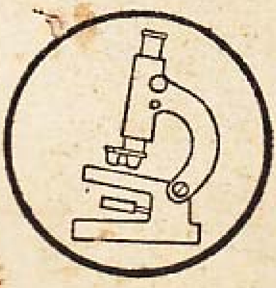
புதிய
உயர்தர விலங்கியல்

புதிய ஜீ. சீ. ஈ. உயர்தர வகுப்புப் பாடநூல்

பகுதி III

முலையூட்டி — மனிதன் : எலி



K. சங்கரஐயர் B.Sc., Dip-in-Food Sc.,

புதிய உயர்தர விலங்கியல்
(New Advanced Level Zoology)

புதிய ஜி. சி. ஈ. உயர்தர வகுப்புப் பாடநூல்

பகுதி III

முலையூட்டி — மனிதன் : எலி

AF-A3
SITHY VINAYAGAR ... LIBRARY
CHUNNAKAM

ஆசிரியர் :
K. சங்கர ஐயர் B.Sc., Dip-in-Food Sc.,

விநியோகத்தர் :
விஜயலட்சுமி புத்தகசாலை,
248, காலி வீதி, வெள்ளவத்தை,
கொழும்பு-6.
தொலைபேசி : 88930

முதற் பதிப்பு: ஆகஸ்ட் 1980
பதிப்புரிமை விற்கப்பட்டது.

அச்சுப் பதிவு :
குமரன் அச்சகம்,
201, டாம் வீதி,
கொழும்பு-12.
தொலைபேசி : 21388

முகவுரை

புதிய க. பொ. த. உயர்தர வகுப்பு விலங்கியல் பாடத்திட்டத்துக்கேற்ப வெளியிடப்படும் ''புதிய உயர்தர விலங்கியல்'' நூலின் மூன்றும் பகுதி இதுவாகும். மனிதனின் உடலமைப்பும் உடற்றொழிலியலும் இழையவியலும் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகளுக்காக எலியின் வெட்டிச் சோதிப்புப் படங்களும் என்புத்தொகுதியின் படங்களும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

K. சங்கர ஐயர்

பொருளடக்கம்

அத்தியாயம்.		பக்கம்
1.	மனிதன். பாகுபாடும் உடற்பகுதிகளும்	1
2.	தோல்	10
3.	சமிபாட்டுத் தொகுதி	17
4.	சுற்றோட்டத் தொகுதி	51
5.	சுவாசத் தொகுதி	77
6.	சிறுநீர்ச் சனனித் தொகுதி	89
7.	நரம்புத் தொகுதியும் புலன் அங்கங்களும்	106
8.	அகஞ்சுரக்குந் தொகுதியும் ஒருசீர்த்திட நிலையும் ...	136
9.	வன்கூட்டுத் தொகுதியும், தசைகளும்	151

1

மனிதன்

கணம்	—	Chordata
கணப் பிரிவு	—	Vertebrata
மேல் வகுப்பு	—	Tetrapoda
வகுப்பு	—	Mammalia
வகுப்புப் பிரிவு	—	Theria
உப வகுப்பு	—	Eutheria
வருணம்	—	Pri .ates
உப வருணம்	—	Anthropoidea
குடும்பம்	—	Hominidae
சாதி, இனம்	—	Homo sapiens

[வகை — Caucasoid (India), Mongoloid (China)
Negroid, Australoi']

முதுகுநாண், பூவிற்கள் ஆகியவற்றை முளைய விருத்தி நிலைகளில் கொண்டிருத்தல், முதுகுப்புற நரம்புநாண் வாழ்க்கை முற்றாக காணப்பட்டு மூளையாக வியத்தமடைந்திருத்தல் காரணமாக மனிதனை Chordata கணத்தில் பாகுபடுத்தலாம்.

மண்டையோட்டையும் முள்ளந்தண்டையும் கொண்டிருப்பதால் Vertebrata என்னும் பிரிவில் அடக்கலாம். இரு சோடி அவயவங்களைக் கொண்டிருத்தலால் மேல் வகுப்பு Tetrapoda வில் அடக்கலாம். மயிர்களையும் முலைச்சுரப்பிகளையும் கொண்டிருப்பதால் வகுப்பு Mammalia வில் அடக்கலாம். நகங்களுடைய ஐந்து விரல்களைக் கொண்ட நான்கு பொதுமைப்பாடடைந்த அவயவங்களைக் கொண்டிருப்பதால் வருணம் Primates இல் அடங்கும். பின்வரும் இயல்புகள் காரணமாக குடும்பம் Hominidae இல் அடக்கலாம்.

(i) திறமையாகத் தொழிற்படுமியல்புள்ள மூளை பருமனிலும் கூடியது. மண்டையோடு முகத்தைவிடப் பெரியது.

(ii) முகம் தட்டையாக்கப்பட்டிருப்பதுடன் அதிகளவு நிலைக்குத்தாக நீண்டது. புருவ வரம்புகள் குறைக்கப்பட்டு, கீழ்த்தாடையின் நீளம் குறைக்கப்பட்டு, பற்கள் ஒழுங்கான பருமனை உடையதாயிருத்தல்.

(iii) தலை மயிர் நீண்டதாயும் தொடர்ச்சியாக வளருவதாகவும் இருத்தல். ஆனல் உடலில் மயிர் குறைக்கப்பட்டும் குறுகியதாயுமிருக்கும்.

(iv) கைகள் அதிகளவு பொதுமைப்பாடடைந்திருத்தல். பெருவிரல்கள் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளன. கால்கள் கைகளை விட முப்பது சதவீதம் நீளமுடையன. நேரானவை. பெருவிரல் ஏனைய விரல்களுடன் எதிரடையாக இல்லாதிருத்தல்.

(v) வன்கூடும் மென்மையான பகுதிகளும் வேறுபட்ட உருவமைப்பையும் விகிதத்தையும் கொண்டிருத்தல்,

(vi) பிள்ளைப்பருவம் [வன்கூடு முதிர்வடைதல்] நீண்ட காலமுடையது.

சிறப்பியல்புகள் :—

மனிதனின் உடல் அமைப்பு ஏனைய முலையூட்டிகளின் உடல் அமைப்பை அடிப்படையில் ஒத்திருந்தபோதிலும், சில இயல்புகளில் சிறப்பியல்புகளைக் காட்டுகின்றது. மனிதனல் இரண்டு கால்களில் நிமிர்ந்து நிற்கவும், நடக்கவும், ஓடவும் முடிகிறது. பின் அவயவங்கள் உடலைத் தாங்கிச் சொல்வதனுல் முன் அவயவங்களால் பொருட்களைத் தூக்கவோ, வேறு தொழில்களைச் செய்யவோ முடிகிறது. கால்கள் கைகளைவிட நீண்டவை. காலில் பெருவிரல் ஏனைய விரல்களின் வரிசையில் காணப்படும். கால்கள் நடப்பதற்கும் ஒடுவதற்கும் ஏற்றதாக இருக்கின்றதேயன்றி, ஏனைய விலங்குகளைப் போன்று கிளைகளைப் பற்றிக் கொள்வதற்கு அல்ல. மனிதன் நிமிர்ந்த நிலையில் நிற்கும்போது நேராக முன்னேக்கிப் பார்க்கக்கூடிய முறையில் தலை முண்டப்பகுதியுடன் மூட்டப்பட்டுள்ளது. ஏனைய முலையூட்டிகளுடன் ஒப்பிடுகையில் மனிதனில் மயிர் குறைவாகவே உள்ளது. வேட்டைப்பற்கள் ஏனைய பற்களைவிட முனைப்பானவையாகவே இல்லை. மனிதன் ஆயுதங்களைப் பயன்படுத்த முற்பட்டதால் எதிரிகளைத் தாக்கவோ இரையைத் தாக்கவோ வேட்டைப்பற்கள் தேவையென்ற நிலை மறைந்துவிட்டதெனலாம்.

மனிதனின் உடலைச் சுற்றி உடற்சுவர் காணப்படுகிறது. அதனுட்புறமாகவுள்ள உடற்குழியால் சூழப்பட்ட நிலையில் அங்கங்கள் உண்டு.

குழிகள்: —

I. **வயிற்றுப்புறக்குழி** :- சிலோம் எனப்படும் உடற்குழி வயிற்றுப்புறமான குழி (ventral cavity) ஆகும். இதன் சுவர் தோல், தொடுப்பிழையம், என்பு, தசைகள், சிரோசா மென்சவ்வு ஆகியவற்றல் ஆவது. முலையூட்டிகளில் முளைய விருத்தியின்போது இக்குழியானது முற்கு விந்தநிலையிலான தசைமென்சவ்வுப் பிரிசுவரான பிரிமென்றகட்டால் நெஞ்சறைக்குழி, வயிற்றறைக்குழி எனப் பிரிக்கப்படும். இதயச் சுற்றுக்குழியும் முளையவிருத்தியின்போது சிலோமிலிருந்தே பெறப்படுகிறது.

(i) நெஞ்சறைக்குழி — இதில் வாதனுளிகள், புன்வாதனுளிகள், நுரையீரல்கள், களம், நரம்புகள், இதயம், பெரிய குருதிக் கலன்கள், நிணநீர்க்கலன்கள், நிணணீர்க்கணுக்கள், கீழ்க் கழுத்துச் சுரப்பி ஆகியவை உண்டு.

நெஞ்சறைக்குழி புடைமென்சவ்வால் போர்க்கப்பட்டிருக்கும். இது வலது இடது புடைச்சவ்வுக்குழிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, ஒவ்வொன்றும் நுரையீரலைக் கொண்டிருக்கும். ஏனைய அங்கங்கள் இரு புடைக்குழிகளினிடையே இடைக்குற்றேவலி (mediastidinum) இல் காணப்படும்.

(ii) **வயிற்றறைக்குழி**:— இதில் இரைப்பை, ஈரல், பித்தப்பை, சதையி, மண்ணீரல், சிறுநீரகங்கள், சிறுகுடல், பெருங்குடல் ஆகிய பகுதிகள் உண்டு.

வயிற்றறைக்குழி சுற்றுவிரிக்குழியை (peritoneal cavity) உள்ளடக்கும். இது சுற்றுவிரியால் போர்க்கப்பட்டிருக்கும் சிறுநீரகங்கள் பின்சுற்றுவிரிக்குழியில் காணப்படும்.

இடுப்பு என்புகளுக்கிடையே உள்ள வயிற்றறைக் குழிப்பகுதி இடுப்புக்குழி எனப்படும்.

இடுப்புப் பிரதேசத்தில் கீழ்ப்பகுதியில் சிறுநீர்ப்பை, நேர்குடல், இனப்பெருக்க அங்கங்களின் சில பகுதிகள் ஆதியவை உண்டு.

II. **முதுகுப்புறக் குழி** : முதுகுப்புற உடற்சுவருள் காணப்படும். இதில் மூளையும் முண்ணணும் உண்டு. முதுகுப்புறக்குழியானது மண

டையோட்டு என்புகளாலும் முள்ளந்தண்டாலும் உண்டாக்கப்பட்ட தொடர்ச்சியான என்புக் குழியாகும். இது மூளையினதும் முண்ணாணினதும் மென்சவ்வுகளால் போர்க்கப்பட்டுள்ளது.

மண்டையோட்டை ஆராயுமிடத்து, மண்டையோட்டுக்குழியைத் தவிர, கட்குழி, மூக்குக்குழி, வாய்க்குழி ஆகியவையும் உண்டெனத் தெரியவரும். கட்குழியில் கண்கள், கண் நரம்புகள், கண் விழியின் தசைகள் கண்ணீர் சுரப்பி உபகரணம் ஆகியவை உண்டு. மூக்குக் குழியை ஆக்குவதில் 11 என்புகள் சேரும். [தளத்தில் அண்ணவென்பு (palatine) - 2, அனுவென்பின் (maxilla) பகுதி 2, தளத்தில் கூரையானது பிரதானமாக நெய்யரியென்பு (ethmoid bone) இன் குறுக்குத் தகடு 1, ஆப்புப்போலி யென்பு (sphenoid) 1, சிறிய மூக்கென்புகள் 2 (nasa') ஆகியவற்றாலானது. வெளிச்சுவரில் ஏனைய என்புகளின் வெளி நீட்டங்களைத் தவிர, கொன்கே (cho chae) 2, உண்டு. ஏர்க்காலென்பு (vomer) 1 பிரிசுவரின் பகுதியாக அமையும்.]

உடலின் பகுதிகள் :

முலையூட்டிகள் பலவும் நான்கு கால்களில் நடக்க, மனிதன் இரு கால்களை மட்டும் பயன்படுத்தி நேராக நின்று நடப்பதனால் மனிதனின் உடலையும் ஏனைய விலங்குகளின் உடலையும் ஒப்பிடும்போது, பிரதேசங்களைக் குறிப்பிடுகையில் குழப்பங்கள் விளைவதுண்டு. மனித உடலமைப்பை மட்டும் ஆராயுமிடத்து முள்ளந்தண்டையுடைய பக்கத்தை - முதுகுப்புறமெனவும், சில வேளைகளில் பிற்புறமெனவும் குறிப்பதுண்டு. இதற்கு எதிர்ப்புறத்தை வயிற்றுப்புறம் அல்லது முற்புறம் எனக் குறிப்பிடுவர். ஆனால் ஒப்பீட்டு உடலமைப்பியல் வல்லுனர்கள் எப்பொழுதும், மனிதனென்றாலும், வேறு விலங்குகளென்றாலும், தலையுள்ள முனையை முற்புறமெனவும், எதிர்ப்புறத்தை பிற்புறம் எனவும், முள்ளந்தண்டுள்ள பகுதியை முதுகுப்புறமெனவும், எதிர்ப் புறத்தை வயிற்றுப்புறமெனவும் குறிப்பிடுவர்.

ஒவ்வொரு தொகுதியும் ஒரே தொழிலுடன் சம்பந்தப்பட்ட அங்கங்களின் கூட்டொழுங்காக இருக்கும். அங்கங்கள் சிறப்பான தொழிலைச் செய்யும் இழையங்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும் இழையங்கள் கலங்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். கலங்களை ஆக்கும் முதலுருவில் பெரும்பகுதி நீர் ஆகும். குருதி, நிணநீர், இழையப்பாய் பொருள் ஆகியவையும் நீரையே பெருமளவில் கொண்டுள்ளன. உடற் கலங்களில் பெருமளவிற் காணப்படும் நீரின் சிறப்பியல்புகளாவன:-

1. கரைக்குந்திறன் கூட
2. அயனாக்கற்திறன் கூட. எனவே பதார்த்தங்கள் நீரில் அநேக வகையான அயன்களைக் கொடுக்கின்றன.
3. உயர்ந்த தன் வெப்பத்தை உடையது. அதாவது பெருமளவு வெப்பத்தை உள்ளடக்கி குறைந்தளவு வெப்பநிலை மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். எனவே கல அனுசேபத்தின் போது உண்டாகும் வெப்பம் கலத்தின் வெப்பநிலையில் சிறிதளவு மாற்றத்தையே ஏற்படுத்தும்.
4. திரவங்களுள் நீருக்கு வெப்பக்கடத்துந்திறன் கூட. கலச் சுற்றுடலிலுள்ள உடற்பாயியின் வெப்பநிலையை கலத்தினது வெப்பநிலையை விடச் சிறிதளவே கூடவாக இருந்தபோதிலும், கலத்திலுண்டாகும் வெப்பம் உடற்பாயிக்குச் செல்லக் கூடியதாயுள்ளது. அங்கிருந்து குருதிக்குச் சென்று தோலை அடைந்து வெப்பம் இழக்கப்படும்.
5. நீரின் ஆவியாதல் மறைவெப்பம் உயர்வானது. எனவே வியர்வை ஆவியாவதற்கு கூடியளவு வெப்பம் தோலிலிருந்து பயன்படுத்தப்படும்.
6. உயர்ந்தளவு மேற்பரப்பு இழுவிசையைக் கொண்டது.

முதலுருவானது, புரதங்கள், இலிப்பிட்டுகள் ஆகியவற்றின் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் நீரில் குழம்பாகக் (emulsion) காணப்படும் அமைப்பாகும். கூழ்நிலைப்பொருள் 0.1 — 1 mμ விட்டமுடையதாகும். அவை நீரைப்பெருமளவில் உள்ளெடுத்து கலத்தினுள் வைத்திருக்கும். நீர்மூலக் கூறுகளுடன் ஒப்பிடுகையில் பருமன் கூடியதென்பதால் விரைவாகப் பரவமாட்டாது. அவை தமது மேற்பரப்பில் ஏனைய பொருட்களை புறத்துறிஞ்சும் (adsorb) மின்னேற்றத்தைக் கொண்டுள்ளதால் இரசாயனத் தொழிற்பாடுடையது.

கலங்கள் சொல் நிலையிலும் சில வேளைகளில் ஜெல் நிலையிலும் தொழிற்படுவதாக அறியப்பட்டுளது. தொடர்ச்சியான நீர் அவத்தையில் இடையிடையே புரத, இலிப்பிட்டு கூழ் நிலைப்பதார்த்தங்கள் காணப்படுதல் சொல்நிலையாகும். புரதமூலக்கூறுகளின் வலைவேலைப் பாட்டினுள் நீரை அடக்குவது ஜெல் நிலையாகும்.

இரு வாயுக்களை ஒன்றோடொன்று தொடர்பாக இருக்கும்படி விடும்போது வாயு மூலக் கூறுகள் ஒன்றினுள் நன்கு செல்வதனால் ஒரு சீரான கலப்பு ஏற்படுகின்றது. அதேபோன்று உப்புக்கரைசல் ஒன்றினுள் நீரை ஊற்றும் போது நீர் மூலக் கூறுகளும் உப்பு மூலக்

கூறுகளும் கலக்கும். இவ்வாறு வாயு அல்லது திரவ மூலக்கூறுகள் அசைவது **பரவல்** எனப்படும். வெவ்வேறு செறிவுடைய ஒரு பங்கீடு உட்புகவிடுமியல்புள்ள மென்சவ்வொன்றுல் பிரிக்கப்படும் போது, கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் அவை செறிவாக உள்ள கரைசலிலிருந்து அவை ஐதாகவுள்ள கரைசலுட் செல்வது.

மூலக்கூறுகளின் செறிவு :—

பிரசாரணம் எனப்படும் கரைப்பான் மென்சவ்வின் இருபக்கங்களிலும் சமமாக இருந்தால் குறிப்பிட்ட ஒரு இடைவேளை நேரத்தில் ஒவ்வொரு திசையிலும் சம எண்ணிக்கையில் கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் செல்வதனுல் சமநிலை ஏற்படுகிறது.

கரையமூலக்கூறுகள் பங்கீடுபுகவிடும் மென்சவ்வினூடு செல்லும் போது நுகைப்பு (dialysis) நடைபெறுகிறதெனப்படும்.

உடற்பாயிகள்:- (body fluids) : -

(1) **கலப்பாயி:-** முதலுரு சிலவேளைகளில் சொல் நிலையிலும் (திரவம்) சிலவேளைகளில் ஜெல் நிலையிலும் (அரைத்திண்ம நிலை) காணப்படும்.

(2) **இழையப்பாயி:-** கலங்களைச் சுற்றிக் காணப்படும். இழைய நிணணீர், தாய நிணணீர், கலத்திடை நிணணீர், கலனுக்கப்புறமான நிணணீர், கலத்துக்கப்புறமான நிணணீர் என்ற பெயர்களாலும் அழைக்கப்படும்.

(3) **குருதி முதலுரு:-** குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியிலுள்ளது.

(4) **நிணணீர் :-** நிணணீர்ப் பாற்கலன்கள், நிணணீர் மயிர்க்குழாய்கள், கணுக்கள், கான்கள், குடாக்கள் ஆகியவற்றில் உண்டு.

(5) **நீர்ப்பாய இடைவெளிகளை நிரப்புவது:-** இதயச் சுற்றுக் குழிப் பாய்பொருள், புடைக்குழிப்பாயி, சுற்றுவிரிப்பாயி, மூளைய முண்ணாண் பாயி ஆகியவை.

(6) **இடைவெளிகளிலுள்ள பாயிகள்:-** உட்காதிலுள்ள அக நிணணீர், சுற்று நிணணீர், கண்களின் பாயி, மூட்டுறைப்பாய் பொருள் (synovial fluids), கிழிப்பாய்பொருள், கவாசப் பாயி.

எல்லாக் கலங்களும் இழையப்பாயி (tissue fluid) எனப்படும் திரவச் சூழலில் உள்ளன. இப்பாயி குருதிமுதலுருவுக்கும் கலத்துக்குமிடையே பொருட்களைப் பரிமாறுவதற்கு ஊடகமாக அமையும். கலங்களுக்குத் தேவையான பொருட்கள் குருதிமுதலுருவிலிருந்து

இப்பாய்பொருளை அடைந்து கலங்களுட் பரவ, கல அனுசேபத்தின் போதும் தொழிற்பாட்டின் போதும் உண்டாகும் பொருட்கள் கலங்களிலிருந்து இழையப்பாயியை அடைந்து, பின் குருதி மயிர்க்குழாய்களை அல்லது நிணணீர் மயிர்க்குழாய்களை அடையும்.

குருதிக்கலன் தொகுதி, நிணணீர்க்கலன் தொகுதி, உடலின் பெரும் குழிகள், கலங்கள் ஆகியவற்றில் அடங்காத ஏனைய பாய் பொருட்கள் யாவும் இழையப்பாயி என்பதில் அடங்கும்.

இழையப்பாயி உண்டாதல்:- குருதி முதலுருவிலிருந்து மயிர்க்குழாய்களின் மெல்லிய சுவரினூடாக கலங்களுக்கிடையே பரவுவதாலும் வடிகட்டப்பட்டுச் செல்வதாலும் இழையப்பாயி உண்டாகிறது. நாடியின் மயிர்க்குழாய் முனையில் நீர் நிலையியல் அமுக்கம் ஏறத்தாழ 30 மி. மீ. Hg ஆகவும் மயிர்க்குழாயைச் சுற்றியுள்ள இழைய இடைவெளியில் நீர் நிலையியல் அமுக்கம் 10 - 12 மி. மீ. Hg. ஆகவும் உள்ளது. மயிர்க்குழாயில் அமுக்கம் உயர்வாக இருப்பதனுல் பாயி மயிர்க்குழாயிலிருந்து இழைய இடைவெளியை அடையும் முதலுருப் புரதங்களால் உண்டாக்கப்படும் புரத பிரசாரண அமுக்கம் ''இழுக்கும் விசை''யாகத் தொழிற்பட்டு, கலன்களுள் உள்ள பாயியை வைத்துக் கொள்வதற்கும் உள்ளே பாயியை இழுப்பதற்கும் உதவும். எதிர்த்தாக்கமுள்ள இவ்விசை காரணமாக தேவையற்ற முறையில் பாயி மயிர்க்குழாய்களிலிருந்து இழப்பது தடுக்கப்படுகிறது.

நாள மயிர்க்குழாயின் முனையில் நீர் நிலையியல் அமுக்கம் ஏறத்தாழ 15 மி. மீ. Hg ஆகும் அதாவது இதற்கும் இழையப்பாயியின் அமுக்கத்துக்குமிடையே நாடி முனையில் காணப்பட்டது போன்று பெரிய வித்தியாசமில்லை. மயிர்க்குழாய் வலை வேலைப்பாட்டினூடாக குருதி அசைந்து கொண்டிருப்பதுடன், இழைய இடைவெளிக்கு பாயி இழக்கப்படுவதனுல், முதலுரு புரதச்செறிவு சிறிதளவு அதிகரிக்கும். எனவே ''இழுவை விசை'' அதிகரித்து நீரும் பளிங்குருக்களும் மீண்டும் மயிர்க்குழாய்களை அடையும். ஆனுல் கூழ்நிலைப் பொருட்கள் நீருடனும் பளிங்குருக்களுடனும் நிணநீர் மயிர்க்குழாய்களுட் செல்லும்.

மயிர்க்குழாய்களில் எந்தவொரு காரணத்தினுலும் நீர்நிலையியல் அமுக்கம் அதிகரித்தால், அது இழைய இடைவெளியிலிருந்து நிணநீர் மயிர்க்குழாய்களுள் அல்லது நாள முனை மயிர்க்குழாய்களுள் பொருட்கள் மீண்டும் செல்வதைப் பாதிக்கும். இதன் காரணமாக மிகையான இழையப்பாயி தேக்கமடைந்து எடிமா (edema(ஏற்படும்.

குருதி	இழையப்பாயி
தன்னீர்ப்பு ⩲ 1.055.	1.015 ⟶ 1.023
செங்குழியங்கள் உண்டு.	சில செங்குழியங்கள் இருக்கலாம்.
வெண்குழியங்கள் உண்டு.	குறைந்தளவு சிறுமணிக் குழியங்களும் கூடியளவு நிணணீர்க் குழியங்களும் உண்டு.
குருதிச் சிறுதட்டுகள் உண்டு.	இல்லை.
உயர் செறிவான குருதிப் புரதங்கள்.	குறைந்தளவு குருதிப்புரதங்கள்.
குறைந்தளவு கழிவுப்பொருட்கள்.	உயர்ந்தளவு கழிவுப்பொருட்கள்.
உயர்ந்தளவு போசணைப் பொருட்கள்.	குறைந்தளவு போசணைப்பொருட்கள்.
விரைவாகவும் உறுதியாகவும் உறையும்.	மெதுவாகவும் உறுதியற்ற முறையிலும் உறையும்.
கூடியளவு கூழ்நிலைப் புரதம் உண்டு.	குறைந்தளவு கூழ்நிலைப்புரதம்; குளோபுலின் இல்லையெனலாம்.
நீர். குளுக்கோஸ், உப்புகள்	அதேயளவு உண்டு.

இழையப் பாய்பொருள் உடற்கலங்களை நனைத்து தொழிற்பாட்டிற்குத் தேவையான பதார்த்தங்களை வழங்கி தொழிற்பாட்டின் போது கலத்தில் உண்டான பொருட்களைப் பெற்று குருதிக்குக் கடத்தும். இப்பொருட்கள் எளிய கழிவுகளாக இருக்கலாம், அல்லது வேறு இழையங்களால் பயன்படுத்தக்கூடியவையாக இருக்கலாம். எனவே குருதிக்கும் இழையப்பாயிக்குமிடையே தொடர்ச்சியாக பரவல் முறையால் மாற்றீடு நடைபெற்றுக்கொண்டிருக்கின்றது. இழையங்களின் அனுசேப மாற்றங்களால் இழையப்பாயியும் மாற்றத்திற்குள்ளாகின்றது.

நிணநீர் :- குருதியை ஒத்தது. பாயியில் மாறுபடும் எண்ணிக்கையிலான நிணநீர்குழியங்கள், குறைந்தளவு சிறுமணிக்குழியங்கள், CO_2, மிகச் சிறிதளவு O_2 ஆகியவற்றைக் கொண்டது. செங்குழியங்கள் கிடையா. குருதிச் சிறுதட்டுகள் கிடையாதென்பதால் மெதுவாகவே உறையும். நிணநீர்க்கலன்கள் உள்ள இடத்தைப் பொறுத்து ஏனைய கூறுகள் வேறுபடும். குடலிலுள்ள நிணணீரில்

சமிபாட்டின்போது கொழுப்பு கூடுதலாக இருக்கும். இந்நிலையில் அது நிணநீர்ப்பால் (chyle) எனப்படும். நீர், குளுக்கோஸ், உப்புகள் ஆகியவை ஏறத்தாழ குருதிமுதலுருவிலுள்ள அளவில் காணப்படும்.

இதயத்துடிப்பு காரணமாகவும் நாடிகளின் மீள்சக்தி காரணமாகவும் சாதாரணமாக குருதிமயிர்க்குழாய்களில் வடிகட்டல் அமுக்கம் மிக உயர்ந்ததாயிருக்கும் எனவே, கூழ்நிலைப் பொருட்கள் போன்றவை குருதிமயிர்க்குழாய்களிலிருந்து வடிகட்டப்படும்.

ஆனல் மீண்டும் குருதியினுட் செல்லமுடியாது. இவை நிணணீர் மயிர்க்குழாய்களுட் செல்லும். எனவே, நிணணீர் மயிர்க்குழாய்களின் ஒரு தொழில் இழையப்பாயியிலிருந்து குருதிப் புரதங்களை குருதியினுட் சேர்த்தலாகும். நிணணீர் மயிர்க்குழாய்களின் மற்றொரு தொழிற் இழையப் பாயி உள்ள இடங்களில் கனவளவு அமுக்க நிலைகளைப் பேணுதலாகும்.

மூட்டுறைப் பாய்பொருள் (synonial fluid) :-

மூட்டுக்குழிகளிலும், கிழிகளிலும் காணப்படும் தெளிவான, பாகுத்தன்மையுள்ள, காரமான பாயி ஆகும். முக்கிய தொழில் மசகிடுதல், குறைந்தளவு புரதச் செறிவைக் கொண்டிருப்பதைத் தவிர (5%) மற்றைய விதங்களில் குருதிமுதலுருவை ஒத்தது. அரைவாசிப் புரதம் கிளைக்கோ புரதமாகும். (சிதம் - மியூசின்). எஞ்சியது அல்புமினும் குளோபுலினும் கையலூரோனிக் கமிலமும் ஆகும்.

மூளைய முண்ணாண் பாயி (cerebrospinal fluid) :- தெளிவான, நிறமற்ற திரவம். pH 7.4, தண்ணீர்ப்பு 1.006 - 1.0008. சிறிதளவு நிணணீர்க் குழியங்களையுடையது. 1-5 / Cu. mm). குளுக்கோஸ் குறைவு. குளோரைட் கூட. சிறிதளவு புரதம் உண்டு. குருதி முதலுருவில் உள்ள அளவில் யூறியா காணப்படும்.

விழியகப்பாயி (Intra ocular fluid) :- நீர்மயவுடனீரின் அமைப்பு மூளைய முண்ணாண் பாயியைப் போன்றது. ஆனல் கலங்கள் இல்லை. கண்ணாடியுடனீரின் அமைப்பு ஜெலி போன்றது. கிளைக்கோ புரதத்தை உடையது.

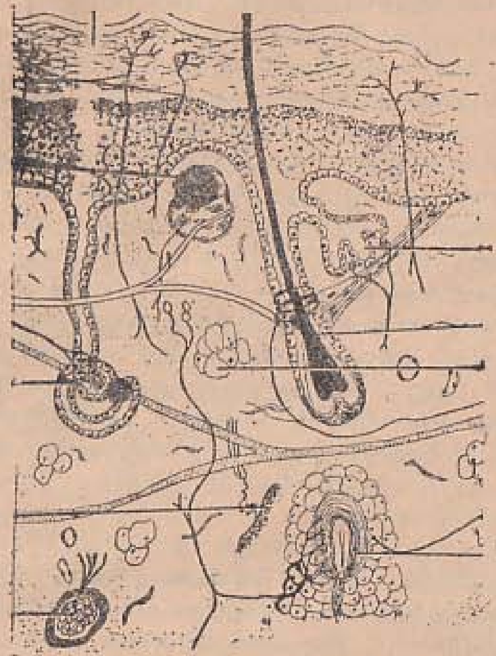
2

தோல்

மனிதனில் உடலை மூடி மயிர்களுள்ள தோல் உண்டு. தோல் புறத்தோற்படையிலிருந்தும் இடைத்தோற்படையிலிருந்தும் உற்பத்தியாகும். ஏனைய முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் உள்ளது போல் தோலில் மேற்றோல், உட்டோல் என்னும் பகுதிகளுண்டு. தோலானது உடற்றசைகளுடன் தொடுப்பிழையத்தால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. மேற்றோல் படைகொண்ட செதின் மேலணிக் கலங்களைக் கொண்டுள்ளது. மேற்றோலின் உட்படை செவ்வகத் தின்மமேலணிக் கலங்களான மல்பீசியின் படையாகும்.

தோலுக்கு நிறத்தைக் கொடுக்கும் மெலனின் நிறப்பொருள் அதிகமாகவுள்ளபோது, தோல் கரிய நிறமுடையதாயிருக்கும். தைரோசின் (tyrosine) என்னும் அமினோவமிலத்திலிருந்து மெலனின் உண்டாவதற்குக் காரணமாயுள்ள தைரோசினேஸ் அல்லது O-டைபீனோல் ஒட்சிடேஸ்] (tyrosinase or O-diphenol oxidase) என்னும் நொதியம் முற்றாக இல்லாதபோது அல்லது குறைவாக உள்ளபோது மெலனின் நிறப்பொருள் உண்டாகாததன் காரணமாக வெளிறல் தன்மை (albinism) உண்டாகிறது. மஞ்சள் நிறத்தைக் கொடுக்கும் கரற்றின் போலிகளும் தோலில் உண்டு. உயிருள்ள இக்கலங்களில் மெலனின் நிறப்பொருள்கள் காணப்படும். இறந்து உலர்ந்த கலங்கள் கொம்புருப் படையிலிருந்து உரிந்து இழக்கப்பட, மல்பீசியின் படையிலிருந்து கலங்கள் வெளிப்புறமாகத் தள்ளப்பட்டு இழந்த கலங்களிருந்த இடத்தை நிரப்புகின்றன. கொம்புருப்படையில், கலங்கள் இறக்க அவற்றின் முதலுரு கெரற்றின் என்னும் வன்கோதுப் புரதமாக மாறுகின்றது. இது சமிபாடடையாது- இது நீரை உட்புகவிடாது தடுக்கும் தன்மையுடையது.

மல்பீசியின் படைக்கு வெளிப்புறமாக உள்ள கலங்கள் ஓரளவு தட்டையாகி சிறுமணியுருவாகக் காணப்படும். எனவே இப்படை சிறுமணிப்படையென அழைக்கப்படுகிறது. இதற்கு வெளிப்புறமாக



படம் 1 — தோலின் நிலைக்குத்துவெட்டுமுகம்

வுள்ள கலங்கள் தமது வடிவத்தையும் ஓரளவிற்கு இழப்பதோடல்லாமல் சாயமிடுதலின் போது அதிகம் சாயத்தை ஏற்பதில்லை. எனவே இப்படை தெளிவுப்படையென அழைக்கப்படுகிறது. தெளிவுப் படைக்கு வெளிப்புறமாவுள்ள படை தட்டையான, இறந்த கலங்களைக்கொண்ட கொம்புருப்படையாகும். உராய்வு அதிகமாக உள்ள பாகங்களான உள்ளங்கை உள்ளங்கால் போன்ற பகுதிகளில் தோல் மிகத்தடித்திருக்கும். விரல்களின் நுனியில், முக்கியமாக பெருவிரலில் உள்ள அடையாளங்கள் வாழ்நாள் முற்றாக மாறாதிருப்பதுடன் ஒவ்வொருவருக்கும் பிரத்தியேகமானது. மேற்றோலினுள் குருதிக் கலன்கள் செல்வதில்லை ஆனால் நுண்ணிய நரம்புநார்கள் மேற்றோலின் உடற்படைகளுள் காணப்படும்.

மனிதன் (ஒரு முலையூட்டி) இளஞ்சூட்டுக்குருதி நிலையான விலங்காகும், எனவே தோல் பாதுகாப்புப்படையாக மட்டுமின்றி உடல்வெப்ப நிலையை சீராக்கவும் உதவுகின்றது. மயிர்கள் தம்மிடையே காற்றை உள்ளடக்கி வைத்திருந்து உடல் வெப்பம் இழக்கப்படாமல் தடுக்கின்

றன. மயிர் மேற்றோலிலிருந்து உற்பத்தியான அமைப்பாகும். மயிர்த் தண்டு (shaft), நார் போன்ற கொம்புப் பொருளாலானது. மயிர் வேர் (hair root) மயிர்ப்புடைப்பு (hair follicle) எனப்படும் மேற்றோலில் காணப்படும் உட்குழிவான பகுதியில் அமிழ்ந்திருக்கின்றது. மயிர்வேரின் அடிப்பாகம் வீங்கியிருக்கும். உட்டோலிமையத்தின் குருதிக்கலன்கள் செறிவாகி கூம்புருவாக மயிர்வேரின் அடிப்பாகத்துள் தள்ளப்பட்டிருக்கும். இதுவே மயிர்ச்சிம்பி (hair papilla) என அழைக்கப்படுகிறது. மயிர்த்தண்டின் மையப்பகுதி மையவிழையம் (medulla) எனப் பெயர்பெறும். இதில் பெரும்பாலும் காற்று உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கும். மைய விழையத்தைச் சுற்றியுள்ள பாகம் கொம்புருப் படையாலானது. இப்பகுதி மேற்பட்டை (cortex) எனப் பெயர் பெறும். இதை மூடி செதில் போன்ற கலங்கள் ஒரு படையிற் காணப்படும். இது புறத்தோல் என்றும் அழைக்கப்படும். மயிரில் கந்தகம் கொண்ட சிஸ்ரீன் என்னும் அமினோவமிலம் கூடுதலாக உண்டு. மயிர்ச்சிம்பியை மூடியுள்ள மென்மையான கலங்கள் பெருகுவதால் மயிர்ப்புடைப்பிலிருந்து மயிர் வளர்ச்சியடைகிறது. நெய்ச்சுரப்பிகள் எனப்படும் இலைகொண்ட சிற்றறைச் சுரப்பிகள் மயிர்ப்புடைப்பினுள் திறக்கின்றன. இச்சுரப்பிகளின் சுரப்பான நெய் போன்ற பதார்த்தம் மயிர் மென்மையாகவிருப்பதற்கும் நனையாமலிருப்பதற்கும் உதவியளிக்கின்றது. நெய்ச்சுரப்பில் கொழுப்பு, கொலெஸ்ரெரோல், அல்புமின் பொருள், சிதைந்த மேலணிக் கலங்கள், அசேதன உப்புக்கள் ஆகியவை உண்டு. தோல் உலரா மலும் நீர் ஆவியாக மாறுமலும் இருக்க உதவும். மயிர் விழ, அவை பிரதியீடு செய்யப்படும். புதிய புடைப்புகள் தோன்றுவதால் புதிய மயிர்களும் விருத்தியடையும். தாயக்கலங்கள் வலுவை இழக்க புதிய மயிர்கள் வளரமாட்டா. மயிர்ப்புடைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் நிறுத்தித்தசை (erector-muscle) மயிரை உயர்த்தவும் தாழ்த்தவும் உதவுகின்றது. நிறுத்தித்தசை சுருங்கும் பொழுது மயிர் கூச்செறிகிறது. பயம் ஏற்படும்பொழுது இச்செய்கையை அவதானிக்கலாம். முலைச்சுரப்பிகள் சிறப்புவாய்ந்த நெய்ச் சுரப்பிகளேயாம். முலைச்சுரப்புகளிலிருந்து சுரக்கப்படும் பாலிலிருந்து குழந்தைகள் தமது போசணையைப் பெறுகின்றன.

நகமும் மயிரைப் போன்று மேற்றோலிலிருந்து விருத்தியடைந்த வெளிவன்கூடாகும். நகம் மேற்றோலின் தெளிவான, கொமபுருக் கலங்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு நகமும் கீழுள்ள உட்டோலில் பதிந்திருக்கும்.

ஒரு முடிச்சாகச் சுருண்டுஉட்டோலில் பதிந்து கிடக்கும் வியர்ச் சுரப்பி குழலுருவானதாகும். சுரப்பு மேலணியைக் கொண்டது

குருதிமயிர்க்குழாய்கள் செல்லும். வியர்ச்சுரப்பிகளினால் சுரக்கப்படும் சுரப்பு நீருடன் சிறிதளவு உப்புகள், நைதரசன் கழிவுப் பொருள் என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும். முக்கியமாக சோடியங்குளோரைட்டு உண்டு. யூறியா, யூரிக்கமிலம், அமினோவமிலங்கள், அமோனியா, வெல்லம், இலக்ரிக்கமிலம் ஆகியவை சேதனப்பொருட்கூறுகளாகும். குருதியின் கூறைப் பாதிக்கும் எக்காரணியும், வியர்வையின் கூறையும் பாதிக்கும். உதாரணமாக, உள்ளெடுக்கப்பட்ட சல்போனமைட்டு மருந்துகள் வியர்வையிலும் காணப்படும். குளிர், பெருமளவு சிறுநீர் கழித்தல், வயிற்றோட்டம், சில மருந்து வகைகளை பெருமளவில் உட்கொள்ளல், (atrophine, morphine), காய்ச்சல், நீரிழிவு நோய் ஆகியவற்றின்போது வியர்வை சுரத்தல் குறையும். உயர் சூழல் வெப்பநிலை, தேகப்பயிற்சி அல்லது தசைத்தொழிற்பாடு, உணர்ச்சி வசப்படுதல், நரம்புத்தளர்ச்சி, காசநோய், வாதநோய் ஆகியவற்றின்போது கூடுதலாக வியர்வை சுரக்கப்படும். உயர் வெப்பநிலை தோலின் புலன் நரம்புகளினூடாக, மறைமுகமாக வியர்சுரப்பி நரம்பு நார்களைத் தூண்டுவதனால் கூடுதலான வியர்வை சுரக்கப்படுகிறது.

வியர்ச்சுரப்பிகளிலிருந்துண்டாகும் வியர்சுரப்பிக்கான் தோலின் மேற்புறத்தே வியரில்லி எனப்படும் துவாரத்தினூடாக வெளித்திறக்கின்றது. வியர் சுரப்பிக்கு குருதி மயிர்க்குழாய்களும், நரம்புகளும் செல்கின்றன. [வியர்சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கப்படும் வியர்வை கான்வழியாகச் சென்று வியரில்லினூடாக தோலின் மேற்பரப்பை யடைகிறது. அது ஆவியாகும் பொழுது உடலிலிருந்து வெப்பத்தைப் பெறுவதால் குளிர்ச்சியேற்படுகிறது. (எலியின் மயிர்கள் மிக நெருக்கமாக அமைந்திருப்பதனாலும், எலி மிகச் சிறியதொரு விலங்காயிருப்பதாலும் அதில் வியர்வைஆவியாதலினால் ஏற்படும் சிறிதளவு குளிர்ச்சி தேவையற்றதாலும் வியர்சுரப்பிகள் கிடையாதெனலாம். நாயின் உடலில் வியர்ச் சுரப்பிகளில்லையெனினும் நாக்கில் அதிகளவிற் காணப்படுகின்றன.) மனிதரில் உள்ளங்கைகள், உள்ளங்கால்கள், கக்கங்கள், சுவடுகள், நெற்றி போன்ற இடங்களில் அதிகளவில் வியர்ச்சுரப்பிகளுண்டு.

வெளிக்காதுக் குழாயைப் போர்க்கும் தோலில் சிறப்படைந்த வியர்சுரப்பிகள் உண்டு. இவை மஞ்சள் நிறமான மெழுகுப்பதார்த்தத்தைச் சுரக்கும். இது கூடுதலாக சேர்வடைந்தால் கேட்டல் பாதிக்கப்படும்.

உட்டோல் அதிகளவு உணர்ச்சியுடையதாயிருப்பதுடன் குருதிக் கலன் செறிந்த தொடுப்பிழையத்தையும் கொண்டுள்ளது. உட்டோ

லில் குருதிக்கலன்கள், நிணநீர்க்கலன்கள், நரம்புகள், சுரப்பிகள், மயிர்ப்புடைப்பு, மயிர்க்கிம்பி ஆகியவை காணப்படும்,

உட்டோலை மேற்பரப்புப்படை, ஆழமான படை எனப் பிரிக்கலாம். தொடுகைவாங்கிகள் (tactile corpuscles அல்லது மிசினரின் துணிக்கைகள்) மேற்பரப்புப்படையில் காணப்படும். ஆழமான படையில் நாரிழையம் உண்டு. இடையே கொழுப்புக்கலங்களும் (adipose cells) வியர் சுரப்பிகளும் காணப்படும். இப்படை தோற்கீழ்ப்படையான சிற்றிடைவிழையத்தாலும் கொழுப்பிழையத்தாலும் கீழுள்ள பகுதிகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆழமான படையில் வெப்ப வாங்கி, குளிர்வாங்கி, அமுக்க வாங்கி (பசினியின் துணிக்கைகள்) ஆகியவை காணப்படும். (நோ வாங்கிகள் மேற்றோலில் காணப்படும். இவை சுயாதின நரம்புமுனைகளையுடையவை.) மயலின் கவசமற்றவை. உட்டோலிலுள்ளவை உறையிலடக்கப்பட்ட நரம்பு முனைகளை உடையன. தொடுகை வாங்கி, வெப்பவாங்கி ஆகியவற்றுடன் சம்பந்தப்பட்ட நரம்புநார்கள் மயலின் கவசங் கொண்டவை. சுரப்பிகளுக்கு நரம்புநார்கள் வழங்கப்படும்.

[மனிதனின் தோலிலுள்ள மயிரும், விரல்களிலுள்ள நகங்களும் வெளிவன்கூட்டு அமைப்புகளாகும். எலி போன்ற முலையூட்டிகளின் வாலில் மயிர்களுக்கிடையே வெளிவன்கூட்டமைப்பான செதில்கள் உண்டு. ஆடு மாடுகளில் கொம்பு, குளம்பு ஆகியவை வெளிவன் கூட்டமைப்புகளாக உள்ளன.]

தோலின் தொழில்கள்

1. **பாதுகாப்பு :—**

(i) தோல் உடலை மூடியுள்ளதனால் உடலங்கங்களுக்கு வெளித் தாக்கங்களிலிருந்து பொறிமுறைப் பாதுகாப்பளிக்கின்றது.

(ii) பற்றீரியங்கள் போன்ற நுண்ணங்கிகள் உடலினுட் புகாதவாறு பாதுகாப்பளிக்கிறது. மேலும், கொம்புருப்படை, உயிரற்றதாகையால், கிருமிகள் தங்கி வளர்ந்து தீங்கு செய்யப் பொருத்தமற்றதாகும்.

(iii) நெய்ச்சுரப்பிகள் உள்ளதன் காரணமாக நீரினால் உடல் நனைக்கப்படாது பாதுகாக்கப்படும்.

(iv) கொம்புருப்படை இருப்பதன் காரணமாக நீரிழப்பு தடுக்கப்படுகிறது.

2. **வெப்பநிலைச் சீராக்கல் —**

(a) வெப்ப இழப்பு :-

(i) வியர்வை சுரக்கப்பட்டு ஆவியாகும்போது ஆவியாதலுக்குத் தேவையான மறைவெப்பம் உடலிலிருந்து பெறப்படுவதால் வெப்ப இழப்பின் காரணமாக உடல் குளிர்ச்சி அடையும். இதற்காக பெருமளவு குருதி வியர்சுரப்பிகளுக்குச் செல்லும்.

(ii) மயிர்கள் சாதாரணமாக தமக்கிடையே காற்றை உள்ளடக்கி வைத்திருக்கும். மயிர்கள் நிமிர்த்தப்படும்போது தோல் நேரடியாக சுற்றுடல் வளியுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளதால் உடல் வெப்பம் இழக்கப்படும்.

(b) **வெப்ப இழப்பு தடைசெய்யப்படல் :-**

(i) கொம்புருப்படை இருப்பதன் காரணமாக வெப்பம் இழத்தல் தடைசெய்யப்படும்,

(ii) மயிர்களுக்கிடையே உள்ளடக்கப்படுத்தி வைத்திருக்கப்படும் வளி, வெப்ப அரிதிற் கடத்தி என்பதனால் உடலிலிருந்து வெப்ப இழப்பு தடைசெய்யப்படுகிறது.

(iii) தோலின் கீழுள்ள கொழுப்புப்படையும் வெப்ப இழப்பைத் தடை செய்ய உதவும்,

3. **கழித்தற்றொழில்:-**

(i) வியர்வையினூடாக நீரில் கரைந்த நிலையில் உப்புக்களும் (முக்கியமாக சோடியம் குளோரைட்டு) யூரியா, யூரிக்கமிலம், அமினோவமிலங்கள், அமோனியா, கிரியாற்றினின் போன்ற நைதரசன் கழிவுகளும் இலக்றிக்கமிலமும் அகற்றப்படும்.

(ii) இறந்த கலங்கள் வெளிப்படையிலிருந்து இழக்கப்படுவதும் அநேக உப்புகள் அகற்றப்படுவதற்கு உதவுகிறதெனலாம்.

4. **உணர்ச்சி :—**

தோலின் அநேக புலன் நரம்பு முனைகள் காணப்படுவதால் புலனங்கமாகத் தொழிற்படுகிறது. நோ வாங்கி, தொடுகை வாங்கி, அமுக்க வாங்கி, வெப்ப வாங்கி, குளிர் வாங்கி ஆகியன காணப்படுகிறது.

5. **சுரப்புத் தொழில் :—**

வியர்வை, நெய், பால் ஆகியவற்றைச் சுரக்கின்றது.

[6. சேமித்தல்:—

கொழுப்பு, குளுக்கோஸ், நீர், சோடியங் குளோரைட் போன்ற உபபுக்கள் தற்காலிகமாக சேமிப்படைகிறதென Cannon என்பவர் காட்டியுள்ளார்.

7. அகத்துறிஞ்சல் :—

நெய்ப் பதார்த்தங்களைப் பூசும்போது ஓரளவு அகத்துறிஞ்சல் நடைபெறுகிறதெனவும் அறியப்பட்டுளது.]

3

சமிபாட்டுத் தொகுதி

இதில் (i) உணவுக்கால்வாயும் (ii) அதனுடன் சம்பந்தப்பட்ட துணை அங்கங்களும் அடங்கும்.

(i) **உணவுக்கால்வாய்:-**

வாய் ⟶ வாய்க்குழி ⟶ தொண்டை ⟶ களம் ⟶

⟶ இரைப்பை = [அடிக்குழி + இதயவிரைப்பை + குடல் வாயிரைப்பை]

⟶ சிறுகுடல் = [முன்சிறுகுடல் + வெற்றுக்குடல் அல்லது இடைச்சிறுகுடல் + சுருட்குடல்] ⟶

⟶ பெருங்குடல் = [குருட்டுக்குழல் + குடற்குறை (ஏறு குடல்; குறுக்குக்குடல்; இறங்குகுடல்; சிக்மா வளைவுக் குடல்) + நேர் குடல் + குதக்கால்வாய்] ⟶

⟶ குதம்

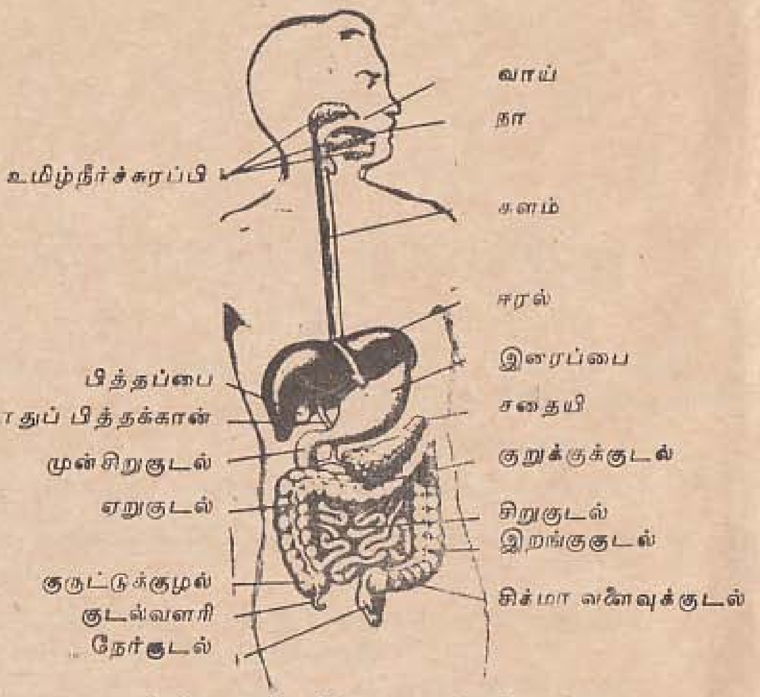
(ii) **சம்பந்தப்பட்ட துணை அங்கங்கள்:—**

நா, பல், உமிழ்நீர்ச்சுரப்பி, ஈரல், சதையி.

உணவுக்கால்வாய்

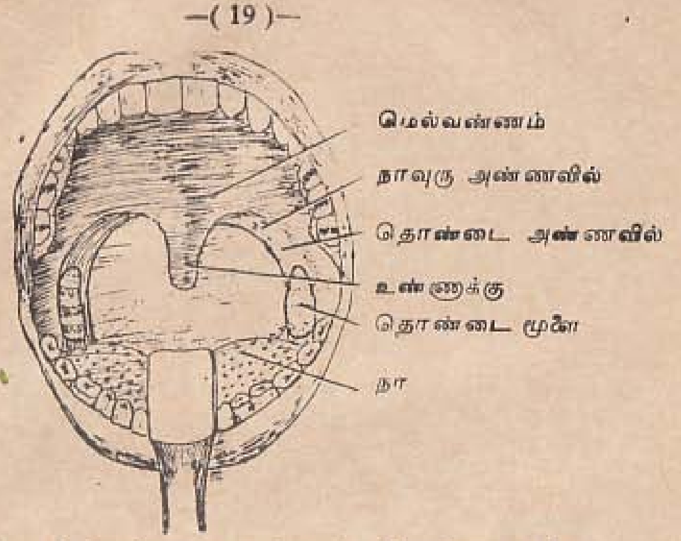
வாயும் வாய்க்குழியும்:-

மேல், கீழ் உதடுகளுக்கு நடுவே வாயுண்டு. இதைத் தொடர்ந்துள்ள வாய்க்குழி பக்கங்களில் கன்னங்களால் எல்லைப்படுத்தப்படும், பின்னால் தொண்டையுடன் தொடர்பு கொள்ளும். இதன் கூரை வல்லண்ணத்தாலும் மெல்லண்ணத்தாலும் ஆனது. தளத்தில் நாவும் கீழ்த்தாடையும் உண்டு.



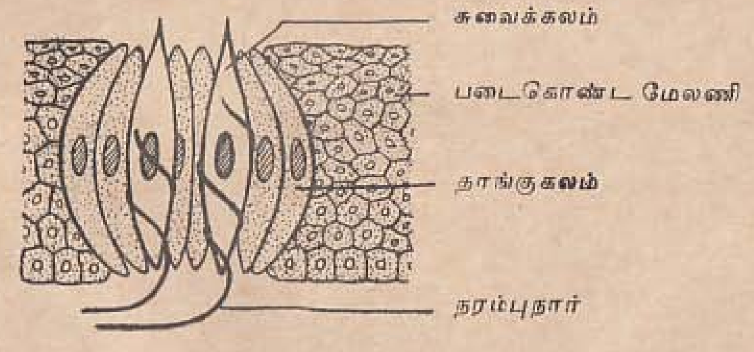
படம் 2 — மனிதனின் உணவுக்கால்வாய்

அண்ணத்தில் முற்புறத்தே அனுவென்பினதும் அண்ணவென்பினதும் வெளி நீட்டல்களால் ஆக்கப்பட்ட வன்மையான வல்லண்ணம் உண்டு. இது சீதமென் சவ்வால் போர்க்கப்பட்டுள்ளது. இதன் பின் விளிம்பில் இணைந்தவாறு மெல்லண்ணம் உண்டு. இது தசை நார்கள், குருதிக்கலன்கள், நரம்புகள், அதனோயிட்டுகள் (adenoid tissue) சீதச் சுரப்பிகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கும் அசையக்கூடிய சீதமென்சவ்வு மடிப்பாகும். மெல்லண்ணத்தில் உண்ணாக்கு காணப்படும். இதனடிப்பாகத்தே இருபக்கங்களிலும் உள்ள, சீதமென்சவ்வால் போர்க்கப்பட்ட தசையிழைய மடிப்புகள் இரண்டாகப் பிரிவடைந்திருக்கும். இவை நாவுரு - அண்ணவில், தொண்டை - அண்ணவில் என அழைக்கப்படும். இவற்றுக்கிடையேயுள்ள முக்கோண வடிவிலான இடைவெளியில் நிணநீர் இழையமான அண்ணத்தொண்டை மூளை (palatine tonsil) காணப்படும். வெளிச்சிரசு நாடியின் கிளைகளான நா நாடி, உள் அனு நாடி ஆகியவற்றிலிருந்து தொண்டை மூளைக்கு குருதி செல்லும். பரிவு, பரபரிவு நரம்பு நார்களும் செல்



படம் 3 — மெய்யண்ணம், உண்ணாக்கு தொண்டை மூளை

லும். நாவிற்குக் கீழாக நிணநீர் இழையமான நாத்தொண்டை மூளை (lingnal tensils) உண்டு. சாதாரணமாக தொண்டை மூளை (tonsils) எனக் குறிப்பிடுவது முன்னர் கூறிய அண்ணத் தொண்டை மூளையையே குறிக்கும். தொண்டை மூளைகள் ஏனைய நிணநீர்க்கணுக்களின் தொழிலையே செய்கின்றன. அவை வெண் குருதித்துணிக்கைகளை உண்டாக்கி, தொற்றுதலில் இருந்து உடலுக்கு பாதுகாப்பளிக்கின்றன. அவை அசாதாரணமாக இருந்தால் பாதுகாப்புத்தொழில் குறையும். எனவே நிணநீரினூடாக குருதியைத் தொற்றுதலில் அடையும் அவை மிகப்பருமனடைந்திருந்தால், தொண்டைக்குழியை நிரப்பி நுரையீரலுக்குள் வளி செல்வதைத் தடைப்படுத்தும். அண்ணத் தொண்டை மூளையில் தொற்றுதல் ஏற்படுதலே அண்ணாக்கு வளர்தல் (tonsilltis) எனப்படுகிறது. வாயை நன்கு திறந்து நாவை கீழே அமத்தினால், அண்ணம், உண்ணாக்கு, அண்ணாவிற்கள், தொண் மூளைகள் ஆகியவை தெரியும்.

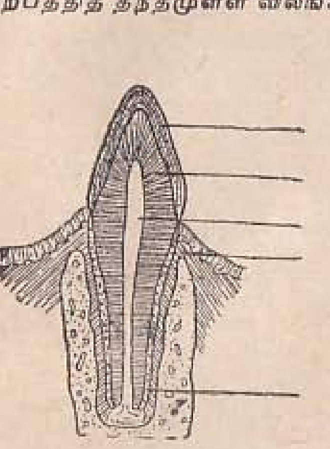


படம் 4 — சுவையரும்பு

வாய்க்குழியின் தளத்தில் பிற்புறம் இணைக்கப்பட்ட நிலையில் தசைகளாலான நா வொன்று உண்டு. இது சுவையை அறியக்கூடிய சிறப்பான அங்கமாகும். படைகொண்ட மேனியால் போர்க்கப்பட்டு இதில் சிம்பிகள் காணப்படும். இனிப்பு, உவர்ப்பு, புளிப்பு, கசப்பு என்னும் நான்கு அடிப்படைச் சுவைகளை நாவின் வெவ்வேறு பிரதேசங்கள் நன்கு அறிந்து கொள்கின்றன. சுவை வாங்கியங்கள் சுவை அரும்புகளெனப்படும். இவை சிம்பிகளின் மேலணியில் காணப்படும். பற்களுக்கிடையே உணவைத் தள்ளி அரைப்பதற்கும், அரைத்த உணவை சிதத்துடன் சேர்த்து சிறு கோளவுருவாக்கி தொண்டையினூட் தள்ளி விழுங்குவதற்கும் நா உதவும். மெல்லுந்தசை, கடைநுதற்றசை, இறக்கைப் போலியென்புத்தசை ஆகியவற்றினசைவால் கீழ்த்தாடை அசைக்கப்படும். தாடைகளில் அனுவென்புகள், சிபுகம் ஆகியவற்றில் உள்ள பற்குழிகளில் பற்கள் பதிந்திருக்கும். பற்குழிகளைப் போர்க்கும் என்புசுற்றி பற்களை குழிகளுட் பதிப்பதற்கும் முரசுடன் இணைப்பதற்கும் உதவும். மனிதன் பல்லினத் தந்தமுடையவன் (heterodont). அதாவது பற்கள் யாவும் ஒரேமாதிரி யமையாது வேறுபட்ட அமைப்புகளையுடையதாயிருக்கும். அமைப்பையும், தாடையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள முறையையுங் கொண்டு நான்கு வகையாகப் பிரிக்கலாம். முற்பக்கமாகவுள்ளவை வெட்டும் பற்கள். அடுத்து வேட்டைப் பற்களும், முன்கடைவாய்ப்பற்களும், கொடுப்பில் கடைவாய்ப் பற்களும் உண்டு. வெட்டும் பற்களும் வேட்டைப்பற்களும் ஒவ்வொரு வேரைக் கொண்டிருக்கும். (பற்றலை பொதுவாக கூர்மையாகவும் தனிக்கூருள்ளனவாகவும் காணப்படும்.) ஆனால் முன் கடைவாய்ப் பற்களும் கடைவாய்ப்பற்களும் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வேர்களையுடையன. பல கூருள்ள முடிகளையுடையன. மனுதனில் முதலில் பாற்பற்கள் முளைத்து அவை விழுந்தபின் நிரந்தரப் பற்கள் முளைக்கின்றன. எனவே இது இருமுறையுற்பத்திப் பல்லுள்ள தன்மை (diphyodrot) எனப்படும்.

பாற்பற்சூத்திரம்	வெ $\frac{2}{2}$	வே $\frac{1}{1}$	முக $\frac{0}{0}$	க. $\frac{2}{2}$	= 20
நிரந்தரபற்சூத்திரம்	வெ $\frac{2}{2}$	வே $\frac{1}{1}$	முக $\frac{2}{2}$	க. $\frac{3}{3}$	= 32
பொதுமைப்பாடடைந்த முலையூட்டியின் பற்சூத்திரம்	வெ $\frac{3}{3}$	வே $\frac{1}{1}$	முக $\frac{4}{4}$	க. $\frac{3}{3}$	= 44
நாயின் பற்சூத்திரம்	வெ $\frac{3}{3}$	வே $\frac{1}{1}$	முக $\frac{4}{4}$	க. $\frac{2}{3}$	= 42
எலியின் பற்சூத்திரம்	வெ $\frac{1}{1}$	வே $\frac{0}{0}$	முக $\frac{0}{0}$	க. $\frac{3}{3}$	= 16

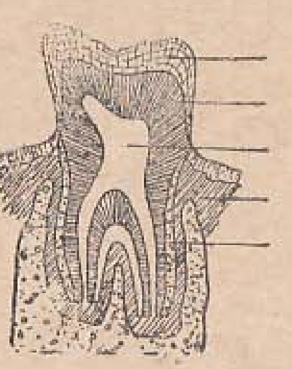
எலியில் வேட்டைப் பற்களும் முன்கடை வாய்ப்பற்களும் கிடையா. இதனால் ஏற்படும் இடைவெளி பல்லின விடைவெளி ஆகும், இதில் உணவு தற்காலிகமாகச் சேமிப்படையும். எலி ஒரு முறை உற்பத்தித் தந்தமுள்ள விலங்காகும்.



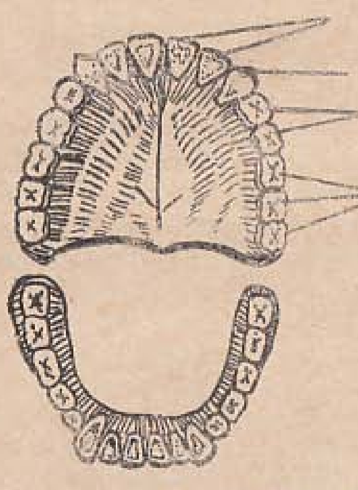
படம் 5 — வெட்டும்பல்

மனிதரில் 8 வெட்டும் பற்கள் உண்டு. இவை உணவை வெட்டுவதற்கு அல்லது கடிப்பதற்கு ஏற்றவாறு உளி போன்று கூரானவை. வேட்டைப்பற்கள் 4 உண்டு. இவை கூரானவை. வெட்டும் பல்லைவிட நீளமானவை. கடித்துக் கிழிப்பதற்கு உதவும். மூன்கடைவாய்ப் பற்கள் 8. பற்றலை அகன்று இரு கூர்களைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு பல்வேர் மட்டுமே இருந்தாலும் ஏறத்தாழ அது முற்றாக இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இப்பற்கள் உணவை அரைக்க உதவும். 12 கடைவாய்ப்பற்கள் உண்டு. உணவை அரைப்பதற்காக அகன்ற முடியையும் சிறிய கூரான எறியங்களையும் கொண்டது. மேற்றாடையிலுள்ள கடைவாய்பற்கள் ஒவ்வொன்றும் மூன்று வேர்களையுடையன. பின்னுள்ள கடைவாய்ப்பற்களே கடைசியாக முளைப்பவை. அவை 25ஆவது வயதிற்கூட முளைக்கலாம். (ஞானப்பல்-wisdom tooth) முலையூட்டிகளில் பற்கள் தாடையென்புகளின் குழிகளிற் பதிக்கப்பட்டிருக்கும். குழியிற் பதிந்துள்ள பகுதி பல்வேர் என்றும், வெளித்தெரியும் பகுதி பன்முடி அல்லதுபற்றலை என்றும் வழங்கப்படும். பல்லின்பெரும் பகுதி பன்முதல் (dentine) ஆகும். பன்முடி மிளிரியினால் மூடப்பட்டிருக்கும். பல்லின் உறுதியான பாகம் சிமெந்துப் பொருளாலானது. இப்பதார்த்தங்கள் யாவும் சுண்ணாம்புப் படிவுகளைக் கொண்டிருக்கும். மிளிரியரும்பர் (ameloblast) எனப்படும் சிறப்பான கலங்கள் சுண்ணாம்புப்படிவு பெறுவதால் மிளிரி உண்டாகிறது. பல்லரும்பர்கள் (odontoblasts) இலிருந்து உண்டாகும் சுண்ணா

புப்படிவுபெற்ற தாயமே பன்முதலாகும். சீமெந்துப் பொருள் அமைப்பில் என்பைப் போன்றதே. பன்முதலின் மத்தியிலுள்ள குழி, மச்சைக்குழி (pulp cavity) எனப் பெயர்பெறும். வேரின் அடியி லுள்ள துவாரம் மச்சைக்குழியினுட் திறப்பதால் குருதிக் கலன்களும் நரம்புகளும் இத்துவாரத்தினூடாக மச்சைக்குழியிலுள்ள தொடுப் பிழையத்தை அடைகின்றன.



படம் 6 (அ) — கடைவாய்ப்பல்

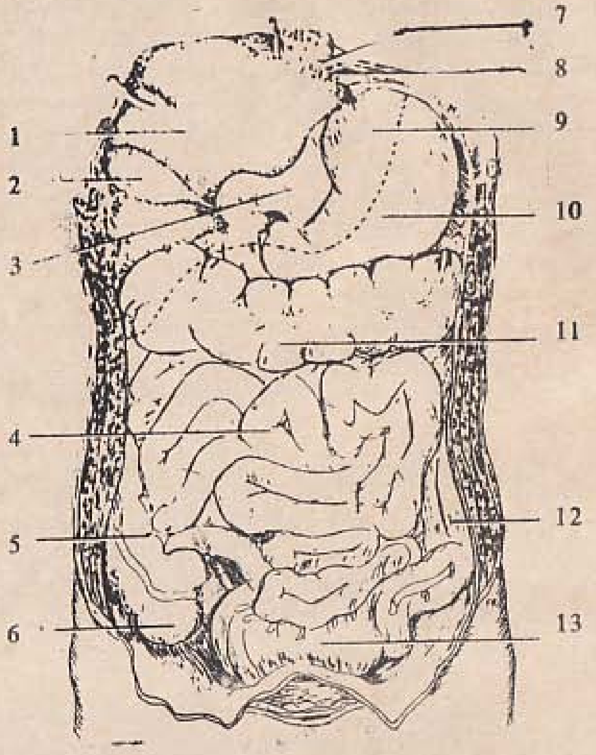


படம் 6 (ஆ) மேல் - கீழ் வாய்ப்பற்கள்

தொண்டை :- மனிதனின் தொண்டை சீதமென்சவ்வால் போர்க் கப்பட்ட தசைப்பகுதியாகும். இது மேற்புறம் அகன்று கீழ்ப்புறமாக ஒடுங்கி களத்தையடையும் கூம்புருவான பகுதியாகும். தொண்டைக் குழியை மேலிருந்து கீழாக மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம், (i) மேற் பகுதி மூக்குத்தொண்டைப் பொது (nasopharynx) ஆகும். இது உள் நாசித்துவாரங்களுக்குப் பின்னல் மெல்லண்ணத்துக்கு மேல் காணப் படும். (ii) நடுவிலுள்ளது வாய்க்குரிய பகுதி மெல்லண்ணப் பகுதியி லிருந்து உவையுரு என்பு வரையானது. (iii) கீழுள்ள தொண்டைக் குரிய பகுதி உவையுரு என்பிலிருந்து களம் வரை உள்ளதாகும். தொண்டையானது மூக்கு, காது, வாய், குரல்வளை ஆகியவற்றுடன் ஏழு துவாரங்களால் தொடர்பு கொள்ளும். தொண்டைச் சுவரில் சீதமென்சவ்வுப் போர்வையும், பொறிமுறைக்குரிய தூண்டல்களை உணரக்கூடிய புலன்வாங்கிகளும் உண்டு. இவை விழுங்குதலில் உதவும்.

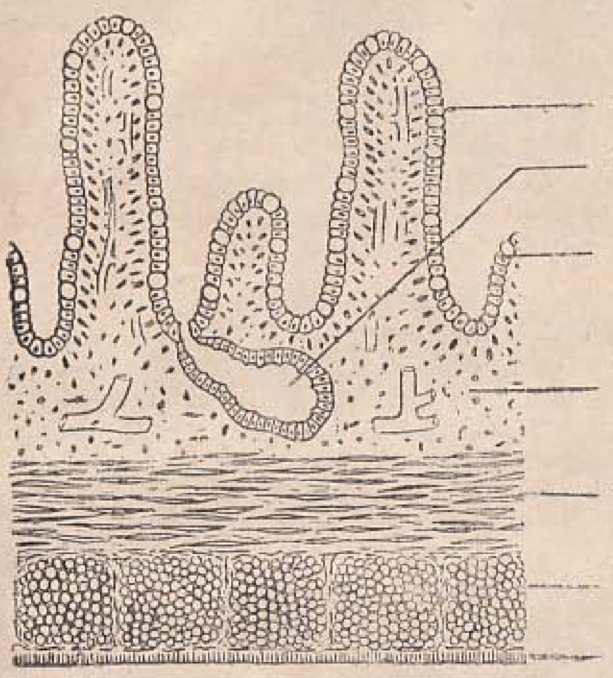
களம்:- மழமழப்பான தசையாலான குழாயுருவான களம் நீண்டது. வாதனாளிக்கு முதுகுப்புறமாக கழுத்துப் பகுதியினூடாகச் சென்று, நெஞ்சறையினூடகவும் சென்று, பிரிமென்றகட்டை, பத் தாவது நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டென்பின் மட்டத்தில் ஊடுருவி, வாட்போலி மூளையின் மட்டத்தில் இதயவிரைப்பையை அடையும் களம் தொண்டையிலிருந்து உணவைப் பெற்று தொடர்ச்சியான சுற்றுச் சுருக்கு அசைவால் இரைப்பைக்குக் கடத்தும்.

இரைப்பை;- வயிறறுக்குழியில் பிரிமென்றகட்டுக்குக் கீழே ஓரளவு சாய்வான நிலையில் பை போன்று வீங்கிய இரைப்பை காணப்படும் இரைப்பையினுள் உள்ள உணவின் அளவு, சமிபாடு எந்தளவிற்கு நிகழ்ந்துள்ளது, அடுத்துள்ள குடற் பகுதியின் நிலை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து இரைப்பையின் அமைப்பும் நிலையும் ஓரளவு மாறுபடும். அது ஒரு பொழுதும் வெற்றிடமாயிருப்பதில்லை, சிறிதளவு உதரச் சாறும் சீதமும் காணப்படும். நடுக்கோட்டிற்கு இடது புறமாகவுள்ள அகன்ற பகுதி இதயவிரைப்பை என்றும் அதைத் தொடர்ந்து வலது புறம் நோக்கியுள்ள ஒடுங்கிய பகுதி குடல் வாயிரப்பை என்றும் அழைக்கப்படும், ,களம் வந்து சேருமிடத்துக்கு முற்புறமாக வீக்க மடைந்த பகுதி அடிக்குழி (fundus) எனப்படும். இரைப்பையின் குழிவான பகுதி சிறுவளைவு என்றும் குவிவான விளிம்பு பெருவளைவு என்றும் பெயர் பெறும். களம் இரைப்பைக்குள் திறக்குமிடத்திலும், இரைப்பை முன்சிறு குடலாகத் தொடருமிடத்திலும் உள்ள துவாரங் களைச் சுற்றியுள்ள இறுக்கித்தசை சுருங்கி துவாரங்களினூடாக உணவு செல்வதைக் கட்டுப்படுத்தும். குடற்சமிபாட்டிற்கு ஏற்ற நிலை வரும் வரை உணவு இரைப்பையில் வைத்துக் கொள்ளப்படும்.



1. சரல் 2. பித்தப்பை
3. சிறுவளைவு 4. சிறுகுடல்
5. ஏறுகுடல் 6. குருட்டுக்குழல்
7. பெருநாடி 8. களம்
9. அடிக்குழி 10. இரைப்பை
11. குறுக்குக்குடல் 12. இறங்குகுடல்
13. சிக்மா வளைவுக்குடல்

படம் 7 (அ) இரைப்பை, குடல் — முற்பக்க நோக்கு



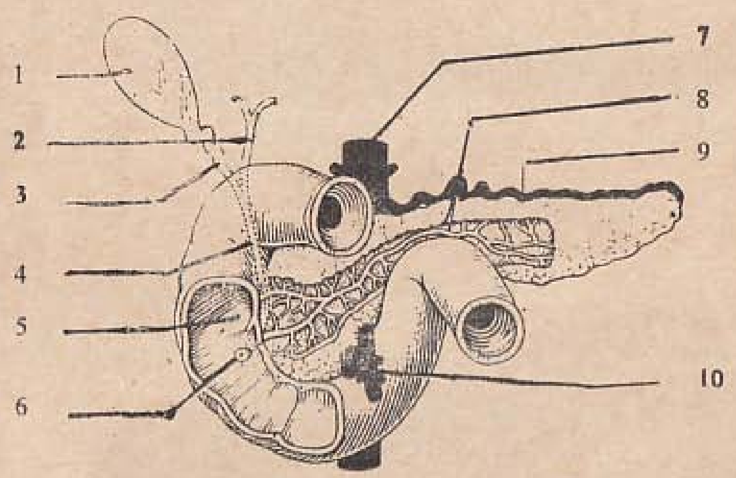
படம் 7 (ஆ) முலையூட்டியின் முன்சிறுகுடலினூடாக கு. வெ.

அடிக்குழியில் உணவு சிறிது நேரத்துக்கு தேங்கி நிற்கலாம். இரைப்பைச் சுவரில் மூன்று வகை உதரச்சுரப்பிகள் உண்டு. (i) இதய விரைப்பைச்சுரப்பிகள் களம் இரைப்பையினுள் திறக்குமிடத்திற்கு அண்மையில் காணம்படும். இவை இருவகைப்படும். (a) சிறுகானுடைய எளிய குழலுருச் சுரப்பிகள், (b) கூட்டுக் குழலுருச் சுரப்பிகள். (ii) அடிக்குழிப் பிரதேசத்திலும் இரைப்பையின் நடுப் பகுதியிலும் காணப்படுவை எளிய குழலுருச் சுரப்பிகளாகும். இவற்றில் இருவகைக் கலங்களுண்டு. (a) குழாயின் உள்ளிடத்தைப் போர்க்கும் பிரதான கலங்கள் பெப்சினோஜென் என்னும் பெப்சின் தொதிய முன்னோடியைச் சுரக்கும். (b) பிரதான கலங்களுக்குப் பின்னால் உள்ளவற்றுடன் நேரடித் தொடர்பு கொள்ளாத வகையில் அமைந்த சுவருக்குரிய கலங்கள் ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தைச் சுரக்கும். இவ்வமிலத்தால் பெப்சினோஜென், பெப்சினாக மாற்றப்படும். (iii) குடல் வாயிரைப்பைப் பிரதேசத்தில் பெப்சினோஜென்னையும்

சிதத்தையும் சுரக்கும் கலங்களையுடைய கிளைத்த குழலுருச் சுரப்பிகள் உண்டு. மேற்கூறிய மூன்று வகை உதரச்சுரப்பிகளின் ஒருமித்த சுரப்பே உதரச்சாறு ஆகும்.

குடல்வாயிரைப்பையின் சிதக்கலங்களால் சுரக்கப்படும் காசுத்திரின் (gastrin) என்னும் ஓமோன் இரைப்பை உள்ளிடத்தை அடையாது, குருதியினுள் சுரக்கப்பட்டு, குருதியினல் இரைப்பையின் மேற்பகுதிக்குக் கடத்தப்பட்டு அமிலஞ்சுரக்குங்களைத் தூண்டி அமிலஞ் சுரக்கச் செய்யும்.

சிறுகுடல்.- 7 மீற்றர் அளவு நீளமுடைய ஒடுங்கிய குழாய் சுருண்ட நிலையில், நடுமடிப்புகளால் இணைக்கப்பட்டவாறு வயிற்றுக் குழியின் நடுப்பகுதியிலும் காணப்படும். ஆரம்பத்தில் 3.8 செ.மீ. விட்டத்தைக் கொண்டிருந்தாலும் கடைசிப்பகுதியில் 2.5 செ.மீ. அளவிற்கு குறைந்துவிடும் வசதிக்காக சிறுகுடலை (a) முன் சிறுகுடல் (duodenum), (b) இடைச் சிறுகுடல் (jejunum) (c) சுருட்குடல் (leum) எனப் பிரிக்கலாம்.



1. பித்தப்பை	2. ஈரற்கான்
3. பித்தப்பைக்கான்	4. பொதுக்கசின்
5. துணைக்கான்	6. பொது ஈரற் சதையிக்கான்
7. பெருநாடி	8. சதையிக்கான்
9. சதையி	10. சதையி நாடி

படம் 8

சிறு குடலின் குறுகியதும், விட்டங்கூடியதுமான பகுதி முன்சிறு குடலாகும், 25 செமீ நீளமுடையது. குடல் வாயிரைப்பைப் பகுதியில் ஆரம்பித்து, முதலில் மேல் நோக்கியும் பின்னர் பின்னோக்கியும் ஈரலுக்குக்கீழாக வலதுபுறமாகவும் சென்று வளைந்து கீழ் நோக்கிச் செல்லும். பின்னர் இரண்டாம் முறையாக இடதுபுறம் நோக்கி வளைந்து குறுக்காகச் செல்லும். இடது புறத்தில் 2.5 செ.மீ. உயரத்துக்கு மேல் நோக்கிச் சென்று, 2ம் நாரி முள்ளந்தண்டு மட்டத்தில் இடைச்சிறு குடலாகத் தொடரும்.

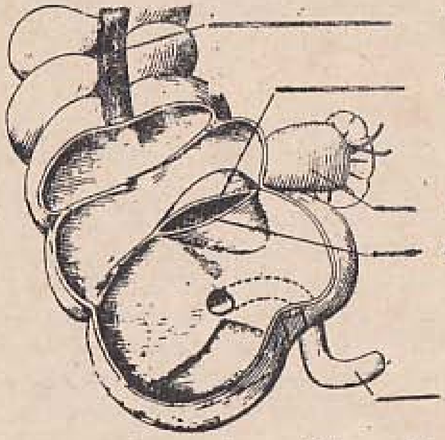
மனிதன் இறந்தபின் இடைச்சிறுகுடல் வெற்றிடமாகக் காணப் படுவதால் இது வெற்றுக்குடல் என்றும் அழைக்கப்படும். இது 2.2 மீற்றர் நீளமுடையது.

இடைச்சிறுகுடல் சுருள்குடலாகத் தொடரும். எந்த விடத்தில் இடைச்சிறுகுடல் முடிவடைந்து சுருள் குடல் ஆரம்பிக்கிறதெனக் கூறுவது கடினம். இதுவே சிறுகுடலின் நீண்ட சுருண்ட பகுதியாகும். பெருங்குடலினுட் திறக்குமிடத்திலுள்ள இறுக்கி வால்வு பெருங் குடலினுட் சென்ற பொருட்கள் திரும்ப சுருள் குடலையடையாமல் தடுக்கும். இது சுருட்குடற்குறை வால்வு (colie or ileocecal valve என அழைக்கப்படும்.

அகத்துறிஞ்சற் பரப்பை அதிகரிப்பதற்காக சிறுகுடலில் குறுக்கு மடிப்புகளும், அவற்றில் சடை முளைகளும் உண்டு. இலிபேர்க்கின் மறைகுழி எனப்படும் குடற்சுரப்பிகள் சிறுகுடற்சுவரின் முழு நீளத்திலும் காணப்படும், இவை சிதமென்சவ்விலுள்ள எளிய குழலுருவான சுரப்பிகளாகும். கம்பமேலணியால் போர்க்கப்பட்டு வட்டத் துவாரங்களினூடாக மேற்பரப்பில் திறக்கும் புருன்னரின் சுரப்பிகள் முன்சிறுகுடலில் காணப்படும். நிணணீர்க் கலன்களுடன் தொடர்பான வகையில் குடற்சுவரில் நிணணீர்க்கணுக்கள் உண்டு. தனித்த நிணநீர்கணுக்கள் சுருள்குடலின் பிற்பகுதியில் பெருமளவில் உண்டு. கூட்டமான நிணணீர்க் கணுக்கள் பெருமளவில் சுருள்குடலிலும் குறைந்தளவில் இடைச்சிறுகுடலிலும் உண்டு. இவை பேயரின் திட்டுகள் (peyers patches) எனவும் அழைக்கப்படும்.

குருட்டுக்குழல்:- சிறுகுடல் பெருங்குடலுட் திறக்குமிடத்திலுள்ள குருடாக முடிவடையும் 6 செமீ நீளமான அமைப்பே குருட்டுக்குழல் ஆகும். இதன் முனையில் குடல்வளரி இணைந்திருக்கும், இதன் நீளம் 7.5 செமீ வரை இருக்கும். இதன் தொழில் சரிவரத் தெரியவில்லை.

பெருங்குடல்:- சிறுகுடல் முடியுமிடத்தில் ஆரம்பித்து குதத்தில் முடிவுறும். சிறு குடலைவிடப் பருமனானது. ஏறத்தாழ 1 5 மீற்றர் நீளமுடையது. குருட்டுக்குழற் பகுதியில் 6.3 செறி அளவு விட்ட முடையது. இதில் குடற்குறை, நேர்குடல் குதக் கால்வாய் ஆகிய பகுதிகள் அடங்கும்.



படம் 9 — குடற்குருட்டுக்குழலின் வழி

குடற்குறை நான்கு பகுதிகளையுடைது. (a) ஏறுகுடல் (b) குறுக்குக்குடல் (c) இறங்குகுடல் (d) சிக்மாவடிவில் விளைந்த குடல். ஏறுகுடல் வயிற்றுக்குழியின் வலது புறத்தே ஈரலின் கீழ்ப்பகுதிவரை ஏறிச்செல்லும், பின்னர் குறுக்குக்குடலாக இடது பக்கத்துக்குச் சென்று, மண்ணீரலின் கீழ்ப்புறத்தே, கீழ் நோக்கி வளைந்து இறங்குடலாகத் தொடரும் புடைதாங்கி உச்சியின் மட்டத்தில் அது S-வடிவாக வளைந்து சிக்மாவடிவிலமைந்த குடலாகி இறுதியில் நேர்குடலாகத் தொடரும்.

நேர்குடல் 12 செமி அளவு நீளமானது, மூன்றுவது திருவென்பு முள்ளந்தண்டென்பு மட்டத்தில் ஆரம்பித்து, கீழ்நோக்கியும் முன் நோக்கியும் சென்று, குதக்கால்வாயாக பின்னுல் மடிந்து சென்று குதத்தில் முடிவுறும். நிறையுடலியை விட குழந்தைகளில் நேர்குடல் நேரானது. குதக்கால்வாய் ஏறத்தாழ 2.5 ⟶ 3.8 செமீ வரை நீளமுடையது. குதம் உள், வெளி இறுக்கித் தசைகளால் காக்கப் பட்டுள்ளது. வெளியகற்றல் நடைபெறுந்தறுவாய் தவிர ஏனைய வேளையில் குதம் மூடியிருக்கும்.

குதக்கால்வாயிலுள்ள நாளங்கள் விக்கமடைவதனுல் மூலவியாதி ஏற்படுகின்றது. குதத்துக்கு வெளியேயுள்ள நாளங்கள் விக்கமடைந்தால் அது வெளி மூலவியாதி (external piles) என்றும், குதக்கால்வாயினகத்தேயுள்ள நாளங்கள் விக்கமடைந்தால், உள் மூலவியாதி (internal piles) என்றும் அழைக்கப்படும்.

உணவுக்கால்வாயின் இழையவியல்:-

உணவுக்கால்வாயின் வாய்வழியும் குதவழியும் புறத்தோற்படையால் போர்க்கப்பட்டிருக்கும். நடு உணவுக் கால்வாய் அகத்தோற்படையால் உட்போர்க்கப்பட்டிருக்கும். அகத்தோற்படைக்கு வெளியே உன்னுடன் இடைத்தோற்படையிலிருந்து உற்பத்தியான இழையங்கள் உண்டு. இதில் தசை, தொடுப்பிழையம், நரம்புகள், குருதிக்கலன்கள் ஆகியவை அடங்கும்.

பொதுவாக உணவுக்கால்வாய்ச் சுவர் நான்கு பிரதான படைகளைக் கொண்டிருக்கும். வெளியிலிருந்து உட்புறமாக அவை பின்வரும் ஒழுங்கிலிருக்கும்.

(i) நீர்ப்பாயப்படை எனப்படும் நார்ப்படை. இதன் வெளிப்படை உடலகச் சுற்றுவிரியாகும்.

(ii) தசைப்படை.

(iii) சீதச்சவ்வுக்குக் கீழானபடை.

(iv) சீதமுளிப்படை.

களம்:- நீர்ப்பாயப்படை இல்லை. உண்மையான தொடுப்பிழையக் கவசம் காணப்படும். களத்தின் மேற்பகுதியில் வரித்தசை காணப்படும். கீழ்ப்பகுதியில் வரிகொள்ளாத்தசை காணப்படும்.

இரைப்பை:- நான்கு படைகளையுடையது.

(i) நீர்ப்பாயப்படை,

(ii) தசைப்படை - வரிகொள்ளாத்தசை இதடவிரைப்பைப் பகுதியில் வெளியே நீ. த. படையும், நடுவே வ. த. படையும் உள்ளே குறைந்தளவில் விருத்தியடைந்த சரிவுத்தசையும் காணப்படும். இவ்வொழுங்கு உணவை முன்னும் பின்னுமாக அமுக்கி அசைப்பதற்கு உதவும்.

(iii) சீதச்சவ்வுக்குக் கீழானபடை.

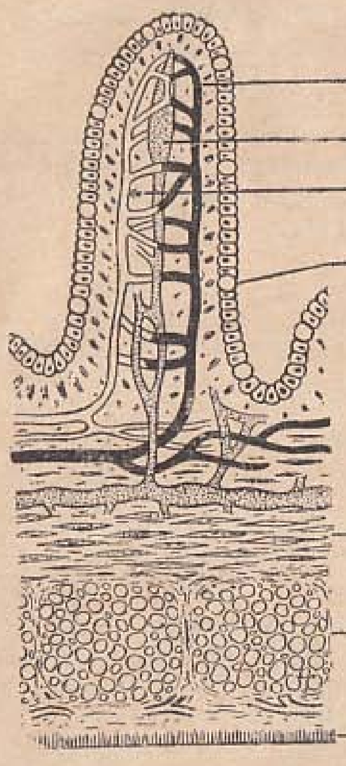
(iv) சீதமுளிப்படை தடித்தது; உதரச்சுரப்பிகளையுடையது.

அலையு நரம்பின் தூண்டல் சுரத்தலையும் சுற்றுச் சுருங்கல்தசையையும் கூட்டும். அடிக்குழியின் சிதமுளிப்படை அகக்காரணி ஒன்றை உண்டாக்கும், இது விற்றமின் B12ஐ அகத்துறிஞ்சுவதற்கு அவசியம்.

1. சும்பமேலணி
2. உண்மையான தொடுப்பிழையம்
3. சிதமென்றகட்டுத்தசை
4. உண்மையான தொடுப்பிழையம்
5. வட்டத்தசைப்படை
6. நீள்பக்கத்தசைப்படை
7. உண்மையான தொடுப்பிழையம்

படம் 10. சிறுகுடல் கு. வெ.

சிறுகுடல்:- இரைப்பையில் காணப்பட்ட நான்கு பிரதான படைகளும் உண்டு. ஆனல் முன்சிறுகுடலில் நீர்ப்பாயப்படை இல்லை தசைப்படை இரைப்பையிலுள்ளதை விடப் பருமனில் குறைவு. சிதமுளிப்படையில் பெருமளவு குருதிக்கலன்களையுடையது. சிறுகுடலில் குறுக்கு மடிப்புகள் அநேகம் உண்டு' குடல் விரிவடையும் போது இம்மடிப்புகள் மறையமாட்டா. இடைச்சிறுகுடலிலிருந்து பின்னேக்கிச் செல்லுகையில் இவை சிறிதாகி இறுதியில் ஏறத்தாழ முற்ருக அற்றுப் போகும்.



படம் 11

சிறுகுடலிலுள்ள சடைமுளையின் அமைப்பைக் காட்டும் படம்

சிறுகுடலின் முழுநீளத்திற்கும் சிதமுளிப்படையில் நுண்ணிய, விரல்போன்ற எறியங்களான சடைமுளைகள் உண்டு. இவை 4.000.000 முதல் 5,000,000 வரை காணப்படும். இவை உணவு மிக விரைவாக சிறுகுடலினூடாகச் செல்வதைத் தாமதிக்கச் செய்வதுடன் அகத்துறிஞ்சும் பரப்பையும் அதிகரிக்கும். ஒவ்வொரு சடைமுளையும் சித மேலணியால் போர்க்கப்பட்டிருக்கும். இம் மேலணியில் சிதத்தைச்சுரக்கும் கிண்டிக்கலங்கள் உண்டு. சடைமுளையின் மையமாகவுள்ள தொடுப்பிழையத்தின் நடுவில் பாலுக்குரிய கலனும் (இலக்ரியல் = நிணநீர்க்கலன்) அதைச் சுற்றி வலைப்பின்னல் போன்று புன்நடி, புன்நாளம் ஆகியவற்றின் குருதி மயிர்க்குழாய்களும் உண்டு இவ்வமைப்பால் சடைமுளை திறமையான அகத்துறிஞ்சும் பொறிமுறையைக் கொண்டுள்ளது. தசைகள் சுருங்குவதால் ஏற்படும்

சுற்றுச்சுருங்கல் உணவைப் பின்னுக்குத் தள்ளுவதோடு, கலங்கு வதால் சடைமுனைகளுடன் நெருங்கிய தொடர்புக்குள்ளாகி அகத் துறிஞ்சுவதற்கு வாய்ப்பை ஏற்படுத்துகின்றது.

குடலின் முழு நீளத்திற்கும் இலிபெர்க்குனின் மறைகுழி என்னும் எளியகுழலுருவான, கம்பமேலணிப் போர்வையுடைய சிறுகுடற் சுரப்பிகள் உண்டு. இச்சுரப்பிகளின் சுவரிலுள்ள கெண்டிக்கலங்கள் சீதத்தைச் சுரக்கும். இச்சுரப்பிகள் சீதமுளிப்படையின் உட்தள்ளல் களாகும்.

முன்சிறுகுடலில், முக்கியமாக சீதச்சவ்வுக்குக் கீழான படையில் புருன்னரின் சுரப்பிகள் உண்டு. இவை நீண்ட கான்களினூடாகத் திறக்கும். இவை சீதத்தையே சுரக்கும். ஆனால் ஏனைய முன் சிறுகுடற் சுரப்பிகள் சில, காரமான பாயி, சீதம், நொதியங்கள் ஆகியவற்றைச் சுரக்கும். இச்சுரப்புகள் யாவும் ஒருமித்து குடற்சாறு (succus entericus) எனப்படும்.

சிறுகுடலில் சுரப்பிகளுடன் நிணணீர்க் கணுக்களும் உண்டு. குடற் சுவரிலுள்ள நிணணீர்க்கலன்களுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்ட வகையில் சிறிய, கோளவுருவான தனித்த நிணணீர்க்கணுக்கள் உண்டு. இவற்றைத்தவிர கோள அல்லது முட்டையுருவான கூட்ட மான நிணணீர்க்கணுக்களும் உண்டு. இவை பெயரின் சுரப்பிடங்கள் (peyers patches) எனவும் அழைக்கப்படும். இவை சுருள்குடற் பகுதியில் பெரியனவாயும் அதிக எண்ணிக்கையிலும் காணப்படும். மிகக் குறைந்தளவில் இடைக்குடலில் காணப்படும். குடற்காச நோய், நெருப்புக் காய்ச்சலின் போதுண்டாகும் குடற்புண் ஆகிய நிலைகளில் இப்பகுதிகளிலேயே அழற்சி ஏற்படும்.

10வது மண்டையோட்டு நரம்பான அலையு நரம்பின் கிளைகள் சிறுகுடலுக்குச் செல்லும். நெஞ்சறை நரம்புநார்கள், உயர் நடு மடிப்பு நாடியினருகேயுள்ள பின்னல்களிலிருந்து பெறப்பட்டவை. இவை இங்கிருந்து அவுபெர்கின் பின்னல் (auerbach's plexus) என்னும், வட்ட, நீளபக்கத் தசைகளுக்கிடையேயுள்ள நரம்பு வலைக்குச் செல்லும் இப்பின்னலிலிருந்து தசைப்படைகளுக்குக் கிளைகள் செல்லும்.

வட்டத்தசைப்படைக்கு உட்புறமாகவுள்ள சீதச்சவ்வுக்குக்கீழான படையில் மிசினரின் பின்னல் (meissner's plexus) எனப்படும் நரம்புப் பின்னல் உண்டு. இதிலிருந்து சீதமென்சவ்வுக்கும் கிளைகள் செல்லும் அலையுநரம்பின் புலன் நார்கள் குடல் தெறிவினைகளுடன் சம்பந்தப் பட்டவை. நெஞ்சறை - நாரி நரம்புகள் நோவைக் கடத்தும்.

சிறுகுடலுக்கு செல்வது உயர் நடுமடிப்பு நாடியின் கிளைகளாகும். சிறுகுடலிலிருந்து சேர்க்கப்படும் குருதி உயர் நடுமடிப்பு நாளத்தை அடையும். உயர்நடுமடிப்பு நாளம் மண்ணீரல் நாளத்துடன் சேர்ந்து ஈரல்வாயினாளமாகும்.

சிறுகுடலில், முக்கியமாக முன்சிறுகுடலில் சீதமுளிப்படையின் சில கலங்கள் செக்கிறிற்றின் (secrehin) என்னும் ஓமோனைச் சுரக்கும். இது குருதியினால் ஈரலுக்கும் சதையியிக்கும் கடத்தப்பட்டு, சுரப்பு களைச் சுரப்பதற்குத் தூண்டும்.

பெருங்குடல்:– பொதுவாக நான்குபடைகளுண்டு. குதக்கால்வாய்ப் பகுதிகளில் நீர்ப்பாயப்படை இல்லை. தசைப்படையில் வெளியே நீளப்பக்கத்தசைப்படையும் உள்ளே வட்டத்தசைப்படையும் உண்டு. சில விடங்களில் நீளப்பக்கத்தசை தடிப்பான மூன்று பட்டிகைகளாக இவை குருட்டுக்குழலிலிருந்து நேர்குடலின் ஆரம்பம் வரை செல்லும் இம்மூன்று பட்டிகைகளினதும் நீளம் பெருங்குடலின் நீளத்திலும் பார்க்க குறுகியதாயிருப்பதால் (ஏறத்தாழ 1/6 குறுகியது) பெருங் குடல் தொங்கிய பைபோன்ற அமைப்பைக் காட்டும். சீதச்சவ்வுக்குக் கீழானபடைக்கு உட்புறமாகவுள்ள சீதமுளிப்படையில் குறுக்கு மடிப்புகளோ சடைமுனைகளோ கிடையா. ஆனால் சிறுகுடற் சுரப்பி களும் தனித்த நிணணீர்க்கணுக்களும் உண்டு.

தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதியின் இருபிரிவுகளிலிருந்தும் நரம்புகள் பெருங்குடலுக்குச் செல்லும். உயர் நடுமடிப்பு நாடியின் கிளைகள் குருட்டுக்குழல், குடல்வளரி, ஏறுகுடல், குறுக்குக்குடல் ஆகிய பகுதி களுக்குச் செல்லும். கீழ் நடுமடுப்பு நாடியின் கிளைகள் இறங்குகுடல், நேர்குடற் பகுதிகளுக்குச் செல்லும், நேர்குடல் உதரக்கீழ் நாடிகளின் கிளைகளையும் பெறும். பெருங்குடலிலிருந்து குருதி உயர், கீழ்நடுமடிப்பு நாடிகளினூடாகச் சேகரிக்கப்படும். நேர்குடலிலிருந்து, உயர்நேர் குடல் நாளத்தினூடாக இடது குடற்குறை நாளத்தை (colic vein) அடையும். நடு, கீழ் நேர்குடல் நாளங்கள் உட்புடை தாங்கி நாளத்தை அடையும்.

பெருங்குடலின் முக்கிய தொழில் நீரையும் மின்பகு பொருட் களையும் மீண்டுமகத்துறிஞ்சலாகும்.

துணைச் சுரப்பிகள் :-

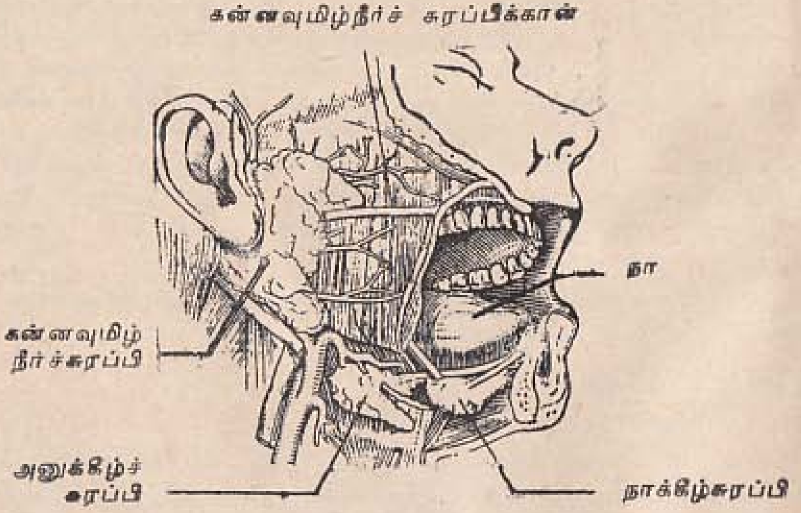
(1) உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி:-

பனிதனின் வாய்க்குழியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளவாறு, மூன்று சோடி உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் உண்டு. இவை கூட்டுச் சிறுபைச் சுரப்பிகளாகும்.

(i) கன்னவுமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் (parotid glands):- மிகப் பெரியதும் ஒழுங்கான வடிவமற்றதுமான இவை காதுக்கு முன்புறமாகவும், கீழ்ப்புறமாகவும் காணப்படும். இவற்றின் கான்கள் வாய்க்குழியுள் இரண்டாவது மேற்கடைவாய்ப் பற்களுக்கெதிரே திறக்கின்றன.

(ii) அனுக்கீழ்ச் சுரப்பிகள் அல்லது சிபுகக் கீழ் சுரப்பிகள் (sub maxillary sub mandibular gland):- இவை பெரிய முட்டை வடிவானவையாகும். கீழ்த்தாடையின் கீழும் இவற்றிலிருந்துண்டாகும் கான்கள் நாவிற்குக் கீழாக வாய்க்குழியுட் திறக்கின்றன.

(iii) நாவுக்குக்கீழான சுரப்பிகள் (sublingual gland):- எலியில் இரு சோடி நாவுக்குக்கீழான சுரப்பிகள் உண்டு. ஆனல் மனிதரில் ஒரு சோடியே உண்டு. சிறிய உருண்டை வடிவானவை. இவை அனுகீழ்ச் சுரப்பிகளுக்கு அருகே அவற்றிற்கு முற்புறமாகக் காணப்படும். இவற்றின் கான்கள் வாய்க்குழியுள் அனுக்கீழ்ச் சுரப்பிகளின் கான்களுக்கருகே திறக்கின்றன. VIIவது (முகநரம்பு) IXவது (நாவுருத் தொண்டை) நரம்புகள் இச்சுரப்பிகளுக்குச் செல்லும் வெளிச்சிரசு நாடிகளால் குருதி வழங்கப்படும். கழுத்து நாளத்தால் எடுத்துச் செல்லப்படும். உமிழ்நீர்ச் சுரப்பில் தயலின் என்னும் நொதியமும் சீதமும் நீரும் உண்டு,

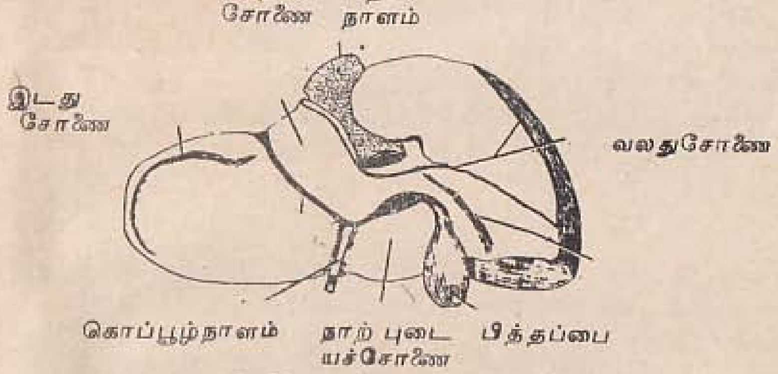


படம் 12 - உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளும் கான்களும்

(2) ஈரல் :-

உடலிலே உள்ள சுரப்பிகளுள் மிகப்பெரியது ஈரலே. இதன் குவிந்தமேற்பரப்பு பிரிமென்றகட்டின் பின்புறத்தில் இணையங்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். வேறு ஐந்து இணையங்களால் வயிற்றுக் குழியின் முற்பக்கச் சுவருடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். குவிவான கீழ்ப்பரப்பு வலது சிறு நீரகத்தின் மேலும் ஏறுகுடலின் மேற்பகுதியின் மேலும் குடல் வாயிரைப்பையின்மேலும் பொருந்தும்.

செங்கபில நிறமான ஈரல் நான்கு சோணைகளையுடையது. அவையாவன:— நாற்படைச் சோணை, வலது சோணை, இடது சோணை, வாற் சோணை என்பனவாகும். வலது சோணை மிகப்பெரியது. சிறிய வாற்சோணை களத்தைச் சுற்றி வளைந்துள்ளது. நான்கு ஈரற் சோணைகளிலிருந்தும் உண்டாகும் குறுகிய கான்கள் ஒரு பித்தக்கானுக ஒன்று சேருகின்றன.



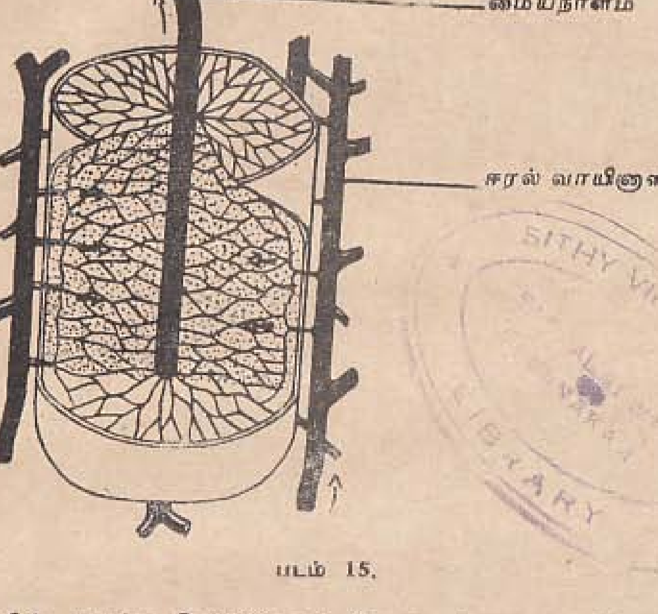
படம் 13 - ஈரல் வயிற்றுப்புறநோக்கு

பித்தக்கான் 5 செமீ அளவிற்கு வலதுபுறமாக கீழ் நோக்கிச் சென்று பித்தப்பைக்கானுடன் சேர்ந்து பொதுப் பித்தக்கானுகி 7.5 செமீ வரை சென்று முன் சிறுகுடலினுட் திறக்கும். (எலியில் பித்தப்பை இல்லையென்பது குறிப்பிடத்தக்கது.) இத்துவாரம் சதையிக்கான் திறப்பதற்கும் பயன்படும். இறுக்கித் தசையால் காவலிடப்படும். சமிபாட்டு வேளைதவிர ஏனைய வேளையில் மூடப்பட்டிருக்கும்.

முளையவிருத்தியின்போது ஆதிக்கருக்குடலில் அகத்தோற்படையிலிருந்து வயிற்றுப்புற வெளி வளரியாக ஈரல் உண்டாகிறது. ஈரல் உற்பத்தியாகும் ஆதிக்கருக்குடற் பகுதி பின்னர் முன்சிறுகுடலாக மாறுகின்றது.

படம் 14 - முளையூட்டி ஈரலின் கு வெ.

ஈரலின் குழலுருவான கலனிடைக்குழி (lacunac) களைச் சுற்றி பன்முகமுள்ள கலங்கள் ஒரு கலத்தடிப்பில் ஒரு தொடரான சுவராக அமைந்துள்ளன. கலனிடைக் குழிகளினூடே ஈரற்குடாப்போலிகள் (liver sinusoids) என அழைக்கப்படும் குருதிமயிர்க்குழாய்களுண்டு. இம் மயிர்க்குழாய்களின் சுவரில் அகவணிக்கலங்கள் (endothelialcells) உண்டு. இவ் அகவணிக் கலங்கள் கலனிடைக்குழியின் உட்போர்வை போன்று அமைந்துள்ளன. ஈரற்குடாப்போலிகள் ஈரல் வாயினாளங்களின் கிளைகளிலிருந்து பெறப்பட்டவையாகும். இவை குருதியை மையநாளங்களுள் சேர்க்கின்றன. மையநாளங்கள் ஈரல் நாளத்தின் கிளைகளாகும். எனவே ஈரலானது, குடலிலிருந்து குருதியைக் கொண்டு செல்லும் பெரிய குருதிக் கலன்களுக்கும், அக்குருதியை இதயத்திற்குக் கொண்டு செல்லும் குருதிக்கலன்களுக்கு மிடையே உள்ள கடற்பஞ்சு போன்ற ஓர் அங்கம் எனக் கூறலாம். ஈரற் குடாப்போலிகள் ஈரல் நாடியின் சிறு கிளைகளிலிருந்தும் குருதியைப் பெறுகின்றன. குடாப்போலிகள் உட்பட ஈரலிலுள்ள குருதிக் கலன்கள் யாவும் சுருங்கக் கூடியன.



SITHY VINAYAGAR LIBRARY

படம் 15.

ஈரலின் குறுக்கு வெட்டுமுகத் தோற்றத்தை நுணுக்குகாட்டியினூடாகப் பார்க்கும் பொழுது, ஈரல்வாயினாளக் கிளைகளால் எல்லைப்படுத்தப்பட்டும், மையநாளங்களை அச்சாகக் கொண்ட பன்முக அமைப்புகளாகத் தோற்றமளிக்கும். ஈரல்வாயினாளக்கிளைகள் ஈரற்குடாப்போலிகளினூடாக மையநாளங்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. ஈரற்குடாப்போலிகளினிடையே உள்ள ஈரலிழையம் நாண் போன்று தோற்றமளிக்கும். உண்மையில் இவை வலைப்பின்னல் போன்ற அமைப்பில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட கலங்களின் வெட்டுமுகத் தோற்றங்களேயாகும். ஒவ்வொரு ஈரற்கலத்தையும் சுற்றி சிறு குழாய்களுண்டு. இவற்றுள் பித்தம் சுரக்கப்பட்டு கடத்தப்படுவத

படம் 16. ஈரற்குடாப்போலிகள் கலனிடைக்குழிகளில் இருப்பதைக் காட்டும் படம்.

னால் இவை பித்தச்சிறு கால்வாய்கள் எனப் பெயர்பெறும். பித்தச் சிறுகால்வாய்கள் ஒன்றுசேர்ந்து பித்தச் சிறுகான்களாகின்றன. பித்தச்சிறுகான்கள் ஒன்று சேர்வதனால் பிரதான பித்தக்கான் உண்டாகிறது. ஒவ்வொரு பித்தச்சிறுகால்வாயும் அது சுற்றியுள்ள ஈரற்கலத்தின் குழியவுருவிலிருந்தே பெறப்பட்டதாகும். ஈரலில் இடையிடையே பெரிய கால்வாய்களுண்டு. இவை வாயிற்கால்வாய்கள் (portal canals) எனப் பெயர்பெறும். ஈரலைச் சுற்றியுள்ள தொடுப்பிழையத்துடன் தொடரான தொடுப்பிழையத்தால் வாயிற்கால்வாய்கள் உட்போர்க்கப்பட்டுள்ளன. வாயிற்கால்வாயில் ஈரல் நாடி, ஈரல் வாயி நாளம், நிணநீர்க்கலங்கள், பித்தக்கானின் கிளைகள் என்பன காணப்படும். ஈரல் நாடியும் ஈரல் வாயினாளமும் குருதியை ஈரலுக்குக் கொண்டு வரும் ஈரல் நாளம் வெளியே கடத்தி பிற்பெரு நாளத்தினுட் சேர்க்கும்.

ஈரலின் தொழில்கள் :

ஈரல் அநேக தொழில்களைச் செய்கின்றது. ஈரலிற் சுரக்கப்படும் பித்தம் ஒரு சிக்கலான இரசாயன அமைப்பைக் கொண்ட பாய் பொருளாகும். நாளாந்தம் 800 முதல் 1200 மிலீ வரையிலான பித்தம் சுரக்கப்படும். காரத்தன்மையுடைய பித்தத்தில் பித்தநிறப்பொருள்களும், பித்தவுப்புக்களும், லெசித்தினும், கோலெஸ்தெரோலும், ஏனைய இலிப்போயிட்டுக் கூறுகளும் நீரும் உண்டு. பித்தத்தில் சமிபாட்டு நொதியங்கள் எதுவுமில்லையென்றாலும் சமிபாட்டில் இது முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இதிலுள்ள பித்தவுப்புகளில் முக்கியமானது சோடியமிருகாபனேற்று, கிளைக்கோகோலேற்று, தெரோகோலேற்று ஆகியனவையாகும். பித்தம் முன்சிறுகுடலையடைந்து, இரைப்பையினாற் சுரக்கப்பட்டு முன்சிறுகுடலை வந்தடையும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை நடுநிலையாக்கி, பின்னர் ஊடகத்தைக் காரமாக்குகின்றது. மேலும் பித்தம் சதையியினால் சுரக்கப்பட்டு முன்சிறுகுடலை வந்தடையும் இலிப்பேசு என்னும் நொதியத்தை தொழிற்பாடடையச் செய்வதுடன் கொழுப்புகளின் பரப்பிழுவிசையைக் குறைத்து அவற்றைக் குளம்பாக்குகின்றது. விற்றமின் D. E. K. சுரோற்றின் ஆகியவற்றை உறிஞ்சுவதற்கும் பித்தம் உதவுகின்றதென அறியப்பட்டுள்ளது.

ஈரலில் செங்குருதிக் குழியங்களின் ஈமோகுளோபின் அழிக்கப்படுகிறது. அப்பொழுது உண்டாகும் பித்தநிறப் பொருளான பிலிரூபின் (bilirubin - பித்தச்செம்பசை), பிலிவேர்டின் (biliverdin - பித்தப்பசும்பசை) என்பவை கழிவுப்பொருள்களாக பித்தத்துடன் முன்சிறுகுடலை அடைகின்றன. அங்கிருந்து அவை மலத்துடன் வெளியேற்றப்படுகின்றன. மலத்தின் நிறத்திற்கு இவையே காரணமாகும். பித்தநிறப் பொருள்கள் இவ்வாறு அகற்றப்படாவிடில், அவை இழையங்களையடைந்து மஞ்சள் நிறத்தைக் கொடுக்கின்றன. இந்நிலையே மஞ்சட்காமாலை என அழைக்கப்படுகிறது. பித்தக்கான் அடைபடுவ

தாலே இந்நோய் ஏற்படுகிறது. பித்தக்கானில் வளரிகள் உண்டாதல், சிறுகற்கள் உண்டாதல், ஒட்டுண்ணிகள் இருத்தல் என்பவற்றால் மஞ்சட்காமாலை நோய் ஏற்படலாம். இந்நோய்க் காலத்தே சாதாரண சமிபாடு, முக்கியமாகக் கொழுப்புச் சமிபாடு பாதிக்கப்படுகிறது. சாதாரணமாகப் பித்தத்தில் திரவநிலையிலுள்ள கோலெஸ்ரெரோல் கரைசலிலிருந்து பிரிந்து சிறுகற்களாகின்றன. சிலவேளைகளில் கல்சியமும் பித்தநிறப்பொருளும் இத்துடன் சேரக்கூடும்.

மூளைய நிலையில் விலங்குகளில் செங்குருதிக் குழியங்கள் ஈரலிலேயே உற்பத்தியாகின்றன. இது ஈரலின் முக்கியமான தொழில்களிலொன்றாகும்.

மிகையான வெல்லம் (குளுக்கோஸ் புரற்றோஸ், கலக்ரோஸ்) ஈரலிலே இன்சுலின் என்னும் ஓமோனால் கிளைக்கோசனாக மாற்றப்பட்டு, ஈரலில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது. குருதியில் வெல்லச் செறிவு குறையும்பொழுது ஈரலில் சேமித்துவைக்கப்பட்டுள்ள கிளைக்கோசன் குளுக்ககொன் என்னும் ஓமோனால் மீண்டும் வெல்லமாக மாற்றப்பட்டு குருதியில் சேர்க்கப்படுகிறது.

செம்பு, இரும்பு போன்ற உலோகங்களும் ஈரலில் சேமிப்படைகின்றன.

(கரற்றினிலிருந்து விற்றமின் A தயாரிக்கப்படுகிறது) கொழுப்பில் கரையக் கூடிய விற்றமின் A, B, D, ஆகியவை சேமித்துவைக்கப்படுகின்றன.

மிகையானதும் தேவையற்றதுமான அமினோவமிலங்களிலிருந்து நைதரசன் பகுதிகள் அமைனகற்றல் முறையால் யூரியாவாக மாற்றப்படுகிறது. அத்துடன் அமினோவமிலங்களின் சேதனவுறுப்புப் பகுதி காபோவைதரேற்றாகவோ, அன்றி கொழுப்பாகவோ மாற்றப்பட்டு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. அமினோவமிலங்களை வேறு அமினோவமிலங்களிலிருந்து தயாரிக்கும். ஈரல் நாளத்தால் வெளியேறும் குருதியைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் சுற்றோட்டமடையும் குருதியின் கனவளவை ஈரல் கட்டுப்படுத்துகிறது எனலாம்.

குருதி உறைதலுடன் சம்பந்தப்பட்ட புரோதுரோம்பினையும் பைபிரினோஜென்னையும் ஈரல் ஆக்குகின்றது. குருதியுறையாது தடுக்கும் ஹெப்பாரினையும் இது உண்டாக்கும் (பண்ணீரல், இதயம், நுரையீரல், கீழ்க்கழுத்துச்சுரப்பி, தசை ஆகியவற்றிலும் ஹெப்பாரின் காணப்படுகிறது.)

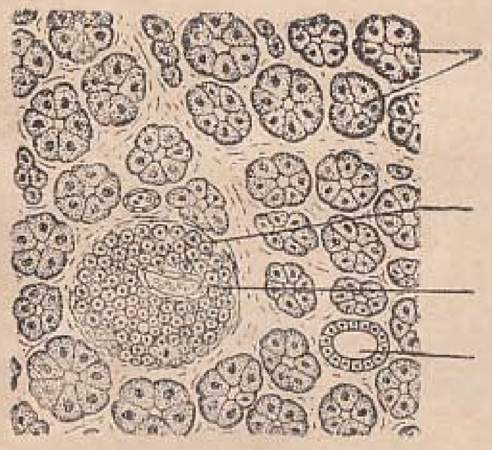
கொழுப்பு அனுசேபத்திலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இது கொழுப்பமிலங்களை ஒட்சியேற்றமடையச் செய்யும். கொலெஸ்ரரோல், பொசுபோ இலிப்பிட்டுகள், கீற்ரோன்கள் ஆகியவற்றைத் தொகுக்கும். குளுக்கோசிலிருந்து கொழுப்பைத் தொடுக்கும். கொலெஸ்ரரோல் முக்கியமாக நரம்புக்கலங்களின் மென்சவ்வாக்கத்திற்கு தேவைப்படும்.

சமிபாட்டின் விளைபொருட்களாக உண்டாகும் சில நஞ்சுப் பொருட்களின் நச்சு விளைவை ஈரல் அகற்றுகின்றது. ஒட்சியேற்றம், தாழ்த்தல், இணைதல் போன்ற இரசாயனத் தாக்கங்கள் மூலம் இது நடைபெறும். உதாரணமாக பீனூல், ஸ்கற்ரோல், இன்டோல் போன்றவை மலத்துக்கு மணந்தரும் பொருட்களாகும். சில மருந்துப் பொருட்களை பித்தத்துடன் வெளியேற்றும். மேர்க்கூரி, மோர்பீன், ஸ்ரிக்னின் போன்ற நச்சுப்பொருட்களை அகத்துறிஞ்சி சேமித்து வைத்திருந்து, சிறிது சிறிதாக வெளிவிடுவதனால் அப்பொருட்களின் செறிவு குறைந்திருப்பதன் காரணமாக நச்சுவிளைவு குறைக்கப்படும். ஈரற்குடாப்போலிகளிலுள்ள கூபர் கலங்கள் (kupffer eclls) நச்சு விளைவை அகற்ற உதவுகின்றன. இவை தின்குழியச் செயலைச் செய்யும் ஆற்றலுடையவை என்பதனால் பற்றீரியங்கள் போன்ற பிற பொருட்களை அழித்து பாதுகாப்புத் தொழிலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. ஈரல். பென்சோயிக்கமிலத்தை கிளைசினுடன் இணைத்து ஹிப்பூரிக் கமிலத்தை ஆக்கி சிறுநீருடன் கழிக்க உதவுகின்றது. அநேக இரசாயனத் தாக்கங்கள் நடைபெறுவதன் காரணமாக உடலுக்கு பெருமளவு வெப்பத்தை ஈரல் அளிக்கிறது.

பித்தப்பை:- ஈரலின் கீழ்ப்பரப்பில் ஒரு குழி போன்ற பகுதியில் பேரிக்காயுருவான அமைப்பாக தொடுப்பிழையத்தால் இணைக்கப்பட்ட நிலையில் காணப்படும். மூன்று படைகளையுடையது. உட்புறத்தே சீதமென்சவ்வு உண்டு. நடுவே தசையாலானதும் நார்போன்றதுமான இழையம் உண்டு. வெளியே சுற்றுவிரியிலிருந்து பெறப்பட்ட நீர்ப்பாய மென்சவ்வையுடையது. பித்தப்பையில் பித்தம் செறிவாக்கப்பட்டு சேமிப்படைந்திருக்கும். தேவையான போது சுருங்கி பித்தத்தை முன்சிறுகுடலுள் தள்ளும். அமில உதரச்சாறு சிறுகுடலிலுள்ள கொழுப்புணவு ஆகியவை இதற்கான தூண்டலைக் கொடுக்கும். கொழுப்புள்ள போது கொலெசிஸ்ரோகைனின் (chole eysto kinin) என்னும் ஓமோன் சிறுகுடற்கலங்களால் சுரக்கப்பட்டு தூண்டலை ஏற்படுத்தி பித்தத்தை பித்தப்பையிலிருந்து சிறுகுடலையடையச் செய்யும்.

(3) சதையி:-

ஈரலுக்கு அடுத்தபடியாக உடலிலுள்ள பெரியசுரப்பி சதையி ஆகும். இது செந்நிற அல்லது மஞ்சட் சாம்பல் நிற அங்கம். இரைப்பைக்குப் பின்னால் 1ம், 2ம் நாரி முள்ளந்தண்டென்புகளுக்கு முன்னால் உள்ளது. தலை, வால் பகுதிகளைக் கொண்ட சம்மட்டியுருவானது. தலைப்பகுதி முன் சிறுகுடலுடன் அதன் வளைவில் இணைந்துள்ளது. வால் முனை மண்ணீரல் வரை நீண்டு சுயாதீனமானது. (எலியில் சதையி u-வடிவான முன்சிறுகுடலின் அவயவக்கோணத்திலுள்ள மடிப்பில் கிளைத்துப்பரவியுள்ளது) சதையியிலிருந்துண்டாகும்கான்கள் சதையிச்சுரப்பை முன்சிறுகுடலினுட் சேர்கின்றன. எல்லா விலங்குகளினதும் சதையியின் முக்கிய அமைப்பு ஒரே மாதிரியானதே.



படம் 17. முலையூட்டிச்சதையியின் ்கு. வெ.

சதையியில் ஒரு தொடரான சிறுசோணைகள் பல உள. ஒவ்வொரு சிறுசோணையும் அநேக கலங்களைக் கொண்ட சதையக்குலைகளால் (acini) ஆனது. இக்கலங்கள் சிறுகுழாய்களுள் சதையிச்சாறைச் சுரக்கின்றன. சிறுகுழாய்கள் ஒன்று சேர்வதனால் பெரிய குழாய்கள் உண்டாகின்றன. பெரிய குழாய்கள் ஒன்று சேர்வதினால் பிரதான சதையிக்கான் உண்டாகிறது. சதையக் குலைகளுக்கிடையே இங்குமங்குமாக இலங்ககான்சுவின் சிறுதீவுகள் எனப்படும் அடக்கமான கலத்திணிவுகள் காணப்படுகின்றன. இலங்ககான்சுவின சிறுதீவுகளில உள்ள α-கலங்கள் குளுக்ககொன் என்னும் ஓமோனையும். β-கலங்கள் இன்சுலின் என்னும் ஓமோனையும் குருதிக்கலன்களுள் சுரக்கின்றன.

சதையக்குலேகளையும் சிறுசோணைகளையும் மென்மையான தொடுப் பிழையம் ஒரு கட்டாக வைத்துள்ளது. சதையி ஓமோனைச் சுரப் பதனுல் ஒரு அகஞ்சுரக்கும் சுரப்பியாகவும் சதையிச் சாறைச் சுரப் பதனுல் புறஞ்சுரக்கும் சுரப்பியாகவும் தொழில்படுகிறது.

ஆதிக்குடலின் அகத்தோற்படையிலிருந்து ஈரல் உற்பத்தியாகும் பிரதேசத்திலிருந்தே சதையியும் உற்பத்தியாகின்றது. சதையிச்சாறு காரத்தன்மையானது. இதில் கார உப்புகளுடன் அமிலேசு, திரிப்சின் (trypsin), இலிப்பேசு, மோல்ற்றேசு, ரெனின் ஆகிய நொதியங் கள் உண்டு. சதையி அமிலேசு, உமிழ்நீர்ச்சுரப்பியின் அமிலேச நொதியமான தயலின் என்னும் நொதியத்தைப் போன்றே தொழில் படுகிறதெனினும் அதைவிட வன்மை கூடியதாகும். வாய்க்குழியில் அல்லது இரைப்பையில் சமிபாடடையாத மாப்பொருள்கள் சிறுகுட லில் அமிலேசு நொதியத்தால் மோல்ற்றேசு வெல்லமாக மாற்றப் படுகின்றன. சதையச் சாறில் சிறிதளவு மோல்ற்றேசு நொதியமே உண்டு. இம் மோல்ற்றேசு, சிறகுடற்சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கப்படும் மோல்ற்றேசுடன் சேர்ந்து, மோல்ற்றேசு வெல்லத்தை குளுக்கோசாக மாற்றுகின்றது. சதையிச்சாறில் காணப்படும். திரிப்சின் கார ஊட கத்திலேயே தாக்கம் புரியும். சதையியினுல் சுரக்கப்படும் நிலேயில் திரிப்சின் ஊக்கமற்றதாயிருக்கும். சிறுகுடலிற் சுரக்கப்படும் எந்தரோ கைனேஸ் திரிச்சினே ஏவுகிறது. திரிப்சின் புரதங்களை மேலும் சமி பாடடையச் செய்கிறது. இது பெப்ரோன்களையும் புரத்தியோசுக் களையும் பெப்ரைட்டுகளாக, அதாவது சிறு அமினேவமிலக் கூட்டங் களாக மாற்றுகின்றது. இவை பின்னர் சிறுகுடலிற் சுரக்கப்படும் இரெப்சின் என்னும் நொதியத்தால் தாக்கப்படும். சதையிச்சாறி லுள்ள இலிப்பேசு நொதியம் கொழுப்பை கொழுப்பமிலங்களாகவும் கிளிசரோலாகவும் மாற்றுகின்றது.

சமிபாடும் அகத்துறிஞ்சலும் :-

திண்ம உணவு உள்ளெடுக்கப்படும்போது, அது பற்களால் அரைக்கப்படும். கன்னங்களிலுள்ள தசைகளின் சுருங்கலும் நாவின் அசைவும் இதற்கு உதவும். அரைக்கும்போது உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிகளி லிருந்து தயலின் நொதியத்தையும் சீதத்தையும் நீரையுங்கொண்ட உமிழ்நீர்ச்சுரப்பு (pH 6.6 $\longrightarrow$ 7.2) வாய்க்குழிக்குள் விடப்படும். சீதம் மசகிடுதலுக்கு உதவும். தயலின் என்னும் அமைலேஸ் நொதி யம் மாப்பொருளை டெக்ஸ்ரின், மோல்ற்றேஸ் ஆகிய வெல்லங் களாக மாற்றும். குளோரைட் அயன் அமைலேசை ஏவுவதற்கு உதவும். நாவின் அசைவுகளால் அரைக்கப்பட்ட உணவு திரளை யாக்கப்பட்டு தொண்டையினூடாக விழுங்கப்படும். களத்தசையின் சுற்றுச் சுருங்கலசைவு உணவை இரைப்பையை நோக்கித் தள்ளும்.

இரைப்பையில் அமிலத்தன்மையான உதரச்சாறுடன் உணவு கலக்கப்பட்டு இரைப்பைப்பாகு உண்டாகும். இடையிடையே குடல் வாயிரைப்பை இறுக்கி தளர்வதால், இரைப்பைச் சுவரின் சுருங்க லசைவு காரணமாக இரைப்பைப்பாகு சிறிது சிறிதாக முன்சிறு குடலே அடையும். முன்சிறுகுடலிலிருந்து மேல்நோக்கி உணவு செல் லாமலும் தடுக்க உதவும். இவ்வசைவுகளில் அடிக்குழிப்பகுதி அவ் வளவு பங்கெடுப்பதில்லே. உணவு தற்காலிகமாகத் தேங்கி நிற்க அது உதவும்.

உதரச்சாறு ஒரு சீராகவே சுரக்கப்படும். உணவு உட்கொள் ளாத வேளையில் சிறிதளவு சுரப்பு சுரக்கப்படும். ஆனல் உணவு உட் கொள்ளப்படும்போது கூடுதலான அளவு சுரக்கப்படும்.

தெறிவினைத் தூண்டலால், அதாவது உணவைப் பார்த்தல், மணத்தல், சுவைத்தல் போன்ற வேளைகளில் மையநரம்புத்தொகு தியினூடாக உதரச்சுரப்பிகள் தூண்டப்பட்டு உதரச்சாறு சுரக்கப் படலாம். இரைப்பையில் உணவுள்ளதனுல் குடற்சாறு சுரக்கப்பட லாம், மேலும் சிறுகுடலிலிருந்து வரும் செக்கிறிற்றகோக் (secreta-gogue) என்னும் ஓமோனின் தூண்டற்பேறுலும் சுரக்கப்படலாம்.) கொழுப்பு உள்ளபோது என்தெரோகசுத்தெரோன் (enterogaste ione போன்ற குடல் ஓமோன்களைச் சுரப்பதற்குத் தூண்டுவதன் மூலம் உதரச்சாறு சுரத்தல் தடைப்படுத்தப்படுகிறது. உதரச்சாறின் pH பெறுமானம் ஏறத்தாழ 0.9 ஆகும். இதில் ஐதரோகுளோரிக் கமிலமும், பெப்சின் உதர இலிப்பேசு ஆகிய நொதியங்களும் சீத மும் இண்டு. HCl பெப்சினின் முன்னேடியான பெப்சினேஜென்னை ஏவி, பெப்சினுக மாற்றி, அது புரதத்தைத் தாக்குவதற்காக ஊடகத்தை அமிலமாக்கும். உணவின் புரத நார்களை வீங்கச்செய் வதனுல் பெப்சின இலகுவில் தாக்கும். தொற்றுநீக்கியாகத் தொழிற்பட்டு உணவுடன் இரைப்பையை அடையும் நுண்ணங்கி களைக் கொல்லவும் உதவும்.

[HCl மிகையாகச் சுரக்கப்பட்டால் hyperacidity உண்டாகி gastritis ஏற்படலாம். குறைவாகக் சுரக்கப்படின் hypoacidity உண் டாகி pericius, anemia, carsinoma ஆகியவை ஏற்படலாம்.]

பெப்சின் அமில ஊடகத்தில் புரதங்களைத் தாக்கி, பலபடி நிலேகளினூடாக பல்பெட்ரைட்டுகளாக மாற்றும் உதர இலிப்பேசு நொதியம் காணப்பட்டாலும் இரைப்பையில் கொழும்பு சமிபாடடை வதை அமில ஊடகம் தடை செய்யும். நெஞ்சறைநாரி நரம்புத் தொகுதியின் தூண்டலால் உதரச்சாறு சுரத்தல நிரோதிக்கப்படும்,

எனவே, கோபம், நோ, மனவருத்தம், விருப்பமில்லாத உணவு ஆகியவை சமிபாட்டை தாமதிக்கச் செய்யும். உணவில் அதிகளவு கொழுப்பு இருத்தல், சாப்பிட்டவுடன் அதிகளவு உடற்பயிற்சி செய்தல் ஆகியனவும் சமிபாட்டை தாமதப்படுத்தும். உதரச் சமிபாடு அதிகளவு தாமதிக்கப்படும் போது வெல்லங்கள் நொதித்தலுக்குள்ளாகி வாயுக்களை உண்டாக்கும். சிறுவரில் ரெனின் நொதியம் காணப்படும்.

இரைப்பையிலிருந்து முன் சிறுகுடலையடையும் உணவு, HCl இருப்பதனாலும், நொதித்தலால் ஏற்படும் இலக்ரிக்கமிலம் உண்டாவதாலும் அமிலத் தன்மையாயிருக்கும். புரதம் பகுதி சமிபாடடைந்த நிலையில் இருக்கும். உணவில் பால் சேர்ந்திருந்தால், அது திரளல் அடைந்து மீண்டும் கரையும், சிறுகுடலில் மேலும் சமிபாடு நடைபெறுவதற்கு குடலின் அசைவு, சதையிச்சாறு, குடற்சாறு, பித்தம் ஆகியவை உதவும்.

முன்சிறுகுடலினுள் ஈரலில் சுரக்கப்படும் பித்தமும் சதையியில் சுரக்கப்படும் சதையிச் சாறும் ஈரற்சதையிக்கானால் கொண்டு வந்து சேர்க்கப்படும்.

ஈரலில் சுரக்கப்படும் பித்தம் காரத்தன்மையான பாயி pH அண்ணளவாக 6.8 முதல் 7.7 வரை இருக்கும். நாளாந்தம் 0.8 to 2 இலீற்றர் வரை சுரக்கப்படும். மஞ்சள் அல்லது பசிய மஞ்சள் நிறமானது. பிலிவேர்டின் பிலிரூபின் ஆகிய நிறப்பொருட்களே அதன் நிறத்திற்குக் காரணமாகும். இவற்றுடன் பித்தத்தில் நீர், பித்த வமிலங்கள், பித்த உப்புகள், கொலென் தெரோல், லெசித்தின் போன்ற இலிப்பிட்டுகள் ஆகியவை உண்டு. இலிப்பேசின் தாக்கத்திற்கு பித்தவுப்புகள் அவசியம்.

சதையிச்சாறு தெளிவான காரப்பாயி ஆகும். pH அண்ணளவாக 0.8 இதில் HCO_3^-, திரிப்சின், கைமோதிரிப்சின், காபொக்சிபெப்ரிடேன், சதையிஇலிப்பேஸ், அமைலேஸ், மோல்ற்றேஸ் ஆகியவை உண்டு, சதையச்சுரப்பு சுரத்தல் நரம்புகளினாலும் ஓமோன்களாலும் கட்டுப்படுத்தப்படும். இரைப்பையிலிருந்து முன்சுறுகுடலையடையும் இரைப்பைப்பாகிலுள்ள அமிலம் செக்கிறீற்றின் என்னும் ஓமோனைச் சுரக்கச் செய்யும். இது சதையிச் சாறை விரைவாக வரச் செய்யும். இதிலுள்ள நொதியங்களைச் சுரப்பதற்குத் தூண்டுவது. பன்கிறியோசைமின் (pancreosymin) என்னும் ஓமோனாகும். திரிப்சினோஜென் என்னும் நிலையிலே சுரக்கப்படும் நொதிய முன்னோடி சிறுகுடலின் சீதமென்சவ்விலுள்ள எந்தரோகைனேஸ் என்னும் துணை நொதியத்

தால் ஊக்குவிக்கப்பட்டு திரிப்சினாக மாறும், திரிப்சின் புரதங்களை பல்பெப்ரைட்டுகளாகவும் சில அமினோவமிலங்களாகவும் மாற்றும். அமைலேஸ் மாப்பொருளை மோல்ற்றோசாக்கும். மோல்ற்றேஸ், மோல்ற்றோசை, குளுக்கோசாக மாற்றும். பித்தத்தால் கொழுப்பின் பரப்பிழுவிசை குறைக்கப்பட்டு, சதையி இலிப்பேசின் தாக்கத்தால் கொழும்பு சமிபாடடைந்து கொழுப்பமிலங்களையும் கிளிசரோலையும் கொடுக்கும்.

குடற்சாறு (succus entericus) தெளிவான மஞ்சள் நிறப்பாயி ஆகும். முன்சிறுகுடலிலும் இடைச்சிறுகுடலிலும் அது ஓரளவு அமிலத் தன்மையாகவும் சுருள் குடலில் நடு நிலையாகவுமிருக்கும். குடற்சாறில் செக்கிறீற்றின் என்னும் ஓமோனும் பித்தமும் அநேக நொதியங்களுமுண்டு. திரிப்சினை ஏவும் எந்தரோகைகஸ் என்னும் துணை நொதியம் இதிலடங்கும். மோல்ற்றேஸ், இன்வேட்டேஸ், லக்ரேஸ் ஆகிய நொதியங்களுண்டு இன்வேட்டேஸ், லக்ரேஸ் ஆகிய நொதியங்களுண்டு இன்வேட்டேஸ் சுக்குரோசை குளுக்கோசாவும் புரற்றோசாகவும் மாற்றும். லக்ரேஸ் பால்வெல்லமான லக்ரோசை குளுக்கோசாகவும் கலக்ரோசாகவும் மாற்றும். நியூக்கிளியேஸ் என்னும் நொதியம் நியூக்கிளியோபுரதங்களின் நியூக்கிளிக்கமிலங்களைச் சமிபாடடையச் செய்யும்.

சிறுகுடலில் உள்ள பற்றீரியங்கள் காபோவைதரேற்றைத்தாக்கி இலக்ரிக்கமிலம், அசற்றிக்கமிலம், புரோப்பியோனிக்கமிலம், பியூற்றிரிக்கமிலம் ஆகியவற்றை உண்டாக்கும். காபோவைதரேற்று குறைவாக இருந்தால், புரதங்களைத் தாக்கும் பற்றீரியங்கள் தொழிற்படும். எனினும் பற்றீரியங்களின் எண்ணிக்கையும் அவை தாக்குவதற்காக காலவெல்லையும் சிறுகுடலில் குறைவு. ஆகவே சிறிதளவு பற்றீரியத் தாக்கமே நிகழும். பெருங்குடலிலேயே முக்கியமாக பற்றீரியத் தாக்கம் நிகழும்.

காபோவைதரேற்றுகள் பற்றீரியத்தாக்கங்களுக்குட் படுகையில் மேற்கூறிய அமிலங்களுடன் காபனீரொட்சைட், மெதேன், ஐதரசன் வாயுக்களும் உண்டாகும். கொழுப்பு பற்றீரியங்களால் தாக்கப்படும் போது கொழுப்பமிலங்களும் கிளிசரோலும் உண்டாகும். புரதங்களிலிருந்துண்டான அமினோமிலங்களை பற்றீரியங்கள் தாக்கும் போது அமினோ கூட்டமும் காபொக்சைல் கூட்டமும் அகற்றப்படுவதுடன் ஒட்சியேற்ற, தாழ்த்தல் தாக்கங்களும் நிகழும். குடலின் பிற்பகுதியில் அநேக தாழ்த்தல் தாக்கங்களுள் நிகழும். பிலிவேர்டின், பிலிறாபின் ஆகியவையும் கொலெஸ் தெரோலும், சுந்தகமும் தாழ்த்தப்படும். H_2S உண்டாகும்.

சுருள்குடலில், சமிபாட்டின் இறுதி விளைபொருட்களான, அகத்துறிஞ்சப்படக்கூடிய நிலையிலிருக்கும் குளுக்கோஸ், அமினோவமிலம், கொழுப்பமிலம், கிளிசரோல் ஆகியவை அகத்துறிஞ்சப்படும். இதற்காக இங்கு அநேக இசைவாக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. உறிஞ்சல் மேற்பரப்பை அதிகரிப்பதற்காக அநேக குறுக்கு மடிப்புகளும் சடைமுளைகளும் காணப்படும். சிறுகுடலில் உணவு அதிக நேரத்துக்குத் தங்கியிருக்கும், இதனால் உணவு முற்றாகச் சமிபாடடைந்து அகத்துறிஞ்சப்படும் வாய்ப்பு அதிகரிக்கப்படுகிறது. சடைமுளைகளிலுள்ள பாற்குழாய்களினூடாக (இலக்ரியல்) கொழுப்பமிலமும் கிளிசரோலும் அகத்துறிஞ்சப்படும், குருதிமயிர்க்குழாய்களினூடாக குளுக்கோசும் அமினோவமிலங்களும் அகத்துறிஞ்சப்படும். சடைமுளைகள் அசைந்து பம்பும் தொழிற்பாட்டைக் கொண்டிருப்பதனால் குடல் அடக்கம் கலக்கப்பட்டு உறிஞ்சல் விரைவாக்கப்படும்.

பெருங்குடலில் சிறப்பான குடலசைவுகள் காணப்படும். பெருங்குடலில் சீதம் சுரக்கப்படும் ஆனால் நொதியங்கள் கிடையா. எனினும் உணவுடன் சேர்ந்து வரும் நொதியங்கள் தொழிற்பாடு தொடர்ந்து நடைபெற்று சமிபாடும் அகத்துறிஞ்சலும் முற்றுப்பெறும் சமிபாடடைந்து அகத்துறிஞ்சப்படாத புரதங்கள் சிதைவடையும். பெருங்குடலிலுள்ள பற்றீரியங்களின் தாக்கத்தினால் விற்றமின் B, K ஆகியவை உண்டாகும். இது எமக்கு நன்மைபயக்கும் செயலெனக் கருதப்படுகிறது. Ca, Mg போன்ற மூலகங்களைக் கழித்தலில் பெருங்குடல் முக்கியமானதாக நேர்குடலில் நீர் அகத்துறிஞ்சப்பட்டு மலம் குதக்கால்வாயினூடாகச் சென்று குதத்தினூடாக வெளியகற்றப்படும்.

குடலிலுள்ள ஓமோன்கள்:-

காசுத்திரின் (gastrin):- குடல்வாயிரைப்பைச் சீதமுளியால் சுரக்கப்பட்டு அடிக்குழிச்சுரப்பிகளை அமிலஞ்சுரக்கத் தூண்டும்.

எந்தரோககத்தரோன் (enterogastrone):- குடல்வாயிரைப்பைச் சீதமுளியால் சுரக்கப்படும். உதரச்சுரப்புண்டாவதைக் குறைக்கும்.

செக்கிறீற்றின் (secretin):- முன்சிறுகுடற்சீதமுளியால் சுரக்கப்பட்டு, சதையியின் சுரப்பை வெளியேற்றத் தூண்டும்.

பன்கிறியோசைமின் (pancreosymin):- முன்சிறுகுடற் சீதமுளியால் சுரக்கப்பட்டு சதையில் நொதியங்களைச் சுரக்கத் தூண்டும்.

கோலெசிஸ்ரோகைனின் (cholecystokinin):- சிறுகுடலின் முற்பகுதியில் சுரக்கப்பட்டு, பித்தப்பையின் மழமழப்பான தசையைச் சுருங்கச் செய்து பித்தத்தை வெளியேற்ற உதவும்.

விலிகினின் (villikinin):- சிறுகுடலின் முற்பகுதியில் சுரக்கப்பட்டு, சடைமுளைகளின் அசைவைத் தூண்டி அகத்துறிஞ்சலில் உதவும் எனக் கருதப்படுகிறது. ஆனால் நிச்சயமாகச் சொல்வதற்கில்லை.

உணவு வகை

போசணைப் பொருட்கள்:- (1) நீர், (2) காபோவைதரேற்று (3) புரதம் (4) கொழுப்பு (5) கனியுப்புகள் (6) விற்றமின்கள்.

(1) **நீர்:-** நாளாந்தம் உட்கொள்ளப்படும் பொருளில் மூன்றில் இரண்டு பங்குக்கும் மேலானது. உடலிலுள்ள நீர் மூன்று வகைகளில் அவையாவன, நீராகவோ வேறு திரவங்களாகவோ உட்கொள்ளல். உணவில் காணப்படும் நீர், அனுசேபத் தொழிற்பாட்டினால் இழையங்களில் உண்டாகும் நீர்.

(2) **காபோவைதரேற்றுகள்:-** சக்தியளிப்பதற்கு முக்கியமானவை C, H, O ஐக்கொண்டவை.

(i) மொனோசக்கரைட்டுகள் (எளிய வெல்லங்கள்):- குளுக்கோஸ், புரற்றோஸ், கலக்ரோஸ்.

(ii) இரு சக்கரைட்டுகள்:- சுக்குரோஸ் (கரும்பு வெல்லம்)' மோல்ற்றோஸ், லக்ரோஸ்;

(iii) பல் சக்கரைட்டுகள்:- மாப்பொருள், செலுலோஸ், கிளைக்கோஜென், டெக்ஸ்ரின்.

(3) **புரதங்கள்:-** C, H, O, N உண்டு. சில வேளைகளில் S, P, Fe ஆகியவையும் உண்டு.

ஆக்கக்கூறுகள் அமினோவமிலங்கள்.

(i) எளிய புரதங்கள்:- நீர்ப்பகுப்பின் போது அமினோவமிலங்களையோ பெறுமதிகளையோ கொடுக்கும். உ-ம்: சீரம் அல்புமின், குளோபுலின், வன்கோதுப் புரதங்கள்.

(ii) இணைக்கப்பட்ட புரதங்கள்:- எளியபுரதங்கள், புரதமற்ற கூட்டுக்கூட்டங்களுடன் சேர்ந்திருக்கும். எ+ம் நியூக்கிளியோ புரதங்கள். கிளைக்கோபுரதங்கள், பொசுபோ புரதங்கள் குரோமோ புரதங்கள், இலிப்போ புரதங்கள்,

உணவிலுள்ள புரதங்களாவன;- அல்புமின் (முட்டை, இறைச்சி); கேசின் (பால்); குளூற்றெனின் (கோதுமையிலுள்ள பசை); லெகூமின் (அவரையினங்களில்); ஜெலற்றின் (தொடுப்பிழையத்தின் கலத்திடைப் பொருள்): சேதனப்பிரித்தெடுப்புகள் (விலங்குகளிலும் தாவரங்களிலும் அனுசேபத்தின்போது உண்டாகும் புரதம்).

(4) இலிப்பிட்டுகள்:- (i) கொழுப்பமிலங்களும் கிளிசரோலும்:

(ii) பொசுபோலிப்பிட்டுகள் (அல்லது பொசுபோரைட்டுகள் - P உம் N உம் உண்டு.) உ + ம் லெசித்தின் (முட்டை வெண்கருவிலும் மூளை, நரம்பு இழையம், ஏனைய கலங்கள் ஆகியவற்றிலும் உண்டு) மற்றொரு உதாரணம் செவிபன்கள்.

(iii) கிளைக்கோலிப்பிட்டுகள் (அல்லது செறிபிரோசைட்டுகள்) காபோவைதரேற்றுடன்கூடிய கொழுப்பமிலச் சேர்வைகள். N உண்டு ஆனால் பொசுபோரிக்கமிலம் இல்லை. உ-ம்: மயலின் கவசத்தில் காணப்படும்.

(iv) ஸ்ரெரோல்கள்;- மூலக்கூற்று நிறைகூடிய சிக்கலான ஒரு ஐதரொக்சி அற்ககோல்கள் உ-ம்; கொலெஸ்ரெரோல்.

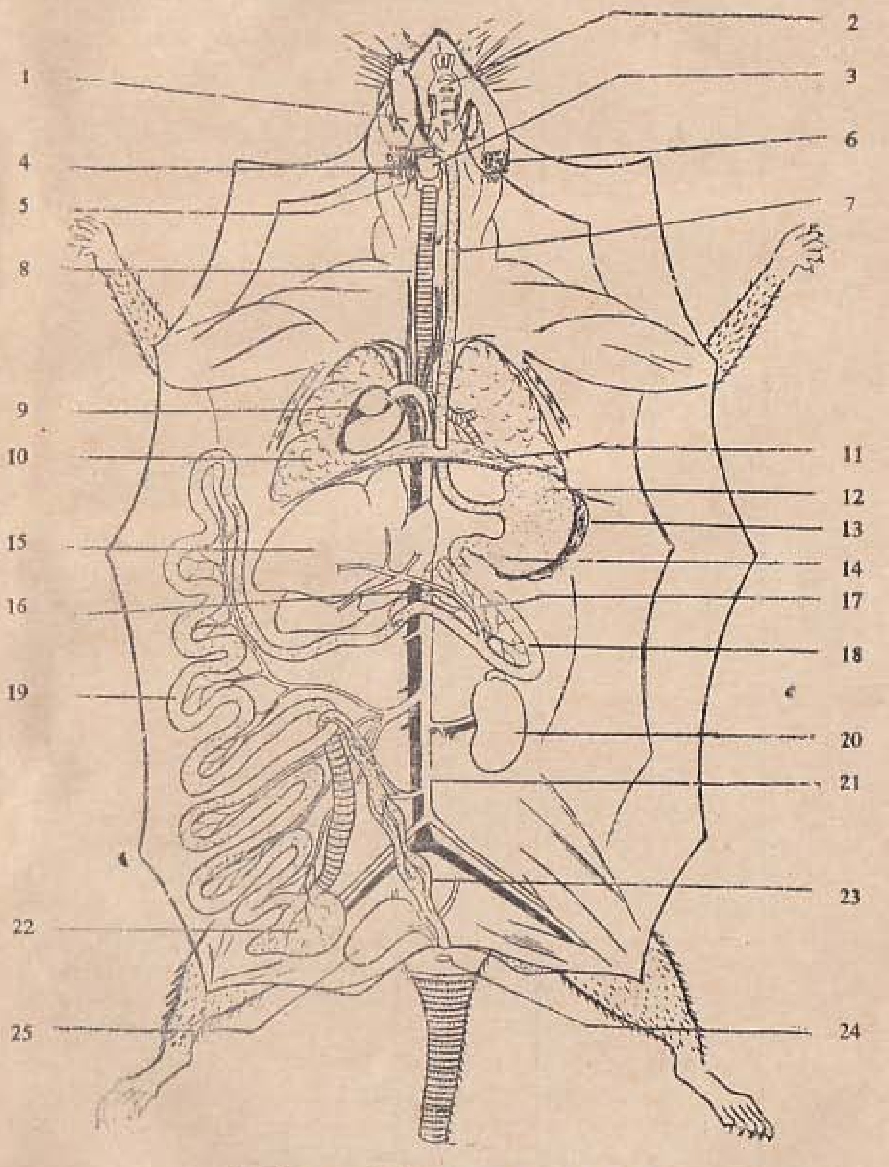
(5) கனியுப்புகள்;- கலங்களின் கூறுகளாகும். என்பின் கூறுக, வன்கூட்டிற்கு உறுதியைத் கொடுக்கும். நொதியங்களின் தொழிற்பாட்டில், மீள்சக்தியை ஆக்குவதில், தசைகளிலும் நரம்புகளிலும் உறுத்துணர்ச்சிக்கு, சமிபாட்டுப்பாயிக்கு அமில அல்லது காரத் தன்மையைக் கொடுத்தல், அமில - காரச் சமநிலையைப் பேணல், ஆகியவற்றில் முக்கியபங்கு கொள்ளும்,

(6) விற்றமின்கள்;- இயற்கையாக உணவில் சிறியளவில் காணப்படும் சேதனப் பொருட்களாகும். வளர்ச்சிக்கும் சாதாரண அனுசேபத்திற்கும் முக்கியமானவை.

[குறிப்பு:- உணவு வகை பற்றி புதிய உயர்தர விலங்கியல் பகுதி II இல் விரிவாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

படம் 18 — எலியின் உணவுக்கால்வாய்

1. நா
2. வாய்க்குழி
3. குரல்வளை
4. நாவுக்குக்கீழான உ. நீ சு.
5. அனுவுக்குக்கீழான உ. நீ.சு.
6. கனவுமிழ்நீர்ச்சுரப்பி
7. களம்
8. வாதனளி
9. இதயம்
10. சுவாசப்பை
11. பிரிமென்றகடு
12. இதயவிரைப்பை
13. மண்ணீரல்
14. குடல்வாயிரைப்பை
15. ஈரல்
16. ஈரற்சதையிக்கான்
17. சதையி
18. முன்சிறுகுடல்
19. சுருட்குடல்
20. சிறுநீரகம்
21. பிற்பக்கப்பெருநாடி
22. குருட்டுக்குடல்
23. நேர்குடல்
24. குதம்
25. சிறுநீர்ப்பை



படம் 18 — எலியின் உணவுக்கால்வாய்

அட்டவணை — சமிபாடு

இடம்	சுரப்பி	சுரப்பு	நொதியம்	தொழிற்பாடு
வாய்	உமிழ்நீர்	உமிழ்நீர்	தயலின்	மாப்பொருள் → மோல்ற்றேஸ் மசகிடுதல்
	சீதச் சுரப்பி	சீதம்		மசகிடுதல்
களம்	சீதச் சுரப்பி	சீதம்		மசகிடுதல்
இரைப்பை	உதரச் சுரப்பி	உதரச் சாறு	பெப்சின்	புரதம் → பெத்ரோன்கள் + புரத்தியோசுக்கள்
			HCl	பெப்சினோஜென் → பெப்சின் கனியுப்புக்களைக் கரைக்கும் பால் → திரள் பற்றீரியங்களைக் கொல்லும்
	சீதம்	சீதம்		மசகிடுதல்
சிறு குடல்	ஈரல்	பித்தம்		கொழுப்பைக் குழம்பாக்கும் இலிப்பேசை ஊக்குவிக்கும்
	சதையி	சதையிச் சாறு	திரிப்சின், கைமோதிரிப்சின்	புரதம், பெத்தோன்கள், புரத்தியேசுக்கள் → பெப்ரைட்டுகள்
			அமைலேஸ்	மாப்பொருள் → மோல்ற்றேஸ்
			இலிப்பேஸ்	கொழுப்பு → கொ. அமிலம் + கிளிசரோல்
	சிறுகுடற் சுரப்பிகள்	சிறு குடற் சாறு	இரெப்சின்	பெப்ரைட்டுகள் → அ. அமிலங்கள்
			மோல்ற்றேஸ் லக்ரேஸ் இன்வேட்டேஸ்	மோல்ற்றேஸ் → குளுக்கோஸ் லக்ரோஸ் → கலக்ரோஸ் சுக்குரோஸ் → குளுக்கோஸ் + புரற்றேஸ்
	சீதச் சுரப்பி	சீதம்		மசகிடுதல்
பெருங் குடல் (குடற் சறை)	சீதச் சுரப்பி	சீதம்		மசகிடுதல்

4

சுற்றோட்டத் தொகுதி

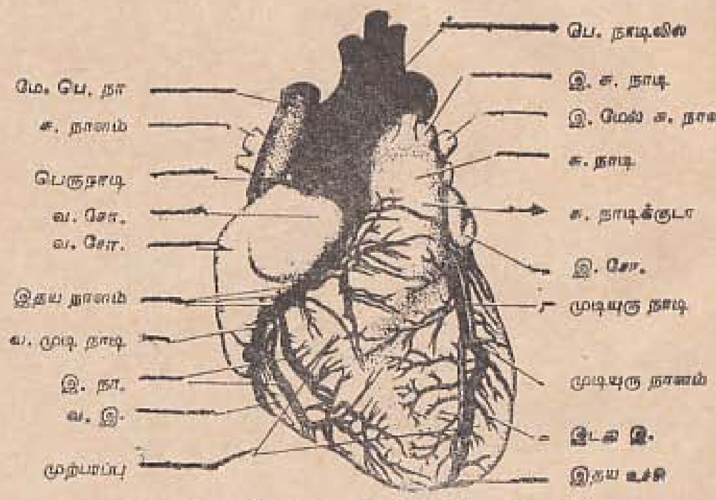
மனிதனில் சுற்றோட்டத் தொகுதியை இரு பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(i) குருதிச்சுற்றோட்டத் தொகுதி (ii) நிணநீர்த் தொகுதி

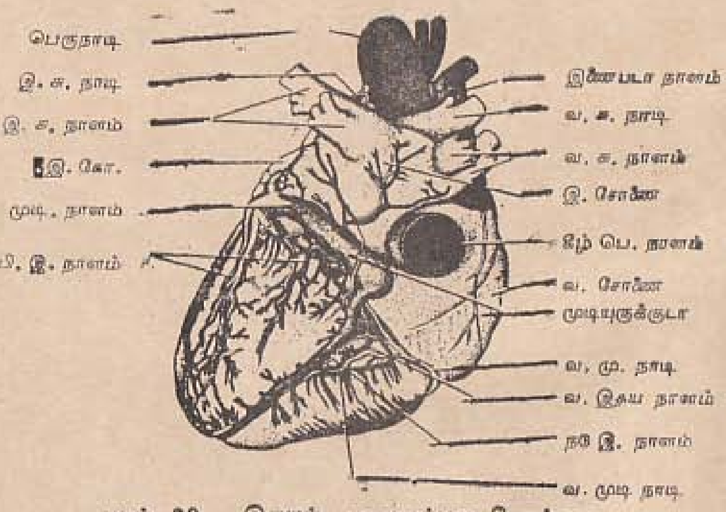
குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதி

இதில் இதயம், குருதிக்கலன்கள், மயிர்க்குழாய்கள் ஆகியவை அடங்கும். இதயம் குருதியை அமுக்கத்துடன் வெளித்தள்ளும். நாடிகள் குருதியை இதயத்திலிருந்து அங்கங்களுக்கு எடுத்துச் சென்று, இழையங்களில் மயிர்க்குழாய்களில் முடிவடையும். இழையங்களிலிருந்து சேகரிக்கப்படும் குருதி நாளங்களால் இதயத்துக்குக் கொண்டு வந்து சேர்க்கப்படும்.

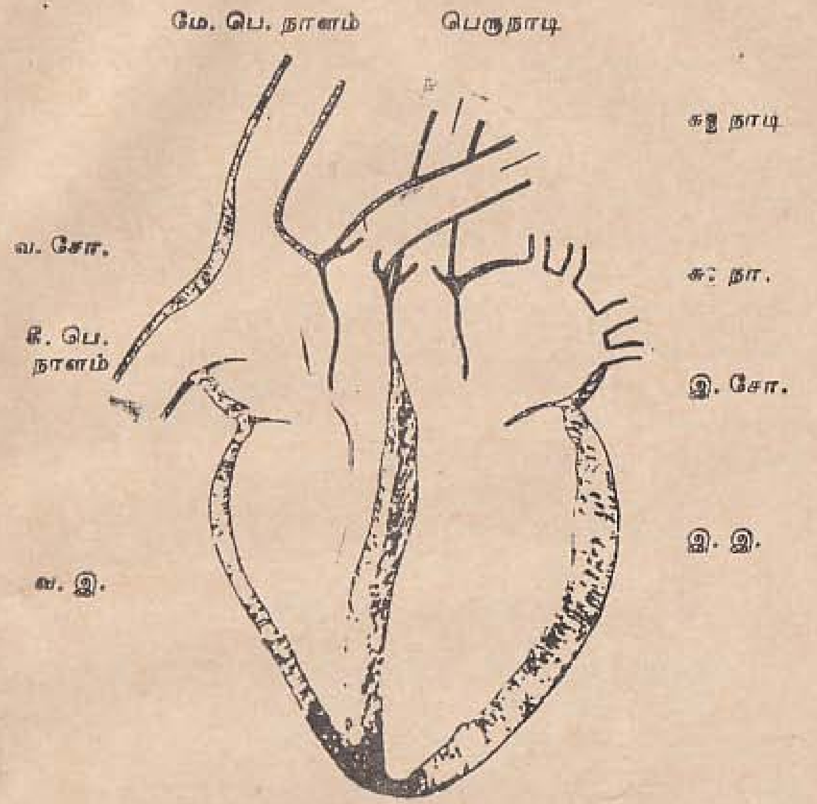
இதயம்:- இதயம் அகத்தே குருதியினால் நிரப்பப்பட்ட, தசைச் செறிவான ஒரு அங்கம். மனிதரில் இது நெஞ்சறைக்குழியில் நுரையீரல்களுக்கு நடுவே, வயிற்றுப்புறமாக, பிரிமென்றகட்டிலுள்ள ஒரு இறக்கத்தினில் தாங்கப்பட்டவாறு காணப்படும். மூடியகையினளவானது. மழுங்கிய கூம்புருவான அமைப்புடையது. அகன்ற முனை மேல் நோக்கியும் முதுகுப்புறம் நோக்கியும் வலது புறமாகவும் இருக்க, கூம்பும் முனை கீழ்நோக்கியும் வயிற்றுப்புறம் நோக்கியும் இடது புறமாயும் காணப்படும். இதயம் இரட்டையான, நீர்ப்பாய மென்சவ்வாலான இதயச் சுற்றுச் சவ்வால் போர்க்கப்பட்டிருக்கும். இதில் இதயச்சுற்றுப்பாயி உண்டு. இதயம் வயிற்றுப்புறமாக மார்புப் பட்டையாலும் விலாவென்புகளாலும் பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கும். இதயம் துடிப்பதை ஐந்தாவது விலாவென்புக்கும் ஆறாவது விலாவென்புக்கும் இடையே, நடுக்கோட்டிலிருந்து ஏறத்தாழ 8 செமீ அளவு தூரத்தில் உணரலாம்.



படம் 19 — இதயம் - வயிற்றுப்புற நோக்கு



படம் 20 — இதயம் - முதுகுப்புற நோக்கு



படம் 21 — இதயவறைகளையும் நாடி, நாளங்களையும் காட்டும் படம்

இதயச்சுற்றுச்சவ்வின் நீர்ப்பாய மென்சவ்வாலான உட்படை அல்லது உடலகப்படை இதயத் தசையுடன் இணைந்தவாறிருக்கும். நீர்ப்பாய மென்சவ்வாலான வெளிப்படை அல்லது சுவர்ப்படை மேற்புறமாக இதயத்தின் பெரும் கலன்களுடனும் கீழ்ப்புறமாக பிரிமென்றகடுடனும் இணைந்திருக்கும். சுவர்ப்படையில் நீர்ப்பாயமென்சவ்வு நாரிழையத்திற்கு உட்போர்வையாகக் காணப்படும். இரட்டை மென்சவ்வுகளுக்கிடையேயுள்ள இதயச்சுற்றுப்பாயி உராய்வு நீக்கியாகவும் பொறிமுறை அதிர்ச்சி தாக்கியாகவும் தொழிற்படும்.

இதயக் குழியின் உட்போர்வையாக நீர்ப்பாயமென் சவ்வான இதயவறையகச்சவ்வு (endocardium) உண்டு. இது இதயநாண்களை

யும் வால்வுகளையும் போர்ப்பதுடன் பெரிய குருதிக் கலன்களின் போர்வையுடன் தொடர்பாயிருக்கும்.

இதயத்தின் பிரதான பகுதி இதயத்தசை (myocardium) ஆகும். இது (1) சோணைகளின் தசைக்கட்டுகளையும் (2) இதயவறைகளின் தசைக்கட்டுகளையும் (3) ஹிஸ்ஸின் கட்டு (bundle of His) எனப்படும் சோணையிதயவறைத் தசைக் கட்டையும் உள்ளடக்கும். சோணையறைகளின் தசையிழையம் இதயவறைகளினதுடன் தொடர்ச்சியானதாக இல்லை. இச் சுவர்கள் நாரிழையத்தாலும் சோணையிதயவறைத் தசைக்கட்டாலும் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தசைக்கட்டு சோணை - இதயவறைக் கணுவிலிருந்து முடியுருக்குடா, வலதுசோணையினுட் திறக்குமிடத்துக்கருகே உற்பத்தியாகி, இதயவறைப்பிரிசுவரை நோக்கிச்சென்று, ஒவ்வொரு இதயவறைக்குமாக இரண்டு கிளைகளாகப் பிரியும். இதயவறைத் தசைப்பிரிசுவரில் ஒவ்வொரு கிளையும் அநேக இழைகளாகப் பிரிந்து, இதயவறையகச்சவ்வுக்குக் கீழாகப்பரவும். இக் கட்டின் பெரும்பகுதி கதிருருவான தசைக்கலங்களைக்கொண்டது.

மனித இதயம் வலது சோணை, இடது சோணை, வலது இதயவறை, இடது இதயவறை என நான்கு அறைகளைக் கொண்டது. சோணையறைகளை சோணையிடைப்பிரிசுவரும், இதயவறைகளை இதயவறையிடைப்பிரிசுவரும் வலது, இடது பகுதிகளாகப் பிரிக்கும். வலது பக்கத்தே நாளக்குருதியும் இடது பக்கத்தே நாடிக்குருதியும் உண்டு. குருதியை வெளியே விசையுடன் பம்பும் தொழில் காரணமாக இதயவறைகள் சோணைகளைவிட தடித்த சுவருடையன. அதிலும் இடது இதயவறைச்சுவர் மிகவும் தடித்தது. ஏனெனில் இது தொகுதிச் சுற்றோட்டத்தினூடாகச் செல்வதற்காக அதிகளவு அமுக்கத்துடன் குருதியைப் பம்ப வேண்டியிருப்பதனால் எனலாம். வலது இதயவறை குறுகிய சுவாசச் சுற்றோட்டம் நடைபெறும் பொருட்டே பம்பும் தொழிலைச் செய்ய வேண்டும். உடல்நலமுடையோரில் வலது, இடது பக்க அறைகள் ஒரே வேளையில் சுருக்கமடைந்து பின் தளரும். இதயவறையினுள் சுவரிலிருந்து தசைக் கம்பங்கள் எறியங்களாக நீட்டப்பட்டிருக்கும். வலது சோணையினுள் ஒரு முற் பெருநாளமும் ஒரு பிற்பெருநாளமும் திறக்கும் அங்கிருந்து குருதி வலது இதயவறைக்குட் செல்லும். குருதி திருப்பி வராது தடுப்பதற்காக முக்கூர் வால்வு உண்டு. சுவாசப் பெருநாளங்கள் நான்கு இடது சோணை

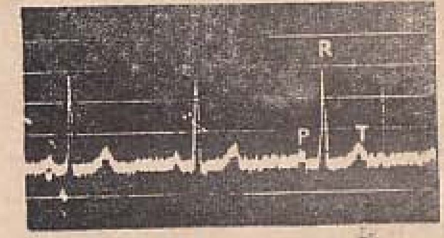
யினுட் திறக்கும். அங்கிருந்து குருதி இடது இதயவறையினுட் செல்லும். அக்குருதி திரும்பி வராது தடுக்குமுகவாக இரு கூர்வால்வு (மித்திரல் வால்வு) உண்டு. இதய நாண்கள் எனப்படும் நாருருவான அமைப்புகள் இவ்வால்வுகளை இதயவறைச் சுவரிலுள்ள சிம்பித்தசைகளுடன் இணைக்கும். பெருநாடி இடது இதயவறையிலிருந்து ஆரம்பிக்குமிடத்தில் பெருநாடி வால்வு உண்டு. சுவாசப்பெருநாடி வலது இதயவறையிலிருந்து உற்பத்தியாகு மிடத்தில் சுவாசப்பை வால்வு உண்டு. இவ்விரு வால்வுகளும் அரைமதிவால்வுகள் எனப்படும்: இவை அரைமதி போன்ற மூன்று மடிப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். பெருநாளங்கள் வலது சோணைக்குள் திறக்குமிடத்திலும், சுவாசநாளங்கள் இடது சோணைக்குள் திறக்குமிடத்திலும் வால்வுகள் இல்லை. ஆனல் பிற்பெருநாளம் வலது சோணையுட் திறக்குமிடத்தில் மென்சவ்வு போன்ற (ஊத்தேக்கியோவின் வால்வு எனப்படும்) அமைப்பால் பகுதிபட மூடப்பட்டுள்ளது.

வேகத்தோற்றுவாயும் இதயத் தொழிற்பாடும்:-

முற்பெருநாளம் வலது சோணையினுட் திறக்குமிடத்திற்கு அருகே வலது சோணைச் சுவரில் உள்ள குடாச்சோணைக்கணு (S-A-node) முலையூட்டிகளில் வேகத்தோற்றுவாயாக (pace - maker) தொழிற்படுகிறது. இங்கு இதயச்சுருங்கலுக்கான தூண்டல்கள் ஆரம்பித்து வலது, இடது சோணைச்சுவர் முற்றுகப் பரவும். சோணை - இதயவறைக்கணு (A. V. node) சிறப்பான கடத்தும் இழையத்தைக் கொண்டிருக்கும். சோணையிடைப்பிரிசுவரில் முக்கூர்வால்வுக்கு மேலாக உள்ள இக்கணு, சோணைத்தசைகளிலிருந்து சுருங்கல் கணத்தாக்கங்களைப் பெற்று ஹிஸ்ஸின் கட்டினூடாக இதயவறைகளின் தசைக்கு கடத்தும். எனவே சோணைகளின் சுருங்கலைத் தொடர்ந்து ஏறத்தாழ உடனடியாகவே இரு இதயவறைகளும் சுருங்கும். இதயச் சுருக்கத்தை (systole) தொடர்ந்து இதயத்தளர்தல் (diastole) ஏற்படும். சோணைகளிரண்டும் தளரும் போது நாளங்களிலிருந்து (முற்பெருநாளம், பிற்பெருநாளம், சு. பை. நாளம்) குருதி அவற்றை அடையும். சோணைகள் நிரம்பி, பின் சுருங்கும் போது குருதி வலது, இடது, பக்கங்களிலும் இதயவறைகளை அடையும். இதயவறைகள் சுருங்கும் போது குருதி பெருநாடியினூடாகவும் சுவாசப்பை நாடியினூடாகவும்

அமுக்கத்துடன் வெளித்தள்ளப்படும். சோணைகள் குருதியைப்பெறும் அறைகளாகவும் இதயவறைகள் குருதியைப் பம்பும் அறைகளாகவும் தொழிற்படுகின்றன. குருதி திருப்பிச் செல்லாமற் தடுப்பதற்கு வால்வுகள் தொழிற்படுகின்றன.

இதயவடிப்பு:- ஒவ்வொரு இதயவடிப்பின் போதும் இரண்டு ஒலிகள் உண்டாகின்றன. ஒன்று உரத்த சத்தமற்றதும் கூடிய காலத்துக்கு நீடிப்பதுமாகும். சோணை - இதயவறை வால்வுகள் மூடுவதனாலும் இதயவறைத் தசைநார்கள் சுருங்குவதனாலும் ஏற்படுவதாகும். இதைத் தொடர்ந்து வருவது உரத்த சத்தமுடையதும் குறுகிய நீடிப்புக்கால முடையதுமாகும். அரைமதி வால்வுகள் மூடுவதனால் இது ஏற்படுகிறது. இவ்வொலிகள் லப்-டப் (lubb - dup) எனக் குறிக்கப்படும். சில இதயநோய்களின் போது இவ்வொலிகளின தன்மைமாறுபடுவதனால் இதயத்தில் முறுமுறுப்பு (murmur) ஏற்படுகிறதென்பர். சாதாரண குருதியமுக்கம் 80/120 (இதயச்சுருக்கம் / இதயத்தளர்வு) சாதாரண மனிதரில் இதயம் அண்ணளவாக நிமிடத்துக்கு 72 முறை அடிக்கும், ஆனால் வயதுக்கேற்ப மாறுபடும்.



படம் 22 — Electrocardiogram

இதயத்திற்கான குருதி விநியோகம்:-

இதயக்குழியினுள் உள்ள குருதி இதயவறையகச்சவ்விற்கு மட்டுமே போசணையை வழங்குமென்பதால் இதயத்தசைக்கு போசணையும் ஒட்சிசனும் கிடைப்பதற்காக குருதியை வழங்குவதற்கு குருதிச் சுற்றோட்டமொன்று தேவைப்படுகிறது. இதற்காக முடியுருச் சுற்றோட்டம் நடைபெறுகிறது. இடது இதயவறையிலிருந்து பெருநாடி உற்பத்தியாகுமிடத்தில், பெருநாடி வால்வுகளின் விளிம்புகள் இணைந்துள்ள இடத்திற்கு மேலாக பெருநாடி வில்லிலிருந்து வலது, இடது முடியுரு நாடிகள் உதித்து இதயத்தசையில் மயிர்க் குழாய்களாகக் கிளைத்து குருதியை வழங்கும்.

இதயச் சுவரிலிருந்து குருதி இரு வழிகளில் வலது இதயவறையை அடையும்.

(1) இதய நாளங்களால் சேர்க்கப்பட்டு முடியுருக்குடா என்னும் அகன்ற வாயகுகால் அடைந்து வலது சோணையை அடையும்.

(2) மூன்று, நான்கு சிறிய நாளங்களும் இதயச்சுவரிலிருந்து குருதியை நேரடியாக வலது சோணைக்குட் சேர்க்கும்.

இதயத்துக்குச் செல்லும் நரம்புகள்:

இதயத்திற்கு இரண்டு வழிகளில் இயக்கு நரம்பு நார்கள் செல்லும். (1) அலையு நரம்பின்கிளைகள் -இவற்றின் கணத்தாக்கங்கள் இதயத்துடிப்பைக் குறைக்கும் அதாவது நிரோதிக்குந் தன்மையுடையன. (inhibitors) (2) பரிவு நரம்புத் தொகுதியைச் சேர்ந்தவை. இவை கழுத்துத்திரட்டுகளிலிருந்து உற்பத்தியாகும். இவற்றின் கணத்தாக்கங்கள் இதயத்துடிப்பைக் கூட்டுவதனால் வேக வளர்ச்சியாக்கிகளெனப்படும் (accelerators).

இதய நிணனீர்க்கலன்கள்:-

இதயத்துக்கு பெருமளவு நிணனீர் மயிர்க்குழாய்கள் செல்கின்றன. இவை இதயவறையகச்சவ்விலிருந்து இதயத்தசையினூடாக இதயவறைமேற்சவ்வுக்கு தொடர்ச்சியான வலைவேலைப்பாட்டை உண்டாக்கி, இணைந்து பெரிய கலன்களாகி, இறுதியில் நெஞ்சறைக் கானுட் திறக்கும்.

மனித இதயத்தில் பிறப்பின் போது குருதித் தொகுதியில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்:-

முதிர்மூலவுருவில் (foetus) சூல்வித்தகமே (placcuta) சுவாசவங்கமாகும். ஆனால் பிறப்பின் பின் சுவாசப்பைகள் சுவாசவங்கங்களாகத் தொழிற்பட ஆரம்பிக்கின்றன. முதிர்மூலவுருவில் சூல்வித்தகத்திலிருந்து ஒட்சிசனேற்றப்பட்ட குருதி கொப்பூழ் நாளத்தினால் பிற்பக்கப் பெருநாளத்திற்கு கொண்டுவரப்படுகிறது. பிற்பக்கப்பெருநாளத்திலிருந்து குருதி பின்னர் வலதுசோணையை அடைகிறது. ஆனால் முதிர்மூலவுருவில் பிற்பக்கப்பெருநாளத்திலிருந்து ஏறத்தாழ ஐம்பது சதவீதமான குருதி நேரடியாகவே ஒரு துவாரத்தினூடாக இடதுசோணையை அடைகிறது. இத்துவாரம் நீள்வளையக்குடையம் (foramen ovale) எனப்பெயர்பெறும். ஆகவே ஒட்சிசனேற்றப்பட்ட குருதியினொரு பங்கு இடது சோணையை அடைந்து, பின்னர் இடது இதயவறைக்குச்சென்று, அங்கிருந்து முதிர்மூலவுருவின் உடலுக்குச் செல்கிறது. இந்நிலையில் சுவாசப்பைகள் தொழிற்படாது தளர்ந்த நிலையில் இருப்பதால் அவற்றின் குருதிக்கலன்கள் உயர்தடையைக் கொடுக்கின்றன. குருதி சுவாசப்பைப் பெருநாடியிலிருந்து நாடிக்கானினூடாக தொகுதிப்பெருநாடிக்குச் செல்கிறது. பிறப்பின் போது சுவாசப்பைகள் வளியால் நிரப்பப்பட்டு சுவாசவங்கங்களாகத் தொழிற்பட ஆரம்பிக்கின்றன. அப்பொழுது சுவாசப்பைக்குரிய குருதிக்கலன்கள் குருதியோட்டத்திற்குக் கொடுத்த தடை குறைக்கப்படும். சூல்வித்

தகப் படைகள் விடுபட்டு தேவையற்றுப்போகின்றன. நாடிக் கானின் சுவர் சுருங்குவதால் நாடிக்கான் மூடப்படுகிறது. இடது சோணையில் அமுக்கம் அதிகரிப்பதனுல்பிற்பக்கப்பெருநாளத்திலிருந்து நீள்வட்டக்குடையத்தினூடாக இடது சோணைக்குச் சென்ற குருதி யோட்டம் இப்பொழுது எதிர்மாருக்கப்படுகிறது. பின்னர் நீள்வட்டக்குடையம் அடைக்கப்படுகிறது. அதன்பின்னர் சுவாசப்பைகளிலிருந்து ஒட்சிசனேற்றப்பட்ட குருதி சுவாசப்பை நாளங்களினூடாக இடது சோணைக்குச் செல்ல, ஒட்சிசனற்ற குருதி இரு முற்பக்கப்பெருநாளங்களாலும் ஒரு பிற்பக்கப்பெருநாளத்தாலும் வலது சோணைக்குட் சேர்க்கப்படுகிறது.

நீள் வளையக்குடையம் மூடப்படாதபோது குருதிக் கலப்பு ஏற்படுவதனுல் ''நீலக்குழந்தைகள் - Bule babies'' உண்டாகின்றன.

முள்ளந்தண்டு விலங்குகள் நீரிலிருந்து புவிக்கு இடம்பெயர்வதுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ள முக்கிய நிகழ்ச்சியாவது, குருதிக்கலன் தொகுதி தனிச்சுற்றேட்டத் தொகுதியிலிருந்து படிப்படியாக இரட்டைச் சுற்றேட்டத் தொகுதியாக மாறியிருப்பதேயாம். தொகுதிச் சுற்றேட்டத்திலேயே ஒரு தொடராக சுவாசச்சுற்றேட்டம் இருந்தால் குருதியமுக்கம் வெகுவாகக் குறையும். ஆகையினுலேயே சுவாசச்சுற்றேட்டம் தொகுதிச் சுற்றேட்டத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு வேறொரு சுற்றேட்டமாக விருத்தியடைந்துள்ளது. எனவே,சுவாசப்பைகளுக்கு ஒட்சிசனேற்றப்படும் பொருட்டு அனுப்பப்பட்ட குருதி மீண்டும் இதயத்தையடைந்து, அமுக்கம் அதிகரிக்கப்பட்டு தொகுதிச் சுற்றேட்டத்தை மேற்கொள்கிறது.

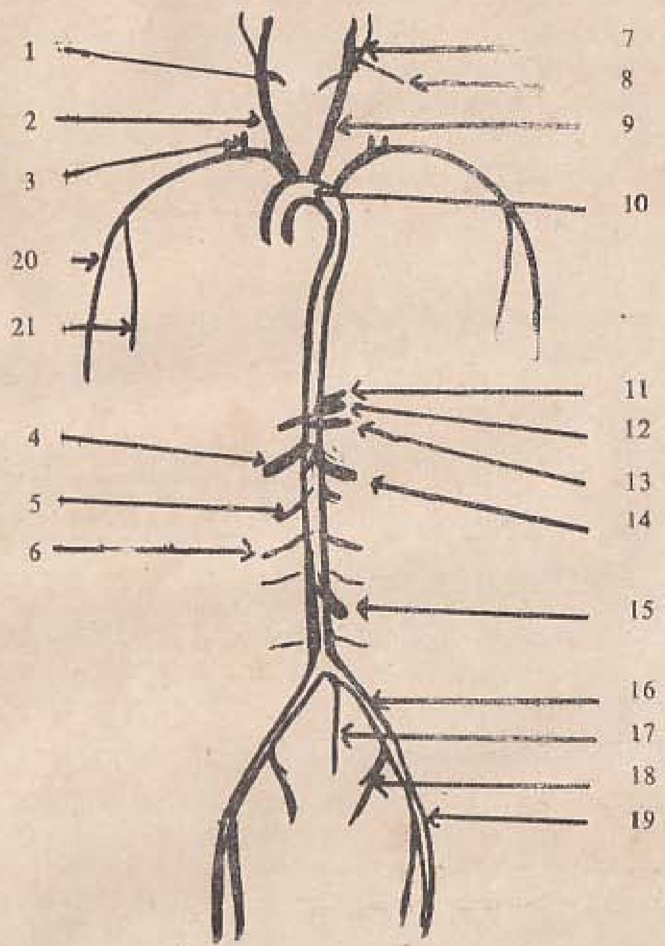
குருதிச் சுற்றேட்டம்:- இதை மூன்ருகப் பிரித்து ஆராயலாம்.

(1) முடியுருச் சுற்றேட்டம்;-

பெருநாடியிலிருந்து வலது, இடது முடியுரு நாடிகளினூடாகச் சென்று இதயத்தசையில் மயிர்க்குழாயில் முடிவுறும். சேகரிக்கப்படும் குருதி முடியுருக்குடாவினூடாக வலது சோணையை அடையும்.

(2) சுவாசச் சுற்றேட்டம்:-

உடலிழையங்களிலிருந்து வலது சோணையை அடையும் நாளக் குருதி, லலது இதயவறையை அடைந்து, சுவாசப்பைநாடியினூடாகச் சென்று வலது இடது சுவாசப்பைகளையடைந்து ஒட்சிசனேற்றப்பட்டு சுவாசப்பை நாளங்களால் மீண்டும் இதயத்துக்குக் கொண்டு வரப்படும். வலது, இடது சுவாசப்பைகளிலிருந்து வரும் நான்கு சுவாசப்பை நாளங்கள் இடது சோணையுட் திறக்கும்.



படம் 23 — மனிதனின் நாடித்தொகுதி

1. மேல் தைரோயிட்	2. வ.பொ. சிரசு	3. வ.காறையென்புகீழ்
4. வ. சிறு	5. வ. விதை	6. நாரி
7. உட்சிரசு	8. வெ. சி.	9. இ. பொ சி.
10. பெருநாடி.	11. ஈரல்	12. குழிக்குடல்
13. இ உதர	14. இ' சிறு	15. கீழ் நடுமடிப்பு
16. பொ. புடை	17. நடு, திரு	18. உட்புடைட்
19. வெ. புடை	20. புய	21. தோட்

(3) தொகுதிச் சுற்றோட்டம்:-

உடல் முற்றாக குருதி சென்று மீண்டும் இதயத்தையடையும். இடது சோணைக்குள் வரும் ஒட்சிசனேற்றப்பட்ட குருதி இடது இதயவறையை அடைந்து அங்கிருந்து பெருநாடியினூடாகச் சென்று பல கிளைகளினூடாக உடலங்கங்களை அடையும். இதை நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

I. ஏறு பெருநாடி:- இதிலிருந்து வலது, இடது முடியுரு நாடிகள் இதயத்தசைகளுக்குச் செல்லும்.

II. பெருநாடிவில்; இது வாதனாளிக்கு முன்னால் இடது புறமாக வளைந்து முதுகுப்புறமாகவும் கீழ் நோக்கியும் செல்லும். இதிலிருந்து மூன்று பெரிய குருதிக்கலன்கள் கழுத்து, தலை, கை ஆகிய பகுதிகளுக்குச் செல்லும்.

(i) நிருநாம நாடி;- வலது பக்கத்தில் உதித்து, சாய்வாக வலது புறம்நோக்கி மேலே சிறுசாவியென்பு வரை சென்ற பின் இரண்டாகக் கிளைக்கும்.

(a) வலது பொதுச் சிரசுநாடி:- ⟶ வலது பக்க கழுத்து தலைப் பிரதேசத்துக்குச் செல்லும்.

(b) வலது காறையென்புகீழ் நாடி:- ⟶ வலது கைக்கு.

(ii) இடது பொதுச்சிரசு நாடி;- ⟶ இடது பக்க கழுத்து, தலைப் பிரதேசத்துக்கு.

(iii) இடது காறையென்பு கீழ் நாடி:- ⟶ இடது கைக்கு

III. இறங்கு பெருநாடி;- 4வது நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டிலிருந்து 4வது நாரி முள்ளந்தண்டு வரை செல்லும். இருக்கு மிடத்தை பொறுத்து இரண்டாகப் பிரித்து ஆராயலாம்.

(1) நெஞ்சறைப்பகுதிப் பெருநாடி:- ⟶ நெஞ்சறை அங்கங்களுக்கு.

(i) இதயச்சுற்றுச்சவ்வு நாடிகள்:- சிறியவை ⟶ இதயச் சுற்றுச் சவ்வுக்கு.

(ii) சுவாசப்பைக்குழாய் நாடிகள்:- இரண்டு இடது புற நாடிகளும் ஒரு வலது புறநாடியும் ⟶ சுவாசப்பைக் குழாய்களுக்கும் சுவாசப்பைக் கலங்களுக்கும்.

(iii) களநாடிகள்:- *(4 அல்லது 5)* ⟶ களத்துக்கு.

(iv) இடைக்குருந்ரெலவி நாடிகள்:- *(அநேக சிறு நாடிகள்)* ⟶ கணுக்களுக்கும் சிறதிடை விழையத்துக்கும்.

(v) பழுவுக்கிடையான நாடிகள்:- *(6 சோடி)* ⟶ கீழுள்ள 6 பழுவுக்கிடையான இடைவெளிக்குச் சென்று தசைகளுக்கும், தோலுக்கும் முள்ளந்தண்டுக்கும்.

(vi) உயர் பிரிமென்றகட்டு நாடிகள்:- ⟶ பிரிமென்றகட்டின் மேற்பரப்புக்கு.

(2) வயிற்றுக்குழிப் பகுதிப் பெருநாடி:- வயிற்றுக்குழியின் அங்கங்களுக்கும் சுவடுக்கும் குருதியை வழங்கும் பிரிமென்றகட்டிலிருந்து ஆரம்பித்து, கீழே 4வது நாரி முள்ளந்தண்டின் மட்டத்தில் இரண்டு பொதுப் புடைதாங்கி நாடிகளாகக் கிளைக்கும்.

(i) தாழ் பிரிமென்றகடு நாடிகள்:, (2) ⟶ பிரிமென்றகட்டின் பிற்பகுதிக்கு.

(ii) குழிக்குடல் நாடி:- ⟶ குறுகிய ஆனால் பருமனான கலன் மூன்றாகக் கிளைக்கும்.

(a) இடது உதர நாடி:- இரைப்பையின் சிறுவளைவுப் பிரதேசத்தில் இடது புறத்திலிருந்து வலதுபுறமாகச் சென்று கிளைகளைக் கொடுக்கும். கள நாடிகளுடனும் வலது உதர நாடியுடனும் இணைந்து வலைவேலைப்பாட்டை ஆக்கும்.

(b) ஈரல்நாடி:- ⟶ ஈரலுக்குச் செல்லும். மூன்று கிளைகளையுடையது. (1) வலது உதரநாடி இரைப்பையின் சிறுவளைவுப் பிரதேசத்தில் வலது புறமிருந்து இடது புறமாகச் சென்று இடது உதர நாடியுடன் வலைப்பின்னலை ஆக்கும். (2) உதர - முன்சிறுகுடல் நாடி - ஒரு கிளை முன் சிறுகுடலுக்கும் சதையியின் தலைப்பகுதிக்கும் செல்லும். மற்றையது இரைப்பையின் பெருவளைவுப் பிரதேசத்தில் வலது புறமிருந்து இடதுபுறமாகச் சென்று இரைப்பைக்குக்கிளைகளைக் கொடுப்பதுடன் மண்ணீரல் நாடிக் கிளைகளுடன் வலைப்பின்னலை ஆக்கும்.

(c) மண்ணீரல் நாடி: ⟶ மண்ணீரலுக்குச் செல்லும்.

இதன் கிளைகள் பல சதையிக்குச் செல்லும் சிறிய கிளைகளும் ஒருபெரிய கிளையும் இரைப்பைக்கும் செல்லும்.

(iii) சிறு நீரக மேல் நாடிகள்: (இரண்டு) ⟶ அதிரீனற் சுரப்பிகளுக்கு.

(iv) முற்பக்க.நடுமடிப்புநாடி: ⟶ முன் சிறு குடல் தவிர்ந்த சிறுகுடற் பகுதிக்கும் குருட்டுக்குழல், ஏறு குடல், குறுக்குக் குடலின் ஒரு பகுதி.

(v) **சிறு நீரக நாடிகள்:** ⟶ சிறு நீரகங்களுக்கு இடது நாடியை விட வலது சிறு நீரக நாடி சிறிது தாழ்வாக உதிக்கும். ஒவ்வொன்றும் சிறு நீரகத்தின் கிலத்தை அடையு முன் நான்கு அல்லது ஐந்தாகக் கிளைக்கும்.

(vi) **விதை நாடிகள் (2)** ⟶ விதைகளுக்கும் விந்து நாணுக்கும் (ஆணில்)
சூலக நாடிகள் (2) பெண்ணில் ⟶ சூலகங்களுக்கு சிறிய கிளைகள் கருப்பைக்கும் செல்லும்.

(vii) **பிற்பக்க நடுமடிப்பு நாடி** ⟶ பெருங்குடலின் பிற்பாதிக்கு (நேர் குடலுக்கும் கிளைகள் செல்லும்).

(xiii) **நாரி நாடிகள்:** (5 சோடி) ⟶ முதுகுப்புறத் தோல், நாரித் தசைகள், நாரிமுள்ளந்தண்டென்புகள்.

(ix) **நடு திருவென்பு நாடி:** ⟶ திருவென்புக்கு.

(x) **புடைதாங்கி நாடிகள்:-** 4வது நாரிமுள்ளந்தண்டு மட்டத்தில் இரண்டாகக் கிளைக்கும், சிறிது தூரம் சென்றபின் ஒவ்வொன்றும் உட்புடைதாங்கி நாடியாகவும், வெளிப்புடைதாங்கி நாடியாகவும் கிளைக்கும்.

உட்புடைதாங்கி நாடியிலிருந்து கிளைகள் இடுப்புச்சுவருக்குச் செல்லும் அத்துடன் புற இனப்பெருக்க அங்கங்கள், சிறு நீர்ப்பை ஆகியவற்றுக்கும் செல்லும். பெண்ணில் கருப்பை, யோனிமடல் ஆகியவற்றுக்கும் செல்லும்.

வெளிப்புடை தாங்கி நாடிகள் காலுட் செல்லும்.

தலைப்பகுதிக்கும் கழுத்துக்கும் செல்லும் நாடிகள்:

வலது பொதுச்சிரசு நாடி நிருநாம நாடியிலிருந்து உதிக்கும் இடது. பொதுச்சிரசு நாடி பெரு நாடி வில்லிலிருந்து உதிக்கும் இவை இருபக்கங்களிலும் கழுத்தில் சாய்வாகவெளி நோக்கிச் சென்று, தைரோயிட்டு கசியுபிழையத்தின் மேல் மட்டத்தில் மேலும் இரு கிளைகளாகப் பிரியும்.

(i) **வெளிச் சிரசு நாடி** — நடுக்கோட்டிற் கருகே, லேற்பரட்டிற் கண்மையாகச் சென்று தைரோயிட் சுரப்பி, நா, தொண்டை, முகம், காதுகள், ஆகியவற்றுக்கும் மூளையின் வன்றுயிக்கும் செல்லும்.

(ii) **உட்சிரசு நாடி** — வெளிப்புறமாகவும் ஆழமாகவும் சென்று மூளை, கண், நெற்றி, மூக்கு ஆகிய பகுதிகளுக்கு கிளைகளைக் கொடுக்கும்.

இடது வலது முள்ளந்தண்டு நாடிகள் காறையென்பு கீழ் நாடிகளிலிருந்து உற்பத்தியாகும். அவற்றின் கிளைகளும் மூளைக்குச் செல்லும்.

நாளத் தொகுதி

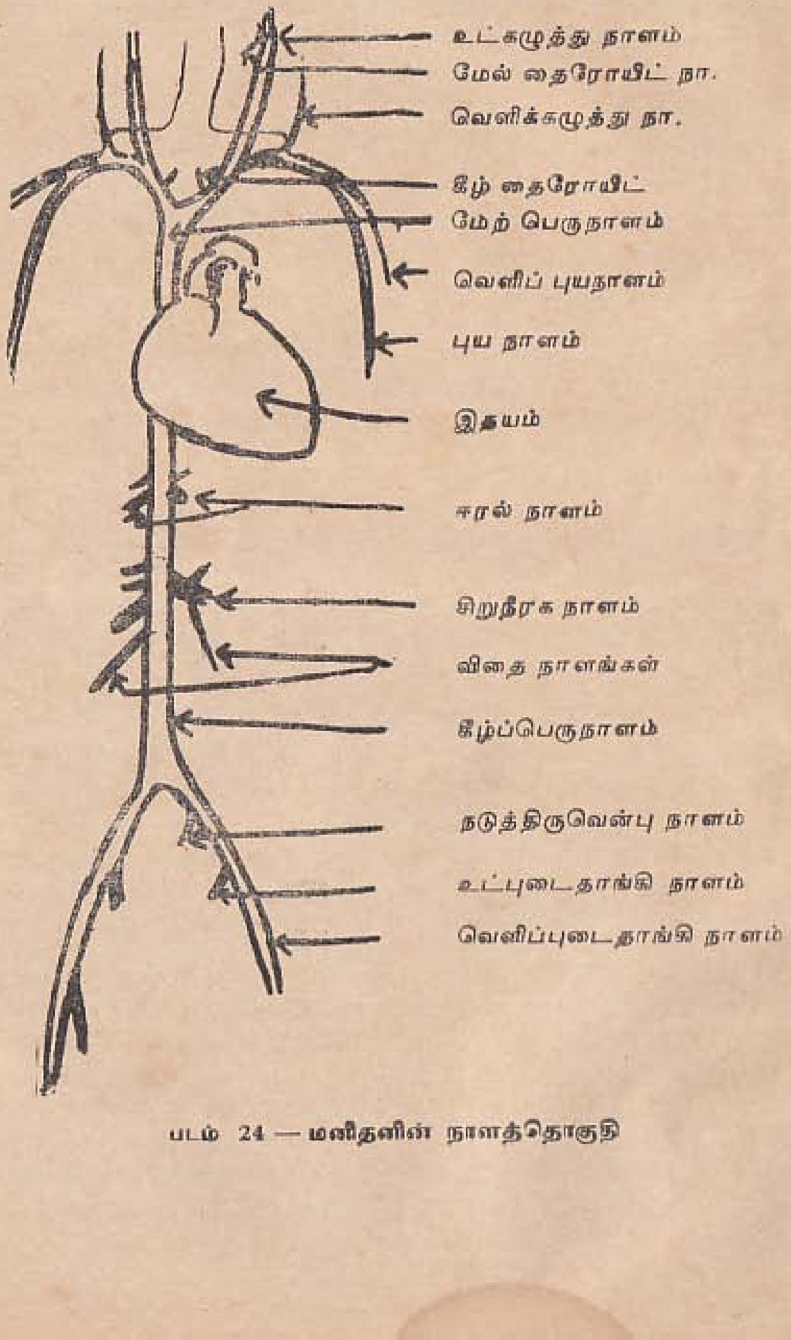
(i) **சுவாசநாளங்கள்:** — வலது, சுவாசப்பைகளிலிருந்து வரும் நான்கு சுவாசப்பை நாளங்கள் தனித்தனியே இடது சோணையுட் திறக்கும். இவற்றுக்கு வால்வுகள் கிடையா.

(ii) **தொகுதிப் பெருநாளங்கள்:**—இவை உடலங்கங்களிலிருந்து சேகரிக்கப்படும் குருதியை வலது சோணையுட் சேர்க்கும்.

இதயத் தசையிலிருந்து ஐந்து நாளங்கள் குருதியை முடியுருக்குடாவினுட் சேர்க்க, அது வலது சோணையுட் சேர்க்கும். இதைத் தவிர வேறு சிறு நாளங்களும் வலது சோணைக்கும் இதயவறைக்கும் சேர்க்கும்.

தலை, கழுத்து, நெஞ்சறை, கை, ஆகிய பகுதிகளிலிருந்து வரும் நாளங்களும் இணைபடா நாளமும் முற்பக்கப் பெருநாளத்தினுட் சேர்க்கும். இது வலது சோணைக்குட் திறக்கும். மனிதனில் ஒரு முற்பெரு நாளமே உண்டு. கால்கள், வயிறு, இடுப்புப் பகுதியிலிருந்து சேர்க்கப்படும் குருதி பிற் பெருநாளத்தினூடாக வலது சோணையை அடையும்.

சோணைக்குள் திறக்குமுன் இடது புறத்தில் மட்டும் உள்ள இணைபடா நாளம் (azygos vein) முற்பக்கப் பெருநாளத்துடன் சேருகின்றது. இணைபடாநாளமானது நெஞ்சறையின் முதுகுப்புறமாகச் சென்று பழுவுக்கிடையான நாளங்களை (intercostal veins) பெறுகின்றது. இணைபடாநாளம் முற்பக்கப் பெருநாளத்துடன் சேருமிடத்துக்குச் சற்று முன்னால் இரு முற்பக்கப் பெருநாளங்களுடன் உள்முலை நாளங்கள் சேருகின்றன. இதற்கு முன்பாக முள்ளந்தண்டு நாளங்கள் உள்ளன. இன்னும் முற்புறமாக முற்பக்கப் பெருநாளங்கள் ஒவ்வொன்றுடனும் காறையென்புகீழ் நாளம் சேருகிறது. முன்னவயவத்திலிருந்து வரும் காறையென்புகீழ் நாளமானது, பக்க நெஞ்சறை நாளம், தோட்பட்டையென்புகீழ் நாளம், புயநாளம், என்பவற்றாலானது. இவை முறையே முலைச்சுரப்பிகள், தோட்பட்டைத்தசை, புயம் ஆகிய பகுதிகளிலிருந்து குருதியை வடிக்கின்றன. காறையென்பு கீழ் நாளம் முற்பக்கப் பெருநாளத்துடன் இணையுமிடத்தில் கழுத்திலிருந்து வரும் உட்கழுத்து நாளம், வெளிக்கழுத்து நாளம் என்பவையும் இணைகின்றன. உட்கழுத்து நாளமானது வாதநாளியுடன் ஓடும் ஒரு சிறிய



படம் 24 — மனிதனின் நாளத்தொகுதி

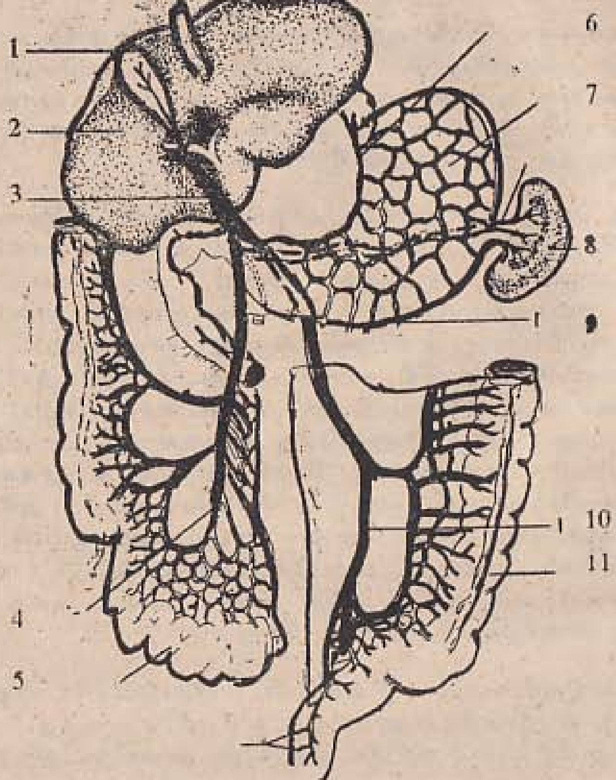
குருதிக்கலனாகும். பெரிய குருதிக்கலனான வெளிக்கழுத்து நாளமானது கழுத்துத் தசைகளினூடே சென்று பிற்புற கேடயப்போலிச் சுரபி நாளத்தையும் முன்னவயவத்திலிருந்து வரும் கை நாளத்தையும் (cephalic vein) பெறுகின்றது. முற்பக்க, பிற்பக்க முக நாளங்களும் வெளிக்கழுத்து நாளத்துடன் இணைகின்றன.

இரு பெரிய பொதுப்புடைதாங்கி நாளங்கள் இணைவதால் பிற்பக்கப் பெருநாளம் உண்டாகிறது, பொதுப்புடை தாங்கி நாளம் ஒவ்வொன்றும் உட்புடைதாங்கி நாளம், வெளிப்புடை தாங்கி நாளம் என்பவற்றாலானது. உட்புடைதாங்கி நாளம் நேர் குடல், சிறுநீர்ப்பை என்பவற்றிலிருந்து நாளங்களைப் பெறுகின்றது. வெளிப்புடைதாங்கி நாளம் தொடை நாளமாகத் தொடர்ந்து கால் தசைகளிலிருந்து குருதியைப் பெறுகின்றது, பிற்பக்கப் பெருநாளம், முதுகுப்புறப் பெருநாடிக்கு அருகாமையில், அதற்குச் சிறிது வலது புறமாக, முன்னோக்கிச் செல்கிறது. பக்க உடற்சுவரிலிருந்து வரும் ஒருசோடி புடைதாங்கி நாரி நாளங்களும், அநேக நாரி நாளங்களும், ஒரு சோடி சிறு நீரக நாளங்களும், ஒரு சோடி வலது சிறு நீரகமேல் நாளமும், பிற்பக்க பிரிமென்றகட்டு நாளங்களும், ஈரல் நாளங்களும், வலது விந்து நாளம் அல்லது சூலக நாளமும் பிற்பெருநாளத்துள் குருதியைச் சேர்க்கும்.

வலது சிறுநீரக நாளம் இடதைவிடப் பிற்புறமாகக் காணப்படும். இடது சிறுநீரகமேல் நாளம் இடது சிறுநீரக நாளத்துட் திறக்கும். இடது விந்து நாளமும் இடது சிறுநீரக நாளத்துட் திறக்கும்.

வாயிற்றொகுதி:- மனிதனில் ஈரல்வாயினாளத் தொகுதி காணப்படும், ஆனால் சிறுநீரக வாயினாளத் தொகுதி கிடையாது. ஈரல் வாயினாளத்தொகுதியில் ஒரு அங்கத்திலுள்ள மயிர்க்குழாய்களினூடாக வழங்கப்படும் குருதி இதயத்தை அடையுமுன் வேறொரு அங்கத்தில் அதாவது ஈரலில் மற்றொரு மயிர்க்குழாய்த் தொகுதியினூடாகச் செல்கிறது.

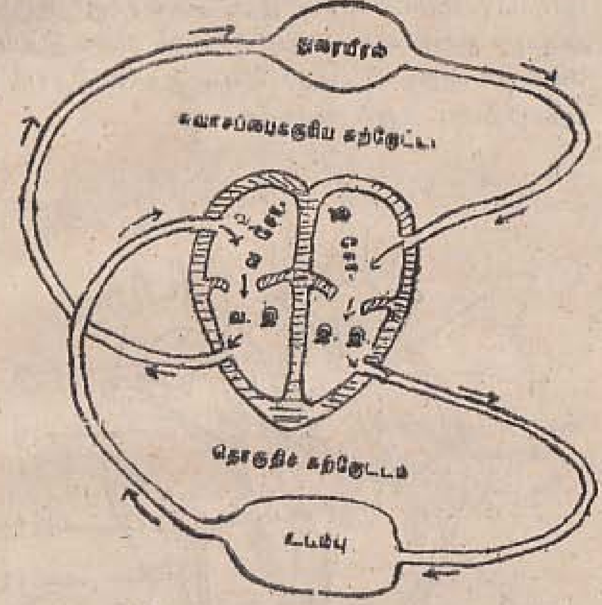
மண்ணீரல், இரைப்பை, சதையி, குடல் ஆகிய பகுதிகளிலிருந்து வரும் நாளங்கள் வாயினாளத்தொகுதியிலடங்கும். மண்ணீரல் நாளம் மண்ணீரலிலிருந்து குருதியைக் கொண்டுவரும். இது சதையினாளம் உதரநாளம், பிற்பக்க நடுமடிப்பு நாளம் (நேர்குடல், சிக்மா வளைவுக் குடல், இறங்குகுடல் ஆகியவற்றிலிருந்து குருதியைச் சேர்க்கும்). ஆகியவற்றைப் பெற்றபின், முற்பக்க நடுமடிப்பு நாளத்துடன் இணைந்து (முற்பக்க நடுமடிப்பு நாளமானது சிறுகுடல், குருட்டுக் குழல், ஏறுகுடல், குறுக்குக்குடல் ஆகியனற்றிலிருந்து குருதியைச்



படம் 25 — வாயினாளத் தொகுதி

1. பித்தப்பை
2. ஈரல்
3. ஈ. வா. நா
4. மேல் நடுமடிப்பு நாளம்
5. சிறுகுடல்
6. அடிக்குழி
7. இரைப்பை
8. மண்ணீரல்
9. வலது உதரம்
10. கீழ் நடுமடிப்பு நாளம்
11. இறங்குகுடல்

சேர்க்கும்) ஈரல் வாயினாளமாகும். இது இரண்டாவது நாரிமுள்ளந் தண்டென்பு மட்டத்தில் உண்டாகும். இது ஈரலுக்குச் சென்று வலது, இடது கிளைகளாகப் பிரிந்து வலது, இடது ஈரத்சோணைகளுட் செல்லும். ஈரலினுட் செல்லுமுன் வலது கிளை பெதுவாக பித்தப் பையிலிருந்து வரும் நாளத்தைப் பெறும.



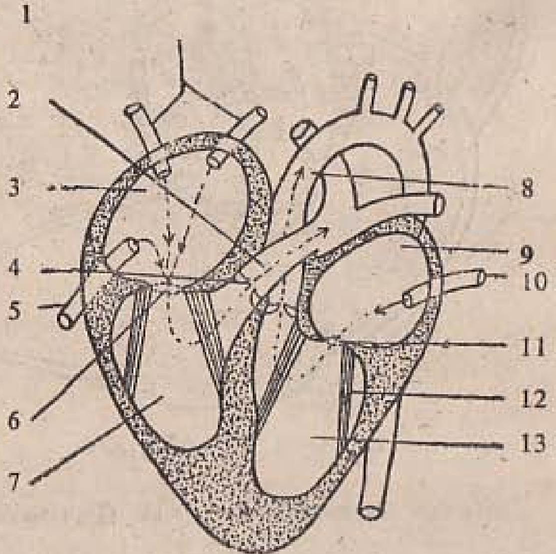
படம் 26 — குருதிச் சுற்றோட்டம்

மனிதரில் காணப்படும் இதய நோய்கள்

1. ''நீலக்குழந்தைகள் – Blue Babies''
2. நாடிகளின் சுவர் கடினமாதல் – arteriosclerosis.
3. உயர் குருதியமுக்கம் – High blood pressure or hypertension. இது பல காரணங்களால் ஏற்படலாம் பரம்பரை நோய் எனவும் காணப்பட்டுள்ளது. அமுக்கம் மிகக் கூடும் போது மூளையில் மயிர்க்குழாய்களிலிருந்து குருதிப் பெருக்கு ஏற்பட்டு மரணம் சம்பவிக்கலாம்.
4. நாளங்கள் வீங்குதல் – varicose veins அநேகமாக கால்களில் மேற்பரப்புக் கண்ணறையிலுள்ள நாளங்கள் புடைத்துக் காணப்படும். இதை வெட்டி சிகிச்சை அளிப்பர். நாள அமுக்கம் குறைவு. ஆனால் நிற்குபோது கால் நாளங்களில் புவியீர்ப்பு

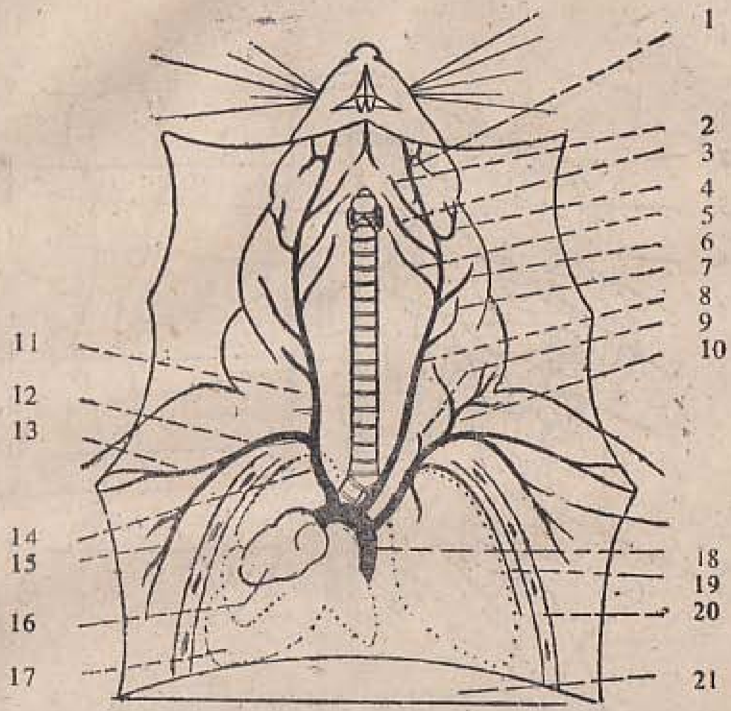
காரணமாக அமுக்கம் அதிகரிக்கும். நடப்பதனால் இவ்வமுக்கம் குறையும். நடக்கும் போது தசைகள் சுருங்கி நாளங்களில் குருதியை மேல் நோக்கி ஓடச் செய்கிறது. நாளங்களிலுள்ள வால்வுகளும் இதற்கு உதவும்.

5. coronary thrombosis - இதயத்தசைக்கு குருதி வழங்கும் முடியுரு நாடிகளில் தடை ஏற்படுவதனால் இதயத் தசைக்கு வேண்டிய குருதி கிடைக்கப் பெறாததால் இதயம் திடீரெனத் தொழிற்பாடற்றுப் போதல்.



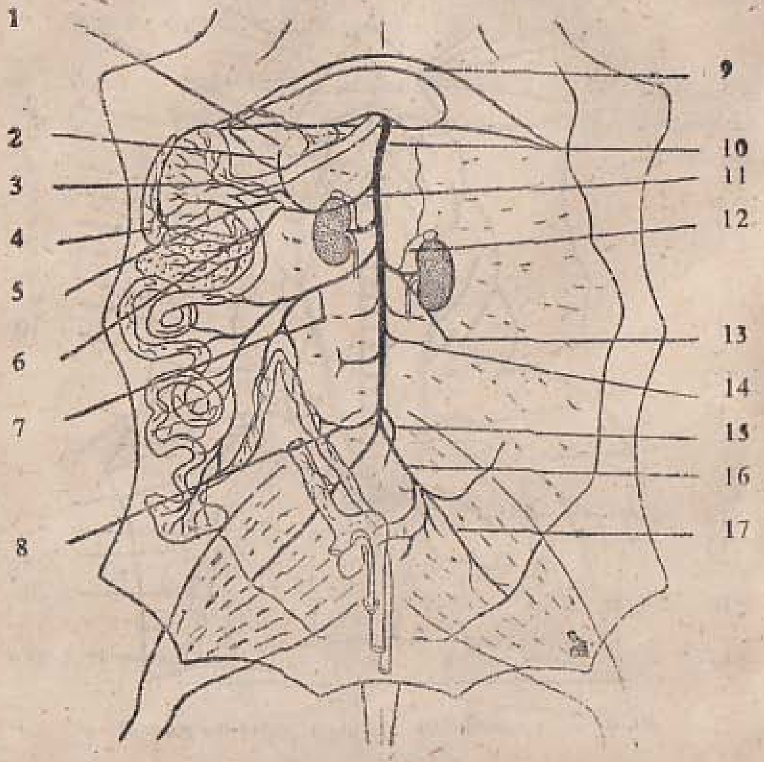
படம் 27 — எலியின் இதயம் நெ. வெ.

1. முற்பெரு நாளங்கள்
2. சு. பை. நாடி
3. வலது சோணை
4. அரை வால்வு
5. பிற்பெரு நாளம்
6. முக்கூர்வால்வு
7. வலது இதயவறை
8. பெருநாடி வில்
9. இடது சோணை
10. சு. நாளம்
11. இருகூர் வால்வு
12. இதய நாண்
13. இ. இதயவறை



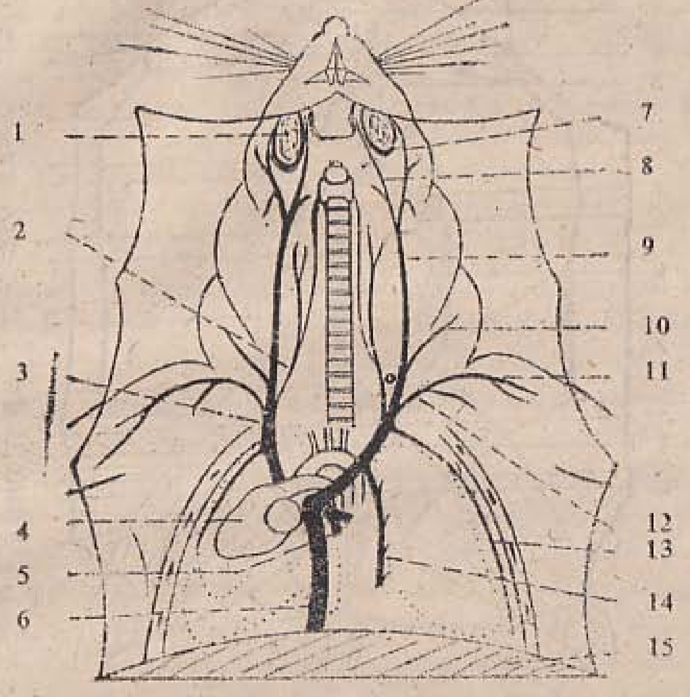
படம் 28 — எலியின் முற்புற நாடித்தொகுதி

1. முற்புறமுகநாடி
2. அன்னை நாடி
3. தொண்டை நாடி
4. பிற்புற முகநாடி
5. மேல் கேடயப் போலிச் சுரப்பி நாடி
6. பிடரென்பு நாடி
7. உட்சிரசு நாடி
8. இடது பொதுச் சிரசுநாடி
9. முள்ளந்தண்டு நாடி
10. கழுத்து நாடி
11. வலது பொதுச்சிரசுநாடி
12. வலது காறையென்பு கீழ்நாடி
13. புய நாடி
14. நிருநாம நாடி
15. பக்க நெஞ்சறை நாடி
16. இதயம்
17. சுவாசப்பை
18. தொகுதிவில்
19. உள் முலைநாடி
20. மார்பெலும்பு
21. பிரிமென்றகடு



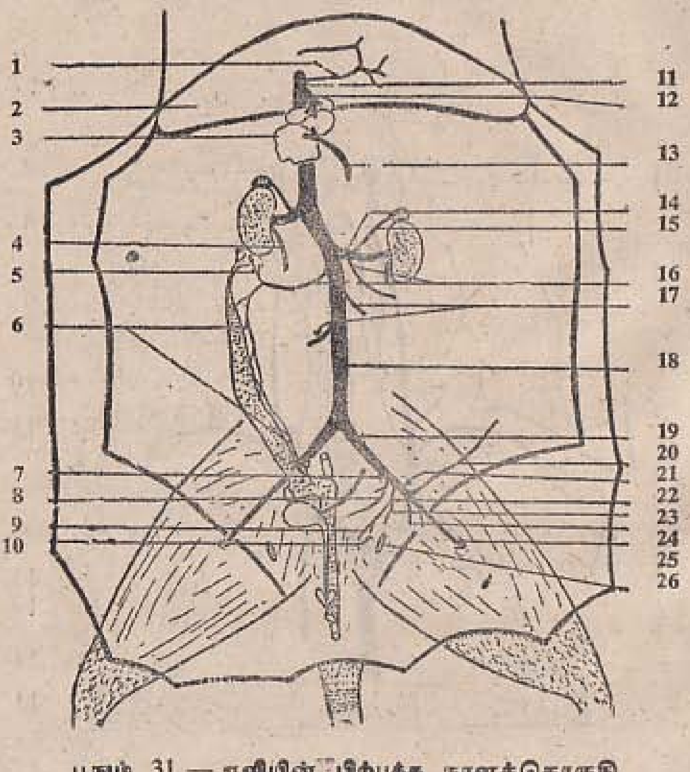
படம் 29 — எலியின் பிற்புற நாடித்தொகுதி

1. சால்
2. சால் நாடி
3. உதர நாடி
4. மண்ணிரல்
5. மண்ணிரல் நாடி.
6. முன்சிறுகுடல் நாடி
7. முன்நடுமடிப்பு நாடி
8. பின்நடுமடிப்பு நாடி
9. பிரிமென்றகடு
10. முதுகுப்புற பெருநாடி
11. குழிக்குடல் நாடி
12. சிறுநீரக மேல்நாடி
13. சிறுநீரக நாடி
14. புடைதாங்கி நாரி நாடி
15. வாலுடி.
16. புடைதாங்கி நாடி
17. தொடை நாடி



படம் 31 — எலியின் முற்புற நாளத்தொகுதி

1. மெல்லுந்தசை
2. உட்கழுத்து நாளம்
3. வலது முற்புறப் பெருநாளம்
4. இதயம்
5. சுவாசப்பை நாளம்
6. பிற்பக்கப் பெருநாளம்
7. பிற்புற முகநாளம்
8. முற்புற முகநாளம்
9. வெளிக்கழுத்து நாளம்
10. கை நாளம்
11. புயநாளம்
12. காறையென்பு கீழ்நாளம்
13. உள்முலை நாளம்
14. இணைபடா நாளம்
15. பிரிமென்றகடு



படும் 31 — எலியின் பிற்பக்க நாளத்தொகுதி

1. மென்றகட்டு நரம்பு
2. பிரிமென்றகடு
3. ஈரலின்ஒரு பகுதி
4. சிறுநீர்க்குழாய்
5. சூலகப்புனல் நாளம்
6. கருப்பை நாளம்
7. பிட்டத்தசை நாளம்
8. சிறுநீர்ப்பை நாளம்
9. நேர்குடல் நாளம்
10. நெருகல் நாளம்
11. பிற்பக்கப் பெருநாளம்
12. ஈரல் நாளம்
13. ஈரல் வாயினுளம்
14. சிறுநீரக நாளம்
15. சிறுநீரக மேல் நாளம்
16. சூலக நாளம்
17. புடைதாங்கி நாரிநாளம்
18. பிற்பக்கப் பெருநாளம்
19. பொதுப்புடைதாங்கி நாளம்
20. இரைப்பை முற்சுவர் நாளம்
21. வெளிப்புடைதாங்கி நாளம்
22. உட்புடைதாங்கி நாளம்
23. கடி நாளம்
24. பிற்சுவர் நாளம்,
25. தொடை நாளம்
26. வெட்டப்பட்ட பூப்பென்பு

நிணணீர்த் தொகுதி

நிணணீர்த் தொகுதியானது குருதிக்கும் இழையப் பாயிக்கும் இடைவே தொடைர்பை ஏற்படுத்தும். நிணணீர், மயிர்க்குழாய்களிலிருந்து வெளி வந்த குருதி முதலுருவாகும். கூழ் நிலைப் பொருட்கள் (colloids) குருதி மயிர்குழாய்களுள் புக முடியாதென்பதால், நிணணீர்க்குழாய்கள் அவற்றைப் பெற்று, மின்பகுபொருட்கள், நீர் மற்றும் ஏனைய பொருட்களையும் பெற்று குருதிச் சுற்றோட்டத்தினுட் சேர்க்கும். நிணணீர்க் கணுக்கள் உடலின் பாதுகாப்புத் தொழிலில் பங்கு கொள்ளும்.

நிணணீரின் கூறுகள்:- நிணணீர், இழையப்பாயி, குருதி முதலுரு ஆகியவை அமைப்பில் ஒத்தவை. நிணணீர்க்குழியங்கள், சில சிறுமணிக் குழியங்கள், CO_2, மிகச் சிறிதளவு O_2 ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. குருதிச் சிறு தட்டுகள் கிடையா (எனவே மெதுவாகவே உறையும்). ஏனைய பொருட்களும் அவற்றின் அளவும் நிணணீர்க் கலன்கள் காணப்படுமிடத்தைப் பொறுத்து வேறுபாடும். குடலிலுள்ள நிணணீரில் சமிபாட்டின் போது கொழுப்பு கூடுதலாக இருக்கும். நீர். குளுக்கோஸ், உப்புகள் ஆகியன ஏறத்தாழ குருதி முதலுருவில் உள்ள அளவிற்காணப்படும், புரதச் செறிவு குறைவாயிருக்கும், நொதியங்களும் உடலவெளிரிகளும் காணப்படும் கலங்களிலிருந்து பெறப்படும் கழிவுப் பொருட்களுண்டு. ஓரளவு காரத் தன்மையானது. மணமற்றது. உப்புச்சுவையானது.

நிணணீரின் உற்பத்தி:-

இழையப்பாயியிலிருந்து வடிகட்டல் முறையால் உண்டாகும். இழையப்பாயியிலுள்ள கூழ் நிலைப் பொருட்கள் குருதியை அடையாது நிணணீர்க் குழாயை அடையும். நீர், பளிங்குருக்கள், மற்றும் பொருட்களும் நிணணீரை அடையும். இழையப்பாயி தொடர்ச்சியாக உண்டாவதால் நிணணீரும் தொடர்ச்சியாக உண்டாகும்.

நிணணீரின் தொழில்:-

இழையக்கலங்களுக்கு போசணையை வழங்கும். அவற்றிலிருந்து கழிவைப் பெறும், கூழ் நிலையிலான குருதிப்புரதங்களை இழையப்பாயியிலிருந்து குருதியோட்டத்துட் சேர்க்கும். இழையப்பாயி காணப்படும் இடைவெளிகளில் கனவளவையும் அமுக்கத்தையும் பேணல் நிணணீர் மயிர்க்குழாய்களின் தொழிலாகும்.

நிணநீர்க்கலன் தொகுதி

1. **நிணநீர்க் கலன் தொகுதி:**

   (i) நிணநீர் மயிர்க் குழாய்கள்
   (ii) பாற்கலன்கள் (இலக்கியல்கள்)
   (iii) நிணநீர்க் குழாய்கள் (lymphatics)
   (iv) நெஞ்சறைக் கான் (அல்லது இடது நிணநீர்க் கான்)
   (v) வலது நிணநீர்க் கான்

2. விரிவடைந்த நிணநீரிடை வெளிகள்:

   (i) புடைக்குழி.
   (ii) இதயச் சுற்றுக் குழி.
   (iii) சுற்றுவிரிக் குழி.
   (iv) சரும இடை வெளிகள்.
   (v) கண், காது நிணநீரிடை வெளிகள்.
   (vi) மூட்டுக் குழி.

3. **நிணநீர்க்கணுக்கள்:**

நிணநீர்மயிர்க் குழாய்கள் குருதி மயிர்க்குழாய்களைவிடப் பெரியவை. ஆனாலும் நுணுக்குக் காட்டியினூடாகவே பார்க்கக்கூடியவை. இழையங்களில் மூடிய குழாய்களாக முடிவுறும். குருதி மயிர்க் குழாய்கள் போன்றே பரவியிருக்கும். குருதிமயிர்க் குழாய்கள் சேர்ந்து நாளங்களை ஆக்குவது போல் நிணநீர் மயிர்க்குழாய்கள் சேர்ந்து பெரிய நிணநீர்க்குழாய்களை ஆக்கும். இவை மேலும் மேலும் இணைந்து பெரிய கலன்களான,

(1) நெஞ்சறைக்கான் (இடது நிணநீர்க்கான்)
(2) வலது நிணநீர்க்கான், ஆகியவற்றை ஆக்கும்.

நெஞ்சறைக்கான் 2வது நாரிமுள்ளந்தண்டின் மட்டத்தில் ஆரம்பித்து மேல் நோக்கிச் சென்று (15-18 அங்.) இடது உட்கழுத்து நாளமும் இடது காறையென்பு கீழ் நாளமும் சேருமிடத்தில் குருதியோட்டத்தினுட் திறக்கும். இரண்டு கால்கள், இடுப்பு, வயிறு, இடது கை ஆகிய பகுதிகளிலிருந்து நெஞ்சறைக்கான் நிணநீரைப் பெறும்.

வலது தலைப்பகுதி, கழுத்து, நெஞ்சு, வலது கை, ஆகிய பகுதிகளிலிருந்து நிணநீர் வலது நிணநீர்க்காலை அடையும். இக்கான் மிகக்குறுகியது. ½ அங்குலம் அளவேயுள்ளது. இது, வலது உட்கழுத்து நாளமும் வலது காறையென்பு கீழ் நாளமும் சந்திக்குமிடத்தில் வந்து சேரும்.

சடைமுளைகளின் நடுப்பகுதியிலுள்ள நிணநீர்க்கான்கள் இலக்கியல்கள் அல்லது பாற்கலன்கள் எனப்படும். இவை கொழுப்பமிலங்களையும் கிளிசரோலையும் அகத்துறிஞ்சும். பாற்கலன்களிலுள்ள திரவம் குடற்பால் (chyle) எனப்படும். நிணநீர்க்கலன்களில் வால்வுகள் உண்டு.

நிணநீர்க்கணுக்கள்:-

இவை கோளவுருவான அல்லது அவரை வித்துப்போன்ற சிறிய உடல்களாகும். நிணநீர்க்கான்களின் பாதையில் காணப்படும். வெளிக்கவசம் சிறிதளவு மழமழப்பான தசைநார்களைக் கொண்ட நெடுப்பிழையத்தாலானது.

தொழில்:-

(a) நிணநீர்க்குழியங்களையும் உடலெதிரிகளையும் உண்டாக்கி நிணநீரில் சேர்க்கும்.
(b) இவற்றினூடாகச் செல்லும்போது, அது வடிகட்டப்படுவதனால் தொற்றுகள் குருதிச் சுற்றோட்டத்தையடையாமல் பாதுகாக்கின்றன.

நிணநீரோட்டத்தை உண்டாக்குங் காரணிகள்:-

இழையப்பாயி இழைய இடைவெளிகளிலிருந்து நிணநீர்மயிர்க் குழாய்களினுள்ளும், பின்பு நாளங்களுள்ளும் செல்லுவது பின்வரும் காரணிகளால் நிர்மாணிக்கப்படும்.

(1) நிணநீர் மயிர்க்குழாய்களிலுள்ள நிணநீரைவிட இழையப்பாயி அதிக அமுக்கத்தைக் கொண்டிருப்பதால் நிணநீரானது மயிர்ச்சிறுகுழாய்களுட் செலுத்தப்பட்டு பின்னர் கான்களினூடாகச் செலுத்தப்பட்டு நாளங்களை அடையும்.

(2) வன்கூட்டுத் தசைகள் சுருங்கும் போது நிணநீர்க்கலன்கள் அமுக்கப்பட்டு நிணநீர் பெரிய கான்களை நோக்கித் தள்ளப்படும். நிணநீர்க் கான்களிலுள்ள வால்வுகள் நிணநீர் பின்னோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கும்.

(3) உட்சுவாசித்தலின் போது நெஞ்சறைக்கானிலுள்ள அமுக்கம் நெஞ்சறைக்கு வெளியேயுள்ள நிணநீர்க்கான்களிலுள்ளதை விடக் குறையும். எனவே நிணநீர் அதனுள் உள்ளிழுக்கப்படும். வெளிச்சுவாசித்தலின் போது நெஞ்சறைக்கானுள் அமுக்கம் அதிகரிக்கபபடுவதனால் நிணநீர் நாளங்களை நோக்கித் தள்ளப்படும். பின்னோக்கிச் செல்வதை வால்வுகள் தடுக்கும்.

எடிமா (Edema):- அசாதாரணமான நிலைகளில் உடல் இழையங்களிலுள்ள நிணநீரின் அளவு கூடுவதனால் அவ்விடத்தில் வீக்கம் ஏற்படுவதே எடிமா எனப்படும். இதற்கான காரணங்களாவன:-

(i) நிணநீர்க்கணுக்களில் தொற்று ஏற்படுவதனால் இழையங்களிலிருந்து நிணநீர் செல்ல முடியாமை.

(ii) சாதாரணமாக வெளியே எடுத்துச் செல்லும் வீதத்தை விட கூடிய வீதத்தில் இழையங்களில் நிணநீர் சேருதல்.

(iii) மயிர்க்குழகப் குருதியமுக்கத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்.

(iv) இதயநோய், ஈரல்நோய், சிறுநீரகப்பாதிப்பு, நாளங்களில் தடை ஏற்படுதல் ஆகியவை.

மண்ணீரல்:

குருதிச் செறிவு நிறைந்த, அவரைவித்து வடிவான நிணநீர்ச் சுரப்பியாகும். இது பிரிமென்றகடுக்குக் கீழாக, இரைப்பையின் இடது புறமாகவும் கீழாகவும் காணப்படும். சுற்றுவிரியினால் போர்க்கப்பட்டது. சுற்றுவிரி மென்சவ்வுக்குக் கீழாக தொடுப்பிழையம் உண்டு. மண்ணீரல் நாடி குருதியை வழங்கும். இது குழிக்குடல் நாடியின் ஒரு கிளையாகும். மண்ணீரல் நாளம் குருதியை சேகரித்து, பின் நடுமடிப்பு நாளத்துடன் இணைந்து ஈரல்வாயினாளமாகும்.

மண்ணீரலில் செங்குழியங்கள் அழிக்கப்படும் அல்லது ஈரலில் அடிபடுவதற்கான ஆயத்தங்கள் நடைபெறும். செங்குருதிக்குழியங்கள் சேமிப்படைந்திருக்குமிடமாயும் தொழிற்படும். உடற்பயிற்சி அல்லது மனவெழுச்சியின் போது இக்கலங்கள் வெளிவிடப்படலாம்.

முளையநிலையில் செங்குழியங்களையும் வெண்குழியங்களையும் ஆக்கும். சில வகையான குருதிச் சோகையின் பின் நிறையுடலியிலும் இவை உண்டாக்கப்படுகின்றன. இங்குள்ள மல்பீசியின் புடைப்புகளிலிருந்து நிணநீர்க்குழியங்கள் உற்பத்தியாகின்றன.

5

சுவாசத்தொகுதி

மனிதன் ஏனைய விலங்குகளைப் போன்று தனது சக்தித் தேவையை உணவை ஒட்சியேற்றுவதன் மூலம் பெற்றுக் கொள்கிறான். கலங்களில் நடைபெறும் இவ்வொட்சி யேற்றத்தாக்கத்துக்கு வேண்டிய ஒட்சிசனையும் போசணைப் பொருளையும் குருதி கடத்தும். ஒட்சியேற்றத்தின் போது விளைபொருளாக காபனீரொட்சைட் உண்டாகும். ஒட்சிசனை உள்ளெடுத்து காபனீரொட்சைட்டை வெளியகற்றும் பொருட்டு மனிதனில் ஒரு சோடி சுவாசப்பைகள் தொழிற்படுகின்றன. வாயுப்பரிமாற்றத்துக்காக ஈரலிப்பானதும் வாயுக்களை உட்புகவிடுமியல்புள்ளதுமான மென்சவ்வு இருப்பதுடன் சுவாச மேற்பரப்பும் அதிகரிக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

ஒட்சிசனைக் கொண்ட வளி சுவாசப்பைகளை (நுரையீரல்களை) அடைவது மூக்கு, தொண்டை, குரல்வளை, வாதனாளி, சுவாசப்பைக் குழாய்கள் (bronchi), சுவாசப்பைச் சிறுகுழாய்கள் என்பவற்றினூடாகும். சுவாசப்பைகள் காற்றறைகளையும், அவை சிற்றறைகளையும் கொண்டிருக்கும்.

மூக்கு மணத்தை அறிந்து கொள்ளும் சிறப்பங்கமாகத் தொழிற்பட்டாலும், வளி உட்சென்று வெளியேறும் பாதையாகவும் அமைகிறது. அது வளியிலிருந்து தூசிகளை வடித்து, வளியை வெப்பமாக்கி ஈரலிப்பாகவுமாக்குகின்றது. சத்தமுண்டாவதிலும் பங்குகொள்ளும். வெளிமூக்கு என்பாலும் கசியிழையத்தாலும் ஆனது. தோலால் மூடப்பட்டு சீதமென்சவ்வால் போர்க்கப்பட்டுள்ளது. வெளிமூக்குத்துவாரங்களினூடாக வளி உட்செல்லும் உட்புறமாக மூக்குக்குழிகளிரண்டும் மூக்குத்தொண்டைப் பொது ((naso-pharynx) என்னும் பகுதியினுட் திறக்கும். மூக்குக் குழிகள் வாய்க்குழியின் உணவுக்கால் வாய்ப்பகுதியிலிருந்து மெல்லண்ணத்தினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

மூக்குக்குழியின் ஆரம்பத்தில் தடித்த, படைகொண்ட செதிள் மேலணி உண்டு. இது அநேக மயிர்களையும் நெய்ச்சுரப்பிகளையும் கொண்டுள்ளது. மூக்குக்குழியின் நடுப்பகுதியைப் போர்க்கும் போலிப் படைகொண்ட மென்சவ்வு பிசிர்கொண்ட மேலணிக் கலங்களையும் சீதச் சுரப்பிகளையும் கொண்டுள்ளது. இதனால் அது எப்பொழுதும் ஈரலிப்பாகவே இருக்கும். சுருளென்பு, நெய்யரியென்பு ஆகியவற்றி லுள்ள மடிப்புகளால் மூக்குக்குழியின் சீதமென்சவ்வுமேற்பரப்பு அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது. மூக்குக்குழியின் மேற்பகுதி மணத்தை வாங்குந்தன்மையுடைய மணநுகர்ச்சிக் கலங்களான நரம்புமேலணி யால் போர்க்கப்பட்டுள்ளது. இம்மென்சவ்வு அதிகளவு குருதிக்கலன் களைப் பெறும். உட்புறமாக குடாக்களின் மென்சவ்வுடனும் மூக்குப் பாதையுடன் தொடர்பான ஏனைய அமைப்புகளைப் போர்க்கும் மென் சவ்வுடனும் தொடர்ச்சியாகவுள்ளது.

தொண்டை சுவாசப்பாதையினதும் உணவுப் பாதையினதும் பகுதியாகும். சுவாசப்பாதையில் இப்பகுதி மட்டுமே பிசிர்மேலணி யால் போர்க்கப்பட்டிருக்கமாட்டாது.

தொண்டை மூச்சுக் குழல்வாயினூடாக (glottis) குரல்வளையினுட் திறக்கும். உணவுட் கொள்ளலின்போது உணவு குரல்வளையினுட் செல்லாது தடுக்கும் வகையில் மூச்சுக்குழல்வாயை மூடிக்கொள் வதற்கு மூச்சுக்குழல்வாய்மூடி (epiglottis) எனப்படும் ஒரு கசியிழையத் துண்டு வால்வு போன்று தொழிற்படும். குரல்வளை கழுத்தின் மேற்பகுதியில் முற்புறமாக நாவின் அடிப்பகுதிக்கும் வாதனாளிக்கு மிடையில் காணப்படும். குரல்வளை மேற்புறத்தே அகன்று தட்டை யான பக்கங்களைக்கொண்ட முக்கோண வடிவிலான பெட்டி போன் றிருக்கும். கீழ்ப்பகுதியில் ஒடுங்கி குழாயுருவாகி வாதனாளியாகத் தொடரும். குரல்வளை ஒன்பது கசியிழையங்களாலும், அவற்றை இணைக்கும் இணையங்களாலும் அசைக்கும் தசைகளாலும் ஆனது.

தனிக்கசியிழையங்கள்:- கேடயப்போலிக் கசியிழையம் (Thyroid) வளையவுருக்கசியிழையம் (cricoid), மூச்சுக் குழல்வாய்மூடி (epiglottis).

சோடியான கசியிழையங்கள்:- துடுப்புக்கசியிழையம் (arytenoid), புன்கொம்பர்க் கசியிழையம் (corniculati), கிலவுருக்கசியிழையம் (cuneiform).

இவற்றுள் கேடயப்போலிக் கசியிழையமே பெரியது. இருதகடு களாலான கவசம் போன்றது. இது அடிப்பாகத்தே முத்திரை மோதிர வடிவான வளையவுருக் கசியிழையத்தால் தாங்கப்பட்டிருக்கும். மூச்சுக் குழல்வாய்மூடி இலைபோன்றது. துடுப்புக்கசியிழையங்கள் கூம்பகம்

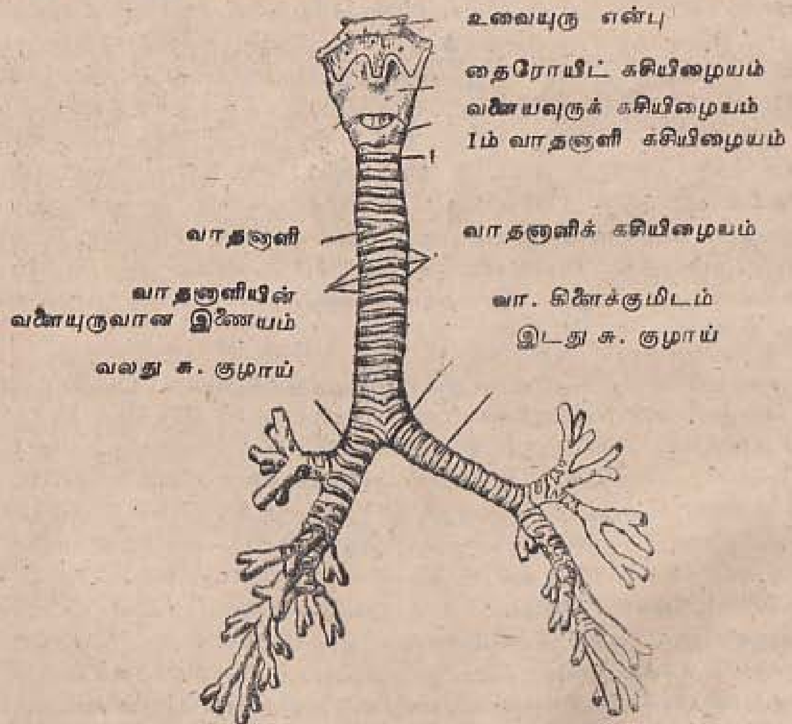
போன்றவை. புன்கொம்பர்க் கசியிழையங்களும் கிலவுருக் கசியிழை யங்களும் மீள்சக்திக் கசியிழையங்களாகும்.

துடுப்புக்கசியிழையத்தை கேடயப் போலிக் கசியிழையத்துடன் இணைக்கும் வகையில் குரல்வளையினுட்புறமாக, சீதமென்சவ்வால் போர்க்கப்பட்ட இணையங்கள் (மீள்சக்தியுடைய பட்டி கைகள்) காணப்படும். குரல்வளையின் கசியிழையங்களுடன் இருமுனைகளும் இணைக்கப்பட்டுள்ள இவ்வமைப்புகளே உண்மையான குரல் நாண் களாகும். இவற்றுக்கு மேலாக, ஒரு சோடி பொய் நாண்கள் காணப் படும். இவை சத்தத்தை உண்டாக்குவதில் பங்கு கொள்வதில்லை. ஆனால் உண்மையான நாண்களை ஈரலிப்பாக வைத்திருப்பதற்கும் மூச்சுபபிடிப்பதற்கும், விழுங்குதலின்போது குரல்வளையைப் பாது காத்தலுக்கும் உதவும். உண்மையான குரல் நாண்களின் மேல் வளி செல்லும் போது அதிர்ந்து ஒலியை உண்டாக்கும். இவை தளர்ந்த நிலையிலிருக்கும்போது ஒலி உண்டாவதில்லை. குரல்வளைத்தசைகளின் சுருங்கலினால் குரல்நாண்களில் இழுவிசை ஏற்பட்டு அவற்றின் மேலாக சுவாசப்பையிலிருந்து வளி வெளியேறும் போது ஒலியுண்டா கிறது. இழுவிசை மாற்றத்துக்கேற்ப ஒலியின் சுருதி மாறுபடும். ஒலியின் தன்மை மூக்குக் குழிகளினாலும் மேலதிக குடாக்களாலும் உண்டாக்கப்படும் பரிவினால் (rosonance) மாற்றத்திற்குள்ளாகும். நா, உதடுகள், தாடை ஆகியவற்றின் சிறப்பான அசைவுகளால் பேச்சு உண்டாகிறது. சுருதி, உரப்பு, ஒலிப்பண்பு ஆகிய இயல்புகள் மனிதரின் குரலுக்கு உண்டு. குரல்வளையின் பருமன் ஆளுக்கு ஆள் மாறுபடும். சுருதி மாறுபடுவதற்கு இதுவும் ஒரு காரணமாகும். குரல் வளையினதும் குரல் நாண்களினதும் வளர்ச்சி பெண்களிலும் பார்க்க ஆண்களில் பூப்பெய்தும் காலத்தில் அதிகமாகவிருக்கும். இதனால் குரல் மாறும்.

குரல்வளையைத் தொடர்ந்துள்ள வாதனாளி (trachea) மென்சவ்வு போன்றதும் கசியிழையத்தாலான குழாயாகவும் இருக்கும். இது களத்துக்கு முன்னால் குரல்வளையிலிருந்து (6வது கழுத்துமுள்ளந் தண்டின் மட்டத்திலிருந்து) ஐந்தாவது நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டின் மட்டம் வரை தொடர்ந்து சென்று, இடது வலது சுவாசப்பைக் குழாய் களாகப் (bronchi) பிரியும். வாதனாளியின் சுவர் C - வடிவான கசியி ழைய வளையங்களால் வலுப்படுத்தப்பட்டு சுருங்காது தடுக்கப்படும். இக்கசியிழையங்கள் பிற்புறமாக முழுவளையத்தை ஆக்கமாட்டா. வாதனாளியினுட் புறம் சீதமென்சவ்வாலும் பிசிர்கொண்ட மேலணி யாலும் போர்க்கப்பட்டிருக்கும். சீதத்தில் உட்சுவாசிக்கப்பட்ட சிறு தூசித்துணிக்கைகள் சிக்குப்பட, பிசிர்கள் அவற்றை தொண்டையை நோக்கித்தள்ளும்.

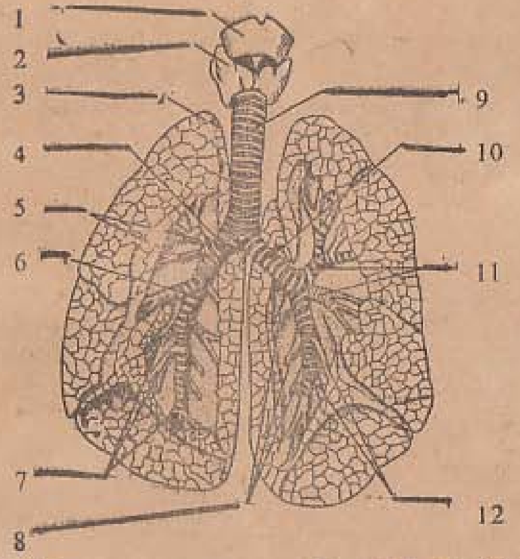
வலது சுவாசப்பைக் குழாய் இடதைவிட ஓரளவு குறுகி, அகன்று காணப்படும். இவை சுவாசப்பைகளினுட் சென்று சுவாசப்பைச் சிறு குழாய்களாக (bronchioles) கிளைக்கும். ஒவ்வொரு சிறுகுழாயும் நீண்ட பை போன்ற சோணையில் (காற்றறையில்) முடிவுறும். ஒவ்வொரு சோணையும் அநேக சிற்றறைகளை அல்லது வளிக்கலங்களை (alveoli) கொண்டிருக்கும். இவற்றின் போர்வை எளிய செதின் மேலணியால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும்.

சுவாசப்பைகள் நெஞ்சறைக்குழியில் இதயத்தின் இரு புறமும் காணப்படும். ஒவ்வொரு சுவாசப்பையும் ஒரு புடைக்குழியினுள்ளிருக்கும். புடைக்குழி உட்புறமும் வெளிப்புறமும் உடற்குழி மென்சவ்வால் போர்க்கப்பட்டிருக்கும். சுவாசப்பைச்சுவரைப் போர்த்துள்ள மென்சவ்வு (Visceral pleura) என்றும், புடைக்குழிக்கு வெளிப்புறமாக நெஞ்சறையின் உட்போர்வையாகவுள்ள மென்சவ்வு சுவர்ப்புடைச் சவ்வு (Parietal pleura) என்றும் பெயர் பெறும்.



படம் 32 — சுவாசப்பாதை

வலது சுவாசப்பை இடத்தைவிடப் பெரியதும் அகன்றதும். இது மேற்சோணை, நடுச்சோணை, கீழ்ச்சோணை என்று மூன்று சோணைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இடது சோணையானது மேற்சோணை, கீழ்ச்சோணை என்று இரு சோணைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. சுவாசப்பைகள் மென்மையான கடற்பஞ்சுபோன்ற இயல்புடையன. இதில் சுவாசப்பைச் சிறு குழாய்களும், அவற்றின் முனைகளும், குருதிக் கலன்கள், நிணணீர்க்கலன்கள், நரம்புகள், மின்சக்தித் தொடுப்பிழையம் ஆகியவையும் உண்டு.



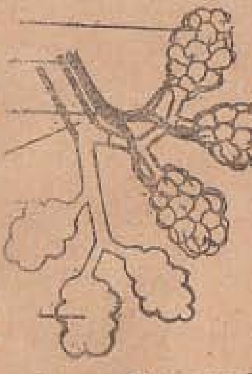
1. குரல்வளை
2. தைரோயிட் கசியிழையம்
3. நுரையீரல் முனை
4. வலது சுவாசக் குழாய்
5. மேற் சோணையின் வயி. சு. கிளை
6. நடுச்சோணையின் சு. கிளை
7. வ.கீழ்ச்சோணையின் வயி. சுவா. கிளைகள்
8. முது. சு, கிளைகள்
9. வாதனாளி
10. இடது சு. குழாய்
11. மேற் சோணையின் வயி. சு. கிளைகள்
12. இ. கீழ்ச் சோணையின் வயி. சு. கிளைகள்

படம் 33 — சுவாசப்பை

ஒவ்வொரு சோணையும் சிறு சோணைகளைக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு சிறு சோணையிலும் 30 சுவாசப்பைச் சிறு குழாய் சென்று காற்றறையில் அநேக வெளிக்கலங்கள் அல்லது சிற்றறைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

சுவாசப்பை நாடி வலது இதயவறையிலிருந்து குருதியைக் கொண்டுவந்து சுவாசப்பையில் கிளைக்கும். சுவாசப்பைக் குழாய் நாடிகள் பெருநாடியிலிருந்து குருதியைக் கொண்டுவரும்.

சுவாசப்பை நாடியின் கிளைகள் சிற்றறைகளில் குருதி மயிர்க் குழாய்ப் பின்னல்களாக முடிவுறும். சிற்றறைகளின் சுவர் மெல்லியது. இது எளிய செதின் மேலணியை தனிப்படையில் கொண்டிருக்கும். இதைச் சூழ்ந்து மெல்லிய மீள்சக்தித் தொடுப்பிழையமுண்டு. மயிர்க்குழாய்ப் பின்னல் தொடுப்பிழையத்தில் பரவியிருக்கும். சிற்றறைகளிலுள்ள வளி மயிர்குழாய்களிலுள்ள குருதியிலிருந்து அவற்றின் சுவராகவுள்ள மென்சவ்வால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். சிற்றறைகளிலுள்ள ஒட்சிசன் சிதத்தில் கரைந்து அகப்பிரசாரண முறையால் குருதியுட் செல்லும். குருதியிலிருந்து புறப்பிரசாரண முறையால் CO_2 வெளியேறும். இதயத்தின் தொழிற்பாட்டினல் குருதி தொடர்ச்சியாக சுற்றோட்டமடைவதால், ஒரு ஒட்சிசன் படித்திறன் நிர்வகிக்கப்படுகிறது. சுவாசப்பை நாடிகளின் குருதிய முக்கம் ஏறத்தாழ 20 — 22 mm.Hg ஆகும். உடற்கலங்களில் மயிர்க்குழாய்களைச் சூழவுள்ள இழையப்பாயி மயிர்க்குழாய்களில் அமுக்கத்தைக் கொடுக்கும். ஆனல், சுவாசப்பைகளிலுள்ள மயிர்க் குழாய்களுக்கெதிராக இவ்வாருன அமுக்கம் இருப்பதில்லை. சுவாசப்பை மயிர்க்குழாய்களிலிருந்து சுவாசப்பை நாளங்கள் உருவாகி, இவை இணைவதனல் பெரிய நாளங்கள் உண்டாகி, இறுதியில் இதயத்தின் இடது சோணையுட் திறக்கும்.



படம் 34 — காற்றறை, சிற்றறைகளைக் காட்டும் படம்

சுவாசப்பைச் சிறுகுழாய் நாடிகள் பெருநாடியிலிருந்து சுவாசப்பைச் சிறுகுழாய்கள், குருதிக் கலங்களின் சுவர், நிணநீர்க்கணுக்கள்,

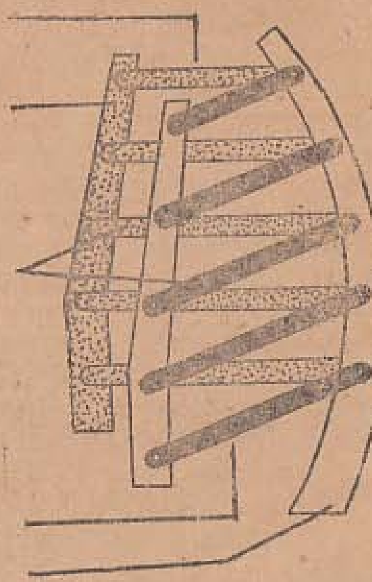
புடைக்குழிமென்சவ்வு ஆகியவற்றுக்கு குருதியை வழங்கும். சுவாசப்பைக் குழாய் நாடிகளால் வழங்கப்படும் குருதியில் ஒரு சிறு பகுதி சுவாசப்பை நாளங்களை அடைந்தாலும் பெரும்பகுதி சுவாசப்பைக் குழாய் நாளங்களை அடையும். வலது சுவாசப்பைக் குழாய் நாளம் இணைபடா நாளத்தை அடையும். இடது சுவாசப்பைக் குழாய் நாளம் உயர்வு பழுவுக்கிடையான நாளத்தை அடையும்.

சுவாசப்பொறிமுறை:-

சுவாசம் என்பது உட்சுவாசம் எனப்படும் இழையச் சுவாசத்தையும் (internal or tissue respiration) வெளிச்சுவாசத்தையும் (external respiration) அடக்கும். வெளிச்சுவாசத்தின்போதே வளி சுவாசப்பையில் எடுக்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது. ஆகவே வெளிச்சுவாசத்தின் பொழுது உட்சுவாசித்தல் (inspiration or breathing in) வெளிச்சுவாசித்தல் (expiration of breathing out) என்னும் இரு நிகழ்ச்சிகளும் இடம்பெறுகின்றன. உட்சுவாசித்தல் பிரிமென்றகட்டுத்தசைகளினதும் நெஞ்சறைச் சுவரினதும் தசைகளின் சுருங்கலால் நடைபெற வெளிச் சுவாசித்தல் இத்தசைகளின் தளர்ச்சியின்போது நடைபெறுகிறது. எனவே உட்சுவாசித்தல் ஒரு உயிர்ப்புள்ள அல்லது தொழிற்பாடுடைய செய்முறையெனவும், வெளிச்சுவாசித்தல் ஒரு உயிர்ப்பில்லாத அல்லது தொழிற்பாடற்ற ஒரு செயன்முறையெனவும் கொள்ளலாம்.

தசைகளாலான பிரிமென்றகடு விலா என்புகளின் கீழ்ப்புற மூலைகளில் தொடுக்கப்பட்டு சாதாரணமான நிலையில் மேற்புறம் குவிந்த நிலையிலிருக்கும். அது சுருங்கும்பொழுது குவிந்த பகுதி தட்டையாகின்றது. இதனல் நெஞ்சறைக் குழியின் கனவளவு மேற்புறம் கீழ்ப்புறமாக அதிகரிக்கின்றது. அதேவேளையில் விலாவென்புகளில் இணைக்கப்பட்டுள்ள பழுவுக்கிடையான தசைகள் (intercostal muscles) சுருங்குவதால் விலாவென்புகள் முற்புறமாக அசைகின்றன. விலாவென்புகள் முதுகுப்புறமாக முள்ளந்தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் அப்பகுதி அசையமாட்டாது. பக்கங்களும் வயிற்றுப்பகுதியுமே இவ்வாறு அசைகின்றன. இதனல் நெஞ்சறையின் சுற்றளவு அதிகரிக்கப்பட்டு நெஞ்சறைக்குழியின் கனவளவு முதுகுப்புற வயிற்றுப்புறமாக அதிகரிக்கின்றது. நெஞ்சறைக்குழியின் கனவளவு அதிகரிக்கும் பொழுது அதனுள் அமுக்கம் குறையும். சுவாசப்பைகளின் சுவர் மீள் சக்தியுடையனவாதலால் அவை விரிகின்றன. இதனல் சுவாசப்பைகளினுள் அமுக்கம் குறைகிறது. இப்பொழுது வெளியிலுள்ள வளியினமுக்கம்

சுவாசப்பைகளினுள் உள்ள வளியமுக்கத்திலும் பார்க்கக் கூடியதாயிருப்பதால் வளி வெளியிலிருந்து சுவாசப்பையினூடே சுவாசப்பையை அடைகின்றது.



படம் 35
சுவாசித்தலின்போது விலாவறைகளின் அசைவைக்காட்டும் படம்

உட்சுவாசிக்கப்பட்ட வளியில் ஒட்சிசன் செறிவு கூடுதலாக இருப்பதால் சிற்றறைச் சுவர்களிலுள்ள மயிர்க்குழாய்களில் வாயுப்பரிமாற்றம் நடைபெறும். வளியை வெளிச்சுவாசிக்கும் முறை உட்சுவாசித்தலுக்கு எதிர்மாறான செயலாகும். ஆனால் இது உயிர்ப்பில்லாத செய்முறையாகும். பிரிமென்றகட்டுத் தசைகளும் பழுவுக்கிடையான தசைகளும் தளரும்பொழுது பிரிமென்றகடும் விலாவென்புகளும் முன்பிருந்த நிலையையடைகின்றன. நெஞ்சறைக்குழியின் கனவளவு சிறிது சிறிதாகக் குறைக்கப்படுவதனால் அமுக்கம் அதிகரிக்கின்றது. இதன் காரணமாக சுவாசப்பைகளினகத்தேயும் அமுக்கம் அதிகரிக்கப்பட்டு வளி வெளியேற்றப்படுகிறது. சுவாசப்பை ஒருபொழுதும் முற்றாக வெறுமையாக்கப்படுவதில்லையாதலால் சிற்றறைகளின் ஒட்சிசனிழுவிசை ஒருபொழுதும் வளியினுடைய ஒட்சிசனிழுவிசைக்கு சமனாயிருப்பதில்லை. அது ஏறத்தாழ மூன்றில் இரண்டுபங்காகவிருக்கும். மைய

நரம்புத்தொகுதியிலுள்ள மையவிழையம், சுவாசப்பை விரிவடையும்பொழுதுண்டாகும் கணத்தாக்கங்களுடன் தொடர்புகொண்டு சாதாரண நிலையில் நடைபெறும் சத்தத்தை நிலைநாட்டுகின்றது. மையவிழையத்தை வந்தடையும் குருதியில் காபனீரொட்சைட்டின் செறிவோ, ஐதரசனயனின் செறிவோ அதிகரிக்குமாயின் மையவிழையம் அதிக ஊக்கமுள்ளதாகின்றது. ஒட்சிசன் செறிவு, குருதியின் வெப்பநிலை, குருதியமுக்கம் ஆகியவற்றுக்கும் மையவிழையம் உணர்ச்சியுடையது. சாதாரண நிறையுடலியில் சராசரிச் சுவாசவீதம் நிமிடத்துக்கு 40 முதல் 20 வரையாகும். உடற்பயிற்சி, உணர்ச்சிவசப்படல் ஆகியவற்றின்போது அதிகரிக்கப்படலாம். வயதும் சுவாசவீதத்தைப் பாதிக்கும். முதலாம் ஆண்டில் நிமிடத்துக்கு 44 ஆகவும், ஐந்து வயதில் 26 ஆகவும் 15 முதல் 26 வயதுள் சாதாரண நிலைக்கு (14-20) குறைக்கப்பட்டும் இருக்கும்.

சுவாசத்தின்போது நடைபெறும் வாயுப்பரிமாற்றத்தினால் குருதியில் வாயுக்களினளவு ஏறத்தாழ மாறிலியாக நிலைநிறுத்தப்படுகிறது. சாதாரண நிலைமைகளில் சுவாசப்பைகளில் குருதியினால் அகத்துறிஞ்சப்படும் ஒட்சிசனின் அளவை குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு அதிகரிக்க முடியாது.

அட்டவணை 1

	O_2 %	CO_2 %	N_2
நாளக்குருதி	12	56	1.7
நாடிக்குருதி	20	50	1.7

அட்டவணை 2

	O_2 %	CO_2%	N_2
உட்சுவாசிக்கப்படும் வளி	20.96	0.04	79
வெளிச் சுவாசிக்கப்படும் வளி	16.02	4.38	79
மாற்றம்	4.94 (இழப்பு)	4.34 (லாபம்)	0
சிற்றறை வளி	14	5.5	79

வெளியேயுள்ள வளி எவ்வளவு உலர்ந்ததாயிருந்தாலும் வெளிச்சுவாசிக்கப்படும் வளி ஏறத்தாழ முற்ருக ஈரப்பற்ருல் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். சுவாசத்தால் நாளாந்தம் சராசரி 500 மி. லீ. நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. வெளியேற்றப்படும் வளியின் வெப்பநிலை 98°F க்கும் 100°F க்குமிடையிலிருக்கும். மனிதனில் சுவாசத்தின் மூலம் வெப்பநிலை சீராக்கப்படுதலும் நீர் இழக்கப்படுதலும் குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்களாகும்

நுரையீரல் ஒருபோதும் வெற்றிடமாக இருப்பதில்லை. மூச்சை ஆழமாக உள்ளிழுத்து, பின் வலுக்கட்டாயமாக வெளியேற்றும் போது வெளியேறும் வளியின் கனவளவு சுவாசப்பையின் உயிர்ப்பான கொள்ளளவை (vital capacity) குறிக்கும். சாதாரண மனிதனுக்கு இது சராசரியாக 3500 முதல் 4100 மிலீ. (7 — 8 பைன்ற்) ஆக உள்ளது.

அட்டவணை 3

	நிரம்புகின்ற வளி .. (Complimental Air)	1800 மி. லீ.	உயிர்ப்பான கொள்ளளவு 4100 மி.லீ.
	வந்துபோகும் வளி ... (tidal air)	500 மி. லீ.	
வைத்துக் கொள்ளப் படும் வளி 3000 மி.லீ.	மேலதிக வளி ... (Supplemental air)	1800 மி. லீ.	
	மீதி வளி ... (residual air)	1200 மி. லீ.	
		5300	சு. பையின் மொத்தக் கொள்ளளவு

வந்துபோகும் வளி:- சாதாரண உட்சுவாசித்தல் வெளிச்சுவாசித்தலின் போது உள்ளேயும் வெளியேயும் செல்லும் வளியின் அளவு சாதாரண மனிதனில் 500 மிலீ.

நிரம்புகின்றவளி:- சாதாரணமாக உள்ளெடுத்தலிலும் பார்க்க ஆழமாக மூச்செழுத்தலினுல் உள்ளிழுக்கப்படக்கூடிய வளியின் கனவளவு — 1800 மிலீ.

மேலதிக வளி:— சாதாரண வெளிச்சுவாசித்தலிலும் பார்க்க வலுக்கட்டாயமாக வெளியேற்றப்படக்கூடிய வளியினளவு-1800மிலி.

மீதி வளி:— வலுக்கட்டாயமான வெளியகற்றலின் பின் சுவாசப் பையில் எஞ்சியுள்ள வளியின் கனவளவு—1200 மி.லி.

வைத்துக்கொள்ளப்படும் வளி:— மீதிவளி + மேலதிக வளி = 3000 மி.லி.

சுவாச வீதத்தை நிமிடத்துக்கு 18 முறை என்றும் வந்து போகும் வளியை 500 மிலீ என்றும் கொண்டால், ஒருவர் நாளாந்தம் 12000 லீற்றர் வளியை உள்ளும் வெளியும் சுவாசிப்பார். உள்ளெடுக்கும் வளியில் 20% ஒட்சிசனும் வெளிவிடும் வளியில் 16% ஒட்சிசனும் இருப்பதனுல், 4% ஒட்சிசன் உடலில் இழையங்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறதெனலாம். அதாவது 480 லீற்றர் ஒட்சிசன் நாளாந்தம் பயன்படுத்தப்படும். அதாவது, 350 மிலீ/நிமி.

உடலின் தொழிற்பாட்டைப் பொறுத்து அனுசேப வீதம் அதிகரிக்கும். இத்தொழிற்பாடு, தசைத்தொழிற்பாடாகவோ, நடத்தல், ஓடுதல், அல்லது வேறெந்த தொழிலைச் செய்வதாகவோ அன்றி மனவேலையாகவோ (mental work) இருக்கலாம். குளிர், சமிபாட்டுத் தொகுதியின் தொழிற்பாடு ஆகியவையும் அனுசேப வீதத்தைப் பாதிக்கும். உடல் முற்ருக தொழிற்பாடற்று இருக்கின்றதெனக் கூறப்படும் நித்திரையின் போதும், சுவாசம் நடைபெற்று உணவுப் பொருள் ஒட்சியேற்றப்பட்டு சக்தி விடுபடும். எனினும் தசைத் தொழிற்பாடும் நரம்புத் தொழிற்பாடு மிகக் குறைவாக உள்ளபோது ஒட்சியேற்ற வீதம் மிகக் குறைவு எனலாம். உயிர் அடிப்படைச் செய்முறைகளுக்கான சக்தியை வழங்கும் பொருட்டு நடைபெறும் தொழிற்பாடு, அடிப்படை அனுசேபம் என்று அழைக்கப்படும். இத் தொழிற்பாடுகள் நடைபெறும் வீதம் அடிப்படை அனுசேபவீதம் (basic metabolic rate or BMR) எனப்படும். குறிப்பிட்டவொரு கால எல்லையினுள் பயன்படுத்தப்படும் ஒட்சிசனின் அளவை அளப்பதன் மூலம் BMR ஐ அறிந்து கொள்ளலாம்.

புறக்காரணிகளான வெப்பநிலை, காற்றிலுள்ள ஈரப்பதன், வளியிலுள்ள ஒட்சிசன், காபனீரொட்சைட் ஆகியவற்றின் அளவு ஆகியவை சுவாசித்தலைப் பெரிதும் பாதிக்கும். காபன் ஓர் ஒட்சைட்டை சுவாசிப்பதனுல், அது செங்குருதிக் குழியங்களை ஒட்சிசனைக் கடத்தாமற் செய்கின்றது. செங்குருதிக்குழியத்திலுள்ள ஈமோகுளோபினுடன்

ஒட்சிசன் இணையக்கூடிய விகிதத்தைவிட காபனோரொட்சைட் 250 மடங்கு கூடுதலாக இணையும் சக்தியுடையது. எனவே இழையங்கட்கு ஒட்சிசன் கிடைக்காது போய் இறுதியில் மரணம் சம்பவிக்கும்.

உயரங்கூடக் கூட வளியில் பல மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. 40.000 அடி உயரத்திலும் கடல் மட்டத்திலுள்ள அளவு ஒட்சிசன் செறிவே காணப்பட்டபோதிலும் பாரமானி அமுக்கம் குறைவாகும். 80.000 அடி உயரமளவில் ஒட்சிசன் செறிவு குறைய ஆரம்பிக்கும். இதற்கு மேல் ஒட்சிசன், நைதரசன் ஆகியவற்றின் செறிவு குறைய ஈலியம், ஐதரசன் ஆகியவற்றின் அளவு அதிகரிக்கும். கடல் மட்டத்தில் வளியமுக்கம் 760 mm Hg, ஆனால் 18,000 அடி உயரத்தில் 380 mmHg ஆக இருக்கும். இன்னும் உயரம் அதிகரிக்க, அமுக்கம் குறையும். நவீன ஆகாய விமானங்களில் உள்ளே அமுக்கமும் ஒட்சிசன் செறிவும் ஏறத்தாழ 5000 அடி உயரத்தில் இருக்கும் அளவிற்கு கட்டுப்படுத்தப்பட்டிருப்பதனால் வசதியாகப் பிரயாணம் செய்ய முடியும்.

நோய்கள்:— அநேக வகையான நோய்க்கிருமிகள் (பற்றீரியங்களும் வைரசுக்களும்) காற்றினால் சுவாசத்தொகுதி வழியே எமதுடலினுட் சென்று நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. தடிமன், இன்புளுவென்சா (சளிச்சுரம்), சின்னமுத்து, கொப்புளிப்பான், பெரியம்மை, கட்டு ஆகியவற்றை உண்டாக்கும் வைரசுக்களும், கசம், தொண்டைக்கரப்பன், குக்கல் நியூமோனியா போன்றவற்றை உண்டாக்கும். பற்றீரியங்களும் சுவாசத்தொகுதியினூடாகவே உட்செல்கின்றன.

6

சிறுநீர்ச்சனனித்தொகுதி

கல அனுசேபத்தினால் உண்டாகுவன.

(i) திரவ நிலை – நீர்

(ii) வாயு நிலை - CO_2

(iii) கரையும் உப்புகள் - யூறியா (சேதனவுப்பு); சோடியங் குளோரைட் (அசேதன உப்பு)

(iv) வெப்பம்.

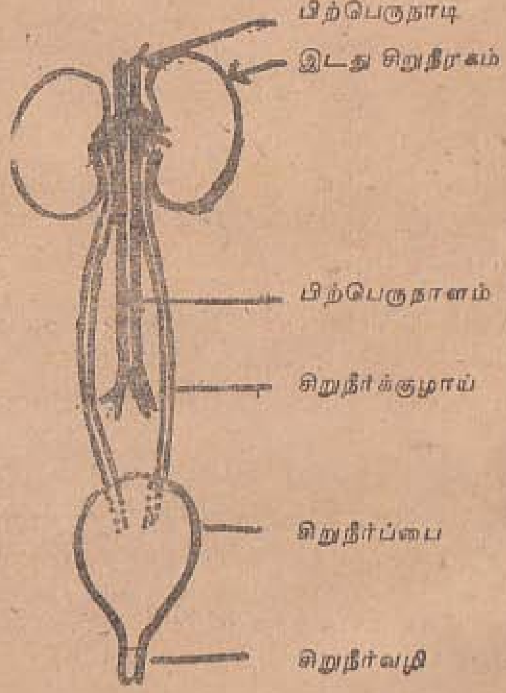
(a) **சிறுநீர்த்தொகுதி** :- சிறுநீரகங்கள், சிறுநீர்க்குழாய்கள், சிறுநீர்ப்பை, சிறுநீர்வழி ஆதியன அடங்கும்.

மனிதனில் அவரை வித்து வடிவான, 4.5 அங். நீளம், 2-3 அங். அகலம், 1 அங். தடிப்புடைய செந்நிறமான சிறுநீரகங்கள் ஒரு சோடி, முள்ளந்தண்டினிருபுறமும் நாரிப்பகுதியில் பிற்பக்க வயிற்றறைச் சுவருடன் முதுகுப்புறமாக உண்டு. இடதைவிட வலது சிறுநீரகம் ஓரளவு கீழாகக் காணப்படும். ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தையும் சுற்றி நாராலான உறை உண்டு. சுற்றியுள்ள கொழுப்பு, சுற்றுவிரி, குருதிக்கலன்கள் ஆகியவை சிறுநீரகங்களை ஓரிடமாக வைத்திருக்க உதவும். ஏறத்தாழ 4.5 அவு. நிறையுடையது. (எலியில் இடதைவிட வலது முற்புறமாக உள்ளது.)

சிறுநீரகத்தின் உட்குழிவான உட்புறத்தே ஹிலம் (hilus) எனப்படும் இறக்கம் உண்டு. இதிலிருந்து அனுக்கழிநீரகக்கானாக சிறுநீர்க்குழாய் வெளிவந்து கீழ்நோக்கிச் செல்லும். சிறுநீரக நாடி உட்செல்வதும் சிறுநீரகநாளம் வெளிவருவதும் இவ்விறக்கத்திலேயே. சிறுநீர்க்குழாய்கள் சிறுநீரகத்தினுள் இடுப்பு ஆக அகன்றிருக்கும். ஒடுங்கி, 10-12 அங். நீண்ட தசையாலான சிறுநீர்க்குழாய்கள் இரண்டும்

கீழ்நோக்கிச் சென்று சிறுநீர்ப்பையினுட் திறக்கும். (சிறுநீர்ப்பை அலந்தோயிக் காம்பிலிருந்து உற்பத்தியாகும்), சிறுநீர்க்குழாய்களினுட்புறம் சீதமென்சவ்வால் போர்க்கப்பட்டிருக்கும். வெளிப்புறமாக நார்ப்படையைக் கொண்டிருக்கும்.

சிறுநீர்ப்பை அதிகளவு மீள்சக்தியுடைய தசையாலான பை போன்ற அமைப்பாக இடுப்புக்குழியினுள் பூப்பென்பொட்டுக்குப் பின்னால் காணப்படும். ஆணில் நேர்குடலுக்கு முற்புறமாகக் காணப்படும். பெண்ணில் யோனி மடலின் முற்புறச் சுவருக்கும், கருப்பைக் கழுத்துப்பகுதிக்கும் முன்னால் காணப்படும். பிற்



படம் 36

புறத்தே சுற்றுவிரியால் மூடப்பட்டிருக்கும். சிறுநீர்ப்பை இழையவியல் நோக்கில், வெளியிலிருந்து உட்புறமாக (i) சுற்றுவிரியாலான நீர்ப்பாயப்படை (ii) தசைப்படை (iii) சீதச்சவ்வுக்குக் கீழான படை

(சிற்றிடைவிழையத்தாலானது) (iv) நிலைமாறுகின்ற மேலணிப்படையைக் கொண்ட சீதமுளிப்படை ஆகியவற்றால் ஆனது.

தசைப்படையில் வெளி நீள்பக்கத்தசைப்படை, நடு வட்டத் தசைப்படை, உள் நீள்பக்கத்தசைப்படை ஆகியவை அடங்கும். சிறுநீர்ப்பை சிறுநீரைச் சேகரித்து வைத்து இடையிடையே வெளியகற்ற உதவும். சாதாரணமாக ஒரு பைன்ற் சிறுநீரைக் கொள்ளக் கூடியது.

சிறுநீர்ப்பையைத் தொடர்ந்துள்ள சிறுநீர்வழி ஆணிலும் பெண்ணிலும் ஓரளவு வேறுபடும். பெண்ணில் 1.5 அங். நீளமும் 0.25 அங்குல விட்டமும் உடையது. சரிவாக வளைந்து கீழ்நோக்கியும் முன்னேக்கியும் சென்று ஒடுங்கிய துவாரத்தினூடாக வெளியே திறக்கும். சிறுநீர்த்துவாரம் பெண்குறிக்கும் (Clitoris) யோனிமடல் துவாரத்துக்குமிடையே காணப்படும். சிறுநீர்வழியின் சுவர் மூன்று படைகளாலானது.

(i) வெளியே தசைப்படை

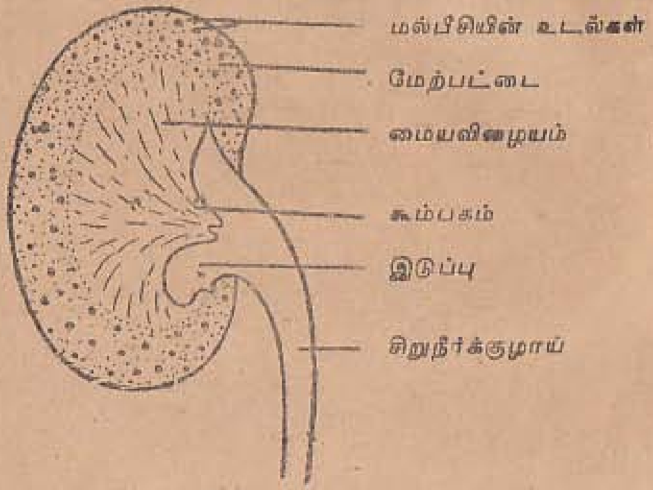
(ii) நாளப்பின்னலைக் கொண்ட கடற்பஞ்சிழையத்தாலான மெல்லிய படை

(iii) சீதமென்சவ்வுப்படை.

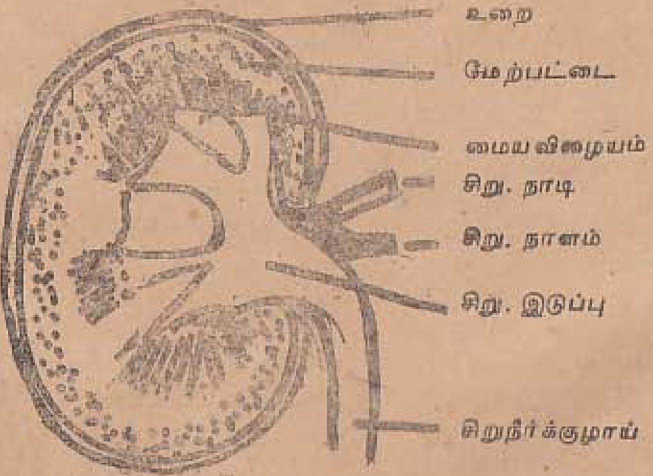
ஆணில் சிறுநீர்வழி 8 ஆங்குலம் வரை நீண்டது. மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்: (1) முன்னிற்குஞ் சுரப்பியினூடாகச் செல்லும் பகுதி (2) முன்னிற்குஞ் சுரப்பியின் முனைக்கும் சிறுநீர்வழிக் குமிழுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி (3) வெளித்துவாரம் வரை செல்லும் பல்குகைப்பகுதி (cavernous portion). சிறுநீர்ச்சுவரில் (i) சிறுநீர்ப்பையுடன் தொடர்ச்சியான சீதமென்சவ்வு. (ii) சீதச்சவ்வுக்குக்கீழான படை ஆகியவை உண்டு. ஆணில் சிறுநீர்வழி ஆண்குறியினூடே சென்று முனையில் வெளியே திறக்கும். இது சிறுநீரையும் விந்துகளையும் கடத்தும்.

சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு :-

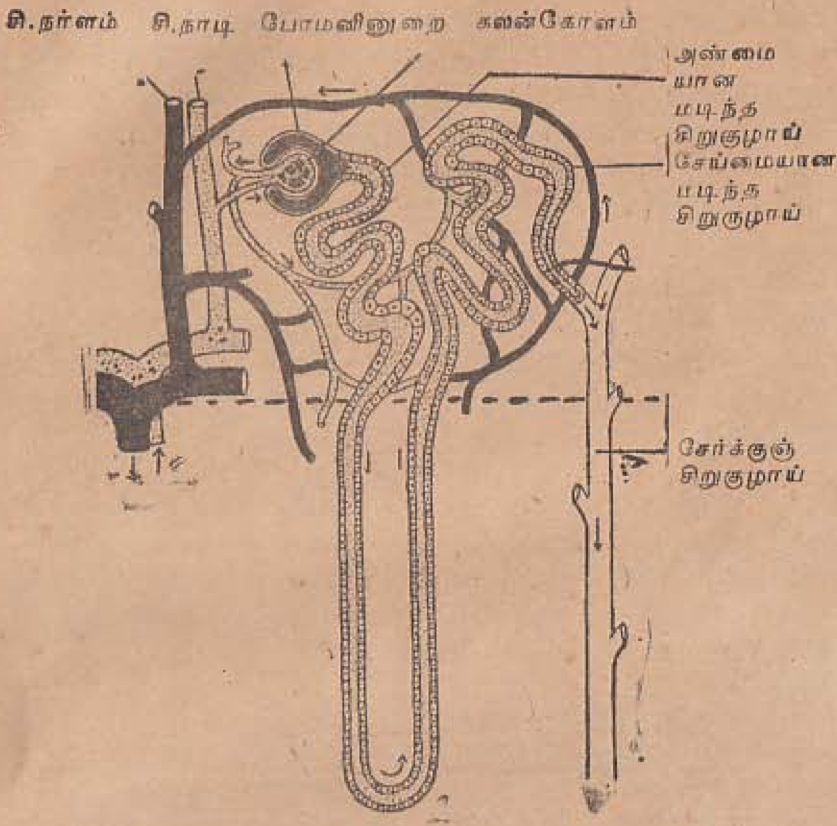
அவரை வித்து வடிவான சிறுநீரகத்தில் செங்கபில நிற இழையத்தாலான வெளிப்படை மேற்பட்டை எனப்படும். கருங்கபில நிறமான உட்பகுதி மையவிழையம் எனப்படும். அகன்ற இடுப்புப் பகுதியிலிருந்து சிறுநீர்க்குழாய் உற்பத்தியாகும். சிறுநீரகத்தினுள் அநேக சிறுநீரகத்திகள் (nephrons) உண்டு. இவை தொடுப்பிழையத்தால் தாங்கப்பட்டிருக்கும். சிறுநீரகத்தியில் சிறுநீர் தாங்கு சிறுகுழாயும் (uriniferous tubule) அதனுடன் சம்பந்தப்பட்ட குருதிக்



படம் 37.
எலியின் சிறுநீரகம் - நெ. வெ.



படம் 38
மனிதனின் சிறுநீரகம் - நெ. வெ.



படம் 39
சிறுநீரகச் சிறுகுழாயும் அதன் குருதிக்கலன்களும்

கலன்களும் அடங்கும். ஒவ்வொரு சிறுநீர்தாங்கு சிறுகுழாயும் மேற்பட்டையில் போமனினுறையில் ஆரம்பித்து அண்மையான மடிந்த சிறுகுழாயாகத் தொடரும். இது மையவிழையத்தினுட் சென்று ஒரு தடத்தை உண்டாக்கி மீண்டும் மேற்பட்டையை அடைந்து சேய்மையான மடிந்த சிறுகுழாயாகும். மையவிழையத்திலுள்ள தடம் என்லேயின் தடம் (Loop of Henle) எனப்படும். இதில் இறங்கு, ஏறு குழாய்ப்பகுதிகளுண்டு. சேய்மையான மடிந்த சிறுகுழாய்கள் மீண்டும் மையவிழையத்தை நோக்கிச் சென்று சேர்க்குஞ் சிறு

குழாய்களை ஆக்கும். இக்குழாய்கள் பல ஒருமித்து கூம்பகம் (pyramid) ஆகும். மனிதனில் அநேக கூம்பகங்கள் சிறுநீரக இடுப்பினுட் திறக்கும், போமனினுறை கிண்ணவுருவான இரட்டைச் சுவராலான ஒரு அமைப்பாகும். இதைப் போர்க்கும் கலங்கள் ஒருபடையில் காணப்படும். ஒரு பங்கீடு உட்புகவிடுமியல்புள்ளவை. குழிவான பகுதியினுள், சிறுநீரகச் சிறுநாடியின் உட்காவு, வெளிக்காவு நாடிகள் ஒரு வலைப்பின்னலை ஆக்கும். இதுவே கலன்கோளம் ஆகும். கலன்கோளமும் போமனினுறையும் ஒருமித்து மல்பீசியினுடல் எனப்படும். வெளிக்காவு நாடிகள் சிறுநீரகச் சிறுகுழாயில் மயிர்க்குழாய்களில் முடிவுறும். அங்கிருந்து உண்டாகும் மயிர்க்குழாய்கள் சிறுநீரகப் புன்னுளத்தை ஆக்கும். புன்னுளங்கள் இணைந்து சிறுநீரக நாளமாகும்.

என்லேயின் தடத்தின் இரு அவயவங்களும், சேர்க்குஞ் சிறுகுழாய்களும் மிக நெருக்கமாக அமைந்திருப்பதுவும், குருதிக்குழாய்கள் பரவியிருக்கும் முறையும் மீன்களின் பூக்களிற் காணப்படுவது போன்று எதிரோட்டப் பரிமாற்றம் நடைபெற்று வினைத்திறனுன தொழிற்பாட்டிற்கு வழிவகுக்கின்றன.

போமனினுறையில் வடிகட்டல் நிகழும். போமனுறைக்குழியினுள் கலன்கோள வடிதிரவம் குருதி முதலுருவில் உள்ளதைப் போன்றே காணப்படினும் இதிக் கூழ்நிலைப் பொருள் காணப்படமாட்டா. கலங்களும் வடிக்கப்படுவதில்லை. வடிக்கப்படும் வீதம் நிமிடத்திற்கு 120 மி. லீ. எனவே இருபத்திநாலு மணி நேரத்தில் 170-180 லீ. திரவம் வடிகட்டப்படலாம். சிறுநீர் கழிக்கும் விகிதம் நிமிடத்திற்கு 1 மி. லீ. அல்லது 24 மணிநேரத்தில் 1.5 லீ ஆகும். புரதமற்ற வடிதிரவம் சிறுநீரகச் சிறுகுழாயினூடாகச் செல்லும்போது கனவளவிலும் கூறுகளிலும் மாற்றமேற்படும். 168 அல்லது 169 லீற்றர் நீரும் ஏனைய கூறுகளும் மீண்டும் அகத்துறிஞ்சப்படும். அதேவேளையில் சில பொருட்கள் சிறுநீருள் சேர்க்கப்படும்.

அண்மையான மடிந்த சிறு குழாயில் 70-80% Na^+ ஊக்கமான முறையில் உறிஞ்சப்படும். மின் நடுநிலையாக்கத்திற்காக Cl^- உறிஞ்சப்படும். சல்பேற்று, பொசுபேற்று, அயன்கள் குளுக்கோஸ், அமினோ

வமிலங்கள் ஆகியவை முற்ருக உறிஞ்சப்படும். இருகாபனேற்று அயன்கள் ஆகியவையும் அகத்துறிஞ்சப்படும், பெரும்பாலான நீரும் உறிஞ்சப்படும். இது தொழிற்பாடற்ற முறையில் நடைபெறும் செய்முறை ஆனுல் கட்டாயமாக நடைபெறும். இறங்கு அவயவம் நீருக்கும் NaClக்கும் உட்புகவிடுமியல்புள்ளது. இதிலுள்ள திரவம் சுற்றியுள்ள கலத்திடைப்பாயிக்கு சம பிரசாரணமுடையது. ஏறு அவயவத்திலும் சேய்மையான மடிந்த பகுதியிலும்சோடியும் இரு காபனேற்று அயன்களும் குருதியில் சேர்க்கப்பட வேண்டியிருக்கும் சில பொருட்களும் மீண்டும் அகத்துறிஞ்சபபடும். ஊக்கமான இச்செய்முறை உடலின் தேவைகளுக்கேற்ப நடைபெறும்.

கலன் கோளத்தில் நடைபெறும் வடிகட்டல் குருதியமுக்கத்துடன் அதிகரிக்கும். கலன் கோளத்தின் நீர் நிலையியல் அமுக்கம் அண்ணளவாக 75-80m Hg. புரதத்தினுல் ஏற்படும் பிரசாரண அமுக்கம் அண்ணளவாக 26 mm Hg. ஆகவே தொழிற்படும் நீர் நிலையியல் அமுக்கம் அண்ணளவாக 50 mm Hg ஆக இருக்கும். எனவே குருதி முதலுருவிலிருந்து நீரும் சிறிய மூலக்கூறுகளும் மென்சவ்வினூடாக போமனினுறைக் குழியினுட் செல்லும்.

குழாயினுட் செல்லும் திரவத்திற்கு ஏற்படும் தடையை எதிர்க்குமளவிற்கு இவ்வமுக்கம் இருத்தல் வேண்டும். இவ்வாருன எதிர் அமுக்கம் அண்ணளவாக 7mm Hg அளவாகும். வடிகட்டல் அமுக்கம் = கலன் கோள நீர் நிலையியல் அமுக்கம் - (பிரசாரண அமுக்கம் + குழாயினுள்ள எதிர் அமுக்கம்).

ADH (antidiuretic hormone or Vassopressin), அல்டோஸ்ரெரோன் ஆகிய இரு ஓமோன்கள் சேய்மையான மடிந்த குழாயிலும் சேர்க்குங்குழாயிலும் நடைபெறும் மாற்றங்களைக் கட்டுப்படுத்தும்) நீர் கழித்தல் குறைக்கப்பட வேண்டுமென்ருல் ADH பரிவகக்கீழால் சுரக்கப்பட்டு, சேய்மையான மடிந்த பகுதியில் நீர் உறிஞ்சப்படும். உடலில் மேலதிக நீர் இருக்கும்போது ADHஇன் அளவு குறையும். எனவே நீர் மீண்டுமுறிஞ்சம்படல் குறைக்கப்படும், வெளியகற்றப்படும் சிறு நீர் கூடும். ஐதான சிறு நீர் உண்டாதலின் போது சேய்மையான மடிந்த பகுதியில் உப்பும் அகத்துறிஞ்சப்படும், அல்டோஸ்ரெரோன், உடலின் தேவைக்கேற்ப Na^+ மீண்டும் உறிஞ்சப்படுதலைக் கட்டுப்படுத்தும். Na^+ மீண்டும் உறிஞ்சப்பட்டு பதிலாக K^+, H^+, NH_4^+ ஆகிய கற்றயன்கள் வெளியேற்றப்படும்,

குருதியில் குளுக்கோஸ் செறிவு படிப்படியாக அதிகரிக்கப்பட்டால் மீண்டும் அகத்துறிஞ்சப்படும் அளவும் அதிகரிக்கப்படும். இதனல் சிறுநீரில் குளுக்கோஸ் இருக்கமாட்டாது. குருதியில் குளுக்கோஸ் செறிவு 180 மி. கி. / 100 மி. லீ. அளவை அடையும் வரை இச்செயல் நடைபெறும். (Renal threshold to glucose = 180 mg / 100ml) குருதியில் மேலும் குளுக்கோஸ் செறிவு அதிகரித்தால், சிறுநீருடன் குளுக்கோஸ் கழிக்கப்படும். இதை குளுக்கோசூரியா என்பர். நீரிழிவு நோய் உள்ளோரில் இதை அவதானிக்கலாம்.

சிறுநீர் (24 மணி நேரத்தில் கழிக்கப்படுவது)

கனவளவு	1.5 இலீ.	யூறியா	30 கி.
முழுத்திண்மப் பொருள்கள்	60 கி	அமோனியா	0.7 கி.
தன்னீர்ப்பு	1.02	யூறிக்கமிலம்	0.7 கி.
pH	6	கிறியாற்றினீன்	1 கி.
முழு அமிலம்	700 மிலீ. N/10	NaCl	15 கி.
முழு நைதரசன்	15 g.	பொசுபேற்று	3 கி.
		சல்பேற்று	2 கி.

சிறுநீரிலுள்ள அசேதனப் பொருள்கள்:-

Na, K, Mg, Ca ஆகியவற்றின் குளோரைட்டுகள், சல்பேற்றுகள் பொசுபேற்றுகள்.

சிறுநீரிலுள்ள சேதனப் பொருள்கள்:-

யூறியா, யூறிக்கமிலம், ஹிப்பியூறிக்கமிலம், கிறியாற்றினீன், பியூரீன், உடல்கள், அமோனியா.

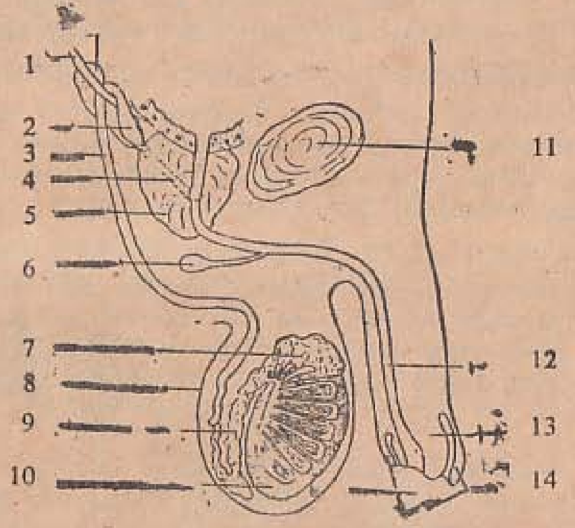
சிறுநீரில் காணப்படும் அசாதாரணக் கூறுகள்:-

அல்புமின், வெல்லம், இந்திக்கன், கீற்ரோன் உடல்கள், கற்கள் சீழ், குருதி, பித்த நிறப்பொருட்கள்,

(b) **இனப்பெருக்கத் தொகுதி:-**

(i) **ஆண்:-** 1 சோடி விதைகள் (விந்துகளையும் ரெஸ்ரோஸ்ரெரோன் ஓமோனையும் உண்டாக்கும்): இரு சுக்கிலக் கான்கள், இரு சுக்கிலப்புடங்கள், இரு விசற்கான்கள், சிறுநீர்வழி, ஆண்குறி, இரு விந்து நாண், விதைப்பைகள், முன்னிற்குஞ் சுரப்பி, கூப்பரின் சுரப்பிகள் இரண்டு.

விதைகள் இரண்டு சுரப்பி அங்கங்களாகும். விதைப்பைகளினுள் அடக்கப்பட்டு, விந்து நாண்களால் தாங்கப்பட்டிருக்கும், இவை ஒவ்வொன்றும் 4-5 செமீ நீளமானவை. 3 செமீ அகலமுடையவை. முட்டையுருவான விதை வெளியே நாரிழையத்தால் போர்க்கப்பட்டிருக்கும். இது உட்புறமாக பிரிசுவர்களை ஆக்கும். அகத்தே, சுருண்ட சுக்கிலச் சிறுகுழாய்களுண்டு. அவை குருதிக்கலன்களைப் பெறும். இடைக்கலவிழையத்தால் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இவை இணைந்து விதைமேற்றிணிவை ஆக்கும். விதையின் மேற்புறமாகவும் பிற்புறமாகவும் விதைமேற்றிணிவு ஒடுங்கிநீண்ட அமைப்பாகும். சீதமென்சவ்வால் போர்க்கப்பட்டது. தசைச்சுவரையுடையது. இவை விதையை சுக்கிலக்கானுடன் இணைக்கும்.



படம் 40

1.	சிறுநீர்க்குழாய்	8.	விதைப்பை
2.	குடுவையுரு	9.	சடலவிதை மேற்றிணிவு
3.	சுக்கிலக்கான்	10.	விதை
4.	விசற்கான்	11.	பூப்பென்பொட்டு
5.	முன்னிற்குஞ் சுரப்பி	12.	சிறுநீர்வழி
6.	கூப்பரின் சுரப்பி	13.	ஆண்குறி
7.	தலைவிதை மேற்றுணிவு	14.	முன்தோற் சுரப்பி

விதைகள் விந்துகளை உற்பத்தி செய்வதுடன் ரெஸ்ரோஸ்ரெரோன் ஓமோனையும் சுரக்கும். முதிர்ச்சியடையுமுன் விதை அகற்றப்பட்டால், பால் இயல்புகள் தோன்றுவதில்லை. பிழ்க்கழுத்துச் சுரப்பி. கபச்சுரப்பி, அதிரினல் மேற்பட்டை ஆகியவற்றின் பருமன் அதிகரிக்கும், ஆனல் தைரோயிட் சிறிதாயிருக்கும். மன வளர்ச்சி தடைப்படும்.

சுக்கிலக்கான்கள் மேல்நோக்கிச் சென்று முன்னிற்குஞ்சுரப்பியை அடைந்து, சுக்கிலப்புடகங்களிலிருந்து வரும் கான்களுடன் சேர்ந்து வீசற்கானை ஆக்கும். ஒவ்வொன்றிலும் வெளியே சிற்றிடைவிழையம், நடுத்தசைப்படை, உட்தசைப்படை ஆகிய மூன்று கவசங்கள் உண்டு.

சுக்கிலப்புடகங்கள் இரு மென்சவ்வுப்பைகளாகும். இவை நேர்குடலுக்கும் சிறுநீர்ப்பைக்குமிடையே காணப்படும். இவை, அகன்ற முனை பின்னோக்கியும் பக்கங்களிலுமாக அமைந்த கூம்புக வடிவானவை. சுக்கிலப்பாய்பொருளைச் சுரந்து விந்து ஊடகத்தை அளிக்கும்.

இரு பக்க வீசற்கான்களும் கீழிறங்கி, முன்னிற்குஞ்சுரப்பியின் சோணைகளுக்கிடையே சென்று, இறுதியாக சிறுநீர்வழியினுட் திறக்கும்.

விந்துநாண் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு சுக்கிலக்கான், நாடி, நாளங்கள், நிணனீர்க்கலன், நரம்புகள், சிற்றிடைவிழையம் ஆகியவை அடங்கும். இவற்றை மூடியுள்ள கவசம் விதைக்கவசத்துடன் தொடர்பாயிருக்கும். விந்து நாண் கவட்டுக்கால்வாயினூடாக கீழிறங்கி விதைப்பையினுள் விதையின் பிற்பகுதியுடன் தொடுக்கும்.

ஆணின் புணர்ச்சி அங்கம் ஆண்குறி ஆகும். இது பூப்புவில்லின் பக்கங்களிலிருந்தும் முற்புறத்திலிருந்தும் தொங்கிய நிலையிலிருக்கும். ஆண்குறியானது மூன்று உருளையுருவான திணிவுகளால் ஆனது. அதைச் சூழ்ந்து நார் இழையமும் தோலும் உண்டு. முனையில் சிறிது வீக்கமடைந்துள்ளது. இது சுரப்பிகளைக் கொண்ட உணர்ச்சியுடைய பகுதியாகும்.

ஆணின் சிறுநீர்வழி சிறுநீர்ப்பைத் துவாரத்திலிருந்து வந்து, ஆண்குறியினூடாகச் சென்று முனையில் வெளித்திறக்கும். இது சிறுநீரைக் கடத்துந் தொழிலுடன் விந்துகளையும் கடத்த உதவும். எனவே இப்பகுதி சிறுநீர்ச் சனனிக்கானகத் தொழற்படுகிறது.

சிறுநீர்ப்பையின் அடிப்பாகத்திலுள்ள முன்னிற்குஞ் சுரப்பி சிறு குழாய்களைக் கொண்டது. அவை சிறு துவாரங்களினூடாக சிறுநீர் வழியுள் திறக்கும். இச்சுரப்பியினால் சுரக்கப்படும் பாகுத்தன்மையான காரச் சுரப்பு விந்துகளின் அசைவை ஊக்குவிப்பதுடன் வீரியத்தையும் அதிகரிக்கச் செய்யுமெனக் கருதப்படுகிறது. காரத்தன்மை காரணமாக சிறுநீர் வழியிலுள்ள அமிலத்தன்மை நடுநிலையாக்கப்படலாம்.

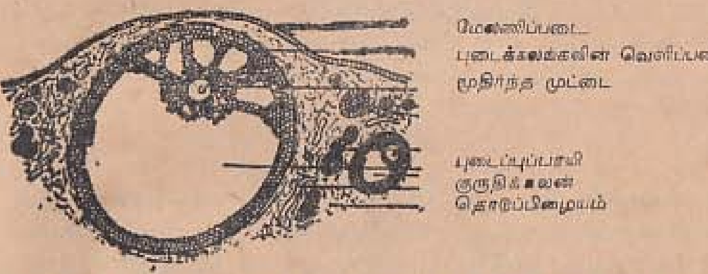
முன்னிற்குஞ் சுரப்பிக்குச் சற்று கீழாக இரண்டு சிறிய கூப்பரின் சுரப்பிகளுண்டு. ஒவ்வொன்றும் சிறிய கானினூடாக சிறுநீர்வழியினுட் திறக்கும். சுக்கிலப் பாயியை ஆக்குவதில் இவற்றின் சுரப்புகள் உதவும்.

சுக்கிலப்பாயி ஆனது விதைகள், சுக்கிலப் புடகங்கள், முன்னிற்குஞ் சுரப்பி, கூப்பரின் சுரப்பிகள் ஆகியவற்றின் சுரப்புகளாலானது. இது பாகுத்தன்மையான, வெளிறிய நரைநிறமான பதார்த்தமாகும். இதில் நீர், மியூசின், புரதங்கள், உப்புகள் ஆகியவை உண்டு. ஒரு கன செமிக்கு 70,800,000 விந்துகள் என்ற அளவில் இருக்கும்.

பெண்:-

இனப்பெருக்கத் தொகுதியில் உடபுற அங்கங்களாக ஒரு சோடி சூலகங்கள் (முட்டைகளையும் ஓமோன்களையும் உண்டாக்குபவை) இரு பலோப்பி யோக் குழாய்கள், கருப்பை, யோனிமடல், ஆகியவையும் வெளிப்புறமாக யோனிமுகம் (Vulva) என்னும் அமைப்பும் அடங்கும். துணைப்பாலங்கங்களாக ஒரு சோடி முலைகளும் உண்டு.

சூலகங்கள்:- ஒரு சோடி வாதாம்பருப்பு உருவான (almond shaped) சூலகங்கள் கருப்பையினிருபுறமும் காணப்படும். இவை பலோப்பியோக் குழாயின் பின்புறமாகவும் கீழ்ப்புறமாகவும் அகன்ற இணையத்தால் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். குறுகிய இணையத்தால் கருப்பையுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு சூலகமும் 4 சமீ நீளம், 2சமீ அகலம், 1சமீ தடிப்பு உடையது.



படம் 41 — முலையூட்டியின் சூலகத்தினூடாக வெட்டுமுகம்

சூலகத்தில் ஒரு படையிலான கம்பமேலணிக்கலங்கள் மூலவுயிர் மேலணியை ஆக்கும். இதற்கு உட்புறமாகவுள்ள பஞ்சணைப் பகுதியில் கதிருருவான கலங்கள், சிறிதளவு தொடுப்பிழையம், பெருமளவு குருதிக்கலன்கள் ஆகியவை உண்டு. முக்கியமான அமைப்புகள் கிராபின் புடைப்புகள் ஆகும். சிறுவயதிலேயே, பஞ்சணையின் மேற்பட்டையில் அநேக புடகங்கள் காணப்படும். 0.26 மி.மீ. விட்டமுள்ள இவையே ஆரம்ப விருத்திநிலையிலுள்ள புடைப்புகளாகும். பூப்பெய்துங் காலந்தொட்டு மாதவிடாய் நிற்கும் காலம்வரை பெரிய முதிர்ந்த புடைப்புகளைக் காணலாம். இப்படையிலேயே, புடைப்புகள்

வெடித்து முட்டைகள் வெளியேற்றப்பட்ட பின் எஞ்சியிருக்கும் அமைப்புகளான மஞ்சட் சடலங்களும் காணப்படும். முதிர்ந்த கிராபியின் புடைப்பில் பஞ்சணையிலிருந்து பெறப்பட்ட வெளிக் கவசமும் (நீரா இழையமும்) நடுக்கவசமும் உண்டு. உட்கவசம் (சிறுமணி மென்சவ்வு) பல படைகளாலானது. முதிர்ந்த புடைப்பின் ஒரு பகுதியில் சிறுமணி மென்சவ்வுக்கலங்கள் ஒருங்கு சேர்ந்து புடைப்புக் குழியினுட் தள்ளப்பட்டிருக்கும். இது எச்சந்தாங்கு வட்டத்தட்டு (discus proligerus) எனப்படும். இதில் சூல் காணப்படும், குழியினுள் அல்புமின்பாயி காணப்படும்.

பிறப்பின் போது சூலகங்களில் ஆயிரக்கணக்கான, (30,000 — 300,999) முட்டைகளாக விருத்தியடையுங்கலங்கள் உண்டெனக் கருதப்படுகிறது. ஆனல் இவற்றில் ஒரு சிலவே விருத்தியடைகின்றன.

பெண் பூப்பெய்துங்காலத்தே, சூலகங்கள் பருத்து, பெருமளவு குருதிக்கலன்களைப் பெற்று, புடைப்புகளுட் சில பருமனடையும். அவை மேற்பரப்புக்கண்மையில் வந்து சூலகத்துக்கு வெளியே சிறு வெளித் தள்ளல்களாகக் காணப்படும். முழுமுதிர்ச்சியடைந்த பின் சூலகத்தினதும் புடைப்பினதும் சுவர் வெடித்து, புடைப்பின் அடக்கம் (புன் புடைத்திரவம், சூல், சூழ்ந்துள்ள கலங்கள்) வெளிவிடப்படும். புடைப பின் விருத்தி, முதிர்ச்சி, வெடித்தல் ஆகியவை சூல் கொள்ளல் எனப் படும். இது ஒருங்கான கால இடைவெளியில் பூப்பெய்திய காலந் தொட்டு மாதவிடாய் நிற்குங் காலம் வரை தொடர்ந்து நடைபெறும். முழு முதிர்ச்சியடைந்த புடைப்பு ஏறத்தாழ 10 மி. மீ. விட்டமுடையது.

சூல்கொள்ளலின் பின் புடைப்பின் போர்வை மடிப்புகளடைந்து இடைவெளி உறைந்த குருதியால் நிரப்பப்படும். இது குருதிச்சடலம் (corpus hemorhagicum) எனப்படும் படிப்படியாக இதனுள் மஞ்சட் கலங்கள் (leuteal cells) ஊடுருவி, உறைவு உறிஞ்சப்பட்டு, வெண் சடலம் (corpasallorans) எனப்படும் நார்த்தொடுப்பிழையத்தால் ஈடுசெய்யப்படும். மஞ்சட்சடலம் சூல்கொள்ளலையடுத்து இரண்டு வாரங்களுக்கு பருமனடைந்து பின் அழிவுற்று அடுத்த புடைப்பு முதிர்வடையு முன் உறிஞ்சப்பட்டுவிடும். ஆனல் கருக்கட்டல் நடைபெற்றல் மஞ்சட்சடலம் தொடர்ந்து விருத்தியடைந்து 12-14 வாரங்களில் மிகக்கூடிய பருமனையடையும். கருப்பகாலம் முடியும்வரை இந் நிலையிலிருக்கும்.

சூலகங்கள் முட்டைகளை ஆக்குவதுடன் ஈஸ்திரோஜென் (oestrogen) புரோஜெஸ்தெரோன் (progesterone) என்னும் இரு ஓமோன்களையும்

ஆக்கும். பரிசோதனைப்படி, பூப்பெய்துங்காலத்திற்கு முன் சூலகங்கள் அகற்றப்படின் (அல்லது விருத்தியடையாதிருந்தால்), கருப்பை சிறிதாயிக்கவும், மார்பகம் விருத்தியடையாதிருக்கவும், மாதவிடாய் இடம் பெருதிருக்கவும் அவதானிக்கப்பட்டது. பெண்ணின் உடலில் சாதாரணமாகக் காணப்படுமளவை விட கூடியளவு மயிர் விருத்தியடையவுங் காணப்பட்டது.

பூப்பெய்திய பின் சூலகங்கள் அகற்றப்படின், கருப்பையும் யோனி மடலும் சுருங்கவும், மாதவிடாய் நிற்கவும். நரம்புத்தொழிற் பாட்டிலும் அனுசேபத்திலும் மாற்றங்கள் ஏற்படக் காணப்பட்டது.

படம் 14 — பெண்ணின் இனப்பெருக்கத் தொகுதி

1. மருவும் பகுதி
2. அடிக்குழி
3. கருப்பை
4. சூலகம்
5. மஞ்சட்சடலம்
6. வெளித்துவாரம்
7. சிறுநீர்த்துவாரம்
8. யோனிமடற்றுவாரம்
9. குதம்

இம்மாற்றங்கள், சாதாரணப் பெண்ணில் மாதவிடாய் நிற்கும் போது ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு ஒத்ததாக இருந்தன.

7-14 ச.மீ. நீளமுடைய பலோப்பியோக் குழாய்களிரண்டும் இரு பக்கங்களிலும் ஒடுக்கமாய் ஆரம்பித்து, பின் அகன்ற குழாய்களாகத் தொடரும் அண்மையான முனையில் இக்குழாய்கள் மருவும் fimbriae)பகுதிஎனப்படும் விரல்போன்ற அமைப்புகளையுடையன. இக்குழாய்கள் 3 கவசங்களைக் கொண்டவை. வெளியே சுற்றுவிரியிலிருந்து பெறப்பட்ட சிரோசா, நடுவில் தசைக்கவசம் நீளப்பக்கத் தசைகள் வெளிப்புறமாகவும் வட்டத்தசைகள் உட்புறமாகவுமிருக்கும். உட்கவசமான சீதப்படை நீளபக்கமடிப்புகளையுடையது. பிசிர் மேலணியைக் கொண்டது. சூல்கள் பலோப்பியோக்குழாய்களை அடைந்த பின் சுற்றுச்சுருங்கல் அசைவாலும் பிசிரடிப்பாலும் கருப்பையை நோக்கிக் கடத்தப்படும். இப்பகுதியிலேயே கருக்கட்டலும் நிகழும். கருக்கட்டப்படாத சூல் அழியும்.

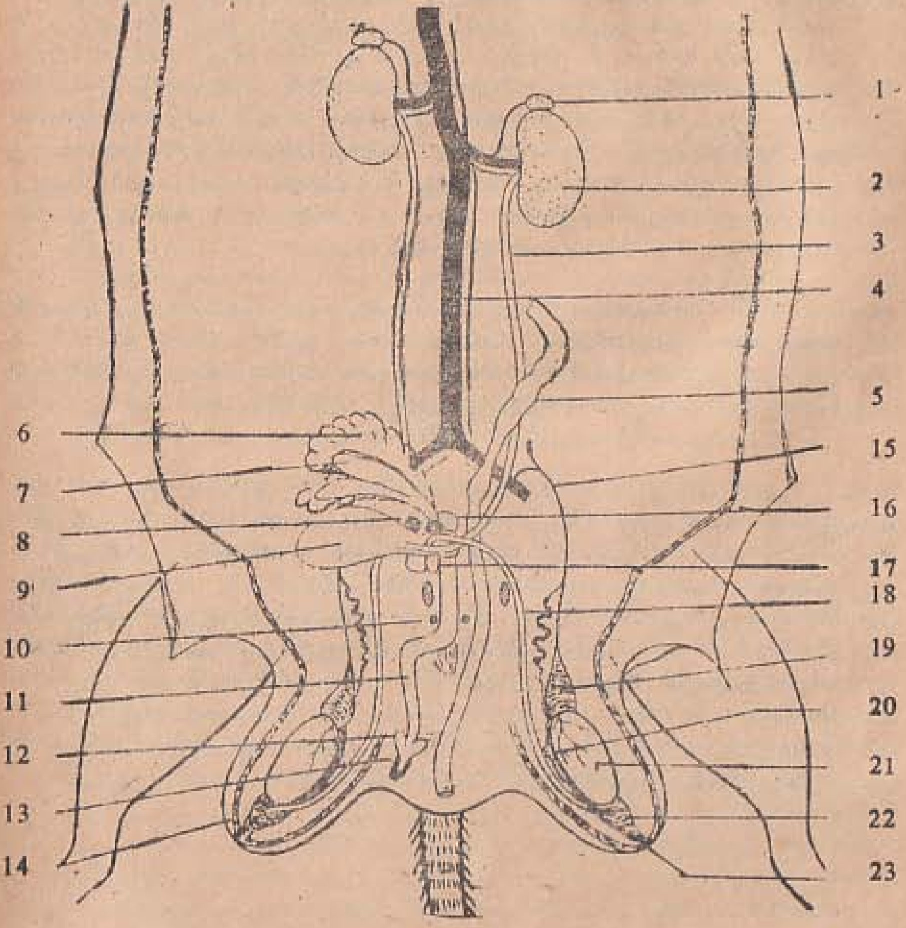
பலோப்பியோக் குழாய்கள் இணைந்து இடுப்புக்குழியுள் இணையங்களால் தொடுக்கப்பட்ட நிலையில் பேரிக்காயுருவான தசைச்செறிவான கருப்பையை ஆக்கும். கருப்பை மேற்பகுதியில் 7.5 ச.மீ. நீளமும், 5 ச.மீ. அகலமும் 2.5 ச.மீ. தடிப்பும் உடையது. இது இடுப்புக் குழியில் சிறுநீர்ப்பைக்குப் பின்னால் நேர்குடலுக்கு முன்னால் உள்ளது. கருத்தரித்தலின் போது கருப்பை மிகப் பருமனடையும். 30 ச.மீ. அளவிற்கு நீளும். 20-25 ச.மீ. அகலும். பிள்ளைப்பேறின்பின் ஏறத்தாழ பழைய நிலைக்கு வரும். ஆனால் சிறிதளவு பருமன்கூடியதாகவேயிருக்கும். மாதவிடாய் நின்றபின் கருப்பை சுருங்கிச் சிறிதாகும். பலோப்பியோக்குழாய்கள் கருப்பையினுட் திறக்குமிடத்துக்கு மேலுள்ள குவிந்த பகுதி அடிக்குழி எனப்படும். அடுத்துள்ளபகுதி உடல் எனப்படும். தொடர்ந்துள்ள ஒடுங்கிய பகுதியான கருப்பைக் கழுத்து, யோனிமடலுட் திறக்கும். கருப்பைச் சுவரும் மூன்று கவசங்களாலானது. தடித்தது. வெளியே சிரோசா, நடுவே தசைப்படை, உட்புறமாக சீதப்படை என்பன உண்டு. தசைப்படை தடித்திருப்பதுடன் சிக்கலான அமைப்பையுடையது. குருதிக்கலன் செறிவானது. சீதமென்சவ்வும் குருதிக்கலன் செறிவானது. பிசிர்மேலணியைக் கொண்டது. ஆனால் கீழ்ப்பகுதியில் படைகொண்ட செதின் மேலணியாக மாறும். கருப்பையை அடையும் கருக்கட்டிய முட்டை அங்கு பதிந்து முளையுமூலவுருவாக வளரும். பிள்ளைப்பேற்றின் போது சுருங்கலால் பிள்ளை வெளியேற்றப்படும்.

யோனிமடலானது நன்கு விரிவடையக்கூடிய, சீதமென்சவ்வுக் கால்வாயாகும். இடுப்புக்குழியில் சிறுநீர்ப்பைக்குப் பின்னால் நேர்

குடலுக்கு முன்னால் காணப்படும். இது கருப்பையிலிருந்து யோனி முகம் வரை நீண்டிருக்கும். முற்பக்கச் சுவர் 6-7 ச.மீ. நீளமும் பிற்பக்கச்சுவர் 8-9 ச.மீ. நீளமும் உடையது. யோனிமடலின் உட்புறக் கவசமாக சீதமேலணியும், வெளியே தசைப்படையும் உண்டு. இடையே சீதச்சவ்வுக்குக்கீழான சிற்றிடைவிழையம் உண்டு. சீதமென்சவ்வின் உட்பரப்பு இரு அகன்ற நீள்பக்கமடிப்புகளாக விருத்தியடைந்துள்ளன. இவற்றிலிருந்து குறுக்கு மடிப்புகள் உண்டாகும். கருத்தரித்த காலத்தில் தசைப்படை அதிகரிக்கும். பிள்ளைப்பேற்றின் போது குறுக்கு மடிப்புகள் விரிவடையும்.

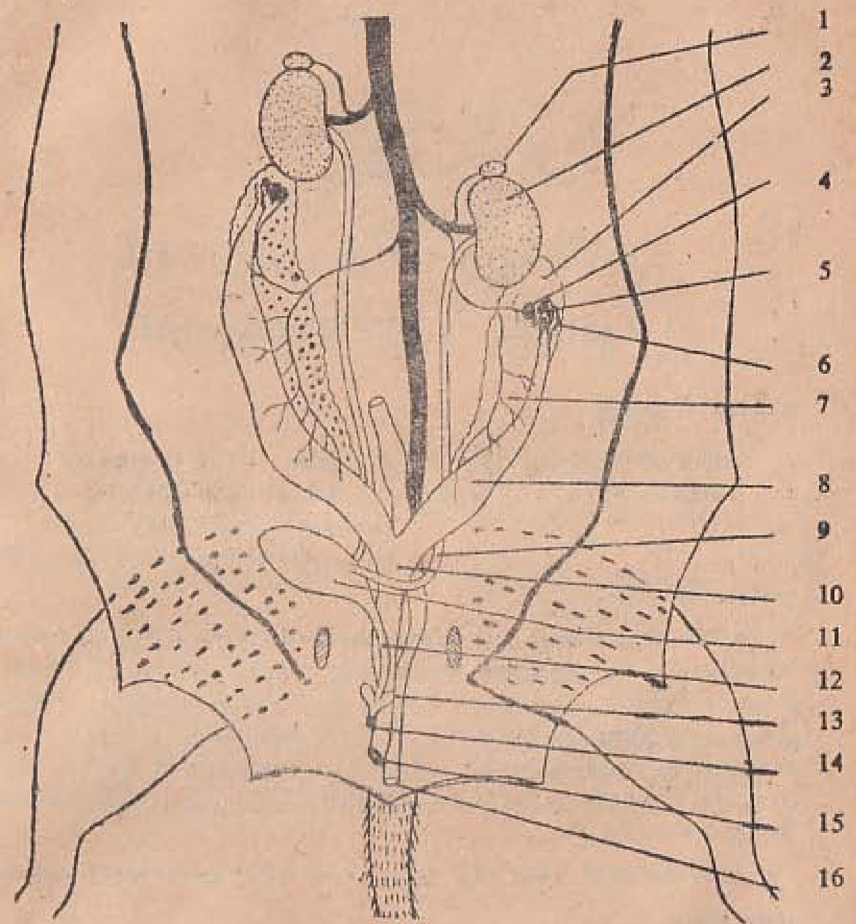
இனப்பெருக்கத்தொகுதியுடன் சம்பந்தப்பட்ட வெளியுறுப்புகள் ஒருமித்து யோனிமுகம் எனப்படும். இதில் பெண்குறிப்பீடம் (monspuris), பெரும்பிற் சொண்டு (labia majora) சிறு பிற்சொண்டு (labia minora), பெண்குறி (clioris), யோனிமடலின் தலைவாயில் பெருந் தலைவாயிற் சுரப்பிகள் ஆகியவை அடங்கும்.

பூப்பென் பொட்டிற்கு முன்பாக தோலால் மூடப்பட்ட உயர்ந்த இடம் பெண் குறிப்பீடம் ஆகும். இதனுடன் தொடர்பான இரு தோல் மடிப்புகள் பெரும் பிற்சொண்டுகள் எனப்படும். இவற்றுக்கு இடையே, அநேக நெய்ச்சுரப்பிகளைக் கொண்ட படைகொண்ட செதின் மேலணியாலான இரண்டு நீளப்பக்கமடிப்புகள் சிறு பிற்சொண்டுகள் ஆகும். மேற்பக்கமாக பெண்குறியுடன் இணைந்துள்ளது. பெண்குறிக்குக் கீழாக சிறுபிற் சொண்டுகளுக்கிடையேயுள்ள பிளவு யோனிமடல் தலைவாயில் ஆகும். பெருந்தலைவாயில் சுரப்பிகளிரண்டும் கோளவுருவானவை யோனிமடலினிருபுறமும் காணப்படும். தலைவாயிலினுட் திறக்கும் மசகிடுதலில் பங்கு கொள்ளும்.



படம் 42 — ஆண் எலியின் சிறுநீர்ச்சனித்தொகுதி

1. அதிரீனற்சுரப்பி 2. சிறுநீரகம் 3. சிறுநீர்க்குழாய் 4. பி. பெருநாளம் 5. நேர்குடல் 6. சுக்கிலப்புடகம் 7. திரள்சுரப்பி 8. குடுவையுருச்சுரப்பி 9. சிறுநீர்ப்பை 10. கூப்பரின்சுரப்பி 11. சிறுநீர்வழி 12. முன்ஞேற்சுரப்பி 13. ஆண்குறி 14. விதைப்பை 15. விந்துநாண் 16. மு. முன்னிற்குஞ்சுரப்பி 17. வ. முன்னிற்குஞ் சுரப்பி 18. அப்பாற்செலுத்தி 19. தலேவிதைமேற்றிணிவு 20. சடலவிதைமேற்றிணிவு 21. விதை 22. வால்விதைமேற்றிணிவு 23. ஆட்சிநாண்.



படம் 43 — பெண் எலியின் சிறுநீர்ச்சனித் தொகுதி

1. அதிரீனற்சுரப்பி
2. சிறுநீரகம்
3. கொழுப்பு
4. சூலகம்
5. சூலகப்புனல்
6. பலோப்பியோக் குழாய்
7. கருப்பை நடுமடிப்பு
8. கருப்பை
9. சிறுநீர்க்குழாய்
10. யோனிமடல்
11. சிறுநீர்ப்பை
12. சிறுநீர்வழி
13. முன்ருேற்சுரப்பி
14. சிறுநீர்த்துவாரம்
15. யோனித்துவாரம்
16. குதம்

7

நரம்புத் தொகுதியும் புலன் அங்கங்களும்

நரம்புத் தொகுதி :-

1. மைய நரம்புத் தொகுதி (i) மூளை (ii) முண்ணாண்
2. சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி (i) மண்டையோட்டு நரம்புகள்
   (ii) முள்ளந்தண்டு நரம்புகள்
   (iii) தன்னாட்சி நரம்புத் தொகுதி

மனிதனின் மூளை:-

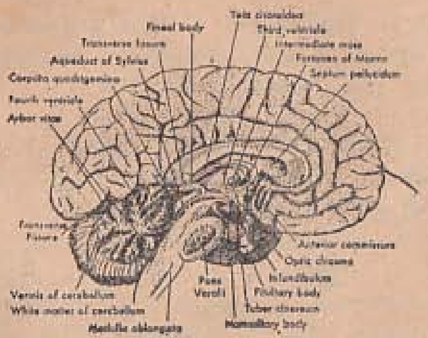
மூளை விருத்தியடையும் போது மென்சவ்வுகளால் போர்க்கப்படும். வெளிப்புற, வன்மையான மென்சவ்வு வன்றாயி என்றும், மூளையுடன் ஒட்டியவாறுள்ள, உட்புற மெல்லிய மென்சவ்வு மென்றாயி என்றும், இவற்றுக்கு இடையேயுள்ளபடை சிலந்தி வலைப்படை என்றும் அழைக்கப்படும். நிணநீரை ஒத்த மூளைய முண்ணாண் பாயி சிலந்தி வலைப் படைக்கும் மென்றாயிக்குமிடையே காணப்படும். இப்பாயி மூளையறைகளிலும் உண்டு.

மூளையில் முன் மூளை, நடு மூளை, பின் மூளை ஆகிய பகுதிகளுண்டு.

முன்மூளை:-

மூளையம் மூளையின் மிகப்பெரிய பகுதியாகும். கோளவுருவானது. மண்டையோட்டின் மேற்பகுதியை முற்றாக நிரப்பும் முழுப்பரப்பும் நரைச்சடப் பொருளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இது மேற்பட்டை எனப் படும். அகத்தேயுள்ள வெண்சடப்பொருளில் மூன்று முக்கிய திசைகளிற் செல்லும் மிகச்சிறிய நார்களாலானது.

(1) மூளையத்தை ஏனைய மூளைப்பகுதிகளுடனும் முண்ணாணுடனும் தொடுக்கும் நார்கள் (2) பக்கங்களில் முற்பகுதியைப் பிற்பகுதிடன் கொடுக்கும் நார்கள் (3) ஒரு பக்கத்தை மறு பக்கத்துடன் தொடுக்கும் பிணைப்புகள்.



படம் 45 — மூளை (i) மத்திய நெ. வெ.

Tela choroidea	...	தோலுருக்கச்சு
Third ventricle	...	மூன்றாம் மூளையறை
Intermediate mass	...	நடுத்திணிவு
Foramen of Monro	...	மொன்ரோவின் குடையம்
Septum pellucidum	...	....
Anterior commissure	...	முற்புறப் பிணைப்பு
Optic chiasma	...	பார்வைக்கோப்பு
Infundibulum	...	புனலுரு
Pituitary body	...	கபச்சுரப்பி
Tuber cinereum	...	நரைமுகிழ்
Mammillary body	...	சிறுமுலைச் சிற்றுடல்
Medulla oblongata	...	நீள்வளையமையவிழையம்
White matter of cerebellum	...	மூளியின் வெண்சடப்பொருள்
Vermis of cerebellum	...	மூளியின் புழு
Transvers Fissure	...	குறுக்குப் பிளவு
Arbor vitae	...	உயிர் மரம்
Fourth ventricle	...	நாலாம் மூளையறை
Corpora quadrigemina	...	ஈரிணைச்சடலம்
Aqueduct of Sylvius	...	சில்வியசின் கால்வாய்
Transverse fissure	...	குறுக்குப்பிளவு
Pineal body	...	கூம்புருவுடல்

மூளையின் விருத்தியின் போது மேற்பரப்பில் மடிப்புகள் விருத்தியடையும். ஆழமான மடிப்புகள் பிளவுகளெனப்படும் (fissures). ஆழமற்றவை சால்கள் (sulci) எனப்படும். சால்களின் விளிம்புகள் சுருள்களெனப்படும் (gyri). பிளவுகளும் சால்களும் நரைச்சடப்பொருளின்

உள்மடிப்புகளாகும். சுருள்களின் மேலுள்ளமேற்பட்டை தடித்தும், பிளவு, சால் ஆகியவற்றின் தளத்தில் மென்மையாயுமிருக்கும். முக்கியமாக ஐந்து பிளவுகளைக் காணலாம்.

(1) **நீளப்பக்கப்பிளவு**:- முற்புறமிருந்து பிற்புறமாக நடுக்கோட்டில் இரு அரைக் கோளங்களாகப் பிரிக்கும். நடுவில் இரு பாதிகளும் வன்சடலம் (cropus callosum) எனப்படும் அகன்ற குறுக்குப் பட்டிகையாலான வெண்ணார்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்விணைப்பினுள் வன்றுயி சென்று இரு பாதிகளையும் பிரிக்கும். குடாக்கள் எனப்படும் நாளக்கால்வாய்களினூடாக மூளையிலிருந்து குருதி கொண்டு செல்லப்படும் (2)**குறுக்குப்பிளவு** மூளையத்தை மூளியிலிருந்து பிரிக்கும். வன்றுயி இப்பிளவினுள்ளும் சென்று, மூளியின் மேற்பரப்பையும் மூளையத்தின் கீழ்ப்பரப்பையும் மூடும். இது மூளிச் சிவிரம் (tentorium cerebelli) எனப்படும். ஒவ்வொரு மூளைய வரைக் கோளத்திலும் (3) **ரோலன்டோவின் பிளவு** (மையச்சால்) (4) சில்வியசின் பிளவு(பக்கமூளையப் பிளவு) (5) சுவர்பிடர்ப் பிளவு ஆகியவை உண்டு. இம்மூன்று பிளவுகளும் ஐந்து சோணைகளாக மூளையத்தைப்பிரிக்கும். அவையாவன (i) நுதற்சோணை, (ii) சுவர்ச்சோணை (iii) கடைநுதற் சோணை (iv) பிடர்ச்சோணை (v) தீவகம் (insula) அல்லது ரீலின் தீவு.

நடு மூளை:- குறுகியது. மூளையவரைக் கோளங்களை பாலத்துடனும் (pons) மூளியுடனும் தொடுக்கும். முன்னோக்கியும் மேல்நோக்கியும் இருக்கும். இதில் மேலாகவும் கீழாகவும் செல்லும் நார்களையுடைய சோடியான, உருளையுருவான மூளைய காம்படிகள் (cerebral peduncles) உண்டு. சரிணைச்சடலங்கள் (corpora quadrigemina) எனப்படும் நான்கு வட்டமான சோணைகள் உண்டு. இயக்க இயைபாக்கத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும். மூன்றும் மூளையறையை நான்காம் மூளையறையுடன் தொடுக்கும்சில்வியசின் கால்வாயும் காணப்படும்.

[பாலம், நீள்வளையமையவிழையம், நடுமூளை ஆகியவை ஒருமித்து மூளைத்தண்டு என அழைக்கப்படுவதுண்டு.]

பின்மூளை;- மண்டையோட்டின் பிற்பகுதியில் காணப்படுவது பின்மூளையின் ஒரு பாகமான மூளி. இது மூளையத்தின் பிற்பகுதிக்குக் கீழாக உண்டு. அதிலிருந்து வன்றுயி மடிப்பான மூளிச்சிவிரத்தினல் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மூளியானது பாலம், நீள்வளைய மையவிழையத்தின் மேற்பகுதி ஆகியவற்றிற்கு பிற்புறமாக உள்ளது. கோளவுருவானது. நடுவில் புழு எனப்படும் ஒடுங்கிய அமைப்பையுடையது. மேலிருந்து கீழாக தட்டையாக்கப்பட்டுள்ளது. மூளியின் மேற்பரப்பு நரைச்சடப் பொருளாலானது. மடிப்புகளற்றது, ஆனல் அநேக

படம் 45 — மூளை (ii) மேற்பட்டைத் தொழிற்பாடு

Contralateral Vision	...	எதிர்பக்கப்பார்வை
Sensory Elaboration	...	புலன் உணர்ச்சி
Salivation	...	உமிழ்நீர் சுரத்தல்
Sensory	...	புலன்
Motor	...	இயக்கு
Tongue	...	நா
Mastigation	...	அரைத்தல்
Swallowing	...	விழுங்குதல்
Alimentary System	...	சமிபாட்டுத் தொகுதி
Cortical Function	..	மேற்பட்டைத் தொழிற்பாடு

பிளவுகளை உடையது. மூளியானது மூளையத்துடன் மேற்புறக்காம்புகளாலும், பாலத்துடன் நடுக்காம்புகளாலும் நீள்வளையமையவிழையத்துடன் கீழ்ப்புறக்காம்புகளாலும் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இக்காம்புகள் நரம்பு நார்க்கட்டுகளாகும். இவற்றினூடாகவே மூளையத்தின் இயக்குமையம், உட்காதின் அரைவட்டக் கால்வாய்கள், தசைகள் ஆகியவற்றிலிருந்து கணத்தாக்கங்கள் மூளியை வந்தடைகின்றன. வெளிச் செல்லும் கணத்தாக்கங்கள் மூளையத்தின் இயக்கு மையங்கள், முண்ணாண், தசை ஆகிய வழியே கடத்தப்படும்.

அரைவட்டக் கால்வாய்களிலிருந்தும், உடற்கவரின் புலன்மையங்களிலிருந்தும், மூளைய மேற்பட்டையிலிருந்தும் மூளி புலன் கணத்தாக்கங்களைப் பெறும். உடற்கவரின் இயக்குமையங்கள் யாவற்றுக்கும் நரம்புக் கணத்தாக்கங்களைக் கடத்தி மனிதனின் நிமிர்ந்த நிலையையும் சமநிலையையும் பேணும். இச்சையுள் தசைகளின் தொழிற்பாட்

டையும் கட்டுப்படுத்தும். இதன் தொழிற்பாடுகள் நினைவிற்கு வரா. உடலின் எப்பகுதித்தசை பாதிக்கப்படுகின்றது, என்பது மூளியின் எப்பகுதி எவ்வளவு தூரத்துக்கு காயம்பட்டுள்ளதென்பதைப் பொறுத்திருக்கும். மூளி பாதிக்கப்பட்ட பக்கத்து உடற் பகுதிகளே பாதிப்பிற்குள்ளாகும்.

மூளியின் முற்புறமாக, நடுமூளைக்கும் நீள்வளைய மையவிழையத்துக்குமிடையே வரோலியின்பாலம் உண்டு. இதில், குறுக்காகவும் நீள்பக்கமாகவும் செல்லும். வெண்நரம்புநார்கள் நரைச்சடப்பொருளுடன் இணைந்த நிலையிலுள்ளன. குறுக்கு நார்கள் மூளியின் நடுக்காம்புப்பிரதேசத்திலிருந்து பெறப்பட்டு இரு பாதிகளையும் இணைக்கும். நீள்பக்கநார்கள் நீள்வளைய மையவிழையத்தை மூளியுடன் இணைக்கும். V, VI, VII, VIII ஆகிய மண்டையோட்டு நரம்பு நார்களின் மையமாகவும் இது இருக்கும். சாதாரண சுவாச அசைவுகளையும் தெறிவினைகளையும் கட்டுப்படுத்தும் மையமும் வரோலியின் பாலத்திலுண்டு. Vவது நரம்பு (முப்பெருநரம்பு) பாலத்தின் மேற்பகுதி விளிம்பிற்கருகே பக்கங்களிலிருந்து உற்பத்தியாகும். VI, VII, VIII ஆகியவை பாலத்தை நீள்வளையமையவிழையத்திலிருந்து பிரிக்கும் தவாளிப்பிலிருந்து உற்பத்தியாகும். நீள்வளையமையவிழையம், பாலத்தின் கீழ் விளிம்பிலிருந்து கூம்பக உருவ அமைப்பாக ஆரம்பிக்கும். வெளிநோக்கில் முண்ணாணின் மேற்பகுதியை ஒத்திருந்தாலும், உள்ளமைப்பில் வேறுபட்டுள்ளது.

மூளைய முண்ணாண் பாயி :- நிறமற்ற, காரத்தன்மையான திரவம். இதில் நீருடன் புரதச்சுவடு, சிறிதளவு குளுக்கோஸ், குருதிமுதலுருவிலுள்ளது போன்ற உப்புகள், ஒருசில நிணநீர்க் குழியங்கள், காபனீரொட்சைட், கபச்சுரப்பி ஓமோன்கள் ஆகியவை உண்டு. இப்பாயி, மூளையையும் முண்ணாணையும் ஈரப்பற்றுக்கி மசகிட உதவும். அமுக்க வேறுபாடுகளிலிருந்தும் பாதுகாக்கும்.

மூளைய மென்சவ்வுகளில் தொற்று ஏற்பட்டால் அது முண்ணாணுக்கும் செல்லும். இதனால் சுரப்பு அதிகரித்து, என்புக்குழிகளுள் சேரும். தலையிடி, நாடித்துடிப்பு குறைதல், சுவாச வீதம் குறைதல், மயக்க நிலை ஆகியவை ஏற்படலாம்.

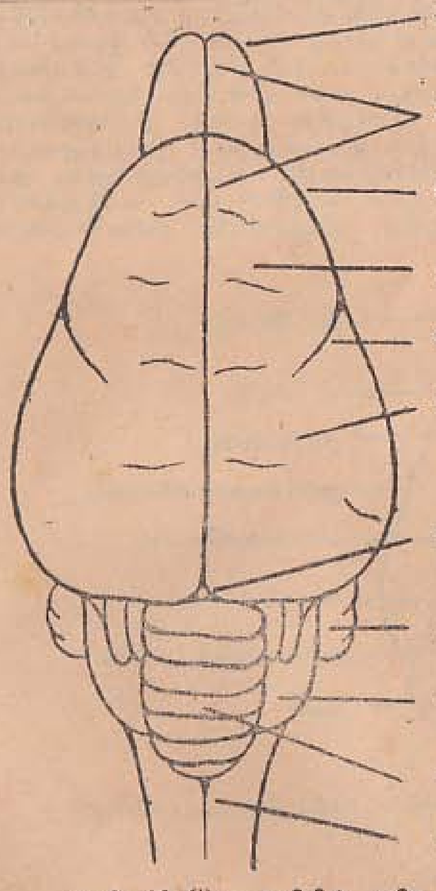
மூளையின் தொழில்கள் :-

உயர் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் மூளையம் மிகப்பெரியது. அனுபவத்தால் அறியுந் திறனுடையவற்றில் கூடுதலாக இவ்வாறிருக்கும். எனவே நினைவில் வைத்திருத்தலுடன் தொடர்புடையது எனலாம். எமது மனத் தொழிற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் நிகழ்ச்சிகளான காரணம் காட்டல், புத்திக்கூர்மை, மனத்திடம், நினைவில் வைத்திருத்தல் ஆகியவற்றுக்கு மூளையமே பொறுப்பாக உள்ளது. உணர்ச்சி மையமாகவும், உணர்ச்சிகளை இயைபாக்கல், இச்சையுள் தொழில்களை இயைபாக்கல், இச்சையின்றி ஆரம்பிக்கும் அநேக தெறிவினைகளைக் கட்டுப்படுத்தல் ஆகியவற்றின் மையமாகவும் மூளையம் உள்ளது. சிரித்தல், அழுதல், சிறுநீர் கழித்தல், மலங்கழித்தல்

ஆகியவற்றை மேற்குறிப்பிட்ட இச்சையின்றிய தெறிவினைகளுக்கு உதாரணமாகக் கூறலாம்.

ஏந்தி என்பது நடுமூளையின் மேலாக உள்ள பெரிய கோளவுருவான அமைப்பாகும், இது மணநுகர்ச்சி தவிர்ந்த புலன் கணத்தாக்கங்கள் யாவற்றையும் நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ உடலின் முழுப்பகுதியிலிருந்தும் பெறும். மூளி, மூளைய மேற்பட்டை ஆகியவற்றிலிருந்தும் பெறும். குறிப்பிட்ட தொழில்களைச் செய்யும் மையங்களும் இதில் உள்ளன.

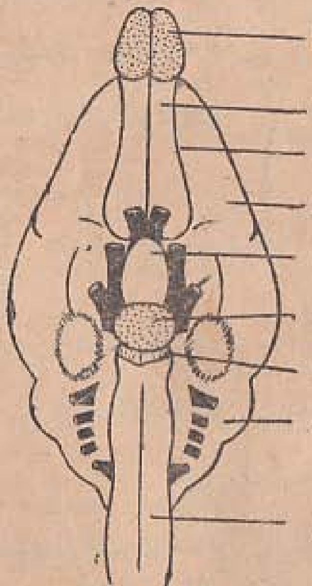
ஏந்தியின் கீழாக உள்ளதும், மூன்றும் மூளையறையின் தளத்தையும் பக்கங்களையும் ஓரளவு ஆக்கும் பகுதி பரிவகக்கீழ் (hypothalamus) ஆகும். இது பின்வரும் உடலகத் தொழில்களுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது. சிறுநீர்ப்பெருக்கவெதிர்ப்பு ஓமோன் (antidiuretic hormone – ADH) சுரக்கப்பட்டு நரம்புநார்களினூடாக கபச்சுரப்பியின் பிற்பகுதியை அடையும். இவ்வோமோன் உடலின் நீர்ச்சமநிலை



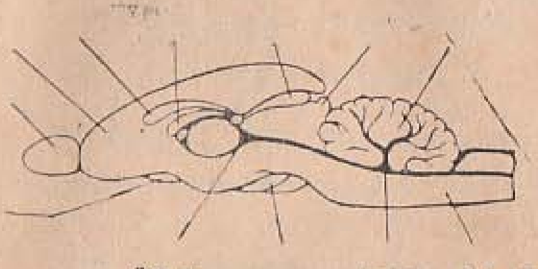
படம் 46 (i) — எலியின் மூளை - முதுகுப்புற நோக்கு

யைக் கட்டுப்படுத்தும். காபோவைதரேற்று, கொழுப்பு அனுசேபமும் சிலவழிகளில் பரிவகக்கீழினுல் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. பரிவு நரம்பு, பரபரிவு நரம்புத் தொகுதிகளின் தொழிற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துவதிலும் பரிவகக்கீழ் பங்குகொள்ளும். உணர்ச்சிகளையும் நித்திரையையும் கட்டுப்படுத்தும் மையமாகவும் உள்ளது. உடல் வெப்பநிலையைச் சீராக்கலிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கும், பல மணி நேரத்திற்கு வெளி வெப்பநிலை 10°C (50° F) அல்லது 71.1° C (160° F) ஆகியவையாக இருக்கும்போதும் வெற்றுடலாயிருப்பவரின் உடல் வெப்பநிலையில் அவ்வளவு மாற்றம் இல்லையென பரிசோதனைகளிலிருந்து தெரியவந்துள்ளது. இனப்பெருக்கவங்கங்களின் தொழிற்பாட்டையும் பசித்தல், பசியின்மை ஆகியவற்றையும் ஒருவகையில் பரிவகக்கீழ் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

நடுமூளை இயக்க இயைபாக்கத்தில் முக்கிய பங்கெடுக்கும். நிமிர்ந்த நிலையில் நிற்றல், சுவாசம், இதயத்துடிப்பு, தசைத் தொழிற்பாடு ஆகியவை பின்மூளையின் கட்டுப்பாட்டிற்குள்ளிருக்கும். மூளி புலன் கணத் தாக்கங்களைப் பெற்று உடற்சுவரின் இயைபாக்கு மங்கங்களுக்கு கணத்தாக்கங்களைக் கடத்தி நிமிர்ந்து நிற்றலையும் சமநிலையையும் பேணும், இச்சையுள் தசைகளின் தொழிற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தும். வரோலியின் பாலத்தில் சுவாச அசைவுகளையும் தெறிவினைகளையும் கட்டுப்படுத்தும் மையம் உண்டு. இதயத்துடிப்பு, சுவாசம், உடல் வெப்பநிலை ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும். தும்மூதல், இருமுதல், வாந்தியெடுத்தல், கண்சிமிட்டல், உணவுக்கால் வாயினசைவும் சுரத்தலும் ஆகிய நிகழ்ச்சிகளை நீள்வளையமைய விழையம் கட்டுப்படுத்தும்.



படம் 46 (ii) — எலியின் மூளை - வயிற்றுப்புற நோக்கு

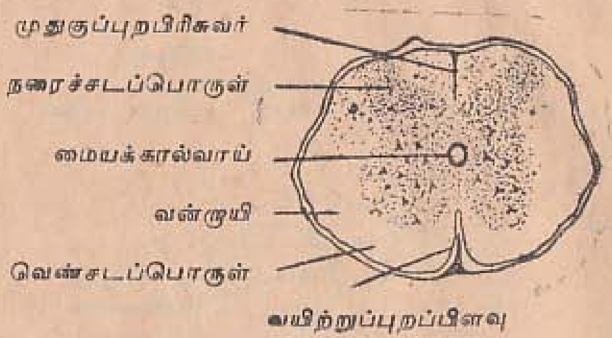


படம் 46 (iii) — எலியின் மூளை - மத்திய நெடுங்கோட்டு வெட்டுமுகம்

முண்ணாண்

மூளையின் கடைசிப் பகுதியான நீள்வளைய மையவிழையத்தைத் தொடர்ந்துள்ள நரம்புக்குழாய்ப் பகுதியே முண்ணாண் ஆகும். நரம்புக் குழாயின் இப்பகுதி மூளை அடைந்திருப்பதைப் போன்று அதிகளவு மாற்றத்திற்குள்ளாவதில்லை. முண்ணாண் ஓரளவு தட்டையாக்கப்பட்ட, உருளையுருவான அமைப்பாகும். முண்ணாணின் முற்பகுதி அகன்றும், பின்முனை ஒடுங்கியும் காணப்படும். முண்ணாணை மூடி இரு மென்சவ்வுகளுண்டு. வெளிப்புறமாகவுள்ள வன்மையான கவசம் வன்றூயி என்றும், உட்புறமாகவுள்ள மென்மையான மென்சவ்வு மென்றூயி என்றும் பெயர் பெறும்.

உயர் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் முண்ணாணில் ஒரு வயிற்றுப் புறப் பிளவு (ventral fiesure), முதுகுப்புறமாக ஒரு சிறு தவாளிப்பு (groove) என்பவை காணப்படும். இதிலிருந்து மையத்தை நோக்கி ஒரு முதுகுப்புறப் பிரிசுவர் (dorsal septum) காணப்படும். முதுகுப் புறப் பிரிசுவரும், வயிற்றுப்புறப் பிளவும் முண்ணாணை அரைகுறையாக சமச்சீரான இரு பாதிகளாகப் பிரிக்கின்றன. இப்பாதிகள் நடுப்பகுதியில் நரம்பிழையப் பிணைப்புகளால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இந்நரம்புத் திணிவின் மையமாக, ஒரு படையில் பிசிருள்ள மேவணிக்கலங்களாற் போர்க்கப்பட்ட ஒரு சிறு மையக்கால்வாய் உண்டு.



படம் 47. முண்ணாண் கு. வெ.

குறுக்குவெட்டுமுகத் தோற்றத்தில் முண்ணாணில் H வடிவான பகுதியைக் காணலாம். அப்பகுதி நரைச் சடப்பொருள் (grey matter) எனப்படும். நரைச் சடப்பொருளைச்சுற்றி வெண் சடப்பொருள் (white matter) உண்டு. நரம்பு நார்களின் கலவுடல்கள் நரைச்சடப்பொருளிலும், நரம்பு நார்களின் வெளிக்காவு, உட்காவு நரம்பு முனைகள் வெண் சடப்பொருளிலும் காணப்படும். ஒவ்வொரு உடற்றுண்டத்துக்கும் ஒப்பான வகையில் முண்ணாணிலிருந்து ஒவ்வொரு சோடி முண்ணாண் நரம்புகள் வெளிவருகின்றன.

(2) சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதி

மைய நரம்புத்தொகுதியுடன் தொடர்பு கொண்டு உடற் பகுதிகள் யாவற்றிற்கும் செல்லும் நரம்புகளும் திரட்டுகளும் சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியைச் சேர்ந்தனவாகும். இத்தொகுதியில்

(i) மண்டையோட்டு நரம்புகள், (ii) முண்ணாண் நரம்புகள்,

(iii) தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதி (autonomic nervous system) என்பன அடங்கும்.

(i) மண்டையோட்டு நரம்புகள்:-

மூளையிலிருந்து வெளிப்படும் நரம்புகள் மண்டையோட்டு நரம்புகளாகும். அனமினியோற்றுகளில் (மீன்கள், அம்பிபியாக்கள்) பத்துச் சோடி மண்டையோட்டு நரம்புகளும் அமினியோற்றுகளில் (நகருயிர்கள், பறவைகள், முலையூட்டிகள்) பன்னிரண்டு சோடி மண்டையோட்டு நரம்புகளும் உள. இந்நரம்புகள் 1ஆம், 2ஆம்,..... 12ஆம் மண்டையோட்டு நரம்புகள் என அழைக்கப்படும். முலையூட்டிகளில் இந்நரம்புகள் செல்லும் அங்கத்தைப்பொறுத்து பெயர்கள் கொடுக்கப்பட்டிருப்பினும் இப்பெயர்கள் தாழ்வகை முள்ளந்தண்டு விலங்குகளுக்கும் பொருத்தமானவையல்ல.

ஒவ்வொரு நரம்பும் பல நரம்பு நார்களாலானது. சில மண்டையோட்டு நரம்புகளின் நார்களெல்லாம் வாங்கிகளில் (receptors) முடிவடைகின்றன, அத்தகைய நரம்பு நார்கள் வாங்கிகளாற் பெறப்பட்ட தூண்டல்களால் உண்டான கணத்தாக்கங்களை மூளைக்குக் கொண்டு வருகின்றன. இவை உட்காவு நரம்பு நார்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. புலனங்கங்களிலிருந்து கணத்தாக்கங்களைக் கொண்டுசெல்வதால் இந்நரம்புநார்கள் புலன்நரம்புநார்கள் (sensory nerve fibres) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு நரம்பு உட்காவு நரம்புநார்களை, மட்டும் கொண்டிருந்தால் அது உட்காவு நரம்பு அல்லது புலன் நரம்பு (sensory nerve) என அழைக்கப்படும். வேறு சில மண்டையோட்டு நரம்புநார்கள் விளைவுகாட்டிகளில் (effectors) முடிவடைகின்றன. அத்தகைய நரம்புநார்கள் கணத்தாக்கங்களை மூளையிலிருந்து விளைவு காட்டிகளுக்குக் கொண்டு செல்கின்றன. இவை வெளிக்காவு நரம்பு நார்கள் அல்லது இயக்கு நரம்புநார்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு நரம்பு வெளிக்காவு நரம்புநார்களை மட்டும் கொண்டிருந்தால் அது வெளிக்காவு நரம்பு அல்லது இயக்கு நரம்பு (motor nerve) என அழைக்கப்படும், இவற்றைவிட உட்காவு, வெளிக்காவுநார்கள் இரண்டையும் கொண்ட மண்டையோட்டு நரம்புநார்களும் உள. இவை கலப்பு நரம்புகள் என அழைக்கப்படும். எனினும் எந்தவொரு நரம்பு நாரும் உட்காவு தொழிலையோ அன்றி வெளிக்காவு தொழிலையோ மட்டுமே செய்ய முடியும். மண்டையோட்டு நரம்புகளின் எண்களும் அவற்றின் பெயர்களும், அவை உற்பத்தியாகுமிடங்களும், அவை செல்லும் அங்கங்களும் அவற்றின் தொழில்களும் கீழே அட்டவணை உருவத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

நரம்பு எண்ணும் பெயரும்	மூளையில் உற்பத்தி	செல்லும் அங்கம்	தொழில்
I மணநுகர்ச்சி நரம்பு	மண நுகர்ச்சிச் சோணை	மூச்சுக்குழியின் மேலணி	புலன்: மணம்.
II பார்வை நரம்பு	பார்வைச்சோணை-நடுமூளை	விழித்திரை	புலன்: பார்வை
III விழியியக்க நரம்பு	நடுமூளையின் அடித்தளம்	கண்: கண் விழியின் 4 தசைகள், கதிராளி வில்லை, மேல்மடல்	இயக்கு: கண்விழி, கதிராளி வில்லைகள், மேல்மடல் ஆகியவற்றை அசைத்தல்
IV கப்பியுரு நரம்பு	நடுமூளையின் அடித்தளம்-முதுகுப்புறமாக வெளி வருகிறது	கண்: கண்விழியின் உயர் சரிவுத்தசை	இயக்கு: கண்விழியை உருட்டல்
V முப்பெரு நரம்பு	நீள்வளைய மையவிழைய த்தின் பக்கம்	தலை, முகம், தாடைகள், பற்கள்	கலப்பு-புலன்: நெற்றி, கண் மேல்மடல், மூக்கின் பக்கம், பல் இயக்கு: நாக்கையும் மெல்லுவதற்கு உதவும் தசைகளையும் அசைத்தல்
VI வெளிப்பக்கந் திரும்பும் நரம்பு	நீள்வளைய மையவிழைய த்தின் பக்கம்	கண்: கண் விழியின் புறநேர்த்தசை	இயக்கு: கண்விழியை உருட்டல்
VII முக நரம்பு	நீள்வளைய மையவிழைய த்தின் பக்கமும் அடித்தளமும்	முற்புற நா, முகத்தசைகள் கழுத்துத் தசைகள்	கலப்பு - புலன்: சுவை இயக்கு: மெல்லுதல் கழுத்தசைவு

நரம்பு எண்ணும் பெயரும்	மூளையில் உற்பத்தி	செல்லும் அங்கம்	தொழில்
VIII செவி நரம்பு	நீள்வளைய மையவிழையத்தின் பக்கம்	உட்செவி, நத்தைச் சுருள், அரைவட்டக்கால்வாய்கள்	புலன்; கேட்டல், சமநிலை
IX நாவுரு தொண்டை நரம்பு	— ,, —	பின்புற நா;	கலப்பு; புலன்; சுவை; தொட்டுணர்வு இயக்கு; தொண்டை அசைவு
X அலையு நரம்பு	நீள்வளைய மையவிழையத்தின் பக்கம், அடித்தளம்	தொண்டை, குரல் நாண், சுவாசப்பை, இதயம், களம், இரைப்பை சிறுகுடல்	புலன்; குரல் நாண், சுவாசப்பை இயக்கு; தொண்டை குரல்நாண், சுவாசப்பை, களம், இரைப்பை, இதயம்
XI முள்ளந்தண்டுத் துணை நரம்பு	நீள்வளைய மையவிழையத்தின் அடித்தளம்	அண்ணத்தசைகள், குரல் வளை, குரல் நாண், கழுத்து	இயக்கு; தொண்டை, குரல்வளை, கழுத்து
XII நாவின் கீழ் நரம்பு	— ,, —	நாவின் தசைகள்	இயக்கு; நா அசைவு

[XIம், XIIம் மீன்களிலும் அம்பிபியன்களிலும் கிடையா]

புலன் - I, II, VIII. இயக்கு - III, IV, VI, XI, XII. கலப்பு - V, VII, IX, X.

(ii) **முண்ணாண் நரம்புகள்:-** இவை முண்ணாணிலிருந்து வெளிப்பட்டு தோலுக்கும் வன்கூட்டுத்தசைகளுக்கும் செல்கின்றன. ஒவ்வொரு உடற்றுண்டத்துக்கும் ஒப்பான வகையில் முண்ணாணிலிருந்து ஒவ்வொரு சோடி முண்ணாண் நரம்புகள் வெளிவருகின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்து நரம்புகளும் இரு வேர்களிலிருந்து வெளிப்படுகின்றன. அவை முதுகுப்புற வேர், வயிற்றுப்புற வேர் என அழைக்கப்படும். முதுகுப்புற வேரில் உள்ள வீக்கம் முதுகுப்புறத் திரட்டு எனப்படும். முண்ணாணின் நரைச்சடப்பொருளைப் போன்று இதுவும் நரம்புநார்களின் கலவுடல்களைக் கொண்டுள்ளது. முண்ணாணிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் இவ்வேர்கள் இணைவதனால் ஒரு நரம்பு உண்டாகிறது. முண்ணாண் நரம்பு, முள்ளந்தண்டிலிருந்து வெளிப்படுமிடத்திலேயே இவ்விருவேர்களும் ஒன்று சேருகின்றன.

உட்காவு நரம்பு நார்கள் முதுகுப்புற வேரினூடாகவே முண்ணாணினூட் செல்கின்றன. இவற்றின் கலவுடல்கள் (அதாவது புலன் நரம்பு நார்களின் கலவுடல்கள்) முதுகுப்புற வேரின் திரட்டில் காணப்படும்: வெளிக்காவு நரம்பு நார்கள் வயிற்றுப்புற வேரிலிருந்து வெளிவருகின்றன. இவற்றின் கலவுடல்கள் (அதாவது இயக்கு நரம்புநார்களின் கலவுடல்கள்) முண்ணாணின் நரைச்சடப்பொருளில் காணப்படும். முண்ணாணின் நரைச்சடப்பொருளில் உள்ள இடைத்தூது நரம்புக் கலங்கள் புலன் நரம்புக் கலங்களுக்கும் இயக்கு நரம்புக் கலங்களுக்கும் பாலமாக அமைந்துள்ளன.

(iii) **தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதி:-**

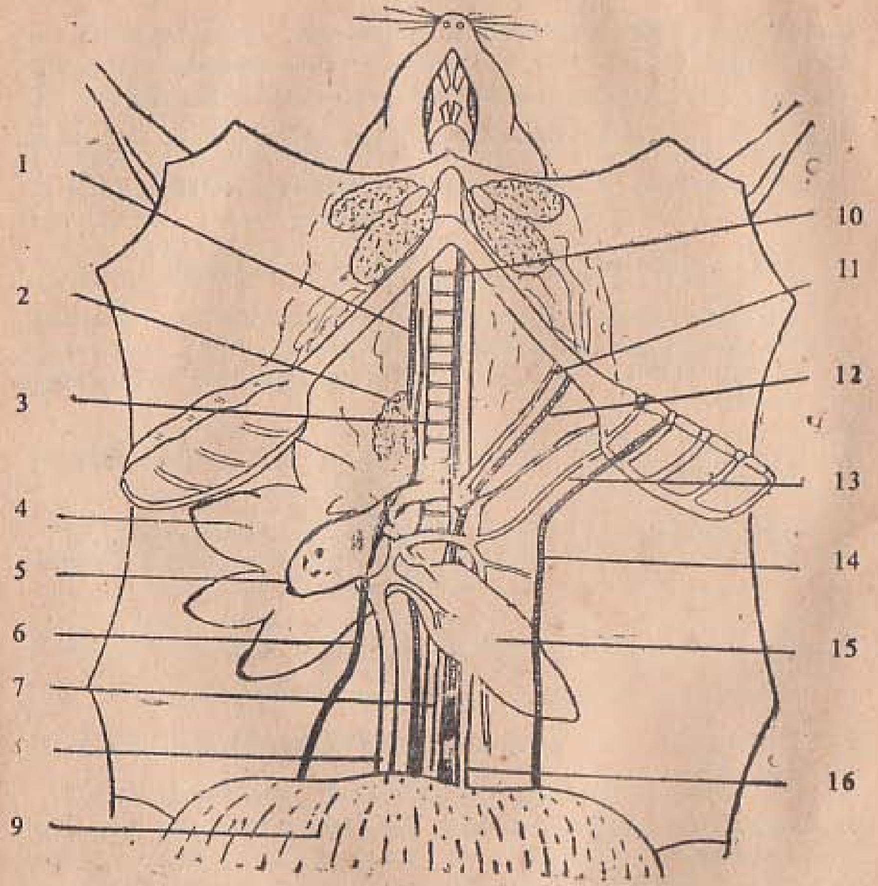
இத்தொகுதி முண்ணாண் நரம்புகளுடனும் ஒருசில மண்டையோட்டு நரம்புகளுடனும் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இந்நரம்புகள் மையநரம்புத்தொகுதியின் கட்டுப்பாட்டுக்குள்ளேயே உள்ளன. மழமழப்பான தசைகளுக்கும் சுரப்பிகளுக்கும் செல்லும் வெளிக்காவு நரம்புக்கலங்கள் இத்தொகுதியிலடங்கும். இச்சையின்றி இயங்கும் அமைப்புகளின் தொழில்களை இது கட்டுப்படுத்துகிறது. இதயத்தசை வரித்தசையாக இருந்தபோதிலும் இச்சையின்றி இயங்கும் தசையாகவே தொழில்படுகிறது. இதயவடிப்பு, சுவாசித்தல், வெப்பநிலையைச் சீராக்கல், சுரப்பிகள் சுரத்தல், சுற்றுச் சுருங்கல் போன்ற நிகழ்ச்சிகள் யாவும் தன்னாட்சி நரம்புத்தொகுதியின் ஆட்சிக்குட்டவையே ஆகும்.

தன்னாட்சிநரம்புத்தொகுதியானது பரிவு நரம்புத்தொகுதி,பரபரிவு நரம்புத்தொகுதி என்று இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விருபிரிவுகளைச் சேர்ந்தநரம்புகளும் ஒவ்வொரு உள்ளங்கத்திலும் பரவியிருக்கின்றன. ஒரு நார்க்கூட்டத்தின் வழிசெல்லும் கணத்தாக்

கங்கள் அங்கத்தின் தொழிற்பாட்டைக்கூட்ட, மற்ற நார்க்கூட்டங்களின் வழிச்செல்லும் கணத்தாக்கங்கள் குறைக்கின்றன. அதாவது அவற்றின் தொழிற்பாட்டுக்கிடையே ஒரு சமநிலை ஏற்படுகிறது.

	பரிவு நரம்புத்தொகுதி	பரபரிவு நரம்புத்தொகுதி
1.	கண்மணி விரிவடைதல்	கண்மணி சுருங்குதல்
2.	பிசிர் தசைகளைத் தளரச் செய்து தூரத்திலுள்ள பொருட்களைப் பார்க்க உதவும்.	பிசிர்த்தசைகளைச் சுருங்கச் செய்து மிகக்கிட்டவுள்ள பொருட்களைப் பார்க்க உதவும்.
3.	சுவாசக்குழாய்களை விரிவடையச் செய்யும்.	சுவாசக் குழாய்களைச் சுருங்கச் செய்யும்.
4.	இதயத்துடிப்பைக் கூட்டும்.	இதயவடிப்பைக் குறைக்கும். முடியுரு நாடிகளைச் சுருங்கச் செய்யும்.
5.	இரைப்பை, குடல் சுருங்கலைக் குறைக்கும். இறுக்கிகளைச் சுருக்கும்	இரைப்பை, குடல் சுருங்கலைக் கூட்டும். இறுக்கிகளைத் தளர்த்தும்.
6.	சுரப்பிகளின் சுரப்புகளைக் குறைக்கும்.	சுரப்பிகளின் சுரப்புகளைக் கூட்டும்.
7.	கருப்பைச் சுருக்கத்தைக் குறைக்கும்.	கருப்பைச் சுருக்கத்தைக் கூட்டும்.

நோ, கோபம், பயம் போன்றவற்றால் பரிவு நரம்புத்தொகுதி மிகத் தூண்டப்படும். சுவாசக் குழாய்கள் தளர்ந்து விரைவாகச் சுவாசம் நடைபெற்று, இதயத்துடிப்பு கூடுவதனால் வன்கூட்டுத் தசைகளுக்கு கூடியளவு குருதி பாய்ச்சப்படும். ஆகவே, தசையின் மேலதிக தொழிற்பாட்டிற்காக கூடியளவு போசணையும் ஒட்சிசனும் கொடுபடும். ஈரலிலிருந்தும் குளுக்கோஸ் பெறப்படும். சக்தி கூடுதலாக உண்டாக்கப்படுவதால் வெப்பநிலை அதிகரித்தலைத் தடுப்பதற்காக கூடியளவு வியர்வை உண்டாக்கப்படும். இம்மாற்றங்கள் யாவும் அதிரீனல்சுரப்பிகளுடன் சம்பந்தப்பட்டிருக்கும். அது எப்பிநெபிரினைச் சுரக்கும் பரிவு நரம்புத் தூண்டலின் போது இச்சுரப்பு அதிகரிக்கும். ஒரு சீர்த்திட நிலையைப் பேணுவதில் இவ்வியைபாக்கம் முக்கியமாகும்.



படம் 48

எலியின் நெஞ்சறை அடக்கம்

1. அலையுநரம்பு
2. கீழ்க்கழுத்துச் சுரப்பி
3. வாதனளி
4. வலது நுரையீரல்
5. இதயம்
6. மென்றகட்டிட நரம்பு
7. களம்
8. பிற்பக்கப் பெருநாளம்
9. பிரிமென்றகடு
10. மீள்குரல்வளை நரம்பு
11. இடதுபொதுச்சிரசு நாடி
12. அலையுநரம்பு
13. இடதுகாறையென்புகீழ்நாளம்
14. மென்றகட்டிட நரம்பு
15. இடது நுரையீல்
16. முதுகுப்புறப் பெருநாடி

நரம்புப் பின்னல்கள்:-

1. இதயப்பின்னல்:- இதயத்தின் அடிப்பாகத்தில் நாடிவில், ஏறு பெருநாடி ஆகியவற்றின் மேல் உள்ளது.

2. சூரியப்பின்னல்:-இரைப்பைக்குப் பின்னுல் சிறு நீரகமேலுடல்களுக்கிடையே உள்ளது. இது இரண்டு பெரிய திரட்டுகளையும் அலற்றை இணைக்கும் அடர்த்தியான நரம்பு நார் வலையையுங் கொண்டது. அநேக துணை வலைகளையுங் கொண்டது.

3. உதரக்கீழ்ப்பின்னல்:- கடைசி நாரி முள்ளந்தண்டிற்கும் திருவென்பிற்குமிடையே உள்ளது. இது இரு இடுப்புப் பின்னல்களாகப் பிரியும்.

நரம்பு நோய்கள்:-

1. நரம்பு அழற்சி (neuritis) - ஒரு நரம்பு அல்லது ஒரு நரம்புக் கூட்டம் பாதிக்கப்படல்.

2. பல் நரம்பு அழற்சி (poly neuritis) - பல நரம்புக் கூட்டங்கள் பல இடங்களில் பாதிக்கப்படல்.

3. காக்காய் வலிப்பு (epilepsy)

4. மூளைச்சருமவழற்சி (meningitis)

5. மூளைக்குருதித் தாக்கு (stroke) - மூளையில் மயிர்க்குழாய் வெடித்தல் அல்லது குருதிக்கலன் அடைபடுதலால் ஏற்படும். குருதியமுக்கம் அதிகரிக்கும் போது ஏற்படலாம்.

புலன் அங்கங்கள்

கண்கள்

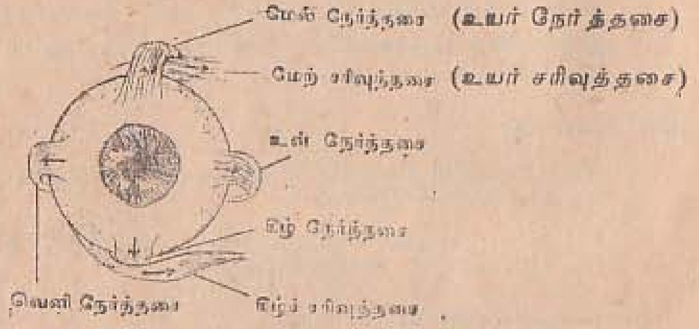
முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் கண்கள் ஒரே அடிப்படையிலேயே அமைக்கப்பட்டுள்ளனவெனினும் சில மாறுபாடுகளை அவதானிக்கலாம். முக்கியமான வேறுபாடுகள் விழித்திரையின் விருத்தியிலும் கண்மணியின் உருவத்திலுமே காணப்படுகின்றன. முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் கண்விழியானது கட்குழியில் ஆறு தசைகளால் நிறுத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக கண்மடல் கண்விழியை மூடக்கூடியனவாயிருக்கும்.

மனிதனின் கண்விழியின் பின்னுல் நான்கு நேர்த்தசைகள் (rectus muscles) உண்டு. இவை கண்ணை மேலும் கீழுமாகவோ, ஒரு பக்கத்திலிருந்து மறுபக்கத்துக்கோ அசைக்க உதவுகின்றன. நேர்த்தசைகளைத் தவிர இரு சரிவுத்தசைகளும் உண்டு.

உயர் நேர்த்தசை	-	விழியை	மேலும் உள்ளுமாக	அசைக்கும்
கீழ் நேர்த்தசை	-	,,	கீழும் ,,	,,
உள் ,,	-	,,	உட்புறமாக	,,
வெளி ,,	-	,,	வெளிப்புறமாக	,,

உயர் சரிவுத்தசை விழியை கீழும் வெளியுமாக அசைக்கும்

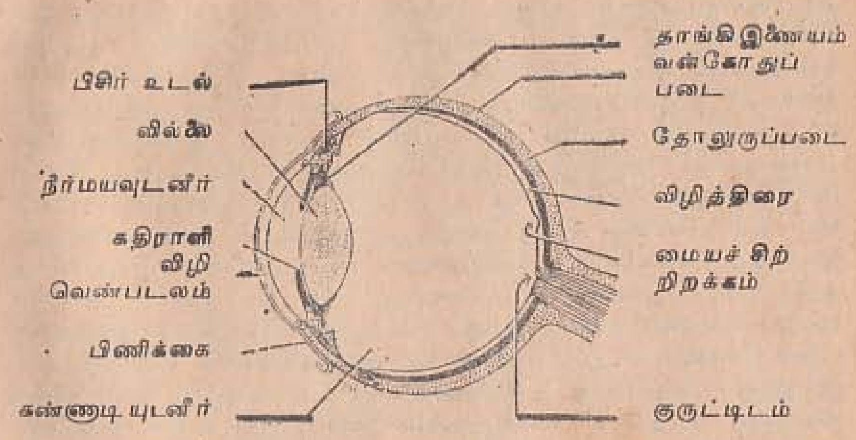
கீழ் ,,	-	,,	மேலும் ,,	,,



படம் 49 — கண் தசைகள்

கீழ்சரிவுத்தசை கட்குழியின் தளத்திலிருந்து ஆரம்பமாகிறது. மேலும் சரிவுத்தசை பின்புறத்தே ஆரம்பமாகி மேல் கண் மடலின் மேலுள்ள சிரைத் தடத்தினூடே சென்று திசை மாறுகின்றது. நேர்த் தசைகள் கண்விழியைச் சுழற்ற எத்தனிப்பதை சரிவுத்தசைகள் சம நிலைப்படுத்துகின்றன.

கண்விழிக்கும் கட்குழிச் சுவருக்குமிடையே பெரிய கண்ணீர்ச் சுரப்பி உண்டு மூன்று கண்மடல்கள் உண்டு. மேற்கண்மடலும் கீழ்க் கண் மடலும் ஒளிபுகவிடாத தன்மையுடையன. இவற்றின் மேற் பரப்பு மயிர்களையுடைய தோலினால் மூடப்பட்டுள்ளது. சிமிட்டு மென் சவ்வு எனவழைக்கப்படும் மூன்றும்மடல் சிறிது தடித்த விழிம்பையு டையது. கண்விழியின் முற்புறத்தே மூடியுள்ள தோல் மிக மெல்லிய தாயிருப்பதுடன் ஒளியுட்புகவிடுமியல்பு முடையதாகும். இது பிணிக் கை (conjunctive) எனப்படும். இது சிறப்பியல்பு பெற்ற மேற்றோ லாகும். இது கண்மடல்களின் மேற்றோலுடன் தொடர்ச்சியாயுள்ளது. கண்ணீர்ச்சுரப்பிகளின் நீர்போன்ற சுரப்பு (கண்ணீர்) கண்மேற் பரப்பை ஈரலிப்பாக வைத்திருப்பதுடன் தூசிகளையும் கழுவுகின்றது. மிகையான சுரப்பு கண்ணீர்க்கான்களினூடாக மூக்குக்குடாவினுள் வடிக்கப்படுகின்றது.



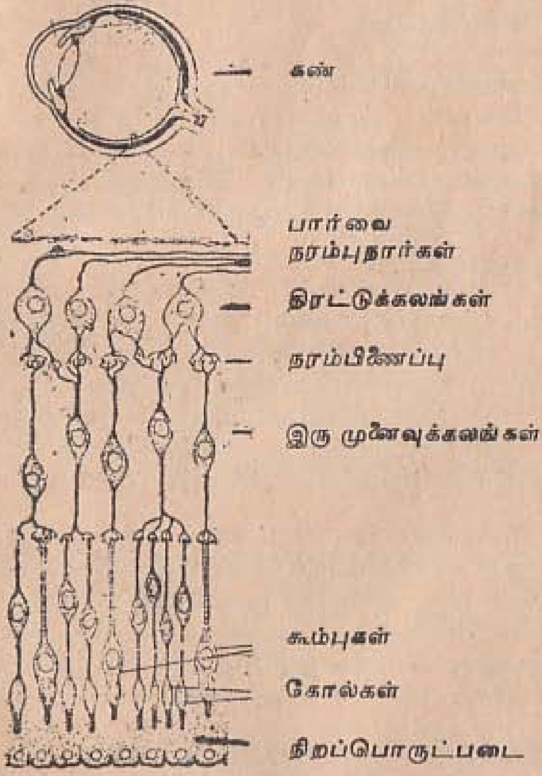
படம் 50 — கண்ணின் அமைப்பு

மனிதனின் கண்விழி ஏறத்தாழ கோளவுருவானதாகும். நார் போன்ற வெளிப்படை உள்ளிருக்கும் மென்மையான பாகங்களுக்கு ஆதரவும் பாதுகாப்பும் அளிக்கிறது. பின்பகுதியிலுள்ள ஒளிபுக விடாத பகுதி வன்கோதுப்படை (sclerotic layer) என்றும் முற் பகுதியிலுள்ள ஒளிபுகவிடும் பகுதி விழிவெண்படலம் (cornea) என் றும் அழைக்கப்படும். விழிவெண்படலம் பிணிக்கைக்கு உட்புறமாகக் காணப்படும். வன்கோதுப்படையின் உட்போர்வையாக தோலுரு (choroid) என்னும் குருதிக்கலன் மிகுந்த நிறப்பொருட்படை (நடுப்படை) காணப்படும். கண்ணின் முற்பக்கமாக இப்படை கதிராளி (iris) என்னும் பகுதியாக மாறுபாடடைந்துளது. கதிராளியின் மைய மாகவுள்ள துவாரம் கண்மணி (pupil) ஆகும். கதிராளியிலுள்ள வட்டத்தசை நார்களினதும் ஆரைத்தசைநார்களினதும் தொழிற் பாட்டால் கண்மணியின் விட்டம் மாறுபடுத்தப்படலாம். கதிராளி யின் வெளிவிளிம்பில் தோலுருப்படையானது பிசிர்ப் பொருளாக (ciliary body) தடிப்படைந்துள்ளது. இதில் பிசிர் முளைகள் (ciliary-processes) பிசிர்த்தசைகள் என்பன உண்டு. வில்லையானது தாங்கி இணையங்களால் (suspensory ligaments) பிசிருடலுடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. பிசிருடலிலுள்ள பிசிர்த்தசைகள் ஒளியைக் குவிப்பதில் உதவுகின்றன. பிசிர்த்தசை நார்கள் சுருங்கும்போது வில்லை பெரு மளவு வட்டமாகின்றது. தளர்வின் போது வில்லை குறைந்தளவு குவி வடையும். இவ்வாறு கண்ணின் தன்னமைவு ஏற்படுகின்றது. கண் விழியின் உட்படை விழித்திரை (retina) ஆகும். கண்விழியினகத்தே ஒளி உட்தெறிப்படையாவண்ணம் விழித்திரையின் வெளிப்பகுதி

நிறப்பொருட்களைக் கொண்ட திண்மமேலணிக்கலங்களாலானது. இப்படை கதிராளி வரை பரவியுள்ளது. விழித்திரையின் உட்பகுதி கண்விழியின் பிற்பகுதியிலேயே பரவியுள்ளது. இதில் ஒளிவாங்கிக் கலங்கள், அஞ்சற்கலங்கள், திரட்டுக்கலங்கள் என்பன உண்டு. முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் ஒளிவாங்கிக் கலங்கள் இருவகைப்படும். அவையாவன கோல்களும் (rods) கூம்புகளும் (cones) ஆகும். கோல்கள் குறைந்த தொடக்கத் தூண்டலை (low threshold stimulus) யுடையன. எனவே அவை மங்கிய ஒளியிலும் தொழில்படுகின்றன. இவற்றால் வெவ்வேறு அலைநீளங்களையுடைய ஒளியை வேறுபிரித்தறிய முடியாதாகையால் வெண்மை, கருமை ஆகிய நிறங்களையுடைய விம்பமே உண்டாகிறது. கூம்புகள் உயர் தொடக்கத்தூண்டலைக் கொண்டன. இவை பிரகாசமான ஒளியிலேயே தொழிற்படும் இவற்றால் வெவ்வேறு அலைநீளங்களையுடைய ஒளியை வேறுபிரித்தறிய முடியுமாதலால் பலநிறமுள்ள விம்பங்கள் உண்டாகின்றன. மனிதனுடைய கண்களில் கோல்களும் கூம்புகளும் காணப்படும். மஞ்சளிடம் கூரிய பார்வையுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது. (எலியில் கூம்புகள் கிடையா. இது இராக்கால வாழ்க்கைக்கு இசைவான ஒரு இயல்பாகும்). கோல்களும் கூம்புகளும் தூண்டப்படும்போது கணத்தாக்கங்கள் ஏற்பட்டு, அஞ்சற்கலங்களால் திரட்டுக் கலங்களுக்கு அஞ்சல் செய்யப்படுகின்றன. பின்பு அங்கிருந்து கணத்தாக்கங்கள் பார்வை நரம்புகளால் மூளைக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. கண்விழியிலிருந்து பார்வைநரம்புகள் உற்பத்தியாகுமிடத்தில் ஒளிவாங்கிக் கலங்கள் கிடையா. இப்பகுதி குருட்டிடம் (blind spot) என அழைக்கப்படும். வில்லைக்கு முற்புறமாகவுள்ள பகுதி நீர்மயவுடநீர் (aqueous-humour) என்னும் நீர்போன்ற பாயியினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இதனால் கதிராளி தடையின்றி அசைய முடிகிறது. வில்லைக்குப் பின்புறமாகவுள்ள பகுதி ஜெலாற்றின் போன்ற கண்ணாடியுடனீர் (vitreous-humour) என்னும் பதார்த்தத்தால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. கண்விழியின் உருவத்தைக் கொடுப்பதில் இது உதவுகிறது. வில்லை அநேக தட்டையாக்கப்பட்ட கலங்களாலான, ஒளிபுகவிடுமியல்புள்ள அமைப்பாகும். இது இரட்டைக்குவிவான வடிவத்தையுடையதாயிருப்பதுடன் ஓரளவிற்கு மீள்சக்தி இயல்பும் உடையது.

விழிவெண்படலம், நீர்மயவுடனீர், வில்லை, கண்ணாடியுடனீர் என்பன விழித்திரையில் விம்பம் உண்டாவதற்கு ஒளியைக் குவிப்பதில் பங்கு கொள்கின்றன. இவையொவ்வொன்றும் வெவ்வேறு முறிவுக்குணகத்தையுடையன. விழித்திரையில் தலைகீழான விம்பமே உண்டாகும். பார்வை நரம்பினூடாக கணத்தாக்கங்கள் மூளையை அடைந்த பின்னர் மூளை சரியான நிலையிலுள்ள படமாக அதை உணர்த்துகிறது.

விழித்திரையில் உட்புறமிருந்து வெளிப்புறமாக (i) பார்வை நரம்பு நார்ப்படை (ii) திரட்டுக்கலங்களைக் கொண்ட படை (iii) இரு முனைவு நரம்புக் கலப்படை (iv) கோல்களையும் கூம்புகளையுங் கொண்டபடை (v) நிறப் பொருட்படை என்பன உண்டு. ஒளி முதல் மூன்று படைகளினூடாகச் சென்று கோல், கூம்புப் படையை அடையும். மனிதரில் 23 கோற் கலங்களுக்கு ஒரு கூம்புக் கலம் என்ற விகிதத்தில் இவை காணப்படும். மஞ்சளிடம் அல்லது மையச் சிற்றிறக்கத்தில் கூம்புகள் மட்டுமே உண்டு.



படம் 51 — விழித்திரை

கோல், கூம்பு ஆகியவை ஒளியால் தூண்டப்படும் போது இரசாயன மாற்றங்களுக்குள்ளாகின்றன. அவை பார்வை நரம்பு நார்களைத் தூண்டும். கோல்களில் றெடொப்சின் (அல்லது பார்வை

ஊதா) எனப்படும் நிறப்பொருளுண்டு. இது ஒளியினால் பிரிக்கப்பட்டு றெற்றினேன், ஒப்சின் ஆகியவற்றைக் கொடுக்கும். இப்பிரிவினால் பார்வை நரம்பு நார்களின் முனையில் கணத்தாக்கங்கள் ஏற்பட்டு மூளையை அடைய பொருளின் வடிவத்தை நாம் அறியக்கூடியதாக வுள்ளது. பிரிபடும் றெடொப்சின் மீண்டும் உண்டாக்கப்படுவதற்கு விற்றமின் A தேவைப்படும். இது குருதியினால் வழங்கப்படும் விற்றமின் A குறைபட்டால் றெடொப்சின் உண்டாகுவது தாமதிக்கப்படும். இந்நிலை மாலைக்கண் (night blindness nyctalopia) எடுப்படும். குறைந்த ஒளியில் பார்வையில்லாத தன்மையை இது குறிக்கும். கூம்புகள் அயடொப்சின் (பார்வைச் செவ்வூதா) என்னும் நிறப்பொருளைக் கொண்டிருக்கும்.

விழித்திரையின் வெளிப்படையான நிறப்பொருட்படையிலுள்ள கலங்களில் மெலனின் நிறப்பொருளுண்டு. இது கரிய நிறத்தைக் கொடுக்கும். எனவே ஒளித்தெறிப்பு பெருமளவு குறைக்கப்பட்டு, விம்பங்கள் தெளிவானவையாகத் தோன்றும். ஒரு பொருளின் தூரத்தை அறிந்து கொள்வதற்கு இருவிழிப்பார்வை அவசியமாகும்.

பார்வைக் குறைபாடுகள்:-

(1) குறும்பார்வை (அண்மைப்பார்வை) - short sight or myopiya:- ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரையின் முன்னால் குவிவதனால் ஏற்படும். விழிவெண்படலம் அல்லது வில்லை கூடியளவு குவிந்திருப்பதனால் இவ்வாறு நிகழும். கண்விழி ஆழங் கூடியிருப்பதுவுங் காரணமாகலாம். குழிவு வில்லையைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் விம்பத்தை விழித்திரையில் விழச் செய்து இக்குறைபாட்டை நிவர்த்தி செய்யலாம்.

(2) தூரப்பார்வை (சேய்மைப்பார்வை) - Long sight or hypermetropia:- அண்மையிலுள்ள பொருட்களிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரைக்குப் பின்னால் குவிவதனால் ஏற்படும். விழிவெண்படலம் அல்லது வில்லை தட்டையாக்கப்படுவதனால், அல்லது கண்விழி ஆழமற்றதாக இருப்பதனால் இது ஏற்படலாம். குவிவு வில்லைகளைப் பயன்படுத்தி இக்குறைபாட்டை நிவர்த்தி செய்யலாம்.

(3) புள்ளிக்குவியமில் குறைபாடு (astigmatisum).- விழிவெண்படலம் இடை நிலையைவிட நிலைக்குத்தாக அதிகம் வளைந்திருப்பதால் அல்லது எதிர்மாறாக காணப்படுவதால் ஏற்படும்: உருளையுருவான வில்லைகளைப் பயன்படுத்தி நிவாரணம் பெறலாம்.

(4) வெள்ளெழுத்து (presbyopia):- தூரத்தேயுள்ள பொருட்கள் தெளிவாகத் தெரிந்தாலும் கிட்ட உள்ளவை தெளிவாயிருக்கா. இது

வில்லையின் மீள்சக்தி குறைவதாலும் பிசிர்த்தசைகளின் இழுவிசைநிலை குன்றுவதாலும் ஏற்படுகிறதெனக் கருதப்படுகிறது. முதுமையில் இதை அவதானிக்கலாம்.

(5) மாலைக்கண் (night blindness nyctalopia):- குறைந்த ஒளியில் பார்வை குறைதல் அல்லது பார்வை இல்லாத தன்மை விற்றமின் A குறைபாட்டால் றெடொப்சின் உண்டாவது தாமதிக்கப்படுவதனால் இது ஏற்படும். விற்றமின் A அதிகமுள்ள உணவை உள்ளெடுப்பதன் மூலம் நிவாரணம் பெறலாம்.

(6) நிறக்குருடு (colour blindness):- இந்நோயுள்ளோரால் சிவப்பு, பச்சை ஆகிய நிறங்களை வேறுபடுத்தி அறிய முடியாது. நிவாரணமில்லை ஏனெனில் இது பாரம்பரியமாகக் கடத்தப்படுவதாகும். பெண்களைவிட ஆண்களிலேயே அதிகம் காணப்படும். ஆனால் பெண்கள் காவிகளாக இருப்பர்.

(7) கட்காசம் (Cataract):- மனுதரில் பளிங்குருவான வில்லை ஒரு கவசத்தினுள் காணப்படும். இது சாதாரணமாக ஒளிஉட்புக விடக்கூடியது. ஒளியுட்புக விடுந்தன்மை இழக்கப்படுதல் கட்காசம் எனப்படும். அப்பொழுது பார்வை மங்கி குருட்டுத்தன்மை ஏற்படலாம். போதுமானளவு றைபோபிளேவின் பரதைரோயிட்டு ஓமோன் ஆகியவை இல்லாதநிலை இதற்குக் காரணமெனக் கருதப்படும்.

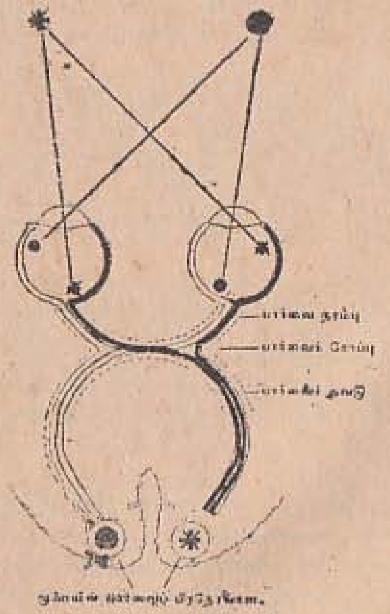
(8) விழிவெண்படலம் பாதிக்கப்படல்:- விழிவெண்படலம் ஒளியுட்புகவிடுந்தன்மையை இழக்கக்கூடும். அப்பொழுது சத்திரசிகிச்சை மூலம் அதை அகற்றி, கண் தானம் செய்தோரிலிருந்து பெறப்பட்டு பாதுகாக்கப்படும் கண்ணிலிருந்து விழி வெண்படலத்தை வெட்டியகற்றிப் பொருத்துவர். இதை விழிவெண்படலம் ஒட்டுதல் (corneal grafting) என்பர்.

(9) பார்வை நரம்பு அல்லது மூளையின் பார்வைப் பிரதேசம் பாதிக்கப்படுதல்:- பார்வை நரம்பு பாதிக்கப்பட்டால் கண்ணிலிருந்து கணத்தாக்கங்கள் மூளைக்குக் கடத்தப்படமாட்டா. இதனால் குறைகுருட்டுத்தன்மை அல்லது முழுக்குருட்டுத்தன்மை ஏற்படலாம். மூளையின் பார்வைப் பிரதேசம் பாதிக்கப்பட்டாலும் குருட்டுத்தன்மை ஏற்படும்.

மூளையில் இரு பார்வைப் பிரதேசங்கள் உள்ளன. இவற்றில் ஒன்று மட்டும் பாதிக்கப்பட்டால் ஒரு கண் முற்றாகப் பார்வையை இழக்குமெனக் கூற முடியாது. உண்மையில் இரு கண்களுமே ஓரளவிற்கு பார்வையை இழக்கும். ஒரு கண்ணின் விழித்திரையிலிருந்து வெளிவரும் நரம்பு நார்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பார்வை நரம்பாகும். இருகண்களிலிருந்தும் வரும் பார்வை நரம்புகளிரண்டும் பார்வைக் கோப்பில் இணைகின்றன. விழித்திரைகளிலிருந்து, உட்பக்கப்பாதிகளிலிருந்தும் (அதாவது மூக்குக்கு அண்மையான பிரதேசம்) வெளிப்

பக்கப் பாதிகளிலிருந்தும் (அதாவது கன்னப்பக்கப் பிரதேசத்திலிருந்தும்) நரம்பு நார்கள் வந்து பார்வை நரம்பை ஆக்குகின்றன. இவற்றுள் உட்பக்க நரம்பு நார்கள் மட்டுமே பார்வைக் கோப்பில் ஒரு பக்கத்திலிருந்து மறுபக்கத்துக்குக் கடந்து செல்கின்றன. பார்வைக்கோப்புக்குப் பின்னுல் இரு கண்களிலிருந்தும் வரும் நரம்பு நார்கள் மீண்டும் இரு கூட்டங்களாகச் செல்லும். ஒவ்வொரு கூட்டத்திலும் (பார்வைச் சுவடு) ஒரு கண்ணிலிருந்து வரும் உட்பக்க நரம்பு நார்களும் மறு கண்ணிலிருந்து வரும் வெளிப்பக்க நரம்பு நார்களும் இருக்கும். இடது பார்வைச் சுவடு இடது மூளைய வரைக்கோளத்தின் மேற்பட்டையிலுள்ள பார்வைப் புலன் பிரதேசத்தைச் சென்றடையும். அதேபோன்று வலதும் வலது பக்கத்தைச் சென்றடையும்.

நாம் பொருட்களைப் பார்க்கும்போது எமது இடது பக்கத்திலுள்ள பொருட்களின் விம்பங்கள் இரு கண்களினதும் விழித்திரைகளில் வலது புறமாக உண்டாகும். அதேபோன்று, எமது வலது பக்கத்திலுள்ள பொருட்களின் விம்பங்கள் இடது புறமாக உண்டாகும். வலது புறம் உண்டாகும் விம்பங்கள் மூளையின் வலது பக்கப் பார்வைப் பிரதேசத்தையும், இடது புதம் உண்டாகும் விம்பங்கள் மூளையின் இடது பக்கப் பிரதேசத்தையும் அடையும். எனவேதான் மூளையின் எப்பக்கப் பிரதேசம் பாதிக்கப்பட்டிருந்தாலும் பார்வை குன்றும்.

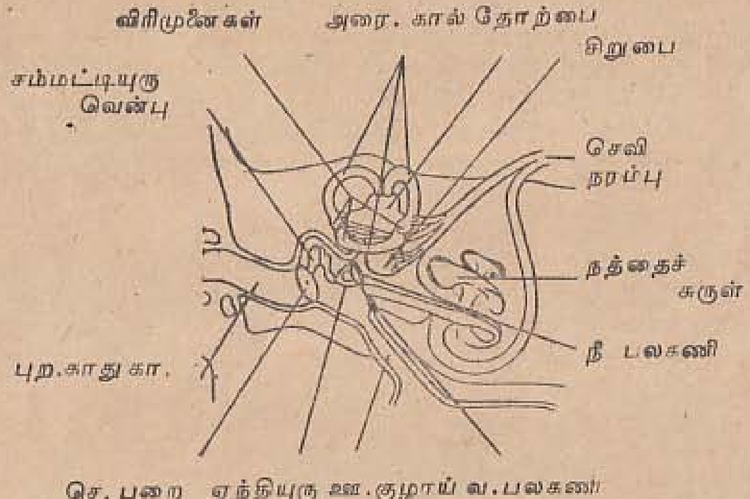


படம் 52 — பார்வை நரம்புநார்கள்
விழித்திரையையும் மூளையின் பார்வைப்புலன் பிரதேசத்தையும் தொடுப்பதைக் காட்டும் படம்.

காது

மூலையூட்டிகளிலேயே காது மிகக்கூடியளவு விருத்தியடைந்துள்ளது. மூலையூட்டிகளில் தான் உட்செவி, நடுச்செவி ஆகியவற்றுடன் வெளிச்செவியும் விருத்தியடைந்துள்ளது. உட்செவியும் அதிகம் சிக்கலானது.

1. வெளிச் செவி:— (a) சோணை (b) புறக்காதுக் கால்வாய் ஆகியவை அடங்கும், காதுச்சோணையில் மீள்சக்திக் கசியிழையமும்



படம் 53 - ஒரு மூலையூட்டியின் காது

தசையிழையமும் கொழுப்பிழையமும் அவற்றை மூடி தோலும் உண்டு. ஒலி அலைகளை ஒன்றுசேர்க்க சோணை உதவலாம். புறக்காதுக் கால்வாயானது கசியிழையத்தாலும் என்பாலும் ஆனது. சோணையிலிருந்து செவிப்பறை மென்சவ்வுக்குச் செல்லும் இக்கால்வாயின் உட்புறத்தோலில், வெளிப்புறத் துவாரத்துக்கருகே மயிரும், மஞ்சள் நிற மெழுகு போன்ற பதார்த்தத்தைச் சுரக்கும் சுரப்பிகளும் உண்டு. செவிப்பறை மென்சவ்வு வெளிப்புறத்தே படைகொண்ட மேலணியையும் உட்புறத்தே சிதமென்சவ்வையும் கொண்டது. இது வெளிச்செவிக்கும் நடுச்செவிக்குமிடையில் சரிவாகக் காணப்படும்.

2. நடுச்செவி :- இது கடைநுதலென்பிலுள்ள ஒரு சிறிய குழியாகும். ஒருபுறம் செவிப்பறை மென்சவ்வாலும் மறுபக்கத்தில் உட்

செவியாலும் எல்லைப்படுத்தப்படும். நடுச்செவிக்குழி வளியினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இதில் ஒன்றன்பின்னொன்றாக மூன்று சிற்றென்புகள் உண்டு. சம்மட்டியின் உருவத்திலான சம்மட்டியுரு (malleus) என்ற என்பு கைபிடி போன்ற பகுதியினால் செவிப்பறையின் உட்பரப்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தலைபோன்ற பகுதி இரண்டாவது சிற்றென்பான பட்டடையுரு (Incus) வுடன் மூட்டப்பட்டிருக்கும். ஏந்தியுரு (Stapes) எனப்படும் மூன்றாவது சிற்றென்பு பட்டடையுருவுடன் தொடர்பாயிருக்கும். இதன் தட்டையான அடிப்பாகம் நீள்வட்டப்பலகணி (fenestra ovalis) யிலுள்ள மென்சவ்வுடன் தொடுகையாயுள்ளது. இணையங்களே மூன்று சிற்றென்புகளை ஒன்றோடொன்று இணைப்பதற்கும் செவிப்பறையுடன் இணைப்பதற்கும் உதவும். நீள்வட்டப்பலகணியாவது என்புச் சிக்கல் வழி எனப்படும் உட்செவிப்பகுதியை நடுச்செவியிலிருந்து பிரிக்கும் பிரிசுவராக அமைந்துள்ளது. இது என்பாயிராது மென்சவ்வுப்பகுதியாக இருக்கும்.

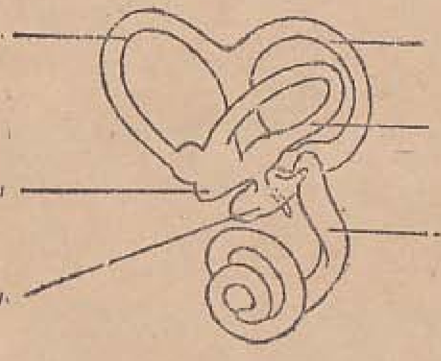
3.75 செ. மீ. அளவு நீளமான ஊத்தேக்கியோவின் குழாய், முக்குத்தொண்டைப் பொது எனப்படும் பகுதியை நடுச்செவியுடன் தொடுக்கும். இது தொண்டையிலிருந்து காதுக்கு வளியைக் கடத்தும் பாதையாக இருப்பதனால் செவிப்பறை மென்சவ்வின் இருபுறமும் அமுக்கத்தைச் சமப்படுத்த உதவும்.

3. உட்செவி :- இது முற்றாக கடைநுதலென்பால் சூழப்படடிருக்கும். இதிலுள்ள என்புச் சிக்கல்வழி (osscola lusbyrinth) என்னும் அமைப்பு மென்சவ்வுச் சிக்கல்வழியை (membranous labyrinth) மூடியிருக்கும். என்புச்சிக்கல்வழிக்கும் மென்சவ்வுச் சிக்கல்வழிக்கும் இடையே சுற்று நிணனீர் (perilymph) உண்டு. மென்சவ்வுச் சிக்கல் வழியினகத்தே அக நிணனீர் (edolymph) உண்டு. என்புச்சிக்கல் வழி பின்வரும் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது :—

(i) தலைவாயில் (ii) அரைவட்டக் கால்வாய்கள் (iii) நத்தைச் சுருள்.

(i) தலைவாயில் என்னும் பகுதி என்புச்சிக்கல்வழியின் மையக் குழியாகும். இது நத்தைச்சுருளுக்குப் பிற்புறமாகவும் அரைவட்டக் கால்வாய்களுக்கு முற்புறமாகவும் அமைந்திருக்கும். இதன் வெளிச் சுவரில் உள்ள தலைவாயில் பலகணி (நீள்வட்டப் பலகணி) நடுக்காதிலுள்ள ஏந்தியுருவின் அடிப்பாகத்தால் மூடப்பட்டிருக்கும். தலைவாயிலின் மென்சவ்வுச் சிக்கல்வழி சிறுபை (saccules) தோற்பை (utriculus) என்னும் இரு சிறிய பை போன்ற அமைப்புகளைக்

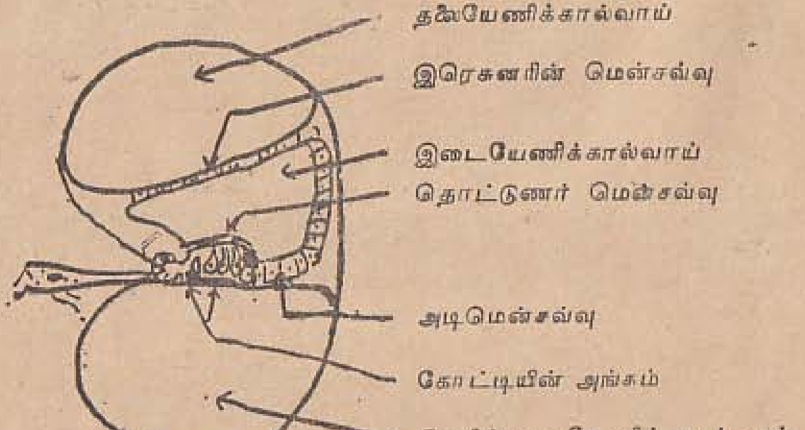
கொண்டிருக்கும். இவற்றுட் சிறியது சிறுபையாகும். நத்தைச் சுருளின் தலைவாயிற்கால்வாய் திறக்குமிடத்திற்கருகே இது காணப்படும். தோற்பை தலைவாயிலின் மேற்புறமாகவும் பின்புறமாகவும் காணப்படும். இவ்விரு அமைப்புகளும் ஒன்றோடொன்று நேரடித் தொடர்பு கொண்டிருக்கவில்லை, சிறுபையின் பின்சுவரிலிருந்து செல்லும் அகநிணனீர்க்கானுடன் தோற்பையிலிருந்து வரும் கான் இணைந்து, கடைநுதலென்பின் பிற்புறமாக குருடாக முடிவுறும். தோற்பை, சிறுபை, அக நிணனீர்க்கான் ஆகியவற்றில் அகநிணனீர் உண்டு. இதைச்சுற்றி சுற்றுநிணனீர் காணப்படும். சிறுபையினதும் தோற்பையினதும் உட்சுவரில் அடித்தள மென்சவ்வில் இருவகையான கம்பமேலணிக் கலங்களுண்டு. (a) விறைப்பான மயிர்களைக் கொண்ட சிறப்படைந்த நரம்புக்கலம், இது அக நிணநீரினுள் தள்ளியிருக்கும். (b) நரம்புக்கலங்களுக்கிடையே தாங்குகலங்களுண்டு. இவை மயிர்களைக் கொண்டிரா. நரம்புமுனைகளுடனும் தொடர்பு கொண்டிரா. மயிர்க்கலங்களில் செவி நரம்பின் தலைவாயிற்கிளைகள் முடிவுறும். தோற்பையின் மயிர்க்கலங்களில் செவிக்கல் (otolith) எனப்படும் சிறிய கல்சியங்காபனேற்றுக்கலங்கள் காணப்படும். செவிக்கல் மயிர்க்கலங்களுக்கு நிறையைக் கொடுத்து, நிலைமாற்றங்களுக்கு அதிகம் உணர்ச்சியுடையதாக்கும். செவிக்கற்கள் மயிர்க்கலங்களை இழுக்கும்போது அல்லது தள்ளும்போது கணத்தாக்கங்கள் உண்டாகும்.



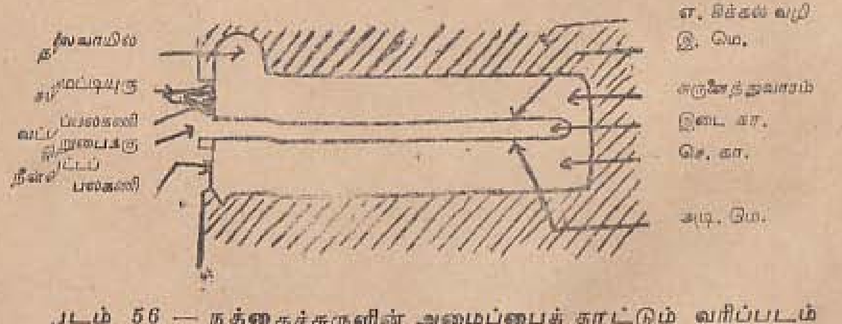
படம் 54 . உட்காது

(ii) அரைவட்டக் கால்வாய்கள் மூன்று என்புக்கால்வாய்களாகும். இவை தலைவாயிலின் மேற்புறமாகவும் பிற்புறமாகவும் காணப்பட்டு அதனுடன் ஐந்து துவாரங்களினூடு தொடர்புகொள்ளும். ஒன்றில் இரு குழாய்கள் இணைகின்றன. அரைவட்டக் கால்வாய்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்றுக்கொன்று செங்கோணமாக அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு கால்வாயினதும் ஒரு முனை விரிமுனை (ampulla) எனப்படும் அமைப்பாக வீக்கமடைந்திருக்கும்.

அரைவட்டக்கால்வாய்கள் (semicircular ducts) மென்சவ்வுக்கான்கும். இவை என்புக்கால்வாய்களின் எண்ணிக்கையிலும் உருவத்திலும் ஒத்தவை, ஆனால் விட்டம் குறைந்தவை. இவை ஐந்து துவாரங்களினால் தோற்பையினுட் திறக்கும். விரிமுனைகளில் மென்சவ்வுக்கான்கள் என்புக்கால்வாயுடன் இணைந்திருக்கும். மேலணி, அகநிணநீரினுட் தள்ளியிருக்கும் மயிர்க்கலங்களைக் கொண்டது. மயிர்க்கலங்கள், செவிக்கற்களைக் கொண்ட ஜெலற்றின் போன்ற பதார்த்தத்தால் மூடப்பட்டிருக்கும். செவிக்கற்கள் கல்சியங்காபனேற்றாலானவை. தலையசைவின்போது இவை மயிர்களை மூட்டுவதனால் தூண்டற்பேறை உண்டாக்கி தெறிவினைகளை ஏற்படுத்தி சமநிலை பேணப்படும்.



படம் 55 — நத்தைச்சுருளின் கு. வெ.



படம் 56 — நத்தைச்சுருளின் அமைப்பைக் காட்டும் வரிப்படம்

(iii) என்புச்சிக்கல்வழியின் முற்பகுதியை ஆக்கும் நத்தைச்சுருள் தலைவாயிலுக்கு இடையாக முற்புறமாகக் காணப்படும். நத்தையின் ஓடுபோன்று $2\frac{3}{4}$ சுருளையுடையது. என்பாலான நத்தைச் சுருளின் அகத்தே மென்சவ்வு நத்தைச்சுருள் உண்டு. இது அடிமென்சவ்வு (basilar membrane), இரெசுனரின் மென்சவ்வு (Ressiner's membrane) என்று இரு மென்சவ்வுகளைக் கொண்டுள்ளது. நத்தைச்சுருட் கால்வாயின் முழு நீளத்திற்கும் அடிமென்சவ்வானது இழுக்கப்பட்ட நிலையில் காணப்படுவதால், நத்தைச்சுருட்கால்வாய் இரு குழாய்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் மேற்புறக் கால்வாய் தலைவாயிலேணிக் கால்வாய் என்றும், கீழ்ப்புறக் கால்வாய் செவிப்பறையேணிக் கால்வாய் என்றும் அழைக்கப்படும். நத்தைச்சுருளின் உச்சியில் சுருளைத்துவாரம் என்னும் ஓர் ஒடுங்கிய துவாரத்தினூடாக இவ்விரு கால்வாய்களும் தொடர்புகொள்ளும். தலைவாயிலேணிக் கால்வாய் நத்தைச்சுருளின் அடிப்பாகத்தே நீள்வட்டப்பலகணியிலும், செவிப்பறையேணிக்கால்வாய் வட்டப்பலகணியிலும் முடிவுறும். நீள்வட்டப் பலகணியிலுள்ளது போன்று வட்டப்பலகணியிலும் குறுக்காக ஒரு மென்சவ்வு உண்டு. இது நடுக்காதையும் நத்தைச்சுருளையும் பிரிக்கும். இரெசினரின் மென்சவ்வு (=தலைவாயில் மென்சவ்வு), அடிமென்சவ்விற்கு சற்று மேலாக நத்தைச்சுருளின் வெளிச்சுவரை நோக்கியமைந்திருக்கும். இதனால் தலைவாயிலேணிக் கால்வாயுக்கும் செவிப்பறையேணிக்கால்வாயுக்குமிடையே முக்கோண வடிவிலான இடையேணிக்கால்வாய் (அல்லது நத்தைச்சுருட்கான்) உண்டாகின்றது. ஒலிக்கு உணர்வுடைய மேலணியான கோட்டியினங்கம் அடிமென்சவ்வில் காணப்படும். இதில் அநேக கோலுருவான கலங்களும் மயிர்க்கலங்களும் உண்டு. இவை இடையேணிக் கால்வாயிலுள்ள அக நிணணீரினுள் நீண்டிருக்கும். கோட்டியின் அங்கத்துக்கு மேலாக போர்வை மென்சவ்வு (தொட்டுணர் மென்சவ்வு) சுருளியான அமைப்பிலிருந்து நீண்டிருக்கும்.

தோற்பையிலிருந்து ஒன்றொன்றாக மூன்று அரைவட்டக் கால்வாய்கள் தோன்றும். சிறுபையின் வயிற்றுப்புறச்சுவரின் வெளிவளரியாக நத்தைச்சுருள் உண்டாகும். வெளிச்செவியின் சோணை மீள்சக்திக் கசியிழையத்தால் தாங்கப்பட்ட தோல் இழையத்திலிருந்து உண்டாகும். செவியுறை முதலில் கசியிழையமாகத் தோன்றி, பின்னர் என்பாக்கப்படும். தலை இடைத்தோற்படையிலிருந்து இது உண்டாகும். மென்சவ்வுச் சிக்கல்வழியை மூடி, அதற்கு வலுவளிக்கும் தொடுப்பிழையமும் இடைத்தோற்படையிலிருந்து உற்பத்தியாகும்.

நத்தைச்சுருள் தவிர்த்து மென்சவ்வுச் சிக்கல்வழியின் ஏனைய பகுதிகள் யாவும் ஒருமித்து தலைவாயில் உபகரணம் (vestibular apparatus) என வழங்கப்படும். அநேக நரம்புநார்கள் மென்சவ்வுச் சிக்கல்வழியுடன் தொடர்பாயுள்ளன. இவை இரு கூட்டங்களாகக்

காணப்படுகின்றன. ஒரு கூட்டம் அடிமென்சவ்வில் முடிவடைய, மற்றைய நரம்புக்கட்டு தலைவாயில் உபசரணத்துடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. இவ்விரு நரம்புநார்க்கட்டுகளும் ஒன்றோடொன்று இணைவதனல் செவிநரம்பு (auditory-nerve) எனப்படும் எட்டாவது மண்டையோட்டு நரம்பு உண்டாகிறது.

முலையூட்டியின் செவி தொழிற்படும் முறை :-

ஒலியலைகள் செவிப்பறையிற் படும்பொழுது செவிப்பறை அதிர்கிறது. அதைத்தொடர்ந்து செவிப்பறையின் உட்புறமாக அதனுடன் தொடுகையாயுள்ள சம்மட்டியுரு அதிரவாரம்பிக்கும். அதைத் தொடர்ந்து பட்டடையுருவும், பின்னர் ஏந்தியுருவும் அதிர்கின்றன. தட்டையாக்கப்பட்டு நீள்வட்டவுருவான ஏந்தியுருவின் முனையின் விளிம்பு ஒரு மென்சவ்வினுல் வட்டப்பலகணியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வட்டப்பலகணியைத் தொடர்ந்துள்ள மேற்பக்கக்கால்வாயும் கீழ்ப்பக்கக் கால்வாயும் நத்தைச்சுருளின் சுற்றுநிணநீரினுல் நிரப்பப் பட்டுள்ளன. இவ்விரு கால்வாய்கட்குமிடையே அகநிணநீரால் நிரப் பப்பட்ட நடுக்கால்வாயொன்று காணப்படுகிறது. இதன் தளத்திலேயே செவிநரம்புமுனைகளையுடைய அடிமென்சவ்வு உண்டு. ஏந்தியுரு அதிரும்போது அதன் தட்டையான முனை வட்டப்பலகணியில் உள்ளும் புறமுமாக அசைகின்றது.

ஏந்தியுரு உட்புறமாக அசையும்பொழுது மேற்பக்கக் கால்வாயின் சுற்றுநிணநீரிலுண்டாகும் அமுக்கம் நடுக்கால்வாயின் அகநிணநீரையடையும் பொழுது அடிமென்சவ்வு கீழ்ப்புறமாக அசைகின்றது அமுக்கம் கீழ்ப்புறக்கால்வாயை அடையும்பொழுது வட்டப்பலகணி மென்சவ்வு வீங்குகிறது. ஏந்தியுரு வெளிப்புறமாக அசையும்பொழுது அடிமென்சவ்வு மேற்புறமாக அசைகின்றது. அடிமென்சவ்விலேற்படும் இவ்வதிர்வுகள் காரணமாக செவி நரம்பு நார்களில் கணத்தாக்கங்கள் உண்டாகி மூளையின் கேட்டற் பிரதேசத்தையடையும் பொழுது விலங்கு ஒலியைக் கேட்கிறது.

சமநிலை :-

தலை அசைக்கப்படும்பொழுது அரைவட்டக்கால்வாய்களிலுள்ள நிணநீர் ஓட்டத்திற்குள்ளாகிறது. இதனல் விரிமுனை (ampullae) களிலுள்ள புலனங்களின் முளைகள் அசைகின்றன. அப்பொழுது அவற்றுடன் தொடுகையாயுள்ள நரம்புமுனைகளில் கணத்தாக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன. தலை அசையாதிருக்கும்போது தோற்பையிலும் சிறுபையிலும் உள்ள சுண்ணம்புச் சிறுமணிகள் புவியீர்ப்பின் விசைக்குள்ளாகின்றன. தலையின் நிலையைப் பொறுத்து இவை புலன்கலங்களைத் தூண்டுகின்றன. கணத்தாக்கங்கள் செவிநரம்புகளினூடாக மூளையை அடைகின்றன. மூளையின் ஒரு பகுதியான மூளியே சமநிலையுடன் சம்பந்தப்பட்ட பகுதியாகும்.

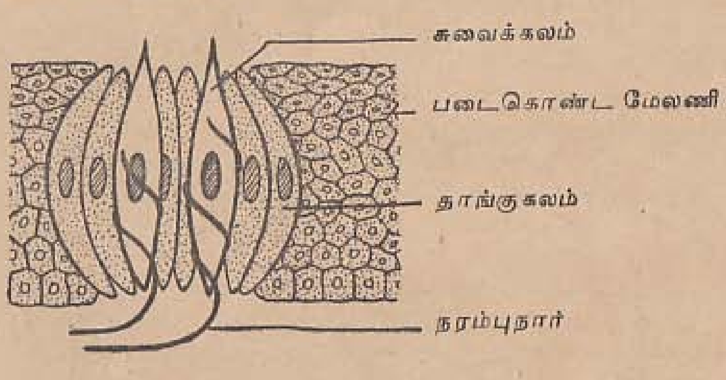
மண நுகர்ச்சி அங்கங்கள்

சோடியான மணநுகர்ச்சி அங்கங்கள் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் முஞ்சிப்பகுதி தோலின் உண்மடிதலால் பைபோன்ற அமைப்புகளாக உற்பத்தியாகின்றன. இவை வெளிமூக்குத்துவாரங்களினூடே வெளித்திறக்கின்றன. மணநுகர்ச்சிப்பைகளின் உட்போர்வையாக மணநுகர்ச்சி மென்சவ்வு உண்டு. இதில் புலன்கலங்களும் தாங்கு கலங்களும் உள. புலன் நரம்புகள் புலன்கலங்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன.

முலையூட்டிகளில் மண நுகர்ச்சி நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளது- மூக்குவழி நீட்சியுற்று உட்புறமாக மடிப்புகளையும் கொண்டுள்ளது. இங்கு மூக்குவழியில் மூன்று பகுதிகளைக் காணலாம். முதற் பகுதி தோலால் போர்க்கப்பட்டு அகத்தேயுள்ள சீதமென்சவ்விறகு இட்டுச் செல்கிறது. மயிர்களும் நெய்ச்சுரப்பிகளும் இதில் உண்டு. இரண்டாவது பகுதி சுவாசப் பிரதேசமாகும். இது போலிப்படை கொண்ட, பிசிர்கொண்ட, கம்ப மேலணியால் உட்போர்க்கப்பட்டுள்ளது. வளி வெப்பப்படுத்தப்படுவதும் ஈரலிப்பாக்கப்படுவதும் இப்பகுதியிலேயே.மூக்குவழியின் உட்பகுதியே மணநுகர்ச்சிப் பிரதேசமாகும்.

சுவைப்புலன் அங்கங்கள் :-

சுவையரும்புகளே சுவைப்புலனங்கங்களாகும். இவை இருவகையான மேலணிக்கலங்களைக் கொண்டன. அவையாவன சுவைச்கலங்கள், தாங்கிக்கலங்கள் என்பனவாகும். நாவில் காணப்படும் இவை 9வது மண்டையோட்டு நரம்புடனும் 1வது முன்னுள் நரம்புடனும் தொடர்புகொண்டுள்ளன.



படம் 57 — சுவையரும்பு

தொடுகை அங்கங்கள் :-

உடற்பரப்பில் பரம்பிக்கிடக்கின்ற தொட்டுணர் கலங்களே தொடுகை அங்கங்களாகும். மேற்றோலுக்குக் கீழாகக் காணப்படும் இவை நரம்புத்தொடர்புடையன. வெப்பநிலை மாற்றம், பிறபொருட்களின் பரிசம் ஆகியவற்றை உணர்த்துகின்றன.

8

அகஞ்சுரக்குந் தொகுதியும் ஒருசீர்த்திட நிலையும்

உடற்றொழில்களுக்குத் தேவைப்படும் பொருள்களைச் சுரப்பதற்காகச் சிறப்பியல்பு பெற்றுள்ள கலங்கள் அல்லது ஒரு கூட்டமான கலங்களே சுரப்பிகளாகும். பெரும்பாலான சுரப்பிகள் தமது சுரப்புகளைக் கான்களினூடாகக் கடத்துகின்றன. இவை புறஞ்சுரக்குஞ் சுரப்பிகள் எனப் பெயர்பெறும். உ+ம்: உமிழ்நீர்ச்சுரப்பி, சதையி, ஈரல் என்பன. சில சுரப்பிகள் தமது சுரப்புகளை குருதிச்சுற்றோட்டத்துள் சேர்க்கின்றன. இச்சுரப்பிகளுக்குக் கான்கள் கிடையா. இவ்வாறான சுரப்பிகள் கானிற்சுரப்பிகள் அல்லது அகஞ்சுரக்குஞ்சுரப்பிகள் எனப் பெயர் பெறும். இவற்றின் சுரப்புகள் ஓமோன்கள் (hormones) என அழைக்கப்படும். உடற்றொழில்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு சிறிதளவு ஓமோன்களே போதுமானவையாகும்- இவை ஒரு விலங்கின் வளர்ச்சி, விருத்தி போன்ற நிகழ்ச்சிகளைத் தூண்டக்கூடும். அன்றி தடைப்படுத்தக்கூடும், இவை விலங்குகளின் நடத்தையிலும் முக்கிய விளைவுகளை உண்டாக்கக்கூடியன.

பெரும்பாலான அகஞ்சுரக்குஞ்சுரப்பிகளின் தொழிற்பாடுகள், ஒன்றோடொன்று நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளமையால் இவற்றை அகஞ்சுரக்குந் தொகுதியென்றும் அழைப்பதுண்டு. அகஞ்சுரப்புகள் உடற்றொழில்களில் எவ்வாறு தாக்கம் புரிகின்றனவென்பது இன்னும் சரிவரத்தெரியவில்லை. அவை ஊக்கிகளாகவோ, அன்றி நேரடியாகவோ இரசாயனத்தாக்கங்களில் பங்குபற்றுவனவாயிருக்கக் கூடும். ஓமோன்கள் நொதியங்களின் தாக்கத்தில் விளைவுகளை உண்டாக்கி அனுசேபத் தொழிற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துவதாக இருக்கலாம். பெரும்பாலான சுரப்புகள் குறைந்த மூலக்கூற்று நிறையுடை

யனவாகும். இவை இலகுவில் ஒட்சியேற்றப்படக்கூடியன, அல்லது அழிந்துவிடக்கூடியன. ஆகவே அவை தொடர்ச்சியாகக் கிடைக்கப் பெறாவிடில் விளைவு ஏற்படமாட்டா. ஒரு விலங்கில் சுரக்கப்பட்ட அகச்சுரப்பு மற்றைய விலங்கிலும் தொழிற்படுவதாகப் பரிசோதனைகள் காட்டுகின்றன.

உடற்பாய்பொருள் மின்பகுபொருட்கள், நரம்புத்தொகுதி ஆகியவற்றுடன் ஓமோன்களும் உடலின் இயைபாக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்தும்.

(அ) முள்ளந்தண்டில்லா விலங்குகளின் ஓமோன்கள் :-

தட்டைப்புழுக்கள், அன்னெலிட்டுகள், மொல்லுஸ்குகள், ஆர்த்திரப்பொட்டுகள் என்பவற்றில் ஓமோன்கள் இருப்பதாக அறியப்பட்டுள்ளது. குருஸ்தாசெயன்களில் (உ+ம்: இறாலில்) கண்காம்பிலுள்ள குடாச்சுரப்பில் (sinusgland) காணப்படும் ஒரு ஓமோன் நிறந்தாங்கிக் கலங்களை சுருங்கச் செய்கின்றன. கண்காம்பிலுள்ள குடாச்சுரப்பில் காணப்படும் மற்றொரு ஓமோனின் தொழிற்பாட்டால் நிறந்தாங்கிக் கலங்களை சுருங்கச்செய்கின்றன. கண்காம்பிலுள்ள குடாச்சுரப்பில் காணப்படும் மற்றொரு ஓமோனின் தொழிற்பாட்டால் நிறந்தாங்கிக் கலங்கள் விரிவடைகின்றன. ஆனால் இவ் ஓமோன்கள் கண்கம்பிலே சுரக்கப்படுவதில்லை. இவை மூளையிலும் நரம்புத்தொகுதியின் ஏனைய பகுதிகளிலும் சுரக்கப்பட்டு, வெளிக்காவு நரம்புமுளைகளால் சிறுதுளிகளாகக் குடாச்சுரப்பிக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. எனவே இந்நரம்புகளின் கலவுடல்கள் நரம்புச்சுரப்புக்கலங்கள் (neurosecretory cells) என அழைக்கப்படுவதுண்டு. பூச்சிகளில் தோல் கழற்றலும் உருமாற்றமும் ஓமோன்களின் கட்டுப்பாட்டுக்குள் அமைந்துள்ளன. குருஸ்தாசெயன்களிலும் தோல் கழற்றல் அகஞ்சுரக்குந்தொகுதியின் கட்டுப்பாட்டுக்குள் அமைந்துள்ளது.

(ஆ) முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் ஓமோன்கள்:-

முள்ளந்தண்டு விலங்குகளிற் காணப்படும் அகஞ்சுரக்குஞ் சுரப்பிகளாவன: கபச்சுரப்பி; கேடயப்போலிச்சுரப்பி; புடைக்கேடயப்போலிச்சுரப்பி; இலங்ககான்சுவின் சிறு தீவுகள்; அதிரீனற்சுரப்பி; சனனிகள்; உதரச்சீதமுளி, சிறுகுடற்சீதமுளி ஆகியவற்றின் பகுதிகள் சனனிகள் என்பனவாகும். சில முலையூட்டிகளில் சூல்வித்தகமும் ஓமோன்களைச் சுரக்கின்றது. கூம்புருப்பொருளும் (pineal body), கீழ்க்கழுத்துச் சுரப்பியும் (thymus) ஓமோன்களைச் சுரப்பதாகக்

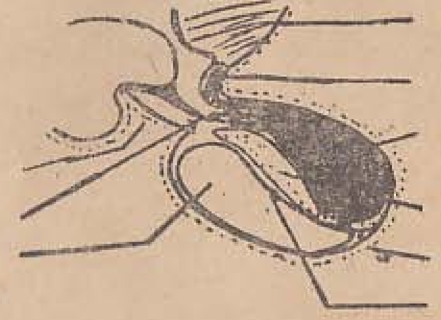
கடு தப்பட்டு வந்தபோதிலும் இதற்கான சான்றுகள் அதிகம் கிடைக்கப் பெறவில்லை. அகஞ்சுரக்கும் சுரப்பிகளின் அமைப்பு, தொழில், இருக்குமிடம் என்பன எல்லா முள்ளந்தண்டு விலங்குகளிலும் ஒரே மாதிரியாகவேயுள்ளன.

1920-ம் ஆண்டின் பின் நடைபெற்றுள்ள பல பரிசோதனை ஆராய்வுகளின் மூலம் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளின் அகஞ்சுரக்குஞ் சுரப்பிகள் பற்றி அதிகம் தெரியவந்துள்ளது. அகஞ்சுரக்கிந்தொழில்கள் பின்வரும் முறைகளில் ஆராயப்படலாம்: (1) இளமையான நிறையுடலியான விலங்கிலிருந்து அகஞ்சுரக்கிம் அங்கத்தை அகற்றலாம்! (2) பல்வேறு வயதுடைய விலங்குகளில் அவற்றைப் பதிக்கலாம்; (3) அகஞ்சுரக்குஞ்சுரப்பியின் சுரப்பை அல்லது அதனின்று பிரித்தெடுத்த பகுதியை உட்கொள்ளக்கொடுத்தல்; (4) பிரித்தெடுத்த பகுதியை ஊசிமூலம் உடலினுட் செலுத்துதல்; (5) நோயுற்ற சுரப்பிகளையுடைய விலங்குகளை அவதானித்தல்.

சில ஓமோன்கள் நேரடியாகவே விளைவுகாட்டுமங்கங்களின் (உதாரணமாக தசைகள்) விளைவை உண்டாக்குகின்றன. வேறு சில ஓமோன்கள் அனுசேபத்தொழிற்பாடுகளைக்கட்டுப்படுத்துவதில் பங்கு கொள்கின்றன. ஒரு சில அகஞ்சுரக்குஞ் சுரப்பிகள் வேறு அகஞ்சுரக்குஞ் சுரப்பிகளின் ஓமோனுல் தூண்டப்பட்டுத் தொழில்படுகின்றன. ஏனையவை நரம்புத்தொகுதியின் கட்டுப்பாடுள் தொழில்புரிகின்றன. நரம்பு ஆட்சியும் ஓமோன் ஆட்சியும் அநேக வகையில் ஒத்துள்ளன. இரண்டும் விளைவு காட்டும் அங்கத்தில் ஒரு இரசாயனப் பொருளை உண்டாக்கி விளைவை ஏற்படுத்துகின்றன.

(1) கபச் சுரப்பி (pituitary gland):

கபச்சுரப்பி மூளையின் கீழ்ப்புறமாகக் காணப்படும். இது முற்புறச்சோணை, பிற்புறச்சோணை என்னும் இரு முக்கிய பகுதிகளைக் கொண்டது. முற்புறச்சோணை விலங்கு முளையத்தில் தொண்டையின் கூரையிலிருந்து ஒரு வெளிவளரியாக வளருகிறது. இது கீழுள்ள வளரி (hypophysis) எனப்படும். பிற்புறச்சோணையானது மூளையின் அடித்தளத்திலிருந்து கீழ் நோக்கி வளருகின்றது. நிறையுடலியில் இவ்விரு வெளிவளரிகளும் ஒன்று சேருகின்றமையால் கபச்சுரப்பி உண்டாகிறது. அப்பொழுது அது தொண்டையிலிருந்து முற்றுகத் தொடர்பைத் துண்டித்துக் கொள்கிறது. ஆனுல் பிற்புறச்சோணை மூளையில் புனலுரு (infudibulum) என்னும் அமைப்பினுல் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 58 — முலையூட்டியின் கபச்சுரப்பி

முலையூட்டிகளில் முற்பக்கச் சோணையானது (adeno hypophysis) மூன்று பகுதிகளை யுடையதெனக் கருதப்படுகிறது. அப்பகுதிகளாவன முற்பக்கப்பகுதி, குழற்பகுதி, இடைநிலைப்பகுதி என்பனவாகும். பிற்பக்கச்சோணை நரம்புப்பகுதியை (neurohypophysis) உடைய முற்பக்கச் சோணையின் முற்பக்கப்பகுதியிலிருந்து முக்கியமாக ஆறு ஓமோன்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

(i) (STH) somatropic hormone) என்னும் வளர்ச்சி தூண்டும் ஓமோன் மிகையாகச் சுரக்கப்படும் போது உருவம் மிகப் பருமனடையும். இவ்வோமோனின் பற்றுக்குறையின் போது குறள்தன்மை ஏற்படும். என்பு, வளர்ச்சி தசை, உடலங்கங்கள் ஆகியவற்றில் சிறப்பு விளைவுகளை உண்டாக்கும்.

(ii) (TSH) Thyrtropic hormone என்னும் கேடயப்போலிச் சுரப்பியைத் தூண்டும் ஓமோன் முளையத்தில் கேடயப்போலிச் சுரப்பியை விருத்தியடையவும் தொரோக்சினைச் சுரக்கவும் தூண்டுகிறது. இது இன்சுலின் தொழிற்பாட்டை எதிர்க்கும்.

(iii) சனனித்திருப்ப ஓமோனில் (FSH) Follicle stimulating hormone) என்னும் ஓமோன் பெண் முலையூட்டிகளின் சூலகத்தில் கிராபின் புடைப்புகளின் விருத்தியைத் தூண்டுகிறது. ஆண்முலையூட்டிகளில் விதைகளில் சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களின் விருத்தியைத் தூண்டுகிறது. சனனிகளால் உண்டாக்கப்படும் ஓமோன்களால் இவ்வோமோன் சுரத்தல் தடைப்படுத்தப்படுகிறது.

(iv) (LH) cuteiniking hormone) எனப்படும் இலூற்றினேற்றும் ஓமோன் மஞ்சட்சடலங்கள் உண்டாவதைத் தூண்டுவதுடன், சனனியின் சிற்றிடைவெளி இழையத்தை தொழிற்பாடுடைய நிலையில் வைத்திருக்கவும் உதவுகின்றது. துணைப்பால் இயல்புகள் விருத்தியடைதலிலும் இவ் ஓமோன் உதவுகின்றது. மஞ்சட்சடலத்தில் புரோஜெஸ்தெரோன் உண்டாவதைத் தூண்டும்.

(v) (LTH) luteotropic hormone புரோலக்ரின் என்னும் ஓமோன் முலையூட்டிகளின் முலைகளில் பால் உண்டாவதைத் தூண்டுகிறது. (பறவைகளில் கண்டப்பைப்பால் (cropmilk) உண்டாவதைத் தூண்டுகிறது). ஆணில் தொழிற்பாடு சரிவரத் தெரியவில்லை.

(vi) (ACTH) Adreno cortico tropic hormone என்னும் ஓமோன் அதிரீனற்சுரப்பியின் மேற்பட்டைப் பகுதியைத் தூண்டுகின்றது. எனவே புரத, காபோவைதரேற்று அனுசேபத்தைக் கட்டுப்படுத்தும். உடலெதிரியாக்கம், நிணநீரிழையத் தொழிற்பாடு ஆகியவற்றையும் கட்டுப்படுத்தும்.

முற்பக்கச்சோணையின் இடைநிலைப்பகுதியிலிருந்து (MSH) Melanin stimulating hormone என்னும் ஓமோன் சுரக்கப்படுகிறது. இது மீன்களிலும் அம்பிபியன்களிலும் மெலனின் தாங்கிகளை விரிவடைச் செய்வதனால் தோல் கருமையடைகிறது. மனிதனில் இவ்வோமோனின் தொழில் சரிவரத் தெரியவில்லை. அடிசனின் நோய் போன்ற நிலையில் அசாதாரண தோல் நிறங்களை ஏற்படுத்துவதாக இருக்கலாம். கூம்புருவங்கத்தால் சுரக்கப்படும் மெலரோனின் எனப்படும் ஓமோன் MSH ஐ நிரோதிக்கும். முற்பக்கச்சோணையின் குழற்பகுதி எந்தவொரு ஓமோனையும் சுரப்பதாகத்தெரியவில்லை.

கபச்சுரப்பியின் பிற்பக்கச்சோணை ஓமோனென்றையும் சுரப்பதில்லை. பரிவகக்கீழ் (hypothalamus) இல் சுரக்கப்படும் ஓமோன்கள் நரம்பு - சுரப்புக்கலங்களால் வெளிக்காவு நரம்புமுளைகளினூடாக கடத்தப்பட்டு கபச்சுரப்பியின் பிற்பக்கச்சோணையில் சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது. இது. ஆர்த்திரப்பொருட்டுகளில் நடைபெறுவதற்கு ஒப்பானவொரு நிகழ்ச்சியாகும். இவ்வாறு சேகரித்து வைக்கப்படும் ஓமோன்களாவன, ஒட்சிரோசின் (oxytocin), சிறுநீர்ப்பெருக்க வெதிர்ப்பு ஓமோனுன (ADH) anti diuretic hormone என்பனவாகும். (= vasopressin).

முலையூட்டிகளில் குட்டிகள் பாலூட்டும்பொழுது ஒட்சிரோசின் ஓமோன் முலைச்சுரப்பிலைத்தூண்டி பாலை வெளித்தள்ள உதவுகிறது. இவ் ஓமோன் கருப்பைத் தசைகளையும் சுருங்கச்செய்து குட்டியீனுவதில் உதவிபுரிகிறது. ADH ஓமோன் சிறுநீர்தாங்கு சிறுகுழாய்களினூடே நீரும் சோடியமும் அகத்துறிஞ்சப்படுவதைத் தூண்டுகிறது.

அம்பிபியாக்களில் இது தோலினூடாக நீர் அகத்துறிஞ்சப்படுவதை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.

(2)கேடயப்போலிச்சுரப்பி:-

கேடயப்போலிச்சுரப்பி முள்ளந்தண்டு விலங்குகள் யாவற்றிலும் காணப்படும் ஒரு பெரிய அகஞ்சுரக்கும் சுரப்பியாகும். விலங்கு முளையத்தில் தொண்டையின் கீழ்ப்புறமாக ஒரு வெளிவளரியாக இது வளர்ந்து நிறைவுடலியிலும தொண்டையின் கீழ்ப்புறமாகக் காணப்படும். முலையூட்டிகளில் வாதனாளியின் இருபுறமுமாக, கேடயப்போலிக் கசியிழையத்துக்கு அண்மையில் இருசோணைகொண்ட கேடயப்போலிச் சுரப்பி உள்ளது. பெரும்பாலான விலங்குகளில் இவ் சோணைகளும்

ஒடுங்கிய தொடுகழுத்து (isthmus) என்னும் அமைப்பினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கேடயப்போலிச் சுரப்பியின் விருத்தியையும், முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் அவை இருக்குமிடத்தையும் ஆராயும்பொழுது, அது. அம்பியோக்சஸ்ஸின் அகநிரலுக்கு அமைப்பொம்புடையது என எண்ணத்தோன்றுகிறது.

கருவில் வயிற்றுப்புறப்பெருநாடி கிளைக்கு மிடத்தில் பேரிக்காயுருவான அமைப்புகளாக கேடயப்போலிச் சுரந்பிகள் காணப்படும். தேரையில் புநக்கழுத்து நாளங்களின்கீழ் சிறிய செந்நிற உடல்களாக இவை காணப்படும்.

கேடயப்போலிச்சுரப்பியானது தொடுப்பிழையத்தினால் மூடப்பட்ட சிறிய புடகங்களைக் கொண்டுளது. புடகங்கள் ஒருபடையிலான, சீர்கொண்ட திண்மமேலணிக் கலங்களால் உட்போர்க்கப்பட்டுள்ளன. புடகங்களினகத்தே கூழ்நிலைப் கூழ்நிலைப் பொருளொன்று உண்டு. இது. தைரோகுளோபுலின் என்னும் ஒரு புரதமாகும். கேடயப்போலிச் சுரப்பி ஓமோன்கள் இப்புரதத்துடன் இணைந்திருக்கும் சிறப்பான புரதப்பகுப்பு நொதியமென்றின் தொழிற்பாட்டால் தைரொக்சின் ஓமோன் புரதத்திலிருந்து விடுபட்டு. குருதியினுட் சேர்க்கப்படுகிறது. கேடயப்போலிச் சுரப்பியானது உணவிலிருந்து அயடினை அல்லது அயடைட்டைப் பெற்று, ஒட்சியேற்றி, தைரோகுளோபுலின் என்னும் புரதத்துடன் இணைத்து வைத்துக்கொள்கிறது. தைரோக்சின் ஓமோன் ரெற்ரு அயடோதைரோனின் (tetra iodothyronine) ஆகும். அதாவது நான்கு அயடீன் அணுக்களைக்கொண்டவொரு அமைனோவமிலமாகும். இதனுடன் மூன்று அயடீன் அணுக்களைக்கொண்ட திரி அயடோதைரோனின் என்னும் பொருளும் ஓரிதளவு உண்டு. தைரோக்சின் ($C_{15}H_{11}O_4NI_4$) முதன்முதலில் 1916-ப் ஆண்டு பிரித்தெடுக்கப்பட்டது.

உடலிழையங்களின் அனுசேப வீதத்தில் விளைவையுண்டாக்குவதே தைரோக்சினின் பிரதான தொழிலாகும். போதுமான அளவு தைரோக்சின் இல்லாதபோது, உடல் குறைந்தளவு ஒட்சிசனை உள்ளெடுத்து, குறைந்த அளவில் அனுசேப கழிவுப்பொருள்களை உண்டாக்குகின்றது. மிகையான தைரோக்சின் உள்ளபோது அனுசேப வீதம் குறிப்பிடத்தக்க அளவு அதிகரிக்கின்றது. சக்தி வெளிவிடப்படும் சக்கரத்தில் நடைபெறும் ஒட்சியேற்றத் தாக்கங்களை விரைவாக்குவதனாலேயே அனுசேபவீதம் அதிகரிக்கிறது. தைரோக்சின் பற்றாக்குறை இளம் விலங்குகளின் வளர்ச்சியைக் குறைக்கின்றது. உதாரணமாக, தேரைக்குடம்பிகளில் கேடயப்போலிச்சுரப்பி அகற்றப்பட்டால், அவை உருமாற்றமடைந்து நிறையுடலிகளாக விருத்தியடைவதில்லை. ஆனால் மீண்டும் தைரோக்சின் கொடுக்கப்பட்டால் அவை நிறையுடலியாக விருத்தியடைகின்றன. சாதாரண வாற்பேய்களுக்கு தைரோக்சின் கொடுப்பதாலோ, அன்றி நீரில் அயடீன் சேர்ப்பதாலோ வாற்பேய்களின் உருமாற்றம் விரைவாக்கப்படலாம். புதிதாகப் பிறந்த குழந்தைகளில் கேடயப்போலிச்சுரப்பி சரிவரத்தொழில்படாவிடில் குறள் நிலைமை (cretinism) ஏற்படலாம். இப்போது

இந்நிலைமை குறைந்தவளவிலேயே காணப்படுகிறதெனினும், முற்காலத்தே அயடின் மிகக்குறைந்த மண் உள்ள பிரதேசங்களில் வசிப்பவர்களிடையே இந்நோய் அதிகம் காணப்பட்டது. மண்ணில் அயடின் குறைவாக இருந்தால் அங்கு வளரும் தாவரங்களிலும், பெறப்படும் பொருள்களிலும், அயடின் மிகக் குறைவாகவே இருக்குமென எதிர்பார்க்கலாம். எனவே, அயடின் பற்றுக்குறையே குறள் நிலைமைக்குக் காரணமாயிருந்ததெனலாம். அயடின் பற்றுக்குறையின்போது கேடயப்போலிச்சுரப்பி தனது வழமையான கட்டமைப்பை இழக்கிறது. குறள்நிலையுடைய பிள்ளைகளின் உளவிருத்தியும் பாதிக்கப்பட்டிருக்கும். ஆரம்ப நிலைகளிலேயே தைரோக்சின் கொடுக்கப்பட்டால் நோயை நிவர்த்தி செய்யலாம். வளர்ச்சியடைந்த மனிதரில் தைரோக்சின் பற்றுக்குறையசல் சீதவீக்கம் (myxoedema), கழலை (goitre) உண்டாதல் போன்ற நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. அனுசேபவீதம் குறைந்து, சிதமுளிப்படை வீங்குவதே சீதவீக்கம் என்னும் நோயாகும். கேடயப்போலிச்சுரப்பின் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பகுதியை நோயாளருக்குக் கொடுப்பதன் மூலம் இந்நோயிலிருந்து நிவாரணம் பெறலாம். உணவில் அயடின் பற்றுக்குறையேற்படின் கேடயப்போலிச்சுரப்பி வீக்கமடையும். இதுவே சாதாரணக் கழலையாகும் இதனால் அனுசேபவீதத்தில் பாரதூரமான விளைவுகள் ஏற்படுவதில்லை. கேடயப்போலிச்சுரப்பி மிதமிஞ்சித் தொழிற்பட்டு, சுரப்பி வீக்கமடைவதனால் கண்டமாலை (exophthalmic goitre) அப்பொழுது அனுசேபவீதம் அதிகரிக்கப்பட்டு, இதயத்துடிப்பு விரைவாக நடைபெறும்.

(3)புடைக்கேடயச்சுரப்பிகள் (parathyroid glands) :-

கேடயப்போலிச்சுரப்பிக் கருகாமையில், அவற்றால் பகுதி மூடப்பட்ட நிலையிலுள்ள சிறிய முட்டையுருவான இருசோடிச்சுரப்பிகளே புடைக்கேடயச்சுரப்பிகளாகும். இச்சுரப்பிகள் மீன்களிற் கிடையா. புடைக்கேடயச்சுரப்பியில் மேலணிக்கலங்களாலான நாண்களும், அவற்றிற்கிடையே அநேக குருதிக்குடாக்களும் உண்டு.

இச்சுரப்பிகளிலிருந்து இதுவரை தூய ஓமோனொன்றும் தனிப்படுத்தப்படவில்லை. எனினும் புடைக்கேடய ஓமோன், ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறப்பான புரதச்சேர்வைகளைக் கொண்டிருக்கலாமெனத் தெரிகிறது. இச்சுரப்பிகள் விலங்குகள் உயிர்வாழ்வதற்கு மிக அவசியமானவையாகும். இச்சுரப்பி அகற்றப்படின் சர்ப்புவலி ஏற்பட்டு விலங்கு மரணமடையும். இச்சுரப்பிகள் அகற்றப்படும்போது, குருதியில் கல்சியம் செறிவு குறைகிறது. புடைக்கேடயச் சுரப்பியின் ஓமோன் செறிவு அதிகரிக்கப்படும்போது, குருதியில் கல்சியம் செறிவு அதிகரிக்கிறது. உணவுக்கால்வாயினூடே அதிகளவு கல்சியம் அகத்

துறிஞ்சப்படுவதாலும், என்புகளிலிருந்து கல்சியம் பெறப்படுவதாலுமே குருதியில் கல்சியம் செறிவு அதிகரிக்கிறது. என்புகளிலிருந்து கல்சியம் பெறப்படும்போது விடுபடும் பொசுபரசு சிறுநீருடன் வெளியகற்றப்படுகிறது. குருதியில் கல்சியம் செறிவு மிகக்கூடுதலாக இருந்தால் புடைக்கடயச்சுரப்பியிலிருந்து மற்றொரு ஓமோன் சுரக்கப்பட்டு, கல்சியம் சிறுநீரகத்தினூடாகக் கழிக்கப்படுகிறது. இதனால் குருதியில் கல்சியம் செறிவு குறைக்கப்படும்.

(4) கீழ்க்கழுத்துச்சுரப்பி (thymus gland) :-

முலையூட்டிகளில் இதயத்தின் முற்பகுதியிலும் பெருநாடிகளின் அடிப்பாகங்களிலும் இச்சுரப்பி காணப்படும். முலையூட்டிகளின் இச்சுரப்பி மேலணிக்கலங்களாலான ஒரு வலைவேலைப்பாடைக் கொண்டுள்ளது. சிறப்பாகக் குருதிக்கலன்களைப் பெறுவதால் செந்நிறத் தோற்றத்தையளிக்கும். இச்சுரப்பிகள் முளைய நிலையில் பூப்பிளவுகளின் மேலணியிலிருந்து பெறப்பட்டவையாகும். இளம் விலங்குகளுக்கு நிணநீர்க் குழியங்களை அளிப்பதே இதன் பிரதான தொழிலாகும். இங்கு உற்பத்தியாகும் நிணநீர்க்குழியங்கள் மண்ணீரல், நிணநீர்க்கணு ஆகிய இடங்களுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. விலங்கு முதிர்ச்சியடைய, இச்சுரப்பி சிறிது சிறிதாக அழிந்துபோகிறது. எலிகளுக்கு இச்சுரய்பியின் பிரித்தெடுத்த பகுதி உட்செலுத்தப்பட்டபோது, எலிகள் விரைவில் பால்முதிர்ச்சியடையக் காணப்பட்டன. மீன்களில் இச்சுரப்பி ஒவ்வொரு பூப்பிளவின் முதுகுப்புற விளிம்பிலும் காணப்படும். அம்பியியன்களில் தாடைகளின் கோணங்களில் சிறிய இழையத்தணிவுகளாகக் காணப்படும்.

(5) அதிரீனற் சுரப்பிகள் (adrenal glands) :-

முலையூட்டிகளில் ஒரு சோடி அதிரீனல் உடல்கள் சிறுநீரகங்களுக்கு முன்புறமாகக் காணப்படும். ஒவ்வொரு அதிரீனற்சுரப்பியும் இரு பகுதிகளைக் கொண்டன. அவையாவன; உட்புறமாகவுள்ள மையவிழையம், வெளிப்புறமாகவுள்ள மேற்பட்டை என்பனவாகும். உண்மையான சிறுநீரகமேல் உடலான மையவிழையம் நரம்புக்குழாயின் புறமுதலுருப்படை வெளிவளரியாகப் பெறப்படுகின்றது. மேற்பட்டையானது உடற்குழியின் இடைத்தோற்படையிலிருந்து பெறப்படுகின்றது. இவையிரண்டினதும் தொழில்களும் மாறுபட்டவையாகும்.

அதிரீனல் மையவிழையம், அட்ரினலின் (அல்லது எப்பிநெபிரின்) என்னும் பதார்த்தத்தைச் சுரக்கிறது. இப்பொருள் குருதியினுட் செலுத்தப்படும்பொழுது ஏற்படும் விளைவு, பரிவுநரம்புத் தொகுதி

தூண்டப்படும்பொழுது ஏற்படும் விளைவை ஒத்துள்ளது. நாடிகளைச் சுருங்கச் செய்து குருதியமுக்கத்தை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. தோல் வெளிறி, கண்மணி விரிவடைந்து, மயிர்கூச்செறியும். அது ஈரலிலுள்ள கிளைக்கோசனையும், தசைக் கிளைக்கோசனையும் இலக்ற்றிக் கமிலமாக மாற்றுகின்றது. உமிழ்நீரைச் சுரக்கச்செய்கிறது.

அம்பிபியன்களில் நிறந்தாங்கிக் கலங்களைச் சுருங்கச்செய்கிறது. குளிர், ஒட்சிசன் பற்றுக்குறை, பயம், கோபம் போன்ற காலங்களில் அதிகளவு ஓமோன் சுரக்கப்படுகிறது புறத்தூண்டல்கள் உள்ளுடன் நரம்பால் பெறப்படும் பொழுது அசெற்றைல்கோலின் சுரக்கப்படுகிறது. மையவிழையத்திலிருந்து நோர்அட்ரினலின் என்னும் பதார்த்தமும் சிறியளவில் சுரக்கப்படுகியது. இது அட்ரினலினை ஒத்த அமைப்பையும் விளைவுகளையும் கொண்டிருக்கின்றது.

அதிரினல்மேற்பட்டை அகற்றப்படும்போது குருதியில் வெல்லம், சோடியம் ஆகியவற்றின் செறிவு குறைந்து சில வாரங்களுள் விலங்கு இறக்கிறது. அதிரினல் மேற்பட்டைச் சுரப்பியிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பகுதியான கோட்டின் (cortin) என்னும் பொருளை உட்செலுத்துவதனுல் மேற்கூறிய விளைவுகளை நிவர்த்தி செய்யலாம். தொழிற்படும் பொருள்கள் ஸ்தெரோயிட்டுகள் (steroids) என இப்பொழுது தெரிகிறது. கோட்டிகோஸ்ரெரூன், கோட்டிசோன், அல்டோஸ்தெரோன் என்பன யாவும் ஸ்தெரோயிட்டுகளே.

மீன்களில் சிறுநீரக மேல் உடல்கள் முண்டப்பகுதியின் பரிவு நரம்புத் திரட்டுகளைச் சுற்றிக் காணப்படுகின்றன. இவை குரோமபின் இழையம் என்றும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. சுறு போன்ற மீன்களில் இவ்விழையம் இதயக்குடாவிற்கு மேலாக சிறிய கலக்கூட்டங்களாகக் காணப்படும். பின்புறமாக உள்ள கலக்கூட்டங்கள் சிறுநீரகத்துள் பதிந்துகிடக்கும். தேரையில் அதிரினல் உடல்கள் சிறுநீரகத்தின் கீழ்ப்புறமாக மஞ்சள்நிற உடல்களாகக் காணப்படும்.

(6) கூம்புருப்பொருள் :-

கூம்புருப்பொருள் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் முன்மூளையின் கூரையிலிருந்து ஒரு வெளிவளரிபாக உற்பத்தியாகிறது. ஆதியான நகர்வனவில் மையமாக விருத்தியடையும் புலனங்கமொன்றுடன் இது சம்பந்தப்படுத்தப்படுகிறது. ஆனுல் உயிர்வாழும் முள்ளந்தண்டு விலங்குகளில் இது ஒரு பதாங்க அமைப்பேயாகும். முலையூட்டிகளில் இது அகஞ்சுரக்குஞ் சுரப்பியாகத் தொழிற்படுகிறதெனக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதிலிருந்து சுரக்கப்படும் மெலரோனின் என்னும் சுரப்பு சனனிகளின் வளர்ச்சியையும் முதிர்ச்சியையும் கட்டுப்படுத்து

கிறதெனத் தெரிகிறது. ஆனுல் விலங்கை ஒளியில் இருக்கவிடுவதனுல் இதன் விளைவுகள் அற்றுப்போகின்றன. காமவெப்பச் சக்கரமும் கூம்புப்பொருள் சுரப்புகளால் ஓரளவிற்குக் கட்டுப்படுத்தப்படுவதாக இருக்கக்கூடும்.MSH ஐயும் நிரோதிக்கும்.

(7) உதரச்சிதமுளியும் சிறுகுடற்சிதமுளியும் :-

இரைப்பையையும் சிறுகுடலையும் உட்போர்க்குங் கலங்களில் பல ஓமோன்கள் சுரக்கப்படுகின்றன. இவை சமிபாட்டு நொதியங்கள் சுரக்கப்படுவதைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இரைப்பைச்சுவரின் சிதமுளியிலிருந்து சுரக்கப்படும் கஸ்திரின் (gastrin) உதரச்சாறு சுரக்கப்படுவதற்கான தூண்டலைக் கொடுக்கிறது. அதேபோன்று சிறுகுடற்சுவரிலிருந்து சுரக்கப்படும் செகிரிற்றின் சதையிச்சாறு சுரக்கப்படுவதற்கான தூண்டலைக்கொடுக்கிறது. எந்தரோககத்தெரோன் உதரச்சாறு சுரத்தலை நிரோதிக்கும். கொலெசிஸ்ரோகைனின் (Cholecystokinin) பித்தப்பையைச் சுருங்கச் செய்யும். பன்கிரியோசைமின் (Paucreozymin) சதையியைச் சுரக்கத் தூண்டும்.

(8) லாங்கெகான்சுவின் சிறுதீவுகள் :

சதையியில் சதையிச்சாறைச்சுரக்கும் சுரப்பிழையத்தைத்தவிர, லாங்கெகான்சுவின் சிறுதீவுகள் எனப்படும் அநேக கலக்கூட்டங்களும் உண்டு. இவை சதையிக்கானுடன் தொடர்பற்றவை. இவற்றிலுள்ள கலங்கள் இருவகைப்படும். அவையாவன அல்ஃபா (α) கலங்கள், பீற்ரு (β) கலங்கள் என்பனவாகும். அல்ஃபா கலங்கள் குளுக்காகொன் (glucagon) என்னும் பதார்த்தத்தையும், பீற்ருக்கலங்கள் இன்சுலின் (insulin) என்னும் பதார்த்தத்தையும் உண்டாக்குகின்றன. இன்சுலின் குருதிவெல்லத்தைக் குறைக்கிறது. ஆனுல் குளுக்காகொன் இதற்கு எதிர்மாருன விளைவையுண்டாக்குகிறது. இன்சுலின் இருசல்பைட்டுப்பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்ட இரு பெப்ரைட்டுச் சங்கிலிப்பிணைப்புகளைக் கொண்ட ஒரு புரதமாகும். இதன் மூலக்கூற்று நிறை 12,000 சிறுதீவுகள் தொழில்படாவிடின், அன்றி சதையி அகற்றப்பட்டால், குருதியிலும் சிறுநீரிலும் வெள்ளச்செறிவு அதிகரிக்கும். இதுவே நீரழிவு நோயாகும். தினம் இன்சுலின் உட்செலுத்தப்படுவதால் இதைத்தடுக்க முடியும். சில நோய்க்காலத்தே அதிகளவு உன்சுலின் சுரக்கப்படுவதால் குருதிவெல்லம் அதிகளவில் குறைக்கப்படும். மருத்துவ முறையில் ஆடு மாடுகளின் சதையியிலிருந்தே இன்சுலின் தயாரிக்கப்படுகிறது.

(9) சனனிகள் அல்லது இலிங்கச்சுரப்பிகள்

ஆண் விலங்குகளில் விதைகளும், பெண் விலங்குகளில் சூலகங்களுமே சனனிகள் அல்லது முதன்மையான இலிங்க அங்கங்கள் ஆகும். ஆண் விலங்குகளில் விந்துக்கான்கள், துணைச்சுரப்பிகள், ஆண்குறி ஆகியவையும்; பெண் விலங்குகளில் சூலகக்கான்கள், கருப்பை, யோனிமடல் ஆகியவையும் துணை இலிங்கவங்கங்களாகும். பெரும்பாலான விலங்குகள் பால்முதிர்வு அடையும்பொழுதே அவற்றில் வெளிப்படையான இலிங்க வேறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன. சனனிகள் விந்துகளையோ அன்றி சூலையோ உற்பத்தி செய்வதோடு, துணை இலிங்க அங்கங்களிலும் பால் இயல்புகளிலும் விளைவுகளையுண்டாக்கும் ஓமோன்களையும் (தெரோயிட்டுகள்) உண்டாக்குகின்றன. கபச்சுரப்பி, கேடயப்போலிச் சுரப்பி போன்ற அகஞ்சுரக்கும் அங்கங்களும் இலிங்க அமைப்புகளிலும் அவற்றின் தொழில்களிலும் விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றன. எருதுகளில் தடித்த கழுத்து, தடித்த குரல், முரட்டுத்தன்மை என்பனவும், ஆண் மான்களில் கிளைகளுடைய கொம்புகள் இருத்தலும், துணைப்பால் இயல்புகளாகும். விலங்கு பால் முதிர்வடையு முன்னரே நலந்தட்டப்படின் (விதைகள் அகற்றப்படல்) உருவத்திலும் அவற்றின் போக்கிலும் மாறுபாடுகள் ஏற்படுவதை அவதானிக்கலாம். நலந்தட்டப்பட்ட எருது சிறிய கழுத்தைக் கொண்டிருப்பதுடன் பசுவின் குரலையுடையதாயிருக்கும். முரட்டு சுபாவமும் சாணப்படமாட்டா. நலந்தட்டப்பட்ட மானில் கொம்புகள் வளர்வதில்லை. நலந்தட்டப்பட்ட விலங்குகளில் பொதுவாக துணைப்பாலியல்புகள் அற்றும், துணைப்பால் அங்கங்கள் விருத்தி குன்றியும் காணப்படும். இம்மாற்றங்களுக்குக் காரணமான விதையின் அகஞ்சுரப்பு தெஸ்ரோஸ்தெரோன் (testosterone-$C_{19}H_{30}O_2$) ஆகும். இது சுக்கிலச்சிறுகுழாய்களுக்கிடையேயுள்ள லேடிக்கின்கலங்கள் (Leydig's cells) அல்லது சிற்றிடைவெளிக்கலங்களிலிருந்து சுரக்கப்படுகிறது.

சூலக ஓமோன்கள் புடைப்புக் கலங்களாலும் மஞ்சட் சடலங்களாலும் சுரக்கப்படுகின்றன. இங்கு சுரக்கப்படும் ஓமோன்களாவன ஈஸ்ரோஜென்கள் (Oestrogen), புரோஜெஸ்ரின்கள், ரிலாக்ஸின்கள் என்பனவாகும். முட்டைக குழியங்களையும் மஞ்சட்சடலங்களையும் சுற்றியுள்ள புடைப்புக்கலங்களே ஈஸ்ரொஜென் ஓமோன்களைச் சுரக்கின்றன. பூப்பெய்திய காலந்தொட்டு மாதவிடாய் நிற்கும் காலம் வரை பெண்ணின் குருதியில் உண்டு. சூல் கொள்ளலின் முன் மிகச் செறிவாயிருக்கும். கர்ப்பகாலத்தில் சிறுநீரில் பெருமளவில் காணப்படும். ஈஸ்ரோஜென் ஓமோன்கள் பெண் சனனிக்கான்களில், குறிப்பாக கருப்பையில் விளைவுகளை உண்டாக்குவதோடன்றி, வேறு அங்

கங்களிலும் விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இவை யோனிமடல் மேலணியில் கலப்பிரிவை அதிகரிக்கின்றன. கருப்பைச்சீதமுளியின் தடிப்பு கிளைக்கோபகுப்பு போன்றவற்றையும் அதிகரிக்கச் செய்கிறது. அதாவது கருத்தரித்தலுக்கான ஆயத்த நிகழ்ச்சிகளைச் செய்வதற்கு உதவுகிறதெனலாம். ஈஸ்ரோஜென்களின் தொழிற்பாட்டினாலேயே முலைச்சுரப்பி பெரிதாகுதல் போன்ற துணைப்பாலியல்புகள் நடைபெறுகின்றன.

மஞ்சட் சடலத்தால் சுரக்கப்படும் புரோஜெஸ்ரெரோன் (progesterone) போன்ற புரோஜெஸ்ரின் ஓமோன்கள் கருத்தரித்தலுக்கான ஆயத்த நிகழ்ச்சிகளின் போது இரண்டாம் நிலையில் தொழில்படுகின்றன. அவை கருப்பை சீதமுளிப்படையை அதிகவளவு சுரக்குந் தன்மையுடைய தாக்குகின்றன. முலைச்சுரப்பிகளும் ஊக்கப்பட்டு, பாலைச் சுரக்கின்றன. கருப்பைச் சுவர்களை உணர்ச்சியற்றவையாகப் படுவதனால் முளையம் கருப்பையில் தங்கி வளரமுடிகிறது. மஞ்சட் சடலத்தார் சுரக்கப்கடும் மற்றொரு ஓமோனான ரிலாக்சின் என்னும் ஓமோன் கருப்பைச் சுருங்கலைத் தடுத்து, பூப்பென் பொட்டை நளரச் செய்வதனால் ஈனுதல் இலகுவாயிருக்கும்.

இனப்பெருக்கத்தின் போது ஒரு சக்கரம் போன்று நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. இந்நிகழ்ச்சிகள் யாவும் ஓமோன்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வோமோன்கள் சூலகங்கள், கபச்சுரப்பி ஆகியவற்றிலிருந்து உண்டாகின்றன. மையநரம்புத் தொகுதியும் இந்நிகழ்ச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

சூல்வித்தகம்:- ஈஸ்திரோஜென், புரோஜெஸ்ரெரோன், கோரியோனுக்குரிய சனனித்திருப்ப வோமோன் ஆகியவற்றை உண்டாக்கும்.

இனப்பெருக்கத்துடன் தொடர்பான ஓமோன் தொழிற்பாடு

பூப்பெய்தலின்போது (Puberty) பெண்ணில் இனப்பெருக்க அங்கங்கள் முதிர்வடைந்து தொழிற்பட ஆரம்பிக்கும். சூல் விருத்தியடைந்து, முதிர்ந்த சூலகப்புடைப்பு வெடித்து விடுபடுதல் சூல் கொள்ளல் எனப்படும். சூல் விடுபடுதல் பூப்பெய்தித் காலந்தொட்டு மாதவிடாய் நிற்கும் காலம்வரை நீடிக்கும். மாதவிடாய் சராசரியாக 28 நாட்களுக்கொருமுறை நிகழும். இது நான்கைந்து நாட்களுக்கு நீடிக்கும். அப்பொழுது குருதியுடன் மியூசின், மேலணிக் கலங்கள் ஆகியவையும் அகற்றப்படும்.

கபச்சுரப்பியின் முற்பகுதியினுல் சுரக்கப்படும் FSH (புடைப்பு தூண்டும் ஓமோன்) சூலகத்தில் கிராபின் புடைப்புகளின் விருத்தியைத் தூண்டும். [ஆண்களில் விதைகளில் சுக்கிலச் சிறுகுழாய்களின் விருத்தியைத் தூண்டும்] புடைப்புக்கலங்களால் சுரக்கப்படும் ஈஸ்திரோஜென் குருதியை அடைந்து, அதன் செறிவு குறிப்பிட்ட எல்லைக்குக் கூடிஞல் FSH உண்டாதல் தடைப்படும். அதேவேளையில் கபச்சுரப்பியிலிருந்து LH (இலூற்றினேற்றும் ஓமோன்) சுரக்கப்படுமாறு தூண்டப்படும். இதனுல் சூல்கொள்ளல் நிகழும். புடைப்புக் காலம் 10-14 நாட்கள் வரை நீடிக்கும்.

சூல் கொள்ளலின் பின் புடைப்பின் எஞ்சிய பகுதியான மஞ்சட் சடலம் புரோஜெஸ்தெரோன் என்னும் ஓமோனைச் சுரக்கும். இவ்வோமோன் கருத்தரித்தலுக்கான ஆயத்தங்களை கருப்பையில் ஏற்படுத்தும். சடல அவத்தை (Puteal period) எனப்படும். இக்கால வெல்லை மாதவிடாயின் ஏறத்தாழ முதல் நாளுக்கு முன்னர் 12-14 நாட்கள் வரை நீடிக்கும். முட்டை கருக்கட்டப்பட்டு கருப்பையில் பதிந்து வளராவிட்டால் மஞ்சட்சடலத்தால் ஆக்கப்படும். புரோஜெஸ்தெரோன் ஒமோவன் LH ஆக்கத்தை நிரோதிக்கும். எனவே அழிவுறும் முட்டைக்கலமும், கருப்பைச் சீதமுளிப்படை மேலணிக் கலங்களும் சீதமும் குருதியுடன் மாதவிடாய்க் காலத்தில் 4, 5 நாட்களில் வெளியேற்றப்படும்.

முட்டை கருக்கட்டப்பட்டு கருப்பையில் பதிந்து முளையம் விருத்தியடைய ஆரம்பித்தால், மஞ்சட்சடலம் தொடர்ச்சியாக புரோஜெஸ்தெரோனைச் சுரக்கும். 3ஆம் மாதமளவில் விருத்தியடைந்த சூல்வித்தகம் புரோஜெஸ்தெரோனைச் சுரக்கும். பின்னர் ஈஸ்தெரோனையுஞ் சுரக்கும். அப்பொழுது மஞ்சட்சடல புரோஜெஸ்தெரோன் குறைந்து, மஞ்சட்சடலம் சிதைந்தழியும். சூல்வித்தக இலிங்க ஓமோனும் LTH ஓமேரனும் முலைச்சுரப்பிகளைத் தூண்டும்.

கபச்சுரப்பி ஓமோன்கள் :-

FSH — புடைப்பு விருத்தி; ஈஸ்திரோஜென் உண்டாதல்.

LH — சிற்றிடைவிழையத்தை தொழிற்பாடுடைய நிலையில் வைத்திருக்கும். சூலகத்தில் மஞ்சட்சடலமுண்டாவதைத் தூண்டும். சனனியில் துணைப்பாய் இயல்புகளின் விருத்தியில் பங்குகொள்ளும்.

LTH — கபச்சுரப்பியிலிருந்து LTH புடைப்புக்கலங்களுண்டாவதைத் தூண்டும். 2 கிழமையில் உற்பத்தி நிற்கும். FSH மீண்டும் பெருமளவில் சுரக்கப்படும். மஞ்சட்சடலத்திலிருந்து புரோஜெஸ்தெரோனைச் சுரக்கச் செய்தும் பால் உண்டாதலைத் தூண்டும்.

சூலக ஓமோன்கள் :-

ஈஸ்திரோஜென் — கருப்பை மழமழப்பான தசைக்கலவிருத்தி யோனி மடல் பெரிதாகுதல். முலைச்சுரப்பிகளும் ஏனைய இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் பருமனடைதல். சூல்வித்தகத்தின் முழு விருத்தி ஆகியவற்றுக்கு அவசியம்.

புரோஜெஸ்தெரோன் — ஈஸ்திரோஜெனின் தொழிற்பாட்டிற்கு உதவும். சூலைப்பெறுவதற்காகக் கருப்பையில் மாற்றங்களேற்படச் செய்யும். கருப்பைச் சுருங்கலை நிரோதிக்கும். முலைச்சுரப்பியைத் தூண்டும்.

சூல்வித்தகம் :-

ஈஸ்திரோஜென், புரோஜெஸ்திரோன் ஆகியவற்றைச் சுரக்கும் கோரியோனுக்குரிய சனனித்திருப்ப ஓமோனையும் சுரக்கும்.

ஒரு சீர்த்திட நிலை

எமதுடல் உயிருள்ள கலங்களால் ஆக்கப்பட்டது. இவை அநேக, உயிர்ப்பான தொழிற்பாடுகளைச் செய்கின்றன. இதற்கு உகந்த சூழல் உடலில் காணப்படல் வேண்டும், எனவே உடலின் அகச்சூழல் ஏறத்தாழ மாரு நிலையில் பேணப்படல் வேண்டும். இருவகைப் பாய்பொருள்களான கலத்திடைப்பாயியும் குருதித்திரவவிழையமும் அகச்சூழலை ஆக்கும் அமைப்புகளாகும். எதிரெதிராகத் தொழிற்படும் தாக்கங்களினுல் ஒரு சீர்த்திட நிலை ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இழையப்பாயியின் அமைப்பு பெருமளவில் குருதித்திரவவிழையத்தின் அமைப்பை ஒத்துள்ளது. ஆனுல் குருதித்திரவவிழையத்தில் அதிகளவு புரதம் உண்டு. இரு பாய்பொருள்களின் இரசாயன அமைப்பு மட்டுமல்லாது அவற்றின் பல பௌதிகவியல்புகளும் பெருமளவில் ஒரே மட்டத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். வெப்பநிலை, pH. தன்னீர்ப்பு ஆகியவை குறிப்பிடத்தக்கன. புறச்சூழல் மாறினுலும் அகச்சூழல் ஓரளவு மாறிலியாகவே பேணப்படும்.

கல அனுசேபத்துக்குத் தேவையான போசணைப் பொருட்கள் அகச்சூழலிலிருந்தே கலங்களுக்குக் கிடைக்கின்றன, கல அனுசேபத்தின்போது உண்டாகும் கழிவுப்பொருட்கள் கலங்களிலிருந்து வெளியேறி அகச்சூழலில் விடுபடும். பரவல் முறையாலும் உயிர்ப்பான கடத்தலாலும் இத்தகைவ பொருட்களின் பரிமாற்றம் நடைபெறும்

கல அனுசேபத்தின் விளைவாக நடைபெறும் கலச்சுவாசத்தின் போது வெப்பம் உண்டாகி அகச்சூழலின் வெப்பம் அதிகரிக்கக் கூடும். புறச்சூழலில் ஏற்படும் வெப்ப மாற்றங்களுக்கு உணர்ச்சியுடைய வாங்கிகள் எமதுடலில் உண்டு. வெப்பநிலையைச் சீராக்கும் வெவ்வேறு விளைவுகாட்டுமங்கங்களுக்கு மூளையிலிருந்து கணத்தாக்கங்கள் அனுப்பப்படுகின்றன. அதன் காரணமாக வியர்வைச் சுரப்பிகள், தசைகள் ஆகியவற்றின் இயக்கமும் குருதிமயிர்க்குழாய்களின் பருமன் மாற்றமும் நடைபெற்று வெப்பநிலை சீராக்கப்படும். இத்தொழிற்பாடுகளெல்லாம் தெறிப்புவினையால் நடைபெறுகின்றன. தோலிலுள்ள வெப்பவாங்கிகளிலிருந்து வருகின்ற கணத்தாக்கங்கள் மூளையின் பரிவகக் கீழ்ப் பிரதேசத்தால் உணரப்பட்டு விளைவுகாட்டு மங்கங்களுக்கு கடத்தப்படும், பரிவகக்கீழின் இப்பிரதேசம், வெப்பங் கட்டுப்படுத்தப்படும் பிரதேசம் எனப்படும். புறச்சூழல் குளிர்ச்சியடையும்போது அதிரீனல் மையவிழையம் தூண்டப்பட்டு, அதிரீனலின் ஓமோன் அதிகளவு சுரக்கப்படுவதனுல் கல அனுசேப வீதம் கூடி, உடலில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். இவ்வோமோன் தோலிலுள்ள குருதிமயிர்க்குழாய்களை ஒடுங்கச்செய்து வெப்பம் இழத்தலைக் குறைக்கும். ஒரு சீர்த்திட நிலை நிலவுவதற்கு நரம்புத்தொகுதியும் ஓமோன்களும் உதவும்.

வெப்பம் சீராக்கப்படுவது போன்றி அகச்சூழலிலுள்ள பாய் பொருட்களின் செறிவும் சீராக்கப்படுகின்றது. உணவுக்கால்வாயிலிருந்து நேரடியாகக் குருதியினுட் செல்லும் பொருட்களாவன குளுக்கோஸ், அமினேவமிலங்கள் என்பனவாகும். நிணநீரை அடைவது கொழுப்பமிலங்கள். சுவாசப்பைக்கு வரும் குருதியை அடையும் பொருள் ஒட்சிசன். கலச்சுவாசத்தின் விளைவாகக் கலங்களிலிருந்து அகச்சூழலைச் சென்றடையும் கழிவுப் பதார்த்தம் காபனீரொட்சைட்டு. ஈரல், வன்கூட்டுத்தசை ஆகியவற்றில் சேமிக்கப்படும் காபோவைதரேற்று கிளைக்கோசனுகும். தேவைப்படும்போது இது குளுக்கோசாக மாற்றப்பட்டு குருதியை அடையும். அகச்சூழலிலிருந்து பதார்த்தங்கள் பல வழிகளால் அகற்றப்படுகின்றன. தோல், சுவாசப்பை, சிறுநீரகங்கள் ஆகியவற்றுல் கழிவகற்றப்படுகின்றன. அகச்சூழலைப் பேணுவதில் இவ்வங்கங்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்

றன. சிறுநீரகங்களில் உண்டாகின்ற சிறுநீரின் கனவளவை ADH கட்டுப்படுத்தும். உப்புகள் சிறுநீரகங்களிலிருந்து கழிக்கப்படுதல் ADHஆல் அதிகரிக்கப்படும். ஆனுல் நீர் கழிக்கப்படுதல் ADHஆல் குறைக்கப்படும். ADH சுரத்தல் நரம்பின் ஆட்சியால் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

போசணைப்பொருள் O_2, CO_2, நைதரசன் கழிவு, உப்புகள் என்பன குருதியினுல் கடத்தப்படுகின்றன. குருதியோட்டத்தை சீராக வைத்திருப்பதில் இதயம் தொழிற்படுகிறது. எனவே ஒரு சீர்த்திட நிலையைப் பேணுவதில் இதயம் பங்குகொள்கிறதெனலாம்.

௯

வன்கூட்டுத் தொகுதியும் தசைகளும்

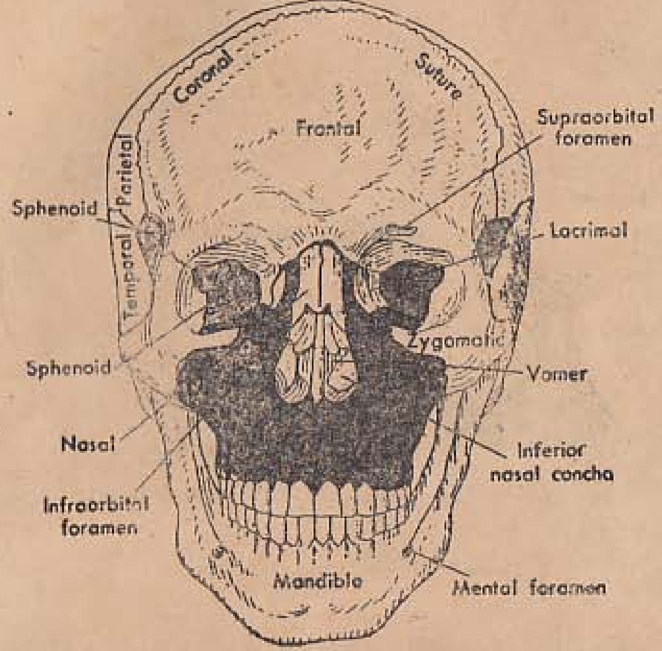
மனிதனில் புறவன் கூட்டுப் பகுதிகளும் அகவன்கூடும் உண்டு. மயிர் நகம் ஆகியவை புறவன் கூட்டமைப்பைச் சேர்ந்தவையாகும்.

அகவன் கூட்டில் மண்டையோடு, முள்ளந் தண்டு, மார்புப் பட்டை, விலாவென்புகள் ஆகிய அச்சென்புக் கூடும்; மார்பு வளையம், இடுப்புவளையம், கை, கால் ஆகிய தூக்க வெண்புக் கூட்டுப் பகுதிகளும் அடங்கும்.

- அகவன்கூடு
  - அச்சென்புக்கூடு
    - தலையோடு
      - மண்டையோடு
      - முகம்
    - உவையுபி
    - முள்ளந்தண்டு
    - விலாவென்பு
    - மார்புப்பட்டை
  - தூக்கவென்புக்கூடு
    - வளையம்
      - மார்பு
      - இடுப்பு
    - அவயவம்
      - கை
      - கால்

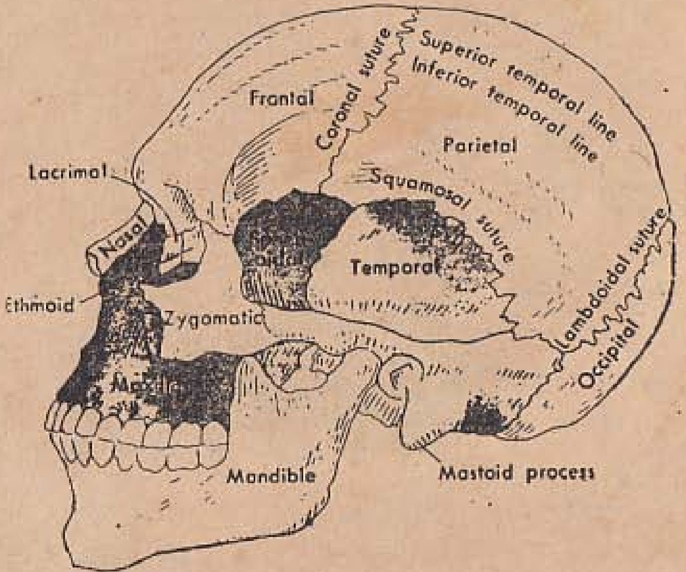
(1) தலையோடு (Skull) :—

மூளைக்குப் பாதுகாப்பளிக்கும் மண்டையோடும் (cranium), முற் பிரதேசமான முகமும் அடங்கும்.



Suture	—	அசைவில்பொருத்து
Supraorbital foramen	—	மேற்கட் குழிக்குடையம்
Lacrimal	—	கண்ணீரென்பு
Vomer	—	ஏர்க்காலென்பு
Inferior nasal concha	—	நாசிக்குழியக் கீழ் சங்குரு
Mental foramen	—	தாடைக்குடையம்
Mandible	—	சிபுகம்
Infraorbital foramen	—	கட்குழிக் கீழ்குடையம்
Nasal	—	மூக்கென்பு
Sphenoid	—	ஆப்புப் போலியென்பு
Temporal	—	கடைநுதலென்பு
Coronal	—	முடிக்குரியவென்பு
Frontal	—	நுதலென்பு
Zygomatic	—	நுகவுருவென்பு

படம் 59 — மனிதன் - தலையோடு; முற்பக்க நோக்கு



Superior temporal line	—	உயர் கடை நுதற்கோடு
Inferior temporal line	—	கீழ் ,, ,,
Parietal	—	சுவரென்பு
Squamosal	—	செதிளென்பு
Temporal	—	கடைநுதலென்பு
Lambdoidal suture	—	இலாமிடாப் போலிப்பொருத்
Occipital	—	பிடரென்பு [து
Mastoid process	—	முலையுருமுனை
Mandible	—	சிபுகவென்பு
Zygomatic	—	நுகவுருவென்பு
Ethmoid	—	நெய்யரியென்பு
Nasal	—	மூக்கென்பு
Lacrimal	—	கண்ணீரென்பு
Frontal	—	நுதலென்பு [த்து
Coronal suture	—	முடிக்குரிய அசைவில் பொரு

படம் 60 — மனிதன் - தலையோடு; பக்கநோக்கு

மண்டையோட்டின் என்புகளாவன :-

பிடரென்பு (occipital)	1	(தலையோட்டின் அடிப்பகுதி)
சுவரென்பு (Parietal)	2	(மேற்பகுதி)
நுதலென்பு (Frontal)	1	(நெற்றி)
கடைநுதலென்பு (Temporal)	2	(காதுப் பிரதேசம்)
நெய்யரியென்பு (Ethmoid)	1	(மண்டையோட்டுக்கும் மூக்குக்குழிக்குமிடையே)
ஆப்புப்போலியென்பு (Sphenoid)	1	(கட்குழியின் பிற்புறத்தே, மூளையின் அடிப்பாகத்தே)
	8	

பெருங்குடையம் - பிடரென்பின் உட்புறமாகவுள்ள பெரிய துவாரம். இதனூடாக நீள்வளையமையவிழையம் ஒடுங்கிச் சென்று முண்ணாணாகத் தொடரும். இதன் பக்கங்களிலுள்ள இரு பிடரென்புக் குமிழ்கள் அற்லசுடன் மூட்டப்படும்.

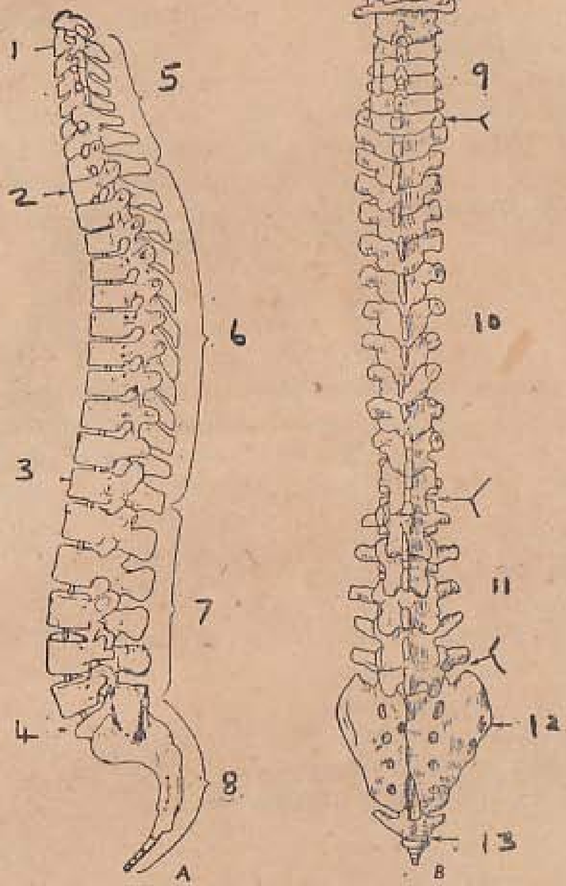
முகவென்புகள்

மூக்கென்பு (Nasal)	2
ஏர்க்காலென்பு (Vomer)	1
நாசிக்கீழ் சங்குரு (Inferior Nasal Concha)	2
கண்ணீரென்பு (Lacrimal)	2
நுகவுருவென்பு (Zygomatic)	2
அண்ணவென்பு (Palatine)	2
அனுவென்பு (Maxilla - மேற்றாடை)	2
சிபுகவென்பு (Mandible - கீழ்த்தாடை)	1
	14

கீழ்த்தாடை, சிபுகவென்பு எனப்படும் மிகப்பெரியதும் வன்மையானதுமான தனியொரு முகவென்பால் ஆனது. பிறப்பின்போது இரு பகுதிகளைக் கொண்டிருந்தாலும் முதலாண்டினுள் இணையும்.

(2) உவையுரு :—

உவையுருவென்பு குதிரை லாட வடிவானது. மையப்பகுதியையும், இரண்டு பக்கங்களிலும் இரு எறியங்களையும் கொண்டது. கடைநுதலென்பின் தம்பலுருமுனைகளால் தாங்கப்பட்டிருக்கும். நாவைத் தாங்கியிருப்பதுடன் அதன் தசைகள் பொருந்துவதற்கும் இடமளிக்கும்.



பக்க நோக்கு   முதுகுப்புற நோக்கு

1. 2வது கழுத்து
2. 1வது நெஞ்சறை
3. 12வது நெஞ்சறை
4. திருவென்பு
5. கழுத்து வளைவு
6. நெஞ்சறை வளைவு
7. நாரி வளைவு
8. இடுப்பு வளைவு
9. கழுத்து
10. நெஞ்சறை
11. நாரி
12. திருவென்பு
13. குயிலலகு

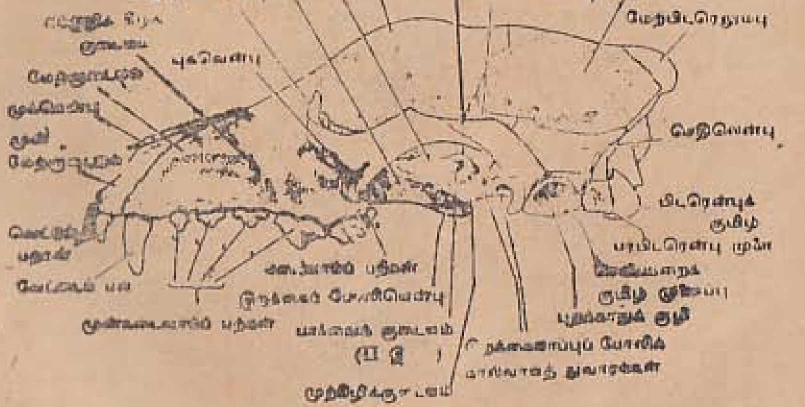
படம் 61 — மனிதனின் முள்ளந்தண்டு

முள்ளந்தண்டு:-

கழுத்து	—	7	அசையக்கூடிய அல்லது உண்மையான முள்ளந்தண்டென்புகள்
நெஞ்சறை	—	12	
நாரி	—	5	
திருவென்பு	—	5	அசையா அல்லது போலி முள்ளந்தண்டென்புகள்.
குயிலலகு	—	4	

இளமையில் இவ்வாறு 33 என்புகள் காணப்படினும் நிறையுடலியில், திருவென்புகள் ஐந்தும் இணைவதனாலும், குயிலலகு என்புகள் நான்கும் இணைவதனாலும் 26 முள்ளந்தண்டென்புகளே உண்டு.

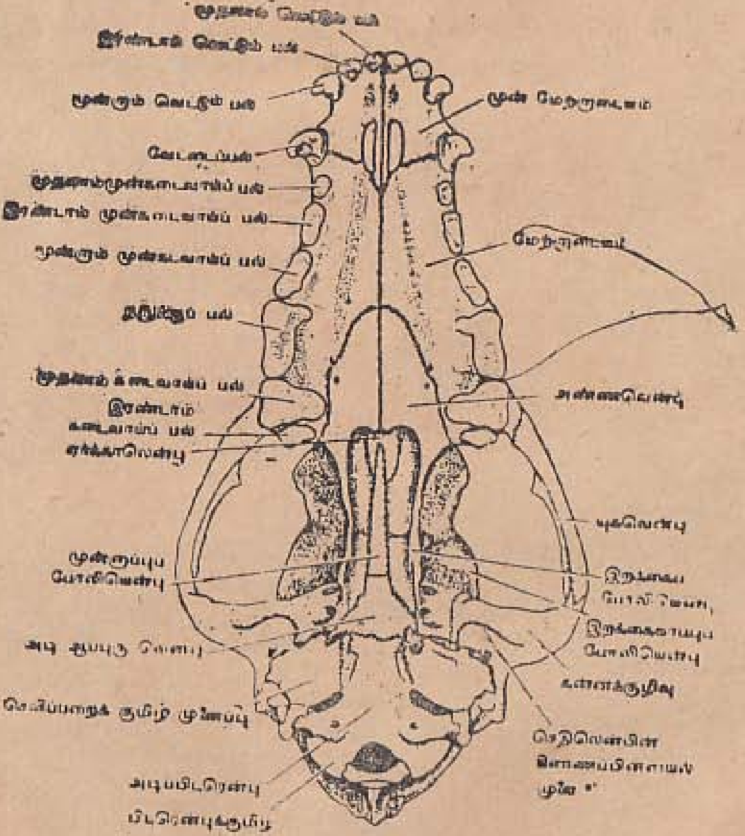
அடிப்படை அமைப்பில் ஒற்றுமை காணப்பட்டாலும் இவை பருமன், உருவம் ஆகியவற்றில் வேறுபடும். மாதிரியுருவான அமைப்பாக நாரி முள்ளந்தண்டென்பை எடுத்துக் கொள்ளலாம். அதில் முள்ளந்தண்டென்பு உடல் (body), அதிலிருந்து உதிக்கும் தடித்த மூலைகளான காம்புகள் (pedicles) பிற்பக்கமாக நீண்டு தகடுகளாகி (laminae), இத்தகடுகள் பிற்புறமாக இணைந்து உண்டான நரம்பு வில் என்பன உண்டு. நரம்புவில் நரம்புக் கால்வாயை மூடியிருக்கும். இது பிற்புறமாக நரம்பு மூள்ளாக விருத்தியடைந்திருக்கும். ஒரு முள்ளந்தண்டில் மேற்பக்கமுள்ள முள்ளந்தண்டென்புடன் மூட்டப்படு



படம் 62 — நாயின் தலையோடு - பக்கநோக்கு

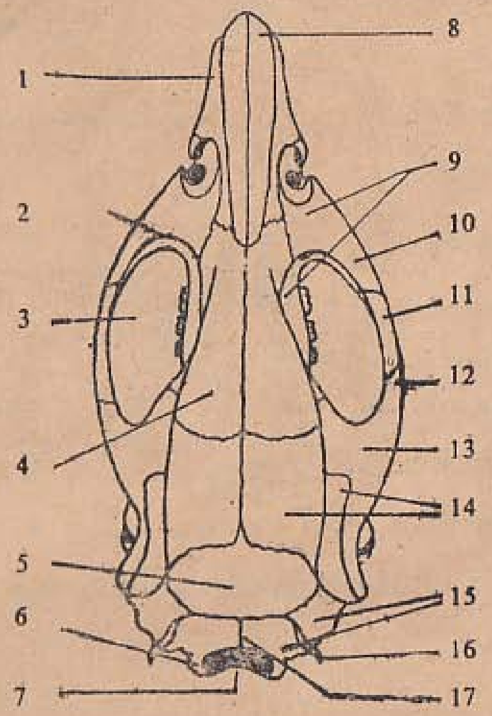
வதற்காக மேற்பக்க மூட்டுமூளைகள் இரண்டும் கீழ்ப்பக்கமுள்ள முள்ளந்தண்டென்புடன் மூட்டப்படுவதற்காக கீழ்ப்பக்க மூட்டுமுளைகள் இரண்டும் உண்டு. (தேரையில் உள்ள முற்பக்க, பிற்பக்க நுகவென்பு முளைகள் என அழைக்கப்பட்ட அமைப்புகளுக்கு ஒப்பானவை) இரண்டு பக்கங்களிலும் நீண்டுள்ள குறுக்குமுளைகளும் உண்டு.

கழுத்து முள்ளந்தண்டென்புகள்:- எல்லா முலையூட்டிகளையும் போன்று ஏழு என்புகள் உண்டு. குறுக்குக்குடையம் (foramen transversorium)(அல்லது முள்ளந்தண்டென்பு நாடிக்கால்லாய்)உள்ளதைக் கொண்டு இவற்றை ஏனைய முள்ளந்தண்டென்புகளிலிருந்து இனங்கண்டு கொள்ளலாம். இதனூடாக நரம்பு, முள்ளந்தண்டு நாடி நாளம் ஆகியவை செல்லும் 1ஆம், 2ஆம் முள்ளந்தண்டென்புகள் வேறுபாடடைந்துள்ளன.



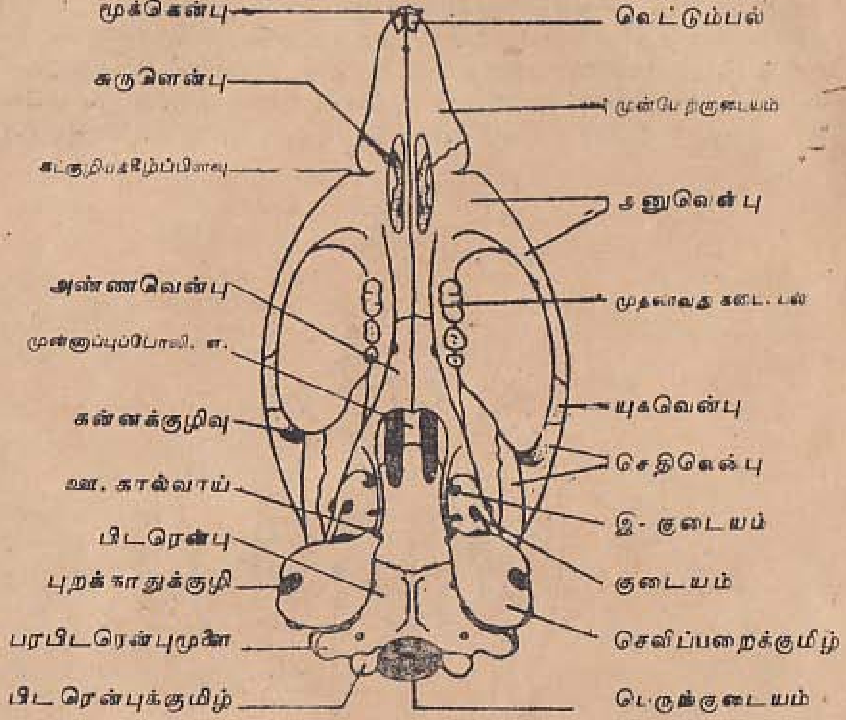
படம் 63 — நாயின் தலையோடு - வயிற்றுப்புற நோக்கு

முதலாவது கழுத்து முள்ளந்தண்டென்பு அத்திலஸ் (atlas) எனப்படும். இது தலையைத் தாங்கி நிற்கும் வளையம் போன்றவொரு என்பு மேற்பக்கத்தே தலையோட்டின் இரு பிடரென்புக் குமிழ்கள் பொருத்துவதற்கான மூட்டுப்பரப்புகளைக் கொண்டிருக்கும், எனவே தலை மேலுங் கீழுமாக (ஆம் என்று சொல்லும் போது) அசைவதற்கு

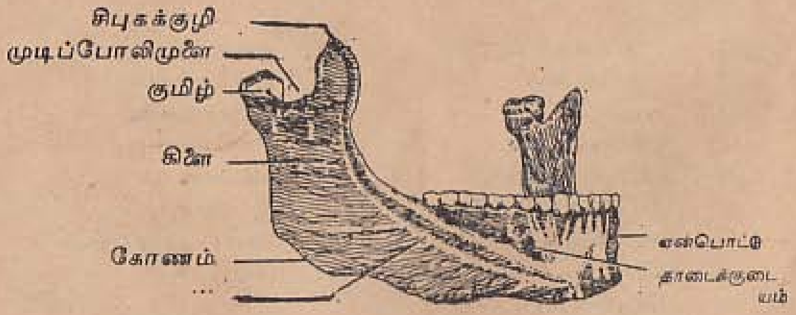


1. முன் மேற்றாடையம்
2. கண்ணென்பு
3. கட்குழி
4. நுகவென்பு
5. சுவரிடையென்பு
6. பிடரென்புக்குமிழ்
7. பெருங்குடையம்
8. மூக்கென்பு
9. அனுவென்பு
10. நுகவுருமுளை
11. யுகவென்பு
12. நுகவுருமுளை
13. செதிலென்பு
14. சுவரென்பு
15. பிடரென்பு
16. பரபிடரென்புமுளை
17. பிடருச்சி

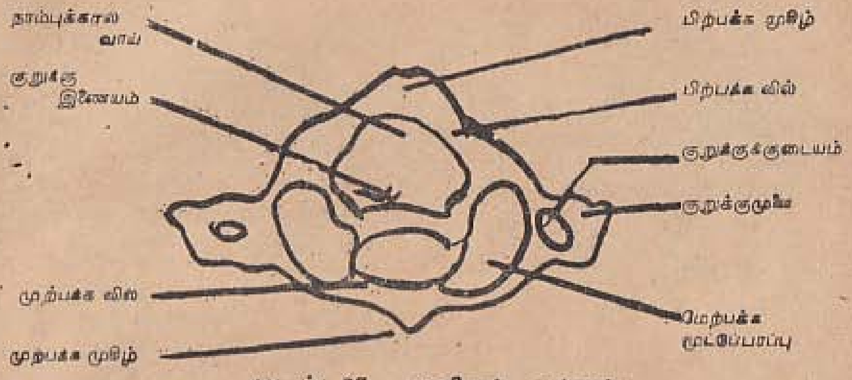
படம் 64 – எலியின் தலையோடு - முதுகுப்புறநோக்கு



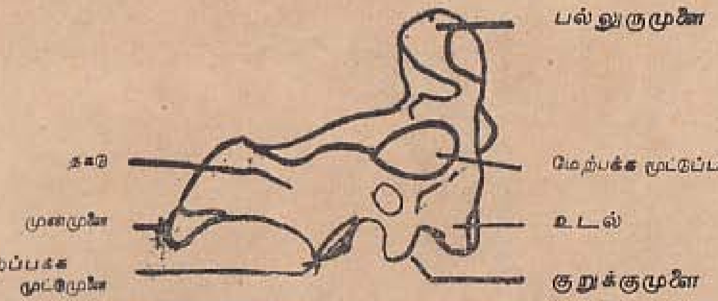
படம் 65 — எலியின் தலையோடு - வயிற்றுப்புற நோக்கு



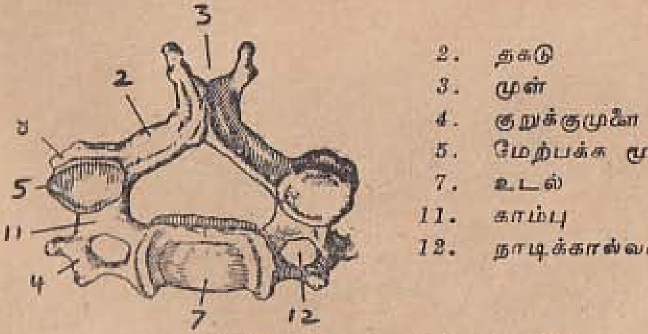
படம் 66 .. மனிதனின் கீழ்த்தாடை



படம் 67 ... மனிதன் அற்லஸ்

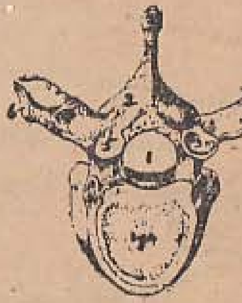


படம் 68 ... அச்சு - வலது நோக்கு



2. தகடு
3. முள்
4. குறுக்குமுனை
5. மேற்பக்க மூட்டுப்பரப்பு
7. உடல்
11. காம்பு
12. நாடிக்கால்வாய்

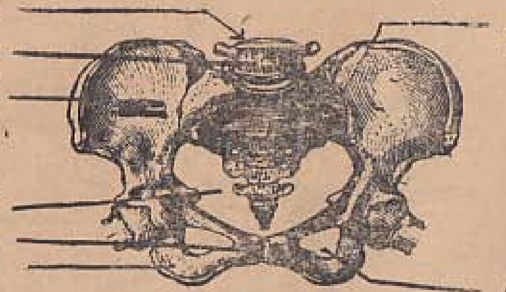
படம் 69 .. கழுத்துமுள்ளந்தண்டென்பு



1. நரம்புக்கால்வாய்
2. தகடு
3. தலையுரு
4. உடல்
5. மேற்பக்க மூட்டுப்பரப்பு
6. சிறுமுகிழ்

படம் 70 ... நெஞ்சறை

படம் 71 .. நாரி முள்ளந்தண்டென்பு



படம் 72 ... இடுப்புவளையம், திருவென்பு, குயிலலகு (பெண்)

முடிகிறது. முள்ளந்தண்டென்புடல் விருத்தியடையவில்லை. முற்பக்கத்தேயும் பிற்பக்கத்தேயும் விற்கள் விருத்தியடைந்துள்ளன. அவை முறையே முற்பக்கச் சிறுமுகிழ், பிற்பக்கச் சிறுமுகிழ் ஆகியவற்றை உண்டாக்கும். இடையேயுள்ள கால்வாய் இணையத்தால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பிற்பக்கமுள்ள நரம்புக் கால்வாயினூடாக மூண்ணாண் செல்லும். முற்பக்க மூள்ளதில் இரண்டாவது முள்ளந்தண்டென்பான அச்சின் பல்லுருமுளை பொருந்தும். எனவே தலை பக்கவாட்டில் அசைவதற்கு (இல்லை என்று சொல்லும் போது) இடமளிக்கிறது. அத்திலசின் கீழ்ப்பக்க மூட்டுப்பரப்பு அச்சின் மேற்பக்க மூட்டுப்பரப்புடன் பொருந்தும். அச்சில் முள் விருத்தியடைந்துள்ளது.

நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டென்புகள்:-

இவற்றின் உடல் கழுத்து முள்ளந்தண்டென்புகளினைதவிடப் பெரியதும் வலிமையானதுமாயிருக்கும். விலாவென்புகளின் தலையுரு மூட்டப்படுவதற்காக அரை முகப்புகளைக் கொண்டிருப்பதைக் கொண்டு இவற்றை இனங்காணலாம். பாரமான குறுக்குமுளைகள் நீண்டவை. 11வது, 12வது தவிர்ந்த ஏனையவை விலாவென்பின் சிறுமுகிழுக்கான மூட்டுப்பரப்பைக் கொண்டிருக்கும். முள் முளைகள் நீண்டவை. கீழ் நோக்கியவை.

நாரி முள்ளந்தண்டென்புகள்:-

உடல் ஏனையவற்றைவிடப் பெரியதும் பாரங் கூடியதுமாகும் முளைகள் பாரமானவை ஆனால் குறுகித்தடித்தவை.

திருவென்பு:- ஐந்து திருவென்புக்குரிய முள்ளந்தண்டென்புகள் இணைவதனால் ஏற்பட்டது பெரியது. முக்கோண வடிவிலமைந்திருக்கும்.

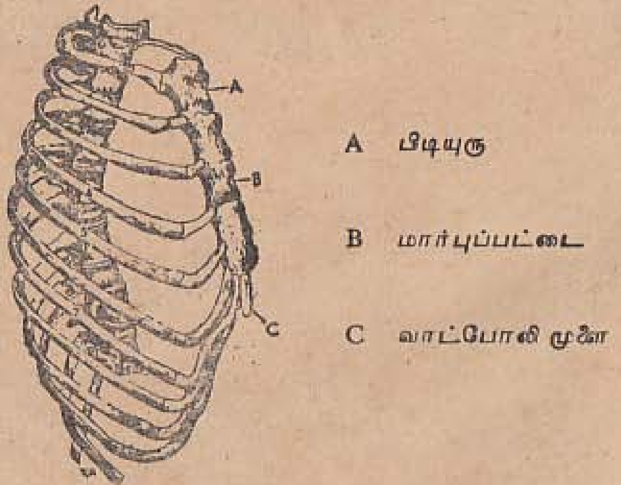
குயிலலகு:- நான்கு சிறிய என்புகள் இணைந்ததால் ஏற்பட்ட அமைப்பு. வால் முள்ளந்தண்டின் பதாங்கமான அமைப்பெனலாம்.

முள்ளந்தண்டென்புகளின் உடல்களுக்கு இடையே நார்க்கசியிழையத்தாலான முள்ளந்தண்டென்பிடை வட்டத்தட்டுகள் உண்டு விற்களுக்கிடையே சுயாதீன அசைவு உண்டு. உடல்கள் முற்பக்க நீள்பக்க இணையத்தாலும், பிற்பக்க நீள்பக்க இணையத்தாலும், பிற்பக்க நீள்பக்க இணையத்தாலும் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. நரம்புத் தகடுகள் அகன்ற ஆனால் மெல்லிய இணையங்களால் தொடுக்கப்பட்டுள. 7வது கழுத்து முள்ளந்தண்டென்பு முதல் திருவென்பு வரை முளைகள் முனைப்பகுதியில் இணையத்தால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. குறுக்கு முளைகளும் ஒன்றோடொன்று இணையங்களால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மனிதனின் நிமிர்ந்த நிலை காரணமாக உடலின் நிறை இரண்டு இடுப்பு மூட்டுக்களிலும் தாங்கப்பட்டிருக்கும். காதிலிருந்து ஒரு நேர் கோடு தோள், இடுப்பு, முழங்கால், ஆகியவற்றூடாகச் செல்லும் வகையில் நிமிர்ந்து நிற்க முடியும். முள்ளந்தண்டு முண்ணாணுக்கு பாதுகாப்பளிக்கிறது. தலையோட்டையும் முண்டத்தையும் தாங்கி நிற்கிறன. விலாவென்புகள் மூட்டப்பட இடமளிக்கிறது. பக்க நோக்கில் முள்ளந்தண்டில் நான்கு வளைவுகளைக் காணலாம். இவை மாறிமாறி குவிந்தும், குழிவாயுமிருக்கும். நெஞ்சறைக்குழிவு, இடுப்புக்குழிவு ஆகியவை முதன்மையானவை. இவை மூதிர் மூலவுருவிலேயே காணப்படும். உடல் உள்ளங்கங்களை அடக்குவதற்கு ஏற்ற முறையில் இவ்வளைவுகள் அமைந்துள்ளன. கழுத்து, நாரி ஆகிய பகுதிகளிலுள்ள குவிவான வளைவுகள் துணையான வளைவுகளெனப்படும். இவை பிறப்பின்பின் உண்டாபவை. கழுத்து வளைவு 3ம், 4ம், மாதமளவில் ஏற்பட ஆரம்பித்து 19ம் மாதமளவில் குழந்தை தலையை நிமிர்த்தி உட்காரத் தொடங்கும் போது மூழுமையடையும். நாரி வளைவு 12-18ம் மாதங்களில் குழந்தை நடக்க வாரம்பிக்கும் போது விருத்தியடையும்.

நெஞ்சறை என்புக் கூடு

நெஞ்சறை என்புக்கூட்டில் மார்புப்பட்டை, பழுவுக் கசியிழையங்கள், விலாவென்புகள், நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டென்புகளின் உடல்கள் ஆகியவை அடங்கும். மேலே குறுகி, கீழே அகன்ற, கூம்புருவான அமைப்பு முற்புறம் பிற்புறமாக ஓரளவு தட்டையானது. இது மார்பு வளையத்தையும் கை என்புகளையும் தாங்கும். இதயம், சுவாசப்பை ஆகியவற்றுக்கு பாதுகாப்பளிக்கும்.

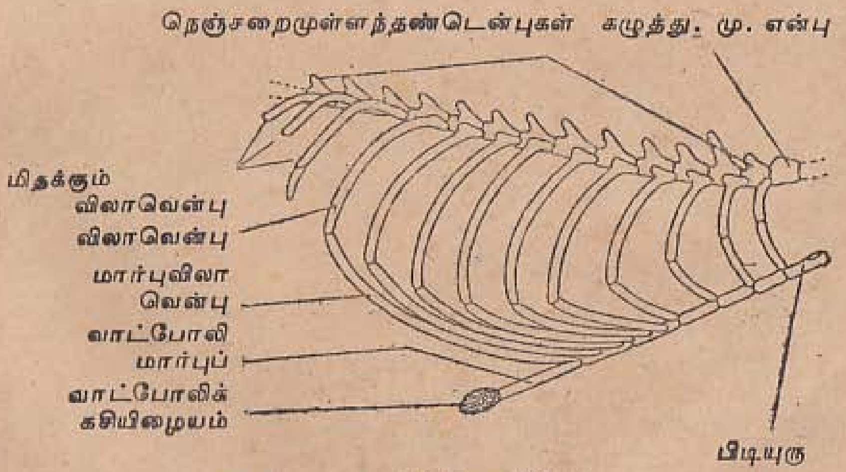


படம் 73 — நெஞ்சறைக்கூடு

மார்புப்பட்டை ஒரு தட்டையான, ஒடுங்கிய என்பாகும். 6 அங்குலமளவு நீளமுடையது. மூன்று பகுதிகளாக விருத்தியடையும். அவையாவன பிடியுரு, உடல், வாட்போலி முளை என்பன. பிடியுருவும் உடலும், மேலும் ஏழு பழுவுக்கசியிழையங்களின் முனைகள் மூட்டப்பட குழிகக் கொண்டிருக்கும். வாட்போலி முனையில் விலாவென்புகள் இணையா, ஆனால் வயிற்றுத்தசைகள் இணைந்திருக்கும்.

விலாவென்புகள்;-

12 சோடி மீள்சக்தியுடைய வில்போன்ற என்புகள் ஒவ்வொன்றும் தலையுருவால் அரைமுகப்புடனும் சிறு முகிழால் குறுக்குமுளையுடனும் மூட்டப்பட்டிருக்கும். முதல் ஏழு விலாவென்புகளினதும் முற்பக்க முனைகள் பழுவுக் கசியிழையத்தால் மார்ப்புப்பட்டையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை உண்மையான விலாவென்புகளெனப்படும். ஏனைய ஐந்தும் போலி விலாவென்புகளெனப்படும். இவற்றுள், 8, 9, 10வது முன்னுள்ளவற்றின் பழுவுக்கசியிழையத்துடன் இணைந்திருக்கும். 11உம் 12ம் மிதக்கும் விலாவென்புகளாகும்.



படம் ... 74 எலியின் மார்பென்பு

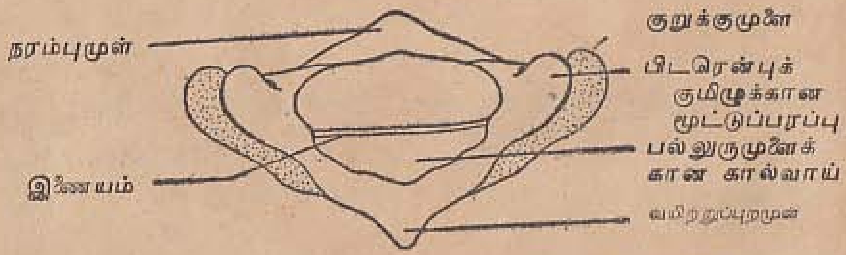
குறிப்பு:- ஆய்வுகூடத்தில் மனித என்புக்கூடு கிடைக்கப் பெறு விடில் எலியிலதை ஆராய்ந்து பார்க்கலாம்.

எலியின் முள்ளத்தண்டு:-

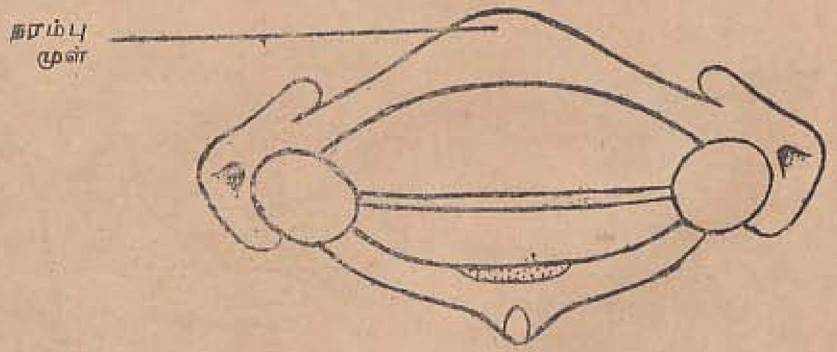
கழுத்து - 7; நெஞ்சறை 13; நாரி 6;
திருவென்பு முள்ளந்தண்டென்பு - 2; வால் 29 ⟶ 32

திருவென்புக்குரியவை இரண்டும் முதல் இரு வாள் முள்ளந் தண்டென்புகளும் இணைவதனால் திருவென்பு உண்டாகும்.

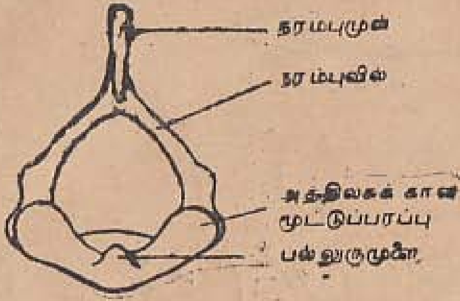
எலியில் 13 நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டென்புகளுக்கு ஒப்பாக 13 சோடி விலாவென்புகளுண்டு, கடைசி மூன்றும் மிதக்கும் விலா வென்புகளாகும்.



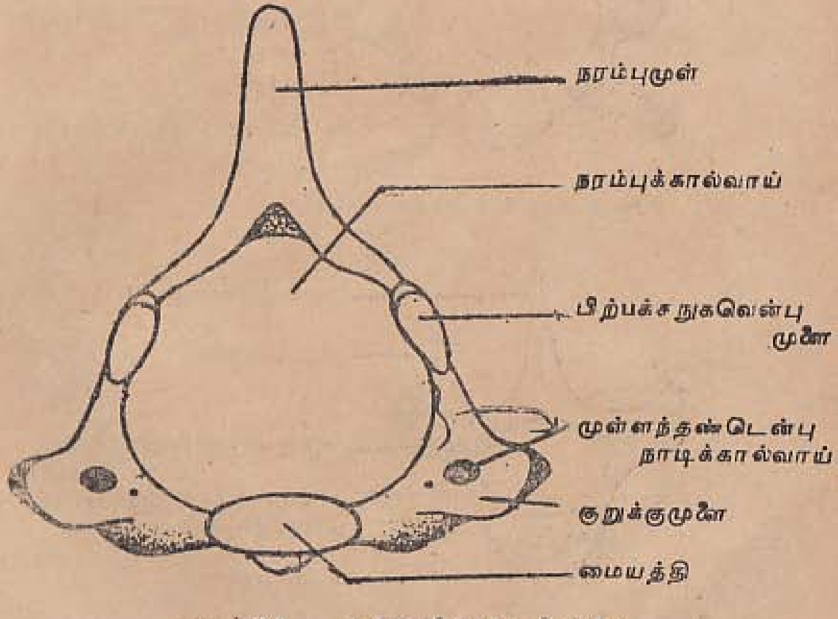
படம் 75 . எலி - அத்திலசு - முற்பக்க நோக்கு



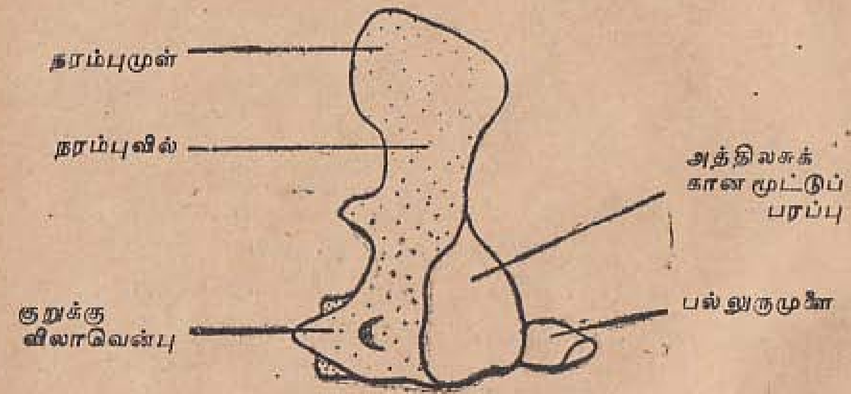
படம் 76 ... எலி - அத்திலசு — பிற்பக்க நோக்கு



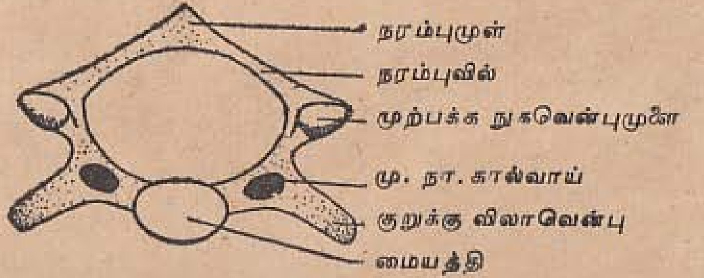
படம் 77 ... அச்சு முள்ளந்தண்டென்பு — முற்பக்கநோக்கு



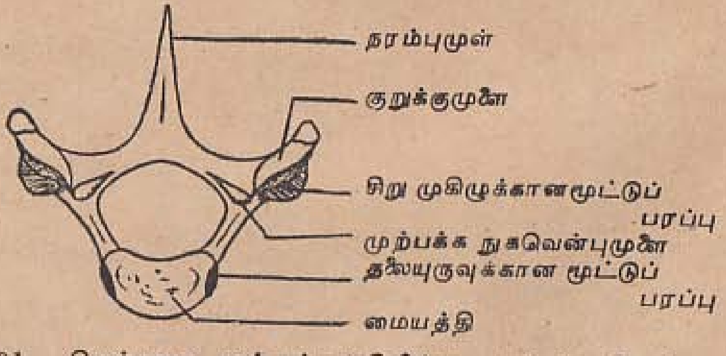
படம் 78 ... அச்சு பிற்பக்க நோக்கு



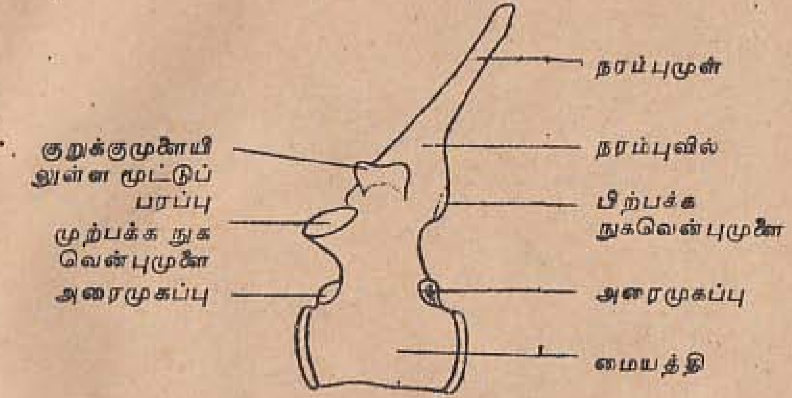
படம் 79 ... அச்சு — பக்கநோக்கு



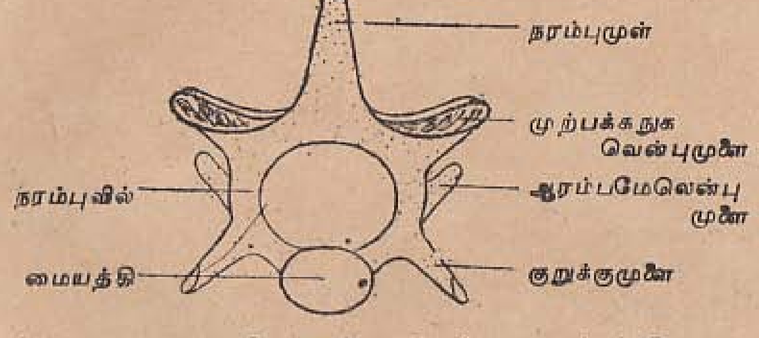
படம் 80 3-வது கழுத்து முள்ளந்தண்டென்பு - முற்பக்க நோக்கு



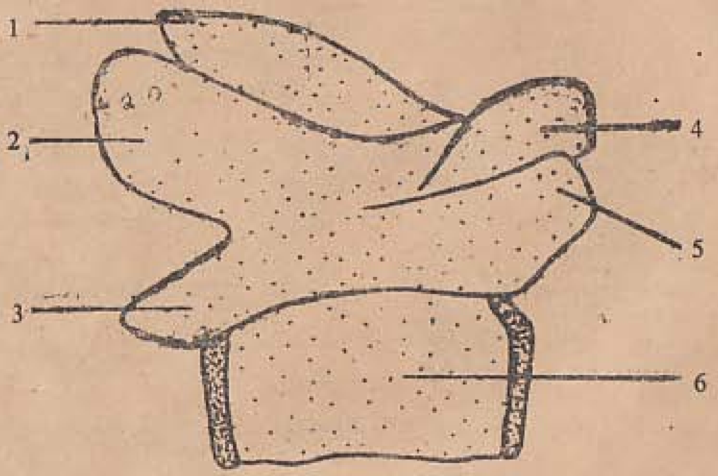
படம் 81 ... நெஞ்சறை முள்ளந்தண்வென்பு - முற்பக்க நோக்கு



படம் 82 ... நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டென்பு — பக்கநோக்கு

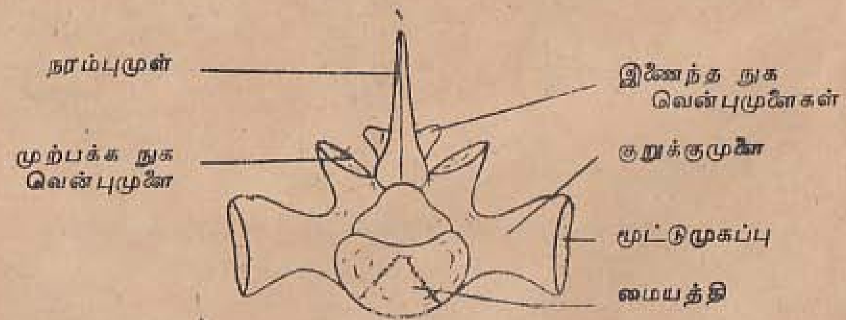


படம் 83 ... 3-வது நாரிமுள்ளந்தண்டென்பு — முற்பக்கநோக்கு

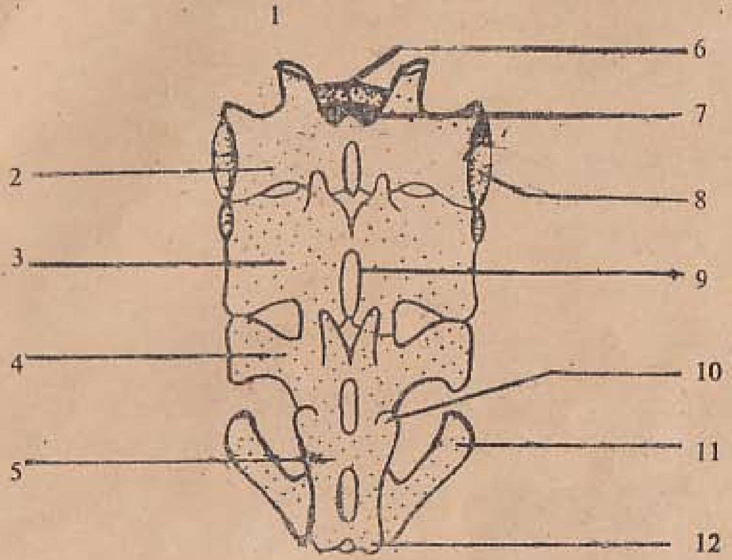


1. முள்
2. முற்பக்கநுகவென்புமுனை
3. குறுக்குமுனை
4. பிற்பக்கநுகவென்புமுனை
5. ஆரம்பமேலென்புமுனை
6. மையத்தி

படம் 84 .. 3-வது நாரிமுள்ளந்தண்டென்பு — பக்கநோக்கு

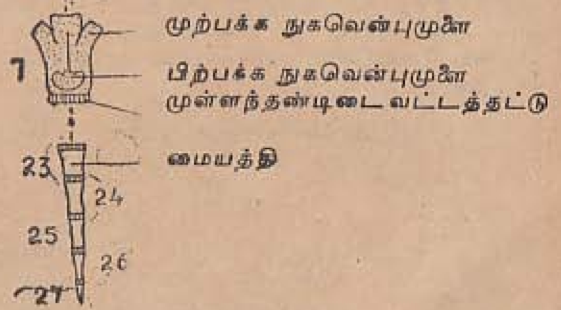


படம் 85 .. திருவென்பு முள்ளத்தண்டென்பு - முற்பக்க நோக்கு



1. மு. நு. முனை
2. 1வது திருவென்பு மு.
3. 2வது திருவென்பு மு.
4. 1வது வால் மு.
5. 2வது வால் முள்ளந்
6. மையத்தி [தண்டென்பு
7. நரம்புக்கால்வாய்
8. புடைதாங்கிக்கான மூட்டுப்பரப்பு
9. நரம்புமுள்
10. மு. நு. முனை
11. கு. முனை
12. பி. நு. முனை

படம் 86 திருவென்பு - முதுகுப்புற நோக்கு



படம் 87 — வால் முள்ளந்தண்டென்பு

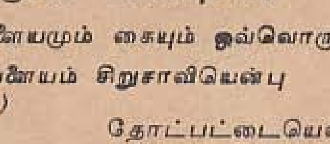
படம் 88 ... விலாவென்பு

தூக்க வென்புக்கூடு

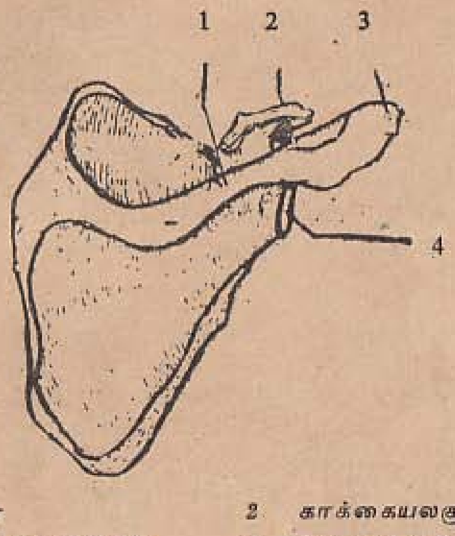
தோட்பட்டை வளையமும் கையும் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும்:-

(1) தோட்பட்டை வளையம் (மார்பு வளையம்)	சிறுசாவியென்பு	1
	தோட்பட்டையென்பு	1
(2) முன்னவயவம்	புயவென்பு	1
	ஆரை	1
	அரந்தி	1
	மணிக்கட்டென்புகள்	8
	அனு மணிக்கட்டென்புகள்	5
	விரலென்புகள்	14
		32

இரண்டு தோட்பட்டை யென்புகளும் இரு சிறுசாவியென்புகளும் தோட்பட்டை வளையத்தை உருவாக்கும். இது முற்புறத்தேயும் பிற்புறத்தேயும் இணைப்பற்றது. சிறுசாவியென்புகள் முற்புறமாக மார்புப்பட்டையுடன் மூட்டப்பட்டிருக்கும். பிற்புறமாக தோட்பட்டையென்புகள் தசைகளால் மட்டும் முண்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம் 89 ... சிறுசாவி



1. முள் 2 காக்கையலகுருமுனை
3. தோள் உச்சிமுனை 4. கிண்ணக்குழி

படம் . 90 ... தோட்பட்டை

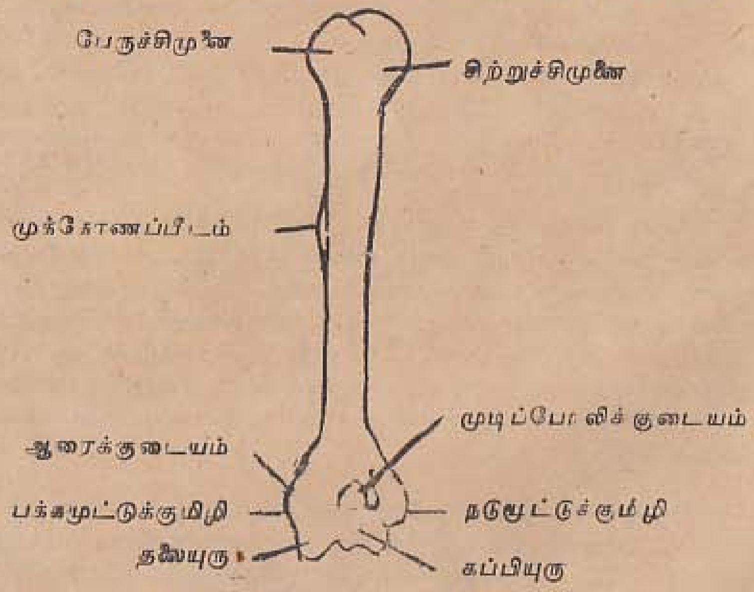
சிறு சாவியானது நீண்ட இரண்டு வளைவுகளையுடைய என்பாகும். இது நெஞ்சறையின் மேற்பகுதியில் முற்பக்கமாக முதலாம் விலா வென்பிற்கு மேலாக கிடை நிலையில் மார்புப்பட்டையுடன் இணைந்தவாறு இருக்கும். மறுமுனை தோட்பட்டையுடன் மூட்டப்படும். ஆண்களைவிட பெண்களில் சிறுசாவி பொதுவாக குறைந்தளவு வளைந்திருப்பதுடன் மென்மையானதாயும் குறுகியும் மெலிந்தும் இருக்கும்.

தோட்பட்டையென்பானது பெரிய, தட்டையான முக்கோண வடிவிலான என்பாகும். நெஞ்சறையின் முதுகுப்புறமாக 2வது, 7வது விலாயவன்புகளுக்கிடையே காணப்படும். இதன் முதுகுப்புறமாயுள்ள முனைப்பான, வரம்பு போன்ற முள், முனைப்பகுதியில் தோட்பட்டை முனையைக் கொண்டிருக்கும். இம்முனை சிறுசாவியுடன் மூட்டப்படும். இதற்குக் கீழாக கிண்ணக்குழி காணப்படும். இதனுள் புயவென்பின் தலை மூட்டப்படும். காக்கையலகுரு சிறுதாக்கப்பட்டு முனையாகக் காணப்படும்.

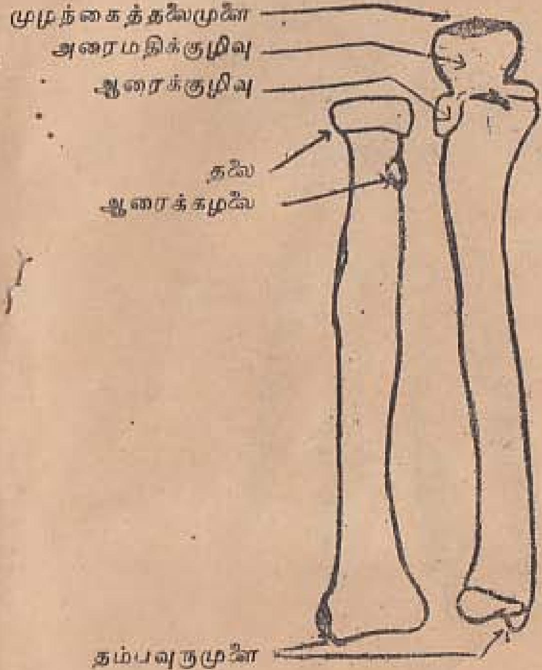
முன்னவயவத்தில் மிகநீண்டதும் பெரியதுமான என்பு புயவென்பாகும். அதன் மேல் முனையில் (அண்மையான முனை) கிண்ணக்குழியுள் மூட்டப்படுவதற்காக கோளவுருவான தலை உண்டு. இது ஒடுங்கிய கழுத்துப் பகுதியினுல் தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

வெளிப்புறமாக பெருங்கழலையும், உட்புறமாக சிறுகழலையும் காணப்படும். இம் முனைப்புகளுக்கிடையே குழிவொன்றுண்டு. உட்புறமாக முக்கோணப்பிடம் உண்டு. கீழ் முனையில் (சேய்மையான முனையில்) புயவென்பு முற்புறம் - பிற்புறமாக தட்டையாக்கப்பட்டு, கப்பியுருவை நடுப்பகுதியிலும் ஒரு பக்கங்களில் தலையுருவெனப்படும் முனைப்பான பகுதியையும் கொண்டிருக்கும் கோளவுருவான தலையுரு ஆரையின் குழிவினுட் பொருந்தும் கப்பியுரு அரந்தியுடன் மூட்டப்படும். இப்பரப்புகளுக்கு மேலாக பக்கங்களிலும் நடுப்பகுதியிலும் மூட்டுக்குமிழ்கள் உண்டு.

முன்கையில் ஆரை, அரந்தி என்ற இரு என்புகளுண்டு ஆரை அரந்தியைவிட மெல்லியதும் குறுகியதுமாகும். அண்மையான முனையில் உள்ள தலை சிறியதும் கோளவுருவானதும், புயவென்பின் தலையுருவுடன்மூட்டப்படுவதற்காக மேற்பரப்பில் ஒருஇறக்கத்தையும் கொண்டுள்ளது. தலையின்கீழ் கழுத்துப்பகுதி உண்டு. அதற்குக் கீழாக உள்ள ஆரைக்கழலையில் இருதலைச் தசை இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆரையின் சேய்மையான முனையில் இரு மூட்டுப்பரப்புகளுண்டு இவற்றின் கீழுள்ளதனல் மணிக்கட்டின் சிற்றோடவென்பு (Navicular bone) பிறைவடிவான என்பு (Lunate bone) ஆகியவற்றுடனும், நடுக்கோட்டில் இருப்பதனல் அரந்தியுடனும் மூட்டப்படும். முன்கையின்

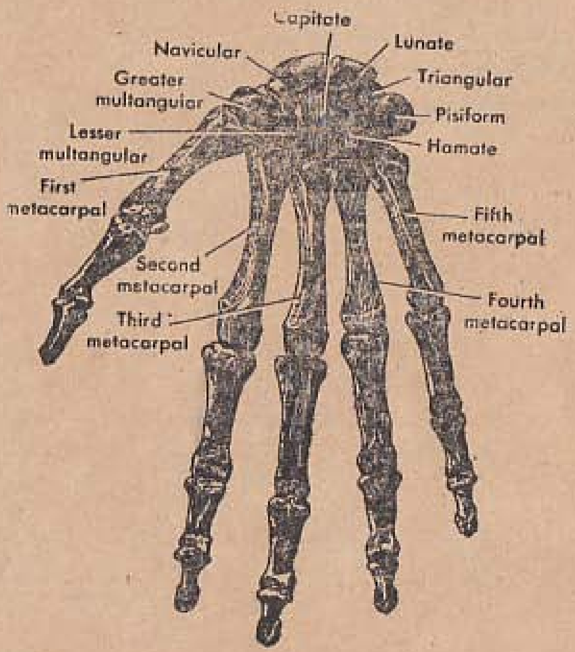


படம் 91 ... புயவென்பு



படம் 92 ஆரை - அரந்தி

பெரியஎன்பு அரந்தியாகும். இது ஆரையின் நடுக்கோட்டுப் பக்கமாக அமைந்திருக்கும். மேல் முனையில் இரு முளைகளும் இரு குழிவுகளும் உண்டு. பெரிய முளை முழங்கைத்தலைமுளை (Obeesanon Process) எனப்படும். சிறியது முளைப்போலி முளை (Coronoid Process) எனபபடும். இம் முளைகளுக்கிடைதேயுள்ள அரைமதிக் குழிவினுள் புயவென்பின் கப்பியுரு மூட்டப்படும். ஆரைக்குழிவு முளைப்போலி முளைக்குப் பக்கமாகக் காணப்படும். இது ஆரையுடன் மூட்டப்படும். அரந்தியின் கீழ்முனை சிறிதாகி இரு முனைப்புகளில் முடிவுறும். இவற்றுட் பெரிய முனைப்பு, இதை மணிக்கட்டிலிருந்து பிரிக்கும் நார்க்கசியிழையத் தட்டுடன் மூட்டப்படும். சிறிய முனைப்பான தம்பவுருமுனை (Styloid Procers)யில் மணிக்கட்டின் இணையம் இணைந்திருக்கும். மணிக்கட்டில் 8 சிறிய என்புகள் உண்டு. கையில் ஐந்து மணிக்கட்டு ஏன்புகள் உண்டு. இவற்றைத் தொடர்ந்து விரலென்புகள் காணப்படும். பெருவிரலில் இரண்டு விரலென்புகளும் ஏனையவற்றில் மூன்றும் காணப்படும்.



Capitate	—	தலையுள்ளவென்பு
Navicular	—	சிற்றோடவென்பு
Greater multangular	—	பெரும் பல்கோணவென்பு
Lesser ,,	—	சிறு பல்கோணவென்பு
Lunate	—	பிறையுருவென்பு
Triangular	—	முக்கோணவென்பு
Pisiform	—	பட்டாணியுரு
Hamate	—	கொளுக்கி என்பு
Metacarpel	—	அனு மணிக்கட்டென்பு

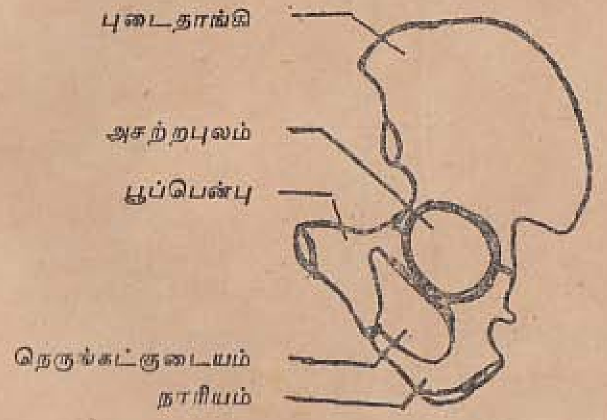
படம் 93 ... வலது கை

இடுப்பு வளையமும் காலும்

ஒவ்வொரு பக்கத்திலும்,	
இடுப்புஎன்பு	1
தொடைஎன்பு	1
முட்டுச்சில்லு	1
கணைக்கால் உள்ளென்பு	1
கணைக்கால் வெளியென்பு	1
கணுக்கால் என்பு	7
அனுகணுக்கால்என்பு	5
விரலென்புகள்	14
	31

இரு இடுப்பென்புகளும் முற்பக்கமாக இணைந்து இடுப்பு வளையத்தையுண்டாக்கும். பிற்பக்கத்தே இவை திருவென்புடனும் குயிலலகுடனும் இணைந்து என்பாலான முழுவளையத்தையுண்டாக்கும்.

காலில் உள்ள என்புகள் கையிற் காணப்படுபவை போன்றதே. ஆனால் இவை நிமிர்ந்து நிற்கும் மனித உடலை தாங்க வேண்டியிருப்பதனால் வலிமையானவையாகவும் குறைந்தளவிற்கே அசையக் கூடியனவாகவும் இருக்கும்.

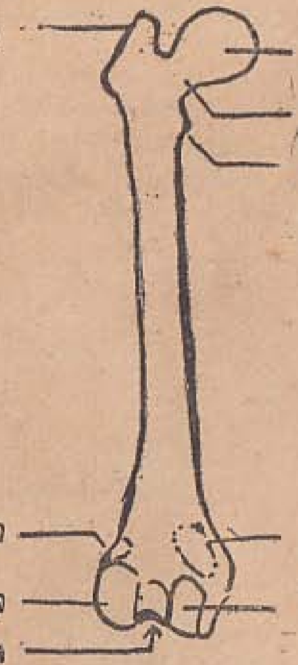


படம் 94 இடுப்பு வளையம்

இடுப்பென்பில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் மூன்று பகுதிகள் உண்டு. (1) அகன்ற, மேற்பக்கமாக உள்ள புடைதாங்கி (2) கீழ்பக்கமாக உள்ள வலிமையான நாரியம் (3) முற்பக்கமாக உள்ள பூப்பென்பு. மூன்றும் சந்திக்குமிடத்தில் உள்ள அசற்றபுலம் என்னும் குழியினுள் கால் மூட்டப்படும்.

புடைதாங்கியில் உச்சி முனைகள் உண்டு. நாரியத்துக்கும் பூப்பென்புக்குமிடையே நெருங்கட்குடையம் உண்டு. இரு பக்கப் பூப்பென்புகளும் மூட்டப்படும் இடம் பூப்பென்பொட்டு எனப்படும்.

இடுப்பென்பு வளையத்தினுள் நேர்குடல், சிறுநீர்ப்பை, இனப்பெருக்க அங்கங்களின் சில பகுதிகள் காணப்படும். பெண்களில் கருப்பை, குழாய்கள், சூலகங்கள், யோனிமடல் ஆகியவை சிறுநீர்ப்பைக்கும் நேர்குடலுக்கும் இடையே காணப்படும். பெண்களின் இடுப்பு ஆணிலிருந்து வேறுபட்டது. கருத்தரித்தலுக்கும் பிள்ளைப் பேற்றிற்கும் ஏற்ற இசைவாக்கங்களைக் கொண்டது. இது ஆழமற்றதாயும், ஆனால் எல்லாத் திசைகளிலும் அகன்றும் காணப்படும். குயிலலகு கூடியளவு அசையக்கூடியது.

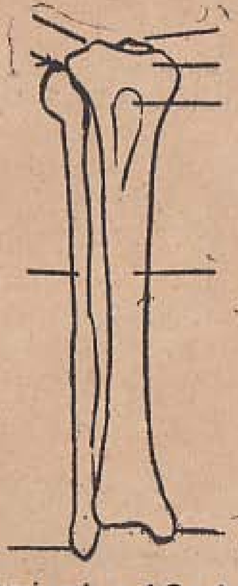


படம் 95 ... தொடையென்பு

கால் :- தொடைப் பிரதேசத்தில் தொடையென்பு ஒன்று உண்டு. உடலில் இதுவே மிக நீண்டவென்பாகும். மேல் முனையில் கழுத்துடன் கூடிய தலைப்பகுதியினால் அசற்றபுலத்துனுள் மூட்டப்படும். பேருச்சி முனை, சிற்றுச்சி முனை ஆகியவை உண்டு. தசைகள் இணைவதற்கு உதவும். கீழ்முனை மேல் முனையைவிட பெரியதும் முன்னிருந்து பின்னாக தட்டையாக்கப்பட்டவையாகும். இரண்டு பெரிய குமிழ்களைக் கொண்டது. இவற்றிற்கிடையே ஒரு குழி காணப்படும். தொடையென்பின் கீழ்முனை கணைக்கால் முனவென்புடனும் மூட்டுச்சில்லுடனும் மூட்டப்படும். நேராக நிற்கும் பொழுது இவ்வென்பு மறுபக்கத்திலுள்ளதற்கு ஒரு கோணமாக இருக்கும்.

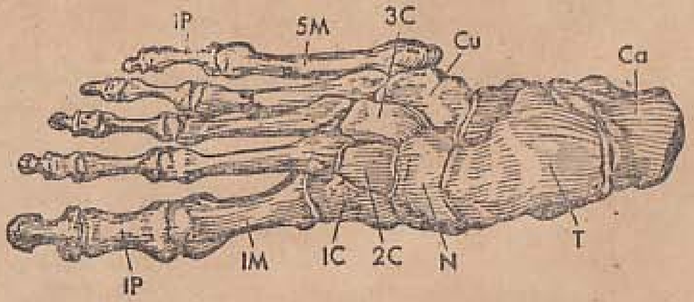
மூட்டுச்சில்லு ஒரு சிறிய தட்டையான முக்கோணவென்பாகும். இதைச்சுற்றி பாயியினால் நிரப்பப்பட்ட கிழி (Bursa) உண்டு.

கணைக்கால் உள்ளென்பு உட்பக்கமாகவும் முற்பக்கமாகவும் காணப்படும். மேல்முனையில் இரண்டு முனைப்புகளாக விரிந்திருக்கும். மேற்பரப்பில் உள்ள குழிவான பகுதியில் தொடையென்பின் மூட்டுக்குமிழ்கள் பொருந்தும். கீழ்முனை மேல்முனையைவிட சிறியது. உட்புறமாக நடுக்கோட்டு மலியோலுக காணப்படும். இப்பகுதியில் கணுக்கால் மூட்டப்படும். கணுக்கால் உள்ளென்பு, கணைக்கால் வெளியென்பின் கீழ்முனையுடனும் மூட்டப்படும். கணைக்கால் வெளியென்பு கணைக்கால் உள்ளென்பிற்கு வெளிப்புறமாகவும் சமாந்தர



படம் 96 ... கணைக்கால்; உள்ளென்பு வெளியென்பு

மாகவும் காணப்படும். கணைக்கால் உள்ளென்பைவிட சிறியது. நீளம் குறைந்தவென்புமாகும், நீண்டவென்புகளில் மிக மெலிந்த எலும்பு இதுவே. இதன் மேல்முனையில் ஒழுங்கற்ற வடிவமான தரைப்பகுதியினால் கணைக்கால் உள்ளென்புடன் மூட்டப்படும். ஆனால் மூட்டுச்சில்லை அடைவதில்லை. கீழ்முனையில் பக்க மலியேலஸ் எனப்படும் கூரான முனையாக நீட்டப்பட்டுள்ளது.



Co. குதிக்காலென்பு; Cu. கனவுருவென்பு; 1,C, 2C, 3C- 1ம், 2ம், 3ம் ஆப்புருவென்பு; N - சிற்ருேடவென்பு; T - பரடு; 1M, 5M - அனுகணுக்காலென்புகள், IP விரலென்புகள்;

படம் 97 ... பாதம்

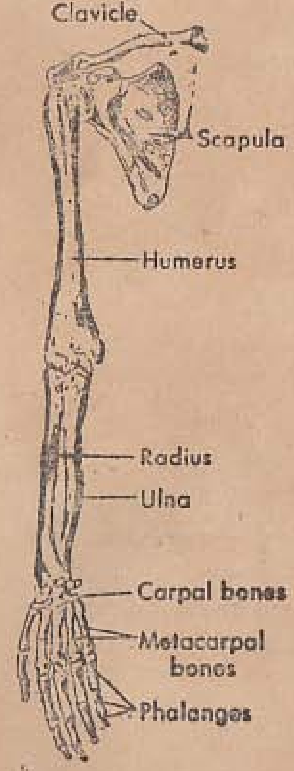
கணுக்கால் பிரதேசத்தில் ஏழு என்புகள் உண்டு. (1) குதிக்காலென்பு (2) பரடு (3) செவ்வகத்திண்மவென்பு (4) சிற்ருேடவென்பு (5, 6, 7) 1ம் 2ம் 3ம் ஆப்புருவென்புகள். கையில் உள்ளதைவிட இவை பெரியவை. ஒழுங்கற்ற உருவமானவை. குதிக்காலென்பே பெரியதும் வன்மையானதுமாகும். இது உடல் நிறையை தாங்கிக் கொள்வதற்கு உதவும். வெளிக்கணைக்காலென்புத் தசை பொருந்தி நெம்புகோலாகத் தொழிற்படும்.

பாதத்தில் ஐந்து அனுகணுக்காலென்புகளும் அவற்றைத் தொடர்ந்து விரலென்புகளும் உண்டு. பெருவிரலில் இரண்டு விரலென்புகளும் ஏனையவற்றில் மூன்றும் உண்டு.

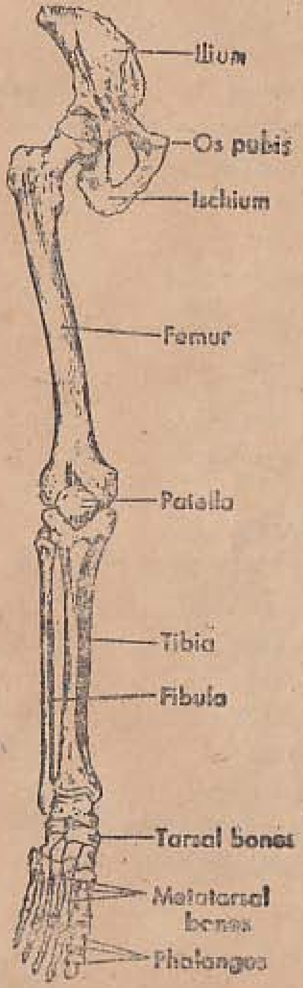
மூட்டுகள்

என்புகள் ஒன்ருேடொன்று மூட்டப்படும் இடங்கள் மூட்டுகள் எனப்படும்.

1. அசைவற்ற அல்லது ஓரளவிற்கு மட்டும் அசைவிற்கு இடமளிக்கும் மூட்டுகள்.



படம் 98 (i) தோட்பட்டையும் கையும்



படம் 98 (ii) இடுப்புவளையமும் காலும்

படம் 98 (i)

Clavicle	—	சிறுசாவி
Scapula	—	தோட்பட்டை
Humerus	—	புயவென்பு
Radius	—	ஆரை
Ulna	—	அரந்தி
Carpal bones	—	மணிக்கட்டென்பு

படம் 98 (ii)

Ilium	—	புடைதாங்கி
Os pubis	—	யூப்பென்பு
Ischium	—	நாரியம்
Femur	—	தொடையென்பு
Patella	—	மூட்டுச் சில்
Tibia	—	கணைக்காலுள்ளென்பு
Fibula	—	கணைக்கால் வெளியென்பு
Tarsal bone	—	கணுக்காலென்பு
Metatarsal bones	—	அனுகணுக்காலென்பு
Phalanges	—	விரலென்புகள்

படம் 99 ... பந்துக்கிண்ண மூட்டு

(அ) நிரந்தர மூட்டுகள்:- என்புகளுக்கிடையே அசைவிருக்க மாட்டா. உ + ம் மண்டையோட்டிலுள்ள பொருத்துகள்.

(ஆ) கலப்பு மூட்டுகள்:- ஓரளவிற்கு அசைவிற்கு இடமளிப்பவை. உ+ம் உண்மையான முள்ளந்தண்டு உடல்களுக்கிடையிலுள்ள மூட்டுகள்.

2. சுயாதீன அசைவு மூட்டுகள் (synovial joints):-

(அ) பந்துக்கிண்ணமூட்டு:- உ+ம், தோட்பட்டை (புயவென்பு மார்புவளையத்தின் கிண்ணக்குழியுள் மூட்டப்படல்); இடுப்பு (தொடையென்பு இடுப்புவளையத்தின் அசற்றபுலத்தினுள் மூட்டப்படல்).

(ஆ) பிணைச்சல் மூட்டுகள்:- ஒரு திசையில் கோண அசைவை ஏறபடுத்தும் முழங்கை மூட்டு (புயவென்பு-அரந்தி); முழங்கால் மூட்டு (தொடையென்பு-கணைக்காலென்புகள்).

(இ) சுழற்சி மூட்டுகள்:- உ+ம் ஆரை - அரந்தி மூட்டு; அதிலஸ் - அச்சு மூட்டு.

(ஈ) வழுக்கி மூட்டுகள்:- உ+ம் மணிக்கட்டு மூட்டு, கணுக்கால் மூட்டு முள்ளந்தண்டின் மூட்டு முனைகள் மூட்டுப் பரப்புகள் ஏறத்தாள தட்டையானவை அல்லது

ஒன்று ஓரளவு குழிவாயும் மற்றையது ஓரளவு குவிந்துமிருக்கும,

சுயாதீன அசைவு மூட்டுகளை ஆக்கும் அமைப்புகள் யாவும்

(i) என்புகள்: இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்டவை. பொதுவாக மூட்டுப்பரப்புகளில் பருத்திருக்கும்.

(ii) மூட்டுப்பரப்புகளை மூடி கசியிழையம் உண்டு.

(iii) என்புகளை இணைக்கும் வலிமையான நாரிழையப் பட்டிகைகளான இணையங்கள் உண்டு.

(iv) மூட்டுகளை மசகிட மூட்டுப் பாய்பொருளைச் சுரக்கும் மூட்டு மென்சவ்வு உண்டு.

தசைகளும் அசைவும்

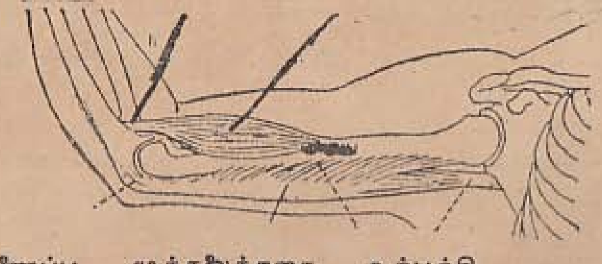
வன்கூட்டுத்தசை இச்சையுள் தசையாகும், ஒவ்வொரு தசை நாரும் முனைகளில் கூம்பிச்செல்லும் நீண்ட உருளைவடிவான அமைப்பாகும். கலங்களின் சுற்றயல்பகுதிகளில் அநேக கருக்களுண்டு. தசைநார்கள் சிறு கட்டுகளாக தொடுப்பிழைய மடலால் போர்க்கப்பட்டிருக்கும். சிறிய கட்டுகள் பல ஒருமித்து தடித்த மடலால் போர்க்கப்பட்டு முழுத்தசையை ஆக்கும். அநேகமான வன்கூட்டுத்தசைகள் கதிருருவான அமைப்பையுடையனவாயிருக்கும்.

சில வன்கூட்டுத் தசைகள் நேரடியாக என்புகளில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சில தசைகள் மீள்சக்தியற்ற சிரைகளால் என்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தசைகளே அசைவுக்குக் காரணமாக இருப்பதனல் அவை இரு இடங்களில் இணைக்கப்பட்டிருத்தலவசியம். அண்மையான முனையில் தசை நிலையாக ஒன்று அல்லது பல சிரைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ள புள்ளி 'உற்பத்தி' (origin) எனப்படும். தசையின் மறுமுனை சிரையால் இணைக்கப்பட்டுள்ள இடம் 'இணைப்புப் புள்ளி' (insertion) எனப்படும். பொதுவாக தசைச் சுருங்கலின்போது சுருங்கல் விசையானது இணைப்புப்புள்ளி உள்ள என்பை அசைக்கும்.

முண்டத்தினதும் அவயவங்களினதும் மூட்டுகளை அசைக்கும் வன்கூட்டுத்தசைகள் எப்பொழுதும் சோடியாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். மூட்டுகளை வளைக்கும் தசைகள் மடக்குந்தசைகள் (flexors) என்றும், நீட்டுந்தசைகள் விரிக்குந்தசைகள் (extensors) என்றும் அழைக்கப்படும்.

முழங்கை ஒரு கூட்டுப்பிணைச்சல் மூட்டு எனலாம். புயவென்பின் கப்பியுரு அரந்தியின் அரைமதிக்குழிவில் மூட்டப்பட்டு மடக்கலுக்கும் விரித்தலுக்கும் இடமளிப்பதுடன், புயவென்புக்கும் ஆரைக்குமிடையே சுழற்சி அசைவிற்கும் இடமளிக்கிறது. முழங்கையின் வலிமையும் பாதுகாப்பும், சிரைகளிலும் இணையங்களிலும் பார்க்க, என்புகள் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள வகையிலே தங்கியுள்ளன.

முழங்கைப்பகுதியில் மடக்கத்தசைகளாக புயத்தசை(Brachialis), இருதலைத்தசை (Biceps) புய - ஆரைத்தசை (Brachio radialis) ஆகியவை தொழிற்படும், விரிக்குந்தசையாக முத்தலைத்தசை (Triceps) தொழிற்படும்.



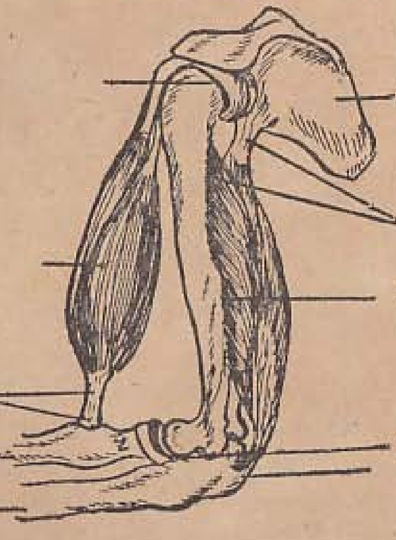
படம் 100 ... முழங்கையை மடக்க, விரிக்க உதவுந்தசைகள்

புயத்தசை புயவென்பின் கீழ்ப்பாதியின் முற்பரப்பில் உற்பத்தியாகி அரந்தியின் கழலையில் இணைப்புப்புள்ளியைக் கொண்டிருக்கும். முடிப்போலி முனையில் (Coronoid process) சிரைப்பட்டிகையால் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தசை முன்கையின் வலிமையான மடக்கத்தசையாகும்.

இருதலைத்தசை இரு உற்பத்திகளையுடையது. நீண்டது. சிரையினல் கிண்ணக்குழியின் விளிம்பின் கழலையிலிருந்து உற்பத்தியாகும். குறுகியது. சிரையினல் காக்கையலகுரு முனையிலிருந்து உற்பத்தியாகும். இவ்விரு சிரைகளைத் தொடர்ந்துள்ள நீண்ட தசைப்பகுதிகள் முழங்கைமூட்டுக்கு அருகே ஒன்ருகச் சேர்ந்து, தட்டையான சிரையொன்ருல் ஆரையின் கழலையில் இணைந்திருக்கும்.

இருதலைத்தசை சுருங்கும்போது, ஆரை வெளிப்புறமாகத் திரும்பி கையை மல்லாத்தும். அதேவேளையில் முன்கை மடிக்கப்படும். கிண்ணக்குழியிலுள்ள உற்பத்திப்புள்ளி புயவென்பின் தலையை கிண்ணக்குழியுள் பிடித்திருந்து தோட்பட்டை மூட்டை நிலையாக்க உதவும். இவ்வசைவின்போது புயத்தின் முற்பகுதியில் இருதலைத்தசை வீக்கமடைந்த தோற்றத்தை அளிக்கும். இவ்வசைவில் ஈடுபடும் விரிக்குந்தசை முத்தலைத்தசை ஆகும்.

முத்தலைத்தசை மூன்று உற்பத்திகளை உடையது, ஒன்று தோட்பட்டையிலும் மற்றயவை புயத்தின் பிற்பரப்பிலும் காணப்படும்.



படம் 101 ... இருதலை, முத்தலைத் தசைகள்

தசை நார்கள் மறுமுனையில் அரந்தியின் முழங்கைத்தலை முனையில் இணைந்திருக்கும். புயத்தசையும் இருதலைத்தசையும் சுருங்கும்போது முத்தலைத்தசை தளரும். முத்தலைத்தசை சுருங்கும் போது கை விரிக்கப்படும். அதாவது நீட்டப்படும். அப்பொழுது புயத்தசையும் இருதலைத்தசையும் தளரும். மல்லாத்தித்தசை (Supinator) புயவென்பின் பக்கமூட்டுக்குமிழிலும் அரந்தியின் வரம்பிலும் உற்பத்தியாகும். இது ஆரையில் இரு இணைப்புப் புள்ளிகளைக் கொண்டது. இத்தசை சுருங்கும்போது கை மல்லாத்தப்படும் (பிரனும்) விருத்தக் குப்புறத்தி (pronator teres), நான்முகங்குப்புறத்தி (pronator quadratis), ஆகியவை கையை குப்புறமாகத் திருப்பும். விருத்தக்குப்புறத்தித்தசை புயவென்பிலும் அரந்தியிலும் உற்பத்திகளையுடையது. ஆரையின் இணைப்புப் புள்ளியைக் கொண்டது. நான்முகக் குப்புறத்தித்தசை அரந்தியில் உற்பத்தியாகி ஆரையில் இணைப்புப்புள்ளியைக் கொண்ட சிறிய, தட்டையான நீள்சதுர வடிவான தசையாகும்.

மணிக்கட்டின் அசைவில் மடக்குந்தசைகளாவன – ஆரை மணிக்கட்டு மடக்கி (Flexor carpi radialis), அரந்தி மணிக்கட்டு மடக்கி (flexoı earpi ulnaris) என்பன மணிக்கட்டின் அசைவில் விரிதசைகளாகத் தொழிற்படுவன, மணிக்கட்டு - ஆரை விரிதசை, மணிக்கட்டு - அரந்தி விரிதசை என்பனவாகும்.

விரல்களின் அசைவில் பங்கு கொள்ளும் தசைகளாவன விரல்கள் ஆழமடக்கி (digitorum profundus), flexor digitorum sublimis என்பன இவை முறையே ஆரந்தியில் உற்பத்தியாகி நான்கு சிரைகளால் நான்கு விரல்களின் கடைசி விரற்றுண்டங்களில் இணைப்புடையதாகவும்; புயவென்பு, அரந்தி, ஆரை ஆகியவற்றிலிருந்து உற்பத்தியாகி நான்கு சிரைகளால் நான்கு விரல்களில் இரண்டாவது விரற்றுண்டங்களில் இணைப்புடையதாகவும் இருக்கும். விரல்கட் பொதுநீட்டி (exlevsor digitorum communis) புயவென்பில் உற்பத்தியாகி நான்கு சிரைகளால் நான்கு விரல்களின் கடைசி விரற்றுண்டங்களில் மேற்பரப்பில் இணைப்புடையதாயிருக்கும்.

கைப்பெருவிரல் பெருமடக்கி (flexor pallicics longus) ஆரையில் உற்பத்தியாகி பெருவிரலின் கடைசி விரற்றுண்டத்தின் அடிப்பகுதியில் இணைப்புடையதாயிருக்கும். இது பெருவிரலை மடக்க உதவும். கைப் பெருவிரல் நீட்டி (extensor pollicis) அரந்தியின் முதுகுப்புறமாக உற்பத்தியாகி பெருவிரலின் விரற்றுண்டத்தின் அடிப்பகுதியில் இணைப்புடையதாயிருக்கும். இது பெருவிரலை விரிக்க உதவும்.

கைப்பெருவிரல் சரிவு உள்வாங்கியும் (adductor pollicis obliquus), கைப்பெருவிரல் குறுக்கு உள் வாங்கியும் பெருவிரலை உள்ளங்கையை நோக்கி வளைப்பதற்கு உதவும். கைப்பெருவிரல் நீள்வெளிவாங்கித் தசை பெருவிரலை உள்ளங்கையிலிருந்து வெளிவாங்க உதவும்.

மூட்டு அசைக்கப்படாதிருக்கும் போதுகூட, மடக்குந்தசையும் விரிக்குந்தசையும் ஓரளவு சுருங்கிய நிலையில் ஒன்றையொன்று எதிர்த்து இழுவிசையில் இருக்கும். தசைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுவர, அவை விருத்தியடைந்து இழுவிசை (tone) அதிகரிக்கும். முற்றாகப் பயன்படுத்தாது விட்டால், தசைகள் நலிவடைந்து இழுவிசையை இழக்கும்.

முழங்காலில் மடக்குந்தசைகளின் சுருங்கலால் முழங்கால் மடங்கும. விரிக்குந் தசைகளின் சுருங்கலின்போது முழங்கால் நேராக்கப்படும். எதிரெதிராகத் தொழிற்படும் இத்தசைகள் ஒரே வேளையில் ஓரளவு சுருங்கிய நிலையிலுள்ளபோது மூட்டு மூடப்பட்டு, கால் வன்மையான தூண்போன்று அமைந்து உடலின் நிறையைத் தாங்கிக் கொள்கிறது. தசைகளின் தொழிற்பாடு நரம்புத் தொகுதியினுல் இயைபாக்கப்பட்டு இரு தொகுதித்தசைகளும் ஒரேநிலையில் வைத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. சாதாரண மனிதனில் உடல் நிறையின் ஐம்பது சதவீதம் தசைகளினதாகும்.

கால் தசைகள்

தொடையென்பின் அசைவு:-

மடக்கத்தசைகள்:- (i) மாநிதம்பத்தசை (psoas major) நீண்ட வலிமையான தசை; கடைசி நெஞ்சறை முள்ளந்தண்டினதும் எல்லா நாரி முள்ளந்தண்டினதும் குறுக்கு முனைகளிலிருந்து உற்பத்தியாகி தொடையென்பில் இணைப்புப்புள்ளியைக் கொண்டிருக்கும். (ii) புடைதாங்கித்தசை (Iliacus) புடைதாங்கி உச்சியிலிருந்து உற்பத்தியாகி மாநிதம்பத்தசையின் சிரையுடனும் தொடையென்பிலும் இணைந்திருக்கும். (i) உம் (ii) உம் ஒரு தசையாகத் தொழிற்பட்டு தொடையை இடுப்பில் மடக்க உதவும்.

விரிதசை:- பெரும்பிட்டத்தசை (gluteus maximus) பெரிய, வலிமையான தசையாகும். புடைதாங்கியின் பிற்பகுதி, திருவென்பு, குயிலலகு ஆகியவற்றிலிருந்து உற்பத்தியாகி தொடையென்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது தொடையென்பை வெளிநோக்கி சுழலச் செய்து நீட்ட உதவும்.

முழங்கால் மூட்டு அசைவு:-

முழங்கால் மூட்டு வேறுபாடடைந்த பிணைச்சல் மூட்டு எனக் கூறலாம்.

மடக்கத்தசைகள்:- (i) தொடை இருதலைத்தசை (ficeps femons) நாரியம், தொடையென்பு ஆகியவற்றில் உற்பத்தியாகி கணைக்கால் உள்ளென்பு, வெளியென்பு ஆகியவற்றில் இணைப்புடையது. (ii) இறைச்சிரைகள் (semi tendinosus) (iii) குறை மென்சவ்வுகள் (semi membronosus) என்பன நாரியத்தில் உற்பத்தியாகி, கணைக்கால் உள்ளென்பில் இணைப்புடையன.

இவையாவும் காலை தொடையில் மடித்து நீட்ட உதவும். முழங்கால் மடிக்கப்படும்போது (ii) உம் (iii) உம் காலை உள் நோக்கி சுழலச் செய்யும்.

விரிக்குந்தசைகள்:- (i) தொடை நாற்றலைத்தசை (quadsiceps femoris) - புடைதாங்கி, தொடையென்பு ஆகியவற்றிலிருந்து உற்பத்தியாகி கணைக்காலுள்ளென்பில் இணைந்திருக்கும். இது காலை நீட்ட உதவும்.

பாதத்தின் அசைவு:-

காற்கணு ஒரு பிணைச்சல் மூட்டாகும். இது கணைக்காலுள்ளென்பு, கணைக்கால் வெளியென்பின் மலியோலஸ் ஆகியவை கணுக்கலென்புகளின் குவிந்தபரப்புடன் மூட்டுவதனால் ஏற்படுகிறது. மடக்கல், விரித்தல், மல்லாக்கல், குப்புறந்திருப்பல் ஆகிய அசைவுகள் இவ்விடத்தில் ஏற்படலாம்.

கணைக்காற் பெருந்தசை (gactroenemius), காலணித்தசை (soleus), ஆகியவை நன்கு விருத்தியடைந்து, இருகால்களில் நிற்கும் மனிதனின் நிறையை பாதத்திற்கு கடத்துவதற்கு உதவுகின்றன. இவற்றின் தொழிற்பாட்டால் பாதம் காற்கணுமுட்டில் உள்ளங்கால் மடக்கலடையும். எனவே நடக்கும் போது குதியும் அனுக்கணுக்காலும் உயர்த்தப்படும். பெருந்தசையின் தொழிற்பாட்டால் தொடையென்பு கணைக்காலுள்ளென்பிலிருந்து அசையும். கணைக்காற் பெருந்தசை தொடையென்பிலிருந்து இரு இடங்களில் உற்பத்தியாகும். காலணித்தசை கணைக்கால் உள்ளென்பு, வெளியென்பு ஆகிவவற்றில் உற்பத்தியாகும். இவ்விருதசைகளும் பொதுவான, உடலிலேயே மிகவலிமையானதும் தடித்ததுமான சிரையில் முடிவுறும். இச்சிரை 6 அங்குலம் வரை நீண்டு குதிக்காலென்பில் இணைந்திருக்கும்.

1. விரிதசை

2. மீள விழுதசை

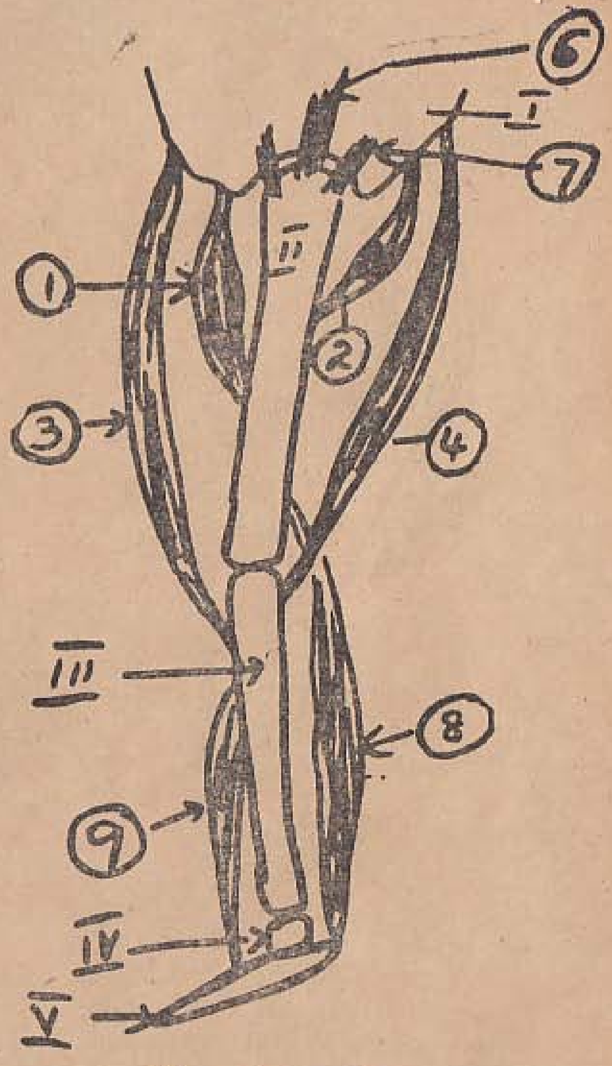
3, 8. விரிக்குந் தசை

4, 9. மடக்கத் தசை

5. உள்வாங்கித் தசை

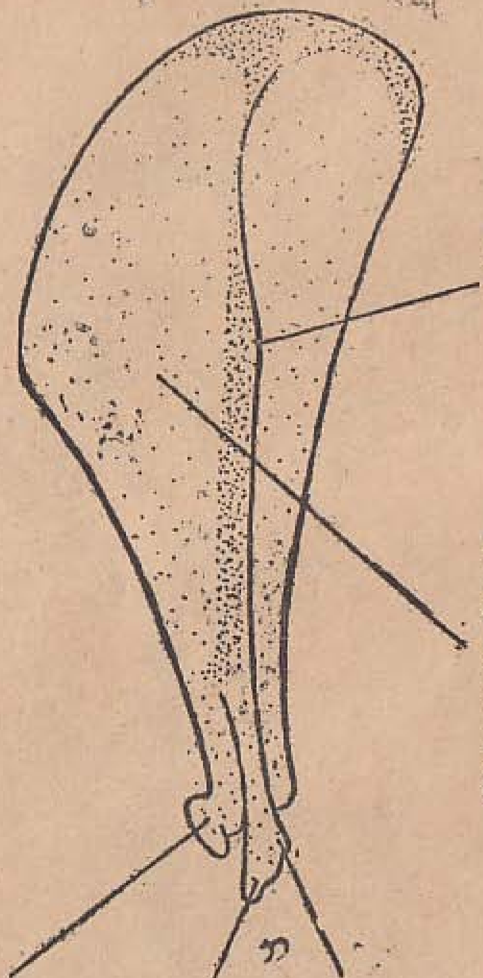
6. வெளி வாங்கித் தசை

7. சுழற்சித் தசை



படம் 102 காற்றசைகள்

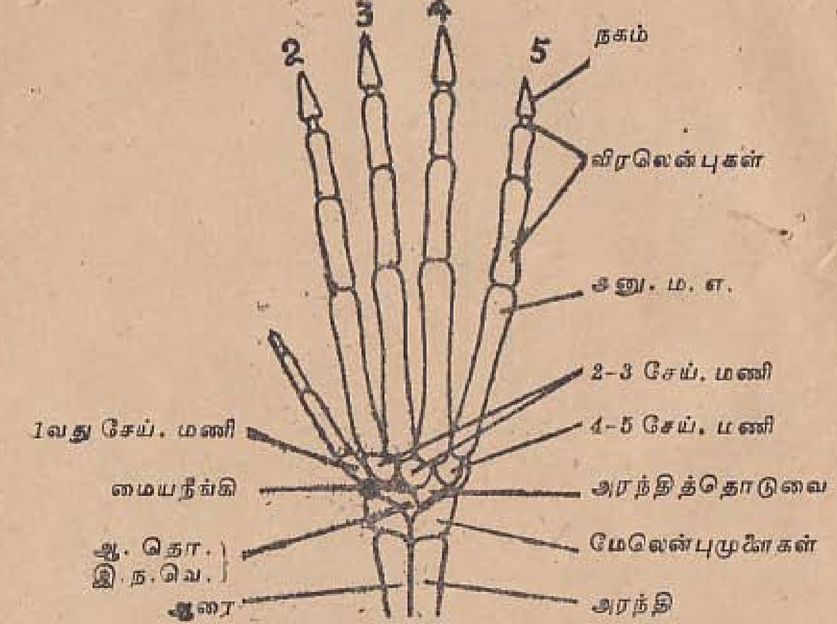
i. இடுப்பு வளையம் ii. தொடையென்பு
iii. கணைக்காலென்பு iv. கணுக்காலென்பு
v. பாதம்



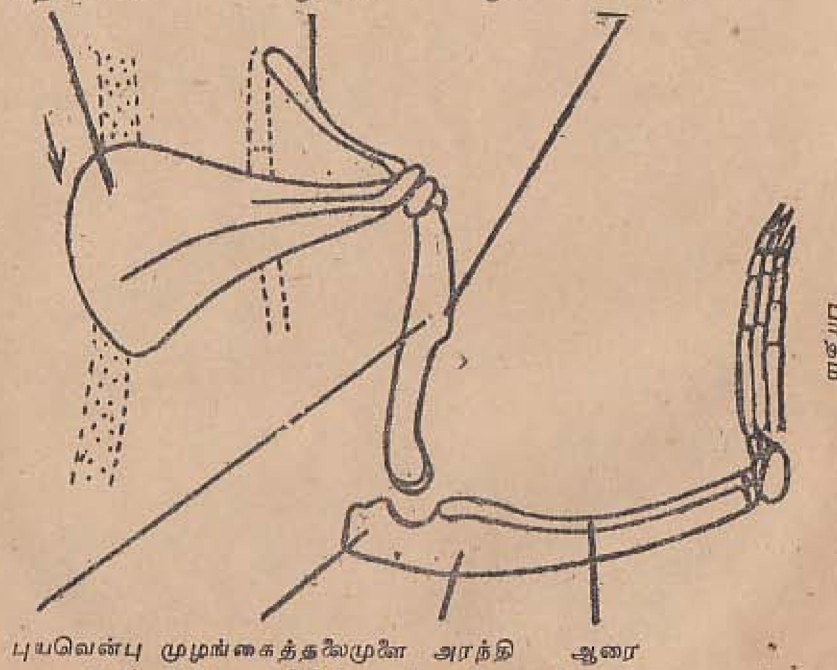
படம் 103 ... எலியின் மார்புவளையம்

படம் 104 ... எலியின் முன்னவயம்-புயவென்பு முற்பக்கநோக்கு

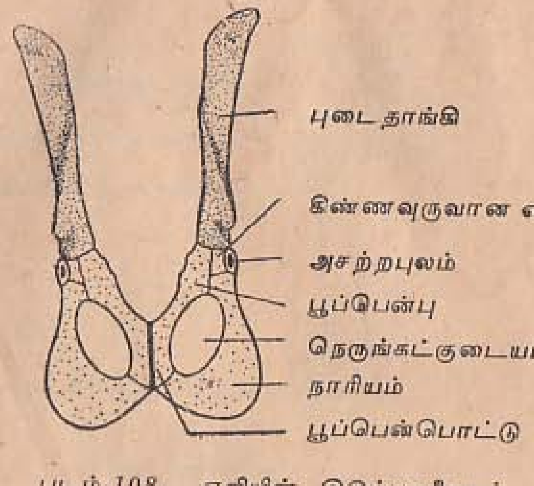
படம் 105 ... புயவென்பு — பிற்பக்கநோக்கு



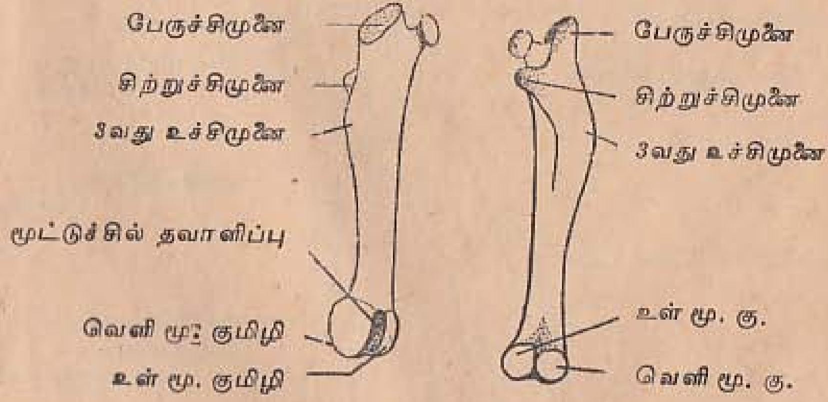
படம் 106 ... மணிக்கட்டென்புகளும் கையென்புகளும்



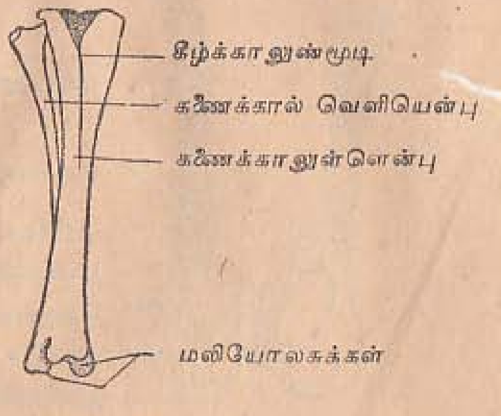
படம் 107 — எலியின் மார்புவளையமும் முன்னவயவமும்



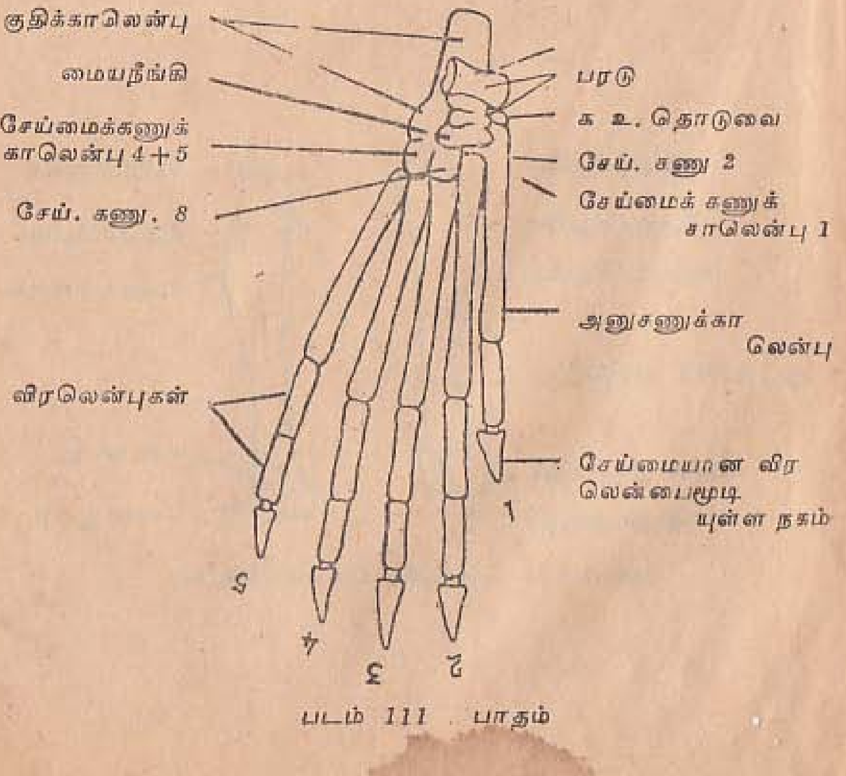
படம் 108 ... எலியின் இடுப்புவளையம்



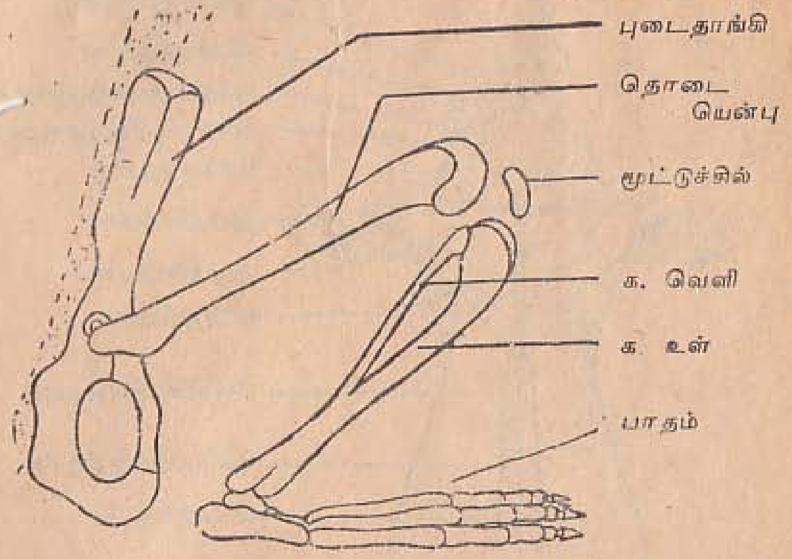
படம் 109 ... எலியின் தொடையென்பு



படம் 110 ... கணைக்காலென்பு

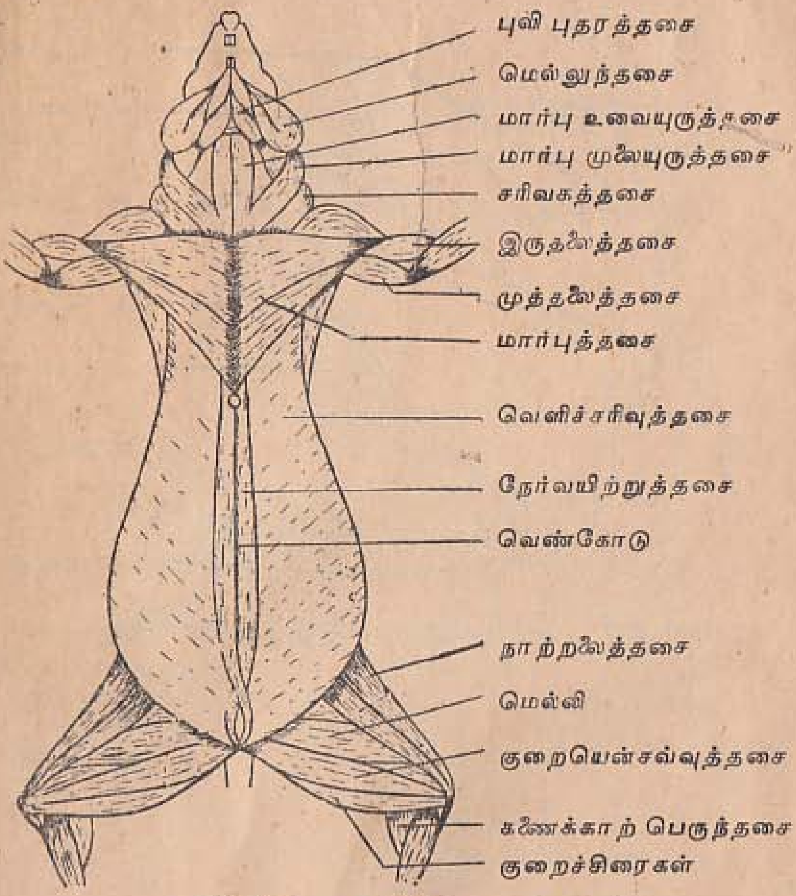


படம் 111 . பாதம்



படம் 112 ... எலியின் இடுப்புவளையமும் பின்னவயவமும்

00329



படம் 113 ... எலியின் உடற்றசைகள்

AF 3

NEW
ADVANCED LEVEL ZOOLOGY

(Mammal — Man : Rat)

III

by

K. SANGARA IYER B.Sc., Dip-in-Food Sc.

Distributors :

VIJAYAL KSHMI BOOK DEPOT,

248, GALLE ROAD, WELLAWATTE,

COLOMBO-6.

Tel : 88930 Price : **Rs. 20/-**

குமரன் அச்சகம், 201, டாம் வீதி, கொழும்பு-12.