

# APPOLO



# STUDY CENTRE

## GROUP II MAIN

### LIFE SCIENCE

#### The Cell

11 <sup>th</sup> std Bio - Botany	அலகு -6	செல் - ஒரு வாழ்வியல் அலகு
	அலகு -7	செல் சுழற்சி
	அலகு -8	உயிர் மூலக்கூறுகள்
7th term -2	Unit - 4	செல் உயிரியல்
6th term -2	Unit - 5	செல்

#### CLASSIFICATION OF LIVING ORGANISM

11 <sup>TH</sup> தாவரவியல்	அலகு -1	உயரி உலகம்
	அலகு -2	தாவர உலகம்
7th term - 2	அலகு -5	வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படைகள்
11th std - Zoology	அலகு -1	உயிருலகம்
	அலகு -2	விலங்குலகம்
9th std	அலகு -17	விலங்குலகம்
8th std	அலகு -2	தாவர உலகம்
6th term -1	அலகு -5	விலங்குகள் வாழும் உலகம்

#### Physiology

11th - விலங்கியல்	Unit - 6	சுவாசம்
-------------------	----------	---------

11 <sup>TH</sup> தாவரவியல்	Unit 14	சுவாசித்தல்
<b>Blood and Blood circulation</b>		
11th - விலங்கியல்	அலகு -7	உடல் திரவங்கள் மற்றும் சுற்றோட்டம்
10 th book	அலகு 14	விலங்குகளின் சுற்றோட்டம்
<b>Endocrine system</b>		
11th - விலங்கியல்	அலகு 11	வேதியஒருங்கிணைப்பு
10 th book	Unit - 16	தாவரமற்றும் விலங்கு ஹார்மோன்கள்
<b>Reproductive system</b>		
12th - விலங்கியல்	அலகு -2	மனித இனப்பெருக்கம்
	அலகு -3	இனப்பெருக்க நலன்
10 th book	அலகு 17	தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் இனப்பெருக்கம்
<b>Genetics</b>		
12th - விலங்கியல்	அலகு 4	மரபுக் கடத்தல் கொள்கைகள் மற்றும் மாறுபாடுகள்
	அலகு 5	மூலக்கூறு மரபியல்
12th - Botany	அலகு -3	குரோமோசோம் அடிப்படையிலான பாரம்பரியம்
	அலகு -5	தாவரத் திசு வளர்ப்பு
10 <sup>th</sup> book	அலகு 18	மரபியல்

## 11th BOTANY Term I

### அலகு- 6 செல் - ஒரு வாழ்வியல் அலகு

“செல்” என்ற வார்த்தை “ஒரு சிறிய பெட்டி” என்று பொருள்படும் “செல்லே” என்ற இலத்தீன் சொல்லிலிருந்து உருவானது. செல் என்ற சொல் முதன் முதலில் இராபர்ட் ஹீக் (1662) என்பவரால் பயன்படுத்தப்பட்டது. எனவே “செல்” என்ற சொல் 300 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே வழக்கத்தில் இருந்து வந்தது என்று தெரிய வருகிறது.

#### செல் கொள்கை:

1833-ஆம் ஆண்டு ஜெர்மனி தாவரவியலார் மாத்தியோஸ் ஷிலீடன், ஜெர்மனி விலங்கியலார் தியோடர் ஷ்வான் இருவரும் சேர்ந்து, அனைத்துத் தாவரங்களும் விலங்குகளும் செல்களாலானவை என்றும், இச்செல்கள்தான் உயிரினங்களின் அடிப்படை அலகாகத் திகழ்கின்றன என்றும் கூறினர்.

இவர்களின் உற்று நோக்கலின் அடிப்படையில் தான் நவீன செல்கொள்கை உருவானது.

- அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் ஆனவை.
- ஏற்கனவே உள்ள செல்களிலிருந்து புதிய செல்கள் தோன்றுகின்றன.
- செல் மரபியல் தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.
- அனைத்து வளர்சிதை மாற்ற வினைகளும் செல்லுக்குள்ளே நடைபெறுகிறது.

#### செல் விதி (Cell Doctrine - செல் கோட்பாடு):

செல்கோட்பாட்டின் முக்கிய அம்சங்கள் பின்வருமாறு.

- அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் ஆனவை.
- ஏற்கனவே உள்ள செல்களிலிருந்து புதிய செல்கள் தோன்றுகின்றன.
- அனைத்து உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களின் அடிப்படை அலகாகத் திகழ்வது செல் ஆகும்.
- செல் மரபியல் தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை செல்பகுப்பின்போது ஒரு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.

- வேதி தன்மையிலும் வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களிலும் அனைத்துச் செல்களும் ஒத்தவை.
- செல்லின் அமைப்பையும் செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துவது DNA ஆகும்.
- சில சமயங்களில் இறந்த செல்களும் செயல்திறன் உள்ளவையாக இருக்கும் எடுத்துக்காட்டு: தாவரங்களில் சைலக் குழாய்கள், டிரக்கீடுகள், விலங்குகளின் கொம்பு செல்கள்.

#### புரோட்டோபிளாசக் கொள்கை:

- புரோட்டோபிளாசத்தை கார்டி என்பவர் முதன் முதலாகக் கண்டறிந்தார். பெலிக்ஸ் டூஜார்டின் (1835) விலங்கு செல்களில் ஒரு உயிருள்ள சாற்றினைக் கண்டறிந்து அதனை “சார்கேடு” என அழைத்தார். பர்கின்ஜி (1839) தாவரச் செல்களுக்கு உள்ளே காணப்படும் சாற்றினை “புரோட்டோபிளாசம்” என்று பெயரிட்டார். ஹூகோ வான் மோல் (1846) புரோட்டோபிளாசத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிட்டார்.
- மாக்ஸ் ஸ்கல்ஸ் (1861) புரோட்டோபிளாசத்திற்கும் சார்கேடுக்கும் உள்ள ஒற்றுமையை எடுத்துரைத்தார். இதனையே பின்னர், ஓ.ஹெர்ட்விக் (1892), “புரோட்டோபிளாச கோட்பாடு” என்று அழைத்தார். ஹக்ஸ்லி (1868) புரோட்டோபிளாசத்தை “உயிரியின் இயற்பியல் அடிப்படை” என்று முன்மொழிந்தார்.

#### செல்லின் வகைகள்:

செல்லின் ஒழுங்கமைவு மற்றும் உட்கரு பண்பினைக் கொண்டு உயிரினங்கள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை

- புரோகேரியோட்டுகள் (தொல் உட்கரு உயிரிகள்)
- மீசோகேரியோட்டுகள் (இடைப்பட்ட உட்கரு உயிரிகள்) மற்றும்
- யூகேரியோட்டுகள் (உண்மை உட்கரு உயிரிகள்)

#### புரோகேரியோட்டுகள்:

- தொன்மையான உட்கரு கொண்ட உயிரிகள் புரோகேரியோட்டுகள் எனப்படும் (Pro தொன்மையான Karyon-உட்கரு). புரோகேரியோட்டுகளில் “நியூகிளியாய்டு” பகுதியில் ஹிஸ்டோன் புரதம் அற்ற னுயே உட்கரு சவ்வு அற்று காணப்படுகிறது. ஆகையினால்

இது உண்மையான உட்கரு அன்று. எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியங்கள், நீலப்பசும்பாசிகள், மைக்கோபிளாஸ்மா, ரிக்கெட்சியே மற்றும் ஸ்பைரேகிட், மேலும் இதன் உட்கரு அன்று. எடுத்துக்காட்டு: பாக்டீரியங்கள், நீலப்பசும்பாசிகள், மைக்கோபிளாஸ்மா, ரிக்கெட்சியே மற்றும் ஸ்பைரேகிட், மேலும் இதன் உட்கரு பொருட்கள் தொன்மையானவை.

### மீசோகேரியோட்டுகள்:

- டாட்ஜ் என்னும் அறிவியலாளர் மற்றும் அவரது சக ஆராய்ச்சியாளர்கள் (1966-ஆம் ஆண்டு மூன்றாவது வகை உயிரினங்களை மீசோகேரியோட்டுகள் என்று அழைத்தனர். புரோகேரியோட்டின் சில பண்புகளையும், யூகேரியோட்டின் சில பண்புகளையும் இந்த உயிரிகள் பெற்றுள்ளன. இந்த மீசோகேரியோட்டுகள், புரோகேரியோட்டுகள் மற்றும் யூகேரியோட்டுகளுக்கும் இடைப்பட்டவைகளாக காணப்படுகின்றன. இவற்றில் நன்கு உருவாகிய உட்கரு சவ்வால் சூழப்பட்டுள்ளது. இதன் DNA குரோமோசோம்களாகவும், ஹிஸ்டோன் புரதமற்றும் காணப்படுகிறது. இவைகள் புரோகேரியோட்டுகளைப் போல நேர்முகப்பிரிவு (Amitosis) பகுப்பைக் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு: நாக்டியூலியா என்ற புரோடோசோவா மற்றும் ஜிம்னோடீனியம், பெரிடீனியம் போன்ற தாவர மிதவை உயிரிகள் மற்றும் டைனோபிளஜெல்லேட்டுகள்.

பண்புகள்	புரோகேரியோட்டுகள்	மீசோகேரியோட்டுகள்	யூகேரியோட்டுகள்
செல்லின் அளவு	~1 – 5 $\mu\text{m}$	~5 – 10 $\mu\text{m}$	~10 – 100 $\mu\text{m}$
உட்கருவின் பண்பு	நியூக்ளியாய்டு, உண்மையான உட்கரு அற்றது	சவ்வுடன் கூடிய உட்கரு காணப்படுகிறது.	சவ்வுடன் கூடிய உட்கரு காணப்படுகிறது.
DNA	பொதுவாக வட்ட வடிவம், ஹிஸ்டோன் புரதம் அற்றவை	பொதுவாக நீள் வடிவம், ஹிஸ்டோன் புரதம் அற்றவை	பொதுவாக நீள் வடிவம், ஹிஸ்டோன் புரதம் கொண்டவை
RNA உற்பத்தி, புரதச்சேர்க்கை	சைட்டோபிளாசுத்தில் நடைபெறுகிறது	யூகேரியோட்டுகளை ஒத்துள்ளன.	சுயே உட்கருவினுள் உருவாகின்றது புரதச்சேர்க்கை

சைட்டோபிளாசத்  
தினுள்  
நடைபெறுகிறது.  
60S + 40S

ரைபோசோம் கள்	50S + 30S	60S + 40S	
நுண்ணுறுப்பு கள்	இல்லை	உள்ளன.	பல காணப்படுகிறது
செல் இடப்பெயர்ச் சி	கசையிழை	இழைந்து நழுவுதல் மற்றும் கசையிழை	கசையிழை மற்றும் குறுஇழை
அமைவு முறை	பொதுவாக ஒற்றைச் செல்	ஒற்றைச் செல் மற்றும் கூட்டமைவு	ஒற்றைச் செல், கூட்டமைவு மற்றும் பல செல்களைக் கொண்டது
செல் பகுப்பு	இருபிளவுறுதல் முறை	இருபிளவுறுதல் முறை	மைட்டாசிஸ், மியாசிஸ்
எடுத்துக்காட் டுகள்	பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கியா	டைனோபிளஜெல் லட்டுகள் புரோடோசோவா	பூஞ்சை, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்

### யூகேரியோட்டுகள்:

• உண்மையான உட்கருவைக் கொண்ட உயிரிகளுக்கு யூகேரியோட்டுகள் என்று பெயர் (Eu - உண்மை, Karyon - உட்கரு). இதன் குரோமோசோம்களில் உள்ள DNA வானது ஹிஸ்ட்டோன் புரதங்களால் ஆனவை. சவ்வு சூழ்ந்த பல செல் நுண்ணுறுப்புக்களைக் கொண்டவை. உள்ளுறை கூட்டுயிர் வாழ்க்கை (Endosymbiosis) முறை மூலம் இந்த உள் உறுப்புக்கள் தோன்றி ஒரு செல் மற்றொரு செல்லினுள் இருப்பதுபோல வாழ்கின்றன. மைட்டோகாண்ட்ரியங்களும், பசுங்கணிகங்களும் இந்தக் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை கோட்பாட்டை உறுதிப்படுத்துவதாக உள்ளன. முதல் செல்லானது 3.8 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே படிப்படியாகத் தோன்றியிருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இவை இக்காலப் புரோடிஸ்டுகளுக்கு ஒத்தவையாக உள்ளன என்ற கருத்தும் நிலவுகிறது.

## யூகேரியோட்டு செல்லின் தோற்றம்

பரிணாம வளர்ச்சியில் புரோகேரியோட்டுகளிலிருந்து மைட்டோகாண்டிரியா மற்றும் பசுங்கணிகம் கூட்டுயிரிகளாக யூகேரியோட்டிக் செல்லினுள் உட்சென்றவை எனக் கருதப்படுகிறது. யூகேரியோட்டிக் செல்லின் முன்னோடிகள் ஒரு பாக்டீரியாவை உள் விழுங்கி அந்தப் பாக்டீரியாவானது ஆதரச் செல்லினுள் இயங்கத் தொடங்கியது என்பதை இதன் கருத்தாகும்.

### யூகேரியோட்டிக் செல்லின் நுண்ணமைப்பு

யூகேரியோட்டிக் செல்கள் நன்கு தெளிவான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. இவை உயிரினங்களில் பல வேறுபாடுகளுடன் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாகத் தாவர மற்றும் விலங்கு யூகேரியோட்டிக் செல்கள்.

### விலங்கு செல்:

விலங்கு செல்லானது செல் சவ்வு அல்லது பிளாஸ்மா சவ்வினால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. இந்தச் சவ்வினுள் புரோட்டோபிளாசம் என்னும் ஜெலாடினஸ் மாட்டிரிக்ஸ் காணப்படுகிறது. இதில் உட்கரு மற்றும் எண்டோபிளாச வலை, மைட்டோகாண்டிரியா, கோல்கை உடலம், சென்ட்ரியோல்கள், லைசோசோம்கள், ரைபோசோம்கள் மற்றும் செல் சட்டகம் (Cytoskeleton) போன்ற பிற உறுப்புகளும் உள்ளன.

### தாவரச் செல்:

தாவரச் செல்கள் வழக்கமான, தெளிவான செல் சுவரையும், ஒரு பெரிய மைய வாக்குவாலையும் மற்றும் கணிகங்களையும் பெற்றுள்ளன. மேலும் விலங்கு செல்களில் உள்ளது போல் பல செல் நுண்ணுறுப்புகளும் காணப்படுகின்றன.

### தாவரச் செல், விலங்கு செல்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்:

வரிசை எண்	தாவரச் செல்	விலங்கு செல்
1.	பொதுவாக விலங்கு செல்லோடு ஒப்பிடும் போது தாவரச் செல் பெரியது	தாவரச் செல்லைக் காட்டிலும் விலங்கு செல் சிறியது
2.	பிளாஸ்மா சவ்வுடன் கூடுதலாகச் செல்சுவர் காணப்படுகிறது. இது மையத்தட்டு, முதன்மை சுவர் மற்றும் இரண்டாம் நிலைச்சுவரைக் கொண்டுள்ளது.	செல் சுவர் கிடையாது
3.	பிளாஸ்மோடெஸ்மேட்டா	பிளாஸ்மோடெஸ்மேட்டா

- |     |   |   |  |
|-----|---|---|--|
| 4.  | காணப்படுகிறது<br>பசங்கணிகம் காணப்படுகின்றன.                                   |   | காணப்படுவதில்லை<br>பசங்கணிகம்<br>காணப்படுவதில்லை   |
| 5.  | நிலையான<br>வாக்குவோல்கள்<br>காணப்படுகின்றன.                                   | பெரிய   | தற்காலிகச்<br>வாக்குவோல்கள்<br>காணப்படுகின்றன.     |
| 6.  | வாக்குவோலைச்<br>டோனோபிளாஸ்டு<br>காணப்படுகிறது.                                | சுற்றி<br>சவ்வு   | டோனோபிளாஸ்டு<br>காணப்படுவதில்லை                    |
| 7.  | பொதுவாகச்<br>காணப்படுவதில்லை.<br>நகரும்<br>கீழ்நிலை<br>மட்டும் காணப்படுகிறது. | சென்ட்ரியோல்கள்<br>ஆனால்<br>திறன்<br>கொண்ட<br>செல்களில் | சென்ட்ரியோல்கள்<br>காணப்படுகின்றன.                 |
| 8.  | உட்கரு<br>காணப்படுகிறது.  | செல்லின்<br>ஓரங்களில்                                   | உட்கரு<br>செல்லின்<br>மையத்தில்<br>காணப்படுகின்றன. |
| 9.  | லைசோசோம்கள்<br>காணப்படுகின்றன.  | அரிதாகக்  | லைசோசோம்கள்<br>காணப்படுகின்றன                      |
| 10. | சேமிப்பு<br>உள்ளது  | பொருளாகத்<br>தரசம்                                      | சேமிப்பு<br>பொருளாகக்<br>கிளைக்கோஜன் உள்ளது        |

#### புரோட்டோபிளாசம்:

புரோட்டோபிளாசம் செல்லின் உயிருள்ள பொருள். இது பிளாஸ்மா சவ்வினால் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. இது ஒரு நிறமற்ற பொருளாகும். மேலும் இது செல் முழுவதும் பரவி, சைட்டோபிளாசம், உட்கரு மற்றும் பல உள்ளூறுப்புக்களைக் கொண்டுள்ளன. புரோட்டோபிளாசம் சிறிய துகள்களான அயனிகள், அமினோ அமிலங்கள், ஒற்றைச் சர்க்கரைகள் மற்றும் நீரையும், பெரும் மூலகங்களான நியூக்ளிக் அமிலங்கள், புரதங்கள், லிப்பிடுகள் மற்றும் பஸ்கூட்டுச் சர்க்கரைகள் போன்ற கூட்டுப் பொருள்களை உள்ளடக்கியது. இவை நிறமற்ற தோற்றத்துடன் ஜெல்லி போன்ற மீள்பாகு நிலை கொண்ட துகள்களால் ஆனது. இவை அதிக எண்ணிக்கையிலான வாக்குவோல்கள் கொண்டுள்ளதால் நுரை போன்று காணப்படுகிறது. இது வெப்பம், மின் அதிர்ச்சி, வேதிப்பொருள் ஆகியவற்றின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்பத் துலங்கலாகச் செயல்படுகிறது.

#### செல் சுவர்:

- செல்சுவர் செல்லின் வெளிப்பகுதியில் காணப்படும் பாதுகாப்பு அடுக்கு ஆகும். இது பாக்டீரியா, பூஞ்சை, தாவரங்கள் ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறது. ஆனால் விலங்கு செல்லில் காணப்படுவதில்லை. இதனை முதன் முதலில் இராபர்ட் ஹூக் என்பவர் உற்று நோக்கினார். இது தொடர்ந்து வளர்ந்து வரும் பகுதியாகும். இது உயிரினங்களில் பல்வேறு



கூட்டுப்பொருள்களைக் கொண்டிருக்கிறது. பாக்டீரியங்களில் செல்கவர் பெட்டிடோகிளைக்கானால் ஆனது. பூஞ்சைகளில் இது கைட்டின் மற்றும் பூஞ்சை செல்லுலோஸினால் ஆனது. ஆல்காக்களில் செல்லுலோஸ், கேலக்டான்ஸ், மன்னான்ஸ் (ஆயுயெளெ) ஆகியவற்றால் ஆனது. தாவரச் செல்கவர்கள் செல்லுலோஸ், ஹெமிசெல்லுலோஸ், பெக்டின், லிக்னின், கியூட்டின், சூபரின் மற்றும் சிலிக்காவால் ஆனது.

- தாவரச் செல்கவர் தெளிவான மூன்று பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.

1. முதன்மைச் சுவர்
2. இரண்டாம் நிலைச்சுவர்
3. மையத்தட்டு

### முதன்மைச்சுவர்:

மைய அடுக்குக்கு உட்புறமாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் முதல் அடுக்கு செல்கவரின் முதன்மைச்சுவராகும் முதன்மைச் செல் சுவரிலுள்ள ஜெல் போன்ற தளப்பொருளில் செல்லுலோஸ் நுண் இழைகள் மிகத் தொய்வாக வலைப்பின்னலைப் போன்று காணப்படுகின்றது. இது மெல்லிய, நீட்சி அடையும் தன்மை உடையது. பாரங்கைமா செல்கள் மற்றும் ஆக்கத்திசுக்கள் ஆகியவை முதன்மைச் சுவரை மட்டுமே பெற்றுள்ளன.

### இரண்டாம் நிலைச்சுவர்:

செல் முதிர்ச்சி அடைந்தவுடன் இரண்டாம் நிலை செல்கவர் உருவாக்கப்படுகிறது. இது செல் வடிவத்தைத் தீர்மானிப்பதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. இது தடிமனானது, நீட்சி அடையும் தன்மையற்றது. இவை செல்லுலோஸ் மற்றும் லிக்னினால் ஆனது.

### மையத்தட்டு:

இது சைட்டோபிளாசு பகுப்பின்போது கால்சியம் மற்றும் மெக்னிசியம் பெக்டேட்டுக்கள் படிந்து உருவான வெளிப்புற அடுக்காகும். இது அருகருகே உள்ள இரண்டு செல்களுக்கிடையே மெல்லிய வடிவமில்லாத சிமெண்ட் போன்ற அடுக்காகும். இது ஒளிமுடிவுத்தன்மை (Isotropic) கொண்டது.

### பிளாஸ்மோடெஸ்மேட்டா மற்றும் குழிகள்:

செல்கவர் முழுமையாக இல்லாமல் ஆங்காங்கே குறுகிய துளைகள் உள்ளன. இதற்குப் பிளாஸ்மோடெஸ்மேட்டா என்று பெயர். இது அருகருகே உள்ள செல்களின் புரோட்டோபிளாசுத்திற்கு இடையே அமைந்து, இதன் வழியே பல பொருள்கள் செல்வதற்கு ஏதுவாகிறது. செல்கவரின் சில பகுதிகளில் இரண்டாம்நிலை சுவரடுக்குகள் சீரற்றதாகவும் ஆனால் முதன்மைச் சுவரும், மையத்தட்டும்

சீரானதாகவும் காணப்படுகின்றன. இந்தச் சீரற்ற பகுதிக்குக் குழிகள் (Pits) என்று பெயர். அருகருகே உள்ள செல்களின் குழிகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிரெதிராக உள்ளன. ஒவ்வொரு குழிக்கும் குழி அறை (Pit chamber) மற்றும் குழிச் சவ்வு (Pit membrane) உள்ளன. குழிச்சவ்வில் பல நுண்ணிய துளைகள் உள்ளதால் இவற்றின் வழியே பொருள்கள் எளிதில் ஊடுருவிச் செல்லும். குழிகள் எளிய குழிகள் (Simple pits) மற்றும் வரையற்ற குழிகள் (Bordered pits) என இருவகைப்படும்.

#### செல்சுவரின் பணிகள்:

1. செல்லுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்தையும், வலுவையும் அளிக்கிறது.
2. பல மூலக்கூறுள் செல்லினுள் நுழைவதைத் தடுப்புகவர் (Barrier) போன்று தடை செய்கின்றன. செல்லுக்குள்ளே உள்ள புரோட்டோபிளாசத்தை தேசமடையாமல் பாதுகாக்கிறது.
3. ஆஸ்மாட்டிக் அழுத்தம் காரணமாக அதிக நீர் செல்லுக்குள்ளே சென்று அதனால் செல் வெடித்துவிடுவதைத் தடுக்கிறது.
4. செல்லைப் பாதுக்காக்கும் முக்கியப் பணியையும் மேற்கொள்கிறது.

#### செல் சவ்வு:

- செல் சவ்வானது செல்பரப்பு அல்லது பிளாஸ்மாச் சவ்வு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு மெல்லிய அமைப்பாக இருந்து சைட்டோசால் என்ற சைட்டோபிளாச உட்பொருளைக் கட்டுக்குள் வைக்க உதவுகிறது. இது 10 nm அளவிற்கும் குறைவான மெல்லிய சவ்வாகும்.

#### செல் சவ்வின் பணிகள்:

செல் சமிக்ஞைகளை ஏற்படுத்துதல், ஊட்டங்களை இடப்பெயரச் செய்தல், நீரைக் கடத்துதல், தேவையற்ற பொருட்கள் செல்லினுள் புகாமல் தடுத்தல் போன்ற பல்வேறு பணிகளைச் செல் சவ்வு செய்கிறது.

#### செல்லில் இடப்பெயர்வு:

- செல் சவ்வு கால்வாயைப் போல் செயல்பட்டு, முக்கிய மூலக்கூறுகளின் இடப்பெயர்வுக்கு உதவுகிறது. அத்துடன் இது தேர்வு செலுத்தும் சவ்வாகவும் செயல்படுகிறது. மூலக்கூறுகளின் இந்த இடப்பெயர்வு ஆற்றல் சார்ந்தோ அல்லது ஆற்றல் சாராத செயல்களாகவோ நிகழ்கிறது. சவ்வுப் புரதங்கள் (கால்வாய் மற்றும் கொண்டு செல்லும் புரதங்கள்) சவ்வின் குறுக்காக அயனிகள் மற்றும்

மூலக்கூறுகளைச் சவ்வின் வழியே இடப்பெயரச் செய்வதில் பங்கு கொள்கின்றது.

## செல் உள்விழுங்குதல் (Endocytosis) மற்றும் புறத்தள்ளுதல் (Exocytosis):

- செல் உள்விழுங்குதல் மற்றும் புறத்தள்ளுதல் மூலம் செல் சவ்வுப் பரப்பின் வழியே தனி மூலக்கூறுகளையும், அயனிகளையும் கடத்த இயலும். செல்லுனுள் அதிக அளவு திடப்பொருள் மற்றும் திரவப் பொருட்களைச் செல்லுக்குள்ளே கடத்தும் நிகழ்விற்குச் செல் உள்விழுங்குதல் அல்லது செல்லுக்கு வெளியே கடத்துவதற்குப் புறத்தள்ளுதல் என்று பெயர்.

### செல் உள்விழுங்குதல்:

- செல் உள் விழுங்குதலின் போது செல்லில் உள்ள செல் சவ்வானது பொருளைச் சூழ்ந்து ஒரு மடிப்பை ஏற்படுத்திச் சைட்டோபிளாசத்தினுள் ஒரு வெசிக்கிளை உண்டாக்குகிறது. செல் உள்விழுங்குதல் இரண்டு வகைப்படும்.

### 1. பைகோசைட்டோசிஸ் (Phagocytosis):

- திடப்பொருட்கள் செல் சவ்வின் மூலமாக உள்ளெடுக்கப்பட்டு அப்பொருட்களைச் சூழ்ந்து மடிப்பு ஏற்படுத்தி ஒரு வெசிக்கிளை உருவாக்குகின்றது. உள்ளெடுக்கப்படும் இப்பொருட்கள் பின்னர் செரிமான நொதிகளால் செரிக்கப்பட்டு அதன் விளைப்பொருட்கள் சைட்டோபிளாசத்தினுள் ஈர்த்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

### 2. பின்னோசைட்டோசிஸ் (Pinocytosis):

- சவ்வானது திரவத் துளிகளை உள்விழுங்கி அதைச் சுற்றி வெசிக்கிள்களை உருவாக்குகின்றது.

### புறத்தள்ளுதல்:

- வெசிக்கிள்கள் பிளாஸ்மாசவ்வுடன் இணைந்து, தேவைப்படாத பொருட்களை வெளியேற்றுகின்றன. இவ்வாறு பொருட்கள் செல்லிலிருந்து வெளியேற்றப்படுவதற்குப் புறத்தள்ளுதல் என்று பெயர். இவ்வாறு சுரக்கும் பொருட்கள் செரிமான நொதிகளாகவோ, ஹார்மோன்களாகவோ அல்லது மியூகஸ் (Mucus) போன்ற திரவமாக இருக்கலாம்.

## சைட்டோபிளாசம்:

செல்லின் பல்வேறு செயல்களுக்கு முக்கிய இருப்பிடமாக (பரப்பாக) சைட்டோபிளாசம் திகழ்கிறது. இது செல்லை நிரப்பும் ஜெலாட்டின் என்ற பகுதி திரவத்தினாலான கூழ்மமாகும். சைட்டோபிளாசம் 80% நீரால் ஆனது. இது தெளிவாகவும் மற்றும் நிறமற்றதாகவும் காணப்படும். சைட்டோபிளாசம் புரோட்டோ பிளாசத்தின் உட்கரு அற்ற பகுதி எனக் கூறப்படுகிறது. சைட்டோபிளாசம் மூலக்கூறுகள் நிறைந்த ஊட்டச்சத்து திரவமாகும். இதனுள் இரட்டை லிப்பிடுகளான (Lipid bilayer), சவ்வு சூழ்ந்த அனைத்துச் செல் உள்ளூறுப்புகள் பொதிந்துள்ளன. இதில் ஊட்டச்சத்துகள், உப்புகள் கரைந்த நிலையில் உள்ளன மேலும் கழிவுப் பொருட்களைக் கரைப்பதற்கு அமிலங்களும் காணப்படுகின்றன. இது செல் உள்ளூறுப்புகளுக்குப் பாதுகாப்பளிக்கிறது. செல் உட்பொருட்கள் செல்லைச் சுற்றி நகர இதில் நிகழும் சுழல் ஓட்டம் உதவுகிறது. சைட்டோபிளாசத்தில் பல உப்புகள் நிறைந்திருப்பதால் சிறந்த மின்கடத்தியாகச் செயல்படுகிறது. செல்லின் பிளாஸ்மா சவ்விற்கும் உட்கரு சவ்விற்கும் இடைப்பட்ட திரவப் பகுதியே சைட்டோபிளாசமாகும். பெரும்பாலான செல் வளர்சிதை மாற்ற வழித்தடங்களான கிளைக்காலிஸிஸ் மற்றும் செல் பகுப்பு ஆகியவை சைட்டோபிளாசத்தில் நிகழ்கிறது.

## செல் நுண்ணூறுப்புகள்:

### உள்சவ்வு தொகுப்பு:

யூகோரியோட்டிக் செல் ஒன்றின் உள்சவ்வுத் தொகுப்பு பிளாஸ்மாச் சவ்வு, உட்கருச் சவ்வு, எண்டோபிளாச வலை, கோல்கை உடலம், லைசோசோம்கள், வாக்குவோல்களின் சவ்வு (Tonoplast) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. உள்சவ்வு தொகுப்பு பிளாஸ்மாச் சவ்வினைப் போலப் பாஸ்போலிப்பிடுகள், பொதிந்த புரதங்கள் ஆகியவற்றைப் பெற்றுச் சைட்டோபிளாசத்தினுள் காணப்படுகிறது. யூகோரியோட்டிகளின் முன்னோடி உயிரிகளின் பிளாஸ்மாச் சவ்வின் உள் மடிப்புகள் மூலம் இந்த உள்சவ்வுத் தொகுப்பு பரிணமித்துள்ளன.

### எண்டோபிளாச வலை

- உள்சவ்வுத் தொகுப்பில் மிகப் பெரிதாகக் என்ற அறிஞர் ஆவார். எண்டோபிளாசவலை இரட்டைச் சவ்வினால் ஆனது. புற அமைப்பில் கீழ்க்கண்ட அமைப்புக்கூறுகளை இது பெற்றுள்ளது.

1. சிஸ்டெர்னே - இது நீள, அகல மற்றும் தட்டையான பை போன்ற அமைப்புகளுடன் இணை கற்றைகளாக அமைந்த சவ்வு தொகுப்பாகும். இச்சவ்வின் குவியல் லாமெல்லா அமைப்பு போலக்

காணப்படுகின்றது. சிஸ்டர்னே சவ்வுகளில் இடைவெளி பகுதி திரவம் நிறைந்த பகுதியாக உள்ளது.

2. **வெசிக்கிள்கள்** - முட்டை வடிவ, சவ்வு சூழ்ந்த உட்குமிழ்கள் வெசிக்கிள்கள் ஆகும்.

3. **டியூபியூல்கள்** - இவை ஒழுங்கற்ற கிளைத்த மென்மையான சுவருடைய உள்வெளியைப் பெற்ற அமைப்புகளாகும்.

எண்டோபிளாச வலை பிளாஸ்மாச் சவ்வு மற்றும் உட்கருச் சவ்வுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இது செல்லின் சைட்டோ பிளாசத்தினுள் ஒரு வலைப்பின்னலைப் போன்று அமைந்திருப்பதன் மூலம் செல்லிற்கு உறுதியைத் தருகின்றது. செல்லின் தேவைக்கேற்ப இதனுள் உள்ள வேதிச்சூழல், செல்லிற்குத் தேவையான புரதங்களின் மடிப்ப மற்றும் அவற்றின் பணிக்கேற்ப மாற்றங்கள் நிகழ்த்த உதவுகிறது. தவறான மடிப்பைக் கொண்ட புரதங்களை வெளியேற்றி, சிதைக்க எண்டோபிளாச வலை உதவுகிறது. இதன் வெளிப்பரப்பில் ரைபோசோம்கள் ஒட்டிச் காணப்பட்டால் அதற்குச் சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலை (RER) என்றும், ரைபோசோம் அற்று காணப்பட்டால் அதற்கு வழவழப்பான எண்டோபிளாச வலை (SER) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. வழவழப்பான எண்டோபிளாச வலை லிப்பிடு உருவாக்க உதவும் இடமாகவும் சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலை புரதச் சேர்க்கை நிகழும் இடமாகவும் திகழ்கின்றன. தீமை விளைவிக்கும் சில வேதி சேர்மங்களையும், லிப்பிடல் கரையும் மருந்துப் பொருட்களையும், நச்சு நீக்க உதவும் நொதிகளை வழவழப்பான எண்டோபிளாச வலை பெற்றிருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

### கோல்கை உடலம் (Dictyosomes):

- காமிலோ கால்ஜி (1898) என்பவர் உட்கருவிற்கு அருகமைந்த வலை பின்னல் வடிவிலுள்ள இழைகளைக் கண்டறிந்தார். இந்த உள்வலை அமைப்பு பின்னர் அவரது பெயராலேயே கோல்கை உடலங்கள் என்று அழைக்கப்பட்டது. சிறிய வெசிக்கிள்களாகத் தாவரங்களில் காணப்படும் இவை டிக்டியோசோம்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. கோல்கை உடலமானது தட்டையான சவ்வு சூழ்ந்த பைகள் போன்ற அமைப்பாகும். இவை சிஸ்டர்னே, டியூபியூல்கள், வெசிக்கிள்கள் மற்றும் கோல்கை வாக்குவோல்களை கொண்டுள்ளன. தாவரங்களில் சிஸ்டர்னே 10 - 20 எண்களைக் கொண்ட குவியல்களாகக் காணப்படுகிறது. இந்தக் குவியல்கள் ஒவ்வொன்றும் மெல்லிய அடுக்காகச் சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படுகிறது. சிஸ்டர்னேவின் வெளி விளிம்பு வலைப்பின்னலுடைய டியூபியூல்கள் மற்றும்

வெசிக்கிள்களை கொண்டுள்ளது. டியூபியூல்கள் சிஸ்டெர்னையை ஒன்றுடன் ஒன்று இடைக்கின்றன.

- இவற்றின் விட்டம் 30 - 50 nm விட்டம் ஆகும். வெசிக்கிள்கள் பெரிய உருண்டையான அல்லது குழிவுபெற்ற பை போன்று காணப்படுகிறது. டியூபியூல்களின் விளிம்பிலிருந்து சிறு பைகள் போன்று வெசிக்கிள்கள் தோன்றுகின்றன. இவை வழவழப்பாகச் சுரக்கும் தன்மையுடன் காணப்படுகிறது. கோல்கை வாக்குவோல்களில் சில பெரிய உருண்டையான துகள்கள் நிறைந்த அல்லது உருவில்லாத பொருட்களைக் கொண்டு காணப்படுகிறது. இவற்றில் சில லைசோசோம் போன்று பல பணிகளை மேற்கொள்கிறது. செயலாக்கப் புரதங்களை உருவாக்க உதவும் தொடர் நிலைகளைத் தனித்தனியே நிகழ்த்தக் கோல்கை உடலங்கள் உதவுகின்றது.

#### கோல்கை உடலத்தின் அமைப்பு:

- சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலையின் விளிம்பிலிருந்து சிறு பைகள் போன்ற அமைப்புகள் வெளியே சிறிய வெசிக்கிள்களாக மாறுகின்றன. இவ்வகையான வெசிக்கிள்கள் இணைந்து கோல்கை உடலம் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. லிப்பிடுகளில் கிளைகோஸைல் ஏற்றமடையச் செய்யவும், புரதம் மொழி பெயர்பிற்குப் பின் புரத மூலக்கூறுகளில் மாற்றங்கள் நிகழவும் கோல்கை உடலங்கள் உதவுகின்றன.

#### பணிகள்:

- கிளைக்கோபுரதங்கள் மற்றும் கிளைக்கோலிப்பிடுகளைத் தயாரித்தல்.
- லிப்பிடுகளைக் கடத்துதல் மற்றும் சேமித்தல்
- லைசோசோம்களை உருவாக்குதல்
- செரிமான நொதிகளை உருவாக்குதல்
- செல்தட்டு மற்றும் செல் சுவரை உருவாக்குதல்
- தாவரச் செல் சுவர் ஆக்கத்திற்கும், பூச்சிகளில் கியூட்டிகள் ஆக்கத்திற்கும் உதவும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை சுரக்கிறது.
- சைமோஜென் துகள்களை (நொதிகளின் முன்னோடிகள்) உருவாக்குதல்.

#### மைட்டோகாண்டிரியா:

- மைட்டோகாண்டிரியத்தை முதன் முதலாகக் A. கோலிக்கர் (1880) கண்டறிந்தார். இவைகளைப் பையோபிளாஸ்டுகள் என்று ஆல்ட்மேன் (1894) பெயரிட்டார். பின்னர் பெண்டா (1897, 1898)

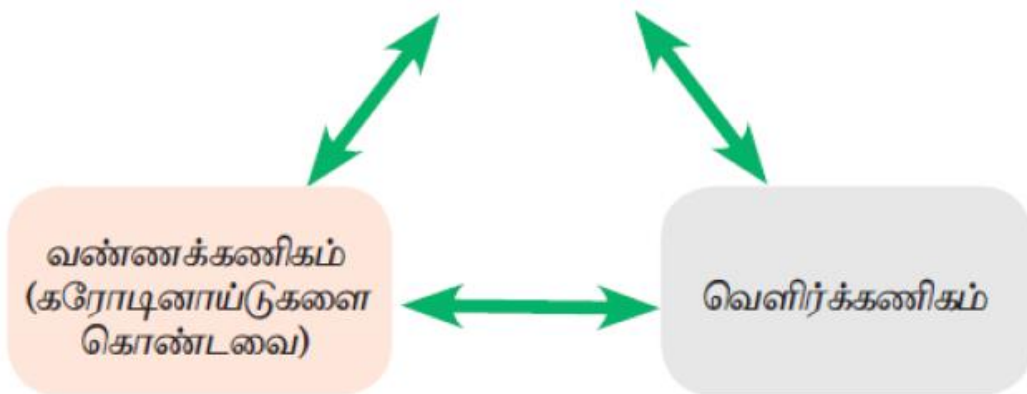
இவைகளை மைட்டோகாண்டிரியங்கள் என்று பெயரிட்டார். இவை முட்டை, உருண்டை, கோள் வடிவிலோ அல்லது செல்லின் செயல் நிலைக்கேற்ப வடிவத்தை மாற்றிக்கொள்ளும் அமைப்பாகக் காணப்படுகிறது. இது வெளி சவ்வு மற்றும் உள்சவ்வு ஆகிய இரட்டைச் சவ்வினால் ஆனது. வெளி சவ்வானது சிறு மூலக்கூறுகளைத் தன்னுள் செலுத்தும் மென்மையான சவ்வாக உள்ளது. இதில் போரீன்கள் என்ற புரதங்கள் காணப்படுகின்றன.

- இவை கால்வாய் போன்று அமைந்து 1000 டால்டனுக்கும் சிறிதாக உள்ள மூலக்கூறுகளைத் தம்முள் செலுத்தும் தன்மையுடையவை. மைட்டோகாண்டிரியத்தின் உள்சவ்வு, மைட்டோகாண்டிரியத்தை இரண்டு அறைகளாகப் பிரிக்கின்றது. வெளி அறையானது இரண்டு சவ்விற்கு இடையில் காணப்படுகிறது. இதற்கு மைட்டோகாண்டிரிய புற வெளி என்றும் உள் அறை மாட்ரிக்ஸ் என்ற பொருளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.
- உள்சவ்வு உட்புறமாக மடிப்புகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த மடிப்பு நீட்சிகளுக்குக் கிரிஸ்டே என்று பெயர். எலக்ட்ரான் கடத்து அமைப்பின் பல நொதிகள் கிரிஸ்டேவில் காணப்படுகிறது. இதன் உள் அறை புரதப் பொருளாலானது. இதற்கு மைட்டோ காண்டிரியல் மாட்ரிக்ஸ் என்று பெயர். உள் உறையின் பரப்பில் காம்பு போன்ற துகள்கள் காணப்படுகின்றன. இவை தொடக்க நிலை துகள்கள் (Elementary particles) அல்லது பெர்னான்டியா மோரன் துகள்கள், F1 துகள்கள் அல்லது ஆக்ஸிசோம்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு F1 துகளும் வட்டமான தலை, காம்பு மற்றும் அடிப்பகுதி என மூன்றுப் பகுதிகளைப் பெற்றுள்ளது. இவற்றுள் தலைப்பகுதியில் ஆக்சிகரணப் பாஸ்பரிகரணத்திற்குத் தேவையான ATP சின்தேஸ் என்ற நொதி காணப்படுகிறது. பல அயனிகள், சிறுமூலக்கூறுகள் ஆகியவற்றை ஊடு கடத்த இயலாத சவ்வாக உள்சவ்வு உள்ளது. ஆக்சிகரணப் பாஸ்பரிகரணத்திற்கு உதவும் புரோட்டான் வாட்டத்தைத் தக்க வைக்க இச்சவ்வு உதவுகிறது.
- மைட்டோகாண்டிரியங்களில் புரதம் 73% லிப்பிடுகள் 25 - 30% RNA 5 - 7% DNA (சிறிதளவு) மற்றும் நொதிகள் (60 வகைகள்) காணப்படுகிறது. இவை “செல்லின் ஆற்றல் உலைகள்” என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மிகையாற்றலைப் பெற்ற ATP மூலக்கூறுகளை உருவாக்குவதே இதற்குக் காரணமாகும்.

- சக்சீனேட் டிஹைட்ரோஜினேஸ் நொதியைத் தவிரக் கிரிப் சுழற்சிக்குத் தேவையான அனைத்து நொதிகளும் மாட்ரிக்ஸ் கூழ்மத்தில் காணப்படுகிறது. மைட்டோகாண்டிரியங்களில் வட்டவடிவமான DNA மற்றும் 70S ரைபோசோம்கள் காணப்படுகின்றன. பதிய மைட்டோகாண்டிரியங்கள் பிளவுறுதல் முறை மூலம் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன மற்றும் இழை இடப்பெயர்வு மாதிரி (Strand displacement model) முறையால் DNA இரட்டிப்பாகிறது. மைட்டோகாண்டிரியா DNA வை பெற்றிருப்பதால் இது ஒரு “பாதி தற்சார்புடைய செயல் நுண்ணுறுப்பாக” கருதப்படுகிறது. இதன் மற்றொரு தனிச்சிறப்பு என்னவெனில் இது தாய் வழி பாரம்பரியத்தின் மூலம் சேய் செல்களைச் சென்றடைவதேயாகும். மைட்டோகாண்டிரிய DNA ஒப்பீடுகள் மூலம் மனிதனின் தோற்றத்தைப் பதிவெடுப்பு செய்யலாம் என்பதும் மற்றொரு சிறப்பாகும். மைட்டோகாண்டிரிய DNA மூலம் தற்காலப் பரிணாமக் கால அளவையும் கணக்கிட முடியும். ஏனெனில் உட்கரு DNAவை காட்டிலும் மைட்டோகாண்டிரிய DNA மூலக்கூறு 5 – 10 மடங்கு வேகமாகத் திடீர் மாற்றத்தை மேற்கொள்வதே இதற்குக் காரணமாகும்.

#### கணிகங்கள்:

- பிளாடிகாஸ் (Platikas – தோன்றியவை. வார்ப்பு) என்ற கிரேக்கச் சொல்லில் இருந்து பிளாஸ்டிட் என்ற பதம் உருவானது. இதைப் பிளாஸ்டிட் என்ப பெயரிட்டவர் A.J.U ஸ்ஷிம்பர் (1885) அவை பெற்றிருக்கும் அமைப்பு, நிறமிகள் மற்றும் பணிகளின் அடிப்படையில் இவற்றைக் கீழ்க்கண்ட வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். கணிகங்கள் பிளவுறுதல் மூலம் பெருக்கம் அடைகின்றன. ஸ்ஷிம்பர் என்பவர் கணிகங்கள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றாக மாறிக்கொள்ளும் திறனுடையவை எனக் கூறினார்.





**கணிகங்கள்:**

வண்ணக்கணிகம்  
(குரோமோபிளாஸ்ட்)  
வண்ணக் கணிகங்கள்

வெளிர்க்கணிகம் லியூக்கோபிளாஸ்ட்

பசுங்கணிகம்  
பசும் பாசிகள் மற்றும்  
உயர் தாவரங்களில்  
காணப்படுகிறது. பச்சையம்  
ய மற்றும் பச்சையம் டி  
ஆகியவற்றைக்  
கொண்டுள்ளது.

நிறமற்ற கணிகங்கள், உணவுப்  
பொருள்களைச் சேமிக்கின்றன  
அமைலோபிளாஸ்ட்  
தரசத்தை சேமித்தல்

∴பியோபிளாஸ்ட்  
பழுப்பு பாசிகள் மற்றும்  
டைனோபிள

இலையோபிளாஸ்ட்  
லிப்பிடுகள் குறிப்பாக எண்ணெய்களைச்  
சேமித்தல்.

ஜெல்லேட்டுகள். நிறமி –  
பியூகோசான்தின்

ஒரு விதையிலை மற்றும்  
இருவிதையிலை தாவரங்களின்  
விதைகள்

ரோடோபிளாஸ்ட்  
சிவப்பு பாசிகள்,  
∴பைகோளித்ரின் நிறமி

அல்லுரோபிளாஸ்ட் அல்லது  
புரோட்டியோபிளாஸ்ட் புரதத்தைச்  
சேமிப்பவை

**பசுங்கணிகம்:**

- பசுந்தாவரத்தின் அதி முக்கிய உள்ளூறுப்பாகப் பசுங்கணிகம் கருதப்படுகிறது. பசுங்கணிகம் உள்சவ்வு, வெளி சவ்வு என இரட்டைச் சவ்வினால் ஆனது. இவ்விரு சவ்வுகளுக்கிடையே உள்ள பகுதி பசுங்கணிக சுற்று வெளி என அழைக்கப்படுகிறது. உள்சவ்வினால் சூழப்பட்ட உள்வெளியில் ஜெல்லாடினஸ் மேட்ரிக்ஸ், லிப்போபுரத திரவம் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிக்கு காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிக்கு ஸ்ட்ரோமா என்று பெயர். ஸ்ட்ரோமாவின் தட்டையான பின்னப்பட்ட நிலையில் உள்ள பகுதிக்குத் தைலக்காய்டுகள் (Thylakoids) என்ற சவ்வு வட்டில்கள் காணப்படுகின்றன. தைலகாய்டு சவ்வு தைலக்காய்டு உள்வெளியைச் சூழ்ந்துள்ளது.

- பல தைலகாய்டுகளின் தொகுப்பு கிரானம் எனப்படுகிறது. இது ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக அமைந்து நாணய அடுக்கு போல் காணப்படுகிறது. சூரிய ஒளியின் ஆற்றலை ஈர்த்துக் கிரானங்கள் அதை வேதிய ஆற்றலாக மாற்றுகின்றன. இந்த வேதிய ஆற்றலைக் கொண்டு ஸ்ட்ரோமா பகுதி

கார்போஹைட்ரேட்டுகளைத் தயாரிக்கிறது. தைலகாய்டுகளில் பச்சைய நிறமி காணப்படுகிறது. பசுங்கணிகங்களில் ஆஸ்மிய ஈர்ப்பு திறன் கொண்ட சிறு துகள்கள் (Ssmophilic granules) 70S ரைபோசோம்கள், DNA (வட்ட வடிவம் மற்றும் ஹிஸ்டோன்கள் அற்றவை) மற்றும் RNA ஆகியவை காணப்படுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கையில் பங்காற்றும் சுமார் 30 புரதங்கள், ஒளி அமைப்பு I மற்றும் ஒளி அமைப்பு II சைட்டோகுரோம் bf தொகுப்பு. ATP சின்தேஸ் நொதி உருவாக்க, பசுங்கணிகத்தின் ஜீனோம் குறியீடு உதவுகிறது. Rubisco நொதியின் ஒரு துணை அலகு பசுங்கணிகத்தின் DNA – வால் குறியீடு செய்யப்படுகிறது. பசுங்கணிகத்தின் ஸ்ட்ரோமாவில் காணப்படும் முக்கியமான புரதமாக சுரடிளை உழ கருதப்படுகிறது. உயிரி உலகின் அதிகம் காணப்படும் புரத மூலக்கூறாக Rubisoc உள்ளது. தைலகாய்டுகளில் உள்ள சிறிய, வட்ட வடிவமான ஒளிச்சேர்க்கை அலகுகளுக்குக் குவாண்டசோம்கள் என்று பெயர். பசுங்கணிகங்களும் "பாதி தற்சார்புடைய செல் நுண்ணுறுப்பாக" உள்ளன. இவைகளும் மைட்டோகாண்டிரியங்களைப் போலப் பிளவுறுதல் மூலம் பெருக்கமடைகின்றன.

#### பணிகள்:

- ஒளிச்சேர்க்கை
- கிரானாவில் ஒளிச்செயலை நிகழ்த்துதல்
- ஒளி சார்பற்ற வினைகளை (Dark reaction) ஸ்ட்ரோமாவில் நிகழ்த்துதல்
- ஒளி சுவாசத்தில் பங்காற்றுதல்

#### ரைபோசோம்கள்:

- ரைபோசோம்களை முதலில் கண்டறிந்தவர் ஜார்ஜ் பாலேடு (1953) ஆவார். இவை செல்லில் மிக அதிகச் செறிவுள்ள துகள்கள் அல்லது மணிகளாக மின்னணு நுண்ணோக்கியின் மூலம் கண்டறிந்தார். ரைபோசோம்கள் ஒவ்வொன்றும் பெரியதும், சிறியதுமான இரு துணை அலகுகளைக் கொண்டுள்ளதாக மின்னணு நுண்ணோக்கி மூலம் கண்டறியப்பட்டது. இவ்விரு துணை அலகுகளும் ஒட்டியிருப்பது  $Mg^{2+}$  செறிவைப் பொருத்தது. ரைபோசோம்கள் தானாக நியூக்ளியோலஸ் பகுதியிலிருந்து தான் தோன்றியதாகவும், சுயமாக இரட்டிப்படையும் அமைப்புகளாகவும் திகழ்கின்றன. ஒவ்வொரு ரைபோசோமும் பெரிய மற்றும் சிறிய அலகுகள் என இரு

துணை அலகுகளைக் கொண்டது. புரதச் சேர்க்கை நிகழும் இலக்குகளாக ரைபோ சோம்கள் திகழ்கின்றன. மேலும் இவைகள் சவ்வு சூழா அமைப்புகளாக உள்ளன.

- ரைபோசோம்கள் RNA மற்றும் புரதத்தால் ஆனது. இதில் RNA 60% மற்றும் புரதம் 40% அடங்கும். புரதச் சேர்க்கையின் போது பல ரைபோசோம்கள் ஒரு தூதுவ RNA (mRNA) வினால் பிணைக்கப்படுகின்றன. இதனால் தோன்றும் ஒரு கூட்டு அமைப்பிற்குப் பாலிசோம்கள் அல்லது பாலிரைபோசோம்கள் என்று பெயர். இந்தப் பாலிசோம்களின் பணியானது புரதச் சேர்க்கையின் போது பல நகல்களைக் கொண்ட குறிப்பிட்ட பாலிபெப்டைடுகளை உருவாக்குவதாகும். ரைபோசோமின் இரு துணை அலகுகளும் புரதச்சேர்க்கை நிகழாத செல்களில் தனி அலகுகளாகவும், புரதச்சேர்க்கை நிகழும் செல்களில்  $Mg^{2+}$  அயனியால் பிணையுற்ற அலகுகளாகவும் காணப்படுகின்றன.

**லைசோசோம்கள் (செல்லின் தன்னைத்தானே அழித்துக் கொள்ளும் நுண்ணுறுப்பு):**

லைசோசோம்கள் கிரிஸ்டியன் டி ரூவி (1953) கண்டறிந்தார். இவை தன்னைத்தானே அழித்துக் கொள்ளும் நுண்ணுறுப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இவை கோள வடிவம் கொண்டு ஒற்றைச் சவ்வால் ஆன அமைப்புகளாக யூகேரியோட்டிக் செல்களில் காணப்படுகின்றன. கோல்கை உடலத்தின் முனை சிறு பைகளாகப் பிதுக்கப்பட்டு வெளியேறும் சிறிய வாக்குவோல்கள் லைசோசோம்களாக உருவாகின்றன.

லைசோசோம்களில் காணப்படும் பல நீராற்பகுப்பு செய்யும் நொதிகள் செல்லினுள் பொருட்களைச் செரிக்க உதவுகிறது. லைசோசோம்களைச் சூழ்ந்துள்ள சவ்வு இந்த நொதிகளால் லைசோசோம்கள் அழிந்து போவதைத் தவிர்க்கிறது.

**பணிகள்:**

- செல்லிற்குள்ளே செரித்தல்: சைட்டோபிளாத்தில் காணப்படும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள் மற்றும் லிப்பிடுகளைச் செரித்தல்.
- சுய அழிவு (**Autophagy**): சில சாதகமற்ற சூழ்நிலையில் தன்னுடைய செல் நுண்ணுறுப்புகளான மைட்டோகாண்டியங்கள்

மற்றும் எண்டோபிளாச வலை போன்றவற்றைச் செரிக்கச் செய்தல்.

- சுயச் சிதைவு (**Sutolysis**): நோயுற்ற செல்களைச் சிதைத்துச் செல் அழிவை ஏற்படுத்துதல்.
- முதுமையடைதல் (**Ageing**): செல்லின் உட்புறத்தில் காணப்படும் மூலக்கூறுகளைச் சுயச் சிதைவைச் செய்யும் நொதிகளைப் பெற்றிருத்தல்.
- உள் விழுங்கும் செயல் (**Phagocytosis**): பெரிய செல்கள் அல்லது உட்பொருட்களைப்  $\therefore$ பேகோசைட்டோசிஸ் உள்விழுங்கி செரித்துப்  $\therefore$ பேக்கோசோம்மை சைட்டோபிளாசத்தினுள் உருவாக்குகிறது. இந்தப்  $\therefore$ பேக்கோசோமானது லைசோசோமுடன் இணைந்து செரித்தலில் பங்கு கொள்கிறது.
- புறத்தள்ளல் (**Exocytosis**): லைசோசோம்களின் நொதிகள் செல்லிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்டுச் செல்லின் வெளியில் உள்ள மற்ற செல்களைச் சிதைவடைய செய்தல்.

#### நுண் உடலங்கள்:

- யூகேரியோட்டிக் செல்களில் நொதிகள் பலவற்றைப் பெற்ற சவ்வு சூழ்ந்த நுண் வெசிக்கிள்கள் நுண் உடலகங்கள் எனப்படுகின்றன. இது ஒற்றைச் சவ்வினைக் கொண்ட செல் நுண்ணுறுப்பாகும். எடுத்துக்காட்டு பெராக்கி சோம்கள் மற்றும் கிளையாக்சிசோம்கள்.

#### பெராக்கிசோம்கள்:

- பெராக்கிசோம்களை செல் நுண்ணுறுப்புகள் என்று கண்டறிந்து விளக்கியவர் கிரிஸ்டியன் டி ரூவி (1967). இது சிறிய வட்ட வடிவ, ஒற்றைச் சவ்வினால் சூழப்பட்ட அமைப்பாகும். பெராக்கிசோம்கள் ஒளிசுவாசம் மற்றும் கிளைக்கோலேட் வளர்சிதை மாற்றத்தில் பங்காற்றுகிறது. தாவர இலை செல்களில் பல பெராக்கிசோம்கள் காணப்படுகின்றன. பாலூட்டிகளின் கல்லீரல், சிறுநீரகம், புரோடோசோவன்கள், ஈஸ்ட் செல்கள் ஆகியவற்றில் இவை அதிகம் காணப்படுகின்றன.

#### கிளையாக்சிசோம்கள்:

கிளையாக்சிசோம்களைக் கண்டறிந்தவர் ஹாரி பிவேர்ஸ் (1961). இவை தாவரச் செல்களில் மட்டும் காணப்படும் ஒற்றைச் சவ்வைக் கொண்ட, துணை செல் நுண்ணுறுப்பாகும். இவை கிளையாக்சிலேட்

வழித்தடத்திற்குத் தேவையான நொதிகளைக் கொண்டுள்ளது. முளைக்கும் விதைகளில் காணப்படும். கிளையாக்சிசோம்கள், கொழுப்பு அமிலங்களின் ஆக்சிகரணம் நிகழ உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: ஆமணக்கு விதைகள்.

#### ஸ்.:பீரோசோம்கள்:

- இவை கோள வடிவம் கொண்டு, ஒற்றைச் சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண்ணுறுப்புகள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு எண்ணெய் வித்துகளில் உள்ள கருவூண் செல்களில் கொழுப்புப் பொருளைச் சேமித்தல்.

#### சென்ட்ரியோல்கள்:

- டியூபியூலின் (Tubulin) என்ற பொருளால் ஆன மூன்றின் தொகுப்பாக விளங்கும் ஒன்பது புற நுண் இழைகள் (Nine triplet) இவைகளாகும். சென்ட்ரியோலின் மையப்பகுதிக்கு ஹப் (hub) என்று பெயர். இதிலிருந்து ஆரப்போக்கில் விரியும் ஆரைகள் வெளிப்புற மூவிழைகளுடன் இணைந்துள்ளன (9 + 0 முறை). குறுயிழை அல்லது கசையிழைகள் மற்றும் விலங்கு செல்லில் கதிர்கோல் இழைகள் தோற்றுவிக்கும் கதிர்கோல் சாதனம் ஆகியவற்றை உருவாக்கும் அடி உடலங்களாகச் சென்ட்ரியோல்கள் திகழ்கின்றன. இவை சவ்வினால் சூழப்படாத செல் நுண்ணுறுப்புகளாகும்.

#### வாக்குவோல்கள்:

- தாவரச் செல்களில் வாக்குவோல்கள் பெரிதாகவும், டோனோபிளாஸ்ட்டு என்ற ஒற்றைச் சவ்வினால் சூழப்பட்டும் காணப்படுகிறது. அதன் செல் சாற்றில் சர்க்கரை, அமினோ அமிலங்கள், கனிம உப்புகள், வேதிய கழிவுப் பொருட்கள் மற்றும் ஆந்தோசையானின் நிறமிகள் கரைந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. பீட்ரூட் செல்களின் வாக்குவோல்களில் ஆந்தோசையானின் நிறமி அதிகம் உள்ளது. டானின் பொருட்கள் செல்லில் சேகரம் அடைய இவை உதவுகின்றன. சவ்வூடு பரவல் மூலம் நீர் செல்லைச் சென்றடைய வாக்குவோல்கள் உதவுகின்றன. பிளாஸ்மாச் சவ்வு சிதைவடைந்த செல்களை நீரில் இடும்போது அவற்றுள் சவ்வூடு பரவல் மூலம் நீர் உட்செல்வதை ஒழுங்குபடுத்த இவை உதவுகின்றன. தாவர வாக்குவோல்களின் முக்கியப் பணியானது நீரின் அழுத்தமான விறைப்பு அழுத்தத்தை நிலைநாட்டச் செய்வதாகும். இச்செயல் தாவர வடிவருவத்தைக் கட்டமைக்க உதவுகிறது. இவ்வாறு பொருட்களைச் சேமிக்கும் மற்றும் ஒதுக்கம் அடையும் இலக்குகளாக வாக்குவோல்கள் திகழ்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: செல்லில் உள்ள பெரும்பாலான

சுக்ரோஸ் சேர்மங்கள் தாவர வாக்குவோல்களில் சேமிப்புப் பொருளாகக் காணப்படுகிறது.

1. கரும்பு மற்றும் பீட்ரூட் தாவரங்களில் சர்க்கரையைச் சேமித்தல்.
2. ஆப்பிள் கனிகளில் மாலி அமிலத்தைச் சேமித்தல்.
3. சிட்ரஸ் கனிகளின் செல்களில் அமிலங்களைச் சேமித்தல்
4. ஆன்டிரைனம் மலர்களின் அல்லி இதழ்களில் ப்ளேவோனாய்டு நிறமியான சையனிடின் 3 ருட்டினோசைட்டுகளை சேமித்தல்.
5. மைமோசா புடிக்காவில் டானின்களை சேமித்தல்.
6. ரபைடுகள் என்ற படிக்கங்கள் டை.பென்பெக்கியா
7. கடுகு (பிராஸிக்கா) தாவரத்தில் காணப்படும் கன உலோகங்கள்
8. லேட்டக்ஸ் சேமித்தல் - ரப்பர் மரங்கள் மற்றும் டான்டிலியான் தண்டு

### உட்கரு (Nucleus):

- செல்லினுள் காணப்படும் முக்கியமான நுண்ணுறுப்பு உட்கரு ஆகும். இது செல்லின் அனைத்துச் செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது. உட்கரு பாரம்பரியப் பண்புகள் வெளிப்படக் காரணமாகவுள்ளது. இவை மற்ற செலநுண்ணுறுப்புகளைக் காட்டிலும் அளவில் பெரியவை. இது கோளம், கனசதுரம், பலகோணம் அல்லது தட்டு வடிவினைப் பெற்றுள்ளன.
- இது உள் மற்றும் வெளி என இரட்டைச் சவ்வினால் ஆன உட்கரு உறையைக் கொண்டுள்ளது. உள் சவ்வானது ரைபோசோம்கள் அற்று மென்மையாகக் காணப்படுகிறது. வெளி சவ்வானது ரைபோசோம்கள் பெற்றுச் சொரசொரப்பாக, ஒழுங்கற்ற இடைவெளிகளில் எண்டோபிளாச வலையுடன் தொடர்பு கொண்டு காணப்படுகிறது. இதன் சவ்வில் பல துளைகள் உள்ளன. இவற்றிற்கு உட்கருத்துளைகள் என்று பெயர். இந்த துளை மூலம் mRNA ரைபோசோமல் அலகுகள், புரதங்கள் மற்றும் பிற பெரிய மூலக்கூறுகள் பரிமாற்றம் அடைகின்றன. ஒவ்வொரு துளையும் அனுலஸ் என்ற ஒரு வட்ட அமைப்பினால் சூழப்பட்டுள்ளது. துளையும், அனுலசம் சேர்ந்து துளை கூட்டமைப்பு ஆகும். இரண்டு சவ்விற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளிக்கு உட்கரு புறவெளி என்று பெயர்.
- உட்கரு உள்வெளியில் உள்ள ஜெலாட்டினஸ் மாட்ரிக்ஸ் உட்கருபிளாசம் என அழைக்கப்படுகின்றது. மாட்ரிக்ஸில் செறிவற்றுப் பரவலாகக் காணப்படும் குரோமாட்டின் வலைபின்னல்களும், நியூக்ளியோலஸ்கும் இடம் பெற்றுள்ளன.

இடைக்காலச் செல் பிரிதல் நிலையில் வலைப்பின்னல்களைக் கொண்ட குரோமாட்டினானது, சுருள்களற்ற இழைகளாகக் காணப்படுகிறது. யூகேரியோட்டிக் செல்களின் குரோமாட்டின்களில் சிறிதளவு RNA மற்றும் DNA யுடன் இணைந்த ஹிஸ்ட்டோன் புரதங்களும் உள்ளன.

- செல் பகுப்பின் போது குரோமாட்டின்களின் சுருக்கமடைந்த அமைப்பிற்குக் குரோமோசோம்கள் என்று பெயர். யூகேரியோட்டிக் குரோமோசோமின் பகுதியானது m-RNA படியெடுக்கையில் அதில் உள்ள செயல்படும் ஜீன்கள் உறுதியாக செறிவுற்று இடைக்கால நிலையில் இருப்பதில்லை. இதற்கு யூகேரியோட்டின்கள் என்று பெயர். இடைக்கால நிலையில் யூகேரியோட்டிக் குரோமோசோமின் பகுதி m-RNA வில் படியெடுக்கப்படாமல், செறிவுற்று அதிக சாயம் ஏற்கும் பகுதிக்கு ஹெட்டிரோகுரோமாட்டின்கள் என அழைக்கப்படுகிறது. உட்கருவினுள் ஒன்று அல்லது பல எண்ணிக்கைகளில் காணப்படும் சிறிய செறிவுற்ற கோள வடிவச் சவ்வு சூழ்ந்திராத அமைப்புகள் நியூக்ளியோலஸ் எனப்படுகின்றன. rRNA மற்றும் tRNA உருவாக்கத்திற்குத் தேவையான ஜீன்களை நியூக்கிலியோலஸ் பெற்றுள்ளது.

#### உட்கருவின் பணிகள்:

- செல்லின் செயல்கள் அனைத்தையும் கட்டுப்படுத்துதல்
- மரபு அல்லது பாரம்பரியச் செய்திகளைச் சேமித்து வைத்தல்.
- புரதங்கள் மற்றும் நொதிகள் உருவாவதற்குத் தேவையான மரபுச் செய்தியை DNA-யில் பெற்றிருத்தல்.
- DNA இரட்டிப்பாதல் மற்றும் படியெடுத்தல் நிகழ்வுகளை நடத்துதல்.
- நியூக்ளியோலஸ்சில் ரைபோசோம்கள் தோன்றுதல்.

#### குரோமோசோம்கள்:

- ஸ்டிராஸ்பர்கர் 1875 ஆம் ஆண்டு முதன் முதலில் யூகேரியோட்டு செல்களில் குரோமோசோம் இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். வால்டேயர் (1888) குரோமோசோம் என்ற சொல்லை முதன் முறையாக அறிமுகப்படுத்தினார். குரோமோசோம்கள் ஜீன்களைக் கொண்டுள்ளன என்பதை முதன் முதலாகப் பிரிட்ஜஸ் (1916) என்பவர் உறுதி செய்தார். இவை DNA மற்றும் DNA சார்ந்த புரதங்களால் ஆனவை.

## அலகு-7

### செல் சுழற்சி:

#### செல் சுழற்சி:

- வரையறை: புதிய செல்லை உருவாக்கும் தொடர்ச்சியான நிகழ்விற்கு செல் சுழற்சி என்று பெயர். செல் சுழற்சியின் போது பல மாறுதல்கள் ஏற்பட்டு புதிய செல் தொகை (Population) உருவாக்கப்படுகிறது. இதனை கண்டறிந்தவர் பிரிவோஸ்ட் மற்றும் டியூமான்ஸ் (1824) கண்டறிந்தனர். இந்த வரிசையான நிகழ்வு பல நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

#### செல் சுழற்சியின் கால அளவு:

- செல் சுழற்சி நிலைகளின் கால அளவு செல்களின் வகைக்கு ஏற்றவாறு வேறுபடுகிறது. யூகேரியோட்டிக் செல்லானது 24 மணி நேரத்திற்கு ஒருமுறை பகுப்படைகிறது. செல் சுழற்சியானது மைட்டாடிக் பகுப்பு நிலை மற்றும் இடைக்கால நிலை என இரண்டாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. செல் சுழற்சியில் 95 விழுக்காடு கால அளவை இடைக்கால நிலை எடுத்துக் கொள்கிறது. மீதமுள்ள ஒரு மணி நேரம் உட்கரு பகுப்பு மற்றும் சைட்டோபிளாசு பகுப்பு எடுத்துக்கொள்கின்றன. செல் சுழற்சியின் பல்வேறு நிலைகள் பின்வருமாறு

#### • இடைக்கால நிலை

செல் பகுப்பில் அதிகக் காலம் கொண்ட நிலை ஆகும். ஆனால் இது முற்றிலும் வேறுபட்டது என்பத குறிப்பிடத்தக்கது. பார்ப்பதற்கு உட்கரு ஒய்வு நிலையில் இருப்பது போன்றுதோன்றும். ஆனால் இது உண்மையல்ல. இழை போன்ற அமைப்பிலிருந்து குரோமோசோம்கள் இந்நிலையில் விரவிய அமைப்பாக உள்ளன. பெரும்பாலான நேரங்களில் இந்நிலையின் போது இவை புரத உற்பத்தியில் ஈடுபடுகின்றன.

#### G1 நிலை – முதல் இடைவெளி நிலை:

- G1 நிலையில் இருக்கும் செல்களில் DNA – வின் அளவானது 2C ஆக உள்ளது. இந்நிலையில் செல்லானது வளர்சிதை மாற்றச் செயலில் ஈடுபட்ட வளர்ச்சிக்குத் தேவையான புரதம், லிப்பிடுகள். கார்போஹைட்ரேட்டுகள் மற்றும் செல்



நுண்ணுறுப்புக்களான மைட்டோ காண்டிரியங்கள், எண்டோபிளாச வலை ஆகியவற்றை உருவாக்குகின்றன.

- பல்வேறு தடைப் புள்ளிகள் செல் சுழற்சியைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. G1 படிநிலையின் முடிவில் ஏற்படும் தடைப்புள்ளி “வரையறு புள்ளி” (Restriction Point) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு செல்லானது செல் சுழற்சியில் தொடர்ந்து செயல்படுவதை அல்லது G0 என்ற அமைதி நிலைக்குச் செல்வதை மற்றும் குறிப்பிட்ட செல்லாக மாற்றம் அடைவதை அல்லது பகுபடாமல் இறந்து விடுவதைத் தீர்மானிப்பதாக இந்தத் தடைப்புள்ளி திகழ்கிறது. G1 நிலையில் செல்கள் பகுபடாமல் தடைபடுவதற்குக் காரணம்.

- ❖ ஊட்டம் இல்லாமை
- ❖ வளர்ச்சி ஊத்திக்காரணிகள் இல்லாமை அல்லது செல்களின் செறிவு சார்ந்த தடை
- ❖ வளர்சிதை மாற்றம் அடைந்து G0 நிலைக்குச் செல்கின்றது.

- செல்லினுள் காணப்படும் உயிர்வேதிப் பொருட்கள் செல் பகுப்பினைச் செயல்படச் செய்கிறது. கைனேசஸ் மற்றும் சைக்ளின்கள் என்ற புரதங்கள் ஜீன்களையும் அவற்றின் புரதங்களையும் செயல்படச் செய்து செல் பகுப்பினைச் செயல்படுத்துகிறது. சைக்ளின்கள் G1 நிலையில் முக்கியத் தடைப்புள்ளியாக செயல்பட்டு ஒரு செல்லானது பகுப்படைகிறதா அல்லது பகுப்படையாமல் இருக்கின்றதா என்பதைத் தீர்மானிக்கின்றது.

## G0 நிலை

- சில செல்கள் G1 நிலையிலிருந்து விடுபட்டு அமைதி நிலைக்குச் செல்கின்றன. இந்நிலைக்கு G0 நிலை என்று பெயர். G0 நிலையில் செல்கள் நீண்ட காலம் செல் பெருக்கமடையாமல் இருந்து வளர்சிதை மாற்றத்தை மட்டுமே செய்கின்றன. ஆனால் பெருக்கம் அடைவதில்லை. G0 நிலையில் உள்ள செல்கள் RNA மற்றும் புரதச்சேர்க்கை செயல்களைக் குறைந்த அளவில் செய்வதுடன் வளர்ச்சியற்ற நிலையில் உள்ளன. G0 நிலை நிலையற்றது. முதிர்ந்த நியூரான், எலும்புத் தசை ஆகியவற்றின் செல்கள் P0 நிலையில் நிலைத்துவிடுகின்றன. உகந்த செல் சாரா சமிக்ஞை மற்றும் வளர்ச்சிக் காரணிகள் கிடைத்தால் மட்டும் G0 நிலையை விட்டுப் பெருக்கமடையும் நிலைக்குப்

பெரும்பாலான விலங்கினச் செல்கள் செல்ல இயலும். இல்லையெனில் G0 நிலையிலேயே நின்று விடும். G0 செல்களை வளர்வடக்க நிலையில் (Dormant) உள்ள செல்களாகக் கருதப்படுவதில்லை.

**S - நிலை - உருவாக்க நிலை - இடைப்பட்ட அளவுடைய DNA வை கொண்ட செல்கள்:**

- DNA உற்பத்தியில் இருப்பதால் 2C - க்கும் 4C - க்கும் இடைப்பட்ட நிலையில் உள்ளதாக இது கருதப்படுகிறது. DNA இரட்டிப்பால் செல்லின் வளர்ச்சி தொடர்ந்து நிகழ்வதுடன் ஹிஸ்டோன் என்ற புரத மூலக்கூறுகள் உருவாக்கப்பட்டு DNA-வுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. சைட்டோபிளாசத்தில் சென்ட்ரியோல்கள் இரட்டிப்படைகின்றன. இறுதியில் DNA அளவானது 2C-யிலிருந்து 4C - ஆக பெருக்கமடைகிறது.

**G2 நிலை- இரண்டாவது இடைவெளி நிலை - G2 மற்றும் மைட்டாசிஸ் செல்களில் 4C அளவு DNA காணப்படுதல் 226**

புரதச் சேர்க்கை மற்றும் செல் நுண்ணுறுப்புகள் உருவாதல், மைட்டோகாண்டிரியம், பசங்கணிகம் பகுப்படைதல் கதிர்கோல் இழைகள் உருவாதல் ஆகியவை இந்நிலையின் சிறப்புப்பண்புகளாகும். இதைத் தொடர்ந்து உட்கரு பகுப்பு, சைட்டோபிளாச பகுப்பு நடைபெறுகிறது. DNA அளவு 4C- ஆகவே உள்ளது. டியூபியூலின் புரத ஆக்கத்தின் மூலம் நுண் குழல் இழைகள் (Microtubules)தோன்றுகின்றன. நுண்குழல் இழைகள் ஒன்று சேர்ந்து கதிர்கோல் இழைகளை உருவாக்கி உட்கரு பகுப்பைச் செயல்படுத்துகின்றன.

முதிர்ச்சியை ஊக்கப்படுத்தும் காரணிகள் (Maturation Promoting Factors - MPF) என்ற ஒரு வகைபுரதம் G2 காலநிலையில் மட்டுமே உருவாக்கப்படுகின்றன. இக்காரணிகள் இடைக்காலநிலை குரோமோசோம்களாக உருவெடுக்க உதவுகின்றன.

செல் சுழற்சியில் G1, S மற்றும் G2 நிலைகளில் DNA சிதைதல் தடைப்புள்ளி செயல்படுவது குறிப்பிடத்தக்கது.

**செல்பகுப்பு**

**ஏமைட்டாசிஸ் நேர்முகப் பகுப்பு**

ஏமைட்டாசிஸ், நேர்முகப் பகுப்பு (Direct cell division)அல்லது தெளிவிலாசட செல் பகுப்பு (Incipient cell division)என்றும்

அழைக்கப்படுகின்றன. இப்பகுப்பில் கதிர்கோல் இழைகள் தோன்றுவதில்லை. குரோமாட்டின் பொருள் செறிவுற்று குரோமாட்டின் பொருள் செறிவுற்று குரோமோசோம்கள் உருப்பெறுவதில்லை. இதிலும் காரியோகைனசிஸ், சைட்டோகைனசிஸ், சைட்டோகைனசிஸ் என இரு நிலைகள் உள்ளன.

**காரியோகைனசிஸ்**

- உட்கரு பகுப்படைதல்.
- உட்கருவின் இடைப்பகுதியில் இறுக்கம் ஏற்பட்டு உடுக்கை வடிவம் அடைதல்.
- இறுக்கம் ஆழமாகி உட்கரு இரண்டாகப் பிரிதல்.

**மைட்டாசிஸ்:**

செல் பகுப்பின் முக்கிய நிகழ்வுகளில் ஒன்றாக உட்கரு நிகழ்வுகள் உள்ளன. இவற்றில் மைட்டாசிஸ் உட்கரு பகுப்பு, தண்டு நுனி, வேர் நுனி, தாவரத்தின் பிற வளர் உறுப்புகளின் ஆக்குத் திசுக்களில் நடைபெறுகிறது. தாய் செல்லின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையை ஒத்திருப்பதால் இதற்குச் சமநிலை பகுப்பு (Educational Division) என்று பெயர்.

**மூடிய, திறந்த மைட்டாசிஸ்:**

மூடிய மைட்டாசிஸ்: முதலில் உட்கரு உறை சிதையாமல் இருப்பதுடன் உட்கருவினுள் குரோமோசோம்கள் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கிச் செல்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: பல ஒற்றைச் செல் யூகேரியோட்டுகளான ஈஸ்ட் மற்றும் சளிப் பூஞ்சைகள்.

**திறந்த மைட்டாசிஸ்:** முதலில் உட்கரு உறை சிதைந்து குரோமோசோம்கள் இரண்டு தொகுதியையும் உட்கரு சூழ்ந்து பின்னர் மீண்டும் உட்கரு உறை மீண்டும் உருவாக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பெரும்பாலான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்.

ஒரு சில விலங்குகள் தங்களது இழந்த உடல் தொகுதி முழுவதையும் திரும்ப உயிர்ப்பித்துக் கொள்ள முடியும்.

மைட்டாசிஸ் நான்கு நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை புரோ.:பேஸ், மெட்டா.:பேஸ், அனா.:பேஸ் மற்றும் டீலோ.:பேஸ் **புரோ.:பேஸ்-** மைட்டாசிஸ் பகுப்பில் அதிகக் கால அளவை எடுத்துக் கொள்ளும் நிலை இதுவாகும். நீளமான, மெல்லிய நூல்களைப் போன்ற குரோமோசோம் அமைப்புகள் இந்நிலையில் உருவாகின்றன. செறிவுற்ற இழைகளாக உள்ள இவை மைட்டாடிக் குரோமோசோம்கள் எனப்படுகின்றன. தாவரச் செல்லில் இந்நிலையின் போதே கதிர்கோல் இழைகள் தோன்றுகின்றன. நியூக்கிளியோலஸ், உட்கரு உறை

சிதைவதுடன், மறையத் தொடங்குகிறது. இந்நிலையில் கோல்கை உறுப்புகள், எண்டோபிளாச வலை ஆகியவை காணப்படுவதில்லை.

விலங்கு செல்லின் சென்ட்ரியோல்களிலிருந்து நுண் இழைகள் தோன்றிச் செல்லினுள் எதிரெதிர் துருவங்கள் நோக்கி இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. இந்த நுண் இழைகளுக்கு நட்சத்திர இழைகள் (Asters) என்று பெயர். தாவரச் செல்களில் நட்சத்திர இழைகள் தோன்றுவதில்லை.

**மெட்டா:பேஸ்** - ஒரு குரோமோசோமின் சகோதரி குரோமாட்டிடுகளை இணைக்கும் சென்ட்ரோமியரின் கைனட்டோகோர் பகுதியில் கதிர்கோல் இழைகள் டியூபியூலின் புரதத்தால் ஆனவை. செல்லின் மையத் தளத்தில் குரோமோசோம்கள் நெருக்கமாக அமைவதால் உண்டாகும் அமைப்பு மெட்டா:பேஸ் தட்டு எனப்படுகிறது. இந்நிலையில் குரோமோசோமின் புற அமைப்பு நன்கு புலப்படுகிறது.

சென்ட்ரோமியரில் காணப்படும் கைனிட்டோகோர் ஆனது DNA புரதக் கூட்டுப் பொருட்களால் ஆனது. இது ஒரு மூன்று மென்தகடு வட்டத் தட்டாகக் காணப்படுகிறது. செல்லானது அனா:பேஸ் செல்வதைக் கதிர் இழை தொகுப்பு தடை புள்ளி நிர்ணயிக்கிறது.

**அனா:பேஸ்** - ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் பிளவுற்றுப் பிரியும் இரண்டு சேய் குரோமாட்டிகள் செல்லின் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கி இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. ஒவ்வொரு சென்ட்ரோமியரும் கதிர்கோல் இழைகள் சுருங்குவதால் பிளவுற்று, சேய் குரோமாட்டிகள் விடுவிக்கப்படுவதுடன் அவை துருவம் நோக்கி இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன. ஒவ்வொரு பிரிவுற்ற பகுதியும் இரண்டு குரோமாட்டிடுகளை பெறுகிறது (சகோதரி குரோமாட்டிகள் பிரிதல் அடைதல்). சகோதரி குரோமாட்டிகளின் பிரிவு மரபு தொகையத்தின் சமப்பிரிவடையும் நிகழ்வாக இதன் மூலம் முற்று பெறுகிறது.

**கதிர் இழை தொகுப்பு தடை இலக்கும், அனா:பேஸின் பிரிநிலை அடைதலும்**

மெட்டா:பேஸ் நிலையிலிருந்து அனா:பேஸ் நிலைக்கு முன்னேறுதலை ஒழுங்குபடுத்தும் புரதங்களைச் சிதைவடையச் செய்ய APC / C (Anaphase Promoting Complex/ Cyclosome) என்ற சைக்லோசோம் உதவுகிறது. இந்த APC என்பது அனா:பேஸ் பிரிநிலைக்கு முன்னேறுதலை ஏற்படுத்தும் கூட்டமைப்பாகும். யூபிகுயிடின் லைகேஸ் (Ubiquitine ligase) என்ற நொதியே இந்தக் கூட்டமைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த APC / C என்ற திரள் புரதம் ஒட்டிணைவு புரதங்களைச் சிதைக்கத் தூண்டிக் கதிர்கோல் இழைகளைச் சுருங்கச் செய்கிறது. எனவே தான்

குரோமாட்டின்களானது செல் பகுப்பில் இரு துருவங்களை நோக்கி நகர முடிகிறது.

**மீலோ: பேஸ்** - சேய் குரோமோசோம்கள் இரு தொகுதிகளாகப் பிரிவுற்று எதிரெதிர் துருவங்களை அடைகின்றன. அத்துடன் கதிர்கோல் இழைகள் மறைகின்றன. இத்துடன் மரபுப்பொருளின் பகுப்பான காரியோகைனசிஸ் (உட்கரு பகுப்பு) முடிவுறுகிறது. இதனைத் தொடர்ந்து சைட்டோகைனசிஸ் (சைட்டோபிளாச பகுப்பு) ஏற்படுகிறது. நியூக்ளியோலஸ் மற்றும் உட்கரு சவ்வு மீண்டும் உருவாகிறது. ஒவ்வொரு சகோதரிக் குரோமாட்டின்களின் தொகுப்பைச் சூழ்ந்து உட்கரு சவ்வு தோன்றியவுடன் அவை குரோமோசோம்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு குரோமாட்டின்களும் அதற்கென ஒரு சென்ட்ரோமியரை பெற்றுள்ளது. பின்னர் இந்தக் குரோமோசோம்கள் மெல்லிய நூலிழைகள் போலாகின்றன. தாவரச் செல் பகுப்பின் போது இரண்டு சேய் செல்களுக்கும் இடையே பிராக்மோபிளாஸ்டுகள் உருவாகின்றன. இவற்றின் இணைவால் செல் தட்டு தோன்றி இரு சேய் செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. பிரியும் இந்த இரு புதிய சேய் செல்களிலும் பெரு மூலக்கூறுகள் மற்றும் செல் நுண்ணுறுப்புகள் பகிர்ந்தளிக்கப்பட்டு முழுமை பெற்ற சேய் செல்கள் உருவாகின்றன.

**மைட்டாசிஸ்சின் சிறப்பியல்புகள்:**

தாய் செல்லைப் போன்றே ஒரு நகலாகப் புதிய செல் ஒன்று தோன்றுதல் (மரபுப் பொருளை இவை ஒத்திருத்தல்)

1. நிலைத்த மரபுத்தன்மை: சேய் செல்களின் மரபுப் பொருளானது தாய் செல்லை ஒத்துக் காணப்படுகிறது.

2. வளர்ச்சி: பல செல் உயிரிகள் உரு வளர்ச்சி அடையும் போது அவற்றின் திசுக்களில் செல் பெருக்கமடைய உதவுகிறது. இவை அனைத்தும் ஒத்த செல்களாகவே உள்ளன.

3. திசு சிதைவதைச் சீர் செய்தல் திசு சிதைவடையும் போது புதிய உருவொத்த செல்கள் மைட்டாசிஸ் பகுப்பின் மூலம் உருவாகிச் சிதைவு சரி செய்யப்படுகிறது.

4. பாலிலா இனப்பெருக்கம் : தாய் செல்லை ஒத்த வழித்தோன்றல்கள், பாலிலா இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் தோன்ற இப்பகுப்பு உதவுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: ஈஸ்ட் மற்றும் அமீபா

5. பூக்கும் தவாரங்களில் குமிழ்த்தண்டு, தண்டடிக் கிழங்கு, கிழங்குகள், மட்டநிலைத் தண்டுகள், ஓடுகொடிகள் ஆகிய அனைத்தும் மைட்டாடிக் பகுப்பினால் தோன்றியவை. இவை தாய்த் தாவரத்தை விட்டு விலகிப் புதிய தாவரங்கள் தோன்ற உதவுகின்றன. எனவே குறுகிய காலத்தில் அதிக எண்ணிக்கையுடைய வழித் தோன்றல்களை மைட்டாசிஸ் பகுப்பின் மூலமே உருவாக்க இயலும். மரபு பொறியியல், உயிர் தொழில்நுட்பவியலில் கையாளப்படும் திசு வளர்ப்பில் இப்பகுப்பே முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.

6. இழப்பு மீட்டல்: நட்சத்திர மீன்களின் இழப்பு அடைந்த கரங்கள் மீள் உருவாதல்.

குன்றல் பகுப்பு (மியாசிஸ்):

- Meiosis (மீயோம்) என்ற கிரோக்கச் செல்லிற்குக் குன்றல் என்று பொருள்படும். எனவே இது குன்றல் பகுப்பு எனப்படுகிறது. இப்பகுப்பில் குரோமோசோம்கள் இணைசேரும் நிகழ்வான சினாப்சிஸ் காணப்படுவது இதன் சிறப்பாகும். அத்துடன் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையில் குறைதலும் குறிப்பிடத்தக்கது. பாலினப் பெருக்கத்தில் பங்காற்றும் உறுப்புகளின் திசுக்களில் இப்பகுப்பு நிகழ்கிறது. இதன் விளைவாக உருவாக்கப்படும் கேமீட்டுகளில் தாய் செல்லின் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையில் பாதிளவாகக் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை காணப்படும். எனவே புதிய மரபுச் சேர்க்கை அடைந்த வகைகளை உருவாக்குவதில் இப்பகுதிப்பு முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.
- விலங்குகளில் விந்தகத்தில் ஹாப்லாய்டு விந்துக்கள் உருவாக்கவும் அண்டகத்தில் ஹாப்லாய்டு முட்டைகள் உருவாக்கவும் இப்பகுப்பு உதவுகிறது.
- பூக்கும் தாவரங்களில் மகரந்தப் பைகளில் நிகழும் மைக்ரோஸ்போர் ஆக்கத்தின் போது, சூலில் நிகழும் மெகாஸ்போர் ஆக்கத்தின் போதும் இப்பகுப்பு நிகழ்கிறது. மைட்டாசிஸ் பகுப்பைப் போல் இல்லாமல், இப்பகுப்பில் மரபியலில் ஒவ்வாத சேய் செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. எனவே புதிய மரபுச் சேர்க்கை அடைந்த வகைகளை உருவாக்க இப்பகுப்பு முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.

மியாசிஸ் பகுப்பின் நிலைகள்:

- இதில் மியாசிஸ் பகுப்பு I, மியாசிஸ் பகுப்பு II என இரு பகுப்புகளாக நிகழ்கின்றன. மைட்டாசிஸ் பகுப்பில் உள்ளது

போல் இதிலும் பகுப்படையாத நிலையில் இடை நிலை (Interphase) பகுப்படைவதற்கு முன் காணப்படுகிறது.

மியாசிஸ்சில் உள்ள புரோ.:பேஸ் I நீளமான, மிகவும் சிக்கலான நிலையாக உள்ளது. இந்த நிலையில் ஒத்த குரோமோசோம்கள் ஜோடி சேர்கின்றன. (Bivalents)

மியாசிஸ் I – குன்றல் பகுப்பு:

- புரோ.:பேஸ் I: நீண்ட கால அளவு கொண்டுள்ளது. இது ஐந்து துணை நிலைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவையாவன: லெப்டோட்டின், சைக்கோட்டின், பாக்கிடின், டிப்ளோட்டின், டையாகைனசிஸ்.
- லெப்டோட்டின்: இந்தக் துணை நிலையில் குரோமோசோம்கள் ஒளி நுண்ணோக்கி மூலம் எளிதில் காணக்கூடியதாக உள்ளன. குரோமோசோம்கள் சுருங்கிக் குறுகுதல் நிகழ்கிறது. சகோதரி குரோமோட்டிட்கள் சுருங்குவதே இதற்குக் காரணமாகும்.
- சைக்கோட்டின்: ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் இத்துணை நிலையில் இணை சேர்கின்றன. இதற்குச் சினாப்சிஸ் என்று பெயர். இந்த சினாப்சிஸ் நிகழ்வு சினாப்டினிமல் தொகுப்பின் (Synaptonemal complex) உதவியால் ஏற்படுகிறது. இதனால் தோன்றும் இணை குரோமோசோம்களின் தொகுப்பிற்குப் பைவாலண்ட் என்று பெயர். இதில் இரு குரோமோசோம்களின் நான்கு குரோமோட்டிட்கள் தொகுதியடைவதால் இது நான்கமை நிலை (Tetrads) எனப்படுகிறது.
- பாக்கிடின்: இந்த நிலையில் பைவாலண்ட் குரோமோசோம்களின் நான்கமை நிலை (Tetrads) தெளிவாகப் புலப்படுகிறது. மியாசிஸ் I ல் பைவாலண்ட் ஒவ்வொன்றும் 4 குரோமோட்டிட்கள், 2 சென்ட்ரோமியர்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒத்திசைவு குரோமோசோமின் (Homologous chromosome) சகோதரி குரோமோட்டிட்கள் குறுக்கெதிர் மாற்றம் (Crossing over) நடைபெற்ற பகுதியில் மீள்சேர்க்கைக்கு உதவும் இலக்குகள் (Recombination nodules) தோன்றுகின்றன. இந்தத் துணை நிலையின் முடிவில் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்களுக்கிடையே மீள் சேர்க்கை நிகழ்வது முடிவுற்றுக் குறுக்கெதிர் மாற்றம் நடந்த பகுதியில் மட்டும் குரோமோசோம்கள் இணைந்துள்ள

நிலை ஏற்படுகிறது. இந்நிகழ்விற்கு ரிகாம்பினேஸ் என்ற நொதி உதவுகிறது.

- **டிப்லோட்டின்:** சினாப்டினிமல் தொகுப்பு கலைந்து கரையத் தொடங்குகிறது. குறுக்கெதிர் மாற்றம் நடந்து, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புள்ளிகளில் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் பிணைந்த நிலையிலேயே உள்ளன. இவ்விலக்கில் "X" வடிவ அமைப்பு காணப்படுகிறது. இவ்விலக்குகள் கயாஸ்மாக்கள் (Chiasmate) எனப்படுகின்றன. குரோமோசோம்களில் மீள் சேர்க்கை நிகழ்ந்த இலக்கை இந்தக் கயாஸ்மாக்கள் குறிக்கின்றன. சகோதரி குரோமாட்டிட்கள் நெருக்கமாக இணைவுற்றிருந்தாலும் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிய நிலையில் காணப்படும். இருப்பினும் இவை கயாஸ்மா இலக்குகளில் இணைந்தே காணப்படுகின்றன. இந்த துணை நிலையில் பால் விலகிய நிலையில் காணப்படும். இருப்பினும் இவை கயாஸ்மா இலக்குகளில் இணைந்தே காணப்படுகின்றன. இந்த துணை நிலையில் பால் தன்மை மற்றும் உயிரிகளுக்கேற்ப நாட்கள் அல்லது வருடங்கள் வரை நீடிக்கும். பெண் கேமீட்டான முட்டையில் கருவளர்ச்சிக்கான ஊட்டப்பொருட்கள் சேமித்து வைக்கப் பட்டுள்ளதால் குரோமோசோம்களில் அதிவேகமாக படியேடுத்தல் நடைபெறுகிறது. இதனால் ஏற்படும் குரோமோசோம் அமைப்பே விலங்கு செல்களில் காணப்படும் விளக்கு தூரிகை குரோமோசோம் உருவாக உதவுகிறது.
- **டயாகைனசிஸ்:** கயாஸ்மாக்கள் முடிவுறுதல் இத்துணை நிலையில் நிகழ்கிறது. கதிர்கோல் இழைகள் கூடுகின்றன. உட்கரு உறை சிதையத் தொடங்குகிறது. ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் குறுகிச் செறிவடைகின்றன. நியூக்ளியோலஸ் மறைகிறது.
- **மெட்டாஃபேஸ் I:** இரண்டு ஒத்திசை குரோமோசோம்களின் சென்ட்ரோமியருடன் கதிர்கோல் இழைகள் இணைகின்றன. இவை சேர்ந்த பைவாலண்டுகள் செல்லின் மையப் பகுதியில் அமைகின்றன. இதற்கு மெட்டாஃபேஸ் தட்டு (metaphase plate) என்று பெயர். ஒவ்வொரு பைவாலண்டும் இரு சென்ட்ரோமியர்கள் மற்றும் நான்கு குரோமாட்டிட்களை பெற்றுள்ளன. மெட்டாஃபேஸ் தட்டில் உள்ள ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள், சீரற்ற பரவல் காரணமாகச் சார்பின்றி ஒதுங்குதல் நடைபெறுகிறது.



- அனா.:பேஸ் I: ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் ஒன்றை விட்டு ஒன்று பிரிதல் இந்நிலையில் நிகழ்கிறது. கதிர்கோல் இழைகள் சுருங்குவதால் இது ஏற்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஒத்திசைவு குரோமோசோம் இணைகளில் உள்ள இரண்டு குரோமாட்டிட்களும் பகுபாத முழுச் சென்ட்ரோமியரும் செல்லில் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கிச் சென்றடைகின்றன. குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை சரிபாதிப்பாகக் குறைவது இந்நிலையில் தான் நிகழ்கிறது. எதிரெதிர் துருவங்களை அடைந்த ஒத்த குரோமோசோமில் ஒன்று தாய்வழி வந்ததாகவோ அல்லது தந்தை வழி வந்ததாகவோ இருக்கிறது. சகோதரி குரோமாட்டிட்கள் சென்ட்ரோமியருடன் இணைந்து காணப்படுவது குறிப்பிடத்தக்கது.
- டீலோ.:பேஸ் I: ஒவ்வொரு துருவத்திலும் ஹாப்லாய்டு குரோமோசோம் தொகுப்பு காணப்படுகிறது. இதனால் ஹாப்லாய்டு எண்ணிக்கையுடைய ஒரு சேய் செல்கள் இதனால் உருவாக முடிகிறது. துருவத்திலுள்ள ஒவ்வொரு தொகுப்பையும் சவ்வு சூழ்வதால் ஒரு உட்கரு உருவாகிறது. தோன்றிய உட்கருவில் குரோமோசோம்கள் குரோமாட்டின் இழைகளாக மாறுவதுடன் நியூக்ளியோலசும் உருவாகிறது.
- தாவரங்களில் குன்றல் பகுப்பின் போது காரியோகைனசிஸ் அடுத்து சைட்டோகைனசிஸ் நிகழ்வதால் செல்தட்டு உண்டாகி, இரு சேய் செல்கள் உருவாகின்றன. இந்நிலைக்கு இரு செல் நிலை (Dyad) என்று பெயர். இரண்டு மியாசிஸ் பகுப்பிற்கும் இடையே குறுகிய காலத்தில் அமைந்த ஒரு நிலை உருவாகிறது. இதற்குப் பகுப்பிடைக்காலம் (Interkinesis) என்று பெயர்.

### மியாசிஸ் II – சமநிலை பகுப்பு:

- இப்பகுப்பிற்கு மைட்டாடிக் மியாசிஸ் என்று பெயர். மைட்டாசிஸ் பகுப்பைப் போல் நிகழ்வதே இதற்குக் காரணம். இதிலுள்ள நிலைகள் பின்வருமாறு:
- புரோ.:பேஸ் II: இரண்டு குரோமாட்டிட்களை கொண்ட குரோமோசோம் குட்டையாகி, சுரங்கி, அடர்த்தி அடைந்து, கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடியதாக உள்ளன. உட்கரு சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலசும் மறைகின்றன. இதனைத் தொடர்ந்து புதிய கதிர்கோல் இழைகள் செல்லின் அச்சிற்குக் குறுக்காக அமைந்த இரு துருவங்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன.

- மெட்டா.:பேஸ் II : ஒவ்வொரு செல்லிலும் உள்ள ஒத்திசைவற்ற குரோமோசோம்கள் கதிர்கோல் இழைகளுக்குக் குறுக்கே அமைந்த மையத்தட்டில் அமைந்து மெட்டா.:பேஸ் தட்டு ஒன்று தோன்றுகிறது. கதிர்கோல் இழைகள் சகோதரி குரோமாட்டிட்களின் சென்ட்ரோமியருடன் பிணைகின்றன.
- அனா.:பேஸ் II : ஒவ்வொரு குரோமோசோமின் சென்ட்ரோமியரும் துண்டிக்கப்படுவதால் அதன் சகோதரி குரோமாட்டிட்கள் பிரிந்து துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன. இது கதிர்கோல் இழைகள் சுருங்குவதால் நிகழ்கிறது.
- டீலோ.:பேஸ் II இந்நிலையில் ஹாப்லாய்டு குரோமோசோம்களைப் பெற்ற நான்கு உட்கரு உருவாகின்றன. கதிர்கோல் இழைகள் மறைகின்றன. உட்கரு உறை மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மீண்டும் உருவாகிறது. இந்த உட்கரு பகுப்பு முடிவுற்றதும் சைட்டோபிளாச பகுப்பு நிகழத் தொடங்குகிறது. செல்தட்டுகள் தோன்றி நான்கு ஒற்றை மடங்கு குரோமோசோம்களை கொண்ட சேய் செல்கள் உருவாகின்றன. இதற்கு நான்கு செல் நிலை (Tetrad) என்று பெயர்.

#### மியாசிஸ்சின் முக்கியத்துவம்:

- உயிரிகளில் வரையறுக்கப்பட்ட நிலையான எண்ணிக்கையில் குரோமோசோம்களைப் பெற்றிருக்க இப்பகுப்பு உதவுகிறது.
- இப்பகுப்பில் குறுக்கே கலத்தல் நிகழ்வதால் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்களுக்கு இடையே மரபுப் பொருள் பரிமாற்றம் ஏற்பட்டுப் புதிய பண்புச் சேர்க்கை தோன்ற ஏதுவாகிறது. புதிய பண்பு சேர்க்கையால் நிகழும் வேறுபாடுகள் பரிணாமம் நிகழ மூலமாகத் திகழ்கிறது.
- உயிரினங்கள் பல்வேறு சூழ்நிலை நிர்பந்தத்தை சமாளிக்க உதவும் அமைவுகளைப் பெறுகின்றன.
- மைட்டோஜென் : செல் சுழற்சி மிகை பெருதலை ஊக்கப்படுத்தும் காரணிக்கு மைட்டோஜென் என்று பெயர். ஜிப்ரெல்லின், எத்திலின், இண்டோல் அசிடிக் அமிலம், கைனெட்டின்கள் ஆகியவை தாவர மைட்டோஜென்கள் ஆகும். மைட்டாடிக் பகுப்பின் அளவை அதிகரிக்க இவை உதவுகின்றன.

- மைட்டாடிக் நச்சுகள் (மைட்டாடிக் ஒடுக்கிகள்): மைட்டாடிக் செல் பகுப்பைத் தடை செய்யும் சில வேதி பொருட்கள் மைட்டாடிக் பகுப்பை ஒடுக்கும் நச்சுகள் எனப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கால்சீசின்.

### மைட்டாசிஸ், மியாசிஸின் வேறுபாடுகள்:

மைட்டாசிஸ்	மியாசிஸ்
ஒரு முறை பகுப்படைகிறது	இரு முறை பகுப்படைகிறது
குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை தாய் செல்லில் இருப்பதைப் போன்றே இரு சேய் செல்களிலும் இருக்கின்றது.	குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை நான்கு சேய் செல்களில் பாதி அளவாகக் குறைக்கப்படுகிறது.
மெட்டாஃபேஸ் தட்டில் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் மையப்பகுதியில் தனித்தனியாக அமைகின்றன	மெட்டாஃபேஸ் தட்டில் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் இணையாக மையப்பகுதியில் அமைகின்றன.
ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் இணை சேர்வதில்லை	ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் இணை சேர்ந்து பைவாலண்டுகள் தோன்றுகின்றன.
கையாஸ்மாக்கள் தோன்றுவதில்லை.	கையாஸ்மாக்கள் தோன்றுவதால் குறுக்கெதிர் மாற்றம் நிகழ்கிறது.
குறுக்கெதிர் மாற்றம் நடைபெறுவதில்லை	
சேய் செல்கள் தாய் செல்லைப் போலவே மரபுப் பொருளைப் பெற்றிருக்கிறது.	சேய் செல்கள் தாய் செல்களிலிருந்து மாறுபட்ட மரபுப் பொருளைப் பெற்றவை.
இரண்டு சேய் செல்கள் உருவாகின்றது.	நான்கு சேய் செல்கள் உருவாகின்றது.

## 11<sup>th</sup>- தாவரவியல் அலகு- 8 உயிர் மூலக்கூறுகள்

### கார்போஹைட்ரேட்டுகள்:

- கார்போஹைட்ரேட்டுகள் நீர் மற்றும் கார்பனால் ஆன கரிமக் கூட்டுப் பொருட்களாகும். ஒரு நீர் மூலக்கூறு ஒரு கார்பனுடன் சேர்ந்து CH<sub>2</sub>O என்ற ஒன்றை அலகு ஒன்று உருவாகிறது. இத்தகைய எண்ணற்ற அலகுகள் கொண்ட பகுதி

கார்போஹைட்ரேட் எனப்படும். இது(CH<sub>2</sub>O) என குறிப்பிடப்படுகிறது. இதில் “n“ என்பது 3 முதல் 7 வரையிலான அலகுகளைக் குறிக்கும் எண்ணாக உள்ளது.

- இவ்வலகுகளைச் சாக்கரைடுகள் (Saccharides) எனவும் அழைக்கலாம். ஒற்றைச் சாக்கரைடைப் பெற்ற மானோசாக்கரைடுகள் (Monosaccharides), இருசாக்கரைடுகளைப் பெற்ற டைசாக்கரைடுகள் (Disaccharides) என்ற கார்போஹைட்ரேட்டுகளே பொதுவாகச் சர்க்கரைகள் எனக் கருதப்படுகின்றன. இவை இனிப்புச் சுவை கொண்டு நீரில் கரைபவையாக உள்ளன.

#### ஒற்றைச் சாக்கரைடுகள் - எளிய சர்க்கரைகள்:

- ஒற்றைச் சாக்கரைடுகள் ஒரே ஒரு சர்க்கரை அலகைக் கொண்ட சிறிய மூலக்கூறுகளாகும் எடுத்துக்காட்டு: குளுக்கோஸ், குளுக்கோஸின் வேதி வாய்ப்பாடு C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> ஆகும். இது ஆறு கார்பன்களைக் கொண்டுள்ளதால் ஹெக்சோஸ் (Hexose) சர்க்கரை என அழைக்கப்படுகிறது.

- அனைத்து ஒற்றைச் சாக்கரைடுகளும் ஒன்று அல்லது இரண்டு வினைத் தொகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும். குளுக்கோஸ் போன்றவற்றில் ஆல்டிஹைடு வினைத் தொகுதி உள்ளதால் அவை ஆல்டோஸ்கள் (Aldose) எனப்படுகின்றன. பிரக்டோஸ் போன்ற வேறு சிலவற்றில் கீட்டோன் இருப்பதால் அவை கீட்டோஸ்கள் எனப்படுகின்றன.

#### இரட்டைச் சாக்கரைடுகள்:

- இரண்டு ஒற்றைச் சாக்கரைடுகள் இணைந்து இரட்டைச் சாக்கரைடு உருவாகிறது எடுத்துக்காட்டு: சுக்ரோஸ், சுக்ரோஸ் என்பது ஒரு α - குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு மற்றும் ஒரு பிரக்டோஸ் மூலக்கூறு ஆகியவற்றின் இணைவால் உருவாகிறது. இணையும் போது ஒரு மூலக்கூறு நீர் வெளியேற்றப்பட்டு இணைவு ஏற்படுகிறது. இத்தகைய பிணைப்பு கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பு எனப்படுகிறது. இது மற்றொரு வலுவான சகப்பிணைப்பிற்கான (Covalent) எடுத்துக்காட்டாகும்.
- ஒரு இரட்டைச் சாக்கரைடு நீராற்பகுப்புற்று சிதையும் போது அதில் நீர் சேர்க்கப்பட்டு அதில் உள்ள இரு ஒற்றைச் சர்க்கரைகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

### பாலிசாக்கரைடுகள்:

- இவை பலநூறு ஒன்றைச் சாக்கரைடு, அலகுகளால் ஆனவை. பாலிசாக்கரைடுகளை “கிளைக்கான்” என்றும் அழைக்கலாம். கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகள் மூலம் பிணைப்புற்ற ஒன்றைச் சர்க்கரைகளைப் பெற்ற நீண்ட சங்கிலியாக இது உள்ளது. இவை கிளைத்தோ அல்லது கிளைத்தலற்றோ காணப்படும். இவை இனிப்பு சுவை அற்றவை. அசுர மூலக்கூறு பெரு மூலக்கூறுக்கான எடுத்துக்காட்டாக இது விளங்குகிறது. ஒரே விதமான ஒன்றை அலகுகளைக் கொண்டிருக்கும். குளுக்கோஸ் என்ற ஒன்றை அலகால் ஆன பாலிசாக்கரைடிற்கு செல்லுலோஸ் எடுத்துக்காட்டாகும்.

பணியின் அடிப்படையில் பாலிசாக்கரைடுகள் இருவகைப்படுகின்றன.

1. சேமிப்புபாலிசாக்கரைடுகள் (Storage polysaccharides)
2. உருக்கொடுக்கும் பாலிசாக்கரைடுகள் (Structural polysaccharides)

### தரசம் (ஸ்டார்ச்)

- தரசம் ஒரு சேமிக்கும் பாலிசாக்கரைடு ஆகும். அமைலோஸ், அமைலோ பெக்டின் என்ற அலகுகளைப் பலமுறை மீளப்பெற்ற அமைப்பாகும். அடுத்தடுத்து அமைந்த அமைலோஸ் மற்றும் அமைலோபெக்டின் அடுக்குகள் தரசத் துகள்களை உண்டாக்குவதால் அவை வளர்ச்சி வளையங்கள் பெற்ற துகள்களாகக் காட்சியளிக்கின்றன. நேர்வரிசையில் மாணோமெர்களைப் பெற்ற கிளைத்தலற்ற பாலிமராக அமைலோஸ் உள்ளது. தரசத்தில் 80 விழுக்காடு அளவு அமைலோஸால் ஆனது. அமைலோசுடன் இணைவு பெற்றுள்ள அமைலோபெக்டின் 1.6 கார்பன் பிணைப்பினால் ஏற்படும் கிளைக்களைப் பெற்ற பாலிமர் சேர்மமாகும்.

### கிளைக்கோஜன்:

- கிளைக்கோஜன் ஒரு சேமிப்பு கார்போஹைட்ரேட்டு ஆகும். இது விலங்கு தரசம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. விலங்குகள் மற்றும் பூஞ்சைகளில் சேமித்து வைக்கப்படும் கார்போஹைட்ரேட் இது ஒன்று மட்டுமே ஆகும். இவை அமைலோ பெக்டின் போன்றே கிளைக்கோஜனும் ஒரு பாலிமர் குளுக்கோஸ் ( $\alpha 1 - 6$ ) கிளைத்த பிணைப்புகளை கொண்டுள்ளது. மனிதனின் மூளைப் பகுதியைத் தவிரக் கிளைக்கோஜன் கல்லீரல் செல்கள், எலும்பு தசை நார்கள் உள்ளிட்ட அனைத்துப் பாகங்களிலும் காணப்படுகிறது.

### செல்லுலோஸ்:

- செல்லுலோஸ் என்பது பல ஆயிரம் குளுக்கோஸ் அலகுகளால் ஆன ஒரு பாலிசாக்கரைடு ஆகும். இதில் 1- குளுக்கோஸ் அலகுகள் 1 – 4 கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டு நீண்ட கிளைத்தலற்ற சங்கிலிகள் காணப்படுகின்றன. இவை நீண்ட சுருள்களற்ற செல்லுலோஸ் இழைகளாகும். தாவரங்களில் இருந்து பெறப்படும் இந்தச் செல்லுலோஸ் இழைகள் பல தொழில்முறை பயன்கள் உடையது. அவை பருத்தி, வெடி மருந்தாகப் பயன்படும் நைட்ரோ செல்லுலோஸ், செல்லுலோஸ் அசிட்டேட் மற்றும் பொதிப்பதற்கு பயன்படும் செல்லோசு.பேன் போன்றவையாகும்.

#### கைட்டின்:

- கைட்டின், அமினோ அமிலங்களையும் ஒரே வகை மானோமெர்களையும் பெற்ற ஒரு ஹோமோ பாலிசாக்கரைடாகும். கைட்டின் ஒரு ஹோமோ பாலிசாக்கரைடு. இது அமினோ அமிலத்துடன் இணைந்து மியூக்கோ பாலிசாக்கரைடு ஆகிறது. இதன் அடிப்படை அலகு N-அசிட்டைல் குளுக்கோசமைன் எனப்படும் நைட்ரஜன் கொண்ட குளுக்கோஸ் வழித்தோன்று பொருளாகும். பூச்சிகள் மற்றும் பிற கணுக்காலிகளின் புறக்கூட்டினை அமைக்க இது உதவுகிறது. பூஞ்சைகளில் செல் சுவர்களிலும் இது காணப்படுகிறது.

#### லிப்பிடுகள்:

- லிப்பிடு என்பது கிரேக்கச் சொல்லான “லைப்போஸ்” லிருந்து உருப்பெற்ற செல்லாகும். இது கொழுப்பு என்ற பொருள் கொண்டுள்ளது. இவை வேறுபட்ட அமைப்புடைய கொழுப்பு அமிலக் கூட்டு சேர்மமாகும். இவை நீர் போன்ற துருவக் கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை. ஆனால் பென்சின்,ஈத்தர், குளோரோ.பார்ம் போன்ற துருவமற்ற கரைப்பான்களில் கரைபவை. இவற்றில் உள்ள துருவமற்ற தன்மை கொண்ட நீண்ட ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலிகள் நீர்வெறுக்கும் தன்மைபெற்றிருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். டிரைகிளிஸரைடுகள், பாஸ்போலிப்பிடுகள், ஸ்டீராய்டுகள், மெழுகுகள் ஆகியவை லிப்பிடுகளாக விளங்கும் முதன்மை சேர்மங்களாகும்.

#### டிரைகிளிஸரைடுகள்:

- கிளிஸரால் ஒன்றுடன் மூன்று கொழுப்பு அமிலங்கள் பிணைப்புற்று உருவாகும் ஒரு மூலக்கூறே டிரைகிளிஸரைடாகும். இதில் கொழுப்பு மற்றும் எண்ணெய்கள் அடங்கும். கிளிஸராலின் ஹைட்ராக்ஸில்

தொகுப்புடன் எஸ்டர் பிணைப்புற்றிருக்கும், முனையில் கார்பாக்ஸில் தொகுப்பைப் பெற்ற நீண்ட ஹைட்ரோ கார்பன் சங்கிலிகளே கொழுப்பு அமிலங்களாகும். இவை பூரித அல்லது அபூரித தன்மை பெற்றவையாக இருப்பதுடன், இவற்றின் ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலி 4 முதல் 24 கார்பன்கள் பெற்று நீளத்தில் வேறுபடுகின்றன. இந்தச் சங்கிலியின் அனைத்துக் கார்பன்களுக்கிடையேயும் ஒற்றைச் சகப்பிணைப்பு மட்டுமே இருப்பின் அதற்குப் பூரித நிலை (பால்மிடிக் அமிலம், ஸ்டீரிக் அமிலம்) என்றும், அல்லது குறைந்தது ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பு காணப்பட்டால் அதற்கு அபூரித நிலை (ஒலி அமிலம், லிலோனிக் அமிலம்) என்றும் பெயர். பொதுவாகத் திடக் கொழுப்புகள் பூரித நிலையிலும், எண்ணெய் போன்றவை அபூரித நிலையில் காணப்படும். இவற்றில் பெரும்பான்மையானவை சிறு குமிழ்களாக (globules) காணப்படும்.

### சவ்வு லிப்பிடுகள்:

- செல்சவ்வில் அமைந்திருக்கும் அமைப்பு கூறுகளில் முக்கியமான ஒன்றாக இருப்பது பாஸ்போலிப்பிடுகளாகும். கிளிஸராலுடன் எஸ்டர் பிணைப்பில் இணைந்துள்ள இரண்டு கொழுப்பு அமிலங்களில் மூன்றாவது கொழுப்பு அமிலம் நீக்கப்பட்டு அங்குப் பாஸ்பாரிக் அமிலம் எஸ்டர் பிணைப்புற்று உண்டாவது பாஸ்போலிப்பிடாகும். பாஸ்பாரிக் அமிலத்தின் பாஸ்பேட் தொகுப்பே கிளிஸராலின் மூன்றாவது ஆல்கஹாலுடன் பிணைப்பை உண்டாக்க உதவுகிறது. இது நீர் விரும்பும் மற்றும் நீர் வெறுக்கும் பகுதிகள் என இரு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. சவ்வில் இவை இரு அடுக்கில் அமைந்திருக்கும் வீதம் அதைத் தேர்வு செலுத்து சவ்வாகச் செயல்பட மிகவும் உதவுகிறது.

### ஸ்டீராய்டுகள்:

- செல் சவ்வுகள் மற்றும் விலங்கினங்களின் ஹார்மோன்களில் பொதுவாகக் காணப்படும் சிக்கலான கூட்டுப்பொருட்கள் ஸ்டீராய்டுகளேயாகும் எடுத்துக்காட்டு: கொலஸ்டீரால், விலங்கினச் செல்களின் பிளாஸ்மாச் சவ்வு செல் சுவரற்ற பாக்டீரிய வகையைச் சேர்ந்த மைக்கோபிளாஸ்மாவின் வெளிச்சவ்வு ஆகியவற்றின் அமைப்புக் கூறாக இது திகழ்கிறது.

### மெழுகுகள்:

- கிளிஸரால் அல்லாத, உயர் எண்ணிக்கையில் கார்பன்களைப் பெற்ற நீண்ட சங்கிலியில் கொழுப்பு ஆல்கஹால்களுடன் கொழுப்பு அமிலங்கள் எஸ்டர் பிணைப்புற்று மெழுகுகள் உருவாகின்றன. உரோமம், இறகுகள், கனிகள், இலைகள், தோல் மற்றும் பூச்சிகளின் வெளிக்கூடு போன்றவை

இயற்கையாக நீரில் நனையாத்தன்மையுடைய மெழுகுப் பொருளால் ஆன மேல்பூச்சினைப் பெற்றுள்ளன.

### புரதங்கள்:

- அனைத்துப் பெருமூலக் கூறுகளிலும் அதிகப் பல்வகைமை பெற்ற மூலக்கூறுகள் புரதங்களாகும். ஒரு செல்லின் உலர் எடையில், 2/3 பங்கு புரதங்களாக உள்ளன. “புரோட்டீன்” என்ற சொல்லை முன்வைத்தவர் ஜெராார்ட்ஸ், ஜோஹானஸ் முல்டர் ஆவார். முதல் இடம் எனப் பொருள் பெற்ற “புரோட்டியோஸ்” என்ற கிரேக்கச் சொல்லில் இருந்து “புரதம்” என்ற சொல் உருவாகிறது.
- ஒவ்வொரு அமினோ அமிலமும், கார அல்லது அமிலத் தன்மை அல்லது இரண்டையும் பெற்ற அமிலமாக உள்ளது. ஊடகத்தின் (ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவிற்கேற்ப) – ற்கு ஏற்ப அமினோ அமிலம் ஒன்று கார நிலையிலோ, அல்லது அமில நிலையிலோ காணப்படும். ஆகையால் இவை ஆம்போடெரிக் (Amphoteric) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் கார மற்றும் அமிலத் தன்மை இரண்டையும் வெளிப்படுத்துகிறது. இந்த நிலையில் அது இரு துருவ நிலை பெற்ற ஸ்வீட்டர் அயனி என அழைக்கப்படுகிறது. ஸ்வீட்டர் அயனி இரண்டு அல்லது மேற்பட்ட செயலாக்கத் தொகுதிகள் கொண்டிருக்கும். இவற்றில் ஒன்று நேர்மின் அயனி, மற்றொன்று எதிர்மின் அயனியாக இருக்கும். இதன் நிகர மின்னூட்டம் பூஜ்யமாகும். இந்த நிலையை அமினோ அமிலத்திற்கு உண்டாக்க உதவும் குறிப்பிட்ட pH நிலைக்கு ஒத்த மின்னிய புள்ளி (Isoelectric point) என்று பெயர்.

### அமினோ அமிலங்களின் வகைப்பாடு:

- காணப்படும் R தொகுப்பின் தன்மைக்கு ஏற்ப இவை அமில, கார, துருவ, துருவற்ற வகைகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- இரு அமினோ அமிலங்கள் வினைபுரிந்து ஒரு மூலக்கூறு நீரை வெளியேற்றிப் பிணையுறும் செயலுக்குப் பெட்டைடு பிணைப்பு (Peptide bond) என்று பெயர். இப்பிணைப்பின் போது ஒரு அமினோ அமிலத்தின் அமினோ தொகுப்பு மற்றொன்றின் கார்பாக்ஸில் தொகுப்புடன் வினைபுரிந்து நீர் வெளியேற்றப்பட்டு டைபெப்டைடு (dipeptide) உருவாகிறது. பல அமினோ அமிலங்கள் இந்தப் பெப்டைடு பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் போது,



மணிகோர்த்தது போல் அமைந்த நீள் திரள் உருவாகிறது. இந்த இழைக்குப் பாலிபெப்டைடு (polypeptide) என்று பெயர். 1953 ஆம் ஆண்டு ஃப்ரெட் சாங்கர் என்பவர் இன்சலின் என்ற புரதத்தை முதன் முதலில் வரிசைப்படுத்தினார்.

### புரதத்தின் அமைப்பு:

புரதச்சேர்க்கையின் போது ரைபோசோம்களில் பல அமினோ அமிலங்கள் அவற்றிற்குரிய வரிசையில் அமைக்கப்பட்டுப் பெப்டைடு இணைப்புகள் மூலம் நிலை நிறுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு பாலிபெப்டைடு சங்கிலி ஒன்று உருவான பின்னர். சிறப்பாகச் செயல்படுவதற்கு ஏற்ப முப்பரிமாண அமைப்பை அடைவதற்காக உருமாற்றம் அடைந்து குறிப்பிட்ட புரதம் உருவாகிறது. மடிப்புறும் தன்மைக்கு ஏற்பத் தோன்றும் புரதங்கள் முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை மற்றும் நான்காம் நிலை அமைப்பு என நான்கு வகைகளாக அறியப்படுகிறது.

- பல அமினோ அமிலங்கள் பாலிபெப்டைடு சங்கிலியில் அடுத்தடுத்து நீள் வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள நிலை, முதல் நிலை (Primary Structure) அமைப்பாகும்.
- இரண்டாம் நிலை (Secondary structure) அமைப்பு, வினைத் தொகுதிகள் வெளிப்பரப்பில் வெளியாகி ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் மூலம் மூலக்கூறு இடைச்செயல் புரிவதால் தோன்றுகிறது. இதனால் பாலிபெப்டைடு சங்கிலிமடிப்புறுகிறது. இதனால் திருகுச்சுருள் கொண்ட  $\alpha$  சுருள் அமைப்பு அல்லது  $\beta$  மடிப்பு வரைவுற்ற தகடு என்ற இரண்டாம் நிலை அமைப்புகள் உருவாகின்றன.
- மூன்றாம் புரத நிலை (Tertiary protein structure) என்பது இரண்டாம் நிலையிலுள்ள புரதம் மேலம் சுருண்டு மேலாண்மையான கோள உருவம் அடைந்து உருவாகும் அமைப்பு ஆகும். இதனைக் களம் (Domain) என்று அழைப்பர்.
- நான்காம் புரத நிலை (Quaternary protein structure) அமைப்பு, ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகள் கொண்ட சிக்கலான புரதங்களில் காணப்படுகிறது. இதனால் ஒரு பெரிய பல அடுக்கு புரதம் உருவாகிறது. இதில் உள்ள பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகள் தனியே துணை அலகுகள் (sub units) எனப்படுகின்றன. இத்தகைய செயல்படும் புரதம் பல அடுக்கு (multimer) எனப்படும்.

- எடுத்துக்காட்டு: நொதிகள் வினையூக்கிகளாகச் செயல்படுவதால் இவை குறிப்புச் சார்பு அற்ற செயல் புரதங்களாகும் - உயிர் எதிர் பொருட்கள் பல்வேறு உயிரினங்களுக்குக் குறிப்பு சார்பு பெற்றுச் சிக்கலான கிளைக்கோபுரதங்களாக உள்ளன.

#### புரதத்தின் இயல் திரிபு:

- புரதத்தின் இயல் திரிபு என்பது அதன் முப்பரிமாண வடிவத்தை இழப்பதாகும். புரதத்தை வெப்பத்துக்குள்ளாகும் போது அதன் அணுக்கள் வேகமாக அதிர்வுக்குள்ளாகி ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் மற்றும் அயனிப்பிணைப்புகள் துண்டிக்கப்படுவதால் இது நேரிடுகிறது. இந்தச் சூழ்நிலையில் புரத மூலக்கூறுகள் நீட்சி அடைந்து அமைப்பு உருக்குலைந்த இழைகளாகின்றன. சோப்பு, சலவைப் பொருட்கள், அமிலம், ஆல்கஹால், சில நுண்ணியிர் நீக்கிகள் ஆகியவை இழைக்களுக்கிடையேயான பிணைப்புகளைக் குலைத்து மூலக்கூறைச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன.

வெப்பப்படுத்தும் போது புரதங்கள் சகபிணைப்பற்ற பிணைப்புகளாகத் திரிதலைகின்றன. இச்செயல்பாடு புரதத்தின் இயல் திரிபு என்பதைக் கிரிஸ்டியன் ஆன்பின்சன் என்பவர் விளக்கினார்.

#### நொதிகளின் பண்புகள்:

- அனைத்தும் கோள வடிவப் புரதங்களாகும்.
- மிகச் சிறிய அளவிலும் செயல்படக்கூடிய வினையூக்கிகளாக உள்ளன.
- வினையின் முடிவில் மாறாமல் இருக்கும்.
- மிகவும் அதிகக் குறிப்புச் சார்பு உடையவை.
- வினை நடைபெறுவதற்குத் தேவையான ஒரு ஊக்குவிப்பு தளத்தைப் பெற்றிருக்கும்.
- இவை, ஊக்கும் வினைகளுக்குத் தேவைப்படும் ஊக்குவிப்பு ஆற்றலைக் குறைக்கின்றன.

உயிர் மண்டலத்தின் மிக அதிக அளவில் காணப்படும் புரதம் RUBISCO ஆகும்.

மூலக்கூறுகள் வினைபுரியும் போது, உயர் ஆற்றல் பெற்ற நிலையற்ற இடைப்பொருள்களாக மாறுகின்றன. இந்த இடைநிலையில் மிகக் குறுகிய காலமே நீடிக்கின்றன. இந்த நிலையை அடைய ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இந்தக் குறைந்தபட்ச ஆற்றல் ஊக்குவிப்பு ஆற்றல் (activation energy) எனப்படுகிறது. இந்த ஊக்குவிப்பு ஆற்றலின் தேவையை விளக்க மலை மேல் பாறை ஏற்றப்படுவதை மாதிரியாக எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

பூட்டு- சாவி இயக்க முறையில் நிகழும் நொதிச் செயல்: நொதியால் ஊக்குவிக்கப்படும் வினையின் ஆரம்பப்பொருள் தளப்பொருள் (Substrate) எனப்படும். அது மாற்றமடைந்து விளைப்பொருள் (Product) ஆகிறது. தளப்பொருளானது நொதியின் மீது உள்ள ஊக்குவிப்பு தளம் (Active site) என்ற பகுதியோடு பிணைத்துக் கொள்கிறது. இது பூட்டு - சாவி இயக்க முறையில் நிகழும் நொதி செயலாகும். (Lock and key mechanism) இவ்வாறு நொதி - தளப்பொருள் கூட்டுத்தொகுதி உருவாகும் போது தளப்பொருளின் ஆற்றல் உயர்ந்து இடைநிலையை அடைந்து பின்னர் விளைப்பொருட்களாக மாறுவதுடன் நொதி எந்த மாற்றமும் அடையாமல் விடுவிக்கப்படுகிறது.

**நொதிகளின் செயலைப் பாதிக்கும் காரணிகள்:** நொதிகள் சூழல் காரணிகளுக்கு உணர்வு நுட்பம் கொண்டவை. வெப்பநிலை, pH, தளப்பொருளின் செறிவு, நொதியின் செறிவு போன்றவை நொதியின் செயலைப் பாதிக்கும் முக்கியக் காரணியாகும். ஒரு நொதியால் ஊக்கப்படும் வினையின் வேகம், ஒரு குறிப்பிட்டக்காலத்தில் மாற்றமடையும் தளப்பொருளின் அளவை வைத்து அல்லது விளைப்பொருள் தோன்றிய அளவை வைத்து நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

**நியூக்ளிக் அமிலங்கள்:**

- NDA மற்றும் RNA என்பவை இரு வகை நியூக்ளிக் அமிலங்கள் என்பதை நாம் அறிவோம். இவை ஆரம்பத்தில் செல்லின் நியூக்கிளியஸிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டன. செல்கள் மற்றும் வைரஸ்களில் காணப்படுவதோடு அவற்றின் மரபு வெளிப்பாட்டிற்கான மரபுத் திட்டங்களைக் கொண்டுள்ளன.
- பிரைட்ரிச் மிய்ஷ்சர் முதன் முதலில் சீழ் செல்லின் நியூக்ளியஸிலிருந்து புரதமல்லாத பொருள் பிரித்தெடுத்தார். அதற்கு "நியூக்ளின்" என்று பெயரிட்டார்
- DNA மற்றும் RNA நியூக்ளியோடைடுகள் எனப்படும் ஓரலகில் இருந்து தோன்றும் மீச்சேர்மமாகும். ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடும் ஒரு நைட்ரஜன் காரம், ஒரு பெண்டோஸ் சர்க்கரை மற்றும் ஒரு பாஸ். :பேட் என்ற மூன்று அலகுகளைக் கொண்டது. பாஸ். :பேட் நீங்கலாக, மற்ற இரண்டும் (நைட்ரஜன் காரம், பெண்டோஸ் சர்க்கரை) சேர்ந்த பகுதிக்கு நியூக்ளியோசைடு என்று பெயர். நைட்ரஜன் காரம் ஒரு பியூரினாகவோ (2 வளையங்கள்) அல்லது

ஒரு பிரிமிடினாகவோ (1 வளையம்) இருக்கலாம். பியூரின்களில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன அடினைன் (A), குவானைன் (G), பிரிமிடின்களில் மூன்று வகைகள் உள்ளன – சைட்டோசின் (C), தையமின் (T) மற்றும் யூராசில் (U).

- DNA – வை RNA – விலிருந்து வேறுபடுத்தும் முக்கியப் பண்பு அதன் நைட்ரஜன் காரங்களைப் பொறுத்ததாகும். DNA –வில் யூராசில் தவிர அடினைன், குவானைன், சைட்டோசின், தையமின் (5 – மெத்தில் யூராசில்) ஆகிய நைட்ரஜன் காரங்கள் உள்ளன. RNA – வில் தையமின் தவிர அடினைன், குவானைன், சைட்டோசின், யூராசில் ஆகிய நைட்ரஜன் காரங்கள் உள்ளன. RNA – வில் நைட்ரஜன் காரம் ரைபோஸ் சர்க்கரையுடன் சகப்பிணைப்பின் மூலம் இணைந்துள்ளது. ஆனால் DNA-வில் டியாக்ஸிரைபோஸ் சர்க்கரையுடன் இணைந்துள்ளது (ரைபோஸ் சர்க்கரையின் இரண்டாவது கார்பனிலிருந்து ஒரு ஆக்ஸிஜன் வெளியேற்றப்பட்டது). நைட்ரஜன் காரம் பெண்டோஸ் சர்க்கரையுடன் n – கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பினால் இணைந்துள்ளது. பாஸ்.:பேட் தொகுதி பாஸ்.:பாரிக் அமிலத்திலிருந்து பெறப்பட்டது. இது சர்க்கரை மூலக்கூறுடன் பாஸ்.:போ டை எஸ்டர்பிணைப்பின் மூலம் இணைந்துள்ளது.

**டைநியூக்ளியோடைடு மற்றும் பாலிநியூக்ளியோடைடு உருவாதல்:**

இரு நியூக்ளியோடைடுகள் 3' – 5' பாஸ்.:போ எஸ்டர் பிணைப்பு மூலம் இணைந்து டை நியூக்ளியோடைடு உருவாகிறது. ஒரு நியூக்ளியோடைடன் 5' முனையில் இணைந்துள்ள பாஸ்.:பேட் தொகுப்பு மற்றொரு டை நியூக்ளியோடைடன் சர்க்கரையில் உள்ள 3' முனையின் கார்பனுடன் எஸ்டர் பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இதேபோல் பல டை நியூக்ளியோடைடுகள் அடுத்தடுத்து இதே 3' – 5' கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பை ஏற்படுத்திப் பாலிநியூக்ளியோடைடு சங்கிலி உருவாகிறது.

**DNA –வின் அமைப்பு:**

- DNA-வின் அமைப்பை X – கதிர் படிக வரைகலையின் தகவல்களை பயன்படுத்தி DNA மாதிரியை உருவாக்குவதற்கு உறுதுணையாக இருந்ததால் வாட்சன் மற்றும் கிரிக்கிற்கு 1962-ம் ஆண்டு மொரிஸ் விலக்கின்ஸ்சுடன் சேர்ந்து நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. ரோசலின்ட் .:பிராங்கினின் (1920 – 1958) என்பவர்

தெளிவான முதல் படி வரைகலை சான்றினை DNA திருகுசுருள் அமைப்பிற்கு முன்னரே உருவாக்கினார்.

- கேம்பிரிட்ஜின், கேவன்டிஷ் சோதனைக் கூடத்தில் செய்த ஆய்வின் மூலம் ஜேம்ஸ் வாட்சன் மற்றும் ஃபிரான்சிஸ் கிரிக் DNA-வின் இரட்டைத் திருகுச் சுருள் அமைப்பிற்கான மாதிரியை வடிவமைத்தனர். பரவலாக அதிகம் காணப்படும் DNA வகையான B - DNA யின் மூலக்கூறு அமைப்பு இதுவாகும். அத்துடன் இது DNA யின் இரண்டாம் நிலை அமைப்பாகும்.
- ஜேம்ஸ் வாட்சன் மற்றும் ஃபிரான்சிஸ் கிரிக்கின் கருத்துப்படி னுயே -வின் இரு பாலி நியூக்ளியோடைடு இழைகள் ஒரு பொது அச்சை வலமாகச் சுற்றி அமைந்துள்ளன. இவ்வகை திருகுச் சுருள் அமைப்பே B - DNA யில் உள்ளது. இரு இழைகளின் எதிர் அமைந்த நியூக்ளியோடைடுகளின் இணைநிறைவு காரங்களில் உள்ள நைட்ரஜன் பிணைப்புகள், இந்த இரு இழைகளையும் கட்டுறுதியாக வைக்க உதவுகின்றன. DNA - யின் நியூக்ளியோடைடுகளில் 2'டிஆக்ஸிரைபோஸ் சர்க்கரை காணப்படுகிறது. இதன் இரண்டாவது கார்பனில் ஹைட்ராக்ஸில் தொகுப்ப இல்லாதிருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். இணை சேரும் காரங்களில் அடினைன் மற்றும் தையமின்களுக்கிடையே இரு ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும், குவானைன் மற்றும் சைட்டோசின்களுக்கிடையே மூன்று ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும் உள்ளன.
- 1949-இல் ஏர்வின் சார்காஃப் இன் கருத்துப்படி ஒரு பியூரின் ஓர் பிரிமிடினுடன் இணையும். அதேபோல் ஒரு பிரிமிடின் ஒரு பியூரினோடு இணையும். அதிலும் அடினைன் (A) தையமினுடன் (T) இணையும், குவானைன் (G) இணையும்.

### DNA - வின் சிறப்பியல்புகள்:

- இதன் ஒரு இழை 5' - 3' திசையில் இருந்தால் மற்றொரு இழையில் 3' - 5' திசையில் செல்லும். எனவே இரு இழைகளும் எதிர் இணையானவையாக உள்ளன. 5' முனையில் பாஸ்ஃபேட் தொகுதியும், 3' முனையில் OH தொகுதியும் காணப்படும்.

- கார இணைகளில் இருந்து சர்க்கரைகள்  $120^\circ$  குறுகிய கோணத்திலும்  $240^\circ$  அகலக் கோணத்திலும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். குறுகிய கோணத்தின் காரணமாகத் தோன்றுவது சிறு பள்ளம் அகலக் கோணத்தில் தோன்றுவது முதன்மை பள்ளம் எனப்படுகிறது.
- ஒவ்வொரு கோணமும்  $0.34 \text{ nm}$  தூரத்தில் அமைந்திருப்பதால் சுருளின் ஒவ்வொரு திருப்பமும்  $3.4 \text{ nm}$  நீளம் கொண்டது. அதாவது ஒரு திருப்பதில் 10 கார இணைகள் உள்ளன. இப்பண்புகள் DNA – வில் அதிகமாகத் திகழும் B – DNA வில் காணப்படுகிறது.
- DNA சுருளின் விட்டம்  $20\text{Å}$  ஆகவும், அதன் குறைந்தபட்ச வளைவு  $34 \text{ Å}$  ஆகவும் உள்ளது. X கதிர் படிக அமைப்பைக் காணும்போது ஒரு சுற்று சுற்றுவதற்கு ( $360^\circ$ ) 10 கார இணைகள் தேவைப்படுவது தெரிய வருகிறது.
- திருகுச்சுருளின் வெப்ப இயக்கு நிலைத்திறன் மற்றும் கார இணைகளின் குறிப்பிட்ட தனித்தன்மை இவற்றை உள்ளடக்கியது. 1. இரட்டைத் திருகுச்சுருள் நிறைவுபடுத்தும் காரங்களுக்கே இடையேயுள்ள ஹைட்ரஜன் இணைப்புகள் 2. பல காரங்கள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று தொடர்புகொண்டு திருகுச்சுருள் அச்சிற்குச் செங்குத்தாகக் காணப்படுகிறது. திருகுச்சுருள் அடுக்கில் எலக்ட்ரான் கூட்டங்கள் காரங்களுக்கிடையே தொடர்பு கொண்டு (TT – TT) இரட்டைத் திருகுச்சுருளின் அமைப்பிற்கு நிலைத்திறன் அளிக்கின்றது.
- பாஸ்டிபோ டை எஸ்டர் பிணைப்புகள் னுயே திருகுச் சுருளுக்குத் துருவத்தன்மை தருவதோடு அவை வலிமையான சகப்பிணைப்புகளை ஏற்படுத்துவதால், பாலி நியுக்ளியோடைடு சங்கிலிக்கு வலிமையும், நிலைப்புத்தன்மையும் அளிக்கின்றன.
- பிளீக்டோனீமிக் சுருள்கள் - DNA – வின் இரண்டு இழைகள் திருகுச்சுருள் அமைப்பில் ஒன்றோடொன்று பிணைந்து காணப்படுகிறது. இதில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றை எளிதில் பிரிக்க முடியாதவாறு காணப்படுகிறது. இதற்கு பிளீக்டோனீமிக் சுருள்கள் எனப்படுகின்றன.
- பாரானீமிக் சுருள்கள் - இரண்டு DNA இழைகளும் ஒன்றோடொன்று பக்கவாட்டில் இணைந்து அமைந்துள்ளன. DNA இழைகள்

ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று எளிதாகப் பிரிக்கப்படக்கூடியதாக அமைந்திருக்கின்றன. இதற்கு பாரானீமிக் சுருள்கள் எனப்படுகின்றன.

- திருகசுருளின் ஒவ்வொரு சுற்றிற்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தைக் கொண்டு DNA A - DNA, B - DNA மற்றும் Z - DNA என மூன்று வடிவங்களாக உள்ளன.

### RNA -வின் அமைப்பு:

ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலம் (சுயே) என்பது ஒரு பல அடுக்கு மூலக்கூறாகும். இது மரபுக்குறியிடுதல், குறியீடு நீக்கம், மரபுப் பண்புகளின் ஒழுங்கு முறை மற்றும் ஜீன் வெளிப்பாடு ஆகிய பல்வேறு உயிரிய நிகழ்வுகளில் பங்காற்றுகின்றது. னுயே -வோடு ஒப்பிடுகையில் சுயே ஒற்றை இழை உடையது. நிலையற்றது.

### RNA வகைகள்:

- தூதுவ சுயே (அசுயே): அமினோ அமிலங்களில் இருந்து புரதம் உருவாக்குவதற்கான அறிவுறுத்தல்களின் நகலினைப் பெற்றுள்ளது. இது மிகவும் நிலையற்றது. செல்லின் மொத்த சுயே ஸ்ரீ வில் 5 விழுக்காடாக இது உள்ளது. புரோகேரியோட்டுகளில் உள்ள அசுயே (பாலிசிஸ்ட்ரானிக்) பல பாலிபெப்டைடுகளுக்கான குறியீடு வரிசைகள் கொண்டுள்ளதாகவும் காணப்படுகிறது. யூகேரியோட்டுகளில் உள்ள அசுயே (மோனோசிஸ்ட்ரானிக்) ஒரு பாலிபெப்டைடுகளுக்கான மரபுச் செய்தியினைக் கொண்டுள்ளதாகக் காணப்படுகிறது.
- கடத்து RNA (tRNA): தூதுவ சுயே -வில் உள்ள மரபுக் குறியீட்டை மொழி பெயர்த்து அமினோ அமிலங்களை ரைபோசோமுக்கு கடத்தி புரதம் உருவாக இது உதவுகிறது. இது மிகவும் மடிப்புற்று விரிவான முப்பரிமாண அமைப்பு கொண்டது. செல்லின் 15 விழுக்காடு சுயே இவ்வகையைச் சாரும். அதிகக் கரையும் தன்மை பெற்ற சுயே இதுவாகும்.
- ரைபோசோமல் சுயே (சசுயே): ரைபோசோம்களை உருவாக்க உதவும் சுயே - இதுவாகும். செல்லில் 80 விழுக்காடு சுயே இவ்வகையைச் சாரும். ரைபோசோம்களின் துணை அலகுகளுக்கு வடிவருவத்தைத் தரும். இவை 120 முதல் 3000 என்ற எண்ணிக்கையில் நியூக்ளியோடைடுகளை பெற்ற மீச்சேர்மங்களாக உள்ளன. இவற்றிற்குரிய ஜீன்கள் அதிக நிலைத் தன்மை பெற்றவை. எனவே ரைபோசோமல் சுயே-வில் மரபு வழி ஆய்வுகளுக்கு அதிகம் பயன்படுகின்றன.

## 7TH SCIENCE TERM - 2

### அலகு- 4 செல் உயிரியல்

உயிரினங்களின் அடிப்படை அலகு செல்:

செல்:

- உயிரினங்களின் அடிப்படை அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகு செல் ஆகும். செல்லே உயிரினங்களின் கட்டமைப்பின் அலகு ஆகும். செல்லே உயிரினங்களின் கட்டமைப்பின் அலகு ஆகும். உங்கள் கையின் செயல்பாட்டைக் கவனித்தால், எத்தனை வகையான செல்கள் அதன் செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைக்கின்றன.

செல் அமைப்பு:

- முன்பு நாம் குறிப்பிட்டுள்ளபடி, அனைத்து செல்களும் சில பொதுவான அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.

அவை:

- 1.செல் சவ்வு
- 2.சைட்டோபிளாசம்
- 3.உட்கரு (பெரும்பாலான யூகேரியாட்டிக் செல்களில் காணப்படும்) தவிர மற்றும் விலங்கு செல்கள் பின்வரும் தனிச்சிறப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

செல் சவ்வு:

- விலங்கு செல்லினைச் சுற்றி எல்லையாக இருப்பது பிளாஸ்மா சவ்வு, இது செல் சவ்வு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- முன்னர் நாம் கற்றுக்கொண்டது போல், அனைத்து விலங்கு செல்களில் பாதுகாப்பு அரணாகவும் ஒழுங்கற்ற வடிவத்தையும் கொண்டிருக்கின்றன. அதே சமயத்தில் தாவர செல்கள் ஒழுங்கான, திரமான வடிவத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன. தாவர செல்லில் செல் சவ்விற்கு வெளியே சுற்றி கூடுதல் அடுக்குகளைத் கொண்டிருக்கின்றன. இது செல் சுவர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த சுவர் தாவர செல்லிற்குப் பாதுகாப்பு மற்றும் உறுதிப்பாட்டிற்கான சட்டமாகச் செயல்படுகிறது.



- செல்சுவர் பல்வேறு கலவைகளால் ஆனது. முக்கியமாக செல்லுலோஸ், செல்லுலோஸ் தாவர செல்லிற்கான வடிவத்தைத் தருகிறது. இது அதிக உயரத்திற்கு வளர்ந்து விட்டாலும் கூட தாவரங்கள் உறுதியாகவும். நேராகவும் இருக்க அனுமதிக்கிறது. பிளாஸ்மோடெஸ்மாட்டா என்றழைக்கப்படும். சிறிய துவாரத்தின் மூலம் ஒவ்வொரு செல்லும் அதன் அருகில் உள்ள செல்களுடன் இணைத்துக் கொள்கிறது.

மூலச் செல்கள்: எந்தவொரு வகை செல்லுக்குள் செல்பிரிதல் அடைந்து பெருக்கம் அடைந்து வளர்ச்சியடையும் திறன் உடையது. ஆனால் மூலச் செல்கள் மிகவும் ஆச்சரியமானவை. கருவிலிருந்து பெறப்படும் மூலச் செல்கள் மிகவும் சிறப்பானது, ஏனெனில் உடலில் உள்ள எந்தவொரு செல்லாகவும் அவை மாறக்கூடியது. அதாவது இரத்த செல்கள், நரம்பு செல்கள், தசை செல்கள் அல்லது சுரப்பி செல்கள். எனவே, அறிவியல் அறிஞர்கள் மற்றும் மருந்துவர்கள், சில நோய்களைக் குணப்படுத்தவும், தடுக்கவும் மூலச் செல்களைப் பயன்படுத்தி வருகின்றனர் உதாரணமாக முதுகுத் தண்டில் ஏற்படும் காயம்.

**சைட்டோபிளாசம் - (செல்லின் இயக்கப் பகுதி அல்லது செல் இயக்கத்தின் பகுதி):**

- நாம் செங்காயத்தை உரித்தெடுத்து நழுவத்தில் வைத்து கூட்டு நுண்ணோக்கியின் மூலம் பார்க்கும் போது, ஒவ்வொரு செல்லும் செல் சவ்வின் மூலம் இணைக்கப்பட்ட ஒரு பெரிய பகுதியை நாம் பார்க்க முடியும். இது சிறிது சாயம் ஏறிய பகுதி. இதுவே சைட்டோபிளாசம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- சைட்டோபிளாசம் என்பது செல் சவ்வு உள்ளடக்கிய செல்லின் அனைத்து பகுதிகள் கொண்ட, ஆனால் உட்கருவைத் தவிர்த்துள்ள பகுதியாகும். சைட்டோபிளாசம் சைட்டோசால் மற்றும் செல் நுண்ணுறுப்புகளால் ஆனது சைட்டோசால் என்பது நீர் நிறைந்த, ஜெல்லி போன்ற 70% - 90% அளவு நீரால் ஆனது பொதுவாக இது நிறமற்றது.

• செல்லில் உள்ள நுண்ணுறுப்புகள் மற்றும் அமைப்புகள் என்பன எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல், நுண்குமிழிகள், ரைபோசோம், கோல்கை உறுப்புகள், லைசோசோம், மைட்டோகோண்ட்ரியா, சென்ட்ரியோல், பசங்கணிகம், பிளாஸ்மா சவ்வு மற்றும் செல் சுவர் ஆகும்.

**புரோட்டோபிளாசம் மற்றும் சைட்டோபிளாசம்:**

- உட்கருவின் உள்ளேயும் வெளியேயும் உள்ள பொருள் புரோட்டோபிளாசம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. உட்கருவின் உள்ளே உள்ள திரவம் அணுக்கரு திரவம் அல்லது நியூக்ளியோபிளாசம் என்று அழைக்கப்படுகிறது மற்றும் உட்கருவுக்கு வெளியே சைட்டோபிளாசம் என அழைக்கப்படுகிறது.
- சைட்டோபிளாசத்திற்குள் காணப்படும் உறுப்பு மைட்டோகாண்ட்ரியா – செல்லின் ஆற்றல் மையம்
- மைட்டோகாண்ட்ரியா கோள அல்லது குச்சி வடிவிலான, இரட்டை சவ்விலான நுண்ணுறுப்பாகும். காற்றுச்சுவாச வினைகளில் ஈடுபட்டு, ஆற்றல் வெளியீடு செய்யப்படுகின்றன. எனவே இது “செல் ஆற்றல் மையம்” என்று அழைக்கப்படுகிறது. மைட்டோகாண்ட்ரியாவால் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஆற்றல், அனைத்து வளர்சிதை மாற்றங்களுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

#### பசுங்கணிகம் - தாவரங்களின் உணவு தயாரிப்பாளர்கள்:

- பசுங்கணிகம் என்பது ஒரு வகை கணிகம். தாவர செல்களில் மட்டும் பசுமை நிற நுண்ணுறுப்பாக இருக்கின்றன. விலங்கு செல்களில் இவை காணப்படுவதில்லை. முக்கியமாக கணிகம் இரண்டு வகைகள் வண்ணக்கணிகம் (நிறமுள்ள) மற்றும் வெளிர்கணிகம் (நிறமற்ற) உள்ளன.

#### பணிகள்:

- சூரிய ஆற்றலிலிருந்து உணவு தயாரிக்கக்கூடிய ஒரே நுண்ணுறுப்பு பசுங்கணிகமாகும். இதில் உள்ள நிறமி பச்சையமாகும்.
- பச்சையம், சூரியனின் ஒளி ஆற்றலைப் பெற்று வேதி ஆற்றலாக மாற்றி உணவு தயாரிக்கிறது. அதை தாவரமும், விலங்குகளும் பயன்படுத்துகின்றன. விலங்குகளில் பசுங்கணிகம் இல்லை. ஆகையால் அவை ஒளிச்சேர்க்கை செய்வதில்லை.

#### கோல்கை உறுப்புகள்

- சவ்வால் சூழப்பட்ட பைகள் ஒன்றன் மேல் ஒன்று அடுக்கி வைக்கப்பட்டு, சுரப்பி குழல்களுடன் அமைந்துள்ள அமைப்பு கோல்கை உறுப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. கோல்கை உறுப்புகள் நொதிகளைச் சுரப்பது. உணவு செரிமானம் அடையச் செய்வது. உணவிலிருந்து புரதத்தை பிரித்து

செல்லுக்கும், உடலுக்கும் வலு சேர்ப்பது போன்ற பணிகளில் ஈடுபடுகின்றன.

### லைசோசோம் - தற்கொலைப்பை:

- நீங்கள் கண்ட சுண்ணுறுப்பை லைசோசோம் என்று அழைக்கலாம். அவை நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே பார்க்கக்கூடிய மிகவும் சிறிய அமைப்பாகும் இவை செல்லின் முதன்மையான செரிமான பகுதி ஆகும். இவை செல்லிலேயே சிதைவடைவதால் இவற்றை “தற்கொலைப்பை” என்று அழைக்கிறோம்.

### சென்ட்ரியோல் (Centrioles):

- இவை பொதுவாக உட்கருவுக்கு அருகில் காணப்படுகின்றன. குழாய் போன்ற அமைப்புகளால் ஆனவை. இவை விலங்கு செல்களில் மட்டுமே உள்ளன மற்றும் தாவர செல்களில் காணப்படவில்லை. செல் பகுப்பின் போது குரோமோசோம்களைப் பிரிக்க உதவுகிறது.

### எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் “எனக்கு நிறைய வேலைகள் இருக்கின்றன, அதையாக இருக்கவும்”

- சைட்டோபிளாசத்திற்கு தட்டையான அல்லது குழாய் போன்ற பைகளால் உருவாக்கப்பட்ட உட்புற சவ்வு எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் ஆகும். இதில் சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் மற்றும் மென்மையான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் என இரண்டு வகைகள் உள்ளன. சொரசொரப்பான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல் என்பது ரைபோசோம்கள் இணைந்து இருப்பதால் புரத சேர்க்கைக்கு உதவுகிறது.
- மென்மையான எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலில் ரைபோசோம்கள் அற்று காணப்படுகிறது.

### பணிகள்:

- கொழுப்புகள், ஸ்டீராய்டுகள் ஆகியவற்றைத் தயாரிப்பிலும் கடத்தலிலும் பங்கு கொள்வது இதன் பிரதான பணியாகும்.

### உட்கரு – “நான் சொல்வதை, மற்றவர்கள் செய்வார்கள்.

- உட்கரு செல்லின் மூளையாகச் செயல்படுகிறது தாவர மற்றும் விலங்கு செல்களில், சைட்டோபிளாசத்திற்கு உள்ளே உட்கரு உள்ளது. உட்கரு உறை உட்கருவைச் சூழ்ந்துள்ளது. ஒன்று

அல்லது இரண்டு நியூக்ளியோலஸ் மற்றும் குரோமேட்டின் உடல் ஆகியவை உட்கருவின் உள்ளே உள்ளன. செல்பிரிதலின் போது, குரோமேட்டின் உடலானது குரோமோசோமாக அமைக்கப்படுகிறது.

#### பணிகள்:

- உட்கரு, செல்லில் நடைபெறும் அனைத்து உயிர் செயல்களையும் வேதிவினைகளையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன
- ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு மரபுவழி பண்புகளைக் கடத்துதல்

### 6ம் வகுப்பு

#### அலகு- 5

#### செல்

#### செல்கள்

அனைத்து உயிரினங்களின் ஓர் செல்லாலோ அல்லது பல செல்களாலோ ஆனவை. புலவகையான செல்கள் காணப்பட்டாலும் அவை அடிப்படையான ஒத்த சில பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

#### செல்லின் அமைப்பு:

1. செல்லைச் சுற்றி காணப்படும் வெளி உறையான செல்சவ்வு
2. திரவநிலை சைட்டோபிளாசம்
3. உட்கரு

#### செல்லின் அளவு:

❖ செல்கள் வேறுபட்ட அளவுகளில் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் அளவானது மைக்ரோமீட்டரிலிருந்து (ஒரு மீட்டரில் ஆயிரத்தில் ஒரு பகுதி) சில சென்டிமீட்டர் வரை வேறுபடுகின்றது.

❖ பாக்டீரியாக்கள் மிகச்சிறியவை. ஒரே செல்லால் ஆனவை. இவை 0.1 முதல் 0.5 மைக்ரோமீட்டர் வரையிலான அளவில் காணப்படுகின்றன.

❖ இதற்கு மாறாக ஒரே செல்லால் ஆன நெருப்புக்கோழியின் முட்டையானது 170 மி.மீ விட்டம் கொண்டதாக உள்ளது. இதனை வெறும் கண்களால் பார்க்க இயலும்.

❖ நமது உடலில் காணப்படும் நரம்பு செல்லானது மிக நீளமான செல்லாகக் கருதப்படுகின்றது.

### செல்லின் வடிவம்

❖ செல்கள் பல்வேறு வடிவங்களின் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக சில செல்களின் வடிவங்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

❖ செல்களின் எண்ணிக்கை செல்களின் எண்ணிக்கை உயிரினத்திற்கு உயிரினம் மாறுபடும். உயிரினங்கள் ஒரு செல் கொண்டு ஒரு செல் உயிரினமாக இருக்கலாம் அல்லது பல செல்கள் (நூறு முதல் மில்லியன் எண்ணிக்கையில்) கொண்டு பல செல் உயிரினமாகவும் இருக்கலாம். பாக்டீரியா அம்பா கிளாம்போமோனஸ் மற்றும் ஈஸ்ட் போன்றவை ஒரு செல் உயிரினத்திற்கு உதாரணமாகும். ஸ்பைரோகைரா மாமரம் மற்றும் மனிதன் போன்றவை பல செல் உயிரினங்களுக்கு உதாரணமாகும்.

**தோராயமாக மனித உடலில் உள்ள செல்களின் எண்ணிக்கை**  
 **$3.7 \times 10^{13}$  (அ) 37,000,000,000,000**

**7**

### செல்லின் வகைகள்

❖ பொதுவாக செல்கள் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை தெளிவற்ற உட்கருவைக் கொண்ட புரோகேரியாட்டிக் செல்கள் மற்றும் தெளிவான உட்கருவைக் கொண்ட யூகேரியாட்டிக் செல்கள் ஆகும்.

புரோகேரியாட்டிக் மற்றும் யூகேரியாட்டிக் செல்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

புரோகேரியாட்டிக் செல்	யூகேரியாட்டிக் செல்
ஒன்று முதல் இரண்டு மைக்ரான் விட்டம் கொண்டவை	பத்து முதல் நூறு மைக்ரான் விட்டம் கொண்டவை.
செல் நுண்ணுறுப்புகளைச் சுற்றி சவ்வு காணப்படுவதில்லை.	செல் நுண்ணுறுப்புகளைச் சுற்றி சவ்வு காணப்படுகின்றது

தெளிவற்ற உட்கரு கொண்டவை                      தெளிவான உட்கரு கொண்டவை

நியூக்ளியோலஸ் காணப்படுவதில்லை                      நியூக்ளியோலஸ் காணப்படும்

தாவர செல் மற்றும் விலங்கு செல்  
தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை பல செல் உயிரினங்களாகும்.  
இவற்றின் செல்கள் யூகேரியாட்டிக் செல்கள் என  
அழைக்கப்படுகின்றன.

**தாவர செல்லின் முக்கிய பண்புகள்:**

- ❖ தாவர செல்கள், விலங்கு செல்களைவிட அளவில் பெரியவை. தாவர செல்கள் கடினத்தன்மை உடையவை.
- ❖ தாவர செல்கள் அதனை சுற்றி வெளிப்புறத்தில் செல்சுவரையும் அதனையடுத்து செல்சவ்வினையும் கொண்டுள்ளன.
- ❖ தாவர செல்லில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் காணப்படும் பச்சையம் என்னும் நிறமி தாவரத்திற்கு அதன் உணவினை தயாரித்துக்கொள்ள உதவுகின்றன.
- ❖ நுண்குமிழ்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் செல்லில் சென்ட்ரியோல்கள் காணப்படுவதில்லை.

**விலங்கு செல்லின் முக்கிய பண்புகள்:**

- ❖ விலங்கு செல்கள், தாவர செல்களைவிட அளவில் சிறியவை. விலங்குசெல்கள் கடினத்தன்மை அற்றவை.

- ❖ விலங்கு செல்லைச் சுற்றி செல்சவ்வு காணப்படுகிறது ஆனால் செல்சுவர் காணப்படுவதில்லை.
- ❖ விலங்கு செல்லில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுவதில்லை.
- ❖ இவை சிறிய நுண்குமிழ்களைக் கொண்டுள்ளன.
- ❖ விலங்கு செல்லில் சென்ட்ரியோல்கள் உண்டு.

செல்லின் நுண்ணுறுப்புகள் மற்றும் அதன் பணிகள்:  
வ.எண் செல்லின் பாகம் முக்கியப் பணிகள்

சிறப்புப் பெயர்

1	செல் சுவர்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• செல்லைப் பாதுகாக்கிறது</li> <li>• செல்லிற்கு உறுதி மற்றும் வலிமையைத் தருகிறது.</li> </ul>	தாங்குபவர் (அல்லது) பாதுகாப்பவர்.
2	செல் சவ்வு	<ul style="list-style-type: none"> <li>• செல்லிற்குப் பாதுகாப்பு தருகிறது.</li> <li>• செல்லின் போக்குவரத்திற்கு உதவுகிறது.</li> </ul>	செல்லின் கதவு
3	சைட்டோபிளாசம்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• நீர் அல்லது ஜெல்லி போன்ற, செல்லில் உள்ள நகரும் பொருள்</li> </ul>	செல்லின் நகரும் பகுதி
4	மைட்டோ காண்டிரியா	<ul style="list-style-type: none"> <li>• செல்லிற்குத் தேவையான அதிக சக்தியை உருவாக்கித் தருகிறது</li> </ul>	செல்லின் ஆற்றல் மையம்
5	பசுங்கணிகம்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இதில் பச்சையம் என்ற நிறமி உள்ளது.</li> <li>• இது சூரிய ஒளியை ஈர்த்து ஒளிச் சேர்க்கையின் மூலம்</li> </ul>	செல்லின் உணவுத் தொழிற்சாலை

உணவு தயாரிக்க  
உதவுகிறது.

- 6 நுண்குமிழ்கள்
- இது உணவு, நீர் மற்றும் வேதிப் பொருள்களைச் சேமிக்கிறது.
- சேமிப்புக் கிடங்கு
- 7 உட்கரு (நியூக்ளியஸ்)
- செல்லின் மூளையாகச் செயல்படுகிறது.
  - செல்லின் அனைத்துச் செயல்களையும் ஒருங்கிணைத்துக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- செல்லின் கட்டுப்பாட்டு மையம்
- 8 உட்கரு உறை (நியூக்ளியஸ் உறை)
- நியூக்ளியைச் சுற்றி அமைத்து, அதைப் பாதுகாக்கிறது.
  - நியூக்ளியஸின் உள்ளேயும் வெளியேயும் பொருள்களை அனுப்புகிறது.
- உட்கரு வாயில் (அல்லது) உட்கரு கதவு



## CLASSIFICATION OF LIVING ORGANISM

11ம் வகுப்பு - தாவரவியல்  
தொகுதி- 1

அலகு-1 உயிரி உலகம்

உயிரி உலகின் வகைப்பாடு:

- “தாவரவியலின் தந்தை”யான தியோ. பிராஸ்டஸ் தாவரங்களைப் புற அமைப்புப் பண்புகளின் அடிப்படையில் மரங்கள், புதர்ச்செடிகள், சிறுசெடிகள் என வகைப்படுத்தினார். மேலும் அரிஸ்டாட்டில் விலங்கினங்களை இரத்த நிறத்தின் அடிப்படையில், சிவப்பு நிற இரத்த உயிரிகள் (Enaima), சிவப்புநிறமற்ற இரத்த உயிரிகள் (Anaima) என இரு பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரித்தார்.
- கார்ல் லின்னேயஸ் உயிரின உலகத்தை அவற்றின் புறப்பண்புகளின் அடிப்படையில் தாவரங்கள், விலங்குகள் என இரு குழுக்களாகப் பிரித்தார். எனினும் இவரின் வகைப்பாடு மிகுந்த பின்னடைவு அடைந்தது. இதற்குக் காரணம் இவர் உயிரினங்களில் தொல்லுட்கரு உயிரிகள், மெய்யுட்கரு உயிரிகள் ஆகிய இரண்டு பிரிவுகளையும் ஒன்றாகச் சேர்த்து ஒரே குழுவின் கீழ் வகைப்படுத்தினார். இதே போல் சார்பூட்ட முறையைச் சார்ந்த பூஞ்சை இனங்களைத் தற்சார்பு ஊட்ட முறையைக் கொண்ட தாவர இனங்களுடன் ஒன்றாகச் சேர்த்து வகைப்படுத்தினார். காலப்போக்கில் நவீன தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் வளர்ச்சிக்காரணமாக வகைப்பாட்டாளர்கள் வெவ்வேறு பிரிவுகளான செல்லில், உள்ளமைப்பியல், கருவியல், மூலக்கூறு உயிரியல், இனப்பரிணாமம் (Phylogeny) போன்ற மேலும் பல பண்புகளைப் பயன்படுத்திப் புவியில் உள்ள உயிரினங்களை வகைப்படுத்தியுள்ளனர். எனவே, வகைப்பாடு காலத்திற்கேற்பப் புதிய பரிணாமம் பெற்று வருகிறது.

வகைப்பாட்டு முறைகள்:

இரண்டு பெரும் பிரிவு	மூன்று பெரும் பிரிவு	நான்கு பெரும்பிரிவு	ஐந்து பெரும் பிரிவு
கார்ல் லின்னேயஸ் (1735)	எர்னெஸ்ட் ஹெக்கேல் (1866)	கோப்லேண்ட் (1956)	R.H. விட்டாக்கொர் (1969)
1. பிளாண்டே 2. அனிமேலியா	1. புரோட்டிஸ்டா 2. பிளாண்டே 3. அனிமேலியா	1. மொனிரா 2. புரோட்டிஸ்டா 3. பிளாண்டே 4. அனிமேலியா	1. மொனிரா 2. புரோட்டிஸ்டா 3. பூஞ்சைகள் 4. பிளாண்டே 5. அனிமேலியா

**ஐந்து பெரும்பிரிவு வகைப்பாடு:**

- R.H. விட்டாக்கெர் எனும் அமெரிக்க வகைப்பாட்டியல் வல்லுநர் 1969 ஆம் ஆண்டு ஐந்து பெரும்பிரிவு வகைப்பாட்டினை முன்மொழிந்தார். உயிரிகளை அவற்றின் செல் அமைப்பு, உடல் அமைப்பு, உணவூட்ட முறை, இனப்பெருக்கம், இனப்பரிணாமக் குழுத் தொடர்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மொனிரா, புரோட்டிஸ்டா, பூஞ்சுகைள், பிளாண்டே, அனிமேலியா என ஐந்து பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரித்தார்.

**பாக்டீரியங்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

செயல்பாடுகள்	பாக்டீரியா	பயன்கள்
<b>1. மண்வளம்</b>		
அம்மோனியாவாக்கம்	பேசில்லஸ் ரமோசஸ் பேசில்லஸ் மைக்காய்டஸ்	தாவரம், விலங்கு போன்றவை இறந்த பின்பு, அவைகளின் உடல்களிலிருக்கும் சிக்கலான புரதங்களை அம்மோனியாவாகவும் பின்பு அம்மோனிய உப்புக்களாகவும் மாற்றுகின்றன.
நைட்ரஜனாக்கம்	நைட்ரோபாக்டர் நைட்ரோசோமோனாஸ்	அம்மோனிய உப்புக்களை நைட்ரைட், நைட்ரேட்டாக மாற்றுகின்றன.
நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துதல்	1. அஸ்ட்டோபாக்டர் 2. கிளாஸ்ட்டிடிபியம் 3. ரைசோபியம்	1. வளிமண்டல நைட்ரஜனை கரிம நைட்ரஜனாக மாற்றுகின்றன. 2. நைட்ரஜன் அடங்கிய கூட்டுப் பொருட்களை ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்து நைட்ரஜனாக மாற்றுகின்றன. 3. மேற்கூறிய செயல்களில் பாக்டீரியங்கள் ஈடுபடுவதால் மண்வளம் அதிகரிக்கின்றது.
<b>2. உயிர் எதிர்ப்பொருள்</b>		
ஸ்ட்ரெப்டோமைசின்	1. லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ் 2. லாக்டோபேசில்லஸ் பல்கேரிகஸ்	சிறுநீரக் குழாய் தொடர்பான நோய்கள், எலும்புருக்கி நோய், மூளைச்சவ்வு பாதிப்பு (Meningitis) நிமோனியா காய்ச்சல் போன்றவற்றை குணப்படுத்துகின்றது.

ஆரியோமைசின்	ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் ஆரியோபேசியன்ஸ்	கக்குவான் இருமல், கண் சம்பந்தப்பட்ட தொற்றுதல் நோய்களுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது
குளோரோமைசிட்டின்	ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் வெனிசுலே	டைப்பாய்டு காய்ச்சலைக் குணப்படுத்த பயன்படுகிறது
பேசிட்ராசின்	பேசில்லஸ் லைக்கனிபார்மிஸ்	மேக நோய்க்கு (Syphilis) மருந்தாகப் பயன்படுகிறது
பாலிமிக்ஸின்	பேசில்லஸ் பாலிமிக்ஸா	சில வகை பாக்டீரிய நோய்களை குணப்படுத்துகின்றது
<b>3. தொழிற்சாலை</b>		
1. லாக்டிக் அமிலம்	1. லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ் 2. லாக்டோபேசில்லஸ் பல்கேரிகஸ்	பாலில் உள்ள லாக்டோஸ் சர்க்கரையை லாக்டிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன.
2. வெண்ணெய்	1. லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ் 2. லியுக்கோனாஸ்டாக் சிட்ரோவோரம்	பாலை வெண்ணெய், பாலைடைக்கட்டி, தயிர் மற்றும் யோகார்ட்டாக மாற்றுகின்றன.
3. பாலாடைக்கட்டி	1. லாக்டோபேசில்லஸ் அசிடோபில்லஸ் 2. லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ்	
4. தயிர்	லாக்டோபேசில்லஸ் லாக்டிஸ்	
5. யோகார்ட்	லாக்டோபேசில்லஸ் பல்கேரிக்ஸ்	
6. வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்)	அசிட்லோபாக்டர் அசிட்டை	வெல்லப்பாகிலிருந்து (Molasses) பெறப்பட்ட எத்தில் ஆல்கஹாலை நொதித்தல் விளைவு வழி வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்) தயாரிக்க உதவுகிறது.
7. ஆல்கஹால், அசிட்லோன் பியூட்டைல் ஆல்கஹால் மீத்தைல் ஆல்கஹால்	கிளாஸ்டீரியம் அசிட்லோபியூட்டிலிக்கம்	காற்றுணா சுவாச பாக்டீரியங்கள் வெல்லப்பாகிலிருந்து நொதித்தல் வழி அசிட்லோன், ஆல்கஹால் தயாரிக்க உதவுகிறது.
8. நார்களைப் பிரித்தெடுத்தல்	கிளாஸ்டீரியம் டெர்ஷியம்	நார்தரும் தாவரங்களிலிருந்து நார்களைப் பிரித்தெடுக்கப்படும் செயலுக்கு நார் பிரித்தல்

		(Retting) என்று பெயர்.
9. வைட்டமின்கள்	ஈஸ்டிரிச்சியா கோலை	மனிதனின் குடற்பகுதியில் உயிர் வாழ்ந்து அதிக அளவு வைட்டமின் K, வைட்டமின் B கூட்டுப் பொருளை உற்பத்தி செய்கின்றன.
	கிளாஸ்ட்டிரிடீயம் அசிட்-டோபியூட்டிலிக்கம்	சர்க்கரைப் பொருளிலிருந்து நொதித்தல் மூலம் வைட்டமின் B <sub>2</sub> பெறப்படுகிறது.
10. தேயிலை மற்றும் புகையிலை நறுமணமேற்றுதல்	மைக்ரோகோக்கஸ் கேண்டிகன்ஸ், பேசில்லஸ் மெகாதீரியம்	நொதித்தல் மூலம் புகையிலை, தேயிலை பதப்படுத்தப்பட்டு நறுமணமும் சுவையும் மேம்படுத்தப்படுகிறது

#### பூஞ்சைகள் - பொருளாதாரப் பயன்கள்:

- பூஞ்சைகள் சுவைமிகுந்த, ஊட்டம் நிறைந்த உணவான காளான்களைத் தருகின்றன. குப்பைகளைச் சிதைத்துத் தாதுப்பொருட்களை மறுசுழற்சி செய்து மண்ணின் வளத்தன்மையை அதிகரிக்க பூஞ்சைகள் உதவுகின்றன. பால்சார்ந்த தொழிற்சாலைகள் ஒருசெல் பூஞ்சையான ஈஸ்ட்டை சார்ந்துள்ளன. பூஞ்சைகள் மரக்கட்டைகளைச் சேதப்படுத்துவதோடு மட்டுமின்றி நச்சுப்பொருட்களைச் சுரப்பதன் மூலம் உணவுப்பொருட்களை நச்சாக்குகின்றன. பூஞ்சைகளின் நன்மை, தீமை செயல்கள் கீழே விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

#### நன்மை தரும் செயல்கள்

##### உணவு

- லென்டினஸ் எடோடஸ், அகாரிகஸ் பைஸ்போரஸ், வால்வேரியெல்லா வால்வேசியே போன்றவை ஊட்ட மதிப்புடையதால் உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஈஸ்ட்கள் வைட்டமின் B-யையும் எரிமோதீசியம் ஆஷ்பியி வைட்டமின் B<sub>12</sub>-யையும் தருகின்றன.

#### மருத்துவம்:

- பூஞ்சைகள் பாக்டீரியங்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் அல்லது அழிக்கும் உயிர் எதிர்ப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. பூஞ்சைகள் உற்பத்தி செய்யும் உயிர்எதிர்ப்பொருட்களில் பெனிசிலின் (பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்), செபலோஸ்போரின்கள் (அக்ரிமோனியம் கிரைசோஜீனம், கிரைசியோ பல்வின் (பெனிசிலியம் கிரைசோபல்வம்) போன்றவை அடங்கும். கிளாவிசெப்ஸ்

பர்ப்பூரியா உற்பத்தி செய்யும் ஏர்காட் ஆல்கலாய்டு (எர்காட்டமைன்) இரத்தக்குழாயினைச் சுருங்க வைக்கும் மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

### தொழிற்சாலை

#### கரிம அமில உற்பத்தி

- கரிம அமிலங்களை வணிகரீதியில் உற்பத்தி செய்வதற்கு தொழிற்சாலைகளில் பூஞ்சைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிட்ரிக் அமிலம், குளுக்கோனிக் அமிலம் தயாரிக்க ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் நைஜர் என்ற பூஞ்சையும், இட்டகோனிக் அமிலம் தயாரிக்க ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் டெரியஸ், கோஜிக் அமிலம் தயாரிக்க ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் ஒரைசே பூஞ்சையும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

#### அடுமனை மற்றும் மதுவடித்தல் (Bakery and Brewing):

- சக்காரேமைசிஸ் செரிவிசியே என்ற ஈஸ்ட் நொதித்தல் மூலம் சர்க்கரையை ஆல்கஹாலாக மாற்ற உதவுகிறது. அடுமனையில் பெறப்படும் பொருட்களான ரொட்டி, பன், ரோல் போன்றவை தயாரிக்க ஈஸ்ட் பயன்படுத்துகின்றன. பெனிசிலியம் ராக்குவிபோர்ட்டை, பெனிசிலியம் கேமம்பர்ட்டை ஆகியவை பாலாடைக்கட்டி உற்பத்தி செய்வதில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

#### நொதிகளின் உற்பத்தி:

- ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் ஒரைசே மற்றும் ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ் நைஜர் போன்றவை அமைலேஸ், புரோட்டியேஸ், லாக்டேஸ் போன்ற நொதிகளைத் தயாரிக்கப்பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பாலாடைக்கட்டி தயாரித்தலில் பால் உறைதலுக்கு தேவையான “ரென்னட்” மியூக்கர் சிற்றினங்களை பயன்படுத்திப் பெறப்படுகின்றது.

#### வேளாண்மை:

- பூஞ்சைவேரிகளை (Mycorrhizae) உருவாக்கும் ரைசோக்டோனியா, ஃபாலஸ், ஸ்கிளிரோடெர்மா போன்ற பூஞ்சைகள், தவாரங்கள் நீர், கனிமப்பொருட்களை உறிஞ்ச உதவுகின்றன.
- பியுவேரியா பேசியானா, மெட்டாரைசியம் அனைசோபிளியா போன்றவை வேளாண்மை பயிர்களைத் தாக்கும் பூச்சிகளை அழிக்க உதவுகின்றன. ஜிப்பெரெல்லா ஃபுஜிகுரை என்ற பூஞ்சை உற்பத்தி செய்யும் ஜிப்பெரெல்லின் என்ற தாவர வளர்ச்சி சீராக்கிப்பொருள் தாவரங்களுக்கு வளர்ச்சி ஊக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

#### பூஞ்சைவேரிகள் (Mycorrhizae):

- பூஞ்சைகளின் மைசீலியங்கள் மற்றும் தாவர வேர்களுக்கிடையே ஏற்படும் ஒருங்குயிரி (Symbiotic) வாழ்க்கை அமைப்பிற்கு பூஞ்சைவேரிகள் என்று பெயர். இந்தத் தொடர்பில் பூஞ்சைகள் வேரிலிருந்து ஊட்டத்தை

உறிஞ்சுகின்றன. அதற்குப் பதிலாகப் பூஞ்சைகளின் ஹைட்ரோபா வலைப்பின்னல் அமைப்பு தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து நீர், கனிம ஊட்டங்களை உறிஞ்சுவதற்கு உதவுகின்றன பூஞ்சைவேரிகள் மூன்று வகைப்படும்.

#### பூஞ்சைவேரிகளின் முக்கியத்துவம்:

- இவை மட்குண்ணி வகையைச் சார்ந்த பூக்கும் தாவரமான மோனோட்ரோப்பா தாவரத்தில் ஊட்டத்தினை எடுத்துக்கொள்ள உதவுகின்றன.
- தாவரங்களுக்குக் கனிமப்பொருட்கள் மற்றும் நீர் அதிகளவில் கிடைக்கப் பூஞ்சைவேரிகள் உதவுகின்றன.
- தாவரங்களுக்கு வறட்சியைத் தாங்கும் திறனைத் தருகிறது.
- மேம்பாட்டைந்த தாவரங்களின் வேர்களைத் தாவர நோய்க்காரணிகளின் தாக்குதலிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

#### லைக்கென்கள் (Lichens):

- பாசிகள் மற்றும் பூஞ்சைகளுக்கிடையே ஏற்படும் ஒருங்குயிரி அமைப்பிற்கு லைக்கென்கள் என்று பெயர். இதில் பாசி உறுப்பினர் பாசி உயிரி (Phycobiont) அல்லது ஒளி உயிரி (Photobiont) என்றும், பூஞ்சை உறுப்பினர் பூஞ்சை உயிரி (Mycobiont) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பாசி உயிரி பூஞ்சைக்கு ஊட்டத்தைத் தருகிறது. பூஞ்சை உயிரி பாசிகளுக்குப் பாதுகாப்பு அளிப்பதுடன் உடலத்தைத் தளப்பொருள் மீது நிலைப்படுத்த ரைசினே (Rhizinae) என்ற அமைப்பை ஏற்படுத்த உதவுகின்றது. பாலிலா இனப்பெருக்கம் துண்டாதல், சொரிடியங்கள் (Sorcedia), ஐசிடியங்கள் (Isidia) மூலம் நடைபெறுகின்றன. பாசி உயிர் உறக்க நகராவித்துகள் (Akinete), ஹார்மோகோனியங்கள் (Hormogonia), நகராவித்துகள் (Aplanospores) மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. பூஞ்சை உயிரி பாலினப்பெருக்கத்தில் ஈடுபட்டு ஆஸ்கோ கனி உடலங்களை உருவாக்குகின்றன.

## 11<sup>TH</sup>தாவரவியல் தொகுதி –I அலகு – 2 தாவர உலகம்

**தாவரங்களின் வகைப்பாடு:**

தற்போது பரவலாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வகைப்பாட்டில் எம்பிரியோ. :பைட்டாவில் (Embryophyta) அடங்கிய தாவரங்கள் பிரையோ. :பைட்டா, டிரக்கியோ. :பைட்டா என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் டிரக்கியோ. :பைட்டாவை டெரிட்டோ. :பைட்டா, ஸ்பெர்மடோ. :பைட்டா (Spermatophyta) என்றும் (ஜிம்னோஸ்பெர்மே, ஆஞ்சியோஸ்பெர்மே) இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**பாசிகள் (Algae):**

மழை, புவியிலுள்ள பலவகை உயிரினங்களுக்கு உயிரோட்டத்தையும், மகிழ்ச்சியையும் தருகிறது. மழைக்குப்பின் உம்மைச்சுற்றி சூழ்நிலையில் ஏற்படும் சில மாற்றங்களை கவனித்ததுண்டா? வீட்ட மாடியின் தரையில் ஏற்படும் வழக்கும்தன்மை, வீட்டுச் சுவரில் தோன்றும் பச்சைத்திட்டிகள், பசுமை படர்ந்த குளம் குட்டைகள் ஆகியவற்றிற்கான காரணம் அறிவாயா? அடிக்கடி நீர்த்தொட்டிகளை சுத்தம் செய்வதன் காரணம் என்ன? இவை அனைத்திற்கும் காரணம் பாசிகளாகும். இவை உண்மையான வேர், தண்டு, இலைகளற்ற எளிய தாவரங்களாகும். புவியின் மேற்பரப்பில் மூன்றல் இரண்டு பங்கு பெருங்கடல்களாலும், கடல்களாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் பாசிகள் இங்கு மிகுதியாக உள்ளன. உலகில் நடைபெறும் மொத்த முதல்நிலை உற்பத்தியின் அளவில் பாதிக்கும் மேல் இப்பிரிவு தாவரங்களையே சார்ந்துள்ளது. மேலும் பிற நீர்வாழ் உயிரினங்களின் நிலைத்தன்மை பாசிகளையே சார்ந்துள்ளது.

**M.O. பார்த்தசாரதி (1886 - 1963) “இந்திய பாசியியலின் தந்தை”**

இவர் பாசிகளின் அமைப்பு, செல்லியல் இனப்பெருக்கம், வகைப்பாட்டியல் ஆகியவற்றைப் பற்றி ஆய்வுகளை மேற்க்கொண்டார். இவர் வால்வகேல்ஸ் பற்றி தனிக்கட்டுரை (Monograph) வெளியிட்டுள்ளார். :பிரிட்சியல்லா, எக்பல்லோசிஸ்டாப்சிஸ், கேராசை. :பான், சிலிண்ட்சோகேப்சோப்சிஸ் ஆகிய புதிய பாசி இனங்களைக் கண்டறிந்தார்.

பாசிகள் பல்வேறு வாழிடங்களில் வளரக்கூடிய தற்சார்பு உயிரிகள் ஆகும். பெரும்பாலானவை கடல்நீரிலோ (கிராசிலேரியா, சர்காசம்), நன்னீரிலோ (ஊடோகோணியம், யூலோத்ரிக்ஸ்) வாழ்பவை. மேலும் சில நிலத்தில் வளர்பவை (:பிரிட்சியல்லா, வவுச்சீரியா), குளோரெல்லா எனும் பாசி ஹட்ரா மற்றும் கடற்பஞ்சுகளில் விலங்கு அக உயிரிகளாகவும் (Endozoic), கிளாடோ. :போரா கிரிஸ்பேட்டா மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளின் மேலும் வளர்கின்றன. சில பாசிகள் கடுமையான சூழ்நிலைகளிலும் வளரும் தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. டூனாலியல்லா சலைனா உப்பளத்தில் வளரும் திறன் பெற்றது (Halophytic algae). பனிப்பாறைகளில் வளரும் பாசிகள்

குளிர்நாட்ட பாசிகள் (Cryophytic algae) என்று அறியப்படுகிறது. கிளாமிடோமோனஸ் நிவாலிஸ் பனிநிறைந்த மலைகளில் வளர்ந்து, பனிக்கு சிவப்பு நிறத்தைத் தருகிறது (செம்பனி –Red snow). சில பாசிகள் நீர்வாழ்தாவரங்களின் மீது தொற்றுத்தாவரமாக (Epiphytic algae) வளர்கின்றன. (கோலியோகீட், ரோடிமீனியா). பாசிகளைப் பற்றி படிக்கும் அறிவியல் பிரிவு பாசியியல் (Algology or Phycology) எனப்படும். F.E. ப்ரிட்ச், F.E. ரவுண்ட், R.E. லீ, M.O. பார்த்தசாரதி, M.S. ரந்தாவா, Y. பரத்வாஜா, V.S. சுந்தரலிங்கம், T.V. தேசிகாச்சாரி போன்றோர் குறிப்பிடத்தக்க பாசியியல் வல்லுநர்கள் ஆவர்.

**பிரையோ.:பைட்கள்:**

**தாவரப் பெரும்பிரிவின் நீர்நில வாழ்வன:**

கடந்த பாடப்பிரிவில் பாசிகளில் பலவகை உடல அமைப்பு உள்ளது என்பதை அறிந்தோம். இவை பெரும்பாலும் நீர் வாழ் தாவரங்களாகும். பாசிகளின் ஈருடல வளரியல்பு (Heterotrichous), பாரங்கைமா திசு வளர்ச்சி, கவட்டை கிளைத்தல் (Dichotomous branch) போன்ற பண்புகள் கடந்த காலத்தில் தாவரங்கள் நிலத்தை நோக்கிக் குடியேற ஆரம்பித்தன என்ற கருத்துக்கு ஆதரவாக உள்ளது. பாசிகள் போன்ற

**சிவ் ராம் காஷியாப் (1882 – 1934)**

இந்தியப் பிரையோலஜியின் தந்தை என்று அறியப்படுகிறார். இவர் "லிவர்வொர்ட்ஸ் ஆவெஸ்டர்ன் ஹிமாலயாஸ் அண்ட் பஞ்சாப் பிளெயின்ஸ்" என்ற நூலை வெளியிட்டார். அட்ச்சின்சோனிஸல்லா, சாச்சியா, சிவார்டியெல்லா மற்றும் ஸ்டீபன் சோனியெல்லா போன்ற புதிய பேரினங்களை இவர் கண்டு பிடித்துள்ளார்.

முன்னோடிகளிலிருந்து பிரையோ.:பைட்கள் தோன்றியிருக்கலாம் எனப் பலர் கருதுகிறார்கள் பிரையோ.:பைட்கள் மிக எளிய கருகொண்ட தாவரங்களாகும். இவ்வகை தொல்நிலத்தாவரங்களின் (Primitive land plants) அமைப்பு, இனப்பெருக்கம் போன்றவற்றை நாம் தற்போது விரிவாக அறியலாம்.

பிரையோ.:பைட்கள் ஈரமான, நிழலான இடங்களில் வளரக்கூடிய எளிய நில வாழ்தாவரங்களாகும். இவைகளில் வாஸ்குலத்திசுக்கள் காணப்படுவதில்லை. எனவே இவை "வாஸ்குலத்திசுக்களற்ற பூவாத்தாவரங்கள் (Non vascular cryptogams) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நிலவாழ்தாவரங்களாக இருப்பினும் வாழ்க்கைச்சுழற்சியை நிறைவு செய்ய நீர் அவசியமாதலால் தாவரப் பெரும்பிரிவின் "நீர்நில வாழ்வன" (Amphibians) எனவும் இவை அழைக்கப்படுகின்றன.

**டெரிடோ.:பைட்கள்:**

**விதைகளற்ற வாஸ்குல பூவாத்தாவரங்கள் (Seedless Vascular Cryptogams):**

முதன் முதலாக உண்மை நிலத்தாவரத் தொகுப்பாக அறியப்படுபவை டெரிடோ.:பைட்களாகும். மேலும் இவைதான் வாஸ்குலத் திசுக்களான சைலம்,



ஃபுளோயம் பெற்ற முதல் தாவரங்களானதால் வாஸ்குலத்தொகுப்புடைய பூவாத்தாவரங்கள்“ (Vascular cryptogams) என அழைக்கப்படுகின்றன. கிளப் மாஸ்கள் (Club mosses), குதிரைவாலிகள் (Horse tail), இறகுத்தாவரங்கள் (Quill worts), நீர் பெரணிகள் (Water ferns), மரப்பெரணிகள் (Tree ferns) போன்றவை இப்பிரிவைச் சார்ந்தவை.

டெரிடோஃபைட்கள் சைலம், ஃபுளோயம் ஆகிய வாஸ்குலத் திசுக்களைப் பெற்று நிலச்சூழலுக்கேற்பத் தம்மைச் சிறப்பாகத் தகவமைத்துக் கொண்ட தாவரங்கள் ஆகும். இவை பேலியோசோயிக் ஊழியின் டிவோனியன் காலகட்டத்தில் (400 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்) மிகுதியாகக் காணப்பட்டன. இத்தாவரங்கள் பெரும்பாலும் ஈரபதம் நிறைந்த, குளிர்ந்த நீருள்ள, நிழமான பகுதிகளில் வளரக்கூடிய சிறு செடிகளாகும். சில டெரிடோஃபைட்களின் விளக்கப்படங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

**ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்:**

**திறந்த விதைத் தாவரங்கள்:**

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் (கிரேகம்: ஜிம்னோ = திறந்த, ஸ்பெர்மா = விதை) திறந்த விதைத்தாவரங்கள் ஆகும். இத்தாவரங்கள் மீசோசோயிக் ஊழியின் ஜூராசிக் மற்றும் கிரிடேசியஸ் காலத்தில் அதிக அளவில் பரவிக் காணப்பட்டன. இத்தாவரங்கள் உலகின் வெப்ப மண்டல மற்றும் மித வெப்பமண்டல பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

**ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்:**  
**முடுவிதைத் தாவரங்கள்**

விதையுடைய தாவரங்களில் சூல்களைச் சூழ்ந்து பாதுகாப்பான சூலகம் கொண்ட தாவரங்களாகிய ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களும் அடங்கும். புவியிலுள்ள தாவரத் தொகுப்பில் பெரும்பாலானவையாகவும், நிலத்தில் வாழத்தகுந்த தகவமைப்புகளைப் பெற்றவைகளாகவும் இத்தாவரக் குழுமம் உள்ளது. இத்தாவரத் தொகுப்பானது ஆரம்பக் காலக் கிரிடேஷியஸ் காலத்தில் தோற்றி (140 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்) உலகளவில் பெரும்பான்மையான தாவரக் கூட்டமாக காணப்படுகின்றன. வித்தகத்தாவரங்கள் ஓங்கு தன்மையுடனும், கேமீட்டகத்தாவரங்கள் மிகவும் ஓடுங்கிய நிலையிலும் உள்ளன.

**இருவிதையிலை, ஒருவிதையிலை தாவரங்களின் சிறப்பு பண்புகள்:**

**இருவிதையிலை தாவரங்கள்**  
**புற அமைப்புசார் பண்புகள்**

இலைகளில் வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு உள்ளது. விதையில் இரண்டு விதையிலைகள் உள்ளன. முதன்மை வேரான முளைவேர் நிலைத்துக் காணப்பட்டு ஆணி வேராகிறது. மலர்கள் நான்கங்க அல்லது ஐந்தங்க வகையைச் சார்ந்தது. முக்குழியுடைய (Tricolpate) மகரந்தத்துகள் காணப்படுகிறது.

**உள்ளமைப்புசார் பண்புகள்:**

- வாஸ்குலக் கற்றைகள் தண்டில் வளையம் போன்று அமைந்துள்ளது
- வாஸ்குலக் கற்றைகள் திறந்த வகையைச் சார்ந்தது. (கேம்பியம் உள்ளது).
- இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி காணப்படுகிறது

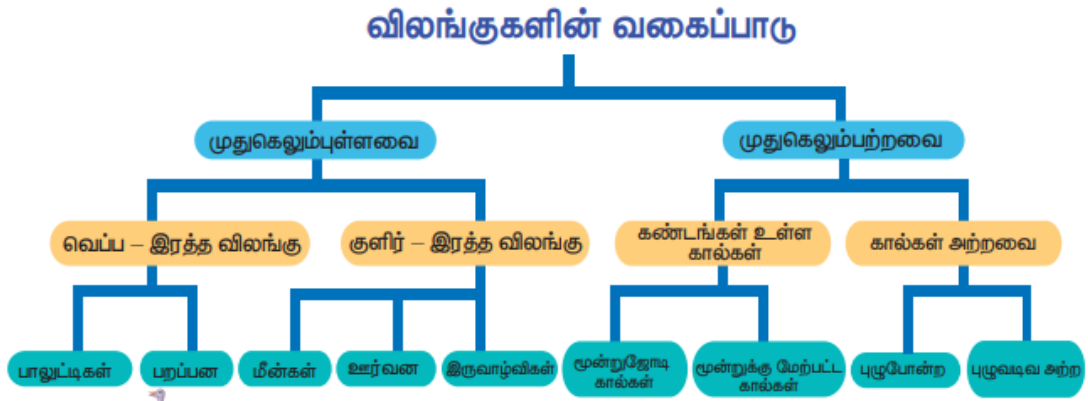
## 7TH அறிவியல்

### தொகுதி –II

### அலகு – 5

### வகைப்பாட்டியலின் அடிப்படைகள்

விலங்குகளின் வகைப்பாடு:



தாவரங்களின் வகைப்பாடு:

- தாவரங்கள் பூக்கும் தாவரங்கள் மற்றும் பூவாத் தாவரங்கள் என இரு பெரும் கூறுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. பூவாத் தாவரங்கள் விதைகளை உருவாக்குவதில்லை. பூக்கும் தாவரங்கள் விதைகளை உருவாக்குகின்றன. பூவாத் தாவரங்கள் அவற்றின் உடல் அமைப்பினைப் பொருத்து மேலும் மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை ஆல்காக்கள், மாஸ்கள் மற்றும் பெரணிகள் ஆகும். பூக்கும் தாவரங்கள் அவை உண்டாக்கும் கனியுறுப்பைப் பொருத்து ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் மற்றும் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- ஐந்து உலக வகைப்பாட்டில் உள்ள ஐந்து உலகங்களிடையே காணப்படும் முக்கியப் பண்புகள்:

பண்பு	மொனிரா	புரோடிஸ்டா	பூஞ்சைகள்	ப்ளாண்ட்டே	அனிமேலிய
செல்லின் தன்மை	ஒரு செல் உயிரினங் கள், புரோகேரி யோடிக்	ஒரு செல் உயிரினங் கள், யூகேரி யோட்டிக்	பல செல் உயிரினங் கள், பச்சையம் அற்ற யூகேரியோ டிக்	பல செல் உயிரினங் கள், யூகேரி யோடிக்	பல செல் உயிரினங் கள், யூகேரியோட் டிக்
உட்கரு சவ்வு உயிரினங்க ளின் உடல் அமைப்பு	இல்லை	உண்டு	உண்டு	உண்டு	உண்டு
உணவு ஊட்ட முறை	தற்சார்பு அல்லது பிற ஊட்ட முறை உடையவை வ	தற்சார்பு அல்லது பிற ஊட்ட முறை உடையவை வ	சாறுண்ணி கள், ஒட்டுண்ணி கள் சில சமயம் கூட்டுயிரிக ள்	தற்சார்பு ஊட்ட முறை	பிற ஊட்ட முறை
எடுத்துக்காட் டு உயிரினங்க ள்	பாக்டீரியா மற்றும் நீலப் பசும் பாசிகள்	ஸ்பைரோ கைரா, கிளாமிடோ மோனாஸ்.	ரைசோபஸ் அகாரிகஸ்	சிறுசெடி, புதர்ச்செடி மற்றும் மரங்கள்	புழு, பூச்சி மீன், தவளை, பறவைகள், மனிதன்

**ஐந்து உலக வகைப்பாட்டின் நிறைகள்:**

- இவ்வகைப்பாட்டின் அமைப்பானது அதிகமாக அறிவியல் ரீதியாகவும் மற்றும் இயற்கையின் முறைப்படியும் அமைந்துள்ளது.
- இந்த வகைப்பாடு செல்லின் அமைப்பு, உணவு ஊட்ட முறை மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சியின் ஆரம்ப நிலையின் பண்புகளைத் தெளிவாக குறிக்கின்றது.
- வெவ்வேறு குழுக்களைச் சேர்ந்த உயிரினங்கள் மரபு வழியில் வகைப்படுத்தப்படுவதால், இதுவே மிகவும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட நவீன வகைப்பாட்டு முறை ஆகும்.
- எளிமையான உயிரினத்தில் இருந்து சிக்கலான உயிரினம் வரை படிப்படியாக பரிணாம வளர்ச்சி அடைவதை இது குறிக்கிறது.

**ஐந்து உலக வகைப்பாட்டின் குறைகள்:**

- வைரஸ்களுக்கு இந்த வகைப்பாட்டில் முறையான முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்படவில்லை.
- பல செல் உயிரினங்கள் புரோட்டிஸ்டுகளில் இருந்து பல முறை தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.
- அடிமட்ட உயிரினங்களுக்கு உரிய முக்கியத்துவம் வழங்கப்படவில்லை.
- புரோட்டிஸ்டாவின் கீழ் வரும் சில உயிரினங்கள் யூகேரியோட்டிக் பண்பைப் கொண்டவை அல்ல.

## 9- ம் வகுப்பு

### அலகு-17- விலங்குலகம்

**உயிரினங்களின் வகைப்பாடு**

- உயிரினங்களின் வகைப்பாட்டியல் கீழே உள்ள படி நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது.
- உலகம்
- தொகுதி
- வகுப்பு
- வரிசை
- குடும்பம்
- பேரினம்
- சிற்றினம்

**வகைப்பாட்டிற்கான அடிப்படை**

- விலங்குலகமானது கட்டமைப்பு நிலைகள் (செல்களின் தொடர் வரிசை அமைப்பு), சீரமைப்பு, கரு மூல அடுக்கு மற்றும் உடற் குழியின் தன்மை ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தப்படகின்றன.

**கட்டமைப்பு நிலை :**

- செல், திசு, உறுப்பு மற்றும் உறுப்பு மண்டலம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் உயிரினங்கள் ஒரு செல் உயிரிகள் அல்லது பல செல் உயிரிகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன

இமயமலைப்பகுதியில் கண்டறியப்பட்ட புதிய காட்டுப்பறவைக்கு இந்தியாவின் பறவையியல் வல்லுநர் டாக்டர் சலீம் அலி அவர்களின் நினைவாக சூதீரா சலீமலீயை (Zoothera salimalii) எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இந்திய பழந்தின்னி வெளவ்வாலுக்கும், லாட்டி டென்ஸ் சலீமலீயை (Latidens Salimalii) என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

## 8TH

### அலகு-17 தாவர உலகம்

#### வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy)

- உயிரினங்களை அடையாளம் காணுதல், வகைப்படுத்துதல், அவற்றைப் பற்றி விளக்குதல், பெயரிடுதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. வகைப்பாட்டியல் என்னும் உயிரியல் பிரிவு ஆகும். வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy) என்னும் சொல் Taxis, Nomos என்னும் இரண்டு கிரேக்கச் சொல்லின் கூட்டு வடிவம் ஆகும். Taxis என்னும் சொல்லுக்கு வகைப்படுத்துதல் என்பதும் Nomos என்னும் சொல்லுக்கு விதிகள் என்பதும் பொருள் ஆகும். வகைப்பாட்டியல் என்னும் சொல்லை முதன் முதலில் உருவாக்கியவர் அகஸ்டின் பைரமிஸ் டி கேண்டோல் (Augustin Pyramus De Candolle) என்பவர் ஆவார்.

#### வகைப்படுத்துதல் (Classification):

- தாவரங்களுக்கு இடையே உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளுக்கு ஏற்ப பல்வேறு இனங்களாகப் பிரிக்கும் முறையை வகைப்படுத்துதல் என்கிறோம்.

#### வகைப்படுத்துதலின் பிரிவுகள்:

1. செயற்கை வகைப்பாட்டு முறை
2. இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை
3. மரபுவழி வகைப்பாட்டு முறை
4. நவீன வகைப்பாட்டு முறை

#### செயற்கை வகைப்பாட்டு முறை:

- இது மிகவும் பழமையான முறை ஆகும். தாவரங்களின் புறத்தோற்றப் பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுவது செயற்கை வகைப்பாட்டு முறை எனப்படும். செயற்கை வகைப்பாட்டு முறையில் மிகவும் புகழ் பெற்றது லின்னேயஸ் முறை ஆகும். இதனை உருவாக்கியவர் கரோலஸ் லின்னேயஸ் என்பவர் ஆவார். அவர் தமது ஸ்பீசிஸ் பிளாண்டாரம் என்ற புத்தகத்தில் இதைப் பற்றிக் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

### இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை:

- தாவரங்களின் பல பண்புகளின் அடிப்படையில் இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை உருவாக்கப்படுகிறது. பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கரின் வகைப்பாட்டியல் முறை இதற்கு எடுத்துக்காட்டு ஆகும். தாவரங்களின் புறத்தோற்றப் பண்பு, இனப்பெருக்கப் பண்பின் அடிப்படையில் இந்த முறை வகுக்கப்பட்டுள்ளது. உலர் தாவரத் தொகுப்பு (தாவரத்தின் பகுதிகளை நன்கு அழுத்தி உலர்த்திப் பின்னர் தாளில் ஒட்டி ஏதேனும் ஒரு ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வகைப்பாட்டின்படி வரிசைப்படுத்தப்பட்டவை) மற்றும் தாவரவியல் பூங்காக்களில் தாவரங்களை வகைப்படுத்த இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் ஆகியோர் இந்த இயற்கை வகைப்பாட்டு முறையைத் தங்கள் ஜெனிரா பிளாண்டாரம் என்ற மூன்று தொகுதிகளைக் கொண்ட புத்தகத்தில் விளக்கியுள்ளனர்.

### பெந்தம் மற்றும் ஹூக்கர் இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை:

- விதைத் தாவரங்கள் மூன்று வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை, இரு விதையிலைத் தாவரங்கள், ஒரு விதையிலைத் தாவரங்கள், திறந்த விதையுடைய தாவரங்கள் என்பவை ஆகும்.

### வகுப்பு 1: இரு விதையிலைத் தாவரங்கள்:

- ❖ இரண்டு விதையிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.
- ❖ இலைகளில் வலைப்பின்னல் நரம்பமைவு உள்ளது
- ❖ ஆணிவோரைக் கொண்டிருக்கும்
- ❖ மலர்கள் நான்கு அல்லது ஐந்து அங்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

### வகுப்பு 2 : ஜிம்னோஸ்பெர்ம் (திறந்த விதையுடைய தாவரங்கள்):

- இவ்வகையில் கனிகள் உருவாவதில்லை.
- மூன்று குடும்பங்களை உள்ளடக்கியது.

1. சைக்கடேசி
2. கோனி.பெரே
3. நீட்டேசி

### வகுப்பு 3. ஒரு விதையிலைத் தாவரங்கள்:

- ❖ ஒரு விதையிலையைக் கொண்டுள்ளன.
- ❖ இலைகளில் இணைப்போக்கு நரம்பமைவு உள்ளன.
- ❖ சல்லி வேரினைக் கொண்டுள்ளன.
- ❖ மலர்கள் மூன்று அங்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

## பாசிகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:

### 1. உணவு:

ஐப்பான், இங்கிலாந்து, இந்தியா போன்ற நாடுகளில் பாசிகளை மக்கள் உணவாக உட்கொள்கின்றனர்.

எ.கா: அல்வா, ஸ்பைருலினா, குளோரெல்லா போன்றவை

சில பாசிகள் வீட்டு விலங்குகளுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன.

எ.கா: லேமினேரியா, அஸ்கோ.பில்லம்

### 2. வேளாண்மை:

சில நீலப் பச்சைப் பாசிகள் வளி மண்டல நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலைநிறுத்துகின்றன. இவை மண்ணின் வளத்தை அதிகரிக்கின்றன.

எ.கா: நாஸ்டாக், அனபீனா

### 3. அகார் அகார்

அகர் அகர் என்பது, சிவப்புப் பாசிகளிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இது ஆய்வகங்களில் வளர்ச்சி ஊக்கியாக விளங்குகிறது.

எ.கா: ஜெலீடியம், கிரேசிலேரியா

### 4. அயோடின்

பழுப்புப் பாசிகளிலிருந்து அயோடின் பெறப்படுகிறது.

எ.கா: லேமினேரியா

### 5. விண்வெளிப் பயணத்தில் பாசிகள்:

விண்வெளிப் பயணத்தின்போது குளோரெல்லா .பைரினாய்டோசா என்னும் பாசி, கார்பன் டை ஆக்ஸைடை அகற்றுவதற்கும் மனிதக் கழிவுகளை மடக்கச் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

### 6. தனி செல் புரதம் (SCP):

சில ஒரு செல் பாசிகள் மற்றும் நீலப் பச்சைப் பாசிகள் புரதத்தை உற்பத்தி செய்கின்றன.

எ.கா: குளோரெல்லா, ஸ்பைருலினா

## பூஞ்சைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

### 1. நுண்ணுயிர்க் கொல்லி:

- பெனிசிலின் (பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்), நியோமைசின், ஜென்டாமைசின், எரித்ரோமைசின் போன்ற நுண்ணுயிர்க் கொல்லிகள் பூஞ்சைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை பல நோய்களைத் தீர்க்கும் மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.

## 2. உணவு:

காளான்கள் அதிக அளவு புரத்தையும் தாதுப் பொருள்களையும் கொண்டுள்ளன. பொதுவாக உண்ணக்கூடிய காளான் அகாரிகஸ்

கிளாவிசெப்ஸ் பர்பூரியா என்ற பூஞ்சையானது இளந்தலை முறையினரை அதிக அளவு பாதிப்படையச் செய்கிறது. இது இளைஞர்களிடத்தில் ஒரு மாயத் தோற்றத்தை ஏற்படுத்தி மன அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இவ்வுலகில் ஒரு வித்தியாசமான மனநிலையை ஏற்படுத்தி அவர்கள் கனவுலகில் மிதப்பது போன்ற மனநிலையை ஏற்படுத்தும்.

அஸ்பர்ஜில்லஸ் என்ற பூஞ்சையானது குழந்தைகளிடம் ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்துகிறது. ஆனால் கிளாடோஸ்போரியம் என்ற பூஞ்சையானது ஒவ்வாமையிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

(பொத்தான் காளான்) வகையைச் சார்ந்தது ஆகும்.

## 3. வைட்டமின்கள்:

ஆல்பியா கோஸ்பீ மற்றும் எரிமோதீசியம் ஆல்பியீ போன்ற பூஞ்சைகள் வைட்டமின் B<sub>2</sub>(Riboflavin) வை உருவாக்குகின்றன.

## 4. ஆல்கஹால்:

ஈஸ்ட்டில் உள்ள இன்வர்டேஸ், சைமேஸ் போன்ற நொதிகள் சர்க்கரைக் கழிவிலிருந்து நொதித்தல் மூலம் ஆல்கஹாலை உருவாக்குகிறது.

**பிரையோ.:பைட்டின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

1. இவை மண்ணரிப்பைத் தடுக்கின்றன.
2. ஸ்பேக்னம் என்னும் தாவரம் நீரை உறிஞ்சுவதால் இது நாற்றங்கால்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. பீட் என்பது நிலக்கரியைப் போல் விலைமதிப்புடைய எரிபொருளாகும். இது ஸ்பேக்னம்தாவரத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது.

**டெரிடோ.:பைட்டாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:**

- ❖ பெரணிகள் அழகுத் தாவரங்களாக வளர்க்கப்படுகின்றன.
- ❖ டிரையாப்டரிஸ் உள்ள மட்ட நிலத் தண்டு காம்புகள் குடற்புழக் கொல்லியாகப் பயன்படுகிறது.
- ❖ மார்சீலியாவின் ஸ்போரகக் கோப்பையை மலைவாழ் மக்கள் உணவாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
- ❖ பிரையோ.:பைட்டா மற்றும் டெரிடோ.:பைட்டா இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்:



வ.எண்

பிரையோ.:பைட்டோ

டெரிடோ.:பைட்டா

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1. | தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை எனப் பிரிக்க இயலாது.                                | தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை எனப் பிரிக்கப்படும்.  |
| 2. | இவை இருவாழ்விகள்   | இவை நிலத் தாவரங்கள்  |
| 3. | கடத்தும் திசுக்கள் காணப்படாது  | கடத்தும் திசுக்கள் காணப்படும்  |
| 4. | தாவர உடலத்தின் ஓங்கு நிலையானது கேமீட்டோ.:பைட் ஆகும்.                               | தாவர உடலத்தின் ஓங்கு நிலையானது ஸ்போரோ.:பைட் கேமீட்டோ.:பைட் தலைமுறையைச் சார்ந்துள்ளது. எ.கா. ரிச்சியா |
| 5. | ஸ்போரோ.:பைட் தலைமுறையானது கேமீட்டோ.:பைட் தலைமுறையைச் சார்ந்துள்ளது. எ.கா. ரிச்சியா | ஸ்போரோ.:பைட் கேமீட்டோ.:பைட் தலைமுறை, ஸ்போரோ.:பைட் தலைமுறையைச் சார்ந்திருப்பதில்லை எ.கா. செலாஜினெல்லா |

லைக்கோபோடியம், கிளப் பாசி என அழைக்கப்படுகிறது. ஈக்விசிட்டம், குதிரை வால் என அழைக்கப்படுகிறது.

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:

- ❖ ஊசியிலைத் தாவரங்களின் மரக்கட்டையானது தாள் தொழிற்சாலைகளில் தாள் உற்பத்திக்குப் பயன்படுகிறது. எ.கா. பைனஸ், அகாத்திஸ்.
- ❖ ஊசியிலைத் தாவரங்களின் மென்கட்டைகள் கட்டுமானத் தொழிலுக்கும் பொருள்களைப் பொதிவதற்கும் மற்றும் ஒட்டுப் பலகைத் தயாரிப்பிற்கும் பயன்படுகிறது. எ.கா: செட்ரஸ், அகாத்திஸ்.
- ❖ பைனஸ் தாவரத்தின் பசையிலிருந்து பெறப்படும் டர்பன்டைன், வண்ணப் பூச்சு தயாரிப்பிற்குப் பயன்படுகிறது. மேலும் இது மூட்டுவலி மற்றும் வலி நிவாரணியாகவும் பயன்படுகிறது.
- ❖ பைனஸ் ஜெரார்டியானா என்னும் தாவரத்தின் விதைகள் உண்பதற்குப் பயன்படும்.
- ❖ எ.:பிடிரின் என்னும் அல்கலாய்டு எ.:பிட்ரா என்னும் தாவரத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது ஆஸ்துமா மற்றும் சுவாசக் கோளாறுகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
- ❖ அராவ்கேரியா பிட்வில்லீ என்னும் தாவரம் அழகுத் தாவரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் (மூடிய விதைத் தாவரங்கள்)  
ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் பெதுப்பண்புகள்**

- ❖ ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் (Angiosperms) என்னும் சொல்லானது ஆஞ்சியோ மற்றும் ஸ்பெர்மா என்னும் இரண்டு கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து உருவானதாகும். ஏஞ்சியோ என்பதன் பொருள், பெட்டி அல்லது மூடிய பெட்டி என்பது ஆகும். ஸ்பெர்மா என்பதன் பொருள் விதை ஆகும்.
- ❖ இவை பூக்கும் தாவரங்கள். இந்தத் தொகுப்பில் நான்கு இலட்சம் உயிருள்ள தாவரங்கள் உள்ளன.

**மருத்துவத் தாவரங்களின் பயன்கள்:**

**அகாலிஃபா இன்டிகா (குப்பைமேனி):**

- ❖ இது யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- ❖ இலையை அரைத்துப் பெறப்படும் பசை, தோலில் உள்ள கொப்புளங்களை ஆற்றுகிறது.
- ❖ இலைச் சாற்றை எலுமிச்சைசாற்றுடன் கலந்து அருந்தினால் வயிற்றிலுள்ள உருளைப் புழுக்கள் அழியும்.

**ஏகில் மார்மிலோஸ் (வில்வம்):**

- ❖ இது ரூட்டேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- ❖ இதன் காயானது செரிமானத்தைச் சரி செய்கிறது.
- ❖ இது தீராத வயிற்றுப்போக்கு, சீதபேதி ஆகியவற்றைக் குணப்படுத்துகிறது.

**சொலானம் டிரைலொபேட்டம் (தூதுவாளை):**

- ❖ இது சொலனேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- ❖ இதன் இலைகளும் கனிகளும் இருமல் மற்றும் சளிக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ இது காசநோய் மற்றும் ஆஸ்துமா நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

**ஃபில்லாந்தஸ் அமாரஸ் (கீழா நெல்லி):**

- ❖ இது யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.

- ❖ முழுத்தாவரமும் மஞ்சள் காமாலை நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
- ❖ இது கல்லீரலுக்கு வலிமையைக் கொடுத்து, கல்லீரல் நோய்களுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

**அலோ வெரா (சோற்றுக் கற்றாழை):**

- இது வில்லியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- இதன் இலைகள் மூலநோய் மற்றும் தோலில் தோன்றும் அழற்சியைக் குணப்படுத்துகிறது.
- இது வயிற்றுப் புண்ணுக்குரிய மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

## 6<sup>TH</sup> அறிவியல்

### தொகுதி 1

#### அலகு – 5 விலங்குகள் வாழும் உலகம்

ஒரு செல் உயிரிகள் மற்றும் பல செல் உயிரிகள் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

#### ஒரு செல் உயிரிகள்

ஒரு செல்லால் ஆனவை உயிரியில் உள்ள ஒரு செல்லே வாழ்க்கைச் செயல்கள் அனைத்தையும் மேற்கொள்கிறது.

பொதுவாக இவை அளவில் மிகச் சிறியவை நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே பார்க்க இயலும்.

இவற்றில் திசுக்கள், உறுப்புக்கள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள் கிடையாது.

செல்களின் அளவு அதிகரிப்பதன் மூலம் வளர்ச்சி அடைகிறது.

எ.கா: அமீபா, பாரமீசியம் மற்றும் யூக்ளிணா

#### பல செல் உயிரிகள்

பல செல்களால் ஆனவை செல்களுக்கிடையே வாழ்க்கைச் செயல்கள் பிரிக்கப்பட்டு, வெவ்வேறு செல்கள் வெவ்வேறு செயல்களை செய்வதற்கேற்ப சிறப்பு அம்சங்கள் பெற்றுள்ளன.

பொதுவாக இவை அளவில் பெரியவை கண்களால் பார்க்க இயலும்.

இவற்றில் திசுக்கள், உறுப்புக்கள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள் உள்ளன.

செல்பிரிவு மூலம் செல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கப்பட்டு வளர்ச்சி அடைகிறது.

எ.கா: மண்புழு, மீன், தவளை, பல்லி மற்றும் மனிதன்



## Physiology

### 11ம்-வகுப்பு விலங்கியல் பாடம் - 6 சுவாசம்

#### சுவாசத்தின் பணிகள் (Respiratory functions):

#### சுவாசமண்டலத்தின் ஐந்துமுக்கியப் பணிகளாவன:

1. வளிமண்டலத்திற்கும் இரத்தத்திற்கும் இடையே ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு ஆகியவற்றைப் பரிமாற்றம் செய்தல்.
2. உடலின் pH அளவை நிலைப்படுத்திப் பேணுதல்
3. உட்சுவாசத்தின் போது உள்ளிழுக்கப்பட்ட நோயுக்கிகள் மற்றும் மாசுபடுத்திகளிடமிருந்து நம்மைப் பாதுகாத்தல்.
4. இயல்பான குரலொலிக்கான குரல் ஒலிநாண்களை (Vocal cords) பராமரித்தல்
5. செல் சுவாசத்தால் உருவாக்கப்படும் வெப்பத்தைச் சுவாசத்தின் மூலம் வெளியேற்றல்

#### மனித சுவாசமண்டலம் (Human Respiratory system):

- புறநாசித்துளைகள், நாசிக்குழி, தொண்டை (pharynx) குரல்வளை (larynx), மூச்சுக்குழல் (trachea), மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள் (bronchi), மூச்சுக்கிளைநுண் குழல்கள் (bronchioles) மற்றும் காற்றுநுண்ணறைகளை (Alveolus) உடைய நுரையீரல் ஆகியவை மனிதச் சுவாசமண்டலத்தில் அடங்கியுள்ளன.
- சுவாசப்பாதையின், கோழைப் படலத்திலுள்ள கோப்பைச் செல்கள் (Goblet cells) அதிகக் கிடைக்கோபுரதங்களைக் கொண்டவழுவழுப்பான கோழையைச் சுரக்கின்றன.
- மெல்லிய, மீள் தன்மையுடைய குரல்வளை மூடியானது உணவு விழுங்கப்படும் போது உணவுத்துகள் குரல் வளையினுள் சென்று அடைத்துவிடாமல் தடுக்கிறது.
- மூச்சுக்குழல் ஓரளவிற்கு வளையும் தன்மை கொண்ட பலகுருத்தெலும்புவளையங்களை உடையது. அது தொண்டைப்பகுதியிலிருந்து மார்பறையின் நடுப்பகுதி வரை நீண்டு 5வது மார்புமுள்ளெலும்புப் பகுதியில் வலது மற்றும் இடதுமுதல் நிலை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகப் பிரிந்து வலது மற்றும் இடது நுரையீரல்களுக்குள் நுழைகிறது.

- நுரையீரலுக்குள் முதல்நிலை மூச்சுக்குழலின் சுவரில் குருத்தெலும்பாலான 'C'வடிவக் குருத்தெலும்புவளையங்கள் அமைந்துள்ளன. இக்குருத்தெலும்புவளையங்கள் சுவாசத்தின் போது ஏற்படும் அழுத்தமாறுபாடுகளால் குழல் வெடித்து விடாமலும் காற்று செல்லும் போது சிதைந்து விடாமலும் மூச்சுக்குழலைப் பாதுகாக்கின்றன.
- சுவாசநுண்குழல்கள் அதிக இரத்தநாளமுள்ள, மெல்லிய சுவராலான, வாயுப் பரிமாற்றத் தளமான காற்றுப்பைகளில் (alveoli) முடிவடைகின்றன.
- காற்றுப்பைகளில் உள்ள வாயு விரவலுக்கான சவ்வு மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது. அவை, காற்றுப் பைகளிலுள்ள மெல்லிய, தட்டை எபிதீலியச் செல்கள் (squamous epithelium), காற்றுப்பை யின் இரத்தநுண் நாளங்களின் எண்டோதீலியச் செல்கள், மற்றும் இவை இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள அடிப்படைப் பொருட்கள் (basement substance) ஆகியவையாகும். காற்றுப்பை யின் மெல்லிய தட்டை எபிதீலியச் செல்கள் வகை I மற்றும் வகை II செல்களைக் கொண்டுள்ளன. வகை I, செல்கள் மிக மெல்லியவை ஆதலால் இதன் மூலம் வாயுப் பரிமாற்றம் விரவல் முறையில் துரிதமாக நடைபெறுகிறது. வகை II செல்கள் தடித்தவை. இவை மேற்பரப்பிகள் எனும் (surfactant) வேதிப்பொருளை உற்பத்தி செய்து சுரக்கின்றன.
- சுவாச உறுப்புகளாகிய நுரையீரல்கள் பஞ்சுபோன்ற மிருதுவான திசு அமைப்பாகும். காற்றுப்பை இயலாத மார்பறையில் (thoracic cavity) இரு நுரையீரல்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மார்பறையைச் சுற்றிலும் முதுகுப்புறத்தில் முதுகெலும்புத்தொடரும் (Vertebral உழர அடு), வயிற்றுப்புறத்தில் மார்பெரும்பும் (Sternum) பக்கவாட்டில் விலா எலும்புகளும் (ribs) மற்றும் மேற்குவிந்த அமைப்புடைய உதரவிதானம் (diaphragm) மார்பறையின் கீழ்ப்புறத்திலும் அமைந்துள்ளது.
- நுரையீரல்களைச் சுற்றியுள்ள புளூரா (Pleura) எனும் இரட்டைச் சவ்வு, மீள்தன்மையுடைய பல அடுக்கு இணைப்புத் திசுக்களையும் இரத்தநுண்நாளங்களையும் கொண்டது. புளூரல் படலங்களுக்கிடையே புளூரல் திரவம் (pleural) நிறைந்துள்ளது. நுரையீரல்கள் சுருங்கி விரியும் போது உராய்வினைக் குறைக்க இத்திரவம் உதவுகிறது.

**சுவாசநிகழ்வின் படிநிலைகள்:**

1. வளிமண்டலம் மற்றும் நுரையிரல்களுக்கு இடையேயானவாயுபரிமாற்றம்.
2. நுரையிரல்களுக்கும் இரத்தத்திற்கும் இடையேயான O<sub>2</sub> மற்றும் CO<sub>2</sub> பரிமாற்றம்.
3. இரத்தத்தின் மூலம் O<sub>2</sub> மற்றும் CO<sub>2</sub> ஆகியவை கடத்தப்படுதல்
4. இரத்தம் மற்றும் செல்களுக்கிடையேயானவாயுபரிமாற்றம்.
5. செல்கள், பல உடற்செயலியல் செயல்களைச் செய்ய O<sub>2</sub> ஐ எடுத்துக்கொள்ளுதலும் CO<sub>2</sub> ஐ வெளியேற்றுதலும்.

மேற்பரப்பிகள் (Surfactants) என்பது நுண்காற்றுப் பையின் மேற்புறத்தில் காணப்படும் மெல்லிய, செல்களற்ற, புரதம் மற்றும் பாஸ்போலிபிடுகளாலான, படலமாகும். இது காற்று நுண்ணறையின் பரப்பு இழுவிசையைக் குறைத்து நுரையிரல்களைச் சிதைவடையாமல் பாதுகாக்கிறது. மேலும் நுரையிரல் வீக்கத்தை தடுத்து சுவாசத்தை எளிதாக்குகிறது. குறைப்பிரசவத்தில் பிறக்கும் குழந்தைகளின் காற்றுப்பைகளில் குறைவான அளவே மேற்பரப்பிகள் அக்குழந்தைகளுக்கு சிசுமூச்சுத்திணறல் நோய்க்குறியீடு” (Newborn respiratory distress syndrome) (NRDS) ஏற்படுகின்றது. ஏனெனில் காப்பகாத்தின் 25வது வாரத்தில்தான் காற்றுப்பை மேற்பரப்பிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன

**சுவாசம் நடைபெறும் முறை (Mechanism of breathing):**

- வளிமண்டலத்திற்கும் நுரையிரல்களுக்கும் இடையே நடைபெறும் காற்றுப் பரிமாற்றமே மூச்சுவிடுதல் எனப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு, உட்சுவாசம், மற்றும் வெளிச்சுவாசம் எனும் இருநிலைகளில் நடைபெறுகிறது. உட்சுவாசம் என்பது வளிமண்டலத்திலுள்ள காற்று நுரையிரல்களுக்குள் செல்வதையும், வெளிச்சுவாசம் என்பது காற்று நுண்ணறைகளில் உள்ளவாயு நுரையிரல்களை விட்டு வெளியேற்றப்படுவதையும் குறிக்கிறது.
- உதரவிதானம் எனும் திசுப்பரலமானது மார்பறையை வயிற்றறையிலிருந்து பிரிக்கிறது. இயல்பான நிலையில் உதரவிதானம் மேல் நோக்கிக் குவிந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. விலா எலும்பிடைத்தசைகள் விலா எலும்புகளை இயக்குகின்றன.
- ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதனின் சராசரி சுவாசம் ஒரு நிமிடத்திற்கு 12 – 16 முறையாகும். ஒருவரின் நுரையிரல் செயல்பாட்டை அறிவதற்கான மருத்துவக்கணக்கீட்டில் சுவாசத்தின் போது பங்கேற்கும் காற்றின் கொள்ளளவை அளக்க ஸ்பைரோமீட்டர் (மூச்சீட்டுமானி) (Spirometer) எனும் கருவி பயன்பாட்டில் உள்ளது.

## வாயுபரிமாற்றம் (Exchange of gases):

- காற்றுநுண்ணறைகளேவாயுபரிமாற்றத்திற்கானமுதன்மைசுவாசப் பரப்பாகும். திசுக்களுக்கும் இரத்தத்திற்குமிடையே  $O_2$  மற்றும்  $CO_2$  ஆகியன எளியவிரவல் முறை மூலம் பரிமாற்றம் செய்யப்படுகிறது. இதற்கு  $O_2$  மற்றும்  $CO_2$  ஆகியவற்றின் பகுதி அழுத்த வேறுபாடு காரணமாகிறது.

## வாயுக்கள் கடத்தப்படுதல் (Transport of gases):

### ஆக்ஸிஜன் கடத்தப்படுதல் (Transport of oxygen):

- ஆக்ஸிஜனின் கரைத்திறன் மிகவும் குறைவு என்பதால் சுமார் 2% ஆக்ஸிஜன் மட்டுமே கரைந்த நிலையில் கடத்தப்படுகிறது. மீதி 97% ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபினோடு எளிதில் பிரியும் வகையில் பிணைக்கப்பட்டு, ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் ( $HbO_2$ ) வடிவத்தில் கடத்தப்படுகிறது.
- இப்பிணைப்பின் வேகவீதத்தை ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் ஒழுங்குபடுத்துகிறது. ஒவ்வொரு ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறும் அதிகபட்சம் நான்கு ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளை ஏற்கின்றன. காற்றுநுண்ணறைகளில் உள்ள அதிக ஆக்ஸிஜன் பகுதி அழுத்தம், குறைவான கார்பன் டை ஆக்சைடு பகுதி அழுத்தம், குறைவான வெப்பநிலை மற்றும் குறைவான ஹைட்ரஜன் அயனி அடர்த்தி ஆகியவை ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் உருவாவதற்கான சாதகச் சூழலாகும். அதே நேரத்தில் திசுக்களில் உள்ள குறைவான ஆக்ஸிஜன் பகுதி அழுத்தம், அதிக கார்பன் டை ஆக்சைடு பகுதி அழுத்தம், அதிக ஹைட்ரஜன் அயனி அடர்த்தி மற்றும் அதிக வெப்பம் ஆகியவை ஆக்ஸிஹீமோகுளோபினிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் பிரிவதற்கான சாதகச் சூழலாகும்.
- ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தத்திற்கு எதிராக ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜனுடனான செறிவு விழுக்காட்டை வரைபடத்தில் வரையும் போது ('S' வடிவ) சிக்மாய்டு வளைவுக்கோடு கிடைக்கிறது.
- இவ்வளைவிற்கு ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபின் பிரிகை வளைவு (Oxygen haemoglobin dissociation curve) என்று பெயர். ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் 10 – 50 மி.மீ பாதரசம் அளவில் இருக்கையில் செங்குத்தான ஏற்றமாகவும் அதற்கு மேல் 70 – 100 மி.மீ பாதரசம் அளவில் ஒரே சீராகத் தட்டையாகவும் இருப்பதை இவ்வளைவு காட்டுகிறது.
- இயல்பான உடற்செயலியல் நிகழ்வின் போது ஆக்ஸிஜன் நிறைந்த ஒவ்வொரு 100 மில்லிலிட்டர் இரத்தமும் சுமார் 5 மில்லிலிட்டர் அளவு ஆக்ஸிஜனைத் திசுக்களுக்கு அளிக்கிறது.



**கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு (Transport of CO<sub>2</sub>) கடத்தப்படுதல்:**

- செல்களில் நடைபெறும் வளர்சிதைமாற்றத்தினால் வெளிப்படும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடைத் திசுக்களிலிருந்து நுரையீரலுக்குப் பின்வரும் மூன்றுவழிகளில் இரத்தம் கடத்துகிறது.
1. பிளாஸ்மாவில் கரைந்தநிலையில் (Dissolved in plasma) சுமார் 7 - 10% அளவிலான கார்பன் டை ஆக்ஸைடு பிளாஸ்மாவில் கரைந்தநிலையில் கடத்தப்படுகிறது.
  2. ஹீமோகுளோபினுடன் இணைந்தநிலையில் (Bound to haemoglobin) சுமார் 20 - 25% கரைந்தநிலையிலுள்ள CO<sub>2</sub> இரத்தச் சிவப்பணுக்களுடன் இணைந்து, அவற்றால் கார்பமினோ ஹீமோகுளோபின் (HbCO<sub>2</sub>) எனும் கூட்டுப்பொருளாகக் கடத்தப்படுகிறது.
 
$$CO_2 + Hb \rightleftharpoons HbCO_2$$
  3. இரத்தப் பிளாஸ்மாவில் பைகார்பனேட் அயனிகளாக (As bicarbonate ions in plasma) ஏறக்குறைய 70% அளவிலான கார்பன் டை ஆக்ஸைடு பைகார்பனேட் அயனிகளாக இருத்தத்தின் மூலம் கடத்தப்படுகிறது.
    - ஹீமோகுளோபின் மூலம் கார்பமைனோ ஹீமோகுளோபினாக எடுத்துச் செல்லப்படுவதற்கு, கார்பன் டை ஆக்ஸைடன் பகுதி அழுத்தமும் ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜன் ஏற்பத்திறனும் உதவுகின்றன. கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் எனும் நொதி இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் அதிகமாகவும், இரத்தப்பிளாஸ்மாவில் குறைந்த அளவிலும் உள்ளது.
    - திசுக்களில் சிதைவுமாற்றநிகழ்ச்சிகளின் விளைவாக உருவாகும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடன் பகுதி அழுத்தம் அதிகமாக இருப்பதால் (pCO<sub>2</sub>) இரத்தத்திற்குள் ஊடுருவிப் பைகார்பனேட் (HCO<sub>3</sub>) மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனி (H<sup>+</sup>) களாகிறது. இரத்தத்திலுள்ள சிவப்பணுக்களுக்குள் CO<sub>2</sub> நுரைந்ததும் அங்குநீருடன் இணைந்து கார்பானிக் அமிலமாகிறது. இவ்வினைக்கு, வினையூக்கியாகக் கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் செயல்படுகிறது. கார்பானிக் அமிலம் நிலையானதல்ல, ஆதலால் அது ஹைட்ரஜன் மற்றும் பைகார்பனேட் அயனிகளாகப் பிரிகின்றது.

**உட்கவாசம் மற்றும் வெளிச் சுவாசத்தில் நடைபெறும் நிகழ்வுகள்**

உட்கவாசம்	வெளிச்சுவாசம்
உட்கவாசத்தின் போது சுவாசமையங்கள் தூண்டல்களை தொடங்கி அனுப்புகின்றன.	வெளிச்சுவாசத்தின் போது சுவாசமையங்கள் தூண்டல்களை நிறுத்துகின்றன.
↓	↓
நரம்புகளின் வழியாக தூண்டல்கள் உட்கவாசத்தசைக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.	உதரவிதானம் மற்றும் உட்கவாசத் தசைகள் இயல்புநிலையை அடைகின்றன.
↓	

உதரவிதானமும் உட்சுவாசத்  
தசைகளும் சுருங்குகின்றன.

மார்புச்சுவர் விரிவடைவதால்  
மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது.

நுரையீரல்களுக்குள் அழுத்தம்  
குறைகிறது.

வளிமண்டல அழுத்தத்தைக் காட்டிலும்  
நுண்ணறைகளின் அழுத்தம் குறைகிறது.

நுண்ணறைகள் விரிவடையும்  
போது காற்று நுண்ணறை அழுத்தம்  
வளிமண்டல காற்றழுத்தமும் சமமாகும்  
வரை காற்றுப் பருமனாகிறது.

மார்புச்சுவர் சுருங்குவதால்  
மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைகிறது.

நுரையீரல்களுக்குள் அழுத்தம்  
அதிகரிக்கிறது.

வளிமண்டல அழுத்தத்தைக்  
காட்டிலும் காற்று நுண்ணறைகளில்  
அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.

காற்று நுண்ணறைகள்  
சுருங்குவதால் காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.

காற்று நுண்ணறை அழுத்தம்  
வளிமண்டல காற்றழுத்தத்தைச்  
சமன் செய்யும் வரை காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.  
காற்று நுண்ணறை இயல்பு நிலைக்குத் திரும்புகிறது.

## ஆக்ஸிஜன் கடத்துதலில் உள்ள சிக்கல்கள் (Problems in Oxygen transport):

- ஒரு மனிதன், கடல் மட்டத்திலிருந்து 8000-ஆயிரம் அடி உயரத்தில் உள்ள இடத்திற்குச் செல்லும் போது, அங்கு வளிமண்டல அழுத்தமும், ஆக்ஸிஜன் பகுதி அழுத்தமும் குறைவாக இருப்பதால், அம்மனிதனுக்கு தலைவலி, குறைசுவாசம், குமட்டல் மற்றும் தலைசுற்றல் போன்ற உடனடி மலைநோய்க்கான (Acute mountain sickness) அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன. ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபினோடு குறைவாக இணைவதே இதற்குக் காரணமாகும். அதே இடத்தில் நீண்டகாலம் வாழக்கூடிய சூழலில், அதற்கேற்பச் சுவாசமும், இரத்தச் சிவப்பணு உருவாக்கமும் சரிசெய்யப்படுகின்றன. இத்தகைய சூழலைச் சமாளிக்கவே, சிறுநீரகங்களிலிருந்து அதிக அளவு எரிதரோபாய்டின் ஹார்மோன் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்த ஹார்மோன், எலும்பு மஜ்ஜையைத் தூண்டி அதிக இரத்தச் சிவப்பணுக்களை உற்பத்தி செய்கிறது.
- ஒரு மனிதன் கடலின் ஆழத்திற்குச் செல்லும் போது அம் மனிதனைச் சூழ்ந்துள்ள நீரின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதன் காரணமாக நுரையீரலின் கொள்ளளவு குறைகிறது. இக்குறைவினால், நுரையீரல்களுக்குள் உள்ள வாயுக்களின் பகுதி அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. இதனால் அதிகளவு ஆக்ஸிஜன் இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கிறது. இது ஒரு பயனுள்ள

விளைவாக இருப்பதாகக் கருதப்பட்டாலும் இன்னொரு வகையில் ஆபத்தானது. ஏனெனில் இந்நிகழ்வினால் நைட்ரஜன் வாயுவும் அதிக அளவில் இரத்தத்தில் கலப்பதால் நைட்ரஜன் நார்கோஸிஸ் (Nitrogen narcosis) என்னும் நிலை உருவாகிறது. கடலின் ஆழத்திலிருந்து உடனடியாக மேலும் பிமேற்பரப்பிற்கு வரும்போது, அம்மனிதனுக்கு அழுத்த மீட்சி நோய் (bends) ஏற்படுகிறது. அதுமட்டுமல்லாமல், கரைந்த நிலையிலிருந்த நைட்ரஜன் வெளியேறுவதால் இரத்தத்தில் குமிழ்கள் தோன்றுகின்றன. சிறுகுமிழ்களினால் பாதிப்பில்லை. ஆனால் பெரிய குமிழ்கள் இரத்தநுண் நாளங்களில் தங்கி இரத்த ஓட்டத்தைத் தடுக்கவோ நரம்பு முனைகளில் அழுத்தத்தையோ ஏற்படுத்தலாம். தசை மற்றும் மூட்டுகளில் வலி மற்றும் வாதம் உள்ளிட்ட நரம்பியல் கோளாறுகள் அழுத்த மீட்சி நோயால் ஏற்படுகிறது. ஸ்கூபா மூழ்கிகளுக்கு நைட்ரஜன் நார்கோஸிஸ் மற்றும் அழுத்த மீட்சி விடுவிப்பு நோய் (bends) பாதிப்புகள் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன.

- கார்பன்-டை-ஆக்சைடு நச்சேற்றத்தின் போது, ஆக்ஸிஜனின் தேவை அதிகரிக்கிறது. இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறையும் போது மூச்சுத்திணறல் ஏற்பட்டுத் தோல் கருநீலநிறமாக காணப்படுகிறது.

### சுவாச மண்டலக் கோளாறுகள் (Disorders of Respiratory system): ஆஸ்துமா (Asthma):

ஆஸ்துமாவால் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள் மற்றும் மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்கள் குறுகி, உட்சுவர் வீக்கத்துடன் காணப்படும். இதனால் சுவாசிப்பது கடினமாகிறது. தூசு, மருந்துப்பொருட்கள், மகரந்தத்துக்கள், சிலவகை உணவுப்பொருட்களான மீன்கள், இறால்கள், மற்றும் சில பழங்கள் போன்றவை ஆஸ்துமாவை ஏற்படுத்தக்கூடிய ஒவ்வாமையூக்கிகள் (Allergens) ஆகும்.

### எம்.பைசீமா (Emphysema) (நுரையீரல் அடைப்பு)

எம்.பைசீமா என்பது நாள்பட்ட மூச்சுவிடத் திணறுகின்ற நிலையைக் குறிக்கும். காற்று நுண்ணறைகளின் மெல்லிய சுவர் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகச் சிதைந்து வாயு பரிமாற்றத்திற்கான சுவாசப் பரப்பு குறைவதன் காரணமாக இந்நோய் ஏற்படுகிறது. அதாவது காற்று நுண்ணறைகள் அகலப்படுதலே எம்.பைசீமா எனப்படுகிறது.

காற்றில் துகள் மாசுபடுத்திகளின் (Particulate pollutant 2.5) அளவு நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கிறது. இவை சுவாச நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. புகைக்கரியினாலும், புகையினாலும் காற்று மாசுபடுத்தப்பட்டுள்ளது என்று மத்திய மாசுக்கட்டுப்பாட்டு வாரியம் (Central Pollution control board) அறிக்கை வெளியிட்டுள்ளது. இதைக்கட்டுப்படுத்தும் பொருட்டு இந்தியாவின் பல நகரங்களில் அழுத்தப்பட்ட இயற்கை எரிவாயு (Compressed Natural gas) எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஒவ்வாமை ஏற்படக்காரணம் ஒவ்வாமையூக்கிகள் (Allergens) ஆகும். ஒரு

மாசநிறைந்த பகுதிக்குள் நுழைந்தவுடன் தும்மலும் இருமலும் மாறி மாறி தோன்றும். ஏனெனில் நம் சுவாசப்பாதையில் பாதிப்பு ஏற்பட்ட சில நிமிடங்களுக்குள் ஒவ்வாமையூக்கிகளுக்கு எதிராக உடல் செயல்படுகிறது. வீக்கத்தை ஒவ்வாமையூக்கிகள் தூண்டுகின்றன. ஆஸ்துமா சாதாரணமாக வெளிப்படும் ஒவ்வாமையாகும்.

இந்நோய்க்கான முக்கிய காரணம் புகைப்பிடித்தலாகும். ஏனெனில் இப்பழக்கம், காற்று நுண்ணறைகளின் சுவரின் சுவாசப்பரப்பைக் குறைத்து விடும்.

### மார்புச்சளி நோய் (Bronchitis):

மூச்சுக்குழாயினை நுரையீரல்களுடன் இணைக்கும் மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள் புகை மாசபாடு மற்றும் புகைபிடிக்கும் பழக்கம் ஆகியவற்றினால் வீக்கமடைகிறது. மார்புச்சளி நோயின் அறிகுறிகளாக இருமல், மூச்சுத்திணறல் மற்றும் நுரையீரல்களில் கோழைப்பொருள் தோன்றுதல் ஆகியவற்றைக் கூறலாம்.

### நிமோனியா (சளிக்காய்ச்சல்) (Pneumonia):

பாக்டீரியா அல்லது வைரஸ் தொற்றுகளால் நுரையீரல்கள் வீங்கிய நிலையை அடைவதற்கு நிமோனியா அல்லது சளிக்காய்ச்சல் என்று பெயர். கோழைப்பொருள் (sputum) உற்பத்தி, மூக்கடைப்பு, மூச்சுத்திணறல், தொண்டைப்புண் போன்றவை இதன் அறிகுறிகளாகும்.

### காச நோய் (Tuberculosis):

மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குலே (Mycobacterium tuberculae) எனும் பாக்டீரியத்தால் இந்நோய் மனிதனுக்கு ஏற்படுகிறது. இந்நோய் தொற்று, நுரையீரல்கள் மற்றும் எலும்புகளைப் பாதிக்கும். மார்பறைக்கும் நுரையீரல்களுக்கும் இடையே திரவம் சேர்வது, இந்நோயால் ஏற்படும் முக்கியமான பாதிப்பாகும்.

### சுவாச மண்டல பாதிப்புகள்:

- **நுரையீரல் இரத்தக்கட்டி (Pulmonary embolism):** நுரையீரலில் ஏற்படும் இரத்தக்கட்டி.
- **மார்புச்சளி (Bronchitis):** என்பது கிளை மூச்சுக்குழல் சுவற்றில் ஏற்படும் வீக்கமாகும்.
- **ஆஸ்துமா (Asthma):** என்ற நிலையில் காற்றுப்பாதை சுருங்கி, வீங்கி மேலும் கோழையைச் சுரத்தல் ஆகும்.
- **நுரையீரல் புற்றுநோய் (Lung cancer):** புற்றுநோயின் விளைவு இறப்பு ஆகும். புகைபிடித்தல் நுரையீரல் புற்றுநோயின் நோய் வாய்ப்புக் காரணியாகும்.
- **நிமோனியா (Pneumonia):** நுரையீரல் வீங்கி இந்நோயால் சிறிய நுண்காற்றுப்பைகளான அல்வியோலஸ் பாதிப்படைகின்றது.

- **நுரையீரல் வீக்கம் (Pulmonary edema):** இந்நோயில் நுரையீரல் திசு மற்றும் காற்று இடைவெளிகளில் நீர் கோர்த்தல் ஏற்படும்.
- **எம்பைசீமா (Emphysema):** இந்நிலையில் காற்றுப்பைகள் பெரிதாவதால் சுவாச வீதம் குறைகின்றது.
- **நுரையீரல் சுருக்க நோய் (Atelectasis):** காற்றுப்பைகள் சுருங்குவதால் நுரையீரலின் கதுப்பு அல்லது முழுநுரையீரலும் சுருங்கிவிடும் நிலையாகும்.
- **காச நோய் (Tuberculosis):** மைகோபாக்டீரியம் டியுபர்குலே எனும் பாக்டீரிய தொற்றினால் ஏற்படும் நோயாகும்.
- **நுரையீரல் சவ்வு (Pleurisy):** வீக்கநோய் இந்நோய் நுரையீரல் உறையான பளுராவில் ஏற்படும் வீக்கம் ஆகும்.

### தொழில் சார்ந்த சுவாசக் குறைபாடுகள் (Occupational respiratory disorders):

ஒருவர் பணிபுரியும் பணியிடத்திற்கேற்ப ஏற்படும் தொழில் சார்ந்த சுவாசக் கோளாறுகள் ஏற்படுகின்றன. கல் அரைத்தல் அல்லது கல் உடைத்தல், கட்டுமானத்தளங்கள் மற்றும் பருத்தி ஆலைகளில் பணிபுரிவோர்க்கு, அங்கு வெளியாகும் தூசுப்பொருட்கள் சுவாசப் பாதையைப் பாதிக்கின்றன. நீண்ட நாட்கள் இப்பொருட்களைச் சுவாசிக்க நேரிடும் போது நுரையீரலில் வீக்கம் ஏற்பட்டு நாரிமைக்கட்டி (Fibrosis) தோன்றுகிறது. இந்நோய் நுரையீரல்களை மிகவும் கடுமையாகச் சேதப்படுத்தும், மணல் அரைத்தல் மற்றும் கல்நார் நிறுவனங்களில் பணிபுரிவோர், சிலக்காவை தொடர்ந்து சுவாசிப்பதால் முறையே சிலிக்கோசிஸ் (Silicosis) மற்றும் அஸ்பெஸ்டோசிஸ் (Asbestosis) என்ற தொழில் சார்ந்த சுவாச நோய்கள் தோன்றுகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் பணிபுரிபவர்கள் இந்நோய்களைத் தடுக்கும் பொருட்டுப் பாதுகாப்பு முகத்திரைகளை (Protective masks) கண்டிப்பாக அணிந்து கொள்ள வேண்டும்.

### புகைபிடித்தலால் ஏற்படும் தீயவிளைவுகள் (Effects of Smoking):

- 80% நுரையீரல் புற்றுநோய் புகைபிடித்ததால் மட்டுமே ஏற்படுகிறது என்று ஆராய்ச்சி முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன.
- புகையிலையை எளிப்பதால் உருவாகும் புகையை உள்ளிழுப்பதே புகைத்தல் எனப்படும். புகைபிடித்தலால் வெளியாகும் புகையில் ஆயிரக்கணக்கான தீங்குதரும் வேதிப்பொருட்கள் கலந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, நிக்கோடின், தார், கார்பன் மோனாக்சைட், அம்மோனியா, கந்தகம் – டை – ஆக்சைடு மற்றும் மிகச்சிறிய அளவில் ஆர்சனிக் போன்ற பொருட்கள் அளவில் ஆர்சனிக் போன்ற பொருட்கள் இப்புகையில் அடங்கியுள்ளன. கார்பன் மோனாக்சைட் மற்றும் நிக்கோடின் போன்றவை இரத்தக் குழாய்களை மிகக் கடுமையாகச் சேதப்படுத்துகின்றன. புகையிலையின் தார் நச்சுப் பொருள் சுவாசத்தின் வாயுப் பரிமாற்றத்தைப் பாதிக்கிறது. நிக்கோடின், புகைபிடித்தலைத் தூண்டக்கூடிய போதைப்பொருளாகும். இது இதயத்துடிப்பை அதிகரிப்பதுடன், இரத்தநாளங்களைக் குறுகச்

செய்து,மிகை இரத்தஅழுத்தம் மற்றும் இதயநோய்களை(Coronary heart diseases) தோற்றுவிக்கின்றது. கார்பன் மோனாக்சைடு திசுக்களுக்கானஆக்ஸிஜன் விநியோகத்தைக் குறைக்கிறது. புகைபிடிக்காதவர்களைவிடப் புகை பிடிப்பவர்கள் நுரையீரல் புற்றுநோய்,வாய் மற்றும் தொண்டைப்புற்றுநோயால் அதிகம் பாதிக்கப்படுகின்றனர். மேலும் புகைபிடித்தலால் வயிறு,கணையம் மற்றும் சிறுநீர்ப்பைபோன்றஉறுப்புகளிலும் புற்றுஉண்டாகிறது. அதுமட்டுமல்லாதுவிந்தணுக்களின் எண்ணிக்கையையும் குறைகிறது.

- புகைபிடித்தல்,சுவாசப்பாதைமற்றும் காற்றுப்பைகளையும் சிதைப்பதால் நுரையீரல் அடைப்புமற்றும் நாள்பட்டமார்புச்சளி நோய் ஆகியவற்றைஉண்டாக்கும். இவ்விருநோய்களும் ஆஸ்துமாவுடன் இணைந்துமுற்றியநுரையீரல் பாதைஅடைப்பு நோய் (Chronic obstructive Lungs Disease - GOLD) எனஅழைக்கப்படுகிறது. ஒருவர் புகைபிடித்தலால் வெளியேறும் 85% புகை அவராலேயேஉள்ளிழுக்கப்படுகிறது. அவருக்குஅருகில் இருப்பவர்கள் இப்புகையைஉள்ளிழுத்துமறைமுகப் புகைபிடிப்பவர்களாகி(Passive smokers) அவர்களும், இதனால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள். புகைபிடிக்கும் பழக்கம் உள்ளவர்களுக்குத் தகுந்தவழிகாட்டுதலும் கருத்துரையும் (Counselling) வழங்குவதால் இப்பழக்கத்திலிருந்துஅவர்களைமீட்க இயலும்.

## 11th தாவரவியல்

### தொகுதி-II

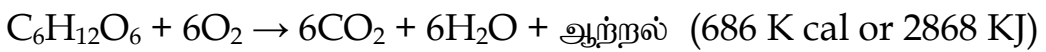
அலகு- 14

### சுவாசித்தல்

#### வளி பரிமாற்றம் (Gaseous exchange):

#### சுவாசித்தல் (Respiration)

சுவாசித்தல் என்றவார்த்தை பெபிஸ் (Pepys) (1966) என்பவரால் முதன் முதலில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது. சுவாசித்தல் என்பது ஒரு உயிரியல் நிகழ்ச்சி, இதில் பலதரப்பட்ட உணவுப் பொருட்களான கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள் மற்றும் கொழுப்புகள் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து இந்த நிகழ்ச்சியின் போது  $O_2$  உள்ளெடுக்கப்பட்டு  $CO_2$  வெளியிடப்படுகிறது. இதன் விளைவாக ஆற்றல் உருவாகிறது. சுவாசித்தலின் போது ஆக்ஸிஜனேற்றமடையும் கரிமப் பொருள்கள் சுவாசத் தளப்பொருள்கள் எனப்படும். இவற்றுள் குளுக்கோஸ் ஒரு பொதுவான சுவாசத் தளப்பொருள் ஆகும். C - C பிணைப்புகளைக் கொண்ட சிக்கலான கரிமச் சேர்மங்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றத்தின் போது செல்லுக்குள் ஆற்றலாய் வெளியிடப்படுகிறது. சுவாசித்தலின் போது வெளியிடப்படும் இந்த ஆற்றல் ATP (அடினோசின் டிரை ஃபாஸ்பேட்) வடிவத்தில் சேமித்து வைக்கப்படுவதோடு வெப்பமாகவும் வெளியேற்றப்படுகிறது. சுவாசித்தல் உயிரினங்களின் அனைத்து உயிருள்ள செல்களிலும் நடைபெறும். சுவாசித்தலின் ஒட்டுமொத்த நிகழ்ச்சி ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சிக்குத் தலைகீழாக ஒத்துகாணப்படும்.



சுவாசத் தளப்பொருளின் தன்மையைப் பொறுத்துப் பிளாக்மேன் (Blackman) சுவாசித்தலை இவ்வாறு பிரிக்கிறார்.

1. மிதவை சுவாசித்தல் (Floating respiration)
2. புரோட்டோபிளாஸ்ம சுவாசித்தல் (Protoplasmic respiration)

கார்போஹைட்ரேட் அல்லது கொழுப்பு அல்லது கரிம அமிலம் சுவாசத் தளப்பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும் வினை மிதவை சுவாசித்தல் எனப்படும். இது

ஒருபொதுவானசுவாசித்தல் முறையோடும்ட்டுமின்றி இம்முறையில் எந்தவொருநச்சுபொருளும் உருவாவதில்லை. அதேசமயம் சுவாசத்தின் போதுபுரதம் சுவாசத்தளப்பொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டால் அதுபுரோட்டோபிளாஸ்ம சுவாசித்தல் எனப்படும். புரோட்டோபிளாஸ்ம சுவாசித்தல் அரிதாகநடைபெறும் ஒருமுறையாகும். இம்முறையில் புரோட்டோபிளாசத்தில் உள்ளஅமைவுமற்றும் செயல் புரதங்கள் சிதை வடைந்து நச்சுத்தன்மைகொண்ட அம்மோனியங்கள் வெளியிடப்படுகின்றன.

### சுவாசித்தலின் வகைகள் (Types of Respiration):

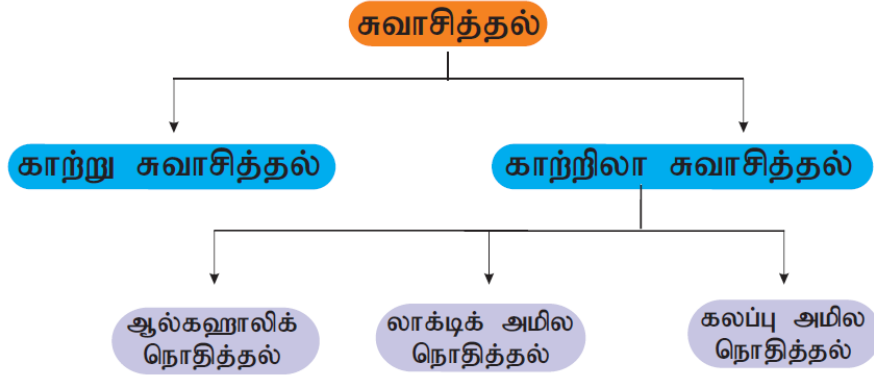
காற்றுசுவாசித்தல் மற்றும் காற்றில்லாச் சுவாசித்தல் என இரண்டுவகைகளாகச் சுவாசித்தல் பிரிக்கப்படுகிறது.

### காற்றுசுவாசித்தல் (Aerobic respiration):

ஆக்ஸிஜன் உள்ளபோதுநடைபெறும் சுவாசித்தல் காற்றுசுவாசித்தல் எனப்படும். காற்றுசுவாசித்தலின் போதுஉணவுப் பொருட்களானகார்போஹைட்ரேட்டுகள்,கொழுப்புகள் மற்றும் புரதங்கள் முழுவதும் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து  $CO_2$ ,  $H_2O$  மற்றும் ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. காற்றுசுவாசித்தல் மிகச் சிக்கலானஒருநிகழ்ச்சியாகும். இது நான்குபடிநிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. கிளைக்காலைசிஸ்
2. பைருவேட் ஆக்ஸிஜனேற்றம் (இணைப்புவினை)
3. கிரப்ஸ் சுழற்சி(TCAசுழற்சி)
4. எலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலி (இறுதிஆக்ஸிஜனேற்றம்)





காற்றுமற்றும் காற்றிலாச் சுவாசித்தலுக்கிடையேவேறுபாடுகள்:

காற்றுசுவாசித்தல்	காற்றிலாச் சுவாசித்தல்
1. இது உயர் நிலை உயிரினங்களின் அனைத்து உயிருள்ள செல்களிலும் நடைபெறுகிறது.	பூஞ்சைமற்றும் சிலபாக்டீரியங்களில் இது நடைபெறுகிறது.
2. சுவாசத் தளப்பொருள் உடைவதற்கு ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது.	சுவாசத் தளப்பொருள் உடைவதற்கு ஆக்ஸிஜன் தேவையில்லை
3. CO <sub>2</sub> மற்றும் H <sub>2</sub> O இறுதிவிளைபொருள்கள் ஆகும்	ஆல்கஹால் மற்றும் CO <sub>2</sub> அல்லது லாக்டிக் அமிலம் இறுதிவிளைபொருள்கள் ஆகும்.
4. ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸ் ஆக்ஸிஜனேற்றமடையும் போது 36 ATP மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகிறது.	2 ATP மூலக்கூறுகள் மட்டும் உருவாகிறது.
5. கிளைக்காலைசிஸ் இணைப்புவினை, TCA சுழற்சி மற்றும் எலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலி போன்ற நான்குநிலைகள் காணப்படும்.	கிளைக்காலைசிஸ் மற்றும் நொதித்தல் போன்ற இரண்டுநிலைகள் காணப்படும்.
6. சைட்டோபிளாசம் மற்றும்	சைட்டோபிளாசத்தில் மட்டும்

மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் நடைபெறுகிறது.	இது	இது நடைபெறுகிறது.
---------------------------------------	-----	-------------------

### காற்றிலாச் சுவாசித்தல் (Anaerobic respiration):

ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு இல்லாதபோது குளுக்கோஸ் முழுமையற்றுச் சிதைந்து எத்தில் ஆல்கஹாலாகவோ அல்லது லாக்டிக் அமிலமாகவோ மாறுகிறது. இதில் இரண்டு படிநிலைகள் உள்ளது.

1. கிளைக்காலைசிஸ்
2. நொதித்தல்

### சுவாசித்தல் படிநிலைகள் (Stages of Respiration):

1. கிளைக்காலைசிஸ் - செல்லின் சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ள குளுக்கோஸைப் பைருவிக் அமிலமாக மாற்றுகிறது.
2. இணைப்புவினை-மைட்டோகாண்ட்ரிய உட்கூழ்மத்தில் (Matrix) பைருவிக் அமிலத்தை அசிட்டைல் Co A வாக மாற்றுகிறது.
3. கிரப்ஸ் சுழற்சி-மைட்டோகாண்ட்ரிய மேட்ரிக்ஸில் அசிட்டைல் Co A வை கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடாகவும் நீராகவும் மாற்றுகிறது.
4. மைட்டோகாண்ட்ரிய உட்சவ்வில் எலக்ட்ரான் கடத்து சவ்வில் மற்றும் ஆக்ஸிஜனேற்ற பாஸ்பரிகரணம் நிகழ்ச்சியின் போது கிளைக்காலைசிஸ், இணைப்புவினை மற்றும் கிரப்ஸ் சுழற்சி உற்பத்தி பொருளிலிருந்து ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் நீக்கப்படுவதோடு ATP வடிவில் ஆற்றலுடன் நீர்மூலக்கூறு வெளியிடப்படுகின்றன.

### கிரப்ஸ் சுழற்சி (அ) சிட்ரிக் அமிலச் சுழற்சி (அ) TCA சுழற்சி:

இணைப்புவினையில் உருவான இரண்டு மூலக்கூறு அசிட்டைல் CoA வானது கிரப்ஸ் சுழற்சியில் நுழைகின்றன. இது ஜெர்மனி நாட்டின் உயிர்

வேதியியலார் சர் ஹான்ஸ் அடால்ப் கிரப்ஸ் அவர்களால் கண்டறியப்பட்டதால் இப்பெயர் பெற்றது. TCA சுழற்சிற்ருதேவையானநொதிகளில் சக்சினேட் டிஹைட்ராஜினேஸ் என்றநொதிமட்டும் மைட்டோகாண்ட்ரியத்தின் உட்சவ்வில் காணப்படுகிறது. பிறநொதிகள் அனைத்தும் மைட்டோகாண்ட்ரியத்தின் உட்சவ்வில் காணப்படுகிறது. பிறநொதிகள் அனைத்தும் மைட்டோகாண்ட்ரியத்தின் மேட்ரிக்ஸில் காணப்படுகிறது.

TCAசுழற்சியின் தொடக்கத்தில் அசிட்டைல் CoAவானதுஒருநீர் மூலக்கூறினைப் பயன்படுத்திஆக்ஸலோஅசிட்டேட்டுடன் இணைந்துசிட்டேட் அல்லதுசிட்ரிக் அமிலம் உருவாகிறது. ஆகவேகிரிப்ஸ் சுழற்சியைச் சிட்ரிக் அமிலச் சுழற்சி(CAC) (அ) ட்ரைகார்பாக்ஸிலிக் அமில(TCA)சுழற்சிஎனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இதனைத் தொடர்ந்துபலவிதமானநொதிகளின் உதவியால்

**சர்ஹான்ஸ் அடால்ப் கிரப்ஸ் :**

1900 ஆம் ஆண்டுஆகஸ்ட் 25 ஆம் நாள் ஜெர்மனிநாட்டில் பிறந்தார். 1953 ஆம் ஆண்டுஉடற்செயலியலில் சிட்ரிக் அமிலச் சுழற்சியைக் கண்டுபிடித்ததற்காக இவருக்குநோபல் பரிசுவழங்கப்பட்டது.

சுழற்சியானமுறையில் தொடர்கிறது. இதன் 7-ஆம் நிலையில் சக்சினைல் CoA,சக்சினைல் CoAசிந்தடேஸ் அல்லதுசக்சினேட் தயோகைனேஸ் எனும் நொதியினால் சக்சினேட்டாகமாறும் போதுஎலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலியில் நுழையாமல் தளப்பொருளிலிருந்துATP உருவக்கப்படும் இந்தநிகழ்ச்சிதளப்பொருள் பாஸ்பரிகரணம் எனப்படும். விலங்குசெல்களில் இந்தநிகழ்ச்சியின் போதுGDP .:பாஸ்பேட் ஏற்றமடைந்துGTPயாகஉருவாகிறது. ஒருங்கிணைந்தவினையில் GTP ல் உள்ள .:பாஸ்பேட் வெளியேறுவதால் GDP யாகமாற்றமடைவதுடன்,வெளியேறியகனிம .:பாஸ்பேட் (Pi) ஆனதுADP யுடன் இணைந்துதொடர்ச்சியாகATP உருவாக்கத்தைச் செய்கின்றன. இச்சுழற்சியில் 4, 5, 9ஆகிய மூன்றுபடிநிலைகளில்  $NAD^+$ ஒடுக்கமடைந்து $NADH +$

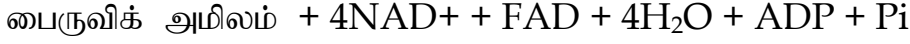
H<sup>+</sup> ஆகமாறுகிறது,

7

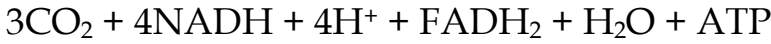
வதுபடிநிலையில்

FAD ஒருக்கமடைந்து FADH<sub>2</sub> வாகமாறுகிறது.

மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் நிகழும் இணைப்புவினைமற்றும் கிரப்ஸ் சுழற்சியின் ஒட்டுமொத்தநிகழ்வுபின்வருமாறு.



மைட்டோகாண்ட்ரிய மேட்ரிக்ஸ்



கிளைக்காலைசிஸ் நிகழ்ச்சியின் இறுதியில் உருவான இரண்டு மூலக்கூறு பைருவிக் அமிலம் மைட்டோகாண்ட்ரியத்தின் மேட்ரிக்ஸில் நுழைவதால் இவை இரண்டும் தனித்தனியே கிரப்ஸ் சுழற்சியை நிகழ்த்தி, மொத்தமாக ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸிலிருந்து ஆறு மூலக்கூறு CO<sub>2</sub> எட்டு மூலக்கூறு NADH + H<sup>+</sup> இரண்டு மூலக்கூறு FADH<sub>2</sub> மற்றும் இரண்டு மூலக்கூறு ATP ஆகியவை உருவாகின்றன.

**கிரப்ஸ் சுழற்சியின் முக்கியத்துவம்:**

1. TCA சுழற்சியானது ஆற்றலை ATP வடிவத்தில் தாவரங்களின் அனைத்து வளர்சிதை மாற்றங்களுக்கும் அளிக்கிறது.
2. பல்வேறு வளர்சேர்க்கை செயல்களை உருவாக்கும் கார்பன் சேர்மங்களின் மூலப் பொருளாகத் திகழ்கின்றன.
3. TCA சுழற்சியின் பல்வேறு இடைபொருள்கள் மீண்டும் வளர்சிதை மாற்றத்திற்குக்கு உட்பட்டு அமினோ அமிலங்கள், புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களை உருவாக்க உதவுகின்றன.
4. பச்சையங்கள், சைட்டோகுரோம், ∴ பைட்டோகுரோம் மற்றும் பிற பிரீரோல் பொருள்களுக்குத் தேவையான மூலப் பொருளாகச் சக்சினைல் CoA திகழ்கிறது.
5. α-கீட்டோகுளுட்டாரேட் மற்றும் ஆக்ஸாலோ அசிட்டேட் அமினோ ஒருக்கமடைந்து அமினோ அமிலங்களாக உருவாகின்றன.
6. வளர்ச்சிதை மாற்ற இடை வினையின் மைய நிகழ்வாக இது திகழ்ந்து அதற்குரிய பொருள்களடங்கிய தேக்கிடமாகத் திகழ்கிறது.

**சுவாசஈவு (Respiratory Quotient):**

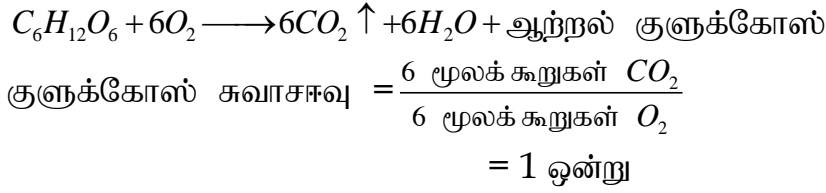
சுவாசித்தலின் போது வெளியிடும் கார்பன் டை ஆக்சைடு அளவுக்கும் பயன்படுத்தப்படும் ஆக்ஸிஜன் அளவுக்கும் உள்ளவிகிதமே சுவாசஈவு

அல்லதுசுவாசவிகிதம் எனப்படும். சுவாசதளப்பொருள்களின் தன்மைமற்றும் அதன் ஆக்சிஜனேற்றத்தைபொருத்துசுவாசஈவு மதிப்புமாறுபடும்.

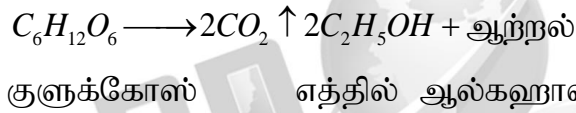
### சுவாசஈவு (Respiratory Quotient):

$$\text{சுவாசஈவு} = \frac{CO_2 \text{ வெளியிடும் அளவு}}{O_2 \text{ பயன்படுத்தப்படும் அளவு}}$$

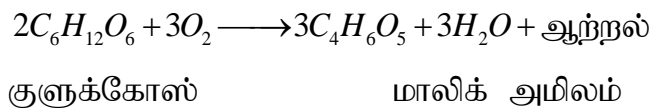
1. சுவாசத் தளப்பொருள் கார்போஹைட்ரேட் எனில் காற்றுசுவாசித்தலின் போதுமுழுவதுமாகஆக்சிஜனேற்றமடைந்துசுவாசஈவு மதிப்புஒன்றுக்குச் சமமாகஉள்ளது.



2. காற்றிலாச் சுவாசித்தலின் போதுகார்போஹைட்ரேட் சுவாசத் தளப்பொருள் எனில் முழுமையற்றுஆக்சிஜனேற்றமடையும் போதுசுவாசஈவு மற்றும் முடிவிலியாகஉள்ளது.

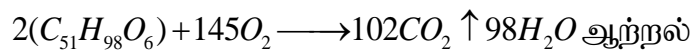


3. சிலசதைப்பற்றுள்ளதாவரங்களானஒபன்ஷியா,பிரையோ.பில்லம் ஆகியவற்றில் கார்போஹைட்ரேட் பகுதியாகஆக்சிஜனேற்றமடைந்துகரிமஅமிலமாகக் குறிப்பாகமாலிக் அமிலமாகமாறுவதால் இச்சுவாசத்தில் CO<sub>2</sub>வெளியிடுவதில்லைஆனால் O<sub>2</sub>பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் சுவாசஈவு மதிப்புசுழியாகஉள்ளது.



$$\text{சதைப்பற்றுள்ளதாவரங்களில் குளுக்கோஸ் சுவாசஈவு} = \frac{\text{சுழி மூலக்கூறு } CO_2}{3 \text{ மூலக்கூறுகள் } O_2} = 0 \text{ சுழி}$$

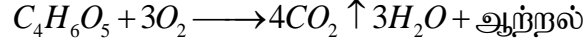
4. சுவாசத் தளப்பொருள் புரதம் அல்லதுகொழுப்புஎனில் சுவாசஈவு மதிப்புஒன்றைவிடக் குறைவு.



ட்ரைபால்மிடின் (கொழுப்பு)

$$\text{ட்ரைபால்மிடின் சுவாசவு} = \frac{102 \text{ மூலக் கூறுகள் } CO_2}{145 \text{ மூலக் கூறுகள் } O_2}$$

5. சுவாசத் தளப்பொருள் ஒருகரிமஅமிலமாக இருந்தால் சுவாசவு மதிப்புஒன்றைவிட அதிகமாக இருக்கும்.



மாலிக் அமிலம்

$$\text{மாலிக் அமிலம் சுவாசவு} = \frac{4 \text{ மூலக் கூறுகள் } CO_2}{3 \text{ மூலக் கூறுகள் } O_2}$$

$$= 1.33 \text{ (ஒன்றைவிட அதிகம்)}$$

சுவாசவின் முக்கியத்துவம் :

1. உயிருள்ள செல்களில் காற்று அல்லது காற்றிலாச் சுவாசித்தல் எந்தவகையான சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது என்பதைக் குறிக்கிறது.
2. எந்தவகையான சுவாசத் தளப்பொருள் பயன்படுகிறது என்பதை அறிந்து கொள்ள முடிகிறது.

சிலமற்ற தளப்பொருள்களின் சுவாசவு மதிப்புகள்

புரதங்கள்	: 0.8 – 0.9
ஒலியிக் அமிலம் (கொழுப்பு)	: 0.71
பால்மிடிக் அமிலம் (கொழுப்பு)	: 0.36
டார்டாரிக் அமிலம்	: 1.6
ஆக்ஸாலிக் அமிலம்	: 4.0

பலதாவரப் பகுதிகளில் சிவப்புநிறம் இருக்கக் காரணம் ஆந்தோசயனின் இருப்பதால், இதனை உருவாக்க  $CO_2$  வெளியேற்றுவதைக் காட்டிலும், அதிக அளவு  $O_2$  வை பயன்படுத்திக் கொள்வதால் சுவாசவு மதிப்பு ஒன்றைவிடக் குறைவு.

காற்றிலாசுவாசித்தல்:

நொதித்தல்

சிலஉயிரினங்கள் ஆக்ஸிஜன் அற்றநிலையில் சுவாசிக்கிறது.  
இந்தநிகழ்ச்சிநொதித்தல் அல்லதுகாற்றிலாசுவாசித்தல் எனப்படும்.  
மூன்றுவகையானநொதித்தல் உள்ளது.

1. ஆல்கஹாலிக் நொதித்தல்
2. லாக்டிக் அமிலநொதித்தல்
3. கலப்புஅமிலநொதித்தல்

காற்றிலாசுவாசித்தலின் பண்புகள்:

1. காற்றுசுவாசத்தைவிடக் காற்றிலாசுவாசித்தல் குறைந்ததிறனுடையவை
2. ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸிலிருந்துகுறைந்தஎண்ணிக்கையுடையATP மூலக்கூறுகள் உற்பத்திசெய்யப்படுகிறது.
3. CO<sub>2</sub>உருவாக்கம் மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கையில் கார்பன் நிலைநிறுத்தப்படுதல் போன்றவற்றிற்கு இது பயன்படுகிறது.

## Blood and Blood circulation 11th vol 1

பாடம் - 7

உடல் திரவங்கள் மற்றும் சுற்றோட்டம்

**இரத்தத்திலுள்ள உட்பொருட்கள் (Composition of Blood):**

- இரத்தம் திரவநிலையிலுள்ள இணைப்புத்திசுவாகும். இதுபிளாஸ்மானும் திரவப்பகுதியையும் அதனுள் மிதக்கும் ஆக்கத்துகள்களையும் (formed elements) கொண்டது. மொத்த இரத்தக் கொள்ளளவில் 55%பிளாஸ்மாவும்,45%ஆக்கத் துகள்களும் (இரத்தசெல்கள்) உள்ளன. 70 கிலோஎடையுள்ளமனிதனில் உள்ள இரத்தத்தி கொள்ளளவுஏறத்தாழ 5000 மிலி (5லி) ஆகும்.

கல்லீரல் இருவழிகளில் இரத்தத்தைப் பெறுகிறது. கல்லீரல் தமனி ஆக்சிஜன் நிறைந்த இரத்தத்தை இதயத்திலிருந்தும், கல்லீரல் போர்ட்டல் சிரைகள், குடல் மற்றும் இதர வயிற்றுப்புற உறுப்புகளிலிருந்தும் இரத்தத்தைக் கல்லீரலுக்குக் கொண்டுவருகின்றன. கல்லீரலிலிருந்து கல்லீரல் சிரைகளால் இரத்தம் மீண்டும் இதயத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

**பிளாஸ்மா (Plasma):**

- பிளாஸ்மாவில்,நீர் (80 - 92%)மற்றும் நீரில் கரைந்துள்ளபொருட்களானபிளாஸ்மாபுரதங்கள்,கனிமப் பொருட்கள் (0.9%)(Inorganic constituents கரிமப்பொருட்கள் (0.1%) (Organic constituents)மற்றும் சுவாசவாயுக்கள் ஆகியவைஉள்ளடங்கியுள்ளன. கல்லீரலில் உற்பத்திசெய்யப்படும் நான்குமுக்கியபிளாஸ்மாபுரதங்களாவனஅல்புமின் (Albumin), குளோபுலின் (Globulin), புரோத்ராம்பின் (Prothrombin) மற்றும் .:பைப்ரினோஜன் (Fibrinogen) ஆகியவை. அல்புமின் இரத்தத்தின் ஊடுகலப்புஅழுத்தத்தை(Osmotic pressure)நிர்வகிக்கிறது. குளோபுலின்,அயனிகள், ஹார்மோன்கள்,கொழுப்புஆகியவற்றைக் கடத்துவதுடன் நோயெதிர்ப்புப் பணியிலும் உதவுகிறது. மேலும் புரோத்ராம்பின் மற்றும் .:பைப்ரினோஜன் ஆகிய இரண்டுபிளாஸ்மாபுரதங்களும் இரத்தக் உறைதலில் பங்கேற்கின்றன. யூரியா,அமினோஅமிலங்கள்,குளுக்கோஸ்,கொழுப்புமற்றும் வைட்டமின்கள் ஆகியனபிளாஸ்மாவில் உள்ளகரிமப்பொருட்களாகும். சோடியம்,பொட்டாசியம்,கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியம் ஆகியவற்றின் குளோரைடுகள்,கார்பனேட்டுகள் மற்றும் பாஸ்பேட்டுகள் ஆகியன பிளாஸ்மாவில் உள்ள கனிமப்பொருட்களாகும்.

**ஆக்கக் கூறுகள் (Formed elements):**



- இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் (Erythrocytes), இரத்த வெள்ளையணுக்கள் (Leucocytes) மற்றும் இரத்தத் தட்டுகள் (Platelets) ஆகியவை இரத்தத்தில்

### இரத்த வகைகள் (Blood groups):

- இதுவரை ABO மற்றும் Rh என இரு பொதுவான இரத்த வகைகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

### ABO இரத்தவகை (ABO Blood groups):

- இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் மேற்புறப் படலத்தில் இருக்கும் அல்லது இல்லாத ஆன்டிஜன்களின் (யவெபைநளெ) (எதிர்ப்பொருள்) அடிப்படையில் A, B, AB மற்றும் O என நான்குவகைகளாக இரத்தத்தை வகைப்படுத்தலாம்.
- A, B மற்றும் O பிரிவுமனிதர்களின் இரத்தப் பிளாஸ்மாவில் இயற்கையாகவே எதிர்வினைப் பொருட்கள் Antibodies/ agglutinins) உள்ளன.
- அனைத்து வகை அகரூட்டினோஜன்களும் சுக்ரோஸ், D-காலக்டோஸ், N-அசிட்டைல் குளுக்கோலமைன் மற்றும் முனை அமினோ அமிலங்கள் (terminal amino acids) ஆகிய பொருட்களைக் கொண்டுள்ளன.
- Rh காரணி (D antigen) எனும் மற்றுமொரு புரதம் இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் மேற்பரப்பில் பெரும்பாலான மனிதர்களில் (80%) காணப்படுகிறது. இது ரீசஸ் குரங்கின் (Rhesus monkey) இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் உள்ள புரதத்தை ஒத்துக் காணப்படுவதால் இவை Rh காரணி எனப் பெயரிடப்பட்டது. இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் மேற்பரப்பில் இந்த D ஆன்டிஜன் காணப்பட்டால் அவர்கள் Rh<sup>+</sup> (Rh உடையோர்) மனிதர்கள் எனவும் D ஆன்டிஜன் அற்றவர்கள் Rh<sup>-</sup> (Rh அற்றோர்) மனிதர்கள் எனவும் கருதப்படுவர். ஒருவருக்கு இரத்தம் செலுத்தும் முன்பு இந்த Rh காரணி பொருத்தத்தையும் (compatibility) பரிசோதிக்க வேண்டும்.
- இரத்தவகைகளில் கீழ்க்கண்டுள்ளவாறு ஆன்டிஜின் (Antigen) மற்றும் எதிர்வினைப் பொருட்கள் (Antibodies) காணப்படுகின்றன.

இரத்தவகுப்பு	இரத்தச் காணப்படும் (ஆன்டி ஜன்கள்)	சிவப்பணுக்களில் அக்ளுட்டினோஜன்கள்	பிளாஸ்மாவில் காணப்படும் அக்ளுட்டினின்கள் (ஆன்டிபாடி)
A	A	ஆன்டிB	
B	B	ஆன்டிA	
AB	AB	ஆன்டிபாடிகள் இல்லை	
O	ஆன்டிஜன் இல்லை	ஆன்டிAமற்றும் ஆன்டிB	

- ஒருRh<sup>-</sup>தாய்,Rh<sup>+</sup>கருவைச் சமக்கும் போதுதிசுப்பொருந்தாநிலை(Incompatibility - mismatch) ஏற்படுகிறது. முதல் கருத்தரிப்பின் போதுகருவின் Rh<sup>+</sup>ஆன்டி ஜன்கள் தாய்சேய் இணைப்புத் திசுவால் பிரிக்கப்படுவதால் தாயின் இரத்தத்தோடுஅவைதொடர்புகொள்ளவாய்ப்பில்லை. இருந்தபோதும்,முதல் குழந்தைபிறப்பின்போதுகருவின் Rh<sup>+</sup>ஆன்டிஜன்களில் சிறிதளவுதாயின் இரத்தத்தில் கலப்பதால்,தாயின் உடலில் Dஎதிர்வினைப் பொருட்களின் உற்பத்திதொடங்குகின்றது. அடுத்தகுழந்தைக்காகக் கருத்தரிக்கும் போதுRh<sup>-</sup>தாயிடமிருந்துRh<sup>+</sup>எதிர்வினைப் பொருட்கள் கருவின் இரத்தஒட்டத்தில் கலந்துகருவின் சிவப்பணுக்களைஒழிக்கின்றன. எனவேகருவானது இறக்கநேரிடுகிறது. இரத்தச் சோகை(Anaemia)மற்றும் மஞ்சள் காமாலை(Jaundice)போன்றகுறைபாடுகளால் அக்கருபாதிக்கப்படுகிறது. இதற்குக் காரணமாகும். இந்நிலைக்குஎரிதரோபிளாஸ்டோஸிஸ் :.பீடாலிஸ் (erythroblast osisfoetalis ) என்றுபெயர். இந்நிலையைத் தவிர்க்கமுதல் பிரசவத்திற்குப் பின் உடனடியாகRhநெகட்டிவ் தாய்க்கு(Anti D Antibodies)Dஆன்டிபாடிக்கானஎதிர்வினைப் பொருளானரோக்கம் (Rhocum)என்னும் மருந்தைஊசியின் மூலம் செலுத்தவேண்டும்.

### நிணநீரின் பகுதிப்பொருட்களும் அதன் பணிகளும் (Composition of lymph and its function):

- இரத்தநுண் நாளங்களிலிருந்துதிசுக்களுக்குள் கசியும் 90%திரவம் மீண்டும் இரத்தநுண்நாளங்களுக்குள்ளேயேநுழைகின்றன. எஞ்சிய10%திரவத்தைநிணநீர் நாளங்கள் (Lymph எந்ளளநடள) இரத்தக்குழாய்களுக்குக் கொண்டுசெல்கிறது. நிணநீர்நாளங்களில் உள்ளதிரவத்திற்குநிணநீர் என்றுபெயர். நிணநீர் மண்டலம்,ஒருசிக்கலானமெல்லியசுவருடையகுழல்களாலானவலைப்பின்னல் (Lymphatic vessels) அமைப்பையும்,வடிகட்டும் உறுப்புகளையும் (நிணநீர் முடிச்சு- Lymph nodes)மற்றும் அதிகஎண்ணிக்கையில் வெவ்வேறுநிணநீர் உறுப்புகளிலுள்ள நோய் எதிர்ப்பாற்றல் தன்மைமிக்கசெல்களையும் உள்ளடக்கியதாகும்.

- தோலிலுள்ள நிணநீர் குழல்களிலுள்ள நிணநீரை வடிகட்டும் நிணநீர் முடிச்சுகள், கழுத்து, தொடை மற்றும் அக்குள் பகுதி, சுவாச மற்றும் உணவுப்பாதை போன்ற இடங்களில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.
- நிணநீர் முடிச்சுகளில் காணப்படும் குறுகிய பைக்குழிகளின் (Sinusoids) சுவர்ப்பகுதியில் மாக்ரோஃபேஜ்கள் (Macrophages) உள்ளன. இரத்தத்தில் நுழையும் நோய்க்கிருமிகளை மாக்ரோஃபேஜ் உதவியுடன் நிணநீர் முடிச்சுகள் தடுக்கின்றன. நிணநீரில் காணப்படும் செல்களுக்குலிம்போசைட்டுகள் என்று பெயர். நிணநீரில் உள்ள இந்தலிம்போசைட்டுகள் தமனி இரத்தத்தின் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்பட்டுமீண்டும் நிணநீருக்குள் மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது. சிறுகுடல் சுவரிலுள்ள குடலுறிஞ்சிகளில் உள்ளலாக்கியல் நாளங்களில் காணப்படும் நிணநீர் மூலம் கொழுப்புப் பொருட்கள் உறிஞ்சப்படுகிறது.

### இரத்தக்குழாய்களின் அமைப்பு (Structure of blood vessels):

மனிதனின் இரத்தக் குழாயின் சுவர்ப்பகுதி தெளிவான மூன்று அடுக்குகளாலானது.

- அவை டிப்யூனிக்கா இன்டிமா (உள்ளடுக்கு), டிப்யூனிகாமீடியா (நடுஅடுக்கு) மற்றும் டிப்யூனிகா எக்ஸ்டர்னா (வெளியடுக்கு) ஆகும்.
- உள் அடுக்கு, இரத்தக்குழலின் எண்டோதீலியத்திற்கு உறுதுணையாக உள்ளது. நடுஅடுக்கில் மென் தசைச் செல்களும், எலாஸ்டின் எனும் புரத்தத்தைக் கொண்ட வெளிச்செல் மேட்ரிக்ஸும் உள்ளது. இவ்வடுக்கிலுள்ள மென் தசைகள் சுருங்கிவிரிவதால், இரத்தநாளமும் சுருங்கிவிரிகிறது. மேலும் டிப்யூனிகா எக்ஸ்டர்னா (Tunica externa) அல்லது டிப்யூனிக்கா அட்வென்டிஷியா எனும் வெளியடுக்கு, கொலாஜன் இழைகளால் ஆனது.

### தமனிகள்: (Arteries):

- இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை வெளியே எடுத்துச் செல்லும் இரத்தநாளங்களுக்குத் தமனிகள் என்று பெயர். தமனிகள் உடலின் ஆழ்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. தமனிகளின் சுவர்கள் அதிக அழுத்தத்தைத் தாங்கிக் கொள்ளும் வகையில் தடித்தும், எளிதில் சிதையாவண்ணமும் காணப்படும். இக்குழாய்களின் உட்பகுதி குறுகலாகவும், வால்வுகள் அற்றும் உள்ளன. நுரையீரல் தமனியைத் தவிர, மற்ற தமனிகள் அனைத்தும் ஆக்சிஜன் கலந்த இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கின்றன. இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை மற்ற உறுப்புகளுக்கு எடுத்துச் செல்லும் முக்கிய, பெரிய தமனி, பெருந்தமனி அல்லது அயோர்ட்டா (aorta) எனப்படும். 2.5 செ.மீ விட்டமும் 2 மி.மீ தடிமனும் உடைய இப்பெருந்தமனி பல சிறு தமனிகளாகப் பிரிந்து திசுக்களுக்குள் ஊட்டத் தமனிகளாக முடிவடைகின்றன. தமனிகள் நுண் தமனிகளாகப் பிரிக்கின்றன.

- நுண்தமனிகளுள் இரத்தம் நுழையும்போது அதன் அழுத்தம் 85 மி.மீபாதரசம் (mmHg)(11.3K pa)ஆகும். ஆனால் அங்கிருந்து வெளியேறி இரத்தநுண் நாளங்களுள் நுழையும் போது அழுத்தம் 35 மிபாதரசமாக (4.7k pa) குறைகிறது. (குறிப்பு : 1 மி.மீபாதரசம் = 0.13 k pa மி.மீபாதரசத்தின் அனைத்துலக (அ) சர்வதேச (SI. System International) அலகு கிலோபாஸ்கல் ( K pa) எனப்படுகிறது).
- தமனிகள் எல்லா இடத்திலும் கிளைத்து நுண் தமனிகளாவதில்லை. மாறாக, சில இடங்களில் அவை அனாஸ்டோமோசிஸ் (anastomoses) அல்லது இணைப்பிடங்களை உருவாக்குகின்றன.

### இரத்தநுண் நாளங்கள் (Capillaries)

- இரத்தநுண் நாளப்படுகைகள் (capillary beds) மெல்லிய இரத்தநுண் நாளங்களால் ஆன வலைப்பின்னல் அமைப்பால் ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவற்றின் சுவர்கள் மெல்லிய, ஒற்றை அடுக்கால் ஆன தட்டை எபித்தீலியம் செல்களை (Squamous epithelium) கொண்டவை. இவற்றில் டியூனிகாமீடியாமற்றும் மீள்தன்மையுடைய நார்கள் ஆகியவை காணப்படுவதில்லை. இரத்தநுண் நாளப்படுகைகள் இரத்தத்திற்கும் திசுக்களுக்கும் இடையே பொருட்களைப் பரிமாறிக் கொள்ளும் தளங்களாகச் செயல்படுகின்றன. இவற்றின் சுவர்கள் அரைச்சந்திரவால்வுகளால் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இந்நாளங்களுள் இரத்தக் கொள்ளளவு அதிகம் எனினும், இரத்த ஓட்டம் மெதுவாகவே நடைபெறுகிறது. இரத்தநுண் நாளங்களில் கலப்பு இரத்தம் (ஆக்ஸிஜன் கலந்த மற்றும் ஆக்ஸிஜன்ற்ற) காணப்படுகின்றது.

### சிரைகள் (veins):

- மெல்லிய சுவரால் ஆன, அதிக உள்ளிர்ற்ற உட்பகுதியைக் கொண்ட இரத்த நாளங்களே சிரைகளாகும். எனவே, இவை எளிதில் நீளும் தன்மையுடையவை.
- தமனிகளைக் காட்டிலும் சிரைகளின் இடையடுக்கு (Tunica media) மெல்லியது. சிரைகளினுள் உள்ள அரைச்சந்திரவால்வுகள் இரத்த ஓட்டத்தை ஒரே திசையில் செலுத்த உதவுகிறது. மேலும் இவ்வால்வுகள் இரத்தம் பின்னோக்கிப் பாய்வதையும் (Back flow) தடுக்கின்றன. இரத்த அழுத்தம் குறைவாக இருப்பதால் இரத்தமாதிரிகள் எடுக்கத் தமனிகளைவிடச் சிரைகளே சிறந்தவை.

### இதயத்தசை இரத்தநாளங்கள் (Coronary Blood Vessels):

- இதயத்தசைகளுக்கு உணவூட்டப் பொருட்களை அளித்து அங்கிருந்து கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றும் இரத்தநாளங்களே இதயத்தசை

இரத்தநாளங்களாகும். அவைமுறையேகரோனிதமனிமற்றும் கரோனிசிரைகளாகும். இதயத் தசைகளுக்கு இரு தமனிகள் இரத்தத்தை அனுப்புகின்றன. அவைவலதுமற்றும் இடதுகொரோனிதமனிகளாகும். இவைபெருந்தமனியிலிருந்துபிரியும் முதல் கிளையாகும். இத்தமனிகள் இதயத்தின் மேற்புறம் மகுடம் போல் சூழ்ந்துள்ளதால் இவை,கரோனிதமனி(coronary artery) எனவும் பெயர் பெற்றது. (இலத்தீன் மொழியில் கரோனிஎனில் மகுடம் - corona - crown)

### சுற்றோட்டப்பாதைகள் (Circulatory pathways):

- இருவகைசுற்றோட்டமண்டலங்கள் உள்ளன. அவைதிறந்தமற்றும் மூடியவகைச் சுற்றோட்டமண்டலங்கள் ஆகும். திறந்தவகைசுற்றோட்டமண்டலத்தில் சுற்றோட்டத் திரவமாக ஹீமோலிம்பைக் கொண்டிருக்கும். இது இரத்தக் குழலின் வழியாகப் பைக்குழிக்கு இதயத்தால் உந்திஅனுப்பப்படுகின்றது. இந்தப் பைக்குழி ஹீமோசில் (Haemocoel)எனப்படும். திறந்தவகைசுற்றோட்டம் கணுக்காலிகள் (Arthropods)மற்றும் பெரும்பான்மையானமெல்லுடலிகளில் (Molluscs) காணப்படுகிறது. மூடியவகைசுற்றோட்டமண்டலத்தில் இதயத்தில் இருந்துஉந்தித்தள்ளப்படும் இரத்தம், இரத்தநாளங்கள் வழியேபாய்கிறது. இவ்வகைசுற்றோட்டம் வளைத்தசைப்புழுக்கள் (Annelids) தலைக்காலிகள் (Cephalopods), மற்றும் முதுகெலும்பிகளில் காணப்படுகின்றது.
- அனைத்துமுதுகெலும்புள்ளஉயிரிகளிலும் தசையாலான,அறைகளைக் கொண்ட இதயம் காணப்படுகிறது. மீன்களில் இரு அறைகள் கொண்ட இதயம் உள்ளது. மீன்களின் இதயத்தில் சைனஸ் வினோஸ்ஸ்,ஒருஆரிக்கிள் ஒருவென்ட்ரிக்கிள்,பல்பஸ் ஆர்டீரியோசஸ் அல்லதுகோனஸ் ஆர்டீரியோசஸ் ஆகியவைஉள்ளன. மீன்களில் ஒற்றைச் சுற்றோட்டம் காணப்படுகிறது. இருவாழ்விகளில் இரண்டுஆரிக்கிள்களும்,ஒருவென்ட்ரிக்கிளும் உள்ளன. இவற்றில் வென்ட்ரிக்குலார் இடைச்சுவர் இல்லைமுதலைகள் தவிர்த்தஊர்வனவற்றில் இரண்டுஆரிக்கிள்களும்,முழுமையாகப் பிரிக்கப்படாதஒருவென்ட்ரிக்கிளும் உள்ளன. இங்குஆக்ஸிஜன் உள்ளமற்றும் ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தம் வென்ட்ரிக்கிளினுள் ஒன்றாகக் கலந்துகாணப்படும். இதற்குமுழுமையற்ற இரட்டைச் சுற்றோட்டம் (incomplete double circulation) என்றுபெயர். ஆக்ஸிஜன் கலந்த இரத்தத்தை இடதுஆரிக்கிளும்,ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தைவலதுஆரிக்கிளும் பெறுகின்றன. நுரையீரல் சுற்றோட்டப்பாதைமற்றும் உடல் சுற்றோட்டப்பாதை(Pulmonary and systemic circuits) இருவாழ்விகளிலும்,ஊர்வனவற்றிலும் காணப்படுகிறது. முதலைகள்,பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகளில் இதயமானதுஒருஆரிக்கிள்கள் மற்றும் இரு வென்ட்ரிக்கிள்களைக் கொண்டுகாணப்படுகிறது. ஆரிக்கிள்கள் இரண்டும் ஆரிக்குலார் இடைச்சுவரினாலும் (Inter auricular septum), வென்ட்ரிக்கிள்கள்

இரண்டும் வென்ட்ரிக்குலார் இடைச்சுவரினாலும் (Inter ventricular septum) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் ஆக்ஸிஜன் கலந்தமற்றும் ஆக்ஸிஜன் அற்ற இரத்தம் முழுவதுமாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. நுரையீரல் மற்றும் உடல் சுற்றோட்டம் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. இவ்வகைக்கு முழுமையான இரட்டைச் சுற்றோட்டம் (Complete double circulation) என்று பெயர்.

### மனிதச் சுற்றோட்டமண்டலம் (Human circulatory system):

- ரேமண்ட் டி விசன்ஸ் (Raymond De viessens) என்பவர் 1706 ம் ஆண்டு இதயத்தின் அமைப்பை விவரித்தார். மனித இதயம் இதயத்தசை (cardiac muscle) எனும் சிறப்புத்தசையால் ஆக்கப்பட்டது. மார்பறையில் இரு நுரையீரல்களுக்கு இடையே இடதுபுறம் சற்றுச் சாய்வாக இதயம் உள்ளது. பெரியவர்களின் இதயத்தின் எடை ஏறத்தாழ 300 கிராம் ஆகும். இதயம் ஏறக்குறைய அவரவர் முடியகையின் அளவு இருக்கலாம்.
- மனித இதயம் நான்கு அறைகளாலானது, மேற்புறம் இரு ஆரிக்கிள்களையும், (ஏட்ரியங்கள்) கீழ்ப்புறம் இரு பெரிய வென்ட்ரிக்கிள்களையும் கொண்டது. பாப்பில்லரித் தசைகளைக் (Papillary muscles) கொண்டுள்ளதால் வென்ட்ரிக்கிள்களின் சுவர் ஆரிக்கிள்களின் சுவரைவிடத் தடித்துக் காணப்படுகிறது. இதயம், பெரிக்கார்டியம் எனும் ஈரடுக்கு உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது.
- இவ்விடங்களுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி (Pericardial space) பெரிக்கார்டியல் இடைவெளி எனப்படுகிறது. இவ்விடைவெளியில் பெரிக்கார்டியல் திரவம் நிறைந்திருக்கின்றது. இதயச்சுவர் மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது. அவை, வெளிப்புற அடுக்கான எபிகார்டியம் (Epicardium), நடுவில் உள்ள மையோகார்டியம் (Myocardium) மற்றும் உட்புற எண்டோகார்டியம் (Endocardium) போன்றவையாகும்.
- மேற்புற இரு ஆரிக்கிள்களும் ஆரிக்குலார் இடைச்சுவரினாலும் வென்ட்ரிக்கிள்கள் வென்ட்ரிக்குலார் இடைச்சுவரினாலும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தடுப்புச் சுவர்களின் மூலம் ஆக்ஸிஜனுள்ள மற்றும் ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தம் ஒன்றாகக் கலந்து விடாமல் தடுக்கப்படுகிறது.
- ஆரிக்கிள்கள், வென்ட்ரிக்கிள்களுடன் ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலார் துளை (Auriculo ventricular aperture) வழியே தொடர்புகொள்கிறது. வலப்புற ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலார் துளை முவிதழ் வால்வினால் (Tricuspid valve) பாதுகாக்கப்படுகிறது. இடது ஆரிக்குலோ வென்ட்ரிக்குலார் துளை, ஈரிதழ்வால்வு (Bicuspid valve) அல்லது மிட்ரல் வால்வினால் (Mitral valve) பாதுகாக்கப்படுகிறது. இரத்தத்தை ஆரிக்கிள்களிலிருந்து வென்ட்ரிக்கிள்களுக்கு மட்டுமே செல்ல இந்த வால்வுகள் அனுமதிக்கின்றன. இந்த வால்வுகள் இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றன.

- நுரையீரல் தமனிவலதுவென்டிர்க்கிளில் இருந்துதொடங்கும் இடத்திலும், மகாதமனி இடதுவென்டிர்க்கிளிலிருந்துதொடங்குமிடத்திலும் அரைச்சந்திரவால்வுகள் (Semilunar valves) உள்ளன. ஒவ்வொருவால்வும் மூன்றுஅரைச்சந்திரவடிவக் கதுப்புகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. வென்டிர்க்கிளின் மயோகார்டியல் தசைகள் சீரற்றதசைமேடுகளைநீட்சிகளாகக் கொண்டுள்ளன. இதற்குட்ரபெகுலேகார்டினியே (Trabeculae corneae) என்றுபெயர். இதுகார்டேடென்டினேஆக (Chordae Tendinea) மாற்றமடைந்துள்ளது. அரைச்சந்திரவால்வை மூடவும் திறக்கவும் கார்டேடென்டினேஉதவுகிறது. கார்டேடென்டினேபாப்பில்லரிதசைகள் மூலம் வென்டிர்க்கிளின் அடிப்புறஉட்சுவரில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மேற்பெருஞ்சிரைமற்றும் கீழ்ப்பெருஞ்சிரைகள் (Superior, inferior venacava) உடலில் பலபகுதிகளிலிருந்தும் வரும் ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தைவலதுஆரிக்கிளைநோக்கிச் செலுத்துகின்றன. நுரையீரலிலிருந்துவரும் ஆக்ஸிஜன் நிரம்பிய இரத்தமானதுநான்குநுரையீரல் சிரைகள் வழியாக இடதுஆரிக்கிளைஅடைகிறது.

### இதய இயக்கச் சுழற்சி (Cardiac cycle):

- இதயத் துடிப்பின் தொடக்கம் முதல் அடுத்ததுடிப்பின் தொடக்கம் வரைஉள்ளநிகழ்வுகள் இதய இயக்கச் சுழற்சிஆகும். இது 0.8 வினாடிகள் வரைநடைபெறுகிறது. கீழ்க்காணும் படிநிலைகளில் இதய இயக்கச் சுழற்சியைநாம் அறியலாம்.

**படிநிலை- 1** வென்ட்ரிக்குலார் டயஸ்டோல் ஆரிக்கிள் அழுத்தம் வென்ட்ரிக்கிள் அழுத்தத்தைவிட உயர்கின்றது. இந்நிலையில் ஆரிக்குலோவென்ட்ரிக்குலார் வால்வுகள் திறக்கின்றன. அரைச்சந்திரவால்வுகள் மூடுகின்றன. இரத்தம் ஆரிக்கிள்களில் இருந்துவென்ட்ரிக்கிள்களுக்குள் இயல்பாகச் செல்கின்றது.

**படிநிலை - 2** ஆரிக்குலார் சிஸ்டோல் (Atrial systole): இந்நிலையில் ஆரிக்கிள்கள் சுருங்குகின்றன. வென்ட்ரிக்கிள்கள் தொடர்ந்து தளர்ந்த நிலையிலேயே உள்ளன ஆக்சிள்கள் சுருங்கி டையஸ்டோலிக் முடிவு கொள்ளளவை (End diastolic volume - EDV) எட்டும் வரை, அதிக அளவு இரத்தம் வென்ட்ரிக்கிளை நோக்கி உந்தித்தள்ளப்படுகின்றது. டையஸ்டோலிக் முடிவு கொள்ளளவு இதயத் தசை நார்களின் நீளத்தைப் பொறுத்தது. தசை நீட்சி அதிகரித்தால் EDV யும் வீச்சுக் கொள்ளளவும் உயர்கின்றது.

**படிநிலை- 3** வென்ட்ரிக்குலார் சிஸ்டோல்: (ஒத்தக் கொள்ளளவுசுருக்கம் - Isovolumetric contraction): வென்ட்ரிக்கிளின் சுருக்கம் ஆரிக்குலோவென்ட்ரிக்குலார் வால்வுகளை மூடச் செய்துவென்ட்ரிக்குலார் அழுத்தத்தைஅதிகரிக்கின்றது. வென்ட்ரிக்கிள் சுவரின் தசைநார்களின் நீளம் மற்றும் வென்டிர்க்கிளின் கொள்ளளவுமாறாமல் இரத்தம் பெருந்தமனிக்குள் செலுத்தப்படுகின்றது.

**படிநிலை- 4** வென்ட்ரிக்குலார் சிஸ்டோல்: (வென்ட்ரிக்குலார் வெளியேற்றம் - வென்ட்ரிக்குலார் வெளியேற்றம் - Ventricular ejection): வென்ட்ரிக்கிளின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதால் அரைச்சந்திரவால்வுகள் திறக்கின்றன. இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வது தடுக்கப்பட்டுப் பெருந்தமனி மற்றும் நுரையீரல் தமனிகளுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இந்நிலை சிஸ்டோலிக் முடிவுக் கொள்ளளவு (ESV) எனப்படும்.

**படிநிலை- 5** வென்ட்ரிக்குலார் டயஸ்டோல் (Ventricular diastole): இந்நிலையில் வென்ட்ரிக்கிள்கள் விரிவடையத் தொடங்குகின்றன. தமனிகளின் இரத்த அழுத்தம் வென்ட்ரிக்கிளின் அழுத்தத்தை விட உயர்கின்றன. இதனால் அரைச்சந்திரவால்வுகள் மூடுகின்றன. இதயம் படிநிலை 1ன் நிலையை மீண்டும் அடைகிறது.

### இரத்த அழுத்தம் (Blood pressure):

- இரண்டுவகையான இரத்த அழுத்தங்கள் உண்டு. அவை சிஸ்டோலிக் அழுத்தம் மற்றும் டையஸ்டோலிக் அழுத்தம் ஆகும். இதயத்தின் அறைகள் சுருங்கும் போது தமனிகளில் தோன்றும் அழுத்தம் சிஸ்டோலிக் அழுத்தம் எனப்படும். இதயத்தின் அறைகள் தளர்ச்சியடையும் வேளையில், தமனிகளின் சுவரில் காணப்படும் அழுத்தம் டையஸ்டோலிக் அழுத்தம் எனப்படும். இரத்த அழுத்தத்தை ஸ்பிக்மோமாமீட்டர் (sphygmomanometer) எனும் இரத்த அழுத்தமானியால் அளவிடலாம். இவ்வழுத்தத்தைச் சிஸ்டோலிக் அழுத்தம் / டையஸ்டோலிக் அழுத்தம் எனக் குறிப்பிடலாம். உடல் நலத்துடன் இருக்கும் ஒருவரின் இரத்த அழுத்தம் 120/80 மி.மீ.பாதரசம் ஆகும்.
- இதயத்திலிருந்து வெளியேறும் இரத்தத்தின் அளவு (CO) மற்றும் அச்சமயத்தில், நுண்தமனிகளின் சுவரில் தோன்றும் எதிர்ப்பு ஆகியவற்றினால் ஏற்படுவது சராசரி தமனி அழுத்தம் (Mean Arterial Pressure) எனப்படும். சராசரி தமனி அழுத்தத்தை நிலையாகப் பேணுவதற்கான முதன்மை கட்டுப்பாட்டு வழிமுறையே அழுத்த உணர்வேற்பி எதிர்வினையாகும். (Baroreceptor reflex).

### எலக்ட்ரோகார்டியோகிராம் (Electrocardiogram - ECG):

- எலக்ட்ரோகார்டியோகிராம் (ஈ.சி.ஐ) என்பது குறிப்பிட்ட காலத்தில் இதயத்தில் ஏற்படும் மின்திறன் மாற்றங்களைப் பதிவு செய்யும் கருவியாகும்.
- ஒரு இதயச் சுழற்சியில் இதயத்தின் மின் திறனில் ஏற்படும் மாற்றங்களை இக்கருவி பதிவு செய்கிறது. இதயச் சுழற்சியின் போது, இதயத்துடிப்பைத் துவக்குவது வலது ஆரிக்ளிளிலுள்ள சிறப்புத் தசைமடிப்புகளால் ஆன சைனு ஆரிக் குலார் கணுவாகும். இந்த இயக்கம் அலையாக இதயத்தில் பரவுகிறது. ஈ.சி.ஐ.யில் காணப்படும் அலைகள் இதயம் சுருங்குவதால்



ஏற்படுவதுஅல்ல, இது முனைப்பியக்கநீக்கத்தால் (Depolarization) ஏற்படுவதாகும். இதயத்தசைசுருங்கத் துவங்கும் முன்பே,முன் முனைப்பியக்கநீக்கஅலைதோன்றுகிறது. ஒருசாதாரணஈ.சி.ஐ.யில் மூன்றுஅலைகள் காணப்படும். இதுP அலைQRS கூட்டமைப்புமற்றும் Tஅலைஎனக் குறிக்கப்படுகிறது.

### சுற்றோட்ட மண்டலத்தின் கோளாறுகள் (Disorders of the circulatory system):

- மிகை இரத்த அழுத்தம் (Hypertension): இது மனிதர்களிடையே அதிகம் காணப்படும் நோயாகும். உடல் நலமுடைய ஒருவரின் இரத்த அழுத்தம் 120/80 மி.மீ பாதரசம் ஆகும். சிஸ்டாலிக் அழுத்தம் 150 மி.மீ பாதரசத்தை விட அதிகமாகவும் டயஸ்டாலிக் அழுத்தம் 90 மி.மீ பாதரசத்தை விட அதிகமாகவும் நிலையாக இருப்பது மிகைய இரத்த அழுத்தம் எனப்படுகிறது. கட்டுப்படுத்தப்படாத இயலாத நாள்பட்ட மிகை இரத்த அழுத்தம், இதயம், மூளை மற்றும் சிறுநீரகங்களைப் பாதிக்கிறது.

### சுற்றோட்ட மண்டலத்தின் கோளாறுகள் (Disorders of the circulatory system):

மிகை இரத்த அழுத்தம் (Hypertension): இது மனிதர்களிடையே அதிகம் காணப்படும் நோயாகும். உடல் நலமுடைய ஒருவரின் இரத்த அழுத்தம் 120/80 மி.மீ பாதரசம் ஆகும். சிஸ்டாலிக் அழுத்தம் 150 மி.மீ பாதரசத்தை விட அதிகமாகவும் டயஸ்டாலிக் அழுத்தம் 90 மி.மீ பாதரசத்தை விட அதிகமாகவும் நிலையாக இருப்பது மிகைய இரத்த அழுத்தம் எனப்படுகிறது. கட்டுப்படுத்தப்படாத இயலாத நாள்பட்ட மிகை இரத்த அழுத்தம், இதயம், மூளை மற்றும் சிறுநீரகங்களைப் பாதிக்கிறது.

### இதயத்தசை தமனி நோய் (Coronary heart disease):

இக்குறைபாட்டில் இதயத்தமனிகளின் உட்புறம், படிவுகள் (atheroma) தோன்றி இரத்தக்குழல்கள் குறுகலடையும், கொலஸ்ட்ரால், நார் பொருட்கள், இறந்த தசைச்செல்கள் மற்றும் இரத்தப் பிலேட்லெட்டுகள் போன்றவைகளைக் கொண்ட அதிரோமா உருவாகுதல் அதிரோஸ்கிலெரோசிஸ் எனப்படும் (Atherosclerosis). அதிகக் கொழுப்புப் பொருட்களால் ஆன அதிரோமா தமனிகின் உட்புறச்சுவரில் பற்றுப் படிவுகளை (plaque) தமனிகளின் மீள் தன்மையைக் குறைந்து இரத்த பாய்வையும் குறைக்கிறது. இப்பற்றுபடிவுகள் பெரிதாகி இதய இரத்தக் குழாய்களுக்குள் இரத்த உறைவுக் கட்டிகளை உருவாக்கலாம். இதற்கு கரோனரி திராம்பஸ் (coronary thrombus) என்று பெயர். இது மாரடைப்பை (Heart attack) ஏற்படுத்துகிறது.

### பக்கவாதம் (Stroke):

பக்கவாதம், மூளையில் உள்ள இரத்தக்குழல்கள் வெடிப்பதனாலோ (மூளை இரத்தக்கசிவு) அல்லது மூளைக்குச் செல்லும் தமனியினுள் இரத்தக்கட்டி (திராம்பஸ்) அல்லது பற்றுப்படிவுகள் தோன்றுவதாலோ ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு சிதைவடைந்த தமனிகள் செல்லும் மூளைப்பகுதிக்கு போதுமான ஆக்ஸிஜன்

கிடைக்காததால் அப்பகுதி இறந்து விடுகின்றது. (பெருமுளை நசிவு நோய் (Cerebral infarction)).

**மார்பு முடக்கு வலி (Angina pectoris) (குருதித் தடையால் இதயத்தசையில் ஏற்படும் வலி):**

இதயத்தசை தமனி நோயின் தொடக்க நிலைகளில் நோயாளிகள் இவ்வலியை உணருவார்கள். அதிரோமா கரோனரி தமனிகளை ஓரளவுக்கு அடைப்பதால் இதயத்திற்குச் செல்லும் இரத்த அளவு குறைகிறது. இதனால் மார்பில் ஒரு இறுக்கம் அல்லது திணறல் ஏற்பட்டு சுவாசிப்பதில் சிரமம் ஏற்படுகிறது. இது கடுமையான மார்பு வலியை (Angina) ஏற்படுத்துகிறது. இவ்வலியானது சிறிது நேரம் வரை நீடிக்கிறது.

**இதயச் செயலிழப்பு அல்லது இதயத்தசை நசிவுறல் நோய் (Heart failure or Myocardial infarction):**

இதயத்தசைகளுக்குச் செல்லும் தமனிக்குழல்களில் செல்லும் இரத்த ஓட்டம் குறிப்பிடத்தகுந்த அளவில் குறைந்து விடுவதால் இதயத் தசையிழைகள் இறக்கின்றன. இந்நிலைக்கு மாரடைப்பு அல்லது இதயத்தசை நசிவுறல் நோய் (Myocardial infarction) என்று பெயர். இதயத்தசைத் தமனிகளுள் ஏற்படும் இரத்த உறைவுக் கட்டி அல்லது திராம்பஸ் காரணமாக இரத்த ஓட்டத்தில் தடை ஏற்பட்டு இதயத்தசைகளுக்கு வழங்கப்படும் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைகிறது. இது இதயத்தை பலவீனப்படுத்துகிறது. இந்நிலைக்கு இஸ்கிமிக் இதயநோய் (Ischemic heart disease) என்று பெயர். இந்த நிலை தொடர்ந்தால் மார்பு முடக்கு வலி தோன்றுகிறது. இதே நிலை நீடித்தால் இதயத்தசைகள் இறந்து இதயச் செயலிழப்பில் முடிகிறது.

**ருமாட்டிக் இதயநோய் (Rheumatoid Heart Disease):**

ருமாட்டிக் காய்ச்சல் ஒரு தொற்று குறைபாட்டு நோயாகும். ஒருவரின் தொண்டைப்பகுதியில் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ் பாக்டீரியங்கள் தாக்குவதால் இந்நோய் தோன்றுகிறது. தொற்று ஏற்பட்ட 2 முதல் 4 வாரங்களில் ருமாட்டிக் காய்ச்சல் ஏற்படுகிறது. இத்தொற்றுக்கு எதிராகத் தோன்றும் நோய் எதிர்வினைப்பொருள், இதயத்தைப் பாதிக்கின்றது. இதனால் மிட்ரல் வால்வில் (ஈரிதழ் வால்வு) நார்த்திசு முடிச்சுகள் தோன்றுதல், நாரிழை இணைப்புத்திசு அழற்சி (fibrosis of the connective tissue) மற்றும் பெரிகார்டியக் குழியினுள் திரவம் சேர்தல் போன்ற விளைவுகள் தோன்றுகின்றன.

**இதய நுரையீரல் உயிர்ப்பித்தல் (Cardio Pulmonary Resuscitation - CPR)**

ஜேம்ஸ் இலாம் மற்றும் பீட்டர் சாஃபர் ஆகிய இருவரும் வாயோடு வாய்வைத்து உயிர்ப்பித்தல் என்னும் முறையை முதன் முதலில் 1956-ம் ஆண்டு பயன்படுத்தினர்.

முளைச்சேதம் அல்லது மரணத்தை தவிர்க்க மூச்சு நின்ற 4 – 6 நிமிடங்களுள் இம்முறையை மேற்கொள்ள வேண்டும். இதய நுரையீரல் உயிர்ப்பித்தலுடன் பிறழ்துடிப்பு நீக்கமும் (Defibrillation) செய்யப்படுகிறது. இம்முறையில் பாதிக்கப்பட்டருக்குச் சிறிய மின் அதிர்ச்சி (electric shock) மார்பு மீது அளித்து இதயம் தொடர்ந்து செயல்பட வைக்கப்படுகிறது.

**சுருள் இரத்த நாளங்கள் (Varicose veins):** சிரை நாளங்கள் அதிகமாக விரிவடைவதால் தளர்ந்து (Varicose veins) போகின்றன. இதனால் சிரைகளில் உள்ள வால்வுகள் இரத்தம் இதயத்தை நோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றன. சிரைகள் மீளாதன்மையை இழந்து கூட்டமாகச் சுருட்டிக் கொள்கின்றன. இத்தகைய முடிச்சுகள் பொதுவாகக் கால்கள், மலக்குடல் - மலவாய் பகுதிகள் (மூலநோய் - haemorrhoids) உணவுக்குழல் மற்றும் விந்தக நாளங்கள் (Spermatic cord) போன்ற பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

**எம்போலிசம் (Embolism):** எம்போலிசம் என்பது இரத்த நாளங்களில் தோன்றும் அடைப்பு ஆகும். உறைந்த இரத்தத் துணுக்கு, எலும்பு துணுக்கு, காற்றுக்குமிழ் போன்ற இயல்புக்கு மாறான பொருட்கள் இரத்த நாளங்களில் தோன்றும் அடைப்புக்குக் காரணங்களாகும். இந்த அடைப்பு நுரையீரல், இதயத்தமனி அல்லது கல்லீரலில் தங்கினால் இறப்பு ஏற்படும்.

**இரத்த நாளப் பையாக்கம் (Aneurysm):**

மிகவும் பலவீனம் அடைந்துள்ள தமனி அல்லது சிரைகளின் சுவர்கள் விரிந்து ஒரு பலூன் போன்ற பையாகிறது. இதற்குக் இரத்த நாளப்பையாக்கம் என்று பெயர். சிதையாத நிலையிலுள்ள போது இப்பை அருகிலுள்ள திசுக்களின் மேல் அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகிறது, அல்லது வெடிக்கும் போது திசுக்களில் அதிகப்படியான இரத்தப் போக்கை ஏற்படுத்துகிறது.

**இதய நோய்கள் (Heart diseases)**

இதயத்தில் ஏற்படும் கோளாறு எதுவெனினும் இதயநோய் என்பதும், இந்திய மக்களில் 50% மரடைப்பு 50 வயதிலும் 25% மரடைப்பு 40 வயதிலுள்ளும் காணப்படுகின்றது. இதயநோயின் வகைகள்: Types of heart disease.

**கரணை படிதல்**  
கரோனரி இதய நோய் Coronary heart disease: அடைபட்ட அல்லது வீர்டீசி ஏற்பட்ட இரத்தக்குழல்கள் இதயத்திற்குச் செல்லும் இரத்த அளவை மட்டுப்படுத்துகின்றன. இதனால் ஆக்ஸிஜன் மற்றும் உணவு கிடைக்காமல் சோர்வடைகின்றது.

**குருதிநாளப்பை**  
பெருத்தமனி நோய் (Aorta disease): பெருத்தமனி சுவரானது வலுவற்றது மற்றும் போல் வீசி விடுதல் (Aneurism)

**இதய மின் கடத்து அமைப்பு**  
எரிதர்மியா: இதயத்தில் இதயத் துடிப்பு ஒழுங்கற்றது.

**இதய உறை**  
பெரிகார்டயிசு நோய் (Pericarditis): இதய மேல் மேலுறையான பெரிகார்டயிசு தன் ஒன்று அல்லது இரண்டு உறைகளிலும் ஏற்படும் வீக்கம்.

**வீரிந்த மேன்ட்ரிமின் குறைக்கப்பட்ட இரத்த அளவு**  
இதயச் செயலிழப்பு (Heart failure): இதயம் தேவையான அளவு இரத்தத்தை உடறித் தள்ள இயலாத நிலையில் உடலுக்கு உணவும் ஆக்ஸிஜனும் வழங்குவதற்கு இதயத் தசைகள் துரிதமாகப் செயல்படுவதால் வலுவற்றது.

**தடித்த இதயத்தசைகள்**  
இதய வால்வு நோய் (Heart Valve disease): இதயத்துக்கு உள்ளும், மேலும் கட்டுப்படுத்தும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வால்வுகள் செயல்படாத நிலையாகும்.

**இதயத்தசை அழற்சி (Cardiomyopathy):** பெரிதான அல்லது இயல்புக்கு மாறாக விளைந்த அல்லது தடித்த இதயம் குறைந்த அளவு இரத்தத்தை மட்டுமே உடறித் தள்ளுவதால் இதயச் செயலிழப்பு அல்லது arrhythmia ஏற்படுகின்றது.

## 10th Science Unit- 14

தாவரங்களின் கடத்துதல் மற்றும் விலங்குகளின் சுற்றோட்டம்

**இரத்தம்:**

இரத்தம் சிவப்புநிறம் கொண்டதிருவ இணைப்புத் திசுவாகும். மேலும் இதுமனிதனின் உடல் சுற்றோட்டத்தின் முக்கிய ஊடகமாகும்.

**இரத்தத்தின் பகுதிப் பொருள்கள்**

இரத்தம் இரண்டு முக்கிய பகுதிப் பொருட்களான பிளாஸ்மா எனும் திரவப் பகுதியையும் அதனுள் மிதக்கும் ஆக்கக் கூறுகளையும் (இரத்தசெல்கள்) கொண்டுள்ளது.

**பிளாஸ்மா**

இரத்தத்தின் 55% பிளாஸ்மா ஆகும். இது சிறிதளவு காரத்தன்மை உடையது. உயிரற்ற செல் உட்பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது. கரிமப் பொருட்களான புரதங்கள், குளுக்கோஸ், யூரியா, நொதிகள், ஹார்மோன்கள், தாது உப்புக்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் ஆகியவை இதில் உள்ளடங்கியுள்ளன.

**இரத்தத்தின் ஆக்கக் கூறுகள்**

இரத்த அணுக்கள் மூன்றுவகைப்படும்.

- 1) இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் (RBC) அல்லது எரித்ரோசைட்டுகள்
- 2) இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் (WBC) அல்லது லியூக்கோசைட்டுகள்
- 3) இரத்த தட்டுக்கள் அல்லது திராம்போசைட்டுகள்

**இரத்தச் சிவப்பணுக்கள்-எரித்ரோசைட்டுகள்**

இவை மனித உடலில் அதிக அளவில் காணப்படக்கூடிய இரத்தசெல்களாகும். இவை எலும்பு மஜ்ஜையிலிருந்து உருவாகின்றன. சுவாகநிறமியான ஹீமோகுளோபின் RBC கொண்டுள்ளதால் இரத்தம் சிவப்புநிறத்துடன் காணப்படுகிறது. பாலூட்டிகளின் முதிர்ச்சி அடைந்த இரத்தச் சிவப்பணுவில், செல் நுண்ணுறுப்புகள் மற்றும் உட்கரு காணப்படுவதில்லை. இவை இருபுறமும் குழிந்த தட்டுவடிவம் உடையவை. இவற்றின் வாழ்நாள் 120 நாட்கள் ஆகும். RBC ஆக்சிஜனை நுரையீரலிலிருந்து திசுக்களுக்கு கடத்துவதில் பங்கேற்கிறது.

பாலூட்டிகளின் RBC-யில் செல் நுண்ணுறுப்புகளும் உட்கருவம் காணப்படுவதில்லை ஏன்?

பாலூட்டிகளின் RBC-யின் உட்கரு இல்லாதிருப்பதினால் அச்செல்லானது இருபுறமும் குழிந்த அமைப்பைப் பெற்று, அதிகளவு ஆக்சிஜன்

இணைவதற்கானமேற்பரப்பினைப் பெற்றுள்ளது. RBC-ல் மைட்டோகாண்ட்ரியா இல்லாதிருப்பதால் அதிகஅளவுஆக்ஸினைதிசுக்களுக்குகடத்துவதைஅனுமதிக்கிறது. எண்டோபிளாசவலைப்பின்னல் இல்லாதிருப்பதினால் மெல்லிய இரத்தத் தந்துகிகளுக்குள் அதிகமீளும் தன்மைபெற்றுRBCஎளிதாகஊடுருவுகிறது.

### இரத்தவெள்ளையணுக்கள் (WBC)லீயூக்கோசைட்டுகள்

இவைநிறமற்றவை. இவற்றில் ஹீமோகுளோபின் காணப்படுவதில்லைமற்றும் உட்கருகொண்டவை. இவை எலும்பு மஜ்ஜை,மண்ணீரல்,தைமஸ் மற்றும் நிணநீர் முடிச்சுபோன்றவற்றில் காணப்படுகின்றன. இவை அம்பாபோன்றுநகரக் கூடியவை.

இரத்தவெள்ளையணுக்கள் இரண்டுவகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன

1. துகள்களுடையசெல்கள்
2. துகள்களற்றசெல்கள்

#### துகள்களுடையசெல்கள்

இவைசைட்டோவிளாசத்தில் துகள்களைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் உட்கருக்கள் ஒழுங்கற்றவைஅல்லதுகதுப்புக்களுடையவை.

இவை மூன்றுவகைப்படும்

- i. நியூட்ரோஃபில்கள்
- ii. ஈசினோஃபில்கள்
- iii. போசாஃபில்கள்

#### i. நியூட்ரோஃபில்கள்

இவைஅளவில் பெரியவை, இவற்றின் உட்கரு 2-7 கதுப்புகளைகொண்டுள்ளது. மொத்தவெள்ளையணுக்களில் 60% - 65%நியூட்ரோஃபில்கள் காணப்படுகின்றன. நோய்த்தொற்றுமற்றும் வீக்கத்தின் போது இவற்றின் எண்ணிக்கைஅதிகரிக்கிறது.

#### ii. ஈசினோஃபில்கள்

இவற்றின் உட்கரு இரு கதுப்புகளைக் கொண்டது. மொத்தவெள்ளையணுக்களில் 2% - 3%வரை இவ்வகைசெல்கள் உள்ளன. உடலில் சிலஒட்டுண்ணித் தொற்றுமற்றும் ஒவ்வாமைஏற்படும் நச்சுகளைஅழித்தல் மற்றும் நச்சுமுறிவினைஏற்படுத்துவதுஈசினோஃபில்களின் முக்கியபணிகளாகும்.

#### iii.பேசோஃபில்கள்

பேசோ: .பில்கள் கதுப்புடைய உட்கருவைகொண்டுள்ளன. மொத்தவெள்ளையணுக்களில் 0.5% - 10% வரை இவ்வகை செல்கள் உள்ளன. வீக்கங்கள் உண்டாகும் போது வேதிப்பொருள்களை வெளியேற்றுகின்றன.

### துகள்களற்ற செல்கள்

இவற்றின் சைட்டோபிளாசுத்தில் துகள்கள் காணப்படுவதில்லை. இவை இரண்டு வகைப்படும்.

i. லிம்: .போசைட்டுகள்

ii. மோனோசைட்டுகள்

### i. லிம்: .போசைட்டுகள்

மொத்தவெள்ளையணுக்களில் இவை 20% - 25% உள்ளன. வைரஸ் மற்றும் பாக்டீரியா நோய்த்தொற்றுதலின் போது இவை எதிர்ப்பொருளை உருவாக்கின்றன.

வை. மோனோசைட்டுகள்

இவை லியூக்கோசைட்டுகளிலேயே மிகப் பெரியவை. இவை அமீபாய்நுடவுடிவம் கொண்டவை. மொத்தவெள்ளையணுக்களில் 5 - 6% உள்ளது. இவை விழுங்கு செல்களாதலால் பாக்டீரியாவை விழுங்குகின்றன.

### இரத்த தட்டுக்கள் அல்லது திராம்போசைட்டுகள்

இவை அளவில் சிறியவை மற்றும் நிறமற்றவை. இவற்றில் உட்கரு இல்லை. ஒரு கனமில்லிமீட்டர் இரத்தத்தில் 2,50,000 - 4,00,000 வரை இரத்தத் தட்டுக்கள் உள்ளன. இவற்றில் வாழ்நாள் 8-10 நாட்களாகும். இரத்தம் உறைதலில் இவை முக்கியப் பங்குவகிக்கின்றன. காயங்கள் ஏற்படும் பொழுது இரத்த உறைதலை ஏற்படுத்தி இரத்தப் போக்கை தடுக்கின்றன.

மேலும் தெரிந்துக் கொள்வோம்.

அனீமியா: இரத்தசிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கை குறைதல்

லியூக்கோசைட்டோசிஸ்:  
எண்ணிக்கை அதிகரித்தல்

இரத்தவெள்ளையணுக்களின்

லியூக்கோபினியா: இரத்தவெள்ளையணுக்களின் எண்ணிக்கை குறைதல்

திராம்போசைட்டோபினியா: இரத்தத் தட்டுக்களின் எண்ணிக்கை குறைதல்

## இரத்தத்தின் பணிகள்

- i. சுவாசவாயுக்களைக் கடத்துகிறது (ஆக்சிஜன் மற்றும் CO<sub>2</sub>)
- ii. செரிமானம் அடைந்த உணவுப்பொருட்களை அனைத்து செல்களுக்கும் கடத்துகிறது.
- iii. ஹார்மோன்களைக் கடத்துகிறது
- iv. நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருட்களான, அம்மோனியா, யூரியா, யூரிக் அமிலம் போன்றவற்றைக் கடத்துகிறது.
- v. நோய்தாக்குதலிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கிறது.
- vi. உடலின் வெப்பநிலை மற்றும் pH -ஐ ஒழுங்குபடுத்தும் தாங்கு உட்கமக செயல்படுகிறது.
- vii. உடலின் நீர்ச் சமநிலையைப் பாரமரிக்கிறது.

## தமனிமற்றும் சிரைவேறுபாடுகள்

வ. எண்	தமனி	சிரை
1	வழங்கும் குழாய்கள்	பெறும் குழாய்கள்
2	இளஞ்சிவப்புநிறத்தினை உடையது	ஊடலின் அமைந்துள்ளது
3	ஊடலின் ஆழ்பகுதியில் அமைந்துள்ளது	ஊடலின் மேற்பகுதியில் அமைந்துள்ளது
4	ஆதிக அழுத்தத்துடன் கூடிய இரத்த ஓட்டம்	குறைந்த அழுத்தத்துடன் கூடிய இரத்த ஓட்டம்
5	தமனியின் சுவர்களின் வலிமையான தடித்தமீளும் தன்மை உடையவை	சிரையின் சுவர்கள் வலிமை குறைந்த, மிருதுவான மீள்தன்மை அற்றவை
6	நுரையீரல் தமனியை தவிர மற்ற அனைத்து தமனிகளும் ஆக்ஜின் மிகுந்த இரத்தத்தினை எடுத்து செல்கின்றன.	நுரையீரல் சிரையினை தவிர மற்ற அனைத்து சிரைகளும் ஆக்ஜின் குறைந்த இரத்தத்தினை எடுத்து செல்கின்றன.
7	உள்ளீடுவால்வுகள் கிடையாது	உள்ளீடுவால்வுகள் உண்டு.

## சுற்றோட்டமண்டலத்தின் வகைகள்:

விலங்குகள் இரண்டு வகையான சுற்றோட்டமண்டலத்தினைக் கொண்டுள்ளன. அவையாவன

1. திறந்தவகை

2. மூடியவகை

### 1. திறந்தவகை

திறந்தவகை இரத்தஓட்டத்தில், இதயத்திலிருந்து இரத்தநாளங்களில் உள்ளகுழிகளுக்குள் இரத்தஉந்தித் தள்ளப்படுகிறது. இக்குழி இரத்தஉடற்குழிஎனப்படும். நுண்நாளங்கள்,மெல்லுடலிகள்,அசிடியன்கள்.

### 2. மூடியவகை

இரத்தசுற்றோட்டம் நாளங்கள் மூலம் உடல் முழுவதும் சுற்றிவருகிறது. தமனிகளிலிருந்துசிரைக்கு இரத்தம் தந்துகிகள் வழியேபாய்கின்றது. எ.கா. முதுகெலும்பிகள்

### மனித இதயத்தின் அமைப்பு:

இரத்தநாளங்கள் வழியாக இரத்தத்தைஉந்தித் தள்ளும் தசையால் ஆன விசையியக்கஉறுப்பு இதயம் ஆகும். மனித இதயம் நுரையிரலுக்கு இடையில்,மார்புக்குழியில்,உதரவிதானத்திற்குமேலாகசற்று இடதுபுறம் சாய்ந்தநிலையில் காணப்படுகிறது. இதயம் கார்டியாக் தசைஎனும் சிறப்புத் தசையால் ஆனது.

இதயம் இரண்டுஅடுக்கினால் ஆன பெரிகார்டியல் உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. இவ்வடுக்கின் இடைவெளியில் இடைவெளியல் நிரம்பியுள்ளபெரிகார்டியல் திரவம் இதய துடிப்பின் போதுஏற்படும் உராய்வுமற்றும் இயக்கத்தினால் ஏற்படும் காயங்களில் இருந்துபாதுகாக்கும் உயவுப்பொருளாகஉள்ளது.

மனித இதயம் நான்குஅறைகளைக்கொண்டது. மெல்லியதசையால் ஆன மேல் அறைகள் இரண்டும் ஆரிக்கிள்கள் அல்லதுஏட்ரியங்கள் (ஒருமை-ஏட்ரியம்) என்றும் தடித்ததசையால் ஆன கீழ் அறைகள் இரண்டும் வெண்ட்ரிக்கிள்கள் என்றும் அழைக்கப்படும். இவ்வறைகளைப் பிரிக்கின்ற இடைச்சுவர் 'செப்டம்'எனப்படும். ஆரிக்கிள்கள் மற்றும் வெண்ட்ரிக்கிள்களுக்கு இடையேஉள்ள இடைச் சுவரினால்,ஆக்சிஜன் மிகுந்தமற்றும் ஆக்சிஜன் குறைந்த இரத்தம் ஒன்றுடன் ஒன்றுகலவாமல் தடுக்கப்படுகிறது.

இரண்டுஆரிக்கிள்களும்,ஆரிக்குலார் இடைத்தடுப்புசுவரினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வலதுஆரிக்கிளைவிட இடதுஆரிக்கிள் சிறியது. உடலின் பல்வேறுபாகங்களிலிருந்தும் ஆக்சிஜன் குறைந்த இரத்தத்தினைமுக்கியசிரைகளானமேற் பெருஞ்சிரை,கீழ் பெருஞ்சிரைமற்றும் கரோனரிசைனஸ் மூலம் வலதுஆரிக்கிள் பெறுகிறது. நுரையீரலிலிருந்துஆக்சிஜன் மிகுந்த இரத்தத்தினைநுரையீரல் சிரைகளின் மூலம் இடதுஆரிக்கிள் பெறுகின்றது. வலதுமற்றும் இடதுஆரிக்கிள்கள்



முறையேவலதுமற்றும் இடதுவெண்ட்ரிக்கிள்களுக்கு  
(உந்தித்தள்ளுகின்றன) செலுத்துகின்றன.

இரத்தத்தினை

இதயத்தின் கீழ் அறைகள் வெண்ட்ரிக்கிள்கள் எனப்படும். வலதுமற்றும் இடதுவெண்ட்ரிக்கிள்கள், இடை வெண்ட்ரிக்குலார் தடுப்புச் சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இதயத்திலிருந்து அதிகவிசையுடன் இத்தத்தை உந்தி செலுத்துவதால் வலது, இடதுவெண்ட்ரிக்கிளின் சுவர்கள் தடித்து காணப்படுகின்றன.

வலதுவெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து உருவான நுரையீரல் பொதுத்தமனி, வலதுமற்றும் இடது நுரையீரல் தமனிகளாகப் பிரிவடைகிறது. வலதுமற்றும் இடது நுரையீரல் தமனிகள் முறையேவலது, இடது நுரையீரல் தமனிகள் முறையேவலது, இடது நுரையீரலுக்கு ஆக்சிஜன் குறைந்த இரத்தத்தை செலுத்துகின்றன. இடதுவெண்ட்ரிக்கிளானது வலதுவெண்ட்ரிக்கிளை விட சற்று பெரியதாகவும், சிறியது குறுகலாகவும் அமைந்துள்ளது. இதனுடைய சுவர் வலதுவெண்ட்ரிக்கிளை விட மூன்று மடங்கு தடிமனானது. இடதுவெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து பெருந்தமனி தோன்றுகிறது. உடலின் அனைத்து பகுதிகளுக்கும் ஆக்சிஜன் மிகுந்த இரத்தத்தினை பெருந்தமனி அளிக்கின்றது. கரோனரி தமனி இதயத்தசைகளுக்கு இரத்தத்தை அளிக்கிறது.

## வால்வுகள்

இதயவால்வுகள் தசையால் ஆன சிறுமடிப்புகள் ஆகும். இவை இரத்த ஓட்டத்தை ஒழுங்குபடுத்துவதற்கு உதவுகின்றன. இரத்தமானது ஒரே திசையில் செல்வதையும் மற்றும் பின்னோக்கி வருவதை தடுக்கவும் உதவுகிறது. இதயம் மூன்று விதமான வால்வுகளைக் கொண்டது.

## வலது ஏட்ரியோவெண்ட்ரிக்குலார் வால்வு

இது வலது ஆரிக்ளிள் மற்றும் வலதுவெண்ட்ரிக்கிள்களுக்கு இடையில் அமைந்துள்ளது. முக்கோண வடிவிலான மூன்று மெல்லிய இதழ் தசைமடிப்புகளால் ஆனதால் இது மூவிதழ் முனைகள் கார்டாடென்டினே என்ற தசைநீட்சிகளால் வெண்ட்ரிக்கிளின் பாப்பில்லரித் தசைகளோடு பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

## இடது ஏட்ரியோவெண்ட்ரிக்குலார் வால்வு

இது இடது ஆரிக்ளிள் மற்றும் இடதுவெண்ட்ரிக்கிள்களுக்கு இடையில் அமைந்துள்ளது. இது இரண்டுகதுப்புபோல அமைந்துள்ளதுதால், ஈரிதழ் வால்வு அல்லது மிட்ரல் வால்வு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

முதுகெலும்பிகளின் இதய அறைகள்

இரண்டு அறைகள்: மீன்கள்

மூன்றுஅறைகள்: இருவாழ்விகள்

முழுமையுறாநான்குஅறைகள்: ஊர்வன

நான்குஅறைகள் : பறவைகள்,பாலூட்டிகள் மற்றும் முதலை (ஊர்வன)

### அரைச்சந்திரவால்வுகள்

இதயத்திலிருந்துவெளியேறும் முக்கியத் தமனிகளில் (பெருந்தமனி,நுரையீரல் தமனி) உள்ளஅரைச்சந்திரவால்வுகள் வெண்ட்ரிக்கிளுக்குள் இரத்தம் பின்னோக்கிசெல்வதைத் தடுக்கின்றன. அவைநுரையீரல் மற்றும் பெருந்தமனிஅரைச்சந்திரவால்வுகள் எனப்படுகின்றன.

### இரத்தஓட்டத்தின் வகைகள்

நமதுஉடலில் இரத்தம் ஆக்சிஜன் மிகுந்தமற்றும் ஆக்சிஜன் குறைந்தசுற்றோட்டங்களைக் கொண்டதுசுற்றோட்டத்தின் வகைகளாவன.

#### 1. சிஸ்டமிக் அல்லதுஉடல் இரத்தஓட்டம்

இதயத்தின் இடதுவெண்ட்ரிக்கிலிருந்துதுவங்கிஆக்சிஜன் மிகுந்த இரத்தத்தினைஉடலின் பலஉறுப்புகளுக்குஎடுத்துசென்றுமீண்டும் ஆக்சிஜன் குறைந்த இரத்தத்தினைவலதுஏட்ரியத்திற்குகொண்டுவரும் சுற்றோட்டத்தினைசிஸ்டமிக் அல்லதுஉடல் இரத்தஓட்டம் என்கிறோம். ஆக்சிஜன் மிகுந்த இரத்தத்தினைஉடலின் அனைத்துஉறுப்புகளுக்கும் பெருந்தமனிஎடுத்துச் செல்கிறது.

#### ii. நுரையீரல் இரத்தஓட்டம்.

வலதுவெண்ட்ரிக்கிலிருந்து இரத்தம் நுரையீரல் தமனியின் மூலம் நுரையீரலைஅடையும். நுரையீரலிருந்துஆக்சிஜன் பெற்ற இரத்தம் நுரையீரல் சிரைகளின் மூலம் மீண்டும் இதயத்தின் இடதுஏட்ரியத்தைவந்தடையும். இவ்விதம்,வலதுவெண்ட்ரிக்கிலிருந்துநுரையீரல் வழியாக இரத்தம் மீண்டும் இடதுவெண்ட்ரிக்கிளைச் சென்றடைவதேநுரையீரல் இரத்தஓட்டம் எனப்படுகிறது.

#### iii. கரோனரிசுற்றோட்டம்.

இதயத் தசைகளுக்கு (கார்டியக் தசைகள்) இரத்தம் செல்லுதல் கரோனரிசுழற்சிஎனப்படும். இதயத்தசைகளுக்குஆக்சிஜன் மிகுந்த இரத்தம் கரோனரிதமனி மூலமாகபெறப்படுகிறது. இதுபெருந்தமனியின் வளைவிலிருந்துஉருவாகிறது. இதயத் தசையிலிருந்துஆக்சிஜன் குறைந்த இரத்தம் கரோனரிசைனஸ் மூலம் வலதுஏட்ரியத்தைவந்தடைகிறது.

ஒரு முழு சுழற்சியின் போது இரத்தமானது இதயத்தின் வழியாக இருமுறைசுற்றிவருவது இரட்டை இரத்தஓட்டம் எனப்படும். இம்முறையிலான

இரத்தஓட்டத்தில் ஆக்சிஜன் மிகுந்த இரத்தமும்,ஆக்சிஜன் குறைந்த இரத்தமும் ஒன்றுடன் ஒன்றுகலப்பதில்லை.

ஆனால் சிலவிலங்கினங்களில் ஆக்சிஜன் மிகுந்த இரத்தமும் ஆக்சிஜன் குறைந்த இரத்தமும் ஒன்றுடன் ஒன்றுகலந்து இதயத்தினுள் ஒருமுறைமட்டுமேசென்றுவரும். இத்தகையசுற்றோட்டம் ஒற்றை இரத்தஓட்டம் எனப்படும். எ.கா. மீன்கள்.இருவாழ்விகள் மற்றும் சிலஊர்வன.

## Endocrine system

11th - விலங்கியல்

அலகு- 11

வேதியஒருங்கிணைப்பு

மனிதநாளமில்லாச் சுரப்பிமண்டலம் (Human endocrine system)

- மனிதனில் நாளமுள்ள சுரப்பிகள் (Exocrine glands) மற்றும் நாளமில்லாச்சுரப்பிகள் (Endocrine glands) என்ற இரு சுரப்பு மண்டலங்கள் உள்ளன. நாளமுள்ள சுரப்பிகள் தமது சுரப்புப் பொருட்களான நொதிகள், உமிழ்நீர், வியர்வை போன்றனவற்றைச் சுரந்து தத்தம் நாளங்கள் வழியாக இலக்கு உறுப்புகளின் பரப்பிற்குக் கடத்துகின்றன. எ.கா. உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் மற்றும் இரைப்பை சுரப்பிகள்.
- நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் சுரப்புப் பொருட்களை (ஹார்மோன்களை) சுற்றியுள்ளதிசுத்திரவத்தில் வெளியிடுகின்றன. இங்கிருந்து இரத்தத்தின் வழியாக இலக்குஉறுப்புஉட்படஉடல் முழுதும் பரவுகின்றது. பிட்யூட்டரி,தையாய்டு,பாராதையாய்டு,பீனியல்,அட்ரினல்,தையம்ஸ் போன்றனமுழுமையானநாளமில்லாச் சுரப்பிகள் (Exclusive endocrine glands) ஆகும். ஹைபோதலாமஸ் நரம்புமண்டலப் பணிகளுடன் ஹார்மோன்களையும் உற்பத்திசெய்வதால் நரம்புசார் நாளமில்லாச் சுரப்பி (Neuro endocrine glands) என்றுபெயர் பெறுகின்றது. கூடுதலாககணையம்,குடல்பாதைஎபிதீலியம்,சிறுநீரகம், இதயம், இனச்செல்சுரப்பிகள் (Gonads) மற்றும் தாய்சேய் இணைப்புத்திசு (Placenta) ஆகியஉறுப்புகளும் நாளமில்லாச் சுரப்பித் திசுக்களையும் கொண்டுள்ளதால், இவை,பகுதிநாளமில்லாச் சுரப்பிகள் (Partial endocrine glands) எனப்படுகின்றன.

## ஹைபோதலாமஸ் (Hypothalamus)

- மூளையின் கீழ்ப்புறநீட்சியாகபிட்யூட்டரிசுரப்பியின் தண்டுப் பகுதியில் முடியும் ஒரு கூம்பு வடிவ அமைப்புஹைபோதலாமஸ் ஆகும். இதுநரம்புமண்டலம் மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பிதொகுப்பை இணைக்கிறது. பிட்யூட்டரிசுரப்பிற்றாளமில்லாச் சுரப்பிகளைக் கட்டுப்படுத்தும் தன்மைகொண்டதால் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் அரசன் (Master endocrine gland) என்றுஅழைக்கப்பட்டாலும் இது ஹைபோதலாமஸின் கட்டுப்பாட்டிலேயேஉள்ளது. ஹைபோதலாமஸ்,விடுவிப்புக்காரணிகள் மற்றும் தடைசெய்யும் காரணிகள் மூலம் பிட்யூட்டரிசுரப்பியைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. ஹைபோதலாமஸில் பலநரம்புசார் சுரப்புசெல் தொகுப்புகள் (Neurosecretory cells) உள்ளன இவை உருவாக்கும் ஹார்மோன்கள் விடுவிப்புக் காரணியாகவோ,தடைசெய்யும் காரணியாகவோசெயல்படுகின்றன.
- மூளையின் அடிப்பகுதியில் உள்ளஹைபோதலாமிக் ஹைபோ. :பைசியல் போர்ட்டல் இரத்தக்குழல் (Hypothalamic hypophyseal portal blood vessel) ஹைபோதலாமஸையும் முன்பகுதிபிட்யூட்டரியையும் இணைக்கிறது. இந்த இரத்தக் குழல் மூலமேஹைபோதலாமஸின்ஹார்மோன்கள் முன்பக்கபிட்யூட்டரியின் (Anterior pituitary) சுரப்பைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. ஹைபோதலாமிக் ஹைபோபைசியல் அச்ச (Hypothalamic hypophyseal axis) என்றநரம்புக் கற்றை,ஹைபோதலாமஸையும் பின்பக்கபிட்யூட்டரியையும் இணைக்கிறது. இந்தப் பாதையிலுள்ளநரம்புசுரப்புசெல்கள் இரு நியூரோ ஹார்மோன்களைசுரந்துநியூரோஹைபோ. :பைசிஸ் எனும் பிட்யூட்டரியின் பின்பக்கபிற்றகு அனுப்புகின்றன. ஹைபோதலாமஸ் உடல் சமநிலை, இரத்தஅழுத்தம்,உடல் வெப்பநிலைமற்றும் திரவமின்பகுபொருளின் சமநிலைபோன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. லிம்பிக் செயலித் தொகுப்பு எனும் முறையில் பல்வேறுஉணர்ச்சிவசத் துலங்கல்களை(Emotional responses) ஹைபோதலாமஸ் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

## ஹார்மோன்களின் வேதித்தன்மை

வகை	வேதிப்பண்புகள்	எடுத்துக்காட்டு
அமைன்கள்	நீரில் கரையும் தன்மையன,சிறியன,டைரோசின் அல்லதுஅமினோ. :பேனி லிருந்துஉருவானவை.	அட்ரினலின்,நார் அட்ரினலின்,மெலடோனின்,மற்றும் தைராய்டு ஹார்மோன்.
புரதம்/பெப்டைடுகள்	நீரில் கரையும் தன்மையன.	இன்சலின்,குளுக்ககான் மற்றும் பிட்யூட்டரி ஹார்மோன்கள்.
ஸ்டீராய்டுகள்	கொலஸ்டிராவில் இருந்துஉருவானவை,பெரும்பாலும் கொழுப்பில் கரைவன.	கார்டிசோல்,ஆல்டோஸ்டீரோன்,டெஸ்டோஸ் டீரோன்,ஈஸ்ட்ரோஜன்,புரோஜெஸ்டீரோன்.

## பிட்யூட்டரிசுரப்பி அல்லது ஹைபோபைசிஸ் (Pituitary gland or Hypophysis)

- நீள்கோள வடிவ பிட்யூட்டரிசுரப்பி மூளையின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் ஸ்பீனாய்ட் எலும்பில் உள்ள செல்லாடர்சிகா (Sella turcica) என்னும் குழியில் அமைந்துள்ளது. இது இன்ஃபண்டிபலம் எனும் சிறியகாம்புபோன்ற அமைப்பால் மூளையின் ஹைபோதலாமஸ் பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் விட்டம் சுமார் ஒரு சென்டிமீட்டரும், எடை சுமார் 0.5 கிராமும் ஆகும். பிட்யூட்டரிசுரப்பி இருகதப்புகளால் ஆனது. முன்கதப்பு, சுரப்புத் திசுக்களால் ஆன அடினோஹைபோபைசிஸ் (Adenohypophysis) என்றும், பின்கதப்பு நரம்புத் திசுவால் ஆன நியூரோஹைபோபைசிஸ் (Neurohypophysis) என்றும் அழைக்கப்படும். கருவளர்ச்சியின் போது, தொண்டைக்குழி எபிதீலியத்தின் உட்குழிவடைந்த பகுதியான ராத்கேயின் பை (Rathke's pouch) யிலிருந்து முன்கதப்பும், மூளையின் அடிப்பகுதியில் இருந்து ஹைபோதலாமஸின் வெளிநீட்சியாக பின்கதப்பும் தோன்றுகின்றன. உள்ளமைப்பியல் அடிப்படையில் முன்கதப்பு பார்ஸ் இன்டர்மீடியா (Pars intermedia), பார்ஸ் டிஸ்டாலிஸ் (Pars distalis) மற்றும் பார்ஸ் டியூபராலிஸ் (Pars tuberalis) என்ற மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. பின்கதப்பு பார்ஸ் நெர்வோசா (Pars nervosa) என்ற பகுதியால் ஆனது.
- பிட்யூட்டரியின் முன்கதப்பு, ஆறு தூண்டும் ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்றது. அவை, வளர்ச்சி ஹார்மோன் (GH), தைராய்டைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (TSH), அட்ரினல் கார்டெக்ஸை தூண்டும் ஹார்மோன் (ACTH), ஃபாலிக்கிள் செல்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (FSH), லூட்டினைசிங் ஹார்மோன் (LH), மற்றும் லூட்டியோட்ரோபிக் ஹார்மோன் (LTH) ஆகும். மேலும், கீழ்நிலைவில்லங்குகளில் மெலானோசைட்டுகளைத் தூண்டும் ஹார்மோன்கள் எனும் ஹார்மோனும் சுரக்கின்றது. பிட்யூட்டரிசுரப்பியின் பின்கதப்பு ஹைபோதலாமஸின் நரம்புகுரப்பு செல்களால் சுரக்கும் வாசோபிரஸ்ஸின் (Vasopressin) மற்றும் ஆக்ஸிடோசின் (Oxytocin) என்ற இரு ஹார்மோன்களைச் சேமித்துத் தேவையானபோது வெளியேற்றுகிறது.

## பீனியல் சுரப்பி (Pineal gland)

- மனிதனில், எபிபைசிஸ் செரிப்ரை (Epiphysis cerebri) அல்லது கொனேரியம் (Conarium) என்றழைக்கப்படும் பீனியல் சுரப்பி, மூளையின் மூன்றாவது வென்ட்ரிகிளின் கீழ்ப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இது பாரன்சைமாமற்றும் இடையீட்டுச் செல்களால் ஆனது. இது மெலடோனின் (Melatonin) எனும் ஹார்மோனைச் சுரக்கின்றது. நாள்சார் ஒழுங்கமைவு (Circadian rhythm) இயக்கத்தினைக் கட்டுப்படுத்துவதில் இது முக்கியப்பங்குவகிக்கின்றது.
- இதனால், நம் உடலில் தூக்க - விழிப்பு சுழற்சி முறையாக நடைபெறுகின்றது. மேலும் இன உறுப்புகளின் பால் முதிர்ச்சி கால அளவை நெறிப்படுத்துதல், உடலின் வளர்சிதை மாற்றம், நிறமியாக்கம், மாதவிடாய் சுழற்சி மற்றும் தடைகாப்பு செயல்கள் ஆகியவற்றிலும் மெலடோனின் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

## தைராய்டுசுரப்பி (Thyroid gland)

- ஒரிணைக் கதுப்புகள் கொண்ட, வண்ணத்துப்பூச்சிவடிவம் கொண்ட, தைராய்டுசுரப்பி மூச்சுக் குழலைச் சுற்றிக் குரல்வரைளக்குக் கீழ் அமைந்துள்ளது. தைராய்டுசுரப்பிநமதுஉடலில் உள்ளமிகப்பெரியநாளமில்லாச் சுரப்பியாகும். இதன் பக்கக் கதுப்புகள் இரண்டும் இஸ்துமஸ் (Isthmus) எனும் மையத் திசுத் தொகுப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொருகதுப்படபுதபலநுண்கதுப்புகளால் ஆனது. நுண்கதுப்புகள் அசினினும் .பாலிகிள்களால் ஆனவை. (ஒருமையில் - அசினஸ்)அசினஸ் ஒவ்வொன்றும் சுரப்புத்தன்மையுடையகனசதுர (அ) தட்டையானபிதீலியசெல்களைசுவராகப் பெற்றுள்ளன. அசினஸின் உட்பகுதிதேரோகுளோபுலின் மூலக்கூறுகள் (Thyroglobulin molecules) கொண்டஅடர்த்திமிக்க, கூழ்ம,கிளைக்கோபுரதக் கலவையால் நிரம்பியுள்ளது.

- தைராய்டுசுரப்பியின் ஹார்மோன்கள் முதன்மைவளர்சிதைமாற்ற ஹார்மோன்கள் (Major metabolic hormones) எனவும் அழைக்கப்படும். தைராய்டுசுரப்பியின் .பாலிகிள் செல்கள்,டிரைஅயோடோதேரோனின் (T3) மற்றும் தைராக்ஸின் (டெட்ராஅயோடோதேரோனின்) (T4) ஆகிய இரு ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்றன. இணை .பாலிகுலார் (பாரா.பாலிகுலார்) செல்கள் அல்லதுCசெல்கள் தேரோகால்சிடோனின் (Thyrocalcitonin) எனும் ஹார்மோனைச் சுரக்கின்றன. தைராய்டு ஹார்மோனின் இயல்பானஉற்பத்திக்குஅயோடின் அவசியமானதாகும். ஹைபோதலாமஸில் இருந்துஉருவாகும் தேரோட்ரோபின் விடுவிப்பு ஹார்மோன் (TRH)பிட்யூட்டரியின் முன்கதுப்பானஅடினோஹைபோ.பைஸிஸைத் தூண்டித் தேரோட்ரோபினை(TSH)சுரக்கின்றது. இதுதைராய்டுசுரப்பியைத் தூண்டி T3, T4 ஹார்மோன்களைச் சுரக்கச் செய்கின்றது. ஹைபோதலாமஸ் மற்றும் பிட்யூட்டரியின் மீதுதாக்கத்தைஏற்படுத்தும் தைராய்டு ஹார்மோனின் எதிர்மறைபின்னூட்டநிகழ்வுக்மேவிளக்கப்படமாகத் தரப்பட்டுள்ளது.

## பாராதைராய்டுசுரப்பி (Parathyroid gland)

- மனிதனின்தைராய்டுசுரப்பியின் பின்பக்கச் சுவரில் நான்குசிறியபாராதைராய்டுசுரப்பிகள் உள்ளன. பாராதைராய்டுசுரப்பிகள் உள்ளன. பாராதைராய்டுசுரப்பி,முதன்மைசெல்கள் (Chief cells) மற்றும் ஆக்ஸி.பில் செல்கள் (Oxyphil cells) என்ற இருவகைச் செல்களால் ஆனது. முதன்மைச் செல்கள் பாராதைராய்டு ஹார்மோனை (PTH) ஐ சுரக்கின்றது. ஆக்ஸி.பில் செல்களின் பணி இன்னும் கண்டறியப்படவில்லை.

தைராக்ஸின் உற்பத்திக்குஅயோடின் அவசியம்.

இயல்பானஅளவுதைராக்ஸின் உற்பத்திக்குவாரத்திற்கு 1 மில்லிகிராம் அயோடின் தேவை. அயோடின் பற்றாக்குறையைத் தடுக்கநாம் பயன்படுத்தும் சாதாரணஉப்பானசோடியம் குளோரைடில் 1,00,000 பகுதிக்கு 1 பகுதிசோடியம் அயோடைடுசேர்க்கப்படுகிறது.

## பாராதிராய்டு ஹார்மோன் அல்லதுபாராதிராய்டு (Parathyroid hormone or Parathormone - PTH)

- இது இரத்தத்தில் உள்ளகால்சியத்தின் அளவைஉயர்த்தும் ஹார்மோன் ஆகும். இந்தப்பெப்டைடு ஹார்மோன், இரத்தத்தில் கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் ஆகியவற்றின் சமநிலையைப் பேணுகிறது. இந்த ஹார்மோன் எலும்பில் கால்சியம் சிதைவைத் தூண்டி (Osteoclast) இரத்தத்தில் கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பேட்டின் அளவைஉயர்த்துகின்றது. சிறுநீரகநுண்குழலிலிருந்துகால்சியம் மீளஉறிஞ்சுதலையும்,பாஸ்பேட் வெளியேறுதலையும்,PTHமேம்படுத்துகின்றது. மேலும்,வைட்டமின் Fசெயல்பாட்டைத் தூண்டிச் சிறுகுடல் கோழைப்படலம் வழியாகக் கால்சியம் உட்கிரகித்தலைஉயர்த்துகின்றது.

## தைமஸ் சுரப்பி (Thymus gland)

- தைமஸ் சுரப்பியின் ஒருபகுதிநாளமில்லாச் சுரப்பியாகவும் மறு பகுதிநிணநீர் உறுப்பாகவும் செயலாற்றக்கூடியது. இரட்டைக் கதுப்புடையதைமஸ் சுரப்பி, இதயம் மற்றும் பெருந்தமனிக்குமேல் மாப்பெலும்பிற்குப் பின் அமைந்துள்ளதுநார்த்திசுவாலானகாப்குல் எனும் உறை இச்சுரப்பியைச் சூழ்ந்துள்ளது. உள்ளமைப்பியல் அடிப்படையில் வெளிப்பகுதிபுறணிமற்றும் உட்பகுதிமெடுல்லாஆகிய இப்பகுதிகளைக் கொண்டது. தைமுலின்,தைமோசின்,தைமோபாயடின் மற்றும் தைமிக் திரவக் காரணி (THF) ஆகியநான்கு ஹார்மோன்களைதைமஸ் சுரக்கின்றது. செல்வழித் தடைகாப்பைஅளிக்கும் நோய்த்தடைகாப்புதிறன் கொண்ட Tலிம்போசைட்டுகளைஉற்பத்திசெய்வதுதைமஸின் முதன்மைப்பணியாகும்.

## அட்ரினல் சுரப்பிகள் அல்லதுசிறுநீரகமேற் சுரப்பிகள் (Adrenal glands - suprarenal glands)

- ஓரிணைஅட்ரினல் சுரப்பிகள் சிறுநீரகத்தின் முன்முனைப்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. எனவே இதற்குசிறுநீரகமேற்சுரப்பிகள் என்றும் பெயர். உள்ளமைப்பியலின் படிஅட்ரினல் சுரப்பியின் புறப்பகுதியைபுறணிஅல்லதுகார்டெக்ஸ் என்றும் உட்பகுதியைமெடுல்லாஎன்றும் பிரிக்கலாம். திசுவியல் அடிப்படையில்,கார்டெக்ஸ் மூன்றுபகுதிகளைக் கொண்டது. அவைசோனாகுளாமரூலோசா (Zona glomerulosa),சோனா .பாஸிகுலேட்டா (Zona fasciculata) மற்றும் சோனாரெடிகுலாரிஸ் (Zone reticularis) ஆகும். கார்டெக்ஸின் வெளிப்பகுதியானமெல்லியசோனாகுளாமரூலோசா (சுமார்15%) பகுதிதாதுகலந்தகார்டிகாய்டு (Mineralocorticoid) ஹார்மோனைச் சுரக்கின்றது. கார்டெக்ஸின் அகன்றநடுப்பகுதி (சுமார் 75%) சோனா .பாஸிகுலேட்டாஆகும். இங்குகுளுக்கோகார்டிகாய்டுகளானகார்டிகோஸ்டிரோன் ஹார்மோன்களும் மிகக் குறைந்தஅளவுஅட்ரினல் ஆன்ட்ரோஜன் மற்றும் எஸ்ட்ரோஜன் ஹார்மோன்களும் சுரக்கின்றன. சுமார்

10% அளவுடைய உட்பகுதியான சோனாரெட்டிகுலாரிஸ், அட்ரினல் ஆன்ட்ரோஜன், குறைந்த அளவு எஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் குளுக்கோகார்டியாகாய்டுகளைச் சுரக்கின்றது.

- அட்ரினல் சுரப்பியின் உள் மையப்பகுதியான மெடுல்லாநீள்கோளவடிவமற்றும் தூண் வகை செல்களால் ஆனது. இவை இரத்த நுண்குழல் வலைப்பின்னலைச் சுற்றி அமைந்துள்ளன. அட்ரினலின் (எபிநெ.:ப்ரின்) மற்றும் நார் அட்ரினலின் (நார் எபிநெ.:ப்ரின்) ஆகிய இரு ஹார்மோன்கள் மெடுல்லாப் பகுதியில் சுரக்கின்றன. இவை இரண்டும் கேட்டகோலமைன் (Catecholamines) வகையைச் சார்ந்தவை.

### கணையம் (Pancreas)

- கணையம் ஒரு கூட்டுச் சுரப்பியாகும். இது நாளமுள்ள மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்புப் பணிகளை மேற்கொள்கின்றது. கணையம் இரைப்பையின் கீழ் அமைந்துள்ள இலைவடிவச் சுரப்பியாகும். கணையத்தில் அசினித்திசுமற்றும் லாங்கர்ஹானின் திட்டுகள் என்ற இருவிதத் திசுக்கள் உள்ளன. அசினி, செரிப்புநொதிகளையும், லாங்கர்ஹானின் திட்டுகள் இன்சலின் மற்றும் குளுக்ககான் போன்ற ஹார்மோன்களையும் சுரக்கின்றன. மனிதகணையத்தில் ஒன்றுமுதல் இரண்டுமில்லியன் லாங்கர்ஹானின் திட்டுகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு திட்டிலும் 60% பீட்டாசெல்களும் 25% ஆல்.:பாசெல்களும் 10% டெல்டாசெல்களும் உள்ளன. ஆல்.:பாசெல்கள் குளுக்ககானையும், பீட்டாசெல்கள் இன்சலினையும் டெல்டாசெல்கள் சொமட்டோஸ்டேடின் என்ற ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றது.

### இன உறுப்புகள் (Gonads)

#### விந்தகம் (Testis)

- ஆண்களில் ஓரிணைவிந்துகங்கள் விந்தகப் பையில் உள்ளன. விந்தகமானது இனப்பெருக்க உறுப்பாகவும் மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பியாகவும் செயல்படுகிறது. விந்து நுண்குழல்கள் மற்றும் இடையீட்டுச் செல்களால் (லீடிக்க செல்கள் - Leydig cells) விந்தகம் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இடையீட்டுச் செல்களில் உற்பத்தியாகும் பல ஆண்பால் ஹார்மோன்கள் ஒட்டுமொத்தமாக ஆன்ட்ரோஜன் எனப்படுகிறது. இதில் டெஸ்டோஸ்டீரோன் முக்கியானதாகும்.

#### அண்டகம் (Ovary)

- பெண்களில் ஓரிணை அண்டகங்கள் அடிவயிற்றின் இடுப்புப் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. அண்டக .:பாலிக்கிள் செல்கள் மற்றும் எஸ்ட்ரோமா ஆகியவற்றை அண்டகம் கொண்டுள்ளது. அண்டத்தை (முட்டை) உருவாக்குவதுடன் ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்டீரோன் போன்ற ஸ்டிராய்டு ஹார்மோன்களையும் அண்டகம் சுரக்கின்றது. பருவம் எய்தும் போது (puberty) பெண் இன உறுப்புகளின் முதிர்ச்சிமற்றும் இரண்டாம்



நிலைபால்பண்புகள் வளர்ச்சியில் ஈஸ்ட்ரோஜன் பங்காற்றுகின்றது. ஈஸ்ட்ரோஜன் புரோஜெஸ்டிரோனுடன் இணைந்துமார்பகவளர்ச்சியைமேம்படுத்துவதுடன் மாதவிடாய் சுழற்சியையும் துவக்குகின்றது. கருப்பையில் கருபதிவதற்குபுரோஜெஸ்டிரோன் தயார் படுத்துகின்றது. இதுகர்ப்பக்காலத்தில் கருப்பைசுருங்குவதைக் குறைத்து,பால் சுரப்பியின் வளர்ச்சிமற்றும் பால் உற்பத்தியைத் தூண்டுகிறது. கருப்பையில் நடைபெறும் முன்மாதவிடாய் மாற்றங்களுக்கும் தாய் சேய் இணைப்புதிசுஉருவாக்கத்திற்கும் புரோஜெஸ்டிரோன் காரணமாகஉள்ளது.

நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் குறைமற்றும் மிகைச் செயல்பாடுகள் மற்றும் அவற்றுடன் தொடர்புடையகோளாறுகள்  
(Hypo and Hyper activity of endocrine glands and related disorders)

- நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் குறைசுரப்புமற்றும் மிகைசுரப்புஆகியவைபல்வேறுகோளாறுகளைஉருவாக்குகின்றன.

### குள்ளத்தன்மை (Dwarfism)

- குழந்தைகளில் வளர்ச்சி ஹார்மோன் குறைவாகச் சுரப்பதால் குள்ளத்தன்மைஏற்படுகின்றது. இதனால்,எலும்புமண்டலவளர்ச்சிமற்றும் பால் முதிர்ச்சிதடைபடுகிறது. இவர்கள் அதிகபட்சம் 4 அடி உயரம் மட்டுமே இருப்பர்.

### இராட்சதத் தன்மை (Gigantism)

- குழந்தைகளில்,வளர்ச்சி ஹார்மோன் உபரியாகச் சுரப்பதால் இராட்சதத் தன்மைஏற்படுகின்றது. இதனால்,எலும்புமண்டலவளர்ச்சிமிகையாகஅமையும் (8 அடி உணரம் வரை). மேலும், கை,கால்கள் வளர்ச்சிக்கேற்பஉடல் உள்ளூறுப்புகளின் வளர்ச்சிவிகிதம் இருப்பதில்லை.

### அக்ரோமெகாலி(Acromegaly)

- பெரியவர்களுக்குவளர்ச்சி ஹார்மோன் அதிகரிப்பதால் இந்நிலைதோன்றுகின்றது. அக்ரோமெகாலியின் சிலஅறிகுறிகளாவன, கை எலும்புகள்,கால் பாதஎலும்புகள் மற்றும் தாடைஎலும்புகள் மிகைவளர்ச்சிபெறுகின்றன. மேலும் இன உறுப்புகளின் ஒழுங்கற்றசெயல்பாடுகள்,வயிற்றுறுப்புகள்,நாக்கு,நுரையீரல், இதயம்,கல்லீரல்,மண்ணீரல்,மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளானதையாட்டு,அட்ரினல் போன்றவைபெரிதாதல் ஆகியவையும் இந்நோயின் அறிகுறிகளாகும்.

### கிரிடினிசம் (Cretinism)

- குழந்தைகளில் குறைதையாட்டுசுரப்புக்காரணமாக இந்நிலைஉண்டாகின்றது. குறைவானஎலும்புவளர்ச்சி,பால் பண்பில்

முதிர்ச்சியின்மை,மனவளர்ச்சிகுறைதல்,தடித்தசருங்கியதோல்,தடித்ததுருத்தியநாக்கு,உப்பியமுகம்,குட்டையானதடித்த கை மற்றும் கால்கள் ஆகியவைதோன்றுகின்றன. இதன் பிறஅறிகுறிகள்,குறைந்தஅடிப்படைவளர்சிதைமாற்றவீதம்,குறைந்தநாடித்துடிப்பு, குறைந்தஉடல் வெப்பநிலை,மற்றும் இரத்தக் கொலஸ்டிரால் அளவுஅதிகரிப்புபோன்றனவாகும்.

### மிக்ஸ்டீமா(Myxoedema)

- பெரியவர்களுக்குதராய்டுசுரப்புகுறைவதனால் மிக்ஸ்டீமாஏற்படுகின்றது. இதுகல்லின் நோய் (Gull's disease) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது. குன்றிய மூளைச்செயல்பாடு,நினைவாற்றல் இழப்பு,நிதானமானஉடலியக்கம்,நிதானமானபேச்சுமற்றும் பொதுவானஉடல் பலவீனம்,உலர்ந்த,சொரசொரப்பானதோல்,தோலில் ஆங்காங்கேமட்டும் உரோமங்கள்,உப்பியமுகம்,பிறழ்ந்த இன உறுப்புச் செயல்பாடுகள்,குறைந்தஅடிப்படைவளர்சிதைமாற்றவீதம் (BMR)பசியின்மை,குறைந்தஉடல் வெப்பநிலைபோன்றவைமிக்ஸ்டீமாநோயின் அறிகுறிகள் ஆகும்.

### கிரேவின்தோய் (Grave's disease)

- தையோடாக்ஸிகோசிஸ் அல்லதுஎக்ஸாப்தால்மிக் காய்ட்டர் (Exophthalmicgoitre) எனவும் இந்நோய் அழைக்கப்படுகிறது. தையோடாக்ஸின் மிகைசுரப்பால் இந்நோய் ஏற்படுகின்றது. தையோடாக்ஸின் வீக்கம்,அடிப்படைவளர்சிதைமாற்றவீதம் உயர்வு (BMR 50 - 100%) உயர்சுவாசவீதம்,உயர் கழிவுநீக்கவீதம்,மிகை இதயத்துடிப்பு,மிகை இரத்தஅழுத்தம்,மிகைஉடல் வெப்பநிலை,துருத்தியகண்கள்,கண் தசைகளின் செயல்குறைபாடுமற்றும் உடல் எடைகுறைவுபோன்றவை இந்நோயின் அறிகுறிகள் ஆகும்.

### முன் கழுத்துக் கழலை(Simple goitre)

- இதுமண்டலக்கழலை (Endemic goitre) என்றும் அழைக்கப்படும். இதுதையோடாக்ஸின் சுரப்புகுறைவதால் ஏற்படுகின்றது. தையோடாக்ஸின் வீங்குதல்,சீரத்தில் தையோடாக்ஸின் அளவுகுறைதல்,TSHசுரத்தல் அதிகரிப்புஆகியனமுன் கழுத்துக் கழலையின் சிலஅறிகுறிகளாகும்.

### டெட்டனி (Tetany)

- பாராதையோடூ ஹார்மோன் (PTH) சுரப்புகுறைவதால் இந்நிலைஏற்படுகின்றது. குறைவதால் இரத்தத்தில் கால்சியத்தில் அளவுஅதிகரித்துகால்சியம் மற்றும் பாஸ்பேட் சிறுநீரகத்தின் வழியேவெளியேறுவதுகுறைகின்றது. வலிப்பு,தாடைகள் கிட்டிப்போதல்,மிகை இதயத்துடிப்புவீதம்,மிகைஉடல் வெப்பநிலை,தசைஇறுக்கம் போன்றனடெட்டனிநோயின் அறிகுறிகள் ஆகும்.

## ஹைப்பர்பாராதைராய்டிசம் (Hyperparathyroidism)

- இந்நிலை PTH அளவு இரத்தத்தில் உயர்வதால் தோன்றுகின்றது. இதனால், எலும்புகளில் தாதுப்புகள் குறைதல், முடிச்சு உருவாதல், எலும்புகள் மென்மையாதல், தசைச்சுருக்க செயலிழப்பு, பொதுவான பலவீனம் மற்றும் சிறுநீரகக் கோளாறுகள் போன்றவை ஏற்படுகின்றன.

## அடிசனின் நோய் (Addison's disease)

- இந்நிலை அட்ரினல் கார்டெக்ஸில் இருந்து குளுக்கோகார்டிகாய்டுகள் மற்றும் தாதுகலந்தகார்டிகாய்டுகள் குறைவாகச் சுரப்பதால் ஏற்படுகின்றது. தசைப்பலமின்மை, குறை இரத்த அழுத்தம், பசியின்மை, வாந்தி, தோலில் நிறமிகள் அதிகரிப்பு, குறைந்த வளர்சிதைமாற்றம், குறை உடல் வெப்பநிலை, இரத்த அளவு குறைதல், உடல் எடை இழப்பு போன்றன இந்நோயின் அறிகுறிகளாகும் குறைவான ஆல்டோஸ்டீரோன் உற்பத்தியினால், நீர், சோடியம், குளோரைடு ஆகியவை அதிக அளவில் சிறுநீரோடு வெளியேறுகின்றன. பொட்டாசியத்தின் அளவும் குறைவதால் நீரிழப்பு ஏற்படுகிறது.

## குஷிங்கின் குறைபாடு (Cushing's syndrome)

- இந்நிலை பிட்யூட்டரியின் ACTH மிகை சுரப்பும் குளுக்கோகார்டிகாய்டு (கார்டிசோல்) மிகை சுரப்பு ஆகியவற்றால் ஏற்படுகின்றது. முகம், நடுவுடல் மற்றும் பிட்டப் பகுதிகளில் பருத்தநிலை, முகம், கை, கால்களில் சிவந்தநிலை, கன்றிய மெல்லிய தோல், மிகை ரோம வளர்ச்சி, எலும்புகளில் தாதுக்கள் குறைதல் (Osteoporosis), சிஸ்டோலிக் மிகை இரத்த அழுத்தம் போன்றன இதன் பண்புகள் ஆகும். இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் செயலிழப்பும் இதன் அறிகுறியாகும்.

## ஹைபோகிளைசீமியா (Hypoglycaemia)

- இன்சலின் சுரப்பு அதிகரிப்பதால் இரத்த குளுக்கோஸ் அளவு குறைகின்றது. இந்நிலைக்கு ஹைபோகிளைசீமியா என்று பெயர். இதனால், இரத்தச் சர்க்கரை அளவு உணவுக்கு முன்னர் இருக்க வேண்டிய அளவைக் காட்டிலும் குறைகிறது. இதயத்துடிப்பு அதிகரிப்பு, பலவீனம், பய உணர்வு, தலைவலி, குழப்பநிலை, வலிப்பு மற்றும் கோமா போன்ற தீவிர மூளைத் தொடர்பான நோய்கள் ஆகியவை தோன்றுகின்றன.

## ஹைபர்கிளைசீமியா (Hyperglycaemia)

- இதுடையாபெட்டிஸ் மெலிட்டஸ் எனப்படும் நீரிழிவு நோயாகும். இன்சலின் குறைவாகச் சுரப்பதால் இந்நோய் ஏற்படுகின்றது. இதனால், இரத்தச் சர்க்கரை அளவு அதிகரிக்கின்றது. இது முதல் வகை டையாபெட்டிஸ், இரண்டாம் வகை டையாபெட்டிஸ் என இருவகைப்படும். முதல் வகை டையாபெட்டிஸ் இன்சலின் சார்புவகை எனப்படும். உடலின் நோய்த்தாக்கம் அல்லது வைரஸ் தாக்கம் காரணமாக இன்சலின் ஹார்மோன் சுரப்புகுறைவதால் இந்நிலை தோன்றுகின்றது. இரண்டாம் வகை டையாபெட்டிஸ் இன்சலின்

சாராவகைஎனப்படும். இவ்வகையில் இன்சலினுக்கான உணர்வுத்திறன் குறைவாக இருப்பதால் ஏற்படுகின்றது. இதற்கு 'இன்சலின் எதிர்ப்பு' என்றும் பெயர். இந்நோயின் அறிகுறிகளாவன பாலியூரியா (மிகைசிறுநீர்ப்போக்கு), பாலி. பேஜியா (மிகையான உணவு உட்கொள்ளுதல்), பாலிடிப்சியா (அதிகத் தாகம் காரணமாக மிகையான நீர் மப்பொருட்கள் அருந்துதல்), கீட்டோசிஸ் (கொழுப்பு சிதைந்து குளுக்கோஸாக மாறுவதால் தோன்றும் கீட்டோன்கள்), குளுக்கோநியோஜெனிசிஸ் (கார்போஹைட்ரேட் அல்லாத பொருட்களான அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் கொழுப்பில் இருந்து குளுக்கோஸ் தோன்றுதல்) ஆகியன.

செயற்கை குளிர் பானங்களை தவிர்க்கவும். வர்த்தக ரீதியான குளிர் பானங்கள் நமது நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலத்தை சீரழிக்கின்றன. இதனை அருந்துவதால் இரத்த சர்க்கரை அளவு உயர்ந்து இரத்த சர்க்கரையைக் குறைக்க இன்சலின் சுரப்பை உயர்த்துகின்றது. இந்த உயர்வடைந்த இன்சலின் அளவு நோய்த்தடை காப்பை மழுங்கச் செய்து உடற்பருமன், இரத்த ஓட்ட குறைபாடு முதலியவற்றை ஏற்படுத்துகிறது.

இயல்பான இரத்த குளுக்கோஸ் அளவு

உணவுக்கு முன்: 70 – 110 மி.கி/டெ.லி (100 ml)

உணவுக்குப் பின்: 110 – 140 மி.கி/டெ.லி (100 ml)

மது பழக்கம் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளில் பல்வேறு விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. ஆல்கஹால் இரத்த குளுக்கோஸ் அளவு ஒழுங்குபாட்டை சிதைத்து டெஸ்டோஸ்டீரோன் அளவைக் குறைக்கின்றது. எலும்புச் சிதைவு ஏற்படக் காரணமாகின்றது.

### டையாபெட்டிஸ் இன்ஸிபிடஸ் (Diabetes insipidus)

- இக்குறைபாடு பிட்யூட்டரியின் பின்கதுப்பு ஹார்மோனான வாசோப்ரஸ்ஸின் (ADH) சுரப்புகுறைவதால் தோன்றுகின்றது. பாலியூரியாமற்றும் பாலிடிப்சியா போன்றன இதன் அறிகுறிகளாகும்.

## 10TH அறிவியல்

அலகு- 16

தாவரமற்றும் விலங்கு ஹார்மோன்கள்

பிட்யூட்டரிசுரப்பி:

பிட்யூட்டரிசுரப்பி அல்லது ஹைப்போபைஸிஸ் பட்டாணிவடிவிலான திரட்சியான செல்களின் தொகுப்பாகும். இது மூளையின் அடிப்பகுதியில் டயன்செபலானின் கீழ்ப்புறத்தில் ஹைபோதலாமசுடன், பிட்யூட்டரி தண்டின் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பிட்யூட்டரிசுரப்பியானது இரண்டுகதாப்புகளைக் கொண்டது. அவை வெவ்வேறு செயல்பாடுகளை செய்கின்றன. முன்புற கதாப்பு அடினோ ஹைப்போபைசிஸ் எனவும் பின்புற கதாப்பு நியூரோ ஹைப்போபைசிஸ் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இடைக்கதாப்பு மனிதர்களில் காணப்படவில்லை.

பெரும்பாலான முதுகெலும்பிகளில் பிட்யூட்டரிசுரப்பி ஒரு முதன்மையான சுரப்பியாகும். இது பிற நாளமில்லாச் சுரப்பிகளை ஒழுங்குபடுத்திக் கட்டுப்படுத்துவதால் “தலைமை சுரப்பி” என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

பிட்யூட்டரியின் முன் கதாப்பு (அடினோ-ஹைப்போபைஸிஸ்) சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்.

பிட்யூட்டரியின் முன் கதாப்பு பல்வேறு வகையான செல்களால் ஆக்கப்பட்டது. மேலும் இப்பகுதி பிற நாளமில்லா சுரப்பிகளைத் தூண்டும் பலவகையான ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கிறது.

பிட்யூட்டரியின் முன் கதாப்பு (அடினோ-ஹைப்போபைஸிஸ்) சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்:

1. வளர்ச்சி ஹார்மோன் (GH)
2. தைராய்டைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (TSH)
3. அட்ரினல் கார்ட்டிகோடீரபிக் ஹார்மோன் / அட்ரினல் புறணியை தூண்டும் ஹார்மோன் (ACTH)
4. கொனாடீரபிக் ஹார்மோன் (GTH)
5. ப்ரோலாக்டின் (PRL)

### வளர்ச்சி ஹார்மோன் (GH):

வளர்ச்சி ஹார்மோன் என்பது உடல் திசுக்களின் வளர்ச்சி மற்றும் பெருக்கத்தை ஊக்குவிக்கிறது. தசைகள் குருத்தெலும்பு மற்றும் எலும்புகளின் வளர்ச்சியைத் தூண்டுகிறது. இது செல்களின் வளர்சிதைமாற்றத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது. இந்த ஹார்மோனின் முறையற்ற சுரத்தல் கீழ்க்காணும் விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.

### குள்ளத்தன்மை:

குறைவான சுரப்பின் காரணமாக இந்நிலை குழந்தைகளில் காணப்படுகிறது. குன்றிய வளர்ச்சி, எலும்புகள் உருவாவதில் தாமதம், மற்றும் மனவளர்ச்சி குறைபாடு ஆகியவை இதன் அறிகுறிகள் ஆகும்.

### அசுரத்தன்மை:

குழந்தைகள், வளர்ச்சி ஹார்மோன் அதிகமாக சுரத்தல் காரணமாக மிகையான வளர்ச்சி அடைவார்கள்.

### அக்ரோமெகலி:

பெரியவர்கள் அதிகப்படியான வளர்ச்சி ஹார்மோன் சுரத்தல் காரணமாக முகம், தலை, கை, கால்கள் ஆகியவைகளில் அதிகமான வளர்ச்சியை பெற்றிருப்பர்.

### தைராய்டைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (TSH):

இந்த ஹார்மோன் தைராய்டு சுரப்பியின் வளர்ச்சியை கட்டுப்படுத்தி அதன் செயல்களையும் ஹார்மோன் சுரத்தலையும் ஒழுங்கிணைக்கும்.

### அட்ரினோகார்ட்டிகோட்டிரபிக் ஹார்மோன் / அட்ரினல் புறணியைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (ACTH):

இது அட்ரினல் சுரப்பியின் புறணியைத் தூண்டி, ஹார்மோன்களை சுரக்கச் செய்யும். மேலும் அட்ரினல் புறணியில் நடைபெறும் புரத உற்பத்தியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

**கொனடோட்ராபிக் ஹார்மோன்கள் (GTH):**

.:பாலிக்கிள் செல்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் மற்றும் லூட்டினைசிங் ஹார்மோன் ஆகிய இரு கொனடோட்ராபிக் ஹார்மோன்களும் இயல்பான இனப்பெருக்கஉறுப்பு வளர்ச்சிக்குகாரணமாகின்றன.

**.:பாலிக்கிள்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (FSH):**

இதுஆண்களில்,விந்தகங்களின் எபிதீலியத்தை தூண்டுவதன் மூலம் விந்தணுக்கள் உருவாக்கத்திற்கும்,பெண்களின் அண்டச் சுரப்பியினுள் அண்டச் செல்கள் வளர்ச்சிஅடைவதைஊக்குவிப்பதற்கும் காரணமாகிறது.

**லூட்டினைசிங் ஹார்மோன் (LH):**

ஆண்களில் லீடிக் செல்கள் தூண்டப்படுவதன் மூலம் ஆண் இனப்பெருக்க ஹார்மோனானடெஸ்டோஸ்டிரோன் சுரக்ககாரணமாகின்றது. பெண்களின் அண்டம் விடுபடும் (முதிர்ந்தகிராஃபியன் .:பாலிக்கிளிலிருந்துஅண்டம் விடுபடுதல்) செயலுக்கும்,கார்ப்பஸ் லூட்டியம் வளர்ச்சியடையவும்,பெண் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களானஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்ட்ரான் உருவாக்கத்திற்கும் காரணமாகஉள்ளது.

ஹார்மோன் மேற்கொள்கிறது. இரவுநேரங்களில் ஒளி,குறிப்பாககுறைந்தஅலைநீளம் கொண்டஒளிபடுவதால்,மெலட்டோனின் ஹார்மோன் உற்பத்திகுறைகிறது. மெலட்டோனின் உற்பத்திகுறைவதால் இயற்கையானஉறக்கச் சுழற்சிபாதிக்கப்படுகிறது. இதனால் உண்டாகும் உறக்கமின்மையின் காரணமாகவளர்சிதைமாற்றகுறைபாடுகள் ஏற்படுகின்றன.

**புரோலாக்டின் (PRL):**

இதுலாக்டோஜனிக் ஹார்மோன் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இதுகுழந்தைப் பேறுகாலத்தில் பால் சுரப்பியின் வளர்ச்சிமற்றும் குழந்தைபேற்றிற்கு பின் பால் உற்பத்தியை தூண்டவும் செய்கிறது.

பிட்யூட்டரியின் பின்கதுப்பு (நியூரோ-ஹைப்போபைஸிஸ்) சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்:

1. வாசோபிரஸ்ஸின் அல்லதுஆன்டிடையூரிட்டிக் ஹார்மோன் (ADH)

2. ஆக்ஸிடோசின்

**வாசோபிரஸ்ஸின் அல்லதுஆன்டிடையூரிட்டிக் ஹார்மோன் (ADH)**

சிறுநீரககுழல்களில் நீர்மீளஉறிஞ்சப்படுதலை அதிகரிக்கிறது. இதன் காரணமாக சிறுநீர் மூலம் வெளியேற்றப்படும் நீர் இழப்பைக் குறைக்கிறது. எனவே இதுஆன்டிடையூரிட்டிக் ஹார்மோன் (சிறுநீர் பெருங்கெதிர் ஹார்மோன்) எனப்படுகிறது.

ADH குறைவாக சுரப்பதால், நீர் மீளஉஞ்சப்படுவது குறைவதால் அதிகப்படியான சிறுநீர் வெளியேற்றும் நிலை (பாலியூரியா) உண்டாகிறது. இக்குறைபாடு டாயாபடீஸ் இன்சிபிடஸ் எனப்படும்.

**ஆக்ஸிடோசின்:**

பெண்களின் குழந்தைப்பேற்றின் போது கருப்பையை சுருக்கியும், விரிவடையச் செய்தும், குழந்தைப்பேற்றுக்கு, பிறகுபால் சுரப்பிகளில் பாலை வெளியேற்றுவதற்கும் காரணமாகிறது.

**தைராய்டு சுரப்பி:**

தைராய்டு சுரப்பியானது, மூச்சுக்குழலின் இரு புறமும் பக்கத்துக்கு ஒன்றாக இரண்டுகதுப்புகளாக அமைந்துள்ளது. இவ்விரண்டுகதுப்புகளும் இஸ்துமஸ் என்னும் மெல்லிய திசுக் கற்றையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இச்சுரப்பியானது பலநுண் கதுப்புகளால் ஆனது. இந்த நுண் கதுப்புகள் கனசதுர எபிதிலிய செல்களை சுவராகக் கொண்டுள்ளன. இந்த நுண் கதுப்புகளின் உள்ளே தைரோகுளோபுலின். என்னும் கூழ்மப் பொருள் நிரம்பியுள்ளது.

தைராய்டு ஹார்மோன் உற்பத்திக்கு டைரோசின் என்னும் அமினோ அமிலமும், அயோடின் காரணமாகின்றன.

**தைராய்டு சுரப்பியில் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் :**

1. ட்ரைஅயோடோதைரோனின் (T3)



2. டெட்ராஅயோடோதைரோனின் அல்லதுதைராக்கின் (T4)

**தைராய்டு ஹார்மோன்களின் பணிகள்:**

தைராய்டு ஹார்மோன்களின் பணிகளாவன:

- அடிப்படைவளர்சிதைமாற்றவீதத்தை (10ஆசு) பராமரித்து,ஆற்றலைஉற்பத்திசெய்கிறது.
- உடல் வெப்பநிலையைசமநிலையில் பராமரிக்கிறது.
- மையநரம்புமண்டலத்தின் செயல்பாடுகளில் பங்கேற்கிறது.
- உடல் வளர்ச்சிமற்றும் எலும்புகள் உருவாக்கம்,ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- உடல்,மனம் மற்றும் ஆளுமைவளர்ச்சியில் முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.
- இது “ஆளுமை ஹார்மோன்” என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- செல்களில் வளர்சிதைமாற்றத்தைஒழுங்குபடுத்துகிறது

எட்வர்ட் C கெண்டல் என்பார் 1914 ஆம் ஆண்டில் முதன் முறையாக தைராக்கின் ஹார்மோனை படிக நிலையில் தனித்துப் பிரித்தார். சார்லஸ் ஹாரிங்டன் மற்றும் ஜார்ஜ் பார்ஜர் ஆகியோர் தைராக்கின் ஹார்மோனின் மூலக்கூறு அமைப்பை 1927 ஆம் ஆண்டில் கண்டறிந்தனர். ஒவ்வொரு நாளும் தைராய்டு சுரப்பியானது தைராக்கினைச் சுரக்க "120µg" அயோடின் தேவைப்படுகிறது.

**தைராய்டுசுரப்பியின் குறைபாடுகள்:**

- தைராய்டுசுரப்பி இயல்பானஅளவு ஹார்மோன்களைச் சுரக்காதநிலைதைராய்டுகுறைபாடுஎனப்படுகிறது. இதுகீழ்க்கண்டகுறைபாடுகளைஉருவாக்குகிறது.

**ஹைப்போதைராய்டிசம்:**

- தைராய்டு ஹார்மோன்களின் குறைவானசுரப்பின் காரணமாக இந்நிலைஏற்படுகிறது. எளியகாய்டர்,கிரிட்டினிசம்,மிக்ஸிடீமாஆகியவைஹைப்போதைராய்டிசத்தின் வெளிப்பாடுகள் ஆகும்.

### எளியகாய்ட்டர்:

- உணவில் தேவையான அளவு அயோடின் இல்லாததால் ஏற்படுகிறது. இமயமலைப் பகுதியின் பெரும்பான்மையான மக்களிடம் இந்நிலை காணப்படுகிறது. இமயமலைப் பகுதிமண் வளத்தில் குறைவான அளவு அயோடின் இருப்பதால் இந்நிலை அங்கு பொதுவாகக் காணப்படுகிறது. கழுத்துப் பகுதியில் குறிப்பிடத்தக்க அளவு தராய்டு சுரப்பி வீங்கிக் காணப்படும் இந்நிலை எளியகாய்ட்டர் எனப்படும்.

### கிரிட்டினிசம்

- குழந்தைகளில் குறைவான தராய்டு ஹார்மோன் சுரப்பால் இந்நிலை ஏற்படுகிறது. இதன் அறிகுறிகள் குள்ளத்தன்மை, குறைவான மனவீச்சி, குறைபாடான எலும்புகள் வளர்ச்சி ஆகியவனவாகும். இவர்களை "கிரிட்டினிகள்" என்று அழைப்பர்.

### மிக்ஸிடீமா:

- இது பெரியவர்களில் தராய்டு ஹார்மோன் குறைவாக சுரப்பதால் ஏற்படுகிறது. இதன் காரணமாக குறைவான மூளை செயல்பாடு, முகம் உப்பிய அல்லது வீங்கிய தோற்றம், உடல் எடை அதிகரிப்பு ஆகியவை தோன்றும்.

### ஹைபர்தராய்டீசிசம்:

- தராய்டு ஹார்மோன்களின் அதிகரித்த சுரப்பின் காரணமாக கிரேவின் நோய் (எக்ஸாப்தல்மிக் காய்ட்டர்) பெரியவர்களில் உண்டாகிறது. இதன் அறிகுறிகள், துருத்திய கண்கள் (எக்ஸாப்தல்மியா), வளர்சிதை மாற்ற வீதம் அதிகரித்தல், மிகை உடல் வெப்பநிலை, மிகையாக வியர்த்தல், உடல் எடை குறைவு, நரம்புத் தளர்ச்சி ஆகியனவாகும்.

### பாராதராய்டு சுரப்பி:

- தராய்டு சுரப்பியின் பின்புறத்தில் நான்கு சிறிய வட்ட வடிவிலான பாராதராய்டு சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. இச்சுரப்பியின் முதன்மைச் செல்கள் பாராதராய்டு ஹார்மோன் என்னும் ஹார்மோனை சுரக்கின்றன.

**பாராதார்மோன் பணிகள்:**

- மனிதஉடலில் கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் வளர்சிதைமாற்றத்தைஒழுங்குபடுத்துகிறது. இரத்தத்தில் கால்சியம் அளவைபராமரிப்பதற்காகஎலும்பு,சிறுநீரகம் மற்றும் குடல் ஆகியவற்றில் செயலாற்றுகிறது.

**பாராதராய்டுகுறைபாடுகள்:**

- தராய்டெக்டமிஎன்னும் அறுவைசிகிச்சையில் (தராய்டுகரப்பிஅகற்றப்படுவதால்) பாராதராய்டுகரப்பியில் சுரக்கும் பாராதார்மோன் குறைவாகசுரக்கிறது. இதன் காரணமாக
  - தசை இறுக்கம் எனப்படும் டெட்டனிஏற்படுதல் (முகம். குரல்வளை,கைகள் மற்றும் பாதங்கள் ஆகியவற்றின் தசைகள் இறுக்கமடைதல்).
  - கால் தசைகளில் வலியுடன் கூடியதசைபிடிப்புஉண்டாதல் ஆகியநிலைகள் ஏற்படுகின்றன.

**கணையம் லாங்கர்ஹான் திட்டுகள்:**

- கணையம் இரைப்பைக்கும் டியோடினத்திற்கும் இடையில்,மஞ்சள் நிறத்தில் நீள் வாட்டத்தில் காணப்படும் சுரப்பியாகும். இதுநாளமுள்ளமற்றும் நாளில்லாச் சுரப்பியாக இரு வழிகளிலும் பணிபுரிகிறது. கணையத்தின் நாளமுள்ளபகுதிகணையநீரைசுரக்கிறது. இஃது உணவுசெரித்தலில் முக்கியபங்காற்றுகிறது. நாளமில்லாச் சுரப்பிபகுதியானதுலாங்கர்ஹான் திட்டுகள் எனப்படுகிறது.

மனித இன்சலின் ஹார்மோன் 1921 ஆம் ஆண்டில் ஃபிரெடரிக் பான்டிங்,சார்லஸ் பெஸ்ட் மற்றும் மெக்லாட் ஆகியோரால் முதன் முதலில் கண்டறியப்பட்டது. 1922 ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 11 ந் தேதிஅன்றுமுதன் முதலில் நீரிழிவுநோயைகுணப்படுத்துவதற்காக இன்சலின் பயன்படுத்தப்பட்டது.

லாங்கர்ஹான் திட்டுகள் ஆல்ஃபாசெல்கள் மற்றும் பீட்டாசெல்கள் என்னும் இருவகைசெல்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆல்ஃபாசெல்கள்,குளுக்கோகான் ஹார்மோனையும்,பீட்டாசெல்கள், இன்சலின் ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றன.

**கணைய ஹார்மோன்களின் பணிகள்:**

இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவைபராமரிப்பதற்கு இன்சலின், குளுக்கோகான் சுரப்பினைசமஅளவில் நிலைநிறுத்துவது அவசியமாகிறது.

**இன்சலின்:**

- குளுக்கோஸைக் கிளைக்கோஜனாகமாற்றிக் கல்லீரலிலும் தசைகளிலும் சேமிக்கிறது.
- செல்களுக்குள் குளுக்கோஸ் செல்வதைஊக்குவிக்கிறது.
- இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவைக் குறைக்கிறது.

**குளுக்கோகான்:**

- கல்லீரலில் கிளைக்கோஜன் குளுக்கோஸாக மாற்றம் அடைய உதவுகிறது.
- இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவை அதிகரிக்கிறது.

**டயாபடீஸ் மெலிடஸ்:**

- இன்சலின் சுரப்பில் குறைபாடு ஏற்படுவதால் உண்டாவது டயாபடீஸ் மெலிடஸ். இக் குறைபாட்டின் காரணமாக

- இரத்தச் சர்க்கரை அளவு அதிகரித்தல் (ஹைபர்கிளைசீமியா)
- சிறுநீரில் அதிகப்படியான குளுக்கோஸ் வெளியேறுதல் (கிளைக்கோசூரியா)
- அடிக்கடி சிறுநீர் கழித்தல் (பாலியூரியா)
- அடிக்கடிதாகம் எடுத்தல் (பாலிடிப்சியா)
- அடிக்கடி பசி எடுத்தல் (பாலிஃபேசியா)

போன்ற அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன.

**அட்ரினல் சுரப்பி:**

- ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் மேற்புறத்திலும் அட்ரினல் சுரப்பிகள் அமைந்துள்ளன. இவை சிறுநீரகமேற்சுரப்பிகள் (suprarenal glands) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

- இதன் வெளிப்புறப்பகுதி அட்ரினல் கார்டெக்ஸ் என்றும் உட்புறப்பகுதி அட்ரினல் மெடுல்லா என்றும் அழைக்கப்படும். இவ்விருப்பகுதிகளும் அமைப்புமற்றும் பணிகளில் வேறுபடுகின்றன.

#### அட்ரினல் கார்டெக்ஸ்:

- அட்ரினல் கார்டெக்ஸ் மூவகையானசெல் அடுக்குகளால் ஆனது. அவைசோனாகுளாமருலோசா, சோனா .பாஸிகுலேட்டாமற்றும் சோனாரெடிகுலாரிஸ்.
- அட்ரினல் கார்டெக்ஸில் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் கார்ட்டிகோஸ்டிராய்டுகள் ஆகும். அவை
  1. குளுக்கோகார்ட்டிகாய்டுகள்
  2. மினரலோக்கார்ட்டிகாய்டுகள் எனவகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

#### அட்ரினோகார்ட்டிகாய்டு ஹார்மோன்களின் பணிகள்:

##### குளுக்கோகார்ட்டிகாய்டுகள்:

- சோனாபாஸிகுலேட்டாவில் சுரக்கும் குளுக்கோகார்ட்டிகாய்டுகளாவான, கார்ட்டிசோல் மற்றும் கார்ட்டிகோஸ்டிரான்.
  - இதுசெல்களில் வளர்சிதைமாற்றத்தை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
  - கல்லீரலில் கிளைக்கோஜனை, குளுக்கோஸாக மாற்றுவதைத் தூண்டுகிறது.
  - இது அழற்சிமற்றும் ஒவ்வாமைதடுப்புப் பொருளாகச் செயல்படுகிறது.

##### மினரலோக்கார்ட்டிகாய்டுகள்:

- சோனாகுளாமருலோசாவில் உள்ளே மினரலோக்கார்ட்டிகாய்டுகள் சுரக்கும் ஹார்மோன்

##### ஆல்டோஸ்டிரான்:

- சிறுநீரகக் குழல்களில் சோடியம் அயனிகளை மீள உறிஞ்சுதலுக்கு உதவுகிறது.
- அதிகமான பொட்டாசியம் அயனிகளை வெளியேற்றக் காரணமாகிறது.

- மின்பகுபொருட்களின் சமநிலை,நீர்மஅளவு,சவ்வூடுபரவல் அழுத்தம் மற்றும் இரத்தஅழுத்தம் ஆகியவற்றைஒழுங்குபடுத்துகிறது.

அட்ரினல் கார்டெக்ஸ் சுரக்கும் “கார்ட்டிசோல்” ஹார்மோன்கள் உடலைஉயிர்ப்புறியலையில் வைத்திருக்கவும்,மிகுந்தபாதிப்புமற்றும் மனஅழுத்தங்களிலிருந்துமீண்டுவரவும் உதவுகிறது. கார்ட்டிசோல் என்பது உயிர் காக்கும் பணியைமிகுந்தஅழுத்தநிலைகளில் மேற்கொள்கிறது. எனவே இது “உயிர் காக்கும் ஹார்மோன்” என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

**அட்ரினல் மெடுல்லா:**

- அட்ரினல் மெடுல்லாகுரோமே.பின் செல்களாலனது. இப்பகுதிபரிவுமற்றும் எதிர்ப்பரிவுநரம்புகள் நிறைந்துகாணப்படுகிறது.

**அட்ரினல் மெடுல்லாசுரக்கும் ஹார்மோன்கள்:**

- இரண்டு ஹார்மோன்கள் அட்ரினல் மெடுல்லாவால் சுரக்கப்படுகின்றன. அவை
  1. எபிநெ.பின் (அட்ரினலின்)
  2. நார் எபிநெ.பின் (நார் அட்ரினலின்)

இவ்விரண்டு ஹார்மோன்களும் பொதுவாக “அவசரகால ஹார்மோன்கள்” என்றுஅழைக்கப்படுகின்றன. அதனால் இவை மனஅழுத்தம் மற்றும் உணர்ச்சிவசப்படும் காலங்களில் உற்பத்தியாகின்றன. எனவே இந்த ஹார்மோன்கள், “சண்டை,பயமுறுத்தும் அல்லதுபறக்கும் ஹார்மோன்கள்” என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

**அட்ரினல் மெடுல்லாசுரக்கும் ஹார்மோன்களின் பணிகள்:**

**எபிநெ.பின் (அட்ரினலின்)**

- கல்லீரல் மற்றும் தசைகளில் உள்ளகிளைக்கோஜனை குளுக்கோஸாக மாற்றுகைஊக்குவிக்கின்றது.
- இதயத்துடிப்புமற்றும் இரத்தஅழுத்தம் ஆகியவற்றைஅதிகரிக்கிறது.
- மூச்சுக்குழல் மற்றும் மூச்சுச் சிற்றறைஆகியவற்றைவிரிவடையச் செய்வதன் மூலம் சுவாசவீதத்தைஅதிகரிக்கச் செய்கிறது.
- கண் பார்வையைவிரிவடையச்செய்கிறது.

- தோலினடியில் செல்லும் இரத்தஓட்டத்தைக் குறைக்கிறது.

**நார் எபிநெ.:ப்ரின் (நார் அட்ரினலின்)**

- இவற்றின் பெரும்பாலானசெயல்கள் எபிநெ.:ப்ரின் ஹார்மோனின் செயல்பாடுகளைஓத்திருக்கின்றன.

**இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள்:**

- இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள் இரு வகைப்படும். அவைஆண்களில் விந்தகம் மற்றும் பெண்களில் அண்டகம் ஆகும்.

**விந்தகம்:**

- இவைஆண்களின் இனப்பெருக்கசுரப்பிகளாகும். விந்தகம் செமினி.:பெரஸ் குழல்கள்,லீடிக் செல்கள்,மற்றும் செர்டோலிசெல்களைக் கொண்டுள்ளது. லீடிக் செல்கள் நாளமில்லாச் சுரப்பியாகசெயல்படுகின்றன. இவை டெஸ்டோஸ்ரான் என்னும் ஆண் இனப்பெருக்க ஹார்மோனைசுரக்கின்றன.

**டெஸ்டோஸ்ரானின் பணிகள்:**

இதுஆண்களில் கீழ்க்கண்டபணிகளைச் செய்கிறது.

- விந்துசெல் உற்பத்தியில் பங்கேற்கிறது.
- புரத உற்பத்தியினைத் தூண்டிதசைவளர்ச்சியைஊக்குவிக்கிறது.
- இரண்டாம் நிலைபால் பண்புகளின் (உடல் மற்றும் முகத்தில் ரோமங்கள் வளர்தல்,குரலில் ஏற்படும் மாற்றம் போன்றவை) வளர்ச்சிக்குக் காரணம் ஆகிறது.

**அண்டகம்:**

- பெண் இனப்பெருக்கச் சுரப்பியானஅண்டகங்கள் பெண்களின் அடிவயிற்றில் இருப்பெலும்புப் பகுதியில் அமைந்துள்ளன. இவை சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்

1. ஈஸ்ட்ரோஜன்

## 2. புரோஜெஸ்டிரான்

ஈஸ்ட்ரோஜன், வளர்ச்சியுறும் அண்டத்தின் கிராஃபியன் செல்களினால் சுரக்கப்படுகின்றது. புரோஜெஸ்டிரான், அண்டம் விடுபடும்போதுபிரியும் ஃபாலிக்கிள்கள் உருவாக்கும் கார்ப்பஸ் லூட்டியத்தில் உற்பத்தியாகிறது.

### ஈஸ்ட்ரோஜனின் பணிகள்:

- இதுபருவமடைதலின் உடல் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது.
- அண்டசெல் உருவாக்கத்தைத் துவக்குகிறது.
- அண்டபாலிக்கிள் செல்கள் முதிர்வடைவதைத் தூண்டுகிறது.
- இரண்டாம் நிலைபால் பண்புகள் (மார்பகவளர்ச்சி, குரலில் ஏற்படும் மாற்றம் போன்றவை) வளர்ச்சியடைவதை ஊக்குவிக்கிறது.

### புரோஜெஸ்டிரானின் பணிகள்:

- இது கருப்பையில் நடைபெறும் முன் மாதவிடாய் காலமாற்றங்களுக்குக் காரணமாக உள்ளது.
- கருபதிவதற்கு கருப்பையை தயார் செய்கிறது.
- கர்ப்பகாலத்தினைப் பராமரிக்கிறது.
- தாய் - சேய் இணைப்புத்திசு உருவாவதற்கு அவசியமாகிறது.

### தைமஸ் சுரப்பி:

- தைமஸ் சுரப்பிநாளாமில்லாச் சுரப்பியாகவும் நிணநீர் உறுப்பாகவும் செயல்படுகின்றது.

மார்பின் மேற்புறத்தில் மூச்சுக்குழலின் கீழ்ப்புறத்தை ஒட்டி அமைந்துள்ளது. இச்சுரப்பிதைமோசின் என்று ஹார்மோனை சுரக்கிறது.

### தைமோசினின் பணிகள்:

- நோய்த்தடைக்காப்புமண்டலத்தின் செயல்பாடுகளைத் தூண்டுகிறது.
- லிம்ஃபோசைட்டுகள் உருவாதலையும் வேறுபடுதலையும் தூண்டுகிறது.



## Reproductive system

### 12 ம் வகுப்பு அலகு - 2 மனித இனப்பெருக்கம்

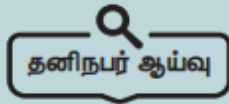
இனப்பெருக்க மண்டலத்தின் நான்கு முக்கிய செயல்பாடுகளாவன:

- இனச் செல்களான விந்து மற்றும் அண்ட செல்களை உருவாக்குதல்
- இவ்விதம் உருவான செல்களைக் கடத்துதல் மற்றும் தக்க வைத்தல்
- வளரம் கருவிற்குத் தேவையான ஊட்டம் அளித்துப் பேணுதல்
- ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்தல்

மனிதனில் நிகழும் முக்கிய இனப்பெருக்க நிகழ்வுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- ❖ **இனச்செல் உருவாக்கம் (Gametogenesis)** - விந்து செல் உருவாக்கம் மற்றும் அண்டை செல் உருவாக்கம் ஆகிய செயல்பாடுகள் மூலம் விந்து செல்கள் மற்றும் அண்ட செல்கள் உருவாதல்.
- ❖ **விந்து உள்ளேற்றம் (Insemination)** - ஆண் தனது விந்து செல்களை பெண்ணின் இனப்பெருக்கப்பாதையினுள் செலுத்துதல்.
- ❖ **கருவுறுதல் (Fertilization)**- ஆண் மற்றும் பெண் இனச்செல்கள் இணைந்து கருமுட்டையை உருவாக்குதல்.
- ❖ **பிளவிப்பெருகல் (Cleavage)**- ஒற்றைச் செல்லான கருமுட்டையில் விரைவாக மறைமுக செல் பிரிதல் நடந்து பல செல்களை உடைய கருக்கோளமாக மாறுதல்.
- ❖ **கரு பதிதல் (Implantation)**- கருப்பையின் உட்சுவரில் கருக்கோளம் பதிதல்.
- ❖ **தாய் சேய் இணைப்புத் திசு உருவாக்கம் (Placentation)**- வளர் கருவிற்கும் தாயின் கருப்பைச் சுவருக்கும் இடையில் உணவூட்டப் பொருட்கள் மற்றும் கழிவுகளின் பரிமாற்றத்திற்காக தாய் சேய் இணைப்புத் திசுக்களால் ஏற்படுத்தப்படும் நெருக்கமானப் பிணைப்பு.
- ❖ **மூவடுக்குக் கருக்கோளமாக்கம்(Gastrulation)**- ஓரடுக்கு கருக்கோளமானது மூன்று முதன்மை மூலஇனச்செல் அடுக்குகள் கொண்ட மூவடுக்கு கருக்கோளமாக மாறுதல்.

- ❖ **உறுப்பாக்கம் (Organogenesis)** - மூன்று மூல இனச்செல் அடுக்குகளிலிருந்தும் சிறப்புத் திசுக்கள், உறுப்புகள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள் உருவாகுதல்
- ❖ **மகப்பேறு (Parturition)** - தாயின் கருப்பையிலிருந்து சிசு வெளியேற்றப்படும் செயல்.
- இச்செயல்பாடுகள் அனைத்தும் முதன்மை இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மற்றும் அதைச் சார்ந்த துணை உறுப்புகளால் நடைபெறுகின்றன. முதன்மை இனப்பெருக்க உறுப்புகளான அண்டகம் மற்றும் விந்தகம் ஆகியவற்றிலிருந்து முறையே அண்ட செல்கள் மற்றும் விந்து செல்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. பிட்யூட்டரி சுரப்பி மற்றும் முதன்மை இனப்பெருக்க உறுப்புகளிலிருந்து சுரக்கப்படும் ஹார்மோன்கள், இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளை உருவாக்கவும், இனப்பெருக்க மண்டலம் முதிர்ச்சி அடையவும் மற்றும் இயல்பான முறையில் செயல்படவும் உதவுகின்றன. துணை உறுப்புகள், இனச்செல்களைக் கடத்துவதற்கும், தக்க வைப்பதற்கும், வளரும் கருவிற்கு தேவையான ஊட்டமளித்து பேணுதலிலும் உதவுகின்றன.



தனிநபர் ஆய்வு

### அருணாச்சலம் முருகானந்தம்

கண்டுபிடிப்பாளர் மற்றும் சமூக ஆர்வலர்

உலகின் மிகவும் விலை மலிவான, விடாய்க்கால அணையாடை (Sanitary napkin) தயாரிக்கும் கருவியை உருவாக்கிய மனிதர் திரு. அருணாச்சலம் முருகானந்தம் ஆவார். நாடு முழுவதும் கிராமப் புறங்களிலுள்ள ஏழைப் பெண்களுக்கு மிகக் குறைந்த விலையில் அணையாடைகளை அளிப்பதே இவருடைய முக்கிய நோக்கமாகும். மாதவிடாய் காலத்தில் பெண்கள் (இவர் மனைவி உட்பட) சுகாதாரமற்ற பொருட்களான இலைகள், பழைய துணிகள் ஏன் சாம்பலைக் கூட பயன்படுத்துவதைக் கண்டு அதிர்ச்சி அடைந்த அவர், இம்முறைகளை மாற்ற எண்ணினார். இந்தியாவில் சுமார் 70% இனப்பெருக்கம் தொடர்பான நோய்களுக்கு சுகாதாரமற்ற மாதவிடாய் பழக்கவழக்கங்கள் தான் காரணமாகின்றன. பூப்பெய்திய பின் 23% பேர் பள்ளிக்குச் செல்வதில்லை என்பதும் தெரிய வந்தது. இதனால், கிராமப்புற பெண்களிடம் சுகாதாரமான மாதவிடாய் பழக்கங்களை ஏற்படுத்தி அவர்களின் வாழ்வாதாரங்களை முன்னேற்றி ஒரு சமுதாயத் தாக்கத்தை ஏற்படுத்த அவர் விரும்பினார்.

1999ல் தனது ஆராய்ச்சிப் பணியைத்துவங்கிய திரு அருணாச்சலம் சுமார் ஐந்தாண்டுகள் கழித்து ஒருவிடாய்காலஅணையாடை தயாரிக்கும்விலைமலிவானஎந்திரத்தைவெற்றிகரமாகஉருவாக்கினார். அவர் தனது கண்டுபிடிப்பின் முன்மாதிரியை சென்னையிலுள்ள இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் (IIT) 2006 ஆம் ஆண்டு நடைபெற்ற 'தேசிய கண்டுபிடிப்புகள்' தொடர்பான போட்டியில் சமர்ப்பித்தார். 943 கண்டுபிடிப்புகள் களம் கண்டபோதும் இவரது எந்திரமே முதல் பரிசைத் தட்டிச் சென்றது. 18 மாதங்களுக்குள் 250 எந்திரங்களை உருவாக்கி அவற்றை வட இந்திய மாநிலங்களான பீகார், மத்திய பிரதேசம், இராஜஸ்தான் மற்றும் உத்தரபிரதேசம் ஆகியவற்றிற்கு அனுப்பி வைத்தார்.

2014ல் 'டைம்' இதழில் செல்வாக்குமிருந்த 100 மனிதர்களுள் ஒருவராக அருணாச்சலம் முருகானந்தம் அடையாளப்படுத்தப்பட்டார். 2016ல் இவருக்கு பத்மஸ்ரீ விருது வழங்கப்பட்டது.

## 12 ம் வகுப்பு அலகு – 3 இனப்பெருக்க நலன்

இனப்பெருக்க நலனின் தேவை, பிரச்சனைகள் மற்றும் உத்திகள்:

- குடும்ப நலத் திட்டத்தை முதலில் நடைமுறைப்படுத்திய சில நாடுகளில் நம் இந்திய நாடு முதன்மையானதாகும். 1951- ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்ட இத்திட்டம், பத்தாண்டுகளுக்க ஒரு முறை மதிப்பீடு செய்யப்படுகின்றது. இத்திட்டம் "இனப்பெருக்க மற்றும் குழந்தை நலம் பாதுகாப்பு" (RCH) என அழைக்கப்படுகிறது.

இத்திட்டத்தின் கீழ் மேற்கொள்ளப்படும் பெரும் பணியாளவன

- ❖ உடல் நலம் மிக்க சமுதாயத்தைக் கட்டமைக்கத் தேவையான விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல் மற்றும் மருத்துவ உதவி அளித்தல்.
- ❖ விடலைப்பருவம் மற்றும் விடலைப் பருவம் சார்பான மாற்றங்கள் பற்றிய தகவல்களைத் தரும் பாலியல் கல்வியை பள்ளிகளில் கொண்டு வருதல்.
- ❖ தம்பதியர் மற்றும் திருமண வயதினர்க்கு குடும்ப கட்டுப்பாடு விதிகள் மற்றும் பிறப்புக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் பற்றிய அறிவுறுத்தல்.
- ❖ கர்ப்பமடைந்த பெண்கள் பாதுகாப்பு, மகப்பேற்றுக்குப் பிந்தைய தாய் - சேய் பாதுகாப்பு மற்றும் தாய்ப்பால் ஊட்டுவதன் முக்கியத்துவம் போன்றவை பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துதல்.
- ❖ அரசு மற்றும் அரசு சாரா முகவாண்மைகளுக்கு ஆதரவு அளித்து இனப்பெருக்கம் சார்ந்த புதிய முறைகளைக் கண்டறிந்து நடைமுறையிலுள்ள குடும்பக் கட்டுப்பாட்டு முறைகளை மேம்படுத்த உணக்கமளித்தல்.

மாபெரும் குழந்தைகள் தடுப்பூசித் திட்டம், கருவுற்ற பெண்களுக்கு ஊட்டச்சத்து மிக்க உணவு வழங்குதல், ஜனனி சுரக்ஷா யோஜனா (Janani suraksha yojana) ஜனனி சிசு சுரக்ஷா கார்யகரம் (Janani Shishu Suraksha Karyakaram), ஒருங்கிணைந்த இனப்பெருக்க, தாய், சேய், வளர்குழந்தை மற்றும் பதின்பருவத்தினருக்கான ஒருங்கிணைந்த ஆரோக்கிய அணுகுமுறை (RMNCH + A) பிரதமரின் சுரக்ஷிட் மட்ரிட்வா அபியான் (Pradhanmantri surakshit Matritva Abhiyan), போன்றவை இந்திய அரசால் தேசிய அளவில் நடத்தப்பட்டு வரும் திட்டங்களாகும்.

பனிக்குடத் துளைப்பு (ஆம்னியோசென்டெசிஸ்) மற்றும் அதன் சட்டபூர்வமான தடை

- சிறு குடும்ப விதிகள் மற்றும் குடும்பத்தில் ஆண் குழந்தையைப் பெற்றுக்கொள்ளும் விருப்பம் போன்ற காரணங்களால் மக்கள் தொகையில் பெண்களின் எண்ணிக்கை அபாயகரமான விகிதத்தில் குறைந்து வருகின்றது. ஆம்னியோசென்டெசிஸ் எனப்படும் பனிக்குடத் துளைப்பு என்பது குழந்தை பிறப்புக்கு முன் செய்யப்படும் ஒரு தொழில் நுட்பமாகும். இத்தொழில் நுட்பம் மூலம் வளர்கருவின் குரோமோசோம் குறைபாடுகளைக்
- கண்டறியலாம். ஆனால், இத் தொழில்நுட்ப முறையை தவறாகப் பயன்படுத்தி வளர்கருவின் பால் தன்மை கண்டறியப்படுகிறது. குழந்தையின் பால் தெரிந்துவிட்ட பிறகு பெண்கரு கொலை செய்யப்பட வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. எனவே, இத்தொழில் நுட்ப முறைக்கு சட்டபூர்வமானத் தடை அவசியமாகின்றது.

**பாலின விகிதம், பெண் கருக்கொலை மற்றும் சிசுக் கொலை ஆகியவை சமுதாயத்தின் மீது ஏற்படுத்தும் தாக்கம்:**

- மக்கள் தொகையில் ஆண்களுக்கும் பெண்களுக்கும் இடையேயான விகிதம் பாலின விகிதம் எனப்படும். நம் இந்திய நாட்டில் குழந்தைகளின் பாலின விகிதம் கடந்த பத்தாண்டுகளில் 1000 ஆண்களுக்கு 927 பெண்கள் என்பதிலிருந்து 919 பெண்கள் எனக் குறைந்துள்ளது. இந்த விகிதத்தை சரிசெய்ய மக்கள் மனநிலையிலும் மனப்பான்மையிலும் மாற்றத்தை, குறிப்பாக இளைஞர்களிடம் இம்மாற்றத்தைக் கொண்டு வர நடவடிக்கை அவசியமாகும். நம் சமுதாயத்தில் பாலினப் பாகுபாடு நிலவுவதை பெண் கருக்கொலை மற்றும் பெண் சிசுக்கொலை ஆகியவை வெளிப்படையாகத் தெரிவிக்கின்றன.
- தாயின் கருப்பையிலேயே பெண் சிசுவைக் கருக்கலைப்பு செய்வது பெண்கருக்கொலை எனப்படும். பிறந்த பின் பச்சிளம் பெண் குழந்தைகளை கொல்வது பெண்சிசுக்கொலை எனப்படும். இவ்வாறு தேர்ந்தெடுத்து பெண் கருவை கருக்கலைப்பு செய்வதன் விளைவாக, பாலின விகிதச் சமநிலையில் பாதிப்பு ஏற்பட்டுள்ளது. ஆண்களுடம் ஒப்பிடுகையில் பெண்களுக்குக் கிடைக்கும் பொருளாதார வாய்ப்புகள் மிகக் குறைவாக இருப்பதால், UNDP'S G II எனப்படும் ஐக்கிய நாடுகளின் வளர்ச்சித்திட்ட பாலின சமமின்மைக் குறியீடு (2018) பட்டியலில் உள்ள 187 நாடுகளில் நம்நாடு 135 ஆம் இடத்தைப் பெற்றுள்ளது.
- பெண் கருக்கொலை மற்றும் பெண் சிசுக் கொலையை தடுக்கும் வகையில், குழந்தை பிறப்புக்கு முன் பாலினத்தை முன்கூட்டியே கண்டறியும் தொழில்நுட்பத்தடைச் சட்டம் - 1994 (PCPNDT - Per-Conception and Pre natal Diagnostic technique Act, 1994) போன்ற பல்வேறு நடவடிக்கைகளை இந்திய அரசு எடுத்துள்ளது. இதன்படி பிறப்புக்கு முன் கருவில் வளரும் குழந்தையின் பாலினத்தைக் கண்டறிந்து தேர்ந்தெடுத்து கருக்கலைப்பு செய்யும் தொழில் நுட்பம் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. சிறந்த உணவுட்டம், கல்வி, பாதுகாப்பு மற்றும் அதிகாரம் போன்றவற்றை பெண்களுக்கு அளிப்பதன் மூலம் பாலின விகித வேறுபாடு மற்றும் பெண் சிசு இறப்பு விகிதம் ஆகியவற்றைக் களைய அரசு பல நடவடிக்கைகளை

மேற்கொண்டுள்ளது. POCSO சட்டம் (பாலியல் குற்றங்களில் இருந்து குழந்தைகளைத் தடுத்தல்) பணிபுரியும் இடங்களில் பாலியல் தாக்குதல் விதி (தவிர்த்தல், தடுத்தல் மற்றும் நிவர்த்தி) மற்றும் நீதியரசர் வெர்மா குழுவின் (2013) பிரிந்துரைகளின்படி குற்றவியல் சட்டத்தில் கொண்டு வரப்பட்ட மாற்றங்கள் ஆகியவை ஆண், பெண் இருபாலருக்கும் பாதுகாப்பான சூழ்நிலையை உருவாக்குவதை நோக்கமாகக் கொண்டவையாகும்.

### மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் மற்றும் பிறப்புக் கட்டுப்பாடு:

- மருத்துவ வசதிகளின் மேம்பாடு மற்றும் வளம் நிறைந்த வாழ்க்கைமுறை ஆகியவற்றால் மனித வாழ்நாள் உயர்ந்துள்ளது. ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் சமீபத்திய அறிக்கை இந்திய மக்கள் தொகை 1.26 பில்லியனைக் கடந்துவிட்ட நிலையில் 2022 ஆம் ஆண்டில் மிகப்பெரிய மக்கள் தொகையைக் கொண்ட நாடாக இந்தியா சீனாவை விஞ்சிவிடும் எனக் குறிப்பிட்டுள்ளது. மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தை சமாளிக்க பிறப்புக் கட்டுப்பாடு மட்டுமே தீர்வாகும். பல்வேறு கருத்தடை முறைகளைப் பயன்படுத்தி குடும்பத்தைச் சிறியதாக அமைத்துக் கொள்ள மக்களை ஊக்கப்படுத்த வேண்டும். அரசு ஊடகங்களில் தரும் விளம்பரங்களும், சவரொட்டிகள், “நாம் இருவர், நமக்கு இருவர்” “நாம் இருவர் நமக்கு ஒருவர்” போன்ற முழுக்கங்களைக் கொண்ட துண்டு பிரசுரங்கள் போன்றவை மூலம் மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் தமிழகத்தில் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும், நமது நாட்டில் சட்டப்படியான திருமண வயது பெண்களுக்கு பதினெட்டு மற்றும் ஆண்களுக்கு இருபத்து ஒன்று என உயர்த்தியது மற்றும் சிறுகுடும்பம் கொண்ட தம்பதிகளுக்கு ஊக்கப் பரிசுகள் அளிப்பது ஆகியவை மக்கள் தொகையைக் கட்டுப்படுத்த எடுக்கப்பட்ட பிற நடவடிக்கைகள் ஆகும்.

### கருத்தடை முறைகள் (Birth control methods):

- கருத்தடை முறைகளை தனிச்செயுடன் பயன்படுத்தி கருவுறுதலையோ அல்லது கருப்பையில் கரு பதித்தலையோ தடுத்தல் பொதுவாக “குடும்பக் கட்டுப்பாடு” எனப்படும். பயனர் நட்பு, எளிதில் கிடைத்தல், குறைந்தபட்ச பக்க விளைவு மற்றும் பாலுணர்வு உந்தலை தடை செய்யாமை ஆகியவை ஒரு சிறந்த கருத்தடை அமைப்பின் பண்புகளாகும். தற்காலிக முறை, நிரந்தர முறை என கருத்தடை முறைகள் இரு வகைப்படும் இயற்கை கருத்தடை முறை, வேதிப்பொருள் பயன்பாட்டு முறை, கருவிகள் பயன்பாட்டு முறை மற்றும் ஹார்மோன் தடுப்பு முறை போன்றன தற்காலிக முறையில் அடங்கும்.
1. **இயற்கை கருத்தடை முறை:** இம்முறையில் விந்து செல்களும் அண்ட செல்லும் சந்திப்பது தடுக்கப்படுகின்றது. சீரியக்க முறை (பாதுகாப்பு காலம்), விலகல் முறை, தொடர் தவிர்ப்பு மற்றும் பாலூட்டும் கால மாத விடாயின்மை ஆகியன இயற்கை கருத்தடை முறைகளாகும்.
  2. **சீரியக்க முறை / கால இடைவெளி முறை (Periodic abstinence rhythm method):** மாதவிடாய் சுழற்சியின் 14 ஆம் நாள் வாக்கில் அண்ட செல் வெளியேற்றம் நடைபெறும். வெறியேறிய அண்ட செல் ஏறத்தாழ 2 நாட்கள் உயிருடன் இருக்கும். விந்தணுக்கள், பெண்ணின் இனப்பாடலையில் சுமார் 72

மணி நேரம் உயிருடன் இருக்கும். இந்த காலத்தில் கலவியை தவிர்ப்பதன் மூலம் கருத்தரித்தலைத் தவிர்க்கலாம்.

**3. பாலுணர்வு தொடர் தவிர்ப்பு முறை (Continuous abstinence):**

இது மிகவும் எளிய நம்பகமான முறையாகும். கலவியை குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு தவிர்ப்பதன் மூலம் கருத்தரித்தல் தடுக்கப்படுகிறது.

**4. விலகல் முறை கருத்தடை (Coitus interruptus):** பழையமான இம்முறையில் விந்தணுக்கள் கலவிக் கால்வாயை அடையாதபடி ஆண்கள் விந்து திரவ வெளியேற்றத்துக்கு முன் விலகிக் கொள்வர்.

**5. பாலூட்டும் கால மாத விடாயின்மை (Lactational Amenorrhoea):** பொதுவாக, பெண்களில் பிரசவத்திற்குப் பின் 6 முதல் 8 வாரங்களில் மாதவிடாய் சுழற்சி மீண்டும் தொடங்குகின்றது. எனினும், தாய் பாலூட்டுவதால் இயல்பான அண்ட செல்லாக்க சுழற்சி மீண்டும் தொடங்க ஆறு மாதங்கள் வரை தாமதமாகலாம். இந்த தாமத நிலைக்கு "பாலூட்டும் கால மாத விடாயின்மை" என்று பெயர். இது ஒரு இயற்கையான ஆனால் நம்பகத்தன்மையற்ற கருத்தடை முறையாகும். குழந்தைகள் பால் உறிஞ்சுவதால் பிட்யூட்டரி சுரப்பி தூண்டப்பட்டு புரோலாக்டின் ஹார்மோன் உற்பத்தி அதிகரித்து பால் உற்பத்தி உயர்கின்றது. தாயின் இரத்தத்தில் புரோலாக்டின் அளவு அதிகரிப்பதால் ஹைபோதலாமஸ் சுரக்கின்ற GnRH எனும் கொனடோட்ரோபின் விடுவிக்கும் ஹார்மோன் உற்பத்தியும் பிட்யூட்டரி சுரக்கின்ற கொனடோட்ரோபின் ஹார்மோன் உற்பத்தியும் தடுக்கப்படுகிறது. இதன் விளைவாக மாதவிடாய் சுழற்சி தடுக்கப்படுகின்றது.

**6. தடுப்பு முறை (Barrier method):** இம்முறையில் அண்டசெல் மற்றும் விந்து செல் சந்திப்பு தடுக்கப்படுவதால் கருவுறுதல் நடைபெறுவதில்லை.

**1. வேதிப்பொருள் தடுப்பு(Chemical barrier)** நுரைக்கும் மாத்திரைகள், உட்கரையும் மாத்திரைகள், ஜெல்லிகள் மற்றும் களிம்புகள். ஆகியவை கலவிக் கால்வாயில் விந்தணுக்களை செயலிழக்கச் செய்யும் சில வேதிப்பொருட்கள் ஆகும்.

**2. இயக்கமுறைத் தடுப்பு (Mechanical barrier)** கலவிக்கு முன் ஆண்களில் ஆண்குறி மற்றும் பெண்களில் கலவிக் கால்வாய் மற்றும் கருப்பை வாய் ஆகியவற்றை மூட பயன்படுத்தப்படும்.

- மெல்லிய படல அமைப்பு கருத்தடை உறை (Condom) ஆகும். இவற்றின் பயன்பாட்டால் கலவியின் போது வெளியேறும் விந்துதிரவம் பெண் இனப்பெருக்கப்பாதையில் நுழைவது தடுக்கப்படுகின்றது. கருத்தடை உறைகள் ஒருமுறை பயன்பாட்டிற்கு மட்டுமே. கருத்தடை உறைகளின் பயன்பாடு AIDS போன்ற பால்வினை நோய்களில் இருந்தும் பாதுகாப்பளிக்கின்றது. பாலியூரிதேன், இரப்பர், மற்றும் ஆட்டுத் தோல் பொருட்களைக் கொண்டு கருத்தடை உறைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

- திரைச்சவ்வுகள், கருப்பைவாய் மூடிகள், மறைப்புத்திரைகள் மென்மையான ரப்பர் பொருளால் ஆன மேற்கூறிய பொருட்கள் பெண்களின் கலவிக்

கால்வாயில் பொருத்தப்படுவதால் கலவியின் போது விந்து செல்கள் உள் நுழைவது தடுக்கப்படுகின்றது.

**ஹார்மோன் வழி தடுப்பு(Hormonal barrier):** இப்பொருட்கள் அண்டகத்திலிருந்து அண்ட செல்கள் விடுபடுதலைத் தடுப்பதுடன் கருப்பை வாய் திரவத்தைக் கெட்டியாக்கி விந்து செல்கள் அண்ட செல்லுடன் இணைவதைத் தடுக்கின்றது.

**வாய்வழி கருத்தடை மாத்திரைகள் (Oral contraceptives):** இவ்வகை மாத்திரைகளைப் பயன்படுத்துவதால் FSH மற்றும் LH ஹார்மோன்களின் உற்பத்தி தடுக்கப்பட்டு அண்ட செல்விடுபடுதல் தவிர்க்கப்படுகின்றது. பொதுவாக, கூட்டு மாத்திரைகள் பலராலும் கருத்தடை மாத்திரைகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதில், செயற்கை புரோஜெஸ்டிரோன் மற்றும் ஈஸ்ட்ரோஜன் ஹார்மோன்கள் உள்ளன. லக்னோவிலுள்ள மத்திய மருந்து ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தின் (CDRI) தயாரிப்பான சாஹெலி (Saheli) எனும் கருத்தடை மாத்திரையில் சென்ட்குரோமோ (Centchroman) எனும் ஸ்டிராய்டு அல்லாத பொருள் உள்ளது.

**உள்கருப்பை சாதனங்கள் (Intrauterine Devices - IUDs):** இவை மருத்துவ நிபுணர்களால் பெண்களின் கலவிக் கால்வாய் வழியாக கருப்பையினுள் பொருத்தப்படும் கருவியாகும். இவை தாமிரம் வெளிவிடும் வகை, ஹார்மோன் வெளிவிடும் வகை மற்றும் மருந்தில்லா வகை என பலவகைகளில் கிடைக்கின்றன. இக்கருவிகள் கருப்பையினுள் விந்து செல்கள் விழுங்கப்படுதலை அதிகரிக்கின்றன. கர்ப்பத்தை தள்ளிப்போட விரும்பும் பெண்களுக்கு உள்கருப்பை சாதனங்கள் சரியான தேர்வாகும். இந்தியாவின் பரபலமான கருத்தடை முறையான இதன் வெற்றி வீதம் 95% முதல் 99% ஆகும்.

**தாமிரம் வெளிவிடும் உள்கருப்பை சாதனங்கள் (Copper releasing IUDs):** தாமிரத்தின் அளவைப் பொருத்து இவை ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுகின்றன. CuT - 380 A, NovT Cu7, Cu T 380 Ag., Multiload 375 போன்ற கருவிகள் கருப்பைக்குள் வெளியிடும் தனித்த தாமிரம் மற்றும் தாமிர உப்புக்கள் விந்து இயக்கத்தை தடைசெய்கின்றன. இது கருப்பையினுள் 5 முதல் 10 ஆண்டுகள் வரை இருக்கலாம்.

**ஹார்மோன் வெளிவிடும் உள் கருப்பை சாதனங்கள்(Hormone releasing IUDs):** புரோஜெஸ்டாசெர்ட் (Progestasert) மற்றும் LNG 20 என்பன சில ஹார்மோன் வெளிவிடும் உள் கருப்பை சாதனங்கள் ஆகும். இதிலிருந்து வெளிப்படும் ஹார்மோன் கருப்பை வாய் சுரக்கும் கோழைப்பொருளின் வழவழப்புத்தன்மையை (அல்லது பிசிபிசுப்புத் தன்மையை) உயர்த்தி விந்து செல்கள் கருப்பை வாயினுள் நுழைவதைத் தடை செய்கின்றன.

**மருந்தில்லா உள் கருப்பை சாதனங்கள் (Non-medicated IUD):** இவை நெகிழி அல்ல துருப்பிடிக்காத இரும்பால் செய்யப்பட்டுள்ளன. லிப்பஸ் வளையம் (Lippes loop) என்பது இரட்டை S வடிவ நெகிழிக் கருவியாகும்.

**நிரந்தர பிறப்புக் கட்டுப்பாட்டு (Permanent Birth control methods)** முறைகள் எனப்படுபவை மேலும் குழந்தைகள் வேண்டாமென கருதும் மக்கள் பயன்படுத்தும் முறைகளாகும்.

**அறுவை சிகிச்சை மூலம் இனப்பெருக்க ஆற்றலை நீக்குதல்: (Sterilisation)** இம்முறையானது, மேலும் கருத்தரிப்பதை விரும்பாத, ஆண்கள் மற்றும் பெண்களுக்கு அறிவுறுத்தப்படும் நிரந்தர கருத்தடை முறையாகும். இதன் மூலம் இனச்செல்களின் இயக்கம் மற்றும் கருத்தரித்தல் ஆகியவை தடுக்கப்படுகின்றது.

**கருக்குழல்தடை (Tubectomy):** இது அறுவை சிகிச்சை மூலம் கருத்தரித்தலைத் தடுக்கும் முறையாகும். இம்முறையில், பெண்களின் வயிற்றுப் பகுதியில் ஏற்படுத்தப்படும் சிறு வெட்டு மூலமாகவோ அல்லது கலவிக் கால்வாய் வழியாகவோ இரு அண்ட நாளங்களும் வெட்டப்படுகின்றன. பின்னர், இரு வெட்டு முனைகளும் இணைத்து முடிச்சிட்டுக் கட்டப்படுகின்றன. இதனால், கருவுறுதல் நிகழ்வதும், கருவுற்ற முட்டை கருப்பையை அடைவதும் தடுக்கப்படுகின்றது.

**விந்து குழல் தடை (Vasectomy):** இம்முறை அறுவை சிகிச்சை மூலம் ஆண்களின் இனப்பெருக்கத்திறனைத் தடுக்கும் முறையாகும். இம்முறையில், ஆண்களின் விதைப்பையில் ஏற்படுத்தப்படும் ஒரு சிறு துளை வழியே இரு விந்து நாளங்களும் வெட்டப்படுகின்றன. வெட்டப்பட்ட பகுதிகளை மீண்டும் இணைத்து முடிச்சிடப்படுகின்றன. இதனால், சிறுநீர் வடிகுழாயினுள் விந்தணுக்கள் நுழைய முடிவதில்லை. எனவே, வெளிப்படும் விந்து திரவத்தில் விந்து செல்கள் காணப்படுவதில்லை.

**மருத்துவ ரீதியான கருக்கலைப்பு (Medical termination of pregnancy - MTP):**

- அறுவை சிகிச்சையோ கருவிகள் உள் நுழைத்தலோ இன்றி, விருப்பத்துடனோ அல்லது வேண்டுமென்றோ, கருவளர்ச்சியை முடிவுக்குக் கொண்டு வரும் மருத்துவ முறை மருத்துவரீதியான கருக்கலைப்பு ஆகும். கருவளர்ச்சியின் ஆரம்பகட்டமான 12 வார (முதல் முன்மாதம்) காலத்திற்குள் கருக்கலைப்பு செய்வது மிகவும் பாதுகாப்பானதாகும். இதனால் பெண்ணின் இனப்பெருக்கத்திறன் பாதிக்கப்படுவதில்லை. இரண்டாம் மும்மாத கருவளர்ச்சியன்போது வளர்கரு தாயின் உடற்திசுவில் நன்கு இணைந்துள்ளதால் கருக்கலைப்பு செய்வது அதிக ஆபத்தை விளைவிக்கும். எனவே, மருத்துவ ரீதியான அவசியம் மற்றும் சில சமூகப் பயன்களையும் கருதி மத்திய அரசு 1971 ஆம் ஆண்டு கருக்கலைப்பை சட்டபூர்வமாக்கியது. இச்சட்டத்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்தப்படுவதைத் தடுக்கும் நோக்கில் பாலினப் பாகுபாடு மற்றும் சட்டவிரோதமான பெண்சிசுக்கொலை போன்றவற்றைத் தடைசெய்து சில கட்டுப்பாடுகளுடன் இச்சட்டம் இயற்றப்பட்டது. தகுதியற்ற போலி மருத்துவர்களால் செய்யப்படும் சட்டவிரோதமான கருக்கலைப்பு பாதுகாப்பற்றது. உயிருக்கு ஆபத்தை விளைவிக்கக்கூடியது. குறிப்பாக, முதல் கர்ப்பத்தை கருக்கலைப்பு செய்வது கடுமையான உளவியல் விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.

திட்டமிடப்படாமல் ஏற்படும் கர்ப்பங்களில் ஏறக்குறைய பாதியளவு கருத்தடை



முறைகளின் குறைபாடுகள் காரணமாக ஏற்படுகின்றன. ஒவ்வாத அல்லது தவறான கருத்தடை முறை பயன்பாடுகளே இதற்குக் காரணமாகும். நெடுங்காலம் செயல்படும் மீள்தன்மை கருத்தடை முறைகள் (உள்கருப்பை சாதனங்கள் மற்றும் உள்பதிப்புக் கருவிகள்), மாத்திரைகள், ஒட்டுக்கருவி, வளையம் போன்றவற்றை விட மேலானவையாகும். உள்கருப்பை சாதனங்கள் மற்றும் உள்பதிப்புக் கருவிகள் போன்றவற்றின் பயன்கள் பற்றி குடும்ப நலத்திட்டம் விழையும் இளம் பெண்களுக்கு அறிவுறுத்துவதன் மூலம் திட்டமிடாமல் ஏற்படும் கர்ப்பங்களின் எண்ணிக்கை வியக்கத்தக்க வகையில் குறையும்.

### பால்வினை நோய்கள் (Sexually transmitted diseasesSTD):

- பால்வினைத் தொற்றுக்கள் (STI) என்பது பால்வினை நோய்கள் (STD), இனப்பெருக்கப் பாதைத் தொற்று (RTI), அல்லது வெனிரியல் நோய்கள் (Venereal diseases) என்றும் முன்பு அழைக்கப்பட்டது. பால்வினை நோய்த்தொற்று உள்ளவருடன் மிக நெருக்கமான பாதுகாப்பற்ற உடலுறவு கொள்வதன் மூலம் இத்தொற்று பரவுகிறது. கல்லீரல் அழற்சி -B (Hepatitis -B) மற்றும் HIV தொற்றுக்கள் பாலுறவினால் மட்டுமின்றி, நோயாளி பயன்படுத்திய உட்செலுத்து ஊசிகள், அறுவை சிகிச்சைக் கருவிகள் போன்றவற்றைப் பகிர்வதன் மூலமும், இரத்தம் செலுத்துதல் மற்றும் தொற்று கொண்ட தாயிடம் இருந்து சேய்க்கும் பரவுகின்றன. 15 முதல் 24 வயதினருக்கு இத்தகு தொற்றுக்கள் ஏற்பட வாய்ப்புகள் அதிகம். வெட்டைநோய் (கொனோரியா), கிரந்தி (சி.பிலிஸ்) கான்க்ராய்டு (மெதுப்புண்), கிளாமிடியாஸிஸ், லிம்.போகிரானுலோமா வெனிரியம் என்னும் அரையாப்புக் கட்டி போன்றவை பாக்கிரிய பால்வினைத் தொற்று நோய்கள் ஆகும். பிறப்புறுப்பு அக்கி, பிறப்புறுப்பு மருக்கள், கல்லீரல் அழற்சி -B மற்றும் எய்ட்ஸ் போன்றன. வைரஸ் பால்வினைத் தொற்று நோய்கள் ஆகும். டிரைகோமோனியாஸிஸ், ஒரு புரோட்டோசோவா பால்வினைத் தொற்றாகும். கேன்டிடியாசிஸ் ஒரு பூஞ்சைத் தொற்றாகும். பூஞ்சை, புரோட்டோசோவா, பாக்கிரியா மற்றும் ஒட்டுண்ணிகளால் ஏற்படும் பால்வினைத் தொற்றுகளை உயிர்எதிர் பொருட்கள் மற்றும் பிற மருந்துகளால் குணப்படுத்தலாம். வைரஸ்களால் ஏற்படும் பால்வினைத் தொற்றுகளைக் குணப்படுத்த இயலாது எனினும் வைரஸ் எதிர்ப்பு மருந்துகளைப் பயன்படுத்தி நோயின் அறிகுறிகளைக் கட்டுப்படுத்தலாம். இரப்பராலான கருத்தடை உறைகளைச் சரியாகப் பயன்படுத்துவதால் பால்வினைத் தொற்று பரவும் ஆபத்தை பெருமளவு குறைக்கலாம். ஆனால், நோய் பரவும் ஆபத்தை முழுமையாகத் தவிர்க்க இயலாது.

### பால்வினை நோய்களை வருமுன் காத்தல் (Prevention of STD's):

- முன்பின் தெரியாதவருடன் அல்லது பலருடன் பாலுறவு கொள்வதை தவிர்த்தல்.
- கருத்தடை உறைகளைப் பயன்படுத்துதல்
- சந்தேகம் இருக்கும் பட்சத்தில் மருத்துவ ஆலோசனையுடன் முழுமையான சிகிச்சை மேற்கொள்ளுதல்.

உலக சுகாதார நிறுவனத்தின் (WHO) 2017, அறிக்கையின் படி உலகளவில் ஒவ்வொரு நாளும் பால்வினைத் தொற்றால் ஒரு மில்லியன் மக்களுக்கு மேல் பாதிப்படைகின்றனர். 2.1 மில்லியன் HIV தொற்று கொண்ட மக்களுடன், உலகளவில் HIV பாதித்தோர் அதிகம் கொண்ட மூன்றாவது நாடாக இந்தியா உள்ளது.

### கருப்பைவாய் புற்றுநோய் (Cervical cancer):

- பால்வழிப் பரவும் வைரஸான மனித பாப்பில்லோமா வைரஸ் (HPV) கருப்பைவாய் புற்றுநோயை தோற்றுவிக்கின்றது. இதனால் கருப்பைவாய் செல்கள் கருப்பைவாய் பிறழ்வாக்கம் என்னும் இயல்புக்கு மாறான வளர்ச்சியை அடைகின்றன.
- இடுப்பு வலி, கலவிக்கால்வாய் திரவ மிகைப்போக்கு, இயல்புக்கு மாறான இரத்தப்போக்கு போன்றன கருப்பைவாய் புற்றுநோயின் பொதுவான அறிகுறிகள் ஆகும்.

கருப்பைவாய்ப் புற்றுநோயை உருவாக்கும் காரணிகள்

1. பலருடன் பாலியல் தொடர்பு.
2. கருத்தடை மாத்திரைகளை நீண்ட நாட்களாகப் பயன்படுத்துதல்

- கருப்பைவாய் புற்றுநோயை HPV ஆய்வு மற்றும் பாப் பூச்சு சோதனை போன்ற கூட்டுச்சோதனைகள் மூலம் கண்டறியலாம். எக்ஸ்ரே, CT ஸ்கேன், MRI மற்றும் PET ஸ்கேன் போன்ற ஆய்வுகள் மூலம் இப்புற்று நோயின் நிலைகளை அறியலாம். இதனை குணப்படுத்த கதிர்வீச்சு சிகிச்சை, அறுவை சிகிச்சை மற்றும் வேதிமருந்து சிகிச்சை பயன்படுகின்றது.

பால்வினை நோய்கள் மற்றும் அறிகுறிகள்:

நோயின் பெயர்	நோய்க்காரணி	அறிகுறிகள்	நோய் வெளிப்படும் காலம்
<b>பாக்டீரிய பால்வினைத் தொற்று (Bacterial STI)</b>			
கொனோரியா அல்லது வெட்டை நோய் (Gonorrhoea)	நீஸ்செரியா கொனோரியே	<ul style="list-style-type: none"> <li>சிறு நீர் வடிகுழாய், மலக்குடல், தொண்டை, பெண்களின் கருப்பைவாய் ஆகிய பகுதிகளில் பாதிப்பு</li> <li>பிறப்புப் பாதையில் வலி, கீழ் வடிதல் சிறுநீர் கழிக்கும் போது எரிச்சல் உணர்வு</li> </ul>	2 – 5 நாட்கள்
கிரந்தி அல்லது மேகப்புண்	டிரிபோனிமா பாலிடம்	<ul style="list-style-type: none"> <li>முதல் நிலை பாலுறுப்புகளின்</li> </ul>	– புறப்

(Syphilis)	(Treponema pallidum)	<p>பகுதியில் வலியற்ற புண்கள்</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>இரண்டாம் நிலை – தோல் புண்கள், சொறி, தோல் தடிப்பு, மூட்டுகளில் வீக்கம் காய்ச்சல் மற்றும் முடி உதிர்வு.</li> <li>மூன்றாம் நிலை - மூக்கு, கீழ்க்கால், பகுதி மற்றும் அண்ணப் பகுதியில் நாள்பட்ட புண்கள், இயக்க மின்மை, மனநல பாதிப்பு, பார்வைக்கோளாறு, இதயப் பிரச்சனை, மென்மையான பரவும் தன்மையற்ற கட்டிகள் (Gammas) போன்றன.</li> </ul>	10 – 90 நாட்கள்
------------	----------------------	--	-----------------

நோயின் பெயர்	நோய்க்காரணி	அறிகுறிகள்	நோய் வெளிப்படும் காலம்
கிளாமிடியாஸிஸ் (Chlamydia)	கிளாமிடியா ட்ராகோமேடிஸ் (Chlamydia trachomatis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>கண் இமை அரிப்பு, சிறுநீரக இனப்பெருக்கப் பாதை, சுவாசப் பாதை மற்றும் கண்ணின் கன்ஜங்க்டிவா ஆகியவற்றில் தூண் எபிதீலிய செல்கள் பாதிப்பு</li> </ul>	2 – 3 வாரங்கள் அல்லது 6 வாரங்கள் வரை
லிம். போகிரானுலோமா வெனரியம் (Lymphogranuloma venereum)	கிளாமிடியா ட்ராகோமேடிஸ் (Chlamydia trachomatis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>பிறப்புறுப்பின் தோல் அல்லது கோழைப்படல பாதிப்பு, சிறுநீர் வடிகுழாய் அழற்சி, உள்கருப்பை வாய் அழற்சி, அங்காங்கே கேடு தரும் புண்கள். இனப்பெருக்க உறுப்பு யானைக்கால் நோய்</li> </ul>	

**வைரஸ் பால்வினைத் தொற்று (Viral STI)**

பிறப்புறுப்பு அக்கி (Genital herpes)	ஹெர்பஸ் சிம்ப்லெக்ஸ் வைரஸ் (Herpes simplex virus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>பெண்களின் பெண் குறி வெளியிதழ், கலவிக்கால்வாய், சிறுநீர் வடிகுழாய் ஆகியனவற்றைச் சுற்றி புண்கள், ஆண்களில் ஆண்குறியைச் சுற்றி புண்கள்</li> <li>சிறுநீர் கழிக்கும் போது</li> </ul>	2 – 21 நாட்கள் (சராசரி 6 நாட்கள்)
--------------------------------------	---	---	-----------------------------------

		<ul style="list-style-type: none"> <li>வலி</li> <li>மாதவிடாய் சுழற்சிகளுக்கிடையே இரத்தப் போக்கு</li> <li>தொடை இடுக்குகளின் நிணநீர் முடிச்சுகளில் வீக்கம்</li> </ul>	
பிறப்புறுப்பு மருக்கள் (Genital warts)	மனித பாப்பிலோமா வைரஸ் (HPV)(Human papilloma virus)	இன உறுப்புகளின் வெளிப்பகுதி, கருப்பைவாய், மலவாயைச் சுற்றிய பகுதிகளில் கடினமான புடைப்புகள் (கட்டிகள்)	1 – 8 மாதங்கள்
கல்லீரல் அழற்சி (Hepatitis - B)	ஹிபாடிஸ் - B வைரஸ் (HBV) (Hepatitis - B virus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>சோர்வு, மஞ்சள் காமாலை, காய்ச்சல், தோல் தடிப்பு, வயிற்று வலி.</li> <li>கல்லீரல் இறுக்கம், இறுதி நிலையில் கல்லீரல் செயலிழப்பு</li> </ul>	30 – 80 நாட்கள்
எய்ட்ஸ் (AIDS)	மனித தடைகாப்பு குறைப்பு வைரஸ் (HIV)	நிணநீர் முடிச்சுகள் பெரிதாக, நீண்ட நாள் காய்ச்சல், நீண்டநாள் வயிற்றுப்போக்கு, உடல் எடை குறைதல், இரவில் வியர்த்தல்	2 – 6 வாரங்கள் முதல் 10 ஆண்டுகளுக்கு மேலும்

நோயின் பெயர்	நோய்க்காரணி	அறிகுறிகள்	நோய் வெளிப்படும் காலம்
<b>பூஞ்சை பால்வினைத் தொற்று (Fungal STI)</b>			
கேன்டிடியாஸிஸ் (Candidiasis)	கேன்டிடா அல்பிகன்ஸ் (Candida albicans)	<ul style="list-style-type: none"> <li>வாய், தொண்டை, குடற்பாதை மற்றும் கலவிக்கால்வாய் ஆகிய பகுதிகளில் தாக்கம்</li> </ul>	-
		<ul style="list-style-type: none"> <li>கலவிக்கால்வாயில் அரிப்பு (அ) புண்கள்</li> <li>கலவிக்கால்வாய் திரவம் மிகைப்போக்கு</li> <li>வலியுடன் சிறுநீர் கழித்தல்</li> </ul>	
<b>புரோட்டோசோவா பால்வினைத் தொற்று (Protozoan STI)</b>			
டிரைகோமோனி	டிரைகோமோனாஸ்	<ul style="list-style-type: none"> <li>கலவிக்கால்வாய்</li> </ul>	4 – 28

யாசிஸ் (Trichomoniasis)	வாஜினாலிஸ் (Trichomonas vaginalis)	அழற்சி, மஞ்சள் கலவிக் திரவ அரிப்பு ளிச்சல் சிறுநீர் அழற்சி, மேல் அழற்சி, சுரப்பி அழற்சி	பச்சை கலந்த கால்வாய் வெளிப்பாடு, மற்றும் உணர்வு, வடிகுழல் விந்தக சுருள் நாள் புரோஸ்டேட் அழற்சி	நாட்கள்
----------------------------	--	---	--	---------

- நவீன தொழில்நுட்பங்கள் மூலம் கருப்பைவாய் புற்றுநோய் தாக்குவதற்கு முன் ஏற்படும் முந்தைய மாற்றங்களைக் கண்டறியலாம். எனவே, 30 வயதுக்கு மேற்பட்ட பெண்களுக்கு ஆண்டுகள் ஒரு முறை பரிசோதனை செய்து கொள்ள பரிந்துரைக்கப்படுகின்றது. தடுப்பூசிகள் மூலம் கருப்பைவாய் புற்றுநோய், வராமல் தடுக்கலாம். பால்புண்கள் செயல்பாட்டுக்கு வருவதற்கு முன்பே, அதாவது, 9 முதல் 13 வயது உடைய பெண்களுக்கு HPV தடுப்பூசி போடுவதன் மூலம் முதனிலை தடுப்பு தொடங்குகிறது. வாழ்க்கை முறையில் மாற்றம் செய்வதும் கருப்பைவாய் புற்றுநோய் வராமல் தடுக்க உதவுகின்றது. சத்தான உணவு, புகையிலை பயன்பாடு தவிர்த்தல், இளவயது திருமணத்தை தவிர்த்தல், ஒரிணை இனப்பெருக்க முறை மற்றும் சீரான உடற்பயிற்சி போன்றன மூலம் கருப்பைவாய் புற்றுநோய் தோன்றும் வாய்ப்பை குறைக்கலாம்.

TNHSP - (Tamil Nadu Health Systems project) தமிழக அரசின் மக்கள் நல்வாழ்வுத்துறையின் அங்கமான தமிழ்நாடு சுகாதார அமைப்புத்திட்டம், கருப்பைவாய் புற்றுநோய் மற்றும் மார்பகப் புற்றுநோயைக் கண்டறியும் பரிசோதனைகளை இலவசமாகச் செய்கின்றன.

### மலட்டுத்தன்மை (Infertility):

- தடையற்ற பாலிய இணை வாழ்விற்குப் பிசும் கருவுற இயலாமை அல்லது குழந்தையை உருவாக்க இயலாமை மலட்டுத்தன்மை எனப்படும். அதாவது, ஒரு ஆண் ஒரு பெண்ணின் அண்டத்தை கருவுறச் செய்யும் அளவிற்கு தரமான அல்லது போதுமான எண்ணிக்கையில் விந்து செல்களை உருவாக்க இயலாமை அல்லது ஒரு பெண்ணால் கருத்தரிக்க இயலாதத் தன்மை மலட்டுத்தன்மை எனப்படும்.
- பிடியூட்டரி சுரப்பி அல்லது இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் கட்டிகள் உருவாதல், இனப்பெருக்க ஹார்மோன்கள் உற்பத்திக்குக் காரணமான மரபணுக்களில் ஏற்படும் திடீர் மாற்றங்கள், கருப்பைவாய் மற்றும் அண்டநாளங்களின் குறைவளர்ச்சி, இளவயதில் ஊட்டச்சத்துக் குறைபாடு போன்ற காரணங்களால் மலட்டுத்தன்மை ஏற்படுகின்றது.
- நீண்ட கால மன அழுத்தத்தால் உடல் நலத்தின் பல்வேறு கூறுகளில் குறிப்பாக மாதவிடாய் சுழற்சியில் பாதிப்புகள் ஏற்படுகின்றன. காட்மியம்

போன்ற கன உலோகங்கள் கொண்ட நச்சுப்பொருட்களை உட்கொள்ளல், தீவிர குடிப்பழக்கம், புகையிலை நச்சுப்பொருட்களை உட்கொள்ளல். தீவிர குடிப்பழக்கம், புகையிலை மற்றும் போதைப்பொருள் பயன்பாடு, இன செல் சுரப்பிகளின் பாதிப்பு மற்றும் அதிக வயது ஆகியவையும் மலட்டுத் தன்மைக்குக் காரணமாகின்றன.

#### மலட்டுத் தன்மைக்கான பிற காரணங்கள்:

- இடுப்புக்குழி வீக்க நோய் (ஐனு)இ கருப்பை தசைநார்க் கட்டிகள், கருப்பை உட்படல அழற்சி போன்றவை பெண்களின் மலட்டுத்தன்மைக்கான பொதுவான காரணங்கள் ஆகும்.
- பெண்களின் உடலில் கொழுப்பு அளவு குறைதல் அல்லது பசியின்மை. அதாவது உடல் எடை கூடிவிடுமோ என்ற அச்சத்தால் உணவு உண்பதில் ஏற்படும் மனநலக்கோளாறு.
- ஆண்கள் இறுக்கமான உடைகள் அணிவதால் விந்தகத்தின் வெப்பநிலை உயர்ந்து விந்து செல் உற்பத்தி பாதிக்கப்படுதல்.
- நன்கு கீழியங்காத விந்தகம் மற்றும் வேரிகோசீல் எனப்படும் விதைப்பை சிரைகளின் வீக்கம்.
- விந்தகம் மற்றும் அண்டகங்களின் குறை வளர்ச்சி.
- பெண்களில் தன் வாழ்க்கைத் துணைவரின் விந்துசெல்களுக்கு எதிராக எதிர்ப்புப் பொருள் உருவாதல்.
- ஆண்களில் தங்கள் சொந்த விந்து செல்களுக்கு எதிராக சுயதடைகாப்பு விளைவு உருவாதல்.

அனைத்து பெண்களும் அண்டங்களுடன் பிறக்கின்றனர். ஆனால் சிலருக்கு கருப்பை இருக்காது. இந்நிலைக்கு "மேயர் ரோகிடான்ஸ்கி நோய்க் குறைபாடு" (Mayer - Rokitansky Syndrome) என்று பெயர்.

#### இனப்பெருக்க துணை தொழில் நுட்பங்கள் (Assisted Reproductive Technology - ART):

- இனச்செல்கள் அல்லது மற்றும் கருமுட்டைகளை உடலுக்கு வெளியில் கையாண்டு கர்ப்பம் அடையச் செய்யும் செயல்முறைத் தொகுப்பு இனப்பெருக்கத் துணை தொழில் நுட்பம் எனப்படும். இது மலட்டுத் தன்மையுடைய தம்பதிகள் கருத்தரிக்கும் வாய்ப்புக்களை அதிகரிக்கின்றது. இத்தொழில் நுட்பத்தில் கருப்பையினுள் விந்தணுக்களை செலுத்துதல் (IUI), உடல் வெளிக் கருவுறுதல் (IVF) கருமுட்டையை அண்ட நாளத்தினுள் செலுத்துதல் (ZIFT) இனச் செல்களை அண்ட நாளத்தினுள் செலுத்துதல்

(GIFT), கரு இமாற்றம் (ET), அண்ட செல் சைட்டோபிளாசத்தினுள் விந்து செல்களை செலுத்துதல் (ICSI), கரு பதிவுக்கு முன்பே மரபியல் குறைகளைக் கண்டறிதல், அண்டசெல் மற்றும் விந்து செல்கள் தானம் மற்றும் வாடகைத் தாய்மை ஆகியன அடங்கும்.

### கருப்பையினுள் விந்து செல்களை உட்செலுத்துதல் (IUI):

- இச்செயல் முறை குறைந்த எண்ணிக்கையில் விந்து செல்களை உற்பத்தி செய்யும் ஆண்களுக்குச் செய்யக்கூடிய சிகிச்சை முறையாகும். இம்முறையில் கணவர் அல்லது உடல் நலமிக்க விந்துக் கொடையாளரிடமிருந்து விந்து திரவம் சேகரிக்கப்படுகிறது. அண்டகத்தைத் தூண்டி அதிக அண்டசெல்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. பின்னர் சேகரிக்கப்பட்ட விந்து செல்கள் நுண்குழல் மூலம் கலவிக் கால்வாய் வழியாக கருப்பையினுள் செலுத்தப்படுகின்றன. பின்னர், விந்து செல்கள் அண்ட நாளத்தை நோக்கி நீத்திச் சென்று கருவுறுதல் நிகழ்ந்து இயல்பான கர்ப்பம் ஏற்படுகின்றது.

### உடல்வெளிக் கருவுறுதல் (IVF) அல்லது சோதனைக்குழாய் குழந்தை:

- இத்தொழில் நுட்பத்தில் அண்ட செல்கள் மற்றும் விந்து செல்கள் உடலுக்கு வெளியில் ஆய்வகத்தில் இணைய வைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு கருவுற்ற ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கருவுற்ற முட்டைகள் பெண்ணின் கருப்பையினுள் செலுத்தப்படுகின்றன. அங்கு அவை கருப்பை சுவரில் பதிந்து வளரத் தொடங்குகின்றன. மீதமுள்ள உபரி வளர்கருக்கள் உறைநிலை பதப்படுத்துதல் (cryopreservation) முறையில் எதிர்காலத் தேவைக்கு பாதுகாக்கப் படுகின்றன. தொடக்கத்தில், இத்தொழில் நுட்பமானது வளராத, அடைபட்ட மற்றும் பாதிப்படைந்த அண்டநாளம் கொண்ட பெண்களுக்குப் பயன் அளித்தது. தற்போது இத்தொழில் நுட்பம் பல்வேறு காரணிகளால் ஏற்படும் மலட்டுத் தன்மையை நிவர்த்தி செய்யப் பயன்படுகின்றது. அண்டகத்தைத் தூண்டுதல், அண்ட செல்களை வெளிக்கொணர்தல், கருவுறச் செய்தல், கருவளர்ப்பு மற்றும் கரு இடமாற்றம் ஆகியன இத் தொழில் நுட்ப சுழற்சியின் அடிப்படைப் படநிலைகள் ஆகும்.
- hCG ஊசியை உடலில் செலுத்திய 34 முதல் 37 மணி நேரம் கழித்து பொது மயக்கமூட்டல் செய்து சிறிய அறுவை சிகிச்சை மூலம் மீயொலி வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்தி பெண்ணின் அண்டகத்திலிருந்து அண்டம் வெளியே கொண்டு வரப்படுகின்றது. இம்முட்டை / அண்டம் பிற புறச்செல்களிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது அதே வேளையில் விந்து செல்களும் சிறப்பு ஊடகத்தைப் பயன்படுத்தி தயார் செய்யப்படுகின்றன. பின்னர், இனச்செல்கள் ஒன்றாக சேர்க்கப்படுகின்றன. ஒரு முட்டையை கருவுறச் செய்ய 10,000 முதல் 100,000 நகரும் திறனுடைய விந்தணுக்கள் தேவைப்படுகின்றன. பின்னர் கருமுட்டையானது செல் பிரிதலுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு எட்டு செல்

கரு உறைநிலை குளிரூட்டும் முறை:(Cryopreservation or freezing) ஒரு உடல்வெளிக் கருவுறுதல் நிகழ்வில் தேவைக்கு அதிகமான கருக்கள் உருவானால் உபரிகருக்கள் உறைநிலை குளிரூட்டும் முறை மூலம்

பாதுகாக்கப்படுகின்றன தேவையான நேரத்தில், உறைந்த கருவை மாற்றிப்பொருத்தி (FET)கருத்தரிப்பதற்கான கூடுதல் வாய்ப்புகளைப் பெறலாம். இதனால், மீண்டும் அண்டகத்தைத் தூண்டி அண்ட செல்களை எடுக்க வேண்டிய தேவையில்லை.

- கருக்கோள நிலையில் கருப்பையினுள் செலுத்தப்படுகின்றது. 8 செல் நிலைக்கு மேற்பட்ட கருவை கருப்பையினுள் செலுத்தும் முறை "கருமாற்று தொழில் நுட்பம்" எனப்படும்.

**கருமுட்டையை அண்ட நாளத்தினுள் செலுத்துதல் (Zygote intra fallopian transfer - ZIFT):**

- பிளாஸ்டோமியர்களைக் கொண்ட கருமுட்டை லேப்ராஸ்கோப்பி முறையில் அண்ட நாளத்தினுள் செலுத்தப்படுகிறது. கருமுட்டையில் இயல்பான செல்பிரிதல் நிகழ்ந்து கருக்கோளம் தோன்றி கருப்பையை நோக்கி நகர்ந்து பதிகின்றது.

**கருப்பை உள் இடமாற்றம் (Intra Uterine Transfer - IUT):**

- 8 பிளாஸ்டோமியர்களை விட அதிகமான செல்களைக் கொண்ட கருவானது கருப்பையினுள் செலுத்தப்பட்டு முழுவளர்ச்சி அடைகிறது.

**அண்ட நாளத்தினுள் இனச்செல் இடமாற்றம் (Gamete Intra fallopian transfer - GIFT)இம்முறையில், அண்டகத்திலிருந்து முட்டைகள் சேகரிக்கப்பட்டு விந்து செல்களுடன் சேர்த்து ஒரு அண்ட நாளத்தினுள் வைக்கப்படுகின்றது. கருவுறுதல் நிகழ்ந்த பின் உருவாகும் கருமுட்டை கருப்பையை நோக்கி நகர்ந்து கருப்பையின் உட்படலத்தில் பதிகின்றது.**

**அண்ட சைட்டோபிளாசத்தினுள் விந்து செல்களை செலுத்துதல் (Intra cytoplasmic sperm injection - ICSI):**

- இம்முறையில் ஒரே ஒரு விந்து செல்லை முட்டையின் குவியப்புள்ளியில் செலுத்தி கருவுறச் செய்யப்படுகின்றது. அதாவது, முட்டையின் சைட்டோபிளாசத்திற்குள் விந்து செல்லானது மிக கவனமாகச் செலுத்தப்படுகின்றது. இதில் கருவுறுதல் வீதம் 75 முதல் 85% ஆகும். கருமுட்டை 8 செல் கருக்கோள நிலையை அடைந்த உடன் பெண்ணின் கருப்பைக்குள் மாற்றப்பட்டு கர்ப்பமடையச் செய்யப்படுகின்றது.

**வாடகைத் தாய்மை (Surrogacy):**

- தாய்மை அடைய முடியாத பெண்ணிற்கு அல்லது பெண்களுக்கு வேறொரு பெண் ஒப்பந்த முறையில் கருவைச் சுமந்து குழந்தையைப் பெற்றுத்தரும் முறை வாடகைத் தாய்மை எனப்படும். இச்செய்முறையில் உடல் வெளிக்கருவுறுதல் (IVF) முறையில் கரு உருவாக்கப்பட்டு வாடகைத் தாயின் கருப்பைக்குள் வைக்கப்பட்டு கரு வளர்க்கப்படுகிறது. இதன் மூலம்



பிறக்கும் குழந்தைக்கு, தாய்மை அடைய முடியாத பெண் தாயாகும் பேறு பெறுகின்றார்.

### ஆண்களின் மலட்டுத்தன்மை தடுப்பு (Male Infertility prevention):

- விந்து செல்கள் இல்லாத விந்து திரவம் குறைந்தபட்சம் இரு முறை வெளிப்பட்டால் இந்நிலைக்க ஏஜூஸ்பெர்மியா (Azoospermia) என்று பெயர். இந்நிலை மொத்த மக்கள் தொகையில் சுமார் 1% மக்களிடம் காணப்படுகின்றது.

### விந்தகத்திலிருந்து விந்து சேகரித்தல் (TESE):

- இம்முறையில், நுண்ணிய அறுவை மூலம் விதைப்பையைத் துளையிட்டு விந்தகத்திலிருந்து விந்து சேகரிக்கப்படுகிறது. இக்கீறல் வழியாக நுண்ணோக்கி உதவியுடன் ஒன்று அல்லது இரு விந்தகங்களிலும் உள்ள விந்தக நுண்குழல்களை விரிவடையச் செய்து விந்து செல் உற்பத்தியாகும் பகுதியிலிருந்து சிறிதளவுத் திசுவை வெளியே எடுத்து விந்து செல்களின் உற்பத்தி மேம்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறை தொன்மையான உயிர்த்திசு (Biopsy) தொழில் நுட்பத்தை விட மேம்பட்ட முறையாகும்.

### கருவின் குறைபாடுகளை கர்ப்பகாலத் தொடக்கத்திலேயே கண்டறிதல்: மீயொலி வரியோட்டம் (Ultrasound scanning):

- மீயொலி பயன்பாடு ஒரு ஆபத்தில்லா முறையாகும். இம் முறையில் பயன்படுத்தப்படும் கடத்தி வயிற்றுப் பகுதி அல்லது கலவிக் கால்வாய்ப் பகுதியில் கொடுக்கும் அழுத்தம் மிதமான அசௌகரியத்தை மட்டுமே தருகின்றது. இம்முறையில் கதிர்வீச்சுப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. மீயொலி வரைவியை பயன்படுத்தி முதல் மும்மாத கருவளர்ச்சியின் போதே பிறப்புத் தேதி, கருவின் எண்ணிக்கை மற்றும் கர்ப்பகாலத் தொடக்கத்தில் தோன்றும் பிரச்சனைகளைக் கண்டறியலாம்.

### பனிக்குடத் துளைப்பு (Amniocentesis):

- இம்முறையில் வளர்கருவைச் சூழ்ந்துள்ள பனிக்குட திரவ மாதிரியைக் கொண்டு குரோமோசோம்களின் பிறழ்ச்சிகளைக் கண்டறியலாம். இச் செயல் முறை பொதுவாக 15 முதல் 20 வார கருவளர்ச்சி கொண்ட கருவுற்ற பெண்களில் செய்யப்படுகின்றது. இச்செயல் முறையில் மிக மெல்லிய, நீண்ட ஊசியை வயிற்றறை வழியாக பனிக்குடப்பைக்குள் செலுத்தி சிறிதளவு பனிக்குட திரவ மாதிரி சேகரிக்கப்படுகின்றது. இத்திரவத்தில், வளர் கருவின் உடலிலிருந்து உதிர்ந்த செல்கள் காணப்படுகின்றன.

மீயொலி நிழலுரு தொழில் நுட்பம் பல வகைப்படும். மிகப் பொதுவான வகையாகிய இருபரிமாண (2D) மீயொலி நிழலுரு, வளர் குழந்தையின் ஒரு பண்பை மட்டும் விளக்கும் தட்டையான படத்தை மட்டுமே தரும். முப்பரிமாண (3D) நிழலுரு முறையில் திரையில் தெரியும் நிழலுருவின் நீளம், அகலம்,

ஆழம் போன்றவற்றை மருத்துவர் பார்க்க இயலும். இதனால், கருவின் ஆரோக்கிய நிலையையும் அறிய இயலும். நவீன தொழில் நுட்பமான நாற்பரிமாண (4D) மீயொலி நிழலுருவைக் கொண்டு மருத்துவர்கள் வளர் குழந்தையின் உண்மையான அசைவு போன்ற நேரடிச் செயல் காட்சிகளை முப்பரிமாணக் காட்சியுடன் அறியலாம்.

### கோரியான் நுண் நீட்சி மாதிரி ஆய்வு (Chorionic Villus Sampling - CVS)

- குழந்தை பிறப்புக்கு முன் தாய் செய் இணைப்புத்திசுவின் சிறு பகுதியை ஆய்வு செய்து குரோமோசோம் பிறழ்ச்சி ஏதும் இருந்தால் அறியலாம்.

### கரு கண்காணிப்புக் கருவி (Foetoscope):

- இக்கருவியைக் கொண்டு வளர்கருவின் இதயத் துடிப்பு வீதம் மற்றும் கர்ப்பகால இறுதியில் நடைபெறும் செயல்கள் மற்றும் பிரசவ வலி போன்றனவற்றைக் கண்டறியலாம். வளர்கருவின் சராசரி இதயத்துடிப்பு வீதம், நிமிடத்திற்கு 120 முதல் 160 துடிப்புகள் ஆகும். கருவின் இயல்புக்கு மாறான இதயத் துடிப்பு வீதம் ஆக்ஸிஜன் பற்றாக்குறை அல்லது பிற பிரச்சனைகளையும் இக்கருவி காட்டுகிறது.
- டாப்ளர் கருவி என்னும் கையடக்கமான கண்காணிப்புக் கருவி வளர்கருவின் இதயத் துடிப்பு வீதத்தைக் கண்டறியப் பயன்படுகின்றது. பெரும்பாலும், மகப்பேறின் போது தொடர் மின்னணு கரு கண்காணிப்பு செய்யப்படுகின்றது.
  - ❖ இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் இயல்பான செயல்பாட்டுக்கு உதவுவதால் வைட்டமின் E மலட்டுத் தன்மைக்கெதிர் வைட்டமின் என அழைக்கப்படுகிறது.
  - ❖ இனப்பெருக்க ஹார்மோன்கள் அடோல். பியூடெனன்ட் (Adolf Butenandt) என்பவரால் கண்டறியப்பட்டது.
  - ❖ ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஜூலை 11, உலக மக்கள் தொகை தினமாக கடைபிடிக்கப்படுகின்றது.
  - ❖ ஒவ்வொரு ஆண்டும் டிசம்பர் 1, உலக எய்ட்ஸ் தினமான அனுசரிக்கப்படுகின்றது.
  - ❖ தேசிய எய்ட்ஸ் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பு NACO, 1992 ஆம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்டது.
  - ❖ கிரந்தி மற்றும் வெட்டைநோய் பொதுவாக சர்வதேச நோய்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

## 10 ம் வகுப்பு அலகு 17 - தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் இனப்பெருக்கம்

மனிதரில் பால் இனப்பெருக்கம்:

மனிதரில் ஆண்,மற்றும்பெண்இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உள்ளமைப்பிலும் செயல்பாடுகளிலும் வேறுப்படுகின்றன. கேமீட்டுகள் (இனச்செல்)இணைவின் மூலம் புதிய உயிரினங்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன.

- பால் இனப்பெருக்கத்தின் விளைவாக இரண்டு ஒற்றைமய இனச்செல்கள் (ஆண் மற்றும் பெண் இனச்செல்கள்) இணைந்து இரட்டைமயத் தன்மையுடைய கருமுட்டை (சைகோட்) உருவாகிறது.
- இனப்பெருக்க மண்டலத்தின் உறுப்புகள் முதல் மற்றும் இரண்டாம் நிலை பால் உறுப்புகள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- ஆண்களில் விந்தகங்களும் பெண்களில் அண்டகங்களும் முதல்நிலை பால் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகும்.

**ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு – விந்தகத்தின் அமைப்பு:**

- விந்தகம் ஆண் இனப்பெருக்க சுரப்பியாகும். இது முட்டை வடிவமுடையது. வயிற்றுக்குழியின் வெளிப்புறத்தில் காணப்படும் பை போன்ற இந்த அமைப்பு விதைப்பை (Scrotum) என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- ஒவ்வொரு விந்தகத்தையும் சூழ்ந்துள்ள நாரிழைத்திசு அடுக்கு டியூனிகா அல்புஜினியா என அழைக்கப்படுகிறது. விந்தகம் இந்த அடுக்கின் பல இடைச் சுவரினால் பிரமிடு வடிவமுடைய பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் செமினிபெரஸ் குழாய்கள்,செரிடோலி செல்கள் மற்றும் லீடிக் செல்கள் ஆகியவை (இடையீட்டுச் செல்கள்) அமைந்துள்ளன.
- விந்தணுவாக்க நிகழ்வானது செமினிபெரஸ் குழல்களில் நடைபெறுகிறது. செரிடோலி செல்கள் ஆதரவு செல்களாகும். இவை விந்து உருவாக்கத்திற்குத் தேவையான உணவூட்டத்தை அளிக்கின்றன. பன்முக அமைப்பைக் கொண்ட லீடிக் செல்கள் செமினிபெரஸ் குழல்களுக்கிடையில் அமைந்து டெஸ்டோஸ்டிராணைச் சுரக்கின்றன. இது விந்தணுவாக்க நிகழ்வைத் துவக்குகிறது.

**பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு – அண்டகத்தின் அமைப்பு:**

- அண்டகம் வயிற்றின் அடிப்பகுதியில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளது. பாதாம் வடிவிலான இவை பெலோப்பியன் நாளங்களின் பக்கவாட்டு முனையில் அமைந்துள்ளன.
- ஒவ்வொரு அண்டகமும் வெளிப்புற கார்டெக்ஸையும் (புறணி), உட்புற மெடுல்லாவையும் பெற்றுள்ளது. இணைப்புத்திசுவாலான வலைப்பின்னல் அமைப்புடைய ஸ்ட்ரோமாக்களால் கார்டெக்ஸ் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இவை இனச்செல் எபிதீலியத்தால் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. கிரானுலோசா செல்கள்

என்றழைக்கப்படும் எபிதீலியல் செல்கள் அண்டகத்திலுள்ள அண்டத்தைச் சூழ்ந்து முதல்நிலை பாலிக்கிள்களை உருவாக்குகின்றன. அண்டம் (முட்டை) வளர்ச்சியுறும்போது, பாலிக்கிள்களும் அளவில் பெரிதாகி, திரவம் நிரம்பிய கிராஃபியன் பாலிக்கிள்களாகின்றன.

### இனச்செல் உருவாக்கம் (கேமிட்டோஜெனிசிஸ்)

ஆண்களில் விந்துவும், பெண்களில் அண்டமும் (முட்டை) உருவாதல் என்பது இனச்செல் உருவாக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது விந்து செல் உருவாக்கம் (விந்து உருவாதல்) மற்றும் அண்டசெல் உருவாக்கம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. இதன் மூலம் ஒற்றைமய செல்களை உடைய இனச்செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

### மனித விந்துவின் அமைப்பு:

விந்து செல்லானது தலை, நடுப்பகுதி மற்றும் வால் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. விந்து செல்லின் நீண்ட தலைப்பகுதி சுருங்கிய உட்கருவைக் கொண்டுள்ளது. தொப்பி போன்ற மன் முனைப்பகுதி அக்ரோசோம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. கருவுறுதலின் போது விந்துவானது அண்டத்தினுள் நுழைவதற்குத் தேவையான ஹயலூரானிடேஸ் என்னும் நொதியை அக்ரோசோம் கொண்டுள்ளது. தலையையும் நடுப்பகுதியையும் இணைக்கின்ற குறுகிய கழுத்துப் பகுதியானது சென்ட்ரியோலை உள்ளடக்கியுள்ளது. மைட்டோகாண்ட்ரியாவால் ஆன நடுப்பகுதி வால்பகுதி நகர்வதற்குத் தேவையான ஆற்றலை அளிக்கிறது. விந்துவின் நகர்வானது கருவுறுதலுக்கு அவசியமாகிறது.

### அண்டத்தின் அமைப்பு:

முதிர்ச்சியடைந்த அண்டம் அல்லது முட்டையானது கோள வடிவமானது. அண்டமானது கருவுணவு அற்றது. இது அதிகளவு சைட்டோபிளாசத்தையும், உட்கருவையும் கொண்டுள்ளது. அண்டமானது மூன்று சவ்வுகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. பிளாஸ்மா படலமானது உட்புற மெலிந்த சோனா பெலுசிதா மற்றும் வெளிப்புற தடித்த கரோனா ரேடியேட்டாவாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. கரோனா ரேடியேட்டா பாலிக்கிள் செல்களால் ஆனது. அண்டத்தின் மேற்புற படலத்தின் சவ்வு விட்டலின் சவ்வு என்றழைக்கப்படுகிறது. அண்டத்தின் மேற்பரப்பிற்கும் சோனா பெலுசிதாவிற்கும் இடைப்பட்ட திரவம் நிரம்பிய இடைவெளி பெரிவிட்டலின் இடைவெளி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### மாதவிடாய் சுழற்சி – அண்டம் விடுபடுதல்:

பெண்களின் வாழ்வில் இனப்பெருக்க காலத்தில் நிகழும் சுழற்சி முறையிலான கால ஒழுங்கு மாற்றமே மாதவிடாய் சுழற்சி எனப்படும். பெண்களில் மாதவிடாய் சுழற்சியானது 11 வயது முதல் 13 வயதிற்குள் ஆரம்பிக்கும் நிலை பூப்படைதல் எனவும், 48 வயது முதல் 50 வயதிற்குள் முடிவடையும் நிலை மாதவிடைவு (Menopause) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

### மாதவிடாய் சுழற்சியை உள்ளடக்கிய 4 நிலைகளாவன:

1. மாதவிடாய் அல்லது அழிவு நிலை

2. பாலிக்குலார் அல்லது பெருக்க நிலை
3. அண்டம் விடுபடும் நிலை
4. லூட்டியம் அல்லது உற்பத்தி நிலை

அண்டகம் மற்றும் கருப்பையில் இந்நிகழ்வானது ஒரே நேரத்தில் ஒத்திசைவாக நடைபெறுகிறது. பிட்யூட்டரி ஹார்மோன் மற்றும் அண்டகத்தின் ஹார்மோன்கள் (LH and FSH) (ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்டிரான்) அண்டகம் மற்றும் கருப்பையில் ஏற்படக்கூடிய மாற்றங்களைத் தூண்டுகின்றன.

நிலை	நாட்கள்	அண்டகத்தில் நிகழும் மாற்றங்கள்	கருப்பையில் நிகழும் மாற்றங்கள்	ஹார்மோன்களில் நிகழும் மாற்றங்கள்
மாதவிடாய் நிலை	4 – 5 நாட்கள்	முதல்நிலை பாலிக்கிள்களின் வளர்ச்சி	கருப்பையின் எண்டோமெட்ரியத்தின் உட்கவர் உரிந்து ஏற்படும் இரத்தப் போக்கு	புரோஜெஸ்டிரான் மற்றும் ஈஸ்ட்ரோஜன் அளவு குறைதல்
பாலிக்குலார் நிலை	6 – 13 நாட்கள்	முதல்நிலை பாலிக்கிள்கள் வளர்ச்சியடைந்து முதிர்ச்சியடைந்த கிராபியன் பாலிக்கிள்களாதல்	பெருக்க நிலையினால் எண்டோமெட்ரியம் புத்தாக்கம் பெறுதல்	FSH மற்றும் ஈஸ்ட்ரோஜன் அதிகரிப்பு
அண்டம் விடுபடும் நிலை	14-ம் நாள்	கிராபியன் பாலிக்கிள் வெடித்து அண்டம் விடுபடுதல்	எண்டோமெட்ரியத்தின் சுவர் தடிமனாகிறது	LH – ன் உச்ச நிலை
லூட்டியல் நிலை	15 - 28 நாட்கள்	காலியான கிராபியன் பாலிக்கிள் வளர்ச்சியுற்று கார்பஸ்லூட்டிய மாதல்	முட்டையில் கருவுறுதல் நிகழ்ந்தால் எண்டோமெட்ரியம் கருபதிவுக்கு தயாராகிறது. கருவுறுதல் நிகழாதபோது கார்பஸ்லூட்டியம் சிதைந்து கருப்பையின் சுவர் உரிந்து கருவுறாத முட்டை இரத்தத்துடன் வெளியேறும்	LH மற்றும் FSH குறைதல், கார்பஸ்-லூட்டியத்தினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட புரோஜெஸ்டிரான் அளவு குறைந்து மாதவிடாய் ஏற்படும்.

**கருவுறுதல் முதலான கருவின் வளர்ச்சி:  
கருவுறுதல்:**

மனிதரில் அகக்கருவுறுதலானது, பிறப்புறுப்புப் பாதையில் உள்ள அண்டநாளத்தின் ஆம்புல்லா பகுதியில் நடைபெறுகிறது. பாலிக்கிளிலிருந்து விடுபட்ட அண்டம் 24 மணி நேரம் மட்டுமே உயிருடன் இருக்கும். எனவே கருவுறுதல், அண்டம் விடுபட்ட 24 மணி நேரத்திற்குள்ளாக நடைபெற வேண்டும். அண்டத்தினுள் நுழையும் விந்து, அதனுடன் இணைந்து கருமுட்டையை (சைகோட்) உருவாக்கும் நிகழ்விற்கு கருவுறுதல் என்று பெயர். இந்த சைகோட் கருவுற்ற முட்டை ஆகும்.

பொதுவாக ஒவ்வொரு மாதமும் ஒரு முட்டையானது அண்டத்தில் முதிர்ச்சியுறுகிறது. அண்டம் அல்லது முட்டையானது பாலிக்கிளிலிருந்து வெடித்து வெளியேற்றப்படுவதும் அண்டம் விடுபடும் நிலை (Ovulation) எனப்படும். கருவுற்ற முட்டையைப் பெறுவதற்கு கருப்பையானது ஒவ்வொரு மாதமும் தன்னைத் தயார்ப்படுத்துகிறது. கருவுற்ற முட்டை பதிவதற்கு ஏதுவாக கருப்பையின் உட்சுவர் தடிமனாகவும், மிருதுவாகவும் மாறுகிறது.

**கருவுற்ற மற்றும் கருவுறா நிலையைத் தொடர்ந்து ஏற்படும் மாற்றங்கள்:**  
கருவுற்ற காலம் முதல் கர்ப்பகாலம் முடியும் வரை கார்பஸ்லூட்டியத்தால் சுரக்கப்படும் புரோஜெஸ்டிரான் என்னும் ஹார்மோன் கருப்பையின் சுவரை தடிமனாகவும் மற்றும் மற்ற பாலிக்கிள்கள் முதிர்ச்சியடைவதைத் தடுத்தும் பராமரிக்கிறது. கருவுறா நிலையில், கார்பஸ்லூட்டியம் அழிவதன் காரணமாக முட்டை சிதைவுற்று கருப்பையின் உட்சுவர் மெதுவாக உரிந்து இரத்தம் மற்றும் கோழைப் பொருளை மாதவிடாய் சுழற்சியின் மூலம் வெளியேற்றுகிறது.

**பிளத்தல் மற்றும் கருக்கோளமாதல்**

கருவுற்ற முட்டையின் முதல் பிளத்தல் நிகழ்வானது 30 மணி நேரத்தில் நடைபெறுகிறது. கருமுட்டையில் நிகழும் விரைவான மறைமுக செல் பகுப்பின் மூலம் பல செல்களை உடைய பிளாஸ்டூலா உருவாதல் பிளத்தல் எனப்படும். இது சிறிய செல்களாலான வெளிப்புற படலத்தையும், பெரிய செல்களாலான உட்புற படலத்தையும் உள்ளடக்கியது.

**பதித்தல்:**

கருவுறுதலுக்குப்பின் 6 முதல் 7 நாட்களுக்குள் கருமுட்டையானது பிளாஸ்டோசிஸ்ட் என்னும் நிலையில் கருப்பையின் சுவரில் (எண்டோமெட்ரியம்) பதிய வைக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்விற்கு பதித்தல் என்று பெயர்.

**கேஸ்ட்ரூலாவாக்கம்:**

மறு சீரமைப்பின் மூலம் பிளாஸ்டூலாவானது முதன்மை கருக்கோள அடுக்கு செல்களை உள்ளடக்கிய (புறப்படை, இடைப்படை, அகப்படை)

கேஸ்ட்ருலாவாக மாற்றமடைவது கருக்கோளமாதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### உறுப்பாக்கம் அல்லது உறுப்பாதல்:

கருக்கோள அடுக்கின் புறப்படை, இடைப்படை மற்றும் அகப்படை செல்கள் கரு உருவாக்கத்தை துவக்குகின்றன. உறுப்பாக்கத்தின் போது, கருக்கோளத்தின் வேறுபட்ட அடுக்குகளிலிருந்து பல்வேறுபட்ட உறுப்புகள் உருவாகின்றன.

### தாய் சேய் இணைப்புத்திசு உருவாக்கம்:

தாய் சேய் இணைப்புத் திசுவானது தட்டு வடிவமான, கருப்பைச் சுவருடன் இணைந்த, வளரும் கருவிற்கும் தாய்க்கும் இடையே தற்காலிக இணைப்பை ஏற்படுத்தும் ஒரு அமைப்பாகும். இது உணவுப் பொருள்களின் பரிமாற்றம், ஆக்ஸிஜன் பரவல், நைட்ரஜன் கழிவுகளை வெளியேற்றுவது மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடை நீக்குதல் போன்றவற்றை அனுமதிக்கிறது. சேயுடன் தாய் சேய் இணைப்புத் திசுவை இணைக்கின்ற இரத்த நாளங்களைக் கொண்ட கொடி தொப்புள்கொடி என்றழைக்கப்படுகிறது.

### கர்ப்பகாலம்:

இக்காலகட்டத்தில் கருவானது கருப்பையில் வளர்ச்சியடைகிறது. பொதுவாக மனிதரில் கர்ப்ப காலம் 280 நாள் களாகும். கர்ப்ப காலத்தில் கருப்பையானது தன்னுடைய இயல்பு நிலையிலிருந்து 500 மடங்கு வரை விரிவடைகிறது.

### குழந்தை பிறப்பு:

கர்ப்ப கால முடிவில் தாயின் கருப்பையிலிருந்து சேயானது வெளிவரும் நிலையானது குழந்தை பிறப்பு எனப்படும். பின் பிட்யூட்டரியில் சுரக்கும் ஹார்மோனான ஆக்சிடோசின் கருப்பை சுருங்குவதைத் தூண்டுவதுடன், கருப்பையிலிருந்து குழந்தை வெளிவரத் தேவையான விசையையும் அளித்து குழந்தை பிறப்பை எளிதாக்குகிறது.

சில சமயங்களில், அண்டகத்தினால் இரண்டு முட்டையானது வெளிவிடப்பட்டு, இரு வேறுபட்ட விந்துவால் கருவுறுதல் நடைபெற்று வேறுபட்ட இரட்டையர்கள் (Fraternal Twins) உருவாக்கின்றனர். ஒரு முட்டையானது ஒரு விந்துவால் கருவுறச் செய்யப்பட்டு, இரண்டு கருவாக பிளவுபட்டால் ஒத்த இரட்டையர்கள் உருவாகின்றனர்.

### பாலூட்டுதல்:

குழந்தை பிறப்பிற்குப் பிறகு, தாயின் பால் சுரப்பியிலிருந்து பால் உற்பத்தியாதல் மற்றும் வெளிப்படுதல் பால்சுரப்பு அல்லது லேக்டேசன் எனப்படும். குழந்தை பிறப்பிற்குப் பிறகு பால் சுரப்பியிலிருந்து முதன் முதலில் வெளிவரும் பால் கொலஸ்ட்ரம் (சீம்பால்) எனப்படும். முன்

பிட்யூட்டரி சுரக்கும் புரோலாக்டின் எனும் ஹார்மோன் பால் சுரப்பியின் நுண்குழல்களிலிருந்து பால் உற்பத்தியாதலைத் தூண்டுகிறது. பின் பிட்யூட்டரியின் ஹார்மோனான ஆக்சிடோசின் பால் வெளியேறுதலைத் தூண்டுகிறது.

குழந்தை பிறப்பிற்குப் பிறகு முதல் 2 நாட்களிலிருந்து 3 நாட்களுக்குள் மார்பகங்களால் சுரக்கப்படும் பால் சீம்பால் (கொலஸ்ட்ரம்) எனப்படும். பிறந்த குழந்தைக்குத் தேவையான நோய் எதிர்ப்புத் திறனை அளிக்கக்கூடிய நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்களை இது கொண்டுள்ளது.

#### தன் சுகாதாரம்:

ஆரோக்கியமான வாழ்விற்கும், தன் சுத்தத்திற்கும் நாம் மேற்கொள்ளும் பயிற்சியே சுகாதாரம் எனப்படும். தன் சுகாதாரம் என்பது தன்னுடைய உடல் நலத்தைப் பற்றி அக்கறை கொள்ளுதலாகும். தன்னைச் சுற்றியுள்ள சுற்றுப்புறத்தின் மீது கொண்டுள்ள அக்கறை சமூக சுகாதாரம் எனப்படும். சுகாதாரத்தின் முக்கிய அம்சங்களாவன, உடல் சுகாதாரம், உணவு சுகாதாரம், பெண்களுக்கான மாதவிடாய் கால சுகாதாரம் (Sanitary Hygiene) மற்றும் சுகாதாரமான சுற்றுச்சூழல் ஆகியனவாகும்.

#### உடல் சுகாதாரம்:

அனைத்து வயதினருக்கும் அழுக்கு நீக்கல் என்பது முக்கியமானதாகும். இது தான் சுகாதாரத்தைப் பராமரிக்க வழிவகுக்கிறது. தினந்தோறும் முறையாக குளிப்பதன் மூலம் நமது உடல் சுத்தமாவதுடன் கிருமிகளிடமிருந்தும் நம்மைப் பாதுகாக்கிறது. தலை குளிப்பதன் மூலம் முடியை சுத்தமாக வைத்திருக்கலாம். ஒவ்வொரு முறையும் சாப்பிட்ட பின்பு வாயைக் கழுவ வேண்டும். ஒரு நாளில் பலமுறை கைகளைக் கழுவ வேண்டும்.

கைகள் அல்லது உடலினைத் துடைப்பதற்கு துண்டினைப் பயன்படுத்த வேண்டும். ஒவ்வொரு முறையும் பயன்படுத்திய பிறகு அத்துண்டினை துவைக்க வேண்டும். துணிகள், கைக்குட்டைகள், உள்ளடைகள் மற்றும் காலுறைகளை தினந்தோறும் துவைக்க வேண்டும். இதன் மூலம் உடல் தூர்நாற்றம், நோய்த்தொற்று மற்றும் தோல் அரிப்பினைத் தடுக்கலாம்.

#### கழிவறை சுகாதாரம்:

தன் சுத்தம் மற்றும் பொது சுகாதாரத்தில் நாம் தினந்தோறும் பயன்படுத்தும் கழிவறை மிக முக்கியமானதும், தவிர்க்க முடியாததும் ஆகும். பெற்றோர்கள் தங்கள் குழந்தைகளைப் பரவும் தொற்று நோய்களிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ள, அவர்களுக்கு வீடு, பள்ளி மற்றும் பொது இடங்களில் கழிவறைகளை முறையாகப் பயன்படுத்துவதற்கான பயிற்சியினையும் வழிகாட்டுதலையும் வழங்க வேண்டும். இதனால் நோய்த் தொற்றுகளையும், நோய்களையும் தவிர்க்கலாம். கீழ்க்கண்ட நடவடிக்கைகள் கழிவறை சுகாதாரத்தை உறுதி செய்கின்றன.

1. கழிவறையின் தரையினை சுத்தமாகவும், உலர்ந்த நிலையிலும் பராமரிக்க வேண்டும். இது நோய்த்தொற்று மற்றும் தூர்நாற்றத்தைக் குறைப்பதில் உதவுகிறது.
2. கழிவறைக் குழாயின் கைப்பிடிகள், கதவின் கைப்பிடி, குழாய் (திறப்பான்கள்), காகிதத் துடைப்பான்கள், மின் சவிட்சுகள் மற்றும் சுவர்கள்



போன்றவற்றை கிருமிநாசினி கொண்டு சுத்தப்படுத்துவதனால் தீங்கு தரும் கிருமிகள் மற்றும் பாக்டீரியாக்கள் கொல்லப்படுகின்றன.

3. கழிவறைப் பயன்பாட்டிற்கு முன்னும் பின்னும் கைகளை சுத்தமாக சோப்பினால் கழுவ வேண்டும்.

#### மாதவிடாய் மற்றும் நாப்கின் சுகாதாரம்:

மகளிரின் சுகாதாரம் தோல் மற்றும் இனப்பெருக்க சிறுநீரகக் குழாய்களில் உள்ள நோய்த் தொற்றின் அளவின் அடிப்படையைக் கொண்டு அமைகிறது.

#### மாதவிடாய் சுகாதாரம்:

பெண்களின் முழுமையான சுகாதாரத்தில் மாதவிடாய் சுகாதாரத்தின் பராமரிப்பு முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. மாதவிடாய் சுகாதாரத்தைப் பேணுதலின் அடிப்படை வழிமுறைகளாவன,

1. நாப்கின்களை முறையாக, குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் மாற்றுவதன் மூலமாக கலவிக் கால்வாயில் நுண்ணுயிர்கள் மூலமாக ஏற்படும் தொற்றினையும், பிறப்புறுப்புகளில் உண்டாகும் வியர்வையினையும் தடுக்கலாம்.
2. பிறப்புறுப்புகளை வெந்நீரைக் கொண்டு தூய்மைப்படுத்துவதன் மூலம் மாதவிடாய் நாட்களில் ஏற்படும் தசைப்பிடிப்புகளிலிருந்து தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.
3. இறுக்கமான ஆடைகளைத் தவிர்த்து, தளர்வான ஆடைகளை அணிவதால், பிறப்புறுப்புகளில் காற்றோட்டத்தை பெறுவதன் மூலம் வியர்வை உருவாதல் தடுக்கப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு வருடமும் மே 28 ஆம் தேதி மாதவிடாய் சுகாதார நாடாகக் கொண்டாடப்படுகிறது. இது பெண் குழந்தைகள் மற்றும் பெண்களிடையே மாதவிடாய் சுகாதாரம் பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தி அதன் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்துவதாகும்.

#### நாப்கின் சுகாதாரம்:

பெற்றோர்களும், ஆசிரியர்களும் பள்ளி மாணவிகளுக்கு நாப்கின் பயன்பாடு மற்றும் அதனை முறையாக அகற்றுவது பற்றி விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த வேண்டும். மாணவிகளுக்கு கீழ்க்கண்ட வழிகளில் அறிவுரை வழங்க வேண்டும்.

1. நாப்கின்கள் மற்றும் டாம்பூன்ஸ் (உறிபஞ்சுகள்) களைப் பயன்படுத்தி பிறகு மூடப்பட்ட நிலையில் (தாள்களைக் கொண்டு) அப்புறப்படுத்தப்பட வேண்டும். ஏனெனில் அவை மூலம் நோய் பரவும்.
2. பயன்படுத்திய நாப்கின்கள் மற்றும் டாம்பூன்களை கழிவறை சாதனங்களுக்குள் போடக்கூடாது.
3. பயன்படுத்திய நாப்கின்களை ஏரியூட்டிகளைப் பயன்படுத்தி முறையாக அகற்ற வேண்டும்.

சுகாதார அமைச்சகத்தால் 2011 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட மாதவிடாய் சுகாதாரத் திட்டத்தின் மூலம் நாப்கின்களுக்கு மானியம் வழங்கப்பட்டது.

தமிழ்நாட்டில் யுனிசெஃப் அமைப்பானது, பள்ளிகளில் நாப்கின்களை  
எரிப்பதற்கான மலிவு விலை எரியூட்டிகளை வழங்கியதுடன், அவற்றை  
சிதைப்பதற்கான (மட்கச் செய்தல்) குழிகளையும் ஏற்படுத்தியது.

.....



## Genetics

12<sup>th</sup> உயிரியல்

பாடம்-4

மரபுக் கடத்தல் கொள்கைகள் மற்றும் மாறுபாடுகள்

ரீசஸ் அல்லது சா காரணி

- Rh காரணி அல்லது Rh எதிர்ப்பொருள் தூண்டி இரத்த சிவப்பணுக்களின் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. 1940ல் கார்ல் லேண்ட்ஸ்டெய்னர் மற்றும் அலெக்சாண்டர் வெய்னர் ஆகிய இருவரும் முதலில் மகாகாரீசஸ் என்னும் ரீசஸ் குரங்குகளிலும் பிறகு மனிதனிலும் இதனை கண்டுபிடித்தனர். Rh காரணி என்ற வார்த்தை தடுப்பாற்றல் தருகின்ற D (இம்யூனோஜெனிக் D) எதிர்ப்பொருள் தூண்டியைக் குறிக்கிறது. D எதிர்ப்பொருள் தூண்டியை பெற்றிருப்பவர் RhD உடையோர் (Rh+) என்றும் D எதிர்ப்பொருள் தூண்டி அற்றவர் Rh D அற்றோர் (Rh-) என்றும் அழைக்கப்படுவர். இரத்தத்தில் காணப்படும் ரீசஸ் காரணியானது ஓங்கு பண்பாக மரபுவழி கடத்தப்படுகிறது. இயற்கையாகவே அனைவரின் பிளாஸ்மாவிலும் Dக்கு எதிரான எதிர்ப்பொருள்கள் இருப்பதில்லை. Rh-(Rh அற்றோர்) இரத்தம் Rh+ (Rh-D உடையோர்) இரத்தத்தோடு தொடர்பு ஏற்படுகிறபோது அவர்கள் இரத்தத்தில் Dக்கு எதிரான எதிர்ப்பொருள் உருவாகின்றது. ஆனால் Rh உடையோர் Rh அற்றோரின் இரத்தத்தைப் பெறும்போது எவ்வித விளைவுகளும் உண்டாவதில்லை.

பால் சார்ந்த மரபுக்கடத்தல் (Sex Linked Inheritance)

- ஏதாவது ஒரு பால் குரோமோசோமில் அமைந்துள்ள மரபணு சில பண்புகளின் மரபுகடத்தலை நிர்ணயிக்கின்றது. இதுவே பால் சார்ந்த மரபுக் கடத்தல் ஆகும்.
- X அல்லது Y குரோமோசோமின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் காணப்படும் மரபணுக்கள் பால்சார்ந்த மரபணுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. X குரோமோசோமின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் காணப்படும் மரபணுக்கள் X சார்ந்த மரபணுக்கள் ஆகும். Y குரோமோசோமின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் காணப்படும் மரபணுக்கள் Y சார்ந்த மரபணுக்கள் அல்லது ஹோலாண்ட்ரிக் ஜீன்கள் (Holandric genes) என அழைக்கப்படுகின்றன. Y சார்ந்த மரபணுக்களுக்கு இணையான அல்லீல்கள் X குரோமோசோமில் இல்லை. Y சார்ந்த மரபணுக்கள் Y குரோமோசோமுடன் சேர்ந்தே கடத்தப்படுவதால் ஆண் பாலினத்தில் மட்டுமே அவை தன் பண்புகளை புறத்தோற்றத்தில் வெளிப்படுத்துகின்றன. பால் சார்ந்த பண்புகளின் மரபுக்கடத்தல் பெண்களை விட ஆண்களில் பொதுவாக அதிகம் காணப்படுகின்றன. ஏனெனில்

ஆண்கள் ஹெமிசைகஸ் (Hemizygous)தன்மை கொண்டவர்களாக இருப்பதால் ஒரு திடீர் மாற்ற அல்லல் அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படும் போது அதற்கான பண்பை வெளிப்படுத்துகின்றது. வெவ்வேறு பகுதிகளில் உள்ள Xசார்ந்த அல்லது Yசார்ந்த மரபணுக்கள் (ஒவ்வாத்தன்மை பகுதிகள்) குன்றல் பகுப்பின் போது இணை சேர்வதோ அல்லது குறுக்கெதிர் மாற்றத்தில் பங்குகொள்வதோ இல்லை. எனவே Xஅல்லது Y சார்ந்த மரபணுக்கள் மரபுவழி கடத்தப்படுதலே பால் சார்ந்த மரபுக்கடத்தல் என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

### குரோமோசோம் தொகுப்பு வரைபடம் (Karyotyping)

- ஒரு செல்லில் உள்ள குரோமோசோம் தொகுதியை முழுமையாகப் பிரித்தெடுத்து அவற்றை இணைகளாக வரிசைபடுத்தும் தொழில்நுட்பமே குரோமோசோம் தொகுப்பு வரைபடம் ஆகும். குரோமோசோம் வரைபடம் (ஐனழைபசயஅ) என்ற சொல் குரோமோசோம்களை படமாக காட்சிப்படுத்துதலை குறிக்கும்.

### குரோமோசோம் தொகுப்பு வரைபடத்தின் பயன்கள்

- ❖ பாலினங்களை (ஆண் மற்றும் பெண்) அடையாளம் காண உதவுகின்றது.
- ❖ நீக்கம் இரட்டித்தல், இடம்பெயர்தல் மற்றும் குரோமோசோம்கள் பிரியாநிலை போன்ற குரோமோசோம் பிறழ்ச்சிகளை கண்டறிய பயன்படுகின்றது.
- ❖ குரோமோசோம் குறைபாடுகளான ஒழுங்கற்ற பன்மயம் (Aneuploidy) போன்றவற்றை கண்டறிய பயன்படுகின்றது.
- ❖ சிற்றினங்களுக்கிடையேயான பரிணாம உறவுகளை கணிக்க உதவுகின்றது.
- ❖ இத்தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் மனிதனில் காணப்படும் மரபியல் நோய்களை கண்டறியலாம்.

### மெண்டலின் குறைபாடுகள் (Mendelian disorders)

- ஒரு மரபணுவில் ஏற்படுகின்ற மறுசீரமைப்பு அல்லது திடீர்மாற்றம், மெண்டலின் குறைபாட்டை ஏற்படுத்துகின்றன. மெண்டலின் மரபுக்கடத்தல் விதிகளின் படியே இவை சேய் உயிரிகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. தலாசீமியா, அல்பினிசம், பினைல்கீட்டோநீயூரியா, அரிவாள் செல் இரத்தசோகை நோய் மற்றும் ஹன்டிங்டன் கோரியா போன்றவை மெண்டலியன் குறைபாடுகளுக்க எடுத்துகாட்டுகளாகும் இந்த வகையான குறைபாடுகள், ஒங்கு தன்மை அல்லது ஒடுங்குதன்மை கொண்டோ மற்றும் உடல் குரோமோசோம் அல்லது பால் குரோமோசோம் சார்ந்த பண்பாகவோ இருக்கலாம்.

### குரோமோசோம் பிறழ்ச்சிகள் (Chromosomal Abnormalities)

- மனிதனுடைய ஒவ்வொரு இரட்டைமய(2n) உடல்செல்களும் 46 குரோமோசோம்களை (23 இணைகள்) பெற்றுள்ளன. குரோமோசோமின்

அமைப்பு அல்லது எண்ணிக்கையில் ஏற்படுகின்ற மாற்றங்கள் குரோமோசோம் குறைபாட்டு நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. பொதுவாக, செல் பிளவில் ஏற்படும் பிழைகளால் குரோமோசோமில் முரண்பாடுகள் உண்டாகின்றன. செல்பிரிவின்போது குரோமோசோம்களின் குரோமட்டிகள் சரிவர பிரியாததால் ஒன்றோ அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்தோ அல்லது குறைந்தோ காணப்படுவது ஒழங்கற்ற பன்மயம் (அன்யூப்ளாய்டி) எனப்படும். குரோமோசோம்கள் சரிவர பிரிந்து ஒதுங்காததால் இந்நிலை உண்டாகின்றது. ஒரு குறிப்பிட்ட குறைபாட்டு நோயின் பண்புகளாக வெளிப்படுகிற பல்வேறு அடையாளங்களும் அறிகுறிகளும் சிண்ட்ரோம் எனப்படும். மனிதனில், டவுன் சிண்ட்ரோம், டர்னர் சிண்ட்ரோம், கிளைன். பெல்டர் சிண்ட்ரோம் மற்றும் பட்டாவ் சிண்ட்ரோம் போன்ற குரோமோசோம் குறைபாட்டு நோய்கள் காணப்படுகின்றன.

## இனமேம்பாட்டியல், புறத்தோற்ற மேம்பாட்டியல் மற்றும் சூழ்நிலை மேம்பாட்டியல் (Eugenics, Euphenics and Euthenics)

### அ) இனமேம்பாட்டியல் (Eugenics)

- மனித இனத்தை மேம்படுத்துவதற்காக மரபியல் விதிகளை பயன்படுத்துவது **இன மேம்பாட்டியல் (Eugenics)** எனப்படும். பிரான்சிஸ் கால்டன் என்பவர் 1885ஆம் ஆண்டு யூஜெனிக்ஸ் என்ற சொல்லை உருவாக்கினார். இதற்கு “நல்ல பிறப்பு” என்று பொருள். சிறந்த எதிர்கால தலைமுறைக்காக, இன மேம்பாட்டியல் விதிகளைப் பயன்படுத்தி தலைசிறந்த மக்களைக் கொண்ட இனத்தொகையை அதிகப்படுத்துதல் மற்றும் இயல்பற்ற, குறைபாடுடைய மக்களின் இனத்தொகையைக் குறைத்தல் அவசியமாகின்றது.
- இன மேம்பாட்டியலில் இரண்டு முறைகள் உள்ளன. வளராக்க முறை அல்லது நேர்மறை இனமேம்பாட்டியல். கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறை அல்லது எதிர்மறை இனமேம்பாட்டியல்.

### நேர்மறை இன மேம்பாட்டியல்

- நேர்மறை இன மேம்பாட்டியல், சிறந்த அல்லது விரும்பத்தக்க வளர்கரு பிளாசத்தினை தொடர்ந்து நிலையாக அதிகரிக்கவும் சமூகத்தின் சிறந்த வளர்கரு பிளாசத்தினை பாதுகாக்கவும் முயல்கின்றது. கீழ்க்காணும் நடவடிக்கைகளை ஏற்றுக் கொள்வதன் மூலம் விரும்பத்தகுந்த பண்புகளை அதிகரிக்க முடியும்.
  - i. விரும்பத்தகுந்த பண்புகளைப் பெற்றவர்களுக்கு மிக குறைந்த வயதிலேயே திருமணம் செய்து வைத்தல்.
  - ii. சிறந்த வளர்கரு பிளாசத்தை பெறும் பொருட்டு விந்து மற்றும் அண்ட வங்கிகளை நிறுவமானியம் அளித்தல்.
  - iii. மரபியல் மற்றும் இன மேம்பாட்டியல் பற்றிய அடிப்படை கொள்கைகளை போதித்தல்.

iv. சுற்றுச்சூழல் நிலைகளை மேம்படுத்துதல்

v. மரபிய ஆய்வுகளை முன்னெடுத்துச் செல்லல்.

### எதிர்மறை இன மேம்பாட்டியல்

- குறைபாடுடைய வளர்கரு பிளாசத்தினை சமூகத்திலிருந்து வெளியேற்றும் நிகழ்வே எதிர்மறை இன மேம்பாட்டியல் எனப்படும்.

இதற்கு கீழ்க்காணும் நடவடிக்கைகள் அவசியமாகிறது.

- i. குறைபாடுடையவர்களை பாலின ரீதியில் தனிமைப்படுத்துதல்
- ii. குறைபாடுடையவர்களை மலடாக்குதல்
- iii. உள் வருகையை (Immigration) கட்டுக்குள் வைத்தல்
- iv. திருமணங்களை முறைப்படுத்துதல்

### ஆ) புறத்தோற்ற மேம்பாட்டியல் (Euphenics)

- மனித மரபிய நோய்களை, நோய் அறிகுறி சார்ந்து குணப்படுத்துவது புறத்தோற்ற மேம்பாட்டியல் அல்லது மருத்துவ பொறியியல் எனப்படும். யூபெனிக்ஸ் என்ற சொல், 1960 ஆம் ஆண்டு ஜோஸ்வா லெடர்பெர்க் (Joshua Lederberg) என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. இதன் பொருள் “இயல்பான தோற்றம்” என்பதாகும். இது பல்வேறு மனித பாரம்பரிய நோய்கள் குறிப்பாக பிறப்பு வழி வளர்சிதைமாற்றக் குறைபாடு நோயினை கட்டுப்படுத்துவதில் பங்குபெறுகிறது. எ.கா. பினைல்கீட்டோனூரியா (PKU)

### இ) சூழ்நிலை மேம்பாட்டியல் (Euthenics)

- சுற்றுச்சூழல் நிலைகளை மேம்படுத்துவதன் மூலம். தற்போதான மனித இனத்தை மேம்படுத்தும் அறிவியல் சூழ்நிலை மேம்பாட்டியல் எனப்படும். அவர்களுக்கு நல்ல உணவூட்டம், மாசற்ற சுற்றுச்சூழல் நிலைகள், சிறந்த கல்வி மற்றும் போதுமான மருத்துவ வசதிகளை அளிப்பதன் மூலம் சூழ்நிலை மேம்பாட்டினை அடைய முடியும்.

## பாடம் - 5

### மூலக்கூறு மரபியல்

#### மரபு கடத்தலின் செயல் அலகாக மரபணு

- மரபணு என்பது, மரபுக் கடத்தலுக்கான இயற்பிய மற்றும் செயலிய அடிப்படை அலகாகும். 1860ல் கிரிகெர் மெண்டல், மரபணு கோட்பாடுகளை முதன் முதலாக விளக்கினார். ஆனால் அவர் ஜூன் (அல்லது) மரபணு என்ற சொல்லை பயன்படுத்தவில்லை. அதை அவர் 'காரணி'(factor) என்றே அழைத்தார். 1909ல் டேனிஷ் உயிரியலாளரான வில்ஹெல்ம் ஜோஹன்சென் என்பவர் மரபணு (ஜூன்) என்ற சொல்லை உருவாக்கினார். பாரம்பரியமாக கடத்தப்படும் பண்புகளை இவை நிர்ணயிக்கின்றன என்பதை இது குறிக்கிறது.
- 1902-ல் சட்டன் (Sutton) என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட கோட்பாட்டில் கீழ்க்கண்டவாறு மரபணு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. குரோமோசோம்களில் நிலையான இடத்தை ஆக்கிரமித்துள்ள, மெண்டலின் மரபு கடத்தல் விதிகளை பின்பற்றுகின்ற மற்றும் புற பண்புகளின் வெளிப்பாட்டிற்கு காரணமாகவும் அமைகின்ற தனித்துவ துகள்களே மரபணுக்கள் எனப்படும். இவை கீழ்க்கண்ட பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒவ்வொரு உயிரியிலும் உள்ள குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையைவிட, மரபணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகம். எனவே, ஒரே குரோமோசோமில் பல மரபணுக்கள் இடம் கொண்டுள்ளன.
- மணிகோர்த்த மாலையில் உள்ள மணிகளைப் போல, ஒற்றை நீள் வரிசையில் மரபணுக்கள் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- ஒவ்வொரு மரபணுவும் தமக்குரிய மரபணு அமைவிடத்தைக்(Locus) கொண்டுள்ளன.
- மரபணுக்கள் அல்லீல்கள் எனப்படும் பல மாற்று வடிவங்களைக் கொண்டிருக்கலாம்.

#### படியெடுத்தல் (Transcription)

- மூலக்கூறு உயிரியலின் மையக்கருத்தை (Central dogma) பிரான்சிஸ் கிரிக் என்பவர் உருவாக்கினார். அதன்படி, மரபியல் தகவல்கள் கீழ்க்கண்டவாறு கடத்தப்படுகின்றன.



- டி.என்.ஏ. வின் ஒரு இழையிலிருந்து ஆர்.என்.ஏ இழைக்கு செய்திகள் நகலெடுக்கப்படும் செயல்முறைகளை படியெடுத்தல் எனப்படும். டி.என்.ஏ சார்ந்த ஆர்.என்.ஏ பாலிமேரேஸ் என்ற நொதியின் முன்னிலையில் இந்நிகழ்ச்சி நடைபெறுகிறது. ஆர்.என்.ஏவை மரபுப்பொருளாகக் கொண்ட ரெட்ரோவைரஸ்களில் இத்தகவல் ஓட்டம் (அ) பாய்வு தலைகீழாக நடைபெறும். (எ.கா. HIV). தலைகீழ் படியெடுத்தல் மூலம் ஆர்.என்.ஏ, டி.என்.ஏவை உருவாக்குகிறது. பின் தூது ஆர்.என்.ஏவாக படியெடுக்கப்பட்டு, மொழிபெயர்த்தல் மூலம் புரதமாகிறது.

### மொழிபெயர்த்தல் முறை

- செல்லில் புரத உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலை, ரிபோசோம் ஆகும். ரிபோசோமில் அமைப்பு ஆர்.என்.ஏக்களும், 80க்கும் மேற்பட்ட பல்வகைப் புரதங்களும் உள்ளன. செயலற்ற நிலையில் ரிபோசோமில் இரு துணை அலகுகள் உள்ளன. அதில் ஒன்று பெரியதாகவும் மற்றொன்று சிறியதாகவும் உள்ளன. துணை அலகுகளை தூது ஆர்.என்.ஏ சந்திக்கும்போது புரத உற்பத்தி தொடங்குகிறது. 70S அளவுள்ள புரோகேரியோட்டுகளின் ரிபோசோமில் 50S அளவுள்ள பெரிய துணை அலகும் 30S அளவுள்ள சிறிய துணை அலகும் உள்ளன. யூகேரியோட்டுகளின் ரிபோசோம் பெரியதாகவும் (80S). 60S மற்றும் 40S ஆகிய துணை அலகுகளைக் கொண்டும் காணப்படுகின்றன. 'S' என்பது வீழ்படிவுத் திறனை குறிப்பதாகும். இது, எவ்வென்பெர்க் அலகால் (S) குறிக்கப்படுகிறது. 30S துணை அலகு கொண்ட பாக்டீரியாவின் ரிபோசோமில் 16S rRNA வும், 50S துணை அலகில் 5S rRNA மூலக்கூறுகளும் மற்றும் 23S rRNA மற்றும் 31 ரிபோசோம் புரதங்களும் உள்ளன. யூகேரியோட்டின் சிறிய துணை அலகில் 18S rRNAவும் மற்றும் 33 புரதங்களும் உள்ளன.
- டி.என்.ஏ அல்லது ஆர்.என்.ஏவில் உள்ள கார வரிசைகளை பிரித்து குறியீடுகளாக மாற்றும் மாற்றுவழிகளில் ஒன்று, 'சட்டகம் படித்தல்' (Reading frame) எனப்படும். புரதமாக மொழிபெயர்ப்பு செய்யக்கூடிய தொடக்கக்குறியீட்டைக் கொண்ட டி.என்.ஏ அல்லது ஆர்.என்.ஏ வரிசை, 'வெளிப்படா சட்டகம் படித்தல்' (Open reading frame) எனப்படும். தூது ஆர்.என்.ஏவில் உள்ள மொழிபெயர்ப்பிற்கான அலகில் உள்ள ஆர்.என்.ஏ வரிசையில் இருபக்கத்திலும் தொடக்கக் குறியீடு (AUG), நிறைவுக்குறியீடு மற்றும் பாலிபெப்டைடுகளுக்கான குறியீடுகள் ஆகியவை உள்ளன. தூது ஆர்.என்.ஏவில் உள்ள சில வரிசைகள் மொழிபெயர்ப்பு



செய்யப்படுவதில்லை. இது, மொழிபெயர்க்கப்படாத பகுதிகள் (UTR) எனக் குறிக்கப்படும். இப்பகுதி 5' முனை (தொடக்க குறியீடுக்கு முன்) மற்றும் 3' முனை (நிறைவுக் குறியீடுக்குப்பின்) ஆகிய இடங்களில் அமைந்துள்ளன. தொடக்கக் குறியீடு (AUG), குறியீட்டு வரிசையை தொடங்கி வைக்கிறது. மெத்தியோனைன் (met) க்கான சிறப்பு கடத்து ஆர்.என்.ஏவால் இது படிக்கப்படுகிறது. மெத்தியோனைனை தாங்கிய தொடக்கி கடத்து ஆர்.என்.ஏ. தொடக்கக்குறியீடான AUG யுடன் பிணைகிறது. புரோகேரியோட்டுகளில், N-பார்மைல் மெத்தியோனைன் (fmet), தொடக்கி கடத்து ஆர்.என்.ஏவுடன் இணைந்துள்ளது. ஆனால், யூகேரியோட்டுகளில் மாறுபாடடையாத மெத்தியோனைன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. புரோகேரியோட்டுகளின் தூது ஆர்.என்.ஏவின் 5' முனையில் தொடக்கக்குறியீடான AUG க்கு முன்பு சிறப்பு வரிசையமைப்பு ஒன்று உண்டு. ரிபோசோம் இணைப்புப் பகுதியான இதனை ஷைன் - டால்கார்னோ வரிசை (Shine - Dalgarno sequence or S-D sequence) என்று அழைப்பர். சிறிய ரிபோசோமின் துணை அலகான 16S rRNA யின் இவ்வரிசை மொழிபெயர்ப்பை தொடங்குகிறது. மொழிபெயர்ப்பில் ஈடுபடாத நிலையில் ரிபோசோமின் துணை அலகுகள் (30S மற்றும் 50S) பிரிந்தநிலையில் இருக்கும். (படம்-அ)

### மனித மரபணுத் திட்டம் (Human Genome Project - HGP)

- சர்வதேச மனித மரபணுத் திட்டம் 1990ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்டது. இந்த மாபெரும் திட்டம் நிறைவுற 13-ஆண்டுகள் எடுத்துக் கொண்டது. இன்றைய தேதி வரை வரிசைப்படுத்தப்பட்ட உயிரினங்களின் மரபணுவினை விட மனித மரபணுத் திட்டம் 25 மடங்கு பெரியதாகும். முதன்முதலில் நிறைவு செய்யப்பட்ட முதுகெலும்பி மரபணு, ஏறத்தாழ  $3 \times 10^9$  கார இணைகளைக் கொண்டுள்ளதாக கூறப்படுகிறது. மனித மரபணு திட்டம் வேகமாக வளர்ந்து வரும் உயிரியலின் புதிய துறையான உயிரிதகவலியலுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது ஆகும்.

### மனித மரபணு திட்டத்தின் இலக்குகள் மற்றும் வழிமுறைகள்

#### மனித மரபணு திட்டத்தின் முக்கிய இலக்குகள்

- மனித டி.என்.ஏவில் உள்ள அனைத்து மரபணுக்களையும் (ஏறத்தாழ 30,000) கண்டறிதல்.
- மனித டி.என்.ஏவை உருவாக்கிய மூன்று பில்லியன் வேதி கார இணைகளின் வரிசையை தீர்மானித்தல்.
- இந்த தகவல்களை தரவுதளங்களில் சேமித்தல்.
- தரவுகளை ஆய்வு செய்வதற்கான கருவிகளை மேம்படுத்துதல்.

- தொடர்புடைய தொழில்நுட்பங்களை தொழிற்சாலைகள் போன்ற பிற துறைகளுக்கு இடமாற்றுவதல்
- இந்த திட்டத்தில் எழும் அறம், சட்டம் மற்றும் சமூக இடர்ப்பாடுகளைத் (ELSI) தெரிவித்தல்.
- மனித மரபணு திட்ட வழிமுறைகள் இரண்டு முக்கிய அணுகுமுறைகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. ஒரு அணுகுமுறை, ஆர்.என்.ஏ வாக வெளிப்படும் அனைத்து மரபணுக்களையும் கண்டறிதலை குறிக்கிறது. (ETs) வெளிப்பாடு வரிசை முத்திரைகள்). மற்றொரு அணுகுமுறை மேற்கொள் வரிசையாக்கம் (Annotation) ஆகும். இங்கு குறியீடுகள் உடைய மற்றும் குறியீடுகள் அற்ற வரிசைகளைக் கொண்ட முழுத் தொகுப்பு மரபணுக்களும் வரிசையாக்கத்திற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. பின்னர் வரிசையில் உள்ள பல்வேறுபட்ட பகுதிகளை அதன் பணிகளுடன் ஒதுக்கப்படுகிறது. வரிசைப்படுத்துவதற்காக ஒரு செல்லில் உள்ள அனைத்து டி.என்.ஏக்களும் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, சிறிய அளவுள்ள துண்டுகளாக மாற்றப்படுகிறது. மேலும், இவை சிறப்பு வாய்ந்த கடத்திகளைப் (Vectors) பயன்படுத்தித் தகுந்த விரும்புதோம்பிகளில் நகலாக்கம் செய்யப்படுகிறது. இந்த நகலாக்கம் டி.என்.ஏ துண்டுகளை பெருக்கமடையச் செய்கின்றன. இது வரிசையாக்க நிகழ்வினை எளிதாக்குகின்றது. பாக்டீரியா மற்றும் ஈஸ்ட் ஆகிய இரண்டும் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் விரும்புதோம்பிகள் ஆகும். இந்தக் கடத்திகள் BAC (Bacterial artificial chromosomes - பாக்டீரிய செயற்கை குரோமோசோம்கள்) மற்றும் YAC (Yeast artificial Chromosomes - ஈஸ்ட் செயற்கை குரோமோசோம்கள்) எனப்படுகின்றன. இந்த துண்டுகள் தானியங்கி டி.என்.ஏ வரிசைப்படுத்திகளைப் (ப்ரெட்ரிக் சாங்கரால் உருவாக்கப்பட்டது) பயன்படுத்தி வரிசைப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வரிசைகள் பின்னர், சிறப்பு வாய்ந்த கணினி நிரல்களைப் பயன்படுத்தி ஒன்றின் மீது ஒன்றமைந்த சில பகுதிகளின் அடிப்படையில் அடுக்கப்படுகிறது. இந்த வரிசையாக்கம் ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலும் முறையாக மேற்கொள்ளப்படுகிறது. வரையறுக்கப்பட்ட எண்டோநியூக்ளியேஸ் (Restriction endonuclease) நொதியால் அடையாளம் காணப்பட்ட பகுதிகள் மற்றும் மைக்ரோசாட்டிலைட்டுகள் (நுண்துணைக்கோள்) எனப்படும் அடுத்தடுத்துக் காணப்படும் சில டி.என்.ஏ வரிசைகளைப் பயன்படுத்தி மரபணுவின் மரபிய மற்றும் அமைப்பு வரைபடங்கள் உருவாக்கப்படுகிறது.
- மீத்திறனுள்ள கணினிகளைப் (Super computers) பயன்படுத்தி, சிறுதுப்பாக்கி வரிசையாக்கம் (Shotgun sequencing) என்ற முறையின் மூலம் நீளமான துண்டுகளையும் வரிசைப்படுத்துவது சமீபத்திய முறையாகும். இது பாரம்பரிய வரிசையாக்க முறைகளுக்குப் பதிலாக பயன்படுத்தப்படும் முறையாகும்.

மனித மரபணு திட்டத்தின் சிறப்பியல்புகள்

- மனித மரபணு 3 பில்லியன் நியூக்ளியோடைடு கார மூலங்களைக் கொண்டிருந்த போதிலும், மரபணுவின் 5% மட்டுமே புரதத்தைக் குறியீடு செய்யக்கூடிய டி.என்.ஏ வரிசைகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
- மரபணு சராசரியாக 3000 கார மூலங்களைக் கொண்டுள்ளது. மிகப்பெரிய மனித மரபணு, டிஸ்ட்ரோஃபின்(Dystrophin) 2.4 பில்லியன் கார மூலங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- மரபணுவின் 50% பணி,LINE மற்றும் ALU வரிசைகள் போன்ற இடமாறும் கூறுகளிலிருந்து பெறப்படுகிறது.
- மரபணுக்கள் 24 குரோமோசோம்களில் பரவியுள்ளது. 19வது குரோமோசோம் அதிக மரபணு அடர்வினைக் கொண்டுள்ளது. 13 மற்றும் Y குரோமோசோம் ஆகியவை மிகக் குறைந்த மரபணு அடர்வினைக் கொண்டுள்ளன.
- மனித குரோமோசோம் அமைப்பில் மரபணுக்கள் பல்வகைத் தன்மையைக் காட்டுகின்றன.
- மரபணு தொகுதியில் 35000-40000 மரபணுக்கள் இருந்தாலும், ஏறக்குறைய 99.9 நியூக்ளியோடைடு கார மூலங்கள் அனைத்து மக்களிடமும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளன.
- கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மரபணுக்களில் 50 விழுக்காட்டிற்கும் மேற்பட்ட மரபணுக்களின் பணிகள் தெரியவில்லை.
- 2 விழுக்காட்டிற்கும் குறைவான மரபணுக்கள் மட்டுமே புரதங்களை குறியீடு செய்கின்றன.
- திரும்ப திரும்ப காணப்படும் வரிசைகள் மனித மரபணுவில் மிகப் பெரிய பகுதியை உருவாக்குகிறது. இந்த வரிசைகள் நேரடியாக குறியீட்டு செல்களில் பங்கேற்பதில்லை. ஆனால், குரோமோசோம்களின் அமைப்பு, செயல் மற்றும் பரிணாமத்தைத் தீர்மானிக்கிறது (மரபிய பல்வகைத் தன்மை)
- திரும்ப திரும்ப காணப்படும் வரிசைகள் மனித மரபணுவில் மிகப் பெரிய பகுதியை உருவாக்குகிறது. இந்த வரிசைகள் நேரடியாக குறியீட்டு செயல்களில் பங்கேற்பதில்லை. ஆனால், குரோமோசோமின் அமைப்பு, செயல் மற்றும் பரிணாமத்தைத் தீர்மானிக்கிறது. (மரபிய பல்வகைத் தன்மை)
- 1வது குரோமோசோம் 2968 மரபணுக்களை கொண்டுள்ளது. அதேபோல் Y குரோமோசோம் 231 மரபணுக்களை கொண்டுள்ளது.
- மனிதனில் பல்வேறுபட்ட ஒற்றை கார மூல டி.என்.ஏக்கள் காணப்படக்கூடிய 1.4 பில்லியன் இடங்களை அறிவியலாளர்கள் கண்டறிந்துள்ளனர். (SNPs –

Single Nucleotide Polymorphisms - ஒற்றை நியூக்ளியோடைடு பல்லுருவமைப்பு - இது SNIPS என உச்சரிக்கப்படுகிறது). SNIPS-ஐ கண்டறிதல், நோய்களுடன் தொடர்புடைய வரிசைகளுக்கான குரோமோசோம் இடங்களை கண்டுபிடித்தல் மற்றும் மனித வரலாற்றை தேடவும் உதவி புகிறது.

### பயன்பாடுகள் மற்றும் எதிர்கால சவால்கள்

- மனித குரோமோசோம் வரைபடமாக்கம் ஒருவரின் டி.என்.ஏவை ஆய்வு செய்வதற்கும் மற்றும் மரபிய கோளாறுகளை கண்டறிவதற்கான வாய்ப்பினையும் அளிக்கிறது. இது நோய்களை கண்டறிவதற்கும், குழந்தையைப் பெற்றுக்கொள்ள திட்டமிடுபவர்களுக்கான மரபிய ஆலோசனையை வழங்குவதற்கும் பேருதவியாக உள்ளது. இந்த வகையான தகவல், புதுமையான மரபணு சிகிச்சைகளுக்கான வாய்ப்புகளை உருவாக்குகிறது. மேலும் மனித உயிரியலைப் பற்றி புரிந்து கொள்வதற்கும், மனிதன் அல்லாத பிற உயிரினங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்கும் தீர்வுக் குறிப்புகளை வழங்குகிறது. டி.என்.ஏ வரிசைகள் அதனுடைய இயற்கை திறன்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளவும் அவற்றை உடல்நலம், விவசாயம், விவசாயம், ஆற்றல் உற்பத்தி மற்றும் சுற்றுச்சூழல் தீர்வு போன்றவற்றில் உள்ள சவால்களைத் தீர்ப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நோய்களின் அறிகுறிகளுக்குச் சிகிச்சையளிப்பதைவிட நோய்க்கான அடிப்படைக் காரணங்களைக் கண்டறிந்து, அவற்றுக்குச் சிகிச்சையளிப்பதே மூலக்கூறு மருத்துவத்தின் முக்கியமான முன்னேற்றமாக இருக்கும்.
- மரபணு வரிசையாக்கம் எளிமையாக்கப்பட்டதைத் தொடர்ந்து, சிலர் இத்தகவல்களை சுய லாபத்திற்காகவோ அல்லது அரசியல் ஆதாயத்திற்காகவோ பயன்படுத்தக்கூடும்.
- காப்பீட்டு நிறுவனங்கள் தங்களுடைய எதிர்கால மருத்துவ செலவினங்களில் இருந்து காப்பாற்றிக் கொள்ள 'மரபிய கோளாறுகளையுடைய' மக்களுக்கு காப்பீடு வழங்குவதை மறுக்கலாம்.
- சரியான இனத்தைத் தோற்றுவிக்க வேண்டும் என்ற நோக்கத்தில், மனித கூட்டத்திலுள்ள பலரிடம் இருந்து ஜீன்களைப் பெற்று இணைத்து இனவிருத்தி செய்ய தொடங்கிவிடுவார்களோ என்ற அச்சமும் உள்ளது.

ஒரு நபரின் மருந்துகளுக்கான துலங்கல் எவ்வாறு மரபணுக்களை பாதிக்கிறது என்பதைப் பற்றி படிக்கும் அறிவியல் 'மருந்திய மரபணுவியல்' (Pharmacogenomics) ஆகும். இது 'மருந்தியல்' (Pharmacology மருந்தைப் பற்றிய அறிவியல்) மற்றும் 'மரபணுவியல் (Genomics-மரபணுக்கள் மற்றும் அவற்றின் செயல்கள் பற்றிய அறிவியல்) இணைந்து உருவான புதிய துறை ஆகும். ஒரு நபரின் மரபணு உருவாக்கத்திற்கு ஏற்ப மருந்துகளை சரியான அளவில் நன்கு செயல்படக்கூடிய, பாதுகாப்பான முறையில் அளிக்க இத்துறை உதவுகிறது.

## டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடல் தொழில் நுட்பம் (DNA finger printing technique)

- டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடல் தொழில்நுட்பம் முதலில் 1985 ஆம் ஆண்டு அலெக் ஜே.ஃப்ரேஸ் (Alec Jeffreys) என்பவரால் உருவாக்கப்பட்டது. (2014 ஆம் ஆண்டு ராயல் சொசைட்டி வழங்கிய கோப்லே பதக்கத்தைப் பெற்றவர்). ஒவ்வொரு நபரும் ஒரே மாதிரியான வேதிய அமைப்புடைய டி.என்.ஏவைப் பெற்றுள்ளனர். ஆனால் டி.என்.ஏ வரிசையில் உள்ள A, T, C மற்றும் G என்ற குறியீடு கொண்ட கார இணைகளில் மில்லியன் மில்லியன் கணக்கான வேறுபாடுகள் உள்ளன. இது நம்மிடையே தனித்தன்மையைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஆதலால் மரபொத்த இரட்டையர்கள் தவிர நாம் ஒவ்வொருவரும் மற்றவர்களிடமிருந்து மரபியல் ரீதியாக வேறுபடுகிறோம். ஒரு மனிதனின் டி.என்.ஏ வும் அவரின் கைரேகைகளும் தனித்துவம் உடையவை. 1.5 மில்லியன் இணை மரபணுக்களைக் கொண்ட 23 இணை குரோமோசோம்கள் மனிதனில் உள்ளன. மரபணுக்கள் டி.என்.ஏக்களின் பகுதிகள் என்பது நன்கு அறியப்பட்ட உண்மையாகும். ஆனால் அவற்றினுடைய நியூக்ளியோடைடு வரிசையில் வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. டி.என்.ஏக்களின் அனைத்து பகுதிகளும் புரதங்களுக்கான குறியீட்டைச் செய்வதில்லை. சில டி.என்.ஏ பகுதிகள் நெறிப்படுத்தும் செயல்களைக் கொண்டுள்ளன. மற்றவை இடைப்பட்ட வரிசைகள் (இடைப்பட்ட பகுதிகள்-Introns) மற்றும் சில மறுதொடரி டி.என்.ஏ வரிசைகள் ஆகும். டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடலில், குறுகிய மறுதொடரி நியூக்ளியோடைடு வரிசைகள் நபர் சார்ந்த தனித்துவம் கொண்டவையாகும். இந்த நியூக்ளியோடைடு வரிசைகள் “மாறி எண் இணை மறு தொடரிகள்”(VNTR Variable number tandem repeats) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக இரண்டு நபர்களின் VNTR கள் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவை, மரபிய குறிப்பான்களாகப் (Genetic markers) பயன்படுகின்றன.
- டி.என்.ஏ வரிசைகளின் குறிப்பிட்ட சில பகுதியிலுள்ள மறுதொடரி டி.என்.ஏ க்களில் (repetitive DNA) காணப்படும் வேறுபாடுகளைக் கண்டறிதல் DNA ரேகை அச்சிடல் காணப்படும். ஏனெனில், இந்த வரிசையில் டி.என்.ஏவின் சிறு பகுதிகள் மீண்டும் மீண்டும் பலமுறை தோன்றியுள்ளது.

டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடலின் தொகுப்பு வரைபடம்: வெவ்வேறு பிரதிநிதிகளையுடைய மாறி எண் இணை மறுதொடரி எண்களை கொண்ட சில குறிப்பிட்ட குரோமோசோம்கள் காட்சிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

- அடர்த்தி வேறுபாட்டு மைய விலக்கலின்போது, தோற்றுவிக்கப்படும் வேறுபட்ட உச்ச அளவுகளைக் கொண்டு, மொத்த மரபணு டி.என்.ஏக்களிலிருந்து மறு தொடரி டி.என்.ஏக்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. மொத்த டி.என்.ஏக்கள் பெரிய உச்சத்தையும், மற்றவை சிறிய உச்சத்தையும் தோற்றுவிக்கின்றன. சிறிய உச்சத்தை தோற்றுவிக்கும் டி.என்.ஏக்கள் துணைக்கோள் டி.என்.ஏக்கள் (Satellite டி.என்.ஏ) எனப்படுகின்றன. டி.என்.ஏவில் காணப்படும் கார இணைகள் (A:T அல்லது G:C மிகுதி), நீளம் மற்றும் மீண்டும் மீண்டும் காணப்படும் அலகுகளின் அடிப்படையில் துணைக்கோள் டி.என்.ஏக்கள் பல வகைகளாக

வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை நுண் துணைக்கோள் டி.என்.ஏ மற்றும், சிறிய துணைக்கோள் டி.என்.ஏ மற்றும் பல. இந்த வரிசைகள் எந்த புரதத்திற்கும் குறியீடு செய்வதில்லை. ஆனால் இது மனித மரபணுவின் பெரும் பகுதியை கொண்டுள்ளது. அதிகளவு பல்லுருவமைப்பை காட்டும் இந்த வரிசைகள் டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடலுக்கு அடிப்படையாக அமைகிறது. குற்றம் நிகழ்ந்த இடத்திலிருந்து சேகரிக்கப்படும் தடயங்களான இரத்தம், ரோமம் மற்றும் தோல் செல்கள் அல்லது மற்ற மரபிய தடயங்களிலிருந்து VNTR முறை மூலம் டி.என்.ஏவை பிரித்தெடுத்து குற்றம் சுமத்தப்பட்டவரின் டி.என்.ஏவோடு ஒப்பிட்டு, அவர் குற்றவாலியா அல்லது நிரபராதியா என்று கண்டறிய பயன்படுகிறது. கொல்லப்பட்ட நபரின் டி.என்.ஏவை ஆதாரமாகக் கொண்டு, அந்த நபரின் அடையாளங்களை கண்டறிய VNTR முறை பயன்படுகிறது.

### டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடல் தொழில்நுட்பத்தின் படிநிலைகள் டி.என்.ஏ பிரித்தெடுத்தல்

- டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடல் தொழில்நுட்பத்தின் துவக்க நிலையில் இரத்தம், விந்துத் திரவம், கல்விக் கால்வாய் திரவம், முடியின் வேர்கள், பற்கள், எலும்புகள் போன்றவற்றிலிருந்து டி.என்.ஏ மாதிரிகள் சேகரிக்கப்படுகின்றன.

### பாலிமரேஸ் தொடர்வினை (PCR)

டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடலுக்குப் பல நேரங்களில் குறைந்த அளவு டி.என்.ஏ மட்டுமே கிடைக்கிறது. அதிக அளவு தேவைப்படும்போது பாலிமரேஸ் தொடர்வினை மூலம் டி.என்.ஏ வைப் பெருக்க முடியும்.

### டி.என்.ஏ துண்டாக்குதல்

- துண்டாக்கும் நொதிகளைப் பயன்படுத்தி, டி.என்.ஏ இழைகளைக் குறிப்பிட்ட இடங்களில் வெட்டிச் சிறிய துண்டுப் பகுதிகளாக மாற்றுதல்.

### மிக்பகுப்பாக்க முறையில் டி.என்.ஏக்களைப் பிரித்தெடுத்தல்

- அகரோஸ் கூழ்ம மின்பகுப்பாக்க முறையில், டி.என்.ஏ துண்டுகள் பல்வேறு அளவுகள் கொண்ட வெவ்வேறு கற்றைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. நைலான் சவ்வினைப் பயன்படுத்தி பிரிக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ கற்றைகள் வடிகட்டப்படுகின்றன. (வேதிப்பொருட்களைப் பயன்படுத்தி டி.என்.ஏ இழைகளுக்கு இடையே உள்ள ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் விடுவிக்கப்பட்டு ஒற்றை இழையாக மாற்றப்படுகின்றன.

### • டி.என்.ஏ இயல்புதிரிதல்

கூழ்மப்பொருளில் உள்ள டி.என்.ஏ கார வேதிப்பொருட்களைப் பயன்படுத்தி அல்லது வெப்பப்படுத்தி, சிதைவுறச் செய்யப்படுகிறது.

### • ஒற்றியெடுத்தல் (Blotting)

கூழ்மப்பொருளில் உள்ள டி.என்.ஏ கற்றை அமைப்பு, “அளவின் அடிப்படையில் பிரிக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ இழையின்” மேல் வைக்கப்பட்ட நைலான் சவ்வின் மீது மாற்றப்பட்டு எடுக்கப்படுகிறது. இம்முறை ‘சத்ரன் பிளாட்டிங்’ எனப்படும்.

- குறிப்பிட்ட டி.என்.ஏக்களைத் ‘துலக்கி டி.என்.ஏ’ க்களைக் (Probe) கொண்டு அடையாளம் காணுதல்

கதிரியக்கத்தன்மையுள்ள துலக்கி டி.என்.ஏ, (கதிரியக்கத் தன்மையுடைய பொருட்கள் பொருத்தப்பட்ட டி.என்.ஏ இழை), டி.என்.ஏ கற்றைகளுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. இந்தத் துலக்கு டி.என்.ஏ நிரப்புக்கூறு நைட்ரஜன் கார வரிசைகளைக் கொண்ட டி.என்.ஏ துண்டுகளுடன் இணைகிறது. இந்தத் துலக்கி டி.என்.ஏக்களை ‘ஒளிரும்பொருட்கள்’ அல்லது ‘கதிரியக்கத்தன்மை உடைய ஐசோடோப்புகளைப்’ பயன்படுத்தியும் தயாரிக்கலாம்.

- துலக்கி டி.என்.ஏக்களுடன் கலப்பு செய்தல்

துலக்கி டி.என்.ஏ கலப்பு செய்தவுடன் மீதமுள்ள துலக்கி டி.என்.ஏ நீக்கப்படுகிறது. இந்த ‘கலப்பு டி.என்.ஏ’ உடைய சவ்வின் மீது ஒளிப்படத்தகடு பொருத்தப்படுகிறது.

மரபியல்பு – டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடுதலை ஒளிப்படத்தகட்டின் மூலம் வெளிப்படுத்துதல்

- இந்த கதிரியக்க அடையாளமானது ஒளிப்படத்தகட்டின்மீது ஒரு பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது (கற்றைகளின் பிம்பம்). இது குறிப்பிட்ட டி.என்.ஏ கற்றைக்கு நிகரான பிம்பம் ஆகும். அடர்ந்த மற்றும் மெல்லிய கற்றைகள், குறிப்பிட்ட தண்டு போன்ற சில அமைப்புகளை (bars) உருவாக்குகிறது. அவை மரபுரேகை அச்சு எனப்படும்.

டி.என்.ஏ ரேகை அச்சிடலின் பயன்பாடுகள்

தட ஆய்வு

- குற்ற நடவடிக்கை கொண்ட நபரைக் கண்டறியவும் தாய் அல்லது தந்தையை தீர்மானிக்கும் பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு காணவும், குடியேற்ற தேவைக்கான உறவுகளை தீர்மானிக்கவும் பயன்படுகிறது.

மரபு கால் வழி தொடர் ஆய்வு

- தலைமுறைகளின் வழியாக மரபணுக்கள் கடத்தப்படுவதையும் மற்றும் பாரம்பரிய நோய்களை கண்டறியவும் பயன்படுகிறது.

வன உயிரின பாதுகாப்பு

- அருகிவரும் இனங்களைப் பாதுகாத்தல், அருகிவரும் உயிரினங்களின் இறந்த திசுக்களை அடையாளம் கண்டறிவதற்காக டி.என்.ஏ பதிவுகளைப் பராமரித்தல்.

மானுடவியல் ஆய்வுகள்

- இது மனித இனக்கூட்டத்தின் தோற்றம், இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் மரபிய பல்வகைத் தன்மையினை தீர்மானிக்கப் பயன்படுகிறது.

## 12 ஆம் வகுப்பு – தாவரவியல்

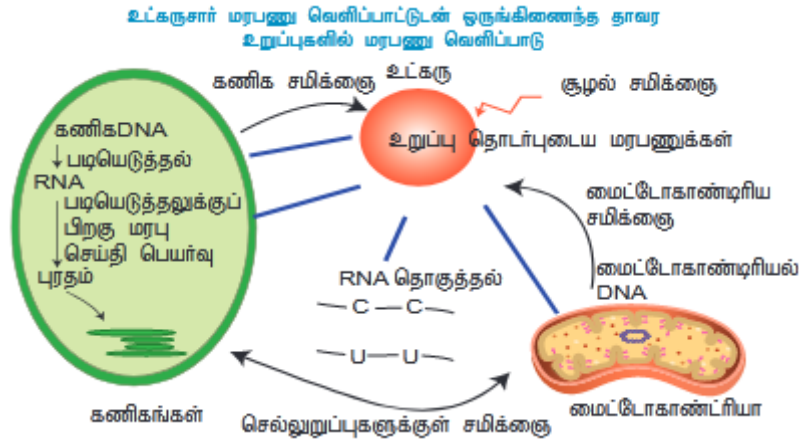
### அலகு – 3

#### குரோமோசோம் அடிப்படையிலான பாரம்பரியம்

### RNA - திருத்தப்படுதல் (RNA Editing) - தாவரங்களில் படியெடுத்தல் நிகழ்விற்குப் பின் நிகழும் RNA செயலாக்கம் (Post Transcriptional RNA Processing in Plants)

குறிப்பிட்ட புரதத்தை உருவாக்குவதற்காகப் படியெடுக்கப்பட்ட mRNA-வில் நியூக்ளியோடைட் ஒன்றைச் செருகுதல், நீக்குதல் அல்லது பதிலீடு செய்தல் நிகழ்வுகளின் மூலம், உருவாக்கப்படும் பாலிபெப்டைடன் அமினோஅமில தொடர்வரிசையில் மாற்றங்களை உண்டாக்குவதே இந்நிகழ்வாகும். முடிவாக உருவாகும் RNA-யில் அமினோ அமிலங்களைக் குறியீடு செய்யும் தொடர்வரிசை மாற்றப்படுவதால் தேவையான புரதத்தைப் பெறமுடிகிறது. பசுங்கணிகத்தின் மரபணுத்தொகையத்தில் குறியீடு செய்யப்பட்டு மரபுச்செய்தி, mRNA படியெடுத்தலுக்குப்பின் மாற்றியமைக்கப்படுதல் ஒரு குறிப்பிட்ட இலக்கில் மட்டுமே நிகழ்வது குறிப்பிடத்தக்கது. இந்த இலக்கு C → U இலக்காகும். அதாவது சைட்டோசின் காரத்திற்குப் பதிலாக யுராசில் காரம் அமைவதாகும்.

### RNA - திருத்தப்படுதல் - தாவரங்களில் படியெடுத்தல் நிகழ்விற்குப் பின் நிகழும் RNA வரிசை



இதே போன்ற திருத்தம் மைட்டோகாண்டிரியத்தில் நிகழ்வதும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இவை இரண்டிலும் நிகழும் திருத்தம் பிரிமிடின் இடமாற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது. அதாவது ஒரு பைரிமிடினுக்குப் பதிலாக மற்றொன்று மாற்றீடு செய்யப்படுதலாகும். இருவகையான RNA திருத்தியமைதல் அறியப்பட்டுள்ளது. (1) பதிலீடு திருத்தம்:



மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள், பசுங்கனிகங்களில் காணப்படும் பிரிமிடின் இடமாற்றம் இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும். (2) செருகல் அல்லது நீக்கல் திருத்தம்: இங்குப் புதியதாக ஒரு நியூக்ளியோடைட் இடையே செருகப்படுகிறது அல்லது முன்பிருந்த ஒரு நியூக்ளியோடைட் நீக்கப்படுகிறது.

### RNA திருத்தப்படுதலின் வகைகள்

ஆண்டு	Editing வகை	தாவரச்செல்லின் உள்ளூறுப்பு	இலக்கு	முடிவு
1989	C → U	தாவர மைட்டோகாண்ட்ரியா	mRNA	அமினோ அமிலங்களைப் பாதுகாத்தல் கோடான்களில் ஏற்படும் பல வேறுபாடுகள்
1990	U → C	தாவர மைட்டோகாண்ட்ரியா	mRNA	முதல் மேற்கோள் editing (U → C)
1991	C → U	தாவர பசுங்கணிகம்	mRNA	பசுங்கணிகத்தின் முதல் மேற்கோள்

### RNA திருத்தப்படுதலின் முக்கியத்துவம்

1. உயர் தாவரங்களின் பசுங்கணிகத்தில் பேணப்பட வேண்டிய அமினோ அமிலங்களை மீட்டெடுக்க இச்செயல் உதவுகிறது. தொடக்கக் குறியன் மற்றும் முடிவு குறியன் ஆகியவை இதில் உள்ளடங்கும்.
2. செல் நுண்உள்ளூறுப்புசார் மரபுப்பண்பு வெளிப்பாட்டைத் தாவரங்களில் ஒழுங்குபடுத்த உதவுகிறது.
3. பரிணாமத் தோற்ற வளர்ச்சியில் பேணப்பட்ட அமினோ அமில எச்சங்களுக்குரிய மரபு குறியன்களை மீட்டெடுக்க இது உதவுகிறது.

## 10th அறிவியல் அலகு – 18 மரபியல்

கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல் மரபியலின் தந்தை:

- மெண்டல் (1822 – 1884) என்ற ஆஸ்திரிய துறவி மரபியலின் அடிப்படைத் தத்துவங்களைத் தனது சோதனைகள் மூலம் கண்டுபிடித்தார். அவரது கண்டுபிடிப்புகள் நவீன மரபியலுக்கு அடித்தளமிட்டன. அவர் 1822 ஆம் ஆண்டு செக்கஸ்லோவியாவிலுள்ள சிலிசியன் என்ற ஊரில் ஒரு விவசாயக் குடும்பத்தில் பிறந்தார். உயர்நிலைப் பள்ளிப் படிப்பை முடித்துவிட்டு பதினெட்டாம் வயதில் பிரன் என்ற ஊரில் உள்ள அகஸ்தினியன் துறவி மடத்தில் துறவியாக நுழைந்தார். இங்கிருந்து இயற்பியல், கணிதம் மற்றும் இயற்கை அறிவியலில் பயிற்சி பெற வியன்னா பல்கலைக்கழகத்துக்குச் சென்றார். 1854 ஆம் ஆண்டு மீண்டும் மடத்துக்கு வந்து பாதிரியாராகவும் உயர்நிலைப்பள்ளி ஆசிரியராகவும் பணியாற்றினார்.
- அவர் தனது ஓய்வு நேரத்தில் தோட்டத்தில் உள்ள பட்டாணிச் செடியில் புகழ்மிக்க வரலாற்றுச் சிறப்புடைய அவரது புகழ்மிக்க வரலாற்றுச் சிறப்புடைய அவரது சோதனைகளைச் செய்ய ஆரம்பித்தார். இந்தச் சோதனைகளை மடத்தில் தங்கியிருந்து 1856 முதல் 1865 வரை ஒன்பது வருடங்கள் செய்தார். 34 வகைக்குட்பட்ட 10000 தாவரங்களைத் தனது சோதனைகளுக்கு உட்படுத்தினார். ஒவ்வொரு தாவரமும் மற்ற தாவரத்திலிருந்து பல வகைகளில் வேறுபட்டிருப்பதைக் கண்டுபிடித்தார். இவ்வாறு அவர் ஏழு ஜோடி பண்புகளில் வேறுபட்ட தாவரங்களைத் தனது ஆய்வுக்குத் தேர்ந்தெடுத்தார்.

மெண்டலின் வெற்றிக்கான காரணங்கள்:

பட்டாணிச் செடியில் தனது சோதனைக்குத் தேவையான கீழ்க்கண்ட பல பயனுள்ள பண்புகள் இருந்ததால் அவர் தனது ஆய்விற்குப் பட்டாணிச் செடியைத் தேர்ந்தெடுத்தார்.

1. இதில் இயற்கையாகவே தன் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுவதால், தூய தாவரங்களைப் பெருக்கம் செய்வது எளிது.
2. இது ஓராண்டு (ஒரு பருவ) தாவரமாக இருப்பதால் வாழ்க்கைக் காலம் மிகக் குறுகியது. எனவே குறுகிய காலத்தில் பல தலைமுறைகளை விரைவில் அறிந்து கொள்ளலாம்.
3. இதில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை செய்வது மிகவும் எளிது.
4. ஆழமாக வரையறுக்கப்பட்ட பல வேறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது.
5. மலர்கள் அனைத்தும் இருபால் தன்மை கொண்டவை.

ஒரு பண்புக் கலப்பு – ஒரு ஜீன் பாரம்பரியம்:

ஒரு பண்பின் இரு மாற்றுத் தோற்றங்களைத் தனித்தனியாகப் பெற்ற ஒரு தாவரங்களைக் கலவியுறச் செய்வது ஒரு பண்புக்கலப்பு எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டாக இந்தக் கல்ப்பிற்காகப் பட்டாணிச் செடியின் உயரம் என்ற பண்பை எடுத்துக் கொண்டு, நெட்டை, குட்டை ஆகிய பண்புகளில் வேறுபட்ட இரு தாவரங்களைக் கலப்புறச் செய்தார்.

#### டி.என்.ஏ. அமைப்பு:

டி.என்.ஏ. என்பது மரபுத் தகவல்களை உள்ளடக்கிய பாரம்பரியப் பொருள். இது குரோமோசோமின் மிக முக்கியக் கூறாகும். ஜேம்ஸ் வாட்சன் மற்றும் ஃபிரான்சிஸ் கிரிக் ஆகியோர் வெளியிட்ட டி.என்.ஏ வின் முப்பரிமாண அமைப்பு, பெரும்பாலாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட டி.என்.ஏ மாதிரி ஆகும். ரோஸலின்ட் ஃபிராங்களின் மற்றும் மெளரிஸ் வில்கின்ஸ் ஆகியோரின் டி.என்.ஏ. X கதிர் விளிம்பு விலகல் ஆய்வின் அடிப்படையில் டி.என்.ஏவின் முப்பரிமாண மாதிரியை வாட்சன் மற்றும் கிரிக் வெளியிட்டனர். நியூக்ளிக் அமிலங்களின் மூலக்கூறு அமைப்பு பற்றி இவர்களின் கண்டுபிடிப்புகளைப் பாராட்டும் விதமாக 1962 ஆம் ஆண்டு மருத்துவத்திற்கான நோபல் பரிசு இவர்களுக்கு வழங்கப்பட்டது.

#### நியூக்ளியோசைடு மற்றும் நியூக்ளியோடைடு

நியூக்ளியோசைடு = நைட்ரஜன் காரம் + சர்க்கரை

நியூக்ளியோடைடு = நியூக்ளியோசைடு + பாஸ்பேட்

இடம் பெற்றுள்ள பியூரின்கள் மற்றும் பிர்மிடின்களுக்கு ஏற்ப நியூக்ளியோடைடுகள் உருவாகின்றன.

#### டி.என்.ஏ. வின் முக்கியத்துவம்:

- இது மரபியல் தகவல்களை ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்துகிறது.
- இது புரதங்கள் உருவாக்கத்திற்குத் தேவையான தகவல்களைப் பெற்றுள்ளது.
- ஒரு உயிரினத்தின் வளர்ச்சி சார் மற்றும் வாழ்வியல் செயல்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

#### பாலின நிர்ணயம்:

கருவுற்ற முட்டை, ஆண் அல்லது பெண் உயிரியாக வளர்ச்சியடைவது பாலின நிர்ணயம் எனப்படும். ஒரு உயிரியின் பாலினம் குரோமோசோம்களால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

#### மனிதனில் பாலின நிர்ணயம்:

மனிதனில் உள்ள 23 ஜோடி குரோமோசோம்களில் 22 ஜோடி ஆட்டோசோம்கள் மற்றும் 1 ஜோடி (23வது ஜோடி) பால் குரோமோசோம்கள் என்பதை நினைவில் கொள்ள வேண்டும். பெண் கேமீட்டுகள் அல்லது அண்ட செல்கள் ஒரே மாதிரியான குரோமோசோம் அமைப்பைப் (22 + x) பெற்றுள்ளன. ஆகவே, மனித இனத்தில் பெண் உயிரிகள் ஹோமோகேமீட்டிக் ஆகும்.

ஆண் கேமீட்டுகள் அல்லது விந்தணுக்கள் இரண்டு வகைப்படும். இரண்டு வகைளும் சம விகிதத்தில் உருவாகின்றன. அவை  $(22 + X)$  குரோமோசோம்களை உடைய விந்தணுக்கள் மற்றும்  $(22 + Y)$  குரோமோசோம்களை உடைய விந்தணுக்கள். மனித இனத்தில் ஆண்கள் ஹெட்டிரோகேமீட்டிக் என அழைக்கப்படுகின்றனர்.

அண்டம் (X),  $X =$  குரோமோசோம் கொண்ட விந்தணுவோடு இணைந்தால், XX உயிரி (பெண்) உருவாகிறது. அண்டம் (X), Y- குரோமோசோம் கொண்ட விந்தணுவோடு, இணைந்தால் XY - உயிரி (ஆண்) உருவாகிறது. தந்தை உருவாக்கும் விந்தணுவே, குழந்தையின் பாலினத்தை நிர்ணயிக்கிறது. குழந்தையின் பாலினத்தை நிர்ணயிப்பதில் தாய்க்கு எவ்விதப் பங்கும் இல்லை.

எவ்வாறு குரோமோசோம்கள் பாலின நிர்ணயித்தலில் பங்கு கொள்கின்றன என்பதைப் பார்ப்போம்.  $(22 + X)$  அண்டம்  $(22 + X)$  விந்தணுவுடன் கருவுறும் பொழுது பெண் குழந்தை  $(22 + X)$  உருவாகிறது. அண்டம்,  $(22 + Y)$  விந்தணுவுடன் கருவுறும் பொழுது ஆண் குழந்தை  $(44 + XY)$  உருவாகிறது.

