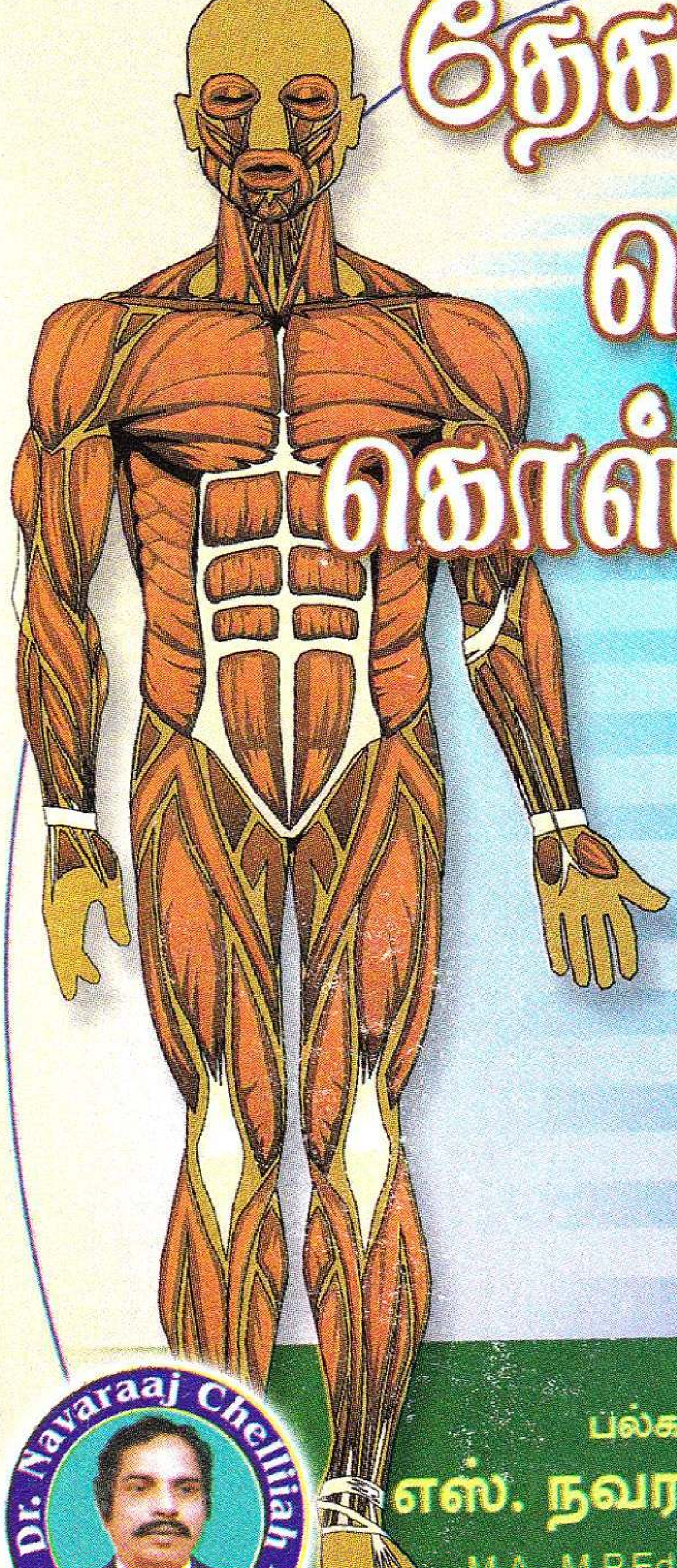
தேகத்தைத் தெரிந்து கொள்வோம்



பல்கலைப் பேரறிஞர், டாக்டர்

எஸ். நவராஜ் செல்லையா

M.A., M.P.Ed., Ph.D., D.Litt., D.Ed., FUWAI

Dr. Navaraaj Chelliiah Publications

தேகத்தைத் தெரிந்து கொள்வோம்

தேசிய விருது பெற்ற நூலாசிரியர்

பல்கலைப் பேரறிஞர்

டாக்டர் எஸ். நவராஜ் செல்லையா

M.A., M.P.Ed., Ph.D., D.Litt., D.Ed., FUWAI

முன்னாள் பேராசிரியர், ஆய்வுத்துறைத் தலைவர்,

ஒய்.எம்.சி.ஏ. உடற்கல்விக் கல்லூரி,

சென்னை - 600 035.

ராஜ்மோகன் பதிப்பகம்

'லில்லி பவனம்'

SILVER JUBILEE YEAR 1970-95

RAJMOHAN PATHIPPAGAM

8, போலீஸ் குவார்ட்டர்ஸ் ரோடு,

தி.நகர், சென்னை - 600 017.

தொலைபேசி : 044-24332696

பொருளடக்கம்

1.	மானிட உடலமைப்பும் உடல் இயக்கமும்	5
2.	எலும்பு மண்டலம்	28
3.	தசை மண்டலம்	59
4.	இரத்த ஓட்ட மண்டலம்	76
5.	சுவாச மண்டலம்	106
6.	ஜீரண மண்டலம்	131
7.	நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலம்	162
8.	நரம்பு மண்டலம்	183
9.	கழிவு மண்டலம்	210
10.	சிறப்புப் புலன்கள்	228
11.	தேகப்பயிற்சிகளும் தேகமும்	243
12.	கலைச் சொற்கள்	252

நூல் விபர அட்டவணை

நூலின் பெயர்	:	தேகத்தைத் தெரிந்து கொள்வோம்
மொழி	:	தமிழ்
பொருள்	:	உடல் இயக்கம்
ஆசிரியர்	:	டாக்டர்.எஸ்.நவராஜ் செல்லையா (1937-2001)
முதல் பதிப்பு	:	1988
இரண்டாம் பதிப்பு	:	2003
மூன்றாம் பதிப்பு	:	மார்ச் - 2009
நூலின் அளவு	:	கிரவுன்
படிகள்	:	1200
அச்சு	:	11 புள்ளி
தாள்	:	வெள்ளை
பக்கங்கள்	:	272
நூல் கட்டுமானம்	:	பேப்பர் அட்டைக்கட்டு
விலை	:	**ரூ. 100.00**
உரிமை	:	பதிப்பகத்தாருக்கு
தயாரிப்பு	:	ஆர்.ஆடம் சாக்ரட்டீஸ்
வெளியிட்டோர்	:	**ராஜ்மோகன் பதிப்பகம்** 8, போலீஸ் குவார்ட்டர்ஸ் ரோடு தி.நகர், சென்னை-600 017.
அச்சிட்டோர்	:	ஜெயவேல் பிரிண்டர்ஸ் சென்னை-600 002.

முன்னுரை

'தேகத்தைத் தெரிந்து கொள்வோம்' என்று எல்லோருமே விரும்புகின்றனர். முயல்கின்றனர்.

ஏற்ற நூல்கள் எதுவும் இல்லாமையால். அவர்கள் ஏமாற்றத்தையே பதிலாகப் பெறுகின்றனர்.

இந்தக் குறையைப் போக்கவும்; எளிய முறையில் சுலபமாகவும், தெளிவாகவும் தேகத்தைத் தெரிந்து கொள்ளவும், இந்த நூலை, அரிதின் முயன்று எழுதித் தந்திருக்கிறேன்.

தேகத்தின் அமைப்பு; உறுப்புக்களின் உன்னதப் படைப்பு; அவற்றின் நுண்மையான பொறுப்பு; இவற்றையெல்லாம், படங்களுடன், என்னால் இயன்றவரை விளக்கியுள்ளேன்.

தேகத்தைப் பற்றி தெரிய வைக்க வேண்டும் என்பது மட்டும் என் நோக்கமல்ல. உடற்பயிற்சிகள் செய்கிற போது, உறுப்புக்கள் பெறுகின்ற மலர்ச்சியும், உணர்ச்சியும், எழுச்சியும் நெகிழ்ச்சியும் எப்படியெல்லாம் தேகம் பெறுகிறது என்பதை விளக்கவும், அதனால் மனிதகுலம் பயிற்சிகளில் ஈடுபட்டு, மாண்புமிகு பயன்களைப் பெறவேண்டும் என்பதே என் இலட்சியம்.

அப்படி ஒரு ஆற்றல்மிகு நிலையை அடைய, அழகுற இந்நூலை அச்சிட்டுத் தந்த கிரேஸ் பிரிண்டர்சுக்கும், ஆர்.ஆடம் சாக்ரட்டீசுக்கும் என் அன்பான பாராட்டுக்கள்

அன்புடன்

டாக்டர் எஸ். நவராஜ்செல்லையா

முதல் பதிப்பில் ஆசிரியர் எழுதிய முன்னுரையே பிரசுரிக்கப்பட்டுள்ளது.

மானிட உடலமைப்பும் உடல் இயக்கமும்

உடலமைப்பு நூல் - ஒரு விளக்கம்

மாட்சிமை நிறைந்த மானிட உடலமைப்பிலே, மறைந்து கிடக்கும் ரகசியங்களும், அதிசயங்களும் ஆய்வுக்கு அடங்காதவையாகும்.

மணற்கேணியில் தோண்டத் தோண்ட சுரக்கும் சுவை நீர்போல, மானிட உடலமைப்பினை ஆய்வு செய்யும் பொழுதெல்லாம், அதன் அற்புத அமைப்பானது, அரிய பெரிய உண்மைகளையும் அளப்பரிய தத்துவங்களையும் புதிது புதிதாக நமக்குக் காட்டி வருகின்றது. நளினமான உடலின் மேன்மைத் தன்மைகள், நமது எண்ணங்களில் இனிமையாய் மீட்டுகின்றன.

அப்படிப்பட்ட அருமையான உடலமைப்பு, அந்த உடலிலே உறைந்து கிடக்கும் உள்ளுறுப்புக்களின் அமைப்பு, அவைகள் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டு, ஒருங்கிணைந்தும் ஒன்றித்தும் உறுதுணையாயும் இருந்து செயல்படுகின்ற தன்மைகள், அவற்றின் இயல்புகள், இதமான இடங்கள் பற்றி விளக்கிக் கூறுகின்ற நூலினைத் தான் உடலமைப்பு நூல் **(Anatomy)** என்று அறிஞர்கள் கூறுகின்றார்கள்.

Anatomy என்று கூறப்படும் ஆங்கிலச் சொல்லானது, **Anatome** என்ற கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து உருவானதாகும். வாழும் உயிரினங்களின் உடலமைப்பைத் தெரிந்து கொள்ள,

பிளந்து ஆய்வு செய்யும் முறை என்னும் அர்த்தத்தில் இந்த சொல் உருவாகியிருக்கிறது. உதாரணமாக, எலும்புகள், தசைகள், இருதயம், மூளை, தண்டுவடம் போன்ற உறுப்புக்களின் அமைப்பையும், வடிவத்தையும் பற்றி விளக்கிக் கூறுவதாகும்.

உடல் இயக்க நூல்

உலகில் உள்ள ஜீவராசிகள் அனைத்திற்கும் உறுப்புக்கள் உண்டு. அவற்றிற்கான சிறப்பான இயக்கங்களும் உண்டு. எந்தெந்த உறுப்புக்கள், எந்தெந்த தன்மையில், எப்படி எப்படி இயங்குகின்றன. அவற்றின் அரிய பாகங்கள் என்னென்ன? அவற்றின் சீரான செயல் முறைகள் என்ன என்பனவற்றை விளக்குகின்ற நூல்தான் உடல் இயக்கநூல் **(Physiology)** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

Physiology என்ற சொல், இரு கிரேக்க சொற்களி லிருந்து உருவாகி வந்திருக்கிறது.

Physis என்றால் தன்மை என்றும், **Logos** என்றால் சொல் என்றும் பொருள்படும். அதாவது, உடல் உறுப்புக் களான தசைகள், இருதயம், மூளை, தண்டுவடம் போன்ற பல உறுப்புக்களின் செயலாற்றல் பற்றி விளக்கிக் கூறுவதுதான் உடல் இயக்க நூலாகும்.

உடலமைப்பு, உடல் இயக்கம் என்றவுடன், மானிட உடலுக்கு மட்டும் இது பொருந்தாமல், விலங்கு உடலுக்கும் பொருந்துவதாக அமைவதை, நீங்களும் உணரலாம்.

உயிருள்ள ஜீவராசிகளைப்பற்றி நாம் அறியும் பொழுது, அவற்றிற்கான சில குணாதிசயங்கள் இருக்கின்றன. அந்தத் தன்மைகளைக் கொண்டு உயிருள்ளவை, உயிரற்றவை என்று நம்மால் பிரித்தறிய முடிகிறது.

உயிருள்ளவைகளின் குணாதிசயங்கள்

1. உயிருள்ளவைகளுக்கு வளர்ச்சி உண்டு. அவைகள் பிறந்து, வளர்ந்து, வாழ்ந்து, இறந்து போகின்ற - வளர்ச்சி, எழுச்சி, தளர்ச்சி, இறத்தல் போன்ற தன்மைகளைப் பெற்றிருக்கின்றன.

2. உயிருள்ளவைகளுக்கு உணர்ச்சிகள் உண்டு. அந்த உணர்ச்சிகள் தொடு உணர்ச்சி, படு உணர்ச்சி போன்றவையாக விரிந்து நிற்கும்.

3. அத்தகைய உணர்வுகள் ஒரு உடலுறுப்புப் பாகத்திலிருந்து பிறிதொரு உறுப்புக்குப் போகின்றவாறு, உணர்வுகளைக் கடத்துகின்ற ஆற்றலையும் நெகிழ்ச்சித் தன்மையையும் பெற்றிருக்கின்றன.

4. உயிருள்ளவைகள் தங்கள் இனத்தைத் தொடர்ந்து வாழச் செய்யும் வகையில் இனப் பெருக்கம் என்கின்ற மங்காத பேற்றினைப் பெற்றிருக்கின்றன. வாழையடி வாழையாக - பரம்பரை பரம்பரையாக என்பது போல, உயிருள்ளவைகள் தங்கள் வழித் தோற்றங்களை உற்பத்தி யாக்குகின்ற வல்லமையைப் பெற்றிருக்கின்றன.

5. உயிருள்ளவைகளின் உள்ளுறுப்புக்களில் சிதைதல், சீரடைதல் **(Metabolism)** என்ற பணி தொடர்ந்து நடை பெற்றுக் கொண்டிருக்கின்றது.

6. உருவம் மாறுபடும் தன்மையை உயிருள்ளவைகள் பெற்றிருக்கின்றன.

7. உயிருள்ளவைகள் இடம்விட்டு இடம் போகின்ற நகருந்தன்மையைக் குணாதிசயமாகப் பெற்றிருக்கின்றன.

மேற்கூறியவற்றைக் கொண்டிராதவைகளை உயிரற்ற வைகள் என்று நாம் எளிதாகக் கூறிவிடலாம்.

டார்வின் தந்த புதிய கொள்கை

எல்லா உயிர்களையும் இறைவனே படைத்தான் என்ற கொள்கையானது, காலம் காலமாக வாழ்ந்து வந்த மக்கள் மத்தியிலே, மாறாத கொள்கையாக இருந்து வந்தது.

சென்ற நூற்றாண்டில் டார்வின் எனும் மேல் நாட்டு ஆராய்ச்சியாளர், மிகவும் அரிதின் முயன்று, ஒரு புதிய கொள்கையை உலகுக்கு அறிவித்தார்.

உயிர்கள் எல்லாம் ஒவ்வொன்றின் உதவியால் தாமே உருவாகிக் கொண்டன. அந்த அற்புதமான பரிணாம வளர்ச்சியால் தான், பல்வேறுபட்ட பல்லாயிரக் கணக்கான புதிய உடலமைப்புக் கொண்ட உயிர்கள் உருக் கொண்டன என்பதுதான் டார்வின் புதிய கொள்கையாகப் பிறந்தது.

எண்ணற்ற கோடி உயிர்கள் இந்த உலகில் இருக்கின்றன. அவற்றை நீந்துவன, ஊர்வன, நடப்பன, பறப்பன என்று பிரித்து வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்கள் விஞ்ஞானிகள். ஒவ்வொரு பிரிவாகப் பிரிந்த உயிர்கள் உடலால் வளர்ந்து உயிரினங்கள் பரிணாமம் பெற்றன என்றார் சார்லஸ் டார்வின் என்ற பேரறிஞர்.

இப்படிப்பட்ட எல்லா உயிரினங்களும் ஒரு செல் உயிரமைப்பிலிருந்து தான், படிப்படியாக வளர்ந்தன என்றும், அதற்கான கால அளவு பல கோடிக் கணக்கான ஆண்டுகள் ஆகியிருக்கலாம் என்பதாகவும் டார்வின் விளக்கம் அளித்தார்.

இவற்றை நாம் எப்படி இனம் கண்டு கொள்ள முடியும்? பல்வேறுபட்ட உயிரினங்களின் உடலமைப்பைப் பார்க்கும் பொழுதே, அந்த உண்மை நமக்குப் பளிச்செனப் புலப்பட்டு விடும்.

சுவற்றில் திரியும் பல்லி இனமும், புனலில் திரியும் முதலை இனமும், வீட்டில் வாழும் பூனை இனமும், காட்டில்

வாழும் புலி இனமும் உடலமைப்பில் ஒத்துத் தெரி கின்றனவே!

நான்கு கால்களைக் கொண்ட மிருகங்கள், காலத்தால் வளர்ந்து, மாறி மாறி கைகளுக்குப் பதிலாக் சிறகுகளைப் பெற்றன என்றும், மிருகங்களிடையே புத்துணர்ச்சி பெற்ற விதமாகக் குரங்குகளாக உருமாறி வந்து, அவற்றிலிருந்து ஆறறிவு படைத்த மனித இனம் அழகுற உருவானது என்பதும் உலகில் ஆச்சரியமான அமைப்புதான். அதிசயமான வளர்ச்சிதான்.

மிருகங்களின் கால்கள் இரண்டு, பறவைகளுக்கு சிறகாக மாறி வந்தது போல, சிறகுகள் இரண்டும் பிற்காலத்தில் மனிதர்களுக்கான கைகளாக மாறி வந்திருக்கலாம் என்பதற்கு, சிறகுகளின் எலும்பு அமைப்பும், மனிதக் கைகளிலுள்ள எலும்பு அமைப்பும் ஒற்றுமை கொண்டிருப் பதை நம்மால் பார்த்து உணர்ந்து கொள்ள முடிகிறது.

இவ்வாறு சில ஒற்றுமைகளுடன், வேற்றுமைகளும் சேர்ந்து, கலந்து, படிப்படியாக, பக்குவமான வளர்ச்சியை ஏற்று, பெரிய மாற்றத்தைப் பெற்று, தற்கால உயிரினங்களாக, தேர்ச்சி மிக்கதாக வளர்ச்சியடைந்திருக்கின்றன என்பதற்கான அடிப்படை ஆதாரங்கள் நிறையவே இருக்கின்றன.

கருவும் உருவும்

ஓர் உயிர் தோன்றுவதற்கு உரிய உன்னதமான இடமாக விளங்குவது கரு என்பது எல்லோரும் அறிந்ததே! எல்லா உயிரினங்களிலும் உள்ள ஆண் அணுவும், பெண் அணுவும் உறவின் காரணமாக இணைந்து கொள்ள நேர்கிறபோது, கரு உண்டாகி, வளர்ச்சி பெற்றுக் கொள்கிறது.

அப்படி வளரும் கருவானது அந்தந்த இனத்திற்கு ஏற்றவாறு, பல மாற்றங்களைப் பெற்று, அதே போன்ற உடலமைப்பை உருவாக்கித் தந்து விடுகிறது.

ஓர் இனம் அப்படியே உரித்து வைத்தாற்போன்ற உடல் ஒற்றுமையைப் பெற்றிருப்பது இந்தக் கரு வளர்ச்சியால் தான். இந்தக் கரு வளர்ச்சியானது பரிணாமக் கொள்கைக்கு ஓர் எடுத்துக் காட்டாக இருக்கிறது என்றும் உதாரணம் காட்டுவார்கள்.

இந்தக் கருவுக்கு மட்டும் அல்ல, உடலுக்கும் அடிப்படை ஆதாரமாக இருப்பது செல் தான். இனி இந்த செல் பற்றிய முழு விளக்கத்தையும் விரிவாகக் காண்போம்.

செல்

உயிரினத்தின் வாழ்க்கைக்கு செல் **(Cell)** தான் அடிப்படை அமைப்பாகும். உயிர் வாழும் விலங்குகள், தாவரங்கள் எல்லாமே செல்களால் தான் உண்டாகியிருக் கின்றன.

செல்லின் அமைப்பு

தாவர செல்கள் பெரும்பாலும் ஒரே சீராக நாற்கோண வடிவம் கொண்டவையாக விளங்குகின்றன.

விலங்கின் செல்கள் பல வடிவம் கொண்டவை. அவை கோளமாகவோ அல்லது பட்டகம் போலவோ அல்லது நீண்டோ வால்போன்றோ அமைந்த வடிவமுடன் விளங்கு கின்றன.

ஒரு செல்லின் இன்றியமையாத அடிப்படைக் குணங்களாக அமைந்திருப்பவை:

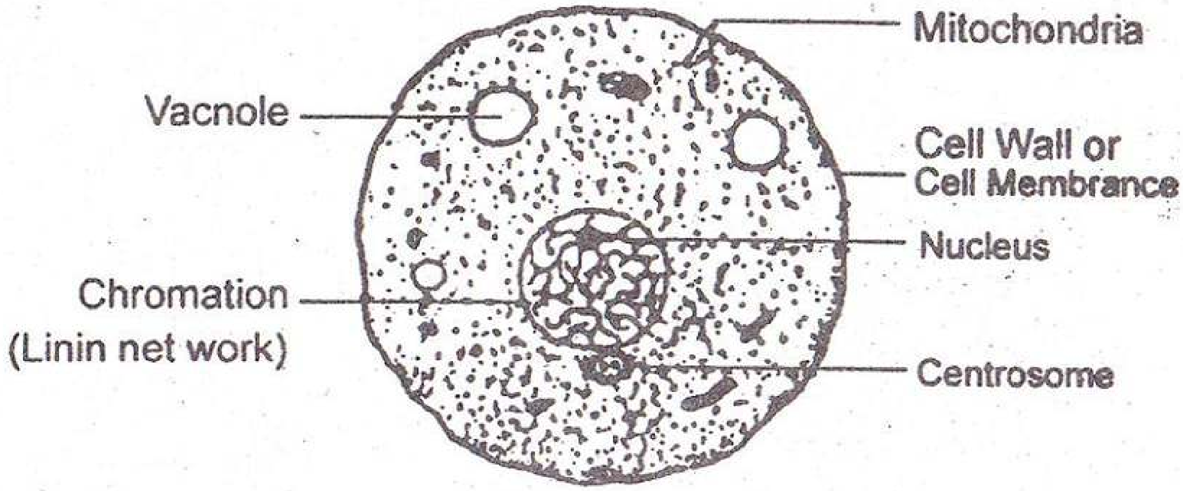
1. வளர்கின்ற பண்பு **(Growth)**

2. உணர்கின்ற திறன் **(Irritablity)**

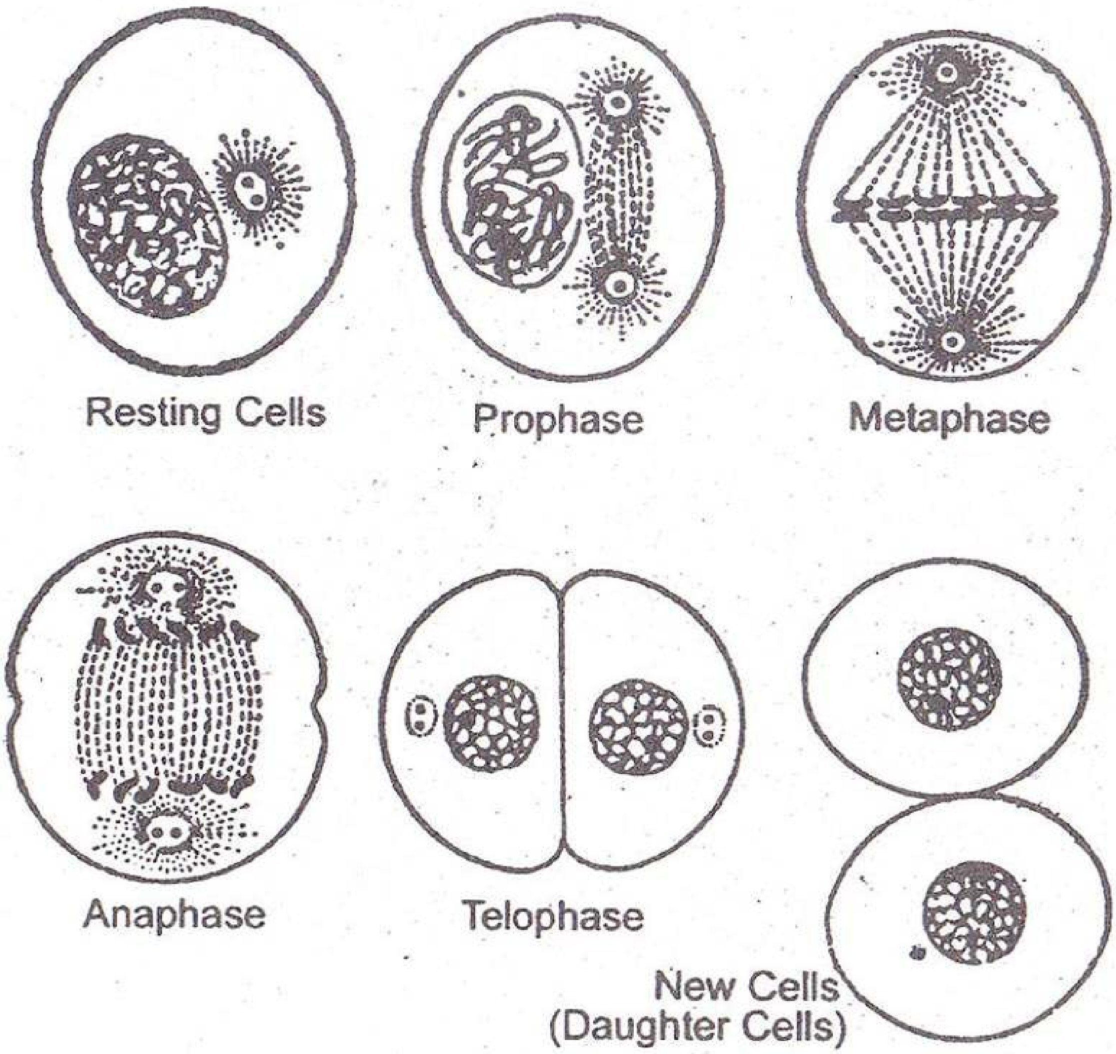
3. இனப் பெருக்கம் **(Reproduction)**

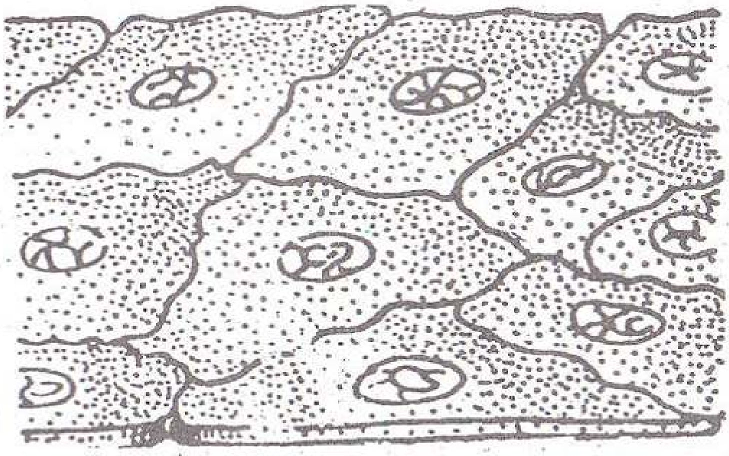
4. உணர்ச்சிகளை ஒரு புறத்திலிருந்து மற்றொரு புறத்திற்குக் கடத்துகின்ற பண்புகள் **(Conductivity)**.

CELL

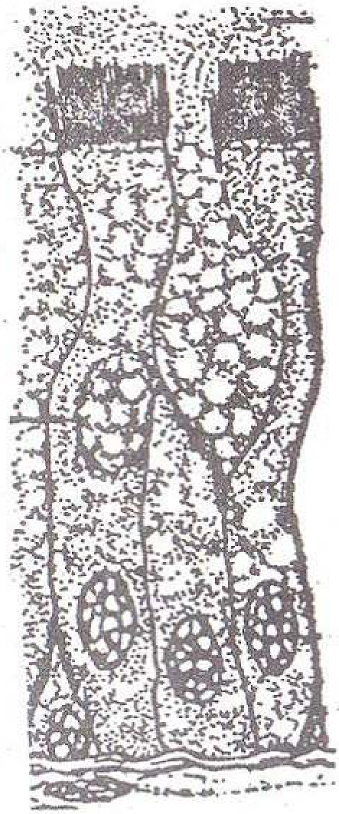


CELL DIVISION (Mitosis)

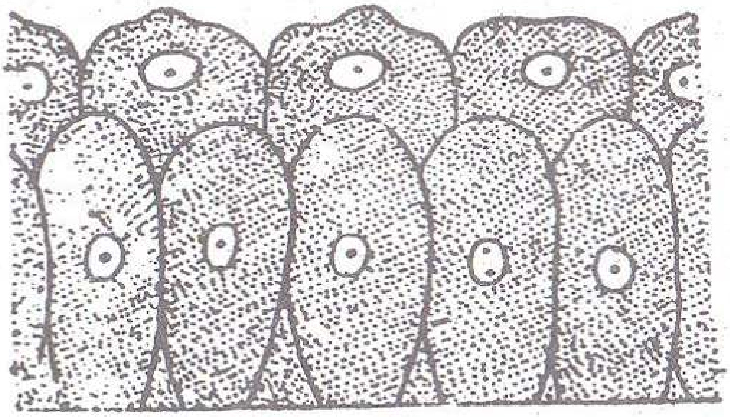




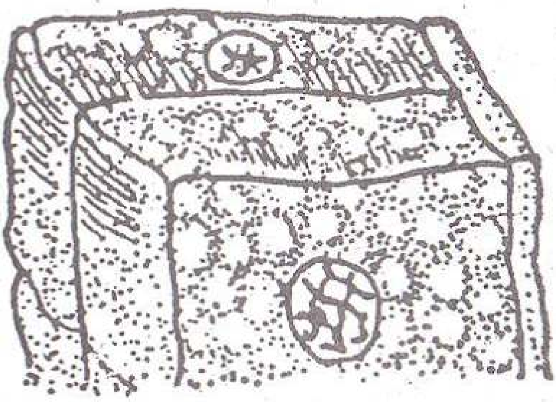
Squamous Epithelium



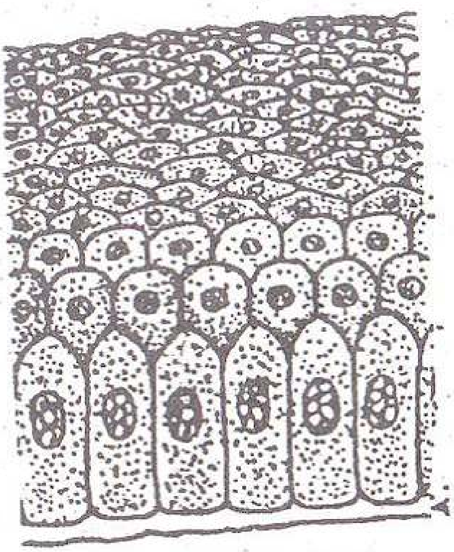
Ciliated Columna
Epithelium



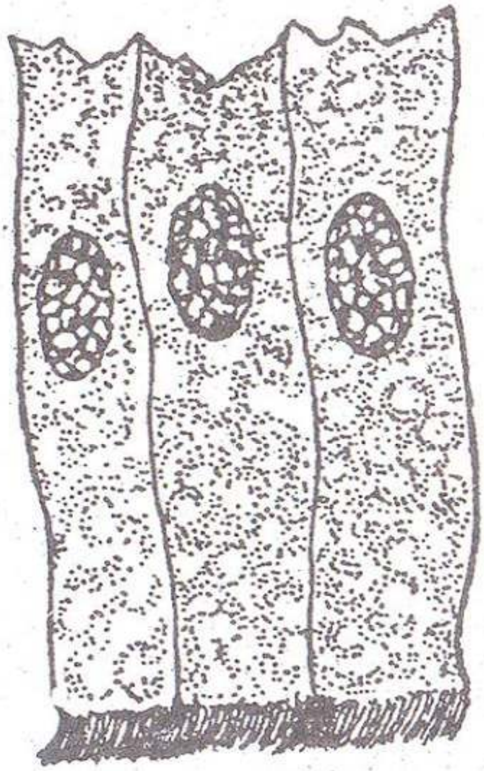
Transitional Epithelium



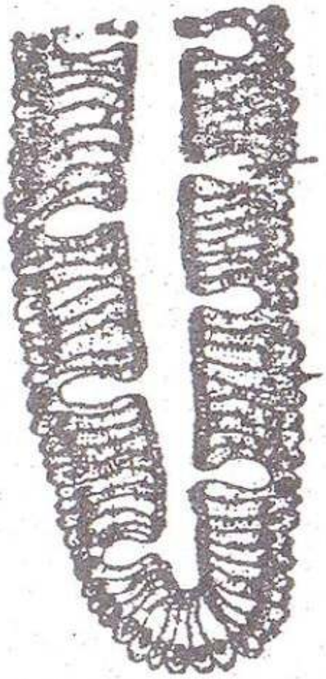
Cuboidal Epithelium



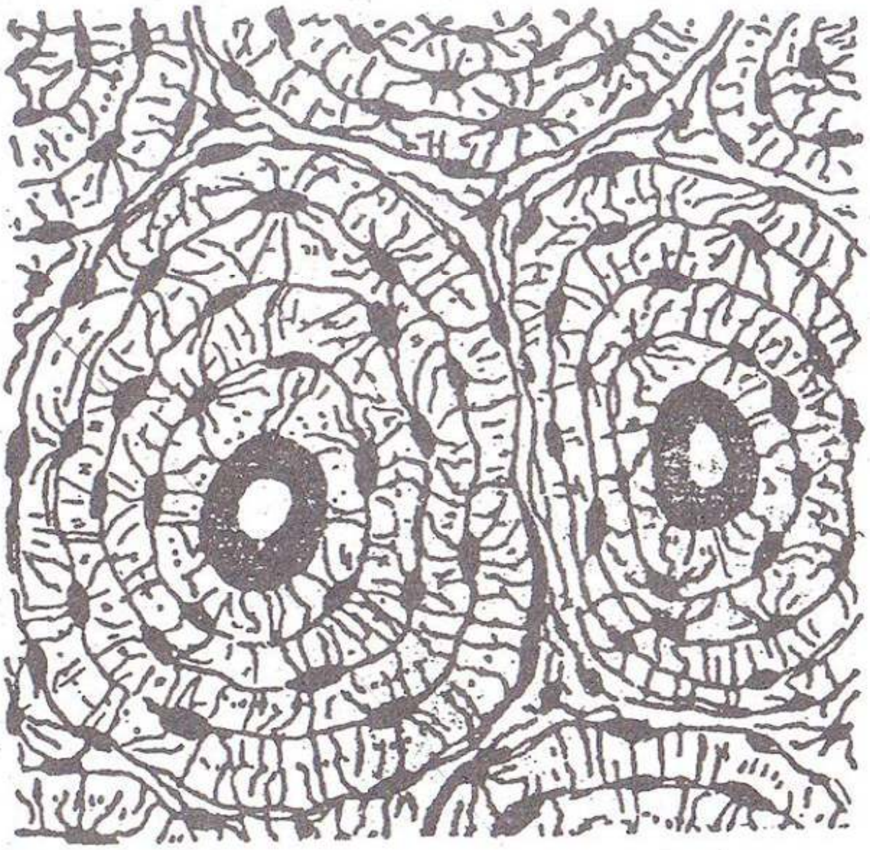
Squamous Cells



Columnar Epithelium



Gland Epithelium



BONE TISSUE

5. வளர் சிதை மாற்றம் **(Metabolism)**

6. இயங்கும் தன்மை. அதாவது நகரும் தன்மை **(Movement)**

இப்படிப்பட்ட இனிதான செயல்களையுடைய ஒரு செல், எப்படி உருவாகியிருக்கிறது? எதனால் ஆக்கப் பட்டிருக்கிறது?

புரதங்கள் **(Proteins)**, கொழுப்புகள் **(Fats)**, மாவுப் பொருள்கள் **(Carbohydrates)**, தண்ணீர், பல வகையான உப்புச் சத்துக்கள் இவற்றால் ஒரு செல்லானது உருவாக்கப் பட்டிருக்கிறது.

இனி, செல்லின் அமைப்பைப் பார்ப்போம்.

மைக்ராஸ்கோப் மூலம் கூடப் பார்க்க முடியாத அளவில், கருவறையில் இருக்கின்ற கண்ணுக்குத் தெரியாத ஓர் ஒற்றை செல் மூலமாகத்தான், மனித உடலே ஆரம்பமாகிறது. அப்படிப்பட்ட ஒரு செல்லுக்குள் எத்தனை எத்தனை பாகங்கள் இருக்கின்றன என்பதுதான் விந்தையான விஷயமாக இருக்கிறது.

செல்லின் பாகங்கள்

1. செல் சுவர் **(Cell wall)**

2. நூக்ளியஸ் உட்கரு **(Nucleus)**

3. சைட்டோ பிளாசம் **(Cyto plasm)**

(படம் தனியாகத் தரப்பட்டிருக்கிறது.)

1. செல் சுவரும் உறையும்

ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் பாதுகாப்பாக ஓர் உறை உண்டு. அதனை செல் சுவர் என்று அழைப்பார்கள்

இதன் பணியாவது: வெளியிலிருந்து நிகழ்கின்ற அபாயங்களிலிருந்து, செல்லை சுகமாகவும் பத்திரமாகவும் காத்து உதவுவது போல அமைந்திருக்கிறது.

செல்லுக்குத் தேவையான ஆகாரமும் உயிர்க் காற்றும் இந்தச் சுவர் வழியாகத்தான் உள்ளே செல்கின்றன. செல் செயல்படுகிறபோது அங்கே ஏற்படுகிற கழிவுப் பொருட்களும் கரியமிலவாயுவும் இதன் வழியாகத் தான் வெளியேறுகின்றன.

2. நூக்ளியஸ்

நூக்ளியஸ் என்பது செல்லின் உட்கரு ஆகும். இது செல்லின் மத்தியில் அமைந்துள்ளது. இது முட்டை அல்லது கோள வடிவத்தில் அமைந்துள்ளது.

சைடோ பிளாசம் என்ற பகுதியிலிருந்து உட்கருவை, அந்த உட்கருவைச் சுற்றியிருக்கும் மெல்லுறை ஒன்று பிரித்து விடுகிறது. இந்த உட்கருவின் உள்ளே, குரோமேட்ஷன் வலைகள் **(Chromation thread)** என்கிற பொருளும் காணப்படுகின்றன.

இந்த உட்கருவின் உள்ளே இருக்கும் புரோட்டோ பிளாசத்திற்கு நியூகிளியோ பிளாசம் **(Nucleo Plasm)** என்று பெயர். இதனுள் அடர்த்தியாக இருக்கும் ஒரு பாகத்திற்கு நியூகிளியோலஸ் **(Nucleolus)** என்று பெயர்.

நூக்ளியஸின் பிரதான அங்கம் குரோமோசோம்கள் **(Chromosomes)** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. செல் ஒன்று இரண்டாகப் பிரிந்து, இனவிருத்திக்காக ஏற்படுகிற பெரிய மாற்றத்தின் போது, குரோமோட்டின் வலைகள், சிறு கம்புகள் போன்று மாறுகின்றன; இதைத்தான் குரோமோ சோம்கள் என்று கூறுகின்றனர்.

இந்த குரோமோசோம்களின் சிறப்புத் தன்மை என்ன வென்றால், ஒரு பரம்பரையில் உள்ள பரம்பரைக் குணங்களை, மற்றொரு பரம்பரைக்குப் பங்கப்படாமல் எடுத்துச் செல்வதாகும். அதாவது மரபு வழிக் குணங்களை மாறாமல் எடுத்துச் செல்கின்றன. அதற்கு உதவுவன ஜீன் **(Gene)** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு பிராணியின் செல்லிலும் குரோமோ சோம்கள் இருந்தாலும், அவை பிராணிக்குப் பிராணி அளவில், எண்ணிக்கையில் வேறுபடுகின்றன.

மனிதனுடைய செல்களில் 46 குரோமோசோம்கள் இருக்கின்றன என்றும், அவை உடலில் மொத்த எண்ணிக்கையில், 33 கோடிகளாக இருக்கின்றன என்றும் விஞ்ஞானிகள் கணக்கிட்டிருக்கின்றார்கள். 46 குரோமோ சோம்களும் 23 ஜோடியாகப் பிரிந்து கொள்கின்றன. ஒரு குரோமோசோம் என்பது ஜீன்களின் தொகுப்பாக விளங்குகின்றது.

குறிப்பு: ஒரு செல்லின் உயிரானது, இந்த உட்கருவில் தான் அமைந்துள்ளது. இந்த உட்கருவை செல்லிலிருந்து அகற்றி விட்டால், அந்த செல் உயிரற்றதாகிவிடும்.

இந்த உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள பகுதிக்குத்தான் சைட்டோபிளாசம் என்று பெயர்.

3. சைட்டோ பிளாசம்

நைட்டிரஜன், ஹைடிரஜன், பிராணவாயு போன்ற மூலப் பொருள்கள் கலந்திருக்கும் ஒரு பகுதிக்கு புரோட்டோ பிளாசம் என்று பெயர். இது உட்கருவைச் சுற்றிச் சூழ்ந்திருக்கிறது. இந்த புரோட்டோ பிளாசத்திற்கு, சைட்டோ பிளாசம் என்று பெயர்.

இதனுள், மைட்டோ கான்ரியா, கோல்கி ஆபரேட்டஸ் சென்ட்ரோசோம், காற்றுக் குமிழிகள் என்ற பிரிவுகள் அடங்கியுள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு வேலையை, மிகச் சிறப்பாக ஆற்றிக் கொண்டிருக்கின்றன.

1. கோல்கி ஆபரேடஸ் (Golgi Apparatus)

இது உட் கருவின் பக்கத்தில், ஒரு பூ போன்ற அமைப்பில் அமைந்திருக்கிறது. இதன் முக்கிய பணியானது, செல்லுக்கு வேண்டிய நீரைச் சுரந்து தருவதாகும்.

2. மைட்டோகான்ரியா (Mitochondria)

சிறு சிறு குச்சிகள் போன்ற வடிவத்தில், உட்கருவைச் சுற்றி, ஆங்காங்கே காணப்படுபவை இவை. இவைகள் செல் சுவாசிப்பதற்கு நன்கு உதவுகின்றன.

3. சென்ட்ரோசோம் (Centrosome)

உட்கருவின் பக்கத்தில் உள்ள சைட்டோ பிளாசத்தில் அடர்த்தியான ஒரு சிறிய பாகம் இருக்கிறது. அதையே சென்ட்ரோசோம் என்று அழைக்கின்றார்கள்.

இந்த சென்ட்ரோசோமின் நடுவில் இரண்டு கண்கள் போன்று, இரு பொதுப் பகுதி (Central Body) அமைந்திருக்கின்றது.

இது - செல்லானது இன விருத்திக்காக இரண்டாகப் பிரிகிறபோது, குரோமோசோம்களைப் பிரிப்பதற்கு ஏற்ற கதிர்களை உண்டாக்கித் தருகிறது.

4. காற்றுக்குமிழிகள் (Vacuole)

காற்றுக் குமிழிகள், ஆங்காங்கே சைட்டோ பிளாசத்தில் அமைந்திருக்கின்றன. செல்லுக்குள்ளே காற்று இருந்து கொண்டு, செல்லின் உருவமும் வடிவமும் நிலையாக

இருப்பதற்கு, இந்தக் காற்றுக் குமிழிகள் காத்துக் கொண்டு உதவுகின்றன.

செல் என்னும் தொழிற்சாலை

ஒரு செல்லை, அதன் செயலைப் பார்த்து, தொழிற்சாலை ஒன்றுடன் ஒப்பிட்டுப் பேசுவார்கள்.

தொழிற்சாலை	செல்
1. சுற்றிக் காவலர்கள் இருந்து காத்து வருகின்றார்கள்.	1. வெளிப்புறத்தில் செல் உறை ஒன்று சுவராக இருந்து காக்கிறது.
2. கட்டுக்காவல் நிறைந்த வாசல் வழி உள்ளது; தேவையான பொருட்கள் கொண்டுவர, கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றவழி உண்டு.	2. செல்லுக்கும் அது போன்று, போகவர, வாசல் உண்டு. ஆகாரமும் பிராண வாயுவும் வந்து கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேறும் வழி உள்ளது.
3. தயாரிப்புக்கு ஏற்ற பவர் பிளேண்ட் (தண்ணீர்) தேவை.	3. கால்கி கருவிகள் தண்ணீரைச் சுரக்கின்றன.
4. எந்திரங்கள் இருந்து பணியாற்றுகின்றன.	4. சுவாசிக்கும் காற்றுக்கு மைட்டோகான்ட்ரியா உதவுகிறது.
5. கட்டுப்பாட்டு மையம் இருந்து, தொழிற்சாலை இயங்க உதவுகிறது.	5. உட்கரு இயங்கி, செயல்படுகிறது.

இவ்வாறு, செல்லானது உடலின் அடிப்படை முக்கிய அம்சமாக இருந்து, எல்லாவிதமான வளர்ச்சிக்கும் ஆக்கத்திற்கும் உதவுகிறது. உயிராக இருந்து உலாவருகிறது.

இனி செல்லின் சிறப்பான பேரமைப்புகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

திசுக்களும் அவற்றின் பிரிவுகளும் (Tissues)

மனித உடலின் உறுப்புக்கள் ஒவ்வொன்றும், பலவகைப் பட்டத் திசுக்களால் ஆனதாகும். திசுக்கள் என்பவை செல்களின் கூட்டத்தினால் உருவாக்கப்படுகின்றன.

ஆகவே, ஒவ்வொரு திசுவும், திட்டவட்டமான அமைப்பும் செயல் முறையும் கொண்டதாகவும், ஓர் உயிர்ப்புள்ள மண்டலமாகவும் இயங்குகிறது.

உயிரினத்தின் ஒப்பற்ற அமைப்பான இந்தத் திசுக்கள் ஐந்து வகைகளாகப் பிரிந்து, இயங்குகின்றன.

1. எபிதீலியத் திசு **(Epithelial Tissue)**
2. இணைப்புத் திசு **(Connective Tissue)**
3. தசைத் திசு **(Muscle Tissue)**
4. நரம்புத் திசு **(Nerve Tissue)**
5. இரத்தத் திசு **(Blood Tissue)**

இனி, ஒவ்வொரு திசுவின் ஒப்பற்ற அமைப்பையும், உண்டாக்குகின்ற பணி சிறப்பையும் விரிவாகக் காண்போம்.

1.-எபிதீலியத்திசு

அமைப்பு: எபிதீலியத்திசு பெரும்பாலும் செல்களால் ஆனது. இவை பல வடிவங்கள் கொண்டு விளங்குகின்றன. இவை அதிகமான அள வில், அடுக்குகளாகவே அமைந்திருக்கின்றன.

எபிதீலியத் திசுவானது. தோலின் வெளிப்புற அடுக்காகவும், மூச்சுப்பகுதியில் உள்ள சளிப்படலங்களில் உள் உறையாகவும், சுரப்பிகளாகவும் **(Glands)** இயங்குகிறது.

மூன்று வகை: செல்களின் வடிவத்தையும் அமைப்பையும் பொறுத்து, எபிதீலியத் திசு மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

1. ஸ்குவோமஸ் எபிதீலியம் (Squemous)

செதில் போன்ற அமைப்புடன் ஸ்குவோமஸ் எபிதீலியம் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த ஒவ்வொரு திசு செல்லிலும் ஒவ்வொரு உட்கருவும் இருக்கிறது. எதற்கும் அடிப்படை ஆதாரமாய் அமைந்து, அடியில் காணப்படுகிற தாக இருப்பதால், இதனை அடித்தளப்படலம் **(Basement memberane)** என்று அழைப்பார்கள்.

இப்படிப்பட்ட திசுவானது நுரையீரலில் காணப்படு கிறது. தரையில் ஓடுகளை அடுக்கி வைத்திருப்பது போன்ற தோற்றம் உள்ளதாக, இந்த எபிதீலியம் அமைந்திருக்கிறது.

2. காலம்னார் எபிதீலியம் (Columnar)

தூண் போன்ற அமைப்பையுடையவை காலம்னார் செல்கள். இந்த வகை செல்கள் நீளமாக இருக்கும். அதன் நடுவில் ஒரு உட்கரு காணப்படும். இவை எல்லா சுரப்பிகளிலும், நாளங்களிலும் காணப்படுகின்றன.

3. சிலியா எபிதீலியம் (Ciliated Epithelium)

இதை சிலியாகொண்டா எபிதீலியம் என்பார்கள். இது கனசதுர அமைப்புடையதாக விளங்குகிறது. இதுவும் காலம்னார் எபிதீலியத்திசு போன்றே அமைந்திருக்கிறது.

இந்த எபிதீலியத் திசுவானது, மூச்சுமண்டலப் படலத்தின் உறையாக விளங்குகிறது. இது நுரையீரலின் உள்ளே தூசி எதுவும் போகாமல் தடுத்துவிடுகின்றது.

இனி ஒருசில எபிதீலிய வகையினைக் காண்போம்.

குடல் எபிதீலியம்: உணவு ஜீரணத்தின்போது உருவாகும் சத்துப் பொருட்களைக் கிரகிப்பதே இதன் தலையாய பணியாக இருக்கிறது.

சுரப்பி எபிதீலியம்: சுரப்பிகள் எனப்படும் சிறப்பு உறுப்புக்களின் முக்கிய திசு, சுரப்பி எபிதீலியம் ஆகும். சுரப்பி எபிதீலியத்தின் செல்கள், சில விஷேஷப் பொருட்களை சுரக்கின்ற பணியை செம்மையாய்ச் செய்கின்றன.

சிறுநீர் சுரப்புக் குழல்களின் எபிதீலியமானது கழிவுப் பொருட்களை அகற்றுகிற பணியில் செயல்படுகின்றன.

சிறுநீர் சுரப்புக் குழல்களின் எபிதீலியமானது கழிவுப் பொருட்களை அகற்றுகிற பணியில் செயல்படுகின்றது.

சவ்வுப் படல எபிதீலியம் என்பது, படலங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்டிக் கொள்வதைத் தடுக்கின்றது. அதாவது இவை ஊனீரைச் சுரந்து, உராய்வுகளைக் குறைந்த அளவில் வைத்துக் காக்கின்றன.

I. எபிதீலிய திசுவினால் ஏற்படும் நன்மைகள்:

1, வெப்பம் மற்றும் வெளிப்புறத் தாக்குதல்களால் நிகழும் தீய விளைவுகளிலிருந்து, இது உயிரினத்தைக் காக்கிறது. அதாவது, நோய்க் கிருமிகள் உள்ளே நுழையாமல் பாதுகாப்புத் தருகிறது.

2. வளர்சிதை மாற்றத்திலும் **(Metabolisom)** இது உரிய பங்கு கொள்கிறது.

3. கருப்பைக் குழலில் அமைந்துள்ள சிலியா கொண்ட எபிதீலியத்தின் அதிர்வுகளால், கருமுட்டை நகர்த்தப்படுகிறது.

4. படலங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்டிக் கொள்ளாமல், சுமுகமாக செயல்பட உதவுகின்றது.

5. பஞ்சேந்திரியங்கள் என்பதாக அழைக்கப்படுகின்ற முக்கிய உறுப்புக்களின் (கண், காது, மூக்கு, வாய், தோல்), முக்கிய பாகமாக அமைந்து, சிறப்பாகச் செயல்பட உதவுகிறது.

6. அநேகமாக, எல்லா சுரப்பிகளிலும் நாளங்களிலும், இவை இருப்பதால், அந்தந்த இடத்திற்குத் தேவையான நீரைச் சுரக்க உதவுகிறது.

2. இணைப்புத் திசு: (Connective Tissue)

இணைப்புத் திசுவானது, உடல் உறுப்புக்களை ஒன்றாகக் கட்டி, உறுதியாக உழைக்க உதவுகிறது. இவ்வாறு ஒருங்கிணைக்கும் பணியினால், இது உடலின் ஆதாரமாக, கட்டுப்பாடான பாதுகாப்பு அளிப்பதாக, அந்தந்த உறுப்புக்கள் அதனதன் இடத்திலே இருந்து எடுப்பாகப் பணியாற்ற உதவுவதுடன், இரண்டு உறுப்புக்கள் இணைகிற இடத்தில் ஏற்படுகிற இடைவெளியை நிரப்புகின்ற அமைப்பாகவும் உதவுகிறது.

உணவுச் சத்தினை உறுப்புக்களுக்கு வழங்குவதற்காக உதவுவதுடன், திசுக்களுக்குப் பாதுகாப்பாக இருந்தும் செயல்படுகிறது.

நோயுற்ற பொழுது அல்லது காயம் ஏற்படுகிற போது, அழிந்துபோன திசுக்கள் அல்லது இடமிழந்துபோன திசுக்கள் மீண்டும் வளரும் வகையில், மேன்மையுடன் உதவுகிறது.

இணைப்புத் திசுத் தொகுதிகள், அமைப்பால் நான்கு வகைப்படுகின்றன.

1. இரத்தம், நிண நீர் **(Blood and Lymph)**

2. கலவைத் திசு **(Connective Tissue Proper)**

3. அடர்த்தியான நார்ப் பொருள் இணைப்புத் திசு **(Cartilage)**

4. எலும்புத் திசு **(Bone)**

1. இரத்தம் நிண நீர் பற்றிய விவரங்களையும் விளக்கங்களையும் இரத்தம் என்ற பகுதியில் விவரித்திருக்கிறோம் காண்க.

2. கலவைத் திசு, இதனை இரண்டு வகையாகப் பிரித்துக் காட்டுவார்கள்.

(அ) தளர்ந்த நார்ப் பொருள் இணைப்புத் திசு.

(ஆ) அடர்த்தியான நார்ப் பொருள் இணைப்புத்திசு உடலில் உள்ள எல்லா உறுப்புக்களிலும், இந்தத் தளர்ந்த நார்ப்பொருள் இணைப்புத் திசுவே நிறையக் காணப்படுகிறது.

இந்த இணைப்புத் திசுவானது, ஆதார, பாதுகாப்பு, உயிர்ப்புப் பணிகளைப் புரிகின்றது. உறுப்புகளுக்குப் பலமும், நெகிழ்வுத் தன்மையும் அளிக்கிறது. கட்டுமான இழைகளால், இத்தகைய ஆதாரப்பணி செய்யப்படுகிறது.

கொழுப்புத்திசு என்பதும், தளர்ந்த நார்ப்பொருள் இணைப்புத் திசுவினால் உருவானதாகும். இது தோலின் அடி செல் திசுவாகவும், பல உறுப்புக்களையும், நாளங்களையும் சூழ்ந்துள்ள அடுக்குகளாகவும், குடல் போன்ற பிற வயிற்று உறுப்புக்களோடு இரைப்பையை இணைக்கும் கொழுப்பு மடிப்புக்களாகவும் உள்ளன.

காயங்களிலிருந்து பல உறுப்புக்களை இத்திசு பாதுகாக்கிறது.

வலைத்திசு இரத்தம் உற்பத்தி செய்யும் உறுப்புக்களின் அடிப்படை அம்சமாகவும், பல உறுப்புக்களின் பகுதியாகவும் வலைத்திசு அமைந்திருக்கிறது. வலைத் திசுவானது, உயிர்ப்பு மற்றும் தற்காப்புப் பணிகளைச் செய்கின்றது.

3. அடர்த்தியான நார்ப்பொருள் இணைப்புத்திசு

இந்த வகை இணைப்புத் திசுக்கள் தசை நாண் **(Tendon)** தசை இணைப்புகள், தோல் போன்றவைகளை உருவாக்கி, அடிப்படையான ஆதாரப் பணிகளுக்குக் காரணமாக உள்ளன.

இது மூன்று வகையான அமைப்புகளைக் கொண்டிருக் கிறது. குருத்தெலும்புத்திசு என அமைந்து, அது படிக நிறக் குருத்தெலும்பு, நெகிழ்வுக் குருத்தெலும்பு, இழைக் குருத்தெலும்பு எனப் பிரிந்து நின்று பணியாற்றுகின்றது.

4. எலும்புத்திசு

எலும்புத் திசுவானது, ஆஸ்டியோசைட் எனப்படும் எலும்பு செல்களாலும், செல் இடைப் பொருள்களாலும் உருவாக்கப்படுகிறது.

எலும்பின் பிரதான அமைப்பு அலகை ஆஸ்டியான் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது பல சுற்றுக்களைக் கொண்ட எலும்புத் தகடுகளால் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

எலும்பு என்பது மிகவும் வலிமையான இணைப்புத் திசுவாகும். இதில் 50% தண்ணீர் உள்ளது. $^{2}/_{3}$ பாகம் கால்சியம், உப்பு, மற்றும் $^{1}/_{3}$ பாகம் செல்லுலர் பொருட்கள் உள்ளன.

எலும்புச் சோறு **(Marrow)** என்பது எலும்பில் உள்ள முக்கிய பகுதியாகும். எலும்புச் சோற்றின் எடையைப் பார்த்தால் எலும்பில் தண்ணீர் பகுதி 30% தான் இருக்கிறது.

எலும்பு பற்றிய விவரங்களை எலும்பு மண்டலப் பகுதியில் விரிவாகக் காணலாம்.

4. தசைத் திசு: (Muscle Tissue)

தசைத்திசு இரண்டு வகைப்படும். அமைப்பிலும் தோற்றத்திலும் மாறுபட்ட திசுக்களைத் தசைத்திசு கொண்டிருப்பதால், வரியற்றதசைத்திசு என்றும், வரி உள்ள தசைத்திசு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

1. வரியற்ற தசைத்திசு: (Non-Striated Muscle Tissue)

வரியற்ற தசைத்திசு, உடலின் உள் உறுப்புக்களான குடல், சிறுநீர்ப்பை, கர்ப்பப்பை போன்றவற்றின் சுவர்களிலும், இரத்த நாளங்களிலும், தோல்பரப்பிலும் காணப்படுகிறது.

தசைத்திசுவின் செல், நீண்டு, ஒடுங்கி இருக்கும். தசை இழைதான் இதன் அடிப்படை மூலக்கூறு ஆகும். இந்த இழைகளுக்கு விரிந்து சுருங்கும் இயல்புண்டு.

2. வரி உள்ள தசைத்திசு (Striated Muscle Tissue)

இந்த வகைத் திசுக்கள் ஒரே சீராக இல்லாமல், கூரிய மற்றும் வெளிறிய கோடுகளை மாறிமாறிக் கொண்டிருப்பதால்தான், வரி உள்ள தசைத்திசு என்று கூறுகிறோம்.

எலும்புத்தசைகள், இருதயத்தசை, உள்ளுறுப்புக்களான தொண்டை, நாக்கு மெல்லிய அண்ணம் முதலியவற்றில் வரி உள்ள தசைத்திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. இதனுள்ளே மிகையான நூக்ளியஸ் என்ற உட்கருவும், படலமும் காணப்படுகின்றன.

4. நரம்புத்திசு (Nerve Tissue)

நரம்புத் திசுவானது நரம்புச் செல்களாலும், நியூரோகிளையாவாலும் ஆனதாகும்.

நரம்புத்திசுவின் முக்கிய குணமானது, உடலின் பல பாகங்களிலிருந்து செய்திகளை மூளைக்கு எடுத்துச்

செல்வதும்; மூளை தருகின்ற கட்டளைகளை உடலின் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்வதேயாகும்.

நியூரோன் என்பது நரம்புச் செல்லாகும். ஒவ்வொரு நியூரோனின் அங்கத்திலும் ஒரு உட்கருவும், சைடோ பிளாசமும் உண்டு.

நரம்பு செல்கள் அவற்றின் வேலைகளை வைத்தே, பல பெயர்களைப் பெறுகின்றன. அதாவது உணர்வு வகை, இணைப்பு வகை, பொறுத்து வகை என்பதாகும்.

ஒவ்வொரு நரம்பு செல்லிலும் இரு வகையான கிளைகள் உள்ளன.

டென்ட்ரைட் **(Dentrite)** என்பது ஒரு கிளை ஆக்ஸான் அல்லது நியூரைட் என்பது மற்றொரு கிளை.

டென்ட்ரைட் என்னும் கிளை, கிளர்த்தலை (உணர்வு பெறுவதை) உடலுக்குக் கடத்துகிறது. ஆக்ஸான் கிளை செல், உடலிலிருந்து கிளர்த்தலைக் கடத்துகிறது.

டென்ரைட்டுகள் பொதுவாகக் கிளைவிட்டும் குட்டையாகவும் இருக்கும். நியூரைட்டுகள் நீளமாக இருக்கும்.

இரண்டு நியூரோன்களுக்கு இடையில் உள்ள பரிமாற்றம் செய்கின்ற பகுதியான சைனாப்ஸ் மூலம் நரம்பு உந்தல்கள், ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்குச் செல்கின்றன.

நரம்புத் திசுவின் நியூரோகிளையா என்னும் பகுதி, உயிர்ப்பு மற்றும் தற்காப்புப் பணிக்கு உதவுகின்றது.

மண்டலம் ஒன்பது

நமது உடலில் உள்ள அடிப்படை ஆதாரத்தாயாக விளங்குவது செல்கள் **(Cells)**, செல்கள் பலவாகச் சேர்ந்து

செய்திடும் திசுக்கள் **(Tissues)**, திசுக்கள் பலவாகச் சேர்ந்து உண்டாக்கும் உறுப்புக்கள் **(Organs)**, ஒரே மாதிரியான பணிகள் கொண்ட உறுப்புக்கள் பல சேர்ந்து, ஒன்று கூடி ஒரு உறுப்பு மண்டலமாக **(System of organs)** ஆதல்,

இவ்வாறு நம் உடலில் அமையப் பெற்றிருக்கும் உறுப்பு மண்டலங்கள் 9 ஆகும்:

1. எலும்பு மண்டலம்
2. தசை மண்டலம்
3. இரத்த ஓட்ட மண்டலம்
4. சுவாச மண்டலம்
5. ஜீரண மண்டலம்
6. நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலம்
7. நரம்பு மண்டலம்
8. கழிவு மண்டலம்
9. சிறு நீரக - பிறப்புறுப்பு மண்டலம்

இனி, ஒவ்வொரு மண்டலம் பற்றியும், விளக்கங்களை விரிவாகக் காண்போம்.

2. எலும்பு மண்டலம்

(SKELETAL SYSTEM)

உள்ளே

எலும்பு

எலும்பின் உட்புறம்

எலும்பின் அமைப்பு

எலும்புகளின் வளர்ச்சி

எலும்புக் கூட்டினால் ஏற்படும் நன்மைகள்

எலும்புக் கூட்டின் அமைப்பு

முதுகெலும்பின் வளைவுகள்

தோரணை

தோரணையினால் ஏற்படும் பயன்கள்

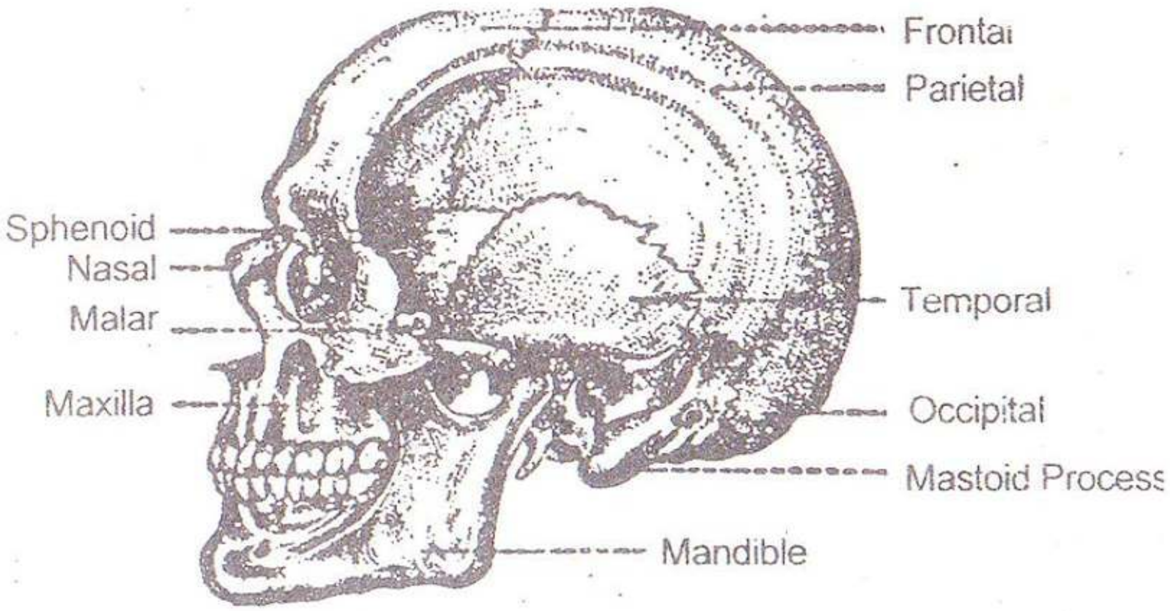
சீர் கெட்ட தோரணையின் விளைவுகள்

விலா எலும்புகள்

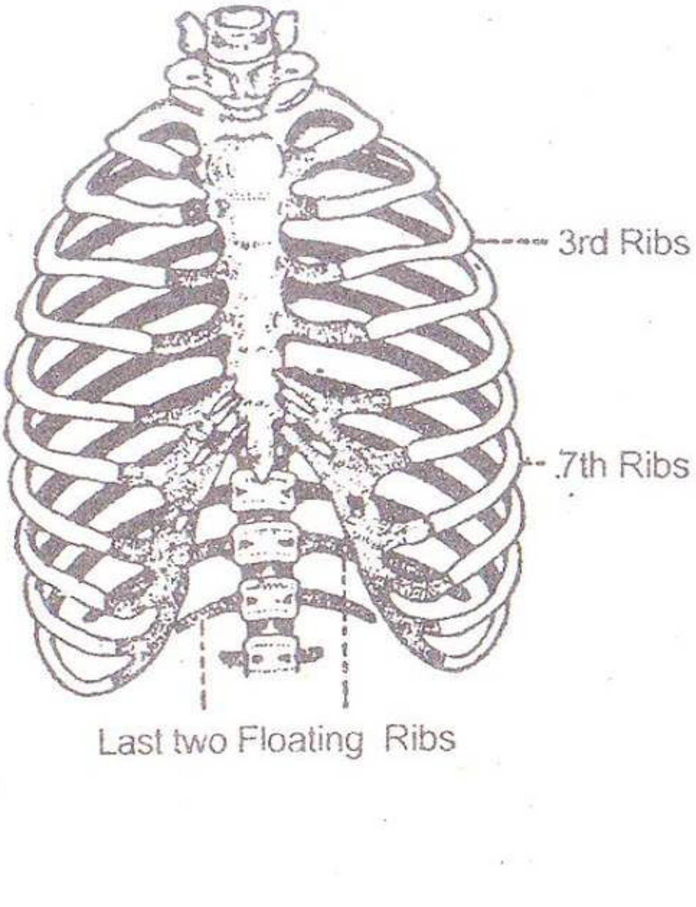
ஆண் பெண் எலும்புக்கூட்டின் வேறுபாடுகள்

மூட்டுக்கள்

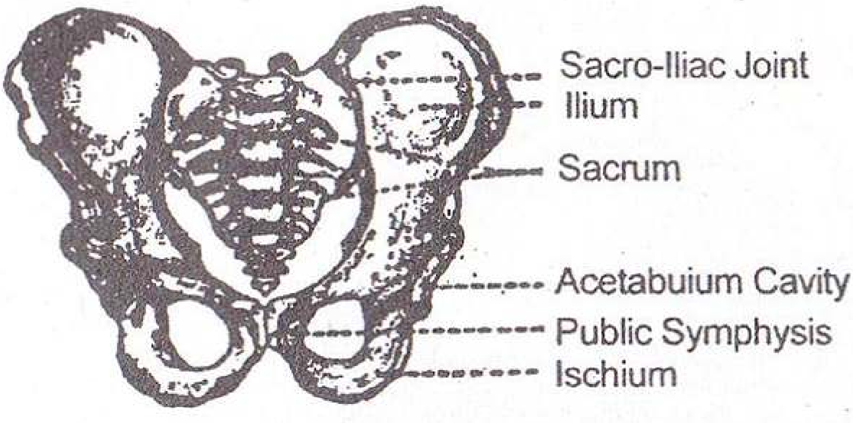
SKULL: SIDE VIEW



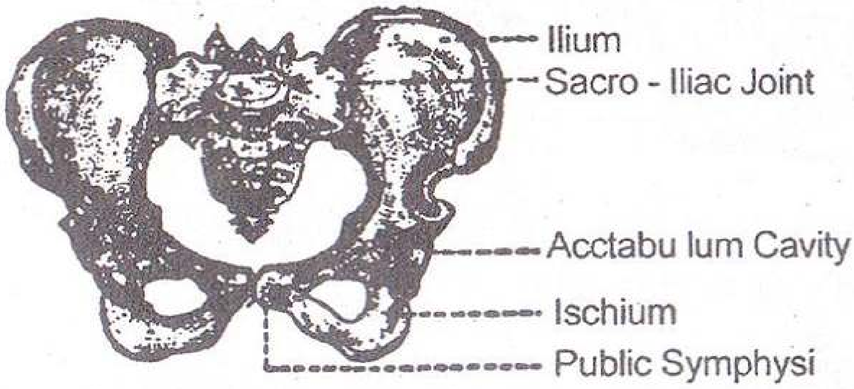
CHEST CAVITY SHOWING RIBS

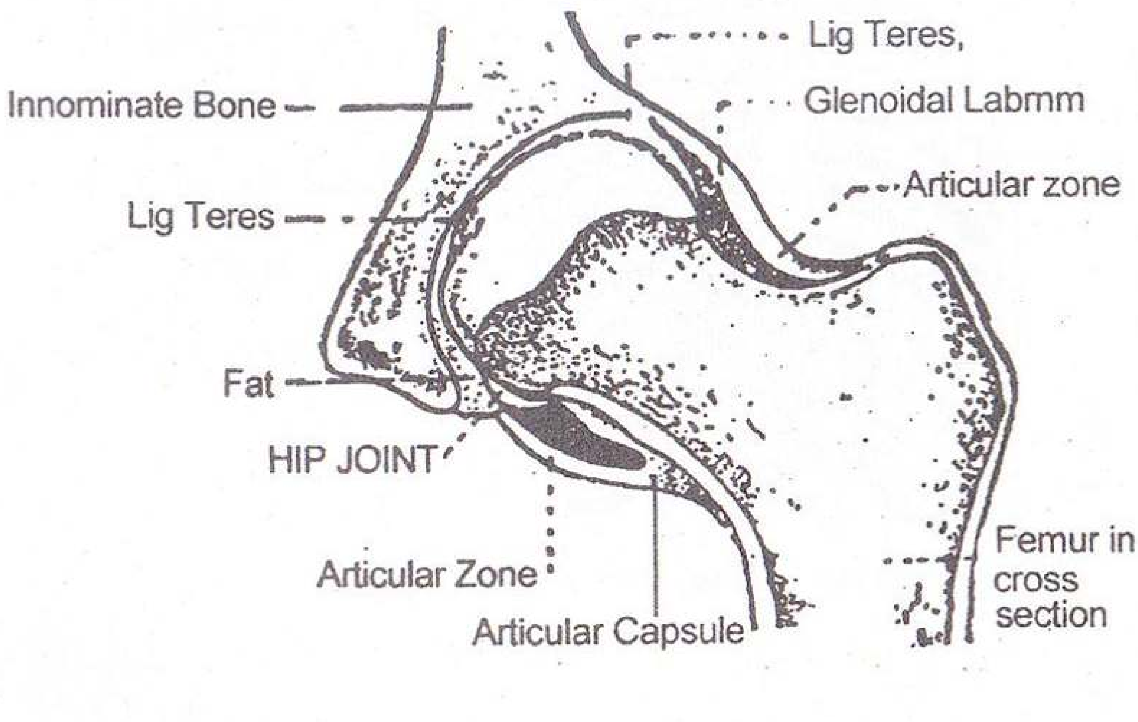


MALE PELVIS

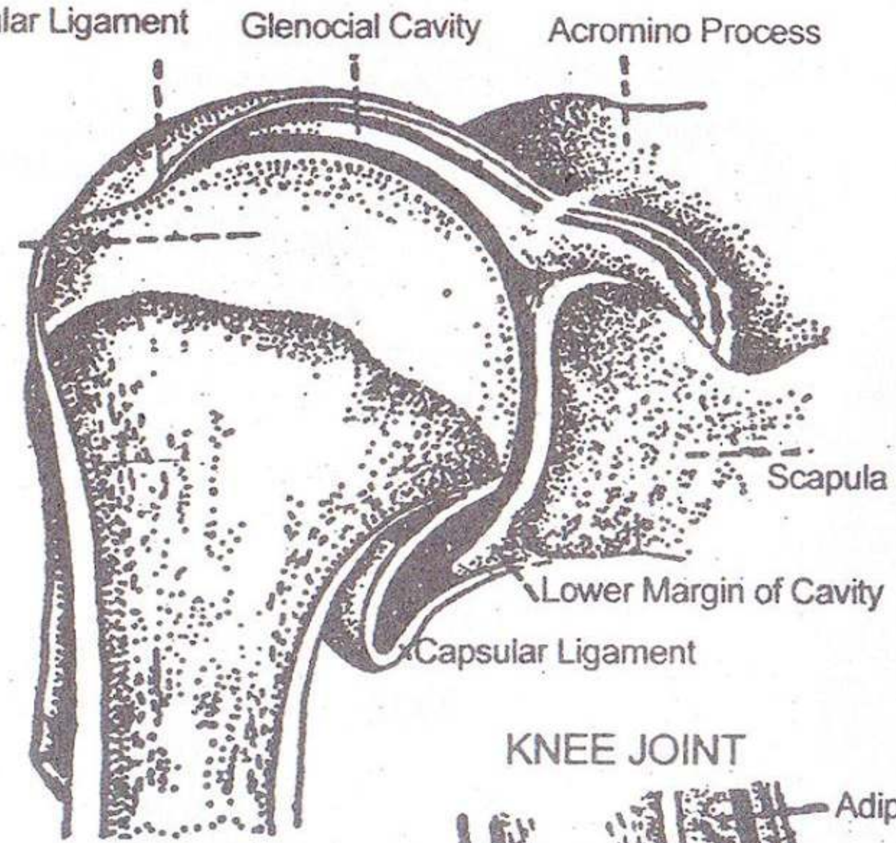


FAMALE PELVIS

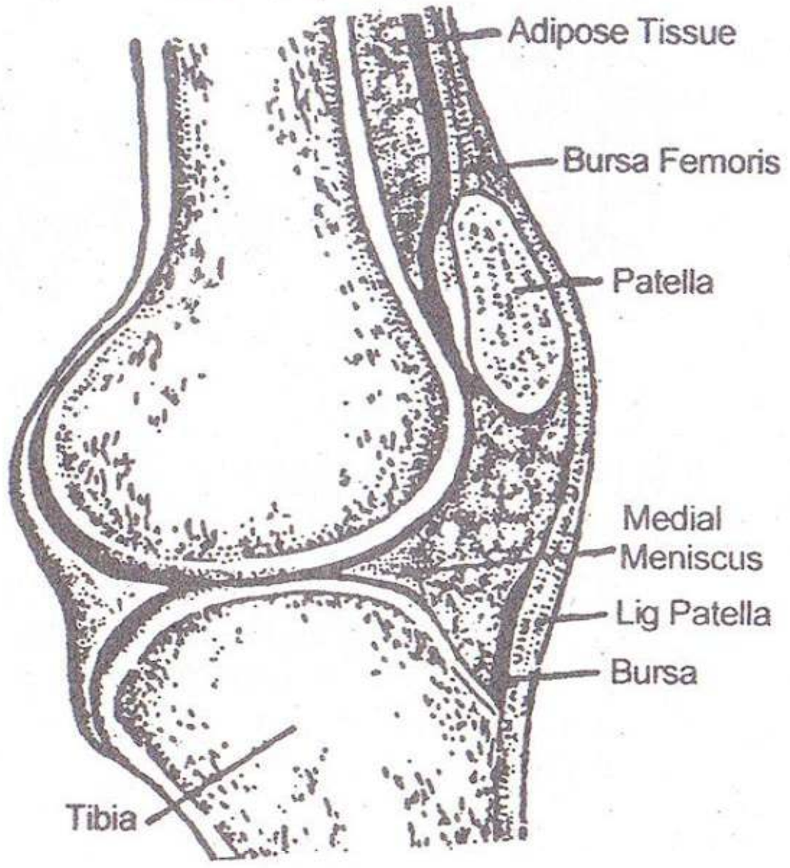




SHOULDER JOINT

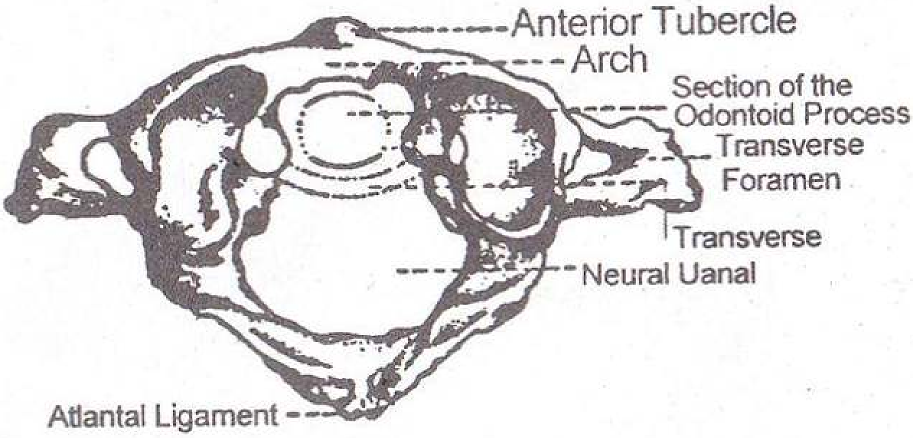


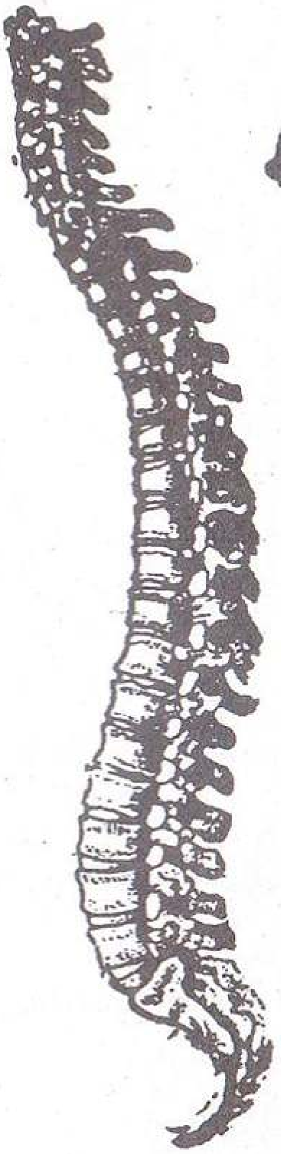
KNEE JOINT



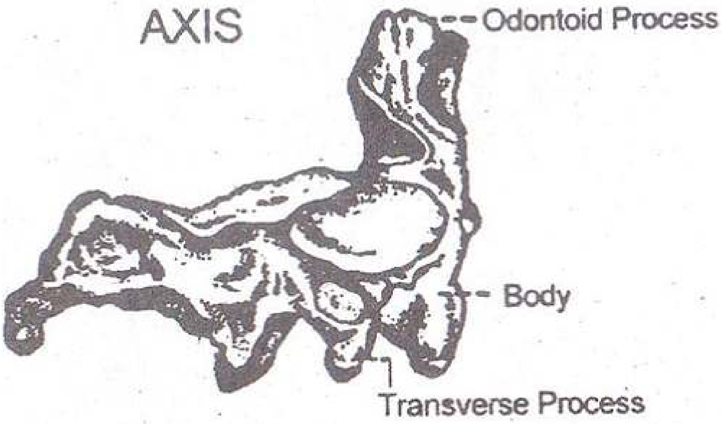
THE ATLAS

(First Cervical Vertebra)





AXIS

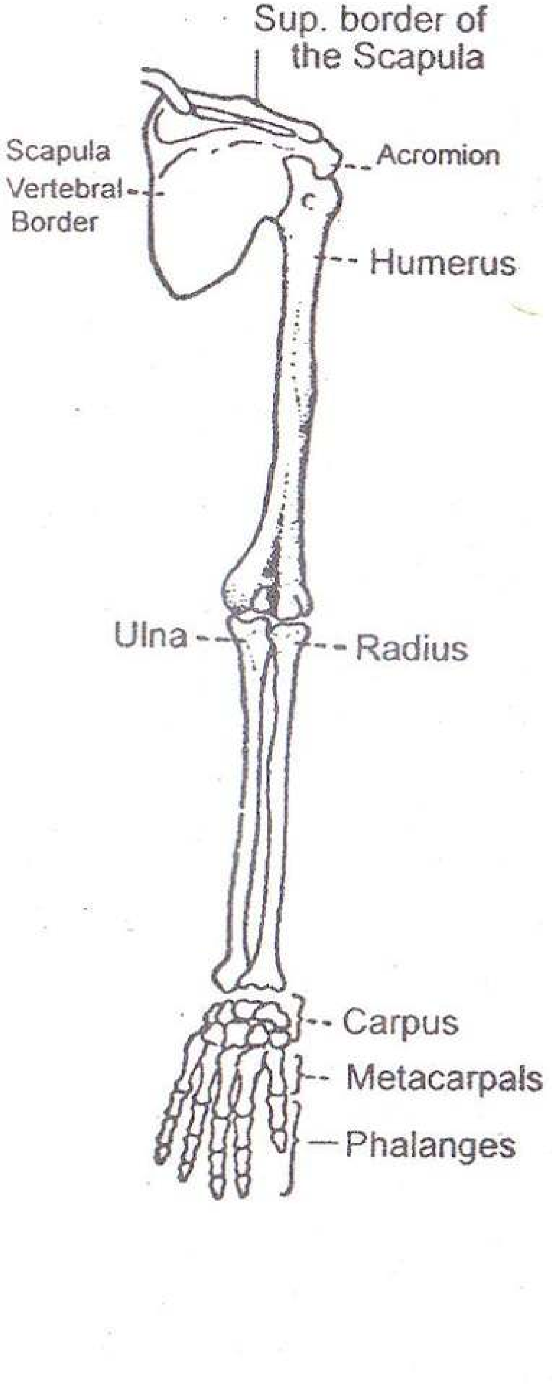


VERTEBRAL COLUMN

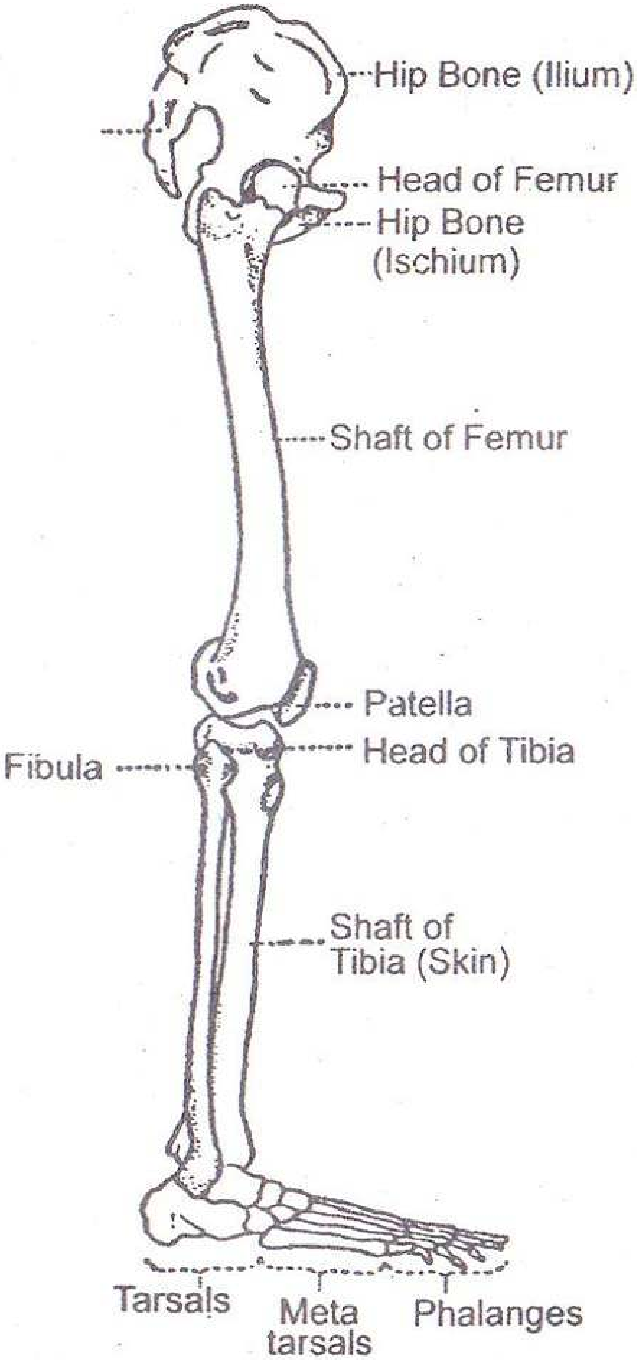
Showing the 5 regions and the 4 Curves

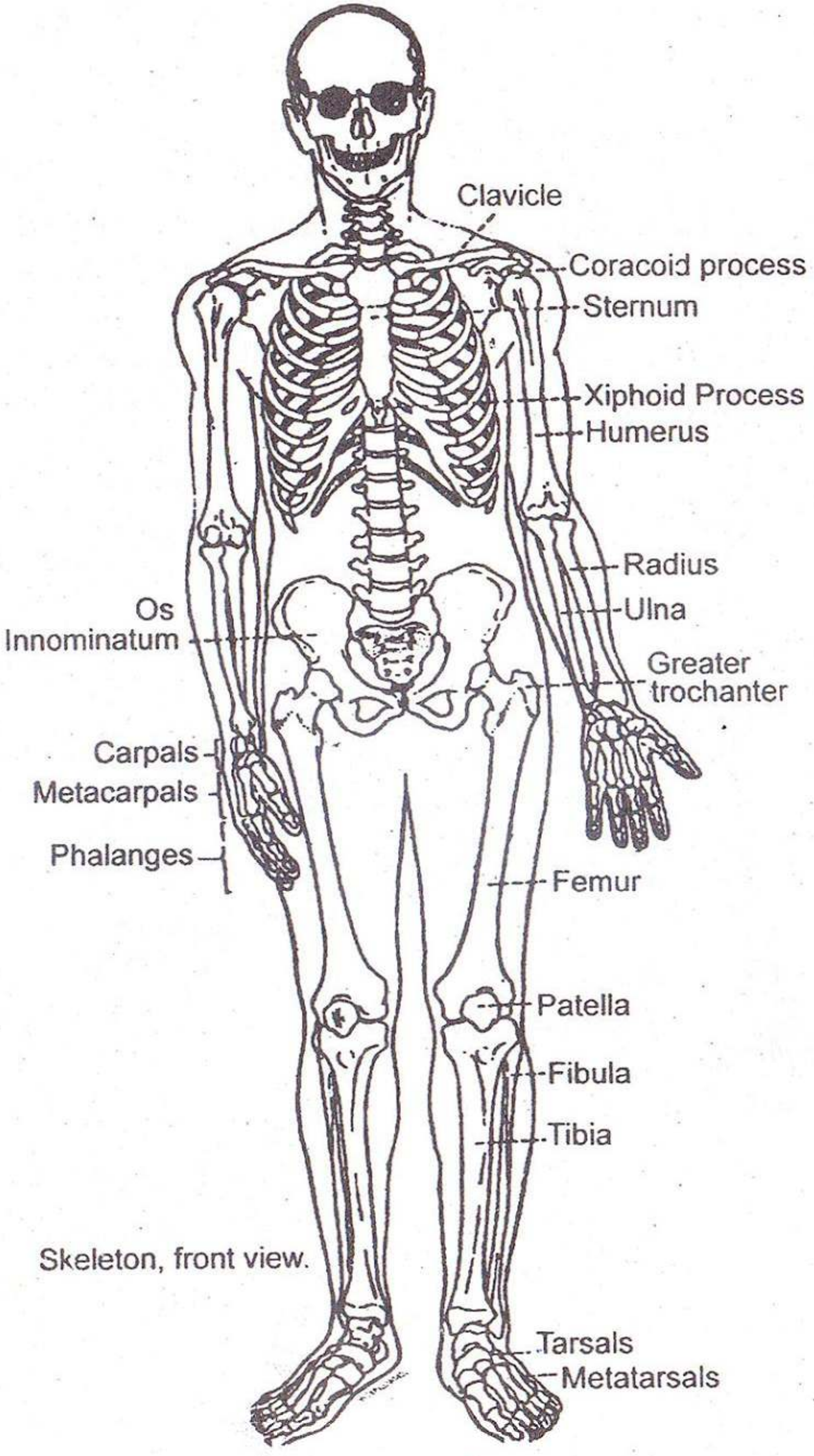
1. Cervical Region, Convex forwards
2. Thoracic Region, Convex backwards
3. Lumbar Region. Convex forwards
4. Sacral Regioner sacrum, convex backward
5. Ooccygeal Region - at end.

BONES OF THE UPPER LIMB



THE LOWER LIMB





Skeleton, front view.

எலும்பு மண்டலம்

எலும்பு

மனிதரது எலும்புக்கூடு, பல்வேறுபட்ட எலும்புகளாலும், அவற்றின் இணைப்புகளாலும் உருவானதாகும்.

ஒரு எலும்பு என்பது சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டதாகவே விளங்குகிறது. எலும்பின் பெரும்பாகம் அடர்த்தியாகவும், கடற்பஞ்சு போன்ற எலும்புத் திசுக்களாலும் ஆனதாகவே காணப்படுகிறது.

உடம்பில் உள்ள, எல்லா இணைக்கும் திசுக்களிலும், கடினமாய் அமைந்திருப்பது எலும்பாகும். இதில் 50 சதவிகிதம் தண்ணீர் உள்ளது. மீதி உள்ளதில் கால் பாகம் சுண்ணாம்பு (கால்சியம்) பாஸ்பேட்டும்; மற்ற கால் பாகத்தில் செல் பொருட்களும் அடங்கியிருக்கின்றன.

மற்ற உறுப்புக்களைப் போலவே, ஒவ்வொரு எலும்பிலும் நரம்புகள், இரத்த, நிண நீர் நாளங்கள் உள்ளன.

எலும்பின் உட்புறம்

ஒரு எலும்பை எடுத்து வெட்டி, அதன் குறுக்குத் தோற்றத்தைப் பார்க்கும்போது, அதன் செழிப்பான அமைப்பும், நுண்மையும் நம்மை மெய்சிலிர்க்கச் செய்கின்றன.

வெட்டப்பட்டப் பகுதியான எலும்பைச் சுற்றிலும் எலும்பு இருக்கும். அதிலுள்ள இரத்தம், நாளங்கள் நிறைந்த செல்கள், நடுவில் உள்ள மத்திய கால்வாயைச் சுற்றி **(Central Canal)** வட்டமாக அமைந்திருக்கும்.

இந்த மத்திய கால்வாய்க்கு ஹேவர்சியன் கால்வாய் **(Havarsian Canal)** என்றும் ஒரு பெயர் உண்டு.

எலும்பு செல்கள் இருக்கின்ற பகுதிக்கு லாகுனா **(Lacuna)** என்று பெயர்.

ஒவ்வொரு லாகுனாவிற்கும் இடையில் அமைந் திருக்கும் இடை வெளிக்குப் பெயர் லாமெல்லா **(Lamella)** என்று பெயர். லாமெல்லாவில் உப்புக்கள் இருக்கும்.

இதில், இருக்கின்ற ஒவ்வொரு எலும்பு செல்லும் ஹேவர்சியன் கால்வாயுடனும், கனாலிகுலி என்ற கால்வாயுடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தப் பகுதியைத் தான் ஹேவர்சியன் மண்டலம் **(Haversion System)** என்று அழைக்கின்றார்கள்.

ஒவ்வொரு எலும்பைச் சுற்றிலும், பெரி ஆஸ்டியம் **(Periosteum)** என்ற மெல்லிய தோல் படர்ந்திருக்கிறது.

எலும்பின் அமைப்பு

உடற் கூட்டிலுள்ள எலும்புகள், அவற்றின் வடிவத்தைப் பொறுத்தே பெயர் பெறுகின்றன. நீண்ட, கட்டையான, தட்டையான, கலவையான எலும்புகள் என்றும் அவை அழைக்கப்படுகின்றன. இவை நான்கு வகையாக அமைந்திருக்கின்றன.

1. நீண்ட எலும்புகள் (Long Bones)

கைகால்களில் நீண்ட எலும்புகள் காணப்படுகின்றன. உதாரணம் கை எலும்புகள், முன்கை எலும்புகள் **(Radius & Ulna)** தொடை எலும்பு, கால் எலும்புகள் **(Tibia and Fibula).**

2. கட்டையான எலும்புகள் (Short bones)

இவற்றைக் குட்டையான எலும்புகள் என்றும் கூறுவார்கள். உதாரணம்: உள்ளங்கை எலும்புகள் **(Metacarpus)**, பாத எலும்புகள் **(Metatarsus)**, விரல்

எலும்புகள். முன்னெலும்பு (Vertabra), கணுக்கால் (Tarsus), மணிக்கட்டு (Carpus) போன்ற எலும்புகளைக் கூறலாம்.

3. தட்டையான எலும்புகள் (Flat Bones)

மண்டை ஓடு, மார்பு எலும்பு, விலா எலும்பு போன்றவை தட்டையான எலும்புகளுள் அடங்கும்.

4. வடிவமற்ற எலும்புகள் (Irregular Bones)

முதுகெலும்பு, தண்டுவடம் இவற்றில் உள்ள எலும்புகள் வடிவமற்றவையாக விளங்குகின்றன.

எலும்புகளின் வளர்ச்சி

எலும்புகளின் வளர்ச்சியை மூன்று நிலைகளாகக் குறித்துக் காட்டுவார்கள். அவை படல நிலை, குருத்தெலும்பு நிலை, எலும்பு நிலை.

பெரும்பாலான இணைப்புத்திசுக்களை உருவாக்கும் கருத்திசுவுக்கு மீசன்கைம் என்று பெயர். இந்த மீசன்கைம்மின் செறிவுகள் பல இட்ங்களில் தோன்றி, கருவினுள்ளே முதல் எலும்புக் கூட்டை உருவாக்குகிறது. இதற்குப் படல எலும்புக்கூடு என்று பெயர்.

இரண்டாவது மாத மத்தியில், படல எலும்பான மீசன் கைம், கபால நிறக் குருத்தெலும்பாக மாறுகிறது. எலும்புக் கூட்டின் பல்வேறு பகுதிகளில், பல்வேறு காலக்கட்டங் களில் நடைபெறுகிறது. இந்த இரண்டாவது நிலையையே குருத்தெலும்பு நிலை என்கிறார்கள்.

இரண்டாவது மாத இறுதியிலோ, மூன்றாவது மாதத் தொடக்கத்திலோ, குருத்தெலும்புக்கூடு, முழுமையான எலும்பாக மாறுகிறது.

இதையே எலும்பின் வளர்ச்சி என்று அறிகிறோம்.

எலும்புக் கூட்டினால் ஏற்படும் நன்மைகள்

1. மனித உடலுக்கு எலும்புக் கூடானது உருவத்தையும், உன்னதமான வடிவத்தையும் அளிக்கிறது.

2. உறுதியான உடலமைப்பும், உறுதியான எலும்புகளினால்தான் ஏற்படுகிறது.

3. எலும்புகள் எல்லாத் தசைகளுடனும் இணைந்து, ஓர் இயக்கக் கருவியாகப் பணிபுரிகிறது.

4. உடலின் மிக முக்கியமான அங்கங்களாக விளங்கும் மூளை, இருதயம், நுரையீரல், தண்டுவடம் போன்றவற்றின் பத்திரமான பாதுகாப்புக்கும், எலும்புக்கூடு உதவுகிறது. உதாரணமாக, மண்டையோடு மூளையைப் பாதுகாக்கிறது. மார்புக்கூடு இருதயத்தையும், நுரையீரல்களையும் பாதுகாக்கின்றது. இடுப்பு எலும்புக்கூடு சிறு நீர்ப்பை, மலக்குடல் முதலியவற்றைப் பாதுகாக்கிறது.

5. இரத்தத்தின் சிறப்பு அணுக்களாக விளங்கும் சிவப்பு இரத்த அணுக்கள், எலும்புகளின் மூட்டில் உள்ள எலும்புச் சோற்றிலிருந்து தான் உற்பத்தியாகின்றன.

6. எலும்புக் கூட்டின் மூட்டுகளும், இணைப்புகளும் நமக்கு நிற்கவும், நடக்கவும், ஓடவும், நன்கு செயல்படவும் உதவுகின்றன.

ஆகவே, எலும்புக் கூடு உடலுக்கு ஆதாரமாகவும், அழகான இயக்கத்திற்கும், பெருமைக்குரிய பாதுகாப்பினைத் தருதல் போன்ற பணிகளை ஆற்றிக் கொண்டிருக்கிறது.

எலும்பு கூட்டின் அமைப்பு

மனித உடலில் 200க்கு மேற்பட்ட எலும்புகள் உள்ளன.

மனித எலும்புக் கூட்டை நாம் கீழ்க்கண்டவாறு பிரித்து விளக்கமாகத் தெரிந்து கொள்வோம்.

1. நடு உடல் எலும்பு
2. தோள்பட்டை, கைகள் எலும்புகள்
3. இடுப்பு எலும்பு
4. கால்கள் எலும்புகள்
5. மண்டை ஓட்டின் எலும்புகள்

1. நடு உடல் எலும்புகள்

முதுகெலும்பும் **(Spine)** மார்புக் கூடும் **(Thorax)** ஆகிய இரண்டும், நடு உடல் எலும்புகளில் அடங்கும்.

முதலில், முதுகெலும்பின் அமைப்பினைப் பார்ப்போம்.

(அ) முதுகெலும்பு

இதை ஆங்கிலத்தில் **Back bone** என்றும், தமிழில் முதுகெலும்புத்தண்டு என்றும் கூறுவார்கள்.

நடு உடலைத் தாங்குகிற முதுகெலும்பு, காண்பதற்கு ஒரே எலும்பு போலத் தோன்றினாலும் ஒரே எலும்பு அல்ல. அதிலே 33 அல்லது 34 முள்ளெலும்புகள், சங்கிலி போல சேர்க்கப்பட்டு, இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

எனவே, தலைப்பகுதியின் கீழ்பாகத்திலிருந்து, இடுப்பு வரை நீண்டு வரும் எலும்புத் தொடருக்குத்தான் முதுகெலும்பு என்று பெயர் என்பதை நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

முதுகெலும்பின் முழு பாகத்தையும் நாம் 5 வகையாகப் பிரித்துப் பார்க்கலாம்.

1. கழுத்துப் பகுதி **(Cervical)** 7 எலும்புகள்.
2. மார்புப் பகுதி **(Thoracic)** 12 எலும்புகள்

3. கீழ் முதுகுப் பகுதி (**Lumber**) 5 எலும்புகள்.

4. திரிக பகுதி (**Secral**) 5 எலும்புகள்

5. வால் பகுதி (**Coccyx**) 4 அல்லது 5 எலும்புகள்.

குறிப்பு: வயது வந்தவர்களுக்கு, திரிக எலும்புகளும் வால் எலும்புகளும் ஒன்றாக இணைந்து, திரிகவால் எலும்புப் பகுதிகளாக (**Sacrum**) மாறி விடுகின்றன.

கழுத்தில் உள்ள முதல் எலும்பானது தனி அமைப்பைப் பெற்று, தலைப்பகுதியைத் (மண்டையை) தாங்கி நிற்கிறது. இதை அட்லஸ் (**Atlas**) என்று அழைப்பார்கள்.

கழுத்தில் உள்ள இரண்டாவது எலும்பு இருக எலும்பு, ஆக்ஸிஸ் (**Axis**) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு முள்ளெலும்பிலும், ஒரு உடலும் ஒரு வளைவும் (**Arch**) உண்டு. முள்ளெலும்பின் உடலுக்கும் வளைவுக்கும் இடையில் உள்ள பகுதியை முள்ளெலும்புத் துவாரம் என்பார்கள்.

இவ்வாறுள்ள முள்ளெலும்புத் துவாரங்கள் அனைத்தும் ஒன்று சேர்ந்து, தண்டுவடக் கால்வாயாக இருக்கிறது, அதன் உள்ளே தான் தண்டுவடம் இருக்கிறது.

முள்ளெலும்பின் உடல்கள் எல்லாம், குருத்தெலும்பு களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த முதுகெலும்புச் சங்கிலி இணைப்பானது, ஒரு முதுகெலும்பின் உடல்மேல், மற்றொரு முதுகெலும்பு இருப்பது போன்ற அமைப்பிலே இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த இரண்டு எலும்பு உடம்புகளுக்கும் மத்தியிலே, குருத்தெலும்பால் ஆக்கப் பட்ட ஒரு தகடு (**Disc**) உள்ளது.

இத்தகடுகள்தான், முதுகெலும்பு அசைகிறபோது, ஏற்படுகிற அதிர்ச்சிகளைத் தாங்கி, இதமாக செயல்பட

உதவுகின்றன. முதுகெலும்பின் இணைப்புகள் எளிதாகக் குனியவும், நிமிரவும், பக்கவாட்டில் வளையவும், சுற்றவும் அனுமதித்து, ஆக்க பூர்வமாக உதவுகின்றன.

முதுகெலும்பின் வளைவுகள்

பிறந்த குழந்தையின் முதுகெலும்பானது, வளைவுகள் எதுவும் இன்றி, ஏறத்தாழ நேராகவே இருக்கும். பிறகு குழந்தையிடம் ஏற்படுகிற வளர்ச்சியின் காரணமாக, முதுகு எலும்பில் வளைவுகள் முகிழ்கின்றன.

வயது வந்தவர்களுக்கு முதுகெலும்பில் இரண்டு முன் வளைவுகள் இருக்கின்றன.

1. கழுத்து 2. கீழ் முதுகு வளைவுகள்.

இரண்டு பின்புற வளைவுகள் இருக்கின்றன.

1. மார்பு வளைவு 2. திரிக வளைவு.

இந்த நான்கு வளைவமைப்பும், ஒரு மனித உடலுக்கு இருக்க வேண்டிய இயல்பான வளைவுகளாகும். இவற்றில் ஏதாவது ஒன்று அளவுக்கும் மேலாக வளைந்து விட்டால், உடலிலே கோணல் மாணலாகக் காட்சி தரும் நிலைமை ஏற்பட்டு விடுகிறது. இதை சீர்கெட்ட அமைப்பு என்பார்கள்.

(அ) முன்புற வளைவு **(Kyposis)**

(ஆ) பின்புற வளைவு **(Lordosis)**

(இ) பக்க வாட்டில் வளைவு **(Scoliosis)**

(ஈ) முன் வளைவும் பின் வளைவும் இணைந்த அழகற்ற நிலை **(Kypho lordosis)**

இவற்றை சற்று விளக்கமாகக் காண்போம்.

(அ) முன்புற வளைவு: இதை கைப் போசிஸ் என்பார்கள். முன்புறமாகக் குனிந்து, கூன் முதுகு போடுவது

போல, தலை முன்புறமாகத் தள்ளப் பட்டு வயிறு முன்புறமாக மடிந்தும் அமைந்திருப்பது. இதைக் குவிந்த தோள்கள் **(Round Shoulder)** அமைப்பு என்றும் கூறுவர்.

காரணங்கள்

நிமிர்ந்து நிற்க, நிமிர்ந்து அமர, நிமிர்ந்து நடக்கத் தெரியாத அறியாமையினாலும், பலமில்லாத உடல்தசைகள், உடற் பயிற்சி செய்யாத காரணத்தாலும், உடல் உழைப்பை எப்பொழுதும் உதாசீனப் படுத்துவதாலும்.

உடல் திடீரென வளர்ச்சியடைந்து விடுவதும், அதனால் எலும்புகள், தசைகள் பக்குவமான வளர்ச்சி பெறாமல் போய் விடுகிறதாலும்;

எலும்புருக்கி நோய்கள் மற்றும் பலமற்றதாக்கும் வலு போக்கும் எலும்பு நோய்கள் காரணமாகவும், முன்வளைவு ஏற்படுகின்றது.

(ஆ) பின்புற வளைவு: இதை லார்டோசிஸ் என்பார்கள், வயிறு முன்புறமாகத் தள்ளியிருப்பதால், அதை சரிகட்ட முதுகு பின்புறமாகப் போக, அதுவே பின் வளைவாகி விடுகிறது. உடல் புவிஈர்ப்புத்தானத்தைத் தள்ளிக் கொள்கிறது. அதனால் முழங்கால் பகுதியும் வளைந்து கொள்ள, உடல் விகாரமாகிப் போகிறது.

இதற்கான காரணங்கள்: உடல் தோரணை பற்றிய அறியாமை, தசைகளின் பலமின்மை, நோய்களும் ஆகும்.

(இ) பக்க வாட்டில் வளைவு: இதை ஸ்கோலியோசிஸ் என்பார்கள். நேராக இருக்க வேண்டிய தோள்களில், ஒன்று கீழிறங்கியும் மற்றொன்று மேலேறியும், ஒருபக்கம் இடுப்பு உயர்ந்தும், பக்கவாட்டில் தொங்குகிற கைகள் அழகின்றி ஏறி இறங்கித் தோன்றுகிற அவலக் காட்சியாகும்.

முதுகெலும்புத் தொடரானது, பக்க வாட்டில் அதிகமாக வளைந்திருப்பதே முக்கியக் குறிப்பாகக் கொள்ள வேண்டும்.

இப்படி ஏற்படுவதற்கு, பலமில்லாத தசைகள், பற்றாத உணவு. முதுகெலும்புத் தொடரில் பற்றிக் கொள்ளும் நோய்கள், பக்கவாதம் போன்றவை பக்கவளைவை ஏற்படுத்துகின்ற காரணங்களாக அமைகின்றன.

இனி, ஒழுங்கற்ற தோரணை ஏற்படுவதற்குரிய காரணங்களைக் காண்போம்.

பரம்பரை: ஒருவருக்கு பரம்பரையாக ஏற்படுகின்ற ஒழுங்கற்ற உடலமைப்பு, அதனால் ஏற்படுகின்ற அழகற்ற தோரணை, இவற்றை செப்பனிடவோ, சீர்திருத்தி அமைப்பதோ முடியாத முயற்சியாகும்.

பிறவிக் கோளாறு: பிறக்கும் பொழுதே, உடலில் குறைகளோடு பிறக்கின்ற வாய்ப்புக்கள் நிறைய உண்டு. அங்கஹீனம் என்றும் சொல்வார்கள். குறைந்த உறுப்புக்களை நாம் எதுவும் செய்ய இயலாது. ஆனால், கோளாறுள்ள உறுப்புக்களை உடற் பயிற்சி மூலமும், மருத்துவத்தின் மூலமும் சரி செய்ய முடியும்.

உதாரணமாக, வளைவில்லாத தட்டையான பாதம், வளைந்த கால்கள் முதலியவற்றைக் குணமாக்கலாம்.

நோய்கள்: நோய்கள் பல்லாயிரக் கணக்கில் இருக்கின்றன. அவைகள் உடலைத் தாக்கும் போது, உடல் தளர்ந்து போகிறது. இதனால் எலும்பு பலஹீனம் அடைந்து போகிறது. இந்நோய்களில் மிகவும் கடுமையானவை எலும்புருக்கி நோய், வாத நோய், போன்றவற்றைக் கூறலாம்.

சத்தற்ற உணவும், பற்றாக்குறை உணவும் உடலின் எலும்புகளை மிகவும் பாதிக்கின்றன. எலும்புகளுக்கு சுண்ணாம்புச் சத்து, பாஸ்பரஸ். டி வைட்டமின் போன்றவை

அத்யாவசியமானதாகும். எலும்புகள் வலிமை குன்றினால், உடல் உறுப்புக்கள் எல்லாமே பாதிப்புக்குள்ளாகும். பாதகமும் ஏற்படும்.

பழக்கங்கள்: மனிதர்களுக்குப் பழக்கங்கள் தாம் வாழ்வை நடத்திச் செல்கிற வல்லமையைத் தருகின்றன.

அவரவருக்குரிய பழக்க வழக்கத்திற்கு ஏற்பவே, அவரவருடைய உடலமைப்பும், வடிவமைப்பும் செப்பம் பெறுகிறது, செழிப்பைக் கொள்கிறது.

தவறான பழக்கங்கள் தேகத்தைக் கெடுத்தே விடுகின்றன. அதனால் தான், குழந்தைகளுக்கு இளம் வயது முதலே, நிமிர்ந்து நிற்க, நடக்க, உட்காரக் கற்றுத் தருகிறோம்.

விபத்துக்கள்: சில சமயங்களில் விபத்துக்கள் உடலை வீழ்த்தி விடுகின்றன. விபத்தினால் ஏற்படுகின்ற காயங்கள், வெறும் வடுக்களை மட்டும் ஏற்படுத்தி விடுவதில்லை. உறுப்புக்களை இடம் பெயர்த்து விடுவதும், அழித்து விடுவதும், இல்லாமல் இழந்து போகச் செய்வதும் போன்ற சூழ்நிலைகளையும் ஏற்படுத்தி விடுகின்றன.

ஆகவே, உடல் நல்ல நிமிர்ந்த தோற்றம் பெற்றிருக்க வேண்டும் என்ற உண்மையை, நாம் என்றும் மறந்துவிடக் கூடாது.

நிமிர்ந்து நிற்கும் செம்மாந்த தோற்றத்தைத்தான் தோரணை என்கிறார்கள். **(Posture)**, அப்படியென்றால், தோரணை என்றால் என்ன என்று தெரிந்து கொள்வோமே!

தோரணை (Posture)

உடலில் உள்ள உறுப்புக்கள் எல்லாம், ஒரே சீராக, ஒழுங்காக, சரியான தன்மையில், நெறியான மேன்மையுடன் நிமிர்ந்தும் உயர்ந்தும் அழகுற அமைந்திருப்பதையே தோரணை என்கிறோம்.

தோரணம் கட்டுவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அதை தோரண அழகு என்று வருணிப்பார்கள். அது போலவே, நிமிர்ந்து நிற்கும் செம்மாந்த தோற்றத்தையும் தோரணை என்று அழைக்கின்றார்கள்.

அப்படி என்றால், உடல் உறுப்புக்கள் எவ்வாறு அமைந்திருக்க வேண்டும் என்று எண்ணத் தோன்றுகின்ற தல்லவா!

பொதுவாக, உடல் அவயவங்கள் எல்லாம் ஒரே அளவாக, ஒரே வடிவாக அமைந்திருக்கவில்லை என்பது நமக்குத் தெரியும்.

என்றாலும் உடல் உறுப்புக்களை ஒரே நேர்க் கோட்டில் இருப்பது போல வைத்திருக்க வேண்டும்.

உயரமாக உடலை இருத்தி வைப்பது தான் தோரணை **(Tall)**, கழுத்தை மடிக்காமல் நீளமாக **(Long)** இருக்கும்படி இருத்தல், மோவாய் **(Chin)** உள்ளடங்கி, தோள்பகுதி பின்புறமாக நிமிர்ந்து, இயல்பாக இருத்தி, (அடி) வயிறு உள்ளடங்கி, தட்டையாக இருப்பதுபோல் வைத்து, பின் புறப்பகுதியும் குதிகால் பகுதியும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் இருப்பது போலவும் முழங்கால்களை வளைக்காமலும் நிற்பது தான் நல்ல தோரணைக்கு அறிகுறியாகும்.

எப்பொழுதும் உடலின் எடையை பரவலாக உடல் முழுதும் அமையப் பெற்று, சமமாக அமைந்திருக்கும் தன்மையில் வைத்திருப்பதனால், எப்பொழுதும் எந்தப் பக்கமும் திரும்பவும், இயங்கவும் கூடிய தயாரான நிலையில் இருக்கும் வசதியை அளிக்கும்.

அதாவது, உடலில் உள்ள பல மண்டலங்களும் பாங்காக இணைந்து, பண்போடு பணியாற்றுகின்ற தன்மையே இதமான தோரணையாகும்.

பயன்கள்

எல்லோருக்கும் தோரணை என்பது இன்றியமையாத ஒன்றாகும். காண்போரைக் கவர்ந்திழுக்கின்ற தோற்றத்தைத் தருகின்ற நன்றாகும்.

குழந்தைப் பருவம் முதலே தோரணையை விடாமல் கடைப்பிடித்து வந்தால், முதுமையிலும் இது இதமான பலன் களையும், பயன்களையும் நல்கும். நலம் பெறச் செய்யும்.

நல்ல தோரணை என்பது, செங்கற்களை ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக, ஒழுங்காக வரிசையாக, செம்மையாக அடுக்கி வைத்திருப்பது போன்ற அமைப்பு. அந்த அமைப்பில், சரிவு இருக்காது . வளைவு இருக்காது. உறுதியே இருக்கும்.

சரியாக அடுக்கப்படாத செங்கற்களின் அடுக்கில் வளைவு இருப்பதுடன், விழுவது என்பது தவிர்க்க முடியாத தாகி விடும்.

என்றும் நன்மை: நேராக நிமிர்ந்து நின்றால், நன்மைகள் நிறையவே உண்டு. உடல் உறுப்புக்கள், நிமிர்ந்த நிலையில் இருக்கும்போது, அதனதன் இடத்திலேயே இருக்கவும், அருமையாக உழைக்கவும் கூடிய வாய்ப்பும் வசதியும் வளமாகக் கிடைக்கின்றது.

தொய்ந்தும், துவண்டும், வளைந்தும் நெளிந்தும் நிற்கின்ற உடலுக்குள் உள்ள உறுப்புக்கள் இடம் மாறிப்போகவும், தரம் மாறிப் போகவும், தகுதியற்ற உழைப்பும், மிகுதியான களைப்பும் கொண்டு இயங்குவதாக மாறிப்போய் விடுகின்றது.

ஆகவே, நோயின்றி வாழ, வளத்துடனும் பலத்துடனும் வாழ, தோரணை துணை செய்கிறது.

பதவியும் பொருள் வரவும்: நல்ல தோரணை உள்ளவர்களுக்கு எங்கும் வரவேற்பு உண்டு. பதவிகள் பெறவும், உயரவும் வாய்ப்புண்டு. அதனால் பொருளாதாரத்தில் மேம்பட வழிகள் உண்டு. உழைக்கும் உடலும், அதை நினைக்கும் மனமும், எழுச்சியான செயல்களும், நல்ல பதவியையும் செல்வ வளத்தையும் சேகரித்துத் தருகின்ற சிறப்பை, தோரணை தருகின்றது.

சமுதாயத்தில் அந்தஸ்து: நிமிர்ந்த தோரணை உள்ளவர்களுக்கு சமுதாயத்தில் ஒரு மேம்பட்ட இடம் உண்டு. அவர்களது ஆற்றல், திறமை, நுண்ணிய அறிவுத் திறன், நன்மையான செயல்கள் இவற்றால் பிறர் போற்றி வணங்குகின்ற பெருமையான வாழ்வை வழங்குகிறது.

நல்ல உடல் நல்ல மனம்: நல்ல தோரணை உள்ளவர்கள் என்றால், அது நல்ல உடலால் தான் முடியும். நல்ல உடலில் தான் நல்ல மனம் வாழ்கிறது என்பார்கள். நல்ல மனம் என்பது செம்மாந்த தோற்றத்துடன், தானே சிந்து பாடுகிறது.

இயற்கைக் காட்சிகளை, எடுப்பான செய்திகளை ரசிப்பதற்குத் தோரணையே உதவுகிறது. தொந்தி வயிறும், தொய்ந்த தேகமும், வளைந்த அமைப்பும் உடைய மக்களால், ஒரு சூரிய உதயத்தைக் கூட கண்டுகளிக்க இயலாத அவல நிலையை உண்டாக்கி விடும்.

சீர்கெட்ட தோரணையின் விளைவுகள்: என்ன ஆகும்;

உடலில் உள்ளே இருக்கிற முக்கியமான உறுப்புக்கள் யாவும் முடங்கிப்போகும். செயல் திறன்களைக் குறைத்துக் கொள்ளும்; நாளாக நாளாக நலிந்து போகும்.

கூடான மார்புடன், வளைந்து நிற்கின்ற மக்களுக்குரிய இதயம் அமுக்கப்படுகிறது. நுரையீரல் நசுக்கப்படுகிறது.

அங்கே, இயற்கையான மிகுதியான சுவாசம், தடைபட்டுப் போகிறது.

சுவாசத்தில் ஏற்படும் விரைவு இன்மையால், இரத்த ஓட்டத்தின் வேகம் குறைகிறது. உடல் செல்களுக்கு இரத்தம் போவது குறைகிறது.

கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேறும் வேகம் குறைவதால், அங்கே அசதியும், களைப்பும் தளர்ச்சியும் அதிகமாகின்றன.

வளைந்த குனிந்த உடல் அமைப்பும் புவிஈர்ப்புத் தானத்தை மாற்றி விடுகிறது. அதனால் நடையில், நிற்பதில் தள்ளாட்டம் உண்டாகிறது.

உடலை வளைத்து நிற்பதால் நரம்பு மண்டலமும் பாதிக்கப்படுகிறது.

இப்படிப்பட்டவர்கள் விளையாட்டில் பங்கு பெற இயலாமல் தவிக்கிறார்கள் - தத்தளித்துப் போகின்றார்கள். விளையாட்டில் கிடைக்கும் சுகமான இன்பம், அவர்களுக்குக் கானல் நீராகிப் போகிறது. நாய்க்குக் கிடைத்த தேங்காய் போல அவர்களின் வாழ்க்கை அவலமாகிப் போகின்றது.

ஆகவே, தோரணை கெட்டவர்கள் தனிப்பட்ட முறையில் பல கஷ்டங்களுக்கு ஆளாவதுடன், சமூக நிலையிலும் பின் தங்கிப் போய் விடுகின்றார்கள்.

என்வே, நல்ல தோரணையைக் கற்போம், நிமிர்ந்த தோரணையில் நிற்போம், நிறைய சுகங்களை அனுபவிப் போம் என்ற உறுதியுடன் வாழ்வோம்.

விலா எலும்புகள் (RIBS)

மார்புக் கூட்டில் தான், விலா எலும்புகள் எழிலாக இணைந்திருக்கின்றன.

மார்பு எலும்பு (Sternum)

விலா எலும்புகள் (RIBS)

எலும்புகளின் இணைப்புகள் (Joints)

இம்மூன்றும் சேர்ந்து தான் மார்புக் கூடு என்ற பெயரைப் பெற்றிருக்கிறது.

மார்பு எலும்பு: ஸ்டெர்னம் என்று அழைக்கப்படுகிற மார்பு எலும்பானது, மார்புக் கூட்டின் முன் மத்தியில் அமைந்துள்ள தட்டை எலும்பாகும்.

இது மூன்று பிரிவாக அமைந்துள்ளது:

1. மெனுபிரியம் என்ற மேல் பகுதி.

2. உடல் என்ற நடுப்பகுதி.

3. சைபாய்டு துருத்தி என்ற கீழ்ப்பகுதி.

ஸ்டெர்னத்தின் மேல் விளிம்பில், ஜுகுலர் குழிவு என்ற ஒன்று உள்ளது. அதன் ஓரங்களில் காரை எலும்புகளும், 7 ஜோடி விலா எலும்புகளும் இணைவதற்கு வசதியாகக் குழிவுகள் இருக்கின்றன.

விலா எலும்புகள்

விலா எலும்புகள் நீண்டும், தட்டையாகவும், வளைந்தும் இருக்கின்ற வடிவம் கொண்டவையாக விளங்குகின்றன. மொத்தம் 12 ஜோடி (24) விலா எலும்புகள் உள்ளன. அதாவது மார்பெலும்பின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் 12 எனப் பிரிந்து நிற்கின்றன.

விலா எலும்புகள் சாய்வாக அமைந்திருப்பதுடன், முன்முனைகள், பின் முனைகளை விடத் தாழ்ந்தும் இருக்கின்றன. இனி இதன் அமைப்பைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

மார்பு முள்ளெலும்புடன், விலா எலும்புகளின் பின்புற முனைகள் இணைந்து மூட்டுக்களாக இருக்கின்றன.

இந்த 12 ஜோடி விலா எலும்புகளும், பின்புறம் முதுகெலும்புடன் இணைந்துள்ளன.

இவற்றில் 7 ஜோடி விலா எலும்புகள் மட்டுமே மார்பு எலும்போடு இணையப் பெற்றுள்ளன. இவைகளுக்கு உண்மையான விலா எலும்புகள் **(True RIBS)** என்று பெயர்.

மீதி 5 ஜோடி விலா எலும்புகளும், மார்பு எலும்புடன் இணையாததால், போலி விலா எலும்புகள் **(False Ribs)** என்று இவை பெயர் பெற்றிருக்கின்றன.

அதாவது 8வது விலா எலும்பு 7வது விலா எலும்புடனும், 9வது விலா எலும்பு 8வது எலும்புடனும், 10வது விலா எலும்பு 9வது எலும்புடனும் இணையப் பெற்றிருக்கின்றன.

ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உள்ள 11வது 12வது விலா எலும்புகள் எதனுடனும் இணையாமல், தசைகளுடன் போய் சேர்ந்து தனியாகத் தொங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. இவை அசையும் விலா எலும்புகளாக அமைந்திருப்பதால், மிதக்கும் விலா எலும்புகள் **(Floating RIBS)** என்று அழைக்கப்படு கின்றன.

ஒவ்வொரு விலா எலும்புகளுக்கு இடையே, விலாவிடைத் தசைகள் **(Inter Costal Muscles)** என்ற தசைகள் இருக்கின்றன.

மார்பெலும்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் விலா எலும்புகள், குருத்தெலும்பினால் இணைக்கப்பட்டிருப்ப தால் தான், மூச்சுவிடுகிறபோது, மார்புக்கூடு சுருங்கி விரியும் லயமான தன்மையைப் பெற்றிருக்கிறது.

மார்புக் கூட்டின் உள்ளே மிக முக்கியமான உள்ளுறுப்புக்கள் பத்திரமாகப் பொதிந்து வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதயம், நுரையீரல்கள், மூச்சுக்குழல் **(Trachea)**, உணவுக் குழல் **(Oesophagus)**; பெரிய இரத்த நாளங்கள், நரம்புகள் போன்றவைகள் மார்புக்கூட்டிற்குள்ளே இடம் பெற்றிருக்கின்றன.

குழந்தையின் மார்புக் கூடு பிரமிட் போன்ற அமைப்பைப் பெற்றிருக்கிறது. குழந்தை வளருகிறபோது, மார்புக் கூட்டின் வடிவமும் மாறிப் போகிறது.

ஆணின் மார்புக் கூட்டை விட, பெண்ணின் மார்புக் கூடு சிறிதாக இருக்கிறது. ஆணின் மார்புக் கூட்டைவிட, பெண்ணின் மார்புக் கூட்டின் மேற்புறம் அகலமாக இருக்கிறது.

ஆண் - பெண் எலும்புக் கூட்டின் வேறுபாடுகள்

பெண்களின் உடலமைப்பு, பிள்ளைப்பேற்றை முதன்மையாகக் கொண்டு அமையப் பெற்றிருப்பது என்கிற குறிப்பு, நமக்கு எளிதாகவே புலனாகின்றது.

கர்ப்பமான பெண்ணானவள், சுலபமாகப் பிரசவிக்கின்ற வகையில், அவளது உடற்கட்டு அமைந்திருக்கிறது.

சிறுவர்கள் சிறுமிகள் இளம் வயதில் ஒரே உடல் அமைப்புக் கொண்டவர்கள் போல உலாவினாலும், 13,14 வயதுக்குப் பிறகு, பெண்ணின் உடலில் பெரும் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு, தனியாகப் பிரித்துக் காட்டி விடுகின்றன.

நாம் இங்கே கூறப்போகிற இன வித்தியாசங்கள், ஒரு குறிப்பிட்ட நாட்டில் வாழ்கின்ற ஆண் பெண்ணுக்கு இடையிலே இருப்பதைத் தான். ஏனென்றால், ஒரு நாட்டின் இயற்கை அமைப்பு, தட்பவெப்ப நிலை, உணவு முறை,

பழக்க வழக்கங்கள். இவைகளுக்கு ஏற்பவே உடலமைப்பு உறுதி செய்யப்படுகிறது என்பதால் தான்.

1. பொதுவாக ஓர் ஆணின் எலும்புக் கூடானது, அந்த நாட்டைச் சேர்ந்த பெண்ணின் எலும்புக் கூட்டைவிட உயரத்திலும், உறுதியிலும், வடிவிலும், கனத்திலும் சற்று அதிகமாகவே காணப்படும்.

2. உறுதியான, வலிமையுள்ள தசைகள் ஆண் உடலில் அதிகம் இருப்பதால், தசைகள் இணையப் பெற்றிருக்கும் அடையாளங்கள், ஆணின் எலும்புக் கூட்டில் தான் அதிகமாகத் தென்படும்.

3. ஆணின் மண்டை அளவு, பெண்ணை விடப் பெரியது. பெண்ணின் மண்டை 1300 C.C. எடையுள்ளதாக இருக்கிறது என்றும் ஆணின் மண்டை 1500, C.C. கனமுள்ளது என்றும் விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்திருக்கின்றனர்.

4. பெண்ணின் தலையை விட, ஆணின் தலை சற்றுக் கரடு முரடாக ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது.

5. ஆணின் தோள்பட்டையானது அகலமாகவும், உயரமாகவும் இருக்கும். பெண்ணின் தோள்பட்டையானது குறுகியும் குவிந்தும் காணப்படும். அதே சமயத்தில், குறுகி வருகிற மார்புக் கூட்டின் அளவை விட, பெண்ணின் வயிற்றுப் பாகம் பெரிதாகவும் தோன்றும்.

6. பிரசவ வசதிக்கேற்ப, பெண்ணின் இடுப்பு அகல முள்ளதாக இருக்கும். அதனால், இடுப்பில் உள்ள குழி, ஆழம் இல்லாததாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஆணின் இடுப்போ, குறுகிய அமைப்புக் கொண்டதாகவும் இடுப்புக் குழியோ அதிக ஆழத்துடனும் உருவாக்கப் பட்டிருக்கும்.

7. இடுப்புக்கு முன்புறமாக அமைந்துள்ள பியூபித வளைவானது **(Pnbic Arch)** ஆண்களுக்கு 90^0க்கு குறைவாகவும். பெண்களென்றால் 90^0க்கு அதிகமாகவும் அமைந்திருக்கும்.

இப்படிப்பட்ட ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைக் கொண்டே பிரேத பரிசோதனையில், மருத்துவர்கள் வெற்றி கரமாக பால் வேறுபாட்டைக் கண்டறிந்து விடுகின்றனர்.

இனி உடலிலுள்ள மூட்டுக்கள் பற்றி விரிவாக அறிந்து கொள்வோம்.

மூட்டுக்கள் (Joints)

மனித உடலின் எல்லா எலும்புகளும், ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டவையாகவே இருக்கின்றன. இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட எலும்புகள் ஒன்று சேர்கின்ற இடத்திற்கே மூட்டு என்று பெயர்.

ஒன்று சேர்கின்ற இடத்தையும், அந்த எலும்புகளின் அசைவுகளையும் பொறுத்து, அதை நாம் 3 வகையாகப் பிரிக்கலாம்

இரு எலும்புகள் கொண்ட மூட்டை, எளிய மூட்டு என்றும்; பல எலும்புகள் கொண்ட மூட்டை, கூட்டு மூட்டு என்றும்; இரண்டோ அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட மூட்டுகள் இணைந்து மட்டுமே இயங்கும் மூட்டை, இணைப்பு மூட்டு என்றும் அழைக்கின்றார்கள்.

மூன்று வகையான மூட்டுக்கள்

1. அசையாத மூட்டு **(Immovable Joint)** இதற்கு எடுத்துக்காட்டு: மண்டை ஓடு.

2. சிறிது அசையும் மூட்டு **(Slightly Movable Joint);**

உதாரணம்: முதுகெலும்பு; பெண்களின் இடுப்புப் பகுதியிலுள்ள பியூபிக் மூட்டு.

3. அசையும் மூட்டு **(Movable Joint);**

மூட்டு அசைவுகளின் தன்மை, அதன் இணைப்புப் பரப்புகளின் வடிவத்தையும் அமைப்பையும் பொறுத்தே அமையப் பெற்றிருக்கின்றன.

மூட்டுக்களில் எல்லாம் ஹயலின் குருத்தெலும்பும் **(Hayaline Cartilage);** கூழ் போன்ற சினோவியல் திரவமும், **(Synovial oil)** இருக்கின்றன. இவ்விரண்டும், மூட்டுக்களின் அசைவில் ஏற்படுகின்ற ஊராய்வுகளுக்கு ஏற்ப பாதுகாப்பாக செயல்படுகின்றன.

இவ்வாறு இதமாக இசைபடும் அசையும் மூட்டுக்களின் இயக்கங்களை நன்கு ஆராய்ந்து, நான்கு வகையாக நமக்குப் பிரித்துக் காட்டியிருக்கின்றார்கள்.

1. பந்து கிண்ண மூட்டு,
2. கீல் மூட்டு
3. வழுக்கு மூட்டு
4. முளை மூட்டு

1. பந்துகிண்ண மூட்டு (Ball and Socket Joint)

தொடை மூட்டு **(Hip Joint),** தோள் மூட்டு **(Shoulder Joint)** இரண்டும், பந்துகிண்ண மூட்டிற்கான உதாரணங்களாகும்.

தொடை மூட்டு, எப்படி உருவாகியிருக்கிறது என்பதைப் படம் பார்த்துத் தெரிந்து கொள்க.

தொடை எலும்பின் (Femus) தலைபாகமானது, பெல்விக்கிர்டில் உள்ள (Pelvic girdle) கோப்பை வடிவமான குழியில் பொருந்துவதைக் காணலாம்.

வலுவுள்ள தசை நார்களால் வரிந்து கட்டப்பட்டிருப்ப தாலும், வாகான குமிழ்கள் எலும்பின் தலையில் இணைக்கப் பட்டிருப்பதாலும், இந்த மூட்டு, நழுவிக் கொள்வதற்கான (Dislocation) வாய்ப்புக்கள் பொதுவாக இடம் பெறாது.

தோள் மூட்டைவிட, இங்கே ஆழமான குழிப்பகுதியில் தான், தொடை மூட்டு இடம் பெற்றிருக்கிறது.

இந்த வகை மூட்டில் இடம் பெறுகிற இயக்கங்கள்:

1. மேற்புற உயர்த்தும் இயக்கம் (Flexion)
2. பின்புறமாக நீட்டும் இயக்கம் (Extension)
3. பக்கவாட்டில் உயர்த்தும் இயக்கம் (Abduction)
4. உட்புறமாக மடக்கும் இயக்கம் (Adduction)
5. வெளிப்புற சுற்றியக்கம் (External Rotation)
6. உட்புற சுற்றியக்கம் (Internal Rotation)

இதைப் போலவே, தோள்மூட்டும் இடம் பெறுகிறது. கையின் மேற்பகுதியான புஜ எலும்பின் தலைப்பகுதி பந்து வடிவத்தில் இருக்கிறது. (Humerous) இந்த க்யூமரஸ் எலும்பின் பந்து வடிவத் தலைப்பகுதி, தோள்பட்டையில் இடம் பெற்றுள்ள Scapula) குழியில் செருகி, இணையப் பெற்றிருக்கிறது.

இந்தத் தோள் மூட்டின் இயக்கம், தொடை மூட்டின் இயக்கத்தைவிட, சற்று அதிகமாகவே இயங்க வாய்ப்புக்கள் உள்ளன.

1. முன்புறமாகச் சுழற்றுதல் (Forward Rotation)
2. பின்புறமாக சுழற்றுதல் (Backward Rotation)
3. தோள் பகுதியை மேலேற்றுதல் (Elevation)

4. கைகளைப் பக்கவாட்டில் விரித்தல் **(Abduction)**
5. கையை முன்புறமாக நேரே நீட்டல் **(Flexion)**
6. கையை மார்புக்கு முன்னாக மடக்குதல் **(Abdution)**
7. கையை முதுகுப் புறமாக நீட்டுதல் **(Extension)**
8. கையைக் கீழ்ப்புறமாக நிறுத்துதல் **(Depression)**

இரண்டிற்கும் உள்ள சிறு வித்தியாசம்.

ஹியூமரஸ் எலும்பின் தலைப்பாகம் பெரிதாகவும், தோள் எட்டையில் உள்ள கிளினாய்டு குழி ஆழமில்லாமல் சிறிதாக இருப்பதினாலும், மிக எளிதாக தோள் மூட்டில், மூட்டு நழுவுதல் ஏற்பட வாய்ப்புகள் உள்ளன.

ஆனால், பீமர் எனும் தொடை எலும்பின் தலைப் பாகம் சிறிதாகவும், இடுப்பு எலும்பில் உள்ள அசட்டாபுலம் குழியானது **(Acatabulum)** பெரிதாக இருப்பதாலும், மூட்டு நழுவுதல் என்பது ஏற்படாது.

2. கீல்மூட்டு (Hinge Joint)

இந்தக் கீல்மூட்டுக்கான சிறப்பு அம்சம் என்ன வென்றால், இதன் இயக்கம் ஒரே திசையில் **(Diection)** தான் அமையும். அதாவது ஒரு பக்கமாகத் தான் அசைக்க முடியும்.

இதற்கு சரியான சான்றுகளாக உள்ளவை: முழங்கை **(Elbow)** முழங்கால் **(Knee)** மூட்டுக்கள் ஆகும்.

முழங்கை மூட்டு (Elbow Joint)

இம்மூட்டானது மேற்புறக்கை எலும்பான ஹியூமரஸின் கீழ்ப்பாகமும், முன்கையிலுள்ள ரேடியஸ், அல்னா என்ற எலும்புகளின் மேல்பாகமும் சேர்ந்து ஏற்படக் கூடிய இணைப்பாகும்.

இம் மூட்டினால், கையை முன்புறமாக நீட்டவும், மேற்புறமாக மடிக்கவும் முடியும்.

கையை முன்புறமாக நீட்டும்போது முத்தலைத் தசையும் **(Triceps)** கையை மடக்கும் பொது இருதலைத்தசையும் **(Biceps)** பிராக்கியேலிஸ் **(Brachiails)** என்ற தசையும் உதவுகின்றன.

இதன் இயக்கங்கள்:

1. கையை நீட்டல் **(Extension)**

2. கையை மடக்குதல் **(Flexion)**.

முழங்கால்மூட்டு (Knee Joint)

தொடை எலும்பான பிமரின் **(Femur)** கீழ்ப்பகுதியும், முன்கால் எலும்புகளான டிபியா **(Tibia)**, பெட்டெல்லா. **Petella)** வின் மேற்பகுதிகளும் சேர்ந்து கொண்டு, முழங்கால் மூட்டை உண்டு பண்ணுகின்றன.

இந்த மூட்டில் குருசியேட் தசைநார்களும் **(Gruciate Ligament)** மற்றும் மெனிஸ்கஸ் குருத்தெலும்புகளும் **(Meniscus)** சேர்ந்து உறுதியாகப் பொருத்திக் கட்டியுள்ளன. இதன் இயல்பான தேய்வற்ற இயக்கத்திற்கு சைனோவியல் எண்ணையும் உதவுகிறது.

இதன் இயக்கமும் காலை முன்புறமாக நீட்டல், காலை உட்புறமாக மடக்குதல் என்பதாக அமைகிறது.

3. வழுக்கு மூட்டு (Gliding Joint)

எலும்பின் தட்டையான பகுதிகளால் இந்த வகை மூட்டுக்கள் ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

இத்தகைய மூட்டு மணிக்கட்டுப் பகுதியில் **(Wrist Joint)** அமைந்திருக்கிறது.

மணிக்கட்டில் உள்ள எல்லா மூட்டுக்களும் எல்லா பக்கங்களிலும், எல்லா திசைகளிலும் இயங்க இயலும்.

அதுபோலவே, முதுகெலும்பு மூட்டும் உள்ளது. **(Vertebral Column).** இம் மூட்டினால் முதுகுப் பகுதியை, முன்புறமாக வளைக்க முடியும்; பின்புறமாக வளைக்க முடியும்; பக்கவாட்டில் வளைக்க முடியும்; ஒரு சுற்று சுற்றுவதுபோல, முடிந்தவரை சுழற்ற முடியும்.

4. முளை மூட்டு (Pivot Joint)

முளைபோல அமைந்த எலும்பின் தலைப்பகுதியில் அமையப் பெறுகிற வகையே முளை மூட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதற்குச் சான்றுகள்: முதுகெலும்புத் தொடரிலுள்ள மேற்பகுதியான முதல் எலும்பு பிடர் எலும்பு **(Atlas)** என்பதுடன் தலைப்பகுதி வந்து சேர்வதாகும்.

இந்தப் பிடர் எலும்பும், ஆக்ஸிஸ் எனும் இரண்டாவது எலும்பும் சேர்ந்து தலையைத் தாங்கி நிற்கின்றன.

நமது தலையை நாம் நாற்புறமும் சுழற்றி வருகிற தன்மையே இதற்கு சரியான எடுத்துக் காட்டாகும்.

உடல் முழுவதற்கும் ஆதாரமாக, அடிப்படைப் பண்பாக எலும்புக்கூடு இருந்து உதவுகிறது.

அதன் ஆக்க பூர்வமான இயக்கங்களை, இயல்புகளை, இதமான அமைப்புகளை, ஏற்றமிகு சிறப்புக்களை இதுவரை நாம் அறிந்து கொண்டோம்!

எலும்புகள் மட்டும் தனியாக இயங்கிவிட முடியாது. அவற்றின் அசைவுக்கும், வலிமைக்கும், அழகுக்கும் அருகிலிருந்து, சேர்ந்து, இணைந்து செழிப்பாக உதவுவன தசைகளே.

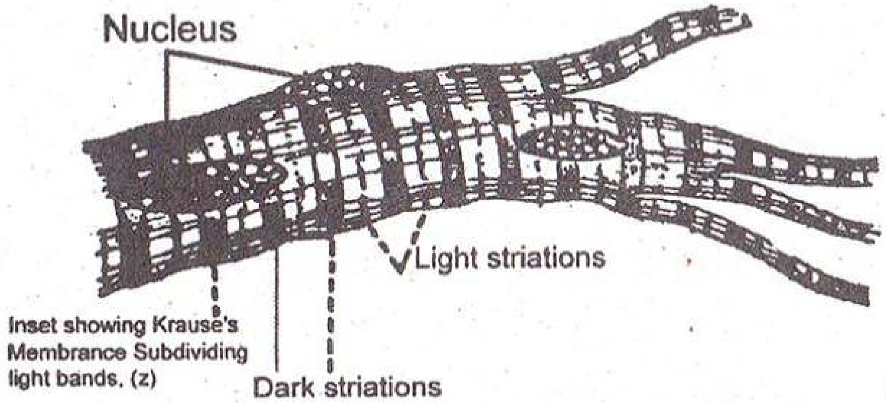
அத்தகைய ஆற்றல் மிகுந்த தசை மண்டலம் பற்றி அடுத்துவரும் பகுதியில் தெரிந்து கொள்வோம்.

3. தசைமண்டலம்
(Muscular System)

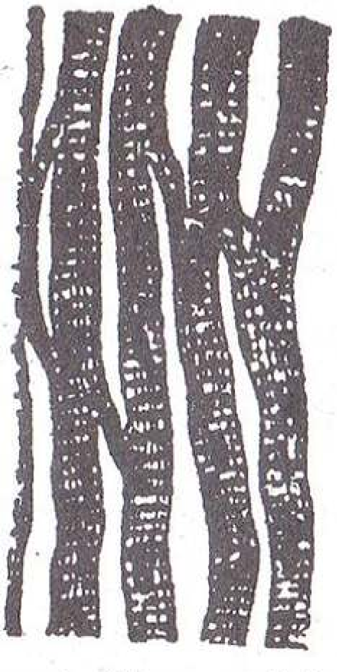
உள்ளே

1. தசையும் சிறப்பும்.
2. தசைகளும் பிரிவுகளும்.
3. எலும்புத் தசைகள்.
4. தசைகள் இயங்கும் விதம்.
5. தசை இயக்கத்தின் வகைகள்.
6. தசைகளும் விசைகளும்.
7. தசைகளும் உடற்பயிற்சிகளும்.

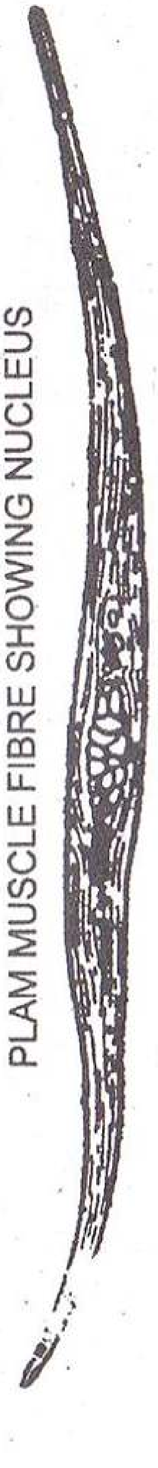
STRIATED MUSOLE FIBRE



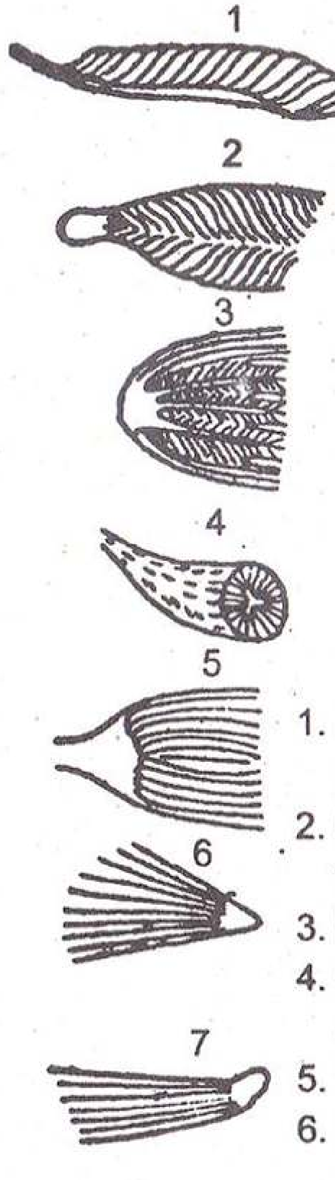
CARDIAC MUSCLE



PLAM MUSCLE FIBRE SHOWING NUCLEUS

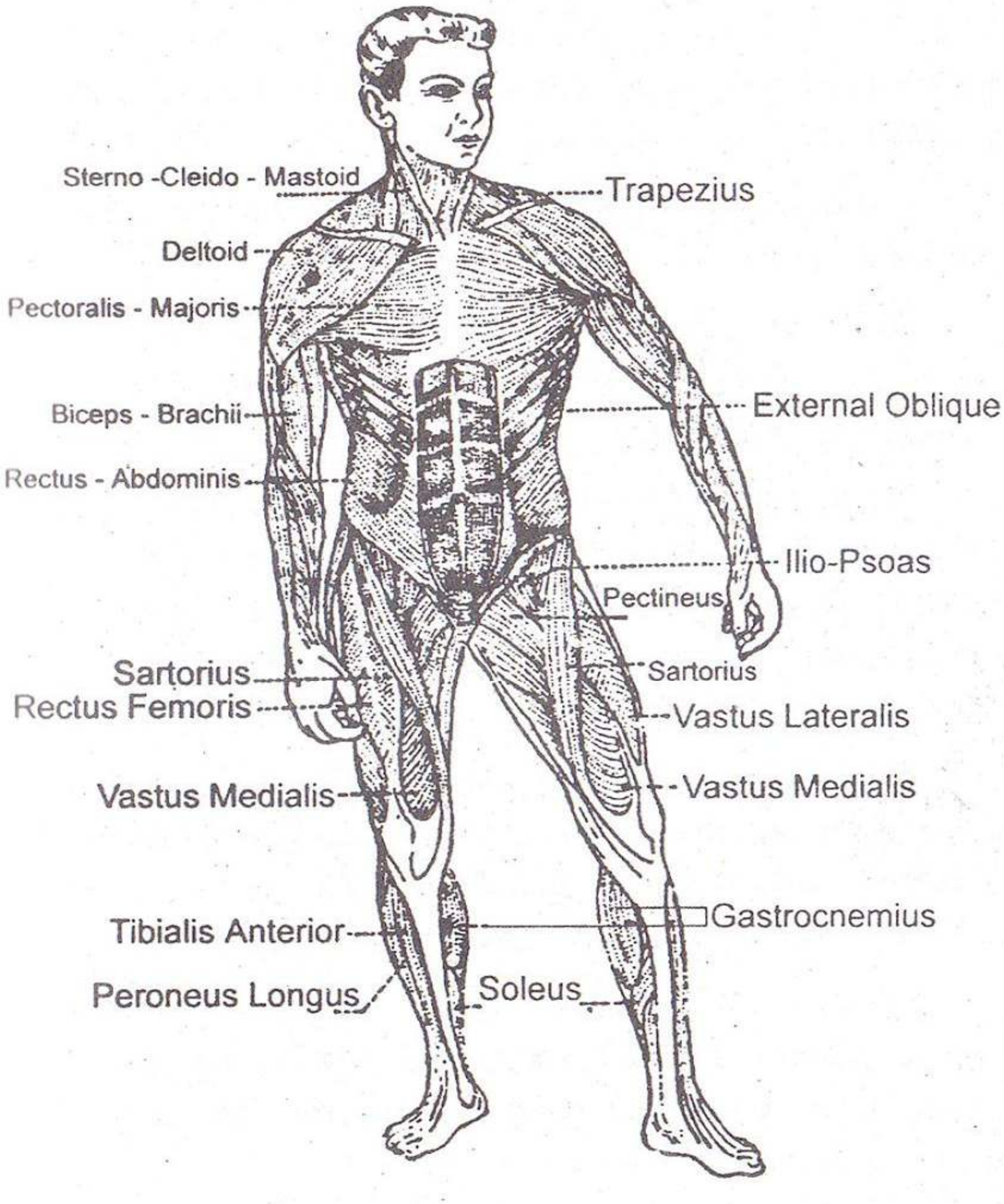


VARIED SHAPER OF SRELETAL MUSCLE



1. Pennate (Flexor policis longus)
2. Bipennate (Rectus femoris)
3. Multpennate (Detoid)
4. Circumpennate (Tibiahs anterior)
5. Fusiform (Biceps Brachie)
6. Radial (A = Adductor Longus, B = Sattonius)

THE MUSCULAR SYSTEM



தசைமண்டலம்

தசையும் சிறப்பும்

அசைவும் இயக்கமும் உடைவதற்கே உடல் என்று பெயர். இந்த அருமையான அசைவுக்கும், இதமான இயக்கத்திற்கும் ஆதாரமாக, நல்ல அடிப்படைத் தளமாக அமைந்திருப்பவை தசைகள் தாம்.

உங்களுக்கு நன்றாகத் தெரியும், செல்கள் தாம் தேகத்தின் நுண்ணிய அமைப்பு என்று.

செல்கள் கூட்டம் ஒன்று சேர்ந்து திசுக்கள் **(Tissues)** ஆகின்றன. இப்படி அமையப் பெற்ற திசுக்கள் கூட்டமே தசையாக மாறுகின்றன.

இவ்வாறு மாற்றம் பெற்ற தசைகள், தசை நார்கள், குருத் தெலும்புகள் போன்றவற்றுடன் எலும்புகள் நெம்புகோல் **(Lever)** போன்று செயல்பட; அதே சமயத்தில் நரம்பு மண்டலமும் உச்சக்கட்டத்தில் உதவிட உடல், இயக்கம் கொள்கிறது.

இந்த உடல் இயக்கத்தை மந்திர இயக்கம் என்று வியந்து கூறுவாரும் உண்டு. இப்படிப்பட்ட இயக்கமே நம்மை நடக்கச் செய்கிறது, ஓடச் செய்கிறது, அரிய பல காரியங்களையும் செய்யவைக்கிறது.

நமது உடலில் உள்ள தசைகளே நமது தலையைத் திருப்பச் செய்கிறது. கீழே கிடக்கும் ஒரு பொருளை உதைக்க உதவுகிறது. எதிரே இருக்கும் கனமான எடை ஒன்றைத் தூக்கத் துணைபுரிகிறது.

இத்தகைய தசைகள் எல்லாம் எலும்புகளுடன் இணைந்தே இருக்கின்றன. பல மூட்டுகளுடன் பலமாகப் பின்னிக்கிடக்கின்றன. குறிப்பிட்ட திசைகளில் உடல்

திரும்ப, இயங்க, முன்னேற இத்தசைகள் இனிய வழிகாட்டிகளாவும் அமைகின்றன. ஓர் ஆண் உடலின் மொத்த எடையில் 43 சதவிகிதம் தசைகள் இடம் பெற்றிருக்கின்றன.

ஒரு பெண்ணுக்குரிய உடல் எடையில், 36 சதவிகிதம் தசைகள் இடம் பெற்றிருக்கின்றன.

மனித உடலில் 600க்கும் மேற்பட்ட தசைகள் உள்ளன. இந்த 600க்கும் மேற்பட்ட தசைகள், உடலில் உள்ள 206க்கும் மேற்பட்ட எலும்புகளுடன் இணைந்து கொண்டு, எழிலாக செயல்படுகின்றன என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர்.

இந்தத் தசைகளின் சிறப்பு பற்றி ஓர் ஆய்வறிஞர் கூறுகிறார். ஓர் ஆணின் - நன்றாக வளர்ச்சியும் வலிமைப் பெருக்கும் நிறைந்த தசைகளுக்கு ஏற்படுகிற சக்தியினால், 25டன் எடையைக் கூடத் தூக்கி விட முடியும்.

இதிலிருந்து நமது தேகத்தின் தசைகளுக்குரிய வலிமையையும் வல்லமையையும் நம்மால் நன்றாகப் புரிந்து கொள்ள முடிகிறதல்லவா!

தசைகளும் பிரிவுகளும்

தேகத்தில் உள்ள தசைகள் எல்லாம், அவை செய்கிற வேலை அடிப்படையில், 3 வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

1. இயக்குத் தசைகள் **(Voluntary Muscles)**
2. இயங்கு தசைகள் **(Involuntary Muscles)**
3. இதயத்தசை **(Cardiac Muscle)**

1. இயக்குத் தசைகள்

நமது விருப்பத்திற்கு ஏற்றவாறு, இயக்கப்படுகின்ற தசைகளே இயக்குத் தசைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இத்தகைய தசைகள் எலும்புடன் சேர்ந்து கொண்டு இருப்பதால், இதற்கு எலும்புத் தசைகள் **(Skeletal Muscles)** என்றொரு பெயரும் உண்டு.

இத்தசைகளில் வரிவரியான அமைப்பு இருப்பதால், இவற்றை வரித்தசை **(Striated Muscles)** என்றும் கூறுவர்.

தலை, நடு உடல், கைகால்கள் போன்றவற்றின் எல்லாத் தசைகளும் இயக்குத் தசைகளுக்குள் அடங்கும்.

ஒவ்வொரு தசையிலும் ஓர் உட்கருவும், அதனைச் சுற்றி சார்கோலிமா என்ற மெல்லிய உறையும், அநேக வரியமைப்பும் உண்டு.

ஓர் இயக்குத் தசையானது ஏராளமான தசை இழைகளால் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அந்தத் தசைகளுக்கு மியோபைபிரில்ஸ் **(Myofibrils)** என்று பெயர்.

நமது இஷ்டம் போல தசைகள் இயக்கப்படுவதால் தான், ஒரு பந்தை உதைக்க முடிகிறது. நினைத்த இடத்திற்குப் பந்தை வீச முடிகிறது. வேகமாக வரும் பந்தை அடிக்க முடிகிறது.

இதன் இயக்கம் எப்படி அமைகிறது என்றால், மூளையானது தசைகளுக்கு செய்தியை அனுப்பி வைக்க, அதனால் உடல் செயல் நம் விருப்பம் போல் நடைபெற்று விடுகின்றது.

2. இயங்கு தசைகள்

இப்படிப்பட்ட தசைகள், நம் விருப்பம் போல் இயங்காது, அவை தாமாகவே, தன்னிச்சையாகவே செயல்படுகின்றன.

அதாவது, நாம் நினைக்காத நேரத்திலும், தாமாகவே தொடர்ந்து தனது தொழிலைச் செய்து கொண்டிருக்கின்றன.

அதனால் தான் (தாமாக) இயங்கு தசைகள் என்ற பெயரைப் பெற்றிருக்கின்றன.

வயிறு, குடல்கள், இருதயம், மற்ற ஜீரண உறுப்புக்கள், போன்ற உள்ளுறுப்புப் பகுதிகள் ஆகியவற்றை, உதாரணமாகக் கூறலாம்.

இத்தசைகளில் வரி எதுவும் இல்லாமல், மழு மழுப்பாக இருப்பதால், வரியற்ற தசை என்றும் கூறுவார்கள்.

3. இதயத் தசை

இதயத் தசையும் நம் விருப்பத்திற்கும், நம் இயக்கத்திற்கும் ஆட்படாத ஓர் அதிசயத் தசையாகும்.

இதை நாம் ஆய்வறையில் வைத்து உருப்பெருக்கி மூலம் பார்த்தால், அந்த அதிசய அமைப்பு, பளிச்சென நமக்குப் புலப்படும்.

அமைப்பான தோற்றத்தில் இயக்குத் தசை போலவும், செயல்படுகின்ற விதத்திலே இயங்கு தசைகள் போலவும் இருப்பதே, இதன் சிறப்பம்சமாகும்.

இதயத் தசையிலும் இன்னொரு சிறப்பு-இதில் சிறப்பு அமைப்புக் கொண்ட வரி இருப்பது தான்.

எலும்புத் தசைகள்

தசைகளின் வடிவத்தையும் அமைப்பையும் பொறுத்து, அவை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

1. நீளமானவை
2. குட்டையானவை
3. அகலமானவை.

கைகளிலும் கால்களிலும் காணப்படுபவைகள் நீண்ட தசைகள் ஆகும்.

நடு உடலில் காணப்படுபவை அகன்ற தசைகளாகும்.

விலா எலும்புகளிலும் மற்றும் முள்ளெலும்புகளிலும் காணப்படுபவை குட்டைத் தசைகளாகும்.

இவ்வாறு அமையப் பெற்ற எல்லாத் தசைகளும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மூட்டுக்களோடு இணைந்து, இயக்கங்களில் பெரும்பங்கு கொள்கின்றன.

அதாவது தசைகள் சுருங்குகிற போது, மூட்டுக்கள் இயங்குகின்றன. இயக்கப்படுகின்றன.

இது எப்படி என்றால், தசைகளின் இறுதி முனையிலே இருக்கின்ற அடர்த்தியான இழை இணைப்புத் திசுவால் ஆன நாண்களால், எலும்புகளுடன் இறுக்கமாகப் பொருந்தி இருப்பதால் தான், அவை எலும்புத் தசைகள் என்ற பெயர் பெற்றிருக்கின்றன.

ஒவ்வொரு எலும்புத் தசையிலும் தசை இழைகள் உண்டு. இணைப்புத் திசுக்கள், இரத்த நாளங்கள், நரம்புகள் உள்ளன.

இந்தத் தசைகள் இரத்த நாளங்களிலிருந்து இரத்தத்தைப் பெற்றுக் கொண்டு, தங்களிடமுள்ள கழிவுப் பொருட்களை வெளியே அனுப்பி விட்டு, அடிக்கடி தூய்மை அடைந்து கொள்கின்றன.

தசைகளுக்கும் மத்திய நரம்பு மண்டலத்திற்கும் நேரடியான இணைப்பு ஒன்று உண்டு. இந்த நேர்த்தியான அழைப்பு எப்படி அமைந்திருக்கின்றது என்றால், ஒவ்வொரு தசையிலும் இயக்க நரம்பு இழை என்றும், உணர்வு நரம்பு இழை என்றும் இரண்டு வித நரம்புத் தொடர்கள் இருக்கின்றன.

தசைகள் இயங்கும் விதம்

ஒரு தசைக்கு இரண்டு நிலை உண்டு. ஒன்று தொடக்கம் இரண்டாவது முடிவு **(Orgin and Insertion).**

தசையின் தொடக்கம் என்பது, தசை சுருங்கி இயங்குகிற போது, அசையாது நிலையாக இருக்கிற தசையின் நுனியைக் குறிப்பதாகும்.

தசையின் முடிவு என்பது, தசையின் அசைகிற நுனிபாகத்தை முடிவு என்கிறார்கள்.

இப்படி ஒரு நுனியில் நிலையாக இருந்து, மறு நுனியில் அசைகிற வேலையை அனுசரித்து இயங்கும் தசைகளை இரண்டு விதமாகப் பிரித்துக் காட்டுவார்கள் பேராய் வாளர்கள்.

1. அகோனிஸ்ட் தசைகள் **(Agonist)**

2. ஆன்டகானிஸ்ட் தசைகள் **(Antogonist)**

ஒரு தசை அசைந்து இயங்குகிறபோது. அந்த அசைவில் பங்கு பெறுகிற தசையை அகோனிஸ்ட் என்பார்கள்.

ஒரு தசை அசைந்து இயங்குகிறபோது, அந்த அசைவுக்கு எதிராய் செயல்படும் தசையை ஆன்டகானிஸ்ட் என்பார்கள்.

உதாரணமாக, நடு உடலை நாம் முன்புறமாக வளைக்கும் போது, எல்லாவிதமான தசைகளும் ஒரு சேரப் பங்கு பெறுகின்றன. பணியாற்றுகின்றன. இந்தத் தசை களையே அகோனிஸ்ட் என்கிறார்கள்.

ஆனால், நடு உடலை நீட்டுகிறபோது, பலதரப்பட்ட தசைகள் பங்கு பெறுகின்றன. அதாவது மடக்கு தசைகள் சுருங்குகிற சமயத்தில், மற்ற நீட்டு தசைகள் விரிந்து கொள்கின்றன. இப்படி ஒன்றுக்கு ஒன்று எதிர்மாறாக

இயங்கி, ஒரு சீரான இயக்கத்தை உண்டுபண்ணுவதால், இந்த எதிர்மாறான தசை விளைவை, ஆண்டகானிஸ்ட் என்று அழைக்கின்றார்கள்.

இவ்வாறு, பல தரப்பட்ட, பல திறப்பட்ட தசைப் பகுதிகள் சுருங்கி விரிகிற இயக்கங்கள், ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில், ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்துடன் நடைபெறு கின்றன. அந்த இயக்கமானது நரம்பு மண்டலத்தாலேயே நன்றாக நடத்தப்படுகின்றது.

இவ்வாறு தசைகள் இயங்குகின்ற இயக்கத்தின் பொதுவான வகைகள் என்று பிரித்துக் காட்டியிருக் கின்றார்கள். அவை நீட்டல், மடக்கல், மைய அசைதல், பக்க அசைதல், சுழலுதல் என்பவையாக இருக்கின்றன.

இவ்வாறு, தசைகள், இயங்கி, திறமையுடன் தேகம் செயல்பட உதவுகின்றன. ஒத்துழைக்கின்றன. ஒப்பற்ற முறையில் பணியாற்றுகின்றன.

தசை இயக்கத்தின் வகைகள் (Contraction)

தசை இயக்கம் எப்படி ஏற்படுகிறது என்பதை இன்னும் சற்றுத் தெளிவாகத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

முன் பிரிவில் முடிவு என்றும் தொடக்கம் என்று கூறியிருந்தோம். அதற்கு, இங்கே இன்னும் சற்று விரிவான விளக்கம் அளிப்பது, வேண்டியதாக இருப்பதால், எழுதியிருக்கிறோம்.

பொதுவாக, ஒரு தசையின் நுனியானது எலும்பொன்று டன் தசை நார்களால் கட்டப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வாறு கட்டப்பட்டிருக்கும் இடத்திற்கு முடிவு **(Insertion)** அல்லது இணைப்பு என்கிறோம்.

அதே தசையின், அடுத்த நுனியானது இன்னொரு எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இடத்திற்குத் தொடக்கம் **(Orgin)** என்று பெயர்.

இவ்வாறு இணையப்பெற்ற ஓர் இணைப்பை அல்லது ஒரு மூட்டை இயக்கிட, தசைகள் ஜோடியாக இணைந்தே செயல்படுகின்றன.

நாம் நமது ஒரு கையை மடக்கும்போது, ஒரு தசை சுருங்குகிறது. அதாவது அளவில் குட்டையாகிறது. அதே சமயத்தில், இன்னொரு தசையானது தளர்கிறது. அதாவது அளவில் நீளமாகிவிடுகிறது.

இவ்வாறு ஒரு இயக்கத்தில், ஒரு தசை நீண்டு ஒரு தசை குட்டையாகிப் போவதையே தசை இயக்கம் என்கிறோம்.

இவ்வாறு இயங்குகின்ற விதத்தை 3 பிரிவாகக் கூறுவார்கள்.

1. நிலையான நீளாத இயக்கம் **(Isometric).**

2. நீள்கிற இயக்கம் **(Eccentric).**

3. குவிகிற இயக்கம் **(Concentric).**

நிலையான இயக்கம் என்பது, நீளாமலும், குட்டையாகமலும், ஒரே நிலையில் இருந்து இயங்குவதாகும்.

உதாரணம், நாம் நமது உள்ளங்கையை சுவற்றில் வைத்து அழுத்திப் பயிற்சி செய்வது (படம் பார்க்க)

நீள்கிற இயக்கம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் தசைகளை நீட்டிக்கிற செயலாகும்.

உதாரணம், கையில் ஒரு எடைக் குண்டை எடுத்து, கையை மடித்தவண்ணம் வைத்திருந்து, அப்படியே கீழ்நோக்கிக் கையைக் கொண்டுவருதல்; அப்பொழுது தசைகள் நீளமாகி வருவதைக் காணலாம்.

குவிகிற இயக்கம் என்பது நீட்டியிருக்கிற கையில் உள்ள எடையை, மார்புப்பக்கமாகக் கொண்டு வருவதற்காக மடித்துக் கொண்டு வருதல்.

இந்த நீள்கிற இயக்கத்தையும், குவிகிற இயக்கத்தையும் நீண்டு குவிகிற தசை இயக்கம் (**Isotonic**) என்றும் கூறுவார்கள்.

உடலில் உள்ள முக்கியமான தசைகளை, படம் பார்த்துத் தெரிந்து கொள்க.

தசைகளும் விசைகளும்

விசை மிகுந்த தசைகள் தான் வனப்பும் வலிமையும் உடையனவாக விளங்குகின்றன.

விசையற்றுத் தளர்ந்து போகின்ற தசைகள், தேகத்தின் தோய்வுக்கும், தேய்ந்து போகிற அழகிற்கும், தடுமாற்றம் நிறைந்த செயல்களுக்கும் தாயகமாகிப் போகின்றன.

தசைகள் சுருங்கும் போது தான் அவை வேலை செய்கின்றன. ஒரு தசையின் அளவு அதிகரிக்கிறபோது, அது தூக்கக் கூடிய எடையின் அளவும் அதிகரிக்கிறது.

ஒரு எடை தூக்கப்படுகிற உயரமானது, ஒரு தசையின் நீளத்தைப் பொறுத்தே அதிகமாகிறது.

ஆகவே, ஒரு தசையின் பருமனும் நீளமும் அதிகமாக இருந்தால், அது செய்கிற வேலையும் அதிகமாக இருக்கும் என்பதே தசையின் அடிபபடை அசைவாக உள்ளது என்பதை நாம் நன்கு தெரிந்து கொண்டிருக்கிறோம்.

இனி வேலையின் போது, தசைகள் பெறுகிற சில மாற்றங்களைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்வோம்.

தசைச் சோர்வு (Museular Fatigue)

தசைகள் வேலை செய்யத் துணை நிற்கின்றன. என்றாலும் தசைகளால், இடை விடாமல் தொடர்ந்து வேலை செய்ய இயலாது.

ஓய்வு பெறாமல், தொடர்ந்து தசைகள் பணியாற்றுகிற போது, அவை தமது திறமையை இழக்கின்றன. சரியாக வேலை செய்ய முடியாமல் தடுமாறுகின்றன. தத்தளித்துப் போகின்றன.

அதனால் தசையின் பலம் குறைகிறது. சுருக்க அசைவின் விசையின் வேகம் குறைகிறது. தசைக் கிளர்த்தலின் கால அளவும் நீடிக்கிறது.

இதையே தசைச் சோர்வு என்று அழைக்கின்றார்கள் இதற்கான காரணம் தெரிகிறது. எப்படி அது ஏற்படுகிறது என்கிற மாற்ற விளைவுகளைப் பற்றியும் அறிந்து கொள்வோம்.

தசைகள் செயல் புரிவதற்காக இயங்கும் போது, தசைகளுக்கு உள்ளேயிருக்கும் உயிர்க்காற்று தீர்ந்து போகிறது. இதை ஆக்சிகரணம் என்பார்கள். அதனால் கரியமில வாயுவும், லாக்டிக் அமிலம் போன்ற கழிவுப் பொருட்களும் உண்டாகின்றன.

இத்தகைய கழிவுப் பொருட்கள் தசைத் திசுக்களில் தங்கி விடுகின்றன. வெளியேற்றப்படாத கழிவுப் பொருட்கள் தாம், தசைகளுக்கு வேதனையை உண்டு பண்ணுவதுடன், சோர்வையும் ஏற்படுத்தி விடுகின்றன.

கழிவுப் பொருட்கள் மிகுதியாகும் போது, அவை நரம்பு கேந்திரத்தைத் தாக்கிவிடவே, அவைகள் இணைந்துள்ள தசைகளில் தூண்டல் தன்மை குறைகிறது. அதனால் தசை இயக்கத்தில் பலமும் வேகமும் குறைகிறது.

தேங்கிய கழிவுப் பொருட்களைத் தேகத்தை விட்டே அகற்றுவதற்கு, மீண்டும் அதிகமான உயிர்க்காற்று தேவைப்படுகிறது.

சிறிது நேரம் வேலையை நிறுத்தி ஓய்வு கொடுத்தால், அந்தச் சோர்வு நீங்கிப் போகும். எப்படி? கழிவுப் பொருட்கள் இருக்கும் இடத்திற்கு இரத்த ஓட்டம் சென்று, உயிர்க்காற்றைக் கொடுத்து விட்டு, கழிவுப் பொருட்களைக் கொண்டு வந்து விடுகின்றன.

ஆகவே, உயிர்க்காற்றைப் பெற்றுக் கொண்ட தசைகள், உற்சாகத்துடன், சோர்வு நீங்கி, மீண்டும் வலிவோடும் பொலிவோடும் பணியைத் தொடர்கின்றன.

எப்பொழுதும் தசைச் சோர்வு ஏற்படாமல், பக்குவமாகப் பணியாற்றுவோர், புத்திசாலிகள் என்று போற்றப்படுவர்.

தசைப் பிடிப்பு (Muscle pull)

தசைகளைத் திடீரென வேகமாகப் பயன்படுத்தும் பொழுது தசைப்பிடிப்பு ஏற்பட்டு விடுகிறது.

தசைகளைப் பதப்படுத்தி, பக்குவப்படுத்தி, அவற்றின் விறைப்பான இறுகத்தன்மையை இளகச் செய்து பயன்படுத்த வேண்டும். அதைத்தான் பதப்படுத்துதல் **(Warmingup)** என்பார்கள்.

தசைப்பிடிப்பு ஏற்பட்டவுடன், செயலைத் தொடராமல் நிறுத்திவிட வேண்டும்.

3. தசைச் சுளுக்கு (Muscle Cramp)

தசைகளைத் பக்குவ முறையுடன் பதப்படுத்தாமல், திடீரென வேகமாக இயக்கும்போது ஏற்படுகிற வேதனை தான் இந்தத் தசைச் சுளுக்காகும்.

அதிக உழைப்பின் காரணமாக (Over exertion) சுளுக்கு ஏற்படலாம். சில சமயங்களில் நரம்புச் சக்தியை (nerve energy) அதிகமாக வீணடித்து விடுகிற போதும், சுளுக்கு ஏற்பட நிறைய வாய்ப்புகள் உண்டு.

தசைச் சுளுக்குப் பொதுவாக, கெண்டைக் கால்களில் தாம் ஏற்படும். சாப்பாட்டு உப்பு அல்லது கால்சியம் மாத்திரைகள் சாப்பிட்டால், உடனே குணம் தெரியும்.

4. தசைப் புண் (Muscle Soreness)

அதிக உழைப்பின் காரணமாக, தசைத் திசுக்கள் சேதமடைந்து, தேய்ந்து, புண்ணாகிப் போவதால்தான், இந்த நிலை எற்படுகிறது. ஓய்வுதான் இதற்கு முதன்மையான மருந்து. உள்ளே உள்ள புண் ஆறுவதற்கான வாய்ப்புக்களை ஓய்வு, மருந்து போன்றவற்றை உபயோகப்படுத்தி, சுகப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

இனி, உடற்பயிற்சியால் தசைகள் பெறும் நன்மைகள் பற்றியும் தெரிந்து கொள்வோம்.

தசைகளும் உடற்பயிற்சிகளும்

தசை மண்டலம் முழுவதும் தக்க உடற்பயிற்சிகளால் பக்குவமான பயன்களைப் பெறுகின்றது.

விசை மிகுந்த இந்த மண்டலமே தசை மண்டலம் என்று சிறப்புடன் பேசப்படுகிறது.

விசையிழந்த தசைகள், சதைப் பிண்டம் என்று பலரால் பரிகசிக்கப்படுகிறது. அந்தப் பாழ்நிலையை அகற்றி, பலம் நிறைந்த நிலையில் தசைகளைப் பணிபுரிய வைப்பதில், உடற்பயிற்சிக்கு நேர் வேறெதுவுமே இல்லை.

அப்படிப்பட்ட பயிற்சிகளினால், தசை மண்டலத்தில் ஏற்படுகிற பயன்களைப் பார்ப்போம்.

1. தசைகள் நன்றாகச் சுருங்கி, விரிவடைகின்ற காரணத்தால், தசைகளின் செயல்திறன், ஆற்றல் அதிகரிக்கின்றது.

2. தசைகள் நன்றாக இயக்கப்படுவதால், அவற்றுள் இரத்த ஓட்டம் அதிகமாகச் செல்கிறது. இரத்தத்தில் கலந்துள்ள உயிர்க் காற்றும், உணவுப் பொருட்களும் தசைகளுக்கு மிகுதியாக வந்து சேர்கின்றன. தேவைக்கேற்ற சத்துப் பொருட்கள் தசைகளுக்குக் கிடைப்பதால், அவற்றின் வடிவும், வனப்பும், பலமும் நலமும் பெருக்கம் கொள்கின்றன.

3. இயங்குகின்ற தசைகளில் எப்பொழுதும் இணைப்புப் பெற்றுள்ள நரம்புகள், நல்ல வலிமையைப் பெறுகின்றன. இதனால் நரம்பு மண்டலம் வலிமை பெறுகிறது. தசை மண்டலமும் நல்ல தூண்டல்களைப் பெற்று, செழித்தோங்கிடும்; பணியாற்றுகிற செப்பத்தையும், திட்பத்தையும், நுட்பத்தையும் பெறுகின்றது.

4. உடற்பயிற்சி தசைகளுக்கு நலத்தையும் பலத்தையும் மட்டும் நல்காமல், மற்ற மண்டல (System) உறுப்புக்களிலும் மறுமலர்ச்சி மிக்க மாற்றங்களை உண்டு பண்ணுகின்றது. உதாரணமாக, இதயத் துடிப்பு, இரத்த இறைப்பு, சுவாசத்தில் அதிக இழுப்பு-இப்படியாக செழுமையாக மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி விடுகின்றது.

5. உடற்பயிற்சியால் இதயத் தசை வலிமை பெறுவதால், குறைந்த உழைப்பில், நிறைந்த இரத்தத்தை உடல் முழுதும் இறைத்து, சீரான இரத்த ஓட்டத்தைக் கொடுக்க உதவுகிறது.

இதயம் ஒரு முறை சுருங்கி விரிகிற இயக்கத்தை விளக்கவருகிற ஆய்வறிஞர் ஒருவர், இரண்டு பவுண்டு

எடையை ஒரு அடி உயரம் தூக்கிட எவ்வளவு சக்தி தேவையோ, அந்த சக்தி இதயத்திற்குத் தேவைப்படுகிறது என்கிறார்.

அப்படிப்பட்ட வலிமையான பணியை, எளிதாகச் செய்யும் வல்லமையை, இதயத் தசைக்கு, பயிற்சிகள் பாங்காக அளிக்கின்றன.

6. உடற் பயிற்சியினால் மூளைவளம் பெருகி வளர்கிறது.

7. உடல் நலத்தைத் தொடர்ந்து காப்பதுடன் சில சமயங்களில் சரிவடைகிற நலத்தை, மீண்டும் விரைவில் கொண்டு வந்து விடுகிற வல்லமையையும் பயிற்சிகள் வழங்குகின்றன.

எனவே, விசை மிகுந்த தசைகளை வளர்த்துக் கொள்வதிலும், வீழ்ந்து விடாமல் காப்பதிலும் என்றும் நாம் விழிப்புணர்ச்சியுடன் செயல்படுவோமாக.

4. இரத்த ஓட்ட மண்டலம் (Circulatory System)

உள்ளே

1. இரத்தம்
2. இரத்தத்தின் பணிகள்
3. இரத்தம் - வகையும் தொகையும்
4. இரத்த அணுக்கள்
5. இரத்தம் உறைதல்
6. இதயமும் இரத்த ஓட்டமும்
7. இதயத்தின் வடிவமைப்பு **(Structure)**
8. இரத்தத்தின் செயலமைப்பு **(Action)**
9. நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம்
10. கல்லீரல் இரத்த ஓட்டம்
11. பொது இரத்த ஓட்டம்
12. நிண நீரோட்டம்
13. இரத்தத்தின் வகைகள்
14. உடற்பயிற்சியும் இரத்த ஓட்டமும்

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

இரத்தம் என்பது வாழ்வுக்கு இன்றியமையாத ஓர் ஒப்பற்ற திரவமாகும். இரத்தத்தை உடலிலுள்ள எல்லா செல்களுக்கும் கொண்டுபோக, சராசரி ஒரு மனிதரின் உடலில் 60,000 மைல்கள் (96,500 கி.மீட்டர்) தூரம் நீளமுள்ள இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன.

இரத்தம் இந்த நீண்ட குழாய்களின் வழியாக; தடையற்ற பயணம் செய்து, ஏறத்தாழ உடலிலுள்ள 60 பில்லியன் எண்ணிக்கைக்கும் மேலுள்ள செல்களுக்கு, உதவுகின்றன; உயிர் வாழச் செய்கின்றன.

உதவும் நிலை

ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் உடனடித்தேவை உயிர்க் காற்றும் உணவுச்சத்தும். செல்களை செழிக்கச் செய்கின்ற உண்வையும் உயிர்க் காற்றையும் இரத்தம் ஏந்திக் கொண்டு எல்லா செல்களிடமும் போவதால், திசுக்கள் திடமாக வளர்கின்றன. திறமான நிலையில் செல்கள் தங்களைத் தரமாகக் காத்துக் கொள்கின்றன. செயல்பாட்டினால் தேய்ந்து போன செல்களையும் பழுது பார்த்து, பலப்படுத்துகின்றன.

அத்துடன் நில்லாமல், செயல்பட்ட செல்களில் கூடிக் கிடக்கும் கழிவுப் பொருட்களையும், விரைந்து அங்கிருந்து வெளியேற்றிக் கொண்டு வருகிற வேலைகளையும் இரத்தம் செய்து விடுகிறது.

இரத்தம் உடலிலே ஒரு போக்குவரத்துத் துறையாக மட்டும் பயன்படாமல், பாதுகாப்புத்துறையாகவும் அதாவது போலீசாகவும் இராணுவமாகவும் இருந்து காத்து வருகிறது. அதாவது வெளியிலிருந்து உடலுக்குள்ளே ஊடுருவி நுழைகின்ற நோய்க் கிருமிகளை விரட்டி அடிக்கவும்,

கொன்று குவிக்கவும், உடலை உரமாகக் காத்து நிற்கவும் உதவுகின்ற பணியில் இரத்தம் உழைத்துக் காக்கிறது.

இரத்தத்தின் பணிகள்

1. நுரையீரல் நொடிக்கு நொடி பெற்றுக் கொண்டிருக்கின்ற உயிர்க்காற்றை **(Oxygen)** நுரையீரலிலிருந்து பெற்றுக் கொண்டு, அதனை உடலில் உள்ள செல்கள் அனைத்துக்கும் இரத்தம் எடுத்துச் செல்கிறது.

2. அவ்வாறு சென்று கொடுத்து, வெறுமனே திரும்பி வராமல், செல்களில் செயல்பட்டதால் தேங்கிக் கிடக்கும் கரியமில வாயு, லேக்டிக் அமிலம், போன்ற கழிவுப் பொருட்களையெல்லாம் விரைந்து வெளியே கொண்டு வந்து விடுகிறது. கரியமில வாயுவை நுரையீரல்களுக்கும் கழிவுப் பொருட்களையெல்லாம் விரைந்து வெளியே கொண்டு வந்து விடுகிறது. கரியமில வாயுவை நுரையீரல்களுக்கும் கழிவுப் பொருட்களை உரிய கழிவு மண்டலப் பகுதிகளுக்கும் கொண்டு போய் கொடுத்து விடுகிறது.

3. நாளமில்லா சுரப்பிகள் சுரக்கின்ற ஹார்மோன் களையும் உடலின் பல பாகங்களுக்கும் கொண்டு போகிறது. அத்துடன், இரத்தமானது தனது திரவத் தன்மையின் செழுமையை சீராகக் காத்து, உடம்பிலுள்ள உஷ்ணத்தின் உரிய அளவை ஏறாமலும் மாறாமலும் காக்கின்ற கடும் பணிகளையும் ஆற்றுகிறது.

உடலில் நோய் எதிர்ப்பு சக்தியை ஏற்படுத்தி, உடலைப் பாதுகாக்கிறது. பத்திரமாகக் காத்து, பலப்படுத்துகிறது.

இரத்தம் வகையும் தொகையும்

சராசரி ஒரு மனிதன் உடலில், 5 லிட்டர் இரத்தம் இருக்கிறது என்றும், சராசரி ஒரு பெண்ணின் உடலில்

ஆணைவிட 5% குறைவாக உள்ளது என்றும் கணக்கிட்டிருக்கின்றார்கள்.

இரத்தமானது ஒருவரது உடல் எடையில் $^{1}/_{14}$ பாகம் உள்ளது. மொத்த இரத்தத்தில் 45 விகிதம், சிறப்பான செல்கள் சூழ்ந்திருக்கும் அரிய கருவூலமாக அமைந்திருக்கிறது. அவை சிவப்பணுக்கள், வெள்ளை அணுக்கள், மற்றும் பிளாஸ்மா எனும் மஞ்சள் திரவமாகும். மீதி 56 சதவிகிதம் திரவமாகவே அமைந்துள்ளது.

இரத்த அணுக்கள் மிகவும் நுண்ணிய வடிவமைப் புள்ளவையாகும். அவை ஒரு துளி இரத்தத்தில், சிவப்பணுக்கள் என்றால் 250, 000, 000க்கு மேலும்; வெள்ளை அணுக்கள் என்றால் 400,000க்கு மேலும் இருக்கின்றன என்று கண்டறிந்திருக்கின்றார்கள்.

பிளாஸ்மா

பிளாஸ்மா என்பது மஞ்சள் வண்ணத்தில் அமைந்த நீர்ப்பகுதியாகும். காரத் தன்மை கொண்ட பிளாஸ்மாவானது, 90 சதவிகிதம் தண்ணீரும், 8 சதவிகிதம் புரோட்டின் சத்தும், மீதி 2 சதவிகிதத்தில் உப்புக்கள், உணவுச் சத்துக்களும், நைட்ரஜன் பொருட்களும், கரைக்கப்பட்ட வாயுக்களும், ஹார்மோன் சத்துக்களும், நோய் எதிர்ப்பு அணுக்களும், என்சைம் வைட்டமின் சத்துக்கள் போன்றவை அடங்கியதாகவும் அமைந்துள்ளது.

இரத்தத்தில் 3 லிட்டர் அளவுக்குமேல் பிளாஸ்மா உள்ளது. பிளாஸ்மாவில் மூன்றுவகையான முக்கிய பொருட்கள் உள்ளன. அவை ஆல்புமின் **(Albumin)**; குலோபுலின் **(Globeulin)**; ஃபைபிரினோஜென் **(Fibrinogan)**.

இரத்த அழுத்தச் சக்தியை அதிகப்படுத்தி, கழிவுப் பொருட்களை எடுத்து அகற்றுகின்ற பணியை ஆல்புமின்

ஆற்றுகிறது. ஆல்புமின் கல்லீரலிலிருந்து உற்பத்தியாகிறது. எதையும் ஏற்றுக்கொண்ட, ஆற்றுப்படுத்தி எதிர்க்கும் ஆற்றலை வளர்த்துக் கொள்கின்ற சக்தியை **(Immunity)** குலோபுமின் கொடுக்கிறது. பைபிரினோஜென் சக்தி, இரத்தம் உறைவதற்கு உதவுகிறது.

இரத்த அணுக்கள் (Blood Cells)

I. சிவப்பு அணுக்கள் (Red Cells)

வடிவம்: இரத்த சிவப்பு அணுக்கள், அதனுடைய நிறத்தை ஹீமோகுளோபின் என்ற சிறப்புப் பகுதியிலிருந்து பெற்றுக் கொள்கின்றன. ஹீமோ குளோபின் என்பது புரோட்டின் மற்றும் இரும்புச் சத்துக்களினால் உருவாக்கப் படுவதாகும்.

ஒவ்வொரு சிவப்பு அணுவும் மிகச் சிறிய வடிவம் உடையதாக விளங்குகிறது. அதன் வடிவமைப்பு 0.008 செ.மீட்டர் விட்டம் கொண்டதாக உள்ளது. அதாவது அதன் அளவானது ஓர் அங்குலத்தில் 3000த்தில் ஒரு பங்காக இருப்பது போன்ற அமைப்புக் கொண்டதாக உருப்பெற்றிருக்கிறது.

ஒரு சிவப்பணுவானது வட்டவடிவமான மெத்தை அமைப்புடன், இருபுறமும் குழிந்தும் ஓரம் தடித்தும் அமைந்திருக்கும். இவ்வணுக்களுக்கு உயிரணு **(Nucleus)** கிடையாது. இவ்வணுக்களைச் சுற்றி, ஸ்ட்ரோமா **(Stormn)** என்ற மேலுறைப் பகுதியும் உண்டு.

இவ்வுறையுள்தான், ஹீமோகுளோபின் என்ற இரும்புச் சத்து நிறைந்த பொருள் நிறைவாகப் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

ஹீமோகுளோபினின் பணியானது, நுரையீரலிலிருந்து உயிர்க்காற்றைப் பெற்று, உடலில் உள்ள எல்லா

செல்களுக்கும் கொண்டுபோய்க் கொடுக்கின்ற கடமையாக, அமைந்திருக்கிறது.

நல்ல பிரகாசமான சிவப்பாக விளங்கும் சிவப்பணுக்கள், உயிர்க்காற்றைக் கொடுத்துவிட்டு, கரியமில வாயுவை ஏந்திக் கொண்டு வருகிறபோது, கருமை நிறைந்த கருஞ் சிவப்பாக அல்லது வயலட் கலராக மாறிக் கொள்கிறது.

சிவப்பணுக்களின் பிறப்பிடம்

சிவப்பணுக்கள் எலும்புகளின் மூட்டுக்களில் உள்ள எலும்புச் சோற்றிலிருந்து **(Bone marrow)** பிறக்கின்றன. அதாவது நெஞ்செலும்பு **(Sternum)**, விலாஎலும்புகள் **(Ribs)**, முதுகெலும்பு **(Vertebra)**, தொடை எலும்பு **(Femur)**, கையெலும்புகள் **(Humerus)**, மற்றும் கேன்செல்லஸ் திசுக்கள் **(Cancellous tissues)**, கல்லீரல் போன்ற பகுதிகளில் உற்பத்தியாகின்றன.

அமைப்பும் அளவும்

சிவப்பணுக்கள் உற்பத்தியாகின்ற ஆரம்ப காலத்தில், உருவில் பெரியதாக, உயிரணு உடையதாக இருக்கின்றன. நல்ல வளர்ச்சி அடைகிறபோது, உருவில் சிறியதாக, உயிரணு **(Nucleus)** அற்றதாக, ஹீமோ குளோபின் அடங்கிய ஸ்ட்ரோமா என்ற மேலுறை கொண்டதாகவும் உருமாற்றம் பெறுகின்றன.

சிவப்பணுக்களின் ஆயுள்காலம்

சிவப்பணுக்களின் வாழ்நாட்கள் 120 நாள்வரை நீடிக்கின்றன. அதன் பிறகு, அவற்றின் அழிவுகாலம் ஆரம்பிக்கிறது.

ஒரு நொடிக்கு 5 மில்லியன் சிவப்பணுக்கள் அழிவுக்கு ஆளாகின்றன. அவை சிதைந்து போகின்றபோது,

சிவப்பணுக்கள் மண்ணீரலிலும் **(Spleen);** ஹீமோகுளோபின் கல்லீரலில் **(Liver)** சேமித்துவைக்கப்படுகின்றன. இவையே புதிய செல்கள் பிறக்கவும் பயன்படு பொருளாகிவிடுகின்றன.

அதாவது எலும்புகளில் தோன்றுகிற சிவப்பணுக்களுக்கு கல்லீரலில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கின்ற ஹீமோ குளோபின் சத்து பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சிவப்பணு குறைகிறபோது

சிவப்பணுக்கள் இரத்தத்தில் குறைகிறபோது, இரத்தச் சோகை **(Anaemia)** எனும் நோய் ஏற்படுகிறது. மலேரியா போன்ற நோய்களினால், சிகப்பணுக்கள் அதிகமாக அழிந்து படுகின்றன. அதன் காரணமாகவே, இரத்த சோகை உண்டாகிறது. புதிதாகப் பிறந்த குழந்தைகளையும் இரத்த சோகை பாதிக்கிறது.

இரத்த சோகை ஏற்பட இன்னொரு காரணம் - இரும்புச் சத்து உடலில் குறைவது. இரும்புச் சத்துதான் ஹீமோ குளோபினை உருவாக்கும் பெருமையைப் பெற்றிருக்கிறது. கொஞ்சங் கொஞ்சமாக சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் இந்த இரும்புச் சத்து உடலில் குறையக் குறைய, ஹீமோ குளோபின் சத்தின் உற்பத்தியும் குறையக் குறைய, இரத்தச் சோகை ஏற்படுகிறது. இதற்கு உதாரணமாக அல்சர் நோயைக் கூறலாம்.

பெண்களுக்கு மாதவிடாய்க் காலத்தில், அதிக இரத்தப் போக்கின் காரணமாக, இது போன்ற கடுமையான நிலை உண்டாகிறது. பெண்களின் தாய்மைக் காலத்திலும், அவர்கள் வயிற்றுள் வளரும் குழந்தைகளுக்கு இரும்புச் சத்தைக் கொடுத்து, தங்கள் தேகத்தில் அந்தச் சத்தை இழந்து போகிறபடியால், இந்த இரத்த சோகைக்கு ஆளாகி விடுகின்றனர்.

சரியான சமநிலை உணவு இல்லாதபோதும், பட்டினியால் பரிதவிக்கிறபோதும், இரத்த சோகை நோய் ஏற்பட்டு விடுகிறது.

2. வெள்ளையணுக்கள் (white cell or Lcukocytes)

அளவும் வடிவும்

வெள்ளையணுக்கள் சிகப்பணுக்களைவிட அளவில் பெரியதாகவும், உயிரணு உடையதாகவும் இருக்கும். வட்ட வடிவமான அமைப்பு உடையதாக இருந்தாலும், இவைகளுக் கென்று குறிப்பிட்ட வடிவம் கிடையாது. இடத்திற்கு ஏற்றவாறு, உருவத்தையும் வடிவத்தையும் மாற்றிக் கொள்ளும் இயல்பினதாக இவை இருக்கின்றன.

ஒரு துளி இரத்தத்தில், சிவப்பணுக்கள் 250,000,000 இருக்கிறதென்றால், வெள்ளை அணுக்கள் 400,000 தான் இருக்கின்றன என்று ஆய்வாளர்கள் அறிந்து கூறுகின்றனர்.

பிறப்பிடம்

வெள்ளை அணுக்களை முக்கியமான இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரித்துக் காட்டுவார்கள்.

1. கிரேனுலோசைட்ஸ் (**Granulocytes**) இந்த வகையான வெள்ளையணுக்கள் எலும்புச் சோற்றிலிருந்து தோன்று கின்றன.

2. லிம்போசைட்ஸ் எனும் பெயர் பெற்ற வெள்ளை அ்ணுக்களில் ஒரு வகை, நிணநீர் மண்டலத்திலிருந்தும் (**Lymphatic system**), மண்ணீரலிலிருந்தும் பிறக்கின்றன.

வெள்ளையணுக்களின் வேலைகள்

வெளியிலிருந்து தேகத்திற்குள் நுழைந்து துன்பங்களைத் தோற்றுவிக்கின்ற நோய்க்கிருமிகளை எதிர்த்து அழிப்பதே, வெள்ளையணுக்களின் வேலையாகும்.

அதாவது, நோய்க்கிருமிகள் உடலுக்குள் நுழைந்தவுடன், இந்த வெள்ளையணுக்கள் இரத்தக் குழாய்களின் சுவர்களிலிருந்து வெளியேறி வந்து, வந்தக் கிருமிகளைத் தாக்கி அவற்றை உட்கொண்டு விடுகின்றன.

எவ்வாறு இந்த அணுக்கள் இப்படி செயல்படுகின்றன என்பதையும் பார்ப்போம்.

கிரேனுலோசைட்ஸ் வெள்ளை அணுக்கள், நோய்க் கிருமிகள் வந்து நுழைந்த உடனேயே, அவற்றைத் தாக்கித் தகர்த்து உண்டுவிடும். இந்த அணுக்கள் திடீரென்று இயங்கி இந்தப் பணியைப் புரிகின்றன.

வேகமாக இயங்கும் இந்த அணுக்களுக்கு மாறாக, லிம்போசைட்ஸ் வெள்ளையணுக்கள் வேலை செய்கின்றன; அதாவது, வரும் நோய்க்கிருமிகளுக்கு எதிராக மாற்றுச் சக்தியை உற்பத்தி செய்கின்ற இவ்வணுக்கள், மெதுவாகவே பணியாற்றுகின்றன.

நோய்க்கிருமிகளின் தாக்குதல்கள் ஏற்படுகிறபோது, வெள்ளையணுக்கள், தாங்கள் இருந்ததைவிட மூன்று அல்லது நான்கு மடங்கு அளவில் மிகுதியாகப் பெருகிக் கொள்கின்றன. அவ்வாறு பெருக்கிக் கொண்டு பெரும் படையுடன் போராடத் தொடங்கிவிடுகின்றன.

சில நேரங்களில், நாம் சீழ் **(Pus)** என்று அழைக்கப் படுவது, தாக்குதல்களில் இறந்து போன வெள்ளையணுக்கள் தாம்.

இரத்தம் உறைதல் (Blood Clotting)

அவசியமான அணுக்கள்: இரத்தத் தட்டுக்கள் **(Platelets)** என்று இந்த அணுக்கள் அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகளின் அளவு சிவப்பணுக்களின் $^{1}/_{3}$ பாகமாகவே இருக்கின்றன.

இரத்தத் தட்டுக்களின் உற்பத்தியிடமாக அமைந்திருப் பவை எலும்புச் சோற்றில் உள்ள மேகாகரியோசைட் **(Megakaryocytes)** எனும் பகுதியாகும். ஒரு துளி இரத்தத்தில் 15 மில்லியன் இரத்தத் தட்டுக்கள் இருக்கின்றன.

இந்த அணுக்களே இரத்தம் உறைவதற்கு இன்றியமை யாதனவாக அமைந்துள்ளன. எப்படி என்றால், உடலில் ஏதாவது ஒரு இடத்தில் காயம் பட்டதும், இவ்வணுக்கள் சிதைந்து போய், த்ரோம்போகைனாஸ் **(Thrombokinase)** என்னும் இரசாயனப் பொருளை வெளிப்படுத்தி விடுகின்றன.

எவ்வாறு இரத்தம் உறைகிறது?

இரத்தம் என்பது மிகவும் மதிப்பிற்குரிய திரவம் மட்டு மல்ல. இன்றியமையாத, இணையில்லாத, அற்புதமான திரவமும் ஆகும்.

இதனை எளிதாக இழந்து விடக்கூடாது என்பதற்காகத் தான், தடுத்து நிறுத்தக் கூடிய முக்கியமான வழிகளை உடலே மேற்கொண்டு காத்து வருகிறது.

காயம்பட்டு இரத்தம் வெளிப்படுகிறபோது, சுமார் 15 சதவிகிதம் அளவு வெளிப்பட்டுப் போனால், அதனால், உடல் எந்த விதமான பாதிப்புக்கும் ஆளாகிவிடாது. அதற்கு மேல் போனால், உயிருக்கே ஆபத்து ஏற்பட்டுவிடும் என்கிறார்கள் விஞ்ஞானிகள்.

பொதுவான இரத்த ஓட்டப் பாதையிலிருந்து, உட் புறத்திலோ அல்லது வெளிப்புறத்திலோ இரத்தம் வெளியேறுவதைத் தான் இரத்த இழப்பு அல்லது இரத்த வெளிப்பாடு **(Haemorrhage)** என்று கூறுகின்றார்கள்.

இப்படிப்பட்ட இரத்த இழப்பானது சீராக, தொடர்ந்து வெளியேறினால் இரத்த சோகை **(Anaemia)** ஏற்படும்.

இரத்தப் போக்கு விரைவாகவும் அதிகமாகவும் போய் விட்டால், அதிர்ச்சி **(Shock)** ஏற்படும், அத்துடன் இதயத்திற்குச் செல்கிற இரத்தத்தின் சீரழுத்தம் பாதிக்கப் படுவதுடன், இரத்த அழுத்தத்திலும் தாழ்நிலை ஏற்பட்டு விடுகிறது.

இப்படிப்பட்ட சூழ்நிலையில், எல்லா உடல் உறுப்புக் களும் தொடர்ந்து இயங்கிக் கொண்டிருந்தாலும், மூளை பாகம் சரிவர செயல்படாமற் போய்விடுகிறது. இந்த நிலை தொடர்ந்தால், கடுமையான அபாயம் ஏற்படுகிறது. அல்லது நீங்காத நோயும் நேர்ந்துவிடுகிறது.

அந்த அபாய நிலை வராமல் அகற்றவும், காத்துக் கொள்ளவும் இரத்தம் உறைதல் என்கிற ஏற்பாட்டினை தேகம் செய்து கொள்கிறது.

அது எப்படி என்று அறிந்து கொள்வோம்.

இரத்தம் உறைந்து கொண்டு, வெளியேறாமல் தடுப்பதற்கு உள்ளுக்குள்ளே பல இரசாயன மாற்றங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

உடம்பில் ஓரிடத்தில் காயம் ஏற்படுகிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம். அந்த இடத்தில் இரத்தக் குழாயானது சேதமடைந்து விடுகிறது. அங்கே உள்ள இரத்தத் ;ட்டுகளும் சிதறி, சிதைந்து போகின்றன. அப்பொழுது, அங்கே உண்டாகும் புதிய மாறுதல்களினால், விஷேஷமான இரசாயனப் பொருள் ஒன்று விளைவிக்கப்படுகிறது. அதற்கு திராம்போகைனேஸ் என்று பெயர்.

பிளாஸ்மாவில் உள்ள கால்சியசத்தின் உதவியோடு, பிளாஸ்மா உள்ளேயே அடங்கிக் கிடக்கும் புரோத்ரோம்பின் **(Prothrombin)** எனும் பொருளை இரசாயன மாற்றமடையச் செய்து, த்ரோம்பின் என்ற பொருளாக மாற்றி விடுகிறது.

இந்தத் த்ரோம்பின், பிளாஸ்மாவில் இருக்கும் ஃபைபிரினோஜனை **(Fibrinogen)** நூல் போன்ற ஃபைபிரினாக **(Fibrin)** மாற்றி விடுவதால்தான், அங்கே இரத்தம் ஓடாமல் உறைந்து கொள்கிறது.

புரோத்ரோம்பின் என்னும் சத்தானது, கல்லீரலுக்குப் போதிய அளவு **K** வைட்டமின் கிடைக்கின்ற சமயத்தில், கல்லீரலால் பெரிதும் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

இரத்தம் உறைவதற்கு இப்படியாக ஏற்படுகின்ற முறைக்கு, 12க்கும் மேற்பட்ட காரண காரியங்கள் நடை பெறுகின்றன என்பது, ஒரு சிறப்புக் குறிப்பாகும்.

கால்சியம் + பிரோத்ரோம்பின் + த்ரோம்பின் + பைபிரினோஜன் - பைபிரின்.

உறைதல் விதங்கள்

பைபிரின் நூல் கற்றைகள், இரத்தச் செல்களைச் சுற்றி, வலை போன்று பின்னி விடுவதால், ஏற்படுகின்ற இறுக்கத்தாலும், சுருக்கத்தாலும், மஞ்சள் நிறமான ஒரு திரவத்தை உண்டு பண்ணிவிடுகிறது. அதைக் சீரம் **(Serum)** என்பார்கள். அதுவே இரத்த உறைதலை ஏற்படுத்தி விடுகிறது.

இன்னொரு முறையிலும் இரத்த உறைதல் ஏற்படுத்தப் படுகிறது.

இன்னொரு முறையில் இரத்த உறைதல் ஏற்படுகிற விதம், இரத்தத் தட்டுகள் ஒரு புதிய ஹார்மோனை அந்தச் சமயத்தில் உற்பத்தி செய்கிறது. அதற்கு சீரோடோனின் **(Sero Tonin)** என்று பெயர். இந்த சீரோடோனின், இரத்தக் குழாய்களைத் தூண்டிவிட்டு, சுருங்கச் செய்து, அதன் மூலம் இரத்தம் வெளியேறுவதைத் தடுத்துவிடுகிறது.

இரத்தம் உறையாவிட்டால்?

ஸ்கர்வி, குறிப்பிட்ட ஒரு வகைக் காய்ச்சல், பிளேக் வியாதி போன்ற நோய்களால் தேகம் பாதிக்கப்படுகிற போது, அதிகமாக இரத்தப் போக்கு ஏற்படும். இரத்தம் உறைதல் ஏற்படாத அவல நிலையும் உண்டாகும்.

காரணம் என்னவென்றால், நோய்கள் எலும்புகளைப் பாதித்து, அங்கே இருக்கிற எலும்புச் சோற்றைப் பாதித்து, இரத்தத்தட்டுகள் உற்பத்தியாக விடாமல் செய்துவிடுகின்றன.

சில சமயங்களில், இரத்தத் தட்டுகள் காரணமின்றி உற்பத்திக் குறைந்து போய் விடுவதும் உண்டு.

வைட்டமின் **K** சக்திதான் இரத்தம் உறைதலுக்கான பற்பல சூழ்நிலைகளை உருவாக்கி, 12க்கும் மேற்பட்ட உதவிப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்து உதவுகிறது. ஆகவே **K** வைட்டமின் என்பது மிகவும் முக்கியமான சக்தியாகும்.

விரைவாக இரத்தம் உறைதலை உண்டாக்குவதற்காக குளிர் அடையச் செய்தல், கரடுமுரடான பொருட்களுடன் உராயும்படி செய்தல் போன்ற முறைகளை நாம் கையாளலாம்.

இதயமும் இரத்த ஓட்டமும்

இதயத்தின் வடிவமைப்பு (Structure)

குழிவும் கூம்பு வடிவம் கொண்டதாகவும், தசைகளால் ஆனதாகவும் இதயம் அமைந்திருக்கிறது. இது ஒரு மனிதனின் மூடிய கையளவு அல்லது முஷ்டி அளவுதான் இருக்கும். அதன் எடை 300 கிராம். மார்புக்கூட்டின் இடது பக்கமாகவே, இதயத்தின் பெரும்பாகம் இடம் பெற்றுள்ளது.

இதன் அமைப்பானது, கூம்புவடிவத்தின் அடிப்பாகம் மேலாகவும், மேல்நுனி **(Apex)** கீழாகவும், சற்ற இடதுபக்கம் சாய்வாகவும் காணப்படுவதாக அமைந்திருக்கிறது.

இதயத்தின் முன்பரப்பு மார்பின் நடு எலும்பையும் **(Sternum)**, விலாக் குருத்தெலும்புகளையும் நோக்கியுள்ளது. பின்பரப்பு உணவுக் குழலை நோக்கியும், கீழ்ப் பரப்பு உதரவிதானத்தை **(Diaphragm)** நோக்கியும் அமைந்துள்ளன.

இதயத்தின் மேற்புறத்தில் இரத்தக் குழாய்களும், பின்னால் முதுகெலும்புத் தொடரும் உள்ளன. இதயமானது மார்புக் கூட்டினுள் இரு நுரையீரல்களுக்கிடையில் இதமான இடத்திலே, மிகவும் பத்திரமாகப் பாதுகாப்புடன் வைக்கப் பட்டிருக்கிறது.

இதயத்தின் மேலுறைகள்

இதயத்தின் சுவரில் மூன்று உறைகள் உள்ளன. அவையே இதயத்தைப் பத்திரமாகப் பாதுகாத்து, பணியாற்ற உதவுகின்றன.

1. என்டோ கார்டியம் எனப்படும் உள்உறை.
2. மையோ கார்டியம் எனப்படும் நடு உறை.
3. எபிகார்டியம் எனப்படும் வெளி உறை.

பெரிகார்டியம் **(Pericardium)** எனப்படும் படலப்பையே இதயம் முழுவதையும் மூடிக் கொண்டிருக்கிறது.

பெரிகார்டியத்திற்கும் எபிகார்டியத்திற்கும் **(Epicardium)** இடையிலுள்ள பிளவுபோன்ற இடத்தில், பெரிய கார்டியக் குழிவு உள்ளது. அதனுள்ளே சீரஸ் புளூய்ட் **(Serous Fluid)** என்னும் நிணநீர் இருந்து, இதயம் சுருங்கி விரிகிறபோது உரசல் இல்லாதபடி, செயல்பட உதவுகிறது.

மற்றும் வருகிற வெளித்தாக்குதல்களிலிருந்தும் இதயத்தைப் பாதுகாக்கிறது.

இரத்தக் குழாய்கள்

தேகத்தில் உள்ள இரத்தக் குழாய்களை (நாளங்கள்) மூன்று வகையாகப் பிரித்துக் கூறுவார்கள். அவை தமணிகள் **(Arteries)** தந்துகிகள் **(Capillaries)** சிரைகள் **(Veins)** எனப்படும்.

தமணிகள் (Arteries)

தமணிகள் இருதயத்திலிருந்து உறுப்புகளுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும் குழாய்களாகும். அவைகள் 3 உறைகள் கொண்ட (நடு, வெளி, உள்உறை) தடித்த சுவர்களுடன் அமையப் பெற்றிருக்கின்றன.

இரத்தத்தைக் கொண்டு தருவதற்காக, ஒவ்வொரு உறுப்புக்களின் உள்ளேயும் தமணிகள், சிறுசிறு கிளைகளாகப் பிரிந்து கொள்கின்றன. இந்த மிகச் சிறிய கிளைகளை நுண் தமணி என்பார்கள்.

இந்த நுண் தமணிகளின் மிகச்சிறிய பிரிவுகளே தந்துகிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

தந்துகிகள் (Capillaies)

கண்ணுக்குப் புலனாகாத மிக நுண்ணிய வடிவமைப்புக் கொண்ட நுண் குழாய்களே, தந்துகிகள் ஆகின்றன.

தமணிகளின் உட்புற அளவு, இருதயத்திலிருந்து தூரமாகப் போகிறபோது குறைந்து கொண்டே வரும். ஆனால் தந்துகிகளின் உட்புற அளவு மாறுபடுவதேயில்லை.

உடல் முழுவதும் பரந்து கிடக்கும் தந்துகிகளின் மொத்த உட்துவாரம், மகாதமணியைப் போன்று 500 மடங்கு இருக்கும் என்று கூறுகின்றார்கள்.

இரத்தமானது எல்லா திசுக்களுக்கும் போய்ச் சேர்கிறது என்பதை நாம் அறிவோம். இரத்தமானது உயிர்க்காற்றையும் உணவுப் பொருட்களையும் எடுத்துச் சென்று வழங்குகிறது என்பதையும் நாம் அறிவோம்.

இரத்தத்திற்கும் திசுக்களுக்கும் இடையிலான இந்தப் பண்டப் பரிமாற்றம், தந்துகிச் சுவர்கள் மூலமாகவே நடைபெறுகிறது. ஆக்சிஜன், உணவுச் சத்துக்களைத் திசுக்களுக்குக் கொடுத்து, அங்கே உண்டாகியிருக்கும் கழிவுப் பொருட்களை எடுத்து இரத்தம் செய்யும் பணிகள், இந்தத் தந்துகிகளின் மூலமாகவே நடைபெறுவதால், இதன் பங்கு மிக முக்கியமானதாகும்.

ஆகவே, தந்துகி வழியாகச் செல்லும் போது, தமனி இரத்தமானது சிரை இரத்தமாக மாறி, சிரைகளுக்குள் செல்கிறது.

சிரைகள் (Veins)

உறுப்புக்களிலிருந்து இருதயத்தை நோக்கி, இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும் குழாய்களுக்கு சிரைகள் என்று பெயர்.

தமணிகளைப் போலவே, சிரைகளுக்கும் 3 உறைகள் உள்ளன.

தமணிகளைப் போல் அல்லாமல், சிரைகளுக்கு வால்வுகள் [தடுப்புகள் **(Valves)**] உண்டு. அந்த வால்வுகள், இரத்தம் ஓடுகிற திசை நோக்கியே திறக்கின்ற இயல்பு கொண்டவையாகும். இதனால் என்ன பயனென்றால், சிரைகளிலுள்ள இரத்தம், இருதயத்தை நோக்கியே செல்லும். வேறு வழியே இல்லை.

சிரைகளின் மிகச் சிறிய, நுண்ணிய பகுதி நுண் சிரைகள் **(Venules)** என்று அழைக்கப்படும்.

இனிமேல், இதயம், இந்தக் குழாய்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு, எப்படி செயல்படுகிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

இதயத்தின் செயலமைப்பு (Action)

மனித இதயத்தில் நான்கு அறைகள் உள்ளன. இதய நடுச்சுவர் **(Septum)** ஒன்றால், இதயம் வலது அறை, இடது அறை என்ற இருபெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப் பட்டிருக்கிறது.

இந்த இரண்டு பாதிக்கும் இடையே எந்த விதமான தொடர்பும் கிடையாது.

இந்த இரு அறைகளும், இரத்தத்தை மேலேற்றும் **(Double Pump)** பம்புகளாக வேலை செய்கின்றன.

வலது அறையானது தூய்மையற்ற இரத்தத்தை **(Impure blood)** உடலின் எல்லா பாகங்களிலிருந்தும் பெற்றுக் கொண்டு, அதை நுரையீரலுக்கு அனுப்பி வைக்கிறது. தூய்மையற்ற இரத்தத்தை **(Venous blood)** என்றும் அழைப்பார்கள்.

இடது அறையானது, நுரையீரல்களிலிருந்து பிராண வாயு பெற்ற தூய இரத்தத்தைப் பெற்று, உடலில் உள்ள உறுப்புக்கள் அனைத்துக்கும் அனுப்பி வைக்கிறது.

இவ்வாறு உடலில் உள்ள தூய இரத்தமும், தூய்மையற்ற இரத்தமும் இதயத்திற்குள்ளாகத் தான் செல்கிறது என்றாலும், இந்த இரண்டு வகை இரத்தமும் எப்பொழுதும் கலந்து கொள்வதில்லை. இப்படிக் கலந்து விடாமல் தான், தனியான நடுச் சுவர் ஒன்று தடுத்துக் காக்கிறது.

இரண்டு பாதியாக பிரிந்து இதயத்தின், ஒவ்வொரு பாதியும், மேலும் இரண்டு பாதியாகப் பிரிக்கப் பட்டிருக்கிறது.

ஒவ்வொரு பாதியிலும் பிரிக்கப்பட்ட மேல் பாகத்தை எட்ரியம் அல்லது ஆரிக்கிள் **(Atrium or Auricle)** என்றும் அழைப்பர். இதை நாம் ஊற்றறை என்றும் கூறலாம்.

ஒவ்வொரு பாதியின் பிரிக்கப்பட்ட கீழ் பாகத்தை வென்டிரிக்கிள் என்பார்கள். அதை நாம் ஏற்றறை என்று கூறலாம்.

இரத்தமானது, மேல்பாகத்திலுள்ள இரண்டு அறைக்கும் நுழைகிறபோது, இரண்டும் ஒரே சமயத்தில் இயங்கி, இரத்தத்தை அதனதன் கீழ்பாக வென்டிரிக்கிள் அறைக்குள் அனுப்புகின்றன. அதனைப் பெற்ற வென்டிரிக்கிள் இரண்டும், உடனே இயங்கி இரத்தத்தைக் குழாய்கள் வழியாக வெளியே அனுப்பி வைக்கின்றன.

குறிப்பு: இடது வெண்டிரிக்கிளின் சுவர், வலது வென்டிரிக்கிளின் சுவரைவிட மூன்று மடங்கு கனமுடைய தாக, பருமனாக அமைந்திருக்கிறது. அதற்குக் காரணமும் இருக்கிறது.

வலது பக்கம், நுரையீரல் இரத்த ஓட்டத்திற்கு இரத்தத்தை அனுப்புவதால், அதற்கு சிறிது அழுத்தம் **(Pressure)** போதுமானது. ஆனால், இடது பக்கமானது, பொது இரத்த ஓட்டத்தின் மூலம், உடலின் எல்லா பாகங்களுக்கும் இரத்தத்தை அனுப்ப வேண்டியிருப்பதால், அதிக அழுத்தம் தேவையாக இருக்கிறது. அதற்காகவே, பருமனாக அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

(இந்த இரு இரத்த ஓட்டமும் பின் பகுதியில் விரிவாகக் கூறப்பட்டிருக்கிறது.)

இதயத்தில் உள்ள தடுப்புகள் (வால்வுகள்)

ஒரே திசை நோக்கி, இரத்தம் ஓடிக் கொண்டிருப்பதால், மீண்டும் வந்தப் பக்கமே இரத்தம் போகாத வண்ணம் தடுத்து விடுகின்ற அமைப்புக்கே வால்வு **(Valve)** என்று பெயர். அதனை நாம் வழித்தடுப்பு அல்லது தடுக்கிதழ்கள் என்று தமிழில் கூறலாம்.

வால்வு என்றால் என்ன என்பதை சற்றுத் தெரிந்து கொள்வோம்.

ஏட்ரியத்திற்கும் வெண்டிரிக்களுக்கும் இடையிலுள்ள துவாரங்களிலும், மகாதமணி, நுரையீரல் தமணியில் உருவாகும் துவாரங்களிலும் காணப்படுகிற எண்டோகார்டிய மடிப்புகளையே வால்வு என்று கூறுகிறோம்.

இனி, இதயத்திலுள்ள வால்வுகளைப் பார்ப்போம்.

(இதயத்தின் படம் தனியாகத் தரப்பட்டிருக்கிறது)

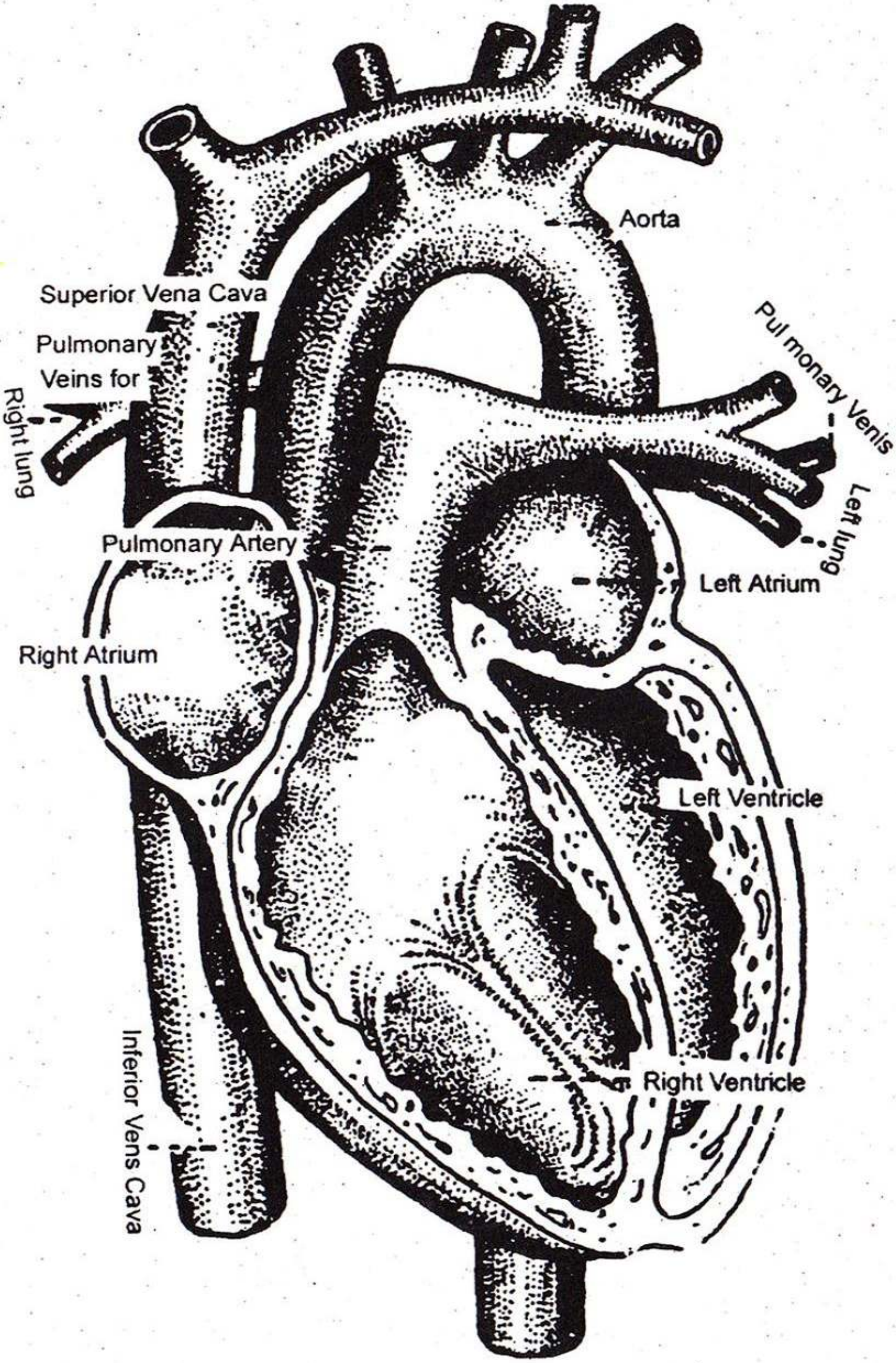
1. மேற் பெருஞ்சிரை **(Superior Vena cave)**
   கீழ்ப் பெருஞ்சிரை வால்வுகள் **(Inferior Vena cave)**
2. நுரையீரல் சிரைகள் **(Pulmonary Venis)**
3. மகாதமணி **(Aorta)**
4. நுரையீரல் தமணி **(Pulmonary Artery)**

5. வலது ஏட்ரியத்திற்கும் வலது வென்டிரிக்களுக்கும் இடையே உள்ள வால்வு.

6. இடது ஏட்ரியத்திற்கும் இடது வென்டிரிக்களுக்கும் இடையே உள்ள வால்வு.

இதயமானது ஒரே வழியில் இரத்தத்தை ஓடவிட்டுக் கொண்டிருப்பதால், ஆங்காங்கே வால்வுகள் அமைக்கப் பட்டிருக்கின்றன.

HEART


Aorta
Superior Vena Cava
Pulmonary
Veins for
Right lung
Pul monary Venis
Left lung
Pulmonary Artery
Left Atrium
Right Atrium
Left Ventricle
Right Ventricle
Inferior Vens Cava

1. வலது ஏட்ரியத்திற்கும் வலது வென்டிரிக்களுக்கும் இடையே உள்ளது மூவிதழ் வால்வு **(Tricuspid Valve)**

2. இடது பக்கத்தில் உள்ள ஏட்ரியத்திற்கும் வென்டிரிக் களுக்கும் இடையே உள்ளது ஈரிதழ் வால்வு **(Bicuspid Valve)**

3. நுரையீரல் தமணி, மற்றும் மகாதமணி துவங்குகிற துவாரங்களில் காணப்படுவன அர்த்த சந்திர வால்வுகள் **(Semilunar valve)**

வால்வும் பயனும்

மூவிதழ், ஈரிதழ் வால்வுகள், வென்டிரிக்களிலிருந்து இரத்தம் மீண்டும் ஏட்ரியங்களுக்குச் செல்லாதவாறு தடுக்கின்றன.

நுரையீரல் தமணியிலிருந்தும், மகாதமணியிலிருந்தும் இரத்தம் அதனதன் வென்டிரிக்கிள்களுக்குச் செல்லாதவாறு அர்த்த சந்திர வால்வுகள் தடுக்கின்றன.

இதயத்தின் பணி

1. இதயத்தின் இயக்கம்

இதயம் சுருங்குவதற்கு சிஸ்டோலி என்றும்; விரிவடைவதற்கு டயஸ்டோலி என்றும் பெயர்.

இதயம் மூன்று நிலையில் இயங்குகிறது.

(அ) இரு ஏட்ரியங்களும் சுருங்கும்போது, ஏட்ரியங் களிலிருந்து இரத்தம் வென்டிரிகிள்களுக்குள் செல்கிறது. இது முதல் நிலை.

(ஆ) இரத்தம் பெற்ற இரு வென்டிரிக்கிள்களும் ஒரே சமயத்தில் சுருங்கி, மகாதமணிக்குள்ளும், நுரையீரல் தமணிக் குள்ளும் இரத்தத்தை தள்ளுவது இரண்டாம் நிலை.

(இ) வென்டிரிக்கிள்களும் ஏட்ரியங்களும் ஓய்வு நிலையில் உள்ளதே மூன்றாம் நிலையாகும்.

ஒவ்வொரு முறை இதயம் சுருங்குகிறபோது 60 CC இரத்தம் இறைக்கப்படுகிறது. 1 நிமிடத்தில் ஏறத்தாழ 4 லிட்டர் இரத்தத்தை இதயம் இறைக்கிறது என்றும், கடுமையான பயிற்சி நேரத்தில், இது 20 லிட்டருக்கும் மேலாக இறைக்கப்படுகிறது என்றும் வல்லுநர்கள் கூறுகின்றார்கள்.

இதயமானது, சராசரி மனிதருக்கு, நிமிடத்திற்கு 75 தடவை சுருங்கி விரிகிறது.

ஓய்வு நேரத்தின் போது 60-80 தடவை இருதயம் சுருங்குகிறது.

பிறந்த குழந்தையின் இருதயம் நிமிடத்திற்கு 140 தடவை என்றும்; வயதானவர்களுக்கு 90 முதல் 95 தடவை சுருங்குகிறது என்றும் கூறுகின்றார்கள்.

இதயத் துடிப்பு

வெண்டிரிக்கிள் சுருக்கத்தின்போது, இருதயம் அளவில் குறைகிறது.. அதன் உச்சிபாகமானது விறைத்து, மார்புக் கூட்டின் 5வது விலா இடைப் பகுதியில் மார்பு முன் எலும்பு (ஸ்டெர்னம்) இடது புறமாகத் துடிக்கிறது. இந்த நிகழ்வையே இதயத் துடிப்பு என்கிறோம்.

நாடித் துடிப்பு: **(Pulse)** ஒவ்வொரு முறை இடது வென்டிரிக்கிள் சுருங்கும் போதும், இரத்தம் அயோர்ட்டா எனும் மகாதமணி மூலம் வெளியேறுகிறது. மகாதமணியிலிருந்து பிரிகிற இரத்தம் குழாய்கள் மூலம், உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் இரத்தம் செல்கிறபோது, நாடித்துடிப்பை நம்மால் அறிய முடியும்.

நாடித்துடிப்பை அறிய பல இடங்கள் உள்ளன. அவற்றில் முக்கியமான இடம் மணிக்கட்டுப் பக்கத்தில் உள்ள கட்டை விரல் பகுதியில் காணலாம். பிறகு கழுத்துப் ப்குதியிலும் காணலாம்.

3. நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம்

(The Pulmonary Circulation)

நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம் என்பதானது, நுரையீரலில் இரத்தம் சுத்தம் செய்யப்படுகிற காரியம் நடைபெறுகிற இரத்த ஓட்டமாக அமைந்திருப்பதுதான்.

இது எப்படி நடைபெறுகிறது என்று பார்ப்போம்.

உடலின் மேற் பாகத்திலிருந்து மேல் பெருஞ் சிரையின் மூலமாக **(Superior Venacava)** வும், கீழ்ப்பெருஞ்சிரையின் மூலமாக உடலின் கீழ்ப்பாகத்திலிருந்தும், வருகிற அசுத்த இரத்தம், வலது ஏட்ரியத்திற்குள் கொண்டு வரப்படுகிறது.

வலது ஏட்ரியம் சுருங்கும்போது, அசுத்த இரத்தமானது வலது வெண்டிரிக்கிளுக்குள் செல்கிறது.

பிறகு, வலது வெண்டிரிக்கிள் சுருங்கும் போது, அந்த இரத்தம் நுரையீரல் தமணி **(Pulmonary Artery)** வழியாக, நுரையீரலுக்குள் செல்கிறது.

இதையே நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம் என்கிறார்கள்.

குறிப்பு: இதில் ஒரு விஷேஷமான தன்மை ஏற்பட்டு விடுகிறது. எப்பொழுதும் தமணிக் குழாய்களில் சுத்த இரத்தம் தான் ஓடும். ஆனால் நுரையீரல் தமணியில் மட்டும் அசுத்த இரத்தம் தான் ஓடும். ஆனால் நுரையீரல் சிரையில் மட்டுமே சுத்த இரத்தம் ஓடுகிறது.

அதுபோலவே, சிரைகளில் எப்பொழுதும் அசுத்த இரத்தம் தான் ஓடுகிறது.

இந்த வேறுபாட்டை விளங்கிக் கொள்க.

2. கல்லீரல் இரத்த ஓட்டம் (Portal Circulation)

போர்ட்டல் சிரையானது வயிற்றுக் குழியினுள் சிறிய ஓமென்டத்தின் **(Omentum)** வலது பகுதியில் காணப்படுகிறது. சிறிய ஓமென்டம் என்பது, கல்லீரல் நுழைவாயிலிருந்து இரைப்பையின் சிறிய வளைவு, முன் சிறுகுடல் ஆகியவற்றின் பாகம் வரை நீண்டிருக்கிறது.

எனவே, போர்ட்டல் இரத்த ஓட்டம் என்பது, கல்லீரல் வழியாக இரத்தம் செல்வதைக் குறிப்பதாகும்.

இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், மண்ணீரல் **(Spleen):** கணையம் **(Pancreas)** பித்த நீர்ப்பையிலிருந்து, பெறுகிற அசுத்த இரத்தமெல்லாம் போர்ட்டல் சிரை எடுத்துக் கொண்டு, கல்லீரலுக்குச் செல்கிறது.

இந்தப் போர்ட்டல் சிரையானது, சிறிய கிளைகளாகப் பிரிந்து மேலும் பல தந்துகிகளாகப் பிரிந்து, கல்லீரலுக்குள் நுழைந்து, அங்குள்ள கழிவுப் பொருட்களைப் பெற்றுக் கொண்டு, கீழ்ப்பெருஞ்சிரையோடு போய்ச் சேர்ந்து கொள்கிறது.

அதாவது சிரை இரத்தமானது, பொது இரத்த மண்டலத்திற்குள் செல்வதற்கு முன்பாக, கல்லீரல் வழியாகச் செல்கிறது என்பதுதான், இந்த இரத்த ஓட்டத்தின் சிறப்புக் குறிப்பாகும்.

அதாவது, கல்லீரலானது தனது பாதுகாப்புப் பணிகளையும், வளர்சிதை மாற்றத்தில் மேற்கொள்ளும் பங்கினையும் இந்த இரத்த ஓட்டத்தின் மூலமாக நிறைவேற்றிக் கொள்கிறது.

3. பொது இரத்த ஓட்டம் (Systematic Circulation)

இது இயல்பாக நடைபெறுகிற இரத்த ஓட்டம். அதாவது சுத்த இரத்தமானது தேகத்தின் எல்லா பாகங்களுக்கும் அனுப்பப்படுகின்ற அடிப்படை இரத்த ஓட்டமாகும்.

நுரையீரலில் சுத்தம் செய்யப்படுகிற இரத்தமானது, நான்கு நுரையீரல் சிரை வழியாக, இதயத்தின் இடது ஏட்ரியத்திற்குள் வந்து சேர்கிறது.

இடது ஏட்ரியம் சுருங்கும் போது, அந்த சுத்த இரத்தம் இடது வென்டிரிக்களுக்குள் வந்து சேர்கிறது.

இடது வென்டிரிக்கிள் சுருங்கும் பொழுது, இரத்தமானது மகாதமணியில் **(Aorta)** பாய்கிறது.

இந்த மகாதமணி பல சிறு சிறு குழாய்களாகப் பிரிந்து, தேகத்தில் உள்ள எல்லா பாகங்களுக்கும் இரத்தத்தைக் கொண்டு சென்று கொடுத்து விடுகிறது.

இவ்வாறு பிரித்த சிறு குழாய்கள், மேலும் நுண்மையாகப் பிரிந்து தந்துகிகள் **(Capillaris)** என்ற பெயரைப் பெறுகின்றன. இவையே உடலில் அடிப்படை யாக விளங்கும் திசுக்களுக்கும் செல்களுக்கும் இரத்தத்தை வழங்கி, செழிப்படையச் செய்கின்றன.

இந்தத் தந்துகிகளின் சுவர்கள் வழியாகவே, உயிர்க் காற்றும் உணவுப் பொருட்களும் செல்களுக்குப் போகின்றன.

இந்தத் தந்துகிகளின் சிறப்பு வேலை என்னவென்றால், செல்களுக்கு உணவையும் உயிர்க்காற்றையும் கொடுத்து விட்டு, அங்கு உண்டாகின்ற கழிவுப் பொருட்களைத் திரும்பப் பெற்றுக் கொள்கின்றன.

இவற்றில் பல தந்துகிகள் சேர்ந்து நுண்சிரைகளாக **(Venules)**, பல நுண்சிரைகள் சேர்ந்து சிரைகளாக **(Veins)** மாறிக் கொண்டு, கீழ்ப் பெருஞ்சிரை எனும் மகா இரத்தக் குழாயாக மாறுகின்றன. இந்தக் கீழ்ப் பெருஞ்சிரைதான், உடலின் கீழ்பாகத்திலுள்ள அசுத்த இரத்தத்தையெல்லாம் சேகரித்துக் கொண்டு, இதயத்திற்கு எடுத்துச் செல்கிறது.

அதுபோலவே, உடலின் மேற்பாகத்தில் விளையும் வேண்டாத கழிவுப் பொருட்களை மேற்பெருஞ்சிரை ஏற்றுக் கொண்டு, இதயத்திற்கு எடுத்துச் செல்கிறது.

இவ்விரண்டு பெருஞ்சிரையும் அசுத்த இரத்தத்தைக் கொண்டு வந்து, வலது ஏட்ரியத்திற்குள் சேர்க்கிறது.

இதுவே பொது இரத்த ஓட்டமாகும். இதன் தொடர்ச்சி தான் நுரையீரல் இரத்த ஓட்டமாக அமைந்திருக்கிறது.

நிண நீரோட்டம் (Lymphatic Circulation)

நிணநீர்: உடலின் ஒவ்வொரு திசுவுக்கும் உயிர்க் காற்றையும் உணவுப் பொருளையும் கொண்டு வருகின்ற இரத்தத் தந்துகிகளின் சுவர்களிலிருந்து, கசிந்து வருகின்ற பிளாஸ்மாவின் பாகத்திற்கே, நிண நீர் என்று பெயர்.

இத்தகைய நிண நீரானது, செல்களுக்கு உணவுப் பொருட்களையும் உயிர்க்காற்றையும் கொடுத்துவிட்டு, அவை உண்டாக்கியிருக்கின்ற கழிவுப்பொருட்களை மீண்டும் எடுத்துச் செல்லும் வேலையைச் செய்கின்றன.

இவ்வாறு பணியாற்றும் நிணநீர்த் தந்துகிகள் **(Lymphatic Capillaries);** நிணநீர்க் குழாய்கள் **(Lymphatic Vessels);** நிணநீர்ப் பெருங்குழாய் **(Lymphatic Duct);** நிணநீர் முடிச்சுகள் **(Lumphatic Nodles or glands)** அல்லது சுரப்பிகள் என்பனவாக அமைந்து கொண்டு, நிணநீர் மண்டலம் என்ற ஓர் அமைப்பையே உருவாக்கிச் செயல்படுகின்றது.

நிணநீர் மண்டலம், சிரை மண்டலத்திற்குத் துணையான ஓர் அமைப்பாகும். அதாவது, உடலின் வளர்சிதை மாற்றத்திலும், உயிரினத்தின் திரவங்களின் ஓட்டத்திலும் பிரதான பங்கு வகிக்கின்றது.

எனவே, நிணநீர் மண்டலம் என்பது உணவுச் சத்துப் பொருட்களைக் கிரகித்துத் தருகின்ற பெரும் பங்கையும் பெரும் பொறுப்பையும் வசிக்கிறது என்பதைக் கருத்தில் கொள்வோமாக.

இவற்றில் சில விளக்கங்களைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

1. நிணநீர் முடிச்சு அல்லது சுரப்பி

நிணநீர்க் குழாய்களில், ஆங்காங்கே அவரை விதை வடிவத்தில், இப்படிப்பட்ட சுரப்பிகள் இடம் பெற்றுள்ளன.

இத்தகைய சுரப்பிகள் கழுத்து, அக்குள், மார்பு, வயிறு, மற்றும் கால்களுக்கு இடையேயும் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

இச்சுரப்பிகள், லிம்போசைட்ஸ், மானோசைட்ஸ், மற்றும் எதிர்ப்பணுக்களையும் **(Antibodies)** உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்த நிணநீர்ச்சுரப்பிகள் விஷப்பொருட்களையும், துன்பப்படுத்துகிற பாக்டீரியாக்களையும் வடிகட்டி, இரத்தத்துடன் சேரவிடாமல் தடை செய்து விடுகின்றன.

2. மார்பு நிணநீர்ப் பெருங்குழாய் (Thoracic Duct)

மார்பு நிண நாளத்திற்கு இருகால்கள், வயிற்றுக் குழியின் உறுப்புகள், இடதுகை, மார்பின் இடது பகுதி, தலை, கழுத்து, முகம் போன்ற உறுப்புக்களிலிருந்து உற்பத்தியாகும் நிணநீர் வந்து சேர்கிறது.

3. வலது நிணநீர்ப் பெருங்குழாய் (Right Lymphatic Duct)

வலது நிணநீர்ப் பெருங்குழாய், மார்பு நிணநீர்ப் பெருங்குழாயைவிட, அளவில் சிறியதாகும்.

மார்பின் வலது பக்கம், வலது கை, தலை, கழுத்து, ஆகியவற்றின் வலது பக்கத்திலிருந்து உண்டாகின்ற நிண நீர், இந்த வலது நிணநீர்க்குழாயில் வந்து சேர்கிறது.

இரத்தத்தின் வகைகள் (Blood Groups)

1. முதல்வகை **O**
2. இரண்டாம் வகை **A**
3. மூன்றாம் வகை **B**
4. நான்காம் வகை **AB**

செலுத்தும் முறை

1. **O** வகை இரத்தத்தை யாருக்கும் செலுத்தலாம். ஆனால் **O** வகை இரத்தம் உடையவர்களுக்கு **O** வகை இரத்தம் கொண்டவர்களுடைய இரத்தத்தை மட்டுமே கொடுக்க வேண்டும்.

2. **AB** வகை இரத்தம் உள்ளவர்களுக்கு, எந்த வகை இரத்தத்தையும் செலுத்தலாம். ஆனால் **AB** வகையினரின் இரத்தத்தை **AB** வகையினருக்குத்தான் செலுத்த முடியும்.

ஆகவேதான், **O** இரத்த வகையினை எல்லோருக்கும் அளிப்பவர்கள் என்றும்; **AB** வகையினரை எதையும் வெறுப்பவர்கள் என்றும் அழைக்கின்றார்கள்.

3. **A, B** வகை இரத்தத்தை அதே இரத்த வகை உள்ளவர்களுக்கும், **A, B** வகையினருக்கும் அளிக்கலாம்.

A, B வகையினர் அதே வகையினர் இரத்தத்தையும், O வகையினரின் இரத்தத்தையும் பெறலாம் என்று மருத்துவ வல்லுநர்கள் தெரிவிக்கின்றார்கள்.

உடற்பயிற்சியும் இரத்த ஓட்டமும்

உடற்பயிற்சிகள் எல்லா தசைகளையும் வலிமையாக்கு கின்றன. அது போலவே, உடற்பயிற்சியானது இதயத்தையும் வலிமைப்படுத்துகிறது. ஏனென்றால், இதயமானது முழுக்க முழுக்க, தசையால்தான் உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறது.

இதயத்தின் வேலையாக, இரத்தத்தை இறைக்கும் செயலே எப்பொழுதுமாக இருக்கிறது. உடலின் திசுக்களுக்கு இரத்தமானது உணவையும் உயிர்க்காற்றையும் கொடுத்து விட்டு, அங்கே கிடைக்கும் கழிவுப் பொருட்களைக் கொண்டு வந்து, நுரையீரலுக்குக் கொடுத்துத் தூய்மை யாக்கும் தெய்வீகப் பணியை இதயம் செய்கிறது.

இவ்வளவு விரைவாகவும், உயர்வாகவும், தரமாகவும், திறமையாகவும் செய்கிற இதயத்தின் பணி, எடுத்துரைக்க முடியாத மேன்மையான ஒன்றாகும்.

ஓய்வு நேரத்தின் போது, உடலின் எல்லா பாகங் களுக்கும் இரத்தம் அனுப்புகிற வேலையின் நேரம் 1 நிமிடம் என்று கணக்கிட்டிருக்கின்றார்கள்.

உடற்பயிற்சியின் போது, இந்த வேலையானது 10 நொடி நேரத்திற்குள் முடிந்து போகிறது. இதுதான் உடற் பயிற்சியின் மகிமை.

ஒரு கணக்கு

ஒரு முறை இதயம் சுருங்குகிற போது, இதயம் இறைக்கிற இரத்தத்தின் அளவு 28 மில்லி லிட்டர், இப்படியாக இதயம் ஒரு நிமிடத்தில் 70 தடவைகள் சுருங்கி இரத்தத்தை இறைக்கின்றது.

ஒரு நாளைக்கு இதயம் சுருங்குவது - 100,000 தடவைகள்.

ஒரு ஆண்டுக்கு சுருங்குவது - 36 மில்லியன் தடவைகள்.

70 ஆண்டுகள் இருந்தால், அது சுருங்குவது 2,500,000,000 தடவைகள்.

அதாவது ஒரு நாளைக்கு 2000 கேலன் இரத்தம் இதயத்திற்குள் புகுந்து போகிறது என்பதாகவும் கணக்கிட்டுக் கூறுகின்றார்கள்.

உடற்பயிற்சியின் உபயோகம்

தொடர்ந்து உடற்பயிற்சிகள் செய்து வருகிறபோது, அதன் விளைவுகள், இதயத்தில் நிறைய மாற்றங்களையும் ஏற்றங்களையும் ஏற்படுத்துகின்றன.

மற்ற தசைகளைப் போலவே, இதயமும் விரிவடைகின்றது. வலிமை பெறுகின்றது. குறிப்பாக, வென்டிரிக்கிள்கள் அதிக வலிமையை அடைகின்றன.

ஆகவே, இரத்தம் இறைக்கும் பணியில் ஒவ்வொரு முறையும் இதயம் குறைவாக சுருங்கி, அதிகமாக இரத்தத்தை இறைத்து விடுகிறது. உடற்பயிற்சியால், இதயத்தின் வலிமையால் இரத்த அழுத்தம் அதிகமாகி, விரைவாக அனுப்பவே, அங்கு ஏற்படும் நாடித் துடிப்பின் நிலை எண்ணிக்கையில் குறைகிறது.

அதாவது 110 முறை நாடித்துடிப்பு என்றால், 70 ஆகவும், நிமிடத்திற்கு 60 என்கிற போது 50 என்றும் ஏற்பட்டு விடுகிறது.

ஆகவே, இதயத்தின் எடுப்பான வேலைக்கும், மிடுக்கான ஆற்றலுக்கும், நிறைவான செயலுக்கும், உடற்பயிற்சிகள் நலமான துணையாக, வளமான தூண்டல்களாக இருந்து உதவுகின்றன.

5. சுவாச மண்டலம்
(Respiratory System)

உள்ளே

1. சுவாசம் என்றால் என்ன?

2. காற்றுப் பாதைகள்

3. நுரையீரல்கள்

4. நுரையீரலில் காற்றுப் பரிமாற்றம்

5. திசுமூச்சும் நுரையீரல் மூச்சும்

6. காற்றும் சுவாசமும்

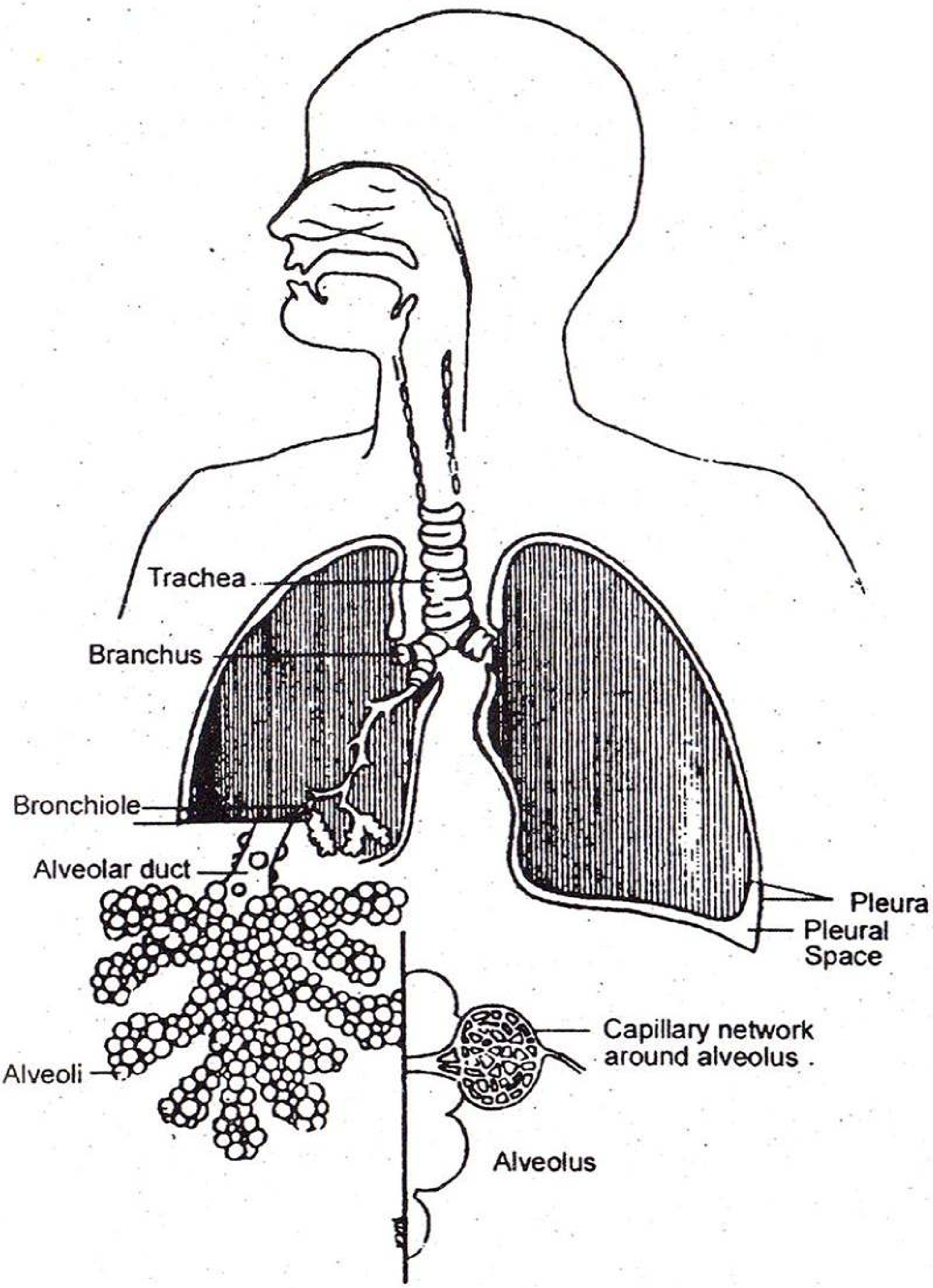
7. சுவாசமும் மூளையும்

8. இரண்டாவது மூச்சு

9. இருமலும் தும்மலும்

10. உடற்பயிற்சியால் நன்மைகள்

THE RESPIRATORY SYSTEM



சுவாச மண்டலம்

சுவாசம் என்றால் என்ன?

உயிர் வாழ்கின்ற எல்லா உயிரினங்களுமே சுவாசிக்கின்றன. உயிரினத்தின் ஒவ்வொரு உறுப்பும் ஒவ்வொரு பணியை மேற்கொண்டிருந்தாலும், சுவாசிக்கின்ற பணியே மிக முக்கியமான முதன்மையான பணியாக விளங்குகின்றது.

பிறப்பு தொடங்கி இறப்பு வரைக்கும், இந்த சுவாச வேலை தொடர்ந்து நடந்து கொண்டு தான் வருகிறது. சுவாசம் இல்லாமல் எந்த உயிரும் இயங்க முடியாது. எப்பொழுது சுவாசம் நின்று விடுகிறதோ, அப்பொழுதே அதற்கு உடல் என்ற பெயர் போய்விடுகிறது.

எனவே, உயிரினத்திற்கும் சுற்றுப்புற சூழ்நிலைக்கும் இடையே, சதா காலமும் காற்றுப் பரிமாற்றம் என்ற ஒன்று நடைபெற்றுக் கொண்டேயிருக்கிறது.

ஆமாம், நாம் உயிர் வாழ்வதற்கு காற்று மிகவும் கட்டாயமாகத் தேவைப்படுகிறது. காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனை எடுத்துக் கொண்டு உறுப்புக்களுக்குத் தருவதும், உறுப்புக்கள் உண்டாக்குகிற கரியமில வாயுவை வெளியே அனுப்பி வைத்து விடவும் கூடிய வேலையைத்தான் சுவாசம் **(Respiration)** என்கிறோம்.

இப்படி உள்ளிழுத்துக் காற்றை வெளியே விடுகிற வேலையை, இருவகையாகப் பிரித்துக் காட்டுவார்கள்.

I. உள் சுவாசம் (Internal Respiration)

தேகத்தில் உள்ள எல்லா திசுக்களும், இரத்தத்திலிருந்து ஆக்சிஜன் எனும் உயிர்க்காற்றைப் (பிராணவாயு) பெற்றுக் கொண்டு, கழிவாகப் போன கார்பன்டை ஆக்சைடை

இரத்தத்தினுள் அனுப்பி, இரத்தத்தை அசுத்தமடையச் செய்கிறது. இதையே உள் சுவாசம் என்கிறோம்.

2. வெளிச் சுவாசம் (External Respiration)

நாம் சுவாசித்து உள்ளே அனுப்புகிற உயிர்க்காற்றை, நுரையீரலிலுள்ள இரத்தமானது எடுத்துக் கொண்டு, சுத்த இரத்தமாகி விடுகிறது.

இப்படிப்பட்ட வெளிசுவாசத்திற்கு, மூக்கு, தொண்டை, குரல்வளை, மூச்சுக்குழல், மூச்சுக் கிளைகள் போன்ற உறுப்புக்கள் உதவி செய்கின்றன. இவையே சுவாச மண்டலம் என்ற பெயரையும் பெற்றிருக்கின்றன.

காற்றுப் பாதைகள் (Air Passages)

காற்று உள்ளே சென்று வெளியே வருகின்ற பாதையைத் தான் காற்றுப்பாதை என்கிறோம். அந்தப் பாதையை அமைக்கின்ற அமைப்புகள் பின்வருமாறு.

1. மூக்குக் குழி **(Nasal cavity)**
2. தொண்டை **(Pharynx)**
3. குரல்வளை **(Larynx)**
4. மூச்சுக் குழல் **(Trachea)**
5. மூச்சுக் கிளை **(Bronchi)**
6. மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள் **(Brounchioles)**

எல்லா மூச்சு உறுப்புக்களிலும், ஒரு முக்கியமான சிறப்பம்சம் இருக்கிறது. அதாவது, பெரும்பாலான உறுப்புக்களின் சுவர்களில் எல்லாம், குருத்தெலும்புகளே இருக்கின்றன. அவைகள் எளிதில் நசுங்கிவிடுவதில்லை. அதனால் தான், அவற்றில் எப்பொழுதுமே காற்று இருந்து கொண்டு இருக்கிறது.

எல்லா காற்றுப் பாதைகளுமே சிலியா எபிதிலியம் கொண்ட சளிப்படலத்தால் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த சளிப்படலத்தில் உள்ள சுரப்பிகள், எப்பொழுதும் சளியை சுரந்து கொண்டிருக்கின்றன.

அதனால் என்ன பயனென்றால், காற்றுடன் உள்ளே புகுந்த தூசியும் நுண்கிருமியும், சளியுடன் ஒட்டிக் கொள்கின்றன.

சிலிய எபிதீலியத்தின் சிலியா, உள் மூச்சுக்கு எதிர்த் திசையில் இடைவிடாது அதிர்ந்து கொண்டேயிருப்பதால், மூச்சு வழிப் பாதையில் ஒட்டிக் கொண்ட தூசிகளும் நுண்கிருமிகளும், உடனடியாக அகற்றப்படுகின்றன.

1. மூக்குக் குழி (Nasal Cavity)

மூக்குப் பாகமானது இரண்டு சிறிய காற்றுப் பாதைகள் உடையதாக, குருத்தெலும்பால் ஆக்கப் பட்டிருக்கிறது.

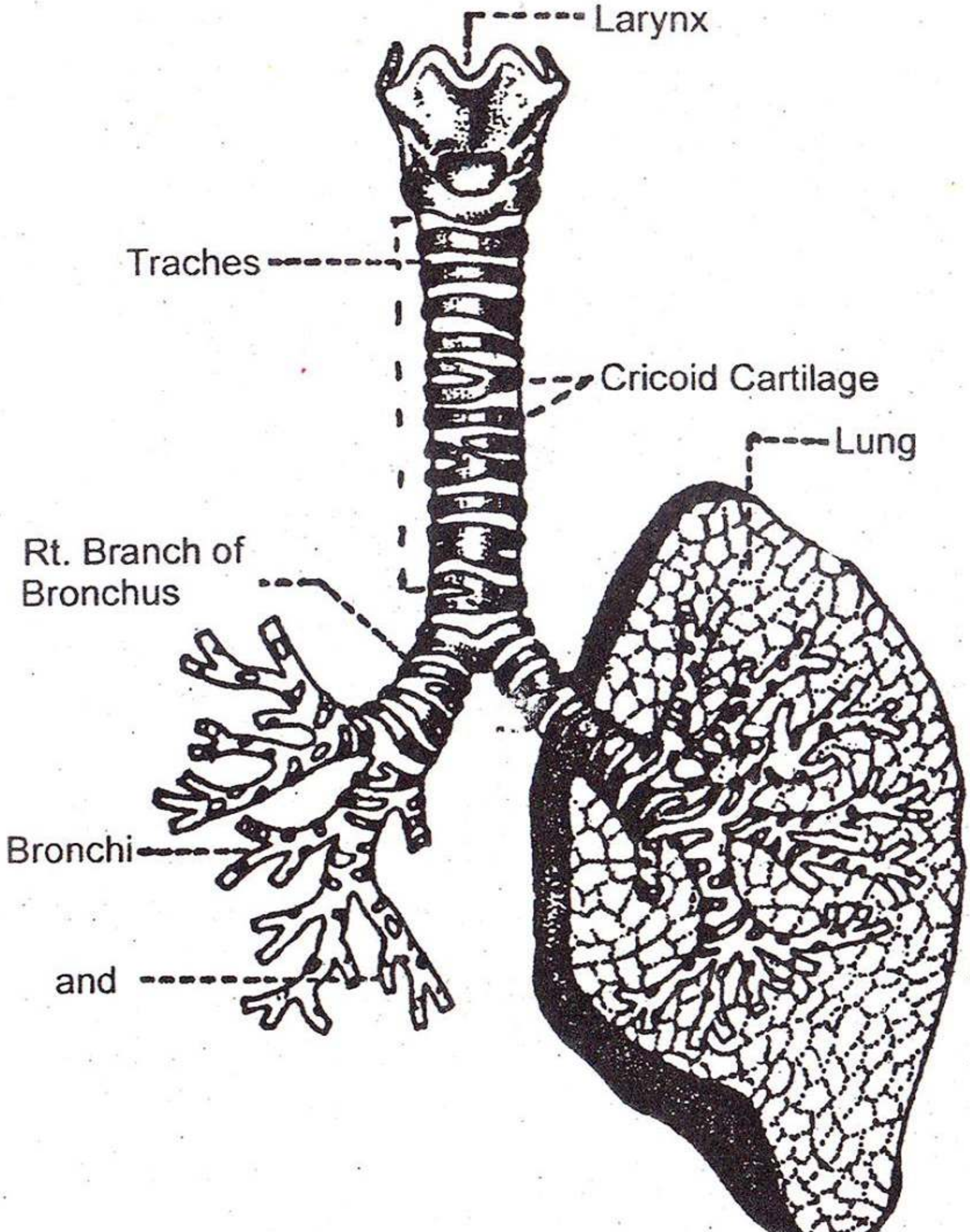
மூக்கினை இரண்டு பகுதியாகப் பிரிக்கின்ற குருத்தெலும்பின் பெயர் நேசல் செப்டம் **(Nasal Septum)** ஆகும்.

மூக்கின் உட்புறத்தில், ஆயிரக்கணக்கான நுண்ணிய மயிர்கள் இருக்கின்றன. அவற்றை சிலியா **(Cilia)** என்று அழைப்பார்கள். அவை வெளிப்புறமாகவே இயங்கும் விதத்தில் அமைந்திருக்கின்றன.

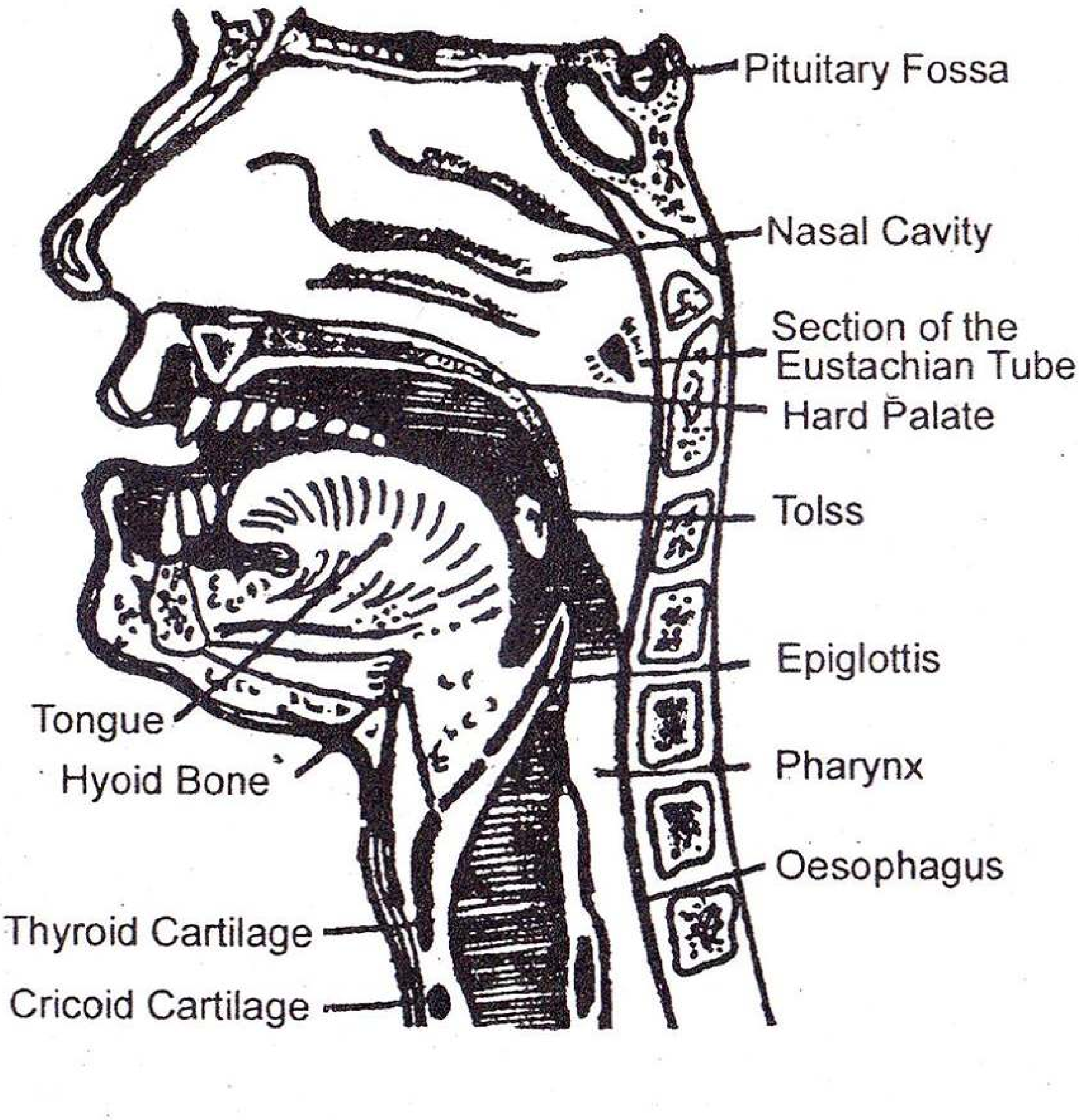
இது உட் கொள்கிற காற்றில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் தூசியை உள்ளே செல்ல விடாமல் தடுத்து நிறுத்துகிறது. அதனாலே தான், நம்மை மூக்கு வழியாகவே சுவாசிக்க வேண்டும் என்பதாகக் கட்டாயப் படுத்துகின்றார்கள்.

மூக்கிற்குள்ளே சவ்வு என்று ஒன்று இருக்கிறது. இது ஒரு விதமான திரவத்தைச் சுரக்கும் ஆற்றலைப்

RESPIRATORY ORGANS



NASAL AND ORAL PASSAGES



பெற்றிருக்கிறது. வெளியிலிருந்து காற்றோடு உள்ளே வருகிற நோய்க்கிருமி களை, இது தடுத்து விடுகிறது.

தேவையான இரத்த ஓட்டம் இப் பகுதியில் தொடர்ந்து இருப்பதால், இரத்த ஓட்டமும், இந்தத் திரவமும் சேர்ந்து கொண்டு, வெளியிலிருந்து வருகிற காற்று எப்படிப்பட்டதாக இருந்தாலும் (உஷ்ணமாகவோ குளிராகவோ), அதனை உட்கொள்ளும் தேகத்தின் உஷ்ண நிலைக்கு ஏற்ப மாற்றி, ஏற்றுக் கொள்கிறது.

ஆகவே தான், மூக்கை **ஏர்கண்டிஷனிங் மெஷின்** என்று புகழ்கின்றார்கள்.

ஆமாம், காற்றை வெப்பப் படுத்த, தூசிகளைக் கட்டுப்படுத்த, கிருமிகளை நெட்டி அகற்ற, மூக்குக் குழி முழுதுமாகப் பயன்படுகிறது.

வாய்வழியாக மூச்சிழுத்தால் என்ன ஆகும் என்று கேள்வி கேட்பவர்கள் உண்டு.

வாய் வழியாகக் காற்று உள்ளே வருகிறபோது, காற்று சுத்தம் அடைவதில்லை. வெப்பம் அடைவதில்லை. இதனால், மூச்சு உறுப்புக்கள் சேதாரம் அடைகின்றன. மார்புக் கூடு அரை குறை வளர்ச்சியைப் பெறுகிறது. உடல் வளர்ச்சியே இதனால் பாதிக்கப்படுகிறது.

2. தொண்டை (Pharynx)

தொண்டையானது மூக்கிற்கும் குரல் வளைக்கும் நடுவில் உள்ள பகுதியாக அமைந்திருக்கிறது. நாம் சுவாசிக்கின்ற காற்றும், உண்ணுகின்ற உணவும், உள்ளே செல்கின்ற பொதுப் பாதையாக இது உள்ளது.

இந்தப் பொதுப் பாதையின் வழியாகவே காற்றானது குரல் வளைக்கும், உணவானது சோற்றுக் குழாய்க்கும் செல்கின்றன.

இதில் விஷேஷமான அம்சம் என்னவென்றால், நாம் உணவை உட்கொள்கிறபோது, சுவாசமானது சற்று அடக்கப்பட்டு, உணவு உட்சென்றதும், சுவாசம் மீண்டும் தொடர்வது தான்.

இவ்வாறு இரண்டும் தனித் தனியே நடை பெறாத பொழுதுதான், துகள்கள் காற்றில் சிக்கி, செருமல் ஏற்பட்டு விடுகின்றது.

3. குரல்வளை (Larynx)

குரல் வளையின் எலும்பு குருத்தெலும்புகளால் ஆனது. குரல் வளையின் எல்லாத் தசைகளுமே வரி கொண்டவை ஆகும்.

குருத் தெலும்புகளால் ஆன குரல்வளை மூடி, நாக்கின் பின் புறமாக இருக்கிறது. உணவை விழுங்குகிறபோது, இந்த மூடி **(Epiglottis)** குரல்வளை நுழை வாசலை மூடி, உணவை மூச்சு வழிப் பாதைக்குள் நுழைய விடாமல் தடுத்துத் தடை செய்து விடுகிறது.

சில நேரங்களில், வேண்டாதவைகள் குரல் வளைக்குள் போய் விடுகிற போது, மூச்சடைப்பு ஏற்படுகிறது. அதுவே உயிரைப் போக்கி விடுகின்ற அபாயத்தையும் உண்டாக்கி விடுகிறது.

குரல்வளையினுள் குரல் நாண்கள் உள்ளன. அவை எப்படி இயக்கப்படுகின்றன என்பதையும் காண்போம்.

குரல்வளை நாண்கள், தைராய்டு, அரிடினாய்டு என்கிற குருத்தெலும்புகளுக்கிடையே அமைந்து, குரல்வளை மூடியை இணைக்கின்றன. அவற்றில் நெகிழ்வு இணைப்பு திசு இழைகள் உள்ளன. அவை விரைத்த நிலையில் இருக்கும் போது, வெளியிலிருந்து வருகின்ற காற்று, அதிர்வை உண்டாக்குவதால் தான், சப்தங்கள் உண்டாகின்றன.

நாக்கு, வாய்க்குழி உதடுகள், மூக்குப் பகுதி எல்லாமே பேசுவதிலும், சத்த்த்தை ஏற்படுத்துவதிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

4. மூச்சுக் குழல் (Trachea)

டிரகியா என்று அழைக்கப்படுகிற மூச்சுக் குழல், ஏறத் தாழ 12 செ.மீ. நீளம் உள்ளது. இது அரை வட்டக் குருத்தெலும்புகளால் ஆனது, இதன் பின்புறச் சுவர் மிருதுவானது. உணவுக் குழாயுடன் இது நெருக்கமாக அமைந்திருக்கிறது.

உறுதியாகவும், எப்பொழுதும் திறந்தே இருக்கும் இந்த மூச்சுக் குழல், மார்புக் கூட்டில் உள்ள 4வது அல்லது 5வது மார்பு முள்ளெலும்பு மட்டத்தில், இரண்டு மூச்சுக் கிளைக் குழல்களாகப் பிரிந்து செல்கின்றன.

5. மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள் (Bronchi)

மூச்சுக் குழலானது உட்புறம் நோக்கி 5 அங்குல நீளம் நேராக வந்த பிறகே, இரண்டு பிரிவாக அதாவது வலது, இடது மூச்சுக் கிளைக் குழல்களாகப் பிரிகின்றன.

இவை மீண்டும் பல சிறு சிறு கிளைகளாகப் பிரிந்து சென்று விடுகின்றன. ஒவ்வொரு சின்னஞ் சிறு கிளையின் நுனியும் அகன்றுள்ளன. அந்த சுவர்களில் தான் காற்றுப் பைகள் **(Alveolai)** உள்ளன. இந்த சுவர்கள் ஸ்கோமஸ் எபிதீலியத் திசுவாலானவையாகும்.

இடது மூச்சுக் கிளைக் குழலை விட, வலது மூச்சுக் கிளைக் குழல் குட்டையாகவும் அகலமாகவும் இருக்கிறது.

நுரையீரல்கள் (Lungs)

அமைப்பு

நுரையீரல் லத்தீன் மொழியில் **பல்மோ (Pulmo)** என்றும், கிரேக்க மொழியில் **நியுமோன் (Pneumon)** என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

இதனால் தான், நுரையீரல்களின் இயக்கத்தை, ஆங்கிலத்தில் **நியூமோனியா** என்று அழைக்கின்றார்கள்.

நுரையீரலானது, இரண்டு பிரிவாகப் பிரிந்து, வலது நுரையீரல், இடது நுரையீரல் என மார்புக் கூட்டில் அமைந்துள்ளது. இந்த இரண்டு பிரிவுகளின் மொத்த எடை **2½** பவுண்டாகும். *(1.13 கிலோ கிராம்).*

மார்புக் கூட்டினுள் முழுதுமாக இடம் பெற்றுள்ள நுரையீரல்களில், வலது நுரையீரல் இடது நுரையீரலை விட, சற்று அளவில் பெரிதாகக் காணப்படுகிறது. காரணம் என்னவென்றால், இடது புறத்தில் இருதயம் இருப்பதால், இடப்புற அளவு சற்று குறைந்திருப்பதாக அமைக்கப் பட்டிருக்கிறது.

நுரையீரலின் அமைப்பைப் பார்த்தால், ஒரு பூங்கொத்து போலவோ அல்லது ஒரு தேன்கூடு போலவோ தோற்றம் அளிக்கும்.

ஒவ்வொரு நுரையீரலும், கூர் உருளை வடிவம் கொண்டதாக விளங்குகிறது.

நுரையீரலின் இடமும் செயலும்

தொடர்ந்து உயிர்க்காற்றைத் தேவைக்கு மேலே பெற்றுக் கொள்கிற துல்லியமான பணியில் இயங்குகிற நுரையீரல்

களின் இட அளவை நாம் அறிந்து கொள்ளும்போது, அதிர்ச்சியும் ஆச்சரியமும் அடைந்து விடுகிறோம்.

நுரையீரலின் காற்றுக் கொள் அளவானது 800 முதல் 1000 சதுர அடி பரப்பளவாக (74மீ - 93 மீ) இருக்கிறது என்று கணக்கிட்டிருக்கின்றார்கள். இதை எப்படிச் சொல்லலாம் என்றால், ஒரு தேகத்தின் வெளிப்புறப் பரப்பளவை விட, 40 மடங்கு பரப்பளவு கொண்டது என்பதாகும்.

இன்னும் இதை நாம் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்வதற்கு ஓர் உதாரணம். ஒரு டென்னிஸ் ஆடுகளத்தின் ஒரு பகுதி எந்த அளவு இடப்பரப்பு கொண்டதோ, அந்த அளவுக்குரியதாக இதன் பரப்பு இடம் பெற்றிருக்கிறது.

நுரையீரலின் மேல் உறை

நுரையீரல்கள், புளூரா **(Pleura)** எனும் மெல்லிய சவ்வுப் படலத்தால் மூடப்பட்டுள்ளன.

நுரையீரலைப் போர்த்துகின்ற புளூராவை **உட்புற புளூரா** என்றும், மார்புக்கூட்டின் உட்புறத்தைப் போர்த்துகின்ற புளூராவை, **வெளிப்புற புளூரா** என்றும் அழைக்கின்றார்கள்.

நுரையீரலுடன் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கிற உட்புற புளூராவின் இரு மடிப்புகளுக்கு இடையேதான் **புளூராக்குழி (Plueral Cavity)** என்ற ஒரு பிளவுப்பகுதி அமைந்திருக்கிறது.

இக்குழியினுள் இருக்கும் குறைந்த அளவிலான திரவமானது, புளூராவின் இரு மடிப்புகளையும் ஈரம் கசிந்த நிலையில் வைத்திருந்து, மூச்சின்போது ஏற்படுகிற உரசல்களைக் குறைக்கின்றது.

இந்தப் புளூராவில் ஈரப்பசை இல்லாதபோது, அதாவது காய்ந்து உலர்ந்து போகிற போதுதான், இயக்கத்தில் உரசல்

ஏற்பட்டுவிட, ஒவ்வொரு முறை மூச்சு இழுக்கின்ற நேரத்திலும் வலியும் வேதனையும் உண்டாகி விடுகின்றது.

காற்றுப் பைகளும் கணக்கும்

நமக்குத் தேவையான உயிர்க் காற்றை நாம் பெற்றுக் கொள்ள, வெளியில் திரிகின்ற காற்றை, நாம் நிறையவே சுவாசிக்க வேண்டியுள்ளது.

பூமியின் மேற்பரப்பில் திரிகின்ற காற்றின் அளவைக் கணக்கிடுகின்ற விஞ்ஞானிகள், 5000 மில்லியன் மில்லியன் டன்கள் காற்று இருக்கிறது என்று கூறுகின்றார்கள்.

அந்த மொத்த அளவுக் காற்றில், பிராண வாயுவின் அளவோ 20.95 சதவிகிதம் தான் அமைந்திருக்கிறது.

மீதிக் காற்றின் பெயர்கள் - நைட்ரஜன். இந்த நைட்டிரஜன் உடன் ஆர்கன், கார்பன்டை ஆக்சைடு, ஹெலியம், நைட்ரஸ் ஆக்சைடு, ஓசோன், ஸீனன் போன்ற காற்றுகள் கலந்துள்ளன.

நுரையீரல்களுக்கு உள்ளே, மில்லியன் கணக்காக, காற்றுப்பைகள் **(Air Saes)** அடங்கியிருக்கின்றன. ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக மிக அழகாக அடுக்கி வைக்கப்பட்டிருப்பது போன்ற அமைப்பில் இருக்கின்ற காற்றுப்பைகள், 600 மில்லியனுக்கு மேல் இருக்கும் என்பது ஒரு கணக்கு.

இனி, காற்றை உள்ளே இழுக்கும் முறையையும், வெளியே தள்ளுகிற விதத்தையும் சற்று விரிவாகத் தெரிந்து கொள்வோம்.

உள்ளிழுக்கும் முறை

நாம் அடிவயிற்றை உள்ளே அழுத்துகிறபோது, அதனை ஒட்டி இறுக்கமாக அமைந்துள்ள உதரவிதானம் **(Diaphragm)**

மேலே ஏறிவருகிறது. இவ்வாறு அதன் மேலேறும் இயக்கத்தால், அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள விலாவிடைத் தசைகளில் சுருக்கம் ஏற்பட, மார்புக் கூடும் மேலாக விரிந்து கொள்ள, மார்புக் கூட்டின் கொள்ளளவு கூடுகிறது.

எனவே, வெளியில் உள்ள காற்றின் அழுத்தத்திற்கு ஈடாகும் வரை, காற்று உள்ளுக்கு இழுக்கப்படுகிறது.

வெளியே தள்ளுதல்

உதரவிதானம், தான் முன்பு இருந்த நிலைக்கு வந்து விடுவதாலும், உள்ளே உள்ள விலா விடைத் தசைகள் சுருங்குவதாலும், மார்புக் கூடும் தனது பழைய நிலைக்கு வருகிற காரணத்தாலும், மார்புக் கூட்டின் கொள்ளளவு குறைகிறது.

இதன் காரணமாக, நுரையீரலிலுள்ள காற்றானது, வெளியே விரைந்து தள்ளப்படுகிறது.

நுரையீரலில் காற்றுப் பரிமாற்றம்

(Exchange of Air)

நாம் மூச்சிழுத்த பிறகு, காற்றுப் பைகளிலே நிறைய காற்று நிரம்பிவிடுகிறது. இந்தக்காற்றுப் பைகளைச்சுற்றிலும் மெல்லிய இரத்தத் தந்துகிகள் செல்கின்றன. இந்த இரத்தத் தந்துகிகள் சுவற்றையும், காற்றுப் பைகளின் சுவற்றையும் ஊடுருவிக் கொண்டு, பிராணவாயு இரத்தத்தில் கலந்து விடுகின்றது.

அதாவது இரத்தத் தந்துகிகளுக்கும், காற்றுச் சிற்றறைகளின் சுவர்களுக்கும் இடையே தான், காற்றுப் பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது.

சிற்றறைகளிலிருந்து பிராணவாயு இரத்தத்தில் கலக்கிறது. இரத்தத்தில் இருந்து கரியமிலவாயு, சிற்றறை

களுக்குள் செல்கிறது. இதையே காற்றுப் பரிமாற்றம் என்கிறோம்.

இந்தப் பணியை, திசு மூச்சு (விடல்), நுரையீரல் மூச்சு என இரண்டாகப் பிரித்துக் காட்டுவார்கள். அதனையும் தெரிந்து கொள்வோம்.

திசு மூச்சு

திசுக்களில் நடைபெறுகின்ற காற்றுப் பரிமாற்றத்தையே திசு மூச்சுவிடல் என்கிறார்கள்.

அதாவது, செல்களும், செல்லிடைப் பொருள்களும் பிராணவாயுவைப் பெற்றுக் கொண்டு, கரியமில வாயுவை வெளிவிடுவதையே காற்றுப் பரிமாற்றம் என்கிறோம்.

நுரையீரல் மூச்சு

திசுக்களுக்குத் தேவையான பிராணவாயுவை இரத்தம் கொண்டு வந்து கொடுக்கிறது. திசுக்களின் உழைப்பினால் உண்டாகும் கரியமில வாயுவை எடுத்து வெளியேற்றுகிறது.

இவ்வாறு பிராணவாயு நிறைய வேண்டுவதும், தேங்குகிற கரியமிலவாயு அகற்றப்படுவதும், சதாகாலமும் நடந்து கொண்டிருக்கிற சமர்த்தான காரியமாகும்.

இடைவிடாத இந்த நிகழ்ச்சி நுரையீரலில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது. இதையே நுரையீரல் மூச்சு என்கிறார்கள்.

சுற்றுப்புறப் பகுதியிலிருந்து, நுரையீரல்களுக்குப் புதிய புதிய காற்று கிடைத்துக் கொண்டிருந்தால்தான், நுரையீரல் மூச்சு நடைபெற உதவியாக இருக்கும். அப்போது, சிற்றறையில் உள்ள காற்றும் அகற்றப்பட வேண்டும். இதையே நுரையீரல் காற்றோட்டம் என்று கௌரவமாகக் கூறுகின்றார்கள்.

காற்றும் சுவாசமும்

சுவாச வேலையானது, மூளையால் எப்பொழுதும் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. சுவாசம் ஒரு தன்னியக்கமான பணியாகும்.

நாம் வேலை எதுவும் செய்யாத நேரத்தில், அல்லது ஓய்வாக இருக்கும் சமயத்தில், பிராணவாயுவின் தேவை பெரிய அளவில் இல்லாமல் இருக்கிறது. சுவாசம் மெதுவாக இருப்பதுடன், காற்றின் கொள் அளவும், குறைவாகவே இருக்கிறது.

வேலை அல்லது உடற்பயிற்சி செய்கிற போது, பிராண வாயுவின் தேவை அதிகமாகிறது. சுவாசம் ஆழ்ந்து மேற் கொள்ளப்படுகிறது. அத்துடன் விரைவாகவும் அமைகிறது.

அதிகமான சுவாசம் மேற்கொள்ளப்படுவதானது, உடல் உழைப்பு, மனநிலை, உயர்கின்ற உஷ்ணத்தின் அளவு இவற்றால் வேறுபடுகின்றது - மாறுபடுகின்றது.

நாம் முன்னர் கூறியது போல, மூச்சிழுக்கும் தன்னியக்க முறையானது, மூளையின் ஆதிக்கத்தில் அமைந்திருக்கிறது. பணியாற்ற முடுக்கும் மூளையின் பகுதியை, முகுளம் என்று அழைப்பார்கள்.

வயிற்றையும் மார்புப் பகுதியையும் பிரிக்கின்ற அமைப்பில், இடைப் பகுதியில் அமைந்திருக்கும் உதரவிதானமானது, சுருங்குகிறபோது, மார்பு விலா எலும்புகள் விரிவடைகின்றன. அப்பொழுது மார்பு உட்பகுதியின் இட அளவும் விரிவடைந்து கொள்கிறது. அப்பொழுது, நுரையீரலில் அழுத்தம் குறைவடைகிறது. அங்கே ஒரு வெற்றிடம் ஏற்பட்டு விடுகிறது.

அந்த வெற்றிடத்தை நிரப்பி, சமப்படுத்த, அங்கே காற்று உள்ளே வரவேண்டியிருக்கிறது. அந்த வேலையையே, உள்ளிழுக்கும் சுவாசம் என்கிறோம்.

இவ்வாறு நாம் ஒரு நாளைக்கு எவ்வளவு காற்று இழுக்கிறோம் என்பதை விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்து கூறியிருக்கின்றார்கள்.

ஒரு நாளைக்கு *3,000* கேலன்கள் *(13,638* லிட்டர்*)*

ஒரு வாரத்திற்கு *21,000* கேலன்கள் *(95,466* லிட்டர்*)*

ஒரு வருடத்திற்கு *1,15* மில்லியன் கேலன்கள் *(5,3* மில்லியன் லிட்டர்*)*

இவ்வாறாக, நமது சுவாச மண்டலம், சுகமாக, சுமுகமாகப் பணியாற்றிக் கொண்டு வருகிறது.

பூலோகத்தில் காற்று

நாம் வாழும் நல்லுலகத்தில், நிலவும் காற்றுப் பிரதேசத்தில் 5000 மில்லியன் மில்ஷியன் டன்கள் காற்று இடம் பெற்றிருக்கிறது. அந்த மொத்தக் காற்றில் 20.95 சதவிகிதம் தான், பிராணவாயு இருக்கிறது.

அதாவது காற்றின் மொத்த அளவில் 79 சதவிகிதம் நைட்டிரஜனும், 20.95 சதவிகிதம் பிராணவாயுவும், மீதி 0.05 சதவிகிதம் கரியமிலவாயுவும் இருக்கின்றன.

நாம் சுவாசித்து உள்ளே போய், மீண்டும் வெளியே வருகிற வெளி சுவாசக் காற்றில், 79 சதவிகிதம் நைட்டிரஜனும், 17 சதவிகிதம் பிராணவாயுவும், 4 சதவிகிதம் கரியமில வாயுவும் இருக்கின்றன.

இதில் உள்ள ஒரு சிறப்பம்சமானது, நாம் உள்ளே இழுத்து, உண்மையாகப் பெறுகிற இந்த உயிர்க்காற்றின்

அளவு 3 சதவிகிதம் அளவு தான் இருக்கிறது. அப்படி யென்றால், நாம் எவ்வளவு ஆழ்ந்த மூச்சு இழுக்க வேண்டும்? இழுத்தாக வேண்டும் என்பதை நாம் எண்ணிப் பார்த்து, செயல்பட வேண்டும்.

சுவாசக் காற்றில் பிரிவுகள்

நாம் ஏறத்தாழ, 500 கன சென்டி மீட்டர் அளவு, காற்றை உள்ளே இழுத்து வெளியிடுகிறோம். இதை இயற்கையாக ஏற்றுக் கொள்கிற காற்று **(Tidal Air)** என்கிறார்கள்.

நாம் முயற்சி செய்தால், 1500 கன சென்டி மீட்டர் அளவு காற்றை உள்ளே இழுக்கமுடியும். அவ்வாறு இழுக்கும் வலிமை பெறுகிறபோது, இந்தக் காற்றை உள்ளே பல நன்மைகளைக் செய்கிற நிலைமைக்கு வைத்துக் கொள்வதால், இதை உற்சாகம் ஊட்டும் நிரப்புக் காற்று **(Inspiratory Reserve Volume)** என்று கூறுகின்றார்கள்.

நுரையீரல்களுக்குள் காற்று நிரந்தரமாகத் தங்கிவிடக் கூடாது. தங்க விடவும் முடியாது. உள்ளே இழுத்த காற்று முழுவதையும், வெளியே அனுப்பி விடுகிற நுரையீரல் தான், சிறந்த தேர்ச்சியான - திறமையான, நுரையீரல் என்று கூறப்படுகிறது.

உதாரணமாக, நாம் 1500 கன சென்டி மீட்டர் அளவு காற்றை உள்ளிழுத்தால், அந்த 1500 க.செ. அளவுக் காற்றை வெளியே அனுப்பி விட வேண்டும். அதை வெளியேற்றும் **சேமிப்புக் காற்று (Expiratory Reserve Volume)** என்பார்கள்.

இவ்வாறு முயற்சி செய்து நிறைய காற்றை உள்ளிழுத்து, அதே அளவு நிறைய காற்றை வெளியே அனுப்புகிற விதத்தில் சுவாசித்தால், அதையே **சுவாசத் திறன் (Vital Capacity)** என்று பெருமையாகப் பேசுவார்கள்.

இத்தகையத் தரம் மிக்க நுரையீரலின் இன்றியமையாத மூச்சுத் திறனை அளக்கும் கருவிக்கு **ஸ்பைரோ மீட்டர்** என்று பெயர்.

இயற்கையான சுவாசத்திறன் **(Tiddal Air)** *500 க.செ.மீ.*

ஆழ்ந்து இழுக்கும் சுவாசத்திறன் **(Inspiratory)** *1500 க.செ.மீ.*

வெளிவிடும் திறன் **(Expiratory)** *+ 1500 க.செ.மீ.*

ஆகவே, மூச்சுத்திறன் என்பது *500 + 1500 + 1500 = 3500* கன சென்டி மீட்டர் காற்றாகும்.

முழுமையாக வெளி மூச்சு விட்ட பிறகும் கூட, நுரையீரல்களில் சுமார் 1000 செ.மீட்டர் காற்று தேங்கி இருக்கும். இதற்கு எஞ்சிய காற்று என்று பெயர். இந்த எஞ்சிய காற்று உள்ளே இருப்பதால் தான், தண்ணீருக்குள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் நுரையீரல் மூழ்காமல் இருக்கிறது.

இரண்டாவது மூச்சு (Second wind)

ஒரு வேலையைத் தொடர்ந்து செய்கிறபோது அல்லது தொடர்ந்து ஓடிக்கொண்டிருக்கிறபோது, உடலில் ஏற்படுகிற ஒருவித, இனம்புரியாத வலியும் வேதனையும், துன்ப உணர்வும், வேலையை அல்லது ஓட்டத்தை முடிக்கத் தூண்டுகிற மூச்சுத் திணறலும் தொடர்ந்து உண்டாகி தன்னம்பிக்கையைக் கூடத் தளர்த்திவிடும்.

இவ்வாறு ஏற்படுகிற உடல் வலியையும் மூச்சுத் திணறலையும் மனவலிமையுடன் ஏற்றுக் கொண்டு, தொடர்ந்து ஓட்டத்தை அல்லது வேலையை செய்து கொண்டு வருகிறபோது, வேதனையளித்த திணறலும் தேகவலியும்,

சிறிது சிறிதாக மறைந்து போவது போலவும், தேகம் உழைப்புக்கு ஒத்துக்கொள்வது போலவும், வலிகளிலிருந்து விடுபட்டுப் போகின்ற உணர்வும் ஏற்படும்.

இந்த நிலை ஏற்பட்ட பிறகு, ஓட்டத்தில் உற்சாகமும், தேகத்தில் தெம்பும் திரும்பிவிடும். இந்தத் தெம்பு நிலையைத் தான், தேகத்தின் இன்ப நிலையத்தான், இரண்டாவது மூச்சு என்று அழைக்கிறோம்.

தேகத்தில் வேதனைகள் சேரும் என்றோமே! அவைகள் சில என்னென்ன? எப்படி எப்படி ஏற்படும் என்கிற விவரங்களை இங்கே காண்போம்.

1. சீராக நாடித் துடிப்பு இருப்பதில்லை. மனக்கட்டுப் பாடு இழக்கும் சூழ்நிலை அமைந்திருப்பதால், நாடித் துடிப்பில் வேகம் இருக்கும். அதனால், படபடப்பு புயல் நடை போட்டுக் கொண்டிருக்கும்.

2. உடல் ஏலாத நிலைக்கு ஆளாவதால், முகத்தில் வேதனை உணர்ச்சிகள் தலைவிரித்தாடும். அதனால் முகத் தசைகளில் ஒருவித விறைப்பும் இறுக்கமும் ஏற்பட்டுப் போகும். இந்த நிலைமையில், சுவாசிக்கின்ற செயலில் அதிவேகம் ஏற்பட்டு, அவதிக்குள்ளாக்கும்.

3. மார்புக் கூட்டை யாரோ அழுத்துவது போலவும், பெரும் வலி ஏற்படுவது போலவும் பிசைவது போலவும் அதிகமாக வேதனை உண்டாகும்.

4. தலையை நிமிர்த்தி வைக்கக் கூட தெம்பற்றுப்போய், தொங்கப் போட்டுக் கொள்கிற, தலை ஆடிப்போகிற, தொய்வு நிலையும் ஏற்படும்.

5. சில சமயங்களில் தசைகளில் வலியும் வேதனையும் மிகுந்து தெரியும். கால்களை ஓரடி கூட எடுத்து வைக்க முடியாது என்று நினைவில் தெரிகிற தடுமாற்றமும் ஏற்படும்.

மேற்கூறிய செயல்கள் எல்லாம், தேகத்தின் தாங்காத நிலையை தெளிவுபடுத்துகிற அறிகுறிகளாகும். மொத்தத்தில், மூச்சுத்திணறலே முதன்மையாகத் தோன்றி, மனத்தின் முனைப்பினை மண்ணடித்து, பின்வாங்கச் செய்துவிடும்.

இந்த நிலை ஏன் ஏற்படுகிறது?

தொடர்ந்து செய்கிற உடல் உழைப்பினால், அல்லது ஓட்டத்தினால், அல்லது ஏதாவது ஒரு வேலையால், பிராண வாயு பற்றாக்குறை தேகத்தில் ஏற்படுகிறது.

அதாவது, பிராணவாயுவின் செலவு அதிகமாகி விட, பிராண வாயுவின் வரவு குறைந்து போகிறது. உள் சுவாசத்திலிருந்து வரும் பிராண வாயு குறைவாக இருந்து, உடல் தசைகளில் செலவாகிற பிராணவாயு அதிகமாகிப் போவதால்-கரியமில வாயு அதிகமாக உடலில் தேங்கிப் போவதால்தான், அப்படிப் பிராண வாயுவில் பற்றாக்குறை ஏற்பட்டுவிடுகிறது.

இதற்காக துரிதமான சுவாசம் ஏற்பட்டு விட, நாடித் துடிப்பு அதிகமாக ஏற்படுகின்ற பாதகமான நிலையும் உண்டாகி விடுகிறது.

இதைத் தொடர்ந்து, இரண்டாவது மூச்சு ஏற்படுவதால், மூச்சு விடுவதில் ஏற்படும் அசைவுகள் சமநிலை அடைந்து, ஆக்சிஜன் உட்கொள்ளும் அளவும் அதிகரித்து, உழைக்கும் திறனும் அதிகமாகி, இயற்கையான சகஜ நிலையை ஏற்படுத்தி விடுகிறது.

இரண்டாவது மூச்சு ஏற்படுகிறபோது

1. சுவாசத்தில் திணறல் மறைகிறது. சுமுகமான சுவாசம் நடைபெற்றுக் கொள்கிறது. காற்றுக் கொள்திறன் அதிகமாகிறது.

2. கார்பன்டை ஆக்சைடு விரைவில் வெளியேற்றப் பட்டு, ஆக்சிஜன் வரவும் அதிகமாகி, சமநிலை உண்டாகி விடுகிறது.

3. இதயத்துடிப்பின் தடுமாற்றம் நீங்கி, ஒரு சீரான இயக்கமும் இயற்கையான வழியில் இயங்கத் தொடங்குகிறது.

4. தசைகளில் ஏற்படுகிற வீக்கமும் வலியும் குறைந்து போகிறது. ஏனெனில், பிராணவாயு போதிய அளவு தசைகளுக்குப் போய்ச் சேருகிறது.

5. உடலில் உஷ்ணநிலை சீராகி விடுகிறது. தசைகளில் சூடு உண்டாகியும், வியர்வை வெளி வந்தும், உழைக்கும் தசைகளுக்கு ஆறுதலை உண்டாக்கி விடுகிறது.

6. மூளையைத் தாக்குகிற மெய்வருத்தும் உணர்ச்சிகள் மறைந்து போகின்றன. அதனால், இயல்பான, இனிமையான, இதமான மனோநிலையும் ஏற்பட்டு விடுகிறது.

இருமலும் தும்மலும்

இருமலும் தும்மலும், மூச்சு விடுதலின் பாதுகாப்பு அனிச்சை செயல்களாக விளங்குகின்றன.

மூச்சு விடுதலானது, பெருமூளைப் பகுதியின் கட்டுப் பாட்டிற்கு அடங்கியுள்ளது. ஒருவன் தானாக முன்வந்து சுவாசத்தைக் கட்டுப்படுத்தவும், அதிக அளவில் சுவாசிக்கவும் முடியும்.

ஒருவன் உணர்ச்சிவசப்படுகிறபோது, மூச்சு விடுகிற சுவாசிக்கும் தன்மை வேகமடைகிறது.

இருமலும் தும்மலும் தன்னிச்சையாக ஏற்படுவன. அனிச்சைச் செயல்களை ஏற்படுத்தும் இடங்கள் முகுளத்தில் உள்ளன.

இருமல்: குரல்வளை, முன்தொண்டை, அல்லது மூச்சுக் கிளைக்குழல் போன்ற உறுப்புக்களில், தூசிகள், உணவுப் பொருட்களின் துகள்கள் உள் சென்று விடுகிறபோது, அவற்றை வெளியேற்றவே இருமல் ஏற்படுகிறது.

ஆழ்ந்த உள்மூச்சிற்குப் பிறகு, தொடர்ந்து பின்னால் வரும் இருமல், காற்றுப் பாதைகளிலிருந்து, காற்றைக் கட்டாயமாகப் பலவந்தப் படுத்தி வெளியேற்றுகிறது. அந்த இருமல் வேகத்தில், உள்ளே சென்ற வேண்டாத பொருட்கள், விரைவாக வெளியேற்றப்பட்டு விடுகின்றன.

இருமல் நேரத்தில் ஏன் ஒருவித சத்தம் ஏற்படுகிறது? உள்காற்று வேகமாக வெளியேற்றப்படுகிறபோது, வெளியேறும் காற்று குரல் நாண்களை அதிர்வடையச் செய்து விடுகிறபோது, இத்தகைய இருமல் சத்தம் ஏற்பட்டு விடுகிறது.

தும்மல்: மூக்கின் உள்ளேயிருக்கும் சளிப்படலம், ஏதாவது வேண்டாத பொருட்களால் உறுத்தப்படுகிறபோது, தும்மல் ஏற்பட்டு விடுகிறது. இருமல் ஏற்படுவது போலவேதான் தும்மலும்.

ஆனால், தும்மலின் போது, காற்று வெளியேறும் வேகம், மிக மிக அதிகமானது என்று விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்திருக்கின்றார்கள்.

ஒருவர் தும்முகிறபோது, மூக்கிலிருந்து வெளியேறுகிற சளி போன்ற பொருளானது, 20 அடி தூரத்திற்கு மேல் போய் விழுகிறது என்பது ஒரு கண்டுபிடிப்பு.

தும்மல் ஏற்படுகிற போது, காற்று இழுக்கும் சுவாசத்தின் வேகம், ஒரு விரைவோட்டத்தில் ஏற்படுத்தப்பட்ட சாதனையைவிட, 4 மடங்கு அதிக வேகம் என்றும், தும்மலின் வேகம் **(sneez Speed)** மணிக்கு 103.6 மைல் வேகம் என்றும் கண்டறிந்திருக்கின்றார்கள்.

தும்மலின் போதும், இருமலின் போதும் மட்டுமா சுவாசக் காற்றின் வேகம் அதிகரிக்கிறது? பெருமூச்சு விடுகிறபோதும் தான்!

சிரிக்கின்ற சமயத்தில் இவ்வாறு சுவாசத்தின் வேகம் அதிகரிப்பதால் தான், சிரிப்பு தேகத்திற்கு நல்லது என்று எல்லோரும் சிபாரிசு செய்கின்றார்கள்.

உடற்பயிற்சியால் உண்டாகும் நன்மைகள்

1. தொடர்ந்து செய்து கொண்டு வருகிற உடற்பயிற்சி களால், நுரையீரல்கள் நிறைய பிராணவாயுவை, விரைவாகப் பெற்றுக் கொள்ளும் வலிமையையும் சக்தியையும் பெறுகின்றன.

   இதனால், இரத்த ஓட்டத்தில் நிறைய பிராணவாயு நிறைந்து கொள்ளும், நேர்த்தியும் செழிப்பும் பெருகிக் கொள்கிறது.

2. உடற்பயிற்சிகளால், மார்புக்கூடு அதிக அளவில் விரிவடைந்து கொள்வதால், அதிக சுவாசம் குறைந்த நேரத்தில் ஏற்பட்டுவிடுகிறது.

   நுரையீரல்களுக்குள் காற்று அதிக நேரம் தங்குவதால், பொது இரத்த ஓட்டத்தில் பிராண வாயுவை நிறைய பெற்றுக் கொள்ளவும், கார்பன்டை ஆக்சைடை

வெளியேற்றவும் கூடிய வாய்ப்புகள் நிறையவே ஏற்படுகின்றன.

நன்றாக உடற்பயிற்சி செய்கிறவர்கள் 1 நிமிடத்திற்கு 6 முதல் 8 வரை (சுவாசம்) மூச்சிழுக்கிறார்கள் என்பது உண்மையான உதாரணமாகும்.

3. உடற்பயிற்சி செய்யாதவர்கள் நிறைய, அதிகமான பிராணவாயுவுக்காக, உடற்பயிற்சி செய்பவர்களை விட, பலமுறை சுவாசிக்கின்ற நிலைக்கு ஆளாகி விடுகின்றார்கள். அவ்வாறு பலமுறை இழுக்கும் செயலால், நுரையீரல் பாதிக்கப்படுவதற்கு ஏதுவாகப் போவதும் உண்டு.

4. உடற்பயிற்சியால் சுவாச மண்டலத் தசைகள் முழுதும் விருத்தியடைவதுடன், வேலை செய்யும் சக்தியையும், வேலைப்பளுவைத் தாங்கும் சக்தியையும் அதிக மாகவே வளர்த்துக்கொள்கின்றன.

6. ஜீரண மண்டலம்
(Digestive System)

உள்ளே

1. உணவும் உதவியும்

2. ஜீரண உறுப்புக்கள்

3. வாய்

4. உமிழ் நீர் சுரப்பிகள்

5. உமிழ்நீரின் உபயோகங்கள்

6. நாக்கு

7. நாக்கின் உதவியும் பணியும்

8. பற்கள்

9. தொண்டை

10. உணவுக் குழாய்

11. இரைப்பை

12. உணவும் ஜீரணமும்

13. சிறுகுடல்

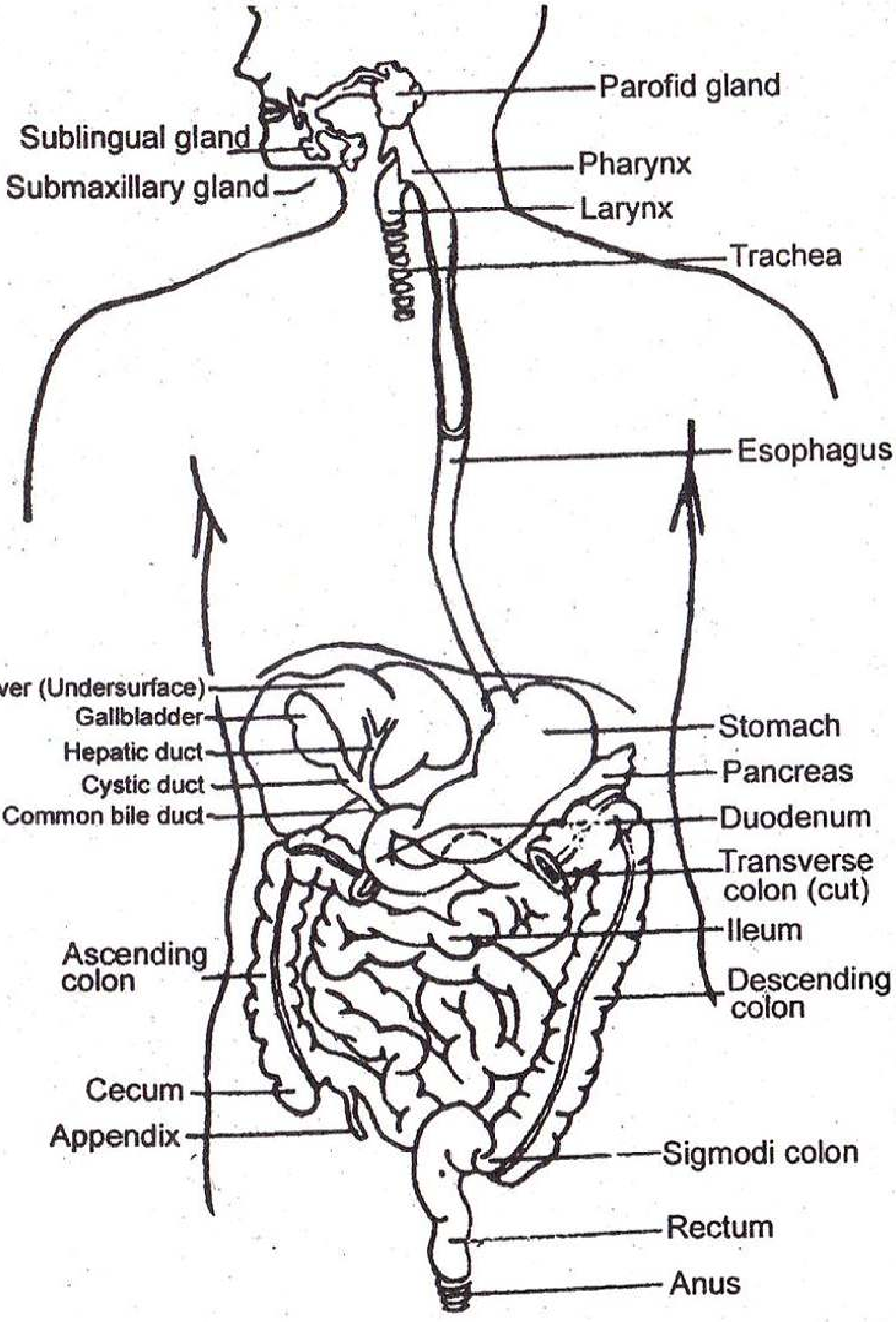
14. கல்லீரலின் பயன்கள்

15. கணையநீர், குடல்நீர், பித்தநீர்

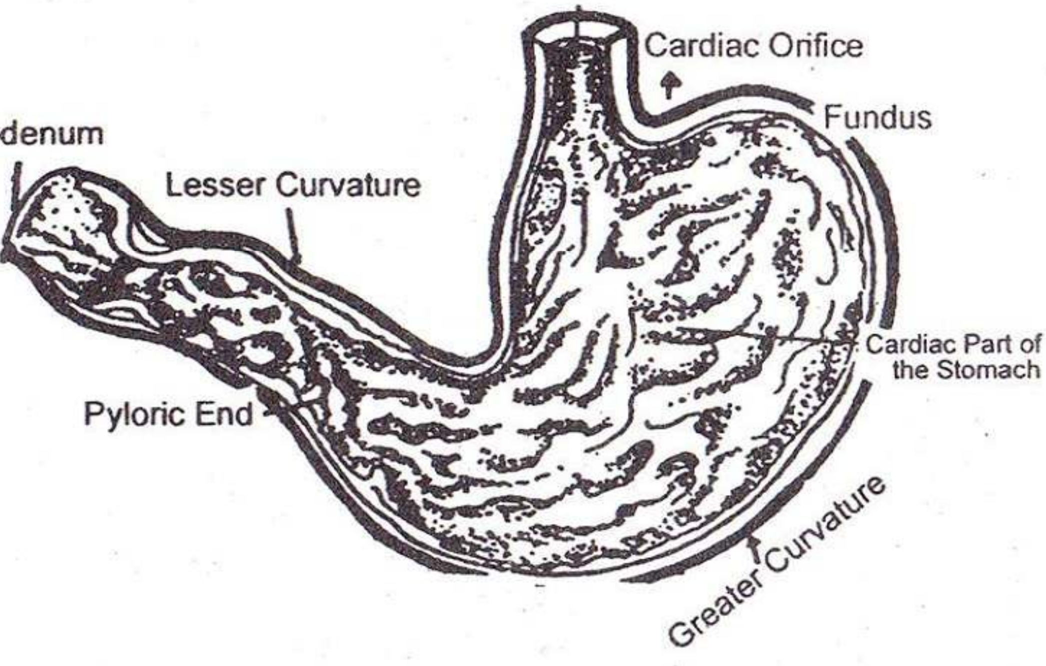
16. பெருங்குடல்

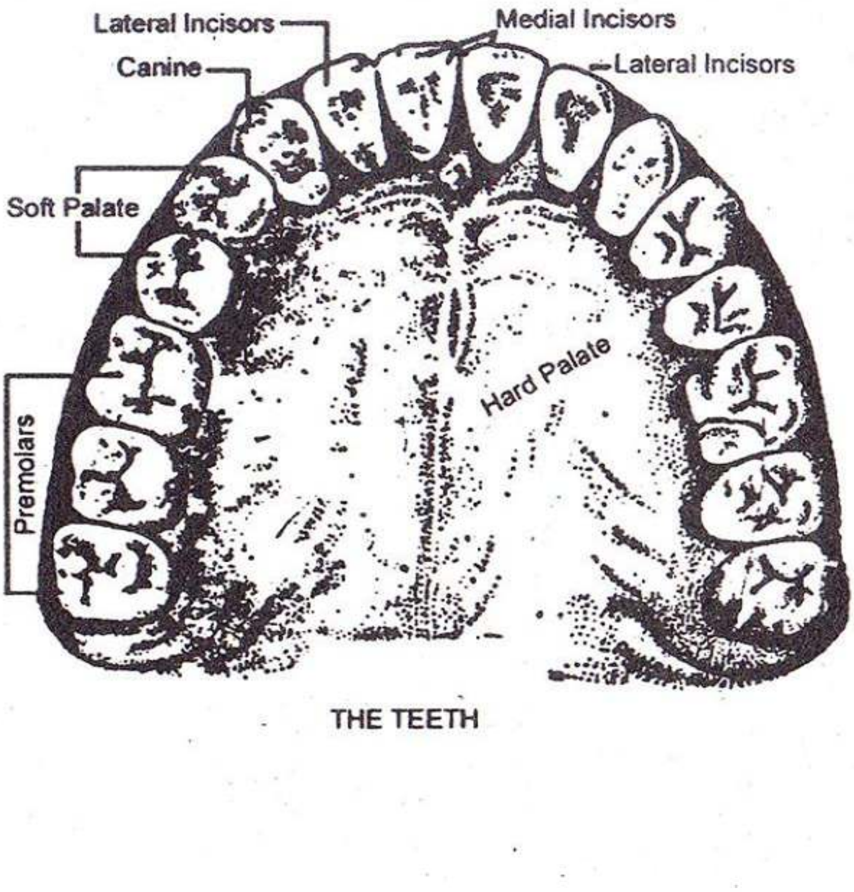
17. உடற்பயிற்சியும் ஜீரண மண்டலமும்

THE DIGESTIVE SYSTEM



STOMACH





THE TEETH

ஜீரண மண்டலம்

உணவும் உதவியும்

உணவைப் போல, உடலுக்கு உதவி செய்யும் சுவையான பொருட்கள் உலகத்தில் வேறெதுவுமே இல்லை.

உணவை உட்கொள்ளாத உடல் தேய்வடைகிறது. களைப்படைகிறது. கொஞ்சங்கொஞ்சமாக நலிந்து, உயிரையும் இழந்து விடுகிறது. எனவே, உணவுதான் உடலுக்கு சக்தியைத் தருகிறது. வளர்ச்சியை அளிக்கிறது. தேய்ந்த திசுக்களைப் பழுது பார்க்கிறது, பராமரிக்கிறது.

ஜீரண மண்டலம்

உடலுக்கு நிறைய வேண்டும் என்று உண்மையான ஆர்வத்துடனும் ஆவேசத்துடனும், உட்கொள்கிற உணவு களை, அப்படியே உடல் ஏற்றுக் கொண்டு விடுவதில்லை. அவற்றை தேகம் ஏற்றுக் கொள்கிற தன்மையிலே, பக்குவப்படுத்தி, பதப்படுத்தி, இதமான அமைப்போடுதான் இணைத்துக் கொள்கிறது.

அதாவது, செல்கள் சிறப்பாகப் பயன்படுத்தும் வண்ணம் செழிக்கும் முறையிலே, சில மாற்றங்களை உடல் செய்து கொள்கிறது. எனவே, வாயில் விழுகிற உணவைச் சுவைப்பதிலிருந்து, அவை ஒவ்வொரு உறுப்பிலும் போற்று தற்குரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி, உணவை செரிக்கச் செய்து, செரித்தவைகளை உறிஞ்சி, இரத்தத்தில் சேர்க்கும் வரை உண்டாக்கிவிடும் மாற்றத்தையே ஜீரணித்தல் என்று கூறுகிறோம்.

இந்த ஜீரணத்திற்கு உதவுகின்ற உறுப்புக்களின் கூட்டத்தையே ஜீரணமண்டலம் என்று அழைக்கிறோம்.

ஜீரண உறுப்புக்கள்

ஒரு மனிதன் ஓர் ஆண்டுக்கு 500 கிலோ அளவு (அரை டன்) உணவை உட்கொள்கிறான் என்று, கணக்கிட்டிருக்கின்றார்கள் ஆராய்ச்சியாளர்கள்.

இந்த உணவின் வழி, வாயிலிருந்து தொடங்கி மலம் கழிக்கும் குழாய்வரை நீண்டு செல்கிறது. இந்த அளவு ஏற்று நடத்துகிற உணவுப் பாதையையும், அதன் உட் பிரிவுகள் என்னென்ன என்பதையும் கீழே காணும் குறிப்பில் காண்போம்.

1. வாய் **(Mouth)**
2. தொண்டை **(Pharynx)**
3. உணவுக் குழாய் **(Oesophagus)**
4. இரைப்பை **(Stomach)**
5. சிறுகுடல் **(Small Intestine)**
6. பெருங்குடல் **(Large Intestine)**
7. மலக்குடல் **(Rectum)**

உணவு செல்லத் தொடங்குகிற திருவாயிலிருந்து தொடங்கி, கழிவுப் பொருளை வெளியேற்றுகிற எருவாய் வரையிலும் உள்ள தூரத்தை சிலர் 7.6 மீட்டர் தூரம் என்றும், சிலர் 9 மீட்டர் என்றும், இன்றும் சிலர் 8 முதல் 10 மீட்டர் தூரம் உள்ளது என்றும் கூறுகின்றனர்.

ஏறத்தாழ 27 அடி நீளம் உள்ள இந்த ஜீரண உறுப்புக்களில் எங்கெங்கே, எப்படி எப்படி உணவுகள் மாற்றம் பெறுகின்றன என்பதை இனி விவரமாகக் காண்போம்.

உணவை உடைப்பதற்கு உதவும் உறுப்புக்கள் போலவே, கரைப்பதற்கும் சில இரசாயன நீர்கள் இருக்கின்றன.

1. உமிழ்நீர் **(Salaiva)**

2. பித்தநீர் **(Bile Juice)**

3. இரைப்பை நீர் **(Gastric Juice)**

4. கணைய நீர் **(Pancreatic Juice)**

5. குடல் திரவங்கள் **(Intestinal Juice)**

ஜீரணம் என்பது, உணவில் ஏற்படுகிற திடமாற்றமும், இரசாயன மாற்றமும் தான் **(Physical and Chemical).**

உணவின் திடமாற்றம் என்பது வாயினுள் அரைத்தல் மூலமாக ஆரம்பமாகிறது. பிறகு, வயிற்றுனுள் தசைகள் மூலமாகக் குழம்பாக்கப்படுவது, உறிஞ்சப்படுவதுபோன்ற செயல்களையே செரிமாணம் செய்தல் அல்லது ஜீரணித்தல் என்று அழைக்கிறோம்.

வாய் (Mouth)

உணவை ஜீரணிக்கும் உணவுப் பாதையின் துவக்கத்தில் உள்ள பெரிய பகுதியையே **வாய்** என்கிறோம். இதை **வாய்க்குழி** என்றும் சொல்வார்கள்.

இந்த வாய்க்குழியின் நான்கு புற எல்லைகளாக இருப்பவை:

1. மேலாக உள்ள கடின, மென்மையான அண்ணங்கள்.
2. கீழாக வாய்முகடு.
3. வெளியே பற்களும், அல்வியோலத் துருத்திகளும்.
4. உட்குழி வாயிலாக முன்தொண்டை.

உணவை அரைப்பதற்கு வாய் உதவுகிறது என்றால், அதற்கு உதவுகின்ற உள் உறுப்புக்கள் - அரைக்கும் தசைகள், நாக்கு, பற்கள், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் போன்றவைகளாகும்.

உணவை அரைக்க:

உணவுப் பொருட்களை அரைப்பதற்கு, கீழ்த்தாடைகள் உதவுகின்றன.

அந்தக் கீழ்த்தாடைகள் அசைவதற்கு, நான்கு வித தசைகள் உதவுகின்றன. அவற்றின் பெயர்கள் கீழே தரப் பட்டுள்ளன.

(அ) டெம்போரல் தசைகள் **(Temporal Muscle)**

(ஆ) மாசெட்டர் தசைகள் **(Masseter Muscle)**

(இ) இன்டெர்னல் டெரிகாய்ட் தசைகள் **(Internal Pterigoid)**

(ஈ) எக்ஸ்டெர்னல் டெரிகாய்ட் தசைகள் **(External Pterigoid)**

இந்தத் தசைகளே கீழ்த்தாடையை மேலும் கீழும் அசைக்க வைத்து, உணவினை அரைத்திட உதவுகின்றன..

உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் (Salaiva)

உமிழ்நீர் என்பது காரமான திரவமாகும். இதில் *98.5* முதல் *99* சதவிகிதம் வரை தண்ணீரும்; *1* முதல் *1.5* சதவிகிதம் மற்றப் பொருட்களும் அடங்கியுள்ளன.

உமிழ்நீரில் **மியூசின்** என்ற கனிப்பொருளும், **மால்டோன்** என்ற நொதிப் பொருளும் இருக்கின்றன். இவைகளே உணவில் உள்ள மாவுப் பொருட்களின் மீது இரசாயண மாற்றம் புரிந்து, மால்டோஸ் **(Maltose)** என்னும் எளிய சர்க்கரையாக மாற்றிவிடுகின்றன.

உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் எண்ணிக்கையும் இடமும்:

மொத்தம் *3* ஜோடி உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் உள்ளன.

1. பரோடிட் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி (Parotid glands)

இச்சுரப்பிகள், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளிலேயே பெரிய சுரப்பியாகும். இவை, பக்கத்திற்கு ஒன்றாகக் காதிற்கு முன்புறத்தில், கீழாக அமைந்திருக்கின்றன. இச்சுரப்பிகள், பரோடிட் குழாய் வழியாக, கன்னத்தினுள்ளே இருக்கும் இரண்டாவது கடைவாய்ப் பல்லின் எதிர்ப்பக்கத்தில் சுரக்கின்றன.

2. மேற்தாடை அடிச்சுரப்பி (Sub-maxillary glands)

தாடை எலும்பின் கீழ்ப்பாகத்தில், பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இச்சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. இதன் குழாய்கள் வாய் முகப்பின் மேற்பரப்பில் இருக்கின்றன. இச்சுரப்பிகள் சுரக்கின்ற உமிழ்நீர் சப்மேக்கிலரி குழாய் மூலமாக, வாய்க் குழிக்குள் வந்து கலக்கின்றன.

3. நாக்கு அடிச் சுரப்பிகள் (Sub-lingual glands)

இச்சுரப்பிகள், பக்கத்திற்கு ஒன்றாக, வாயின் அடிப்பாகத்தில், நாக்கின் கீழ்ப்பக்கமாக அமைந்துள்ளன. இச்சுரப்பிக்கு ஒரு பெரிய குழாயும், பல சிறிய குழாய்களும் உள்ளன. இந்த உமிழ் நீரானது, பல குழாய்கள் மூலமாக, வாயின் அடிப்பாகத்திற்கு வந்து சேர்கின்றன.

எவ்வளவு சுரக்கிறது?

ஒரு நாளில், ஒரு மனிதன் 1 முதல் 1.5 லிட்டர் வரை உமிழ்நீரைச் சுரக்கிறான்.

எவ்வாறு உமிழ்நீர் அதிகமாகச் சுரக்கிறது? ஏன்? என்ற பல கேள்விகளுக்கு விடை காண, பாவ்லோவ் என்ற விஞ்ஞானி முயன்று சில உண்மைகளை உலகுக்கு அறிவித்தார். அவர் ஆய்வுக்கு நாய்கள் உதவின.

திரவ உணவை விட, உலர்ந்த உணவுக்குத்தான், நாய்களுக்கு அதிகமாக உமிழ்நீர் சுரக்கிறது. அத்துடன், நாய்கள் உண்ணுகிறபோது தான், உமிழ்நீர் சுரக்கிறது.

ஆனால், மனிதர்களுக்கு, எந்த உணவு வகையை உண்ணும்போதும், உமிழ்நீர் சுரக்கிறது. மனிதன் உண்ணாதபோதும் கூட, குறைந்த அளவிலான உமிழ்நீர், இடைவிடாது சுரந்து கொண்டிருக்கின்றது.

இன்னும், உணவு வாசனையை நுகரும்போதும், சில சமயங்களில் உணவைப் பற்றி நினைத்துக் கற்பனை செய்யும் போதும் கூட மனிதர்களுக்கு சுரப்பிகள் சுனையாக மாறி உமிழ் நீரைச் சுரந்து விடுகின்றன.

உமிழ்நீர் சுரப்பியும் நரம்பு மண்டலமும்:

உமிழ்நீர் சுரப்பிகளின் இயக்கம் முழுவதும், நரம்பு மண்டலத்தால், அனிச்சையாகக் கட்டுப் படுத்தப்படுகின்றன. எப்படி?

வாய்க் குழியிலுள்ள உணவு, உணர்வு நரம்புகள் வழியாக, நரம்பு உந்தல்களால் கிளர்த்தல் ஏற்பட்டு, உமிழ்நீர் சுரப்பி கேந்திரமான முகுளத்தை அடைந்து விடுகின்றது. அங்கிருந்து கட்டளையை ஏந்தி வருகின்ற நரம்புகள், உமிழ்நீரைச் சுரக்கச் செய்கின்றன.

இந்த விதமாக, யாருக்கும் கட்டுப்படாமல் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி, அனிச்சையாக்ச் செயல்படுகிறது.

உமிழ்நீரின் உபயோகங்கள்:

1. எப்பொழுதும் வாயை ஈரமாக இருக்கச் செய்யவும், இதழ்ப் பிடிப்போ, தடையோ எதுவும் இல்லாமல் பேசவும் உதவுகிறது.

2. வாயை சுத்தமாகக் கழுவி, எப்பொழுதும் தூய்மையாக வைத்திருக்க உதவுகிறது.

3. வாயில் கலக்கின்ற விஷத் தன்மையுள்ள பொருட்களை, நீர்மயமாக்கி, வெளியேற்றி வைக்கிறது.

4. உண்ணுகிற உணவுப் பொருட்களோடு சேர்ந்து, குழம்புபோல் ஆகி, எளிதாக விழுங்கவும், இனிதாக ஜீரணப் பணிகள் நடைபெறவும் உதவுகிறது.

நாக்கு (Toungue)

அமைப்பு

நாக்கானது, மியூகஸ் மெம்பரேன் என்கிற சளிப்படலத்தால் போர்த்தப் பெற்ற தசையால் அமைந்த ஓர் உன்னத உறுப்பாகும்.

நாக்கிற்கு நுனி, உடல், அடித்தளம் என மூன்று பகுதிகள் உண்டு.

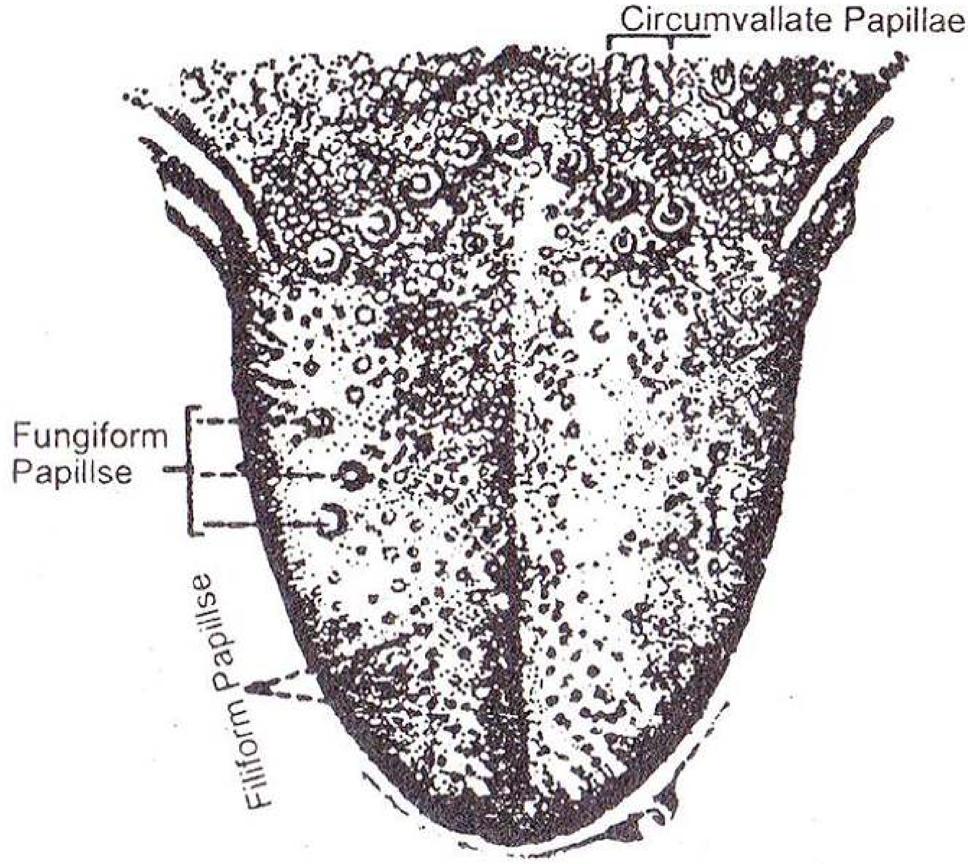
நாக்கின் நுனியும் உடலும் எலும்புடன் இணைவதில்லை.

நாக்கின் அடித்தளம் ஹையாய்டு எலும்புடன் இணைந்துள்ளது.

நாக்கின் தசைகள் இரு வகைப்படும்:

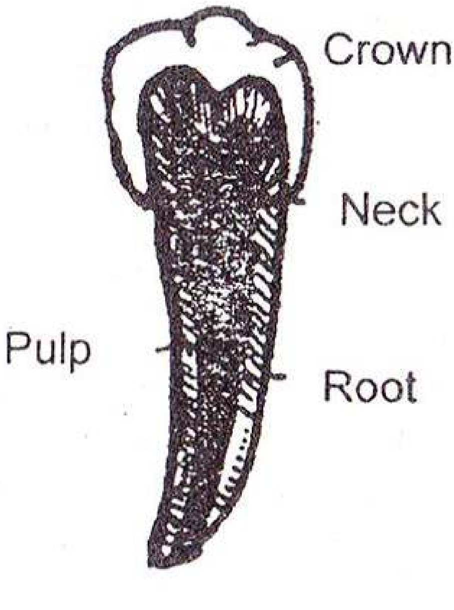
1. நாக்குத் தசைகள்: நாக்குத் தசைகளின் இழைகள் இடைமட்டமாக, குறுக்காக, செங்குத்தாக, மூன்று திசைகளிலும் செல்கின்றன. இவற்றின் சுருக்கமே, நாக்கின் வடிவத்தையே மாற்றி வைத்திருக்கிறது.

2. எலும்புகளுடன் பொருந்திய தசைகள்: மூன்று ஜோடி நாக்குத் தசைகள், எலும்புகளில் துவங்குகின்றன.



THE TONGUE

SECTION OF TOOTH



ஹையோ கிளாஸஸ், ஜீனியோ கிளாஸஸ், ஸ்டைலோ கிளாஸஸ் எனும் தசைகள் அனைத்துமே, நாக்கில் முடிகின்றன. இந்தத் தசைகளே நாக்கை முன்னும் பின்னுமாக, மேலும் கீழுமாக அசைத்து இயக்குகின்றன.

சுவையும் உணர்வும்

நாக்கின் மேற்பரப்பில் பாபில்லே **(Papillae)** எனப்படுகிற காம்பு போன்ற அரும்புகள் உள்ளன.

இந்த பாபில்லேக்கள் நான்கு வகையாக அமைந்துள்ளன. *1.* பைலிபார்ம், *2.* பாங்கிபார்ம், *3.* வல்வேட், *4.* போலியேட்.

பைலிபார்ம் அரும்புகளுக்குத் தொடு உணர்வு உண்டு. இவை நாக்கின் ஓரங்களில் காணப்படுகின்றன.

மற்ற மூன்று அரும்புகளுக்கும் சுவை உணர்வு உண்டு. இந்த அரும்புகளால் தான், நாக்கு வெல்வெட் போன்ற அமைப்பு கொண்டுள்ளது.

நாக்கு அடித்தளத்தின் சளிப்படலத்தில் உள்ள நீளத் திசுத்திரளையே, நாக்கு **டான்சில்** என்கின்றனர்.

நாக்கின் உதவியும் பணியும்:

1. உண்ணும் உணவின் சுவை அறிய உதவுகிறது.
2. உரையாடி மகிழ உதவுகிறது (பேசுவதற்கு).
3. உணவுப் பொருட்களை நன்கு கலக்கி, விழுங்குகிற போது, உணவுக் குழலுக்குள் செல்ல, உதவி செய்கிறது.
4. பற்களிடையே தங்கியிருக்கும் உணவுத் துகள்களை அகற்றும் பணியில் உதவுகிறது.

5. நாக்கிற்கு வெப்பம் அறிதல், தொடுவதை உணர்தல், வலியினை அறிதல் போன்ற குணங்கள் உண்டு. அதனாலே உணவுண்ணும்போது, உறுதுணையாக இருந்து, பாதுகாப்புடன் உதவுகிறது.

பற்கள் (Teeth)

பல்லின் அமைப்பு

பற்கள் எல்லாம், வாய்க் குழியில் உள்ள தாடைகளின் அல்வியோலஸ் எனும் எலும்புக் குழிகளுக்குள், கெட்டியாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

ஒரு பல்லுக்கு 3 பாகங்கள் உள்ளன. அவை சிகரம் **(Grown)** கழுத்து **(Neck);** வேர் **(Root)** என்பனவாகும்.

பல்லின் சிகரமானது, தாடையின் மேற்பாகத்தில், பார்வைக்குத் தெரியும்படி அமைந்துள்ளது.

பல்லின் வேரானது, தாடை எலும்புக் குழிகளில் அமைந்துள்ளது.

சிகரத்திற்கும் வேருக்கும இடையில் உள்ள பகுதியே கழுத்து எனப்படும்.

கழுத்துப் பாகம், ஈறு எனும் பகுதியால் மூடப்பட்டிருக் கிறது. பல்லின் உள்ளே இருக்கும் குழியானது, பல்லின் இறுதியான வேர்வரை செல்கிறது. இந்தப் பல்லின் குழிக்குள்ளே தான், பல்கூழ் என்பது **(Dental Pulp)** உள்ளது. இதில் இரத்தக் குழாய்களும், நரம்புகளும் கொண்ட, தளர்ந்த இணைப்புத்திசு காணப்படுகிறது.

பல்லில் 3 பொருட்கள் அமைந்துள்ளன. அவை டென்டின், எனாமல், சிமெண்ட் (காரை) என்பனவாகும்.

(அ) டெண்டின் என்பது பல்லின் பிரதானப்பகுதியாகும். பெரும்பாகமாக அமைந்துள்ள டென்டின், எலும்பு போன்ற அமைப்பு உடையதாக இருந்தாலும், எலும்பை விட வலுவானதாகும்.

(ஆ) எனாமல் என்பது பல்லின் சிகரப் பகுதியை மூடிக் கொண்டிருக்கிறது. எனாமல் என்பது உடலிலே இருக்கும் திசுக்களிலே மிகவும் கடினமான திசுவாகும்.

(இ) **சிமெண்ட்:** பல்லின் காரை என்பது எலும்பின் அமைப்பை ஒத்திருக்கும் பல்லின் வேரையும், கழுத்துப் பகுதியையும் இந்த பற்காரை மூடிக் கொண்டிருக்கிறது.

பற்களும் எண்ணிக்கையும்:

பற்களை தற்காலிகப் பற்கள் அல்லது நிலையற்ற பற்கள் என்றும், நிரந்தரப் பற்கள் என்றும் இரண்டாகப் பிரித்துக் காட்டுவார்கள்.

நிலையற்ற பற்கள் (Milk Teeth)

குழந்தைகள் பிறக்கிற போது, பற்கள் எதுவும் கிடையாது. ஆறேழு மாதங்கள் கடந்த பிறகு, நிலையற்ற பற்கள் முளைக்கத் தொடங்குகின்றன.

2½ அல்லது 3 ஆண்டுகளுக்குள், கீழ்க்கண்ட முறையில், பால் பற்கள் என்கிற நிலையற்ற பற்கள் முளைத்து முடிகின்றன.

மேல் தாடையில்	-	10 பற்கள்
கீழ்த் தாடையில்	-	10 பற்கள்
வெட்டுப் பற்கள்	-	2+2
கோரைப்பல்	-	1+2
கடைவாய்ப் பற்கள்	-	2+2

இந்தப் பற்கள், ஏழாவது வயதிலிருந்து விழ ஆரம்பித்து விடும். அவ்விடங்களில் நிலையான பற்கள் முளைத்து வரும்.

நிலையான பற்கள் (Permanent Teeth):

நிரந்தரப் பற்கள் 7 முதல் 14 வயதிற்குள் முளைத்து விடுகின்றன. அறிவுப்பல் **(Wisdom Teeth)** மட்டும் 17 முதல் 30 வயதுக்குள் முளைத்து விடுகிறது.

முதலில் கடைவாய்ப் பற்கள்; அடுத்து நடு வெட்டுப் பற்கள்; பிறகு நடு விலகிய வெட்டுப் பற்கள்; பிறகு முதல் கடைவாய் முன் பற்கள்; பிறகு கோரைப் பற்கள்; இரண்டாவது கடைவாய் முன்றபற்கள்; இரண்டாவது கடைவாய்ப் பற்கள்; இறுதியில் அறிவுப் பற்கள் என்பதாக, ஒன்றன் பின் ஒன்றாக, நிரந்தரப் பற்கள் முளைத்து வருகின்றன.

பற்களும் பயன்களும்

எனவே, மனிதனின் பற்கள், இரண்டு தடவை முளைக்கின்றன என்பதை இங்கே சிந்தித்துப் பார்த்து மகிழலாம். பற்கள் அதன் படிவத்தைப் பொறுத்து, பலவாறாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

(அ) வெட்டும் பற்கள் (Incisors):

மேல் தாடையிலும், கீழ்த்தாடையிலுமாக, எட்டுப் பற்கள் இருக்கின்றன. வெட்டுப்பற்களின் சிகரமான மேற்பாகம், உளிபோன்று அமைந்திருக்கும், ஒற்றை வேர் உடைய, வெட்டுப் பற்கள், உணவுப் பொருள்களைக் கடிப்பதற்கும், வெட்டுவதற்கும் உதவுகின்றன.

(ஆ) கோரைப்பற்கள் (Canine):

மேல் தாடையில் இரண்டும், கீழ்த்தாடையில் இரண்டும் என மொத்தம் 4 கோரைப் பற்கள் உண்டு. இவையும் ஒற்றை வேருடையதாகவே விளங்குகின்றன. உணவுப் பொருட் களைக் கடிக்க, கழிக்க, வெட்ட உதவுகின்றன.

(இ) முன்கடைவாய்ப் பற்கள் (Premolars):

மேல் தாடையில் நான்கும், கீழ்த்தாடையில் நான்கும் என, மொத்தம் 8 பற்கள் உண்டு. இவைகளுக்கு 1 வேர் அல்லது இரண்டு வேர்கள் உண்டு.

கடை வாய் முன் பற்களில் இரண்டு முகடுகள் இருப்பதால், உணவுப் பொருட்களை நன்கு அரைத்திட உதவுகின்றன.

(ஈ) கடை வாய்ப் பற்கள் (Molars):

மேல் தாடையில் ஆறும், கீழ்த்தாடையில் ஆறும் என்று மொத்தம் 12 பற்கள் உண்டு. கடை வாய்ப் பற்களின் மேற்புறத்தில் நான்கு முதல் 5 முகடுகள் இருக்கின்றன. இதன் மேற்பாகம் தட்டையாக விரிந்திருப்பதால், உணவுப் பொருட்களை நன்கு அரைத்திட உதவுகின்றன.

கடை வாய்க் கீழ்பற்களுக்கு 2 வேர்களும், கடைவாய் மேல் பற்களுக்கு 3 வேர்களும் உள்ளன. கடைசியாக முளைக்கும் கடைவாய்ப் பல்லே அறிவுப்பல் எனப்படுகிறது.

தொண்டை (Pharynx)

வாயில் உணவுகள் உடைக்கப்பட்டு நாக்கால் கலக்கப் பட்டு, உமிழ் நீரால் கூழாக்கப்படுகின்றன.

இவ்வாறு இதமாக்கப் பெற்ற உணவுகள், இரைப்பைக் குள் செல்வதற்கு உதவுகின்ற உறுப்புக்கள் நாக்குத் தசைகள்,

நாக்கின் அடித்தளம், மென் அண்ணம், மேல் தொண்டை, உணவுக் குழல் ஆகியவையாகும்.

விழுங்கப்படுகிற உணவுக் கவளம், வாயின் வழியாக, மேல் தொண்டைக்குள் சென்று, உணவுக் குழல் வழியாக, இரைப்பையை அடைகிறது.

இனி, குழல் வடிவத்தில் அமைந்துள்ள, மேல் தொண்டையைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

மேல் தொண்டையை, 3 வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. மூக்கு - மேல் தொண்டை **(Naso Pharynx)**

2. வாய் - மேல் தொண்டை **(Oral Pharynx)**

3. குரல்வளை மேல் தொண்டை **(Laryngeal Pharynx)**

மேல் தொண்டையின் சுவரில் மூன்று உறைகள் உள்ளன. அவற்றை சளி உறை, தசை உறை, வெளி உறை என்பார்கள்.

தொண்டையில் மொத்தம் 7 திறப்புக்கள் **(Opening)** உள்ளன.

2 ஈஸ்டேகியன் திறப்புகள் **(Eustachian tubes)** 2 பின் மூக்குகளின் திறப்புகள்,

1 வாய் திறப்பு, 1 குரல்வளை திறப்பு, 1 உணவுக்குழாய் திறப்பு என 7 திறப்புக்கள் அமைந்துள்ளன.

உணவுக் குழாய் (Oseophagus)

இரைப்பைக்குள்ளே உணவு செல்லும் பாதையான உணவுக் குழாயின் நீளம் 25. செ.மீ. (9 அல்லது 10 அங்குலம்) உள்ளதாக அமைந்திருக்கிறது.

உணவுக் குழாயின் ஆரம்பப் பகுதி கழுத்தில் இருக்கிறது. மீதிப்பகுதி, மார்புக் கூட்டில் அமைந்துள்ளது.

உணவுக்குழாயில் 4 உறைகள் உள்ளன.

(அ) சளி உறை **(Fibrous Coat)**

(ஆ) தசை உறை **(Muscular Coat)**

(இ) சளி அடி உறை

(ஈ) வெளி உறை

உணவுக் குழாயின் 3 செ.மீ. நீளம், வயிற்றுக்குள் இருக்கிறது. மார்புக் கூட்டிலிருந்து உதரவிதானத்தின் கீழ் முதுகுப்பகுதியில் உள்ள துவாரத்தின் வழியாக, வயிற்றுக்குள் சென்று இரைப்பையோடு சேர்கிறது.

இரைப்பை (Stomach)

இடமும் அமைப்பும்

உணவு வந்து தேங்குகிற இடமாக இருக்கின்ற இரைப்பை, ஜீரணப் பாதையிலே, ஒரு பெரிய பகுதியாகும்.

உதரவிதானத்திற்குக் கீழே, வயிற்றுக் குழிக்கும் மேற் பகுதியிலே, வயிற்றின் இடது புறமாகவும், நடுவாகவும் இரைப்பை அமைந்துள்ளது.

இதன் உருவ அமைப்பு ஆங்கில எழுத்தின் **J** போன்று அமைந்திருக்கிறது.

இரைப்பையின் அளவும் வடிவமும், அதில் உள்ள உணவின் அளவைப் பொறுத்தே அமைந்து விடுகிறது. சாதாரணமாக, அதன் அளவு 1 முதல் 2 லிட்டர்கள் கொள்ளும் அளவாக அமைந்திருக்கிறது.

இரைப்பையானது இரண்டு வளைவுகளையும், இரண்டு திறப்புக்களை உடையதாகவும் விளங்குகிறது.

இரைப்பையில் உள்ள மேல் வளைவிற்கு, **சிறிய வளைவு** என்றும், **(Lesser Curvature)**; கீழ் வளைவிற்குப் **பெரிய வளைவு (Greater Curvature)** என்றும் பெயர் உண்டு.

மேல் பக்கத்தில் உணவுக் குழாயிலிருந்து இரைப்பைக் குத் திறக்கின்ற திறப்பிற்கு கார்டியாக் திறப்பு (Cardiac opening) என்றும்; சிறுகுடலுக்குச் செல்வதற்காகத் திறக்கின்ற கீழ்ப்பக்கத்தின் திறப்பு பைலோரிக் திறப்பு (Phloric opening) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

இரைப்பையின் உறைகள்

1. மியூகஸ் உறை: **(Mucous Coat)** இது மிருதுவானது. அதிகமான கனமும் மடிப்புக்களையும் உடையது. இந்த மடிப்புகளுக்கு **ரூகே (Rugae)** என்று பெயர்.

இந்த மியூகஸ் என்கிற உள் உறையில் இருவிதமான செல்கள் உள்ளன. ஒன்றின் பெயர் **சீப் (Chief)**; இந்த சீப் செல்கள் அதிகமான எண்ணிக்கையில் இருக்கின்றன. அவை பெப்சின் **(Pepsin)**; ரெனின் **(Renin)** என்ற என்சைம்களை **(Enzyme)** சுரக்கின்றன.

இரண்டாவது வகையான செல்கள் பாரிட்டல் **(Parietal)** என்பதாகும். பாரிட்டல் செல்கள், ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சுரக்கின்றன.

ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தின் தனிச் சிறப்பானது, இதன் காரத்தன்மைக்கு முன்பாக, எந்த விஷக் கிருமிகளும் உயிர்வாழ முடியாது. அதனால்தான், வயிற்றுப்பகுதி எப்பொழுதும் பாதிக்கப்படாத பாங்கினைப் பெற்றிருக் கிறது. அதாவது, மற்ற உடல் பகுதிகளைப் போல் அடிக்கடி பாதிக்கப்படாத தன்மை வயிற்றுக்கு இருப்பதற்குக் காரணம், இந்த அமிலத்தின், அதிகமான சிறப்புக் குணத்தாலேயாகும்.

வயிறு தன்னைத்தானே வலிமையாக வைத்துக் காத்துக் கொண்டு, சிறப்பாக செயல்படும் குறிப்பை இங்கே நாம் அறிந்து மகிழலாம்.

2. சப்மியூகஸ் உறை (Submucous Coat); கூடுதலாக உள்ள இந்த உள் உறையில் இரத்தக் குழாய்களும், நரம்புகளும் உள்ளன.

3. தசைஉறை (Muscular Coat) இந்த உறை நீண்ட, வட்ட வடிவமான, பக்கவாட்டில் விரிந்தது போன்ற தசைகளால் உருவாக்கப்பட்டதாகும்.

4. சீரஸ்உறை (Serous Coat): இந்த உறையானது பெரிடோனியம் **(Peritoneum)** என்ற தசையால் ஆனது.

ஆக, இரைப்பைக்குள்ளே சுரக்கின்ற சுரப்பி நீர்கள் நான்கு என நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

1. ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம்
2. பெப்சின்
3. ரெனின்
4. கேஸ்டிரிக் லைப்பேஸ் **(Gastric Lipase)**

உணவும் ஜீரணமும்

உணவு அதன் அமைப்பைப் பொறுத்து, 3 முதல் 8-10 மணி நேரங்கள் இரைப்பையில் தங்குகிறது.

இங்கேதான், உணவு பலவித இரசாயன மாற்றங்களை அடைகின்றன.

இரைப்பைக்கு வருவதற்கு முன், உணவு உமிழ் நீரோடு கலக்கிறது. உமிழ் நீரில் உள்ள டயலின் என்ற காரத்தன்மை யுடைய என்சைம், மாவுப் பொருட்களை மால்டோசாக மாற்றி விடுகிறது.

இரைப்பையில் சுரக்கும் ஜீரண நீரோ, அமிலத்தன்மை யுடையது. இரைப்பையில், உணவுப் பொருட்களானது

முன்னும் பின்னும் தள்ளப்படுகின்றன. இந்த இயக்கத்தில் போது, ஜீரண நீரும் உணவுடன் நன்கு கலந்து கொண்டு, பலவித மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

1. பெப்சினும் ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலமும் சேர்ந்து கொண்டு, **புரோட்டின்** சத்தினை **(Protein)** பெப்டோனாக **(Peptono)** மாற்றுகிறது.

2. **ரெனின்** எனும் சுரப்பி நீர் பாலில் உள்ள கேசினோஜன் என்னும் பொருளை **கேசின் (Casein)** என்று தயிராக மாற்றுகிறது.

3. கேஸ்டிரிக் லைப்பேஸ் எனும் சுரப்பி நீர், சிறிதளவே சுரப்பதால், கொழுப்புப் பொருட்கள் சிறிதளவே மாற்றமடைகின்றன.

இவ்விதம் மாற்றம் பெறுகின்ற உணவுப் பொருட்கள் கைம் **(Chyme)** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இந்த கைம், பைலோரிக் திறப்பின் மூலம், சிறு குடலுக்குள் செல்கிறது. இப்படிச் செல்கிற கைம், சிறிது நேர இடைவேளைக்கு ஒரு தடவை, சிறுகுடலுக்குள் அனுப்பப் படுகிறது.

சிறுகுடல் (Small Intestine)

அமைப்பும் அளவும்

சிறுகுடல் அமைப்பு, ஒரு குழல் வடிவமாக அமைந்திருக்கிறது. அதன் நீளம் 5 முதல் 7 மீட்டர் நீளம் இருக்கும். சுருளாக சுருண்டிருக்கும். சுமார் 20 அடி நீளம் என்று கூறுவர்.

சிறுகுடல் 3 பகுதிகளாக அமைந்திருக்கின்றது.

1. முன்சிறு குடல் **(Duodenum)**

2. நடுச் சிறுகுடல் **(Jejunum)**

3. கடைச் சிறுகுடல் **(Ileum)**

1. முன் சிறுகுடல்: ஆங்கில எழுத்து **U** போன்ற வடிவத்தில் இது அமைந்திருக்கிறது. இது, இரைப்பையின் பைலோரிக் பகுதியில் ஆரம்பமாகிறது. இதன் நீளம் 10 அங்குலம் இருக்கிறது.

இதன் வளைவினுள் பித்த நாளமும், கணைய நாளமும் திறக்கின்றன. பித்தநீர் என்பது **Bile Juice.** கணையநீர் என்றால் **Pancreatic Juice.**

2. நடுச்சிறுகுடலும், கடைச்சிறு குடலும் வயிற்றுக் குழியின் நடு மற்றும் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ளன.

முன்சிறுகுடலைத் தவிர்த்து, சிறுகுடலின் மேற்புற 2/5 பகுதியை ஜிஜுனம் என்றும்; கீழ்ப்புற 3/5 பகுதியை இலியம் என்றும் நாம் கொள்ளலாம். அதாவது ஜிஜுனமும் இலியமும், டியோடினப் பகுதியின் தொடர்ச்சியாகும்.

இலியம் என்பது பெருங்குடலினுள் திறக்கிறது. சிறு குடலும் இரைப்பையைப் போன்று நான்கு உறைகள் கொண்டு விளங்குகிறது. அவற்றைப் படல உறை, படல அடி உறை; தசை உறை, பெரிடோனிய உறை என்று கூறுவர்.

இந்தப் படல உறை என்கிற மியூகஸ் உறையில்தான், வளைய மடிப்புக்களும் **(Circular folds)** குடலுறிஞ்சிகளும் **(Villi)** இருக்கின்றன.

குடலுறிஞ்சிகள் (Villus): படல உறையிலுள்ள துருத்திகளைத்தான் குடலுறிஞ்சி என்கிறார்கள்.

இவை விரல் வடிவம் கொண்ட உறுப்புக்களாக விளங்குகின்றன.

ஒரு குடலுறிஞ்சி 1 மி.மீ. நீளம் இருக்கும்.

மொத்தத்தில், சிறுகுடலில் நான்கு மில்லியன் அளவு குடலுறிஞ்சிகள் இருக்கின்றன.

குடல் துவாரத்தில், தூண் போன்ற எபீதீலியத்தால், குடலுறிஞ்சிகள் மூடப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு குடலுறிஞ்சி யின் மத்தியிலும், ஒரு மூடப்பட்ட நிணநீர்க்குழாய் காணப்படுகிறது. அதற்கு லாக்டியஸ் குழாய் என்று பெயர்.

குடலுறிஞ்சிகளில், மிருதுதசை இழைகளும், நரம்பு இழைகளும் காணப்படுகின்றன. இந்தக் குடலுறிஞ்சிகள் வழியாகவே, போஷாக்குப் பொருட்கள், இரத்தத்தின் உள்ளும், நிணநீரின் உள்ளும் செல்கின்றன.

டியோடினத்தின் முன்புறத்திலும், ஜிஜுனம், இலியம் முழுவதிலும், பெரிடோனிய உறை காணப்படுகிறது.

கல்லீரல் (Liver)

கல்லீரல் ஒரு பெரிய உறுப்பாகும். இதன் எடை 1.5 கிலோ கிராம் ஆகும்.

இது, வயிற்றுக்குழியின் மேற்புறத்திலும், வலதுபுறத் திலும், ஓரளவு இடப்புறங்களிலும் அமைந்திருக்கிறது.

கல்லீரலின் மேற்புறப்பரப்பு உதரவிதானத்தை ஒட்டியும், கீழ்ப்புறப்பரப்பு இரைப்பையையும் முன் சிறு குடலையும் நோக்கி அமைந்திருக்கிறது.

கல்லீரலின் பயன்கள்:

1. ஜீரண நிகழ்ச்சியில் பங்கு கொள்கிற பித்தநீரை கல்லீரல் சுரந்து தருகிறது.

2. மாவுப்பொருள், கொழுப்பு, புரதம் ஆகியவற்றின் வளர்சிதை மாற்றத்தில் பங்கு கொள்கிறது.

3. சிறுகுடலிலிருந்து இரத்தத்தினுள் கிரகிக்கப்பட்டப் போஷாக்குப் பொருட்கள், போர்ட்டல் சிரைமூலம், கல்லீரலுக்குள் செல்கின்றன. இரத்தத்தின் மூலம் கொண்டு வரப்பட்ட குளுகோஸ், கல்லீரலில் கிளை கோஜனாக மாற்றப்படுகிறது.

4. கல்லீரல் செல்களில், கிளைகோஜன் ஒரு சேமிப்புப் போஷாக்குப் பொருளாக இருக்கிறது.

5. கல்லீரலில் உள்ள கிளைகோஜன் குளுகோஸாக உடைபட்டுப்போய், இரத்தத்தில் கலப்பதால், இரத்தத்தில் குளுகோஸின் அளவு, மாறாமலே இருந்து வருகிறது.

6. உணவில் கொழுப்புப் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிற போது, கல்லீரலிலுள்ள மாவுப்பொருட்களைக் கொழுப்புப் பொருளாக மாற்றுவதன் மூலம், கொழுப்பு வளர்சிதை மாற்றத்தில், கல்லீரல் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

7. புரத வளர்சிதை மாற்றத்திலும், கல்லீரல் பங்கு கொள்கிறது. கல்லீரலில் உள்ள உபரியான புரதப் பொருள், மாவுப் பொருளாக மாற்றப்படுகிறது.

8. சில நச்சுப்பொருட்களை தீங்கற்றதாக ஆக்கும் தன்மை கல்லீரலுக்கு இருப்பதால், இது தேகத்தின் தற்காப்புப் பணியிலும் சிறப்பான பங்கு வகித்து வருகிறது.

கல்லீரலில் உள்ள பித்த நீர்ப்பையில் தான், பித்த நீர் தேங்கியிருக்கிறது. இந்தப் பையிலிருந்து பித்த நீர், சிறு குடலுக்குள் போகிறது.

கணையம் (Pancreas)

கணையமானது, இரண்டாவது பெரிய ஜீரண சுரப்பியாக விளங்குகிறது. இது பின்புற வயிற்றுச் சுவரின் மேலாக, இரைப்பைக்குப் பின்னால் அமைந்துள்ளது.

கணையத்தில் சிறுமடல்கள் பலவுள்ளன. இந்த சிறு மடல்களில் உள்ள சுரப்பிச் செல்கள் தான், கணையத் திரவத்தைச் **(Pancreatie Juice)** சுரக்கின்றன.

இந்தக் கணையக் குழாயானது, சுரப்பியின் உள்ளேயே நீளமாகச் சென்று, முன் சிறுகுடலான டியோடேனியத்தில் திறக்கிறது. (கணைய நீரின் பயன்கள் பின்வரும் பகுதியில் காண்க).

சிறுகுடலும் ஜீரணமும்

நாம் உண்ணுகிற உணவு, உமிழ் நீருடன் கலந்து, இரைப்பைக்குள் செல்கிறது. அங்கு கூழ் உருவமாகி, **கைம்** என்ற பெயரைப் பெறுகிறது. அங்கிருந்து சிறிது சிறிதாக, சிறுகுடலை அடைகின்றது. இங்கு மேலும், பல வேதியல் மாற்றம் அடைந்து, அங்கு வருகின்ற செரிமான சுரப்புகளுடன், கூழை கலக்கச் செய்து, திரவ நிலையாக்கவிடுகின்றது.

இங்கு கணைய நீர், பித்த நீர், குடல் நீர் போன்றவை வந்து கலந்து, புரதம், கொழுப்பு, மாவுப் பொருட்கள் போன்ற பொருட்களை உடைத்துக் கரைக்கும் ஒப்பற்ற பணியில் ஈடுபடுகின்றன.

இனி, ஒவ்வொரு நீரும் செய்கின்ற செயல்களைக் காண்போமாக.

1. கணைய நீர்

கார நிலை கொண்ட கணைய நீரில், 3 விதப்பொருட்கள் இருந்து, கீழ்க்கண்ட முறையில் செயலாற்றிப் பணிபுரி கின்றன.

(அ) டிரிப்சின் (Trypsin): இது புரோட்டீனை (புரதம்) அமினோ அமிலமாக மாற்றுகிறது.

(ஆ) அமிலேஸ் (Amylase): இது கார்போஹைடிரேட்டினை (மாவுப் பொருள்) குளுக்கோஸாக மாற்றுகிறது. மானோசாக்கரைடுகளாகப் பிரிக்கின்றது.

(இ) லைப்பேஸ் (Lipase): இது கொழுப்புப் பொருட்களைக் கிளிசரினாகவும் **(Glyserin);** கொழுப்பு அமிலமாகவும் மாற்றுகிறது.

குறிப்பு: கணைய நீர் தினமும் 800 மி. லிட்டர் அளவு சுரக்கிறது. உணவின் தன்மையைப் பொறுத்தும், அளவு, அமைப்பு இவற்றைப் பொறுத்தும், சுரக்கும் அளவு மாறுபடுகின்றது. உதாரணமாக, பாலைவிட, ரொட்டிக்காக அதிக அளவு கணைய நீர் சுரக்கிறது.

2. குடல் நீர் (Intestinal Juice)

தினமும் 1 லிட்டர் அளவு, குடல் நீர் சுரக்கிறது.

இதில் ரெட்சின், அமிலேஸ், லேக்டேஸ், லைபேஸ் ஆகிய முக்கிய என்சைம்கள் இருக்கின்றன.

ரெட்சின் புரோட்டீனையும்; அமிலேஸ் கார்போஹைடிரேட்டையும்; லேக்டேஸ் கொழுப்புப் பொருளையும் கரைக்க உதவுகின்றன.

கணைய நீரைப் போன்றே குடல் நீரும் ஜீரணத்தின் போதுதான் சுரக்கிறது.

3. பித்த நீர் (Bile Juice)

ஒரு நாளைக்கு 700 - 1200 மி.லி பித்த நீர் சுரக்கிறது.

கல்லீரலில் பித்த நீர் சுரப்பு இடைவிடாது நடை பெறுகிறது. பித்த நீரானது, பலவீனமான கார நிலையை யிடையது.

ஜீரணத்தின்போது, கொழுப்புப் பொருளைக் கூழாக்க பித்த நீர் உதவுகிறது.

பித்த நீர்ப்பையிலும், பித்த நீர்க் குழாய்களிலும், சில நேரங்களில் பித்தக் கற்கள் **(Gall - stones)** உண்டாகின்றன. இதில் ஒன்று தான், பித்த நீரில் உள்ள கொழுப்புப் பொருளான கொலஸ்ட்ரால் ஆகும்.

கல்லீரல் மற்றும் பித்த நீர்க் குழாய்கள் கற்களால் அடைபடுகிறபோது, காமாலை நோய் உண்டாகிறது என்கிறார்கள்.

உணவும் கிரகிப்பும்

இவ்வாறு கூழாகவும், நீரில் கரையும் எளிய பொருளாக வும் உணவுப் பொருட்கள் மாற்றப்படும் பணி, சிறு குடலுடன் முடிவடைகிறது.

இத்தகைய உணவுக் குழம்பானது, ஜீரண மண்டலத் திலிருந்து, இரத்தத்திற்குள்ளும், நிணநீருக்குள்ளும் இழுக்கப்படுவதையே கிரகிப்பு என்று கூறுகின்றார்கள்.

இந்த கிரகிப்புப் பணி, குடலுறிஞ்சிகளின் மூலமே நடைபெறுகிறது. ஆகவே, உறிஞ்சிகள் இருக்கின்ற சிறு குடலின் பரப்புப்பகுதி 4-5 ச.மீட்டராக இருக்கிறது.

கிரகிக்கும் இடங்கள்

1. தண்ணீர், அதில் கலந்துள்ள தாது உப்புக்கள்; புரதம் உடைந்து கரைந்ததால் கிடைக்கும் அமினோ அமிலங்கள்; கார்போஹைடிரேட்டு உடைந்து கிடைத்த மானோசாக் கரைடுகள் எல்லாம், **இரத்தத்தால்** கிரகிக்கப்படுகின்றன.

2. கொழுப்புப் பொருட்கள் கரைந்து வருகின்ற கொழுப்பு அமிலங்கள் தண்ணீரில் கரையாததால், சிறு

குடலில் காரங்கள் கலப்பதால், கிளிசரினாகவும், கொழுப்பு அமில உப்புக்களாகவும் மாறுகின்றன. இவற்றை குடலுறிஞ்சிகள் உறிஞ்ச, அவற்றின் தந்துகிகளின் வழியாக, நிணநீரை அடைகின்றன.

3. தண்ணீர், காராயம், உப்பு போன்ற பொருட்கள் இரைப்பையால் கிரகிக்கப்படுகின்றன.

4. தண்ணீரின் பெரும் பகுதியும், மாவுப் பொருட்களும் பெருங்குடலால் கிரகிக்கப்படுகின்றன.

பெருங்குடல்

சிறுகுடலின் கடைசிப் பகுதியான இலியம் எனும் கடைச் சிறு குடல், பெருங்குடலுடன் இணைகிறது. இங்கு இலியோ சீக்கல் வால்வு என்ற ஒன்று இருக்கிறது.

சிறுகுடலிலிருந்து பொருட்கள் பெருங்குடலுக்கு எளிதாகப் போகவும்; பெருங்குடலிலிருந்து சிறுகுடலுக்குத் திரும்பவும் மேலேறி வராமலும், இந்த வால்வு தடுக்கிறது.

பெருங்குடலின் நீளத்தை 1.5 மீட்டர் (5 அடி) என்று கூறுவார்கள். இது, சிறுகுடலின் நீளத்தை விட 15 அடி குறைவு என்பார்கள்.

பெருங்குடலின் அகலம் 2½ அங்குலம். இது சிறுகுடலின் அகலத்தை விட 3 மடங்கு பெரியது.

இது **சீகம் (Caecum)**, மேலேறு குடல் **(Colon)**; மலக் குடல் **(Rectum)** என மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக் கிறது.

சீகம் : பெருங்குடலுடன், சிறு குடல் சேருகிற இடமானது ஒரு பைபோல் அமைந்திருக்கிறது. சீகத்தின் அடியில் தான் குடல் வால் **(Appendix)** இருக்கிறது.

குடல் வாலின் பருமன் 1 செ. மீட்டருக்கு அதிகமாக இராது. இதன் நீளம் 7 முதல் 9 செ.மீ. இருக்கும்.

குடல்வாலின் சுவரில் ஏராளமான நிணநீர்க் கழலைகள் காணப்படுகின்றன.

கோலன்: இது மேலேறு குடல் என்று அழைக்கப் படுகிறது. ஏறுகுடல், குறுக்குக் குடல், கீழிறங்கு குடல் என மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கப் பட்டிருக்கிறது.

மலக்குடல்: வளைந்துள்ள பெருங்குடலின் தொடர் பாக, மலக்குடல் உண்டாகியிருக்கிறது. மலக்குடல் குதமாக **(Anus)** முடிகிறது.

பெருங்குடலின் ஜீரண அமைப்பு

ஜீரணம் ஆகாத மீதமுள்ள உணவுப் பொருட்கள், சிறு குடலில் இருந்து பெருங்குடலுக்குள் செல்கிறது.

தண்ணீர் கிரகிக்கப்படுவதும், மலம் உருவாவதும் இந்தப் பெருங்குடலில் பிரதான வேலையாக நடை பெறுகிறது.

தினமும் ஏறத்தாழ 4 லிட்டர் தண்ணீர் அளவு, பெருங் குடலால் கிரகிக்கப்படுகிறது.

பெருங்குடலின் சுவரும் சிறுகுடலைப் போன்று நான்கு அடுக்குகள் உடையது என்றாலும், இதன் உள் அடுக்கில் குடலுறிஞ்சிகள் கிடையாது.

வெளியேறும் மலத்தின் அளவையும் கணித்திருக் கின்றார்கள்.

மேலைநாட்டில் உள்ள மக்களின் சராசரி வெளியேற்றும் மலத்தின் எடை 100 கிராம். ஆப்பிரிக்கா மற்றும் ஆசியாவில் வாழ்கிற மக்கள் வெளியேற்றும் மலத்தின் சராசரி எடை 500

கிராம் என்கிறார்கள். பெருங்குடலிலிருந்து மலம் வெளியேற 12 முதல் 24 மணி நேரம் ஆகிறது.

உடற்பயிற்சியும் ஜீரணமண்டலமும்

1. தேகமானது திறமாகவும் தரமாகவும் திகழ வேண்டும் என்றால், வயிற்றுப் பகுதியிலுள்ள தசைகளும், நரம்புகளும், சிறுகுடல் போன்ற பாகங்களும், சிறப்பாகவும் செழிப்பாகவும் செயல்பட வேண்டும்.

அவ்வாறு தேகம் திகழ, உடற்பயிற்சி உறுதுணையாக இருக்கிறது.

2. உடற்பயிற்சியின் முக்கியமான குறிக்கோளாக விளங்குவது, தேகத்தின் எடையை சரியாகவும், சீராகவும் காத்து நிற்பதுதான்.

தேகத்தின் உயரத்திற்கும், வயதுக்கும் ஏற்றாற் போல, இவ்வளவுதான் எடை இருக்க வேண்டும் என்று, வல்லுநர்கள் கணக்கிட்டுக் கூறியிருக்கின்றார்கள்.

கணக்குக்கு மேலே எடை கூடியிருந்தால், அது அதிக எடையாகும். உடலின் தோற்றமும் குண்டாகவும் தடியாகவும் தெரியும்.

அதிக எடையும் ஊளைச்சதையும் எப்படி ஏற்படுகிறது என்றால், உண்பதாலும், குடிப்பதாலும் உண்டாகின்ற உணவுப் பொருட்களில் உள்ள கலோரிகளை, சரியாக எரித்திட இயலாமற் போவதால் தான்.

இவ்வளவுதான் சாப்பிட வேண்டும், இத்தனை கலோரிகள்தான் இருக்க வேண்டும் என்ற கணக்குப் போலவே, இவ்வளவு கலோரிகள் எரிந்தாக வேண்டும் என்ற முறையும் அளவும் இருக்கிறது.

இதைச் சிறப்பாக நிறை வேற்றிட, உடற்பயிற்சிகளே உதவுகின்றன. இந்த செயலைத்தான் வளர்சிதை மாற்றம் (Metabolism) என்பார்கள்.

3. விருப்பமான வேலைகளில் ஈடுபடவும், விளையாட்டுக்களில் பங்கு பெறவும், உடற்பயிற்சிகளில் கலந்து கொள்ளவும் கூடிய வலிமையை உணவுதான் அளிக்கிறது. உற்சாகப்படுத்துகிறது.

நேரத்திற்கு உணவு உட்கொள்ளாமல், கண்ட நேரத்தில் சாப்பிடுவதும்; இனிப்புப் பொருட்களை அளவுக்கு மீறி சாப்பிடுவதும் போன்ற காரியங்கள், ஜீரண மண்டலத்தைப் பெரிதும் பாதிப்புக்குள்ளாக்கும். அது உடலையும் மந்தப்படுத்தும்.

இவ்வாறு உடல் பாதிக்கப்படாமல், உயர்ந்த திறன்களில் திளைக்க, உடற்பயிற்சிகள் உதவுகின்றன.

4. ஜீரண உறுப்புக்களை செழுமைப்படுத்துவதால், கழிவுப் பொருட்களை விரைந்து வெளியேற்றும் வலிமையையும், வல்லமையையும் வழங்குகிறது.

5. மலச்சிக்கல் ஏற்படாத ஒரு மகிமையை உடற்பயிற்சி உண்டுபண்ணுகிறது.

6. உடற்பயிற்சிகள், வயிற்றிலுள்ள இரத்தக் குழாய்களை அழுத்தி, சுருங்கி விரியச் செய்கின்றன. அதனால்தான், வயிறு நிறைய சாப்பிட்டுவிட்டு, உடற்பயிற்சிகளை செய்யக் கூடாது என்று வல்லுநர்கள் வற்புறுத்துகின்றார்கள்.

7. உடற்பயிற்சிகள் வயிற்றினை விரிவடையச் செய்யாமல், தொந்தி வந்து விடாமல், கவனமாகக் காத்து, நிமிர்ந்த தோற்றத்தையும், அழகான உடலமைப்பையும் அளிக்கின்றன.

7. நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலம் (Endocrine System)

உள்ளே

ஏன் இந்தப் பெயர்?

பிட்யூட்டரி சுரப்பி

தைராய்டு சுரப்பி

பாராதைராய்டு சுரப்பி

தைமஸ் சுரப்பி

அட்ரீனல் சுரப்பி

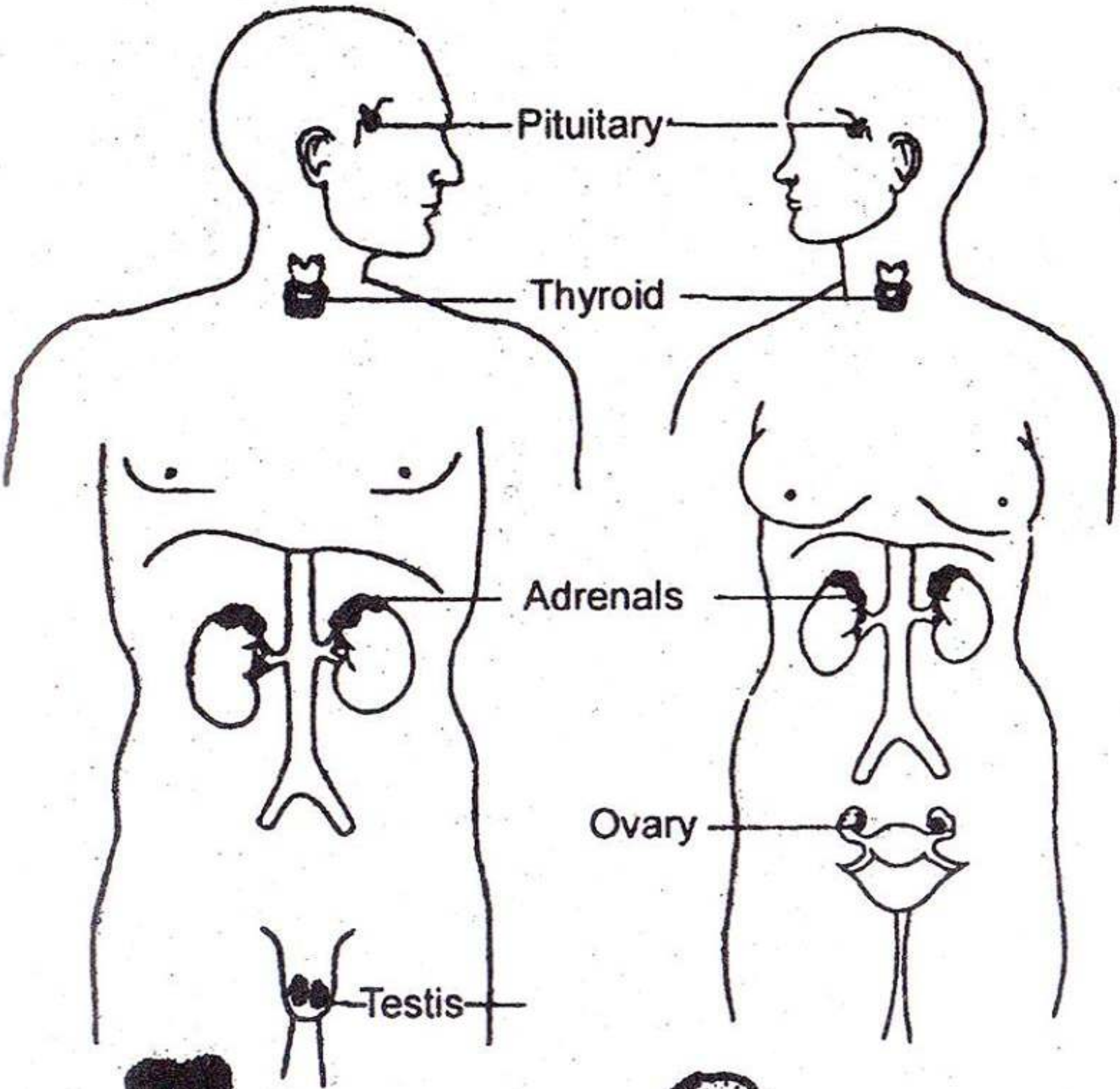
பால் இனச் சுரப்பி

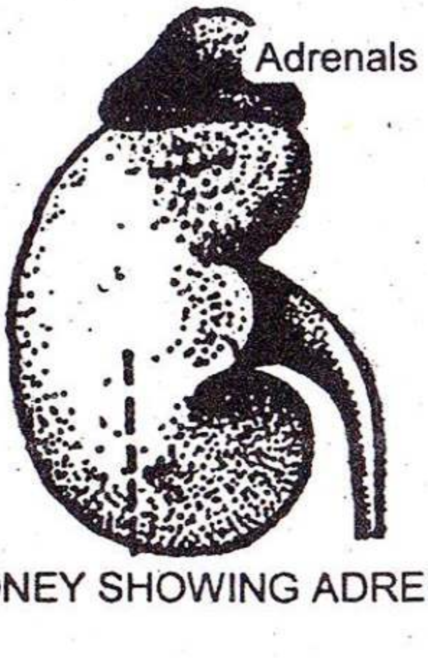
கணையச் சுரப்பி

பீனியல் சுரப்பி

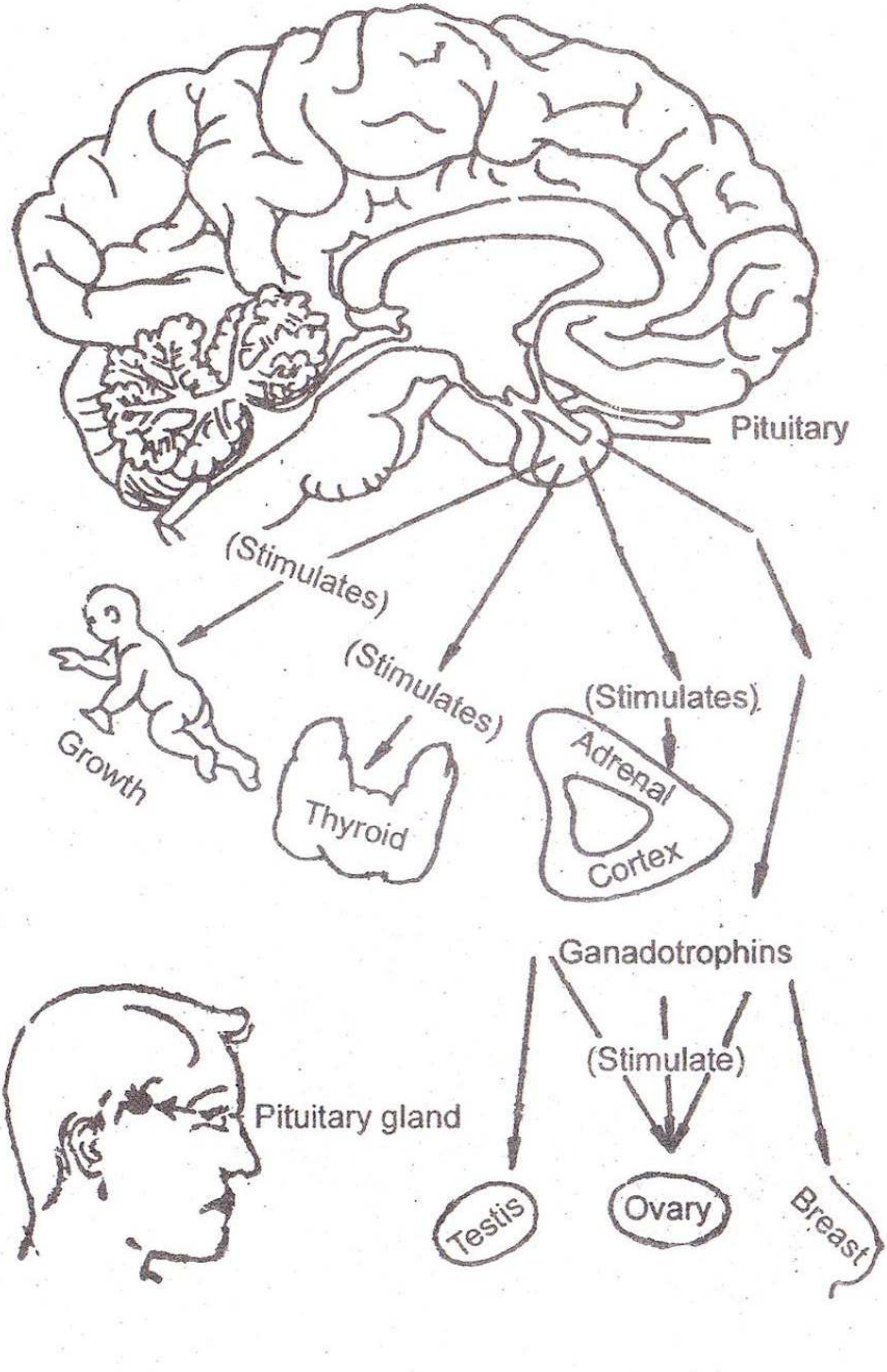
உடற்பயிற்சிகளும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும்.

THE ENDOCRINE CLANDS





KIDNEY SHOWING ADRENAL


Pituitary
(Stimulates)
Growth
(Stimulates)
Thyroid
(Stimulates)
Adrenal
Cortex
Ganadotrophins
(Stimulate)
Pituitary gland
Testis
Ovary
Breast

நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலம்

ஏன் இந்தப் பெயர் வந்தது?

எண்டோகிரைன் **(endocrine)** என்ற சொல்லுக்குரிய அர்த்தத்தை முதலில் தெரிந்து கொள்வோம்.

Endon என்ற சொல்லுக்கு **Within** அதாவது உள்ளுக்குள்ளே என்றும்; **Kinein** என்ற சொல்லுக்கு **To seperate** அதாவது தனியாக, சிறப்பாக என்று அர்த்தம் இருக்கிறது.

உள்ளுக்குள்ளே சுரக்கின்ற விஷேஷ்மான பொருள் என்று இதற்குப் பொருள் கூறுகின்றார்கள்.

இந்த விஷேஷமான பொருளுக்கு, அல்லது திரவத்திற்கு ஹார்மோன்கள் **(Harmones)** என்று பெயர். ஹார்மோன் **(Harmon)** என்ற கிரேக்கச் சொல்லுக்குக் கிளர்த்தல் **(To stir up)** என்று பெயர்.

உயிரினத்தில், ஹார்மோன்கள் மிக முக்கியமான பங்கினை வகிக்கின்றன.

நம் உடலில் நடைபெறுகின்ற காரியங்கள் எல்லாமே, இந்த ஹார்மோன்களின் உதவியினுடனேயே செயலாக்கம் பெறுகின்றன.

நமது உடலின் வளர்ச்சிக்கு; சிதையும் திசுக்கள் சீரடைதலுக்கு; அடிப்படை உணர்வுகளின் உந்துதல்களுக்கு; இன உணர்வுகளின் ஊக்கத்திற்கு; கோபம், பயம், கொடூரம். சந்தோஷம், துயரம் போன்ற குணாதிசயங்களுக்கு; சந்தர்ப்பங்களுக்கும், தேவைகளுக்கும் ஏற்றவாறு தேகத்தைத் தயார் செய்துகொள்வதற்கு; மாற்றி அனுசரனையாக வைத்துக் கொள்வதற்கு; படையெடுக்கும் நோய்களிலிருந்து

பாது காத்துக் கொள்வதற்கு; காதல் உணர்ச்சி பெறுவதுபோன்ற காரியங்களைச் செய்திட ஹார்மோன்கள் உதவுகின்றன.

இத்தகைய ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்ற சுரப்பிகள் யாவும், தங்களது சுரக்கும் நீரைக் கொண்டு செல்ல, தகுந்த நாளங்கள் (குழாய்கள்) இல்லாமல்; இரத்தத்திலும் அல்லது நிணநீரிலும் நேரடியாகக் கலக்குமாறு செய்து விடுகின்றன.

இவ்வாறு நாளமில்லாமல் சுரக்கும் சுரப்பிகள் பல உண்டு.

எல்லா நாளமில்லா சுரப்பிகளின் பணிகளும் ஒன்றோடொன்று இணைந்தே உள்ளன. இந்தச் சுரப்பிகள் அனைத்தும் ஒரே அமைப்பாக, ஒரு முகமாகப் பணி புரிவதால்தான், இதை நாம் நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலம் என்று கூறுகிறோம்.

இரண்டு வகை

நமது உடலில் உள்ள சுரப்பிகள், பல விஷேஷமான பொருட்களை அல்லது திரவத்தை சுரக்கின்றன என்று நாம் அறிவோம்.

இவற்றை இரண்டு வகையாகப் பிரித்துக் கூறுவார்கள்.

1. வெளிப்புற சுரப்பிகள் **(Exocrine)**

2. உட்புற சுரப்பிகள் **(Endocrine)**

வெளிப்புற சுரப்பிகளுக்குரிய உதாரணம். வாய், வயிறு, குடற்பகுதி போன்றவற்றில் சுரக்கின்ற நீர்கள், இவை உணவுப் பாதையில் வந்து கலந்து கொள்கின்றன.

வியர்வை, கண்ணீர் போன்றவற்றை சுரக்கும் சுரப்பிகள், சுரந்த நீரை உடலின் வெளிப் புறத்திலேயே விழவிடுவதை நாம் பார்கிறோம்.

உட்புறச் சுரப்பிகளுக்கு, சுரக்கும் நீரை வாங்கி நிரப்பிக் கொள்ள, போதிய வெளியேற்று நாளங்கள் எதுவும் கிடையாது. அதனால், சுரக்கும் நீர்கள் யாவும் நேரடியாக இரத்தத்தில் சென்று கலந்து விடுகின்றன.

அதாவது, இரத்த மண்டலத்தில், இரத்த ஓட்டத்தில் கலந்து கொண்டு, உடலிலுள்ள அனைத்துத் திசுக்களுக்கும் உறுப்புக்களுக்கும் போய் சேர்கின்றன. அங்கே சென்று, இந்த சுரப்பி நீரானது, தனது தனித் தன்மையைக் காட்டி, உடலின் உறுப்புக்களில் பல்வேறு விளைவுகளை ஏற்படுத்தி விடுகிறது.

இத்தகைய நாளமில்லா சுரப்பிகள், சுரக்கின்ற திரவத் திற்குப் பெயர்தான் **ஹார்மோன்கள்** என்று அழைக்கப் படுகின்றன. இந்த ஹார்மோன்கள் யாவும் இரசாயனத் தூதுவர்கள் போல் பணியாற்றுகின்றன.

அதாவது, நரம்பு மண்டலம் தருகின்ற தொடர்புகள் போல, நாளமில்லா சுரப்பியின் ஹார்மோன்களும், தகவல் தொடர்பு கருவிகளாகப் பணியாற்றித் துணைபுரிகின்றன.

நாளமில்லா சுரப்பிகளின் பணிகள், நரம்பு மண்டலத் தால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

இனி, தேகத்தில் உள்ள நாளமில்லா சுரப்பிகள் பற்றி அறியலாம்.

1. பிட்யூட்டரி சுரப்பி **(Pituitary Gland)**

2. தைராய்டு சுரப்பி **(Thyroid Gland)**

3. பாராதைராய்டு **(Parathyroid Gland)**

4. தைமஸ் சுரப்பி **(Thymus Gland)**

5. அட்ரீனல் சுரப்பி **(Adrenal Gland)**

6. பால் இனச் சுரப்பி **(Sex Gland)**

7. கணையச் சுரப்பி **(Pancreas Gland)**

8. பீனியல் சுரப்பி **(Pineal Gland)**

1. பிட்யூட்டரி சுரப்பி

பயிறு வடிவத்தில் அல்லது சிறு முட்டை அளவாக, பிட்யூட்டரி சுரப்பி அமைந்திருக்கிறது. இதன் எடை 0.5 கிராம் உள்ளது.

மூக்கு, கண்களுக்குப் பின் புறமாக, சிறுமூளைக்கு அடியில், கபாலக் குழியில் பிட்யூட்டரி அமைந்துள்ளது. இந்தச் சுரப்பி ஒரு சிறு காம்பு போன்ற பாகத்தால், சிறு மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பிட்யூட்டரி சுரப்பி சுரக்கின்ற ஹார்மோன்கள், எல்லா நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும் தங்கள் பணியை திறமையாகச் செய்யத் தூண்டுவதால், இதனை, **நாளமில்லா சுரப்பிகளின் தலைவன் (Master Gland)** என்று கூறுகின்றார்கள்.

பிட்யூட்டரி சுரப்பியை இரண்டு பகுதியாகப் பிரிக்கலாம். (அ) சுரப்பியின் முற்பகுதி (ஆ) சுரப்பியின் பிற்பகுதி.

சுரப்பியின் முற்பகுதியானது, மற்ற சுரப்பிகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற ஹார்மோன்களை சுரக்கும் பெருமையைப் பெற்றிருக்கிறது. முற்பகுதி சுரக்கும் திரவத்திற்கு **டிராபிக் ஹார்மோன்கள் (Trophic Harmones)** என்று பெயர்.

இந்த ஹார்மோன்களுக்குரிய பெயர்கள் பின்வருமாறு.

(அ) வளர்ச்சி ஹார்மோன் **(Growth Harmone),** இது உடல் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதது. ஹார்மோன்

வளர்சிதை மாற்றத்தில் குறிப்பாக, திசுக்களில் புரதத் தொகுப்பைப் பாதித்துப் பணியாற்றுகிறது.

(ஆ) தைராய்டு ஊட்ட ஹார்மோன் **(Thyrotrophin),** இது தைராய்டு சுரப்பியின் மீது ஆதிக்கம் செலுத்துகிறது.

(இ) அட்ரீனல் ஊட்ட ஹார்மோன் **(Adrenocorti-eotrophic Harmone),** இது அட்ரீனல் சுரப்பிகளின் பணியைத் தூண்டுகிறது.

(ஈ) இனப் பெருக்க ஊட்ட ஹார்மோன்கள் இது இனப் பெருக்கச் சுரப்பிகளின் மீது வினையாற்றித் தூண்டுகிறது.

பிட்யூட்டரி முன்பகுதி சுரக்கின்ற திரவம், சீர்கெட்ட முறையில் அமைகிறபோது, உடலில் பல்வேறு மாற்றங்கள் நிகழ்ந்து விடுகின்றன.

பிட்யூட்டரி சுரப்பி மிகையாகச் சுரக்கும் போது, தேக வளர்ச்சியில், ராட்சசத் தன்மையை உண்டாக்கி விடுகிறது. இப்படி ஏற்படுகிற வளர்ச்சி ஏறத்தாழ 9 அடி உயரத்திற்கும் வளர்த்து விடுகிறது. அமெரிக்காவில் உள்ள ராபர்ட் வாட்லோ என்பவரின் உயரம் 8 அடி 11 அங்குலம் என்பதாக சரித்திரம் கூறுகிறது. அவரது எடை 220 கிலோ. அவரது பாதத்தின் அளவு 20 அங்குலம்.

பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் சரியில்லா சுரப்பானது, தேகத்தின் வளர்ச்சியை சீரழித்து விடுகிறது. ஆமாம், வளர்ச்சியை வீழ்த்தி, வடிவத்தில் குள்ளர்களாக ஆக்கி விடுகிறது.

சார்லஸ் ஸ்டிரேட்டன் எனும் மனிதரை கட்டைவிரல் மனிதன் என்று செல்லமாக அழைக்கின்றனர். அவரின் உயரம் 3 அடி. அவரைவிட இன்னும் குள்ளமாக ஆட்கள் இருக்கின்றார்கள் என்றும் கூறுகின்றார்கள்.

பிட்யூட்டரி பின்பகுதி சுரக்கின்ற திரவத்திற்குரிய பெயர்கள்.

(அ) ஆக்ஸிடோசின் **(Oxytocin)**

(ஆ) வேசோபிரசின் **(Vasopression)**

ஆக்ஸிடோசின் திரவமானது, பலவீனமான பிரசவத்தை பலம் அடையச் செய்கிறது.

வேசோபிரசின் இரத்த நாளங்களை, குறிப்பாக கர்ப்பப்பையின் இரத்த நாளங்களை, சுருங்கச் செய்து, சிறுநீரைப் பிரிக்கும் செயலில், வினைபுரிகின்றது.

இவ்வாறு சிறு நீரைப் பிரிக்கும் பணியை ஊக்குவிக்கிற ஹார்மோனின் சுரப்புக் குறைவதால், பல மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. இதனால் ஏற்படுகிற நோய்க்கு டயபெட்டிஸ் இன்சிபிடஸ் என்று பெயர்.

இந்த நோய் ஏற்பட்டால், அதிகமான தாகம் ஏற்படும். பெரும் அளவில் சிறு நீர் கழியும். அதிகமான தாகம் என்றால், 20 முதல் 30 லிட்டர் வரை தண்ணீர் குடிப்பது என்பது தான் இந்த வியாதியின் மகத்துவம்.

2. தைராய்டு சுரப்பி

தைராய்டு சுரப்பி, கழுத்தின் முன் பரப்பில் அமைந்துள்ளது. இதன் எடை 1 அவுன்சு, அதாவது 28 கிராம். சில சுரப்பிகளின் எடை 30 முதல் 60 கிராம் வரை இருக்கும் என்றும் கூறுகின்றார்கள்.

இதன் வலது பக்கமும் இடது பக்கமும் உருவில் சற்று பெரியதாகவும், இடைப்பட்ட நடுப்பகுதியில் கனம் குறைந்ததாகவும் காணப்படும். இந்தக் கனம் குறைந்த பகுதிக்கு இஸ்துமஸ் **(Isthmus)** என்று பெயர்.

தைராய்டு சுரக்கும் திரவத்திற்குப் பெயர் தைராக்ஸின் **(Thyroxin).**

தைராய்டு சுரப்பியின் ஹார்மோன், பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் முன்பகுதி சுரக்கின்ற தைரோற்றோபின் ஹார்மோனால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

தைராய்டு சுரப்பியின் தைராக்சிஸ் ஹார்மோன் ஆனது, அயோடின் கலந்த கலவையாக இருக்கிறது.

தைராய்டு சுரக்கும் இரண்டு வித ஹார்மோன்கள்

1. தைராக்சின். 2. டிரையோடோ தைரானின்.

தைராக்சினைவிட, டிரையோடோ தைரானின் பல மடங்கு சக்தி வாய்ந்ததாகும்.

பயன்கள்

1. உடல் வளர்ச்சிக்கு உற்ற துணையாக விளங்குகிறது.

2. வளர்சிதை மாற்றம், உயிரினத்தின் வளர்ச்சி, முதிர்ச்சி, நரம்பு மண்டலத்தின் ஒருங்கிணைந்த சீரியக்கம் ஆகியவற்றின் மீது ஆதிக்கம் செலுத்துகின்றது.

3. உடல் சூட்டைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

தைராய்டின் அதிகமாகப் பணி என்பது - அதிகமான சுரப்பாகும். இதனால் உடலில் மிகையான வளர்சிதை மாற்றம் ஏற்பட்டு, நரம்பு மண்டலம் அதிகமாகக் கிளர்ச்சி பெற்று, கடைசியாக அந்த மனிதரை அசதிக்குள்ளாக்கும் கஷ்டத்தைக் கொடுத்து விடுகிறது.

இந்த வியாதிக்குப் பெயர் **பேஸ்டோவின் வியாதி** என்பதாகும். இந்த வியாதியைக் கண்டு பிடித்த **பேஸ்டோவ்** என்பவரின் பெயரே இதற்கு இடப்பட்டிருக்கிறது என்பது குறிப்படத்தக்க அம்சமாகும்.

முண்டக்கண், நரம்புத் தளர்ச்சி, வேகமான நாடித் துடிப்பு போன்றவை நோயின் குணங்களாகும்.

தைராய்டின் மந்தமான பணி ஏற்படும்போது, **மிக்சடிமா, கிரிட்டினிசம் (Cretinism)** என்ற வியாதிகள் ஏற்படுகின்றன.

தாய்மார்களின் மகப்பேறு காலத்தில், அயோடின் சத்து (தண்ணீர்) குறைந்து போவதால், அவர்களுக்கு அப்போது பிறக்கும் குழந்தைகள், குறைந்த சக்தியுள்ள தைராய்டு சுரப்பிகளுடனே தான் பிறக்கும்.

அப்படிப்பட்ட தைராய்டு உள்ள குழந்தைகள், அறிவு வளர்ச்சி குறைவடைதல், சரியான வளர்சிதை மாற்றம் நிகழாது இருத்தல், உறுப்புக்களின் பொருத்தமற்ற வளர்ச்சி, மிகையான அறிவுச்சோர்வு போன்ற நிலைமையுடனேயே வளரும். அந்த வியாதிக்குக் கிரிட்டினிசம் என்று பெயர்.

வயது வந்தவர்களுக்கு தைராய்டு சுரப்பியின் மந்தமான பணியால், உடலில் தண்ணீரும், தசைகளில் கொழுப்புப் பொருட்களும் அதிகமாகச் சேர்ந்து விடும்.

அப்பொழுது ஏற்படும் அறிகுறிகள்: முகம் பெரியதாக அளவில் மாறும். தலை, புருவம் இவற்றில் முடி உதிரும். அறிவு வளர்ச்சி குன்றும். தேகத்தில் தேவையான சூடு குறையும். இப்படிப்பட்ட வியாதிக்கு **மிக்சடிமா (Myxoedema)** என்று பெயர்.

3. பாராதைராய்டு சுரப்பி

பாராதைராய்டு சுரப்பிகள், தைராய்டு சுரப்பியின் பின் புறப்பில் அமைந்திருக்கின்றன. இவை சிறிய முட்டை வடிவமான அமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றன.

எண்ணிக்கையில், நான்கு பாராதைராய்டு சுரப்பிகள் இருக்கின்ற அவை, பக்கத்திற்கு இரண்டாக அதாவது இரண்டு மேலாகவும், இரண்டு கீழாகவும் அமைந்துள்ளன.

ஒவ்வொரு சுரப்பியின் எடை 0.05 கிராமாக இருக்கிறது.

பாராதைராய்டு சுரப்பி சுரக்கின்ற ஹார்மோனுக்குப் பெயர் **பாராதார்மோன் (Parathoromone);**

இது, உடலில் உள்ள கால்சியம் **(Calcium)** மற்றும் பாஸ்பரஸ் **(Phosperous)** போன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் பணியில் ஈடுபட்டிருக்கிறது.

பாராதைராய்டு சுரப்பி **அதிகமாக** பாராதார்மோனை சுரந்து விட்டால், இரத்தத்தில் கால்சியத்தின் அளவு கூடிப் போகிறது. இதனால் மூத்திரப் பிரிவுகளில், கால்சியம் அதிகமாகப் படிந்து போய், மூத்திரக் கற்கள் என்பதாக உண்டாகி விடுகின்றன.

அத்துடன், எலும்புகளில் உள்ள கால்சியச் சத்து, அதிகமாக எடுக்கப்பட்டு விடுவதால், **ஆஸ்டிரிட்டிஸ் பைபிரோசா சிஸ்டிரிகா (Osteritids Fibirosa Cystrica)** என்ற நோய் எற்படுகிறது.

கால்சியக் குறைவால், வாலிபர்களுக்குப் பல் வியாதியும் ஏற்படக் காரணமாகின்றது. அதாவது, பாராதார்மோனின் விளைவு, வைட்டமின் **D** யைப் பாதிப்பதாகவும் அமைந்திருப்பதை அறிய முடிகிறது.

பாராதார்மோன் சுரப்பு குறைந்து போய் விட்டால் இரத்தத்தில் கால்சியம் குறைகிறது. அதனால் வலிப்பு நோய் வருகிறது என்று மருத்துவ வல்லுநர்கள் கூறுகின்றார்கள்.

பாராதார்மோன் அதிகமாகச் சுரந்தாலும், அல்லது அளவுக்குக் குறைவாகச் சுரந்தாலும், அது தசைகள், நரம்புகள், நரம்புகளின் இயற்கையான செயல்முறைகளைப் பாதித்து விடுவதாய் அமைந்துவிடுகிறது.

4. தைமஸ் சுரப்பி

தைமஸ் சுரப்பி, மார்புக் கூட்டில் உள்ள, மூச்சுக் குழாய் இரு பிரிவாகப் பிரிவதற்கு முன்பாக, தைராய்டு பாரா தைராய்டு சுரப்பிகளுக்கு சற்றுக் கீழாக, அமைந்துள்ளது.

விஞ்ஞானிகளால் விளங்கிக் கொள்ள முடியாத அளவுக்கு, கண்டுபிடிக்க இயலாத அளவுக்கு இதன் செயல்கள் இருக்கின்றன.

பிறந்த குழந்தையின் தைமஸ் சுரப்பியின் எடை 13 கிராம் என்றும்; 11 முதல் 15 வயதுள்ள வளர்ச்சி பெற்றவர்களிடம் 35 கிராம் எடையுள்ளதாக இருக்கிறது என்றும் கூறுகின்றார்கள்.

தைமஸ் சுரக்கும் ஹார்மோனுக்கு **தைமிக் ஹ்யூமரல் ஃபேக்டர் (Thymic Humoral Factor)** என்று பெயர்.

இதன் பயன்: தற்கால ஆய்வின்படி, தைமஸ் சுரப்பி உடலில் நுழைகிற வெளிப்புற நச்சுப் பொருட்கள், வைரஸ் கிருமிகள் போன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்தி தேகத்தைத் காக்கிறது என்று தெரிகிறது. உடல் வளர்ச்சிக்கும், செக்ஸ் சுரப்பிகளுக்கும் இது உதவுகின்றது. குழந்தைப் பருவத்தில், பருவம் அடைவதற்கு முன்பாக, செக்ஸ் சுரப்பிகள் முதிர்ச்சி அடைவதை, தைமஸ் ஹார்மோன் கட்டுப்படுத்தித் தடுக்கிறது.

செக்ஸ் சுரப்பிகள் செயலாற்றத் தொடங்கியதும், இச்சுரப்பிகள் செயலிழந்து போய் விடுகின்றன.

தைமஸ் சுரப்பி அகற்றப்பட்டால் என்ன ஆகும் என்பதை விலங்குகள் மூலம் ஆராய்ச்சி செய்த பிறகு, கொடுத்த குறிப்புக்களில், எலும்புகள் அமைப்பு மாற்றம் பெறுகின்றன. அதாவது எலும்புகளில் வலிமை குறைந்து மிருதுவாக மாறுவதால், எளிதில் முறிந்து போகக் கூடிய தன்மையுடையனவாக்கி விடுவதுடன், குன்றிய வளர்ச்சி கொண்டவர்களாகவும் ஆக்கி விடுகின்றது என்பதே விஷேஷத் தன்மையுடைய குறிப்பாகும்.

5. அட்ரீனல் சுரப்பி

அட்ரீனல் சுரப்பிகள், சிறுநீரகங்களின் **(Kidneys)** மேற்பாகத்தில் அமைந்துள்ளன.

அட்ரீனல் சுரப்பி இரண்டு பாகமாகப் பிரிந்திருக்கின்றது. ஒன்றின் பெயர் **கார்டெக்ஸ் (Cortex)** மற்றொன்றின் பெயர் **மெடுல்லா (Medulla).**

ஒவ்வொரு அட்ரீனலும் 7 கிராம் எடையுடன் விளங்கு கிறது. இது முக்கோண வடிவம், அல்லது அர்த்த சந்திர வடிவுடன் விளங்கும்.

(அ) கார்டெக்ஸ் சுரக்கும் ஹார்மோனுக்கு கார்டிசோன் **(Cortison)** என்றும், அல்டோஸ்டிரோன் **(Aldosterone)** என்று பெயர்.

கார்டிசோன் எனும் ஹார்மோன், சக்தியை **(Energy)** உற்பத்தி செய்யவும், சேகரித்து வைக்கவும் தூண்டுதலாக விளங்குகிறது.

உடலில் உள்ள தாதுப் பொருள்களின் நிலைமையை சீர்படுத்துகிறது.

உடலில் உள்ள தசைகளின் தன்மைகளை வளர்த்து விடுவதுடன், தசைச் சோர்வையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

நோய்களிலிருந்து தேகத்தைப் பாதுகாக்கிறது.

பாலுணர்ச்சிப் பண்புகளை, இயற்கைத் தன்மைகளை சீர்படுத்தி செம்மை செய்கிறது. அதாவது, நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை அதிகரிக்க உறுதுணை புரிகிறது.

புரதம், கொழுப்பு, மாவுப் பொருள் போன்றவற்றை செரிக்கச் செய்து, ஏற்படுகிற வளர் சிதை மாற்றத்தில் **(Metobolism)** துணைபுரிகிறது. மாவுப் பொருட்களை குளுகோசாக மாற்றவும், அவற்றைக் கல்லீரலில் சேர்த்து வைக்கவும் போன்ற காரியமாற்ற பெரிதும் இது துணை செய்கிறது.

இந்த சுரப்பிகள் பாதிக்கப்பட்டால் அல்லது நோய் வாய்ப்படுகிறபோது, உடல் பலஹீனம் அடைகிறது. தாது உப்புக்களின் அளவும், தேகத்தில் குறைந்துபோகிறது. பாலுணர்ச்சி தடைபடுகிறது. தாக்கும் நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்கும் தன்மை குறைவடைவதால், விரைவில் இறக்கவும் நேரிடுகிறது.

(ஆ) **மெடுல்லா:** சுரக்கும் ஹார்மோனுக்கு **அட்ரீனலின் (Adreanaline)** என்று பெயர்.

மனிதர்கள் எப்பொழுதும் அடிக்கடி கோபம், தாபம், பசி, மூச்சடைப்பு போன்ற உணர்ச்சிவசப்படும் குணாதிசயங் களைக் கொண்டவர்களாக விளங்குகின்றார்கள்.

இப்படிப்பட்ட இக்கட்டான சமயங்களில், இந்த ஹார்மோன் அதிகமாகச் சுரந்து, இரத்தத்தோடு கலந்து, உடலுக்கேற்படுகிற அபாயமான நிலமைகளிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

தேகத்தில் ஏற்படுகிற மாறுதல்களாக, சருமம் வெளிறிப் போதல்; இருதயத்தில் மிகையான துடிப்பு போன்றவை

ஏற்படுவதை, உணர்ச்சி வசப்படும் அனைவரும் உணர்வதை, நீங்களும் அறிந்திருக்கலாம்.

இதற்கும் மேலாக, இந்த ஹார்மோன் செய்யும் உதவிகள் பல.

இது இரத்தக்குழாய்களுக்கு உணர்ச்சியூட்டி, அவற்றின் அழுத்தத்தை, சீராக்கி உதவுகிறது.

இது மாவுப் பொருட்களில் உண்டாகும் மாற்றங்களைக் கட்டுப் படுத்துகிறது.

இது கல்லீரலில் கிளைகோஜனை குளுகோசாக மாற்றி, இரத்தத்திற்கு விநியோகம் செய்கிறது.

மேற்கூறிய மாற்றங்கள் யாவும், மனிதர்களுக்கு ஏற்படுகிற அவசர காலங்களில், முக்கியமாகத் தேவைப் படுகின்றன.

6. பால் இனச் சுரப்பி

பால் இன ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்ற சுரப்பிகளாக **விரைகளும், சூலகங்களும்** விளங்குகின்றன.

இச்சுரப்பிகள் பால் இன ஹார்மோன்களைச் சுரந்து, இரத்தத்தில் கலக்கச் செய்கின்றன.

இந்த ஹார்மோன்கள் இரண்டு தரமான காரியங்களைச் செய்கின்றன.

முதல் தர பாலினப் பண்பு, இரண்டாந்தர பாலினப் பண்பு என்பதாக, அப்பணிகள் வேறுபடுகின்றன.

முதல் தர பாலினப் பண்பில், பால் இன உறுப்புக்களும், ஆண் மற்றும் பெண்களில் கலவி உறுப்புக்களும் அடங்கும்.

இரண்டாந்தரப் பண்பில், ஆணிலிருந்து பெண்ணையோ அல்லது பெண்ணிலிருந்து ஆணையோ பிரித்தறியக் கூடிய அமைப்புக்கள் அடங்கும்.

அவை பின் வருமாறு:

1. ஆண் பெண் உடலமைப்பு வேறுபாடு, அதாவது, உடல் அமைப்பு, தோள்பட்டை, இடுப்புப் பின் பகுதியமைப்பு, மார்புக்கூடு, மண்டை அமைப்பு.

2. தேகத்தில் தாடி, மீசை, வயிறு மார்பு போன்ற பகுதிகளில் ஆண்களுக்கு முளைக்கக் கூடிய ரோம அமைப்பு.-

3. பேசும் போது ஏற்படுகிற குரல் வித்தியாசம்.

பால் இன ஹார்மோன்கள் வகைகளை மூன்றாகக் கூறுவார்கள். 1. ஆன்ட்ரோஜென்ஸ் **(Androgens)** 2. ஓஸ்ட்ரோ ஜென்ஸ் **(Ostrogens)**; 3. புரோஜெஸ்ட்ரோ ஜென்ஸ் **(Progestrogens).**

ஆண்பால் ஹார்மோன்

இவற்றில், டெஸ்டோஸ்டீரான் மற்றும் ஆன்ட்ரோ ஸ்டீரான் ஹார்மோன்கள் விரைகளால் **(Testes)** உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

இந்த ஹார்மோன்கள், ஆண்களுக்கு ஏறத்தாழ 15 வயதாகிற போது, பூரண வளர்ச்சியடைந்து விடுகின்றன. இதன் தொழில் எடுப்பாக ஆரம்பமாகும் பொழுது, மிடுக்கான பல மாற்றங்கள், ஆண்கள் தேகத்தில் ஏற்பட ஆரம்பிக்கின்றன.

1. முகத்திலும் தேகத்திலும் மயிர் வளர்ச்சி.

2. பேசும் குரலில் கனம். அகன்ற குரல்.

3. தேகத்தில் உண்டாகும் தசை அமைப்பு.

பதினைந்து வயதிற்கு முன்னதாக இச்சுரப்பிகள் அகற்றப்பட்டால், மேற்கூறிய மாற்றங்கள், தேகத்தில் எதுவும்

நிகழாது. மேற் கூறிய குணங்கள் இல்லாது போனால், அவர்களை **அலிகள் (Eunech)** என்று அழைக்கப்படுவார்கள்.

பெண் பால் ஹார்மோன்

சூலகத்தில் உற்பத்தியாகும் ஹார்மோன்களில் ஒஸ்ட் ரோஜென்ஸ் முக்கியமானதாகும். சூலகங்கள் **(Ovaries)** இரண்டும், வயிற்றின் அடிப்பாகத்தில், கர்ப்பப்பையின் இருபக்கங்களிலும் அமைந்திருக்கின்றன.

பெண்களுக்கு 12 அல்லது 13 வயது ஆகும்போது இந்தச் சுரப்பிகள் பூரண வளர்ச்சியைப் பெறுகின்றன.

இதன் அறிகுறிதான் பெண்களுக்கு **மாதவிடாய்** ஏற்படுவதாகும். **(Menstruation)**

இந்த ஹார்மோனின் பணிகள் பின்வருமாறு:

1. பெண்களின் பருவ முதிர்ச்சியைக் காட்டுகிறது.

2. மார்பகங்களின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது.

3. மாதவிடாயைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

மூன்றாவதாக உள்ள ஹார்மோன், புரோஜெஸ்டிரா ஜென்ஸ் ஆகும்.

இது, கர்ப்பத்தின் சகஜமான பணிக்கு உதவுகிறது. இந்த ஹார்மோனை, கர்ப்பத்தின் ஹார்மோன் என்றும் அழைக்கின்றனர்.

பெண்பால் ஹார்மோன்கள், ஆண்பால் ஹார்மோன் களைப் போல, செல்களின் வளர்சிதை மாற்றத்திலும் முக்கிய பங்கேற்கின்றன.

பெண்களுக்கு மாதந்தோறும் மாதவிடாய் ஏற்படுகிறது. பெண்களுக்கு 40 முதல் 50 வயதாகும் போது, இந்த ஹார்மோன்கள் சுரப்பது, படிப்படியாகக் குறைந்து போகிறது.

இதன் காரணமாக, மாதவிடாய் நின்று போகிறது. இதை ஆங்கிலத்தில் மெனோபாஸ் **(Menopause)** என்பார்கள்.

மாதவிடாய் நின்று போகிற சமயத்தில், அதிகமான நரம்புக் கிளர்ச்சி, தலைவலி, சிலசமயங்களில் உறக்கம் இன்மை போன்ற விரும்பத்தகாத விளைவுகளும் ஏற்படும். என்றாலும், அவற்றை அறிவாண்மையுடன் பொறுத்துக் கொள்ளுதல் பெண்களுக்கு அழகாகும். அந்த மனப் பண்பாடு இருந்தால் தான், மகிழ்ச்சியோடு வாழ முடியும்.

மாதவிடாய் நின்றுபோன பெண்களுக்கு மகப்பேறு பெறுகிற பாக்கியம், முடிந்து போய்விடுகிறது.

7. கணையச் சுரப்பி

கணையமானது, உட் சுரப்பும், வெளிச் சுரப்பும் கொண்ட ஒரு சுரப்பியாகும்.

இதன் ஹார்மோன் ஒன்று முன் சிறு குடலுக்குச் செல்கிறது. இதைத் தவிர, கணையம் இரண்டு வித ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்றது. *1.* இன்சுலின் **(Insulin)** *2.* குளுகாகோன் **(Glucagon).**

(அ) இன்சுலின் மாவுப் பொருளைக் கரைக்கும் பணிக்கு உதவுகிறது. இது மாவுப்பொருளைக் கரைக்கவும், கிளைகோஜனைத் தசைகளிலும் கல்லீரலிலும் சேர்த்து வைக்கவும் உதவுகிறது.

இந்த ஹார்மோன் மந்தமாக சுரந்தால், நீரிழிவு நோய் **(Diabetes)** உண்டாகிறது.

நீரிழிவு நோய் ஏற்பட்டு விட்டால், திசுக்கள் சர்க்கரையை சகஜமான முறையில் தன்மயமாக்கிட முடியாமற் போகிறது. கல்லீரலும் கிளைகோஜனை சேமித்து வைப்பதில் தவறிவிடு கின்றது. அதனால், சிறுநீரில் சர்க்கரை காணப்படுகின்றது.

(ஆ) குளுகாகோன் ஹார்மோன், கிளைகோஜன் சேமிப்பை சீர்குலைக்கும் பணியைச் செய்கிறது. அதாவது, இன்சுலின் செய்கிற விளைவுகளுக்கு எதிரான பணியில் ஈடுபடுகிறது.

8. பீனியல் சுரப்பி

பீனியல் சுரப்பி, பெருமூளை எபிபிசிஸ் எனும் இடத்தில், ஒரு சிறிய உறுப்பாக அமைந்திருக்கிறது.

இச் சுரப்பியின் பணி பற்றி இன்னும் சரியாகக் கண்டு பிடிக்கப்படவில்லை. குழந்தைப்பருவத்தில், இச்சுரப்பி சிறந்த முதிர்ச்சிமிக்க வளர்ச்சியை அடைகிறது என்றும், இனப் பெருக்கச் சுரப்பிகள் பருவத்திற்கு முன்னதாக, வளர்ச்சியடைவதைத் தடுப்பதாகத் தெரிகிறது என்றும் குறிப்பிடுகின்றார்கள்.

உடற் பயிற்சிகளும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும்

நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலத்தின் பணிகள் நயமான பணிகள் தான். பல ஹார்மோன்கள் பாங்காக இணைந்து பற்பலத் தொழில்களில் ஈடுபட்டிருக்கின்றன. அவற்றின் வேலைகள் முழுக்க முழுக்க விளக்கிவிட முடியாத நுணுக்கம் நிறைந்தவைகளாகவே விளங்குகின்றன.

1. இளைஞர்கள், சிறுவர்கள், தங்கள் தேகத்தை மிகுதியான தகுதியும் திறமும் **(Fitness)** கொண்டதாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டியது மிக அவசியம். ஏனென்றால், தகுதியான தேகம் தான், தேகவளர்ச்சியை உற்சாகப்படுத்தி ஊக்குவிக்கும் ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றது.

உடற்பயிற்சிகள் தான், உயர்ந்த தேகத்திறனை வளர்த்துவிடுகின்றன.

2. டெஸ்டோஸ்டிரோன் எனும் ஹார்மோன் அதிகமாக உற்பத்தி செய்யப்படுகிறபோது, தசைவளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. தசைகளில் வலிமையும், நீடித்துழைக்கும் ஆற்றலும் மிகுதியடைகின்றது.

3. இன்சுலின் என்ற ஹார்மோன், அதிகமாக சுரக்கும் போது சர்க்கரையில் ஏற்படுகிற வளர்சிதை மாற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இன்சுலின் பற்றாற்குறை நீரிழிவு நோய்க்குக் காரணமாக அமைந்துவிடுகிறது.

நீரிழிவு நோய் உள்ளவர்களுக்கு, உடற்பயிற்சி உணவு போல் அமைந்து விடுகிறது. உடற்பயிற்சி அவர்களுக்கு சீரான விடுதலையையும், பூரண மகிழ்ச்சியையும் வழங்குகிறது.

4. அட்ரீனலின் உற்பத்தியை, உடற்பயிற்சித் தூண்டு கிறது. அதனால் தேகத்தில் தகுதியும் திறமும் மிகுதியாக உண்டாகிறது. இப்படிப்பட்ட தகுதியுள்ள மனிதர்கள், சாதாரணமாக சுறுசுறுப்புடன் வாழ்கிறார்கள். அத்துடன் ஆபத்துக் காலத்திலும் விரைந்து செயல்பட்டு, அபாயங்களி லிருந்து விலகி வாழ்கின்றார்கள்.

உடற் பயிற்சிகள் நாளமில்லா சுரப்பிகளை உற்சாகத் துடன் செயல்பட உதவுகின்றன. உற்சாகம் ஊட்டுகின்றன.

8. நரம்பு மண்டலம் (Nervous system)

உள்ளே

நாமும் நரம்புகளும்

மத்திய நரம்பு மண்டலம்

மூளை

மூளையின் பாகங்கள்

பெரு மூளை

சிறு மூளை

முகுளம்

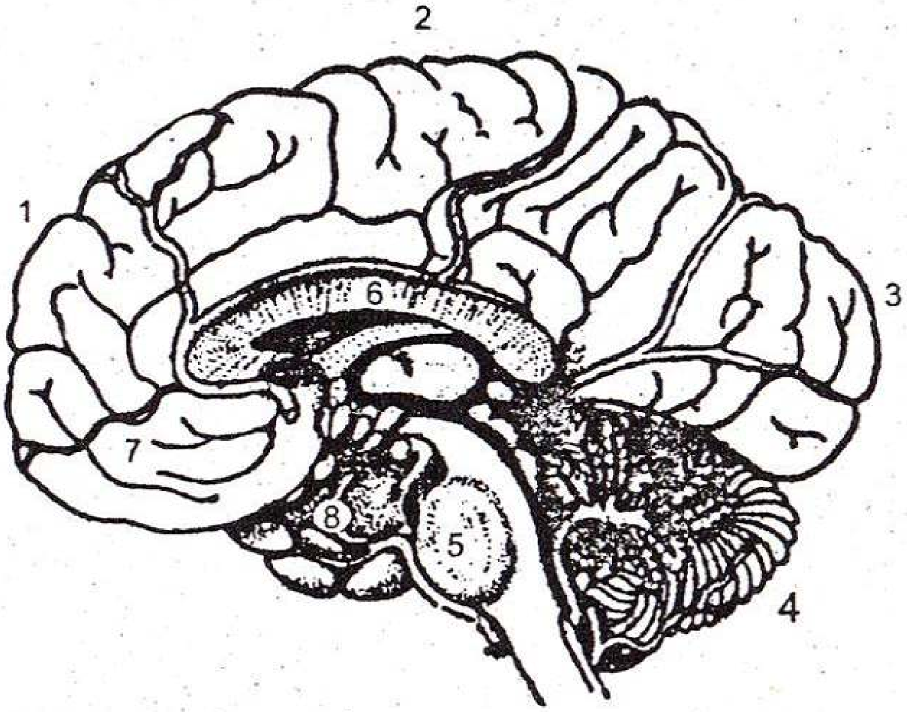
தண்டுவடம்

அனிச்சை செயல்

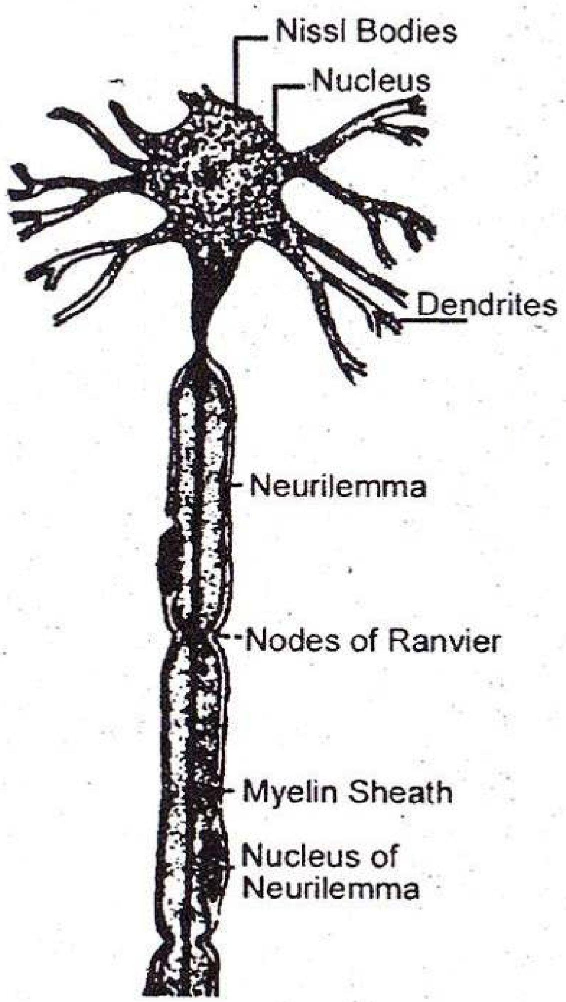
சோர்வும் தூக்கமும்

பரிவு நரம்பு மண்டலம்

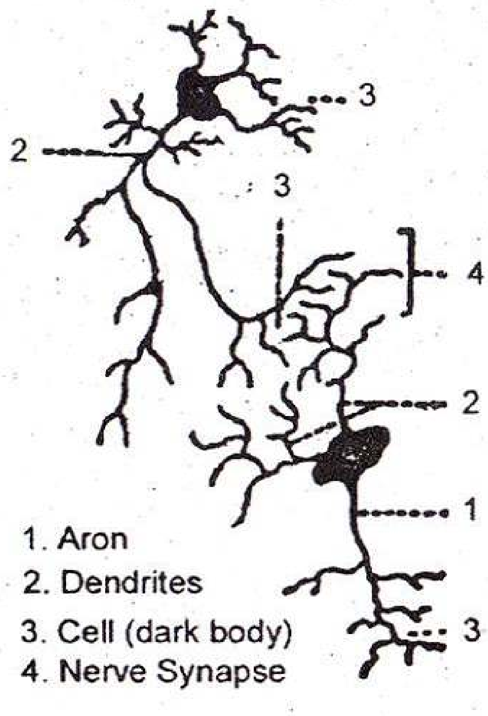
THE BRAIN



A NERVE FIBRE AND ITS PARTS

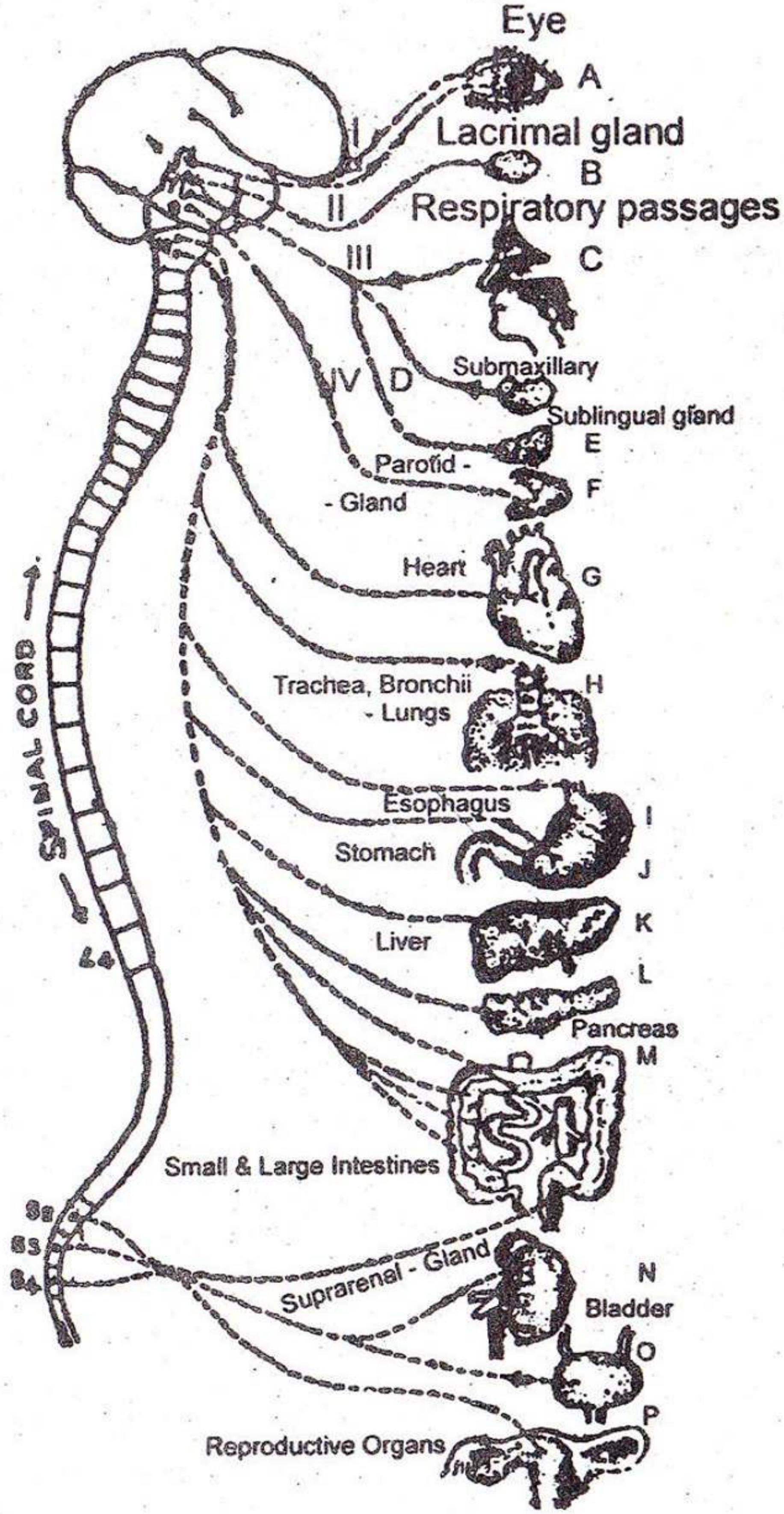


1. Frontal Lobe
2. Cerebrum
3. Occipital Lobe
4. Cerebellum
5. Pons
6. Corpus Collosum
7. Temporal Lobe
8. Pituitary



1. Aron
2. Dendrites
3. Cell (dark body)
4. Nerve Synapse

THE AUTONOMOUS NERVOUS SYSTEM CRANIO-SACRAL DIVISION



நரம்பு மண்டலம்

நாமும் நரம்புகளும்

இரத்த ஓட்ட மண்டலமும், சுவாச மண்டலமும் நம்மை நன்றாக வாழ்விக்கவும், நலமாக இயங்கிக் கொள்ளவும் உதவுகின்றன. ஆனால், நமக்குக் கட்டளைகள் கொடுத்து, கட்டுப்படுத்தி, வழி காட்டி, வாழச் செய்கின்ற செயல்கள் அனைத்துக்கும் செழுமை தந்து நம்மை நன்றாக நடத்திச் செல்வது நரம்பு மண்டலமேயாகும்.

நரம்பு மண்டலமே, நமக்குத் தலையான தலைமையாக இருக்கிறது. நரம்புமண்டலத்தின் ஆணிவேர்களாக அமைந் திருப்பவை நரம்புகளேயாகும்.

உயிருள்ள ஒவ்வொரு ஜீவனுக்கும் உணர்ச்சி என்பது மிக முக்கியமான குணமாகும்.

அந்த உணர்ச்சி என்பது உடலில் பட்டதும் ஏற்படுகிற உறுத்து உணர்ச்சியாகும். **(Irritability);** அதை நாம் உற்றறியும் உணர்ச்சி என்றும் கூறலாம்.

இந்த உறுத்துணர்ச்சியானது, வெளி உலகில் நடை பெறுகிற விளைவுகளுக்கேற்ப, வரும் தூண்டுதல்களுக் கேற்ப, செயல்பட்டுக் கொள்கின்ற சீர் முறைகளாகும் **(Response to stimuli).**

எதிரே ஒரு வாகனம் வேகமாக வருகிறது. திடீரென ஒதுங்கிக் கொள்கிறோம். கண்ணுக்கு நேராக ஒருவரின் கை நீளுகிறது. நாம் கையை நீட்டி மறைத்துக் கொள்கிறோம். அல்லது கண்ணை விரைவாக மூடிக் கொள்கிறோம்.

இப்படிப்பட்ட செயல்கள் எப்படி நிகழ்கின்றன என்றால், அவைகள் நரம்புகளால் தான் நடைபெறுகின்றன.

நமது தேகத்தின் சாளரங்களாக விளங்கும் கண், காது, மூக்கு, வாய், தோல் போன்றவை முக்கியமான உறுப்புக் களாக விளங்குகின்றன. அவற்றை பஞ்சேந்திரியங்கள் என்று பெருமையாகக் கூறுவார்கள்.

இத்தகைய ஐம்பொறிகளும், வெளி உலகில் நிகழ்வன வற்றை நமக்கு விவரமாகக் கூறுவதாகவும், காட்டுவதாக வும், உணர்வதாகவும் செயல்படுகின்றன. இவைகளின் இதமான பணிகளுக்கு ஆதாரமாக அமைந்திருப்பவை நரம்புகள் தாம்.

இந்த நரம்புகள் ஐம்பொறிகளுடன் மட்டுமின்றி, உடலில் உள்ள எல்லா உறுப்புகளுடனும் இணைக்கப்பட் டிருக்கின்றன. அத்துடன் இவை, மூளை என்னும் முக்கிய கேந்திரத்துடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவற்றின் செயலே, எடுப்பான செயலாக நம் தேகத்தில் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது.

பிரச்சினைகள் பெருகிடும் உலகத்தில், சிக்கலாக அமைந்துள்ள தேகத்தில், சீரான சூழ்நிலைகளை உருவாக்கவும், நேராகக் காரியங்கள் நடைபெறவும், நரம்பு மண்டலம் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது.

நரம்பு மண்டலம் என்பது, மூளை, தண்டுவடம், நரம்புகள் கொண்டவையாகும்.

நரம்பு மண்டலம் இரண்டு பெரும் பிரிவாகப் பிரிந்திருக்கிறது.

1. மத்திய நரம்பு மண்டலம் **(Central Nervous system)**

2. வெளிப்புற நரம்பு மண்டலம் **(Peripheral Nervous system)**

மூளையும் தண்டுவடமும் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் அடங்கும்.

மூளையிலிருந்து 12 ஜோடி கபால நரம்புகளும் தண்டுவடத்திலிருந்து 31 ஜோடி தண்டுவட நரம்புகளும் வெளிவருகின்றன. இந்த நரம்புகளிலிருந்து, பல்வேறு உறுப்புகளுக்கும், திசுக்களுக்கும், கிளைகள் செல்கின்றன.

இப்படிப்பட்ட நரம்புகளையும், அவற்றின் கிளைகளை யும் வெளிப்புற நரம்பு மண்டலம் என்று அழைக்கின்றார்கள்.

நரம்புகள் (Nerves)

நரம்பு மண்டலம் முழுவதும், நரம்புத் திசுக்களால் அமையப் பெற்றிருக்கிறது.

நரம்பு செல்கள் பல சேர்ந்து ஒரு நரம்பாக ஆகிவிடுகிறது. அதாவது, இணைப்புத்திசு வெளி உறையுடன் கூடிய நரம்பு இழைக்கற்றைகளே நரம்பாகிவிடுகிறது.

நரம்புகள் அவற்றின் செயலுக்கேற்ப இரண்டு வகையாகிப் பணியாற்றுகிறது.

(அ) உணர்ச்சி நரம்புகள் (Afferent Nerves)

ஐம்பொறிகளிலிருந்தும் மற்றும் தேகம் முழுவதிலும் இருந்தும் செய்திகளை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கிற நரம்பு களை உணர்ச்சி நரம்புகள் என்பார்கள். இவற்றை உட் செல்லும் நரம்புகள் என்றும் கூறலாம்.

(ஆ) செய்கை நரம்புகள் (Efferent Nerves)

அறிதலை உணர்ந்து கொண்டு, மூளை அனுப்புகிற செய்திகளை எடுத்துக் கொண்டு, உத்திரவாகத் தருகிற பணியை மேற்கொள்கிற நரம்புகளை, செய்கை நரம்புகள்

என்பர். அவற்றை வெளிச் செல்லும் நரம்புகள் என்றும் கூறலாம்.

முக்கியமான முதன்மைப் பொருளாக விளங்குகிற மூளையைப் பற்றி இனி தெரிந்து கொள்வோம்.

1. மூளை (Brain)

தேகத்தின் முக்கியமான உறுப்பாகவும், நரம்பு மண்டலத்தின் மைய உறுப்பாகவும் மூளை திகழ்கிறது.

மனிதரது தேகத்தில், நல்ல வளர்ச்சியடைந்திருக்கிற நரம்பு மண்டலத்தின் மூளை தான், அவரது சிந்தனைக்கான உறுப்பாக அமைந்திருக்கிறது.

முதலில் உழைப்பு, அதன் பிறகு, உழைப்போடு சேர்ந்த பேச்சு. இந்த இரண்டு தூண்டல்களும் சேர்ந்துதான், மனிதக் குரங்கின் மூளையை வளர்த்து விட்டன. இந்த மூளையின் எழுச்சியான வளர்ச்சியே, படிப்படியாக மாறி, மகோன்னதமான மனித மூளையாக மாறிவிட்டது என்று மனித மூளையின் வரலாற்று வடிவத்தை விளக்குகின்றார்கள் வரலாற்றாளர்கள்.

சிந்தனைக்கும் பேச்சுக்கும் பெரும் அடிப்படையாய் விளங்கும் மூளையானது, கபாலக்குழியில், மிகப் பத்திரமாகப் பாதுகாப்புடன் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

மூளையின் எடை

மூளையின் எடை மிருகத்திற்கு மிருகம் வேறுபாடு உடையதாக இருக்கிறது.

திமிங்கிலம் போன்ற ஒரு ஊர்கிற மிருகம், அதன் பெயர் ஸ்டீகோசாரஸ் அதன் உடல் எடையோ 13 முதல் 14டன். ஆனால், அந்த மிருகத்தின் மூளை எடையோ 2½ அவுன்ஸ், அதாவது 71 கிராம்.

இதன் உடல் எடைக்கும் மூளை எடைக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தின் அளவு 1,250,000 என்றால், இதை மூளையற்ற மிருகம் என்றே சொல்லலாம் அல்லவா!

இனி, மனிதருக்கும் மற்ற மிருகங்களில் சிலவற்றிற்கும் உள்ள மூளையின் எடையையும் தெரிந்து கொள்வோம்.

மனித மூளையின் எடை: 3 பவுண்டு (1.4. கிலோ)

ஒரே உடல் எடையுள்ள நாய், குரங்கு, மனிதர் இந்த மூவருக்கும் உள்ள மூளையின் எடை; நாய் ½ பவுண்டு, குரங்கு 1 பவுண்டு, மனிதருக்கு 3 பவுண்டு என்பதாகக் கண்டறிந்திருக்கின்றார்கள்.

மூளையும் கம்ப்யூட்டரும்

மூளையைப் போல கம்ப்யூட்டரும் ஒரு ஒப்பற்ற கருவி என்று புகழ்வார்கள். மூளையை விட இன்னும் சிறப்பான ஆற்றல்மிக்கது என்றும் வர்ணிப்பார்கள்.

கம்ப்யூட்டர் சொன்னதை மறப்பதில்லை. சரியாகச் செய்து முடிக்கும். மனித மூளையை விட விரைவாகச் செய்து விடும். உலகமகா சதுரங்க வீரர்களையும் கூட தோற்கடித்து விடும் திறமை உடையது.

என்றாலும், கம்ப்யூட்டருக்கு உணர்ச்சி இல்லை. நகைச் சுவை போன்றவற்றை அனுபவித்து மகிழும் சுவை உணர்வு இல்லை. நன்மை தீமைகளை உணரும் ஆற்றலில்லை. ஒரு முறை நடந்ததை, நினைவுபடுத்தித் தொகுத்து வைத்துக் கொள்ளும் திறனில்லை என்பார்கள்.

ஆனால், மனித மூளைக்கு நிகர் மனித மூளை தான் என்பதே, மாமேதைகளும் ஒத்துக்கொண்ட உண்மை நிலையாகும். உயர்ந்த நிலையாகும்.

மனித மூளையை தொலைபேசி அஞ்சல் நிலையத்திற்கும் ஒப்பிட்டுக் காட்டுவார்கள்.

தொலைபேசி நிலையத்திற்கும், தூரத்தில் உள்ள வீடுகளின் தொலைபேசிகளுக்கும் தொடர்புகளை உண்டாக்கும் கம்பிகள் நிறைய உண்டு. அந்தத் தலைமை நிலையத்திற்கு உள்ளே செய்திகளைக் கொண்டு வருகிற கம்பிகளும், வெளியே கொண்டுபோகின்ற கம்பிகளும் நிறைய இருப்பது போலவே, மூளைக்கும் உடல் உறுப்புகளுக்கும் இடையே, எண்ணிக்கையில் அடங்காதக் நரம்புகள் இருக்கின்றன.

மனித கம்ப்யூட்டர் மூளை

மனித மூளையில் ஏறத்தாழ 11,000 மில்லியன் செல்கள் இருக்கின்றன.

ஏறத்தாழ 10,000 மில்லியன் நியூரான்களும், ஆயிரம் மில்லியன் துணை நிற்கும் செல்களும் இருக்கின்றன.

இத்தகைய அற்புதமான அமைப்புள்ள மூளையை இலத்தீன் மொழியில் **Cerebrum** என்றும், கிரேக்க மொழியில் **Encephalon** என்றும் அழைக்கின்றார்கள்.

மூளையானது 20 வயது வரை வளர்ந்து கொண்டே வருகிறது. பிறந்த குழந்தையின் மூளை எடை 370 முதல் 400 கிராம் வரை இருக்கும். ஒரு வயதாகும்போது, அதன் எடை இருமடங்காகி விடுகிறது. 4-5 வயதில், மும்மடங்காகி விடுகிறது. இந்த வயதிலிருந்து தொடங்கி 20 வயது வரை, மூளையின் எடை பொதுவாக, அதிகரித்துக்கொண்டே வருகிறது.

சாதாரணமாக, ஒரு மனிதரின் மூளையின் எடை 3 பவுண்டு ஆகும். நல்ல அறிவாற்றல் மிகுந்த மேதையின் மூளை எடை 4.4 பவுண்டு என்கிறார்கள். சான்று,

ஆங்கிலப்பெருங் கவிஞன் லார்டு பைரனின் மூளை 4.4 பவுண்டு ஆகும்.

மூளையும் உறைகளும்.

மூளையானது தலையில் உள்ள கபாலக் (கிரேனியல்) குழியில் வீற்றிருக்கிறது. இதனுடன், முதுகெலும்பின் உச்சபாகம் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

மூளையைச் சுற்றி மூன்று உறைகள் இருக்கின்றன.

1. வெளி உறை: வெளிப்புறமாக, மிகவும் கெட்டியான உறையாக அமைந்திருக்கும் உறைக்கு **டியூராமேட்டர் (Dura mater)** என்று பெயர்.

2. இரத்தக் குழாய்கள் நிறைந்ததாகவும், மூளை, தண்டுவடம் போன்றவற்றைப் பாதுகாக்கும் உறையாகவும் அமைந்த உறைக்கு **பயாமேட்டர் (Piamater)** என்று பெயர்.

3. நடுஉறை: இவ்வாறு உறைகளுக்கு இடையில் திரவம் ஒன்று இருப்பதுடன், மேலுறையையும், கீழுறையையும் இணைப்புத்திசுக்கள் இணைக்கின்றன. இந்த உறைக்கு **அரக்னாய்டு மெம்ப்ரேன் (Arachnoid membrane)** என்று பெயர்.

மேற்கூறிய மூன்று உறைகளுமே, மூளைக்குப் பாதுகாப்பாக உள்ளன. மூளைக்கு மேலே உள்ள தலை எலும்பு, அதற்கு மேலே தோல், அதன் மேலே மயிர்த்திரள்கள் என இருந்து, மூளையைக்காக்கின்றன.

மண்டை ஓட்டை நாம் திறந்து உள்ளே பார்க்கிறபோது, மூளையின் தோற்றமானது மென்மையான, சாம்பல் நிறம் மற்றும் வெள்ளைப் பொருள்களாகத் தெரிகிறது.

மூளையின் பணிகள்

மூளையின் முக்கியமான பணிகளாக நாம் மூன்றைக் கூறலாம்.

1. செய்திகளை மூளை ஏற்றுக் கொள்கிறது (Receives).

2. கட்டளைகளை அனுப்புகிறது (Instructs).

3. செய்திகளை சேகரித்து, வைத்துக்கொண்டு (Stores) அறிவுப்புப் பணிகளைத் தொடர்கிறது.

மூளையின் பாகங்கள்

மூன்று பாகங்களாக, மூளை பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

அவை முறையே, பெருமூளை, சிறுமூளை, முகுளம் என்று பெயர்களைப் பெற்றிருக்கின்றன.

ஒவ்வொரு பிரிவின் இடத்தையும், அதனதன் சிறப்பான பணி பற்றியும் தெரிந்து கொள்வோம்.

1. பெருமூளை (Cerebrum)

இது மூளையின் மற்ற பாகங்களைவிடப் பெரியது. அதிகமான இடப்பரப்பு கொண்டதாக விளங்குகிறது. மொத்தப் பரப்பில் ஏறத்தாழ 80 சதவிகிதம் இதன் பரப்பளவு இடம் பெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது.

பெருமூளையானது, கபாலப் பெட்டியின் மேற் புறத்தையும், பின்புறத்தையும் ஒருங்கே அடைத்துக் கொண்டு அமைந்துள்ளது.

இதில் நிறைய நெளிவுகளும், மடிப்புகளும் (Fold) இருப்பதால்தான், இதன் பரப்பளவு அதிகமாக இருக்கிறது.

இதன் மடிப்புகள் மிகவும் கனம் உடையதாக அமைந் திருக்கின்றன. இந்த மடிப்புக்களை நீட்டி விரித்து விட்டால், இதன் பரப்பளவு **5 சதுர அடி** இருக்கும் என்று கணக்கிட்டிருக் கின்றார்கள்.

மற்ற மிருகங்களைவிட, மனித மூளையில் நெளிவும் மடிப்புக்களும் நிறைய இருப்பதால்தான், மனிதன் மிகுந்த அறிவாற்றல் கொண்டவனாக விளங்குகின்றான்.

பெருமூளையின் மத்தியில் உள்ள பெரிய பிளவானது, இதை இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரித்து வைக்கிறது. இதன் ஒவ்வொரு பிரிவிலும் நான்கு பாகங்கள் உள்ளன.

பெரு மூளையின் பகுதியானது, உட்பகுதியில் வெண்மையாகவும் வெளிப்பகுதியில் சாம்பல் நிறம் கொண்டதாகவும் தோற்றமளிக்கிறது.

பெருமூளையின் பணிகள்

1. பெருமூளை மனிதனிடையே அறிவிற்கு அடித்தள மாக இருக்கிறது. நம்முடைய சிந்தனை, நினைவுகள், மற்றும் நாம் நினைத்துச் செயல்படக் கூடிய எல்லா காரியங்களுக்கும் பெருமூளையே காரணமாக இருந்து உதவுகிறது.

2. பெருமூளையின் பல்வேறு பாகங்கள், பல்வேறு பட்ட உணர்ச்சிகளையும், அதற்கேற்றவாறு பல்வேறுபட்ட தொழில்களையும் பாங்காகக் கவனித்துக் கொள்கின்றது.

3. முக்கியமான ஐம்பொறிகளான கண், காது, மூக்கு, வாய்; தோல் போன்ற பகுதிகளிலிருந்து, வருகின்ற நரம்புகள் நேரடியாக அல்லது தண்டு வடத்தின் மூலமாக, பெரு மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

பார்வை நரம்புகள் பெருமூளையின் பின்புறத்தில் இருக்கின்றன.

சுவை, வாசனை, ஒலி அறியும் நரம்புகள், இதன் பக்க வாட்டில் அமைந்திருக்கின்றன.

பெரு மூளையின் அடிப்புறத்திலிருந்து 12 ஜோடி நரம்புகள் செல்கின்றன. இவைகளுக்கு கபால நரம்புகள் **(Cranial Nerves)** என்று பெயர். இவைகள் முக்கியமாக, தலையில் இருக்கும் பொறிகளுக்கும் தசைகளுக்கும் சென்று, தொடர்புபடுத்தி, சிறப்பான பணிகளை ஆற்றுகின்றன.

4. தசைகளின் அசைவிற்குப் பெருமூளையே பெரிதும் காரணமாக அமைந்திருக்கிறது.

உறுப்புக்களிலிருந்து வருகிற செய்திகளை அறிந்து கொண்டு, அதற்கு ஏற்ப, பதில் காரியத்தை செய்வதற்கு கட்டளையை அனுப்பும் காரியத்தை உடினடியாகச் செய்து வைக்கிறது.

உதாரணமாக, ஒருவன் நடந்து போய்க் கொண்டிருக் கிறான். எதிரே பாம்பு ஒன்று படம் எடுத்துக் கொண்டு நிற்கிறது. அதைப் பார்த்தவுடன் அச்சப்படுகிறான் அவன். அந்த அச்ச உணர்வு பெரு மூளைக்குப் போகிறது. அவனை தப்பி ஓடு என்ற கட்டளையை மூளை அனுப்பிவைக்கிறது. ஓடும் திசையை, ஓட வேண்டிய விரைவை, பெரு மூளை திட்டமிட்டுத் தர, தேகம் செயல்படுகிறது.

இதிலிருந்து, நாம் ஒன்றைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். நாம் நினைவோடு செய்கின்ற செயல்கள், விருப்பப்பட்டு செய்கிற இச்சைச் செயல்கள் எல்லாம் பெரு மூளையிலிருந்து தான் பிறக்கின்றன.

2. *சிறு மூளை* (Cerebellum)

முகுளத்திற்குப் பின்புறமாக், பெரு மூளைக்குக் கீழே, கபாலத்தின் அடிப்பாகத்தில், சிறுமூளை அமைந்திருக்கிறது.

இதுவும் மூன்று பிரிவுகளை உடையது.

சிறு மூளையின் மேற் பரப்பில், பல மேடு பள்ளங்கள் இருக்கின்றன. மூளையின் மற்ற பகுதிகளுடன், நரம்பு இழைகள் மூலம் சிறு மூளை தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

பெரு மூளையைப் போலவே, சிறு மூளையின் உட்பகுதி வெண்மையாகவும், வெளிப்பகுதி சாம்பல் நிறமாகவும் இருக்கிறது.

சிறு மூளையின் பணிகள்

1. உடல் உறுப்புக்களும், தசைகளும், அசைந்து இயங்குகிற ஒருங்கிணைப்பு **(Coordination)**, அவற்றின் தெளிவான தனிப்பண்பு: அவற்றின் எளிதான இலகுவான இயக்கம் ஆகியவற்றிற்கு சிறு மூளை பொறுப்பாகும். அதாவது உடல் தசைகள் இணைந்து தடுமாற்றமில்லாமல் வேலை செய்ய இது கட்டுப்படுத்துகிறது.

2. தசைகளின் விறைப்புத் தன்மையை இது கட்டுப் படுத்துகிறது.

3. தேகம் இயங்குகிற சமநிலையைப் **(Balance)** பாதுகாக்கிறது.

4. ஒரு காரியத்தைச் செய்ய வேண்டும் என்று நினைக் கிறோம். அதற்காக, பல்வேறுபட்ட உறுப்புக்கள் பல்வேறுபட்ட தசைகள் சேர்ந்தே செய்கின்றன. இதற்கான உத்திரவை சிறுமூளை கொடுக்கின்றது.

5. மது குடிப்பவர்கள், தடுமாறித் தள்ளாடி நடப்பதன் காரணம். அந்த மதுவின் போதைத் தன்மையானது, சிறு மூளையைத் தாக்கி விடுவதுதான், சிறுமூளை பாதிக்கப் படுகிற போது, தசைகளின் இயக்கக் கட்டுப்பாடு சீர் குலைந்து போகிறது.

தசைகள் ஒழுங்காகப் பணியாற்றாத காரணத்தால் தான், மதுகுடித்தவர்களின் கைகள் நடுங்குகின்றன. கால்கள் தடுமாறுகின்றன. தேகமே தடுமாற்றம் அடைகிறது.

3. முகுளம் (Medulla oblongata)

மூளையின் கீழ்ப் பகுதியாக அமைந்திருக்கும் முகுளம், மூளையின் பகுதிகளிலே, சிறியதாகவும் இருக்கிறது.

தண்டுவடத்தின் விரிந்த பகுதிபோல முகுளம் அமைந்துள்ளது. அதாவது, இந்த இடத்தில் தான், தண்டுவட மானது மூளையுடன் இணைந்து கொண்டிருக்கிறது.

முகுளத்துடன் தண்டுவடம் தொடர்ச்சியாக இணைந் திருப்பதால், இந்த இரண்டையும் வேறுபடுத்திப் பார்ப்பது அரிதாக உள்ளது. ஆகையால், தண்டு வடத்தின் உச்சிப் பகுதி என்று நாம் முகுளத்தைக் கூறலாம்.

இதிலிருந்து தொடங்குகிற நரம்புகள், இதயம், நுரையீரல்கள், இரைப்பை, குடல் போன்ற முக்கியமான உறுப்புக்களுடன் இணைந்திருக்கின்றன.

முகுளத்தில் சாம்பல், மற்றும் வெள்ளைப் பொருட்கள் உண்டு. வெள்ளைப் பொருளின் உள்ளேயுள்ள சாம்பல் பொருளில், ஏராளமான நூக்ளியஸ்கள் திரண்டு கிடக்கின்றன.

தண்டுவடத்திலிருந்து மூளைக்குச் செல்கிற நரம்புகள், முகுளத்தின் வழியாகச் செல்வதால், அங்கே ஒரு புதிய விளைவு நடைபெறுகிறது. அதாவது, வலது புற மூளைப் பகுதியானது தேகத்தின் இடப்புற செயல்களைக் கட்டுப் படுத்துகிறது. அது போலவே, இடப்புற மூளைப்பகுதி யானது, தேகத்தின் வலப்புற செயல்பாடுகளைக் கட்டுப் படுத்துகிறது.

முகுளத்தின் வேலைகள்

தண்டு வடத்தைப் போலவே, முகுளத்திற்கும் இரண்டு பணிகள் உண்டு. ஒன்று அனிச்சைச் செயல். மற்றொன்று, நரம்பு உந்துதல்களைக் கடத்துவதாகும்.

தண்டு வடத்திற்கும் மூளைக்கும் நடுவில், செய்தி களைத் தாங்கிச் செல்லும் ஒரு தூதுவன் போல, முகுளம் இயங்கிக் கொண்டிருக்கிறது.

சுவாசவேலைகள், ஜீரணமாகுதல், இதயத்துடிப்பு போன்ற காரியங்கள் எல்லாம், யாருடைய விருப்பத்திற்கும் இன்றி, தானாகவே நடைபெறகின்ற தன்னிச்சைச் செயல் களாகும்.

இப்படிப்பட்டத் தன்னிச்சையாக இயங்குகிற தானியங் கும் தசைகளுக்கு, முகுளத்திலிருந்து தான் கட்டளைகள் கிடைக்கின்றன.

முகுளமானது, மத்திய நரம்பு மண்டலத்தின் ஜீவாதார முக்கியத்துவம் கொண்ட உறுப்பாகும்.

முகுளத்தில் கோளாறுகள் ஏற்பட்டால், மூச்சுவிடலும், இருதயத்துடிப்பும் தடைபட்டுப்போய், மரணமே நிகழலாம்.

தண்டுவடம் (Spinal cord)

அமைப்பு: தண்டுவடமானது, முகுளத்திலிருந்து கிளம்பி, முதுகெலும்பின் நடுவிலுள்ள முள்ளெலும்புக் கால்வாய் வழியாகக் கீழ் நோக்கிச் செல்கிறது. நன்றாக நெகிழக்கூடிய 33 முள்ளெலும்புகளால் தண்டுவடம் காக்கப்படுகிறது.

மூளையைப் போலவே, தண்டுவடத்திற்கும் மூன்று உறைகள் உண்டு.

தண்டுவடத்தில் வெள்ளை, மற்றும் சாம்பல் பொருள் காணப்படுகிறது. சாம்பல்பொருள்தண்டுவடத்தின் மத்தியில் காணப்படுகிறது. வெள்ளைப் பொருள் வெளிப்புறத்தில் காணப்படுகிறது.

தண்டுவடமானது, ஒரு நீண்ட உருளையைப் போலிருக்கிறது. அதன் கடைசிப் பகுதியோ, குதிரை வாலைப் போன்றிருக்கிறது.

இயக்கம்: 31 ஜோடி முதுகுத்தண்டு நரம்புகள், தண்டுவடத்திலிருந்து கிளம்பி, தேகத்திலுள்ள தசைகள் மற்றும் தோல் முதலிய எல்லா உறுப்புகளுக்கும் செல்கின்றன.

இந்த நரம்புகள், தண்டுவடத்திலிருந்து வெளி வந்த பிறகு, சிற்சில இடங்களில் ஒன்றோடொன்று பின்னிக் கொள்கின்றன. இந்தப் பின்னல் நிலையே வலை என்று அழைக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக கழுத்து வலை, இடுப்பு வலை என்று அழைக்கப்படுவதைக் காணவும்.

ஒவ்வொரு முதுகுத்தண்டு நரம்பிற்கும், இரண்டு வேர்கள் உள்ளன.

1. செய்கைவேர் (Motor Root): முன்புறம் இருக்கும் இந்த செய்கைவேர்கள் வழியாக, மூளையின் உத்தரவுகள் மற்ற உறுப்புகளுக்கும் தசைப் பகுதிகளுக்கும் செல்கின்றன.

2. உணர்ச்சிவேர் (Sensory Nerve): பின்புறம் இருக்கிற உணர்ச்சி வேரின் வழியாக, உடலின் பல உறுப்புக்களில் இருந்தும் செய்திகள், மூளையை நோக்கிச் செல்கின்றன.

குறிப்பு: தேகத்தின் இடப்புறத்திலிருந்து செல்லும் செய்திகள், மூளையின் வலது பக்கத்திற்குச் செல்கின்றன.

தேகத்தின் வலது புறத்திலிருந்து செல்லும் செய்திகள், மூளையின் இடது பக்கத்தை அடைகின்றன.

தண்டு வடத்தின் பணிகள்

தண்டு வடத்தின் பணிகள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. உணர்ச்சி நரம்புகளின் உந்துதல்களால் ஏற்படும் கிளர்த்தல்களைக் கடத்துதல்.

2. அனிச்சைச் செயல்களை நடத்துதல்.

இந்தப் பணிகளை இன்னும் சற்று விரிவாகக் காண்போம்.

1. தேகத்தின் பல பாகங்களில் இருந்தும், மூளைக்குச் செல்கின்ற உணர்ச்சி நரம்புகளும், மூளையிலிருந்து தசைகளுக்குச் செல்கின்ற நரம்புகளும், தண்டு வடத்தின் வழியாகவே செல்கின்றன.

செய்திகளை நரம்புகள் மூலமாகப் பெற்றுக் கொண்ட மூளையானது, உத்திரவுகளைப் பிறப்பித்துத் தருகின்றது.

இப்படிப்பட்ட உத்திரவுகளைத் தாங்கிச் செல்கின்ற ஒரு குழாயாகவே, தண்டு வடம் உதவுகிறது. பணியாற்றுகிறது.

விபத்து நேர்கிற சமயத்தில், தண்டு வடம் பாதிக்கப் படுகிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம். அப்பொழுது விபத்துக்குள்ளானவரால் கைகால்களை, அசைக்கக் கூட முடியாமற் போய்விடுகிறது. அதற்குக் காரணம், தண்டுவடப் பாதிப்பால் மூளையிலிருந்து அனுப்பப்படுகிற உத்திரவு களைத், தசைகள் பெற முடியாமற்போவதுதான்.

தண்டு வடம், தன்மையோடு செயல்படுகிறபோது தான், தகுந்த செயல்களை, உகந்த நேரத்தில் சிறப்பாகச் செய்ய முடிகிறது.

தண்டு வடம் சில சமயங்களில், தானாகவே சில கட்டளைகளைக் கொடுக்கின்ற சந்தர்ப்பங்களுக்கு ஆளாகி விடுகிறது.

அதற்கு உணர்ச்சி நரம்புகளும், செய்கை நரம்புகளும் தண்டுவடத்துடன் இணைந்திருப்பதும் ஒரு காரணமாகும்.

மனிதர்களுக்கு எப்பொழுதுமே அவசரம்தான். அவசர நேரங்கள் மனிதர்களுக்கு அடிக்கடி ஏற்படுவதுண்டு.

உதாரணமாக, கையை நீட்டுகிறோம். தெரியாமல் ஒரு சூடான பொருளின்மீது பட்டுவிடுகிறது. உடனே கையை வெடுக்கென்று நம்மை அறியாமலேயே இழுத்துக் கொள்கிறோம்.

பூங்காவில் உட்கார்ந்திருக்கும் பொழுது, கையைப் பின்புறமாக ஊன்றிக் கொண்டு எதையோ பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறோம். திடீரென்று ஏதோ கடிப்பதுபோல் உணர்கிறோம். உடனே கையை வெடுக்கென்று எடுத்துக் கொள்கிறோம். ஆமாம், எறும்பு கடித்திருக்கிறது.

கையை எடுத்துக் கொள்ள, இழுத்துக் கொள்ள உத்தரவு தந்தது எது? மூளையா? அல்ல. தண்டுவடம்தான்.

இவ்விதம் மூளையின் உத்திரவின்றி, தானாகவே தண்டுவடம் உத்திரவைத் தந்து, சூழ்நிலையைச் சமாளித்து விடுகிறது.

இந்தச் செயல்களுக்குத்தான் **அனிச்சைச் செயல்கள் (Reflex Action)** என்று ஒரு பெயரைத் தந்திருக்கின்றார்கள்.

2. அனிச்சை செயல்

தண்டுவடத்தில், தசை நடவடிக்கையை எடுக்கின்ற கேந்திரங்கள் பல உண்டு.

ஒவ்வொரு தண்டுவடப் பகுதியும், உடலின் ஒவ்வொரு பாகத்துடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது. பொறுப்பும் கொண்டிருக்கிறது.

தசைகளில் ஒரு சூடான பொருள் படும் போது, அந்த உணர்ச்சியை, உணர்ச்சி நரம்பு தண்டுவடத்திற்கு எடுத்துச் செல்கிறது.

உடனே, அத்துடன் இணைந்திருக்கும் செய்கை நரம்பானது ஒரு தசையைத் தூண்டி, இயங்கும்படி செய்துவிடுகிறது. தண்டுவடத்தில் ஏற்பட்டுள்ள குறுக்கு இணைப்புக்களினால், மேலும் கீழும் இயங்கி, பல்வேறு தசைப் பகுதிகளையும் தூண்டி விடுகிறது. இதனால், பாதிக்கப்படுகிற உறுப்பு, பாதிப்பிலிருந்து வெளியேறுகிறது.

இதையே அனிச்சைச் செயல் என்கிறோம்.

அனிச்சைச் செயல் முடிந்த பிறகு, என்ன காரியம் நடந்தது என்பதை மட்டும், மூளை தெரிந்து கொள்கிறது.

இறுதியாக ஒன்று. தண்டு வடத்தின் பணிகள், மூளையால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை நீங்கள் நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

சோர்வும் தூக்கமும்

மூளைக்கு அதிகமாக வேலை தருகிற போது, மூளையும் அதனைச் சார்ந்த நரம்பு மண்டலமும் களைத்துப் போகின்றன.

அதற்குக் காரணமும் உண்டு.

நரம்பு மண்டலம் செயல்படுகிறபோது. அதனால் ஏற்படுகிற கழிவுப் பொருட்கள், அங்கு அகற்றப்படாமல் போவதே காரணம். இந்தக் கழிவுகள் அதிக நேரம் தங்குவதால், நரம்புகளில் சோர்வு ஏற்பட்டு விடுகிறது. இந்தச் சோர்வே, மிகுதியான களைப்பை உண்டாக்கி விடுகிறது.

இந்தச் சோர்வும் களைப்பும் மிகுதியாகப் போகிறபோது, மூளையும் நரம்புகளும் பாதிக்கப்படலாம். அதன் தொடர்பாக, தீங்குகளும் நேரிடலாம்.

அதனால் தான், தூக்கம் மனிதர்களுக்குக் கட்டாயம் தேவை என்று வலியுறுத்திக் கூறுகின்றார்கள்.

தூக்கத்தினால் என்ன பயன் விளைகிறது என்றால், தூக்கத்தின்போது, நரம்பு செல்கள் நன்கு ஓய்வெடுத்துக் கொள்கின்றன. அத்துடன், மீண்டும் உணர்வு பூர்வமாக செயல்படக் கூடிய திறமைத் தன்மையையும் புதிப்பித்துக் கொள்கின்றன.

தூக்கத்தின்போது, தேகத்தில் பல்வேறு மாற்றங்கள் நடைபெறுகின்றன. அதாவது, சுவாசம் ஆழமடைகிறது. இருதயத் துடிப்பு மெதுவாகிக் கொள்கிறது. செல்களில் ஏற்படுகிற வளர்சிதை மாற்றம் குறைந்து போகிறது. இன்னும், உடலுறுப்புக்கள் நிம்மதியாக, செயலை குறைத்துக் கொண்டு ஓய்வு பெற்றுக் கொள்கின்றன.

தூக்கத்தின் போது, எல்லா உறுப்புக்களில் இருந்தும், கழிவுப் பொருட்கள் நீக்கம் பெறுகின்றன. அதனால் தூங்கி விழித்ததும், உறுப்புக்கள் தூய்மையடைந்து, மீண்டும் உன்னதமான உழைப்புக்குத் தயாராகிவிடுகின்றன.

2. வெளிப்புற நரம்பு மண்டலம்

மூளையும் தண்டு வடமும், நரம்பு மண்டலத்தின் மத்திய பகுதியில் இருப்பதால், இதை **மத்திய நரம்பு மண்டலம்** எனலாம்.

12 ஜோடி கபால நரம்புகள் மூளையிலிருந்தும்; 31 ஜோடி தண்டுவட நரம்புகள் தண்டு வடத்திலிருந்தும், வெளியே வருகின்றன. இந்த நரம்புகளிலிருந்து பல்வேறு உறுப்புகளுக்கும் திசுக்களுக்கும், பலவும் கிளைகளாகப்

பிரிந்துசெல்கின்றன. இத்தகைய நரம்புகளையும், அவற்றின் கிளைகளையும் **வெளிப்புற நரம்பு மண்டலம்** என்று நாம் அழைக்கலாம்.

உள்ளூறுப்புக்கள், சுரப்பிகள், மற்றும் இரத்த நாளங்கள் ஆகியவற்றிற்கு, நரம்பூட்டம் அளிக்கும் பகுதிக்கு, **தன்னிச்சை நரம்பு மண்டலம்** என்று பெயர்.

நரம்பு செல்கள், அவற்றின் துணுக்குகள், நரம்பு இழை ஆகியவை தன்னிச்சை நரம்பு மண்டலத்தில் அடங்குகின்றன.

தன்னிச்சை நரம்பு மண்டலத்தின் நரம்பு இழைகள், மூளையிலிருந்தும் தண்டுவடத்திலிருந்தும் துவங்குகின்றன. அவை **நரம்பு முடிச்சின் முன் இழைகள்** என்று அழைக்கப் படுகின்றன. அவை கபால நரம்புகள், மற்றும் தண்டுவட நரம்புகள் ஆகியவற்றின் ஒரு பகுதியாக அமைந்து, தன்னிச்சை நரம்பு முடிச்சு செல்களுக்குள் செல்கின்றன.

அங்கேயுள்ள நரம்பு முடிச்சு, பின் இழைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்ற நரம்பு இழைகள், உள்ளூறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன.

இந்தத் தன்னிச்சை மண்டலத்தில் இரு பிரிவுகள் உள்ளன.

1. பரிவு நரம்புகள் **(Sympathetic Nerves)**

2. துணைப் பரிவு நரம்புகள் **(Parasympathetic Nerves)**

பரிவு நரம்புகள்

தண்டு வடத்தின் வெளிக் கொம்புகளில் உள்ள செல் துணுக்குகள், தண்டு வடத்திலிருந்து, அதனதன் தண்டு வட

நரம்புகளாக வெளி வந்து, அவற்றிலிருந்து பிரிந்து, பரிவு **நரம்புத் தண்டை** அடைகின்றன.

வலது இடது என்றுள்ள 1 ஜோடி பரிவு நரம்புத் தண்டு, முதுகெலும்புத் தண்டின் இரண்டு பக்கத்திலும் அமைந் துள்ளது. அதில் நரம்பு முடிச்சுகளும், அவற்றை இணைக்கும் கிளைகளும் காணப்படுகின்றன.

பரிவு நரம்புத் தண்டின் பணிகள், கழுத்துப் பகுதியின், மார்புப்பகுதியின் மற்றும் வயிற்றுப் பகுதியின் முக்கிய இயக்கங்களில் பங்கு பெறுவதாக அமைந்துள்ளன.

பரிவு நரம்புகள் கழுத்துப் பகுதியிலுள்ள கழுத்து, தலைப்பகுதியின் உள்ளுறுப்புக்களுக்கும், நரம்பூட்டம் அளிக்கின்றன. அதாவது முன் தொண்டை, உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், கண்ணீர் சுரப்பிகள், கண்பாவையை விரிவடையச் செய்யும் தசைகள் யாவும் ஊட்டம் பெறுகின்றன.

மார்புப் பகுதிகளுக்கு வருகிற பரிவு நரம்புகள், மார்பு த்மணி, உணவுக் குழல், மூச்சுக் கிளைக்குழல், நுரையீரல் ஆகியவற்றிற்கு கிளைகளை அனுப்புகின்றன. கிளர்ந்தெழும் பணியை ஊக்குவிக்கின்றன.

துணைப்பிரிவு பரிவு நரம்புகள்

மூளைத் தண்டிலும், தண்டுவடத் திரிகப்பிரிவிலும் இவை காணப்படுகின்றன.

பரிவு நரம்புகளும், துணைப்பரிவு நரம்புகளும், உள்ளுறுப்புக்களில் பலவிதமான் ஆதிக்கம் செலுத்திக் கட்டுப் படுத்துகின்றன. இவை இரண்டும் எதிர்மாறான வேலை களைச் செய்கின்றன.

உதாரணமாக இங்கே ஒரு குறிப்பைக் காண்போம்.

பரிவு நரம்புகள் ஏற்படுத்துகிற விளைவுகளைப் பாருங்கள். உமிழ்நீர் மற்றும் கண்ணீர் சுரப்பிகளின் சுரப்பு

குறைகிறது. சிறிய தமனிகளும் சிரைகளும் சுருங்குகின்றன. இருதயத் துடிப்பு விகிதம் கூடுகிறது. குடலின் அலைகின்ற அசைவு தாமதமாகிறது. இரைப்பையின் சுரப்புகள் குறைகின்றன. மூச்சுக் கிளைத் தசைகள் தளர்கின்றன. உடலில் உஷ்ண இழப்பு குறைகிறது.

ஆனால், துணைப்பிரிவு நரம்புப் பகுதியின் வேலையைப் பாருங்கள். கண்பாவை சுருங்குகிறது. உமிழ்நீர், மற்றும் கண்ணீர் சுரப்பு ஊக்குவிக்கப்படுகிறது. இதயத் துடிப்பு விகிதம் குறைகிறது. குடலின் அலைகின்ற அசைவு கூடுதலாகிறது. இரைப்பை சுரப்பு தூண்டப்படுகிறது. மூச்சுக்கிளைத் தசைகள் சுருங்குகின்றன. உடலில் உஷ்ண இழப்பு அதிகரிக்கிறது.

இந்த இரு பிரிவு நரம்புகளும் பல்வேறு உறுப்புக்கள் மீது எதிரெதிர் விளைவுகளை ஏற்படுத்தினாலும், எல்லாம் நன்மையாகவே முடிகின்றது.

அதாவது, உறுப்புக்கள் எல்லாம் ஒருங்கிணைக்கப் பெற்று, ஒரே அமைப்பாக மாறி, ஒழுங்காகவும் சிறப்பாகவும் பணியாற்றும் செழுமை ஏற்பட்டு விடுகிறது.

அதாவது, இதயத்தின் வேலை, ஜீரண மண்டலச் சுரப்பிகள் இயக்கம், செல்களின் வளர்சிதை மாற்ற வேலைகள் எல்லாம் சீராகவும், ஜோராகவும் நடக்க உதவுகின்றன.

நியூரோன் (Neuron)

நரம்பு மண்டலத்தின், அடிப்படையான ஆதார சக்தியாக விளங்குபவை நியூரோன்களாகும்.

நியூரோன்கள் என்பது ஒரு நரம்பு செல்லும், அதன் கிளைகளுமாகும்.

நரம்பு செல்கள் எல்லாம் அமைப்பிலும், அளவிலும், வடிவத்திலும் வேறுபட்டவைகளாகவே விளங்குகின்றன.

ஒரு நியூரோன் மூன்று பாகமாகப் பிரிந்திருக்கிறது.

1. நியூகிளியஸ் **(Neucleus)**

2. ஆக்ஸன் **(Axon)**

3. டென்ட்ரைட்ஸ் **(Dendrites)**

ஆக்ஸான்கள் நீளமானதாகவும், மெல்லியதாகவும் உள்ள அமைப்பைப் பெற்று, **செல்கள் பகுதியிலிருந்து** உணர்வுகளைக் கடத்துகின்றன.

டென்ரைட்டுகள் பொதுவாகக் குட்டையாகவும், கிளைகள் விட்டும் இருந்தும், **செல்களுக்கு** உணர்வுகளைக் கடத்துகின்றன.

நரம்புத்திசு

நரம்பு செல்களும் அவற்றின் கிளைகளும் சேர்ந்து கொண்டு, நரம்புத் திசுக்கள் என்ற அமைப்பை உண்டாக்கி விடுகின்றன.

ஒரு நரம்பு செல்லிலிருந்து மற்றொரு நரம்பு செல்லுக்கு, இந்த உணர்வுகள் கடத்தப்படுகின்றன. இந்த வேகம் மின்சாரம் செல்கின்ற வேகத்தைக் காட்டிலும், வேகம் குறைவாகவே விளங்குகிறது.

நரம்புத்திசு வழியாகக் கிளர்த்தல் கடத்தப்படுவதுடன், அதன் வேகம் பற்றி விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்திருக்கின்றனர்.

தவளையில் இந்தக் கிளர்த்தல் வேகம் நொடிக்கு 2: முதல் 27 மீட்டர் (வேகம்) ஆக இருக்கிறது என்பர்.

மனிதரில் இந்தக் கிளர்த்தல், நொடிக்கு 90 மீட்டர் வேகம் என்று கூறுவர்.

நரம்புத் திசுவின்செயல் தன்மையை, **கடத்தும் தன்மை (Conductivity)** என்றும் கூறுவர்.

இதன் முக்கியம்: உணர்ச்சிகளைக் கடத்துகின்ற ஆற்றல் நிறைவாக இருக்க வேண்டுமென்றால், முழுமையாக செயல்பட வேண்டும். இதன் முழுமை சேதாரமடைந்தால், பாதிக்கப்பட்ட நரம்பு, சரியாகப் பணிபுரிய முடியாது.

இயக்க நரம்புகள் சேதடைந்து போனால், இந்த நரம்புகள் இணையப் பெற்றிருக்கும் தசைகளின் பகுதிகள், சக்தியற்ற தாகிவிடுகின்றன. உணர்வு நரம்புகள் சேதமடைந்து போனால் தோல் பாதிக்கப்படுகிறது. தோலின் தொடு உணர்வும் பாதிக்கப்பட்டு, சுரணையற்றுப் போகிறது.

நரம்பு மண்டலமும் உடற்பயிற்சிகளும்

1. உடற்பயிற்சிகளால் நரம்பு மண்டலம் உற்சாகம் பெறுகிறது. நரம்புகள் நேர்த்தியும், நெகிழ்ச்சியும் கொண்டு, நிறைவாகச் செயல்படுகின்றன.

2. நரம்பு கோணிடில் தேகம் திகைத்துத் துவண்டுபோய் விடும் என்பார்கள். உடற்பயிற்சிகள் நரம்பு மண்டலத்திற்கு உற்ற துணையாக, உடனுதவும் தோழனாக உதவிக் கொண்டிருக்கின்றன.

3. நரம்புகள், தசைகளின் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்து கின்றன. தசைகள் யாவும், நரம்புகள் கொண்டு வந்து தருகிற கட்டளைகளுக்காகக் காத்துக் கொண்டிருக்கின்றன. கட்டளைகளைப் பெற்றதும் உடனடியாகச் செயல்படத் தொடங்குகின்றன.

தசைகளும் நரம்புகளும் ஒன்றுபட்டு ஒருங்கிணைந்து செயல்படவும், திறமையாக இயங்கிவிடவும், தசைகளும் வலிமையாக இருந்தால் தான் முடியும். தசைகளுக்கும்

தருகின்ற பயிற்சிகளே இவ்வாறு தசை நரம்பின் ஒன்றுபட்ட் பணிக்கு ஒத்தாசை புரிகின்றன.

உடல் தகுதி திறமைக்கு **(Physical Fitness)** உரிய முக்கியமான பண்புகள்: உடல் சமநிலை **(Balance)**; ஒருங்கிணைப்பு செயல் **(Coordination)**; விரைந்து செயல்படும் வேகம் **(Reaction time)**; தொடு மற்றும் இயக்க உணர்வு.

இவையெல்லாம் எடுப்பாகச் செயல்படும் தேகம் தான், சிறப்புக்கான தேகம் என்று போற்றப்படும். இந்த இனிய நிலை உருவாகவேண்டும் என்றால், தொடர்ச்சியாக, ஒழுங்காகச் செய்யப்படுகிற உடற்பயிற்சிகள் தேவைப்படுகின்றன.

ஒழுங்காகச் செய்யும் உடற்பயிற்சிகளை நரம்பு மண்டலம் ஏற்றுக் கொள்கிறது. இசைந்து கொடுக்கிறது. பயிற்சிகளின் பலனை விரைவாக இணைத்துக் கொள்கிறது. தன்னுடைய பணியில் தகுதியை, திறமையை வளர்த்துக் கொள்கிறது. நிமிர்ந்து நிற்கும் தோரணையை நல்குகிறது.

செம்மாந்த வாழ்வைச் சீராக வாழச் செய்கிறது.

9. கழிவு மண்டலம்
(Excretory system)

உள்ளே

கழிவுப்பொருட்கள் - விளக்கம்

சிறு நீரகம்

சிறு நீரக அமைப்பும் பணிகளும்

நெப்ரான்

தோலும் அமைப்பும்

தோலினால் ஏற்படும் நன்மைகள்

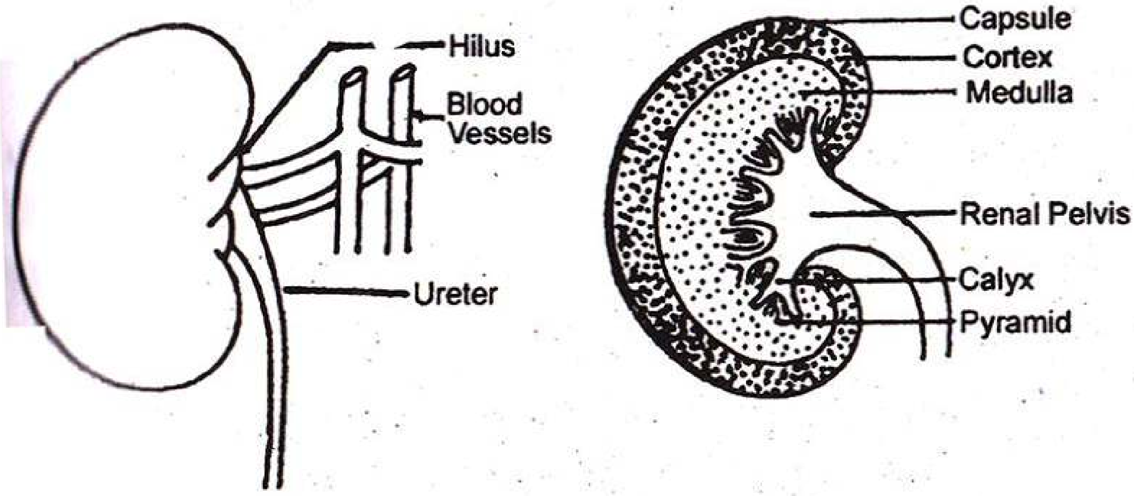
நுரையீரல்கள்

பெருங்குடல்

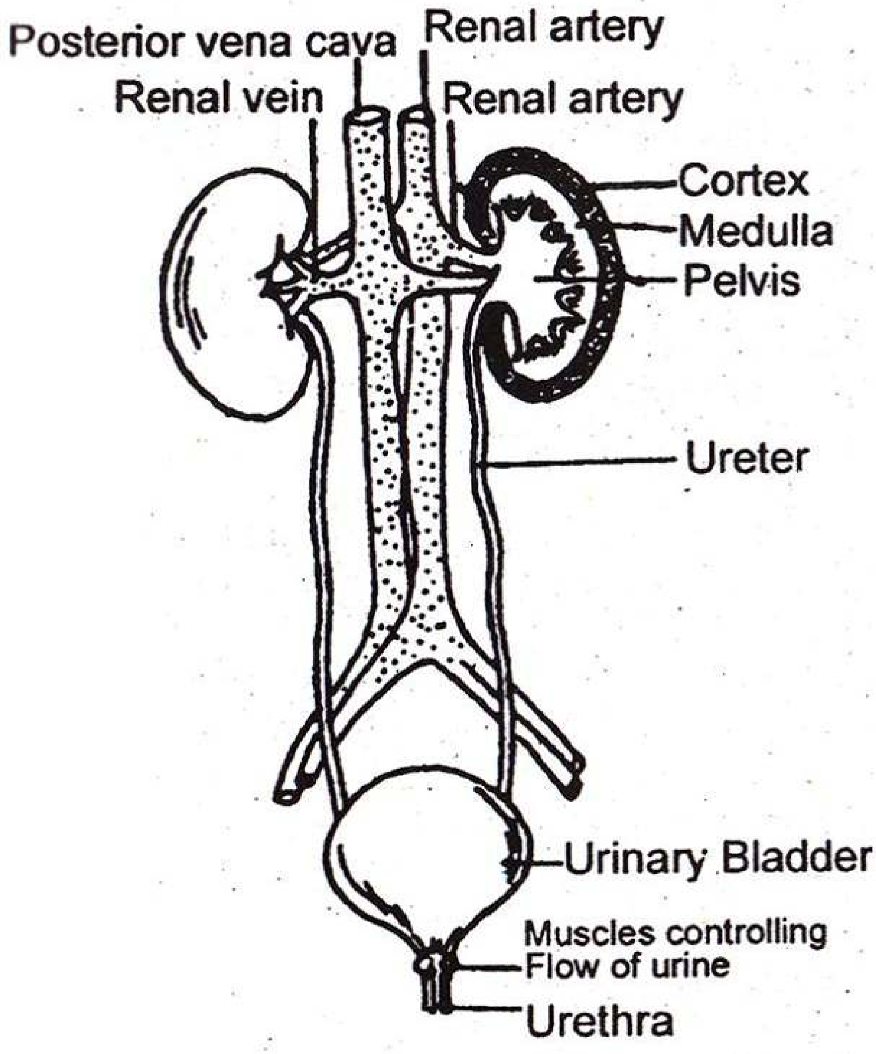
கல்லீரல்

கழிவு மண்டலமும் உடற்பயிற்சிகளும்

HUMAN KIDNEY



HUMAN URINARY SYSTEM



கழிவு மண்டலம்

உணவும் கழிவும்

நாம் உண்ணுகிற உணவு எல்லாமே, உடலுக்கு சத்தாகிப் போவதில்லை. உணவுப் பொருட்கள் பலவும் ஜீரணிக்கப் படுகின்றன. எஞ்சிய பொருட்கள் சில செரிமானம் ஆகாமல் போகின்றன.

செரிமானம் ஆகாமல், பயன்படாமல் இருப்பவைகள் எல்லாம் தேவையற்றவை ஆகின்றன. சத்துக்களோ இரத்தத்தால் உறிஞ்சப்பட்டு விடுகின்றன. சக்கைகள் தனித்து விடப்படுகின்றன.

சத்தற்ற இந்த சக்கைகள்தான், கழிவுப் பொருட்கள் என்ற பெயரைப் பெறுகின்றன.

கழிவுப் பொருட்கள் செல்களால் உற்பத்தி செய்யப் படுகின்றன. அவை இரத்தத்தால் வேறிடத்திற்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றன. அவை உடலுக்குள்ளே தங்கியிருக்க விட்டு விட்டால், உறுப்புக்கள் திண்டாடிப் போய்விடும். உடல் நலமும் கெட்டுப்போய் விடும்.

இவ்வாறு, வெளியேற்றுகிற வேலையைத்தான் கழிவு மண்டல உறுப்புக்கள் கவனித்துக் கொள்கின்றன.

கழிவு மண்டலத்தில் அங்கம் வகிக்கும் முக்கிய உறுப்புக்கள் நான்கு. அவை வருமாறு:

1. சிறு நீரகங்கள் **(Kidneys)**

2. தோல் **(Skin)**

3. நுரையீரல்கள் **(Lungs)**

4. பெருங்குடல் **(Large Intestine)**

சிறு நீரகங்கள் மூத்திரத்தையும்; நுரையீரல்கள் கார்பன்டை ஆக்சைடையும்; தோல் வியர்வையையும், பெருங்குடல் மலத்தையும் வெளியேற்றுகின்றன.

இனி ஒவ்வொன்றின் ஒப்பற்றப் பணிமுறையைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

I. சிறு நீரகம்

அமைப்பும் அளவும்

சிறுநீரகத்தை வெளியேற்றும் பொறுப்புடையனவாக, இரண்டு சிறு நீரகங்கள் இருக்கின்றன. இவை இரண்டும் வடிகட்டும் பணியுடையனவாக விளங்குகின்றன.

சிறு நீரை வெளியேற்றுகிற உறுப்புக்கள் அடங்கிய வற்றை சிறுநீர் மண்டலம் என்றும் நாம் கூறலாம். அவை பின்வறுமாறு:

1. சிறுநீரகங்கள் **(Kidneys)**
2. சிறுநீர்க் குழாய் **(Ureters)**
3. சிறுநீர்ப்பை **(Urinary Bladder)**
4. சிறுநீர்ப்புறவழி **(Urethra)**

சிறுநீரகங்கள் எண்ணிக்கையில் இரண்டாக இருக் கின்றன. இவை கீழ் முதுகுப் பக்கத்தில், பின்புற வயிற்றுச் சுவரில், கீழ் முதுகெலும்பின் இருபக்கத்திலும், பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இருக்கின்றன.

சிறுநீரகமானது **அவரை விதை** வடிவத்தில் அமைந் திருக்கிறது.

ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் 150 கிராம் எடையுள்ளதாக இருக்கிறது. ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் 4 அங்குல நீளம் முதல்

5 அங்குல நீளமும்; 2 முதல் 2½ அங்குல அகலமும் கொண்ட வகையாக விளங்குகிறது.

கல்லீரல் வலது பக்கத்தில் இருப்பதால், வலது சிறு நீரகம், இடப்புற சிறு நீரகத்தை விட கொஞ்சம் தாழ்ந்து இருக்கிறது.

சிறுநீரகம் சிவப்பு நிறமாக உள்ளது. இதன் குழிந்த பாகம் **ஹைலம் (Hilum)** என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது முதுகெலும்பை நோக்கி இருக்கிறது.

இந்த ஹைலப்பகுதியில், ஒரு சிரையும் தமணியும் உட்செல்கின்றன. ஹைலத்தின் வழியாக, சிறுநீர்க் குழாயானது நேராகக் கீழே வந்து, இடுப்புக்கு குழியில் உள்ள சிறுநீர்ப்பையை அடைகிறது. சிறுநீர்ப்பையிலிருந்து யூரித்ரா என்னும் சிறு நீர்ப்புறவழியாக சிறுநீர் வெளியே அகற்றப் படுகிறது.

சிறுநீரும் சிறப்பும்

சிறுநீர் வெளிறிய மஞ்சள் நிறம் கொண்டது.

சிறுநீரில் 95 சதவிகிதம் தண்ணீரும், 5 சதவிகிதம் மற்றப் பொருட்களும் உள்ளன.

சிறுநீரில் காணப்படும் பொருட்கள்: யூரியா, யூரிக் அமிலம், கிரியோடினின், ஹிப்புரிக் அமிலம், சோடியம் குளோரைட் (உப்பு); கந்தக பாஸ்பர அமில உப்புக்கள், பொட்டாசியம் ஆக்ஸைடு போன்றவைகளாகும்.

சிறுநீர் பிரியும் அளவு: செய்கிற வேலை, சுற்றுப் புறத்தின் தட்ப வெப்ப நிலை, உணவின் அளவு, அதன் தன்மை, உட்கொண்ட தண்ணீரின் அளவு போன்ற பலவற்றை வைத்தே அளவு மாறுபடுகின்றது.

ஒரு மனிதனுக்கு 24 மணி நேரத்தில் 1½ முதல் 2 லிட்டர் வரை சிறுநீர் பிரிகிறது. அதிலும், இரவு நேரத்தைவிட பகல் நேரத்தில் தான் அதிக அளவில் இருக்கிறது.

வெயில் காலத்தில் வியர்வை அதிகமாக வெளி வருவதால், சிறுநீர் பிரிதல் குறைவாகி விடும். மழைக்காலம் அல்லது குளிர் காலத்தில் வியர்வைக் கழிவு இல்லாத காரணத்தால், சிறுநீர் பிரிதல் அதிகமாகிவிடும்.

சிறுநீரில் சர்க்கரை: சிறுநீரில் சர்க்கரை காணப்படு வதை கிளைகோ சூரியா என்பார்கள். இந்த நிலை நீரிழிவு நோயில் காணப்படுகிறது. இன்சுலினை போதிய அளவில் கணையம் சுரக்காதபோது, சர்க்கரை வியாதி உண்டாகி விடுகிறது.

அதிக அளவில் மாவுப் பொருட்கள் அடங்கிய உணவினை உண்டால், தற்காலிகமாக, சர்க்கரையானது சிறுநீரில் காணப்படும்.

சிறுநீரகத்தின் தோற்றம்

சிறுநீரகம் ஒன்றை, குறுக்காக வெட்டிப்பார்க்கும் பொழுது, அதன் தோற்றமும் அமைப்பும் நன்றாகவே புலப்படும்.

(படம் பார்க்க), அந்தக் குறுக்குத் தோற்ற அமைப்பில் கார்டெக்ஸ், மேடூலா, பெல்விஸ், பிரமிட், சிறுநீரகப் பிளவு, **(Hilus)** சிறு நீரகக்குழி, சிறுநீரக அடிக்கிண்ணங்கள் **(Renal Calyxes),** சிறுநீரக வளைவு **(Rena; Pelvis)** போன்ற பகுதி களைக் காணலாம்.

(படம் கடைசிப் பகுதியில் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது)

இரத்தக் குழாய்களும் அவற்றின் குழல்களும்தான், சிறு நீரகத்தின் பெரும் பகுதியை ஆக்ரமித்துக் கொண்டிருக் கின்றன.

சிறுநீரக நுண்குழல்கள், சிறிய இரத்த நாளங்களுடன் நெருக்கமாக இணைந்து செயலாற்றுகின்றன. அந்த இணைப்பின் உறுப்புக்கு **நெப்ரான் (Neuphron)** என்று பெயர்.

இனி நெப்ரான் பற்றி விளக்கமாகத் தெரிந்து கொள் வோம்.

நெப்ரான்

நெப்ரான்களில் தான் சிறுநீர் உண்டாகிறது. இரு சிறு நீரகங்களிலும் சேர்த்து 20 லட்சத்திற்கும் மேற்பட்ட நெப்ரான்கள் இருக்கின்றன.

சிறுநீரகக் கார்டெக்ஸ் பகுதியில், ஓரடுக்கு எபிதீலியத் தால் உருவான, கோப்பை போன்ற ஒரு பாகம் உண்டு. அதை **பெளமேன்ஸ் காப்சியூல், (Bowman's Capsule)** என்பார் கள். இதை தமிழில் பெளமேன் உறை என்றும் கூறுவார்கள்.

இந்த உறை இரு சுவர் கொண்ட கோப்பை போல தோற்றம் அளிக்கிறது. இது சிறுநீரக நுண்குழலுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது.

இதிலிருந்து சிறிய வளைவுகள், பெரிய வளைவுகள் கொண்ட ஒரு நீண்ட குழாய், மெடுல்லாவில் உள்ள சிறுநீர் சேகரிக்கும் குழாயில் சென்று சேர்கிறது. இவ்வாறு தொடர்ந்து வளைந்துவரும் குழாயை **ஹென்லே வளைவு, (Henle)** என்பார்கள்.

பெளமேன் கோப்பையில்; ஒரு தமணியும் ஒரு சிரையும் வந்து முடிச்சுபோல் காணப்படுகிறது. இதற்கு குளோமருலஸ் **(Glomerulus)** என்று பெயர்.

இந்த குளோம ருலஸில், உள்ள இரத்தத்திலிருந்து, உப்புக்களையும் குளுகோசையும் பிரித்தெடுக்கும் வேலை,

பௌமேன்ஸ் கோப்பையில் நிகழ்கிறது. இங்கிருந்து சேகரிக்கும் குழாய்க்கு அனுப்பி வைக்கப்படுகிறது.

நெப்ரான்களில் சிறுநீரக நுண் குழல்கள் தவிர, சிறு நீரகங்களில் சேகரிக்கும் நுண்குழல்களும் காணப்படு கின்றன. இவை சிறுநீரை அகற்ற உதவி புரியுமே தவிர, சிறுநீரை உருவாக்க இயலாது.

நெப்ரான்களில், சிறுநீர் உருவாகும் அமைப்பு, இரண்டு கட்டங்களில் நடைபெறுகிறது.

முதலாவது - சிறுநீர் உருவாக்கம்.

இரண்டாவது கட்டத்தில், இறுதி சிறுநீர் உருவாக்கம் நடைபெறுகிறது.

நெப்ரானின் நுண்குழல்களில் உள்ள முதலாவது சிறுநீரும், அதிலிருந்து தண்ணீரில் கலந்துள்ள சில பொருட்களும், தண்ணீரும் இரத்தத்திற்குள் மீண்டும் கிரகிக்கப்படுகின்றன.

இவ்வாறு இறுதி சிறுநீர், நெப்ரான்களில் சேகரிக்கும் நுண் குழல்களுக்குள் சென்று, சிறிய அடிக்கிண்ணத்திற்கும், பிறகு பெரிய அடிக்கிண்ணத்திற்கும் போய், பிறகு சிறு நீரக வளைவிற்குள்ளே செல்கிறது. அதன்பின், சிறுநீரக வளைவிலிருந்து சிறுநீரகக் குழாய் வழியாக, சிறுநீர்ப்பையை அடைந்து, அங்கிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது.

சிறுநீரகத்தின் பணிகள்

1. இரத்தத்தில் உள்ள உப்பின் செறிவை நிலையாக வைத்திருக்க உதவுகிறது.

2. இரத்தத்தில் கலந்துள்ள சில உணவுப் பொருள் துகள்களை வெளியேற்றி, இரத்தத்தை சுத்தப்படுத்துகிறது.

3. இரத்தத்தில் உள்ள அமிலத்தை அகற்றி, டாக்சோமியா எனும் நோய்வராமல் காக்கிறது.

4. பாக்டீரியா போன்ற நச்சுக் கிருமிகளை தேகத்தில் இருந்து அப்புறப்படுத்தி, வெளியேற்றி, நலம் சேர்க்கிறது.

5. தேகத்தில் தேவைக்கு மேல் உள்ள நீரை, சிறுநீர் மூலம் வெளியேற்றி, சமநிலையைக்காக்கிறது.

2. தோல் (Skin)

தேகத்தின் மற்றொரு கழிவுத் திறப்பாக, தோல் இருக்கிறது. தேகத்தில் தேங்கியுள்ள கழிவுப் பொருட்களான உப்புக்கள், மிகுதியான தண்ணீர் போன்றவற்றை வியர்வையாக மாற்றி, வெளியே அனுப்புகிற வேலையை தோல் சிறப்பாகச் செய்கிறது.

தோலும் அமைப்பும்

தோல், மனித தேகத்தின் வெளிப்போர்வையாக விளங்குகிறது. இது, ஒரு நுண்ணிய, மிகவும் சிக்கலான அமைப்புக் கொண்டதாகவும் இருக்கிறது.

தோல், இரண்டு பகுதியாகப் பிரிந்து பணியாற்றுகிறது.

1. மேல்தோல் (Epidermis)

2. அடித்தோல் (Dermis)

1. மேல்தோல்

உடலுக்கு மேலாகத் தெரியும் தோல், எபிதீலியம் திசுக்களால் அடுக்காகிக் காணப்படுகிறது.

இந்தத் தோல் பகுதியில் இரத்தத் தந்துகிகள் கிடையாது.

ஆதலால், இவை தோலின் அடிப்பாகத்தில் அமைந்துள்ள இரத்தத் தந்துகிகளிலிருந்து கசிகின்ற இரத்தத்தையே பயன்படுத்திக் கொள்கிறது.

தோலுக்கு நிறம் உண்டு. இந்த நிறத்தை உண்டு பண்ணுவதற்கு **நிறமி** என்று பெயர். இந்த நிறமிகளை உண்டுபண்ணுகின்ற செல்லுக்கு **மல்பிஜியன் செல்** என்று பெயர்.

மல்பிஜியன் செல் உண்டு பண்ணுகிற நிறமி, அதிக அளவில் இருந்தால், தோல் கறுப்பு நிறமாகி விடுகிறது. நிறமி குறைந்த அளவில் இருந்தால், தோல் சிவப்பு நிறமாகி விடுகிறது.

தோலின் கனமும் பரப்பும்

வயது வந்தவர்களின் தோலின் மொத்தப் பரப்பளவு **15 சதுர மீட்டராகும்.** தோலின் பருமன் **1 முதல் 4 மில்லி மீட்டர்** அளவு இருக்கிறது.

நமது தேகத்தின் மெல்லிய தோல் பகுதி, கண் இமையில் இருக்கிறது. நமது தேகத்தின் மிகவும் பருமனான பகுதி, காலின் அடிப்பாதங்களில் காணப்படுகிறது.

2. அடித்தோல் (Dermis)

தோலின் ஆழமான பகுதியையே உண்மையான தோல் என்கிறார்கள். இது பைபிரஸ், எலாஸ்டிக் திசுக்கள் கொண்டதாக விளங்குகிறது.

இதில் ஏராளமான கொல்லேஜன் இழைகளும், நெகிழ்வு இழைகளும் நிறைய காணப்படுகின்றன.

இந்த நெகிழ்வு இழைகள், நெகிழ்வுத் தன்மையை அளிப்பதால் தான், தோலானது எளிதாக இயங்கவும், நீளவும் முடிகிறது.

தோலின் ஆழமான அடுக்கில், ஏராளமான இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன.

தோலின் அடிப்பகுதியில் கொழுப்பு இருக்கிறது. இது ஆளுக்கு ஆள் அளவில் மாறுபடுகிறது. குறிப்பாக, ஆண்களை விட, பெண்களுக்கு அதிகமான கொழுப்பு காணப்படுகிறது.

தோலின் அடியில் தேங்கியுள்ள கொழுப்பு, ஒரு சேமிப்பு - போஷாக்குப் பொருளாக இருந்து உதவுகிறது.

அடித்தோல் பகுதியில், இரத்தத் தந்துகிகள், வியர்வைச் சுரப்பிகள், தொடு உணர்ச்சி நரம்புகள், செபேசியஸ் சுரப்பிகள் **(Sebaceous glands),** மயிர் முளைக்கும் ஆரம்ப இடம், கொழுப்பு போன்றவைகள் காணப்படுகின்றன.

இனி, இவற்றின் தன்மைகளையும் உண்மைகளையும் காண்போம்.

(அ) வியர்வைச் சுரப்பிகள் (Sweat glands)

தோலின் அடியின் ஏராளமான வியர்வைச் சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. அவை எண்ணிக்கையில் இரண்டு மில்லியன் சுரப்பிகளுக்கு மேல் இருக்கின்றன.

ஒவ்வொரு சுரப்பியும் ஒரு சுருள் குழலைப் போல அமைந்து, அவற்றின் கழிவுக் குழாய், தோலின் பரப்பில், ஒரு துவாரமாக வெளி வருகிறது.

தேகத்தில் உள்ள தோல் பகுதியில், உள்ளங்கை, பாதங்கள், நெற்றி போன்றவற்றில் தான் நிறைய வியர்வைச் சுரப்பிகள் இருக்கின்றன.

வியர்வைச் சுரப்பியைச் சுற்றிலும் இரத்தத் தந்துகிகள் செல்வதால், இரத்தத்திலிருந்து வியர்வையை வியர்வைச் சுரப்பி பிரித்தெடுத்து விடுகிறது. அங்கிருந்து வியர்வையானது, வியர்வைக்குழாய்கள் வழியாக, தோலின் மேற்பரப்பை அடைகிறது.

வியர்வை வரும் அளவு

தட்ப வெப்ப நிலை, சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை, காற்றின் ஈரக் கசிவு நிலை, தேகப் பயிற்சி மற்றும் உழைப்புக்கு ஏற்றவாறு வியர்வை வெளிப்பட்டுக் கொள்கிறது.

ஒரு நாளில் அதாவது 24 மணி நேரத்தில், சராசரியாக ஒருவருக்கு வருகின்ற வியர்வையின் அளவு, 500 முதல் 600 மில்லி லிட்டராகும்.

வெப்பமான சூழ்நிலையிலிருந்து, கடுமையான உழைப்பினை மேற்கொள்ளப்படுகிற போது, 15 லிட்டர்கள் வரை வியர்வை வெளிப்படுகிறது என்கிறார்கள் மருத்துவ வல்லுநர்கள்.

கடுமையான உடற்பயிற்சி செய்கிறபோது, ஒரு மணி நேரத்தில் 4 லிட்டர் தண்ணீர் வெளியாகிறது என்பதும் ஒரு கணக்கு.

ஒரு குறிப்பு: வேறு வாடை தேகத்தில் ஏப்படி வருகிறது? பலருக்கும் சந்தேகம்.

வியர்வையில் தண்ணீர், யூரியா, உப்பு போன்று பல பொருட்கள் காணப்படுகின்றன.

தேகத்தில் சில இடங்களில் வருகின்ற வாடை, சகிக்க இயலாதவாறு இருப்பதையும் நீங்கள் உணர்ந்திருப்பீர்கள்.

அக்குள், மற்றும் வெளிப்புற பால் உறுப்புகள் ஆகிய வற்றின் தோல்பகுதியில் இருக்கும் சுரப்பிகள், அமைப்பில் வியர்வைச் சுரப்பிகள் போல இருந்தாலும், செயலில் மாறானதாக சுரந்து விடுகிறது. அந்தச் சுரப்புகள் தான். வேறு மாதிரியான வாடையைக் கொடுத்து விடுகிறது.

(ஆ) தொடு உணர்ச்சி நரம்புகள் (Tactile Corpuscles)

தோலின் அடிப்பாகத்தில் அநேக நரம்பு முடிச்சுகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்குத் தான், தொடு உணர்ச்சி நரம்புகள் என்று பெயர்.

(இ) செபேசியஸ் சுரப்பி (Sebaceous gland)

உள்ளங்கை, உட்பாதங்கள் தவிர, தேகமெங்கும் காணப்படுகின்றவை செபேசியஸ் சுரப்பிகளாகும்.

இவை தோலின் உரோமம் ஆரம்பமாகும் இடத்தில் அமைந்துள்ள சுரப்பிகளாகும்.

இந்த சுரப்பி சுரக்கின்ற எண்ணெய்க்குப் பெயர் சீபம் (Sebum) என்பதாகும்.

இந்த சீபமானது, உரோமம் வளர்வதற்கு உதவுகிறது. தேகத்தை பளபளப்பாய் வைத்திருக்கவும் செய்கிறது. எபிதீலியத்தால் ஆன இந்தச் சுரப்பியின் சீபம், வயதான காலங்களில் சுரப்பதில் குறைந்து போவதால் தான், வயதானவர்களின் தோலும், உரோமமும் உலர்ந்து போய்க் காணப்படுகிறது.

தோலின் துணை உறுப்புக்களாக உரோமமும் நகங்களும் விளங்குகின்றன.

தோலும் தேகத்தின் வெப்ப நிலையும்

மனிதனது தேகத்தில், எப்பொழுதும் 98.4^0 F வெப்பம் இருக்க வேண்டும். இந்த வெப்பம் எந்த நேரத்திலும், எந்தக் காலத்திலும் சீராக இருந்து கொண்டே இருக்க வேண்டும்.

தேகம் அதிக வெப்பமடைந்து போனால், காய்ச்சல் உண்டாகி விடுவதும், வெப்பம் குறைந்து போனால், ஜன்னி ஏற்பட்டுவிடுவதும் நீங்கள் எல்லாம் அறிந்த உண்மைதானே!

எப்படி ஒரே சீராக, உஷ்ண நிலையை தேகம் காத்துக் கொள்ள முடிகிறது? இதுதான் இயற்கையான தேக அமைப்பில், சிறப்பாக மிளிர்ந்து கொண்டிருக்கிறது.

உடலில் உள்ள தசைகள், உழைப்பில் ஈடுபடுகிறபோது, உடலில் வெப்பம் உண்டாகிறது. இந்த வெப்பம் உடலை விட்டு வெளியேறாமல் உள்ளே இருந்து விடுமானால், வெப்பநிலை உயர்ந்து, உடல் நிலை வீணாகிவிடும்.

அதிகமாகிவிட்ட உடல் வெப்பத்தை வெளியே அகற்றி விடவேண்டும். அந்த வேலையைத்தான், கழிவு மண்டலம் அற்புதமாகச் செய்து முடிக்கிறது.

உடலில் ஏற்பட்ட அதிக வெப்பம், **வெளிமூச்சு** மூலமாக; **சிறுநீர்** மூலமாக, **வியர்வை** மூலமாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இவையே சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு இயங்கி, உடலின் வெப்பத்தைச் சீராக்கி விடுகின்றன.

நமது தேகத்தில் உஷ்ணநிலை அதிகரித்திருக்கிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம்.

கோடை காலமாக இருந்தால், சுற்றுப்புற சூழ்நிலையும் அதிக உஷ்ணமாக இருக்கும் போது, நமது உடலிலிருந்து வெளியேற்றும் வெப்பநிலை சற்றுக் குறைவாகவே இருக்கும்.

அப்பொழுது ஏற்படுகிற நிலையைத்தான் **புழுக்கம்** என்கிறோம்.

உடலில் புழுக்கம் அதிகமாகும் போது, தோலின் அடியில் உள்ள இரத்தத் தந்துகிகள், அதிக இரத்தத்தை அங்கே

கொண்டுவந்து விடுகின்றன. ஆதனால், அதிக வியர்வை ஏற்பட்டு விடுகிறது.

வியர்வை ஆவியாகும் போது, உடலின் வெப்பத்தையும் எடுத்துக் கொண்டு போவதால்தான், உடலின் உஷ்ணம் குறைந்து போகிறது.

குளிர்காலத்தில், வெளிப்புற சூழ் நிலையில், வாயு மண்டலத்தில் உஷ்ணம் குறைவாக இருக்கிறது. இதனால் தோலின் அடியில் இருக்கின்ற தந்துகிகள் விரியாமல், சுருங்கிக் கொள்கின்றன.

தந்துகிகள் சுருக்கத்தால், இரத்தம் தோலுக்கு வருவதில்லை. அதனால், வியர்வையும் அதிகமாக உண்டாவ தில்லை. அப்படி ஏற்பட்டாலும், குறைந்த அளவு வியர்வையே ஆவியாக வெளியேறுவதால், உடலின் வெப்பம் அப்படியே இருந்து கொள்கிறது.

ஆனால், குளிர்காலத்தில் அதிக அளவு சிறுநீர் பிரிந்து, உடலின் வெப்பத்தைக் காத்து நிற்கிறது.

தோலினால் ஏற்படும் நன்மைகள்

1. தேகத்தின் உள்ளே உள்ள உறுப்புக்களை தோல் பாதுகாக்கிறது. சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையின் தாக்குதல்களி லிருந்தும், தீய விளைவுகளிலிருந்தும் நன்கு பாதுகாக்கிறது. தோல் ஆரோக்கியமாக இருந்தால், எந்தவித பாக்டீரியாக் களும் உள்ளே நுழையவே முடியாது.

இது தோலின் பாதுகாப்புப் பணி.

2. அடுத்து, தோலின் கழிவுப்பணி தொடர்கிறது. பல்வகைக் கழிவுப்பொருட்கள் (யூரியா, உப்புக்கள் முதலியன) வியர்வையுடன் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

3. எந்த சமயத்திலும் தேகத்தின் வெப்பநிலை ஒரே சீராக இருக்க உதவுகிறது. இது தட்பவெப்பக் கட்டுப்பாடு காக்கும் பணியில் சிறப்பாக உதவி செய்கிறது.

4. தோல் ஒரு புலனுறுப்பின் வேலையையும் செய்கிறது. ஆமாம். தொடுஉணர்ச்சி உறுப்பாகவும் பணியாற்றுகிறது.

5. சூரிய ஒளியை ஏந்தி, இரசாயன மாற்றம் செய்து, D வைட்டமின் சக்தியை தோல் உண்டாக்குகிறது.

3. நுரையீரல்கள் (Lungs)

நுரையீரல்கள் இரண்டும் சுவாசப்பணியில் முழுமையாக ஈடுபட்டிருக்கின்றன.

இரத்தத்திலிருந்து கார்பன்டை ஆக்சைடானது, நுரையீரல் காற்றுப்பைகளுக்குள் செல்ல, அங்கிருந்து அடிக்கடி நடக்கும் சுவாச வெளியேற்றத்தின்போது, கரியமில வாயுவை வெளியேற்றி வைக்கின்றன.

மூச்சை வெளியே விடும் நேரத்தில், கார்பன்டை ஆக்சைடை மட்டும் நுரையீரல் வெளியே அனுப்பி வைக்கவில்லை. அத்துடன், சிறிதளவு நீர்ப்பசையையும் சேர்த்துத் தான் அனுப்புகிறது.

அப்படி வெளியேற்றப்படும் நீரின் அளவு, ஒரு நாளைக்கு அரை லிட்டர் அளவுக்கு அதிகமாக இருக்கிறது.

குளிரான காலை நேரத்தில் கண்ணாடியில் நீங்கள் மூச்சை விட்டுப் பார்த்தால், நீரின் புகை மூட்டம் அதில் நன்றாகத் தெரியும்.

ஆகவே, வேண்டாத கழிவுப் பொருட்களான கரியமில வாயுவையும், தேவையற்ற தண்ணீரையும் நுரையீரல்கள் வெளியேற்றி, நலமாகப் பணியாற்றுகின்றன.

4. பெருங்குடல் (Large Intestine)

பெருங்குடல் என்பது, எப்பொழுதும் கழிவுப் பொருள் அகற்றும் உறுப்பு என்பது யாவரும் அறிந்ததே.

தேகத்தில் உள்ள செல்கள் உண்டாக்குகிற கழிவுப் பொருட்களை அகற்றும் பணியில் பெருங்குடல் ஈடுபடா விட்டாலும், முக்கியமான கழிவுப் பொருளான மலத்தை வெளியேற்றும் பொறுப்பில், அது சிறப்பான பணியாற்றிக் கொண்டிருக்கிறது.

அதிகமாக, கழிவகற்றும் வேலைக்கே, அது அர்ப் பணிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

5. கல்லீரல் (Liver)

ஜீரணத்தின் போது, கல்லீரலின் பணி முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக விளங்குகிறது. இரத்தத்தில் சேர்கிற கழிவுப் பொருட்களை இது அகற்றும் பணியில் ஆட்சி செய்து வருகிறது.

அதாவது, வயிற்றில் புரதம் ஜீரணிக்கப்படுகிறபோது, அமோனியா என்கிற நச்சுப்பொருள் உண்டாகிறது. கல்லீரல் அதில் தலையிட்டு, அமோனியாவை, யூரியாவாக மாற்று கிறது.

இந்த யூரியா மற்றும் உப்புக்கள், சிறுநீரகங்களால் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

குடல்களிலிருந்து அசுத்த இரத்தம், இதயத்திற்குச் செல்வதற்கு முன்பாக, கல்லீரலுக்குத்தான் போகிறது. அங்கு அதிலுள்ள நச்சுப் பொருட்கள் நீக்கப்படுகின்றன. அதன் பிறகே அது இதயத்திற்குச் செல்கிறது.

எனவே, கல்லீரலும் கழிவு மண்டலத்தின் ஒரு கவர்ச்சி மிக்க உறுப்பாக இருந்து, காரியமாற்றிக் கொண்டிருக்கிறது

கழிவுமண்டலமும் உடற்பயிற்சிகளும்

உடற்பயிற்சிகளால், சிறுநீரகங்களின் செயல்களில் செழுமை வளர்க்கப்படுகிறது. சிறுநீரகம் வழியே இரத்த ஓட்டத்தின் அளவு அதிகமாகிறது.

அதனால், சிறுநீர் வெளியேறும் தன்மையிலும் செயல்திறம் பெருகுகிறது.

வியர்வைச் சுரப்பிகள் வேகமாகப் பணியாற்றி, தோல் மூலமாகக் கழிவுகளை வெளியேற்றி, தூய்மைப்படுத்து கின்றன.

சோடியம் குளோரைடு போன்ற உப்புக்கள் வியர்வை மூலம் வெளியேறிவிடுவதால், சிறுநீரில் உப்பின் அளவு சரி நிலையில் அமைகிறது.

கழிவு மண்டல உறுப்புக்கள் வலிமை பெறுவதால், தங்குதடையின்றி, தடுமாற்றமின்றி, கழிவுப் பொருட்களைக் காலா காலத்தில் அனுப்ப, தேகத்தைத் தூய்மையாகவும் செழிப்பாகவும் தொடர்ந்திருக்க, உடற்பயிற்சிகள் உதவுகின்றன.

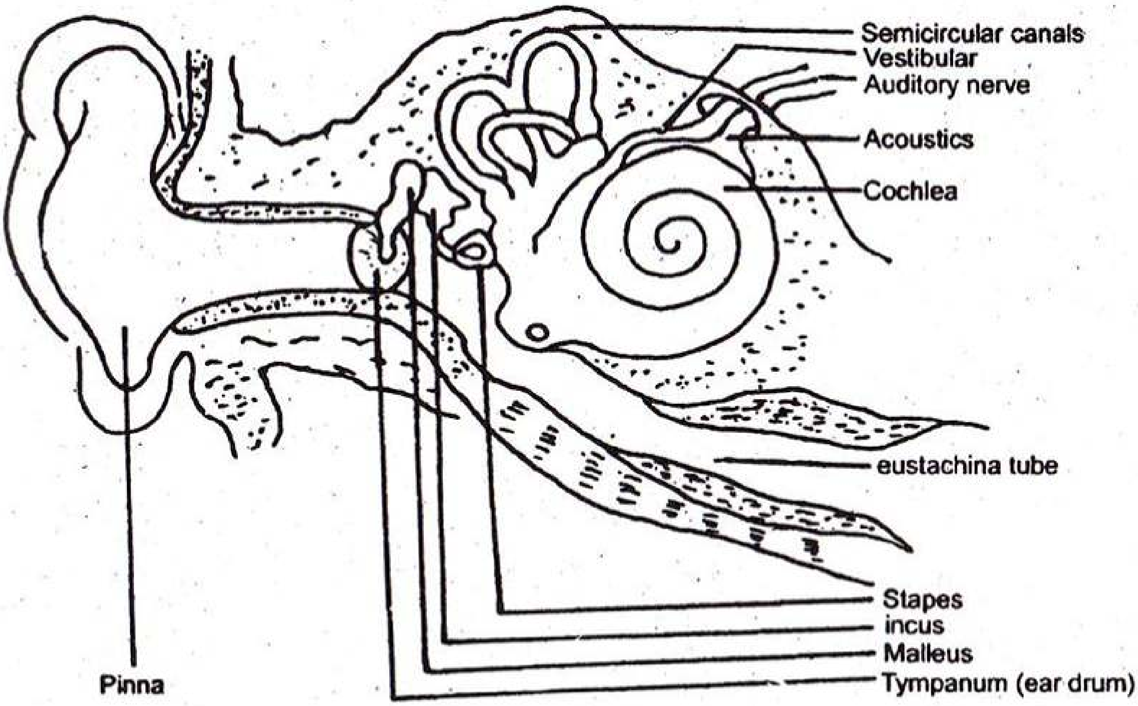
10. சிறப்புப் புலன்கள்

(Special Sense Organs)

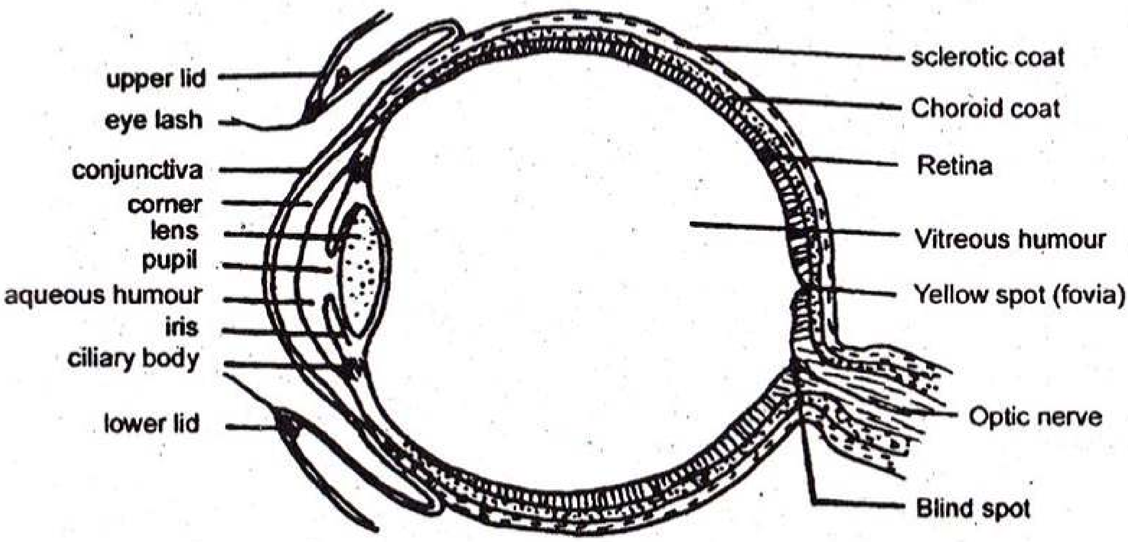
உள்ளே

1. பஞ்சபூதம் - பஞ்சேந்திரியங்கள்
2. கண்ணின் சிறப்பும் அமைப்பும்
3. எப்படிப் பார்க்கிறோம்?
4. கிட்டப்பார்வை
5. தூரப்பார்வை
6. காதின் அமைப்பு
7. காது செயல்புரியும் முறை.

HUMAN EAR



CROSS SECTION OF THE EYE



சிறப்புப் புலன்கள்

பஞ்சபூதம் - பஞ்சேந்திரியம்

நிலம், நீர், நெருப்பு, காற்று, வானம் ஆகியவை பஞ்ச பூதங்கள் என்று பெருமையாகப் பேசப்படுகின்றன. இவை உலக வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாதவை. இணையில்லா தவை. மிகமிகத் தேவையானவை.

கண், காது, மூக்கு, வாய், தோல் ஆகிய ஐந்தும், பஞ்சேந்திரியங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றை ஐம்பொறிகள் என்றும் அழைப்பர்.

இவைகள் உடல் வாழ்க்கைக்கும் உலக வாழ்க்கைக்கும் உறுதுணையாக மட்டுமின்றி, உயிர்த் துணையாகவும் இருந்து உதவுகின்றன.

ஏற்கனவே, மூக்கு, வாய், தோல் பற்றி எழுதியிருக் கிறோம். விடுபட்டுப்போன, இரண்டு சிறப்புப் புலன்கள் கண்ணும் காதும்.

இந்தப் பகுதியில் கண், காது பற்றி விரிவாகத் தெரிந்து கொள்வோம்.

1. கண் (Eye)

அமைப்பும் சிறப்பும்

காண்பதற்கு மட்டும் கண்கள் பயன்படவில்லை. மூளைக்கு செய்திகளைச் சொல்லவும் கண்கள் பயன்படு கின்றன.

கண்களை மூளையின் ஒரு பகுதி என்று கூடச் சொல்ல லாம். அதாவது வெளியுலகம் பற்றி மூளைக்கு விஷயங்களை விளக்குகின்ற உறுப்பாகவும் விளங்குகிறது.

கண்கள் சரீரத்தின் வெளிச்சம் என்கிறது விவிலியம், கண்ணில்லாதவர்களைக் கபோதிகள் என்று வருந்திக் கூறும் அளவுக்கு, கண் மிகவும் பயனுள்ள புலனாக இருக்கிறது.

நமக்கு இரண்டு கண்கள் இருக்கின்றன. இவை மண்டை ஓட்டில் உள்ள கண்குழி **(Orbit)** என்ற எலும்புக் குழியில் எழிலாகப் பொருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளன.

அமைப்பு

கண்ணானது கோழி முட்டை வடிவம் உடையது. ஓரங்குல விட்டம் உடையது. தசைகள் சுற்றிலும் இருப்பதால், கண்ணை விரும்பிய திசைப் பக்கம் அசைத்து, இயக்கிப் பார்க்க முடிகிறது.

இந்தக் கண் என்கிற **விழிக்கோளத்திற்கு (Eyeball)** மூன்று உறைகள் உள்ளன.

1. வெளிப்படலம் (வெளி உறை)

2. நடுப்படலம்

3. உட்படலம்.

1. வெளிப்படலம்: இதைக் கண் இழை உறை என்கிறோம். இதில் இரண்டு பகுதிகள் உண்டு.

முன் பகுதிக்கு விழிவெண்படலம் **(Cornia)** என்று பெயர்.

பின் பகுதிக்கு விழிவெளிப்படலம் **(Selera)** என்று பெயர்.

விழிவெண்படலம் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையுடையது. இதில் இரத்த நாளங்கள் கிடையாது. ஆனால் உணர்வு நரம்புகள் உள்ள விழிவெளிப்படலம், அவித்த முட்டை போன்ற வெண்மையுடையது.

இது கண்ணின் வடிவத்தை, அதே அளவில் வைத்துக் கொள் உதவி செய்கிறது.

2. நடுப்படலம்: இந்த நடுப்படலத்தில், ஏராளமான இரத்த நாளங்கள் காணப்படுகின்றன. அதனால், இதைக் **கண்ணின் இரத்த நாள உறை** என்று அழைக்கின்றார்கள்.

நடுப்படலம் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டதாக விளங்குகிறது.

மூன்று பகுதிகளில் (அ) முன் பகுதியைக் கரும்படலம் அல்லது **கிருஷ்ணபடலம் (Iris)** என்று அழைப்பர்.

(ஆ) நடுப்பகுதியை **சிலியரி அங்கம்** என்றும், (இ) பின் பகுதியை **விழியடிக் கரும்படலம் (Choroid)** என்றும் அழைப்பர்.

மோதிரம் போன்று அமைந்திருக்கும் கரும்படலத்தின் மத்தியில் உள்ள துவாரத்திற்கு, **கண்பாவை** அல்லது **கண்மணி (Pupil)** என்று பெயர்.

கரும்படலத்தின் நிறம், அதிலுள்ள நிறமிகளின் அளவைப் பொறுத்தே அமைந்திருக்கிறது.

கரும்படலத்தின் உள்ளே இரண்டு விதத் தசைகள் உள்ளன.

ஒன்று கண் பாவையைச் சுருக்கும் **சுருக்குப் பாவைத் தசை.**

மற்றொன்று கண் பாவையை விரிவடையச் செய்யும் **விரிவுப் பாவைத் தசை.**

வெளியுலகின் ஒளி அளவுக்கு ஏற்ப, பாவை விரிந்து சுருங்குகிறது. பிரகாசமான வெளிச்சமாக இருந்தால், பாவை சுருங்கிக் கொள்கிறது. மங்கலான வெளிச்சம் இருந்தால்,

பாவை பார்க்க, விரிவடைந்து கொள்கிறது. **இப்படி பாவை** இயங்க உதவும் தசைக்கு **சிலியா தசை** என்று பெயர்.

சிலியா தசையில் இருந்து புறப்படுகிற **தசை நார்கள் (Ligaments)** இருபுறமும் குவிந்திருக்கும் ஒரு லென்ஸைத் தாங்கி நிற்கிறது.

3. உட்படலம்: இந்த உட்படலமே **விழித்திரை(Retina)** எனும் பெயரைப் பெற்றிருக்கிறது.

மிகவும் சிக்கலான அமைப்புடைய விழித்திரையில், கம்புகள் மற்றும் கூம்புகள் என்கிற சிறப்புச் செல்கள் இருக்கின்றன.

கூம்புகள் (Cones) *கம்புகள்* (Rods)

ஏறத்தாழ 7 மில்லியன் கூம்புகளும், 125 மில்லியன் கம்புகளும் ஒவ்வொரு கண்ணிலும் அமைந்திருக்கின்றன.

கூம்புகள் $^{1}/_{400}$ அங்குல நீளமும், $^{1}/_{100}$ அங்குலக் கனமும் கொண்டவையாக விளங்குகின்றன. கம்புகளோ இன்னும் குட்டையாகவும், கனம் உள்ளதாகவும் இருக்கின்றன.

மூன்று விதமான கூம்பு செல்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு வண்ணத்தைக் காணும் சக்தி பெற்றிருக்கின்றன. அந்த முக்கியமான மூன்று வண்ணங்கள் சிவப்பு, நீலம், பச்சை.

நிறக்குருடு (Colour blindness) என்று நீங்கள் கேள்விப் பட்டிருப்பீர்கள். சில விதமான கூம்பு செல்கள் கண்ணில் குறைந்தோ அல்லது இல்லாமல் போகிறபோது தான், குறிப்பிட்ட சில நிறங்களைக் காண முடியாமற் போகிறது. இதைத் தான் நிறக்குருடு என்பார்கள்.

விழித்திரையிலிருந்து, உணர்ச்சி நரம்புகள் **(Optic Nerves)** மூளைக்குச் செல்கின்றன.

மூளைக்குப் பார்வை நரம்புகள் செல்லுமிடத்தில் மட்டும், விழித்திரை இல்லை. அங்கே கூம்புகளோ, கம்புகளோ எதுவும் கிடையாது என்பதால், ஒளிக்கதிர்களை உணர முடிவதில்லை. அந்த இடத்தைக் குருட்டு இடம் அல்லது குருட்டுப் புள்ளி **(Blind Spot)** என்று கூறுவர்.

கண்ணின் விழித்திரையிலிருந்து ஏற்படுகிற காட்சிகள், பார்வை நரம்பு வழியாக, மூளைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன.

இரண்டு கண்களையும் ஒரே திசையில், ஒரே நிலையில் நிறுத்திப் பணியாற்றும்படி செய்ய, ஆறு தசைகள் வேலை செய்கின்றன.

வெளியிலிருந்து ஏதாவது ஆபத்து நேராத வண்ணம் கண்களைக் காப்பாற்ற **இமைகள்** உதவுகின்றன. இந்த இமையின் கீழே, மெல்லிய வளவளப்பான ஜவ்வு ஒன்று படர்ந்திருக்கிறது. இது மேலும் வளைந்து விழிவெண் படலத்தின் மேலாகப் படர்ந்திருக்கும். இதற்கு இணைப்புக் காப்புறை **(Conjunctiva)** என்று பெயர்.

பளிங்கு **லென்ஸ்** என்பது இருபுறமும் குவிந்த உறுப்பாகும். இதில் இரத்த நாளம் இல்லை. ஆனால் ஒளி புகும் தன்மை உள்ளது. இதற்கு ஒளிக்கதிர்களைத் திசை திருப்பும் ஆற்றல் உண்டு.

சிலியரித் தசையுடன் லென்ஸ் இணைக்கப்பட்டிருக் கிறது. லென்ஸ் வளைவு நெளிவு கொள்வதால், பல்வேறு தூரங்களில் உள்ள பொருட்களைக் கண்ணால் சௌகரிய மாகக் காணமுடிகின்றது.

விழிலென்சிற்கும் விழி வெண்படலத்திற்கும் இடையே, ஒளிபுகும் தன்மை வாய்ந்த ரசம் என்கிற, திரவம் இருக்கிறது. இதற்கு **முன்கண்ரசம்** என்றும்; விழிலென்சுக் கும் விழித்திரைக்கும் இடையே இருக்கும் திரவத்திற்கு (ரசத்திற்கு) பின்கண்ரசம் **(Aqeous Humour)** என்றும் பெயர்.

கண்ணின் பாதுகாப்புக்கென்று, பல பிரிவுகள் இருக்கின்றன. புருவங்கள், இமை மயிரிழைகள், கண்ணிமை ஆகியவை அந்தப் பாதுகாப்புப் பிரிவுகளில் அடங்கும்.

கண் புருவங்கள், முன்நெற்றியிலிருந்து, கண்களுக்குள் வியர்வை நுழையாதபடிக்குத் தடுக்கின்றன.

இமை மயிரிழைகள் இமைகளின் ஓரத்தில் இருந்து, தூசித் தும்புகள் கண்களுக்குள் போகாமல் தடுத்துக் காக்கின்றன.

கண்ணீர் சுரப்பிகள், கண்ணின் வெளி ஓரத்தில் அமைந்திருக்கின்றன. கண் கோளத்தின் முன்பகுதியில் எப்பொழுதும் கண்ணீர் காணப்படுவதால், விழிவெண் படலம் உலர்வதேயில்லை.

கண்ணீர் கண்களை சுத்தம் செய்துவிட்டு, கண்ணின் உள் ஓரத்தில் இருக்கும் கண்ணீர்ப்பையை சென்றடைகிறது. அங்கிருந்து சிறு நாளம் வழியாக, மூக்குப்பகுதிக்கு வந்து சேர்கிறது.

எப்படிப் பார்க்கிறோம்?

வெளியிலுள்ள ஒளிக்கதிர்கள், ஒளியைக் கடத்தும் தன்மையுள்ள விழிவெண்படலத்தின் வழியாக முன்கண் ரசம், விழிலென்ஸ், பின்கண்ரசம் போன்றவற்றின் வழியாக ஊடுருவிச் சென்று, விழித்திரையின் மீது படுகிறது.

விழித்திரையிலிருந்து பார்வை நரம்புகளின் உணர்ச்சி அலைகள், மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. அதன் தொடர்பாக, மூளையானது நாம் கண்ட காட்சியை உணரச் செய்கின்றது. இதுவே நாம் பார்க்கும் முறையாக அமைந்திருக்கிறது.

ஒரு குறிப்பை இங்கே நாம் தெரிந்து கொள்வது அவசியம்.

விழிக்கோளத்திற்கு **(Eye ball)** எப்படி வேண்டு மானாலும், எந்தத் திசைப்புறம் திரும்ப வேண்டுமானாலும், முடிந்த வரை இயங்குகிற சுதந்திரச் சூழ்நிலை அமைந்திருக்கிறது.

35 டிகிரி மேற்புறமாக **(Up)**; 50 டிகிரி கீழ்ப்புறமாக **(Down)**; 45 டிகிரி வெளிப்புறமாக **(Out)**; 50 டிகிரி மூக்கை நோக்கித் திரும்பிப் பார்க்க, விழிக்கோளத்தால் முடிகிறது என்பதே, அதன் இயக்கத்திற்கு இருக்கும் பெருமை புரிகிறது.

கிட்டப்பார்வையும் தூரப்பார்வையும்

கம்புகளும், கூம்புகளும், விழித்திரையில் உள்ள ஒளியை உணர்கின்ற அம்சங்களாக விளங்கின்றன.

இரவு மற்றும் பகலில் தெரியும் பார்வைக்குக் **கூம்புகளே (Cones)** பொறுப்பேற்கின்றன.

இரவு மற்றும் அந்திநேரப் பார்வைக்குக் **கம்புகள் (Rods)** பொறுப்பாக இருக்கின்றன.

கம்புகளில், பார்வை ஊதா எனப்படும் சிறப்புப் பொருட்கள் இருக்கின்றன. அந்தப் பார்வை ஊதாவில் ஏற்படும் ஒளி ஊடுருவக் கோளாறால்தான், மாலைக்கண் நோய் **(Nyctalopia)** உண்டாகிறது.

இனி, பார்வையில் ஏற்படுகிற ஊனத்தையும் புரிந்து கொள்வோம்.

மனிதர்களின் கண்கள், பல்வேறு தூரங்களிலுள்ள பொருட்களைப் பார்த்து மகிழ்கின்றன. கண்களின் லென்சு களுக்கு, நெகிழ்வுத்தன்மைகள் நிறைய இருப்பதால்தான், நிறைவாகப் பார்க்க முடிகிறது.

கண் பாதிக்கப்படும் நேரத்தில், காட்சிகள் தெரியாமல் அல்லது அரை குறையாகத் தெரிகின்றன.

விழித்திரையின் மீது தெளிவான பிம்பம் விழா விட்டால், பொருட்கள் சரியாகத் தெரியாது.

சிலருக்குத் தூரத்தில் உள்ள பொருட்களைப் பார்க்க முடியாது. இன்னும் சிலருக்குக் கிட்டத்தில் உள்ள பொருட்களைப் பார்க்க முடியாது.

கிட்டத்துப்பார்வை (மையோபியா)

வெளியில் தூரத்தில் தெரியும் பொருட்களின் பிம்பம், விழித்திரையில் படாமல், அதற்கு **முன்னாலேயே** விழுந்து விடுகிறது. இதற்குக் கிட்டப்பார்வை **(Short sight)** என்று பெயர்.

கிட்டப்பார்வை நோயாளிகளின் லென்சுக்கும் விழித்திரைக்கும் உள்ள தூரம் சகஜமாக இருப்பதைவிட, அதிகமாக இருக்கும். இந்தக் குறையைப் போக்கி, சீர்செய்து காண, **இருபுறக் குழிலென்ஸ் (Biconcave lens)** கண்ணாடி அணிந்து கொள்ள வேண்டும்.

தூரப்பார்வை (ஹைபர்மெட்ரோபியா)

ஒரு சிலருக்குத் தூரத்தில் உள்ள பொருட்கள் நன்றாகத் தெரியும். அருகில் உள்ள பொருட்கள் தெளிவில்லாமல் தெரியும்.

ஏனென்றால், அருகில் இருக்கும் பிம்பங்கள், விழித் திரைக்குப் **பின்னால்** போய் விழுவதால், விழித்திரையில் பிம்பம் தெளிவாகத் தெரியாமல் போகிறது. இதையே தூரத்துப்பார்வை **(Long sight)** அல்லது எட்டத்துப் பார்வை என்பார்கள்.

சாதாரணக் கண் விழியை விட, இது சற்றுக் குட்டையாக இருப்பதால் தான், இந்தக் குறை ஏற்படுகிறது.

இந்தக் குறையைத் தீர்த்து சரி செய்ய, இருப்புற குவிலென்ஸை **(Biconvex lens)** அணிந்து கொள்ள வேண்டும்.

வயதானவர்களுக்கு, விழிலென்ஸைக் கட்டிக் காக்கின்ற சிலியாத் தசைகள், தளர்ச்சி ஏற்பட்டு, இயக்கம் ஆற்றலின் நெகிழ்சியை இழந்து போகின்றன.

அப்பொழுது அவர்களுக்கு எட்டப்பார்வை ஏற்படுகின்றது. இதற்கு வெள்ளெழுத்து **(Presbyopia)** என்று பெயர். அதற்கேற்ற கண்ணாடி அணிந்து, குறையிலிருந்து தவிர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

2 *காது* (Ear)

காதின் அமைப்பு

காது, ஒலிகளைக் கேட்கப் பயன்படுகின்றது. அத்துடன், வெளியுலகில் தேகத்தின் நிலையில் ஏற்படுகிற தூண்டல்களையும், மாற்றங்களையும் காது உணர்கிறது. அதனால் தான், கேட்பதற்கும், சமநிலைக்கும் ஆன சிறப்பு உறுப்பு என்று, காது புகழப்படுகிறது.

காது மூன்று பாகங்களாகப் பிரிந்து, பணியாற்றுகிறது.

1. வெளிக்காது **(Outer ear)**
2. நடுக்காது **(Middle ear)**
3. உட்காது **(Inner ear)**

1. வெளிக்காது

நாம் கண்ணால் காண்கிற காதின் வெளிப்புறப் பகுதியையே பொதுவாக, காது என்று சொல்கிறோம்.

வெளிக்காதின் மடலானது, நெகிழ்வுக் குருத்தெலும்பு களால் ஆனது. இதற்குப் பின்னா **(Pinna)** என்று பெயர்.

இந்தக் காதுப்பாதை சாய்ந்தும், வளைந்தும் அமைந்திருப் பதால், மணல், தூசி போன்ற எந்தப் பொருளும், எளிதாக உள்ளே நுழைந்துவிட முடியாது.

இன்னும் ஒரு பாதுகாப்புப் பொருள் ஒன்றும் இந்த வழியில் இருக்கிறது.

அந்த அற்புதமான பொருளுக்குக் **குறும்பி** என்று பெயர். இது ஒரு மெழுகுப் பொருள் போன்றது. எறும்பு, கொசு, ஈ போன்ற பூச்சி வகைகள் காதுப் பாதைக்குள் செல்கிறபோது, இந்தக் குறும்பிக்குள் சிக்கிக் கொள்கின்றன.

காதுப் பாதையின் கடைசியாக, செவிப்பறைத் தோல் **(Tympanic membrance)** என்னும் ஒரு மெல்லிய தோல் பகுதி அமைந்திருக்கிறது. இந்த மெல்லிய தோல்பகுதி யானது, வெளிக் காதையும், நடுக்காதையும் பிரித்துக் காட்டுகிறது.

2. நடுக்காது

நடுக்காதானது, 1 கன சென்டி மீட்டர் பரிமாணம் கொண்ட குழியால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தக் காதுக் குழியை செவிப்பறைக் குழிவு என்றும் கூறுவார்கள்.

நடுக் காதில் பொட்டெலும்பு **(Temporal bone)** எனும் எலும்பானது, ஓர் அறை போல அமைந்திருக்கிறது. அதில் மூன்று சிற்றெலும்புகள் சங்கிலித் தொடர் போல் இருக்கின்றன. அவை:

(அ) சுத்தி எலும்பு **(Malleus - Hammer)**

(ஆ) பட்டடை எலும்பு **(Incus - Anvil)**

(இ) அங்க வடிவ எலும்பு **(Stapes - Stirrup)**

இங்கே கூறிய 3 சிற்றெலும்புச் சங்கிலியானது ஒரு பாலம் போல அமைந்து, செவிப்பறையையும் உட்காதையும் இணைக்கிறது.

நடுச் செவிக் குழல் ஒன்று உள்ளது. இது 3.5 செ.மீ நீளமும் 2 மில்லி மீட்டர் துவாரமும் கொண்டு அமைந் திருக்கிறது.

நடுக் காதிலிருந்து ஈஸ்டேஷின் குழாய் (Eustachiau tube) என்று ஒன்று தொடங்கி, தொண்டையுடன் போய் இணைகிறது.

வெளிக்காது வாயு மண்டலத்தின் பகுதியில் இருக்கிறது. இந்த வெளிக்காதுப்புறக் காற்றின் அழுத்தமும், நடுக்காதில் உள்ள காற்றின் அழுத்தமும் ஒன்றுபோல, சீரான அழுத்தத்தடன் இருக்க வேண்டும்.

அப்படி இருக்க வேண்டும் என்பதற்காக, நாம் சுவாசிக்கும் காற்றின் ஒரு பகுதி, யூஸ்டேஷியன் குழாய் வழியாக நடுக்காதுக்குச் செல்கிறது.

அதனால் தான், செவிப் பாதையின் இருபக்கங்களிலும் காற்றின் அழுத்தம் ஒரே அளவாகவும், ஒரே சீராகவும் அமைந்துவிடுகிறது.

செவிப்பறையிலிருந்து ஏற்படுகிற அதிர் அலையானது முதலில் சுத்தி எலும்பில் பட, அதனுடன் இணைக் கப்பட்டிருக்கும் பட்டை எலும்பில் அதைக் கடத்த, பட்டை எலும்பிலிருந்து அங்கவடிவ எலும்புக்குப் போய்ச் சேருகிறது.

அங்கவடிவ எலும்பு, செவிப் பறை கொடுக்கின்ற அதே அதிர் அலையின் ஒலியைக் கடத்துகிறது. என்றாலும்,

அதைவிட 20 மடங்கு ஒலி அதிகமாகும்படி, கடத்துகிறது என்று வல்லுநர்கள் கூறுகின்றார்கள்.

3. உட்காது

உட்காது மிக நுண்ணிய அமைப்பைக் கொண்டதாகும்.

உட்காதிலே நத்தைக் கூடு அமைப்பு போன்ற நத்தை எலும்பு **(Cochlea)** என்ற ஒன்று இருக்கிறது.

இதனுள்ளே பெரிலிம்ப் **(Perilymph)** எனும் திரவம் இருக்கிறது. மூளையிலிருந்து வருகின்ற ஒலி நரம்புகள், இத்திரவத்தில் சென்று, பல நுண்ணிய கிளைகளாகி முடிவடைகின்றன.

நத்தை எலும்பின் மேல்பாகத்தில், மூன்று அரை வட்ட வடிவமுள்ள அரைவட்டக் கால்வாய்கள் **(Semicircular canal)** இருக்கின்றன. இவற்றில் ஒன்று சாய்ந்தும், மற்ற இரண்டும் செங்குத்தாகவும் அமைந்துள்ளன.

இவையே நமது உடலை சம நிலையில் வைத்திருக்க உதவுகின்றன.

காதுகள் செயல் புரியும் முறை

காற்றின் அதிர்வுகளையே ஒலி என்கிறோம்.

காற்றின் அதிர்வுகள் ஒலி அலைகளாக எழுந்து பெருகி வருகின்றன.

அந்த ஒலி அலைகள் வெளிக்காதில் மோதி, உள்ளே புகுந்து, காதுப் பாதையின் வழியாக உட்சென்று, செவிப் பறையில் மோதி, அதிர வைக்கிறது.

அப்பொழுது அதனுடன் இணைந்துள்ள மூன்று எலும்புகளான சுத்தி, பட்டடை, அங்க வடிவ எலும்புகள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக அதிர்கிறபோது, உட்காதில் உள்ள நத்தை எலும்பின் உள்ளே இருக்கும் திரவத்திலே போய் அதிர்ச்சியை உண்டாக்குகிறது.

இப்படி, திரவத்தில் ஏற்பட்ட அதிர்ச்சியானது, அலைகளை உண்டாக்குகின்றன. இந்த அலைகளால், ஒலி நரம்புகள் தூண்டப்பட்டு, ஏற்பட்ட ஒலி உணர்ச்சியை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன.

அதன் பின்னர் செவிப் பறைக்கும் பின்புறம் இருக்கும் ஒரு திரவம், இந்த அதிர்ச்சியை உடனே நிறுத்தி விடுவதால் தான், அடுத்து வருகிற ஒலியைக் கேட்க, காது தயாராகி விடுகிறது.

11. தேகப் பயிற்சிகளும் தேகமும்
(Effects of Exercise)

உள்ளே

தேவையும் சேவையும்

உடனடிப் பலன்கள்

நீண்ட காலப் பயன்கள்

தேகத்தின் மாற்றங்களும் ஏற்றங்களும்

நமது நம்பிக்கை

தேகப் பயிற்சிகளும் தேகமும்

தேவையும் சேவையும்

தேகப் பயிற்சிகள் தேகத்திற்கு, தினம் தினம் தேவைப் படுகின்றன. பயிற்சிகள் உறுப்புக்களைப் பலப்படுத்து கின்றன. வளப்படுத்துகின்றன. பக்குவப்படுத்தகின்றன.

பயிற்சிகள் உறுப்புக்களை பாங்கான உழைப்புக்குத் தயார்ப்படுத்துகின்றன. செய்கின்ற பணிகளில் செழுமையை ஊட்டுகின்றன. மீட்டுகின்றன.

தேகப் பயிற்சிகளால் மட்டுமே தேகத்தை சிறப்புடைய தாக மாற்ற முடியும் என்ற நம்பிக்கை, உலகில் இன்று எல்லா தரத்து மக்களிடையேயும் உதயமாகிவிட்டது.

அந்த நம்பிக்கை, நாகரிகம் மிக மிக மேலும் உறுதியாகி விட்டது.

நலிந்த உடலோடு நடக்கும் மக்கள்; மருத்துவ மனை யில் மனம் கசிந்து காத்துக் கிடக்கும் மக்கள்; நோய்களோடு போராடி நொந்துபோய்க் கிடக்கின்ற மக்கள் எல்லோருக்கும், மருத்துவர்களே, மருந்துகளைக் கொடுத்து விட்டு, ஆலோசனை ஒன்றையும் அத்யாவசியம் என்று கூறி அனுப்பி வைக்கின்றார்கள்.

அந்த ஆலோசனை என்ன தெரியுமா?

தேகப் பயிற்சி செய்யுங்கள் என்று தான்!

தேகப் பயிற்சி செய்கிற போது, என்னென்ன நன்மைகள் கிடைக்கும் என்பதை, இங்கே நாம் தெளிவாகக் காண்போம்.

1. உடனடிப் பலன்கள் **(Immediate Effects)**

2. நீண்ட காலப் பயன்கள் **(Long range Effects)**

3. தேகத்தின் மாற்றங்களும் ஏற்றங்களும் **(Anatomical and Physiological Changes)**

இனி, ஒவ்வொரு பகுதியைப் பற்றியும் விரிவாகத் தெரிந்து கொள்வோம்.

/. உடனடிப் பலன்கள்

1. இதயம் வேகமாக இயங்கி இரத்தத்தை இறைக்கிறது. இரத்தமும், நிணநீர்களும், விரைவாக உறுப்புகளுக்குள்ளே பாய்ந்து, எல்லா திசுக்களிலும் சென்றடைகின்றன.

இரத்தம் சென்று சேர்கிறது என்றால், அது அதிகமான உணவுச்சத்தையும், உயிர்க்காற்றையும் கொண்டு போகிறது என்பது தானே அர்த்தம்!

உடலின் செல்கள் முழுவதற்கும் உணவையும் காற்றையும் கொண்டு போகின்ற இரத்தம், திரும்பி வருகிறபோது, செல்களில் ஏற்பட்டுத் தேங்கியுள்ள கழிவுப் பொருட்களையும், எடுத்துக் கொண்டு வந்து விடுகின்றது.

இதனால், கழிவுப் பொருட்கள் கூடிப்போகாமல், தேகம் தூய்மை பெற்றுக் கொள்வதுடன், உணவுச் சத்தைப் பெற்று வலிமையும் அடைந்து கொள்கிறது.

2. சுவாசப் பணியில், நுரையீரல்கள் ஆழ்ந்த சுவாசத்தை மேற்கொள்கின்றன. அடிக்கடி பெறுகிற ஆழ்ந்த சுவாசமும், நுரையீரலை உயிர்க்காற்றால் நிரப்பி விடுகின்றது.

உயிர்க் காற்றானது இரத்தத்தோடு கலநது, உடலெங்கும் சென்று, சத்தினை **(Energy)** விளைவித்துத் தந்துவிட்டு, அதோடு, விளைகின்ற கழிவுப் பொருட்களையும் விரைவாக விடுவித்து, வெளியேற்றும் பணியைச் செய்து விடுகிறது.

3. இரத்தத்தில் வேகமான ஓட்டம் மட்டுமா நிகழ்கிறது? இரத்தத்தில் உள்ள சிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கையும் அளவிலும், ஆக்கபூர்வமான வலிமையிலும் கூடிக்கொள் கிறது.

சிவப்பணுக்கள் உயிர்க்காற்றைக் கவர்ந்து கொள் வதுடன், அதைக் கொண்டுபோய், அனைத்துத் திசுக்களுக் கும், அடிமட்ட செல்களுக்கும் கொடுத்து, அவற்றை ஆற்றல் மிக்கதாக ஆக்கிவிடுகின்றன.

4. தேகப் பயிற்சிகள் செய்கிறபோது, தேகத்தின் உஷ்ணநிலை உயர்ந்து போக, தேகத்தில் அதிகமான அளவில் வியர்வை வெளி வந்து ஆவியாகிப் போக, தோல் வழியே உஷ்ணமும் கழிவுப் பொருளும் வெளியேற, உடலின் சரியான உஷ்ணநிலை பராமரிக்கப்படுகிறது. தேகத்தின் தூய்மையும் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

5. தேகத்தில் செல்களில் ஏற்படுகிற வளர்சிதை மாற்றம் தான் **(Metabolism)**, தேகத்தை இளமையுடனும் செழுமை யுடனும் காத்துக் கொண்டிருக்கிறது. அப்படிப்பட்ட வளர்சிதை மாற்றம் தேகப் பயிற்சியின் போது, திறமையுடன் நடந்து கொண்டிருக்கிறது.

செல்களுக்கு இரத்தத்தின் மூலம் உணவுச் சத்தும், உயிர்க் காற்றும் தேவையான அளவுக்கு மேலே கிடைப்பதால் தான், இந்த வளர்சிதை மாற்றப் பணி, குறையாமல், கோலாகலமாக நடந்து கொண்டிருக்கின்றன.

6. தசைகள் தான் விசைகள் நிறைந்தவையாக தேகத்தில் விளங்குகின்றன. சக்தியை மிகுதியாகக் கொண்டு வேலை செய்யும் தசைகள், தங்கள் அளவில் வடிவில் பெரிதாகவும் வலியதாகவும் மாறிக் கொள்வதுடன், தேகத்தின் சிறப்பான பணிகளுக்குத் துணையாக விளங்குகின்றன. காரணம், தசைகளுக்குள் மிகுதியாக இரத்த ஓட்டம் பாய்வதால் தான்.

7. தசைகள் இயங்குகின்ற பகுதிகளுக்கு, இரத்தக் குழாய்கள் மிகுதியான இரத்தத்தைக் கொண்டோடிப் போய் கொடுக்கின்றன. இதனால் தசைகள் வேகம் பெறுகின்றன. தங்கு தடையின்றிப் பணிகளும் நடந்து கொண்டிருக்கின்றன.

8. தேகத்தில் எங்கும் நிறைந்தும், வியாபித்தும் கொண்டிருக்கின்ற எல்லா செல்களும், இரத்தம் பெறுவதால் உற்சாகமடைகின்றன. ஊட்டம் பெறுகின்றன. உணர்ச்சி மயமாகி விடுகின்றன. அவற்றின் இயக்கங்கள் ஆற்றலில் நிமிர்ந்து நிற்கின்றன. அதனால், தேகத்தின் தோற்றமும், தொய்ந்து போகாத செயல்களும் பயிற்சியாளர்களை மற்றவர்களிடமிருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டி, மேன்மையை அளித்து விடுகின்றன.

2. நீண்ட காலப் பயன்கள்

1. தொடர்ந்து தேகப் பயிற்சிகள் செய்து வருபவர் களுக்கு, முதுமையடையும் காலம், தாமதப்படுத்தப்படு கிறது. தள்ளி வைக்கப்படுகிறது. சற்று நிறுத்தி வைக்கப்படு கிறது. இளமையின் எழுச்சியும், உணர்ச்சியும், மலர்ச்சியும், தேகத்தில் என்றும் எழில் நடனமாடிக் கொண்டிருக்கின்றன.

2. வாழ்நாளின் காலம் கூடிக் கொள்கிறது. நோய் தாக்கும் தேகங்கள் தாம் நொந்து போகின்றன. நலிந்து போகின்றன. நைந்து சாகின்றன.

தெம்பும் தெளிவும், வலிவும்பொலிவும் உள்ள தேகத்திற்கு வாழ்க்கை மட்டும் சிறக்காமல், வாழ்நாளும் கூடிப் போகின்ற வரப்பிரசாதம், இந்தத் தேகப் பயிற்சிகளால் கிடைக்கின்றன.

3. தேகத்தில் தோன்றுகிற, அல்லது தாக்குகின்ற நோய்க் கூட்டம், திகைத்துப் போகின்றன. பெரும்பாலான சமயங் களில், திரும்பிப் போய் விடுகின்றன. இல்லையென்றால், வந்தாலும் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

அப்படி, வருகின்ற சில அபாயகரமான நோய்களும், தேகத்தில் இருந்தாலும், தணிந்துபோய்க் கிடக்கின்றன. இதோ சில நோய்களைப் பாருங்கள்:

(அ) மனப் போராட்ட படப்படப்பு நோய்கள்

(ஆ) ஊளைச் சதைக் கோளாறுகள்

(இ) இரத்தக் குழாய் கோளாறுகள்

(ஈ) முதுகுவலிப் பிரச்சினைகள்

(உ) நீரிழிவு நோய்

(ஊ) வயிற்று நோய்கள்

எல்லா வகை நோய்களும் பயிற்சி செய்பவர்களிடம், வாலைச் சுருட்டி ஒளிந்து கொண்டிருக்கின்றன.

4. தேகத்தின் திறமான தகுதிநிலை, உழைக்கும் நிலை, எல்லாம் தெளிவான வளர்ச்சி பெறுகிறது. வளர்ந்து கொண்டே வருகிறது.

5. தேகத்தில் அவ்வப்போது தோன்றுகிற சிறு சிறு நோய்கள், வலிகள், வேதனைகள், எலும்பு விறைப்புகள், தசைப் புண்கள், மற்றும் பிடிப்புகள் எல்லாம் குறைந்து போகின்றன. சில சமயங்களில் இடம் தெரியாது விலகிப் போய்விடுகின்றன.

6. நிற்கும்போது தளர்ந்துபோய் நிற்கின்ற தோரணை **(Posture)**, மற்றும் குனிந்து வளைந்து நிற்கும் நடக்கும் செயல்களில் எல்லாம், நிமிர்ந்த தன்மை நேர்கிறது. பார்வைக்கு அழகான தோரணையை ஏற்றி வைக்கிறது.

7. பொதுவாக, பயிற்சியாளர்களின் தேக அமைப்பு, மற்றவர்களைக் கவரும் வண்ணம், மெருகேறிக் கொள்கிறது.

8. தேகத்தில் செயலாற்றும் திறன் அதிகமாகிக் கொள்கிறது. குறைந்த தேகசக்தியைக் கொண்டு, அதிகமான அளவு வேலை செய்யும் செயலாற்றல், மிகுதியாகி விடுகின்றது.

9. வேலை செய்யும் போது விளைகின்ற மன படபடப்பு, மற்றும் மனச்சுமை கூட குறைந்துபோய், செய்யும் தொழிலில் நுணுக்கமும் நுண்மையும் அதிகமாகிக் கொள்கிறது.

10. மனக்கிளர்ச்சியும் படபடப்பும் ஏற்படுவது குறைகிறது. மனதாலும், தேகத்தாலும் ஓய்வு பெறுகிற அமைதிகாணும் திறமைகூடிக் கொள்கிறது.

11. வேலை செய்யும் போது, விரைவில் களைத்துப் போவது இயற்கைதான். என்றாலும், தேகப் பயிற்சியாளர்களுக்கு உழைக்கும் நேரம் அதிகமாவதுடன், விரைவில் களைப்படையக் கூடிய நிலைமையும் நேராமல் போகிறது.

12. நோய்க்கு ஆளாவது மனித இயற்கைதான். மருத்துவ மனையில் சேர்க்கப்படுவதும் நடப்பது தான். அப்படி நோய்க்கு ஆளானாலும், மருத்துவமனையில் சேர்க்கப் பட்டாலும், விரைவில் குணமடைகின்ற வாய்ப்பை, பயிற்சிகள் ஏற்படுத்திவிடுகின்றன.

மேற்கூறிய பயன்கள் எல்லாம், தேகப்பயிற்சியைத் தொடர்ந்து செய்து வருகின்றவர்களுக்கு, ஏற்படுகின்ற நீண்ட காலப் பயன்களாகும்.

இனி, தேகத்தில் ஏற்படுகிற மாற்றங்களையும் காண்போம்.

3. தேகத்தின் மாற்றங்களும் ஏற்றங்களும்

1. இதயத்தின் அளவு விரிவடைந்து கொள்கிறது. இதயத்தின் இரத்தம் இறைக்கும் அளவும் அதிகமாகி விடுகிறது. இதனால், அதிகமான இரத்தத்தை வெளியே அனுப்பிவிட்டு, இதயம் ஓய்வு எடுத்துக் கொள்கிற நேரமும்

கூடுதலாகிறது. இதயத்தின் ஓய்வு தேகத்திற்கு இதமான ஒன்று தானே!

2. இதயம் இரத்தம் இறைக்கும் அளவு கூடுதலாகிறது. இரத்தத்தின் தன்மையில் ஏற்றம் கிடைக்கிறது. அதிகமான சிவப்பணுக்கள் எண்ணிக்கையில் விருத்தியடைந்து கொள்கின்றன. தண்ணீரின் அளவு குறைவடைகிறது. அத்துடன், உயிர்க்காற்றை உடலெங்கும் ஏந்திக் கொண்டு போகிற சிவப்பணுக்களின் சக்தி, மிகுதியாகி விடுகின்றது.

3. இரத்தத்தை உடலெங்கும் கொண்டு போகின்ற இரத்தத்தந்துகிகள் எண்ணிக்கையின் அளவும் ஆற்றலும் அதிகமாகிவிடுகின்றன.

அத்துடன், இதயத்தசைகளும் வலிமையுடையதாக வளர்ச்சி பெற்றுக் கொள்கின்றன.

4. ஆழ்ந்த சுவாசத்தை அடிக்கடி மேற்கொள்வதால், நுரையீரல்களின் அடித்தளங்களில் கூட, உயிர்க்காற்றைப் பெற்றுக்கொள்கிற கொள் அளவும், கூடுதலாகி விடுகின்றது. இதனால், காற்றுப் பரிமாற்றம் அங்கே அதிகமாக நிகழக் காரணமாகின்றது. மேலும்,. கடுமையான வேலைகள் செய்யும் போது கூட, மேல் மூச்சும் கீழ் மூச்சும் வாங்குகின்ற தன்மை மாறிப்போய், சிரமமின்றி வேலை செய்யும் சக்தி கூடி விடுகின்றது.

5. தசைகளில் உள்ள வேலை செய்யும் தசைநார்கள், எண்ணிக்கையில் அதிகமாகிக் கொள்கின்றன. அத்துடன் தசை நார்களின் அளவும் வடிவமும் விருத்தியடைகின்றன. பார்வைக்கு அழகாகத் தசைகள் தெரிவதுடன், பலம்கொண்ட தாகவும், பருமன் மிக்கதாகவும் தசைகள் வளர்ந்து கொள் கின்றன.

6. தசைகளுக்கு அதிகமான வலிமை கூடுகின்றது. தசைகளில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் நரம்புகளின் மிடுக்கும்

அதிகமாகி, உணர்ச்சிகளைக் கடத்தும் பணியில் வேகமும் விழிப்பும் மிகுதியாகி விடுகின்றன.

7. தசைகள் நரம்புகளின் இணைப்புச் செயலாற்றல், மிகுதியாகி விடுகின்றது. இவை எப்படி நிகழ்கின்றன என்று பார்ப்போம்.

(அ) தசைகளில், வேண்டாத கொழுப்புகள் கரைக்கப் படுகின்றன. ஊளைச்சதையும் உறுதியுள்ளனவாக மாற்றப் படுகின்றது.

(ஆ) எதிர்ப்புச் சக்திகளை விளைவிக்கும் தசைகளில் எதிர்ப்பின்மை ஏற்பட்டு, இதமான நடவடிக்கைகள் நிகழ்கின்றன.

(இ) நரம்புகளின் உணர்ச்சிக் கடத்தல்கள் நிறைவாக நடைபெறுகின்றன.

(ஈ) உடல் இயக்கத்தில், வேண்டாத அசைவுகள், மற்றும் எழிலற்ற இயக்கங்கள் எல்லாம் குறைக்கப்படு கின்றன.

(உ) தசைகளில் உள்ள தசைநார்கள் அதிக சக்தியைப் பெற்று, இயக்கத்தில் இணையிலா ஆற்றலுடன் செயல்படுகின்றன.

நமது நம்பிக்கை

எனவே, தேகப்பயிற்சிகள் தேகத்திற்கு உதவும் தோன்றாத் துணையாக, வளம்தரும் வழித்துணையாக, வாழ்வுத் துணையாக விளங்குகின்றன என்ற உண்மையை மனித குலம் மதிக்கின்ற காலம் தான், மக்கள் வாழ்க்கையில் பொற்காலமாகத் திகழும்

தேகப் பயிற்சிகள் செய்து திளைக்கும்போது தான் மனிதகுலமும் மகிழும் என்று நாம் நம்பலாம்.

நிச்சயமாக அந்தக் காலம் தூரத்தில் இல்லை என்றும் தைரியமாகச் சொல்லலாம், நம்பிக்கை கொள்ளலாம். நாளெல்லாம் நலமுடன் வாழலாம்.

12. கலைச்சொற்கள்

(1) உடல் அமைப்பும் உடல் இயக்கமும்

Anatomy	:	உடல் அமைப்பு நூல் 10
Basement Membrane	:	அடித்தளப் படலம் 22
Blood Tissue	:	இரத்தத் திசு 21
Bone Tissue	:	எலும்புத் திசு 25
Carbohydrates	:	மாவுப் பொருள்கள் 16
Cell	:	செல் 15
Cell Wall	:	செல் சுவர் 16
Central Body	:	பொதுப் பகுதி 19
Chromation thread	:	குரோமேட்டின் வலைகள் 17
Chromosomes	:	குரோமோசோம்கள் 17
Ciliated Epithelium	:	சிலியா எபிதீலியம் 23
Conductivity	:	கடத்தும் பண்பு 15
Connective Tissue	:	இணைப்புத் திசு 21
Dentrite	:	டென்டிரைட் 29
Epithelial Tissue	:	எபிதீலியத் திசு 21
Fat	:	கொழுப்பு 16
Gene	:	ஜீன் 18
Irritability	:	உணர்கின்ற திறன் 15
Lymph	:	நிணநீர் 25

Marrow - எலும்புச்சோறு 27
Metabolism - வளர்சிதை மாற்றம் 12
Muscle tissue - தசைத்திசு 21
Nerve Tissue - நரம்புத்திசு 21
Nucleus - நூக்ளியஸ் உட்கரு 16
Physiology - உடல் இயக்க நூல் 10
Protein - புரதம் 16
Reproduction - இனப்பெருக்கம் 15
Striated Muscle Tissue - வரியுள்ள தசைத் திசு 28
System of Organs - உறுப்பு மண்டலம்
Tendon - தசை நாண் 26
Tissues - திசுக்கள் 21
Vacuole - காற்றுக் குமிழ்கள் 20

(2) **Skeletal System - எலும்பு மண்டலம்**

Aleduction - பக்கவாட்டில் உயர்த்தும் இயக்கம் 55
Adduction - உட்புறமாக மடக்கும் இயக்கம் 55
Arch - வளைவு 39
Atlas - அட்லஸ் 39
Back bone - முதுகெலும்பு 38
Ball and Socket Joint - பந்து கிண்ண மூட்டு 54

Carpus	- மணிக்கட்டு 35
Disc	- தகடு 40
Dislocation	- மூட்டு நழுவல் 55
Elbow Joint	- முழங்கை மூட்டு 56
Extension	- பின்புறமாக நீட்டும் இயக்கம் 55
External Rotation	- வெளிப்புறச் சுற்றியக்கம் 55
False Riles	- போலி விலா எலும்புகள் 50
Flat bones	- தட்டையான எலும்புகள் 35
Flexion	- மேற்புறமாக உயர்த்தும் இயக்கம் 55
Floating Riles	- மிதிக்கும் விலா எலும்புகள் 50
Gliding Joint	- வழுக்கு மூட்டு 57
Havarsian	- ஹேவர்சியன் கால்வாய் 34
Hinge joint	- கீல் மூட்டு 56
Hip Joint	- தொடை மூட்டு (இடுப்புமூட்டு) 54
Hayaline Cartilage	- ஹயலின் குருத்தெலும்பு 54
Immovable joint	- அசையாத மூட்டு 53
Inter Costal Muscles	- விலாவிடைத் தசைகள் 50
Internal Rotation	- உட்புறச் சுற்றியக்கம் 55
Irregular Bones	- வடிவமற்ற எலும்புகள் 35
Joints	- எலும்புகளின் இணைப்புக்கள் 48
Knee Joint	- முழங்கால் மூட்டு 57
Kypho Lordosis	- முன்பின் வளைவுகள் 40

Kyposis - முன்புற வளைவு 40
Lacuna - லாகுனா 34
Long Bones - நீண்ட எலும்புகள் 35
Lordosis - பின்புற வளைவு 40
Meta Carpus - உள்ளங்கை எலும்புகள் 35
Meta tarsus - பாத எலும்புகள் 35
Movable joint - அசையும் மூட்டு 53
Periosteum - பெரி ஆஸ்டியம் 34
Posture - தோரணை 44
Pubic Arch - பியூபிக் வளைவு 52
Radius & Ulna - ரேடியஸ் அல்னா, கை, முன்கை எலும்புகள் 35
Riles - விலா எலும்புகள் 48
Round Shoulder - குவிந்த தோள்கள் 41
Scoliosis - பக்கவாட்டில் வளைவு 40
Short bones - கட்டையான எலும்புகள் 35
Slightly movable joint - சிறிது அசையும் மூட்டு 53
Spine - முதுகெலும்பு 38
Shoulder Joint - தோள் மூட்டு 54
Sternum - மார்பு எலும்பு
Synovial oil - சினோவியல் திரவம் 54
Tarsus - கணுக்கால் 35

Tibia & Fibula - தொடை, கால் எலும்புகள் 35

Thorax - மார்புக் கூடு 38

True Miles - மெய்விலா எலும்புகள் 49

Vertebra - முன்னெலும்பு 35

(3) Muscular System - தசை மண்டலம்

Agonist - அகோனிஸ்ட் 67

Antogonist - ஆன்டகானிஸ்ட் 67

Nerve Energy - நரம்புச்சக்தி 73

Concentric - குவிகிற இயக்கம் 69

Ecentric - நீள்கிற இயக்கம் 69

Insertion - முடிவு அல்லது இணைப்பு 68

Involuntary Muscle - இயங்கு தசைகள் 63

Isometric - (நிலையான) நீளாத இயக்கம் 69

Muscle cramp - தசைச் சுளுக்கு 72

Muscular Fatigue - தசைச் சோர்வு 70

Muscle Pull - தசைப் பிடிப்பு 72

Muscle Soreness - தசைப்புண் 73

Nerve Energy - நரம்புச் சக்தி 73

Over Exertion - அதிக உழைப்பு 13

Skeletel Muscle - எலும்புத் தசை 63

Striated Muscle - வரித் தசை 63

Voluntary Muscle - இயக்கு தசைகள் 63

(4) Circulatory System - இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

Anaemia	- இரத்த சோகை 88
Antibodies	- எதிர்ப்பணுக்கள் 105
Aorta	- மகாதமணி 97
Apex	- மேல் நுனி 91
Arteries	- தமணிகள் 93
Atrium	- ஏட்ரியம் 96
Aricle	- ஆரிக்கிள்
Bicuspid Volve	- ஈரிதழ் வால்வு 98
Blood Cells	- சிவப்பணுக்கள் 92
Blood Groups	- இரத்த வகைகள் 106
Blood clotting	- இரத்தம் உறைதல் 87
Bone marrow	- எலும்புச் சோறு 83
Capillaries	- இரத்தத் தந்துகிகள் 93
Epicardium	- எபிகார்டியம் 92
Femur	- தொடை எலும்பு 83
Haemorrhage	- இரத்த வெளிப்பாடு 88
Inferior Vena Cava	- கீழ்ப்பெருஞ்சிரை 97
Immunity	- எதிர்ப்பாற்றல் சக்தி 82
Impure Blood	- தூய்மையற்ற இரத்தம் 95
Liver	- கல்லீரல் 84
Lymphatic Circulation	- நிணநீரோட்டம் 104

Lymphatic System - நிணநீர் மண்டலம் 85
Nucleus - உயிரணு 82
Oxygen - உயிர்க்காற்று 80
Pericardium - பெரிகார்டியம்
Plasma - பிளாஸ்மா 81
Portal Circulation - கல்லீரல் இரத்த ஓட்டம் 101
Pulmonary Circulation- நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம் 100
Pulse - நாடித்துடிப்பு 100
Pus - சீழ் 87
Pulmonary Artery - நுரையீரல் தமணி 97
Red Cells - சிவப்பணுக்கள் 82
Ribs - விலா எலும்பு 83
Semilunar Valve - அர்த்த சந்திர வால்வு 98
Sternum - சீரம் 90
Shock - அதிர்ச்சி 98
Superior Vena Cava - மேற்பெருஞ்சிரை 97
Systematic circulation - பொது இரத்த ஓட்டம் 102
Thoracie Duct - மார்பு நிணநீர் பெருங்குழாய் 105
Tricuspid Valve - மூவிதழ் வால்வு 98
Spleen - மண்ணீரல் 84
Valves - தடுப்புகள், வால்வுகள்
Veins - சிரைகள்

Sternum - நெஞ்செலும்பு 83

Venules - நுண்சிரைகள் 94

Venous - அசுத்த ரத்தம் 95

Vertebera - முதுகெலும்பு 83

White Cell - வெள்ளையணுக்கள் 85

(5) **Respiratory System** - சுவாச மண்டலம்

Air Sacs - காற்றுப் பைகள் 120

Air passage - காற்றுப் பாதை 122

Alveolai - காற்றுப் பைகள் 117

Bronchi - மூச்சுக் கிளை 113

Bronchioles - மூச்சுக் கிளைக் குழல் 113

Cilia - சிலியா 114

Diaphragm - உதரவிதானம் 121

Epiglottis - குரல்வளை மூடி 16

Exchange of air - காற்றுப்பரிமாற்றம் 121

Expiratory Reserve Volume - வெளியேற்று சேமிப்புக்காற்று 125

External Respiration - வெளிச் சுவாசம் 112

Inspiratory Reserve Volume - உற்சாகம் ஊட்டும் நிரப்புக் காற்று 125

Internal Respiration - உள்சுவாசம் 112

larynx - குரல்வளை 113

Lungs - நுரையீரல்கள் 117

Nasal Cavity - மூக்குக் குழி 112

Nasal Septum - நேசல் செப்டம் 114

Pharynx - தொண்டை 112

Pleura - புளூரா 119

Plueral Cavity - புளூராக்குழி 119

Respiration - சுவாசம் 111

Second Wind - இரண்டாவது மூச்சு 129

Sneeze speed - தும்மல் வேகம்

Tidal Air - ஏற்றுக் கொள்கிற காற்று 125

Trachea - மூச்சுக் குழல் 113

(6) Digestive System - ஜீரண மண்டலம்

Bile Juice - பித்த நீர்

Amylase - அமிலேஸ் 158

Anus - குதம் 161

Canine - கோரைப் பற்கள் 147

Circular folds - வளைய மடிப்புக்கள் 154

Caecum - சிகம் 161

Colon - மேலேறுகுடல் 161

Dental pulp - பல்கூழ் 145

Fibrous Coat - உளி உறை 149

Gastric Juice - இணைப்பை நீர் 137

Greater Curvature - பெரிய வளைவு 150
Gall Stones - பித்தக் கற்கள் 159
Incissors - வெட்டும் பற்கள் 146
Illenum - கடைச்சிறுகுடல் 153
Intestinal juice - குடல் திரவம் 137
Jejunum - நடுச்சிறுகுடல் 153
Large Intestine - பெருங்குடல் 136
Lesser Curvature - சிறிய வளைவு 150
Milk Teeth - நிலையற்றப் பற்கள் 146
Molars - கடைவாய்ப் பற்கள் 147
Muscular coat - தசை உறை 149
Oesophagus - உணவுக்குழாய் 136
Pancreatic Juice - கணைய நீர் 137
Parotid glands - பரோடிட் உமிழ்நீர்ச்சுரப்பி 139
Permanent teeth - நிலையான பற்கள் 146
Premolars - முன் கடைவாய்ப்பற்கள் 147
Protein - புரதம் 152
Rectum - மலக்குடல் 136
Salaiva - உமிழ்நீர் 137
Serous Coat - சீரஸ் உரை 151
Small intestine - சிறுகுடல் 136
Stomach - இரைப்பை 136
Sublingual glands - நாக்கு அடிச்சுரப்பிகள் 140

Sub-maxillary glands - மேற்தாடை அடிச்சுரப்பிகள் 139

Tongue - நாக்கு 142

Villi - குடலுறிஞ்சிகள் 154

Trypsin - டிரிப்சின் 157

Deodenum - முன் சிறுகுடல் 153

Rectum - மலக்குடல் 161

(7) Endocrine System - நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலம்

Adrenal gland - அட்ரீனல் சுரப்பி 170

Adrenocorties trophic Harmone - அட்ரீனல் ஊட்டஹார்மோன் 171

Aldosterone - அல்டோஸ்டிரோன் 178

Androgens - ஆன்ட்ரோஜென்ஸ் 181

Calcium - கால்சியம் 176

Cortison - கார்டிசோன் 178

Cretinism - கிரிடினிசம் 175

Diabetes - நீரிழிவு நோய் 184

Endocrine - உட்புறச் சுரப்பி 169

Exocrine - வெளிப்புறச் சுரப்பி 169

Eunech - அலி 182

Glueagon - குளுகோன் 184

Growth Harmone - வளர்ச்சி ஹார்மோன் 171

Harmones	- திரவங்கள் 168
Insulin	- இன்சுலின் 184
Medulla	- மெடுல்லா 178
Menopause	- மாதவிடாய் நின்றுபோதல் 183
Menstruation	- மாதவிடாய் 183
Myxoedema	- மிக்சடிமா 175
Ostrogens	- ஓஸ்ட்ரோஜென்ஸ்
Ovaries	- சூலகங்கள் 182
Para thoromone	- பாராதார்மோன் 176
Parathyroid gland	- பாராதைராய்டு சுரப்பி 170
Pancreas gland	- கணையச் சுரப்பி 170
Pineal gland	- பீனியல் சுரப்பி 170
Phosporous	- பாஸ்பரஸ் 176
Progestrogens	- புரோஜெஸ்ட்ரோஜென்ஸ் 181
Pituitary gland	- பிட்யூட்ரி சுரப்பி 170
Sex gland	- பால்வினைச் சுரப்பி 170
Testis	- விரைகள் 182
Thymus gland	- தைமஸ் சுரப்பி 170
Thyroid gland	- தைராய்டு சுரப்பி 170
Thyroxin	- தைராக்ஸின்
Thyrotrophin	- தைராய்டு ஊட்ட ஹார்மோன 171

(8) Nervous System - நரம்பு மண்டலம்

Afferent Nerves - உணர்ச்சி நரம்புகள் 191
Axon - ஆக்சான் 211
Brain - மூளை 192
Central Nervous system - மத்திய நரம்பு மண்டலம் 191
Cerebellum - சிறு மூளை 199
Cerebrum - பெருமூளை 197
Cranial Nerve - கபால நரம்புகள் 198
Conductivity - கடத்தும் தன்மை 212
Dendrites - டென்ட்ரைட்ஸ் 211
Efferent Nerves - செய்கை நரம்புகள்
Irritability - உறுத்துணர்ச்சி 189
Medulla oblongata - முகுளம் 200
Motor root - செய்கை வேர் 203
Nerve - நரம்புகள் 191
Neuron - நியூரான் 211
Nucleus - நியூகிளியஸ் (உட்கரு) 211
Parasympathetic Nerves - துணைப்பரிவு நரம்புகள் 208
Peripheral Nervous System-வெளிப்புற நரம்பு மண்டலம்191
Reflex Action - அனிச்சைச் செயல் 206
Sensory Nerve - உணர்ச்சி வேர் 203
Spinal Cord - தண்டு வடம் 202
Sympathetic Nerves - பரிவு நரம்புகள் 208

(9) Excretory System - கழிவு மண்டலம்

Bowman Capsule	- பௌமேன் உறை
Dermis	- அடித்தோல்
Epidermis	- மேல் தோல்
Glomorulus	- குளோமருலஸ்
Henle	- ஹென்லே வளைவு
Hilus	- சிறுநீரகப் பிளவு
Hilum	- ஹைலம்
Kidney	- சிறுநீரகம்
Large Intestine	- பெருங்குடல்
Liver	- கல்லீரல்
Lungs	- நுரையீரல்கள்
Neuphron	- நெப்ரான்
Renal calyses	- சிறுநீரக அடிக்கிண்ணங்கள்
Renal Pelvis	- சிறுநீரக வளைவு
Sebaceous glands	- செபேசியஸ் சுரப்பிகள்
Skin	- தோல்
Sebum	- சீபம்
Sweat glands	- வியர்வைச் சுரப்பிகள்
Tactile Corpuscles	- தொடுஉணர்ச்சி நரம்புகள்
Urethra	- சிறுநீர்ப்புறவழி
Ureteres	- சிறுநீர்க்குழாய்
Urinary bladder	- சிறுநீர்ப்பை

(10) Special Sense Organs - சிறப்புப் புலன்கள்

Aqueous Humour - பின் கண்ரசம் 242

Blind spot - குருட்டுப்புள்ளி, குருட்டு இடம் 241

Biconcave Lens - இருபுறக்குழிலென்ஸ் 245

Biconvex Lens - இருபுறக்குவிலென்ஸ் 246

Choroid - விழியடிக் கரும்படலம் 239

Cones - கூம்புகள் 241

Cornia - விழிவெண்படலம் 239

Colour Blindness - நிறக்குருடு 241

Conjunctiva - இணைப்புக் காப்புறை 242

Ear - காது 246

Eye - கண் 238

Eye Ball - விழிக்கோலம் 238

Long Sight - தூரப்பார்வை 245

Incus - பட்டை எலும்பு 248

Eustachian Tube - ஈஸ்டேஷியன் குழாய் 248

Inner Ear - உட்காது 246

Iris - கரும்படலம், கிருஷ்ணபடலம் 239

Ligaments - தசைநார்கள் 240

Malleus - சுத்தி எலும்பு 248

Nycralopia - மாலைக்கண் நோய் 244

Middle Ear - நடுக்காது 246

Optic Nerves - உணர்ச்சி நரம்புகள் 241
orbit - கண்குழி 238
Outer Ear - வெளிக்காது 246
Peirlymph - பெரிலிம்ப்திரவம் 249
Pinna - பின்னா 247
Presby Opia - வெள்ளெழுத்து 246
Pupil - கண்மணி 240
Retina - விழித்திரை 240
Rods - கம்புகள் 241.
Sclera - விழிவெளிப்படலம் 239
Semi Circular Canals - அரைவட்டக் கால்வாய்கள் 249
Stapes - அங்கவடிவ எலும்பு 248
Short Sight - கிட்டப்பார்வை 245
Temporal Bone - பொட்டெலும்பு 248
Tympanic Membrane - செவிப்பறைத்தோல் 247

தேசிய விருது பெற்ற நூலாசிரியர்
பல்கலைப் பேரறிஞர்
டாக்டர் எஸ். நவராஜ் செல்லையா
M.A., M.P.Ed., Ph.D., D.Litt., D.Ed., FUWAI
முன்னாள் பேராசிரியர், ஆய்வுத்துறைத் தலைவர்,
ஒய்.எம்.சி.எ. உடற்கல்விக் கல்லூரி,
சென்னை - 600 035.

விளையாட்டுக்களின் விதிகள்
விளையாட்டுக்களின் கதைகள்
விளையாட்டுக்களின் வினோதங்கள்
விளையாட்டு உலகில் வீரக்கதைகள்
விளையாட்டுக்களில் சொல்லும் பொருளும்
விளையாட்டுக்களில் வினாடி-வினா-விடை
விளையாட்டு உலகில் சுவையான சம்பவங்கள்
விளையாட்டு விழா நடத்துவது எப்படி?
விளையாட்டுக்களுக்குப் பெயர் வந்தது எப்படி?
விளையாட்டுத்துறையில் கலைச்சொல் அகராதி
விளையாட்டுத்துறையில் ஆங்கிலம், தமிழ், அகராதி
நலமே நமது பலம்
உடற்கல்வி என்றால் என்ன?
உலகநாடுகளில் உடற்கல்வி
உடலழகுப்பயிற்சி முறைகள்
உடற்கல்வியைக் கற்பிக்கும் முறைகள்
தேகத்தைத் தெரிந்து கொள்வோம்
பெண்களும் பேரழகு பெறலாம்
ஒரு நூறு சிறு விளையாட்டுக்கள்
பேரின்பம் தரும் பிராணாயாமம்
பயன்தரும் யோகாசனங்கள்
பலம் தரும் பத்து நிமிடப்பயிற்சிகள்
இந்திய நாட்டுத் தேகப்பயிற்சிகள்
நீங்களும் உடலழகு பெறலாம்
நீங்களும் ஒலிம்பிக் வீரராகலாம்

நீங்களும் உயரமாக வளரலாம்
நீங்களும் வலிமையோடு வாழலாம்
நீங்களும் மகிழ்ச்சியாக வாழலாம்
நீங்களும் இளமையாக வாழலாம்
உடலுக்கு அழகுதரும் எடைப்பயிற்சிகள்
உடல் எடையும் உணவுக்கட்டுப்பாடும்
உங்களுக்கு உதவும் உடற்பயிற்சிகள்
உபயோகமுள்ள உடல்நலக்குறிப்புகள்
கிரிக்கெட் ஆட்டத்தின் கதை
கிரிக்கெட் ஆட்டத்தில் கேள்வி-பதில்
கேரம் விளையாடுவது எப்படி?
சதுரங்கம் விளையாடுவது எப்படி?
ஒலிம்பிக் பந்தயத்தின் கதை
அகில உலக ஓடுகளப் போட்டி விதிமுறைகள்
குண்டான உடம்பைக் குறைப்பது எப்படி?
முக அழகை காப்பது எப்படி?
தொந்தியைக் குறைக்க சுலபமான வழிகள்
பெண்கள் விளையாடினால் என்ன ஆகும்?
1984ல் ஒலிம்பிக் பந்தயங்கள்
பொழுது போக்கு விளையாட்டுக்கள்
சியோல் ஒலிம்பிக் பந்தயங்கள்
பொழுது போக்கு விளையாட்டுக்கள்
சியோல் ஒலிம்பிக் பந்தயங்கள்
இந்தியாவில் ஆசிய விளையாட்டுக்கள்
வெற்றி விளையாட்டு காட்டுகிறது (சிறுகதை)
அர்த்தமுள்ள விளையாட்டுக்கள்
தமிழ்நாட்டுச் சடுகுடுப்பாடல்களும் சடுகுடு ஆட்டமும்
மறைந்து கிடக்கும் மனித சக்தி
குழந்தைகளுக்கான உடற்பயிற்சியும் விளையாட்டும்
விளையாட்டுத்துறையில் தமிழிலக்கிய வளர்ச்சி
குறளுக்குப் புதிய பொருள்
வள்ளுவரின் விளையாட்டுச் சிந்தனைகள்
வள்ளுவர் வணங்கிய கடவுள்
திருக்குறள் புதிய உரை (அறத்துப்பால் மட்டும்)
மனைவியுடன் மகிழ்ச்சியாக வாழ்வது எப்படி?

தெரிந்தால் சமயத்தில் உதவும்.
வானொலியில் விளையாட்டுக்கள்
நமக்கு நாமே உதவி
விளையாட்டு ஆத்திச் சூடி
வாழ்க்கைப்பந்தயம்
சிந்தனைப்பந்தாட்டம்
அவமானமா அஞ்சாதே
அனுபவக்களஞ்சியம்
பாதுகாப்புக் கல்வி
சடுகுடு ஆட்டம்
மாணவர்க் கேற்ற மேடை நாடகங்கள்
Quotation on Sports and Games
General Knowledge in Sports and Games
How to Break Ties in Sports and Games?
Physical Fitness and Health
நிமிர்நது நில் துணிந்து செல்
உடம்பைக் காப்பாற்றும் ஒன்பது இரகசியங்கள்
புதுப்புது சிந்தனைகள்
விளையாட்டுக்களின் வரலாறும் விளையாடும் முறைகளும்
உடல் நல உடற்கல்வி பயிற்சிப் பாடநூல் (6ம் வகுப்பு)
உடல் நல உடற்கல்வி பயிற்சிப் பாடநூல் (7ம் வகுப்பு)
உடல் நல உடற்கல்வி பயிற்சிப் பாடநூல் (8ம் வகுப்பு)
உடல் நல உடற்கல்வி பயிற்சிப் பாடநூல் (9ம் வகுப்பு)
உடல் நல உடற்கல்வி பயிற்சிப் பாடநூல் (10ம் வகுப்பு)
உடல் நல உடற்கல்வி பயிற்சிப் பாடநூல் (11ம் வகுப்பு)
உடல் நல உடற்கல்வி பயிற்சிப் பாடநூல் (12ம் வகுப்பு)
Health and Physical Education Work Text Book (VI Std)
Health and Physical Education Work Text Book (VII Std)
Health and Physical Education Work Text Book (VIII Std)
Health and Physical Education Work Text Book (IX Std)
Health and Physical Education Work Text Book (X Std)
Health and Physical Education Work Text Book (XI Std)
Health and Physical Education Work Text Book (XII Std)
கூடி விளையாடும் குழு விளையாட்டுக்கள்
விளையாட்டுத் துறையில் பொது அறிவு நூல்

வழிகாட்டும் விளையாட்டு வீரர்கள்
விளையாட்டு அமுதம்
விளையாட்டு உலகம்
விளையாட்டு சிந்தனைகள்
விளையாட்டு விருந்து
சிந்தனை சுற்றுலா
கைப்பந்தாட்டம்
கால்பந்தாட்டம்
கூடைப்பந்தாட்டம்
பூப்பந்தாட்டம்
வளைகோல்பந்தாட்டம்
வளையப்பந்தாட்டம்
மென்பந்தாட்டம்
கோகோ ஆட்டம்
நல்ல கதைகள் பாகம் 1
நல்ல கதைகள் பாகம் 2
நல்ல கதைகள் பாகம் 3
தெய்வ மலர்
செங்கரும்பு (கவிதைத்தொகுப்பு)
கடவுள் கைவிடமாட்டார்
வேஷங்கள் விளையாடுகின்றன
General Knowledge for competitive exams
சாந்தி தமிழ் வாசகம்
சாந்தி A,B,C Books
நன்நெறிக் கல்வி 9ம் வகுப்பு
நன்நெறிக் கல்வி 10ம் வகுப்பு
நவனார் உரை நூல்
வேஷங்கள் விளையாடுகின்றன (சிறுகதைகள்)
பண்புதரும் அன்புக் கதைகள்
நல்ல பாடல்கள்
நல்ல நாடகங்கள்
நவரச நாடகங்கள்
நவனின் நாடகங்கள்
சுவையான நாடகங்கள்
நல்ல நல்ல கதைப் பாடல்கள்

ஆசிரியரைப் பற்றி அறிஞர்கள் சொல்கிறார்கள்

டாக்டர். எஸ். நவராஜ் செல்லையா உடற்கல்விக்கு அளித்த அர்ப்பணிப்பு, நண்பர்களின் மீது அவர் கொண்டிருந்த அன்பு, ஆர்வம், பாசம், பணிவு, இனிய சொற்கள், ஆற்றிய உதவிகளும், பணிகளும் அவர் மறைந்தாலும் என்றும் ஆயிரக்கணக்கானோர் நெஞ்சங்களில் மறையாது. அவர் ஏற்றிய தீபம் அனையாது மேலும், சுடர் விட்டு பிரகாசிக்க நம்மைப் போன்றோர் முயற்சி எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

பேராசிரியர். இரத்தின நடராஜன்

***

விளையாட்டுத் துறையின் வியன்மிகு கலைச் சொற்கள் குற்றால அருவி ஓடி வருவதைப்போல தங்கு தடையின்றிய பேச்சு, ஆழமான கல்வி, பரந்துபட்ட உலக அறிவு, பண்பாட்டின் சிகரம், இனிமையானவர், நகைச்சுவை நல்லரசு, செயலிலே விறுவிறுப்பு, விளையாட்டுத் துறையிலே ஒப்பாரும், மிக்காரும் இல்லாத உயர்ந்த நிலை, இவர்தான் நவராஜ் செல்லையா.

தமிழ்த் தொண்டர்.கோ. முத்துப்பிள்ளை

***

டாக்டர். எஸ். நவராஜ் செல்லையா அவர்கள் ஓய்வறியாத உழைப்பாளர். அவரது சுறுசுறுப்பும், போலித்தனமில்லா பேச்சும், தளராத தன்னம்பிக்கையும் அவரைச் சுற்றி இருக்கும் எல்லோரையும் எழுச்சி பெற வைக்கும்.

டாக்டர். பொற்கோ

1937 - 2001

விளையாட்டுத்துறை இலக்கியத்தின் தந்தை என்றும், பல்கலைப் பேரறிஞர் என்றும் பாராட்டப்படுகின்ற, **டாக்டர் எஸ். நவராஜ் செல்லையா** அவர்கள், விளையாட்டுத்துறை தமிழ் இலக் கியத்தின் வளர்ச்சிக்கான பணியைத் தனது வாழ்வின் இலட்சியமாகக் கொண்டு பணியாற்றினார்.

திருமூலர், திருவள்ளுவர், வள்ளலார் போன்றவர்களுக்குப் பிறகு, தேகத்தின் தெய்வாம்சம் பற்றி மக்களிடையே, மகிமையை வளர்க்கும் விளையாட்டுத்துறை இலக்கியப் பணியை புத்தகங்கள், பத்திரிகைகள், வானொலி, தொலைக்காட்சி மூலமாக கடந்த நாற்பது ஆண்டுகளாக செய்து வந்தார்.

விளையாட்டு பற்றிய கட்டுரை, கவிதை, சிறுகதைகள், நாவல் மற்றும் தனி மனித முன்னேற்றம் பற்றிய அறிவு நூல்கள், ஆய்வு நூல்கள் என இதுவரை 150க்கும் மேற்பட்ட நூல்களை எழுதி வெளியிட்டிருக்கிறார்.

விளையாட்டுத் துறையில் மக்களுக்கு விழிப்புணர்வு உண்டாகவும், விருப்பத்துடன் பங்கேற்கவும் உதவும் வண்ணம், 25 வருடங்களாகத் தொடர்ந்து '**விளையாட்டுக் களஞ்சியம்**' என்ற மாத இதழை (1977 முதல்) நடத்தி வந்தார்.

விளையாட்டு இசைப் பாடல்கள், உடற்பயிற்சிக்கான இசை ஒலி நாடா போன்றவற்றை மாணவ, மாணவியருக்காக இயக்கி, இசையமைத்து, தயாரித்து வெளியிட்டிருக்கிறார்.

விளையாட்டின் சிறப்பை வெளிப்படுத்த, '**ஓட்டப்பந்தயம்**' எனும் திரைப்படத்தைத் தயாரித்துத் திரையிட்டுள்ளார்.

சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தில் முதன் முதலாக விளையாட்டுத் துறையில் ஆய்வறிஞர் (Ph.D.) பட்டம் பெற்றவர் என்ற பெருமை இவருக்கு உண்டு.

அழகப்பா கலைக்கல்லூரி (காரைக்குடி), வித்யாமந்திர், TVS நிறுவனங்கள், ஒய்.எம்.சி.எ. கல்லூரி, சென்னை முதலிய புகழ் வாய்ந்த நிறுவனங்களில் பணியாற்றிய அனுபவம் பெற்றவர்.

இவரது மூன்று நூல்கள் தேசிய விருதும், ஒரு நூல் தமிழ்நாடு அரசின் பரிசினையும் பெற்றுள்ளது.