b காதின் அமைப்புகளையும் தொழிற்பாடுகளையும் விளக்கும் விளக்கப்படம்



திறந்திருக்கும்போது செவிப்பறைக்கு உள்ளேயும், வெளியேயும் வளி அழுக்கத்தைச் சமமாகப் பேணும். செவிப்பறை மென்சவ்வுக்கும் நீள்வளையப் பலகணிக்கும் இடையேயான நடுச்செவி அறையை ஊடறுத்து மிகச்சிறிய மூன்று செவிச்சிறுநென்புகள் தொடர்பாகக் காணப்படும். இவை செவிப்பறை மென்சவ்விலிருந்து நீள்வளையப்பலகணிவரை முறையே சம்மட்டியுரு, பட்டையுரு, ஏந்தியுரு என்பனவாகும். இவ்வென்புகள் மெலிந்த இணையங்களாலும் தசைகளாலும் நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இவ் வென்புகள் தொடரான அசையும் மூட்டுக்களைத் தமக்கிடையே தோற்றுவிக்கும். இவ் வென்புகளுக்கிடையேயான நெம்புத்தொகுதியும், சம்மட்டியுரு செவிப்பறை மென்சவ்வு தொடுகைச் சார்புப்பரப்பு, ஏந்தியுரு நீள்வளையப்பலகணி தொடுகைச் சார்புப்பரப்பு என்பனவும் செவிப்பறை மென்சவ்வின் அசைவை 22 மடங்கு பெருக்கம் அடையச் செய்கிறது. வளிமண்டல அழுக்க மாற்றங்களால் செவிப்பறை மென்சவ்வுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பு ஊத்தேகியாவின் கால்வாயால் தடுக்கப்படுகிறது.

* உட்காது பாயியால் நிரப்பப்பட்ட மென்சவ்வாலான **மென்சவ்வுச்சிக்கல்வழி** யாகும். இதைச் சூழ என்பாலான **என்புச்சிக்கல்வழி** காணப்படும். மென்சவ்வுச்சிக்கல்வழியினுள் **அகநிணநீர்** எனும் பாய்பொருள் காணப்படும். மென்சவ்வுச்சிக்கல் வழியைச் சூழ வெளிப்புறமாக **என்புச்சிக்கல் வழியினுள் சுற்றுநிணநீர்** எனும் பாய்பொருள் காணப்படும்.

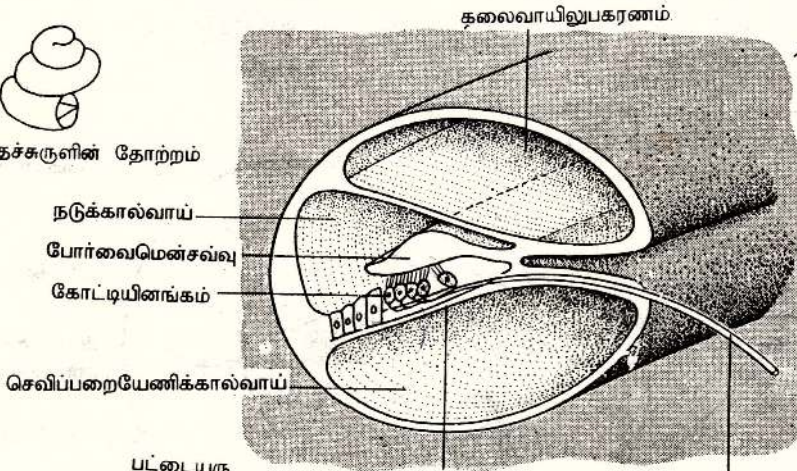
* உட்காத்தில் **நத்தைச்சுருள்**, **தோற்றை**, **சிறுபை**, அரைவட்டக்கால்வாய்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைந்திருக்கும். இவை சமநிலையுடன் தொடர்புடையவை.

நத்தைச்சுருள்

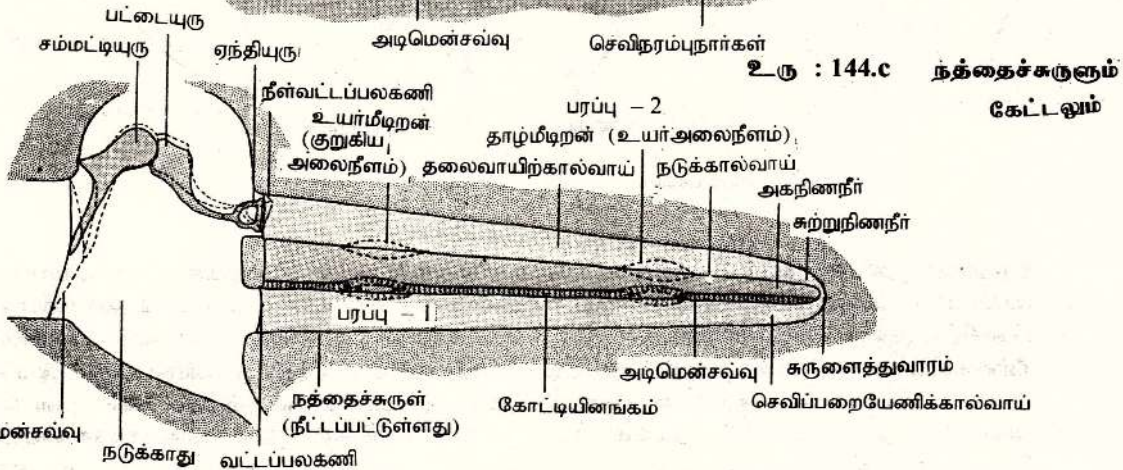
* சுருளியிருவாக சுருட்டப்பட்ட பாய்பொருளால் நிரப்பப்பட்ட குழாயே **நத்தைச்சுருளாகும்**. இது நீளப்பக்கமாக மூன்று அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை முறையே **தலைவாயிலேணிக்கால்வாய்**, **நடுக்கால்வாய்** (நத்தைச்சுருள்கான்), **செவிப்பறையேணிக்கால்வாய்** ஆகும். [உரு :144.c]



நத்தைச்சுருளின் தோற்றம்



நத்தைச்சுருள் - வெட்டுமுகம்

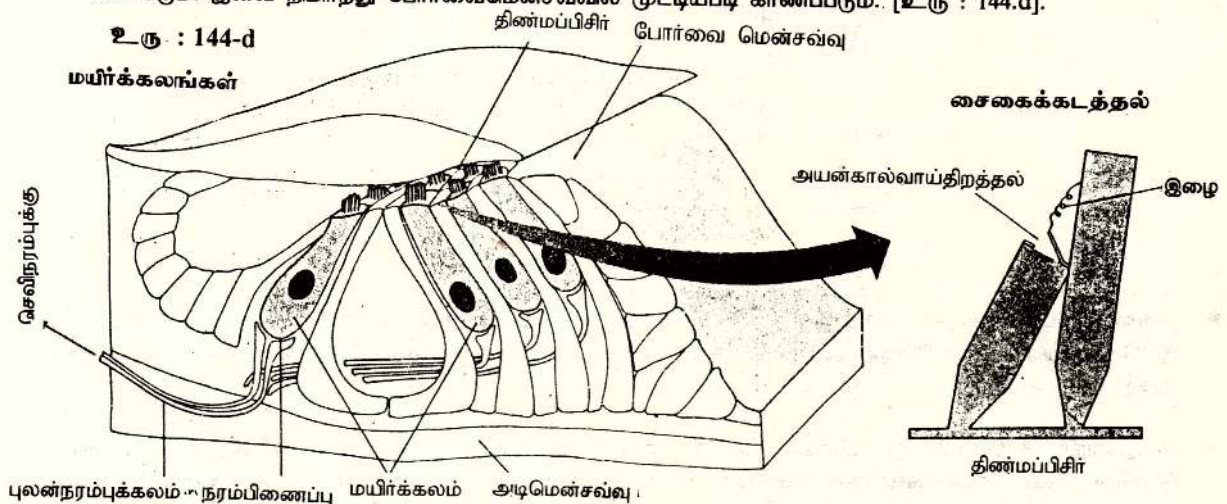


* தலைவாயிலேணிக்கால்வாய் நீள்வளையப்பலகணியுடனும், செவிப்பறையேணிக்கால்வாய் வட்டப் பலகணியுடனும் தொடர்பாகக் காணப்படும். மேலும் இம் மூன்று கால்வாய்களும் ஒன்றிலிருந்துதொன்று இரு மென்சவ்வுகளால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். **கிரெசுளரின் மென்சவ்வு** [Reissner's Membrane]

தலைவாயிலேணிக்கால்வாயையும் நடுக்கால்வாயையும் பிரிக்கும். **அடி மென்சவ்வு** [Basilar Membrane] நடுக்கால்வாயையும் செவிப்பறையேணிக்கால்வாயையும் பிரிக்கும். நடுக்கால்வாய் அகநிணநீராலும் மற்றைய இருகால்வாய்களும் சுற்றுநிணநீராலும் நிரப்பப்பட்டுக் காணப்படும். மேலும் தலைவாயிலேணிக்கால்வாய் செவிப்பறையேணிக்கால்வாயுடன் நத்தைச் சுருளின் நுனியிலுள்ள **சுருளைத் துவாரத்தின்** மூலம் [Helicotrema] தொடர்பு கொள்ளும். [144.c]

* நடுக்கால்வாயினுள் நீட்டிக்கொண்டபடி வளையும் தன்மையற்ற **போர்வை மென்சவ்வு** [Tectorial membrane] காணப்படும். இது அடிமென்சவ்வுக்கு சமாந்ததரமாக அமைந்திருப்பதுடன் நத்தைச் சுருளின் முழுநீளம் வரை செல்கின்றது. போர்வைமென்சவ்வுக்கு உடனடியாக கீழாக அடிமென்சவ்வு **கோட்டியினங்கத்தை** [Organ of Corti] தாங்கிக் கொள்ளும்.

* கோட்டியினங்கம் 4 வரிசை பெட்டி போன்ற மயிர்க்கலங்களைக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு கலத்திலும் மேற்பகுதியில் நேர்த்தியான இழைக் கட்டுகளைக் கொண்டிருக்கும். இவ்விழைகள் **திண்மப்பிசீர்கள்** [Stereocilia] எனப்படும். இவை நிமிர்ந்து போர்வைமென்சவ்வில் முட்டியபடி காணப்படும். [உரு : 144.d].



* ஒவ்வொரு மயிர்க்கலத்திலும் ஏறத்தாழ 100 தின்மப்பிசீர்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு மனிதக் காதிலும் மொத்தமாக 1 மில்லியன் தின்மப்பிசீர்கள் உள்ளன.

கேட்டல் பொறிமுறை

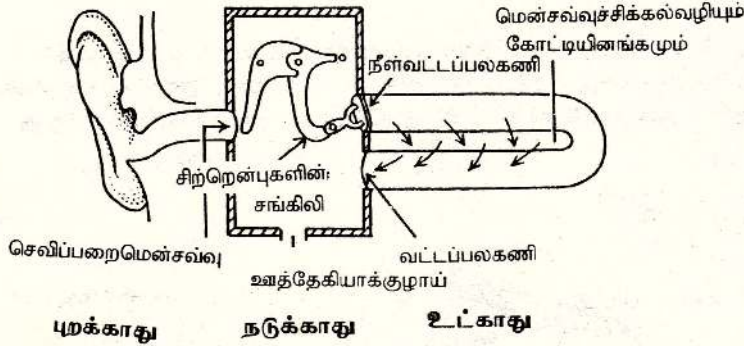
* மனிதக்காது 40 - 20 000 Hz மீறன் ஒலிக்கு உணர்ச்சியுள்ளது. நாய்க்கு கேட்கக் கூடிய மீறன் 40,000 Hz ஆகவும் வெளவாலுக்கு 100,000 Hz ஆகவும் காணப்படுகின்றன. மனிதனின் பேச்சு மீறன் 500 - 3000 Hz ஆகவுமுள்ளது.

* உருவாக்கப்படும் ஒவ்வொரு ஒலியும் வளிமண்டலவளியிலுள்ள வளித்துணிக்கைகளில் குழப்பத்தை அல்லது அதிர்வை ஏற்படுத்தும். இவ்வதிர்வுகள் தொடரான ஒலி அலைகளாகச் செல்லும்.

* புறக்காதுச்சோணை இவ்வொலிஅலைகளைச் சேகரித்துப் புறக்காதுக்கால்வாயினுள் செலுத்தும்.

* புறக்காதுக்கால்வாயினாடாகச் செல்லும் ஒலி அலைகள் செவிப்பறைமென்சவ்வில் மோத செவிப்பறை அதிரும்.

- * செவிப்பறை அதிரும்போது அதனுடன் தொடர்பாயுள்ள நடுச்செவியில் காணப்படும் சம்மட்டியுரு அதிரும். இவ்வதிர்வு அதனுடன் தொடர்பாயிருக்கும் பட்டையுருவினுடாக ஏந்தியுருவுக்குக் கடத்தப்படும். நடுச்செவியில் காணப்படும் செவிச்சிற்புறென்புகள் ஒலி அதிர்வுகளைக் கடத்துவதுடன் அதிர்வு 22 மடங்காக அதிகரிக்கவும் செய்யப்படுகிறது.
- * அதிகரிக்கப்பட்டு கடத்தப்படும் அதிர்வு ஏந்தியுருவை அதிர்ச் செய்யும் போது அதனுடன் தொடர்பாகவுள்ள நீள்வட்டப்பலகணி அதிரும். நீள்வட்டப் பலகணி, தலைவாயிலேணிக்கால்வாயுடன் தொடர்பாக இருப்பதால் நீள்வட்டப்பலகணி அதிரும்போது தலைவாயிலேணிக்கால்வாயிலுள்ள சுற்றுநிணநீர் அதிரும். [உரு :145]



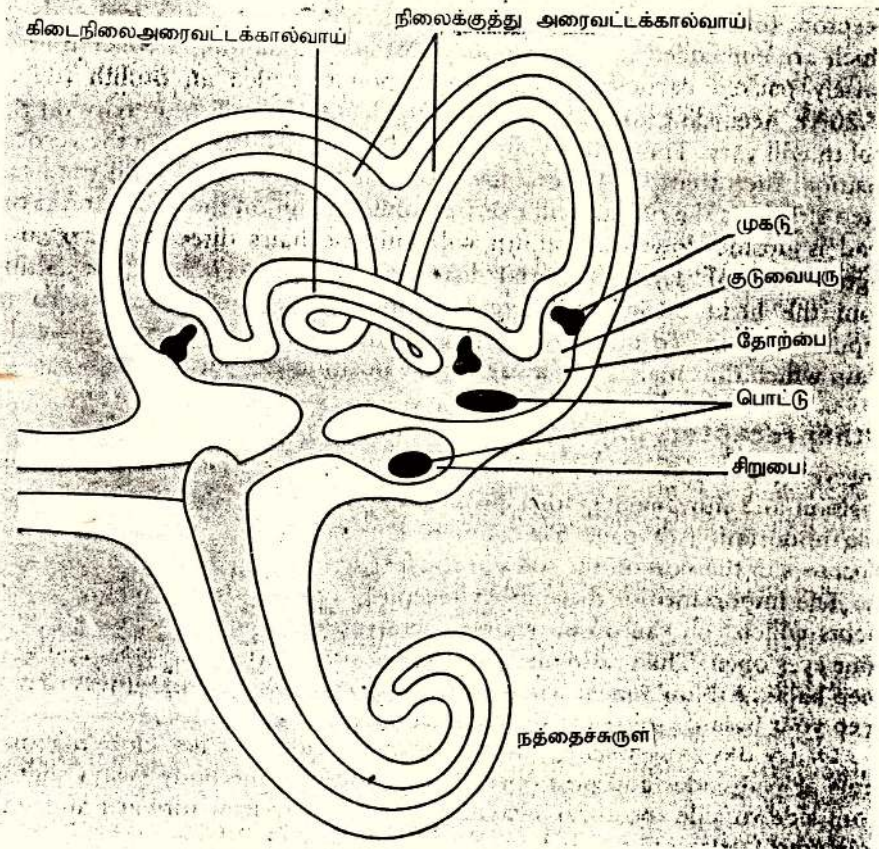
- * தலைவாயிலேணிக் கால்வாயிலுள்ள சுற்றுநிணநீர் அதிரும்போது இரெகனரின் மென்சவ்வு அதிரும். இம்மென்சவ்வு அதிரும்போது அவ்வதிர்வு நடுக்கால்வாயிலுள்ள அகநிணநீருக்குக் கடத்தப்படும். இதனால் அகநிணநீர் அதிரும்.
- * அகநிணநீர் அதிரும்போது நடுக்கால்வாயில் காணப்படும் அடிமென்சவ்வு மேலும் கீழுமாக அதிரும். இவ்வேளையில் மயிர்க்கலங்கள் போர்வை மென்சவ்வு சார்பாக மேலும் கீழுமாக அசையும். இதனால் மயிர்க்கலங்களின் மேலுள்ள திண்மமயிரிழைகள் போர்வை மென்சவ்வை விட்டு விட்டு தாக்கும். இதனால் திண்மமயிரிழைகள் வளைக்கப்படும். இதனால் உண்டாகும் பொறிமுறைச் சைகைகளை மயிர்க்கலங்கள் மின்சைகைகளாக மாற்றிக் கடத்தும்.
- * ஒவ்வொரு திண்மமயிரிழையையும் அதையடுத்துக் காணப்படும் உயரமான திண்மமயிரிழைக்கு மெல்லிய இழை இணைத்திருக்கும். இவ்விழை இணைக்கப்பட்டிருக்கும் நுனிக்கு அருகில் சிறப்பான அயன்கால்வாய்கள் உள்ளன. அருகேயுள்ள திண்மப்பிசிர் அசையும் போது இழை அயன் கால்வாயைத் திறந்து விடுவதாக உயிரியலறிஞர்கள் கருதுகிறார்கள். இதனால் மயிர்க்கலத்தில் முனைவழிவு ஏற்படுகிறது. இதனால் மயிர்க்கலம் சைகையை நரம்புச் சந்தியினுடாகப் புலன் நரம்புக்கலத்துக்குக் கடத்த அது பின் முளைக்குக் கடத்துகிறது.
- * மனிதக்காது, ஒலியின் உரப்பு, வீச்சம், தொனி (Tone) என்பவற்றை வேறுபிரித்தறியும் ஆற்றலுடையது.
- * உயர் மீறன் அல்லது உயர் உரப்பு ஒலி (குறுகிய அலைநீளம்) நத்தைச்சுருளின் அடிப்பகுதிக்கு அருகிலுள்ள அடிமென்சவ்வை அதிரவைக்கிறது. இப்பகுதியில் அடிமென்சவ்வு ஒருங்கியதும் உயர் இழுவையில் உள்ளதாகவும் இருக்கும். இதனால் இப்பகுதி உயர் மீறனில் அதிரும். எனவே உயர் உரப்பு ஒலியை உணர்ச்செய்வதில் நத்தைச்சுருளின் அடிப்பகுதி உதவுகிறது.

- * தாழ்மீடறன் அல்லது தாழ்உரப்பு ஒலி (நீண்ட அலைநீளம்) நத்தைச் சுருளின் நுனிக்கு அருகாமையிலுள்ள அடிமென்சவ்வை அதிர்ச்செய்கிறது. இப்பகுதியில் அடிமென்சவ்வு அகலமானதும் குறைந்தளவு இழுவைக்குட்பட்டதாகவும் இருக்கும். எனவே இப்பகுதி தாழ்மீடறனில் அதிரும். எனவே தாழ்உரப்பு ஒலியை உணர்வதில் நத்தைச்சுருளின் நுனிப்பகுதி உதவுகிறது.
- * இரு காதுகள் இருப்பதால் திண்மஒலிக்கேட்டல் விளைவு [Sterophonic hearing] ஏற்படுகிறது. இதனால் ஒலிவரும் திசையை எம்மால் உணர்ந்து கொள்ள முடிகிறது.
- * ஒலியின் செறிவு [Intensity] டெசிபல் (dB) அலகில் அளக்கப்படுகிறது. சராசரி இளம் மனிதனுக்கு கேட்கக் கூடிய ஒலியின் செறிவு 0 dB ஆகும். இது கேட்டலின் தொடக்கப் பெறுமானமாகும். மனிதனால் சகித்துக் கொள்ளக்கூடிய ஒலியின் உயர்செறிவு 120 dB ஆகும். இது உண்மையில் தொடக்கப் பெறுமானத்தின் ஒரு மில்லியன் மில்லியன் மடங்கு உரப்பானதாகும். 120 dB இற்கு மேல் ஒலி நத்தைச்சுருளின் வாங்கிகளைச் சேதப்படுத்தும். 85 dB ஒலி நீண்டநாட்களுக்கு வழங்கப்படின் காதில் பகுதிக் கேட்டல் இழப்பு ஏற்படும்.

காதும் சமநிலையும்

- * உட்காதில் காணப்படும் நத்தைச்சுருள் தவிர்ந்த ஏனைய பகுதியான தலைவாயிலுபகரணமே [Vestibular apparatus] உடற் சமநிலையைப் பேணும் அமைப்பாகும். [உரு :146].

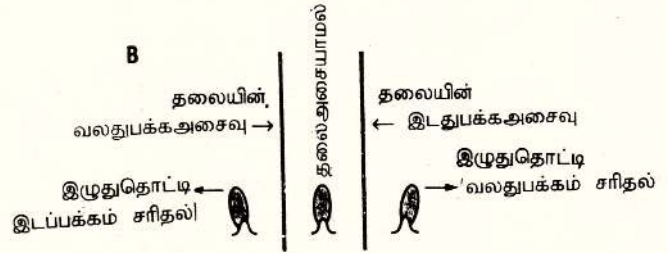
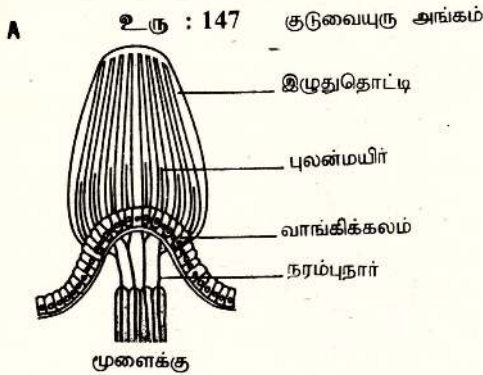
உரு : 146. தலைவாயிலுபகரணம்



- * ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்ட பைகளையும், நத்தைச் சுருளின் நடுக்கால்வாயுடன் தொடர்பான கால்வாய்களையும் கொண்டதே தலைவாயிலுபகரணமாகும். நடுக்கால்வாயைப் போன்று இவையும் அகநிணநீரால் நிரப்பப்பட்டுக் காணப்படுவதுடன் வாங்கிக் கலங்களையும் கொண்டிருக்கும். இவ் வாங்கிகள் தன்னகம் வாங்கிகள் எனப்படும். இவை எமக்கு உடற்சமநிலை உணர்வை ஏற்படுத்துகின்றன.

அரைவட்டக்கால்வாய்கள்

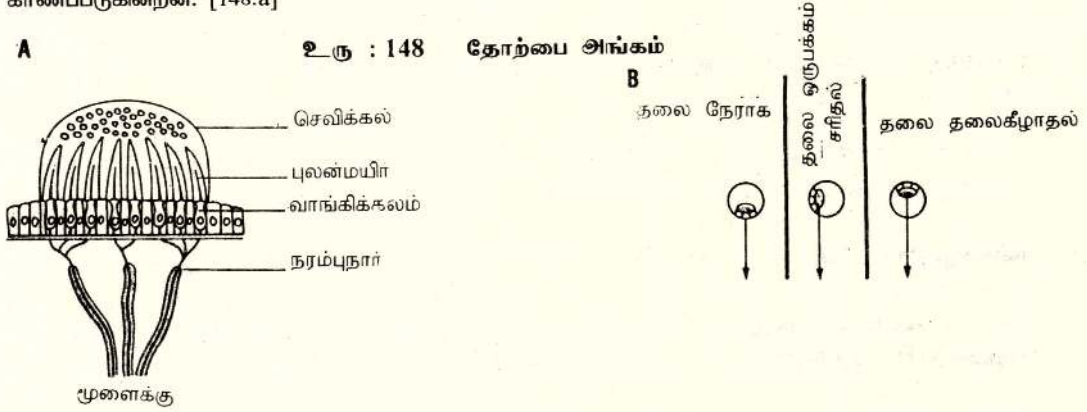
- * மூன்று அரைவட்டக் கால்வாய்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான மூன்று தளங்களில் அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு அரைவட்டக் கால்வாயும் தோற்பையைச் சேரும் ஒரு முனையில் சற்று வீக்கமடைந்து **வீரமுனை** அல்லது **குடுவையுரு** [Ampulla] எனும் அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கும். குடுவையுருப்பகுதியில் **முகடு** [Crista] எனப்படும் வாங்கி காணப்படும்.
- * அரைவட்டக்கால்வாய் **தோற்பையினுள்** [Utricle] திறக்கின்றது. தோற்பை **சிறுபையுடன்** [Saccule] இணைந்திருக்கும். தோற்பையும் சிறுபையும் **பொட்டு** [Maculae] என அழைக்கப்படும் வாங்கிகளைக் கொண்டிருக்கும்.
- * குடுவையுருப்பகுதியில் அதன் சுவரில் மேலணிக்கலங்கள் சிறத்தலடைந்து மயிர்க்கலங்களாக மாறியிருக்கும். இவை **முகடுகள்** [Crista] எனப்படும். இக்கலங்களிலிருந்து தோன்றும் மெல்லிய வெளிநீட்டங்கள் போன்ற மயிர்கள் கூம்புருவான 'ஜெலி' யினுள் நீட்டப்பட்டிருக்கும். இக்கூம்புருவான 'ஜெலி' **கிழுதுதொட்டி** [Cupula] எனப்படும். [உரு :147.a]



- * மயிர்க்கலங்களிலிருந்து வெளியேறும் நரம்புநார்கள் தலைவாயில் நத்தைச் சுருள் நரம்பை அடைந்து பின் செவிநரம்பாகி முளைக்குச் செல்லும்.
- * குடுவையுரு வாங்கிகள் (முகடு) தலையின் அசைவுக்கு மிகவும் உணர்வுடையவை. மூன்று வெவ்வேறு தளங்களில் அரைவட்டக்கால்வாய்கள் அமைந்திருப்பதால் எத்தளத்தில் நிகழும் அசைவையும் உணரக்கூடியதாக இருக்கும். நீர் உமது தலையை ஆட்டினால் கிடைநிலை அரைவட்டக் கால்வாய் தொழிற்படும். தலையை இருபக்கமும் சாய்த்தால் நிலைக்குத்துக்கால்வாய்கள் தொழிற்படும். அரைவட்டக்கால்வாய்களிலிருக்கும் பாம்பொருளின் சடத்துவம் காரணமாக, தலை அசைக்கப்படும் திசைக்கு எதிர்திசையில் இழுது தொட்டி அசையும் [147.b]. இது மயிர்க்கலங்களின் மயிரை வளைக்க இதனால் கணத்தாக்கம் தோற்றுவிக்கப்பட்டு நரம்புநார்வழியே முளையை அடைய முளை தலையின் அசைவை உணரும்.
- * அரைவட்டக்கால்வாய்களின் முக்கிய தொழிற்பாடானது திசைக்குரிய **ஆர்முடுகலை** [Directional acceleration] பதிவு செய்தலாகும். அதாவது **கோண ஆர்முடுகலை** [angular acceleration] அறிந்து கொள்ளும்.

தோற்பையும் சிறுபையும்

- * தோற்பையும் சிறுபையும் தலையின் நிலை பற்றிய தகவல்களை வழங்குகிறது. இங்கு காணப்படும் பொட்டு எனப்படும் வாங்கிகளின் சுயாதீன பரப்பில் மயிர்க்கற்றை நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இம்மயிர்க்கற்றை ஜெலி போன்ற பதார்த்தத்தில் தோய்ந்திருக்கும். இப்பதார்த்தத்தில் கல்சியம் காபனேற்றாலான செவிக்கற்கள் [Otolith] காணப்படுகின்றன. [148.a]



- * தலையின் நிலையைப் பொறுத்து ஈர்ப்பின் இழுவை வேறுபடும். தலை நேராக நிலைக்குத்தாக இருக்கும் போது செவிக்கற்கள் புலன்மயிர்களை கீழ்நோக்கி அழுக்கும். தலை ஒருபக்கமாகச் சாய்க்கும் போது செவிக்கற்கள் மயிர்களின் மேல் சாய்வான இழுவையை ஏற்படுத்தும். தலையின் மேல் பக்கம் கீழாக வரும்போது செவிக்கற்கள் நேராக கீழ்நோக்கி மயிர்களை இழுக்கும். [உரு :148.b] தலையின் வெவ்வேறு நிலைகள் காரணமாக வாங்கிக்கலங்களின் மயிர்களின் வெவ்வேறு நிலைக்குரிய வளைப்புகள் நரம்நாரில் கணத்தாக்கங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. இவை முளையைச் சென்றடைய முளை தலையின் நிலையை அறிந்துகொள்கிறது.
- * தலைவாயிலுபகரணம் மாத்திரம் உடலின் அசைவுக்கும் நிலைக்கும் உணர்வுடையதல்ல. தசைக்கதிர் போன்ற வேறு தன்னகம் வாங்கிகளும் முக்கியத்துவமுடையனவாக விளங்குகின்றன. அதேபோன்று கண்கள், பாதத்தின் தோலிலுள்ள அழுக்கவாங்கிகள் என்பனவும் முக்கியத்துவமுடையனவாக உள்ளன.

காதின் பொதுவான ஒழுங்கீனங்கள்

1. வெளிப்புறச் செவி அழற்சி - [External otitis]

Staphylo coccus aureus எனும் பற்றீரியா புறச் செவிக்கால் வாயில் ஏற்படுத்தும் தொற்றல் காரணமாக இது ஏற்படுகிறது. இது பங்கசாலும் மேலும் சவர்க்காரம், தலைமயிர், நிறமூட்டும் சாயம் போன்றவற்றால் ஏற்படும் ஒவ்வாமையாலும் இது ஏற்படலாம்.

2. வெளிக்காதுச் செவிடு, [Outer ear deafness]

பொதுவாகச் செவிமெழுகு தொடராக உருவாக்கப்பட்டுப் புறச் செவிக்கால்வாயினூடு படிப்படியாக வெளித்தள்ளப்படும். ஆனால் சிலவேளைகளில் இது மிக அதிகளவில் தோற்றுவிக்கப்பட்டு புறச்செவிக்கால்வாயை அடைத்து விடுகிறது. இதனால் ஒலி அலைகள் உட்சென்று செவிப்பறையை அடையமுடியாது போகின்றது. இதனால் ஒலியைக் கேட்கமுடியாமல் இருக்கும். சிலவேளைகளில் குழந்தைகள் தமது செவிக்கால்வாயினுள் சிறிய பொருட்கள், மணிகள் போன்றவற்றை உட்புகுத்தி விடுகிறார்கள். இதனாலும் இந்நிலை ஏற்படலாம். இது தற்காலிகமானது.

3. நடுக்காதுச் செவிடு [Middle ear deafness]

- * நண்ட நாட்களாக நிலைத்திருக்கும் தொற்றுக்காரணமாகச் செவிப்பறை, செவிச்சிற்புறென்புகள் பாதிக்கப்படுவதால் ஒலி அலைகளை அதிர்வுகளாக மாற்றும் தன்மை இழக்கப்படுகிறது. இதனால் ஒலியை உணரமுடியாமலிருக்கும்.
- * செவிச்சிற்புறென்புகளில் கல்சியப்படிவு ஏற்படுவதால் அவை அசையமுடியாமல் போகும். இதனால் ஒலியை உணரமுடியாது. இவ்விதம் குறைபாட்டைக் கேட்டற் கருவிகள் [Earphone] உபயோகித்து நிவர்த்தி செய்யலாம்.
- * தடிமன், தொற்று போன்றவற்றால் குழந்தைகளில் காது கேட்காமல் போகலாம். ஊத்தேகியாக்கால்வாய் சீதத்தால் அடைக்கப்படுவதாலும் இந்நிலை ஏற்படலாம்.
- * பின்காது கேட்டற்கருவி [Post - aural aid] எனும் மிகச்சிறிய கருவி காதுச் சோனையின் பிற்புறமாக இருக்க இணைக்கப்படும். இதில் ஒலிச் சைகைகள் பெருப்பிக்கப்படுவதற்குரிய வழிவகைகள் உள்ளன. பெருப்பிக்கப்பட்ட ஒலி அதனுடன் இணைந்துள்ள பிளாத்திக்குக் குழாய் மூலம் புறக்காதுக்கால்வாய்க்குள் செலுத்தப்படும். இதன்மூலம் காதுகேட்காதவர்கள் ஒலியை உணரமுடியும்.
- * அகக்காதுக் கேட்டற்கருவி [Intra - aural aid] எனும் கருவி திரான்சிஸ்டர் தொழில்நுட்பத்தில் வடிவமைக்கப்பட்டது. இது சிறிய நுணுக்குப்பன்னியைக் கொண்டிருக்கும். இக்கருவி புறக்காதுக் குழியினுள் வைக்கப்படும். இதன்மூலம் காதுகேட்காதவர்கள் ஒலியைத் தெளிவாகக் கேட்கமுடியும்.

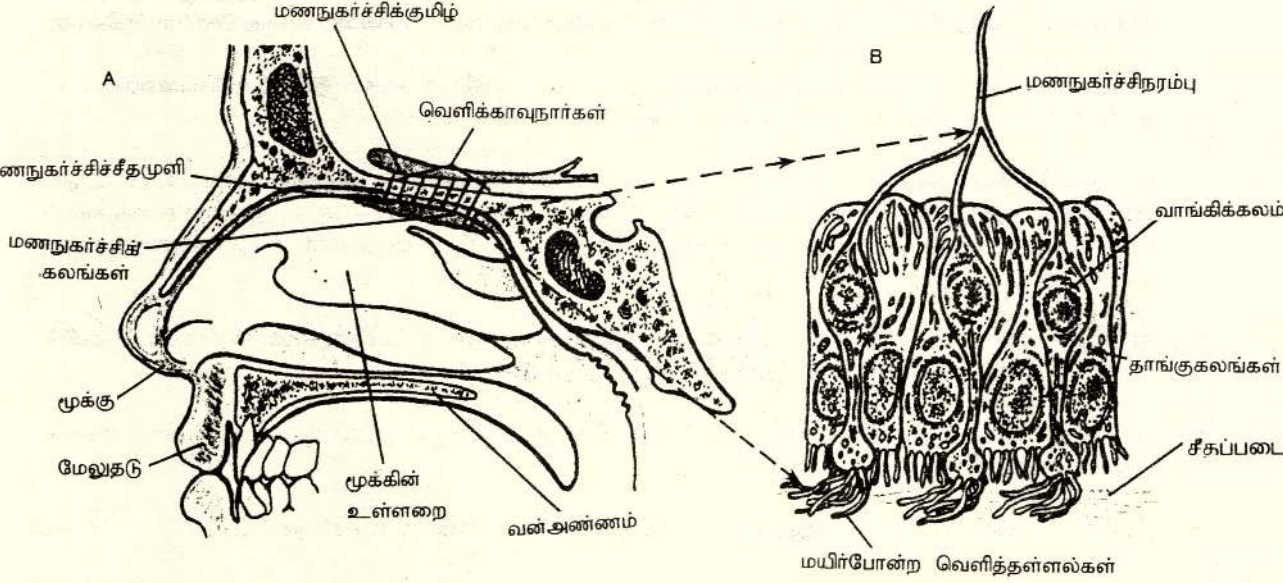
4. உட்காதுச் செவிடு [Inner ear deafness]

- * நத்தைச்சுருளில் பாதிப்பு ஏற்படுவதால் ஒலி கேட்காது.
- * செவிநரம்பு, மூளையத்தில் கேட்டற்புலன் பரப்பு என்பவற்றில் ஏற்படும் பாதிப்பு இவ்வகைச் செவிட்டைத் தோற்றுவிக்கும். இவை நிரந்தரச் செவிடாகும்.

மணமும் முக்கும்

- * மூக்கு சுவாசத்தொகுதியுடன் தொடர்பாயிருப்பதோடு சிறப்பான மணப்புலனங்கமாகவும் தொழிற்படுகிறது.
- * மூக்குக் குழியின் மேல்ப்பகுதியில் சீதம் சுரக்கும் மென்சவ்வில் வாங்கிக் கலங்கள் அமைந்துள்ளன. இவற்றின் சுயாதீனமுனையில் மயிர்போன்ற வெளி வளர்ச்சிகள் அமைந்துள்ளன. இவ்வாங்கிக் கலங்கள் சிறப்பான கலங்களல்ல. இவை சிறப்பான உட்காவு நரம்புக்கலங்களாகும். மயிர்போன்ற வெளிவளர்ச்சிகள் சீத மென்சவ்வுக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். [உரு :149]
- * மணநுகர்ச்சி வாங்கிக் கலங்களின் நரம்புமுனைகள் ஒன்று சேர்ந்து 1வது மண்டையோட்டு நரம்பாகிய மணநுகர்ச்சி நரம்பாக வெளியேறி மூளையத்தின் மணநுகர்ச்சிப் புலன் பிரதேசத்தைச் சென்றடையும்.
- * வேறு விலங்குகளை விட மனிதனில் மணப்புலன் சிறிது குறைவாக விருத்தியடைந்திருக்கும்.
- * மணக்கும் பொருட்களினின்றும் வெளியேறும் இரசாயனப்பதார்த்தங்களும், வேறுபதார்த்தங்களும் மூக்குக் குழியிலுள்ள சீதத்தில் கரைகின்றன. இவை மணநுகர்ச்சி வாங்கிக் கலங்களின் வெளிவளர்ச்சி போன்ற

மயிர்களைத்தூண்டி விடுகின்றன. இதனால் கணத்தாக்கம் தோன்றி நரம்புநார் வழியே மூளையத்தை அடைவதால் மணம் புலனாகிறது.



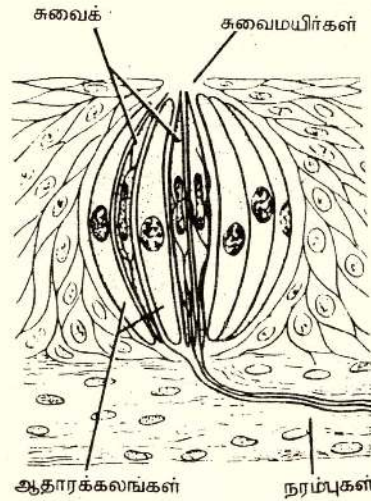
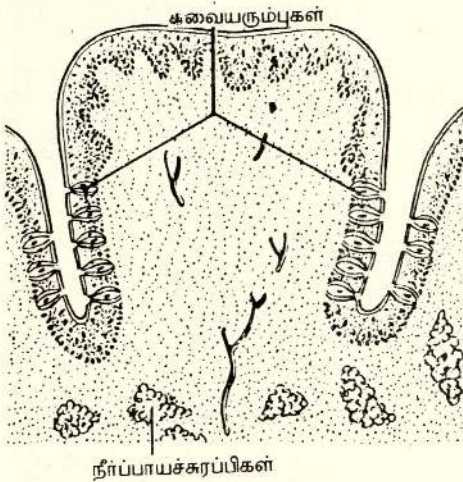
* தடிமன் காலங்களில் மணநுகர்ச்சி கலங்கள் தடித்த சீதப்படையால் மூடப்படுவதால் அவை தூண்டலடைவது எளிதாகவிராது. எனவே மணப்புலன் தெளிவாகத் தோன்றாது.

சுவையும் நாவும் [உரு : 150]

உரு : 150

சுவையரும்பின் வெட்டுமுகம்

வலேற்ருவான சம்பியினூடான வெட்டுமுகம்



* சுவையரும்புகள் நாவில் அமைந்துள்ளன. (உயிரியல் - தொழிற்படும் விலங்கு - பகுதி 2 (A) இல் பக்கம் 136 ஐப் பார்க்க)

- * சுவையரும்புக்கலங்களாவன சிறிய கட்டுப்போன்ற அமைப்பாகும். இக்கலங்களில் சிறிய மயிர் போன்ற முளைகள் நாவின் பரப்பைப் போர்த்தியுள்ள சீதமெனசவ்வில் காணப்படும் சிறியதுளைகள் மூலம் வெளிநீட்டிக்கொண்டிருக்கும். கலங்களின் மறு அந்தம் நரம்புநார்களுடன் தொடர்பாக இருக்கும். இந்நரம்பு நார்கள் யாவும் ஒன்று சேர்ந்து 7 வது 9 வது மண்டையோட்டு நரம்புகளின் புலன்கிளைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.
- * சுவையின் அடிப்படை இனிப்பு, புளிப்பு, கசப்பு, உப்பு ஆகும். மேலதிக சுவைகள் இவற்றின் சேர்மானங்களால் தோற்றுவிக்கப்படும். அல்லது மணப்புவலனுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- * சுவை என்பது இரசாயன உணர்வாகும். எனவே பதார்த்தங்கள் நீரில் கரையின் மாத்திரமே சுவை உணரப்படும். நீரில் கரையும் பதார்த்தங்கள் துளையினூடு சென்று சுவைமயிர்களைத் தூண்டிவிடுகின்றன. இதனால் கணத்தாக்கம் தோன்றிப் பரிவகப்பகுதிக்கு முதலில் கடத்தப்பட்டுப் பின் மூளையத்தில் சுவைப்புலன் பரப்புக்குக் கடத்தப்படும். இதனால் சுவைப்புலன் உணரப்படும்.
- * சுவையரும்புகள் நாவில் சீராகப் பரம்பிக் காணப்படுவதில்லை. எனவே நாவின் வெவ்வேறான பகுதிகளில் வெவ்வேறான சுவைக்குரிய தூண்டல்கள் ஏற்படுத்தப்படுகின்றன.
- * நாவின் நுனியில் இனிப்புச்சுவையும் உப்புச்சுவையும் தூண்டலை உண்டுபண்ணுகிறது. புளிப்புச்சுவை நாவின் பக்கப்புறங்களில் தூண்டலை ஏற்படுத்தும்.
- * வெப்பநிலை, வலி, தொடுகை, அழுக்கம் போன்ற தூண்டல்களுக்கும் நா உணர்வுடையது.

9. உடலைத் தாங்கும் முறைகளும் அசைவும்

- * உயிர் பொருட்கள் யாவும் தமக்குத் தாமே ஆதாரத்தை வழங்குவதுடன் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான சகல செயன்முறைகளையும் நிகழ்த்துகின்றன.
- * விலங்குக் கலங்கள் கலச்சுவரைக் கொண்டிருப்பதில்லை. ஆனால் சிறிதளவு உள்ளீட்டு விறைப்புத் தன்மையைக் [Inherent rigidity] கொண்டிருக்கின்றன.
- * அநேக பல்கல விலங்குகள் வன்கூடு எனும் அமைப்பின் மூலம் தாங்கப்படுவதுடன் பாதுகாப்பையும் பெறுகின்றன. வன்கூடுகள் கல்சியம் காபனேற்று, கல்சியம் பொசுபேற்று போன்ற பொதுவான அசேதன உப்புக்கள் மூலம் வலிமைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- * உயிர் அங்கிகளின் சிறப்பியல்பு அசைவு ஆகும். விலங்குக் கலங்களினுள்ளேயும் அசைவை அவதானிக்க முடியும். குழியவுரு ஓட்டம், கருப்பிரிவின் போது கதிர்நார்கள் அரைநிறவுருக்களைப் பிரித்தல் போன்ற நிகழ்ச்சிகளில் அசைவு நிகழ்கிறது. பல்கல அங்கிகளில் இழையங்களிலும், அங்கங்களிலும் அசைவு நிகழ்கிறது. உதாரணமாக இதய இயக்கத்தைக் கூறலாம்.
- * முழு அங்கிகள் ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னோரிடத்திற்கு அசைதல் இடப்பெயர்ச்சி [Locomotion] எனப்படும். விலங்குகள் வளி, நிலம், காற்று என்பவற்றினூடாக இடம் பெயருகின்றன. இவ்வித முரணான ஊடகங்கள் விலங்குகளின் உடலைத் தாங்கும் ஆதாரத்திலும், இடப்பெயர்ச்சியிலும் வேறுபாடுகளை ஏற்படுத்துகின்றன.
- * நீர் ஓர் ஆதாரம் வழங்கும் ஊடகமாகும். ஆனால் இது அடர்த்தியும், பிசுபிசுப்பும் கொண்டிருப்பதால் அசைவுக்குத் தடை ஏற்படுத்துவதாக அமைகின்றன.
- * வளி மிகக் குறைந்த அடர்த்தியைக் கொண்டிருந்த போதிலும், நிலத்தை விட்டு வெளியேறும் விலங்குக்கு உடலுக்கு ஆதாரம் அளிக்க போதுமானளவு தூக்குவிசையை [Lift] ஏற்படுத்த அதிகளவு சக்தி தேவைப்படுகிறது.
- * தரைவாழ் விலங்குகளுக்கு தரை தள்ளுகைக்குத் தேவையான மேற்பரப்பை அளிக்கிறது. ஆனால் தரையில் இடம் பெயரும் போது ஏற்படும் உராய்வு குறைக்கப்படுதல் வேண்டியுள்ளது.
- * விலங்குகளின் இடப்பெயர்ச்சியின் நோக்கங்களாவன;

1. உணவைப் பெறுதல்	2. இரைகொளவிகளிடமிருந்து தப்பதல்
3. சோடியைத் தேடிக்கண்டுபிடித்தல்.	4. எச்சங்களைப் பரப்பதல்
5. போட்டியைக் குறைத்தல்	6. அபாயங்களைத் தவிர்த்தல்
7. உடல் நிலையைப் பேணுதல்	8. கழிவுப்பொருட்களைத் தவிர்த்தல்

விலங்குகளில் வன்கூடுகள்

- * விலங்குகளில் வன்கூட்டால் பிரதான மூன்று தொழிற்பாடுகள் நிறைவேற்றப்படுகின்றன. அவை:

1. உடலிற்கு ஆதாரம் வழங்குதல் :- அமுக்க விசைகளுக்கு எதிராக விலங்கின் உடல் தொழிற்படமுடிகிறது. அங்கியின் உடலினுள் அநேக அங்கங்களுக்கு ஆதாரமளிப்பதுடன் அவை

இணைவதற்கும் வன்சூடு இடமளிக்கிறது. நீரின் அடர்த்தித் தன்மை காரணமாக நீர் வாழ்விலங்குகளுக்கு அதிகளவில் புற ஆதாரம் கிடைக்கிறது. தரைவாழ் விலங்குகளுக்கும், வளிமண்டலத்தில் பறந்து திரியும் விலங்குகளுக்கும் இவ்வித புற ஆதாரம் கிடைப்பதில்லை. இதன் விளைவாக பெரிய உடற் பருமனுடைய வாழ்ந்து கொண்டிருக்கும் விலங்குகளில் நீர்வாழ் பெரிய விலங்கின் உடற்பருமன் தரைவாழ் பெரிய விலங்கின் உடற்பருமனை விட மிக அதிகமாக உள்ளது. தரைவாழ் விலங்குகளின் உடல் தரையில் நிலத்தை விட்டு சற்று தூர வைத்திருக்க வேண்டியிருப்பதால் மிகவும் வலிமையான வன்சூடு அவற்றிற்குத் தேவைப்படுகிறது.

2. **நெம்புகோல்களாக வன்சூடு தொழிற்படுதல் :-** இதனால் இடப்பெயர்ச்சிக்கு வழிவகுக்கப்படுகிறது. அதிகமான விலங்குகளில் நரம்புத்தொகுதி, தசைத்தொகுதி, வன்சூட்டுத் தொகுதி என்பவற்றிற்கிடையேயான இடைத்தாக்கத்தின் விளைவாகவே இடப்பெயர்ச்சி நிகழ்கிறது. வன்சூட்டின் அசையக்கூடிய பகுதிகளான மூட்டுக்களுக்குக் குறுக்காக அசைவுக்குத் தேவையான தசைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இத்தசைகளின் சுருக்கம் காரணமாக உடல் தனது சூழலில் விசை ஒன்றை உருற்றிய வண்ணம் தாமாகவே இடம்பெயர முடிகிறது.

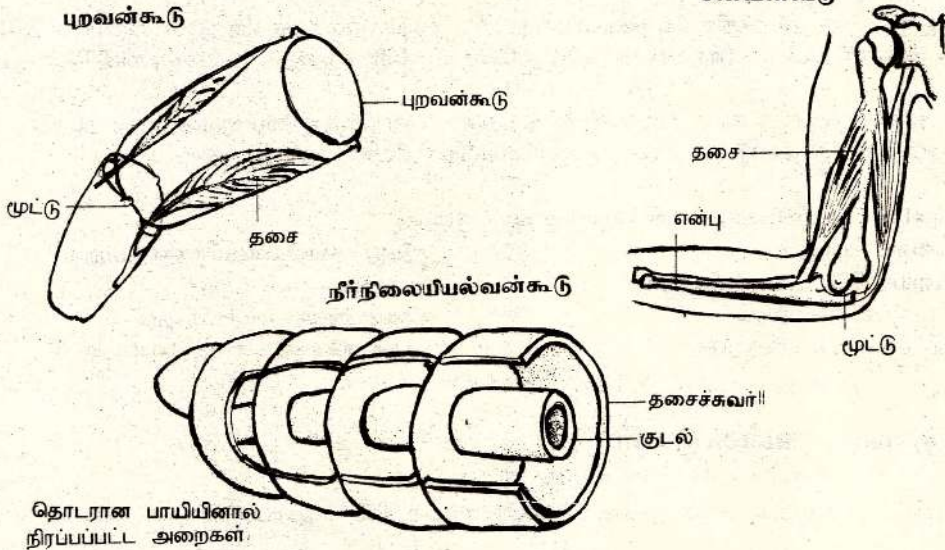
3. **வன்சூடு பாதுகாப்பை வழங்குதல் :-** மிகவும் நுண்ணிய நேர்த்தியான அகத்தங்கங்களுக்கு வன்சூடு பாதுகாப்பை வழங்குகின்றது. மூளை, கண், இதயம், நுரையீரல் போன்றவற்றை வன்சூடே பாதுகாக்கின்றது.

வன்சூட்டின் வகைகள்

மூன்று வெவ்வேறு வகையான வன்சூடுகளை விலங்கு இராச்சியத்தில் காணமுடியும். அவை;

1. அகவன் சூடு 2. புறவன்சூடு 3. நீர்நிலையியல் வன்சூடு ஆகும். [உரு :151]

உரு : 151 விலங்குவன்சூடுகள்

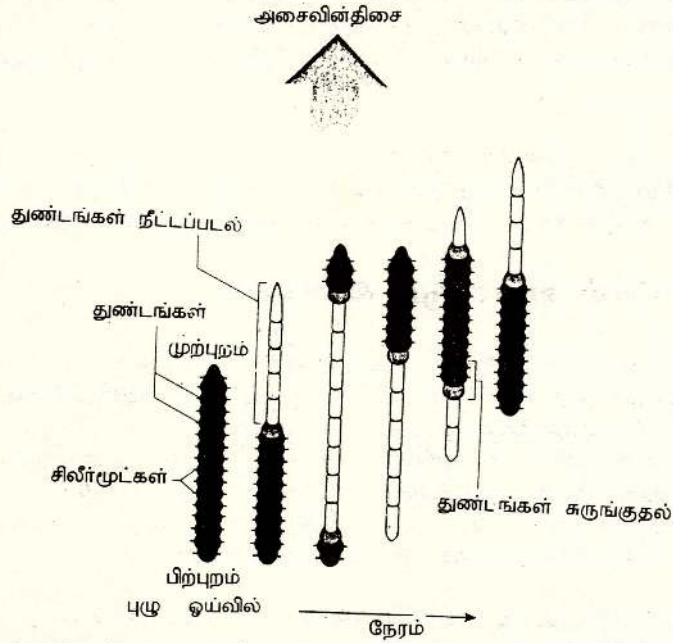


* முள்ளந்தண்டுளிகள் உறுதியான அகவன்சூட்டைக் கொண்டுள்ளன. இவை கசியிழையத்தால் அல்லது என்பால் ஆன அநேக ஆக்கக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும். அசையக்கூடிய வன்சூட்டுப் பகுதிகள் மூட்டுக்களில் இணைப்புக் கொள்கின்றன.

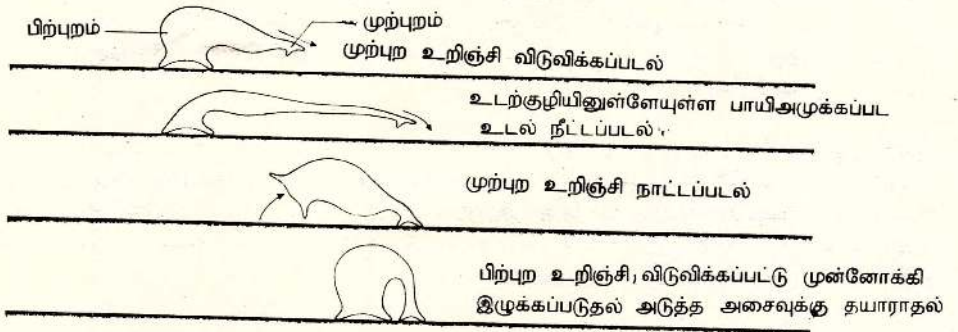
- * பூச்சிகளில் (Phylum Arthropoda அங்கத்தவர்கள் யாவரும்) உடலைமுடி வலிமையான மூட்டுக்களைக் கொண்ட புறவன்சூடு காணப்படுகிறது. இன்னொரு வகையான புறவன்சூடு வலிமையான ஓட்டைக் கொண்டது. இது மொலாஸ்காக்களில் [Mollusca] காணப்படுகிறது. இது இங்கு முற்றிலும் பாதுகாப்புத் தொழிலையே புகிறது.
- * முன்றாவது வகையான வன்சூடு நீர்நிலையியல் வன்சூடாகும். இதில் தசைகளால் சூழப்பட்ட அறைகளினுள் பாயி அழுக்கத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இங்கு பாயி வெளியேறாததாலும், மாறாக் கனவளவில் இருப்பதாலும் நசுக்கமுடியாத வன்சூட்டைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இதைச் சூழ தசை சுருக்கத்தை ஏற்படுத்த முடியும்.

நீர்நிலையியல் வன்சூடும் அசைவும்

- * உடற்சுவரிலுள்ள தசைகளால் (நீளத்தசை, வட்டத்தசை) மூடப்பட்ட வரையறுக்கப்பட்ட வெளியில் பாய்பொருளைக் கொண்ட அமைப்பால் நீர்நிலையியல் வன்சூடு ஆக்கப்பட்டது. தனித்தனியான நீர்இறுக்கமான அறைகளில் பாய்பொருள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் போது இவ்விதமான வன்சூடு மிகவும் வினைத்திறனுடையதாக காணப்படுகிறது. ஏனெனில் உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளிலுள்ள தசைத்தொகுதி ஒழுங்குமுறையில் தொழிற்படக்கூடியதாக இருப்பதாலாகும். இதன் விளைவாக உடல் உயர்வளையுமியல்புடைய நீட்டக்கூடிய உடல் தோன்றக்கூடியதாகவுள்ளது. நீர்நிலையியல் வன்சூட்டைச் சூழ வட்ட, நீளத்தசைகளின் ஒழுங்குபடுத்துகையை நெற்றோட்டுகளில், சிலமொலாஸ்காக்களில், அனலிடாக்களில் காணலாம்.
- * முள்ளந்தண்டிலிகளில் பொதுவாகக் காணக்கூடிய நீர் நிலையியல் வன்சூட்டின் இயக்கத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் மனித உடலில் சிலபகுதிகள் தொழிற்படுகின்றன. நிலத்திலுள்ள மிகவும் பாரமான பொருள் ஒன்றைத் தூக்கும் போது முச்சுப்பிடிக்கப்பட்டு வயிற்றுத்தசை இறுக்கமாக்கப்படுகிறது. இது சுமைக்கு ஆதாரமாக உள்ளது. அதேவேளையில் வயிற்றறையிலுள்ள அழுக்கப்படும் பாய்பொருளும் விறைப்புத் தன்மையைக் கொடுக்கிறது. அநேக மூலையூட்டிகளில், மனிதன் உட்பட ஆண்குறியை நிறுதிட்டமாக்கி வலிமையைக் கொடுப்பதில் நீர்நிலையியல் வன்சூடு உதவுகிறது. அங்குள்ள வால்வுகள் குருதியை விசையுடன் அங்கத்தினுள் செல்ல அனுமதிக்கின்றது. ஆனால் வெளியே வர அனுமதிக்காது. இதன் அங்கத்தினுள் பிடிக்கப்பட்ட குருதி ஆண்குறியை பருமனடையச் செய்வதுடன் விறைப்பாகவும் வைத்திருக்கின்றது.
- * மண்புழு, மலை அட்டை, மயிர்கொட்டி, நத்தை, கூடல்லாந்தை [Slug] போன்றவை நீர்நிலையியல் வன்சூட்டை உபயோகித்து இடம் பெயருகின்றன. மண்புழு வளைதோண்டி வாழும் விலங்காகையால் அதற்குப் பேண்தகு வலிமைமிக்க இடப்பெயர்ச்சி முறை தேவைப்படுகிறது. அவற்றில் உடற்சுவரில் இணைக்கப்பட்டுள்ள தசைகள் உடற்குழியிலுள்ள மாறாக்கனவளவு பாய்பொருளுக்கு எதிராக இழுக்கப்படமுடிவதால் அவை இடம் பெயருகின்றன.
- * மண்புழுவில் தசைகட்டுக்களாக ஒவ்வொரு உடந்துண்டத்திலும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருப்பதுடன் ஒவ்வொன்றும் தனித்தனியாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு துண்டத்தினூடாகவும் நீளப்பக்கமாகச் செல்லும் நீளப்பக்கத்தசை சுருங்குவதால் உடந்துண்டங்கள் சுருக்கப்படும். வட்டத்தசைகள் சுருங்குவதால் துண்டங்கள் நீட்டப்படும். [உரு :152]
- * மண்புழு முன்னோக்கி நகர்வதற்கு உடலிற்கு முன்னால் துண்டங்களை நீட்டிக்கொள்கின்றது. இதனால் உடலின் அப்பகுதி முன்னோக்கிச் செல்லும். அப்பகுதிகளிலுள்ள துண்டங்களிலிருந்து சீலீர்முட்கள் வெளியேறி நிலத்தில் கொழுவிக்கொள்ளும். இப்போது நீட்டப்பட்ட துண்டங்கள் சுருங்கும். அவற்றின் தசைகள் தளரும். இதனால் உடல் முன்னோக்கி இழுக்கப்படும். இது மாறிமாறி தொடராக நிகழ இடப்பெயர்ச்சி நிகழும்.



- * துண்டங்களற்ற அட்டை போன்ற விலங்குகளில் முழுஉடலும் தனி நீர் நிலையியல் வன்சூடாகத் தொழிற்பட இடப்பெயர்ச்சி நிகழும். [உரு : 153]



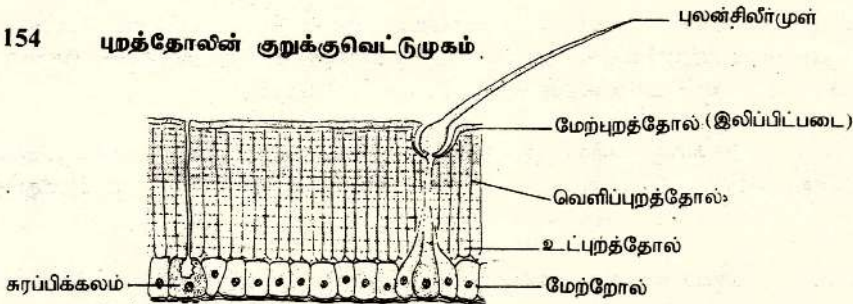
புறவன்சூடும் அசைவும்

- * உடலிற்கு வெளிப்புறமாகக் காணப்படும் ஆதாரத்தையும் பாதுகாப்பையும் வழங்கும் கட்டமைப்பே புறவன்சூடாகும். இது மிகவெளிப்புறத்தே காணப்படும் கலங்களால் சுரக்கப்படுகிறது. இரண்டு வகையான புறவன்சூடு முள்ளந்தண்டிலிகளில் காணப்படுகிறது. அவை;
1. விறைப்பான புறவன்சூடு
 2. மூட்டுள்ள புறவன்சூடு
- * விறைப்பான வன்சூடு எனப்படுவது ஓடாகும். இது மொலாஸ்காக்களில் காணப்படுகிறது. இவ் ஓடு உடலின் அதிகமானபகுதியை மூடிக்காணப்படும். மிகுதிபகுதிகள் தேவையான நேரத்தில் ஓட்டினுள் இழுத்துக்கொள்ளப்படக்கூடியதாக இருக்கும். இருவால்ஷு மொலாஸ்காக்களில் ஓடு மூட்டுக்களைக் கொண்டிருக்கும்.

மொலாஸ்காக்களில் மென்முடி [Mantle] என அழைக்கப்படும் உடலின் பகுதியாகிய மேற்றோலால் ஓடு சுரக்கப்படுகிறது.

- * மூட்டுள்ள புறவன்சூடு ஆத்திரப்போடாக்களில் காணப்படுகிறது. விலங்கு இராச்சியத்தில் மிகப்பெரிய கணம் ஆத்திரப்போடாவாகும். இக்கணத்தில் இன்செக்டா வே மிகப்பெரிய வகுப்பாகும்.
- * கொடுக்கப்பட்ட வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு பதார்த்தத்தை தனித்தனியே உள்ளீடற்ற குழாயுருவான கட்டமைப்பாகவும் (புறவன்சூடு), உருளை வடிவான திண்மக்கட்டமைப்பாகவும் (அகவன் சூடு) மாற்றப்படுமாயின் முதலாவது அமைப்பு, இரண்டாவது அமைப்பைவிட அதிகளவு உறுதியான ஆதாரத்தை வழங்கும் இயல்புடையதாக காணப்படும். வன்சூட்டை கட்டியெழுப்பும் பதார்த்தம் மாறிலியாயிருக்க அதனால் அமைக்கப்படும் கட்டமைப்பின் பருமனை அதிகரிக்கும் போது குழாயுருவான புறவன்சூட்டின் வலிமை அதன் விட்ட அதிகரிப்புடன் குறைந்து செல்வதை அவதானிக்கமுடியும். ஆனால் திண்ம உருளை அமைப்பு இதற்கு மாறானதாகக் காணப்படும். புறவன் சூட்டில் இவ்வியல்பைத் தடுப்பதற்காக விலங்கு பருமனில் வளர்ச்சியடையும் போது புறவன் சூட்டைத் தோற்றுவிக்கும் பதார்த்தம் விகிதாசாரமின்றி அதிகரித்தல் வேண்டும். பெரிய விலங்குகளில் புறவன்சூடு போதுமானளவு ஆதாரத்தைக் கொடுக்கக்கூடிய தன்மையை இழந்து போவது ஒரு பாதகமான இயல்பாகக் காணப்படுகிறது. எனவே விலங்கு சிறிதாக இருக்குமாயின் புறவன்சூடு மிகச்சிறந்த ஆதாரத்தை வழங்குவதற்குரிய கட்டமைப்பாகத் திகழும்.
- * புறவன்சூடு கெட்டியானதும், உரப்பானதுமான முடுபடையாக இருப்பதால் இரைகௌவிகளிடமிருந்து ஓரளவு பாதுகாப்பை அளிக்கிறது. புறவன்சூடு நீர் புகவிடாத் தன்மையுடையதாக இருப்பின் நீர் இழப்பிலிருந்து விலங்கைப் பாதுகாக்கின்றது. ஆனால் ஒழுங்கான சீரான வளர்ச்சியை புறவன்சூடு தடுத்துவிடுகிறது. எனவே வளர்ச்சி நிகழ்வதற்காகப் புறவன்சூடு ஒழுங்கான இடைவேளைகளில் கழற்றப்படுதல் (கவசங்கழற்றல்) இன்றியமையாததாகவுள்ளது. இவ்வேளைகளில் விலங்கு ஊறுபடக்கூடிய தன்மை தவிர்க்க முடியாததாகவுள்ளது.
- * பூச்சியின் உடல் புறத்தோலால் மூடப்பட்டிருக்கும். புறத்தோல் நைதரசனைக் கொண்டுள்ள பல்சுக்கரைடாலான பதார்த்தத்தாலும் புரத்தாலும் ஆக்கப்பட்டது. நைதரசனைக் கொண்ட பல்சுக்கரைட்டில் பிரதானமானது கைற்றின் ஆகும். [உரு : 154]

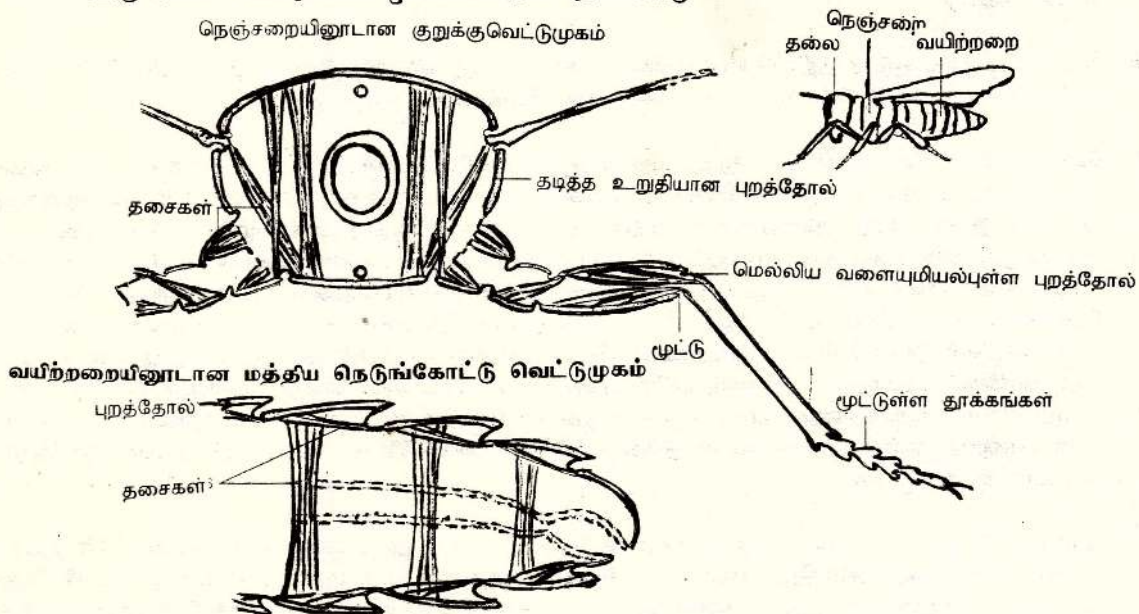
உரு : 154 புறத்தோலின் குறுக்குவெட்டுமுகம்.



மேலும் வெளிப்புறமாக மெழுகுப்படை காணப்படும். புறத்தோல் முழு உடலையும் மூடிக் காணப்படும். இது தனித்தனியான ஒன்றன்மேலொன்று படிந்த தட்டுக்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. தட்டுக்களுக்கிடையில் மென்மையான வளையும் இயல்புள்ள பிரதேசங்கள் (மூட்டுக்கள்) காணப்படுகின்றன. இதனால் இப்பிரதேசங்கள் அசைவுக்கு வழிவகுக்கின்றன. கைற்றின் வலிமையானதும் உரப்பானதுமாக இருப்பினும் பாரம் குறைந்தது. எனவே அதன் நிறை விரைவான அசைவுக்குத் தடையாக இருப்பதில்லை. உண்மையில் அதிகளவு பூச்சிகள் அசைவில் விரைவானதும் திறன் வாய்ந்ததுமாக உள்ளன. புறத்தோல் மேற்றோலால் சுரக்கப்படுகிறது. கவசங்கழற்றலின் (தோல் கழற்றல்) போது மேற்றோல் சுரக்கும் நொதியங்கள் புறத்தோலைக் கரைக்கின்றன. புதிய புறத்தோல் தோற்றுவிக்கப்படும். [உரு : 155]

உரு : 155 பொதுவான பூச்சியொன்றின் புறவன்சூடு

நெஞ்சறையினூடான குறுக்குவெட்டுமுகம்



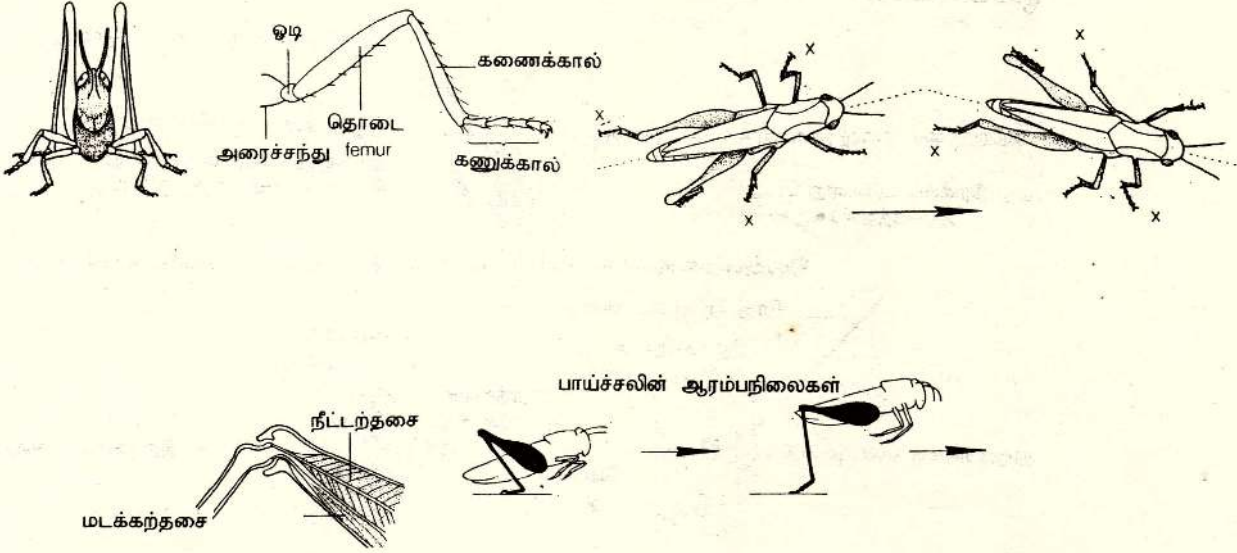
வயிற்றறையினூடான மத்திய நெடுங்கோட்டு வெட்டுமுகம்

- * பூச்சியின் காலின் புறவன்சூடு தொடரான உள்ளீற்ற உருளைகளால் ஆக்கப்பட்டது. இவை மூட்டுக்கள் மூலம் ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பூச்சியின் காலின் உடலுடனான இணைப்பின் முதற்பகுதி பந்துக் கிண்ண மூட்டைக் கொண்டிருக்கும். அடுத்துவரும் காலிலுள்ள மூட்டுக்கள் யாவும் பிணையல் மூட்டுக்களாகும். பூச்சிகளின் கால் அரைச்சந்து, ஓடி, தொடை, கணைக்கால், கணுக்கால் எனும் பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும்.
- * மூட்டுக்களில் புறவன்சூட்டுக்கு உட்புறமாக குறுக்காக இணைந்திருக்கும் தசைகளின் சுருக்கத்தால் மூட்டுக்களில் அசைவு ஏற்படுகிறது. இத்தசைகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிரான சோடித்தசைகளான மடக்குந்தசையும் [Flexor], விரிக்குந்தசையும் [Extensor] ஆகும்.
- * பூச்சிகள் 3 சோடிக் கால்களைக் கொண்டிருக்கும். இவை நெஞ்சறைத் துண்டங்களில் இணைந்திருக்கும். நடக்கும் அசைவின்போது பூச்சியின் உடல் மூன்று கால்களாலான முக்காலி [Tripod] மீது தாங்கப்படும். [உரு : 156]
- * மற்றைய மூன்று கால்களும் உடலை முன்னோக்கி இழுக்கும் அல்லது தள்ளும். இத்தள்ளிய அல்லது இழுத்த கால்கள் பின் முக்காலி மாதிரி தாங்கிக் கொள்ள முன்பு தாங்கிய கால்கள் பின் தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் தொழிலைப் புரியும். இவ்விதம் மாறிமாறி நிகழ பூச்சி நடக்கும்.
- * அதிகமான பூச்சிகளின் காலில் சோடியான உகிர்கள் காணப்படுவதுடன் ஒவ்வொரு காலின் அந்தத்தில் ஒட்டுந்தன்மையுள்ள சீரை காணப்படும். இவற்றைக் கொண்ட பூச்சிகள் நிலைக்குத்தான பரப்புகளில் ஏற முடிவதுடன் தலைகீழாகவும் நடக்கவும் முடிகின்றன.
- * பூச்சிகள் வேறுபட்ட அதிகமான மேற்பரப்புகளில் நடப்பதற்கு தமது கால்களை உபயோகிக்கின்றன. சில பூச்சிகளில் பிற்சோடிக்கால்கள் பாய்வதற்கு ஏற்ப இசைவாக்கப்பட்டுள்ளன. அதிகமான பூச்சிகள் தமது முற்சோடிக்கால்களை உணவைக் கைப்பற்றவும், ஏதாவது வேறு பொருட்களை பற்றிப்பிடிக்கவும் உபயோகிக்கின்றன.

பறக்கும் பூச்சிகளில் அவை நிலத்தில் இறங்கும் போது உடலைத்தாங்கும் காவிகள் போன்று மூன்று சோடிக்கால்களும் தொழிற்படுகின்றன.

உரு : 156 பூச்சிகளில் இடப்பெயர்ச்சி

நடத்தல்படிகள்



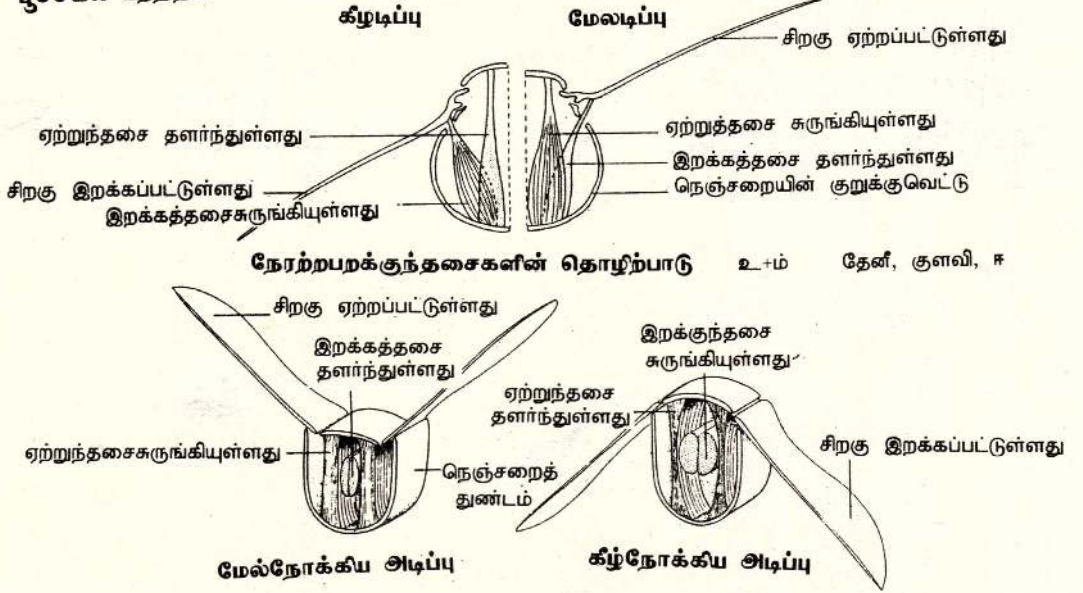
* முள்ளந்தண்டிலி விலங்குகளில் பறக்குமியல்புள்ளவை பூச்சிகள் மாத்திரமே. அதிகமான பூச்சிகள் மிகவும் வலிமையான பறக்கும் பொறிகளாகும். விலங்கு இராச்சியத்தில் எண்ணிக்கையில் ஆட்சியுள்ளவையாகப் பூச்சிகள் விளங்குவதற்கு வலிமையான பறக்கும் இயல்பு ஒரு காரணமாக அமைந்துள்ளது. மிக ஆதியான பூச்சிகள் சிறகுகள் அற்றவை. இன்று காணப்படும் சில பூச்சிக் கூட்டங்களும் பறக்கும் இயல்பை இழந்துள்ளன. அதிகமான பூச்சிகள் இரண்டு சோடி சிறகுகளைக் கொண்டுள்ளன.

* பூச்சிகளின் புறவன்கூடு வலிமையான, நார்த்தன்மையான, வளையுமியல்புள்ள, நீர்உட்புகவிடாத்தன்மையுள்ள, பாரம்குறைந்த அமைப்பாகும். இப் புறவன்கூட்டின் வெளிநீட்டமாகவே பூச்சியின் சிறகுகள் தோன்றியுள்ளன. இவை நாளங்கள் எனப்படும் தடிப்பான வரம்புகளாலான வலைவேலைப்பாட்டாலும், மடிப்புகளாலும் வலிமையாக்கப்பட்டுள்ளது. உண்மையில் சிறகு விமானஉரு அல்லது காற்றுக்கூடு [Aerofoil] அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். பறத்தலின்போது சிறகுகள் வளியை கீழ்நேக்கித் தள்ளுவதால் மேல்நோக்கிய அசைவையும், முன்னோக்கிய பின்னோக்கிய அசைவுக்கு வளியை 8 போன்ற உருவில் செலுத்துவதையும் அவதானிக்கலாம். பூச்சிகள் சிறகை மேல்கீழாக அடிப்பதன் மூலம் உடலை முன்னோக்கி காவிச் செல்கின்றன. பூச்சிகளில் ஏற்றும் தசை, இறக்கும் தசை என்பவற்றின் தொழிற்பாட்டால் சிறகுகள் மேல்கீழாக அடிக்கப்படுகின்றன. [உரு :157]

* பூச்சிகளின் பறக்கும் தசைகள் வரித்தசைகளாகும். வண்ணத்துப்பூச்சி, தும்பி போன்ற சிலபூச்சிகளில் சிறகுகளில் அடிப்பகுதியில் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டுள்ள தசைகளின் சுருக்கத்தால் சிறகுகளின் அடித்தல் நிகழ்கின்றது. இத்தசைகள் நேர் பறத்தல் தசைகள் [Direct Flight Muscles] என அழைக்கப்படும். அதிகமான பறக்கும் பூச்சிகளில் நெஞ்சறைச் சுவரின் தட்டுகளுக்கு சிறகுகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். நெஞ்சறையின் பக்கத்தட்டு முளை (புடைப்பட்டை) மூலம் தாங்கப்பட்டிருக்கும். சிறகுகளின் அடிப்பகுதி நெஞ்சறையில் மேல்த்தட்டிற்கு (முதுகுப்பட்டை) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தட்டுகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் தசைகள் நேரம்

பறக்குந்தசைகள் [Indirect flight Muscles] எனப்படும். இத்தசைகள் சுருங்கும் போது இழுவை நெஞ்சறைச் சுவரில் பிரயோகிக்கப்பட்ட நெஞ்சறையின் பெட்டி போன்ற கட்டமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படும். [உரு :157] நீளப்பக்கத்தசைகள் சுருங்கும் போது முதுகுப்பட்டை மேல்நோக்கிப்புடைக்க சிறகுகள் கீழ்நோக்கி அடிக்கப்படுகின்றன.

பூச்சியில் பறத்தல்



முதுகு வயிற்றுப்புற தசைகள் சுருங்கும் போது முதுகுப்பட்டை பின்னோக்கி இழுக்கப்பட சிறகுகள் மேல் நோக்கி அசைக்கப்படுகின்றன. அதிகமான பூச்சிகளில் உடலுடன் சிறகு கொண்டுள்ள மூட்டில் செயற்படும் விசைகளின் செயற்பாட்டால் சிறகுகள் இயக்கப்படுகின்றன. ஆனால் சிறகின் மேலடிப்புக்கும் கீழடிப்புக்கும் இடையில் ஏற்படும் முறுக்குகள் [Twists] சிறகுகளில் அடியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள நேர்தசைகளின் தொழிற்பாட்டால் ஏற்படுகின்றன.

அகவன்துடும் அசைவும்

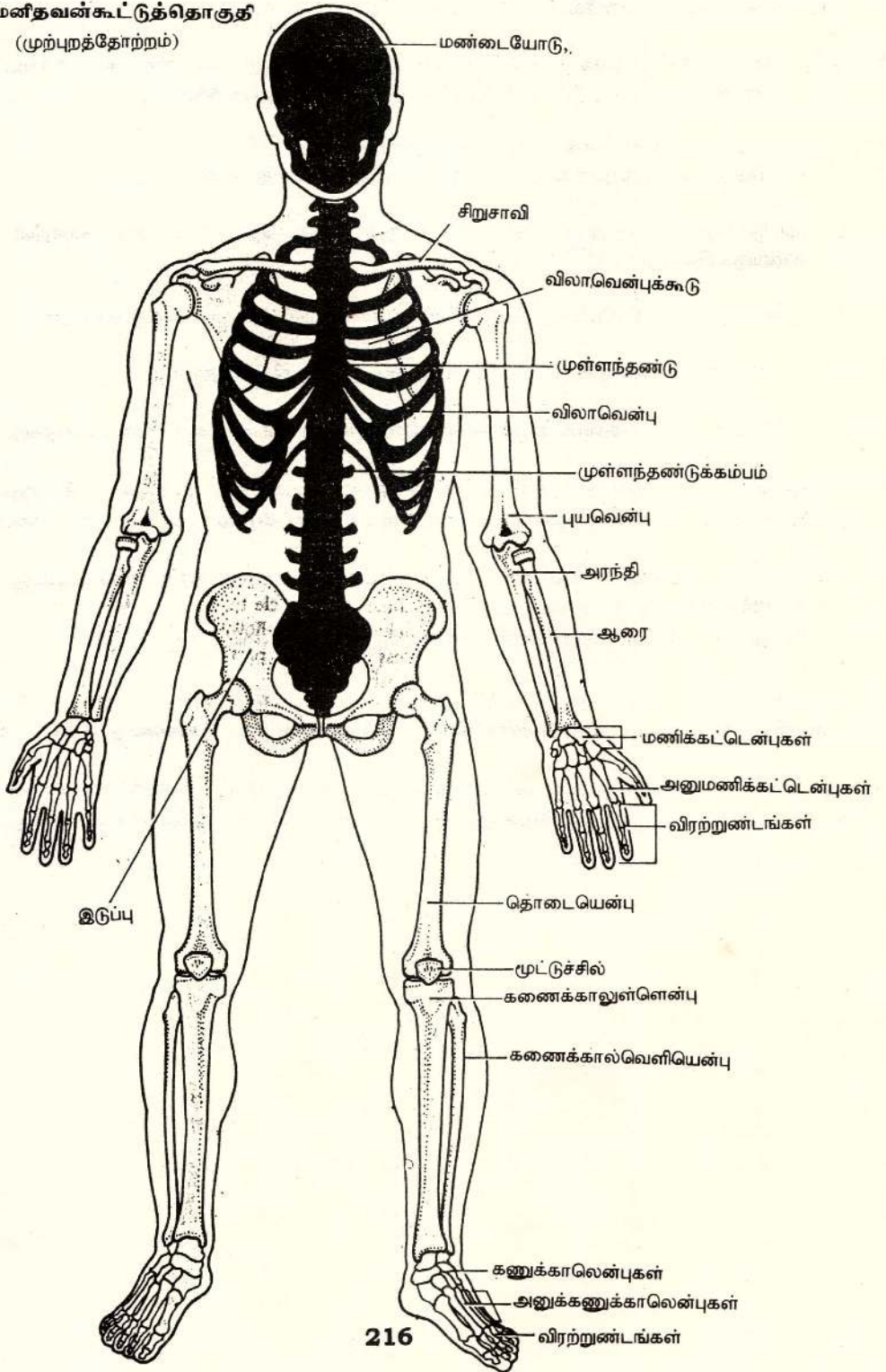
* உடலினுள்ளே காணப்படுவதும் என்பது அல்லது கசியிழையத்தால் ஆக்கப்பட்டதும், வலிமையான உட்சட்டக அமைப்பைக் கொடுப்பதுடன் உடலின் உருவத்தைப் பேணுவதுமான அமைப்பே அகவன் கூடாகும். அகவன்கூட்டை என்புகள் ஆக்குகின்றன. இவ்வென்புகள் அதிகமான அங்கங்களைப் பாதுகாப்பதுடன், முழு அகவன்கூடும் உடலின் இச்சையுள்ள வன்கூட்டுத்தசைகள் இணைவதற்குரிய அநேக தானங்களையும் வழங்குகின்றன. இத்தசைகள் மூட்டுகளுக்கு குறுக்காகச் சுருங்குவதால் அசைவு நிகழ முடிகிறது.

* Phylum Echinodermata விலும், Phylum Chordata விலும் அகவன்கூட்டைக் காணலாம்.

மனித வன்கூட்டின் அலகுகள்

* மனித உடலும், தூக்கங்களும் சட்டப்படலொன்றால் தாங்கப்பட்டுள்ளது. இச்சட்டப்படல் அக வன்கூடாகும். இவ்வன்கூடு என்புகளாலும், கசியிழையங்களாலும், நாரிழையங்களாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

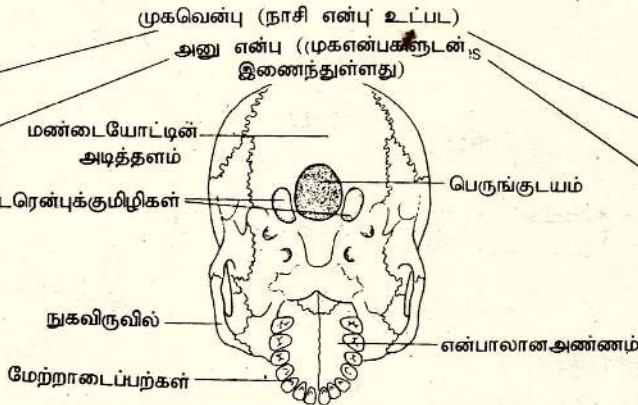
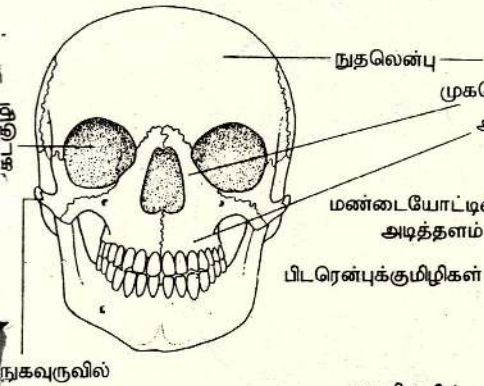
- * உடலின் மொத்த ஈரநிறையில் 15 - 20% வன்கூட்டுக்குரியதாகும்.
- * அநேக விலங்குகளில் முனைப்பாகக் காணப்படும் புறவன்கூடு மனிதனில் குறைக்கப்பட்டு மயிர், நகம், பற்கள் என்பனவற்றால் மட்டும் பிரதிநித்துவப்படுத்துவதாக அமைந்துள்ளது.
- * மனித என்புக்கூடு பொதுவாகப் புரியும் தொழில்களாவன;
 1. சட்டப்படலாகத் தொழிற்பட்டு மெல்லிய இழையங்களைத் தாங்குகிறது.
 2. மூட்டுக்களுக்கு குறுக்காக செயற்படும் தசைகளின் தொழிற்பாட்டால் சுயாதீன அசைவுகளுக்கு வழிவகுக்கின்றது.
 3. முளை, நுரையீரல் போன்ற பிரதான அங்கங்களுக்குப் பாதுகாப்பு வழங்குகிறது.
 4. செவ்வென்பு மச்சைமூலம் செங்குழியங்களை உற்பத்தி செய்கிறது.
 5. என்பிழையங்களில் கனிப்பொருட்களைச் சேமிப்பதுடன் தேவையான போது அவற்றை விடுவிக்கின்றது.
- * மனிதனின் வன்கூட்டுத் தொகுதியிலுள்ள என்புகள் உருவத்தில் நீளஎன்புகள், குறுகிய என்புகள், தட்டையான என்புகள், ஒழுங்கற்ற என்புகள், எள்ளுப்போல என்புகள் எனக் காட்சியளிக்கின்றன.
- * மனிதஉடலை ஆக்கும் வன்கூட்டை இரு கூட்டங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவை; [உரு :158]
 1. அச்சவன்கூடு [Axial Skeleton]
 2. தூக்கவன்கூடு [Apendicular Skeleton]
- * அச்சவன்கூடு உடலின் செங்குத்துக் கோட்டில் அமைந்த வன்கூடாகும். அவை தலையோடு, முள்ளந்தண்டுக்கம்பம், விலாவிவன்புக்கூடும் மார்ப்புப்பட்டையும், உவையுரு என்பு என்பனவாகும்.
- * தோள்வளையம் அல்லது மார்புவளையம், அதனுடன் இணைந்துள்ள மேல்அவயவங்கள் (கைகள்), கிடுப்பு வளையம், அதனுடன் இணைந்துள்ள கீழ் அவயவங்கள் (கால்கள்) என்பன தூக்கவன்கூடாகும்.



தலையோடு [Skull] [உரு :159]

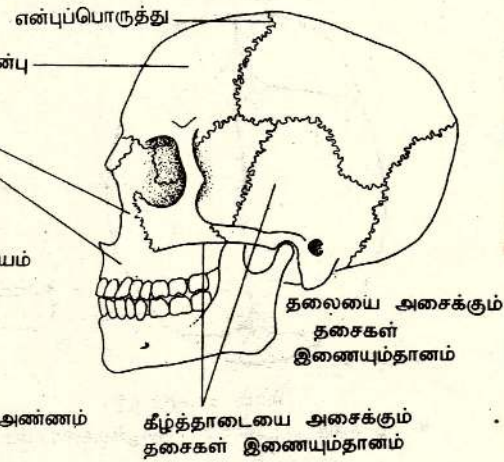
உரு : 159 மனிததலையோடு.

முற்புறத்தோற்றம்



கீழ்ப்புறத்தோற்றம்

கிடகுபக்கப்புறத்தோற்றம்



- * மனிதனின் தலையோடு முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தின் நுனியில் தாங்கப்பட்டுள்ளது. இதன் என்புக்கட்டமைப்பு இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படும். அவை;

1. மண்டையோடு [Cranium]

2. முகம் [Face]

- * தலையோடு 22 என்புகளால் ஆக்கப்பட்டது. இவற்றில் அதிகமான என்புகள் பொருத்துக்கள் [Sutures] மூலம் அசையா மூட்டுகளாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

- * மண்டையோடு முளையை மூடிக்காப்பதுடன் அதனைப் பாதுகாக்கின்றது. இது 1.5 இலிற்றர் கொள்ளளவைக் கொண்டது. மண்டையோட்டின் என்புச்சுவர் நடுச்செவியையும் உட்செவியையும் குழ்ந்துள்ளது. நாசிவழியிலுள்ள கூரையில் அமைந்திருக்கும் மணநுகர்ச்சி அங்கங்கள், கட்டுழியிலுள்ள கண்கள் என்பனவற்றையும் இது பாதுகாக்கின்றது.

- * மண்டையோட்டுக்குக் கீழாகவும் முன்னாகவும் முகஎன்புகள் காணப்படும். முக என்புகளுடன் மேல்த்தாடை இணைந்திருக்கும். கீழ்த்தாடையை ஆக்கும் சிபுக என்பு மண்டையோட்டுடன் மூட்டுக்கொள்ளும். இது தசைகளாலும் இணையங்களாலும் நிலைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

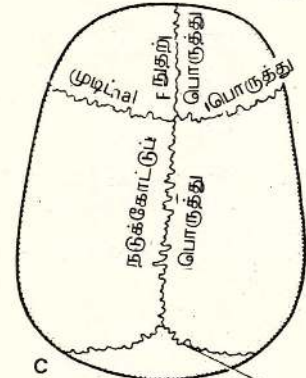
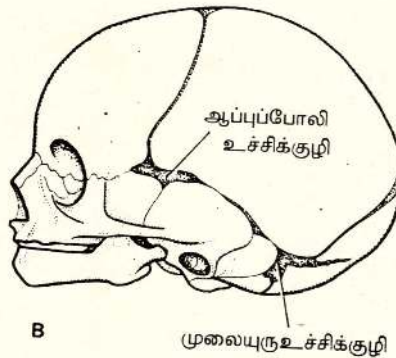
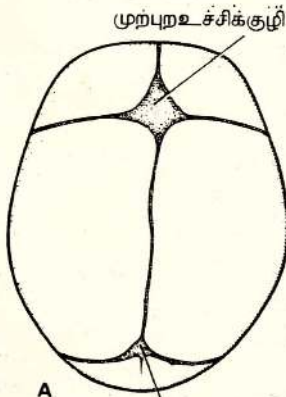
- * மண்டையோட்டின் அடித்தளத்தில் துவாரம் ஒன்று காணப்படும். இது பெருங்குடயம் [Foramen Magnum] எனப்படும். இப்பெருங்குடயத்தின் இருபக்கத்திலும் இரு சிறிய அழுத்தமான வட்டமான குமிழிகள் (மூட்டுக்குமிழிகள்) காணப்படுகின்றன. இம்மூட்டுக் குமிழிகள் முதலாவது முள்ளந்தண்டென்பாகிய அத்தலகடன் பிணையல் மூட்டைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இப்பகுதியில் தலையில் மேல்கீழ் அசைவு நிகழ்கின்றது. பெருங்குடயத்தினூடு முண்ணாண் தலையோட்டை விட்டு வெளியேறுகிறது.

- * மனிதமுதிர்மூலவுருவில் தலையோடு ஆரம்பத்தில் கசிமையத்திலிருந்தும், நாரிமையத்திலிருந்தும் விருத்தியடைகிறது. பின்னர் இது படிப்படியாக என்பால் பிரதியிடப்படுகிறது. குழந்தை பிறக்குந்தறுவாயில் இம்மாற்றிடு முற்றுப் பெறாமையால் மென்சவ்வாலான மெல்லிய இடங்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்வெளிகள் **உச்சக்குழிகள்** (Fontanelles) எனப்படும். இப்பகுதிகளில் தோலுக்குக் கீழாகக் காணப்படும் குருதிக்கலன்களின் துடிப்பைக் கையால் தொட்டு உணரமுடியும். இவ்வித உச்சக்குழிகள் நான்கு காணப்படுகின்றன. [உரு :160]

உரு : 160

மண்டையோடு - உச்சக்குழி

முற்புறநோக்கு



- * உச்சிக் குழிகளின் தொழில்களாவன;

1. சிறிய பிறப்புக்கால்வாயினாடு குழந்தையின் பெரியதலை வருவதை இலகுவாக்கல். உச்சிக் குழிகள் இருப்பதால் தலையோடு ஒரு சிறிதளவு சுருங்க முடியும்.
2. பிறப்பின் முன் முளையின் வளர்ச்சிக்கு இடமளித்தல்

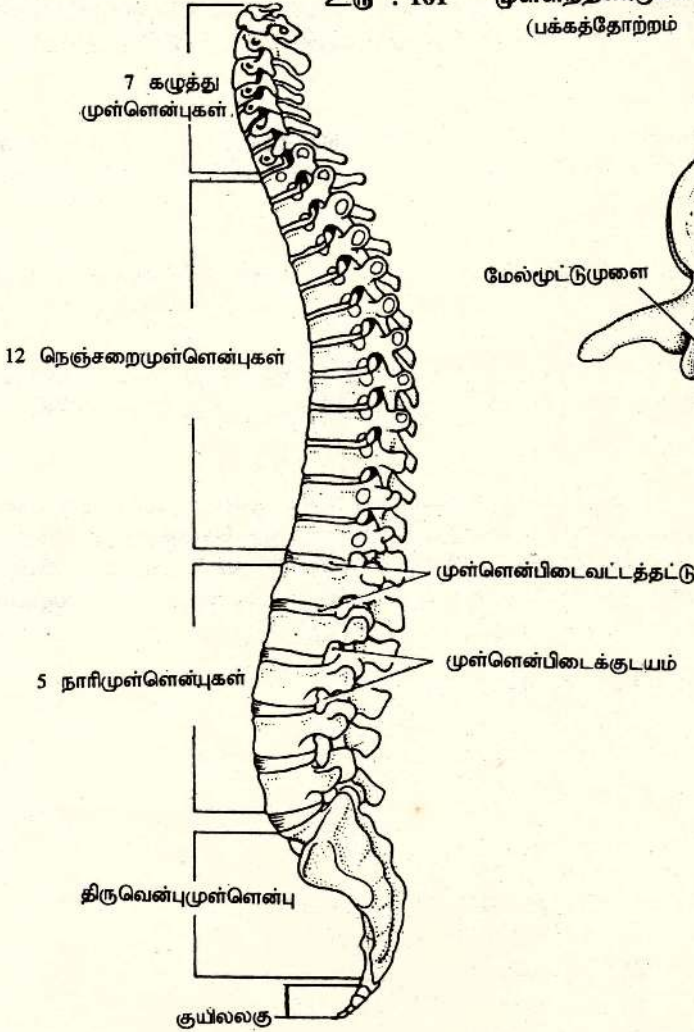
- * இவ் உச்சிக் குழிகள் யாவும் குழந்தைபிறந்து 12 - 24 மாதங்களில் மூடப்படுகின்றன. அதாவது முற்றாக என்பாக்கப்படுகின்றன.

முள்ளந்தண்டுக் கம்பம் [Vertebral Column]

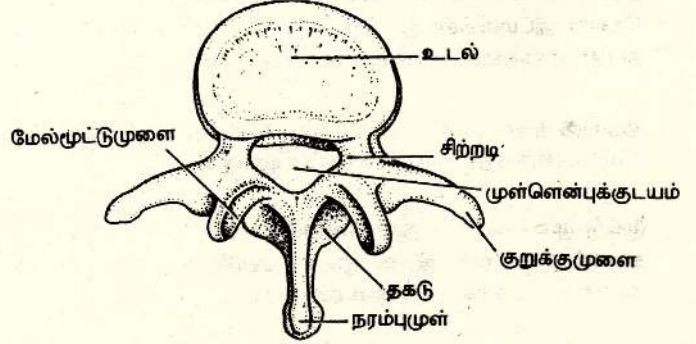
- * முதுகுப்புற நடுக்கோட்டில் அமைந்துள்ள உடலுக்கு ஆதாரத்தை வழங்குவதுடன் உடலின் மேற்பகுதியின் நிறையைத் தாங்கும் தொழிலையும் புரியும் கம்பம் போன்ற வன்கூடே முள்ளந்தண்டுக் கம்பமாகும்.
- * மனிதனின் இரு கால் நடத்தலுடன் தொடர்பான ஆகாரத்தைப் [Posture] பேணுவதில் முள்ளந்தண்டுக் கம்பம் முக்கியத்துவமுடையதாக இருப்பதுடன் முண்ணாணையும் பாதுகாக்கிறது.
- * மனிதனின் முள்ளந்தண்டுக்கம்பம் தனித்தனியான அலகுகளால் ஆக்கப்பட்டது. இவ்வலகுகள் முள்ளந்தண்டென்புகளாகும். இவை ஒன்றன் மேலொன்று வைக்கப்பட்டு (அடுக்கப்பட்டு) வலிமையான இணையங்களாலும், தசைகளாலும் கட்டப்படுவதுடன் அருகருகேயுள்ள என்புகள் ஒன்றுடனொன்று செருகிப்பூட்டப்படுவதால் [Interlocking] நேரான முள்ளந்தண்டு கம்பம் தோன்றுகின்றது.
- * முள்ளந்தண்டுக் கம்பம் 33 என்புகளால் ஆக்கப்பட்டது. இதில் 24 தனியான அசையக்கூடிய என்புகளையும், 5 இணைந்த என்புகளால் ஆக்கப்பட்ட திருவென்பையும், 4 இணைந்த என்புகளால் ஆக்கப்பட்ட குயிலலகு என்பையும் அவதானிக்கலாம். [உரு :161]

உரு : 161

முள்ளந்தண்டுக்கம்பம்
(பக்கத்தோற்றம்)



நாரிமுள்ளென்பு - வகையானமுள்ளென்பு
(மேற்புறநோக்கு)



* முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் பிரதேசச் சிறத்தலை [Regional Specialization] அவதானிக்கலாம். இச் சிறத்தலுக்கேற்ப முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்திலுள்ள 24 தனியான எண்புகளை மூன்று குழுக்களாகவும், இணைந்த எண்புகளை இரு குழுக்களாகவும் பிரிக்கலாம். அவையாவன;

1. கழுத்துக்குரிய முள்ளென்புகள் - 7
2. நெஞ்சறைக்குரிய முள்ளென்புகள் - 12
3. நாரிக்குரிய முள்ளென்புகள் - 5
4. திருவென்புக்குரிய முள்ளென்புகள் - 1 (5 இணைந்தது)
5. குயிலலகுக்குரிய முள்ளென்பு - 1 (4 இணைந்தது)

* வகையான முள்ளந்தண்டென்பில் பின்வரும் பகுதிகளை வேறுபடுத்தலாம்.

மையத்தி / உடல் :- தடித்த திண்மமான சுமைதாங்கும் பகுதியாகும். இது உருளை வடிவானதும் இருபக்கம் தட்டையானதுமான அமைப்பாகும். இம்மையத்தி முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் கழுத்திலிருந்து நாரிப்பகுதிவரை செல்ல பருமனில் அதிகரித்துச் செல்லும். இது முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் முன்புறமாக அமைந்திருக்கும்.

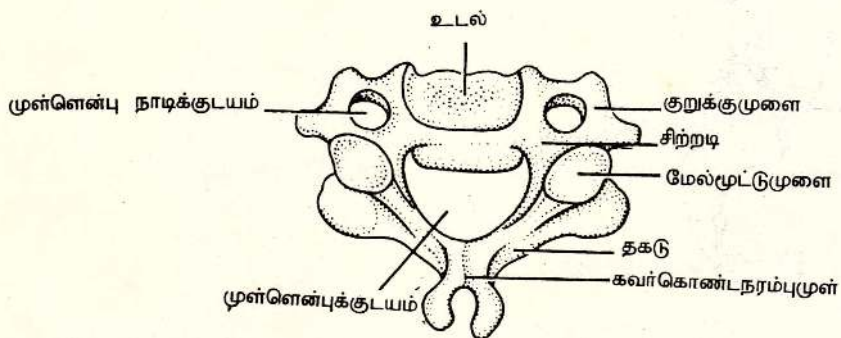
நரம்புக் கால்வாய் :- என்பாலான நரம்பு வில்லால் மூடப்பட்ட வெளியாகும். இது இதனுடாக முண்ணாண் செல்ல இடமளிக்கிறது. நரம்புவில் முண்ணாணுக்குப் பாதுகாப்பு வழங்குகிறது. நரம்புவில் நடுக்கோட்டில் நரம்பு முள்ளைக் கொண்டிருக்கும்.

குறுக்கு முனைகள் :- நரம்புவில்லிலிருந்து பக்கப்புறமாக நீட்டப்பட்டுக் காணப்படும் வெளிவளர்ச்சியாகும். தசை பொருந்துவதற்குத் தானம் வழங்குகிறது.

மூட்டு முனைகள் :- நரம்புவில்லின் மேற்புறமேற்பரப்பிலும் கீழ்ப்புற மேற்பரப்பிலும், இரு மூட்டு முனைகள் காணப்படுகின்றன. இதன் மூலம் முள்ளென்புகள் ஒன்றுடனொன்று மூட்டுக் கொள்வதுடன் தமக்கிடையே சுழற்சி ஏற்படாமல் தடுத்தும் விடுகிறது.

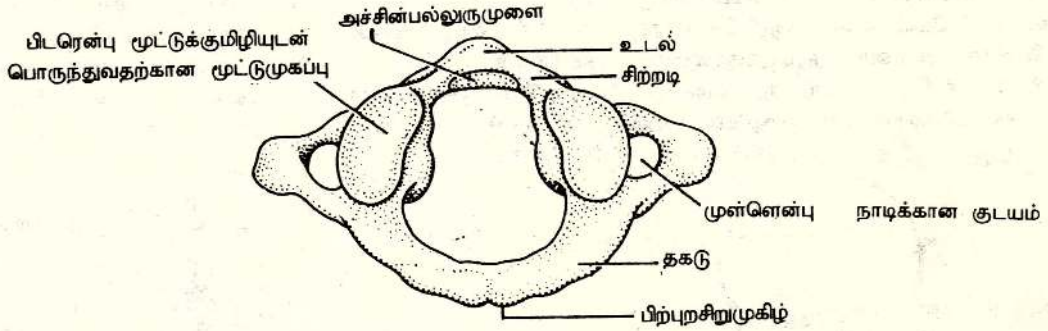
- * கழுத்து முள்ளென்புகள் அவற்றின் சிறப்பியல்பாகக் குறுக்கு முனைகளில் குடயத்தைக் கொண்டிருக்கும். இக்குடயத்தினூடு முள்ளந்தண்டு நாடி உட்சென்று மேல்நோக்கி முளைக்குச் செல்கின்றது. மேலும் இவற்றின் குறுக்கு முனைகள் குறுகியவை. கோணத்தில் சரிந்தவை. மையத்தி ஒப்பீட்டளவில் சிறியது. பெரிய முக்கோண வடிவ நரம்புக்கால்வாயைக் கொண்டது. நரம்புமுள் தடித்துக் குட்டையாக இருப்பதுடன் கவர் கொண்டதாக (இருகிளைத் தன்மை)வும் காணப்படும். [உரு :162.a]

162-a கழுத்துமுள்ளென்பு (மேற்புறநோக்கு)



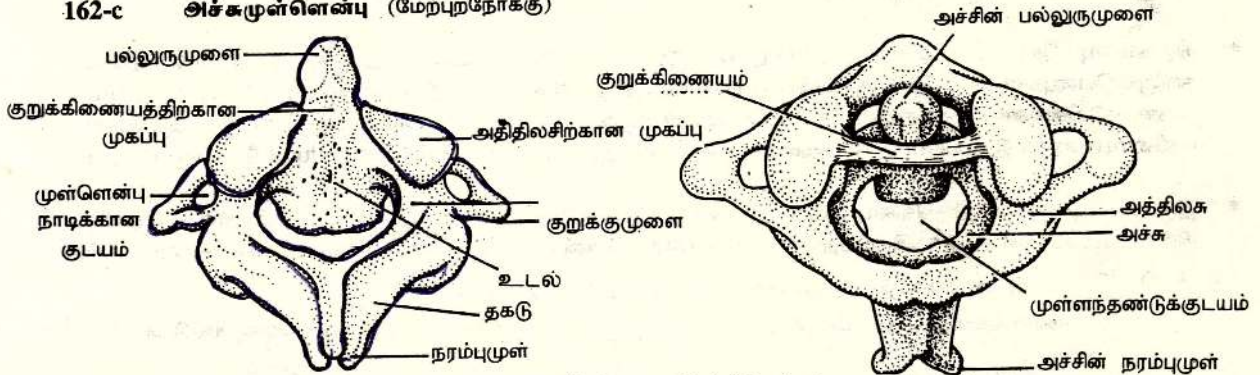
- * 1 வது, 2 வது கழுத்துமுள்ளென்புகள் ஏனைய கழுத்து முள்ளென்புகளிலிருந்து அதிக திரிபைக் காட்டும்.
- * 1 வது கழுத்துமுள்ளென்பு அத்திலக [Atlas] எனவும் 2 வது கழுத்துமுள்ளென்பு அச்சு [Axis] எனவும் அழைக்கப்படும்.
- * அத்திலக வளையம் போன்ற என்பாகும். [உரு :162.b] மையத்தி இல்லை. குறுக்கு முனைகள் குறுகியவை. குடயத்தைக் கொண்டிருக்கும். மேற்புற மூட்டு முனைகள் திரிபடைந்து இரு மூட்டு முகப்புகளைத் தோற்றுவித்திருக்கும். இம்மூட்டு முகப்புகள் சார்பளவில் பெரியதும் குழிவானதும் ஆகும். இவற்றில் தலையோட்டின் பிடரென்பு மூட்டுக் குமிழிகள் மூட்டை ஏற்படுத்தித் தலையின் மேல் கீழ் அசைவை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் அத்திலக தலையோட்டைத் தாங்கும் தொழிலைப் புரிகிறது.

162-b அத்திலக (மேற்புறநோக்கு)



* அச்சின் மையத்தி சிறியது. மேல்நோக்கி வெளிப்படும் முளையைக் கொண்டிருக்கும். இது பல்லுருமுளை [Odontoid Process] எனப்படும். இப்பல்லுருமுளை அத்திலக முள்ளென்பின் பல்லுரு முளைக்கால் வாயினுள் பொருந்தி சுழற்சி அசைவை ஏற்படுத்துகிறது. அத்திலகம் தலையோடும் சேர்ந்து பல்லுரு முளையில் திரும்புவதால் தலையின் பக்கப்புறமான அசைவு உண்டாகிறது. [உரு :162.c]

162-c அச்சுமுள்ளென்பு (மேற்புறநோக்கு)

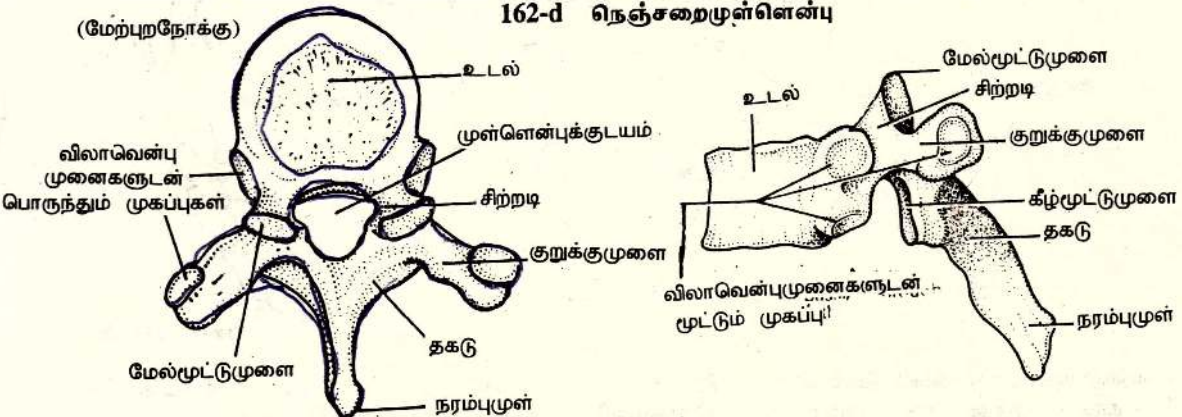


அத்திலக அச்சின்மேல் பொருந்தியிருத்தல் (மேற்புறநோக்கு)

* நெஞ்சறை முள்ளென்புகள் இதய உருவான மையத்தியைக் கொண்டிருக்கும். நரம்புமுள் நீளமானது கீழ்நோக்கிச் சரிந்தது. ஒன்றன் மேலொன்று படிந்தது போலத் தோற்றமளிக்கும். குறுக்குமுளைகள் கழுத்துமுள்ளென்புகளினதும் பார்க்கச் சற்று நீண்டவை. இம்முள்ளென்புகள் நெஞ்சறை விலா எண்புகளுடன் பொருந்த மையத்தியிலும் குறுக்கு முளையிலும் அரைமுகப்புகள் உண்டு. [உரு :162.d]

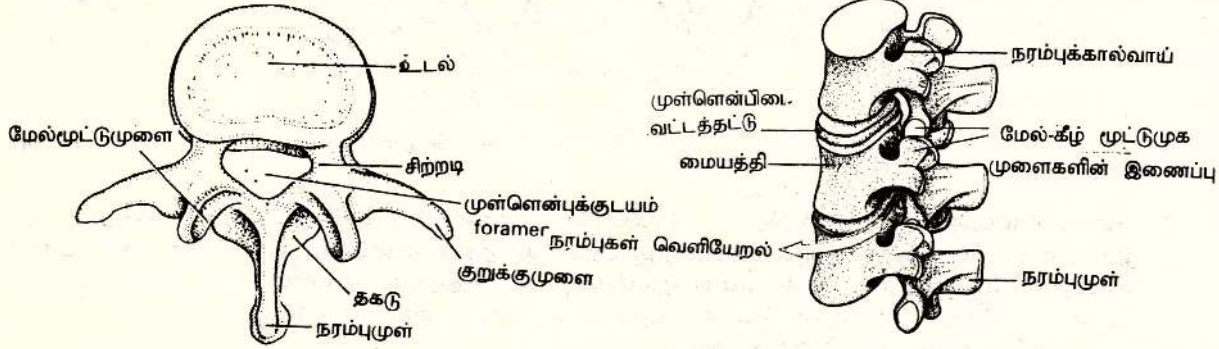
162-d நெஞ்சறைமுள்ளென்பு

(மேற்புறநோக்கு)



- * முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் மிகப்பெரியதும் பாரமானதுமான என்புகள் நாரிமுள்ளென்புகளாகும். இவ்வென்புகள் உடலின் மேல் அரைப்பகுதியின் பாரத்தைத் தாங்குகிறது. இவ்வென்புகளின் மையத்தி் மிகவும் பெரியது. கிறுநீரகவடிவானது. நரம்புக்கால்வாய் மிகச்சிறியது. நரம்புமுள் குறுகியது. தட்டையானது. நோராகப் பின்னோக்கி நீட்டப்பட்டது. மேலும் இம்முள்ளென்புகளின் நரம்பு முட்களுக்கிடையில் இடைவெளி காணப்படுவதால் நாரிப்பகுதியில் பின்னோக்கி வளைதல் சரத்தியமாக உள்ளது. [உரு :162.e]

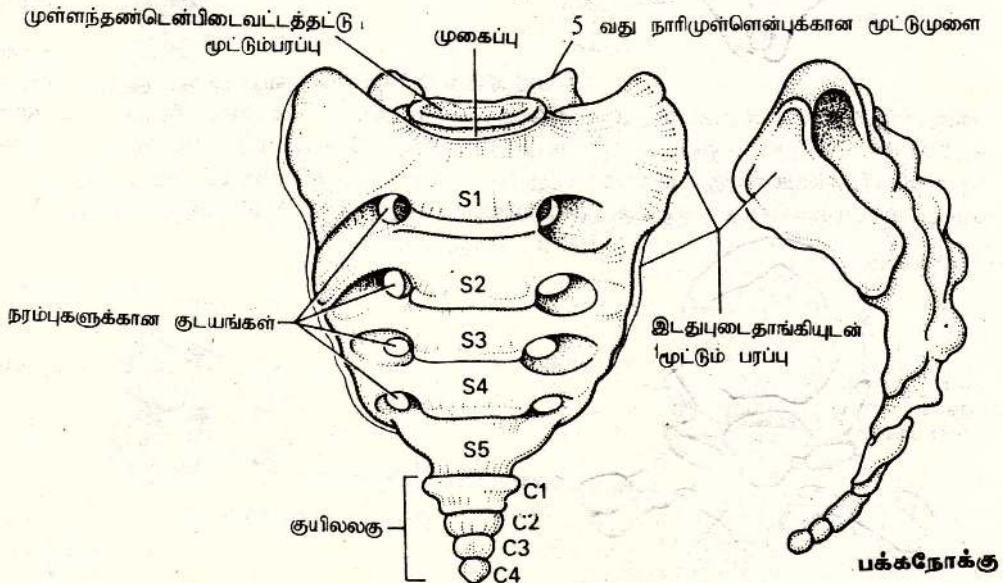
உரு : 162-e நாரிமுள்ளென்பு (மேற்புறநோக்கு)



- * திருவென்பு கேடயம் போன்ற தோற்றமுடையது. 5 பதாங்க என்புகள் இணைவதால் தோன்றியது. நாரிமுள்ளென்புகளுக்குக் கீழாக காணப்படும். திருவென்பில் நடுக்கோட்டிற்கு இரு மருங்கிலும் 4 சோடிக்குடயங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றினூடாக முண்ணாணிலிருந்து நரம்புகள் வெளியேறுகின்றன. திருவென்பு வலிமையானதாக இருப்பதற்குக் காரணம் மனிதனில் நிமிர்ந்த ஆதாரத்தை [Upright Posture] பேணுவதாலாகும்.

- * இருப்பென்புகளுடன் திருவென்பு மிக நெருக்கமாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பெண்ணின் இருப்பு ஆணின் இருப்பை விட அகலமாக இருப்பதால் திருவென்பும் பெண்ணில் ஆணைவிட அகலமாகக் காணப்படும். [உரு :162.f]

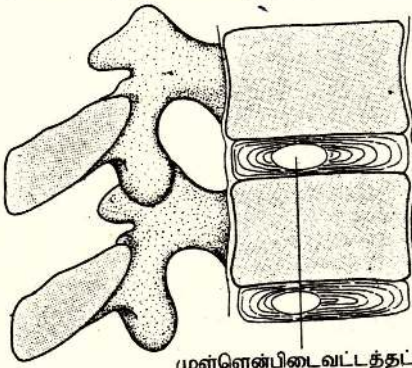
உரு : 162-f திருவென்புமுள்ளென்பு (முற்புறநோக்கு)



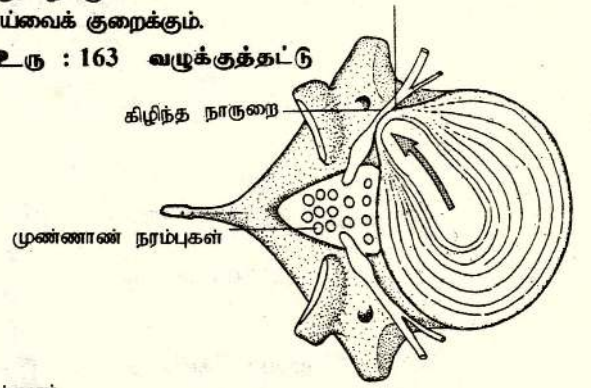
- * திருவென்புக்குக் கீழாக அதன் கீழ்முனையுடன் இணைந்தபடி காணப்படும் முக்கோண வடிவான சிறிய என்பு குயிலலகாகும். இதன் அடி அகலமானது. திருவென்பின் நுனியுடன் இணைந்திருக்கும். 4 என்புகள்

இணைவதால் இது தோன்றும். மனிதமுளையத்தில் ஆரம்ப விருத்தியின்போது தெளிவான வால்ப் பிரதேசம் தோன்றுகிறது. பின் 8 வது கிழமை அளவில் அது விருத்தியடையாது போய்விடும். இக்குயிலைக் காணப்படுதல் மனிதன் வாலுள்ள முதாதையின் வழித்தோன்றல் என்பதைக் காட்டுவதாக அமைகின்றது.

- * முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் அருகருகேயுள்ள இருமுள்ளென்புகளின் மையத்திக்குக்கிடையே வெண்ணார்க்கசியிழையத்தாலான தட்டுப் போன்ற அமைப்புக் காணப்படுகின்றது. இது முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டு [Intervertebral discs] எனப்படும். [உரு :163] கழுத்துப்பகுதியில் காணப்படும் முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டு தடிப்பில் குறைந்தது. நாரிப்பகுதியை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல இவற்றின் பருமன் படிப்படியாக அதிகரிக்கும். முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டில் நடுப்பகுதியில் இழுதுபோன்ற பதார்த்தம் உண்டு. இது கருமச்சனம் எனப்படும். முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டின் தொழில்களாவன;
1. பிரதானமாக அதிர்ச்சி உறிஞ்சியாகத் தொழிற்படும்.
 2. முள்ளந்தண்டுக்கம்பம் முழுமையாக வளைவதில் உதவும்.
 3. மேலதிக உயரத்தை முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்துக்கு வழங்கும்.
 4. முள்ளென்புகளின் மையத்திக்குக்கிடையில் உராய்வைக் குறைக்கும்.



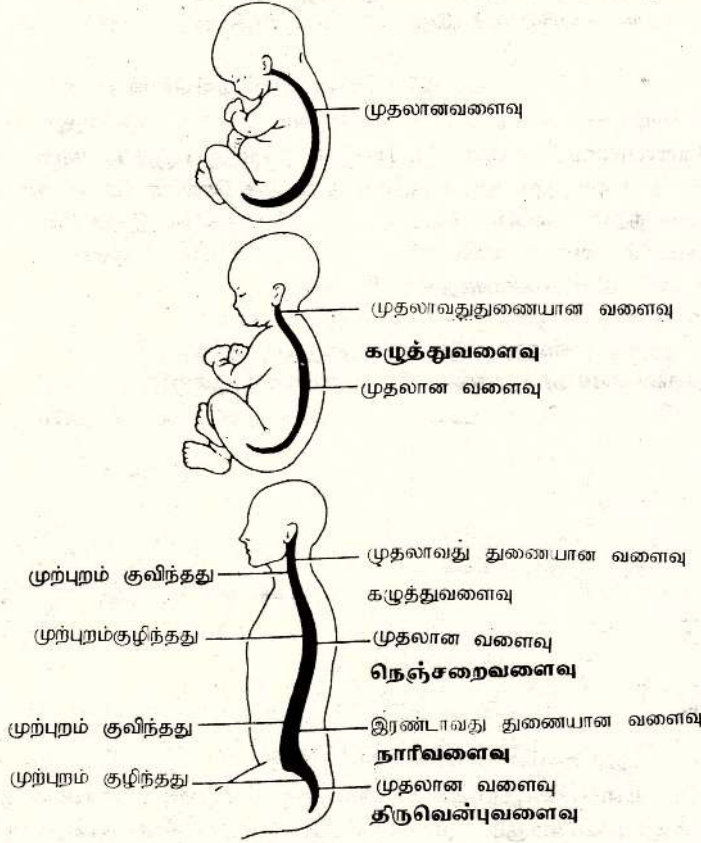
உரு : 163 வழுக்குத்தட்டு



- * அடுத்தடுத்துள்ள முள்ளென்புகளுக்கிடையில் பக்கப்புறமாகக் காணப்படும் சோடித்துவாரங்கள் முள்ளென்பிடைக்குடையங்களாகும். முள்ளென்பிடை குடயத்தின் அரைப்பகுதிச்சுவர் முள்ளென்பின் நரம்புவில்லாலும், மிகுதி அரைப்பகுதிச் சுவர் அதற்குக் கீழுள்ள முள்ளென்பின் நரம்புவில்லாலும் தோற்றுவிக்கப்படும். இக்குடையங்களினூடாகக் குருதிக்கலன்கள், நிணநீர்கலன்கள், நரம்புகள் செல்கின்றன.

- * பக்கப்புறமாக மனிதமுள்ளந்தண்டென்பை நோக்கும் போது அதில் 4 வளைவுகளை அவதானிக்கலாம். இவை முதலான, துணையான வளைவுகளாகும். [உரு :164]

- * குழந்தை பிறப்பதற்கு முன் முதிர்மூலவுருவில் (கருப்பையில் உள்ள போது) முதலான வளைவுகள் விருத்தியடைகின்றன. இவை முறையே நெஞ்சறைவளைவு, திருவென்பு வளைவு ஆகும். இவ்வளைவுகள் இருப்பதனால் முதிர்மூலவுரு முற்பிறமாக வளைந்து தலைமுழுந்தானை ஏறத்தாழத் தொடுவது போலக் காணப்படும். குழந்தை பிறந்த பின் இம்முதலான வளைவுகள் ஏறத்தாழ 3 மாதங்கள் வரை பாதுகாக்கப்படும். குழந்தை பிறந்து 3 வது மாதத்தின் பின் முதலாவது துணையான வளைவாகிய கழுத்துவளைவு தோன்றும். இதனால் குழந்தை தலையை நிமிர்த்தக்கூடியதாக இருக்கும். 12-18 மாதமளவில் குழந்தை நடக்க ஆரம்பிக்கும் போது இரண்டாவது துணைவளைவாகிய நாரிவளைவு தோன்றும். ஆனால் முதலான வளைவுகள் இப்போதும் நிலைத்திருக்கும். நிமிர்ந்து நிற்கும் போது முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் நான்கு வளைவுகளையும் அவதானிக்கலாம். முதலான வளைவுகளாகிய நெஞ்சறை வளைவு, திருவென்பு வளைவு என்பவை முற்பிறம் குழிந்தவை. துணையான வளைவுகளாகிய கழுத்துவளைவு, நாரிவளைவு என்பவை முற்பிறம் குவிந்தவை. இவ் வளைவுகள் முள்ளந்தண்டின் நிமிர்ந்த நேரான தோற்றத்தைப் பேணுவதுடன் சமநிலையையும் பேணுகின்றன.



* முள்ளந்தண்டுக் கம்பத்தில் முள்ளென்புகளுக்கிடையில் அசைவு மட்டுப்படுத்தப்பட்டிருந்த போதிலும் கழுத்துப்பிரதேசத்திலும், நாரிப்பிரதேசத்திலும் அதிகளவு அசைவு காணப்படுகின்றது.

* மனித உடல் உயர் பொறிமுறைத்தகைப்புக்குட்படும்போது, மிக அதிகமான பாரத்தைச் சுமக்கும்போது 4 வது 5 வது நாரிமுள்ளென்புகளுக்கிடையேயான முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டு அதிகளவு அழுக்க நெருக்கலுக்கு உட்படுகிறது. இதனால் அவ்வட்டத்தட்டு வெளிப்புற நார்உறையையும் கிழித்துக்கொண்டு அதன் மென்மையான மீள்சக்தி உட்பகுதி பின்புறமாக வெளித்தள்ளுகிறது. இத்தோற்றப்பாடு **வழுக்குந்தட்டு [Slipped discs]** எனப்படும். வெளித்தள்ளியபகுதி முண்ணாணில் அல்லது முண்ணாண் நரம்பின்மேல் அழுக்குகிறது. இங்கு காலிலிருந்து வரும் நரம்பும் இவ்விடத்தில் காணப்படுவதால் வலியுணர்வு காலிலிருந்து வருவதாகவும், முள்ளந்தண்டிலிருந்து வருவதாகவும் காணப்படும்.

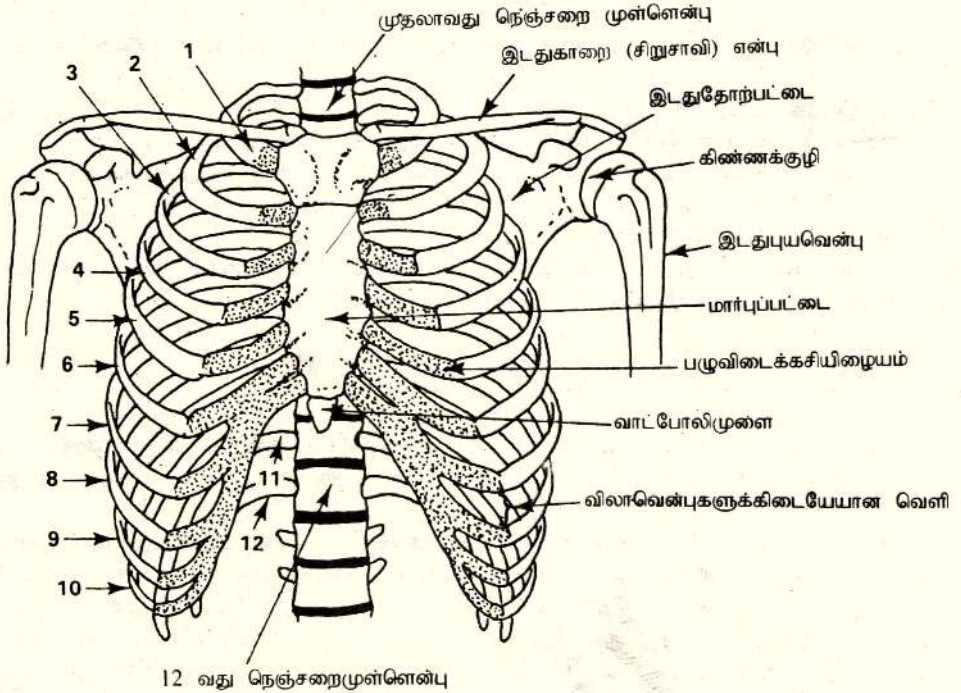
* மனிதனில் முள்ளந்தண்டுக்கம்பத்தின் தொழில்களாவன;

1. நிமிர்ந்த தோற்றத்தைப் பேணல்.
2. நடக்கும்போது ஏற்படும் அதிர்வுகளைக் குறைத்தல்.
3. முண்ணாணைப் பாதுகாத்தல்.
4. தலையோட்டைத் தாங்குதல்.
5. தலையின் மேல்கீழ், பக்க அசைவுகளை ஏற்படுத்தல்.

6. விலாவென்புக்கூடு, தோள்வளையம், இடுப்புவளையம், கைகள், கால்கள் என்பன இணைவதற்கு தானம் வழங்கல்.
7. உடலின் பெருமளவு நிறையைத் தாங்கிக் கால்களுக்கு கடத்துதல்.
8. உடலில் பல அசைவுகள் உண்டாக அச்சாகத் தொழிற்படல்.

விலாவென்புக்கூடு [உரு :164]

உரு : 164 விலாவென்புக்கூடு



12 வது நெஞ்சறைமுள்ளென்பு

- * நெஞ்சறையின் விலாவென்புக்கூடு இதயம், நுரையீரல்கள் என்பவற்றைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. விலாவென்புகளின் சந்தத்துக்குரிய அசைவுகள் சுவாசத்தில் ஓரளவு பங்கேற்கின்றது. மேலும் விலாவென்புக்கூடு தோள்வளையத் (மார்பு வளையம்) திற்கு ஆதாரம் வழங்குவதுடன் அதனுடன் தொடர்பான கைகளுக்கும் ஆதாரம் வழங்குகிறது.
- * விலாவென்புக்கூட்டை ஆக்குவதில், மார்புப்பட்டை - 1, விலாவென்புகள் - 12 சோடி, நெஞ்சறைமுள்ளென்புகள் - 12 என்பன பங்குபற்றுகின்றன.
- * 12 சோடி விலாவென்புகள் விலாவென்புக்கூட்டின் பக்கப்புறச்சுவரைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மார்புப்பட்டை முற்புறமாக நடுக்கோட்டில் அமைந்துள்ள தட்டையான என்பாகும். குத்துவாள் போன்ற தோற்றமுடையது. பிடியுரு, உடல், வாட்போலி முளை எனும் பகுதிகளைக் கொண்டது.
- * முதல் 7 சோடி விலாவென்புகள் பிற்புறத்தில் முதல் 7 நெஞ்சறை முள்ளென்புகளுடனும், வயிற்றுப்புறத்தில் நேரடியாக மார்புப்பட்டைக்குப் பழுவிடைக்கசிமிழையமுலம் தனித்தனியாகவும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வேழும் உண்மையான விலா என்புகள் என அழைக்கப்படும். மிகுதி 5 சோடி விலாவென்புகளும் போலி விலாவென்புகள்

எனப்படும். 8 வது, 9 வது, 10 வது விலாஎன்புகள் 7 வது விலாஎன்பின் பழுவிடைக்கசியிழையத்திற்கு பழுவிடைக்கசியிழையம் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கடைசி இரு சோடிவிலாஎன்புகளும் முற்புறமாக மார்ப்புப்பட்டைக்கு இணைக்கப்படாது சுயாதீனமாகக் காணப்படுவதால் இவை **மீதக்கும் விலாஎன்புகள்** எனப்படும்.

- * விலாஎன்புகள் தட்டையான வளைந்த என்புகளாகும். இவை முள்ளந்தண்டென்பின் மையத்தியுடனும், குறுக்கு முளையுடனும் மூட்டுக்கொள்ள முகப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.
- * மருத்துவப் பரிசோதனைகளுக்கு என்புமச்சை தேவைப்படும்போது மார்ப்புப்பட்டையிலுள்ள வாட்போலிமுளையிலிருந்து **மார்ப்புப்பட்டை துளையீடுதல்** [Sternal Puncture] எனும் முறைமூலம் பெறப்படுகிறது.
- * முதலாவது விலாஎன்பு ஏனையவற்றை விட வேறுபட்டது. இவ்வென்பு சுவாசத்தின்போது அசைவதில்லை.
- * விலாவென்புக்கூட்டின் தொழில்களாவன;
 1. நுரையீரல், இதயம், களம் என்பவற்றுக்குப் பாதுகாப்பு வழங்கல்.
 2. விலாவென்பிடைத்தசைகள், பிரிமென்றகட்டுத்தசை, முன்வயிற்றறைத்தசை பொருந்த இடமளித்தல்.
 3. முண்டத்திற்கு உருவம் வழங்கல்.
 4. சுவாச அசைவில் பங்கேற்றல்.
 5. மார்ப்புப்பட்டை நிறைவுடலி மனிதனில் செவ்வென்பு மச்சையைக் கொண்டிருப்பதால் செங்குழிய உற்பத்தியில் முக்கியத்துவமுடையதாக உள்ளது.

மார்புவளையம் [தோள்வளையம்].

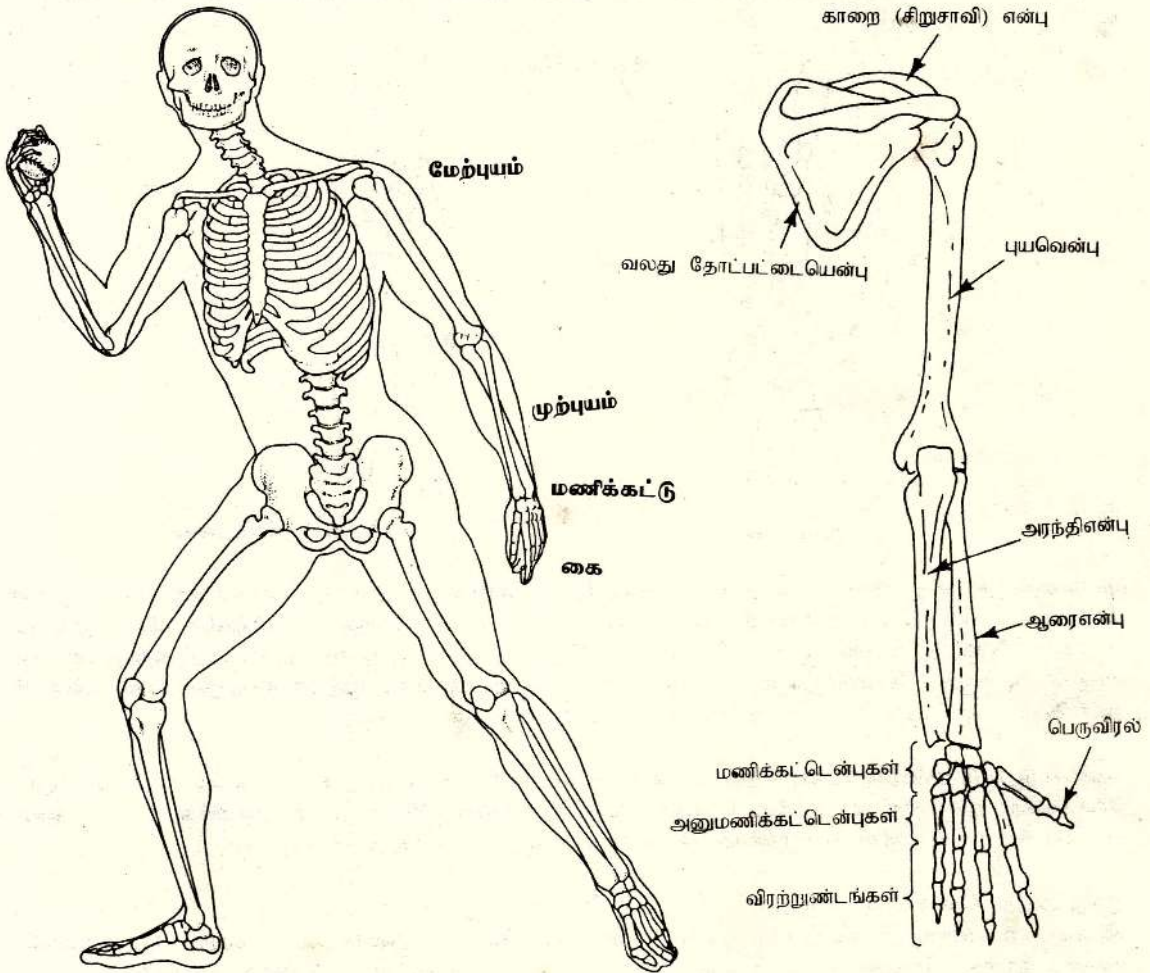
- * மனிதனில் மார்புவளையம் **சிறுசாவி** (காறைஎன்பு), **தோட்பட்டை என்பு** எனும் இரு என்புகளால் ஆக்கப்பட்டது. [உரு :164] இரு பக்கத்துமார்பு வளையங்களும் இணைந்து ஒரு புரணமான வளையத்தை உருவாக்குவதில்லை.
- * தோட்பட்டை என்புகள் இரண்டு ஒன்றையொன்று சந்திப்பதில்லை. இவை முதுகுப்புறமாகக் காணப்படும் தட்டையான முக்கோணவடிவான என்புகளாகும். மார்புச்சுவரின் பிற்புறத்தில் விலா என்புகளுக்கு மேலாக அமைந்திருக்கும். முதுகுப்புறத்தில் முனைப்பான தோட்பட்டை முள் காணப்படும். தோட்பட்டை, முள் பக்கப்புறமாக நீட்டப்பட்டு **தோள் உச்சிமுளையில்** முடிவறும். இம்முளைக்குக் கீழாக ஆழமற்ற முட்டை வடிவான **கிண்ணக்குழி** காணப்படும். இதனுள் புயவென்பின் கோளவடிவான தலை பொருந்தி பந்துக்கிண்ண முட்டைத் தோற்றவிக்கும். தோட்பட்டை என்பின் மேற்புற விழிம்பிலிருந்து முன்னோக்கி நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் **காக்கையலகுருமுளையில்** தசைகளும் இணையங்களும் பொருந்துகின்றன.
- * சிறுசாவி (காறை என்பு) முற்புறமாகக் காணப்படுகிறது. தோட்பட்டையுடன் சிறு சாவி தமது அந்தங்களில் இணையத்தின்மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மார்பு வளையத்தில் காணப்படும் மூட்டு நன்கு வளையத் தக்கதாகும். இதன்மூலம் புயமும் வளையமும் அழிக் சுயாதீன அசைவைப் பெறமுடிகின்றது. இது பல்கருமமாற்றுமைகைகளுக்கு வேண்டற்பாலதொன்றாகும். சிறுசாவி உதைகால் போன்று இரு புயங்களையும் பக்கப்புறமாகத் தள்ளி வைத்துக் கொள்வதில் முக்கியத்துவமுடையதாக இருப்பினும் இது விரைவில் ஊறுபடக்கூடிய நிலையிலேதான் அமைந்துள்ளது. புயத்தினூடாக மார்புவளையத்தைத் தாக்கும் பெரிய விசைகள் சிறுசாவியை உடையச் செய்துவிடுகின்றது.

மேல் அவயவம் / முன்னவயவம்

- * எமது கைகளும், கால்களும் ஐவிரல் அவயவ கட்டமைப்புக்குரியவை.

* எமது மேல் அவயவத்தில் மேற்புயம், முற்புயம், மணிக்கட்டு, கை எனும் பகுதிகளை வேறுபடுத்தமுடியும். [உரு :165]

* மேற்புயம் தனியான நீண்ட புயவென்பைக் கொண்டது. புயவென்பின் கோளத்தலை தோட்பட்டை என்பிலுள்ள கிண்ணக்குழியினுள் பொருந்திப் பந்துக்கிண்ணமுட்டைத் தோற்றுவிக்கிறது.

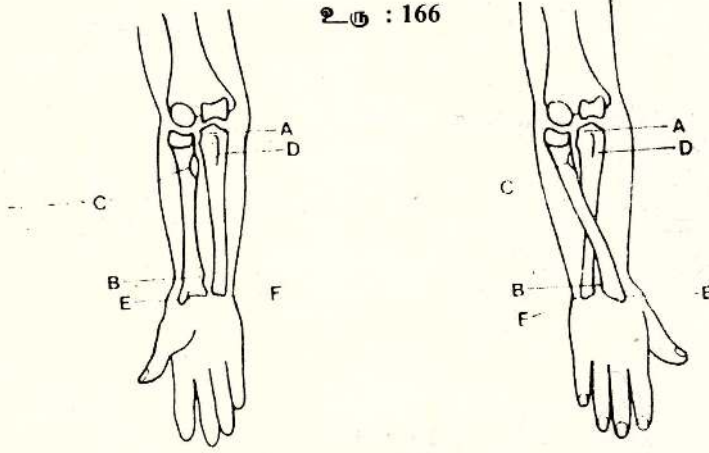


புயவென்பின் சேய்மைப் பகுதி முழங்கைப்பகுதியிலுள்ள ஆரை, அரந்தி என்புகளுடன் முட்டுக் கொள்கிறது.

* முற்புயத்தில் ஆரை, அரந்தி எனும் இரு என்புகள் உள்ளன. அரந்தி மிகவும் நீளமான என்பாகும். இதில் முழங்கைத்தலைமுளை உண்டு. இது முழங்கையைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஆரையும் அரந்தியும் மேல், கீழ் அந்தங்களில் ஒன்றுடனொன்று இணைந்திருக்கும். ஆரை முற்புயம் முழுவதற்கும் ஆதாரமளிப்பதுடன் அரந்தியைச் சுற்றி நீள அச்சில் ஆரை அரந்திமுட்டில் சுழலும் இயல்புடையது. இதனால் முற்புயத்தின் முன்வளைவுநீலை, பின்வளைவுநீலை ஏற்பட வழிவகுக்கிறது. ஆரைமட்டுமே சேய்மைப்பகுதியில் மணிக்கட்டென்புகளுடன் முட்டுக் கொள்கிறது. முன்னவயவத்திலுள்ள சுயாதீன அசைவு கொள்ளும் இரு என்புகளும் இருப்பதால் மணிக்கட்டுப்பகுதியில் திருப்பம் ஏற்பட முடிகிறது. மனிதனின் முற்புயம் ஏப்பினது (Ape) முற்புயத்தை விட

மிகவும் குறுகியது. மேலும் இங்கு தசைகளின் வலிமையும் குறைவாகக் காணப்படும். இதன் காரணமாகத்தான் வளையொன்றில் தொங்கும் போது எமது உடலை மேல் நோக்கி உயர்த்துதல் மிகவும் கடினமாக உள்ளது. ஆனால் ஏப்பு (வாலில்லா குரங்கு) இதற்கு மாறாக இலகுவாகச் செய்யக்கூடியதாக இருக்கும்.

- * உள்ளங்கை முற்புறமாக நோக்கும்போது முற்புயம் **பின்வளைவு** (Supination) நிலையில் உள்ளதாகக் கூறப்படும். உள்ளங்கை பின்புறமாக நோக்கும்போது முற்புயம் **முன்வளைவு** (Pronation) நிலையில் உள்ளதாகக் கூறப்படும். [உரு :166]

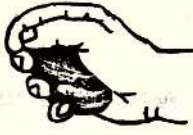


பின்வளைவுநிலை

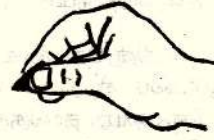
முன்வளைவுநிலை

முன்வளைவுநிலை ஏற்படும்போது ஆரையின் தலை ஆரை அரந்தி முட்டில் சுழலும். ஆரையின் சேய்மைமுனை அரந்தியைக்கடக்கும். உள்ளங்கைபின்புறமாகத்திரும்பும். ஆரையும் அரந்தியும் ஒன்றுக்கொன்று குறுக்காக அமையும். பின்வளைவு நிலை ஏற்படும்போது ஆரையின்தலை அண்மை ஆரை அரந்திமுட்டில் எதிர்த்திசையில் சுழலும். ஆரையின் சேய்மைமுனை பக்கவாட்டிற்கு வரும். உள்ளங்கை முற்புறமாகத் திரும்பும். ஆரையும் அரந்தியும் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக அமையும்.

- * மணிக்கட்டு எட்டு மணிக்கட்டென்புகளைக் கொண்டிருக்கும். நான்கு நான்காக இருவரிசைகளில் அமைந்திருக்கும். இவையாவும் இணையங்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அண்மை வரிசை என்புகள் மணிக்கட்டு முட்டுடனும், சேய்மை வரிசை என்புகள் அனுமணிக்கட்டென்புகளுடனும் தொடர்பாக இருக்கும்.
- * ஐந்து அனுமணிக்கட்டென்புகள் உள்ளன. இவை நீண்டவை. உள்ளங்கையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஐந்து விரல்கள் உள்ளன. 14 விரற்றுண்டங்களைக் கொண்டுள்ளன. பெருவிரல் இரு விரற்றுண்டங்களையும், ஏனைய நான்கு விரல்களும் மூன்று மூன்று விரற்றுண்டங்களையும் கொண்டுள்ளன. பெருவிரல் ஏனைய நான்கு விரல்களுக்கும் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளது. இது **எதிரடையும் பெருவிரல்** [opposing thumb] எனப்படும். மனிதனின் கை பல்கருமமாற்றும் திறனுடையதாக இருப்பதற்குச் சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. எதிரடையும் பெருவிரல் இருப்பதன் மூலம் **வலுப்பிடி, நுட்பப்பிடி, உறுதியான திருப்பம், வளைவு, தள்ளுகை, தட்டச்சுப்பதித்தல், கிறக்கற்பந்து வீசுதல், வீணை வாசித்தல்** போன்ற பல்கருமங்களைக் கை ஆற்றமுடிகின்றது.
- * உள்ளங்கையை நோக்கி விரல்கள் மடிக்கப்படும்போது **வலுப்பிடி** ஏற்படுகிறது. பெருவிரல் சுட்டுவிரல் என்பன சேரும்போது **நுட்பப்பிடி** ஏற்படுகிறது. எழுதுதல், கையால் ஊசிமூலம் தைத்தல் போன்ற செயற்பாடுகளில் நுட்பப்பிடி காணப்படுகிறது. [உரு :167]



வலுப்பிடி

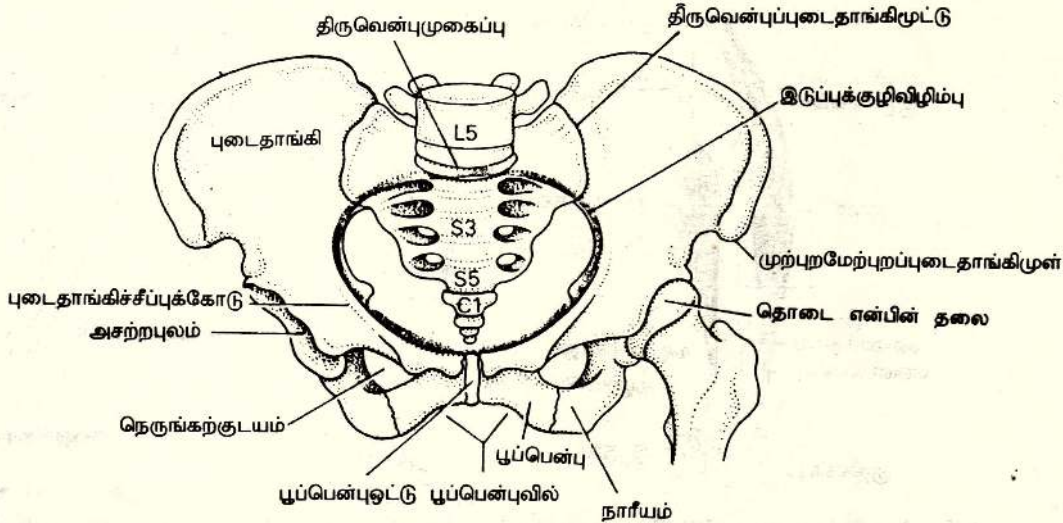


நுட்பப்பிடி

இடுப்புவளையம் [Pelvic Girdle] [உரு :168]

- * மனிதனில் இடுப்புவளையம் முள்ளந்தண்டுடன் மிக உறுதியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன்காரணமாக உடலின் நிறை இடுப்புவளையத்தினூடாகவும், கால்களினூடாகவும் நிலத்திற்குக் கடத்தப்படமுடிகிறது.
- * இடுப்புவளையம் இரு நிருநாம என்புகளாலும் ஒரு திருவென்பாலும் ஆக்கப்பட்டது. ஒவ்வொரு நிருநாம என்பும் புடைதாங்கி, நாரியம், பூப்பென்பு என்பன ஒருங்கிணைவதால் தோன்றும். நிருநாம என்பின் வெளிப்புறப்பரப்பில் ஆழமான பள்ளம் ஒன்று காணப்படும். இது அசற்றபுலம் [Acetabulum] எனப்படும். இதில் தொடையென்பின் கோளவடிவான தலை பொருந்தி பந்துக்கிண்ண மூட்டாகிய இடுப்பு மூட்டைத் தோற்றுவிக்கும். அசற்றபுலத்தைத் தோற்றுவிப்பதில் இம்முன்று என்புகளும் பங்குபற்றுகின்றன.
- * நிருநாம என்புகள் பிற்புறமாகத் திருவென்புடனும் முற்புறமாக பூப்பென்பு ஒட்டுமூலமும் ஒன்றுடனொன்று இணைந்திருக்கும்.

உரு : 168 இடுப்புவளையம்



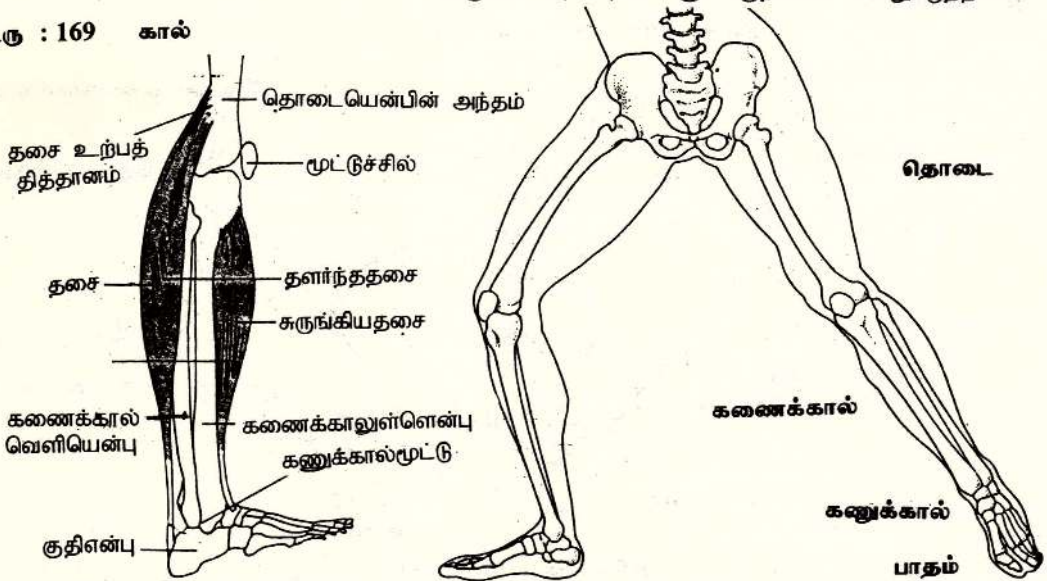
- * அசற்றபுலத்துக்கு கீழாகவும் முன்னாகவும் மென்சவ்வால் மூடப்பட்ட வெளி ஒன்று உள்ளது. இது நெருங்கற்குடயம் [Obturator Foramen] எனப்படும். இது நாரியத்தாலும் பூப்பென்பாலும் எல்லைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். நெருங்கற்குடயம் இடுப்புக்குழியினுள் நாடி, நாளம், நரம்புகள் செல்ல அனுமதிப்பதோடு மகப்பேறின்போது பெண்களில் பூப்பென்பு ஒட்டின் தளர்ச்சிக்கும் இடமளிக்கிறது.

- * மனித இடுப்பு வளையத்தில் இரு அரை வளையங்களும் அச்சவன்சூட்டுன் இணைந்து முடப்பட்ட ஒருவளையத்தைத் தோற்றுவிப்பதாலும் ஒவ்வொரு அரைவளையத்திலும் காணப்படும் மூன்று என்புகளும் நன்கு இறுக்கமாக இணைந்திருப்பதாலும் அதிக வலிமையைக் கொடுக்கிறது.
- * மனித இடுப்பு வளையத்தின் தொழில்களாவன;
 1. கருப்பை, சிறுநீர்ப்பை, சிறுநீர்க்கான், நேர்குடல் போன்ற அகத்தங்கங்களுக்குப் பாதுகாப்பளித்தல்.
 2. உடலின் மேல்நிறையைத் தாங்குதல்.
 3. உடலின் மேல்நிறையை இரு கால்களுக்கும் கடத்துதல்.
 4. கால்கள் இணையத் தானம் வழங்குதல்.
 5. அதிகளவு பிட்டத்தசைகள் இணையத் தானம் வழங்குதல்.
- * ஆணிலும், பெண்ணிலும் இடுப்பு வளையத்தில் அநேக வேறுபாடுகளை அவதானிக்கமுடியும். ஆண்களில் இடுப்புவளையத்தை ஆக்கும் என்புகள் பெரியவை, பாரமானவை, முனைப்பான அடையாளங்களைக் கொண்டவை. பெண்ணில் என்புகள் சிறியவை, பாரங்குறைந்தவை, அழுத்தமானவை. ஆண்களில் இடுப்புக்குழி ஒடுங்கியது. பெண்களில் அகலமானது.

கீழ் அவயவம் அல்லது கால் [உரு :169]

- * மனிதனில் நிமிர்ந்த ஆகாரத்தாலும் (Upright posture), இருகால் நடத்தல் (Bipedal movement) இடப்பெயர்ச்சி முறையாலும் அவனது முழு உடல் நிறையையும் தாங்கவேண்டிய பொறுப்பு அவனது கால்களைச் சார்ந்திருப்பதால் கால்கள் அதிக திற்புகளைக் கொண்டிருக்கின்றன.
- * மனிதனின் காலில் தொடை, கணைக்கால், கணுக்கால், பாதம் எனும்பகுதிகளை வேறுபடுத்தலாம்.

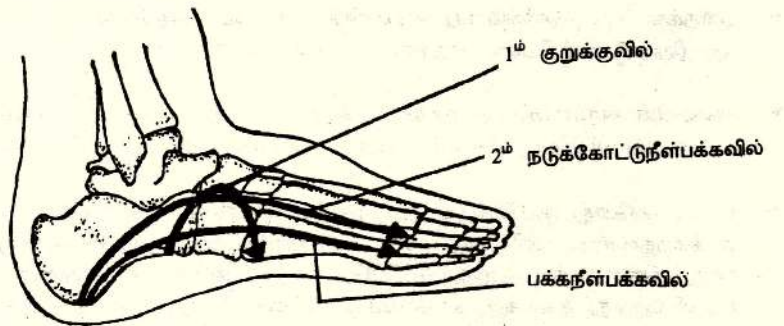
உரு : 169 கால்



- * மனித உடலில் உள்ள என்புகள் யாவற்றிலும் மிகவும் நீண்ட என்பு தொடையென்பாகும். இதில் தண்டு மிகவும் நீண்டது. இரு முனைகளும் அதிகளவில் பருமனைடந்திருக்கும். அண்மையான முனை தலையைக் கொண்டது. இதன்மூலம் இடுப்பென்பிலுள்ள அசற்றபுலத்தில் பொருந்தி பந்துக்கிண்ணமுட்டைத் தோற்றுவிக்கும்.
- * கணைக்காலில் இரு என்புகள் உண்டு. இவை பருமனில் வேறுபடும். கணைக்கால் உள்ளென்பு மிகப்பெரியதாகும். இதுவே மனிதஉடலில் இரண்டாவது பெரிய என்பாகும். இதுவே பிரதான பாரம் தாங்கும் என்பாகும். மேலும் இது

நடுக்கோட்டுக்குரியது. கணைக்கால் வெளியென்பு பக்கத்துக்குரிய என்பாகும். மெலிந்தது. இது பாரந்தாங்குவதில் நேரடியாகப் பங்குபற்றுவதில்லை. இதன் அண்மையான தலைப்பகுதி கணைக்காலுள்ளென்புடன் மூட்டுக்கொள்ளும். கணைக்கால். வெளியென்பு சீராயென்பு (Splint bone) எனவும் அழைக்கப்படும்.

- * கணைக்காலுள்ளென்பின் அண்மை அந்தம் அகன்றது. தொடையென்புடன் பெர்ருந்தி முழங்கால்மூட்டைத் தோற்றுவிக்கும். முழங்கால் மூட்டுப் பகுதியில் முற்றாகச் சிரைகளினின்றும் விருத்தியடைந்த என்னுருப் போலி என்பு காணப்படும். இது மூட்டுச்சில் ஆகும்.
- * கணுக்கால் என்புகள் அனுக்கணுக்கால் என்புகள், விரற்றுண்டங்கள் என்பவற்றாலேயே பாதம் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. மனிதன், குரங்கு, கரடி போன்றவை உள்ளங்காலால் [Plantigrade] நடப்பவையாகும். அதாவது இவற்றில் பாதத்தினதும் விரல்களினதும் கீழ்ப்புற மேற்பரப்பு முழுமையாகத் தரையின் மீது பதிக்கப்பட்டு உடலின் பாரம் தாங்கப்படுகிறது என்பதாகும். கணுக்கால் என்புகள் ஏழு காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பின்புறமாக நடுக்கோட்டில் பரவும், பக்கப்புறமாகக் குதிஎன்பும் அமைந்துள்ளது. குதிஎன்பு பிற்புறமாக நீட்டப்பட்ட பெரிய என்பாகும். இவ்விதம் பிற்புறமாக இது நீட்டப்பட்டிருப்பதால் மனிதன் இருகால் நடத்தல் மிகவும் உறுதியுடையதாக இருக்கமுடிகிறது.
- * எமது உடலின் முழுநிறையும் இரு ஒடுக்கமான கால்களில் தாங்கப்படுவது உறுதியற்ற ஒழுங்கமைப்பாகும். ஒரு சிறிய அசைவும் உடலைச் சரித்துவிடமுடியும். ஆனால் குதி பின்னோக்கி நீட்டப்பட்டிருப்பதால் நாற்கால் விலங்குகளைப் போன்று உடல் தாங்கப்படுகிறது. இருப்பினும் இதுமட்டும் முழுமையான உறுதித்தன்மையைப் பேணும் எனக் கூறமுடியாது. குழந்தையொன்று நடக்க ஆரம்பிக்கும்போது ஓரிருதடவைகள் விழுதல் தவிர்க்கமுடியாதிருப்பதை அவதானித்திருப்பீர்கள்.
- * 5 நீளமான ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக அமைந்த அனுக்கணுக்காவென்புகள் காணப்படுகின்றன. 5 விரல்கள் காணப்படுகின்றன. விரல்கள் குறுகியவை. 14 துண்டங்களைக் கொண்டவை. முதலாவது பெருவிரலில் இரு விரற்றுண்டங்களும் ஏனையவற்றில் ஒவ்வொன்றிலும் மூன்றுமூன்று துண்டங்களும் காணப்படுகின்றன.
- * மனிதனில் மிகவும் சிறத்தலடைந்த உடற்பகுதியாகப் பாதங்கள் விளங்குகின்றன. குதி விருத்தியடைந்ததால் முதாதைகளில் காணப்பட்ட கையிற்குரிய இயல்புகள் யாவும் காலில் இழக்கப்பட்டுவிட்டன. ஏப்புகளிலும், குரங்குகளிலும் கால்களில் கைகளில் காணப்படும் இயல்புகள் இருப்பதைக் காணலாம். குரங்குகளில் கால்களில் எதிரடையும் பெருவிரல் காணப்படுகிறது. ஆனால் மனிதனில் கால்களில் எதிரடையும் பெருவிரல் காணப்படுவதில்லை.
- * மனிதக் கணுக்காலும் பாதமும் பாரந்தாங்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள நுட்பமான கட்டமைப்பாகும். இதற்கென காற்கணுவினதும் பாதத்தினதும் என்புகள் வில்வடிவில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன. இவை பக்கத்திற்குரியதும், நடுக்கோட்டுக்குரியதுமான நீளப்போக்கிலமைந்த விற்களாகும். [உரு :169]



- * பாதத்திலுள்ள விற்களையாக்கும் என்புகள் நார்த்தொடுப்பிழையங்களாலும் தசைகளாலும் இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. மேலும் இவ்வென்புகளுக்கிடையில் வழுக்கலசைவுகள் காணப்படுகின்றன. வில்லொழுங்குகள் உடற்பாரத்தைத் தாங்குவதுடன் நெம்பு அமைப்புகளாகவும் தொழிற்பட்டு உடற்பாரம் உறுதியாக இரு சிறிய பாதங்களிலும் தாங்கப்படமுடிகிறது. மேலும் பாதத்தில் விரல்கள் குறுகியதாக இருப்பதுடன் விரல்களும் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக அமைந்துள்ளன. அத்துடன் பருமனில் பெரிய முதலாம் விரலும் காணப்படுகிறது. இவை பாதத்தை தனித்துண்டமாகத் தொழிற்பட வைக்கின்றது. குருதி பருமனில் அதிகமாக இருப்பதால் உடல்நிறை அதன்மூலமே நிலத்திற்குக் கடத்தப்படுகிறது. விற்கள் மீள்சக்தியுடையதாக இருப்பதால் நடக்கும் போது ஏற்படும் அதிர்வுகளை உறிஞ்சிக்கொள்கிறது.
- * பாதத்திலுள்ள நார்த்தொடுப்பிழையங்களும் தசையிழையங்களும் தமது விறைப்புத்தன்மையை இழக்குமாயின் வில்லொழுங்கு இழக்கப்பட்டு பாதம் தட்டையாக நேரிடும். இதனால் **தட்டைப்பாதம்** [Flat Foot Condition] எனும் நிலை உண்டாகி நடக்கமுடியாத நிலை ஏற்படும். [உரு :170]

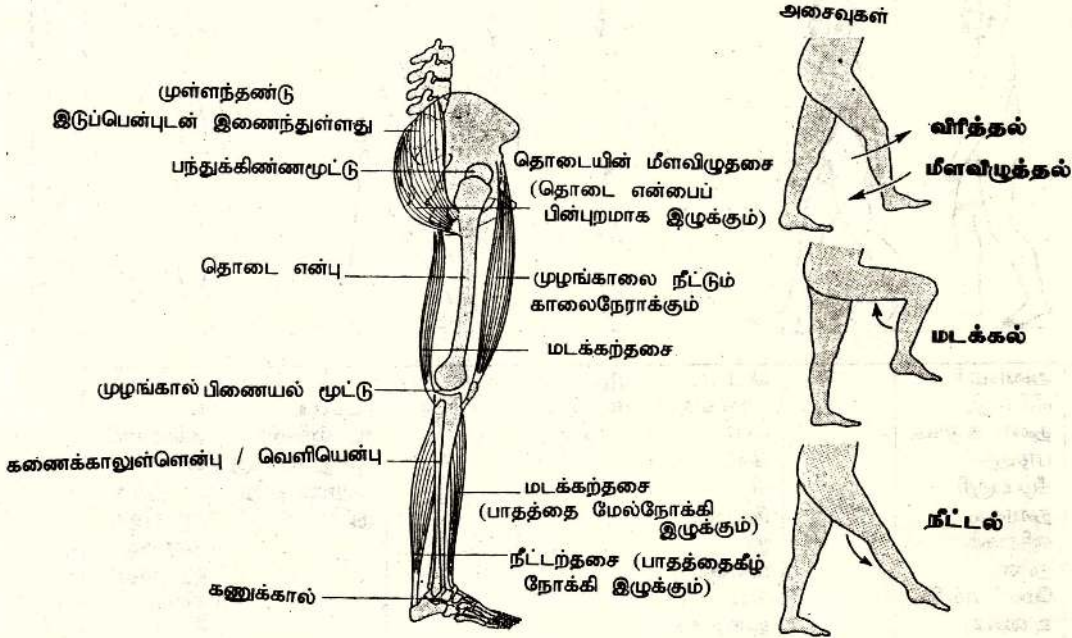
உரு : 170 விற்களைக் காட்டும் பாத அடையாளங்கள்



நடத்தல்

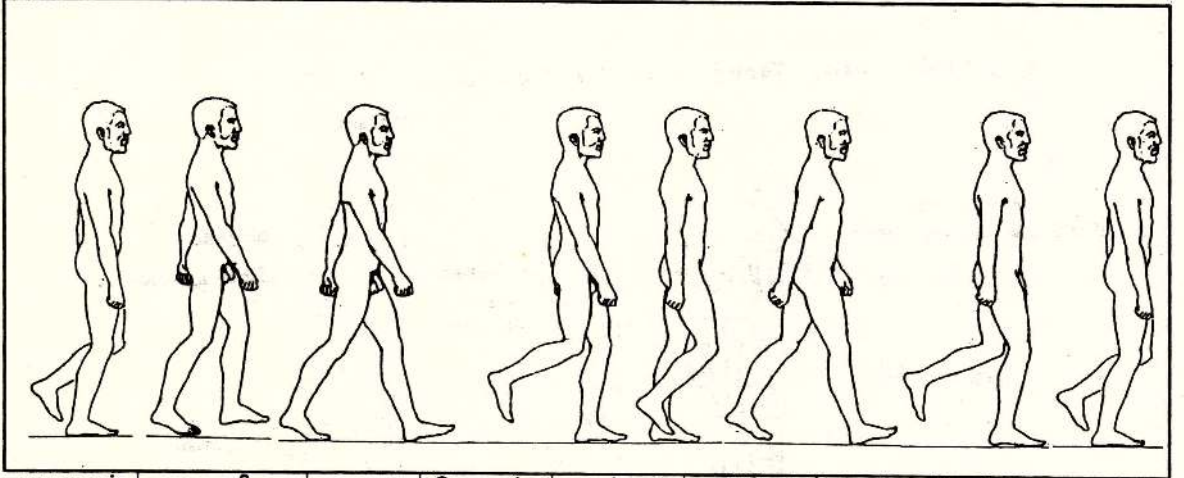
- * மனிதக்குரங்குகள் அல்லது ஏப்புகளிலும், சிம்பன்சிகளிலும் காணப்படும் நடத்தல் கால்களை இழுத்தவாறு நடக்கும் செயற்பாடாகும். அதாவது காலைத் தரைமீது தேய்த்தவாறு இடம் பெயரும். ஆனால் இரண்டு கால்களையும் மாறிமாறி தரையினின்றும் உயர்த்தி ஒன்றிலிருந்தொன்று விலக்கி அடிபதித்து [Stride] நடக்கும் நடத்தல் மனிதனுக்கு மட்டுமே உரியதாகும். இவ்வாறு அடிபதித்து நடத்தலால் நடத்தலுக்கு செலவாகும் சக்தி குறைக்கப்படுவதுடன் இடப்பெயர்ச்சி மெதுவாகவும் ஒழுங்காகவும் சந்தமுறையிலும் நிகழமுடிகிறது.
- * மனிதக்கால் நடத்தலின்போது கால்களின் அசைவில் ஒன்றுக்கொன்று எதிரான (Antagonistic) சோடித்தசைகளின் தொழிற்பாடு இன்றியமையாததாக உள்ளது. [உரு :171]
- * அசைவின் ஆரம்பத்தில் அசைக்கப்படவேண்டிய காலைவிட்டு தூர புவியீர்ப்பு மையம் பெயர்க்கப்படும். இதனால் உடல் அசைக்கப்பட, கைகள் அசைக்கப்படுவதன் மூலம் உடல் விழுந்துவிடாது சமநிலை பேணப்படுகிறது.
- * நடத்தலின்போது ஒவ்வொருகாலும் முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் மாறிமாறி அசைக்கப்படுவதை காலிலுள்ள மடக்கற்தசையும் விரிக்குற்தசையும் மாறிமாறிச் சுருங்குவதன்மூலம் ஏற்படுத்துகின்றது. எனவே ஒவ்வொரு காலும் நெம்பாகத் தொழிற்பட்டு கீழ்நோக்கியும் பின்னோக்கியும் தரையில் விசையை உருற்றுகிறது. இவ்விதம் உடலிலிருந்து தரைக்கு கடத்தப்படும் விசை மேற்தள்ளுகையாகவும் முன்னோக்கிய தள்ளுகையாகவும் பிரிக்கப்படுகிறது. கீழ்வரும் அட்டவணை நடத்தலின்போது ஏற்படும் தொடரான நிகழ்வுகளை விளக்குகிறது.

உரு : 171 காலில் சோடித்தசைகளின் தொழிற்பாடு



- * இரு பாதங்களையும் ஊன்றி நிற்கும் போது உடலின் அரைவாசி நிறை ஒவ்வொரு பாதத்திலும் தாங்கும். ஒவ்வொரு பாதத்தையும் தாக்கும் விசையில் அரைவாசி பாதத்தின் முற்பகுதியினூடாகவும் மிகுதி அரைவாசி குதிக்காலினூடாகவும் தரைக்குச் செலுத்தப்படும்.
- * நடக்கும் போது பாதம் நீங்கும் அவத்தை (Stance phase) முன்னசையும் அவத்தை [Swing phase] எனும் இரு அவத்தைகளில் மாறிமாறி செயற்படும்.
- * நடத்தலின்போது முழங்காலை மடிப்பதன்மூலம் ஒருகால் முதலில் உயர்த்தப்படும். பாதத்தின் மற்றைய பகுதிகள் தரையிலிருந்து உயர்த்தப்படும் வேளையில் பெருவிரல் முன்னோக்கிய தள்ளுகையை ஏற்படுத்தும். உடலின்பாரம் முழுவதும் மற்றைய காலில் தாங்கப்படும். மடித்த முழங்கால் நிமிர்த்தப்பட உயர்த்தப்பட்ட கால் முன்னோக்கி அசையும். முன்னோக்கி அசைக்கப்பட்ட கால் தரையில் பதியும்போது முதலில் குதிக்காலின் வெளியோரம் (பக்க விளிம்பு) தரையுடன் தொடுகையுறும். முதல்காலின் பாதம் முற்றாகப்பதிவதும், மறுகாலில் குதிக்கால்ப் பிரதேசம் உயர்வதும் ஒரே நேரத்தில் நடைபெறும்.

* நடக்கும்போது உதைப்பு பெருவிரல்பகுதியிலும் குதியின் வெளிப்புற ஓரத்திலும் தாக்குவதால் பாதவணியின் முற்புற நடுக்கோட்டுப் பகுதியும், குதியின் வெளிப்புறப் பகுதியும் ஏனைய பகுதிகளிலும் பார்க்க அதிகளவு தேய்வற்றிருப்பதை அவதானிக்கலாம்.



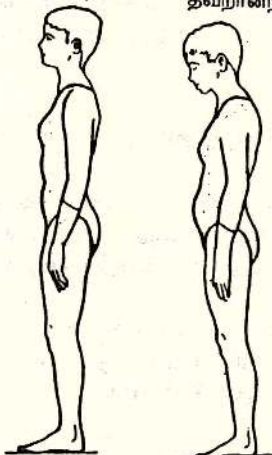
வலதுகால்	அரைவாசி விரிக்குந்தசை: சுருங்க, பாதத்தின் கீழ்ப்பகுதி தரைக்கு எதிராகத் தள்ள மேல்நோக்கிய உதைப்பு உண்டாகிறது.		தொடைத் தசைகாலைப் பின்னோக்கி இழுக்கிறது. முன்னோக்கிய தள்ளுகையை ஏற்படுத்தப்படுகிறது.	முழங்கால் மடிக்கப்படுகிறது.	கால்நீப்பப் படுகிறது.	முழங்காலில் நீப்ப உடல்நிறை வலதுகாலுக்கு மாற்றப்படுகிறது.	விரிக்குந்தசை அரைவாசி சுருங்க பாதத்தின் கீழ்ப்பகுதி தரைக்கு எதிராகத் தள்ள மேல் நோக்கிய உதைப்பு உண்டாகிறது.
இடதுகால்	முழங்கால் மடிக்கப்படுகிறது.	கால் நீப்பப் படுகிறது.	முழங்காலில் நீப்பப்படுகிறது.	அரைவாசி விரிக்குந்தசை சுருங்க, பாதத்தின் கீழ்ப்பகுதி தரைக்கு எதிராகத் தள்ள மேல் நோக்கிய உதைப்பு உண்டாகிறது.		தொடைத்தசை காலைப் பின்னோக்கி இழுக்கிறது. முன்னோக்கிய தள்ளுகை ஏற்படுகிறது.	முழங்கால் மடிக்கப்படுகிறது.
புவியீர்ப்பு மையம்.	வலதுபாதத்தில்			இடது பாதத்தில்			வலது பாதத்தில்

ஆகாரம் [Posture]

நிற்றல், இருத்தல், படுத்தல், நடத்தல், வேலை செய்தல் எனும் செயற்பாடுகளின் போது உடல் இருக்கும் நிலையே ஆகாரம் எனப்படும். இது மூட்டுக்களின் வளையுமியல்பு, தசையின் சக்தி, உடலின் நிறை, மனோநிலை என்பவற்றில் தங்கியுள்ளது.

சரியானநிலை

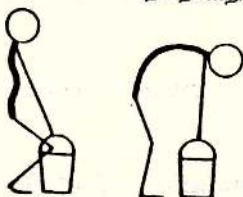
தவறானநிலை



நிற்றல்

சரியானநிலை

தவறானநிலை



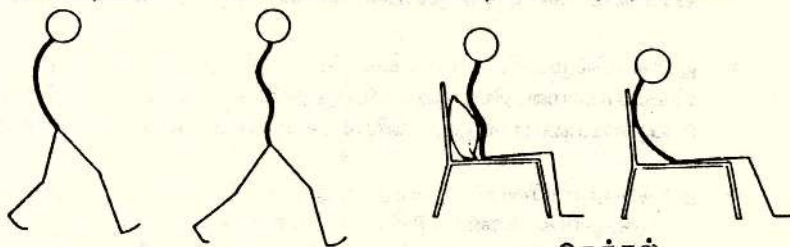
பொருளைத் தூக்குதல்

தவறானநிலை

சரியானநிலை

சரியானநிலை

தவறானநிலை

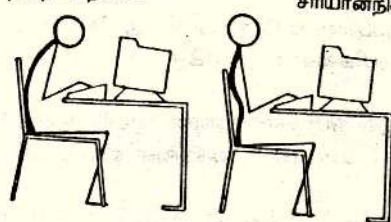


நடத்தல்

இருத்தல்

தவறானநிலை

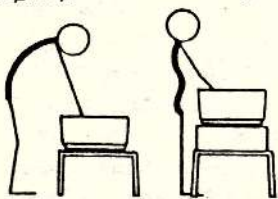
சரியானநிலை



கணினியை கியக்குதல்

தவறானநிலை

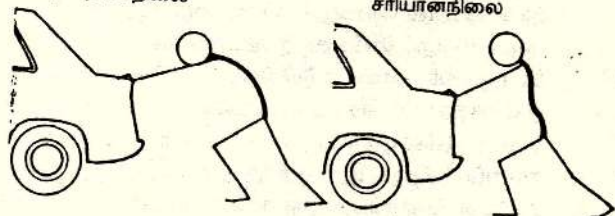
சரியானநிலை



கழுவுதல்

தவறானநிலை

சரியானநிலை



வாகனத்தைத் தள்ளுதல்

10. இனப்பெருக்கம்

* தனியன் ஒன்று இப்புவிபில் தொடர்ந்து வாழ்ந்து கொண்டிருக்கமுடியாது. அதன் சில கலங்கள் மூப்படையலாம் அல்லது பழுதுபார்க்கப்படமுடியாத அளவிற்கு பாதிப்புறலாம் அல்லது இரைகௌவிகள், நோய், வேறு குழற்காரணிகள் என்பவற்றால் இறப்பிற்குள்ளாகலாம். எனவே இனம் ஒன்று தப்பிப்பிழைத்து வாழவேண்டுமாயின் புதிய தனியன்களைத் தோற்றுவித்தல் இன்றியமையாததாகவுள்ளது. இது இருவழிகளில் நிறைவேற்றப்படுகிறது. அவை;

(1) இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் (2) இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் ஆகும்

* இலிங்கமில்முறையினப்பெருக்கத்தில் அதிக எண்ணிக்கையுள்ள தனியன்கள் மிகவிரைவாகத் தோற்று விக்கப்படுகின்றன. இம் முறையில் ஒரு தனியனே பெற்றோராகத் தொழிற்பட்டு ஒன்றுடனொன்றும் பெற்றோருடனும் பிறப்புரிமையமைப்பில் ஒத்த தனியன்களைத் தோற்றுவிக்கும். புணரிகள் ஒருபோதும் இங்கு சம்பந்தப்படுவதில்லை.

* இலிங்கமுறையினப்பெருக்கத்தில் இரு பெற்றோர்கள் சம்பந்தப்படுவர். இங்கு இனப்பெருக்கமுறை விரைவு குறைந்ததாகக் காணப்படும். புணரிகளின் தோற்றமும் இணைவும் எப்போதும் காணப்படும். தோன்றும் தனியன்கள் தமக்கிடையேயும், பெற்றோரிலிருந்தும் பிறப்புரிமையமைப்பில் வேறுபட்டு இருப்பர்.

* எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதுமாத்நிரமன்றி இனப்பெருக்கம் கீழ்வரும் நிகழ்வுகளையும் உள்ளடக்கலாம். அவை;

1. பிறப்புரிமைப் பேதங்களை அதிகரிப்பதன்மூலம் மாறிக்கொண்டிருக்கும் குழலுக்கு இயைந்து வாழக்கூடிய அங்கிகளை உருவாக்குதல்.
2. குழல் நிபந்தனைகளான வரட்சி, குளிர், வேறு அதீத நிபந்தனைகள் என்பவற்றிற்குத் தாக்குப்பிடிக்கக்கூடிய எதிர்ப்பான குலவகைகளை விருத்தியடையச் செய்தல்.
3. வித்திகள், வித்துகள், குடம்பிகள் போன்றவற்றைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் பரம்பலுக்கு வழிவகுப்பதுடன் இனத்தகப் போட்டியையும் குறைக்கின்றது.

* புணரிகள் என அழைக்கப்படும் சிறப்பான கலங்களின் இணைதல் இலிங்கமுறையினப் பெருக்கத்தில் காணப்படுகிறது. இதனை இலிங்கமில்முறையினப்பெருக்கத்தில் காணமுடியாது. புணரிகள் ஒடுக்கற்பிரிவின் மூலம் தோற்றுவிக்கப்படுவதால் அவை அதிகளவில் பிறப்புரிமைப் பேதங்களைக் கொண்டிருக்கும். இப்புணரிகள் இணைவதால் தோன்றும் எச்சங்களும் பிறப்புரிமை வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருக்கும். இதனால் இவ்வெச்சங்கள் குழல் மாற்றத்திற்கேற்ப இசைவாக்கங்களைப் பெறமுடிகின்றன. அதாவது அங்கிகள் புதிய நிபந்தனைகளுக்குப் பொருந்தக் காணப்படுகின்றன. இலிங்கமில்முறையினப்பெருக்கத்தில் ஒடுக்கற்பிரிவு நிகழும் சந்தர்ப்பம் இல்லாததால் எச்சங்கள் ஒன்றையொன்று ஒத்திருப்பதுடன் பெற்றோரையும் ஒத்துள்ளன. எனவே இங்கு பேதம் இல்லாதிருப்பதால் குழல் மாற்றத்திற்கு இசைவாக்கமடையமுடியாதிருப்பது ஒரு பிரதிசூலமாகக் காணப்படுகிறது. ஒரு குறித்த தொடை குழல் நிபந்தனைகளுக்கு பொருத்தமான பிறப்புரிமையமைப்பை ஒரு தனியன் கொண்டிருக்குமாயின் இலிங்கமில்முறையினப்பெருக்கத்தின்மூலம் அத்தனியனை ஒத்த அநேக அங்கிகளை வெற்றிகரமாக அச்சுமூலில் அதிகரிக்க முடிகிறது. இது இலிங்கமில்முறையினப் பெருக்கத்தின் ஒரு அனுகூலமாக உள்ளது.

* சகல அங்கிகளிலும் இலிங்கமுறை, இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கத்தின் விளைவாகத் தோன்றும் எச்சங்களின் பேதங்கள் மேற்குறிப்பிட்டமாதிரி அமையவேண்டுமென்பது நியதியல்ல. உதாரணமாக பாசிகளிலும்,

பன்னங்களிலும் புணரிகள் ஒருமடிய புணரித்தாவரங்களால் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. எனவே இங்கு புணரிகள் இழையுருப்பிரிவு பிறப்புரிமைப்பேதங்களைத் தோற்றுவிப்பதில்லை. எனவே புணரிகள் இங்கு ஒத்தவையாகவே காணப்படும். பாசிகளும், பன்னங்களும் இலிங்கமில்முறையின்ப பெருக்கத்தின்போது ஒடுக்கற்பிரிவு நிகழ்ந்து வித்திகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. எனவே இங்கு இலிங்கமுறை, இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கங்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள் முன்பு குறிப்பிட்டவாறு காணப்படாது மாறாகக் காணப்படுகின்றன.

* இலிங்கமில்முறையின்பெருக்கத்தின் எல்லா சந்தர்ப்பங்களிலும் ஒரு பெற்றோரே உட்படுவார். ஆனால் இலிங்க முறையின்ப பெருக்கத்தில் இரு பெற்றோர்கள் சம்பந்தப்படுவர். இனமொன்றில் ஆண் இலிங்க அங்கமும் பெண் இலிங்க அங்கமும் வெவ்வேறு தனியன்களில் காணப்படுமாயின் இத்தன்மை ஈரீல்முள்ள [dioecious] இயல்பு எனப்படும். இதில் ஆண், **வீந்து** எனும் புணரியையும் பெண் **சூல்** எனும் புணரியையும் தோற்றுவிக்கும். விந்துக்கும் சூலுக்குமிடையில் இணைதல் ஏற்பட்டு புதிய தனியன் தோற்றுவிக்கப்படும். எனவே இவ்வினங்களில் இனப்பெருக்கத்திற்கு இரு தனியன்கள் அவசியமாயுள்ளன. வேறுசில இனங்களில் ஒரு தனியனே ஆண்புணரியையும் பெண்புணரியையும் தோற்றுவிக்கக்கூடியதாக இருக்கும். இப்படியான அங்கிகள் **ஓரீல்முள்ளவை** [Monoecious] அல்லது **கிருபாலானவை** [Hermaphrodite] என அழைக்கப்படும். இப்படியான இனங்களில் அதிகமானவை ஒரு தனியனிலிருந்து தோன்றும் விந்தும், இன்னொரு தனியனிலிருந்து தோன்றும் சூலும் (முட்டையும்) இணைகின்றன. இவ்விதம் வெவ்வேறு பெற்றோரிலிருந்து தோன்றும் புணரிகள் இணைதல் **கடந்து கருக்கட்டல்** [Cross Fertilization] எனப்படும். வேறுபட்ட பிறப்புரிமையமைப்புடைய பெற்றோர்கள் இதில் ஈடுபடின் அதிகவேறுபாடுகளைக் கொண்ட எச்சங்கள் தோன்றுகின்றன.

* சில இனங்களில் ஒரே அங்கியிலிருந்து தோன்றும் விந்தும் முட்டையும் இணைகின்றன. இத் தோற்றப்பாடு **தற்கருக்கட்டல்** [Self-fertilization] எனப்படும். இங்கு தனியொரு பெற்றோர் சம்பந்தப்படுவதால் பேதத்தின் அளவு மிகக்குறைவாக உள்ளது.

* இலிங்கமில்முறையின்பெருக்கம் எப்போதும் ஒத்த எச்சங்களைத் தோற்றுவிக்கும் எனக்கூறுதல் பொருந்தாது. விகாரம் எனும் செயற்பாடு (இது அருமையாக நிகழும்) நிகழின் சிறிதளவு வேறுபாடு எச்சங்களில் தோன்றலாம். இலிங்கமுறையின்பெருக்கத்திலும் விகாரம் நிகழும்.

* எச்சங்களுக்கிடையில் பேதங்களைத் தோற்றுவிப்பதில் பங்குபற்றும் பிரதான முறைகளாவன;

1. வெவ்வேறு பெற்றோருக்குரிய பிறப்புரிமையமைப்புகளுக்கிடையில் மீளச்சேர்க்கை நிகழ்தல்.
2. ஒடுக்கற்பிரிவின் போது,
 - (a) அனுவவத்தையில் எழுந்தமானமாக நிறமூர்த்தங்கள் ஒழுங்குபடுத்தப்படுதல்.
 - (b) முன்னவத்தை - I இல் குறுக்குப்பரிமாற்றம் நிகழ்தல்.
3. விகாரங்கள் ஏற்படுதல்.
4. பிறப்புரிமையமைப்பில் சூழலின் தாக்கம்.

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட நிகழ்வுகள் 1, 2 என்பன இலிங்கமுறையின்ப பெருக்கத்தில் நிகழக்கூடியவை. நிகழ்வு - 3 இலிங்கமுறை, இலிங்கமில்முறையின்ப பெருக்கங்களுக்கு பொருந்தக்கூடியவை. ஆனால் இதன் மீறன் இலிங்கமுறையின்பெருக்கத்தில் மிக உயர்வாக இருக்கும். செயன்முறை 4 இருவகை இனப்பெருக்கங்களிலும் நிகழலாம்.

* இலிங்கமுறையின்ப பெருக்கத்தின் முழுசெயன்முறையும் இலிங்கமில்முறையின்பெருக்கத்தை விடச் சிக்கலானது. ஒடுக்கற்பிரிவு நிகழ்வுகள் இழையுருப்பிரிவினதைவிட மிகவும் சிக்கலானது. மேலும் புணரிகள் உருவாதலும்

கடத்தப்படுதலும் சிக்கலான செயன்முறைகளாகும். நடப்பமான **காதலாடல்** [Courtship], **புணர்ச்சிச் செயன்முறை** என்பன இலிங்கமுறையினப்பெருக்கத்தில் ஒரு பகுதியாக இருந்து புணரிகளின் வெற்றிகரமான இணைதலுக்கு வழிவகுக்கின்றன. இச்செயன்முறைகள் நிகழ சில இனங்களில் அநேக மாதங்கள் எடுக்கலாம். மேலும் பெற்றோருக்குரிய கவனமும் இலிங்கமுறையினப்பெருக்கத்தில் காணப்படலாம். எச்சங்களின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவாக இருப்பின் அங்கு பெற்றோருக்குரிய கவனம் மிகவும் வினைத்திறனுடையதாக இருக்கும். இவற்றிற்கு மாறாக இலிங்கமில்முறையினப் பெருக்கம் நேரடியானதும் எளிமையானதாகவும் இருக்கும். மேலும் விரைவானதாக இருப்பதுடன் பெற்றோருக்குரிய கவனம் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் எச்சங்களின் எண்ணிக்கை பொதுவாக மிக அதிகமாக இருக்கும்.

இலிங்கமில்முறையினப்பெருக்கம்

- * இரு வேறுபட்ட தனியன்களின் பிறப்புரிமைப் பதார்த்தங்களின் சேர்க்கை இலிங்கமில்முறையினப்பெருக்கத்தில் நிகழ்வதில்லை. எனவே இங்கு புணரிகளின் சேர்க்கையும் நிகழமாட்டாது. தனியன் ஒன்றிலிருந்து இலிங்கமில் முறையினப்பெருக்கத்தின் மூலம் தோற்றுவிக்கப்பட்ட வழிப்பிறப்புகள் **முளைவகை** [Clone] என அழைக்கப்படும். விகாரம் நிகழாவிடின் முளைவகையின் அங்கத்தவர்கள் எல்லோரும் ஒரேவகையான பிறப்புரிமையமைப்பைக் கொண்டிருப்பர்.
- * இலிங்கமில்முறையினப் பெருக்கம் பின்வரும் வழிகளில் நிகழ்கிறது. அவையாவன;
 1. பிளப்பு அல்லது பிளத்தல் [Fission]
 2. வித்தி உருவாதல்
 3. அரும்புதல்
 4. துண்டுதுண்டாதல்
 5. பதியமுறையினப்பெருக்கம்
 6. கன்னிப்பிறப்பு [Parthenogenesis]

பிளப்பு அல்லது பிளத்தல்

- * பிளத்தல் செயற்பாட்டின்போது அங்கி இரண்டு அல்லது அதற்கு அதிகமாக சமமான பருமனுடைய பகுதிகளாகப் பிரிவடைதல் ஆகும். **கிருகூற்றுப்பிளவின்போது** அங்கி இரண்டு அல்லது அதிக மகட்கலங்களாகப் பிரிக்கப்படுதல் ஆகும். இச் செயற்பாட்டை **புரோகாரியோற்றாக்களிலும், புற்றோக்ரீஸ்ருகளிலும்** (Protoctists) அவதானிக்கலாம். சாதகமான நிபந்தனைகளில் பற்றீரியாக்கலம் ஒவ்வொரு 20 நிமிடங்களிலும் பிரிவடையும். அதாவது 24 மணித்தியாலங்களில் பற்றீரியாவின் குடித்தொகை 4000 மில்லியன் மில்லியன் மில்லியன் (410^{21}) ஆக அதிகரித்துவிடும். ஒட்டுண்ணிப்புற்றோரிஸ்ருகளில் **பல்கூற்றுப்பிளவு** காணப்படுகிறது. இங்கு கரு மீண்டும் மீண்டும் பிரிவடைகிறது. குழியவுருவும் பிரிவடைந்து கருவைச் சூழ்வதால் புதிய அங்கி தோன்றுகிறது. இச்செயன்முறை **பிளவுப்பிறப்பு** [Schizogony] எனவும், தோன்றிய அங்கி **பிளவுப்பிறப்பியர்** எனவும் அழைக்கப்படும்.

வித்தியுருவாதல்

பெற்றோர் அங்கியால் கலப்பிரிவின் மூலம் தனிக் கல உடல்கள் தோற்றுவிக்கப்படுதலே வித்தி உருவாக்கம் ஆகும். இவ் ஒரு கல உடல்கள் வித்திகளாகும். பெற்றோரின் உடலிலிருந்து பிரிக்கப்பட்ட இவ் வித்திகள் சூழல் நிபந்தனைகள் சாதகமாயிருப்பின் நேரடியாக அல்லது மறைமுகமாக விருத்தியடைந்து புதிய தனியனைத் தோற்றுவிக்கும். Prokaryotes, protoctists, பங்கசுகள், அனேக தாவரங்கள் என்பவற்றால் வித்திகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. வித்திகள் பல்வேறு வழிகளின் மூலம் பரம்பலடைகின்றன. வித்திகள் பொதுவாக

பாரங்குறைந்த சிறிய அமைப்புகளாகும். இவை காற்று, நீர், விலங்குகள் என்பவற்றின் மூலம் பரம்பலடைகின்றன. மேலும் சில வித்திகள் தடித்த சுவரைக் கொண்டிருப்பதால் வரட்சி, குளிர் போன்ற தகாத காலங்களிலும் தப்பிப் பிழைக்கக்கூடியதாக உள்ளன.

அரும்புதல்

பெற்றோரின் உடலிலிருந்து வெளிவளர்ச்சியாக தோன்றும் அமைப்பு பின் பெற்றோரிலிருந்து தொடர்பைத் துண்டித்துப் புதிய தனியனாகிறது. இதனை platyhelminthes, சில அனலிட்டுக்கள், நைடேரியன்கள் (ஐதரா, ஒபீலியா) என்பவற்றில் அவதானிக்கலாம்.

துண்டுதுண்டாதல்

சில சந்தர்ப்பங்களில் அங்கி இரண்டு அல்லது அதற்கு மேலான துண்டங்களாக உடைக்கப்படலாம். உடைந்த ஒவ்வொரு துண்டமும் ஒவ்வொரு முழுஅங்கியாக விருத்தியடையும். இதுவே துண்டுதுண்டாதல் ஆகும். இம்முறை புத்துயிர்ப்படையும் [Regeneration] ஒரு முறையாகும். புத்துயிர்ப்படையும் ஆற்றலுள்ள அங்கிகளிலே தான் துண்டுதுண்டாதல் மூலம் இலிங்கமில்முறையினப் பெருக்கம் நிகழமுடியும். கடற்பஞ்சுகள், ஐதரசோவா சீலந்தரேற்றுகள் என்பவற்றில் இதனை அவதானிக்கலாம். சுயாதீன வாழ் தட்டைப்புழுக்களிலும் இவ்வாற்றால் காணப்படுகிறது.

பதியமுறையினப் பெருக்கம்

- * இவ்வித இலிங்கமில்முறையினப் பெருக்கம் தாவரங்களில் நிகழ்கிறது. பெற்றோர் தாவரத்தின் உடற்பகுதி பிரிக்கப்பட்டு அது புதியதாவரமாக விருத்தியடைவதை இது குறிக்கிறது. வேர், தண்டு, இலை, அரும்பு என்பன இவற்றில் ஈடுபடும்.

கன்னிப்பிறப்பு

- * கருக்கட்டல் அடையாமல் பெண்புணரி தனியனாக விருத்தியடைவதே கன்னிப்பிறப்பாகும். அநேகமான தாவர விலங்குக் கூட்டங்களிலும் சில பல்லிகளிலும் இச் செயன்முறையைக் காணமுடியும். இருமடியக் கன்னிப் பிறப்பில் முட்டை ஒடுக்கற்பிரிவின் மூலம் தோன்றுவதற்குப் பதிலாக இழையுருப்பிரிவின் மூலம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. பின்னர் முட்டை இழையுருப்பிரிவின் மூலம் பிரிவடைவதால் இருமடிய தனியன் விருத்தியடைகிறது. ஏப்பிட்டு (aphids) வாழ்க்கை வட்டத்தில் சில நிலைகளில் இது நிகழ்வதை அவதானிக்கலாம். கோடைகாலங்களில் சிறுசுற்ற பெண் ஏப்பிட்டுகள் இருமடியக் கன்னிப்பிறப்பின் மூலம் சிறுசுற்ற பெண் ஏப்பிட்டுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.
- * வழமையாக ஒடுக்கற்பிரிவின் மூலம் சூல்கள் (முட்டைகள்) தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இவ் ஒரு மடிய முட்டைகள் கருக்கட்டப்படாது விருத்தியடைந்து ஒரு மடியக் கன்னிப்பிறப்பின் மூலம் தனியன்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. எனவே தோன்றும் தனியன்கள் ஒருமடியமானவையாக இருக்கும். ஏறும்பு, குளவி, தேனீ போன்றவற்றில் இவ்விதக் கன்னிப்பிறப்புமுறை காணப்படுகிறது. தேனீக்களில் ஒருமடிய முட்டையிலிருந்தது கன்னிப்பிறப்பின் மூலம் ஆண் தேனீக்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

இலிங்கமுறையின்ப் பெருக்கம்

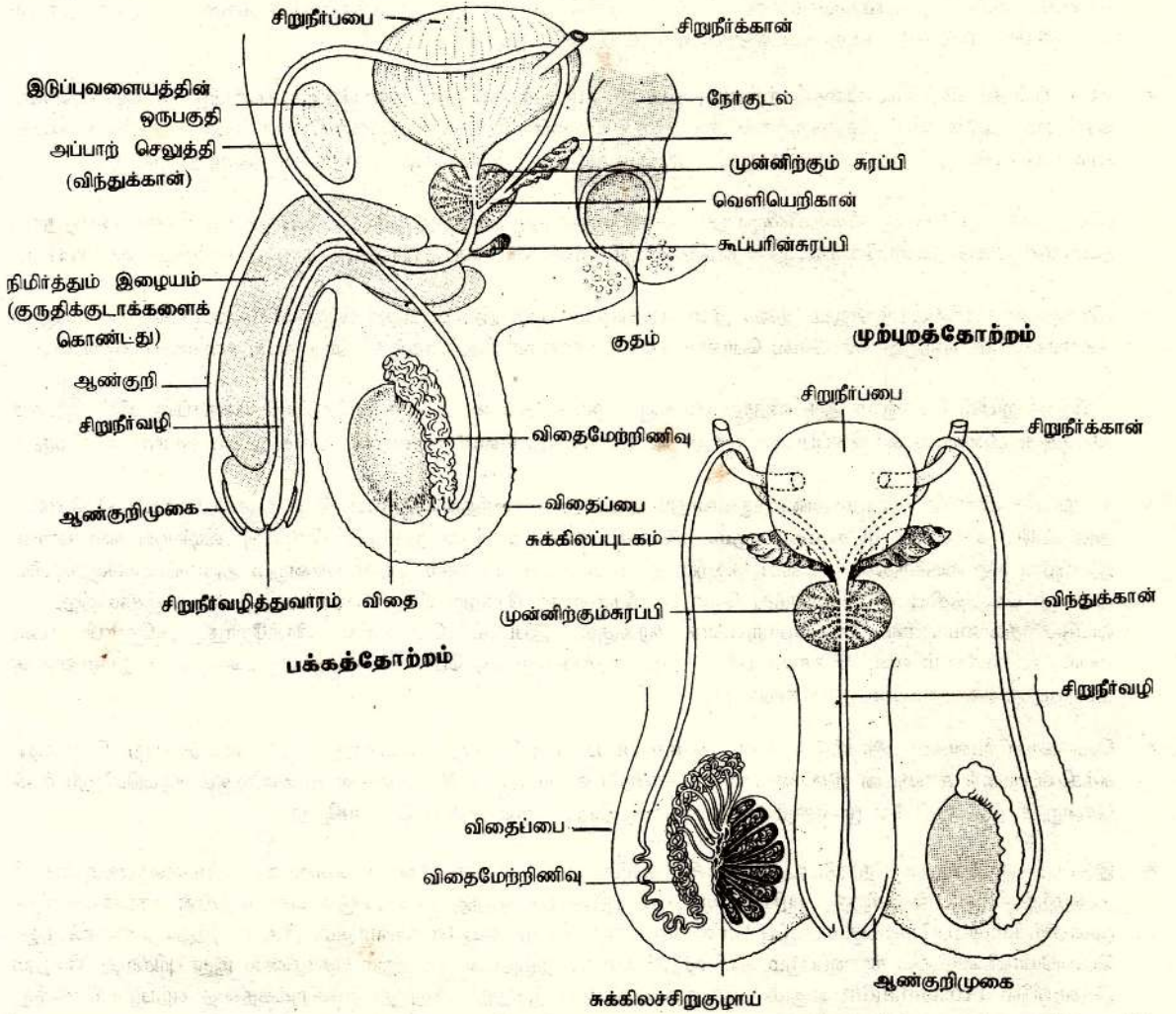
- * ஆண், பெண் புணரிகள் தோற்றுவிக்கப்பட்டு அவை இணைவதால் உருவாகும் நுகம், விருத்தியும் வளர்ச்சியுமடைந்து புதிய தனியனொன்றைத் தோற்றுவிக்கும் செயற்பாடே இலிங்கமுறையின்ப் பெருக்கமாகும். இத்தனியன்கள் பெற்றோர்களை ஏறத்தாழ ஒத்திருந்த போதிலும் பிறப்புரிமையமைப்பில் ஒத்தவையல்ல. புணரிகள் இலிங்க அங்கங்களில் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. சில விலங்குகளில் இலிங்க அங்கங்கள் சிக்கலான கட்டமைப்பைக் கொண்டிருப்பதால் இனப்பெருக்கமும் சிக்கலான நடத்தை மாதிரிக்குரியதாகக் காணப்படுகிறது.
- * சில அங்கிகளில் சகல புணரிகளும் ஒன்றையொன்று ஒத்தவை. இத்தோற்றப்பாடு **ஒத்த புணரியுண்மை** [isogamy] எனப்படும். ஒத்த புணரிகளைக் கிளாமிடோமொனசு, ஸ்பைரோகைரா போன்ற அல்காக்களில் அவதானிக்கலாம். வேறு சில அங்கிகளில் புணரிகள் பருமனிலும் கட்டமைப்பிலும் ஒன்றுக்கொன்று வேறு படுகின்றன. இது **பல்லினப்புணரியுண்மை** [Heterogamy] எனப்படும்.
- * கருக்கட்டல் விலங்கின் உடலிற்கு வெளியே நிகழலாம். இது **புறக்கருக்கட்டல்** எனப்படும். அநேக நீர்வாழ் விலங்குகள் புணரிகளை நேரடியாகவே கடல்நீர் அல்லது நன்னீரில் வெளியேற்றுகின்றன. உதாரணமாக Cod (ஆழ்கடல்மீன்) மீன் மிக அதிகளவில் விந்துகளையும், முட்டைகளையும் (பெண்மீனின் வாழ்க்கைக் காலத்தில் 7 மில்லியன் முட்டைகள்) வெளியேற்றுகின்றன. புறக்கருக்கட்டலில் புணரிகள் விரைவாக நீரால் பரம்பலடையச் செய்யப்படுகிறது. இங்கு முட்டைகள் விந்துகளைச் சந்திக்கும் நிகழ்தகவு மிகவும் குறைவாகக் காணப்படுவதால் இரசாயன இரசனை மூலம் இத்தன்மை குறைக்கப்படுகிறது. மேலும் சில இனங்களில் முட்டைகளும் விந்துகளும் ஒரேநேரத்தில் வெளியேற்றப்படுவதால் கருக்கட்டல் சாத்தியத்தன்மை அதிகரிக்கப்படுகிறது. **Tilapia** மீனில் ஆண் முதலில் கூடு அமைக்கும். அதனுள் பெண் முட்டையிடும். அதன்பின் அதன் மீது ஆண் விந்தைச் சொரியும். இதனால் புறக்கருக்கட்டல் நிகழ்கின்றது. தேரையில் (தவளை) பெண் தேரையீது ஆண்தேரை ஏறிக்கொள்ளும். இரண்டினது கழியறைகளும் ஒன்றுக்கொன்று அருகே வைக்கப்பட்டிருக்கும். பெண் முட்டைகளை வெளியேற்ற ஆண் அதன் மீது விந்துகளைச் சொரியும். புறக்கருக்கட்டல் நிகழும்.
- * **அகக்கருக்கட்டல்** செயன்முறையில் பெண்ணின் இனப்பெருக்கச் சுவட்டினுள் விந்து முழுவதும் உட்செலுத்தப்படும். இவற்றுள் ஒரு விந்து கருக்கட்டலில் ஈடுபடும். விலங்கு இராச்சியத்தில் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் மாத்திரமல்லாது மிக அதிகளவில் ஏனைய விலங்குக் கூட்டங்களிலும் அகக் கருக்கட்டல் காணப்படுகிறது. அகக்கருக்கட்டலில் கருக்கட்டலின் நிகழ்தகவு அதிகரிக்கப்படுகிறது.
- * அகக்கருக்கட்டல் செயன்முறையில் பெண்ணினுள் விந்தைச் செலுத்துவதில் **உட்செலுத்துமங்கம்** (Intromittent organ) சம்பந்தப்பட்டிருக்கும். இது ஆண் குறி எனப்படும். பூச்சிகளில் இலிங்கவேறுபாடு காணப்படுபவற்றில் கருக்கட்டலின் முதற்படியாக புணர்ச்சி நிகழ்கிறது. வயிற்றறையின் அந்தங்கள் நெருக்கமாக வைக்கப்படும். அனேக இனங்களில் ஆண் **தழுவின்களைக்** (Claspers) கொண்டிருக்கும். இவற்றின் மூலம் பெண்ணின் வயிற்றறை நுனியில் பற்றிப்பிடிக்கப்படுகிறது. பின்னர் **விந்து தாங்கி** (Spermatophore) எனப்படும் புரத உறையினுள் அடக்கப்பட்ட விந்துப் பொதி பெண்ணின் சனனித் துவாரத்தினுள் ஆணின் வெளிநீட்டக் கூடிய ஆண்குறி மூலம் புகுத்தப்படும். ஆணும் பெண்ணும் பின்னர் பிரிந்து கொள்ளும். பெண்ணில் விந்துதாங்கி கிழிய அதிலிருந்து சவுக்கு முளை கொண்ட விந்துகள் பெண்இனப்பெருக்கத் தொகுதியினுள் யோனியை விட்டு நீந்திச்சென்று ஒரு பிரத்தியேகமான அறையை அடையும். இங்கு அவை சேமிக்கப்படும். பின் இவை குலகக்கானின் கீழாகச் செல்லும் போது முட்டைகளைக் கருக்கட்டும்.
- * தரைவாழ் முள்ளந்தண்டற்ற விலங்குக் கூட்டங்களில் பூச்சிகள் வெற்றிகரமான மிகப்பெரிய கூட்டமாகும். பூச்சிகளின் அனேக இனங்களில் குடம்பிகள் நீருக்குரியதாகக் காணப்படுகின்றன.

- * முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் நீரிலிருந்து தரைக்குக் கூர்ப்பு வழி மாற்றம் நிகழ்ந்துள்ளது. மீன்களும் அதிகமான அம்பிபியன்களும் நீரினுள் புணரிகளை வெளியேற்றுகின்றன. அம்பிபியன்கள் தரையில் சிறப்பாக அசையக் கூடியதாகக் காணப்பட்டாலும் இனப்பெருக்கத்திற்காக நீருக்கு செல்ல வேண்டியுள்ளன. இங்கு மீன்களிலும் அம்பிபியன்களிலும் கருக்கட்டல் புறக்கருக்கட்டல் ஆகும். முதன் முதல் கருக்கட்டல் தரைச் சூழலில் நிகழக்கூடிய விதத்தில் அமைந்த விலங்குக் கூட்டம் இறெப்பரைல்களாகும். இறெப்பரைல்களிலும் அதிகமான பறவைகளிலும் ஆண் பெண்களினது சனனித் துவாரங்கள் மிக நெருக்கமாகக் கொண்டுவரப்படும் போது விந்துகள் பெண்ணின் இனப்பெருக்கச் சுவட்டிற்கு மாற்றப்படுகின்றன. முலையூட்டிகளில் ஆண்குறி மூலம் பெண்ணின் யோனியினுள் விந்து செலுத்தப்படுகிறது.
- * கருக்கட்டப்பட்ட முட்டை நுகம் ஆகிறது. நுகம் இழையுருப் பிரிவின் மூலம் கலத்தினிவொன்றைத் தோற்றுவிக்கும். விருத்தியின் இம்முதற்படி **பிளவு [CLEVAGE]** எனப்படும். இக்கலங்கள் மேலும் பிரிவடையும் போது கலங்கள் படைகளாக ஒழுங்குபடுத்தப்படும். இச் செயன்முறை **புன்னுதரணாதல் [Gastrulation]** எனப்படும். பின்னர் புதிய அங்கியின் இழையங்களும், அங்கங்களும் உருவாக்கப்படும். இச் செயன்முறை **அங்கப்பிறப்பு [Organogeny]** எனப்படும்.
- * அநேக விலங்குகளில் தவளை உட்பட புதிய தனியனின் விருத்தி பெற்றோரின் உடலுக்கு வெளியே நிகழ்கிறது. பூச்சிகளில் கருக்கட்டல் அக்கருக்கட்டலாக இருந்த போதிலும் விருத்தி புறத்தே முட்டையினுள் நிகழ்கின்றது. ஏப்பிட்டுகளில் உருவாக்கப்படும் முட்டை உடலினுள்ளேயே வைத்திருக்கப்பட்டு முளைய விருத்தி நிகழ்ந்து உயிருள்ள இளந்தை பிறக்கின்றது.
- * முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் தரைக்குரிய இசைவாக்கமாக படிப்படியாக **அமினியன் முட்டை [amnion egg]** உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இறெப்பரைல்களிலும், பறவைகளிலும் இவ்வித முட்டை காணப்படுகிறது. இவற்றில் விருத்தியடையும் முளையத்தைச் சூழ பாய்பொருள் நிரம்பிய குழியும் அதைச் சூழ்ந்து **அமினியன் [amnion]** எனப்படும் சிறப்பான மென்சவ்வுக் காணப்படும். அமினியனுக்கு வெளியாக பாதுகாப்பான ஓடு காணப்படும். இவ் ஓடு, முளையம், கருவுண்பை வேறு மென்சவ்வுகள் என்பவற்றை மூடி அமைந்திருக்கும். பறவைகள் ஓட்டினால் சூழப்பட்ட முட்டைகளை இட்டு அவற்றை அடைகாக்கின்றன. பறவையின் முளையம் உடலுக்கு வெளியே முட்டையினுள் விருத்தியைப் பூர்த்தியாக்குகிறது. இறுதியில் இளம் பறவை முட்டையிலிருந்து வெளிவருகிறது.
- * சுறா போன்ற சில விலங்குகளில் ஓட்டினால் சூழப்பட்ட முட்டை தோற்றுவிக்கப்பட்டு சில காலத்துக்கு தாயின் உடலினுள்ளேயே வைத்திருக்கப்படும். அங்கு முளையத்தின் ஆரம்ப விருத்தி நிகழும். ஆனால் தாயிடமிருந்து போசணைப்பதார்த்தங்கள் எதனையும் முளையம் பெறமாட்டாது. முட்டையில் தேக்கி வைக்கப்பட்ட கருவுணை அதன் பூரண விருத்திக்கு தேவையான போசணையை வழங்குகிறது. இங்கு விருத்தியடையும் முட்டை உடல்வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கப்படுவதோடு போதியளவு பாதுகாப்பும் தாயின் உடலால் வழங்கப்படுகிறது. இம்முறையான இனப்பெருக்கம் **சூற்பிள்ளையுந்தன்மை [ovoviviparity]** எனப்படும்.
- * உண்மையான முலையூட்டிகளில் (eutheria) இளம் நிலை தாயின் கருப்பையினுள் குறிப்பிட்ட காலம் வரை வைத்திருக்கப்படுகிறது. இங்கு அமினியன் மென்சவ்வு முளையத்தைச் சூழக் காணப்பட்ட போதிலும் ஓடு காணப்படுவதில்லை. முளையம் **சூல்வித்தகம் [placenta]** எனும் அமைப்பின் மூலம் தாயின் குருதிச்சுற்றோட்டத்தினூடாகப் போசிக்கப்படுகிறது. விருத்தியின் உச்சநிலையில் இளந்தை பிறக்கும். இவ்விதமான இனப்பெருக்கமுறை **பிள்ளையுந்தன்மை [viviparity]** எனப்படும்.
- * **பெற்றோருக்குரிய கவனம்** அதிகளவில் முலையூட்டிகளிலும் பறவைகளிலும் காணப்படுகிறது. இதன் மூலம் இரையெகவிகளிடமிருந்து எச்சங்களைப் பாதுகாப்பதுடன் தகாத சூழல் நிபந்தனைகளிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது. மேலும் சில இனங்களில் எச்சங்கள் நிறைவுடலி வாழ்க்கைக்குத் தேவையான நடத்தைக் கோலங்களையும் பெற்றோருக்குரிய கவனத்தின் போது பெற்றோரிடமிருந்து பழகிக் கொள்கின்றன.

- * மனித ஆணிலும், பெண்ணிலும் இனப்பெருக்க அங்கங்கள் அமைப்பிலும் தொழிற்பாட்டிலும் ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபடுகின்றன.
- * மனிதப் பெண் தோற்றுவிக்கும் முட்டை அல்லது சூல், மனித ஆணால் தோற்றுவிக்கப்படும் விந்துக் கலத்தால் கருக்கட்டப்படுகிறது. இதன் விளைவாக நுகம் தோன்றுகிறது.
- * நுகம் மனிதப்பெண்ணின் கருப்பையில் பதிக்கப்பட்டு விருத்தியடைந்து முளையமாகிப் பின் மூலவுருவாகிக் கருத்தங்கல் காலமாகிய 40 கிழமைகளின் பின் குழந்தையாகப் பிறக்கின்றது.
- * எனவே மனித ஆணின் இனப்பெருக்கத்தொகுதி விந்தைத் தோற்றுவித்து அதை பெண்ணின் இனப்பெருக்கத் தொகுதிக்குள் செலுத்திவிடும் முறையில் அமைந்திருக்கப் பெண்ணின் இனப்பெருக்கத் தொகுதி சூலைத் தோற்றுவித்து கருக்கட்டலடைந்து நுகமாகிப் பின் முளையமாகி முதிர்மூலவுருவாகிப் பிறக்கும் வரை போசணையூட்டப்பட்டு முடிவில் குழந்தையாக வெளியேற்றும் தொழிலைப் புரிவதற்கேற்ற விதத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

மனித ஆணின் இனப்பெருக்கத் தொகுதி [உரு :172.a]

- * மனித ஆணின் இனப்பெருக்கத்தொகுதி பின்வரும் அங்கங்களை அடக்கியுள்ளன. அவையாவன விதைகள் - 2, விதைமேற்றிணிவு - 2, அப்பாற்செலுத்தி - 2, விந்துநாண் - 2, சுக்கிலப்புகங்கள் - 2, வெளியெறி காண் - 2, முன்னிற்கும் சுரப்பி - 2, ஆண் குறி - 1 ஆகும்.
- * இவற்றில் விதைகள், விதைமேற்றிணிவு, அப்பாற்செலுத்தியின் ஒரு பகுதி, விந்துநாணின் ஒரு பகுதி என்பன வயிற்றறைக்கு வெளியே விதைப்பையினுள் காணப்படும். காண்கள், சுரப்பிகள், ஆண்குறி என்பன மனித ஆண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் துணையான அங்கங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.
- * விதைகள் உடலுக்கு வெளியே விதைப்பை எனப்படும் பை ஒற்றினுள் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும். விதைப்பை வயிற்றறைச்சுவரின் வெளித்தள்ளலால் உருவான பை போன்ற அமைப்பாகும். உள்ளிடத்தில் இரு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு அறையிலும் ஒவ்வொரு விதை அமைந்திருக்கும். விதைப்பை கருமையான நிறமூட்டப்பட்ட தோலால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். இது பூப்பெண்பிணைப்புக்குக் கீழாக, தொடையின் மேற்பாகங்களுக்கு முன்னாக, ஆண்குறிக்கு பின்னாக அமைந்திருக்கும்.
- * விதைகள் ஆணின் இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகளாகும். பெண்களில் காணப்படும் சூலகங்களுக்குச் சமமானவை. இவை விந்து நாண் மூலம் விதைப்பையினுள் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும்.
- * விதைகள் அண்ணளவாக 4.5cm நீளமும், 2.5cm அகலமும், 3 cm தடிப்பும் கொண்டவை. இவை மூன்று இழையப்படைகளால் சூழப்பட்டிருக்கும். இவற்றில் மிக வெளிப்புறமான உள்ள இழையப்படை **வஜீனாலிக் கவசம்** எனப்படும். மிக உட்புறமாகக் காணப்படுவது **கலன்கவசம்** ஆகும். இரண்டுக்குமிடையில் **வெண்பேற்றுக்கவசம்** காணப்படும். கருப்பையில் முதிர்மூலவுரு விருத்தியடையும் போது முதிர்மூலவுருவின் நாரிப்பிரதேசத்தில் சிறுநீரகங்களுக்கு கீழாக விதைகள் விருத்தியடையும் போது முதிர்மூலவுருவின் நாரிப் பிரதேசத்தில் சிறுநீரகங்களுக்கு கீழாக விதைகள் விருத்தியடைகின்றன. 7 வது மாதமளவில் விதைப்பையினுள் இறங்குகின்றன. இவ்விதைகள் இறக்கமடைவது, ஆணில் விந்து உற்பத்திக்கு மிகமுக்கியமான ஒரு நிகழ்வாகும். விந்து உற்பத்திக்கு உடல் வெப்பநிலையிலும் குறைந்த வெப்பநிலை அவசியமாகும். விதைப்பையினுள் வெப்பநிலை உடல் வெப்பநிலையிலும் குறைவாக வைத்திருக்கப்படுகிறது.



* விதைகள் ஒவ்வொன்றும் சுருளடைந்த சுக்கிலச்சிறு குழாய்களாலானது. சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களுக்கிடையில் அகஞ் சுரக்குமியல்புடைய சிற்றிடைவெளிக்கலக்கூட்டம் காணப்படுகிறது. இவை லேடிக்கின் கலங்கள் [Leydig cells] எனவும் அழைக்கப்படும். இவை testosterone எனும் ஓமோனைச் சுரக்கின்றன. சுருளடைந்த சுக்கிலச்சிறுகுழாய்கள் முடிவில் நேரிய குழாய்களாகி விதையின் மேல்முனையை நோக்கி ஏறி அங்கு யாவும் இணைந்து சிக்கலானதும் கோணல்மானலானதுமான வலைபோன்ற அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கும். இது விதைமேற்றிணிவு எனப்படும். விதைமேற்றிணிவு மடிப்படைந்து விதையின் கீழ்முனை நோக்கி இறங்கும். இது சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களுக்கு பிற்புறமாகக் காணப்படும்.

* விதையில் விந்துக்கள் முதன்முதலாகத் தோற்றுவிக்கப்பட்டதும் அசைவற்றுக் காணப்படும். சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களிலிருந்து அவை சிறிய சிறுகுழாய்களினுள் அசைந்து பின்னர் விதைமேற்றிணிவை அடையும். அவ்விதம் அசையும்போது விந்துக்களைச் சூழவுள்ள போசணைப்பாயி மீள் உறிஞ்சப்படும். விதைமேற்றிணிவில் விந்துகள் 2 - 10 நாட்களுக்கு தேக்கி வைக்கப்படும். பின்னர் விந்துகள் விந்துக்

கான் (அப்பாற்செலுத்தி) சுவரிலுள்ள மழமழப்புத் தசைகளின் சுருக்கத்தால் ஏற்படுத்தப்படும் சுற்றுச்சுருக்கசைவு மூலமாக விந்துக்கானினூடாகக் கடத்தப்படும். விதைமேற்றினிவில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் விந்துக்கள் வெளியேற்றப்படுமுன் விந்துக்கானில் (சிறிய நேரத்திற்கு) சேமிக்கப்பட்டிருக்கும். 4 வாரங்களில் விந்துக்கள் வெளியேறாவிட்டால் அவை உடலினுள் மீள உறிஞ்சப்படும்.

- * விதையின் கீழ் விழிப்பில் விதைமேற்றினிவு அப்பாற் செலுத்தியாகி விதையின் பிற்புறச் சுவர்வழியாக மேல்நோக்கிச் செல்லும். ஆரம்பத்தில் இது சுருளான குழாயாகக் காணப்பட்ட போதிலும், பின் நேரிய குழாயாகி விதையையும் விதைப்பையையும் விட்டு வெளியேறும். அப்பாற் செலுத்தியை மூடி விந்துநாண் அமைந்திருக்கும்.
- * விந்து நாண் ஒவ்வொரு விதையிலிருந்தும் வெளியேறும் அமைப்பாகும். விந்து நாணினுள் தனியான விதைநாடி, தனியான விதை நாள்பின்னல், நிணநீர்க்கலன்டன், தனியாக அப்பாற்செலுத்தி, நரம்புகள் என்பன காணப்படும்.
- * விந்துநாண் நாரிமையத்தாலும், தசை இழையத்தாலும் ஆன அமைப்பாகும். இது விதையை விதைப்பையினுள் தொங்கவிடும். விந்துநாண் பிளவு போன்ற கவட்டுக்கால்வாயினூடாகச் சென்று வயிற்றறையை அடையும்.
- * வயிற்றறையில் செல்லும் இரு விந்துநாண்களும் நடுக்கோட்டை நோக்கி மேலேறி சிறுநீர்ப்பையில் பிற்புறச் சுவருக்கு பின்னால் சுக்கிலப்புடகக் காணுடன் இணைந்து வெளியெறிகான் அல்லது வீசற்கான் ஆகிறது.
- * சிறுநீர்ப்பையின் பிற்புறமாக அமைந்துள்ளதும் அதன்மேல் படிந்துள்ளதுமான இரு மடிகள் (Pouches) போன்ற அமைப்பே சுக்கிலப் புடகங்களாகும். இவை ஏறத்தாழ 5 cm நீளமும் பிரமிட்டு வடிவமுமுடையவை. இவற்றின் கீழ் அந்தத்தில் ஒவ்வொரு சிறிய கான் காணப்படும். இவை ஒவ்வொன்றும் அவ்வப்பக்கத்துக்குரிய அப்பாற் செலுத்தியுடன் இணைந்து வெளியெறிகானைத் தோற்றுவிக்கும். சுக்கிலப்புடகம் மஞ்சல் நிறமான ஓட்டும் தன்மையுள்ள பாய்பொருளைச் சுரக்கும். இப்பாய் பொருளில் பிரக்றோசு, குளொபியூலின், அசுகோபிக்கமிலம் என்பன காணப்படும். இது விந்துக்களுக்கு போசணை வழங்குவதோடு விந்துக்களுக்கு அசையுந்தன்மையையும் ஏற்படுத்துகிறது.
- * வெளியெறிகான்கள் இரண்டும் 2 cm நீளமுடைய குறுகிய குழாய்களாகும். இவை அப்பாற் செலுத்தி, சுக்கிலப்புடகக் காணுடன் இணைவதால் தோன்றியவையாகும். இக்கான்கள் முன்னிற்கும் சுரப்பியினூடாகச் சென்று சிறுநீர் வழியின் முன்னிற்கும்சுரப்பிப் பகுதியுடன் இணைந்து கொள்கிறது.
- * இடுப்புக் குழியினுள் நேர்குடலுக்கு முன்பாகவும், பூப்பென்பொட்டுக்குப் பின்னாகவும் முன்னிற்கும் சுரப்பி அமைந்திருக்கும். இது சிறுநீர் வழியில் ஆரம்பப் பகுதியைச் சூழ்ந்து காணப்படும். கஜா வித்தின் பருமனுடையது. முன்னிற்கும் சுரப்பி சுரக்கும் சுரப்பு மெல்லிய பால்போன்ற பாய் பொருளாகும். இது காரத்தன்மையுடையது. பெண்யோனி வழியில் காணப்படும் அமிலத்தன்மையை நடுநிலைப்படுத்தும் தொழிலை இது புரிகிறது. மேலும் இச்சுரப்பில் Prostaglandin எனும் பதார்த்தம் காணப்படுகிறது. இது தசைச்சுருக்கத்தை ஏற்படுத்தி விந்து வெளியேற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.
- * முன்னிற்கும் சுரப்பி பருமனில் அதிகரிக்கலாம். இது ஆண்களில் 60 வயதிற்குமேல் பொதுவாக நிகழும் ஒரு தோற்றப்பாடாகும். இவ்விதம் பருமனடைந்த முன்னிற்கும் சுரப்பி சிறுநீர்வழியினுள் சிறுநீர் செல்வதைத் தடுக்கின்றது. எனவே சிறுநீர் வெளியேற்றத்தின்போது வலி, நோ தென்படும். இச் சுரப்பியை அறுவைச் சிகிச்சை மூலம் அகற்றுவதால் சிறுநீர் வெளியேற்றத்தை இலகுவாக்கலாம். இச்சுரப்பி பருமனடைவதற்கு பற்றியித்தொற்றும் ஒரு காரணமாகவுள்ளது. அப்படியான சந்தர்ப்பங்களில் நுண்ணுயிர் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்தலாம். மேலும் கழலை போன்றவை தோன்றுவதாலும் சிறுநீர்வெளியேற்றத்திற்கு தடை ஏற்படலாம். தற்போது முன்னிற்கும் சுரப்பியில் புற்றுநோய் காரணமாக 50 – 60 வயதிற்கிடையிட்ட ஆண்கள் பலர் இறப்புக்குள்ளாவது அறியப்பட்டுள்ளது.
- * சுக்கிலப் புடகம், முன்னிற்கும் சுரப்பி என்பவற்றின் சுரப்பு விந்து கடத்தப்படும் ஊடகமாகத் தொழிற்படுகிறது. இச்சுரப்புகளும் விந்துக்களும் சேர ஒருங்கே சுக்கிலப்பாயம் அல்லது சுக்கிலம் என அழைக்கப்படும்.

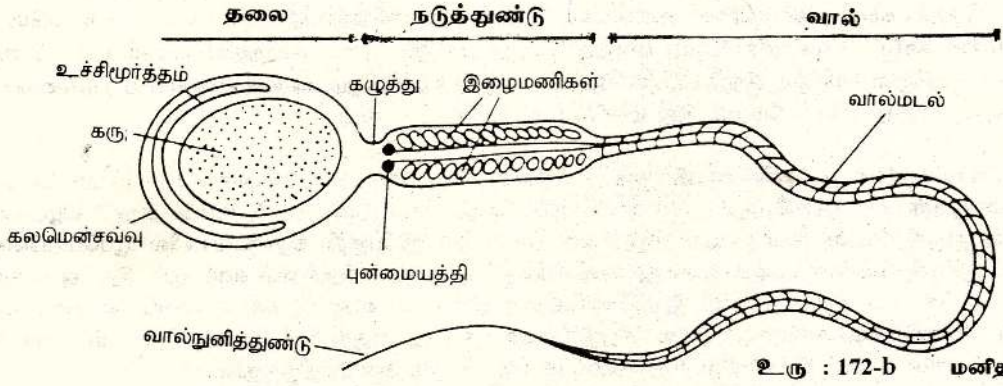
- * முன்னிற்கும் சுரப்பிக்குக் கீழாகச் சோடியான சிறிய குமிழ்ச்சிறுநீர்வழிச் சுரப்பிகள் காணப்படும். இவை கூப்பரின் சுரப்பி (Cowper's gland) எனவும் அழைக்கப்படும். இவை காரத்தன்மையுள்ள பாய்பொருளைச் சிறுநீர்வழியினுள் சுரக்கும். சிறுநீர்வழியில் தேங்கும் சிறுநீர் ஏற்படுத்தும் அமிலத்தன்மையை நடுநிலைப்படுத்தும் தொழிலை இது புரியும். மேலும் இது மசகிடும் தொழிலையும் புரியும்.
- * சிறுநீர்வழி சிறுநீரையும் சுக்கிலப்பாயத்தையும் வெளியேற்றுவதற்குரிய பொதுவழியாகும். 19-20 cm நீளமுடையது. இதன் முதற்பகுதி முன்னிற்கும் சுரப்பியால் சூழப்பட்டிருப்பதால் முன்னிற்கும் சுரப்பிச் சிறுநீர் வழி எனப்படும். அடுத்தபகுதி /மென்சல்வுக்குரியது சிறுநீர்வழி எனப்படும். இப்பகுதி கழிவிடவயலில் பூப்பென்பிணைப்பின் கீழ்ப்பகுதிக்கு பின்னால் அமைந்துள்ளது. கடைசிப்பகுதி கடற்பஞ்சுச் சிறுநீர்வழி எனப்படும். இது ஆண்குறியினுள் அமைந்திருக்கும். இரு சிறுநீர்வழி இறுக்கிகள் காணப்படுகின்றன. உள் இறுக்கி மளமளப்பான தசையாலானது. இது முன்னிற்கும் சுரப்பிக்கு மேல் சிறுநீர்ப்பைக் கழுத்துப்பகுதியில் அமைந்திருக்கும். வெளிஇறுக்கி வாந்ததசையாலானது. மென்சல்வு சிறுநீர்வழிப்பகுதியைச் சூழ அமைந்திருக்கும்.
- * ஆண்குறி வேர், உடல் எனும் பகுதிகளைக் கொண்டது. வேர் கழிவிட வயல் பகுதியிலும், சிறுநீர் வழியைச் சூழ்ந்து உடலும் காணப்படுகிறது. உடல் நீளப்பக்கமாயமைந்த மூன்று நிமிர்த்தும் இழையத்தாலும், அதிக குறுதிக்கலன் தரவைக் கொண்ட இச்சையின்றி இயங்கும் தசைச்சுவடுகளாலும் ஆக்கப்பட்டது. நிமிர்த்தும் இழையம் நாரிழையத்தால் ஆதாரமளிக்கப்பட்டு தோலால் மூடப்பட்டிருக்கும். இரு பக்கப் புறங்களில் அமைந்த இழைய நிரல்கள் அறை கொண்ட சடலங்கள் எனப்படும். இவற்றுக்கிடையில் கடற்பஞ்சுச்சடலம் காணப்படும். இவைகள் நுனியில் விரிவடைந்து முக்கோணவடிவான தோல் அதன் மீது மடிப்படைந்து அசையக் கூடிய இரட்டை மடிப்பை தோற்றுவித்துள்ளது. இது முன்றோல் எனப்படும்.

ஆண்களில் பூப்பு

- * ஆண்களில் 13-16 வயதளவில் பூப்படைதல் ஏற்படுகிறது. Luteinising ஓமோன் (ஆண்களில் இது ICSH என அழைக்கப்படுகிறது) கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச் சோணையால் சுரக்கப்படும். இது விதையிலுள்ள சிறுநீர்வெளிக் கலங்களைத் தூண்ட, அவை Testosterone எனும் ஓமோனைச் சுரக்கும். இவ்வோமோன் ஆண்களின் உடலில் இலிங்க முதிர்வு மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது. இதுவே பூப்பு ஆகும். பூப்படையும் போது ஆண்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களாவன,
 1. தசை, என்பு வளர்ச்சி நிகழும். உயரத்தில் குறிப்பிடத்தக்க அதிகரிப்பு ஏற்படும்.
 2. குரல்வளை பருக்கும். குரல் தடிப்படையும்.
 3. முகம், அக்குள், மார்பு, வயிறு, பூப்பென்புப் பகுதியில் மயிர் வளரும்.
 4. ஆண்குறி, விதைப்பை, முன்னிற்கும் சுரப்பி என்பன பருக்கும்.
 5. சுக்கிலச் சிறுகுழாய்கள் முதிர்வடைந்து விந்து உற்பத்தி செய்யப்படும்.
- * ஆண்களில் கருக்கட்டல் ஆற்றலும், இலிங்கத் திறனும் வயது செல்லச் செல்ல குறைந்து செல்லும். பெண்களில் காணக்கூடிய மாதவிடாயறவு (Menopause) ஆண்களில் காணப்படுவதில்லை.

விந்தின் அமைப்பு [உரு :172.b]

- * விந்து 2.5µm விட்டமுடைய மிகச்சிறிய கலமாகும். 50µm நீளமுடையது. தலை, நடுத்தண்டு, வால் எனும் பகுதிகளை வேறுபடுத்தலாம். தலை கருவைக் கொண்டிருக்கும். ஒருமடிய நிறமூர்த்தங்களை (மனிதனில் 23) கொண்டிருக்கும். மேலும் தலையில் இலைசோசோமின் திரிபினால் தோன்றிய உச்சிமூர்த்தம் (acrosome) காணப்படும். இது நீர்ப்பகுப்பு நொதியங்களைக் கொண்டிருப்பதால் கருக்கட்டலின் போது முட்டை மென்சவ்வை துளைத்து உட்செல்ல உதவுகிறது.

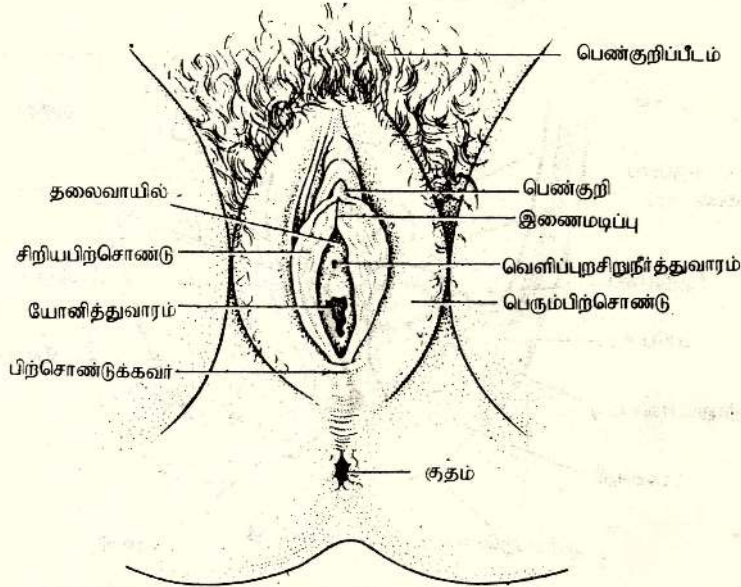


- * குறுகிய கழுத்துப் பிரதேசத்தில் சோடிப் புன்மையத்திகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்கோணத்தில் அமைந்திருக்கும். புன்மையத்திகளில் ஒன்றினது நுண்புன்குழாய்கள் முதிர்ச்சியடைந்த விந்தின் முழுநீளம் வரை செல்வதால் வாலின் அச்சிழையைத் தோற்றுவிக்கின்றது.
- * நடுத்துண்டு, வாலின் முதற்பகுதியை ஆக்குகிறது. இதில் அதிக இழைமணிகள் சுருளியிருவாக அச்சிழையைச் சூழ ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருப்பதால் நடுத்துண்டு பருத்துக் காணப்படும். இழைமணிகள் காற்றிச்சுவாசத்தை நிகழ்த்தி ATP யைத் தொகுக்கின்றன. இச்சக்தியை உபயோகித்து வால் அசைகிறது. இதனால் நிமிடத்தில் 1 – 4 mm நீளம் வரை விந்து நீந்துகிறது. வால் குறுக்கு வெட்டுமுகத்தில் சவுக்கு முளையைப்போன்று (9 + 2) அமைப்பைக் காட்டுகிறது.

மனிதப் பெண்ணின் இனப்பெருக்கத் தொகுதி

- * மனிதப் பெண்ணின் இனப்பெருக்கத் தொகுதி புறத்தேயுள்ள அங்கங்களையும், அகத்தேயுள்ள அங்கங்களையும் கொண்டது.
- * புறத்துக்குரிய அங்கங்களாவன [உரு : 173.a] பெரும்பிற்சொண்டு, சிறுபிற்சொண்டு, பெண்குறி, தலைவாயில், விருத்தி மென்றகடு, பெருந்தலைவாயிற் சுரப்பி என்பனவாகும்.
- * யோனி முகத்தின் (Vulva) எல்லையை உருவாக்கும் இரு தோலினாலான மடிப்புக்களே பெரும்பிற்சொண்டு களாகும். இதில் அதிக எண்ணிக்கை நெய்ச்சுரப்பிகள் உண்டு.
- * முற்புறமாக இருமடிப்புகளும் பூப்பெண்பிணைப்புக்கு முன்னாகச் சந்திக்கின்றன. பிற்புறமாகக் கழிவிடவயலின் தோலுடன் இணைகின்றன.
- * பூப்படையும்போது பெண்குறிப்பீடத்தின் [Mons Pubis] மீதும், பெரும் பிற்சொண்டின் பக்கங்களிலும் மயிர் வளர்ச்சி ஏற்படும்.
- * பெரும்பிற்சொண்டு மடிப்புகளுக்கிடையில் சிறு பிற்சொண்டு மடிப்புகள் அமைந்திருக்கும். இவை சிறிய தோலாலான மடிப்புகளாகும். அநேக நெய்ச்சுரப்பிகளைக் கொண்டது. இது முற்புறமாக இரு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இவற்றில் ஒன்று பெண்குறிக்கு முன்னாக நீட்டப்பட்டு முன்றோலை [Prepuce] தோற்றுவிக்கும். மற்றது அதற்குப் பின்னாகச் சென்று இணைய மடிப்பை அல்லது கடிவாளத்தை [Frenulum] தோற்றுவிக்கும்.

பிற்புறமாகச் சிறுபிற்சொண்டு இணைந்து பிற்சொண்டுக்கவரைத் [Fourchette] தோற்றுவித்திருக்கும். சிறு பிற்சொண்டு மடிப்புக்களுக்கிடையிலுள்ள பரப்பு தலைவாயில் [vestibule] எனப்படும். யோனிமடல், சிறுநீர்வழி, பெரிய தலைவாயில் சுரப்பிக்கான் என்பன தலைவாயிலில் திறக்கின்றன.

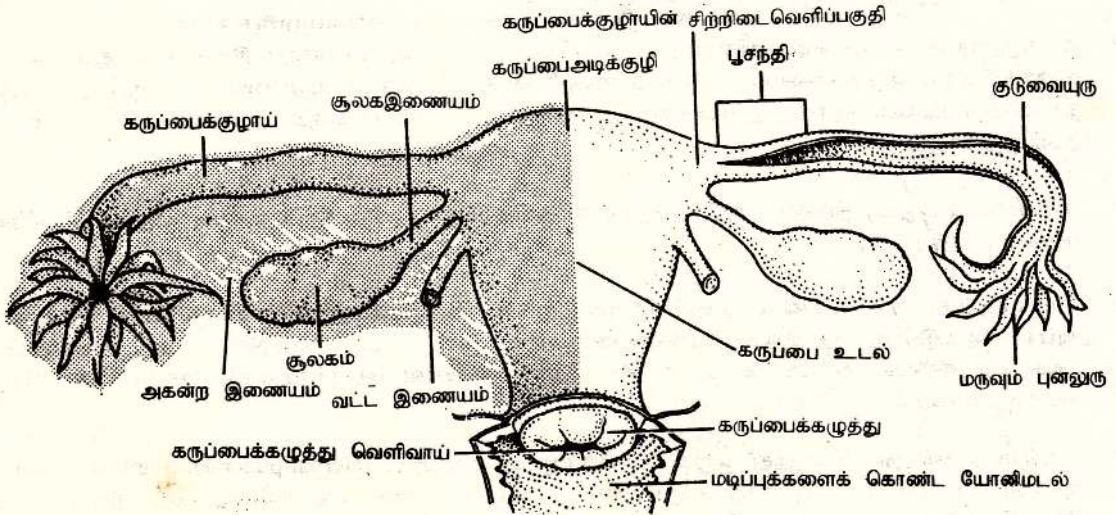
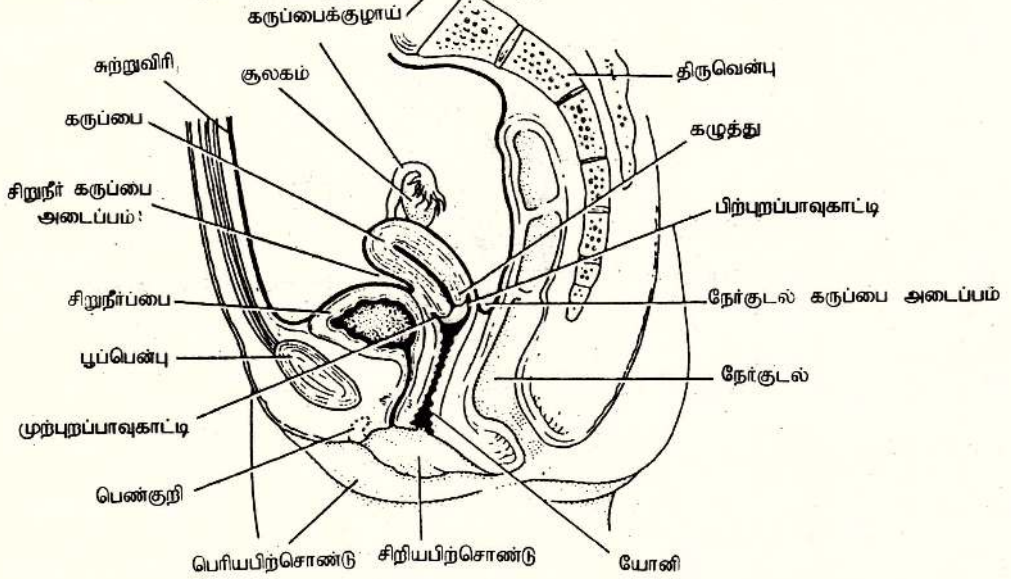


173-a மனிதப்பெண் இனப்பெருக்கத்தொகுதி - வெளிப்புறஅங்கங்கள்

- * ஆண்குறியுடன் ஒப்பிடக்கூடிய அமைப்பு பெண்குறியாகும். இது பதாங்கமானது. இதில் நிமிர்த்தும் இழையம் காணப்படுகிறது. ஆண்குறியைப் போன்று பெண்குறியில் சிறுநீர் வழி திறப்பதில்லை. பெண்குறி பூப்பென்புடன் தாங்கியிணையமொன்றால், இணைக்கப்பட்டிருப்பதுடன் முன்றோலுக்கும் இணையமடிப்புக்குமிடையில் அமைந்திருக்கும்.
- * யோனி மடல், துவாரத்தைப் பகுதிபட மூடிக் காணப்படும் மெல்லிய சீதமென்சவ்வு வீருத்தி மென்றகடு [Hymen] ஆகும்.
- * பெரும் பிற்சொண்டில் யோனி மடற்றுவாரத்திற்கு இரு மருங்கிலும் பக்கத்துக்கொன்றாக பெரும் தலைவாயிற் சுரப்பி காணப்படுகிறது. இது சிறு பட்டாணிக் கடலை அளவு பருமனுடையது. 2 cm நீளமுடையது. தலைவாயிலில் திறக்கும். பாலியல் அருட்டலின் போது இது சீதத்தன்மையான பதார்த்தத்தைச் சுரக்கும். இது யோனி முகத்தை மசகிடுகிறது.
- * உட்புடைதாங்கி நாடியிலிருந்து எழும் உட்பிறப்புறுப்பு நாடியின் [internal pudenda; arteries] கிளைகள் மூலமும், தொடை நாடியிலிருந்து எழும் வெளிப்புறப்புறுப்பு நாடிக் கிளைகள் மூலமும், இனப்பெருக்கத் தொகுதிக்குக் குருதி வழங்கப்படுகிறது.
- * உட்புடைதாங்கி நாள்ம் குருதியை இனப்பெருக்கத் தொகுதியிலிருந்து சேகரிக்கும்.
- * மனித இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் உட்புற அங்கங்களாவன [உரு :173.b]
யோனி மடல், கருப்பை, இரு கருப்பைக் குழாய்கள் (பலோப்பியன் குழாய்கள்) இரு குலகங்கள் என்பனவாகும்.
- * இவ்வுட்புற அங்கங்கள் இடுப்புக் குழியினுள் அமைந்திருக்கும்.

* உட்புற வெளிப்புற அங்கங்களை இணைக்கும், நாரிழையத்தாலும், தசைபிழையத்தாலுமான குழாயே யோனிமடல் ஆகும். 45° கோணத்தில் மேல் நோக்கியும் பின்னோக்கியும் சரிவாக அமைந்திருக்கும்.

173-b மனிதப்பெண் கிணப்பெருக்கத்தொகுதி - பக்கத்தோற்றம்

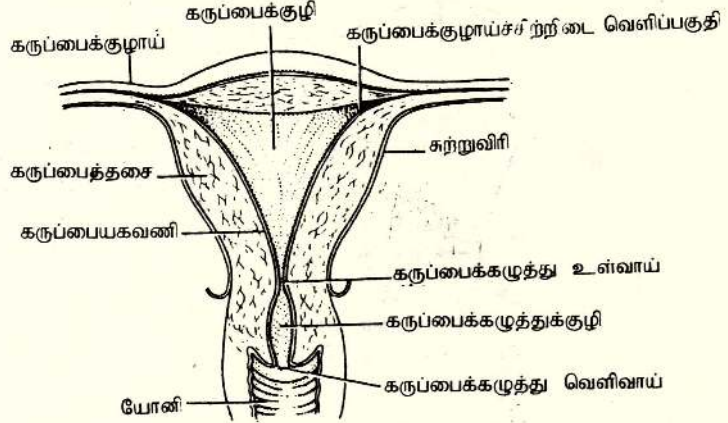


* யோனிமடல் மூன்றுபடை இழையங்களைக் கொண்டிருக்கும். சிற்றிடவிழையத்தையும், மீள்சக்தியிழையத்தையும், குருதிக்கலன்களையும், நரம்புக் கட்டுகளையும் கொண்ட படை வெளிப்புறமாக அமைந்திருக்கும். நடுப்படையில் நீள, வட்டத் தசைநார்களைக் கொண்ட அழுத்தத் தசையிழையம் காணப்படும். உட்படை படை கொண்ட செதின் மேலணிக் கலங்களைக் கொண்டது. இப்படை உட்புறமாகக் குறுக்கு மடிப்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.

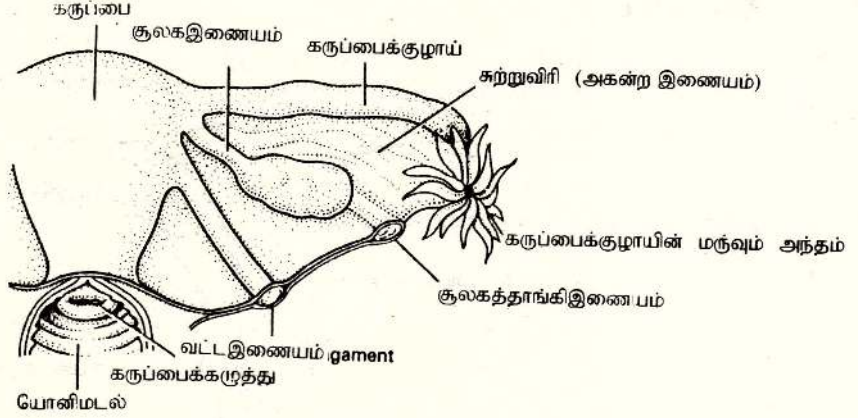
* கருப்பை உள்ளீடற்ற பேரிக்காயுருவான, முற்புறம் பிற்புறம் தட்டையான தசைச் செறிவான அங்கமாகும். இது இடுப்புக்குழியினுள் சிறுநீர்ப்பைக்கும் நேர்குடலுக்குமிடையில் அமைந்துள்ளது. கருப்பை 7.5cm தடிப்புடையது. 30-40 gm. நிறையுடையது.

- * கருப்பை 3 பகுதிகளைக் கொண்டது. கருப்பைக்குழாய்க்கு (பலோப்பியன் குழாய்) மேலாகக் காணப்படும் கவிகையுருவான அடிக்குழி, பிரதான கூம்புருவான மையப்பகுதியான உடல், கீழேயுள்ள, ஒடுங்கிச் சென்று யோனிமடலுள் திறக்கும் கழுத்து என்பனவாகும். கழுத்து இருதுவாரங்களைக் கொண்டிருக்கும். அவை உட்புறத்துவாரம், வெளிப்புறத் துவாரமாகும். [உரு :173.c]

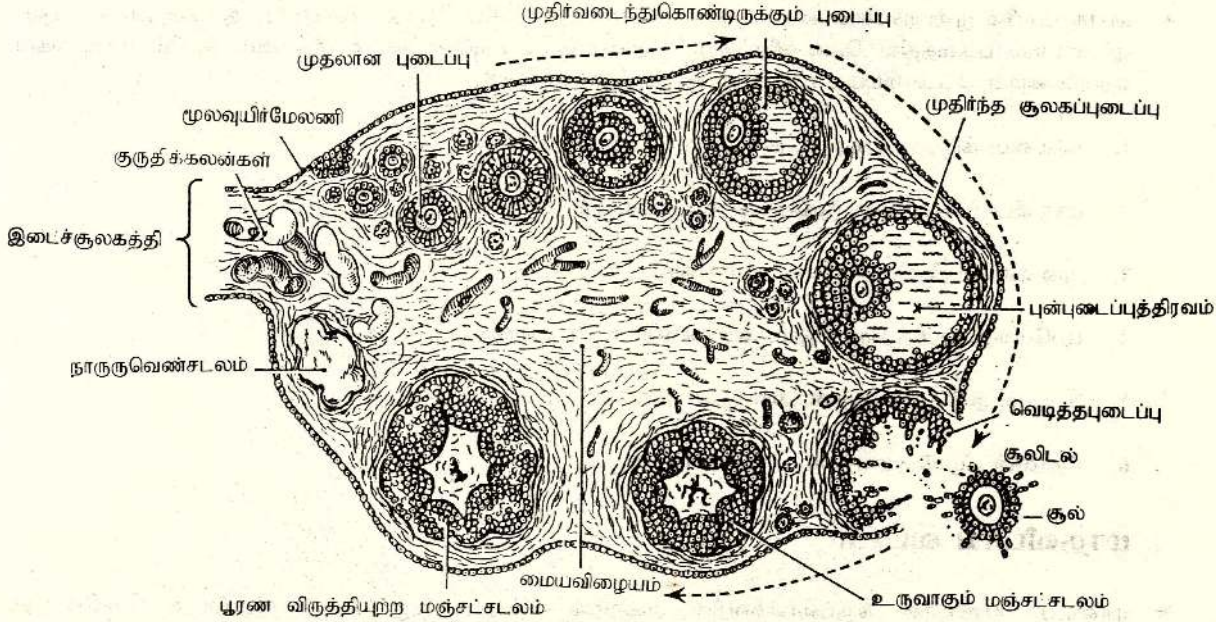
உரு : 173.c



- * கருப்பைச் சுவர் மூன்று படைகளாலானது. அவை கருப்பைச் சுற்றுச் சவ்வு, கருப்பைத் தசைப்படை, கருப்பை அகவணி ஆகும். கருப்பை அகவணி கம்பமேலணிக்கலங்களாலானது. அநேக சீதஞ்சுரக்கும் குழாயுருவான சுரப்பிகளைக் கொண்டது. கருப்பை உள்ளிடத்தினுள் சுரப்பிகள் திறக்கும். கருப்பை அகவணி கர்ப்பமுறாத பூப்படைந்த பெண்ணின் மாதாந்த வட்ட மாற்றத்துக்கு உட்படும். இது மாதவிடாய்வட்டம் எனப்படும். மேலும் கருப்பையில்தான் கருக்கட்டப்பட்ட முட்டை (நுகம்) பதிக்கப்பட்டு முளையமாகவும், பின் முதிர்மூலவுருவாகவும் இறுதியில் குழந்தையாகவும் விருத்தியடைகிறது. எனவே விருத்தியடைகின்ற முதிர்மூலவுருவுக்கு பாதுகாப்பு, போசணை என்பவற்றை இது வழங்குகிறது.
- * கருப்பையின் இரு பக்கங்களிலும் அதனுடன் தொடர்பாக பக்கத்துக்கொன்றாக அமைந்திருக்கும் குழாய்கள் கருப்பைக்குழாய்கள் (பலோப்பியன் குழாய்கள்) எனப்படும். இது 10 cm நீளமுடையது. கருப்பைக்குழாய் மூன்றுபகுதிகளை உடையது. அவை, கருப்பையின் உடற்சுவருக்கும், அடிக்குழிச் சுவருக்கும் இடையிலுள்ள கருப்பைப்பகுதி, நேரியதும் ஒடுங்கியதுமான கருப்பைச் சுவருக்குப் பக்கப்புறமாகவுள்ள குடுவையுரு, உடற்சுற்றுவிரிக்குழியினுள் திறந்திருக்கும் துவாரத்தைக் கொண்ட புனலுரு, என்பவையாகும். கருப்பைக் குழாயின் அந்தம் விரல்போன்ற முளைகளைக் கொண்டிருக்கும் இவை மருவும் (Fimbriae) என அழைக்கப்படும். இவற்றுள் ஒன்று மிக நீளமானது. இது சூலகமருவும் [உரு :173.d] என அழைக்கப்படும். சூலகத்திலிருந்து உதிர்க்கப்பட்ட முட்டையைக் கருப்பைக்குக் கடத்தும் தொழிலைக் கருப்பைக் குழாய் புரியும். இச் செயற்பாட்டைக் கருப்பைச் சுவரில் ஏற்படும் சுற்றுச்சுருக்கசைவு நிகழ்த்தும். இவ்வசைவுக்கு உதவியாக உட்புறமாக அமைந்த மேலணியில் காணப்படும் பிசிர்களும் உதவும்.
- * சூலகங்கள் மனிதப் பெண்ணின் சனனி அங்கங்களாகும். 2.5 – 3.5 cm நீளமும் 2 cm அகலமும், 1 cm தடிப்பும் உடையது. இடுப்புக் குழியின் பக்கச்சுவரிலுள்ள ஆழமற்ற தவாளிப்பில் பிற்புற அகன்ற இணையத்துடன் இடைச்சூலகத்தி எனப்படும் சுற்றுவிரி மூலம் இணைக்கப்பட்டுக் காணப்படும். பெண்ணுக்குப் பெண், சூலகங்கள் பருமனில் வேறுபாட்டைக் காட்டும்.



- * ஒவ்வொரு சூலகமும் மூலவுயிர்மேலணி, வெண்பேற்றுச்சடலம், பஞ்சணை, புடைப்பின் வெவ்வேறு விருத்தி நிலைகள் என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும். சூலகத்தில் அதிவெளிப்புறமாக மூடிக் காணப்படும் எளிய கனவடிவ மேலணிக் கலங்களாலாக்கப்பட்ட படையே மூலவுயிர் மேலணியாகும். மூலவுயிர் மேலணிக்கு உட்புறமாகவும் அடுத்துக் கீழாகவும் காணப்படுவது நார்த்தொடுப்பிழையத்தாலான வெண்பேற்றுக் கவசமாகும். வெண்பேற்றுக் கவசத்துக்குக் கீழாகவும் உட்புறமாகவும் காணப்படும் தொடுப்பிழையத்தாலான அமைப்பு பஞ்சணை வெளிப்புறத்தில் அடர் இழையத்தாலான மேற்பட்டையையும் உட்புறத்தில் தளர்வான இழையத்தாலான மையவிழையத்தையும் கொண்டிருக்கும். மேற்பட்டையில் சூலகப்புடைப்புகள் காணப்படும். மையவிழையத்தில் குருதிக்கலன்கள், நரம்புகள் காணப்படும். மையவிழையத்தில் குருதிக்கலன்கள், நரம்புகள், சிறிதளவு தசைநார்கள் உண்டு. [உரு :174]
- * புடைப்பின் பல்வேறு விருத்தி நிலைகளில் முதற்புடைப்புகள் வளரும். புடைப்புகள், கிராபியன் புடைப்புகள், குருதிப்பெருக்குச் சடலம், மஞ்சட்சடலம், வெண்பேற்றுச் சடலம் என்பவற்றை அவதானிக்கலாம்.
- * முதற்புடைப்பில் முதலான முட்டைக்குழியம் காணப்படும். இதைச்சூழ்ந்து தனிப்படைக்கலங்கள் காணப்படும். ஒரு குழந்தை பிறக்கும்போது ஒவ்வொரு சூலகமும் 200,000 முதற்புடைப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். பிறப்பின் பின் புதிய புடைப்புகள் எதுவும் தோன்றுவதில்லை. இவற்றுள் ஏறத்தாழ 400 புடைப்புகள் மாத்திரமே பெண்ணின் இனப்பெருக்க வாழ்க்கைக் காலத்தில் முதிர்ச்சியடைகிறது. ஏனையவை சிதைவடைகின்றன. பிறப்பின்போது விருத்தியடையும் சூலகத்தில் எல்லா மூலவுயிர்க்கலங்களும் முதலான முட்டைக்குழிய நிலையில் காணப்படும். பூப்படைதல் வயதுக்கு அண்மையாக முதற்புடைப்புகள் வளர்ச்சியடையும். முதற்புடைப்பில் முதலான முட்டைக்குழியத்தை சூழ புடைப்புக்கலங்கள் காணப்படும். இங்கு முட்டைக் குழியம் புடைப்புக்கலங்களிலிருந்து தடித்த மென்சல்வொன்றால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இது தெளிவு வலயம் எனப்படும். இது புடைப்புக் கலங்களால் சுரக்கப்பட்ட தொன்றாகும். முதற்புடைப்புகள் வளர்ச்சியடையும். இவ்வேளையில் திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட குழி ஒன்று புடைப்பினுள் தோன்றும். இது ஏற்படுத்தும் அழுக்கங் காரணமாக முதலான முட்டைக்குழியம் புடைப்பின் சுற்றயற் பகுதிக்குத் தள்ளப்படும். வளர்ச்சியடைந்த புடைப்பு முதிர்ச்சியடைந்த நிலையில் கிராபியன் புடைப்பு எனப்படும்.



* கிராபியன் புடைப்பு முட்டையை உதிர்க்கக்கூடிய நிலையில் காணப்படும். முதிர்வடைந்த கிராபியன் புடைப்பில் மையவகற்சிக்குரிய சூலையும் (சுற்றுப்புறமாகத் தள்ளப்பட்ட) பாய்பொருளால் நிரப்பப்பட்ட மையக்குழியையும், சூழவுள்ள அநேக கலப்படைகளையும் அவதானிக்கலாம். பாய்பொருள் உயர் செறிவில் oestrogen ஐயும் குறைந்த செறிவில் Progesterone ஐயும் கொண்டிருக்கும்.

* முதிர்ந்த கிராபியன் புடைப்பு உடைந்து சூலை உதிர்க்கும். இந் நிகழ்வு சூலிடல் எனப்படும். சூல் வெளியேற்றப்பட்டதும் கிராபியன் புடைப்பு குருதியால் நிரப்பப்பட்டுக் குருதிப்பெருக்குச் சடலத்தைத் (Corpus Haemorrhagicum) தோற்றுவிக்கும். இது பின்னர் மஞ்சட்சடலமாக (corpus luteum) மாற்றப்படும். மஞ்சட்சடலம் Progesterone, Oestrogen, ஓமோன்களைச் சுரக்கும். கர்ப்பமுண்டாகுமாயின் மஞ்சட்சடலம் குழந்தை பிறக்கும்வரை நிலைத்திருக்கும். கர்ப்பமுறாவிடின் மஞ்சட்சடலம் 9-10 நாட்களில் சிதைவடையும். சிதைவடையும் மஞ்சட்சடலம், வெண்சடலம் (corpus albicans) எனப்படும். மனிதனில் ஒவ்வொரு சூலகமும் மாறிமாறித் தொழிற்படும். எனவே ஒரு சூலகத்தில் சூல்கொள்ளலுக்கு இடைப்பட்ட காலம் 56 நாட்களாகும். சூலகம் மூன்று முக்கியமான தொழில்களைப் புரிகிறது. அவை

1. முட்டையைத் தோற்றுவித்தல்.
2. முட்டையை வெளியேற்றத்தல்.
3. பெண் இலிங்க ஓமோனைச் சுரத்தல்.

பெண்களில் பூப்படைதல்

- * மனிதப் பெண்ணில் இனப்பெருக்கத் தொகுதியின் உட்புற அங்கங்கள் முதிர்ச்சியடையும் நிலையே பூப்புப் பருவமாகும். இப்பருவம் 10-14 வருடங்களாக அமையும்.
- * கபச்சுரப்பியின் முற்புறச்சோணையால் சுரக்கப்படும் FSH, LH போன்ற ஓமோன்களால் சூலகம் தூண்டப்படும். பூப்படையும் பருவத்தில் பெண்ணில் உடல் அமைப்பு, உடற்றொழில், உளம் என்பவற்றில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. உடலமைப்பு, உடற்றொழில் மாற்றங்களாவன.
 1. கருப்பை, கருப்பைக்குழாய், சூலகம் முதிர்ச்சியடைதல்.
 2. மாதவிடாய் வட்டமும், சூலிடலும் ஆரம்பமாதல்.
 3. முலைச் சுரப்பி விருத்தியடைதலும் பருத்தலும்.
 4. பூப்பெண்ப்புகுதித் தோலிலும், அக்குளிலும் மயிர் வளருதல்.
 5. உயரம், இடுப்பு அகல்தல். அவற்றில் வளர்ச்சிவீதம் அதிகரித்தல்.
 6. தோலின் கீழ் இழையத்தில் அதிகளவு கொழுப்பு படிதல்.

மாதவிடாய் வட்டம்

- * மானிடப் பெண்ணின் கருப்பைச்சுவரின் அகவணி சிதைவடைந்து குருதி இழப்புடன் வெளியேறும் ஆவர்த்தனமானதும், வட்டமானதுமான நிகழ்வே மாதவிடாய் ஆகும். இதன்போது 50 ml-200 ml வரையிலான குருதியிழப்பு ஏற்படும். குருதி யோனிமடலூடாக 3-5 நாட்கள் வரை இழக்கப்படும். இது மாதவிடாய்ப் பாய்ச்சல் எனப்படும். இவற்றுடன் தொடர்பான தொடரான நிகழ்ச்சிகளே மாதவிடாய் வட்டம் எனப்படும்.
- * மாதவிடாய் வட்டம் 28 நாட்கள் இடைவெளியில் நிகழ்கிறது. பூப்படைந்த நிலையிலிருந்து, மாதவிடாயறவு நிலை (Menopause) வரை மாத்திரம் தொடராக நிகழும். பெண் கர்ப்பமுற்றிருக்கையில் இது தற்காலிகமாக நிறுத்தப்படும்.
- * மாதவிடாயுடன் சூலகமும் சம்பந்தப்பட்டிருப்பதால் இவ்வட்டத்தின்போது சூலகத்திலும் மாற்றங்களை அவதானிக்கலாம்.
- * சூலகத்திலும், கருப்பை அகவணியிலும் ஏற்படுகின்ற மாற்றங்களை ஓமோன் கட்டுப்படுத்துகின்றது.
- * முதிர்மூலவுரு விருத்தியடைவதற்குத் தேவையான சாதகமான சூழலை அளித்தலே மாதவிடாய்வட்டத்தின் தொழிலாகும்.

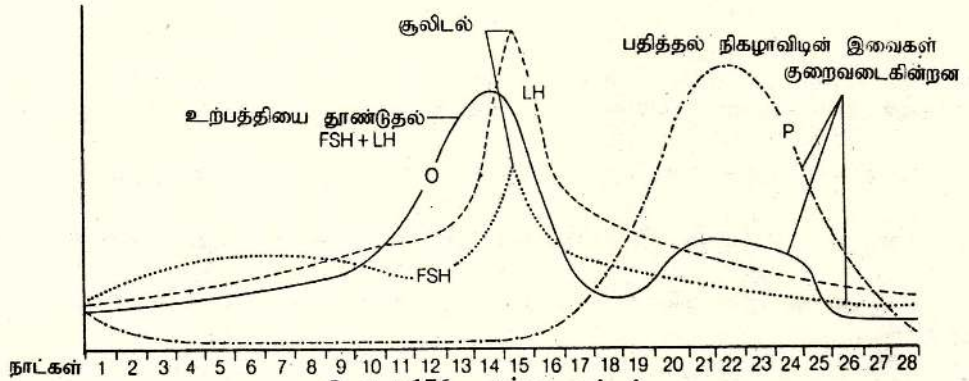
உரு : 175 நான்கு கிலிங்கஓமோன்களின் குருதிமட்டச் செறிவுமாற்றங்கள்

இலியூற்றானாக்கும் ஓமோன் -----

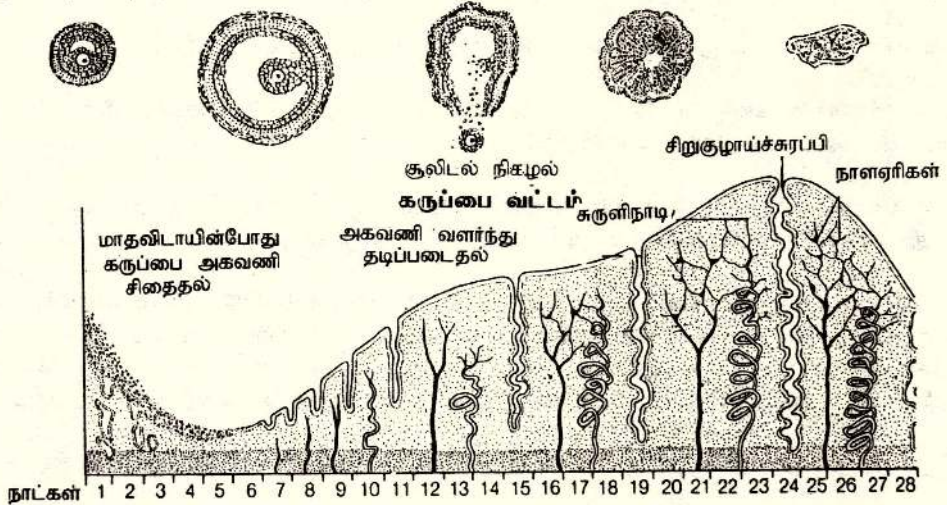
புடைப்புத்தூண்டி ஓமோன் (FSH)

புறோசெஸ்திரோன் (P) -----

ஈஸ்த்திரோசன்(O) -----



உரு : 176 குலக வட்டம்
குலகப்புடைப்பு → வளர்ச்சியடைதல் → வெடித்தல் → மஞ்சட்சடலம் → சிதைதல்s



* மாதவிடாய் வட்டத்தின் போது கருப்பையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை மூன்று அவத்கைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை.

1. பெருக்கல் அவத்கை (Proliferative phase)
2. சுரப்பு அவத்கை (Secretory Phase)
3. மாதவிடாய் அவத்கை (Menstrual phase)

* சூலகத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை இரு அவத்தைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. புடைப்பு அவத்தை (Follicular phase)
2. லியூற்றின் அவத்தை (Luteal Phase)

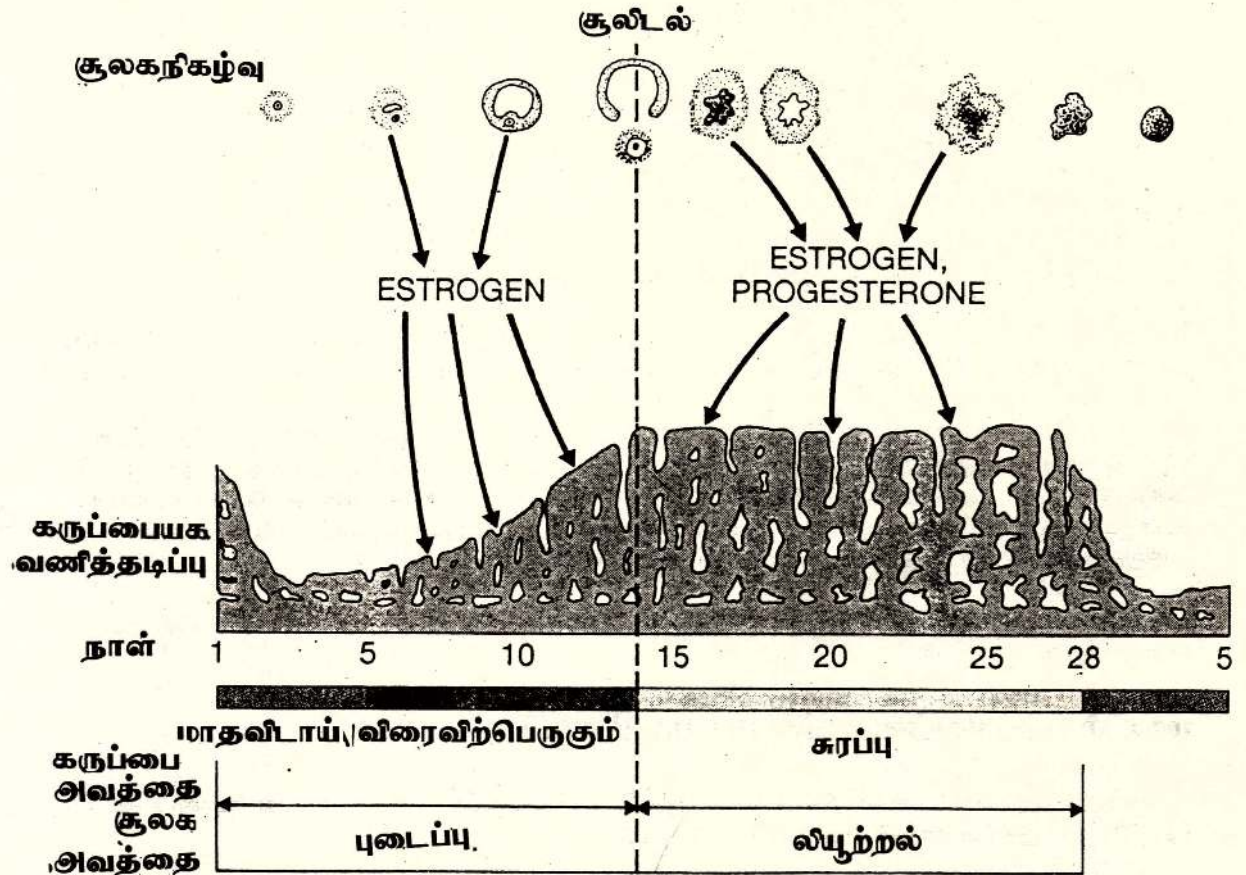
* பொதுவாக மாதவிடாய்ப் பாய்ச்சல் ஆரம்பநாள் மாதவிடாய் வட்டத்தின் முதல் நாளாகக் கொள்ளப்படும்.

பெருக்கல் அவத்தை (கருப்பையில்)

- * இது 5 – 14 நாட்கள் வரை நீடிக்கும்.
- * இவ் அவத்தையின் ஆரம்பத்தில் கருப்பை அகவணி மெலிந்ததாகக் காணப்படும். இவ்வேளையில் சூலகத்தில் விருத்தியடையும் புடைப்பால் Oestrogen ஓமோன் சுரக்கப்படும்.
- * Oestrogen ஓமோன் கருப்பை அகவணியில் விரைவான பெருக்கத்தைத் தூண்டிவிடும்.
- * கருப்பை அகவணி தடிப்படையும், சீதச்சுரப்பிகளின் விருத்தி அதிகரிக்கப்படும். குருதியமிர்க்கலன் தரவு அதிகரிக்கும்.
- * சூலகத்தில் சூலிடல் நிகழும்போது இவ் அவத்தை முற்றுப்பெறும். அத்துடன் Oestrogen உற்பத்தியும் நிறுத்தப்படும்.

புடைப்பு அவத்தை (சூலகத்தில்) [உரு :176]

- * ஆரம்பத்தில் சூலகத்தில் முதிர்ந்த புடைப்புகள் காணப்படாது எனவே Oestrogen சுரக்கப்படமாட்டாது.
- * பரிவகக் கீழால் சுரக்கப்படும் வெளியேற்றும் காரணி FSHRF ஆல் கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச்சோணை தூண்டப்பட அது FSH ஓமோனைச் சுரக்கும்.
- * FSH சூலகத்தைத் தூண்ட புடைப்பு விருத்தியடையும். புடைப்புக்களில் ஒன்று கிராபியன் புடைப்பாக விருத்தியடையும். இவ்வேளையில் வேறு புடைப்புக்களின் விருத்தி நிகழாது.
- * கிராபியன் புடைப்பு முதிர்ச்சியடையும் வேளையில் பரிவகக் கீழால் வெளியேற்றுங்காரணி LHRF சுரக்கப்படும். இது கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச் சோணையைத் தூண்டி LH ஓமோனை வெளியேற்றும். LH, FSH, உடன் சேர்ந்து வளரும் புடைப்பை அதிகளவு Oestrogen சுரக்கத் தூண்டும். இதனால் கருப்பை அகவணியில் அதிவிரைவுப் பெருக்கம் (Proliferation) நிகழ்ந்து அதிக சுரப்பிகள் நிறைந்ததாக மாறித் தடிக்கும்.
- * சூலிடல் நிகழ்ச் சற்று முன்னதான Oestrogen இன்செறிவு மட்டம் குருதியில் உயர்நிலையை அடையும்.
- * Oestrogen செறிவு குருதியில் படிப்படியாக அதிகரிக்கும்போது பரிவகக் கீழால் LHRF சுரத்தல் அதிகரிக்கப்படும். இதனால் LH சுரப்பு அதிகரிக்கப்படும்.
- * சூலிடலுக்கு சற்றுமுன் (சூலகத்தின் முதிர்ந்த கிராபியன் புடைப்பிலிருந்து சூலை வெளியேற்றல்) Oestrogen செறிவுமட்டம் குருதியில் அதிகமாகக் காணப்படும். இதனால் LH, FSH செறிவும் குருதியில் அதிகமாகக் காணப்படும்.



- * LH செறிவு ஒரு உயர் மட்டத்தை அடையும்போது (14 வது நாள்) முட்டை புடைப்பிலிருந்து வெளியேற்றப்படும்.
- * இந்நிகழ்ச்சியுடன் பெருக்கல் அவத்தை முடிவுறுகிறது.

லியூற்றின் அவத்தை (குலகத்தில்)

- * குலிடலைத் தொடர்ந்து குலகத்தில் உடைந்த புடைப்பை தூண்டி அது மஞ்சட்சடலமாக மாற்றப்படும்.
- * மஞ்சட்சடலம் Oestrogen ஐயும் Progesterone ஐயும் சுரக்கும். இவற்றில் Progesterone அதிகளவில் காணப்படும்.

சுரப்பு அவத்தை (கருப்பையில்)

- * Progesterone, Oestrogen செவ்வாக்கால் கருப்பை அகவணிச் சுரப்பிகள் நன்கு மடிப்படைவதுடன் மேலும் நன்கு விருத்தியடையும்.
- * இப்போது அச்சுரப்பிகள் தடித்த பாய்பொருளைச் சுரக்கும் இப்பாய் பொருளில் கிளைக்கோசன் அதிகளவு காணப்படும்.
- * இதுவே சுரப்பு அவத்தையாகும். இது 15 வது நாள் தொடக்கம் 24 வது நாள்வரை நீடிக்கும்.
- * கருப்பை அகவணியிலுள்ள குருதிக்கலன்கள் நீளமடைவதுடன் இறுக்கமாக மடிப்படைகின்றன. இவ்வேளையில் கருப்பை அகவணி உயர்தடிப்பை அடையும்.
- * இவ்வேளையில் முட்டை கருக்கட்டப்படின் பதிக்கப்பட்டு முளையமாக விருத்தியடையும்.
- * முளையம் பதிக்கப்படின் மஞ்சட்சடலம் தொடர்ந்து நிலைத்திருக்கும். இது 4 மாதங்களுக்குத் தொடர்ந்து Progesterone ஐயும், Oestrogen ஐயும் சுரக்கும். இவ்வோமோன்கள் கர்ப்பத்தின் பராமரிப்புக்கு அவசியமாகும்.
- * கருக்கட்டல் நிகழாவிடின் பதித்தல் இராது. எனவே மஞ்சட் சடலத்தின் தொழிற்பாடு குறையும். இது ஏறத்தாழ 22 வது நாள் அளவில் ஏற்படும். இதனால் Oestrogen, Progesterone செறிவு குறையும். இது கருப்பை அகவணியில் சில மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். கருப்பை அகவணியிலுள்ள சுருளடைந்த மேற்பரப்பு நாடிகள் சுருக்கமடையும். இதனால் கருப்பை அகவணி இறந்து படையாக அவ்விழையம் உரியும். இந்நிலையில் அதிலுள்ள நாடிகள் நாளங்கள் உடையும் இதனால் குருதி வெளியேறும்.
- * இவ்வேளையேறும் குருதி அதிகளவு கருப்பை அகவணி இழையத்தையும், கருக்கட்டப்படாத முட்டையையும் கொண்டிருக்கும்.

மாதவிடாய் அவத்தை (Menstrual Phase)

- * கருப்பை அகவணியின் சிதைந்த இழையங்கள், குருதி, கருக்கட்டப்படாத முட்டை என்பன யோனிமடலூடாக வெளியேறும். இதுவே மாதவிடாய்ப் பாய்ச்சல் எனப்படும்.
- * இவ்வவத்தையின் முடிவில் சிதையும் கருப்பை அகவணிக் கலங்கள் Menotoxin எனும் பதார்த்தத்தை வெளியேற்றும். இது சிதைந்த குருதிக் கலன்களைச் சுருங்கச் செய்யும். குருதி இழப்பைக் குறைத்து இறுதியில் நிறுத்தி விடும்.
- * மாதவிடாய் அவத்தையின் முடிவில் அகவணி முற்றாக உரிக்கப்பட்டு விடும். சில குருதிக்கலன்களும் சிலசுரப்பிகளும் மாத்திரம் மீந்திருக்கும்.
- * இவ்வவத்தையின் ஆரம்பத்தில் Oestrogen, Progesterone என்பன குருதியில் மிகக் குறைந்தளவில் காணப்படும். இதனால் அதிகமான பெண்கள் தலைவலி, களைப்பு, சத்தி, வயிற்றுவலி, உளச்சோர்வு, எரிச்சல் போன்ற குணங்குறிகளைக் கொண்டிருப்பர்.
- * Progesterone, Oestrogen செறிவுக் குறைவு FSHRF ஐ சுரக்கச்செய்து, FSH ஐ சுரக்கச் செய்யும். இதனால் மீண்டும் சூலக வட்டம் ஆரம்பிக்கும்.

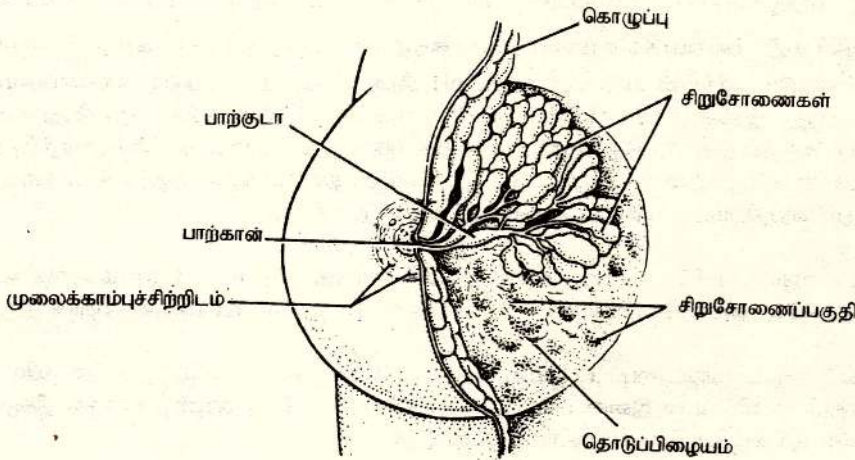
மாதவிடாயறவு அல்லது மாதவிடாய் ஒழிகாலம் MENOPAUSE OR CLIMACTERIC

- * ஏறத்தாழ 45-55 வயதளவில் மாதவிடாயறவு பெண்களில் ஏற்படும். அதாவது பெண்களில் வயது செல்லச் செல்ல சனனித் திருப்ப ஓமோன்களுக்கு குலகம் காட்டும் தூண்டற்பேறு குறைந்து செல்லும். இதனால் மாதவிடாய் பாய்ச்சல் ஒழுங்கற்றதாகி இறுதியில் நின்று விடும். இதுவே மாதவிடாயறவு ஆகும்.
- * மாதவிடாயறவு நிலையில் பெண்களில் பின்வரும் மாற்றங்கள் ஏற்படுவதைக் காணலாம். அவையாவன,
 1. முலைச்சுரப்பி சுருங்குதல்.
 2. அக்குள், பூப்பென்புப் பகுதியிலுள்ள மயிர்கள் உதிர்ந்து போதல்.
 3. இலிங்க அங்கங்கள் நலிவடைதல்.
 4. வியர்த்தல், நாடித்துடிப்பு அதிகமாதல், நித்திரையின்மை, நித்திரை கொள்ளும் நேரத்தில் குழப்பமேற்படல்.
- * மனித ஆணில் 40 வயதுக்குப் பின் Testosterone சுரப்புக் குறைகிறது. ஆனால் பெண்ணைப் போன்று இனப்பெருக்கத் தொழிற்பாடு முற்றாக நிறுத்தப்படுவதில்லை.

முலைச்சுரப்பி [உரு :177]

- * பெண் இனப்பெருக்கத் தொகுதியுடன் தொடர்பான துணைச்சுரப்பி முலைச்சுரப்பியாகும். ஆணில் இது காணப்பட்ட போதிலும் பதாங்கமானது.
- * மனிதனில் முலைச்சுரப்பி வியர்வைச் சுரப்பியின் திரிபால் தோன்றியது.
- * மனிதப்பெண்ணில் பூப்படையும் வரை இச்சுரப்பி பருமனில் சிறிதாகக் காணப்படும். பின்னர் Oestrogen, Progesterone தாக்கத்தால் வீருத்தியடைந்து அதன் உயர் பருமனை அடையும்.

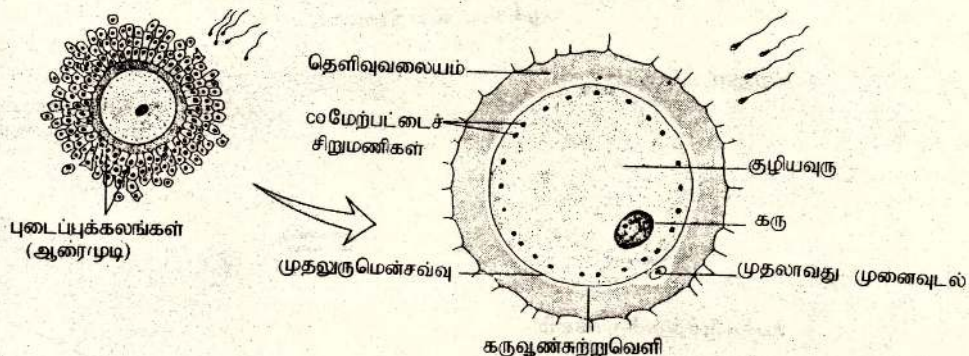
உரு : 177 முலைச்சுரப்பி



- * கர்ப்பகாலத்தில் இவ்வோமோன் முலைச்சுரப்பியின் வளர்ச்சியை மேலும் தூண்டுகிறது. குழந்தைப் பிறப்பின் பின் Prolactin எனும் கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச் சோணையால் சுரக்கப்படும் ஒமோன் பாலுற்பத்தியைத் தூண்டும். Oxytocin எனும் கபச் சுரப்பியின் பிற்பக்கச் சுரப்பியால் சுரக்கப்படும் ஒமோன் முலைச்சுரப்பியிலிருந்து பாலை வெளியேற்றும். இதற்குத் தூண்டலாக குழந்தை முலைக்காம்பை உறிஞ்சுதல் அமையும்.
- * முலைச்சுரப்பி நாரிழையத்தாலும், சுரப்பு இழையத்தாலும், கொழுப்பு இழையத்தாலும் ஆக்கப்பட்டது. ஒவ்வொரு சுரப்பியும் சுரப்பிழையத்தாலான 20 சோணைகளைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு சோணையும் அநேக சிறு சோணைகளால் ஆக்கப்பட்டது. சிறு சோணைகள் கூட்டமான சிற்றறைகளால் ஆக்கப்பட்டவை. இச்சிற்றறைகள் சிறுகான்களில் திறக்கும். இச்சிறுகான்கள் இணைந்து பெரிய காணைத் தோற்றுவிக்கும். இக்கான் பாற்கான் எனப்படும். பாற்கான்கள் முலையின் மையப்பகுதியை நோக்கி ஒருங்கு குவியும். குவிந்த பகுதியில் 'விரிவடைந்து பாற்குடாவை உருவாக்கும். இதில் பால் சேமிக்கப்படும். நாரிழையம், சுரப்பிழையம், கான்கள் என்பவற்றிக்கு ஆதாரத்தை வழங்கும் கொழுப்பிழையம் சுரப்பியின் பரப்பை மூடிக் காணப்படும். அத்துடன் சோணைகளுக்கிடையிலும் காணப்படும். கொழுப்பிழையத்தின் அளவு முலைச்சுரப்பியின் பருமனைத் தீர்மானிக்கும். முலையின் மையப்பகுதியில் சிறிய கூம்புருவான உயர்ச்சி காணப்படும். இது முலைக்காம்பு எனப்படும். முலைக்காம்பின் அடியைச் சூழ நிறங்கொண்ட பரப்புக் காணப்படும். இது சிற்பூம் [Areola] எனப்படும். இது ஊதா நிறத்திலிருந்து இள மண்ணிறம் வரை வேறுபடும். சிற்றிடத்தின் பரப்பில் அநேக நெய்ச்சுரப்பிகள் இருக்கின்றன. இவை கர்ப்பத்தின் போது முலைக்காம்பை மசுகிடுகின்றன.

புணர்ச்சியும் கருக்கட்டலும்

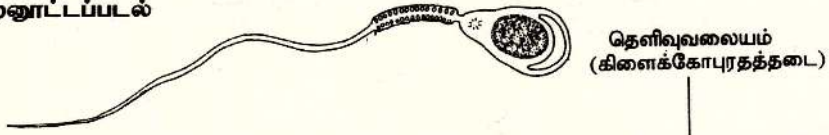
- * இலிங்க அருட்டலின் போது பெண்ணின் கருப்பை, யோனிமடல், புற இலிங்க அங்கங்கள் என்பவற்றில் அநேக மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. குறிப்பாக பெண்குறி பருக்கும், யோனிமடல் பகுதியில் சுரப்பு உண்டாகும்.
- * யோனிமடலினுள் நிமிர்ந்த ஆண்குறி புகுத்தப்பட்டு புணர்ச்சி நிகழும். யோனிமடற் சுவருக்கும், ஆண்குறிக்கும் மிடையேயான உராய்வின் நிமிர்த்தம் ஆண், பெண் இருவரிலும் உச்ச மோகன நிலை [Orgasm] ஏற்பட்டு பெண்ணில் கருப்பை, யோனிமடல் என்பவற்றில் தசைசுருக்கம் உண்டாகும். அதே வேளையில் ஆண்குறியிலிருந்து சுக்கிலப்பாயம் வெளியேற்றப்படும்.
- * ஏறத்தாழ $3-5 \text{ cm}^3$ சுக்கிலப்பாயம் யோனிமடலினுள் செலுத்தப்படும். சாதாரணமாக சுக்கிலப்பாயத்தில் $40-150 \times 10^6$ விந்துகள் cm^3 காணப்படும். சுக்கிலப்பாயம் காரத்தன் ($\text{pH } 7.2-7.6$) மையானது. இது யோனிவழியில் இயற்கையாகக் காணப்படும் அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்கும். இதனால் $\text{pH } 6.0-6.5$ ஆக மாற்றப்படும். விந்தின் அசைவுக்கு இப் pH சிறந்ததாகக் காணப்படும். சுக்கிலப்பாயத்தில் நொதியம் காணப்படுகிறது. இந்நொதியம் சுக்கிலம் வெளியேற்றப்பட்டபின் விந்துக்களை ஏவுகிறது. மேலும் நுண்ணுயிர் கொல்லியும் காணப்படுகிறது. இது பற்றீரியாக்களைக் கொல்லுமியல்புடையது. யோனிவழியினுள் செலுத்தப்பட்ட சுக்கிலம் உறைகிறது. பின் $5-20$ நிமிடங்களில் மீண்டும் திரவமாகிறது. இதற்குக் காரணமான சுக்கிலத்தில் காணப்படும் நொதியம் முன்னிற்கும் சுரப்பியால் சுரக்கப்படுகிறது.
- * யோனிமடலினுள் வெளியேற்றப்பட்ட சுக்கிலப்பாயத்திலுள்ள விந்து $1-3$ நாட்களுக்கு உயிருடனிருக்கும். ஆனால் $12-24$ மணித்தியாலங்களுக்கு மாத்திரம் உயர் கருக்கட்டுமியல்புடையதாக இருக்கும்.
- * சூலகத்திலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட முட்டைக்கலம் துணையான முட்டைக்குழிய நிலையில் காணப்படும். இம் முட்டைக்குழியம் விந்துடன் இணையாவிட்டால் (கருக்கட்டல்) மேற்கொண்டு விருத்தி நிகழாது. துணையான முட்டைக்குழியத்தை உரு :178 காட்டுகிறது.



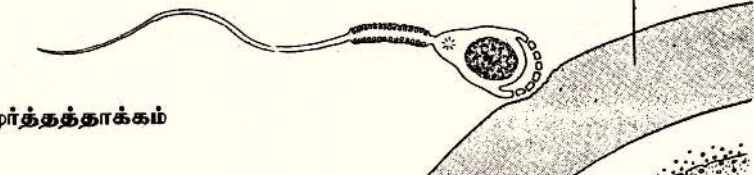
- * குலிடின் போது குலகத்திலிருந்து முட்டை உதிர்க்கப்படும். கருப்பைக் குழாயின் அந்தத்தில் காணப்படும் மருவும் [Fimbriae], பிசிர் கொண்ட மேலணியால் படலிடப்பட்டிருக்கும். இப்பிசிர்கள் உள்ளோக்கி அசைவதன் காரணத்தால் உதிர்க்கப்பட்ட முட்டை கருப்பைக் குழாய்க்குள் கொண்டு வரப்படும்.
- * உள் கொண்டுவரப்பட்ட முட்டை, கருப்பைக்குழாயின் சுவரிலுள்ள மழமழப்பான தசைச்சுருக்கம் ஏற்படுத்தும் அலைகளாலும், அங்குள்ள பிசிர்களின் அசைவாலும் கருப்பைக்குழாய் உள்ளிடத்துள் கொண்டுவரப்படும். தசைச்சுருக்கம் விரைவில் மறைகிறது. பின்னர் தனியே பிசிரின் அசைவு மரத்திரம் காணப்படும். எனவே கருப்பையை முட்டை அடைய 4 நாட்கள் எடுக்கின்றன.
- * புணர்ச்சியின் பின் 1 நிமிடத்துள் கருப்பையினுள் சில விந்துகளை அவதானிக்க முடிந்தது. இதற்குக் காரணம் புணர்ச்சிச் செயற்பாட்டில் ஏற்படும் உந்து விசையால் ஒரு சில விந்துகள் கருப்பைக்குள் சென்றுவிடுவதே. மேலும் கருப்பைக் கழுத்தின் உட்பரப்பிலுள்ள பிசிர் அடிப்புக் கருப்பையை நோக்கி விந்து செல்லக் காரணமாக உள்ளது. மேலும் விந்தின் இயக்கமும் அதன் அசைவுக்கு காரணமாக உள்ளன. யோனிமடலில் பல மில்லியன் விந்துகள் விடப்பட்ட போதிலும் ஒரு சில நூறு விந்துகளே கருப்பையை அடைகின்றன. காரணம் மிக அதிகளவு விந்துகள் அழிவுக்குட்படுவதாகும்.
- * கருப்பைக் குழாய்ப்பகுதியில் (குலகக்கானின் மேற்பகுதி) முட்டையை விந்து சந்தித்து இணையும். இதனால் கருக்கட்டல் நிகழும். நுகம் உண்டாகும்.
- * விந்து, பெண்ணின் இனப்பெருக்கத் தொகுதியில் நீண்டநேரம் செலவழித்தபின்னர் துணையான முட்டைக் குழியத்தை கருக்கட்டும் செயற்பாடு எளிமையான செயன்முறைக்குரியதல்ல. முதலில் விந்து திறனூட்டப்படலுக்கு [Capacitation] உட்படும். இதில் அநேகமாற்றங்கள் நிகழும். விந்தின் வெளிப்புறமேற்பரப்பில் காணப்படும் கிளைக்கோபுரதம், பிளாஸ்மாப்புரதங்கள் என்பன முதலில் அகற்றப்படும். விதைமேற்றிணிவால் கிளைக்கோபுரதமும், சக்கிலத்தினால் பிளாஸ்மாபுரதங்களும் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். இவை கருப்பையிலுள்ள நொதியங்களால் அகற்றப்படும். விந்தின் தலையைச் சூழ்ந்துள்ள கலமேற்பரப்பு மென்சவ்விலிருந்து கொலாகத்தரோலும் அகற்றப்படும். [உரு :178]. இதனால் மென்சவ்வின் வலிமை குறைக்கப்படும். மென்சவ்வு கல்சியம் அயன்களின் புகவிடும்தன்மையை அதிகரிக்கும். கல்சியம் அயன்கள் விந்துவாவின் அடிக்கும் தொழிற்பாட்டை அதிகரிக்கச் செய்வதுடன் உச்சிமுர்த்த தாக்கத்தையும் தூண்டிவிடுகிறது. திறனூட்டலின்போது உச்சிமுர்த்தமென்சவ்வு கலமேற்பரப்பு மென்சவ்வுடன் இணைந்து கொள்ளும். உச்சிமுர்த்த நொதியங்கள் வெளியேறத் தொடங்கும். இங்கு காணப்படும் நீர்ப்பகு நொதியங்களான கயலுறோனிடேசு [Hyaluronidase], புரத்தையேசுகள் [Proteases] விரைவாக வெளியேற்றப்படும். விந்தின் தலையில் நிகழும் இம் மாற்றங்கள் உச்சிமுர்த்தத்தாக்கம் [Acrosome reaction] எனப்படும்.

கருக்கட்டலின்நிலைகள்

1 திறனூட்டப்படல்



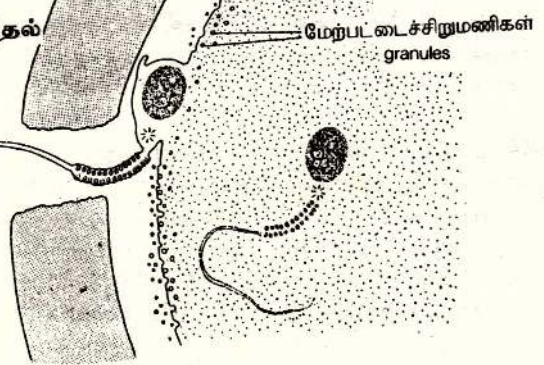
2 உச்சிமுர்த்தத்தாக்கம்



3 விந்தின்தலை உட்கொள்ளப்படுதல்

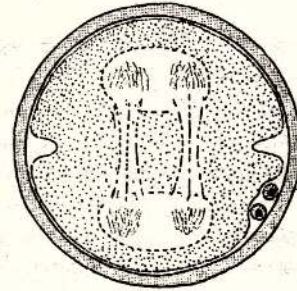
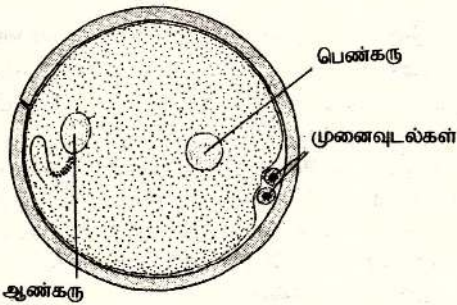


4 மேற்பட்டைத்தாக்கம்



5 ஒடுக்கற்பிரிவு யூர்த்தியாதல்

கலப்பிரிவு தொடருதல்

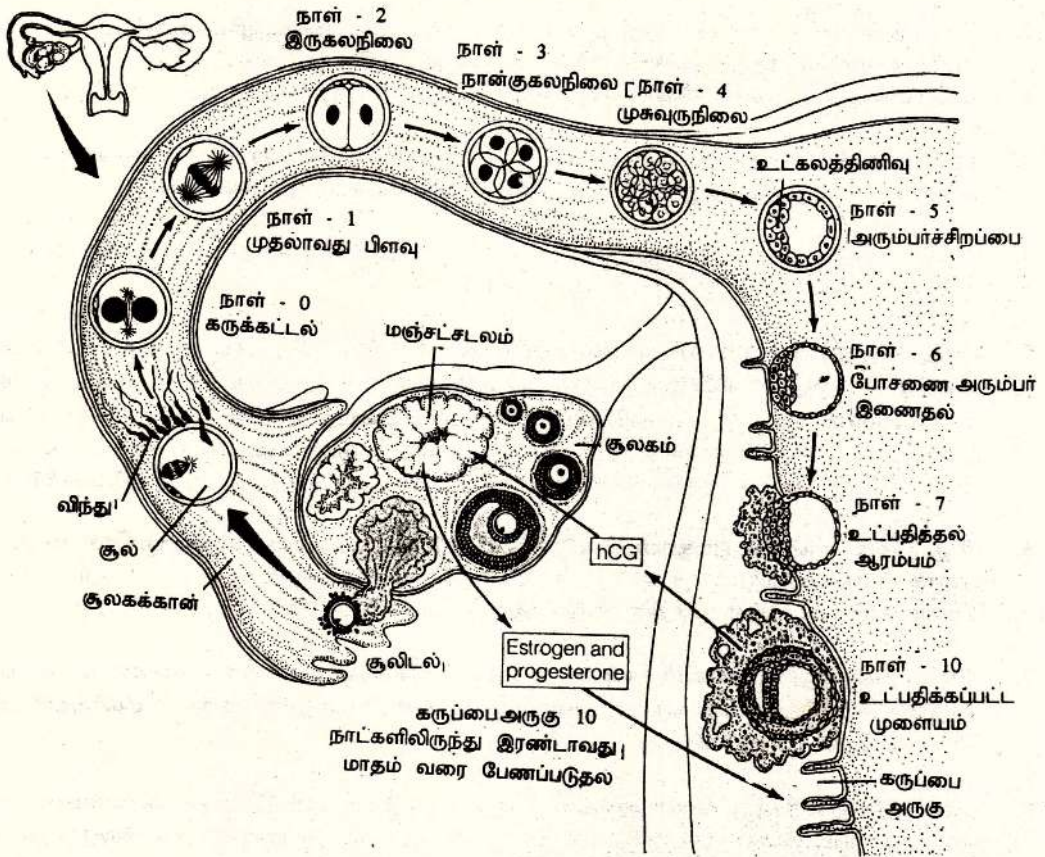


* விந்தின் கருவும் முட்டைக் கருவும் இணைந்து நுகம் எனப்படும் இருமடியக் கலத்தைத் தோற்றுவிக்கும் செயற்பாடு கருக்கட்டல் [Fertilisation] எனப்படும். இது பின்வரும் படிமுறைகளை உட்படுத்துகிறது.

1. பல விந்துக்களின் உச்சிமூர்த்தங்களினால் வெளியேற்றப்பட்ட நொதியங்கள் (குறிப்பாக கயலுறோனிடேசு) துணையான முட்டைக்குழியத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படும். சிறுமணிவலையத்தை (புடைப்புக்கலங்கள்) சமிபாடடையச் செய்து ஒரு வழியைத் தோற்றுவிக்கும்.
2. விந்துக்கள் வாலை அடித்து நீந்தி உட்செல்லும். துணைமுட்டைக்குழியத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படும் தெளிவுவலையம் எனும் வெளிமேற்பரப்பை அடையும். தெளிவுவலையத்தில் சிறப்பான வாங்கிகள் காணப்படுகின்றன. இவை விந்தின் தலையுடன் இணைந்து கொள்ளும் இயல்புடையவை.
3. மற்றைய உச்சிமூர்த்த நொதியம் தெளிவு வலையத்தைச் சமிபாடடையச் செய்து வழியை ஏற்படுத்த விந்துக்கள் உள்நுழைந்து துணையானமுட்டைக்குழிய மேற்பரப்பை அடையும்.
4. விந்தின் தலை துணையான முட்டைக்குழிய மேற்பரப்பில் காணப்படும் நுண்சடை முளைகளுடன் (உரு :178) இணைந்து குழியவுருவினுள் ஊடுருவும்.
5. விந்து நுழைந்த உடனடியாக முட்டைக்குழியத்திலுள்ள இலைசோசோம் [மேற்பட்டைச் சிறுமணிகள்] நொதியமொன்றை வெளியேற்றும். இதனால் தெளிவுவலையம் தடிப்படைந்து கருக்கட்டல் 'மென்சவ்வு' [Fertilisation membrane] தோற்றுவிக்கப்படும். இது மேற்பட்டைத் தாக்கம் [Cortical reaction] எனப்படும். இதனால் மேலதிக விந்துகள் உட்புகுவது தடுக்கப்படும். மேலும் அந்நொதியம் வாங்கி இடங்களை அற்றுப் போகச் செய்ய தெளிவுவலையத்துடன் ஒட்டியிருக்கும் விந்துகள் அகன்றுபோய்விடும்.
6. விந்து நுளைவதால் ஏற்படும் தூண்டல் ஒடுக்கப்பிரிவு - II ஐ தூண்டிவிடுவதால் துணையான முட்டைக்குழியம் சூலாக மாற்றப்படுவதுடன் துணையான முனைவுடலும் தோன்றும். முனைவுடல்கள் அழிக்கப்படும். மேலும் குழியவுருவினுள் விந்தின் வாலும் இழக்கப்பட்டுவிடும்.
7. விந்தின் தலையிலுள்ள கருவில் காணப்படும் குரோமற்றின் கருள் குலைக்கப்படுவதால் கரு வீக்கமடையும். இந்நிலையில் விந்திலுள்ள கருவும், துணைமுட்டைக் குழியத்திலுள்ள கருவும் முதிர்வுவழிக்கருக்கள் [Pronuclei] என அழைக்கப்படும்.
8. ஆண் முதிர்வு வழிக்கரு, பெண்முதிர்வு வழிக்கருவுடன் இணையும். இதுவே உண்மையான கருக்கட்டல் செயற்பாடாகும். இப்பொழுது புதிய கரு இரு தொடைநிற முர்த்தங்களைக் கொண்டிருக்கும். இவற்றில் ஒரு தொடை, விந்திலிருந்தும் மற்றைய தொடை, முட்டையிலிருந்தும் வந்ததாகும். இப்போது காணப்படும் இருமடிய முட்டைக்கலம் நுகம் [Zygote] எனப்படும். புதிய கரு உடனடியாக இழையுருப்பிரிவுக்குட்படும். பின்நுகம் கலப்பிரிவுக்குட்படும்.

ஆரம்ப விருத்தி, உட்பதித்தல், சூல்வித்தக உருவாக்கம் [உரு :179]

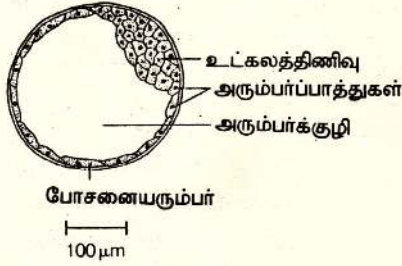
- * கருப்பைக் குழாயில் உள்ள நுகம் பிசீர் அடிப்பால் கருப்பைக்கு கொண்டுவரப்படும். கருக்கட்டல் நிகழாவிடில் முட்டை மெதுவாக பிரிந்தழியும். அத்துடன் கருப்பைச் சுவரின் உள் அருகாக அமைந்த கலங்களால் தின் குழியச் செயல் மூலம் உள்ளெடுக்கப்படும். கருப்பிரிவும் கலப்பிரிவுகளும் ஏறத்தாழ 30 மணித்தியாலங்களின் பின் ஆரம்பமாகின்றன.
- * கருப்பைக் குழாயிலிருந்து கருப்பையை நுகம் வந்தடைய 3-4 நாட்கள் எடுக்கும். இந்நாட்களில் நுகம் பிளவுக்குள்ளாகும். இதனால் கலங்களாலான திணிவு தோன்றும். இது முசவுரு எனப்படும். இத்திணிவு கருப்பை அகப்பாய் பொருளில் மிதக்கும். இப்பாய் பொருளிலிருந்து ஏறத்தாழ 3 நாட்களுக்குப் போசணைப் பதார்த்தங்களை கலத்திணிவு பெறும். இக்கலத்திணிவு அரும்பர்ச்சிறைப்பை எனும் அமைப்பாக விருத்தியடையும்.



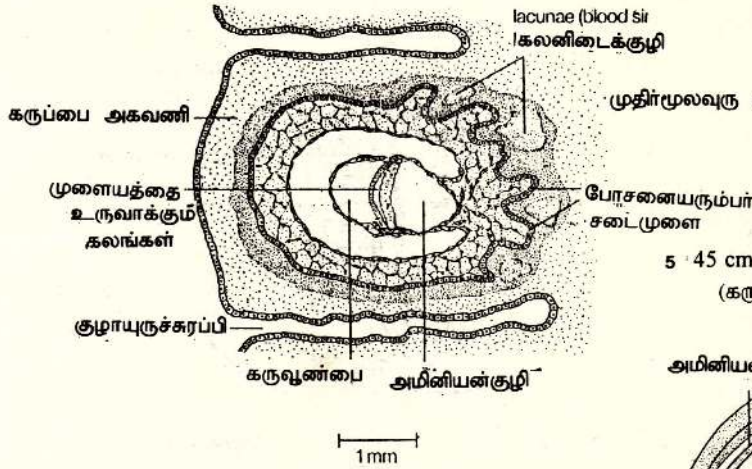
- * அரும்பர்ச் சிறைப்பை போசணையரும்பர் எனப்படும், கலங்களாலான வெளிப்படையையும், உட்புறக் கலத்தினிவையும், மையத்தில் பாய்பொருளால் நிரப்பப்பட்ட குழியையும் கொண்டிருக்கும். மேற்கொண்டு விருத்தி நிகழ் கலத்தினிவு முளையத்தை தோற்றுவிக்கும். முதல் இரு மாதங்கள் வரை முளையம் எனப்படும் அமைப்பு அதன் பின்னர் முதிர்மூலவுரு என அழைக்கப்படும். முளையம் அல்லது முதிர் மூலவுருவைச் சூழ்ந்து காணப்படும் போசணையரும்பர், விருத்தி முழுவதும் போசணையிலும் முக்கியமான ஒமோன்களைச் சுரப்பதிலும் ஈடுபடும்.
- * அரும்பர்ச் சிறைப்பை உருவாக்கும் காலம் சாதாரண மாதவிடாய் வட்டத்தின் 14-21 நாட்களுடன் பொருந்துகிறது. இக்காலத்தில் மஞ்சட்சடலத்தால் சுரக்கப்படும் Oestrogen, Progesterone ஒமோன்களால் கருப்பை அகவணி தயார்படுத்தப்பட்டு அரும்பர்ச் சிறைப்பை ஏற்கக்கூடிய நிலையில் இருக்கும்.
- * ஏறத்தாழ வட்டத்தின் 21 வது நாள் (குலிடல் நிகழ்ந்து 7 நாட்களின் பின்) கருப்பை அகவணியுள் அரும்பர்ச்சிறைப்பை பதிக்கப்படும். இந்நிகழ்ச்சி உட்பதித்தல் [implantation] எனப்படும். போசணை அரும்பர்க்கலங்கள் ஒட்டும் தன்மையுடையதாகையால் கருப்பை அகவணியுடன் ஒட்டி உட்பதிக்கப்பட முடிகிறது. [உரு :180]

உரு : 180 அரும்பர்ச்ச்சிறைப்பையில்லுந்து முதிர்மூலவுருவுக்கு விருத்தி

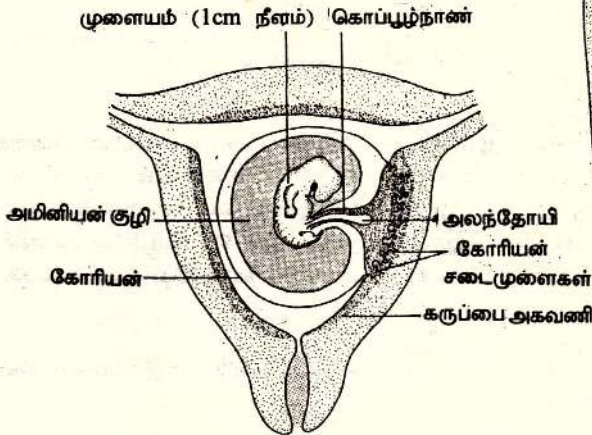
1 உட்பதித்தலுக்கு முன்னர் அரும்பர்ச்ச்சிறைப்பை:
(கருக்கட்டி 7 நாட்களின்பின்)



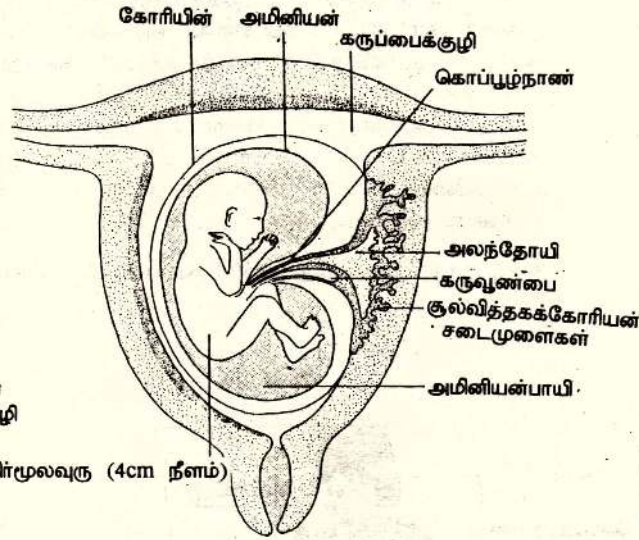
2 கருப்பை அகவணியில் உட்பதிக்கப்பட்ட முளையம்
விருத்தியடைதல் (கருக்கட்டி 14 நாட்களின் பின்)



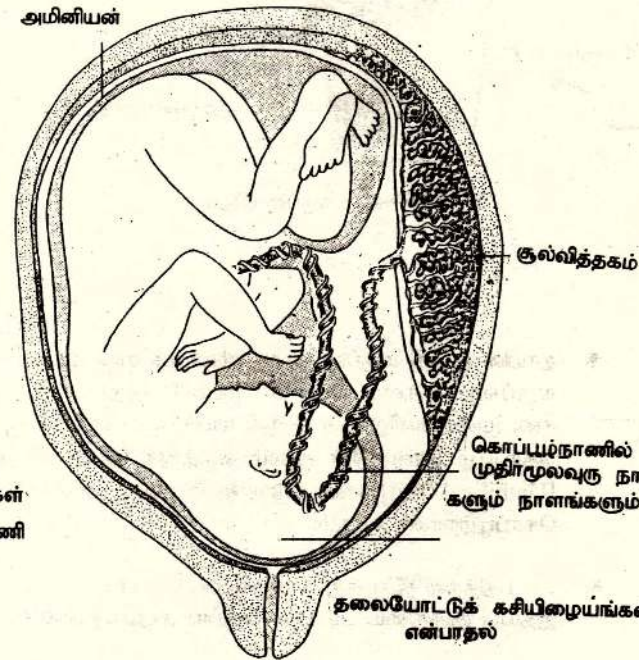
3 சூலவித்தகம் விருத்தியடைதல்
(கருக்கட்டி 5 கிழமைகளுக்குப்பின்னர்)



4 முதிர்மூலவுருநிலை (கருக்கட்டி 10 கிழமைகளின்பின்)



5 4.5 cm நீளமுள்ள முதிர்மூலவுரு
(கருக்கட்டி 8 மாதங்களின் பின்)

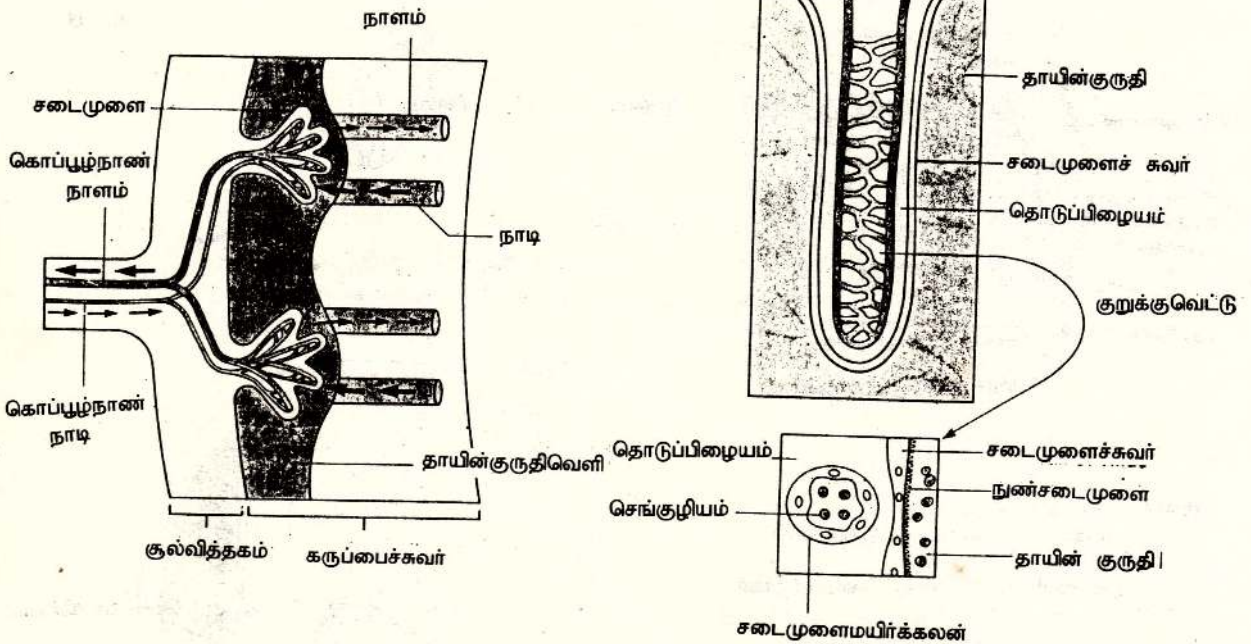


* உட்பதித்தல் பூர்த்தியானதும் முதிர்மூலவுருவின் இழையங்களும், தாயின் கருப்பை இழையங்களும் சேர்ந்து **சூல்வித்தகம் [Placenta]** எனும் அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கும். இது தட்டு வடிவானது. ஏனைய கர்ப்பகாலம் முழுவதிலும் தாய்க்கும் முதிர்மூலவுருவுக்குமிடையில் பதார்த்தங்களைப் பரிமாறும் தொழிலைச் சூல்வித்தகம் புரியும். போசணை அரும்பரின் வெளிப்புற மென்சவ்வாகிய கோரியன் [chorion] எனும் அமைப்பே சூல்வித்தக உருவாக்கத்தில் பங்குபற்றும் முதிர்மூலவுருப் பகுதியாகும். தாயின் பகுதி கருப்பை அகவணியாகும். கோரியன் மென்சவ்விலிருந்து விரல்போன்ற முளைகளாக கோரியன் சடைமுளைகள் கருப்பை அகவணியுள் வளர்ச்சியடையும். இச்சடைமுளைகள் அதிக குருதியமிர்க்கலன்களைக் கொண்டிருக்கும். சடைமுளையால் சுரக்கப்படும் நொதியம், சடைமுளையைச் சூழவுள்ள கருப்பை அகவணியை சமிபாடையைச் செய்யும். இதனால் சடைமுளை ஒவ்வொன்றும் தாயின் குருதியைக் கொண்ட குடாவால் சூழப்பட்டிருக்கும். [உரு :181]

சடைமுளையின் விவரமான அமைப்பு

உரு : 181 சூல்வித்தகத்தின் விவரமான அமைப்பு

முதிர்மூலவுரு முதிர்மூலவுரு

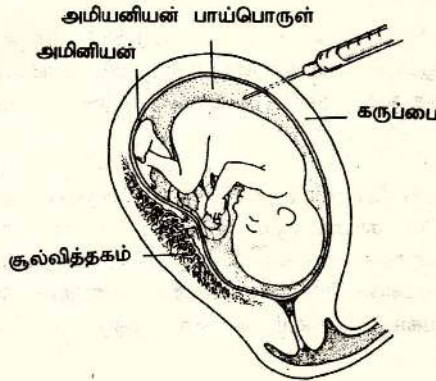


* தாயின் குருதி கருப்பை நாடி மூலமாக சடைமுளையைச் சூழவுள்ள குடாவின்னுள் ஊடுவடிக்கப்படும். பின்னர் கருப்பை நாளம் மூலம் வெளியேற்றப்படும். அதே வேளையில் முதிர்மூலவுருவின் கோரியன் சடைமுளைகளிலுள்ள குருதி மயிர்க்கலன்களுக்கு குருதி கொப்பூழ் நாடிகள் மூலம் கொண்டுவரப்பட்டு பின் கொப்பூழ் நாளத்தின் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படும். கொப்பூழ் நாடி நாளங்கள் கொப்பூழ் நாணினுள் [Umbilical cord] காணப்படும். முதிர்மூலவுருவைச் சூல்வித்தகத்துடன் இணைக்கும் கயிறு போன்ற அமைப்பே கொப்பூழ்நாண் ஆகும்.

* உட்பதித்தல் நிகழ்ந்து 5 கிழமைகளின் பின் சூல்வித்தகம் நன்கு உருவாக்கப்பட்டுவிடும். முதிர்மூலவுருவின் இதயம் குருதியை பம்புதல் செய்ய ஆரம்பித்துவிடும்.

- * முதிர்மூலவுருவின் கழிவுப்பொருட்கள் சடைமுளையினுள் குருதிமயிர்க்கலன்களின் சுவரினூடாக பரவி தாயின் குருதியை அடையும். போசணைப்பதார்த்தங்கள் எதிர்த்திசையில் பரவும். O_2 , CO_2 போன்ற பொருட்கள் எளிய பரவல் மூலம் அசையும். வேறுபதார்த்தங்கள் Mediated-transport பொறிமுறைமூலம் அசையும்.
- * அநேக தாய்க்குரிய பிறபொருளெதிரிகள் சூல்வித்தகத்தினூடாக பரவி முதிர்மூலவுருவை அடைகின்றன. இதனால் உயிர்ப்பற்ற நிர்ப்பீடனம் தோற்றமுடிகிறது. மேலும் மருந்துகள், அற்ககோல், வைரசுகள், தொட்சின்கள் என்பனவும் முதிர்மூலவுருவை அடையமுடியும். எனவே சூல்வித்தகம் தாயின் உடலில் தோன்றும் தீமையக்கும் காரணிகள் முதிர்மூலவுருவைச் சென்றடையாது தடுக்கும் ஒரு சிறந்த தடையாகத் தொழிற்படுகிறது. இருப்பினும் சில தொற்றுமியல்புள்ள நுண்ணங்கிகள், மருந்துகள், அற்ககோல், புகையிலைப் புகையிலிருந்து தாயின் குருதியில் உறிஞ்சப்படும் சில பதார்த்தங்கள் முதிர்மூலவுருவுக்கு சேதம் உண்டுபண்ணுபவையாகக் காணப்படுகின்றன. சூல்வித்தகம் அகஞ்சுரக்கும் சுரப்பியாகத் தொழிற்பட்டு HCG, Placental lactogen Progesterone, oestrogen எனும் ஓமோன்களையும் சுரக்கின்றது.
- * முளையத்தில் போசணை அரும்பருக்கும், உட்கலத்திணிவுக்கும் இடையில் அமினியன் குழி தோன்றும். குழியைச் சூழ உள்ள மென்சவ்வு அருகு அமினியன் எனப்படும். விருத்தியின் இறுதியில் அமினியன், கோரியனின் உட்பரப்புடன் இணைந்து முதிர்மூலவுருவைச் சூழ தனியொரு மென்சவ்வாகக் காணப்படும். அமினியன் குழியினுள் அமினியன் குழிப்பாய் பொருள் காணப்படும். 4 மாதமளவில் சிறிய ஊசியொன்றை அமினியன் குழியினுள் செலுத்தி அமினியன் பாய் பொருளில் சிறுமாதிரி வெளியெடுக்கப்படும். இது “அமினியோ சென்ரிசிக்” [Amniocentesis] எனப்படும். இப்பாய் பொருளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் அதிகளவு பரம்பரை நோய்கள் அறியப்படும் [உரு : 182]. முதிர்மூலவுருவின் இலிங்கம் அறியப்படும். முதிர்மூலவுரு அமினியன் குழியுள் மிதக்கும். அத்துடன் கொப்பூழ் நாண் மூலம் சூல்வித்தகத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

உரு : 182



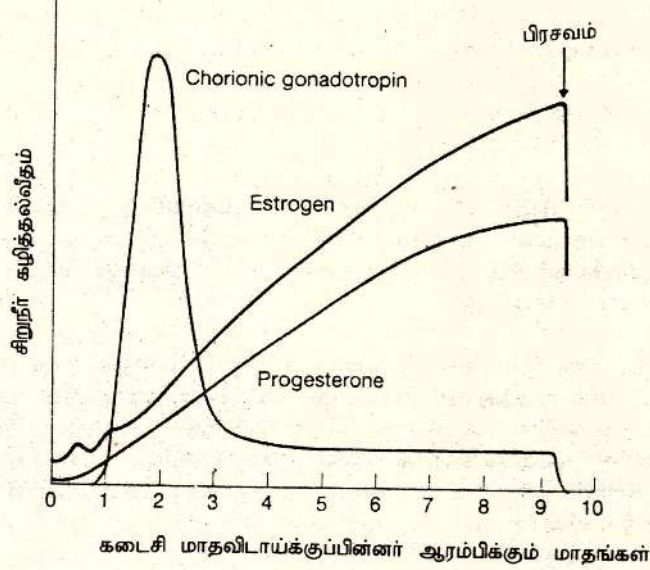
- * அத் ஒலிவரைபாய் [ultrasonography] எனும் தொழில் நுட்பத்தில் உயர்மீடறனும், செவிக்குப்புலனாகாத இயல்புமுடைய ஒலி அலைகள் வயிற்றையினுள் செலுத்தப்படும். திரும்பத் தெரித்துவரும் அலைகள் பகுத்தாராயப்படும். திரையொன்றில் இது ஏற்படுத்தும் உயிருள்ள மூலவுருவின் விம்பம் வீழ்த்தப்படும். முதிர்மூலவுரு அவதானிக்கப்படும்.
- * ஆரம்ப கர்ப்பகாலத்தில் (8-10 கிழமைகளினுள்) யோனிவாயிலினூடாக கோரியன் மாதிரி (முதிர்மூலவுரு இழையம்) பெறப்பட்டு பகுப்பாய்வு செய்யப்படுவதன்மூலம் முதிர்மூலவுருவின் அசாதாரணத்தன்மைகள் அவதானிக்கப்படுகின்றன. [உரு :183]

உரு : 183 யோனிவாயில்லுடாக கோரியன் மாதிரி பெறப்படுதல்



கர்ப்பகாலமும் ஓமோன் கட்டுப்பாடும்

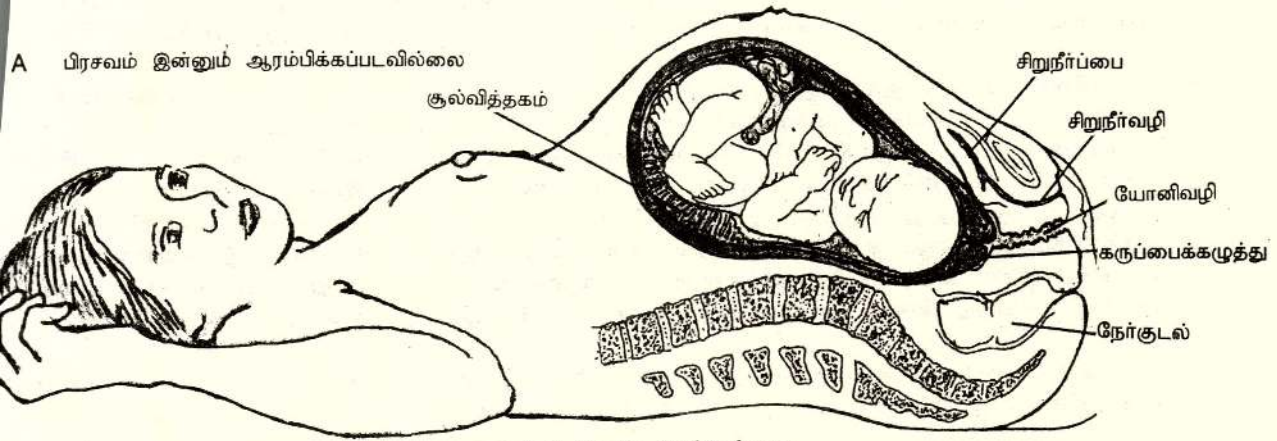
- * மனிதனில் கர்ப்பகாலத்தை மும்முன்று மாதங்களுக்குரிய மூன்று அவத்கைகளாக [TRIMESTER] பிரிக்கலாம்.
- * முதல் மூன்றுமாத நிலையில் [First Trimester] முதிர்மூலவுருவின் விருத்தி மிக மெதுவாக நிகழும். இரண்டாவது மூன்றுமாத விருத்தி நிலையிலும் [Second Trimester], மூன்றாவது மூன்றுமாத விருத்திநிலையிலும் [Third Trimester] முதிர் மூலவுருவின் விருத்தி மிக விரைவாக நிகழும்.
- * முதல் 3 ம் மாத இறுதியில் முதிர்மூலவுரு ஏறத்தாள 75cm நீளமும், 25 - 30g நிறையும் உடையதாகக் காணப்படும். கண்கள் ஏறத்தாழ பூரண விருத்தியடைந்திருக்கும். கண்மடல்கள் இணைந்திருக்கும். மூக்கு விருத்தியடைந்திருக்கும். வெளிக்காது காணப்படும். அவயவங்கள் பூரண விருத்தியடைந்திருக்கும். நகங்கள் விருத்தியடைந்திருக்கும். பிரதான குருதிக்கலன்கள் விருத்தியடைந்திருப்பதுடன் இதயஅடிப்பைக் கண்டுபிடிக்கக் கூடியதாக இருக்கும். உடலின் பிற்பகுதிகளுடன் ஒப்பிடும்போது விகித அளவில் தலையின் பருமன் பெரியது.
- * 6 ம் மாதமுடிவில் முதிர்மூலவுரு 25 - 35cm நீளமானதாகவும் நிறை 550 - 700gr. உடையதாகவும் இருக்கும். கண் மடல்கள் வேறாகிக் கண்இமை தோன்றியிருக்கும். தோல் சுருங்கிக் காணப்படும், மயிர்கள் காணப்படும். பல எண்புகள் என்பாக்கமடைந்திருக்கும். தலை உடலின் ஏனைய பகுதிகளுக்கு குறைந்தளவு விகிதாசாரமுடையதாகக் காணப்படும்.
- * 9 ம் மாத இறுதியில் முதிர்மூலவுரு 50 cm நீளமும், 2500 - 3400gr. நிறையுமுடையதாகவும் இருக்கும். தலை, உடல் என்பன விகிதாசார முறையில் காணப்படும். உடலைப் போர்வையிட்ட நுண்ணிய மயிர்கள் இழக்கப்பட்டுவிடும். நகங்கள் விரல்களின் நுனிகள் வரை நீண்டிருக்கும். விதைகள் விதைப்பையினுள் இறங்கிக் காணப்படும். உச்சிக்குழிகள் தவிர மண்டையோட்டின் ஏனைய எண்புகள் கடினமாக்கப்பட்டு இருக்கும். அங்கத்தொகுதிகள் யாவும் விருத்தியடைந்திருக்கும். 40 வாரங்களுக்குப் பின்னர் ஈனாதுல் [Parturition] நடைபெறும்.
- * கர்ப்பகாலம் முழுவதும் தாயின் குருதித்திரவ இழையத்தில் Oestrogen, Progesterone எனும் ஓமோன்கள் உயர் செறிவில் காணப்படும்.
- * Oestrogen கருப்பைத் தசையிழையத்தினிவின் வளர்ச்சியைத் தூண்டும். இதனால் பிரசவத்தின் போது தேவையான சுருக்கவிசை தோற்றுவிக்கப்படமுடியும்.
- * Progesterone கருப்பைச் சுருக்கத்தைத் தடுக்கும். இதனால் முதிர்மூலவுருவின் அகாலப் பிரசவம் ஏற்படாது தடுக்கப்படும்.



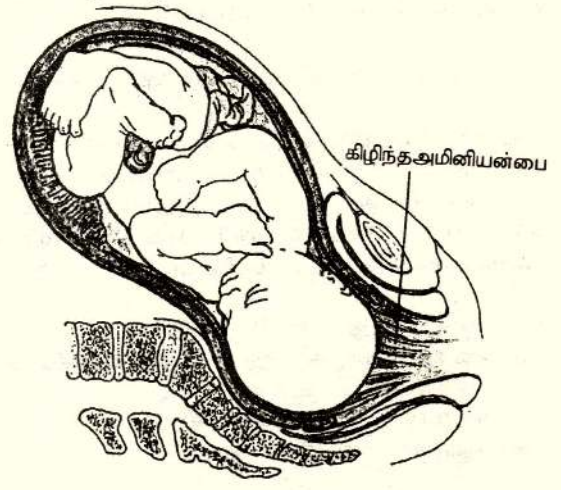
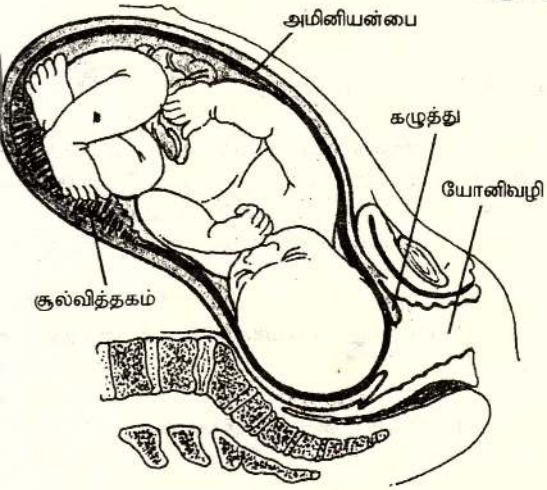
- * முதல் இரு மாதங்களிலும் கர்ப்பகாலத்தில் தேவையானளவு Progesterone, Oestrogen என்பன மஞ்சட் சடலத்தால் சுரக்கப்படும்.
- * கோரியன் சடைமுளைகள் தோற்றுவிக்கப்பட்டதும் போசணை அரும்பர்க் கலங்களால் கியூமன் கோரியோனிக் கொனடோ துரோப்பின் (Human Chorionic gonadotropin – HCG) எனும் ஓமோன் சுரக்கப்படும். இவ்வோமோன் குல் வித்தகத்தினூடு தாயின் குருதியை அடையும். இது மஞ்சட் சடலத்தை நிலையாக இருக்கச் செய்வதுடன் அதைத்தூண்டி மேலும் ஓமோன்களைச் சுரக்கச் செய்யும்.
- * தாயின் சிறுநீரில் HCG இருப்பதை அறியச் செய்யப்படும் சோதனை கர்ப்பச் சோதனையாகும். ஆரம்ப காலத்தில் HCG யின் சுரப்பு விரைவாக அதிகரிக்கும். கடைசி மாதவிடாய் காலத்துக்குப்பின் 60–80 நாட்களில் இதன் செறிவு மிக உச்சத்தை அடையும். பின் விரைவாகக் குறைவு அடையும். 3 வது மாதமளவில் மிகத்தாழ்செறிவை அடையும். பின்னர் அதன் செறிவு கர்ப்பகாலமுழுவதும் மாறாமல் அதே தாழ் செறிவில் பேணப்படும். HCG யின் வீழ்ச்சியைத் தொடர்ந்து குல்வித்தகம் அதிகளவில் Oestrogen, Progesterone என்பவற்றைச் சுரக்கும். இதனால் ஏனைய 6 மாதங்களிலும் அதிகளவில் இவ்விரு ஓமோன்களும் குருதியில் காணப்படும்.
- * குல்வித்தகம் Oestrogen, Progesterone, HCG போன்ற ஓமோன்கள் மாத்திரமின்றி வேறு ஓமோன்களையும் சுரக்கின்றது. இவற்றுள் குறிப்பிடக்கூடியது Placental lactogen ஆகும். இது தாயில் பல தொழிற்பாடுகளைப் பேணுகிறது. புரதச் சமநிலையைப் பேணுதல், கொழுப்பிலிருந்து சக்தியைத் தோற்றுவித்தல், குருதிக் குளுக்கோசு மட்டத்தை நிலைப்படுத்தல், முலைச்சுரப்பியின் விருத்தியைப் பேணுதல் போன்றவை சில தொழிற்பாடுகளாகும்.

பிரசவம் [Parturition]

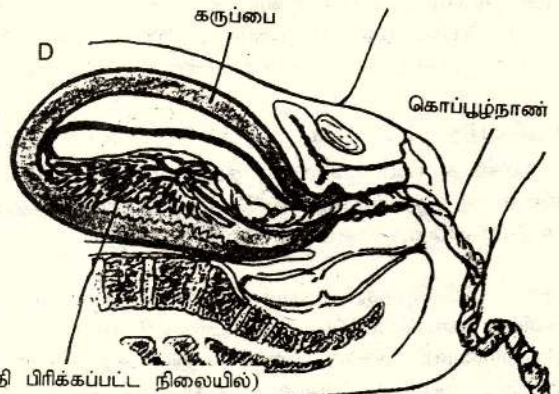
- * பொதுவாக மனிதப்பெண்ணில் கர்ப்பகாலம் ஏறத்தாழ 40 கிழமைகளுக்குரியதாக இருந்த போதிலும் 1 அல்லது 2 கிழமைகளுக்கு முன் பின்னாகப் பிரசவம் நிகழலாம்.
- * கர்ப்பகாலத்தில் 27 வது கிழமையளவில் உயிருடனான மகப்பேறு நிகழக்கூடிய சாத்தியக்கூறு உண்டு. ஆனால் இம்மகவை பிழைக்கச்செய்ய அதிக கவனம் செலுத்த வேண்டும்.
- * 30 மாதமளவில் வலிமை குறைந்த ஒழுங்கற்ற கருப்பைச் சுருக்கம் ஆரம்பிக்கும். இது படிப்படியாக அதிகரிக்கத் தொடங்கும்.
- * கடைசி மாதத்தில் கருப்பையின் முழு உள்ளடக்கம் கீழ்நோக்கி இடம் பெயர்க்கப்படும். இதனால் மகவு கருப்பைக் கழுத்துடன் தொடர்பை ஏற்படுத்தும். 90% பிரசவத்தில் மகவின் தலை கீழ்நோக்கி அமைந்திருக்கும். இங்கு பிரசவம் ஆரம்பிக்கும் போது மகவின் தலை கேடயம் போன்று தொழிற்பட்டு கருப்பைக் கழுத்துக் கால்வாயை விரிவடையச் செய்கிறது.
- * பிரசவத்துக்கு முந்திய கடைசி வாரத்தில் கருப்பைக் கழுத்து மென்மையாகவும் வளையுமியல்புடையதாகவும் ஆகியிருக்கும். இவ்விதம் கழுத்து மென்மையாதல் அங்குள்ள கொலாசன் நார்கள் அறுந்து போவதால் ஏற்படுகிறது. இவ்வித உயிரிரசாயன மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவதில் Oestrogen, Prostaglandins, பலபெப்ரைட் ஓமோனாகிய Relaxin (சூல்வித்தகத்தால் சுரக்கப்படுவது) என்பன உதவுகின்றன. கருப்பைக் கழுத்தை மென்மையாக்கவே Relaxin ஓமோனின் மிகமுக்கிய செயற்பாடாகும். சூலகத்தினால் சுரக்கப்படும் Prostaglandins கருப்பைச் சுருக்கத்தின் விசையையும் மீறனையும் அதிகரிக்கும்.
- * கருப்பைச் சுவரின் தசைகள் சுருங்கித்தளர்வதால் உண்டாகும். வலி **பிரசவ வலி** [labour pain] எனப்படும். சுருக்கம் கருப்பையின் மேல்பகுதியிலிருந்து கீழ்ப்பகுதியை நோக்கி ஏற்படும்.
- * ஆரம்பத்தில் அமினியன் பை உடைந்து அமினியன் குழிப்பாய்பொருள் யோனிமடலினூடு வெளியேற்றப்படும்.
- * கருப்பைச் சுருக்கத்தின் வலிமையும், நிகழ்வும் அதிகரிக்க கருப்பைக் கழுத்துக்கால்வாய் அதன் உயர் பரிமாணத்திற்கு (விட்டம் 10cm) திறக்கும். இப்போது சுருக்கம் மேலும் நிகழ தாயும் வயிற்றறையின் அழுக்கத்தை அதிகரிக்க (முக்குவதன் மூலம்) குழந்தை யோனிமடலினூடு வெளியே தள்ளப்படும். ஆனால் இப்போதும் கொப்பூழ்நாண் குருதிக்கலன்களும், சூல்வித்தகமும் தொழிற்பட்டுக் கொண்டிருக்கும். ஆனால் குழந்தை பிறந்து 1 நிமிடத்தினுள் கொப்பூழ் நாண் குருதிக்கலன்களும், சூல்வித்தகக் குருதிக்கலன்களும் சுருங்கும். சூல்வித்தகத்துக்கு குருதிப்பாய்ச்சல் நிறுத்தப்படும். சூல்வித்தகம் முழுவதும் கருப்பைச் சுவர் அகவணியிலிருந்து கருப்பைச்சுருக்கத்தினால் முற்றாக வெளியேற்றப்படும்.
- * பொதுவாக பிரசவம் தொடரான பலநிகழ்ச்சிகளை உள்ளடக்கியிருந்துபோதிலும் இது மூன்று நிலைகளைக் கொண்டதாகக் கருதப்படுகிறது. முதலாவது நிலை **அகட்டுதல் நிலை** (stage of dilation) இரண்டாவது நிலை **வெளித்தள்ளல் நிலை** (Stage of Expulsion) மூன்றாவது நிலை **சூல்வித்தக நிலை** (Placental stage) ஆகும்.
- * அகட்டுதல் நிலையில் ஒழுங்கான கருப்பைச் சுருக்கம் நிகழ கருப்பைக் கழுத்து விரிவடைவதாகும். இரண்டாவது நிலையில் யோனிமடலூடு குழந்தை வெளியே தள்ளப்படுதலாகும். மூன்றாவது நிலையில் சூல்வித்தகம் வெளியேதள்ளப்படுதலாகும்.



கழுத்து அகட்டப்பட்டுள்ளது



(பகுதி பிரிக்கப்பட்ட நிலையில்)



குல்வித்தகம்
முதிர்ப்புலவுரு கருப்பைக்கழுத்துக் கால்வாயினாடாகவும்
யோனிமடல்த் துவாரத்தினாடாகவும் அசைதல்

கருப்பைச்சவரிலிருந்து விடுபட்டு வெளித்
தள்ளப்பட ஆயத்தமாதல்

- * பிரசவத்திற்குரிய பொறிமுறை முற்றாக அறியப்படவில்லை இருப்பினும் இது சூலக ஓமோன்கள், சூல்வித்தக ஓமோன்கள், Prostaglandin போன்ற ஓமோன்களின் தொழிற்பாட்டால் நிகழ்வதாக அறியப்பட்டுள்ளது.
- * பிரசவநிலையை எய்தியதும் குருதியில் Progesterone மட்டம் குறைய Oestrogen மட்டம் அதிகரிக்கின்றது. Progesterone பொதுவாக கருப்பைத்தசைச் சுருக்கத்தை நிரோதிக்கிறது. Oestrogen கருப்பைத் தசைச் சுருக்கத்தைத் தூண்டுகிறது. இதனால் கருப்பைத்தசைச் சுருக்கம் ஏற்படுகிறது. மேலும் இக்காலவேளையில் கபச்சுரப்பியின் பிற்பக்கச் சோணை Oxytocin எனும் ஓமோனைச் சுரக்கும். இவ்வோமோனும் மழமழப்பான தசைச் சுருக்கத்தைத் தூண்டும் ஒரு ஓமோனாகும். இதனாலும் மேலும் கருப்பைத் தசைச்சுவரின் சுருக்கம் அதிகரிக்கப்படும். மேலும் சூல்வித்தகத்தாலும் கருப்பையாலும் சூழகத்தாலும் சுரக்கப்படும் Relaxin எனும் ஓமோன் இடுப்பு வளையத்திலுள்ள என்புகளை இழக்கமடையச் செய்வதுடன் பிறப்புக்கால்வாயை அகலமாக்குகின்றது. மேலும் கருப்பைக் கழுத்தை அகட்டும் தொழிலையும் புரிகிறது.
- * பிரசவத்தின் போது வெளியேறும் குழந்தையின் கொப்பூழ் நாண் வெட்டப்பட்டு கட்டப்பட்டு குழந்தை பிரித்தெடுக்கப்படும். இப்போது குழந்தை தானாகச் சுவாசிக்கத் தொடங்கும்.

பால் சுரத்தல் (Lactation)

- * பிரசவித்த தாயின் முலைச்சுரப்பியிலிருந்து பால் சுரக்கப்படுதல் பால் சுரத்தல் எனப்படும்.
- * முலைச்சுரப்பியில் காணப்படும் சிற்றறைக்கலங்களில், கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச் சோணையால் சுரக்கப்படும் Prolactin எனப்படும் ஓமோனின் கட்டுப்பாட்டின்கீழ் பால் உற்பத்தி நிகழ்கிறது. இவ்வேளையில் குருதியிலிருந்து அமினோவமிலங்கள், பிளாஸ்மா புரதங்கள், வெல்லம், கொழுப்பு, நீர் போன்ற பதார்த்தங்கள் இக்கலங்களினுள் எடுக்கப்படும். இவ்வேளையில் Oestrogen, Progesterone எனும் ஓமோன்களின் செறிவில் சூல்வித்தகம் வெளித்தள்ளப்பட்டமையால் திடீரென குறைவு ஏற்படும்.
- * பெண்ணில் பொதுவாக 400 – 1000ml பால் நாளொன்றுக்கு சுரக்கப்படுகிறது. போசாக்குள்ள உணவின் பெறுகையைப் பொறுத்து இதன் கனவளவு அதிகரிக்கலாம்.
- * பால் தொடர்ந்து சுரப்பதற்கு போதியளவு Prolactin இருப்பதுடன் வளர்ச்சி ஓமோன் (GH), இன்சலின், ACTH, TSH என்பனவும் அவசியமாகும்.
- * முலைச்சுரப்பியிலிருந்து பாலை வெளியேற்றுவதில் Oxytocin ஓமோன் உதவுகிறது. குழந்தை தாயின் முலைக்காம்பில் வாயை வைத்து உறிஞ்சும்போது கணத்தாக்கங்கள் உண்டாகி பரிவகக் கீழ்ப்பகுதிக்கு அனுப்பப்படும். அங்கிருந்து கபச்சுரப்பியின் பிற்பக்கச் சோணைக்கு அவை செல்ல அது oxytocin ஓமோனைச் சுரக்கும். இது முலைச்சுரப்பியிலிருந்து பாலை வெளியேற்றும்.
- * பாலில் புரதம் 1.5% கொழுப்பு 3.5%, காபோவைதரேற்று 7%, கனியுப்பு 0.2%, நீர் என்பன காணப்படுகின்றன. முதலில் சுரக்கப்படும் சுரப்பு தடித்த பாய் பொருளாகும். இது Colostrum என அழைக்கப்படும். மஞ்சல் நிறமானது. இது குறைந்தளவு போசணைப்பதார்த்தங்களையும், (கொழுப்பு) தொற்றுதலை எதிர்க்கும் தன்மையுள்ள அதிகளவு பொருட்களையும் கொண்டுள்ளது.
- * இது தாயிலிருந்து சிசுவுக்குப் பிறபொருள் எதிரிகள் கடத்தப்படும் ஒருமுறையாகின்றது. பாலில் கனியுப்புகள், கொழுப்பு, இலக்டோசு என்பவற்றுடன் சுலபமாகச் சமிபாடடையும் இயல்புள்ள இலக்டல்புமின் (Lactalbumin), கேசின் (Casein) எனும் புரதங்களும் காணப்படுகின்றன. இவ்வுணவு மட்டும் நாளொன்றில் 25 – 30g. நிறையதிகரிப்புக்குப் போதுமானதாகின்றது.

முலைப்பால் ஊட்டுவதன் முக்கியத்துவம்

- * பசுப்பாலை விட மனிதப்பாலிலுள்ள கொழுப்பு, இரும்பு என்பன நன்றாக உறிஞ்சப்படுவதுடன் அங்குள்ள அமினோஅமிலங்களும் விரைவாக அனுசேபமடைகின்றன.
- * குறைந்த சோடியம் அடக்கத்தைக் கொண்ட மனிதப்பால் குழந்தைகளின் உடற்தேவைக்கு மிகவும் பொருத்தமானதாக உள்ளது.
- * முலைப்பாலூட்டுதல் முக்கிய பிறபொருள் எதிரிகளைக் குழந்தைக்கு வழங்குகின்றது. மேலும் ஒவ்வாத தாக்கங்கள் தோன்றுவதற்குக் குறைந்தளவு வாய்ப்புண்டு. முலையை உறிஞ்சும் செயற்பாடு தாடைகள், முகத்தசைகள் என்பவற்றின் விருத்தியைத் தூண்டுகிறது.
- * முலைப்பால் ஊட்டுதல் தாயிற்கும், குழந்தைக்குமிடையே நீண்ட தொடுகையை உண்டாக்குகிறது. குழந்தைக்கும் தாயிற்கும் திருப்திகரமான அனுபவத்தை இது வழங்குகின்றது.

கருச்சிதைவு

- * சிலவேளைகளில் முளையம் பதிக்கப்பட்டாலும் விருத்தியடையாது தாயின் உடலிலிருந்து அகற்றப்படலாம். இது இயற்கையாக நிகழின் **இயற்கைக் கருச்சிதைவு** எனப்படும். முளையம் செயற்கையாக தூண்டலினால் கருப்பையிலிருந்து வெளியேற்றப்படலாம். இது தூண்டப்பட்ட **கருச்சிதைவு** எனப்படும்.
- * பொதுவாக இயற்கையான கருச்சிதைவு கர்ப்பகாலத்தில் முதல் மூன்றுமாதங்களில் நிகழ்கிறது.
- * கர்ப்பகாலத்தில் (முதல் மூன்று மாதங்களில்) அதிகமாக புகைத்தல், மதுபானம் உபயோகித்தல், போதைப்பொருட்கள் உபயோகித்தல், உடலை அசைக்கும் விதமான நடவடிக்கைகள் போன்றவை இயற்கையான கருச்சிதைவை ஏற்படுத்துகின்றன.
- * தூண்டப்பட்ட கருச்சிதைவு பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் ஏற்படுத்தப்படுகிறது.
 1. கற்பழிப்பு போன்ற செயற்பாடுகளுக்கு உட்பட்ட ஒரு மணமாகாத பெண் குழந்தையைக் கொண்டிருக்கும் போது.
 2. முதிர்மூலவுருவில் பிறப்புரிமைக் குறைபாடுகள் காணப்படும் போது.
 3. கர்ப்பத்தால் தாய்க்கு ஆபத்து உண்டென அறியப்படும்போது.
 4. குழந்தை அகால மரணத்தைக் கருப்பையில் அடையும்போது.

கருத்தடை (Contraception)

- * மனிதக் குடித்தொகை வளர்ச்சியைக் கருத்திற் கொள்ளுமிடத்து ஆரம்பகாலங்களில் வருடத்துக்கு 1% ஆக இருந்தவளர்ச்சி 20 ம் நூற்றாண்டில் 2-3% ஆக அதிகரித்தது. இவ்வெண்ணிக்கை ஒவ்வொரு 35 வருடங்களிலும் இரட்டிப்படைந்து கொண்டு செல்லும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. எனவே மனிதப் பெருக்கம் சீராக்கப்படாவிட்டால் மனித இனமே அழிந்து போகக்கூடிய நிலை ஏற்படலாம். இவ்விதம் மனிதப் பெருக்கம் அதிகரித்தமைக்குரிய காரணங்களாவன.

1. வைத்திய வசதிகள் அதிகரித்தமையால் இறப்பு வீதத்தில் ஏற்பட்ட வீழ்ச்சி.
2. பூப்புப்பருவம் பெண்களில் தாம்வயது நிலையை (8-13 வருடங்கள்) அடைந்தமையும் மாதவிடாயறவு நிலை 40-50 வருடங்களாக உயர்ந்தமையும். இதனால் கருக்கட்டும் தன்மைக்குரிய காலம் அதிகரித்தமை.
3. திருமணக்கால் வயதெல்லை குறைக்கப்பட்டமை.
4. வைத்தியத்துறையில் ஏற்பட்ட அபிவிருத்தி காரணமாக இனப்பெருக்கத்தொகுதியிலும், கருக்கட்டலிலும் ஏற்படக் கூடிய குறைபாடுகள் நிவர்த்தி செய்யப்பட்டமை.

* இக்காரணங்களால் உலகளாவிய ரீதியில் மனிதக் குடித்தொகை வளர்ச்சி அதிகரித்துள்ளது. எனவே உலகளாவிய ரீதியில் குடும்பக்கட்டுப்பாட்டுத்திட்டம் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது. அதிகமான விருத்தியடைந்த, விருத்தியடைந்து வரும் நாடுகளில் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டு வசதிகளும், கருத்தடை முறைகளும் மக்களுக்கு உடல் நல சேவையாகக் கருதப்பட்டு வழங்கப்பட்டுவருகின்றன. வேறு சிலநாடுகளில், சமூக, சமய, பொருளாதார, அரசியல் காரணிகளால் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுத்திட்டம் நடைமுறைப்படுத்தப்படுவதில்லை.

* பிறப்பு வீதத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதால் சனத்தொகைப் பெருக்கம் கட்டுப்படுத்தப்படுவதுடன், தாய்மாரின் இறப்புகளும் குறைக்கப்பட்டு, பெண்களினதும் குழந்தைகளினதும் பொது உடல்நலம் பேணப்படுகிறது.

* குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுத் திட்ட சீராக்கல் முறை இருவகைப்படும் அவை:

1. ஆண் கருத்தடை முறைகள்
2. பெண் கருத்தடை முறைகள் ஆகும்.

* இம் முறைகள் மீளக்கூடியவையாகவோ (Reversible) மீளாதன்மையற்றவையாகவோ (irreversible) காணப்படலாம். மீளக்கூடிய முறை தற்காலிகமானது. தேவையானபோது அந்நபர் குழந்தையைப் பெறக்கூடிய தன்மையை மீண்டும் பெறலாம். மீளாத தன்மையற்ற முறையில், அவர் தேவையேற்படினும் மீண்டும் குழந்தையைப் பெற்றுக் கொள்ளமுடியாது.

பெண்ணிற்குரிய கருத்தடை முறைகள்

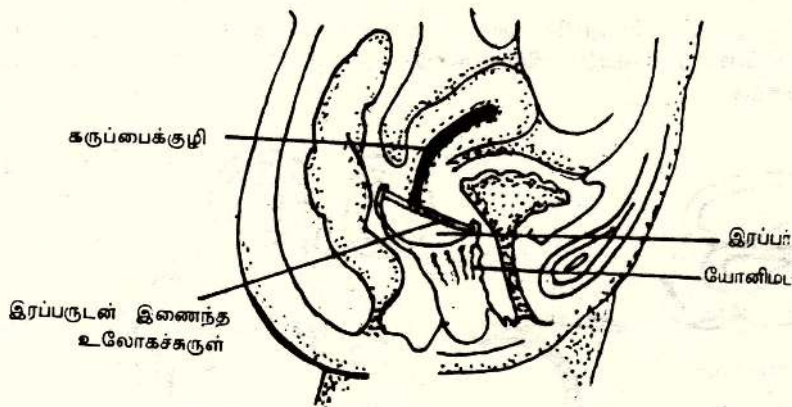
* இவை மூன்றுவகைப்படும்.

1. ஆவர்த்தனத்தவிர்ப்பு Periodic abstinence.
2. யோனிமடல் கருத்தடைகள் (Vaginal Contraceptives)
3. கருப்பை அகத்தடைகள்.

ஆவர்த்தனத்தவிர்ப்பு

* முற்றாக புணர்ச்சியிலீடுபடாமல் இருத்தல், பெண்ணின் மாதவிடாயின் பின் கருக்கட்டல் காலத்தில் புணர்ச்சியிலீடுபாதிருத்தல் போன்றவை இம்முறையில் அடங்கும். இது மீளக்கூடியமுறையாகும். மேலும் நம்பத்தகுந்ததல்ல.

யோனிமடல் கருத்தடை

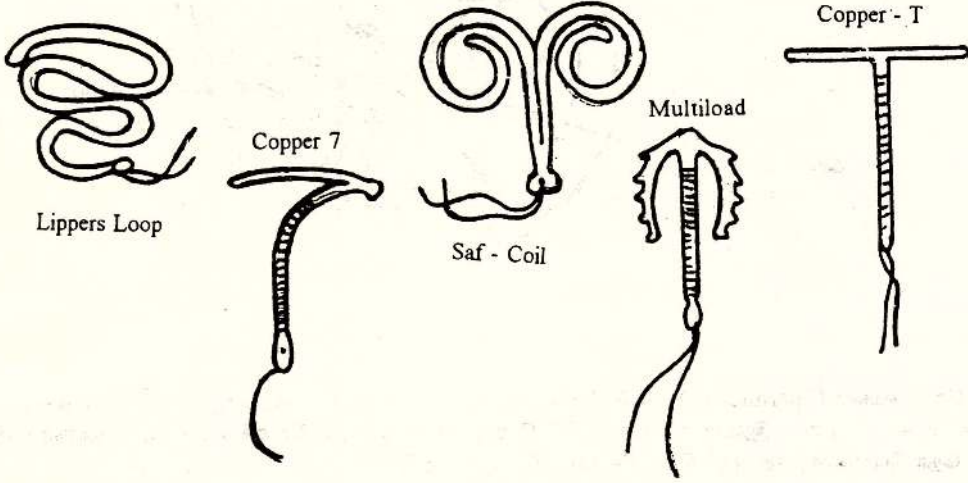


- * விந்து கொல்லிகள் (Spermicides) எனப்படும் மருத்துவகைகள் கிரீம், ஜெல்லி, நுரை, நுரைவில்லை, போன்ற உருவங்களில் உள்ளன. இதனால் புணர்ச்சியின் போது வெளியேற்றப்படும் சுக்கிலப்பாயத்திலுள்ள விந்துகளை இவை தொழிற்பாடற்றதாக ஆக்கிவிடுகின்றன. இதுவும் மீளத்தக்கமுறையாகும். நம்பகத்தன்மை குறைந்தது.
- * கருத்தடைப் பஞ்சைப் பாவிப்பதன் மூலமும் கருத்தடையை ஏற்படுத்திக் கொள்ளமுடியும். இம்முறை U.S.A, U.K, Netherlands, Norway, Switzerland, Singapore போன்ற நாடுகளில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. Poly-Urethane எனும் பொருளால் இப்பஞ்சை ஆக்கப்பட்டு no-oxynol-9 எனும் விந்துகொல்லியில் சிறிதளவைக் கொண்டிருக்கும். இது யோனிமடலுள் புகுத்தப்பட்டபின் புணர்ச்சியிலிருபடலாம். 24 மணித்தியாலங்களுக்கு தொழிற்பாடுடையது. இது மூன்று வழிகளில் தொழிற்படலாம். அவை, விந்து கொல்லியை வெளியேற்றி சுக்கிலப்பாயத்தில் உள்ள விந்துகளை இறக்கச் செய்யும், சுக்கிலப்பாயத்தை உறிஞ்சிக் கொள்ளும், கருப்பைக் கழுத்தை அடைந்து சுக்கிலம் உட்செல்லாமல் தடுக்கும். இதுவும் மீளத்தக்கமுறையாகும்.
- * உறுதியானதும், வளையுமியல்புள்ளதுமான கவிகையுருவான இரப்பர் பிரிமென்றகடு யோனிமடலுள் புகுத்தப்பட்டு கருப்பைக்கழுத்துப் பகுதியில் வைக்கப்படும். இவ்விரப்பர் பிரிமென்றகடு விந்து கொல்லி கிரீம் பூசப்பட்டு செலுத்தப்படும். இதனால் சுக்கிலம் கருப்பைக் கழுத்தைத் தாண்டி உட்செல்ல மாட்டாது. மேலும் 24 மணித்தியால உபயோகத்தின்பின் வெளியேடுக்கப்படவேண்டும் இல்லாவிடில் தொற்று ஏற்படலாம் இதுவும் மீளத்த முறையாகும். 98% நம்பத்தகுந்த முறையாகும்.
- * கருப்பை கழுத்து முடிகள் எனப்படும் அமைப்புகள் கருப்பைக்கழுத்தில் பொருந்துமாறு இணைக்கப்படுகின்றன. இவை சுக்கிலப்பாயத்தைப் பிரிமென்றகடுபோல உட்செல்லாது தடுத்துவிடுகின்றன.

பிரிமென்றகடுகள், கருப்பைக் கழுத்து முடிகள் என்பன யோனிமடல் தடைமுறைகளாகும். இவை ஓரளவுக்கு பாலுறவால் கடத்தப்படும் வியாதிகளைத் தடுக்கின்றன.

கருப்பை அகத்தடைகள் (Intra Uterine device - IUD)

- * இம்முறை அரேபிய நாட்டில் உருவாக்கப்பட்டது. இதில் பொதுவாக இரு முறைகள் உள்ளன. அவை.
 1. மருந்தூட்டப்படாத IUD
 2. மருந்தூட்டப்பட்ட IUD ஆகும்.
- * செம்பு, பிளாத்திக் என்பவற்றினாலான மருந்தூட்டப்படாத (IUD) உபயோகிக்கப்படும். Copper - 7, Copper - T போன்ற அமைப்புகளில் மெல்லிய செம்புக்கம்பி சுருளி உருவான நிலைக்குத்தான புயத்தில் சுற்றப்பட்டிருக்கும்.



- * பிளாத்திக்காலான IUD இல் சில மருந்துவகைகள் பொதியப்பட்டிருக்கும். இவை மெதுவாக Progesterone ஐ வெளியேற்றும். இதனால் மேலதிக மாதவிடாய்ப்பாய்ச்சல் குறைக்கப்படும்.
- * IUD கள் கருப்பையினுள் புகுத்தப்பட்டால் நீண்ட காலத்துக்கு அது தொழிற்பாடுடையதாக இருக்கும். மருந்தூட்டப்படாத பிளாத்திக்கு IUD இரண்டு வருடங்களுக்கும், செம்பு IUD ஏழு வருடங்களுக்கும், Progesterone ஐக் கொண்ட IUD ஐந்து வருடங்களும் தொழிற்பாடுடையதாக இருக்கும். இம்முறை மீளத்தக்கது. 100% நம்பத்தகுந்தது.

வாய்முலக் கருத்தடைகள்

- * கருத்தடை வில்லைகளை ஒழுங்காக உபயோகிப்பதன் மூலம் இந்நடைமுறை செயற்படுத்தப்படுகிறது.
- * வாய்முலம் எடுக்கப்படும் கருத்தடை வில்லைகள் 99% நம்பத்தகுந்தவை. மேலும் இது மீளத்தக்க முறையுமாகும்.
- * செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்பட்ட Progesterone ஐ மட்டும் கொண்ட கருத்தடை வில்லைகள் Mini pills எனப்படுகின்றது. Progesterone ஐயும் Oestrogen ஐயும் குறித்த விகிதத்தில் கொண்ட வில்லைகளும் உள்ளன.
- * கருத்தடைவில்லைகள் 5 நாள் தொடக்கம் 24 வது நாள் வரை தொடராக எடுக்கப்படவேண்டும். 25 வது நாள் குளுக்கோசை கொண்டவில்லை எடுக்கப்படும்.

- * கருத்தடை வில்லைகள் கபச்சுரப்பியின் முற்பக்கச் சோணை FSH, LH சுரப்பதைத் தடுப்பதால் சூலகத்தில் புடைப்புகள் விருத்தியடைவது தடுக்கப்படுகிறது.
- * நமது நாட்டில் கருத்தடை தடுப்புக்குரிய ஓமோன்கள் புகுத்தி ஏற்றுவதன் மூலமும் கருத்தடை ஏற்படுத்தப்படுகின்றது.
- * Norplant – implants எனப்படும் நவீனமுறை இப்போது மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இது மிக உயர்ந்த வினைத்திறனுடையது. Norplant எனப்படுவது Progestrone ஐயும் Levenorgestrel ஐயும் கொண்ட சிறிய வில்லைகளாகும். இவ்வில்லைகளில் ஆறு கையின் மேற்புயத்தில் தோலின் கீழாக சிறிய சத்திரசிகிச்சைமூலம் உட்பதிக்கப்படும். இதிலிருந்து குருதியை சென்றடையும் ஓமோன்கள் கருத்தடையை ஏற்படுத்தும். தேவையாயின் வில்லைகள் மீண்டும் சத்திரசிகிச்சைமூலம் அகற்றப்படும். இது ஒரு மீழ்முறையாகும்.

சூலகக்கான் வெட்டுதல் (Tubectomy)

- * பெண்ணின் சூலகக்கான் (பலோப்பியன் குழாய்) வெட்டப்பட்டு குழாயின் முனைகள் இறுக்கமாகக் கட்டிடப்படும். இதனால் உருவாக்கப்படும் முட்டை கருப்பையை அடையாது. அதேபோன்று விந்து முட்டையை அடையவும் மாட்டாது. இதனால் கருக்கட்டல் நிகழாது.
- * இம்முறை மீளக்கூடியதல்ல. மேலும் 100% நம்பத்தகு தன்மையுடையது.
- * இம்முறையில் சிறு சத்திரசிகிச்சை மேற்கொள்ளப்படும்.

ஆணிற்குரிய கருத்தடை முறைகள்

- * புணர்ச்சியின் முடிவில் ஆண்குறியை வெளியே எடுத்து சுக்கிலம் யோனிமடலுள் வெளியேறாது தடுத்து விடுதல் மூலம் முட்டையை விந்து சென்றடையாமல் தடுத்தலாகும். இம்முறை நம்பத்தகுந்ததல்ல.
- * பாதுகாப்பு உறைகள் (Condoms) உபயோகிப்பதன் மூலம் சுக்கிலப்பாயம் கருப்பையை சென்றடைவதை தடுத்தல். இவ்வுறைகள் ஆண்குறியை மூடும்விதமாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- * அப்பாற் செலுத்தியை இடையில் வெட்டி இருமுனைகளையும் கட்டிடுவதன் மூலம் விந்துவெளியேறாது தடுக்கமுடியும். இது ஒரு மீளாதமுறையாகும். இச் செயற்பாடு சத்திரசிகிச்சைமூலம் செய்யப்படும்.

சோதனைக்குழாய் குழந்தைகள்

- * மனித சூலும், விந்தும் ஆய்வுகூட நிபந்தனைகளில் ஒன்றுசேர்ப்பதன் மூலம் கருக்கட்டலை நிகழ்த்தி அந்நிபந்தனைகளிலேயே ஆரம்ப விருத்தியையும் நிகழ்த்தி, பின்னர் அம்முளையம் தாயின் கருப்பையில் பதிக்கப்பட்டு அக்கருப்பையிலேயே முழுவளாச்சியும் நிகழ்ந்து மகவைப் பிரசவித்தலே பரிசோதனைக் குழாய் குழந்தை எனப்படுகிறது.
- * இம்முறையில் முதிர்ந்த முட்டைக்குழியம் பெறுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பம் Laparoscopy எனப்படுகிறது. இது ஒரு நுட்பமான சத்திரசிகிச்சை முறையாகும். வழங்கிப் பெண்ணின் வயிற்றறைச் சுவரில் சிறிய பிளவு ஏற்படுத்தப்பட்டு உபகரணம் அதனாடு உட்புகுத்தப்பட்டு சுத்துவவாயு உள்ளே செலுத்தப்படுவதால் வயிற்றறைக்குழி பருக்கச் செய்யப்படும். இதனால் மேற்கொண்டு செயற்பாடுகளைப் புரிவதற்குரிய இடவசதி அதிகரிக்கப்படுகிறது. Laparoscope எனும் உபகரணம் (சிறிய நுணுக்குக் காட்டி) உடற்குழியினுள், கொப்பூழ்ப்

பகுதிக்கு அருகில் ஏற்படுத்தப்பட்ட இன்னொரு பிளவினூடாக உட்புகுத்தப்படும். உள்ளே ஒளி உண்டாகும் மூலம் ஒன்று செலுத்தப்பட்டு ஒளியூட்டப்பட்டு உள்ளேயுள்ள அமைப்புகள் நுணுக்குக் காட்டியுடு அவதானிக்கப்படும். சூலகத்திலிருந்து முதிர்ந்த புடைப்பிலிருந்து முட்டைக்குழியம் அகற்றப்பட்டு வெளியே உறிஞ்சி எடுக்கப்படும்.

- * வழங்கி ஆணிலிருந்து சுக்கிலப்பாயமும் சேர்க்கப்பட்டு, கருக்கட்டல் வளர்ப்பு ஊடகமொன்றில் ஏற்படுத்தப்படும்.
- * நுகம் வளர்ப்பூடகத்தில் பிளவுக்குட்பட்டு அரும்பர்ச் சிறைப்பை நிலையை அடையவிடப்படும்.
- * அரும்பர்ச்சிறைப்பை பெண்ணின் கருப்பைக்கு மாற்றப்பட்டு அங்கு வளர்ச்சி நிகழ்த்தப்பட்டு மகவு பிரசவமூலம் பெறப்படும்.
- * சோதனைக் குழாய் குழந்தைகள் தேவைப்படும் சந்தர்ப்பங்களாவன;

1. அடிக்கடி இயற்கைக் கருச்சிதைவுக்குட்படும் தாய்மார்கள்
2. இயற்கையாகவே குழந்தையை பெற்றுக்கொள்ளும் ஆற்றல் குறைந்தவர்கள்
3. கருப்பை கருக்கட்டக்கூடிய நிபந்தனைகளை வளங்காத விடத்து
4. கருப்பையில் பாரதூரமான நோய்கள் இருக்குமிடத்து
5. இலிங்கமிணைந்த இயல்புகளுடன் கூடிய நோய்களான குருதியுறையா நோய், தசைத்துர்ப்போசணை போன்றவை, சோதனைக்குழாய் குழந்தைகள் மூலம் எச்சங்களில் தோன்றுவதை தடுத்தல்.
6. பிறப்புரிமைப் பொறியியல் ஆய்வுகளில் மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக இருத்தல்

பாலுறவால் கடத்தப்படும் நோய்கள்

- * உற்பத்திக்குரிய சுவட்டிலும் [Genital tract], இனப்பெருக்க அங்கங்களிலும் பற்றீரியாக்களாலும் வைரசுக் களாலும் தோற்றுவிக்கப்படும் நோய்கள் **மதன நோய்கள்** [Veneral diseases] எனப்படும்.
- * உடலின் எப்பகுதியிலாவது காணப்படும் தொற்றும் தன்மையுள்ள நோய்கள் பாலுறவில் ஈடுபடும் ஒருவரால் கடத்தப்படுமாயின் அவ்வித நோய்கள் பாலுறவாலும் கடத்தப்படும் நோய்கள் [Sexually transmitted diseases] எனப்படும்.
- * ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஆண் பெண் பல் பாலுறவில் ஈடுபடுதல் பாலுறவால் கடத்தப்படும் நோய்களின் ஆபத்துக்குக் காரணமாயமைகின்றது.
- * மேகவெள்ளை அல்லது வெட்டை அல்லது **கொணோரியா** [Gonorrhoea] எனும், பற்றீரியாவால் தோற்றுவிக்கப்படும் நோய் மதனநோயாக இருப்பதுடன் பாலுறவால் கடத்தப்படும் நோயுமாகும். இந்நோயைக் கொண்ட ஒருவருடன் நோயற்ற வேறொருவர் பாலுறவில் ஈடுபடும் போது இந்நோய் தொற்றிக்கொள்கிறது. *Neisseria gonorrhoea* எனும் பற்றீரியாவே இந்நோயைத் தோற்றுவிக்கும் காரணியாகும். ஆண்களிலும் பெண்களிலும் இந்நோய்க்குரிய குணங்குறிகள் வேறுபடும். ஆண்களில் சிறுநீர் கழிக்கும் போது அசெவகரியம் தென்படும். மேலும் மஞ்சல் நிறப் பாய்பொருள் சிறுநீர் வழியினூடு வெளியேறும். மேலும் சிக்கலடையின்

முன்னிற்கும் சுரப்பி வீக்கமடையும். முற்றாக சிறு நீர்வழி தடைப்பட்டுவிடும். பெண்களில் மேலுள்ள குணங்குறிகள் தோன்றினாலும் தீவிரத்தன்மை காணப்படாது. நுண்ணுயிர் கொல்லிகள் மூலம் சிகிச்சை அளிக்கப்பட முடியும்.

* Syphilis எனும் நோயும் மதனநோயாக இருப்பதுடன் பாலுறவால் கடத்தப்படும் நோயுமாகும். Treponema Pallidum எனப்படும் பற்றீரியா இந்நோயை ஏற்படுத்துகின்றது. பாலுறவில் ஈடுபடும் அங்கத்தவர்களின் வெளிப்புற இலிங்கஅங்கங்களின் தோலிலுள்ள சிறிய கிறல் (காயம்) வழியாக இப்பற்றீரியா தொற்றுமியல்புடையது. தாயிலிருந்து முதிர்மூலவுருவுக்கு குல்வித்தகத்தினாடு இப்பற்றீரியாக்கள் சென்று முதிர்மூலவுருவிலும் தொற்றலை ஏற்படுத்தும் தன்மையுண்டு. தோலில் வலியற்ற புண்கள் காணப்படுதல் இந்நோய்க்குரிய அறிகுறியாகும். இப்புண்கள் இலிங்க உறுப்புகளிலும் காணப்படலாம். இது சாங்கர் [Chancre] எனப்படும். பெண்ணில் சாங்கர் வெளித்தோன்றாமல் இருக்கலாம்.

* AIDS எனும் நோய் வைரசால் ஏற்படுத்தப்படும் ஒரு நோயாகும். AIDS என்பது ACQUIRED IMMUNE DEFICIENCY SYNDROME என்பதாகும். இது HIV வைரசால் [Human immunodeficiency virus] ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இவ் வைரசால் தொற்றப்பட்ட குருதி, குருதிவிளைவுகள், இனப்பெருக்க உறுப்புக்களிலிருந்து வெளியேறும் பாய்பொருள்கள் என்பவற்றால் பாலுறவின் போது கடத்தப்படுகிறது. மேலும் நோயுள்ள தாயிலிருந்து குழந்தைக்கும் கடத்தப்படும். பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் இந்நோய் கடத்தப்படுகிறது.

1. நோயுள்ளவரின் குருதி மாற்றிடு செய்யப்படும்போது
2. நாளத்துடான போதை மருந்துகள் எடுக்கும் போது பாவிக்கப்படும் ஊசிகள் மூலம்
3. ஒரு பால் சேர்க்கை, இதர பால் சேர்க்கையில் வெளியேற்றப்படும் பாய் பொருட்கள் உள்ளே செல்வதால்
4. இதர பால் சேர்க்கையில் நோயுள்ளவரின் தொடர்பால்
5. HIV வைரசைக் கொண்ட பெண்ணுக்குப் பிறக்கும் குழந்தைகள் மூலம்

உமிழ்நீர், கண்ணீர், வியர்வை, மலம், சிறுநீர், சத்தி, ஒட்டுண்ணிப் பூச்சிகள் போன்றவற்றினூடாக இந்நோய் கடத்தப்படுவதில்லை.

ஆரம்ப வாழ்க்கையில் போசாக்கு

- * 4 - 6 மாதம் வரை குழந்தைக்குத் தாயின் பால் மட்டுமே ஊட்டப்படுதல் வேண்டும். ஏனெனில் தாய்ப்பால் போசணைப்பொருட்கள் யாவற்றையும் தேவையான அளவுகளில் வழங்குகின்றது. 4 - 6 மாதங்களில் முதல் 2 வயது வரை சேர்த்துக் கொள்ளப்படவேண்டிய உணவுகளுடன் முலைப்பாலும் ஊட்டப்படுதல் வேண்டும்.
- * 4 - 6 மாதத்திற்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் குறைதிண்ம உணவு வழங்கப்படுதல் வேண்டும். சோறு, உருளைக்கிழங்கு, தானியங்கள் என்பவற்றில் குறைதிண்ம உணவுகள் தயாரிக்கலாம். மரக்கறிகள் இக்குறைதிண்ம உணவின் தயாரிப்பில் சேர்க்கப்பட வேண்டும். பழங்களும் இவ்வயதிலிருந்து கொடுக்கப்படல் வேண்டும். 2 வயதிலிருந்து முட்டை கொடுப்பது சிறந்தது.
- * துணையுணவுட்டல் (Supplementary feeding) ஆரம்பித்து ஏறத்தாழ 2 மாதங்களில் குழந்தை நாளொன்றுக்கு 4 முறை ஊட்டப்படல்வேண்டும். பிள்ளை 8 - 9 மாத வயதுடைய நிலையில் ஊட்டல் 4 - 6 தடவைகள் செய்யமுடியும்.

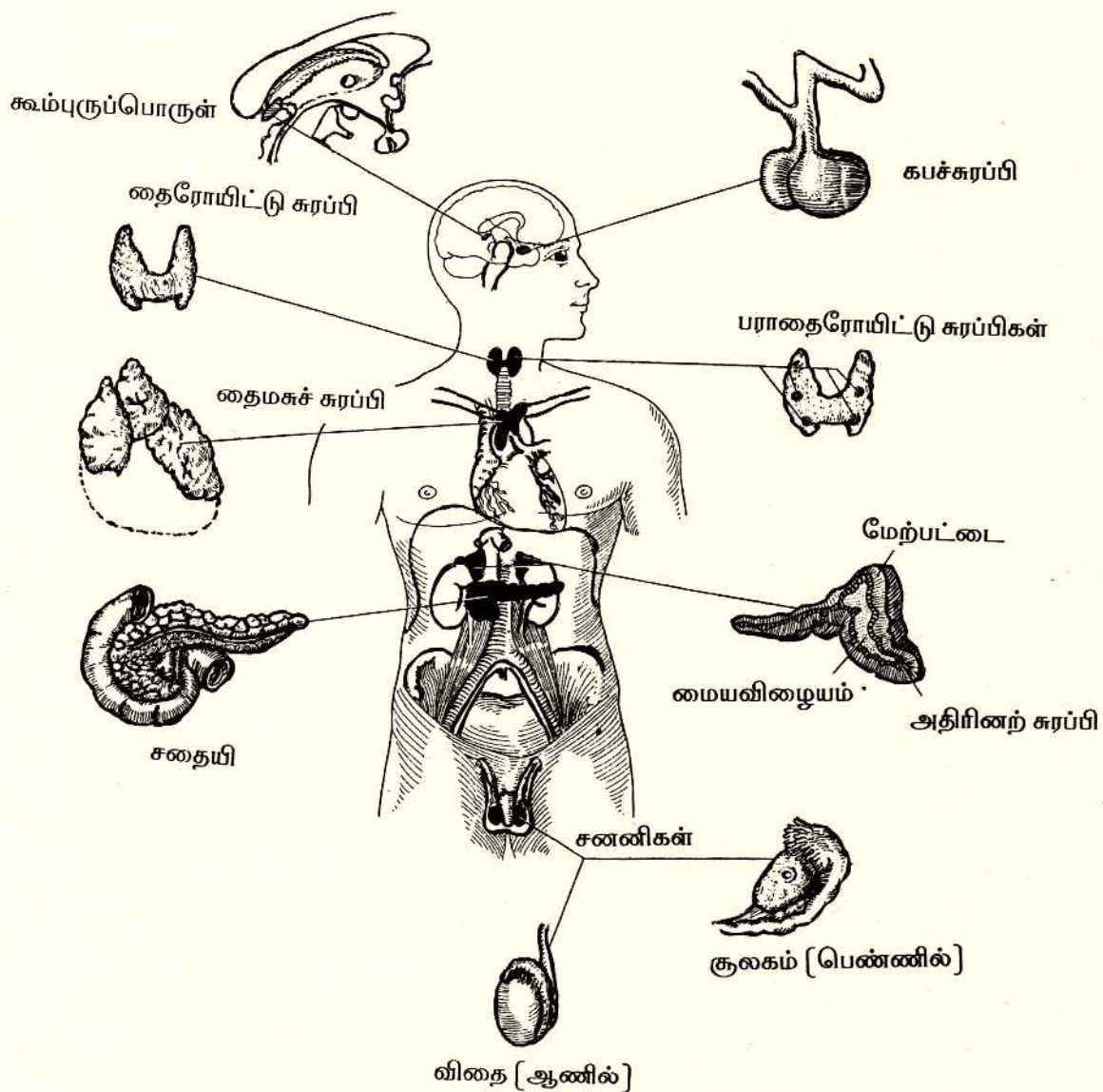
- * 2 வயதுள்ள நிலையில் குடும்பத்தின் ஏனைய அங்கத்தவர்களின் வழமையான உணவை உண்பதற்குப் பழக்கப்படுத்தல் வேண்டும்.

குழந்தையினதும் (Infant), இளம்பிள்ளையினதும் (child) உளவிருத்தி

- * சிசு நீண்ட காலத்திற்கு உணவு, வெப்பம் / சூடு, பாதுகாப்பு என்பவற்றிற்காக பெற்றாரில் பூரணமாகத் தங்கியுள்ளது. நரம்புத்தொகுதி உட்பட குழந்தையின் உடலிற்குரிய பெரும்பாலான தொகுதிகள் முதிர்ச்சியடையாது காணப்படும். அத்துடன் முதற் சில மாதங்களில் முக்கிய விருத்தியைக் காட்டுகின்றன.
- * விரைவாக உளவிருத்தி நடைபெற்றுக் குழந்தை விரைவாக முதிர்ச்சியடைந்து தன்னால் பற்றிப்பிடிக்கக் கூடிய பொருட்களைக் கையாளக் கூடியதாக மாறுகின்றது. 11 - 14 மாத முடிவில் தலை, கை என்பவற்றின் கட்டுப்பாட்டைப் பெற்று அமர்ந்து இருக்கவும் கற்றுக் கொள்கின்றது. தன்னை இழுக்கக் கூடியதாகவும், உதவியின்றி நிற்கவும் பின்னர் நடக்கவும் ஆரம்பிக்கின்றது. 2 மாதங்களில் குரலாக்கம் ஆரம்பிக்கின்றது. ஒரு வருடத்தில் பேச்சு ஸ்தாபிக்கப்பட்டு விடுகின்றது. 2 வயதில் குழந்தை ஏறத்தாள 200 சொற்கள் அடங்கிய சொற்றொகுதியைக் கொண்டிருக்கும்.
- * பிற முலையுட்டிகளுடன் ஒப்பிடும் போது மனிதனில் மிக நீண்ட கால உளவிருத்தி நடைபெறுகிறது. பெரிய சிக்கல் வாய்ந்த மூளைவிருத்தி இதனுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது. பெற்றார் பராமரிப்பு கல்வியையும், பயிற்சியினையும், வழங்கும் செயற்பாடுகளையும் உள்ளடக்கும் கூர்ப்புச் செயற்பாட்டில் மனித இனத்தின் வெற்றிக்கு இது ஒரு (அர்த்தமுள்ள) முக்கிய காரணியாகும்.

பின்னிகைப்பு....

அகஞ்சுரக்கும் தொகுதி



சாயி கல்வி வெளியீடுகள்

புதிய பாடத்திட்டத்திற்குரியவை

(ஆண்டு 2000 உம் அதற்குப் பின்னரும்)

1. உயிரியல் பகுதி - 1
2. உயிரியல் பகுதி - 2 (A) தொழிற்படும் விலங்கு
3. உயிரியல் பகுதி - 2 (B) தொழிற்படும் விலங்கு
4. உயிரியல் பகுதி - 3 (A) தொழிற்படும் தாவரம்
5. உயிரியல் பகுதி - 3 (B) தொழிற்படும் தாவரம்
6. சேதன இரசாயனம் - பரீட்சை வழிகாட்டி
7. பிரயோக கணிதம் - நிலையியல் பயிற்சிகள்
8. பிரயோக கணிதம் - இயக்கவியல் பயிற்சிகள் பகுதி I
9. பிரயோக கணிதம் - இயக்கவியல் பயிற்சிகள் பகுதி II
10. பிரயோக கணிதம் - நிகழ்தகவும் புள்ளிவிபரவியலும்
11. இணைந்தகணிதம் - நுண்கணிதம் பயிற்சிகள்
12. உயிரியல் பகுதி - 4 (A) உயிரின் தொடர்ச்சி (அச்சில்)
13. உயிரியல் பகுதி - 4 (B) மனிதனும் சூழலும் (அச்சில்)
14. இணைந்த கணிதம் - அட்சர கணிதம் (அச்சில்)

SAI EDUCATIONAL PUBLICATION

155/2, CANAL ROAD, COLOMBO -06. SRI LANKA.