

# உயிரியல்

வகுப்பு

IX



கேரள அரசு  
கல்வித்துறை

**BIOLOGY**  
**STD 9**  
**TAMIL MEDIUM**

மாநிலக் கல்வியாராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்  
(SCERT), கேரளம்

2016

## தேசியகீதம்

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே  
பாரத பாக்ய விதாதா,  
பஞ்சாப சிந்து குஜராத மராட்டா  
திராவிட உத்கல பங்கா,  
விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா,  
உச்சல ஜலதி தரங்கா,  
தவ சுப நாமே ஜாகே,  
தவ சுப ஆசிஸ மாகே,  
காகே தவ ஜய காதா  
ஜனகண மங்கள தாயக ஜய ஹே  
பாரத பாக்ய விதாதா.  
ஜய ஹே, ஜயஹே, ஜயஹே  
ஜய ஜய ஜய ஜயஹே!

## உறுதிமொழி

இந்தியா எனது நாடு. இந்தியர் அனைவரும் எனது உடன்  
பிறந்தோர்.

எனது நாட்டை நான் உயிரினும் மேலாக மதிக்கிறேன்.  
அதன் வளம்வாய்ந்த பல்வகைப் பரம்பரைப் புகழில்  
நான் பெருமை கொள்கிறேன். அதற்குத்தக நான்  
என்றும் நடந்து கொள்வேன்.

என் பெற்றோர், ஆசிரியர், மூத்தோர் இவர்களை நான்  
நன்கு மதிப்பேன்.

நான் எனது நாட்டினுடையவும், நாட்டு மக்களுடையவும்  
வளத்திற்காகவும், இன்பத்திற்காகவும் முயற்சி  
செய்வேன்.

### State Council of Educational Research and Training (SCERT)

Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala

Website : [www.scertkerala.gov.in](http://www.scertkerala.gov.in)

e-mail : [scertkerala@gmail.com](mailto:scertkerala@gmail.com)

Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869

Typesetting and Layout : SCERT

Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30

© Department of Education, Government of Kerala

அன்பு மாணவச்செல்வங்களே,

உயிரின் ஒற்றை செல்லிலிருந்து உயிரி உலகத்தின் பல்வகையுடைய சில அற்புதங்களை நோக்கிப்பயணித்த உங்களுக்குச் சில புதிய பாடங்களும் அனுபவங்களும் இங்குத் தரப்பட்டுள்ளன. சூரியனிலிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி உணவு உற்பத்தி செய்யும் ஒளிச்சேர்க்கை, மனித உடலிலுள்ள பல்வகை உறுப்பு மண்டலங்கள், அவை செய்கின்ற சிக்கலான உயிர் வேலைகள், உடல் வளர்ச்சிக்குக் காரணமான செல் பிரிதல், உயிரினங்களின் தனித்தன்மை நிலை நிறுத்தப்படுவதன் பின்னணியில் உள்ள அறிவியல் என் பனவற்றை நிச்சயமாக நீங்கள் விரும்புவீர்கள்.

நிரந்தரத் தேடலின் வாயிலாகத்தான் இன்றைய அறிவியல் உலகம் உருவாக் கப்பட்டுள்ளது. தொடர்ந்து உள்ள தேடலே நாளைய அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாததாகிறது. நிரந்தரமான உற்றுநோக்கல்களும் ஆய்வுகளும் பகுப்பாய்வுகளுமே அறிவியல் கண்ணோட்டங்களை நவீனத்திற்கு இழுத்துச் செல்கின்றன. அதனால் தான் உற்று நோக்குவதற்கும் ஆய்வு செய்து பார்ப்ப தற்கும் இங்குத் தரப்பட்டுள்ள வாய்ப்புகளை முடிந்தவரை பயன்படுத்த வேண்டும். அவை உங்களைப் புதிய கண்டுபிடிப்புகளை செய்ய வழிவகுக்கும்.

உயிரிகளுக்கெல்லாம் உணவையும் உயிர் வாயுவையும் அளிக்கின்ற தாவரங் களை நட்டு வளர்த்துவதற்கும் பேணுவதற்கும் நாம் கவனம் செலுத்த வேண்டும். உயிர்ச் செயல்பாடுகளைச் செய்கின்ற உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பையும் அவற்றின் சிக்கலான செயல்பாடுகளையும் அறிய நம்மால் இயல வேண்டும். உயிர் உலகத்தின் தொடர்ச்சியையும் உயிரினங்களின் தனித்தன்மையையும் நிலைநிறுத்துகின்ற செல்பிரிதலின் முக்கியத்துவத்தை உட்கொண்டு அறிவிய லின் அற்புதம் நிறைந்த வழிகளை நோக்கி நீங்கள் பயணிக்கலாம். அறிவின் உற்சாகத்தைப் பங்கிடலாம்.

வாழ்த்துக்களுடன்,

**முனைவர். பி. ஏ. பாத்திமா,**

இயக்குனர்,  
எஸ்.சி.இ. ஆர். டி.

# Text book Committee

## Participants

**Nisar Ahammed. M.**

GHSS, Venjaramoodu,  
Thiruvananthapuram.

**Sebi Francis**

GHSS, Panikkankudi, Idukki.

**Madhavan. K.**

GHSS, Kallachi, Kozhikkode.

**Emerson. F.**

GGHS, Chavara, Kollam.

**Bijumon Joseph**

St. Raphels HSS,  
Ezhupunna, Alappuzha.

**Viswambaran. K.R.**

Sr. Lecturer, DIET,  
Alappuzha.

**Shajil. U.K.**

GGHSS, Balusseri,  
Kozhikkode.

**Vineesh. T.V.**

GHSS, Chenad,  
Wayanad.

**Sareena Haneefa. K**

HSS, Mundur,  
Palakkad.

**Satheesh. R.**

GHSS, Anchal West,  
Kollam.

**Dr. Madanakumar. C.K.**

GVHSS, Thrikkothamangalam,  
Kottayam.

**Famila. E.R.**

GHSS, Karunagappalli,  
Kollam.

**Geetha Nair. S**

GVHSS for Girls, Nadakkavu,  
Kozhikkode.

**Rasheed Odakkal**

GVHSS, Kondotty,  
Malappuram.

## Experts

**Dr. Paul. P.I.**

Associate Prof. Mar Ivanios College,  
Thiruvananthapuram.

**Dr. K. Murugan**

Associate Prof. University College,  
Thiruvananthapuram.

**Dr. Manomohan Antony**

Asst. Prof. University College,  
Thiruvananthapuram.

**Anilkumar. V.S.**

Asst. Prof. University College,  
Thiruvananthapuram.

**Ajithkumar Ramesh**

Associate Prof. (Rtd.) MG College,  
Thiruvananthapuram.

**Dr. K. S. Sajan**

Asst. Prof. NSS Training College,  
Ottappalam, Palakkad.

**Dr. Vijayan Chalode.**

DPO (Rtd.), SSA, Kannur.

## Artist

**Rajeevan**

NTGHSS, Thariyode, Wayanad.

## Academic Co-ordinator

**Dr. Chithra Vijayan**

Research Officer, SCERT.

## Tamil Version

**K. Badhar.**

Headmaster (Rtd.), BGHS, Vannamadai,  
Palakkad.

**I. Unnikrishnan.**

HSA, IGMMRS, Nilambur,  
Malappuram.

**Dr. T. Vijayalakshmi**

HOD, Dept. of Tamil,  
Kerala University,  
Kariavattom.  
Thiruvananthapuram.

## Academic Co-ordinator

**Dr. Sahaya Dhas**

Research Officer, SCERT.

1

உயிர் உலகத்திற்கு உணவு ..... 7

2

சுவையறிவதற்கும் அப்பால் ..... 19

3

திசுக்களிலிருந்து திசுக்களுக்கு ..... 31

4

ஆற்றலை வெளியேற்றுவதற்கு ..... 51

5

சமநிலை பேணுவதற்கு ..... 65

6

அசைவின் உயிரியல் ..... 79

7

பிரிதல் - வளர்ச்சிக்கும் ..... 95  
இனப்பெருக்கத்திற்கும்

இப் புத்தகத்தில் வசதிக்காகச் சில குறியீடுகள்  
பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன



அதிக வாசிப்பிற்கு  
(மதிப்பிடுதலுக்கு உட்படுத்த வேண்டிய  
தில்லை)



முக்கிய கற்றல் அடைவுகள்



மதிப்பிடலாம்

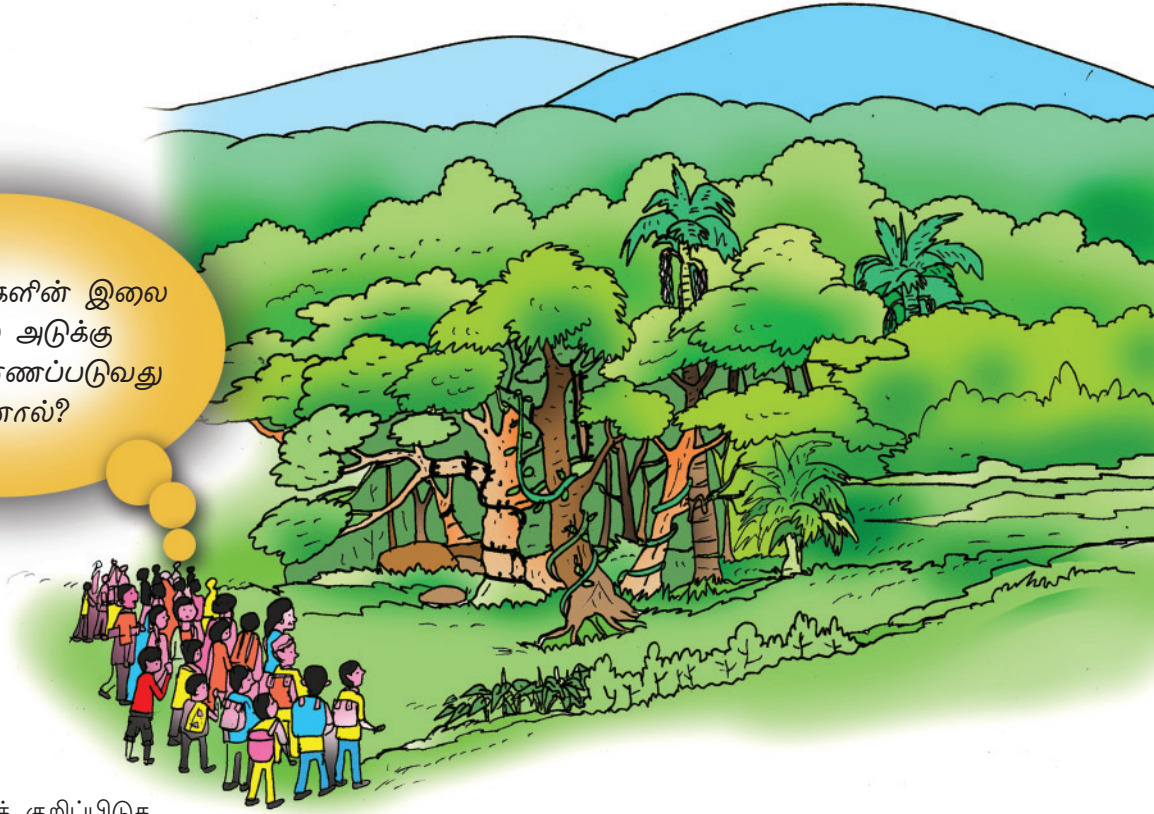


தொடர்செயல்பாடுகள்

1

# உயிர் உலகத்திற்கு உணவு

இந்த மரங்களின் இலை  
கள் பல அடுக்கு  
களாகக் காணப்படுவது  
எதனால்?



உங்கள் கருத்தைக் குறிப்பிடுக.

பல்வகைத் தாவரங்களிலுள்ள இலைகளின் ஒழுங்கமைப்பைக் கவனிக்க.



படம் 1.1

## குறிப்புகள்

- புதர் செடிகளிலும் ஒற்றைத்தடி மரங்களிலும் ஓர் இலை வேறொரு இலையை மறைக்காத முறையில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டிருப்பது எதற்காக?
- மரங்களின் மேல்கிளைகளுக்கும் கீழ்கிளைகளுக்கும் நீளம் ஒரே போன்றுள்ளதா? அதனால் உள்ள பயன் என்ன?

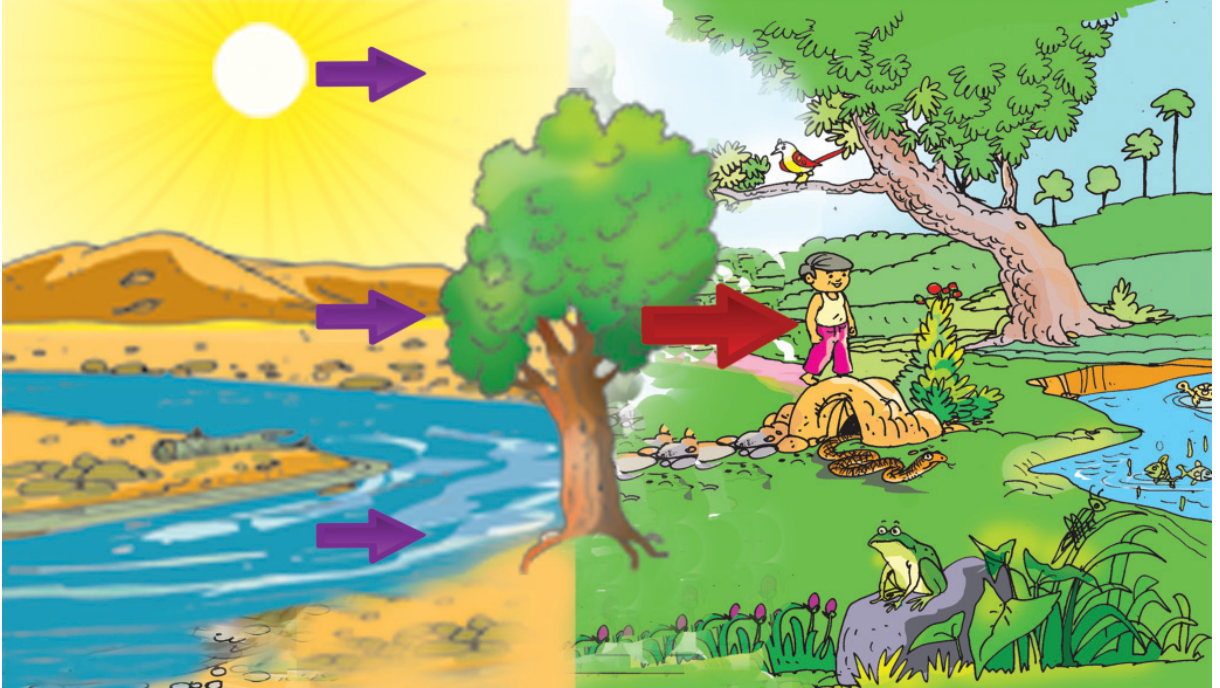
கலந்துரையாடுக. முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

தாவரங்களின் நிலைபேற்றிற்குச் சூரிய ஒளி இன்றியமையாததாகும். இலைகளில் மிக அதிக சூரிய ஒளி விழுவதற்கான ஒழுங்கமைப்பு எல்லாத் தாவரங்களிலும் உள்ளது.

தாவர வளர்ச்சியில் சூரிய ஒளி இன்றியமையாதது எதனால்?

உங்கள் முடிவுகளை எழுதுக.

கீழே தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கத்தையும் (1.1) கருத்து விளக்கத்தையும் குறிப்புகளுக்குத் தக்கவாறு பகுப்பாய்வு செய்க. உனது முடிவின் உண்மைத் தன்மையைப் பரிசோதனை செய்க.



படவிளக்கம் 1.1

உயிர் இயக்கங்களைச் செய்வதற்கு உயிரிகளுக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. பூமியின் ஆற்றலின் உறைவிடம் சூரியனாகும். ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis) வினையின் பயனாக உயிர் உலகத்தை நிலைநிறுத்துவதற்குத் தேவையான ஆற்றல் கிடைக்கிறது. இவ்வினையின் வாயிலாகத் தாவரங்கள் சூரிய ஆற்றலை வேதிஆற்றலாக மாற்றுகின்றன. சூரிய ஆற்றலை விலங்குகளால் நேரடியாகப் பயன்படுத்த இயலாது. அவை ஆற்றலுக்காக நேரடியாகவோ அல்லாமலோ தாவரங்களைச் சார்ந்துள்ளன. உயிரற்ற உலகிலிருந்து உயிர் உலகத்திற்குள் ஆற்றல் நுழைவதற்கான வாயிலே ஒளிச்சேர்க்கை என்று கூறலாம்.



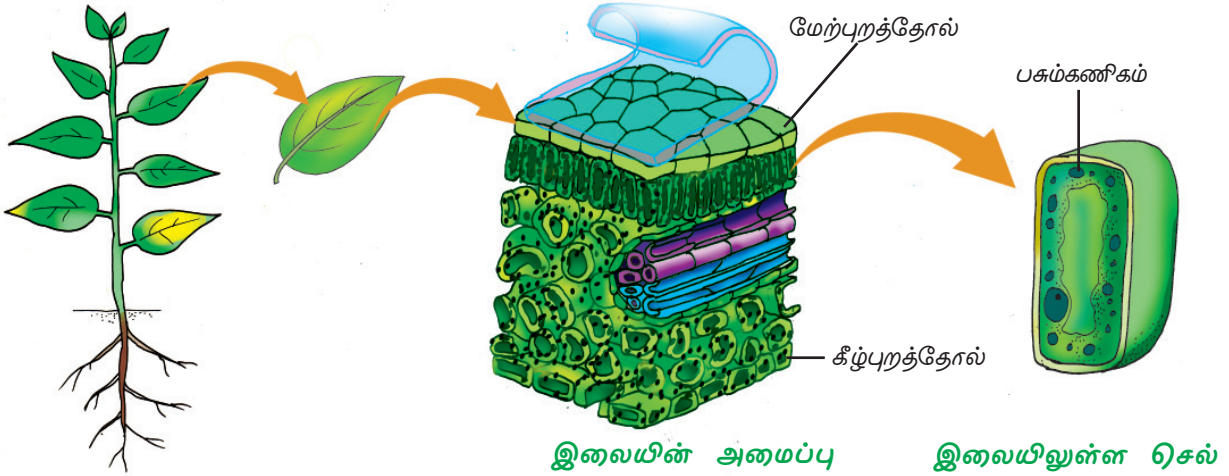
## குறிப்புகள்

- சூரிய ஆற்றலை நேரடியாக உட்கொள்ள இயலும் உயிரினப்பிரிவு எது?
- ஆற்றல், விலங்குகளைச் சென்றடைவது எவ்வாறு?
- ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவம் யாது?



ரீத்தாவின் சந்தேகத்தைக் கவனித்தாயல்லவா? கீழே தரப்பட்டுள்ள விளக்கத்தையும் படத்தையும் (1.2) பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்புகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடுக. குறிப்பு தயாரிக்க.

பசுந்தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறுவது மிக முக்கியமாக இலைகளில் வைத்தாகும். இலைகளுக்குப் பச்சை நிறத்தை அளிப்பது பசும்கணிகங்கள் எனத் தெரியுமல்லவா? இலையில் ஒரு சதுர மில்லி மீட்டரில் சராசரி ஐந்து லட்சம் பசும்கணிகங்கள் காணப்படும். இலையின் மேற்பாகத்தில் அடிப்பாகத்தில் இருப்பதை விடக் கூடுதலாக கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன.



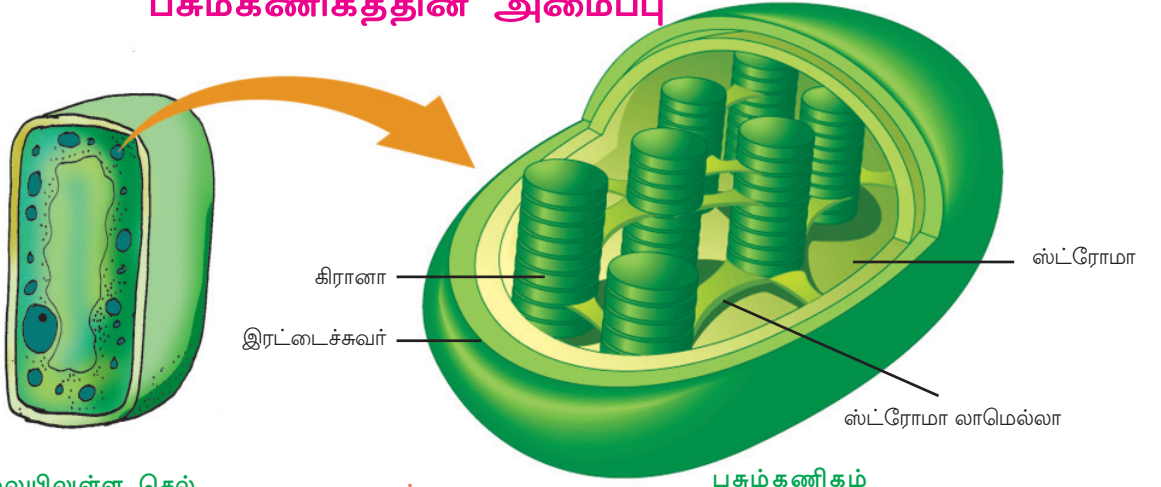
இலையின் அமைப்பு இலையிலுள்ள செல்  
படம் 1.2 இலைகளின் உள்ளே

## குறிப்புகள்

- இலையின் எப்பகுதியில் பசும்கணிகங்கள் கூடுதல் காணப்படுகின்றன?
- இலையின் அடிப்பகுதியில் பச்சைநிறம் குறைவாக காரணம் என்ன?

ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறுவது பசும்கணிகத்திலல்லவா? பசும்கணிகத்தின் அமைப்பு அதற்கு எந்த அளவுக்குப் பொருத்தமுடையது? கீழே தரப்பட்டுள்ள படம் (1.3), விளக்கம் என்பனவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்புகளின் அடிப்படையில் அறிவியல் குறிப்பேட்டில் குறிப்பு தயாரிக்க.

## பசும்கணிகத்தின் அமைப்பு



இலையிலுள்ள செல்

படம் 1.3

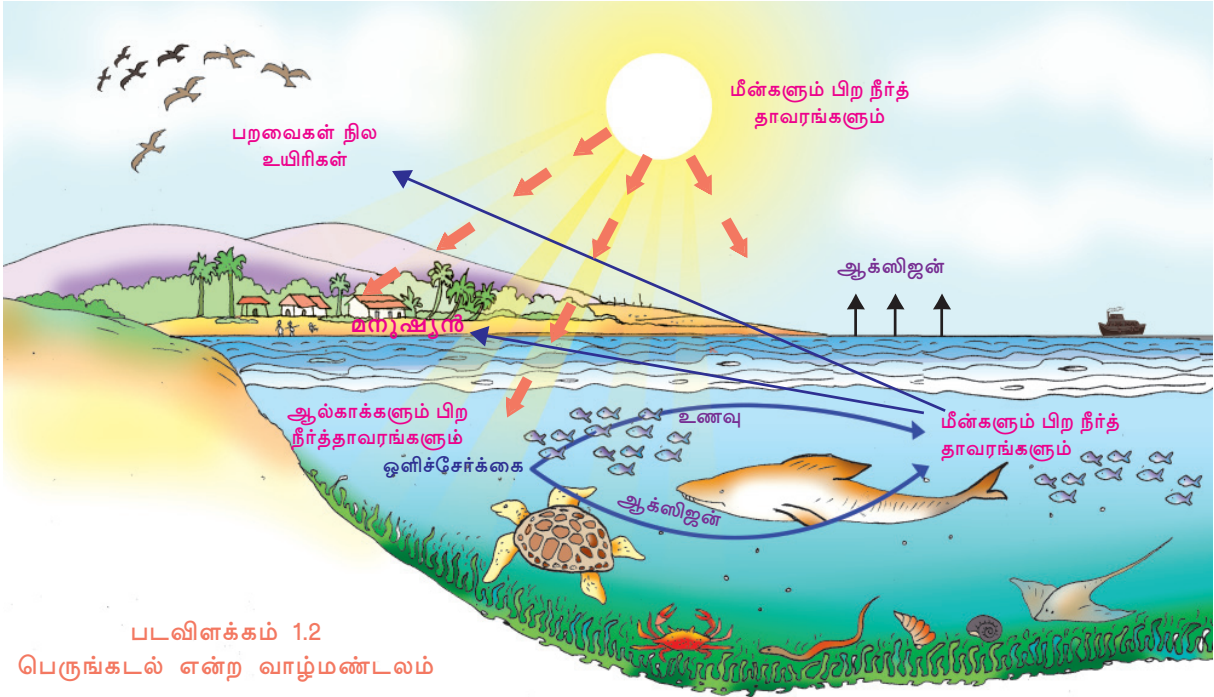
பசும்கணிகம்

இரட்டைச்சுவரால் பொதியப்பட்ட ஒரு செல்லே பசும்கணிகம் (Chloroplast). பசும்கணிகத்தில் நிறைந்துள்ள நீர்மப்பகுதியே ஸ்ட்ரோமா (Stroma). ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக அடுக்கிவைக்கப்பட்டுள்ள படலமே கிரானா (Grana). கிரானாக்களை இணைக்கும் படல அடுக்குகள் ஸ்ட்ரோமா லாமெல்லாக்கள் (Stroma lamelle). சூரிய ஒளியை உட்கிரகிக்கும் திறனுடைய நிறமிகள் கிரானாக்களில் காணப்படுகின்றன. பச்சையம் a (Chlorophyll a), பச்சையம் b (Chlorophyll b), கரோட்டின் (Carotene), சாந்தோபில் (Xanthophyll) முதலிய நிறமிகள் கிரானாவில் காணப்படுகின்றன. பச்சையம் a-க்கு நீலம் கலந்த பச்சைநிறமும் பச்சையம் b-க்கு மஞ்சள் கலந்த பச்சை நிறமும் கரோட்டினுக்கு மஞ்சள் கலந்த ஆரஞ்சு நிறமும் காணப்படுகின்றன. இந்த நிறமிகளுக்கு ஒளியை உட்கிரகிக்கும் திறன் உண்டு. ஆனால் பச்சையம் a க்கு மட்டுமே ஒளிச்சேர்க்கையில் நேரடியாகப் பங்குபெறியிலும். பிற நிறமிகள் ஒளியை உட்கிரகித்து பச்சையம் a க்கு பரிமாற்றம் செய்கிறது. அதனால் இவை துணை நிறமிகள் (accessory pigments) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

### குறிப்புகள்

- பசும்கணிகத்தின் பகுதிகள் எவை?
- பசும்கணிகத்தில் காணப்படும் நிறமிகள் எவை?
- துணை நிறமிகளின் வேலை என்ன?

நிலத்திலுள்ள முக்கிய உற்பத்தியாளர் பசுந்தாவரங்களல்லவா? நிலத்தை விடப் பரந்ததல்லவா கடல்? அற்புதமான பல்வகைமை கடலிலுள்ள வாழ்மண்டலத்திலும் உண்டு. சிறிய உயிரிகள் முதல் பிரம்மாண்டமான திமிங்கலங்கள் வரை காணப்படும் பெருங்கடலில், முக்கிய உற்பத்தியாளர் யாராக இருக்கும்? பட விளக்கம் (1.2)ஐ உற்றுப்பார்க்க. குறிப்புகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடி முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்.



படவிளக்கம் 1.2  
பெருங்கடல் என்ற வாழ்மண்டலம்

### குறிப்புகள்

- பெருங்கடல் என்ற வாழ்மண்டலத்தில் முக்கிய உற்பத்தியாளர் யார்?
- பெருங்கடல் மாசடைதல் உயிரிகளை எவ்வாறு பாதிக்கும்?

உற்பத்தியாளரிடமிருந்து உணவு மட்டுமா கிடைக்கிறது?



படத்தைக் கவனித்தீர்களல்லவா?

### ஸர்காசோ கடல்

ஆல்காக்களின் உலகம் பல்வகைமையுடையவை. அவற்றில் அடங்கியுள்ள முக்கிய நிறமிகளின் அளவைப் பொறுத்து பச்சை, சிவப்பு, தவிட்டு நிறத்திலுள்ள ஆல்காக்கள் உள்ளன. அளவிலும் பல்வகைமை காணப்படுகிறது. நுண்ணியவை முதல் பலமீட்டர்கள் நீளமுடையவை வரை. பெரிய இனத்திலுள்ள தவிட்டு நிறமுடைய ஆல்காதான் ஸர்காசம்(Sargassum). இவை அடர்ந்து வளரும் வடக்கு அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் பகுதி ஸர்காசோ கடல் என்று அறியப்படுகிறது. மீன்கள், ஆமைகள், நண்டுகள் முதலிய ஏராளமான உயிரிகளின் வாழ்மண்டலமாகும் இப்பகுதி. இது கப்பல் பாதை இல்லாத ஒரே ஒரு பெருங்கடல் பகுதியாகும்.



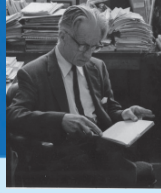
உயிரிகளின் நிலைபேற்றிற்கு ஆக்ஸிஜன் இன்றியமையாதது. வளிமண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜன் அடைவது ஒளிச்சேர்க்கையினாலாகும் என நீங்கள் அறிந்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா? வளிமண்டல வாயுவில் சுமார் 70 முதல் 80 விழுக்காடு ஆக்ஸிஜனும் ஒளிச்சேர்க்கை வழி வளிமண்டலத் திற்கு அளிப்பது பெருங்கடலிலுள்ள ஆல்காக்களாகும்.

பல ஆய்வாளர்களின் நீண்டகால ஆய்வுகள் மற்றும் சோதனைகளின் பயனாக ஒளிச்சேர்க்கை வினையின் ரகசியங்கள் வெளிப்பட்டன. இவர்களுள் முக்கியமான சில ஆய்வாளர்களையும் அவர்களின் கண்டறிதல்களையும் நாம் இப்போது தெரிந்து கொள்ளலாம்.



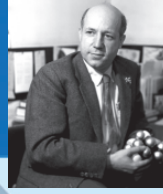
ஜோசப் ப்ரீஸ்ட்லி

ஒளிச்சேர்க்கையின் பயனாக ஆக்ஸிஜன் தோன்றுகிறது எனக் கண்டறிந்தார்.



வான் நீல்

ஒளிச்சேர்க்கையின் விளைவாக வெளிவரும் ஆக்ஸிஜனின் உறைவிடம் நீர் என்று கண்டறிந்தார்.



மெல்வீன் கால்வின்

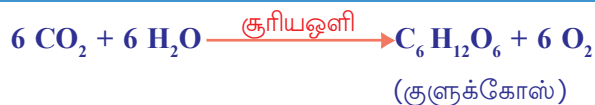
ஒளிச்சேர்க்கையின் பயனாக குளுக்கோஸ் உருவாவதன் பல்வேறு நிலைகளை விளக்கினார்.

இந்த மண்டலத்தில் கண்டுபிடிப்புகள் நடத்திய பிற அறிவியலாளர்களைக் குறித்து தகவல் திரட்டி ஒரு அறிவியல் பதிப்பைத் தயாரிக்க.

## ஒளிச்சேர்க்கையின் வேதியியல்

ஒளிச்சேர்க்கையின் வாயிலாகத் தாவரங்கள் உணவையும் ஆக்ஸிஜனையும் எவ்வாறு தயாரிக்கின்றன?

ஒளிச்சேர்க்கைக்கு நீரும் கார்பன்டைஆக்சைடும் தேவை என உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா? இது ஒரு சிக்கலான செயலாகும். இதை வேதியியல் மொழியில் எழுதியிருப்பதைக் கவனிக்க.



இந்த வேதிவினை முழுமையடைவது இரு நிலைகளிலாகும்.

தரப்பட்டுள்ள விளக்கப்படத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து ஒளிச்சேர்க்கை வினையுடன் தொடர்புடைய ஒழுக்குப்படத்தைப் பூர்த்தி செய்க.

### 1. ஒளிதேவைப்படும் நிலை (Light Reaction)

பசும்கணிகத்திலுள்ள கிரானாவில் வைத்து ஒளி நிலை நடைபெறுகிறது. இந்நிலையில் ஒளி ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டு ATP மூலக்கூறுகளில் சேமிக்கப்படுகிறது, இலையை அடைந்த நீர் பிரிவடைந்து ஹைட்ரஜனும் ஆக்ஸிஜனுமாக மாறுவது ஒளிநிலையிலாகும். இவ்வினையில் சுதந்திரமாகும் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளை தாவரங்கள் வெளிவிடுவதுடன் ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறுகளை ஒளிச்சேர்க்கையின் இரண்டாவது நிலையில் பயன்படுத்தவும் செய்கின்றன.

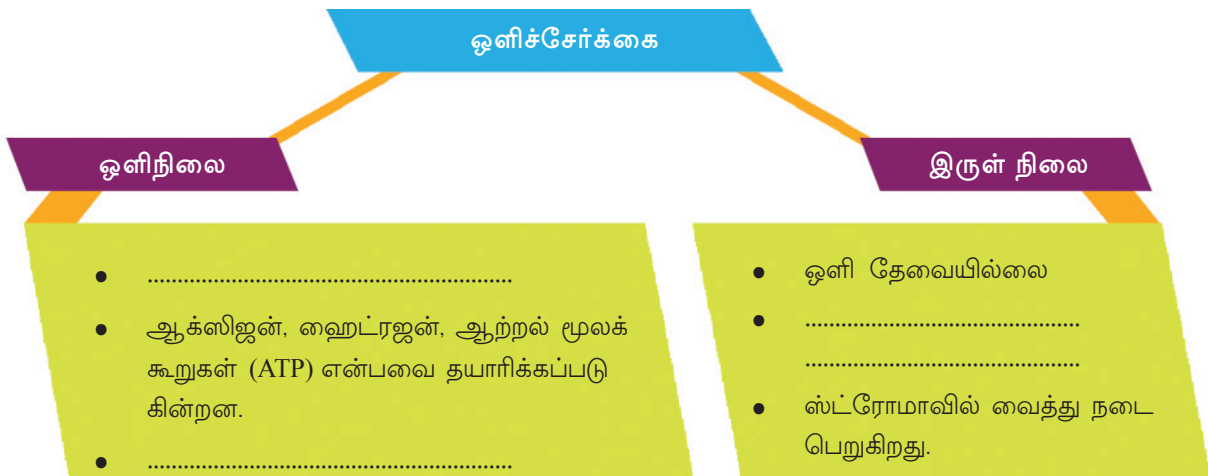
### 2. ஒளிதேவையில்லாத நிலை (Dark Reaction)

பசும்கணிகத்திலுள்ள ஸ்ட்ரோமாவில் வைத்து நடைபெறும் இச்செயலுக்கு ஒளி பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. ஒளி நிலையில் தயாரிக்கப்பட்ட ATP மூலக்கூறிலுள்ள ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி ஹைட்ரஜனைக் கார்பன் டை ஆக்சைடுடன் இணைத்து குளுக்கோஸாக மாற்றுவது இந்நிலையிலாகும். ஒளி நிலையின் தொடர்ச்சியாக இருள்நிலை நடைபெறுகிறது. ஆகையால் ஒளிகிடைப்பது குறையும் போது ஒளி நிலை நின்றுவிடுவதுடன் இருள் நிலையும் நின்றுவிடுகிறது. இருள் நிலையில் நடைபெறும் வேதிவினைகளைக் கண்டுபிடித்தது மெல்வின் கால்வின் என்ற அறிவியலார் ஆவார். இது கால்வின் சுழற்சி (Calvin cycle) என்றும் அறியப்படுகிறது.

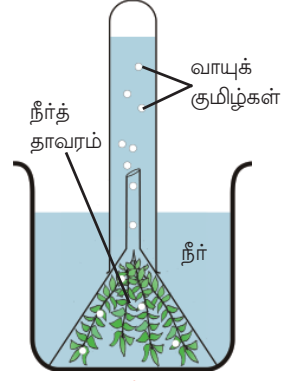
### ATP என்ற ஆற்றல் நாணயங்கள்



உயிர் செல்களில் வளர்சிதைமாற்ற வினைகள் தொடர்ந்து நடைபெற வேண்டுமானால் ஆற்றல் கிடைக்க வேண்டியுள்ளது. ஆற்றல் தொடர்ந்து கைமாறுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் மூலக்கூறு ATP ஆகும். அடினோசின் ட்ரை பாஸ்பேட் என்பதன் சுருக்கமே ATP. இந்த மூலக்கூறுகள் செல்லின் ஆற்றல் நாணயம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ATP மூலக்கூறுகள் சிதைவுற்று ADP யும் பாஸ்பேட்டுமாக மாறும் போது வெளிப்படும் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி செல்களில் சாதாரண வேதிவினைகள், தசைத்திசுக்களின் அசைவு முதலிய உயிர் வினைகள் நடைபெறுகின்றன.



ஒளிச்சேர்க்கையின் பயனாக ஆக்ஸிஜன் வெளியேற்றப்படுகிறது என நாம் புரிந்து கொண்டோமல்லவா? இதைப்பற்றி கூடுதல் அறிவதற்கு ஒரு பரிசோதனை அமைப்பு படம் (1.4) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆசிரியரின் உதவியுடன் இந்த அமைப்பை வகுப்பறையில் ஒழுங்குபடுத்தவும். சூரிய ஒளி நேரடியாகப் படும்போதும் அல்லாமலும் வாயு வெளியேறுவதிலுள்ள வேறுபாட்டை உற்றுநோக்கவும். முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



படம் 1.4

## குளுக்கோஸின் வேதிமாற்றங்கள்

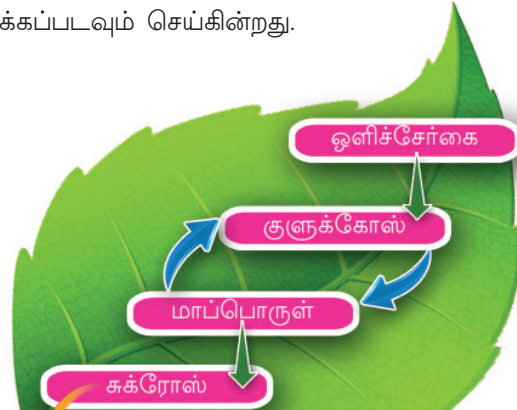
எல்லாத் தாவரங்களும் குளுக்கோஸை உற்பத்தி செய்கின்றன. எனில் தாவர உணவிலிருந்து மாப்பொருளும் புரதமும் கொழுப்பும் எவ்வாறு கிடைக்கப் பெறுகின்றன?



வீணாவின் சந்தேகம் நியாயமானது அல்லவா?

ஒளிச்சேர்க்கையின் விளைவாகத்தோன்றும் குளுக்கோஸிற்கு அதன் பின் என்ன நடைபெறுகிறது? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கத்தையும் படவிளக்கத்தையும் (1.3) பகுப்பாய்வு செய்து தாவரங்களில் குளுக்கோஸிற்கு ஏற்படும் வேதிமாற்றங்களைக் குறித்து குறிப்பு தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் சேர்க்கவும்.

குளுக்கோஸ் நீரில் மிகவிரைவாகக் கரைவதால் அதைத் தாவர உடலில் சேமிக்க இயலாது. அதனால் தாவரங்கள் குளுக்கோஸை மாப்பொருள் வடிவில் இலைகளில் சேமிக்கின்றன. உயிர்வினைகளுக்கான ஆற்றல் உறைவிடமாகவும் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான பொருட்களை உருவாக்குவதற்கும் தாவரங்கள் மாப்பொருட்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. மட்டுமின்றி மாப்பொருள் பிற்பாடு சுக்ரோஸாக மாறுவதுடன் புளோயம் குழல்கள் வழியாகப் பிற தாவரப்பகுதிகளை அடைந்து பல்வேறு வடிவங்களில் சேமிக்கப்படவும் செய்கின்றது.



தாவரத்தின் பல்வேறு பகுதிகளில் பல்வேறு வடிவங்களில் சேமிப்பதற்கு.

- மாப்பொருள்  
(கிழங்குவகைகள்)
- புரதம்  
(பயறுவகைகள்)
- கொழுப்பு  
(எண்ணெய்விதைகள்)
- ப்ரக்டோஸ்  
(பழவகைகள்)
- சுக்ரோஸ்  
(கரும்பு)

படவிளக்கம் 1.3

## குறிப்புகள்

- மாப்பொருள் எந்த வடிவத்தில் பல்வேறு தாவரப்பகுதிகளுக்குச் சேமிப்பதற்காகக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது?
- எந்தெந்த வடிவங்களில் உணவு பல்வகைத் தாவரங்களில் சேமிக்கப்படுகிறது?

பல்வகைத் தாவரங்களிலிருந்து வேறுபட்ட ஊட்டச் சத்துக்கள் கிடைப்பது எவ்வாறு எனப்புரிந்ததல்லவா?

## தாவரங்கள் பூமியின் நுரையீரல்கள்

உயிரிகளின் நிலைபேற்றிற்குத் தாவரங்கள் செய்யும் சேவை அளவற்றதாகும். தாவரங்கள் மிக விலை குறைந்ததும் பயனுடையதும் இயற்கையானதுமான வாயு சுத்தீகரிப்பு அமைப்பையுடையவை. வளிமண்டலத்திலிருந்து கார்பன் டையாக்சைடை உட்கவருவதுடன் ஆக்ஸிஜனை வெளியிடுவதன் வாயிலாக விலை மதிக்க முடியாத சேவையை உயிரி உலகத்திற்குத் தாவரங்கள் செய்கின்றன. தாவரங்கள் ஒரு

டன் கார்பன் டையாக்சைடைப் பயன்படுத்தும் போது 118 கிலோகிராம் ஆக்ஸிஜனை வெளியிடுகின்றன என்பது சாதாரணக் கணக்காகும். பூமியில் தாவரங்கள் குறைவதைப் பொறுத்து இந்த மறு சுழற்சி அமைப்பு இல்லாமலாவதுடன் வாயு மாசடைதல் அதி கமாகவும் செய்கிறது. படத்தை உற்றுநோக்க. தாவரங்களின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி குறிப்புகளின் அடிப்படையில் குறிப்பு தயாரிக்க.

## குறிப்புகள்

- தாவரங்கள் பூமியின் நுரையீரல்கள்.
- தாவரங்கள் அளிக்கும் சேவைகள்.

வனங்களைப் பாதுகாக்க நம்மால்

## வேதிச்சேர்க்கை



பூமியிலுள்ள எல்லா உற்பத்தியாளர்களும் ஒளிச்சேர்க்கையைச் சார்ந்திருப்பவர்கள் அல்ல. நிலத்திலும் கடலிலும் உள்ள சல்பர் பாக்டீரியா இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும் இவை வேதிக்கூட்டுப்பொருட்களை சிதைத்து ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கின்றன. இச்செயலே வேதிச்சேர்க்கை (Chemosynthesis).



என்ன செய்ய இயலும்?

வனங்களின் அழிவு, வளிமண்டலம் மாசடைதல் என்பனவற்றின் விளைவுகளே பூமி வெப்பமடைதல், பூமிவெப்பமடைதலின் காரணங்கள், பின் விளைவுகள், நிவர்த்தி செய்தல் என்பனவற்றைப் பற்றிக் கூடுதல் தகவல்கள் திரட்டி பூமி வெப்பமடைதலும் மனிதரின் நிலைபேறும் என்ற தலைப்பில் ஒரு கருத்தரங்கை ஏற்பாடு செய்யவும்.







## முக்கிய கற்றல் அடைவுகள்

- ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெற உதவும் விதத்தில் இலைகளுக்குள்ள சிறப்பியல்பை உற்று நோக்கி விளக்குகிறார்கள்.
- பசும்கணிகத்தின் அமைப்பை பிரித்தறிந்து விளக்குகிறார்கள்.
- கடல் என்ற வாழ்மண்டலத்திலுள்ள ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்துகொண்டு விளக்குகிறார்கள்.
- ஒளிச்சேர்க்கையின் நிலைகளைப் புரிந்துகொண்டு விளக்குகிறார்கள்.
- ஒளிச்சேர்க்கையின் விளைவாக ஆக்ஸிஜன் வெளிப்படுகிறது என்பதைக் காட்டும் பரிசோதனையைச் செய்ய திட்டமிடுகிறார்கள்.
- ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவத்தைப் புரிந்துகொண்டு தாவரப் பாதுகாப்புச் செயல்பாடுகளில் ஈடுபடுகிறார்கள்.



## மதிப்பீடலாம்

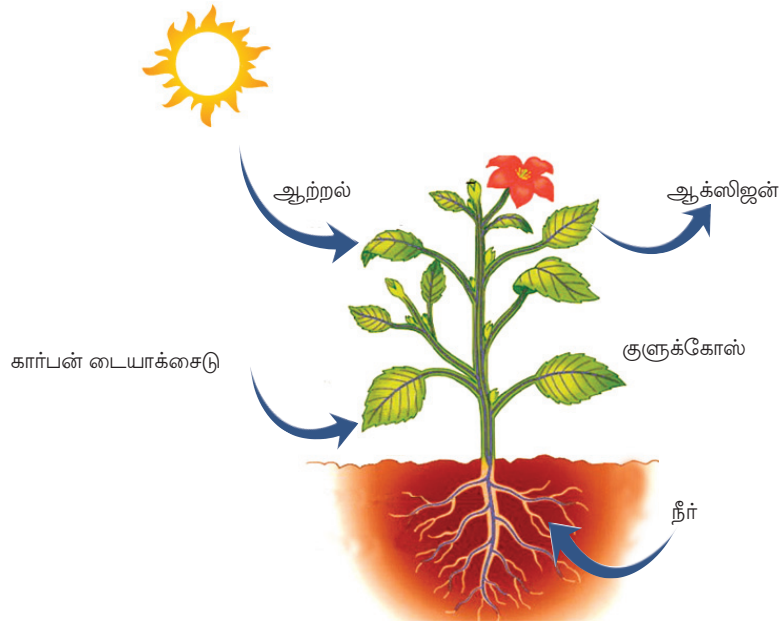
1. கீழே தரப்பட்டுள்ளவையில் ஒளிச்சேர்க்கையில் பங்குபெறும் முக்கிய நிறமி எது?
  - A. பச்சையம் a
  - B. பச்சையம் b
  - C. சாந்தோபில்
  - D. கரோட்டின்
2. ஒளிச்சேர்க்கையின் வேதிச்சமன்பாட்டை நிரப்புக.
 
$$\dots\dots\dots + \dots\dots\dots \xrightarrow{\text{சூரியஒளி}} \dots\dots\dots + 6 \text{O}_2$$
3. அட்டவணையை நிரப்புக

பொருள்	முக்கிய ஊட்டச்சத்து
1. பயறு/கடலை	புரதம்
2. எண்ணெய்	.....
3. சாதம்	.....



## தொடர் செயல்பாடுகள்

1. ஸ்பைரோகைரா என்ற பச்சை நிற ஆல்காவைச் சேகரித்து ஆசிரியரின் உதவியுடன் நுண்ணோக்கி வழியாக உற்றுநோக்கி பசும்கணிகத்தின் வடிவத்தைக் கண்டறிக.
2. ஒளிச்சேர்க்கை படவிளக்கமாகத் தரப்பட்டுள்ளதை கவனிக்க. இதற்கு ஒப்பான படவிளக்கங்கள் தயாரித்து வகுப்பறையில் காட்சிக்கு வைக்கவும்.





# 2

## சுவையறிவதற்கும் அப்பரல்



மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவையில் உடல் நலவாழ்க்கைக்கு மிகப்பொருத்தமானவை எவை? உங்களது கருத்தைக் குறிப்பிடவும்.

உணவு வழியாக நமக்குக் கிடைக்க வேண்டிய ஊட்டச்சத்துக்கள் யாவை?

- கார்போஹைட்ரேட்
- 
- 

நமது உடலில் இந்த ஊட்டச்சத்துக்கள் செய்யும் வேலைகள் யாவை? தரப்பட்டுள்ள அட்டவணை (2.1) ஐ பூர்த்தி செய்க.

ஊட்டச்சத்து	வேலை
கார்போஹைட்ரேட்	
புரதம்	
கொழுப்பு	
தாது உப்புகள்	
வைட்டமின்கள்	
நீர்	

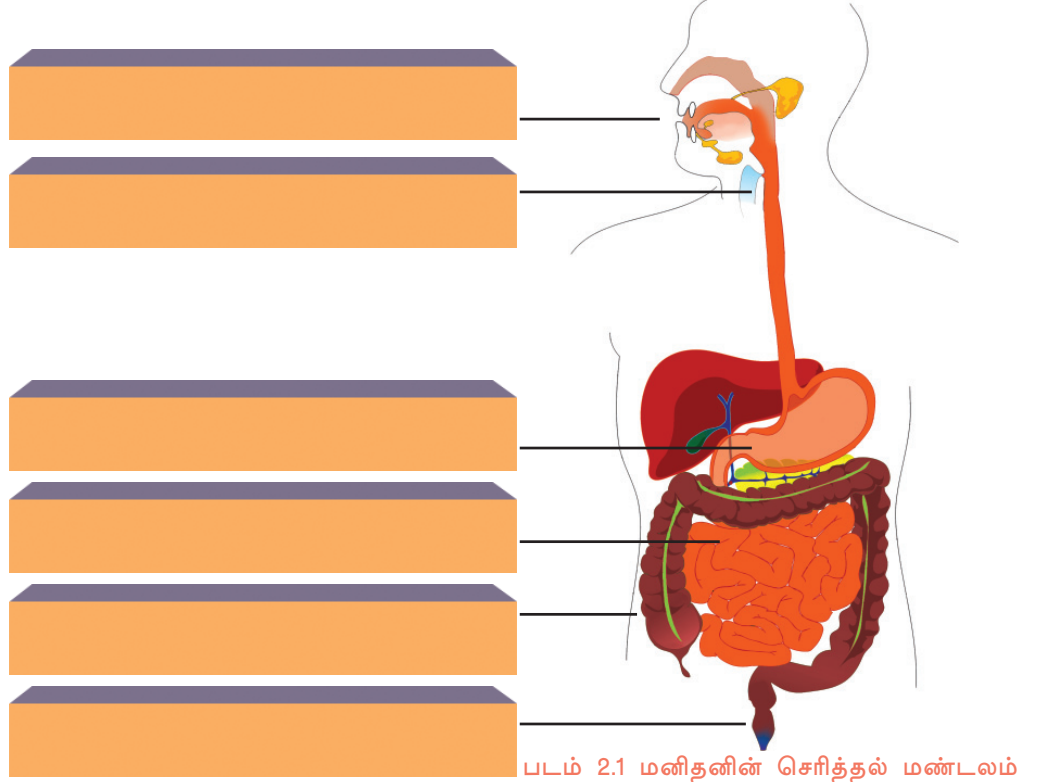
அட்டவணை 2.1

நாம் உண்ணும் உணவுப் பொருட்கள் அவ்வாறே உடலினுள் உட்கவரப்படுவதில்லை என்று உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா?

சிக்கலான உணவுப்பொருட்களை உட்கவருவதற்கு உகந்த விதத்தில் எளியகூறுகளாக்கி மாற்றும் செயலே செரித்தல் (digestion).

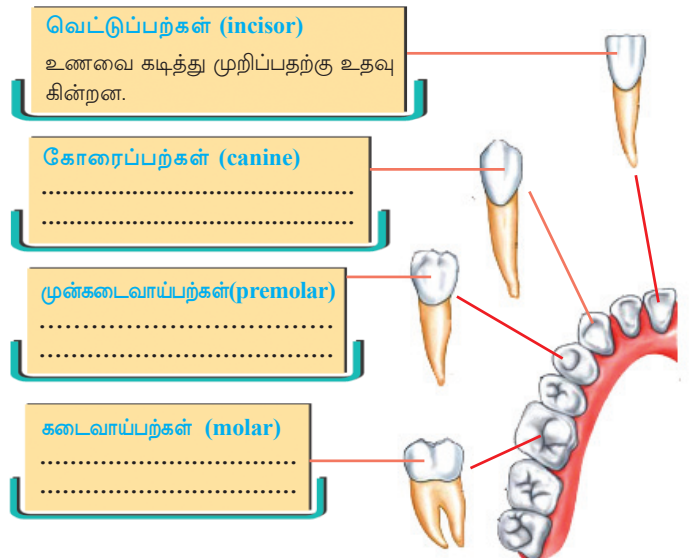
படம் (2.1) பரிசோதனை செய்யவும்.

செரித்தல் மண்டலத்தின் பகுதிகளைப் பிரித்தறிந்து அடையாளப்படுத்துக.



### சிறுதுகள்களாக்க

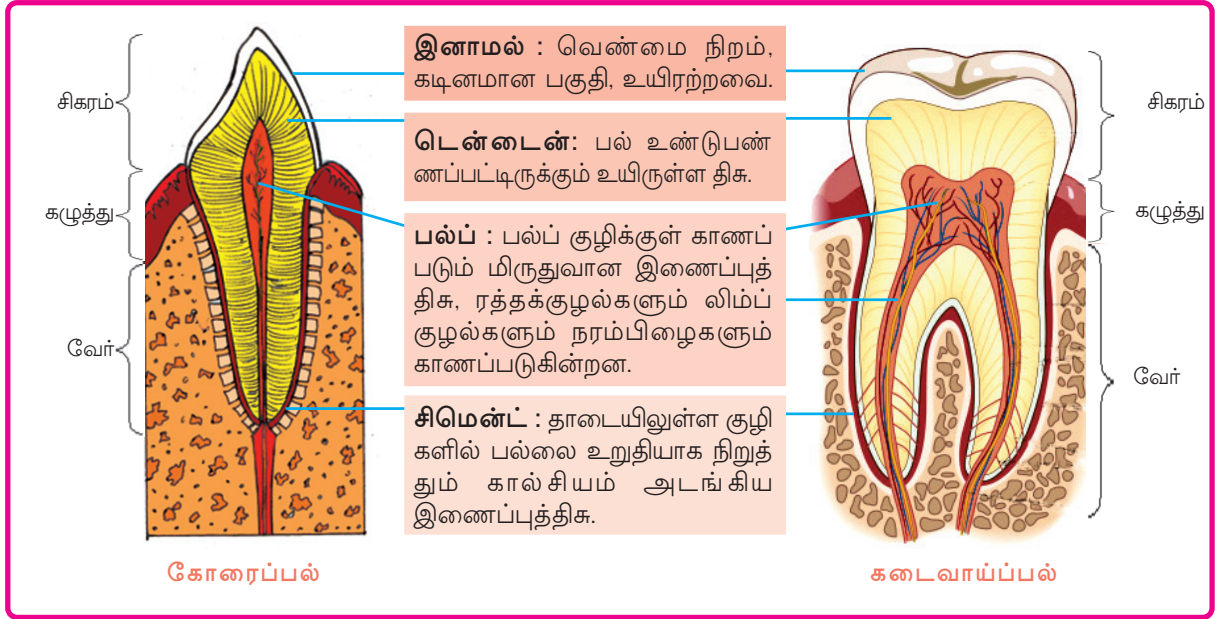
செரித்தல் வினை வாயிலிருந்தே ஆரம்பமாகிறது. இங்கு வைத்து உணவு நன்றாக மென்று அரைத்து சிறு துகள்களாக மாற்றப்படுகிறது. இதற்குப் பொருத்தமான அமைப்பும் ஒழுங்கமைவும் பற்களுக்கு உண்டு. மனிதனின் வாயில் பற்கள் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருப்பதன் படவிளக்கம் (2.1) நிரப்புக.



படவிளக்கம் 2.1 பல்வகைப்பற்கள்

வெளி அமைப்பிலும் வேலையிலும் வேற்றுமையுடையவையாயினும் உள் அமைப்பில் பற்கள் அதிக ஒற்றுமைகளைக் காட்டுகின்றன.

பட விளக்கம் (2.2) பகுப்பாய்வு செய்து பற்களின் உட்புற அமைப்பைப் பற்றிய குறிப்பு தயாரிக்க.



படவிளக்கம் 2.2 பல்லின் அமைப்பு

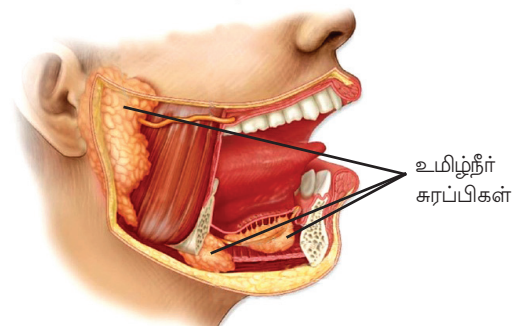
உணவுப்பொருட்களை சிறு துகள்களாக்குவதில் பற்களின் அமைப்பு எந்த அளவுக்குப் பொருத்தமானது எனப் புரிந்ததல்லவா? இச்செயலில் நாக்கின் பங்கு என்ன? உணவுப்பொருட்களை உமிழ்நீருடன் சேர்த்துக்கலப்பதுடன் பற்களுக்கு மென்று அரைப்பதற்கு வேண்டிய உதவி செய்வதும் நாக்காகும். மேலும் நாக்கிலுள்ள சுவை மொட்டுகள் சுவை அறியவும் உதவுகின்றன.

## உமிழ்நீர் இல்லையென்றால்

மிகவும் சுவையுடைய உணவுப் பொருட்களைக் குறித்து நினைக்கும் போதே நமது வாயில் நீர் ஊறும். உமிழ்நீர் உற்பத்தி செய்யப்படுவது எங்கே?செரித்தல் வினையில் உமிழ்நீருக்கு ஏதேனும் பங்கு உண்டா?

படத்தையும் (2.2) விளக்கத்தையும் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து உமிழ் நீர் சுரப்பியின் முக்கியத்துவத்தை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

மூன்று ஜோடி உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் வாயில் காணப்படுகின்றன. உமிழ்நீர் சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கும் உமிழ்நீரில் சலைவரி அமிலேஸ்(Salivary amylase), லைசோசைம்(lysozyme) என்ற நொதிநீர்மங்களும் மியூக்கசும் அடங்கியுள்ளன.



படம் 2.2 உமிழ்நீர்சுரப்பிகள்

உணவை வழுவழுப்புள்ளதாக மாற்றி விழுங்குவதற்கு ஏற்றவாறு மாற்றுவதுமியூக்கஸ் ஆகும், உணவின் வழி உள்ளே நுழையும் நோயணுக்களை ஓரளவு வரை அழிப்பதற்கு லைசோசைம் உதவுகிறது. சலைவரி அமிலேஸ் மாப்பொருளின் ஒரு பகுதியை மால்ட்டோஸ் என்ற சீனியாக மாற்றுகிறது.

### குறிப்புகள்

- உமிழ்நீரிலுள்ள கூறுகள்
- உமிழ்நீரின் வேலைகள்

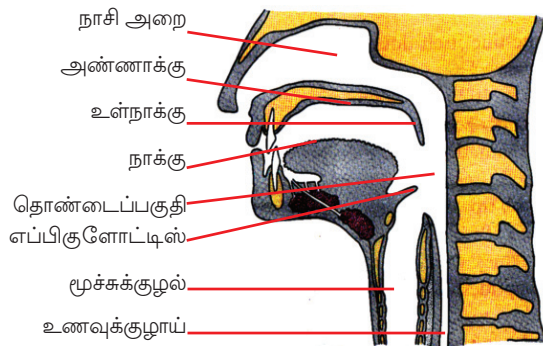
சலைவரி அமிலேசின் செயலைப் பரிசோதனை செய்வதற்கு உரிய சோதனையை ஆசிரியையின் உதவியுடன் செய்துபார்க்கவும். பரிசோதனைக் குறிப்பு தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

### செயல் வரிசை

- இரண்டு சோதனைக்குழாய்களில் 5ml வீதம் கஞ்சித்தண்ணீர் எடுக்கவும்.
- முதல் சோதனைக்குழாயில் சில துளி அயோடின் கரைசல் சேர்க்க. நிற மாற்றத்தைக் கவனிக்க.
- இரண்டாவது சோதனைக்குழாயிலுள்ள கஞ்சித்தண்ணீரில் 5ml உமிழ்நீர் சேர்த்து நன்றாகக் குலுக்கவும்.
- சிறிது நேரத்திற்குப்பின் ஒரு சிறு பகுதி எடுத்து அயோடின் கரைசல் சேர்க்க. நிறமாற்றத்தைக் கவனிக்கவும்.
- மீதியுள்ள பகுதியில் 3ml பெனடிக்ட்ஸ் ரியேஜன்ட் (Benedict's reagent) சேர்த்து சூடாக்குக. நிறமாற்றத்தைக் கவனிக்க.

குறிப்பு : மாப்பொருளில் அயோடின் கரைசல் சேர்க்கும் போது நீல நிறமாக மாறுகிறது. மால்ட்டோஸ் போன்ற சீனி அடங்கிய கரைசலை பெனடிக்ட்ஸ் ரியேஜன்ட் சேர்த்து சூடாக்கும் போது சீனியின் அடர்த்தியைப் பொறுத்து பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு என்ற நிறங்களில் ஏதேனும் ஒன்று கிடைக்கிறது.

கறிகள் ஒன்றும் சேர்க்காமல் சாதத்தை சிறிது நேரம் மென்று அரைக்கும் போது சிறிது இனிப்பு அனுபவப்படுவதன் பின்னால் இருக்கும் வேதியியலை புரிந்துகொண்டீர்களல்லவா?



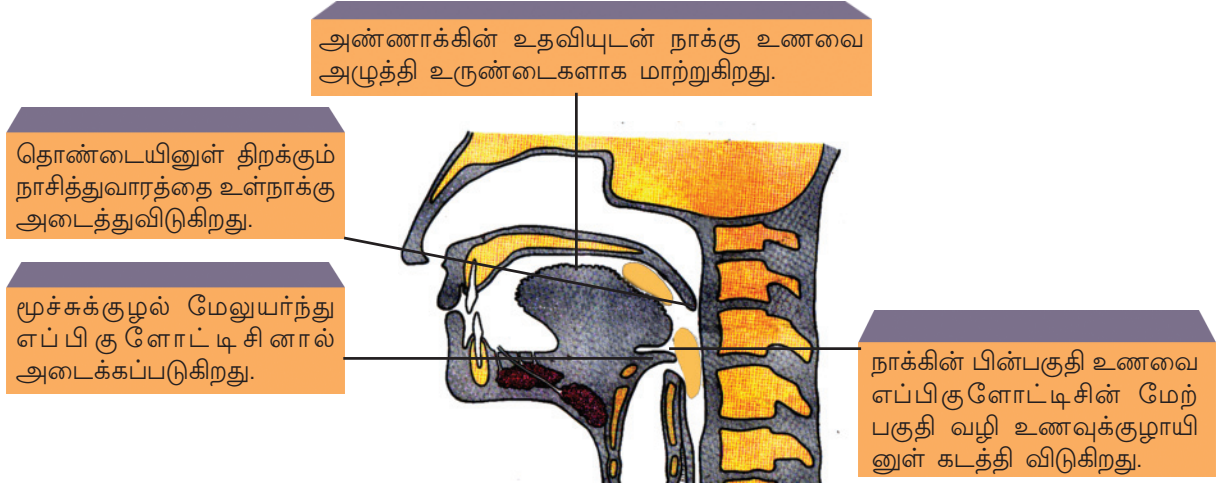
படம். 2.3 வாயும் தொடர்புடைய பகுதிகளும்

### உணவுக்குழாயினுள்ளே

வாயினுடையவும் தொடர்புடைய பகுதிகளுடையவும் படம் (2.3) உற்று நோக்கவும். வாயிலிருந்து உணவு உணவுக்குழாயினுள் நுழைவது தொண்டையின் வழியாகும். தொண்டையிலிருந்தே சவாசக் குழாயும் ஆரம்பமாகிறது.

நாம் விழுங்கும் உணவுப்பொருள் சுவாசக்குழாயினுள் செல்லாமல் உணவுக்குழாயினுள்ளே சரியாக நுழைவது எவ்வாறு?

படவிளக்கம் (2.3) குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து உணவை விழுங்குவதுடன் தொடர்புடைய ஒழுக்குபடத்தை நிரப்புக.

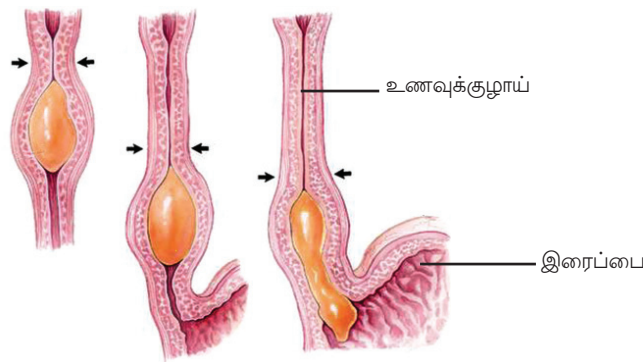


படவிளக்கம் 2.3 உணவு விழுங்குவது எவ்வாறு?



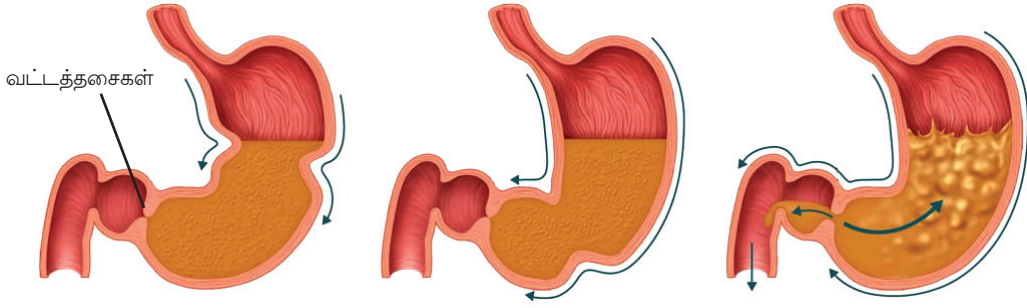
## இரைப்பையிற்கு

உணவு இரைப்பையைச் சென்றடைவது உணவுக்குழாயிலுள்ள பெரிஸ்டால்சிஸ் என்ற அலைவடிவிலுள்ள அசைவினால் என நீங்கள் அறிந்திருக்கிறீர்களல்லவா?



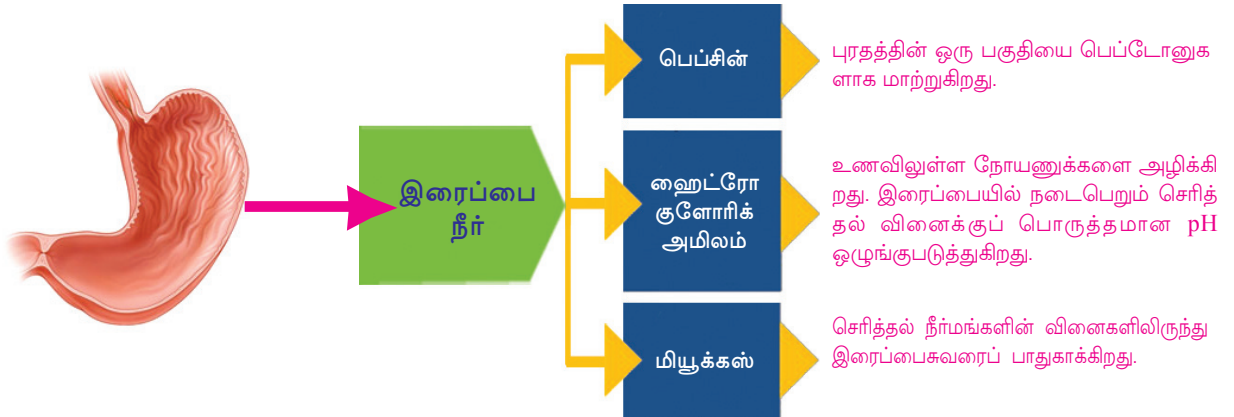
படம் 2.4 உணவுக்குழாயில் பெரிஸ்டால்சிஸ்

வாயில் வைத்து சிறிதளவு மட்டுமே செரித்த உணவுப்பொருட்கள் இரைப்பையை அடைந்து கூடுதலாக செரிக்கப்படுகிறது. இரைப்பையிலுள்ள செரித்தல் வினையுடன் தொடர்புடைய படம் (2.5), படவிளக்கம் (2.4) முதலியவற்றையும் விளக்கத்தையும் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாராக்கவும்.



படம் 2.5 இரைப்பையிலுள்ள பெரிஸ்டால்சிஸ்

இரைப்பையிலுள்ள பெரிஸ்டால்சிஸ் உணவை இடித்து கூழ் வடிவத்திலாக்குகிறது. இரைப்பையின் கடைசிப்பகுதியிலுள்ள தனிப்பட்டவகை வட்டத்தசைகள் உணவு இரைப்பையில் வேண்டுமளவு நேரம் நிலைநிற்பதை உறுதிப்படுத்துகிறது. இரைப்பை சுவரில் காணப்படும் சுரப்பிகள் சுரக்கும் இரைப்பைநீரிலுள்ள காரணிகள் செரித்தல் வினையில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.



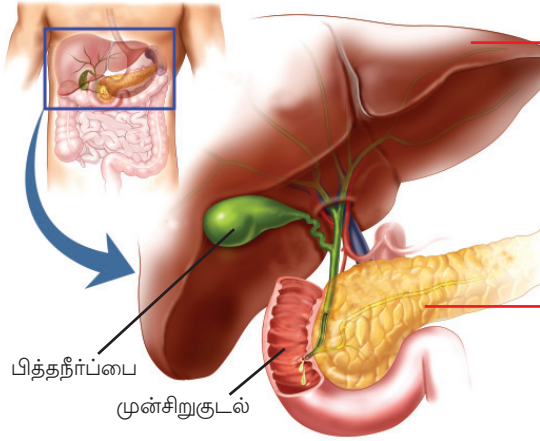
படவிளக்கம் 2.4 இரைப்பைநீர்-காரணிகளும் வேலையும் குறிப்புகள்

- இரைப்பையில் வைத்து உணவிற்கு ஏற்படும் மாற்றம்
- இரைப்பை நீரிலுள்ள காரணிகளும் அவற்றின் வேலையும்

### சிறுகுடலிற்கு

உணவின் செரித்தல் முழுமையடைவதும் உட்கவருதல் நடைபெறுவதும் சிறுகுடலில் வைத்தாகும். இரைப்பையிலிருந்து கூழ்வடிவத்திலுள்ள உணவு சிறுகுடலின் முன்பகுதியான முன் சிறுகுடலினுள் நுழைகிறது, அங்குவைத்து கல்லீரல், கணையம் என்பவை சுரக்கும் நீர்மங்களுடன் செயல்புரிந்து உணவின் செரித்தல் வினை தொடர்கிறது. முன்சிறுகுடலின் செரித்தல் வினை படவிளக்கத்தினுடையவும் (2.5) குறிப்புகளுடையவும் உதவியுடன் பகுப்பாய்வு செய்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.





### கல்வீரல் (Liver)

கல்வீரல் உற்பத்திசெய்யும் பித்தநீர் கொழுப்பைச் சிறு துகள்களாக்குவதுடன் உணவை காரத்தன்மையுடையதாக மாற்றவும் செய்கிறது. கல்வீரல் அதிகமாகச் சுரக்கும் பித்தநீர் பித்தநீர்ப்பையில் சேமிக்கப்படுகிறது.

### கணையசுரப்பி (Pancreas)

கணைய நீரைச் சுரக்கிறது. இதில் அமிலேஸ், லிப்பேஸ், டிரிப்ஸின் என்ற நொதிநீர்மங்கள் அடங்கியுள்ளன.

படவிளக்கம் 2.5 கல்வீரலும் கணையசுரப்பியும்

மாப்பொருள்	→ கணைய அமிலம்	→ மால்ட்டோஸ்
புரதம்	→ டிரிப்ஸின்	→ பெப்ட்டைடுகள்
கொழுப்பு	→ கணைய லிப்பேஸ்	→ கிளிஸரால் + கொழுப்பு அமிலம்

### குறிப்புகள்

- செரித்தல் வினையில் கணையசுரப்பியின் பங்கு
- செரித்தல் வினையில் கல்வீரலின் பங்கு ஏறக்குறைய முழுமையாக செரித்த உணவு முன்சிறுகுடலிலிருந்து முன்னோக்கிச் செல்கிறது. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை (2.2) குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து, சிறு குடலில் தொடர்ந்துள்ள செரித்தல் வினைகளைக் குறித்து குறிப்பு தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

### வெடிகுண்டு காட்டிய வழி

இரைப்பையின் அமைப்பைக் குறித்தும் செரித்தல் மண்டலத்தின் வினைகளைக் குறித்தும் கூடுதல் அறிவு கிடைக்க உதவியது ஒரு வெடிகுண்டு எனத் தெரியுமா? அலக்ஸிஸ் சென்ட் மார்ட்டின் என்ற ஆட்டிபடையின் வயிற்றில் எதிர்பாராமல் வெடிகுண்டு துளைத்த போது அவர் இறந்து விடுவார் என எல்லோரும் நினைத்தனர். ஆனால் அமெரிக்காவைச் சார்ந்த டாக்டர் வில்லியம் பியூமண்ட் நிராசைப்படவில்லை. அறுவை சிகிச்சையையும் மருந்துகளையும் மாற்றிக் மாற்றிக்கொடுத்து சோதனை செய்து பார்த்தார். முடிவில் ஆட்டிபடையன் உயிர் பிழைத்துக்கொண்டார். ஆனால் இரைப்பையை வெளியிலிருந்து பார்க்கும் விதத்தில் ஒரு துவாரம் எஞ்சியது. இந்த துவாரம் வழி வில்லியம் பியூமண்ட் இரைப்பையை உற்றுநோக்கி இரைப்பையைக் குறித்தும் செரித்தல் வினையைக் குறித்தும் அறிவியல் முறைப்படி கற்றறிந்தார். இந்த ஆய்வு செரித்தல் மண்டலத்தைக் குறித்து கூடுதல் அறிய உதவியது.

சுரப்பி	செரித்தல்நீர்	நொதிநீர்	வினைகள்
சிறுகுடல் சுரப்பிகள் (Intestinal glands)	சிறுகுடல் நீர் (Intestinal juice)	பெப்ட்டிடேஸ் டைஸாக்கரைடுகள் ● மால்ட்டேஸ் ● லாக்டேஸ் ● சுக்ரேஸ்	பெப்ட்டைடை அமினோ அமிலமாக மாற்றுகிறது மால்ட்டோஸை குளுக்கோசாக மாற்றுகிறது. லாக்டோஸை குளுக்கோசும் காலக்டோசுமாக மாற்றுகிறது சுக்ரோஸை குளுக்கோசும் பிரக்டோசுமாக மாற்றுகிறது

அட்டவணை 2.2 சிறுகுடல் நீர்மமும் செரித்தலும்

## குறிப்புகள்

- சிறுகுடல் நீர்மத்திலுள்ள நொதிநீர்மங்கள்
- பெப்ட்டைடுகளின் செரித்தல்
- டை சாக்கரைடுகளின் செயல்பாடு

## ஊட்டச்சத்துக்கள் ரத்தத்திற்கு

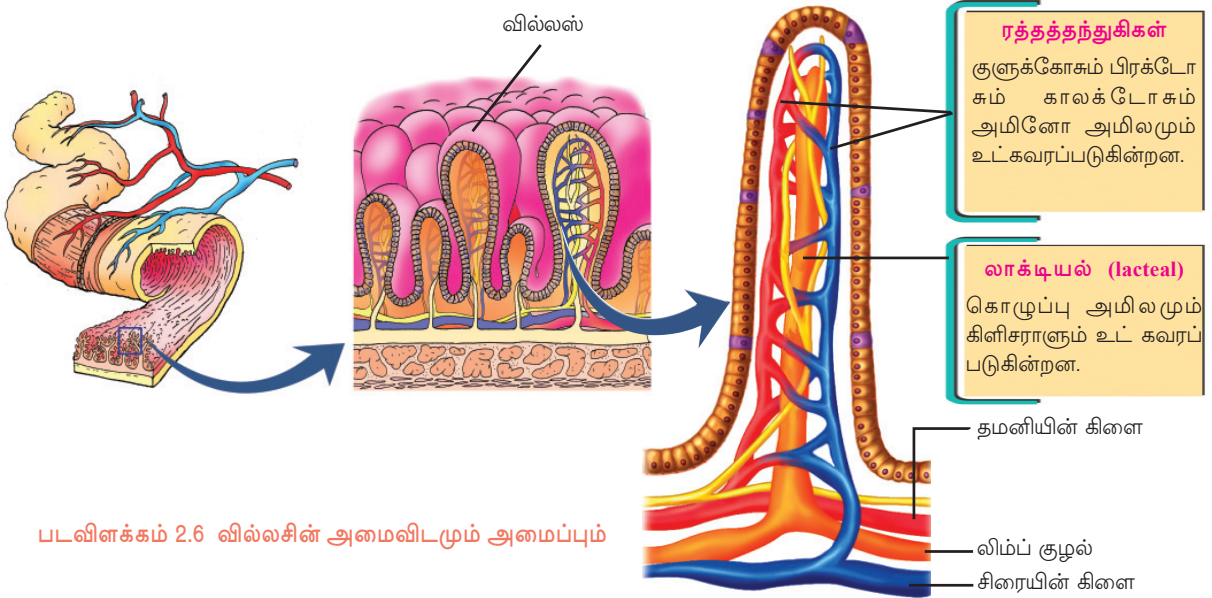
புரதம், கொழுப்பு, கார்போஹைட்ரேட் முதலியவை செரிப்பதன் பயனாக ஏற்படும் எளிய கூறுகள் எவை?

புரதம் : .....

கொழுப்பு : .....

கார்போஹைட்ரேட் : .....

இந்த எளிய கூறுகளின் உட்கவருதலுக்கு சிறு குடலின் அமைப்பு எவ்வாறு பொருந்தியுள்ளது? தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கத்தையும் (2.6) விளக்கத்தையும் பகுப்பாய்வு செய்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



படவிளக்கம் 2.6 வில்லசின் அமைவிடமும் அமைப்பும்

மனிதனின் சிறுகுடல் ஐந்து முதல் ஆறு மீட்டர் நீளமுடையது. வயிற்றறையில் ஏராளம் மடக்குகளாக சுற்றி வளைந்து சிறுகுடல் காணப்படுகிறது. அதனால் சிறுகுடல் வழியாக உணவு மெதுவாக மட்டுமே செல்கிறது, அது மட்டுமல்ல சிறு குடலின் உட்கவரில் ஏராளம் மடக்குகள் உள்ளன. இவை செரித்தல் வினைக்கு உதவுகின்றன. சிறுகுடலின் சுவரில் காணப்படும் நுண்ணிய விரல்கள் போன்ற பகுதிகளே வில்லசுகள் (Villi). இவை சிறு குடலின் உள்ளே ஊட்டச்சத்துக்களை உட்கவரும் மேற்பரப்பின் அளவை பலமடங்கு அதிகரிக்கின்றன. ஒரு வரிசை செல்களால் பொதியப்

பட்ட வில்லசுகளில் ரத்தத்தந்துகிகளும் லிம்ப் தந்துகிகளான லாக்டியல்களும் காணப் படுகின்றன. ஊட்டச்சத்துக்களுடையவும் சுமார் 90% நீரினுடையவும் உட்கவர்தல் நடைபெறுவது வில்லஸ் வழியாகும்.

### குறிப்புகள்

- சிறுகுடலின் நீளம்.
- வில்லசுகளும் உட்கவர்தல் மேற்பரப்பும்.
- ரத்தத்தந்துகிகளில் எளிய கூறுகளின் உட்கவர்தல்.
- லாக்டியல்களில் எளிய கூறுகளின் உட்கவர்தல்.

### பெருங்குடலினுள்

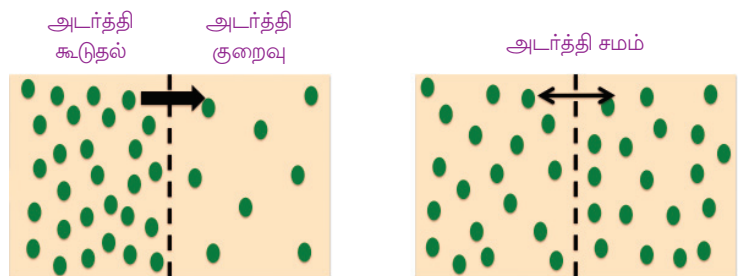
ஊட்டச்சத்துக்களின் உட்கவர்தலுக்குப் பின் செரித்தல் கழிவுப்பொருட்கள் பெருங் குடலுக்குச் செல்கிறது. சிறு குடலில் வைத்து உட்கவர்தல் செய்யப்பட்ட பிறகு எஞ்சும் அதிகமான உப்புக்களும் தண்ணீரும் பெருங்குடலில் வைத்து உட்கவரப்படுகிறது. மனிதனின் பெருங்குடலில் வாழும் சில பாக்டீரியாக்கள் வைட்டமின் K போன்ற பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இதன் உட்கவர்தலும் பெருங்குடலில் வைத்து நடைபெறுகிறது. தொடர்ந்து செரித்தல் கழிவுப்பொருட்கள் மலப்பையில் சேகரிக்கப்பட்டு மலத்துவாரம் வழி வெளியேற்றப்படுகிறது.

### உட்கவருதல் வினைகள் வழியாக

ஊட்டச்சத்துக்கள் உடலினுள் உட்கவரப்படுகின்றன என நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்கள். செல்லின் உள்ளேயும் வெளியேயும் பொருட்களின் கடத்தல் நடைபெறுவது சில செயல்கள் வழியாகும். கீழே தரப்பட்டுள்ள விளக்கத்தை குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

### பரவுதல் (Diffusion)

படம் (2.6) உற்று நோக்கவும். மூலக்கூறுகள் அடர்த்தி கூடிய பகுதியிலிருந்து அடர்த்தி குறைந்த பகுதிக்குச் சயமாகப் பரவும் செயலே பரவுதல். செல்படலத்தின் வழியாகச் செல்லின் உள்ளேயும் வெளியேயும் பொருளின் மூலக்கூறுகள் பரவுதல் வழி விநியோகம் செய்யப்

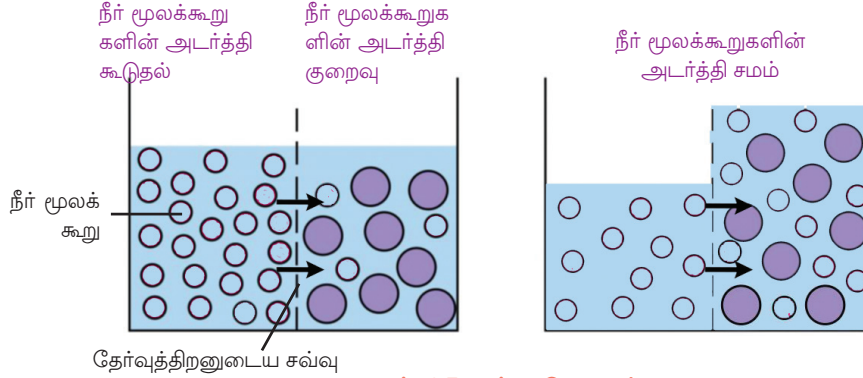


படம் 2.6 பரவுதல்

படுகின்றன. படலத்தின் இருபகுதியிலும் அடர்த்தி சமமாவது வரை இச்செயல் தொடர்ந்து நடைபெறும். இச்செயலுக்கு ஆற்றல் தேவையில்லை.

எ.கா: லாக்டியல் குழாய்களில் கொழுப்பு அமிலத்தினுடையவும் கிளிசராலினுடையவும் உட்கவரல்.

## சவ்வூடுபரவல் (Osmosis)



படம் (2.7) உற்றுநோக்க. நீர் மூலக்கூறுகள் அடர்த்தி கூடிய பகுதியிலிருந்து குறைந்த பகுதிக்கு ஒரு தேர்வுத்திறனுடைய சவ்வூழியாகப் பரவும் செயலே சவ்வூடுபரவல். அடர்த்தி சமமாவது வரை இச்செயல் தொடர்கிறது. இச்செயலுக்கு ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

எ.கா: சிறுகுடலிலும் பெருங்குடலிலும் நீரின் உட்கவர்தல்.

செல்படலத்திலுள்ள புரத மூலக்கூறுகளின் உதவியால் சில மூலக்கூறுகளின் பரவுதல் நடைபெறுகிறது. இச்செயலே பெசிலிடேட்டட் டிப்யூசன் (Facilitated diffusion). ரத்தத்தந்துகிகளில் குளுக்கோஸ், ப்ரக்டோஸ், காலக்டோஸ் முதலியவற்றினுடையவும் அமினோ அமிலத்தினுடையவும் உட்கவர்தல் இதற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டாகும். சில சூழ்நிலைகளில் அடர்த்தி வேறுபாட்டின் அடிப்படையில் அல்லாமல் சுமந்து செல்லும் புரதங்களின் உதவியுடன் மூலக்கூறுகள் உட்கவரப்படுகின்றன. ஆற்றல் பயன்படுத்தியுள்ள இச்செயலே ஆக்டிவ் டிரான்ஸ்போர்ட் (Active transport). குளுக்கோஸ், உப்புக்கள் என்பனவற்றின் உட்கவர்தல் இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

## குறிப்புகள்

- செல்களில் பொருட்களின் கடத்தலுக்கு உதவும் செயல்கள் எவை?
- பரவுதலுக்கும் சவ்வூடு பரவலுக்கும் இடையே உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகள் யாவை?
- பரவுதல், பெசிலிடேட்டட் டிப்யூசனிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபட்டுள்ளது?
- பிற உட்கவர்தல் செயல்பாடுகளிலிருந்து ஆக்டிவ் டிரான்ஸ்போர்ட்டிற்குரிய வேறுபாடு என்ன?

உணவுப்பாதையில் நடைபெறும் பல சிக்கலான செயல்பாடுகளினால் செரித்தல் வினை முழுமையடைகிறது. இதற்கு நான்கு முதல் ஐந்து மணிக்கூர் நேரம் தேவைப் படுகிறது. இதற்கு ஏற்றவாறு நாம் உணவு உண்ணும் நேரத்தை ஒழுங்கு படுத்த வேண்டும். செரித்தல் வழி வெளிப்படும் ஊட்டச்சத்துக்களே உடல் நலத்தை நிலைநிறுத்துகிறது. சுவையை மட்டும் கருத்திற்கொண்டு உணவைத் தேர்ந்தெடுத்தால் உடலுக்குத் தேவையான எல்லா ஊட்டச்சத்துக்களும் கிடைக்க வாய்ப்பில்லை. கோலா போன்ற பானங்கள், எண்ணெயில் வறுத்த உணவுப்பொருட்கள், சுவைக்கும் நிறத்திற்கும் வேண்டி வேதிப்பொருட்கள் கலந்த உணவு என்பனவற்றை தொடர்ந்து பயன்படுத்துவது உடல் நலத்திற்கு உகந்தது அல்ல. செரித்தல் மண்டலத்தின் ஆரோக்கியத்தை நிலைநிறுத்துவதற்கும் அதன் சிறந்த செயல்பாட்டிற்கும் உதவும் உணவுப்பொருட்களையும் உணவுப் பழக்கங்களையும் நாம் ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டும்.



## முக்கிய கற்றல் அடைவுகள்

- பற்களின் அமைப்பையும் ஒழுங்கமைப்பையும் செரித்தல் வினையுடன் தொடர்புபடுத்தி விவரிக்கிறார்கள்.
- உணவுப் பொருட்களுக்குச் செரித்தல் வினையில் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.
- பல்வேறு நொதிநீர்கள் செரித்தல் வினையில் வகிக்கும் பங்கினைப் பிரித்தறிந்து அவற்றின் செயலை விவரிக்கிறார்கள்.
- சிறுகுடலின் அமைப்பு உட்கவர்தலுக்கு எவ்வாறு உதவுகிறது என்பதை விளக்குகிறார்கள்.
- ஊட்டச்சத்துக்களின் முக்கியத்துவத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து முன்வைக்கிறார்கள்.
- பொருட்களின் கடத்தலுக்கு உதவும் பல்வேறு செயல்களைப் பிரித்தறிந்து விவரிக்கிறார்கள்.
- உடல் நலத்துக்கு உதவும் உணவுப்பழக்கங்களைப் பிரித்தறிந்து வாழ்க்கையில் கடைபிடிக்கிறார்கள்.



## மதிப்பீடலாம்

1. பித்தநீருடன் தொடர்புடைய சரியான கூற்றுகளைக் கண்டறிக.
  - A) கல்லீரலில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
  - B) நொதிநீர்கள் காணப்படுகின்றன.
  - C) இரைப்பையில் சுரக்கப்படுகிறது.
  - D) கொழுப்பைச் சிறு துகள்களாக மாற்றுகிறது.

2. மனிதனின் செரித்தல் வினையுடன் தொடர்புடைய அட்டவணையை நிரப்புக.

உணவுப்பாதையின் பகுதி	நொதிநீர்	செயல்
வாய்	.....	மாப்பொருள் → மால்ட்டோஸ்
.....	பெப்சின்	.....
சிறுகுடல்	.....	மால்ட்டோஸ் → குளுக்கோஸ்
.....	பெப்ட்டிடேஸ்	.....

3. உட்கவர்தல் மேற்பரப்பு அதிகரிப்பிற்கு சிறுகுடலின் அமைப்பு எவ்வாறு உதவுகிறது என விவரிக்க.



## தொடர்ச்சையல்பாடுகள்

- கிடைக்கப்பெறும் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி பல்லின் உட்புற அமைப்பைக் காட்டும் மாதிரி தயாரித்து வகுப்பில் காட்சிக்கு வைக்க.
- பள்ளி உடல்நல மன்றத்தின் தலைமையில் பாரம்பரிய உணவும் துரித உணவும் என்ற தலைப்பில் விவாதம் ஒன்றை ஏற்பாடு செய்க.

# 3

## திசுக்களி்லிருந்து திசுக்களுக்கு

செரித்தலின் பயனாகத் தோன்றும் ஊட்டச்சத்துக்கள் செல்களை அடைகின்றன. இவை செல்களைச் சென்றடைவது எவ்வாறு?

தீபுவின் சந்தேகத்தைக் கவனித்தீர்களல்லவா? உனது கருத்து என்ன? செரித்தலின் பயனாகத் தோன்றும் எளிய கூறுகளிலிருந்து உடலுக்குத் தேவையான ஆற்றல் வெளிப்படுவது செல்களில் வைத்தாகும். அதனால் இந்த ஊட்டச்சத்துக்கள் செல்களைச் சென்றடைய வேண்டும். இவ்வேலையைச் செய்வது இரத்தமாகும். இவையன்றி இரத்தம் வேறு எந்த வேலைகளைச் செய்கிறது? படவிளக்கம் (3.1) உற்று நோக்க. இரத்தத்தின் வேலைகள் தொடர்பான குறிப்பு தயாரிக்க.



ஆக்ஸிஜன், கார்பன்டையாக்சைடு இவற்றின் போக்குவரத்து

நோய்த்தடைத்திறன் நிலைநிறுத்தல்

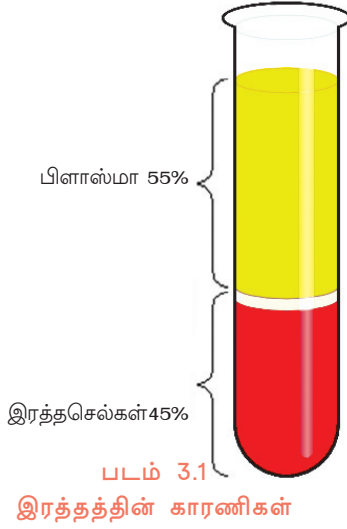
### இரத்தம்

ஹார்மோன்களை செயல்படும் இடங்களுக்குக்கொண்டு செல்லுதல்

உடல்வெப்பநிலை ஒழுங்குபடுத்தல்

கழிவுப்பொருட்களின் போக்குவரத்து

படவிளக்கம் 3.1 இரத்தத்தின் வேலைகள்

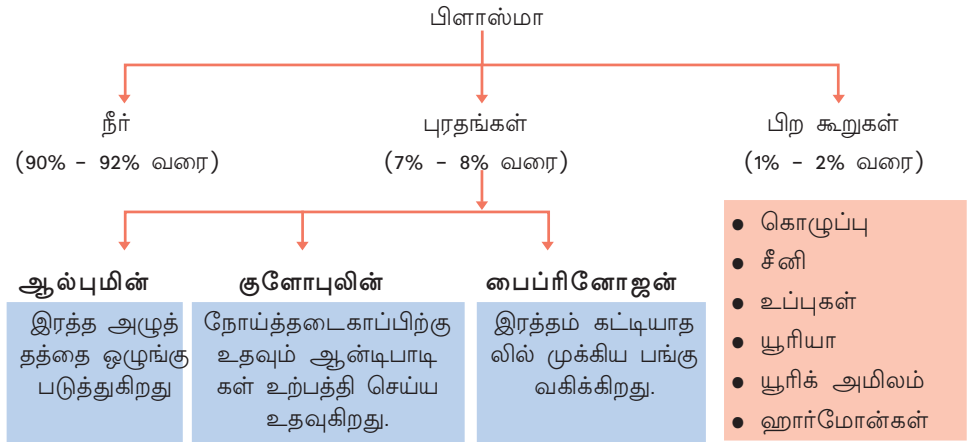


இரத்தத்தின் முக்கியத்துவத்தைப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா. இவ்வளவு வேலைகளைச் செய்யும் இரத்தம் இழக்கப்படுவது உடல்செயல்களை மிக மோசமாக பாதிக்கும். பல்வேறு வேலைகளைச் செய்வதற்குப் பொருத்தமான அமைப்பு இரத்தத்திற்கு உண்டு. ஒரு நீர்மத்திசுவான இரத்தத்தில் பிளாஸ்மா (Plasma) என்ற நீர்மப் பகுதியும் இரத்த செல்களும் அடங்கியுள்ளன.

ஒரு சோதனைக் குழாயில் இரத்தம் கட்டியாதலைத் தடை செய்யும் EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetic acid) போன்ற வேதிப்பொருட்களைச் சேர்த்து சிறிது நேரம் வைத்தால் படத்தில் (3.1) காட்டியிருப்பதைப் போன்று இரத்த செல்களையும் நீர்மப்பகுதியையும் வேறுபிரித்துக் காண இயலும். படத்தை உற்று நோக்கி இக்காரணிகளுக்கிடையேயுள்ள வேறுபாடுகளைப் பிரித்தறிக.

## பிளாஸ்மா

இரத்தத்தில் 55% வருகின்ற, இளம் மஞ்சள் நிறமுடைய நீர்மமே பிளாஸ்மா. இரத்த செல்கள் பிளாஸ்மாவில் காணப்படுகின்றன. செரித்தலின் பயனாகத் தோன்றும் குளுக்கோஸ், அமினோ அமிலங்கள், கொழுப்பு அமிலங்கள், கிளிசரால் முதலிய எளிய கூறுகள் பிளாஸ்மா வழியாக செல்களைச் சென்றடைகின்றன. கீழே தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் (3.2) குறிப்புகளின் உதவியுடன் பகுப்பாய்வு செய்து பிளாஸ்மாவைப் பற்றிய குறிப்பு தயாரிக்க.



படவிளக்கம் 3.2 பிளாஸ்மா-கூறுகள்

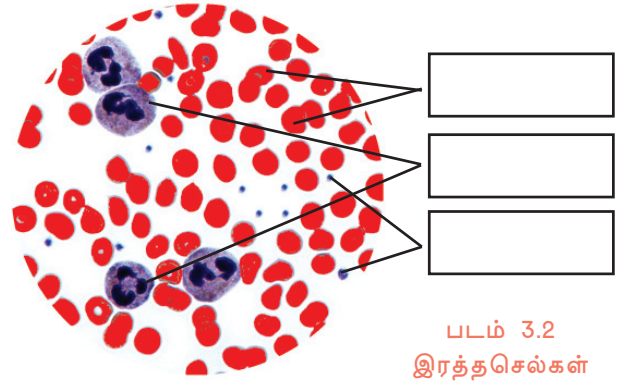
## குறிப்புகள்

- பிளாஸ்மாவின் முக்கிய கூறுகள்
- பிளாஸ்மாவின் வேலை
- பிளாஸ்மாவிலுள்ள புரதங்கள்



இரத்த செல்களின் நிரந்தர ஸ்லைடை நுண்ணோக்கியின் வாயிலாக உற்றுப்பார்க்கவும். உற்றுநோக்கிய காட்சியை அட்டவணையிலுள்ள (3.1) படங்களுடன் ஒப்புமைப்படுத்துக. எந்தெந்த இரத்த செல்களை உங்களால் பிரித்தறிய முடிகிறது. படம் (3.2) நிரப்புக.

அட்டவணை (3.1) பகுப்பாய்வு செய்து பல்வகை இரத்த செல்களைக் குறித்து குறிப்பு தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் சேர்க்கவும்.



	சிவப்பு இரத்த அணுக்கள் (Erythrocytes)	வெள்ளை இரத்த அணுக்கள் (Leucocytes)	பிளேட்லெட்டுகள் (Platelets)
தனித் தன்மை			
வடிவம்	டிஸ்க் வடிவம்	தெளிவான வடிவமில்லை	தெளிவான வடிவமில்லை
உட்கரு	இல்லை	உண்டு, வேறுபட்ட வடிவம்	இல்லை
நிறம்	சிவப்பு	நிறமில்லை	நிறமில்லை
நிறமி	ஹீமோகுளோபின்	இல்லை	இல்லை
எண்ணிக்கை (ஒரு மில்லி லிட்டர் இரத்தம்)	45 முதல் 60 லட்சம் வரை	5000 முதல் 10000 வரை	2.5 லட்சம் முதல் 3.5 லட்சம் வரை.
வேலை	சுவாச வாயுக்களின் போக்குவரத்து	நோய்த்தடை காப்பு	ரத்தம் கட்டியாதல்

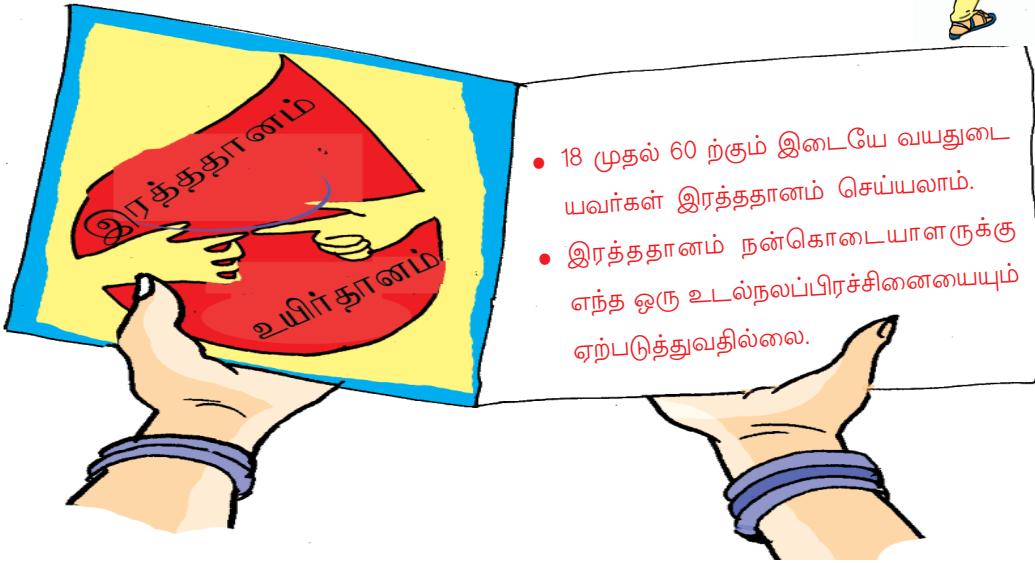
அட்டவணை 3.1 இரத்த செல்கள்-சிறப்பியல்புகள்

ஆரோக்கியமான ஒரு முதிர்ந்த நபரின் உடலிலுள்ள இரத்தத்தின் அளவு ஐந்து லிட்டர் முதல் ஐந்தரைலிட்டர் வரையாகும். நோய், இரத்தப்போக்கு போன்ற காரணங்களால் இரத்தத்தின் அளவு படிப்படியாகக் குறைகிறது. இது பல சிக்கல்களுக்கும் காரணமாகிறது. இத்தகைய சூழ்நிலைகளில் உயிரை நிலைநிறுத்த வேறொருவரின் இரத்தம் தேவைப்படுகிறது.

நான் இரத்த தானம் செய்ய முடியுமா?



மினியின் சந்தேகத்தைக் கவனித்தீர்களல்லவா? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சிறு குறிப்பைப் படிக்கவும். 'இரத்ததானம் உயிர்தானம்' என்று கூறுவது எதனால்? கலந்துரையாடுக.



இரத்ததானத்தின் மகத்துவத்தை அடிப்படையாக்கி சுவரொட்டி தயாரித்து காட்சிக்கு வைக்க.

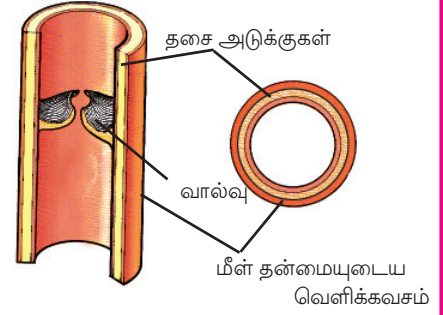
## இரத்த ஓட்ட குழல்கள்

இரத்தம் உடல்முழுவதும் இரத்தக்குழல்கள் வழியாக இடைவிடாது ஓடிக்கொண்டிருக்கிறது என உங்களுக்குத்தெரியும். கைகள், கால்கள், கண் முதலிய உடல்பாகங்களை உற்றுநோக்கினால் இரத்தக்குழல்களைத் தெளிவாகக் காண இயலும், எல்லா

இரத்தக் குழல்களும் ஒரே போன்றுள்ளதா? நமது உடலிலுள்ள இரத்தக்குழல்களைக் குறித்து கூடுதல் அறிவதற்குக் கீழே தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கத்தை (3.3) உற்றுப்பார்க்கவும்.

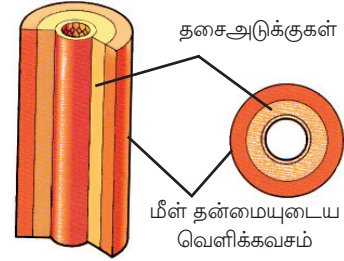
### சிரை (Vein)

- இரத்தத்தை இருதயத்திற்குக் கொண்டுசெல்கிறது.
- கனம் குறைந்த சுவர்.
- வால்வுகள் காணப்படுகின்றன.
- குறைந்த வேகத்திலும் அழுத்தத்திலுமுள்ள இரத்தப்போக்குவரத்து.



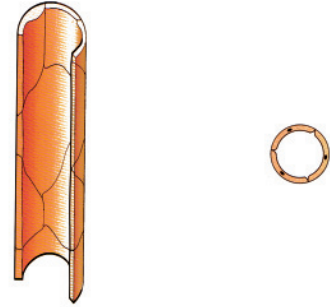
### தமனி (Artery)

- இருதயத்திலிருந்து இரத்தத்தைக் கொண்டுசெல்கிறது.
- தடிமன் கூடிய சுவர்.
- வால்வுகள் காணப்படுவதில்லை.
- அதிக வேகத்திலும் அழுத்தத்திலுமுள்ள இரத்தப்போக்குவரத்து.



### தந்துகிகள் (Capillaries)

- தமனிகளையும் சிரைகளையும் இணைக்கும் மெல்லிய குழல்கள்
- ஒரு வரிசை செல்கள் கொண்டு உருவான சுவர்.
- சுவரில் மிக நுண்ணிய துளைகள்.
- வால்வுகள் காணப்படுவதில்லை.
- குறைந்த வேகத்திலும் அழுத்தத்திலுமுள்ள இரத்தப்போக்குவரத்து.



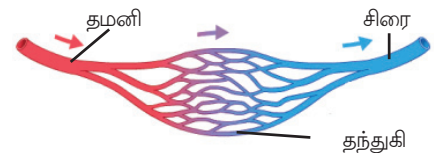
படவிளக்கம் 3.3 பல்வகை இரத்தக்குழல்கள்

பல்வகை இரத்தக்குழல்களின் தனித்தன்மைகளை எழுதி அட்டவணை (3.2) ஐ நிரப்புக.

தனித்தன்மைகள்	தமனி	சிரை	தந்துகி
சுவர்			
வால்வுகள்			
இரத்தப்போக்குவரத்து			

அட்டவணை 3.2 இரத்தக்குழல்களின் தனித்தன்மைகள்

இருதயத்திலிருந்து புறப்படும் பெரிய தமனிகள் சிறு தமனிகளாகவும் சிறு தமனிகள் தந்துகிகளாகவும் பிரிகின்றன. தொடர்ந்து இந்த தந்துகிகள் சேர்ந்து சிறு சிரைகளும் சிறு சிரைகள் சேர்ந்து பெரிய சிரைகளும் உருவாகி இருதயத்தில் முடிவடைகின்றன.

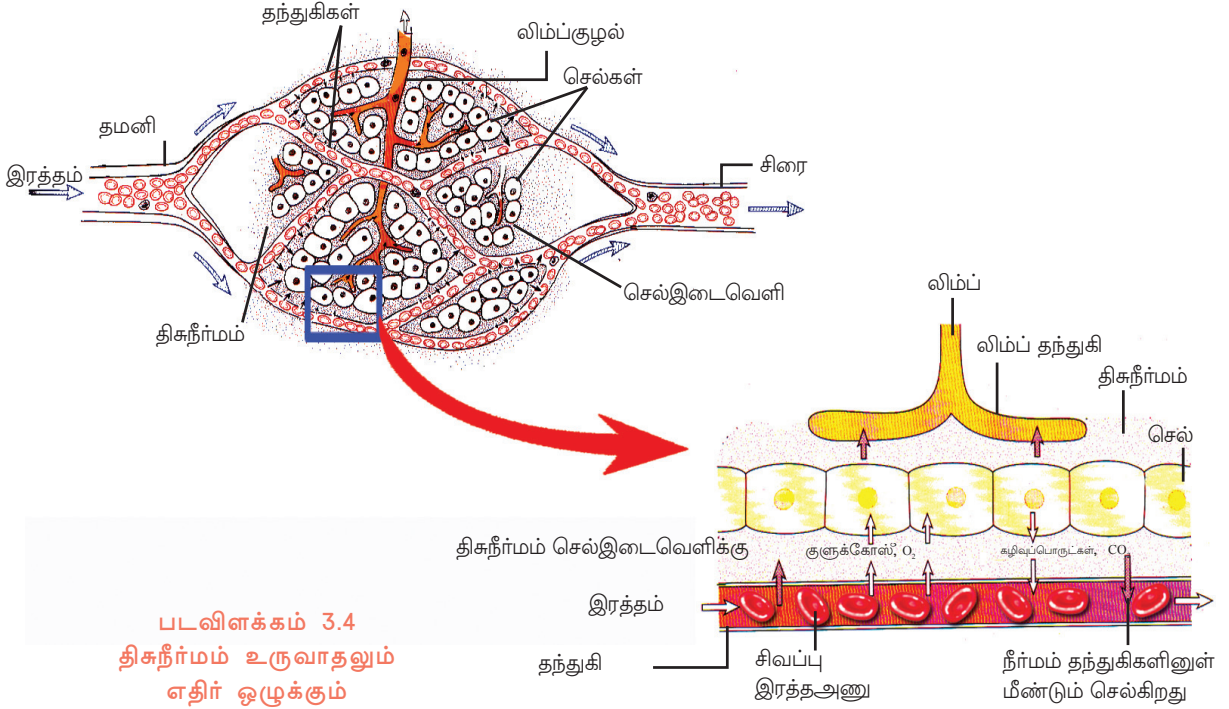


படம் 3.3 இரத்தக்குழல்கள்

## இரத்தத்திலிருந்து செல்லிற்கு

மனிதரில் இரத்தம் ஓடுவது இரத்தக்குழல்கள் வழியாக மட்டுமே நடைபெறுகிறது. அவ்வாறெனில் இரத்தத்திலிருந்து ஊட்டச்சத்துக்களும் ஆக்ஸிஜனும் பிற தேவையான கூறுகளும் செல்களுக்குக் கிடைப்பது எவ்வாறு?

கீழே தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கமும் (3.4) தகவலையும் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



படவிளக்கம் 3.4  
திசுநீர்மம் உருவாதலும்  
எதிர் ஓழுக்கும்



### இரத்த ஓட்டம் - அடைபட்டதும் திறந்ததும்

மனிதன் உட்பட பல உயிரிகளிலும் இரத்த ஓட்டம் நடைபெறுவது இரத்தக் குழல் வழியாகும். இங்கு இரத்தம் நேரடியாகச் செல்களை அடைவதில்லை. இத்தகைய இரத்த ஓட்டம் அடைபட்ட இரத்த ஓட்ட மண்டலம் (Closed circulation) எனப்படும். ஆனால் கரப்பான் பூச்சி, சிலந்தி முதலிய உயிரிகளில் இரத்தத்திற்கு ஒப்பான உடல்நீர்மம் (Haemolymph) உடல் அறைகளில் நிறைந்து நிற்பதுடன் உடல்திசுக்களுடன் நேரடியாகத் தொடர்பு கொண்டும் காணப்படுகிறது. இத்தகைய இரத்த ஓட்டம் திறந்த இரத்த ஓட்ட மண்டலம் (Open circulation) எனப்படும்.

தந்துகிகள் வழியாக இரத்தம் ஓடும்போது தந்துகி சுவரிலுள்ள நுண்துளைகள் வழி இரத்தத்திலுள்ள பிளாஸ்மா, செல்இடைவெளியினுள் கசிந்து இறங்குகிறது. செல்இடைவெளியில் உருவாகும் இந்நீர்மமே திசு நீர்மம் (Tissue fluid). இதில் சிவப்பு இரத்த அணுக்களும் புரதமூலக்கூறுகளும் காணப்படுவதில்லை. திசு நீர்மத்திற்கும் செல்களுக்கு மிடையே பொருள் பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. ஊட்டச்சத்துக்கள், ஆக்ஸிஜன், பிறதேவையான கூறுகள் என்பவை செல்களுக்கும் கார்பன் டையாக்சைடு, கழிவுப்பொருள்கள் முதலியவை செல்லிலிருந்து வெளிப்பகுதிக்கும் இட மாற்றம் செய்யப்படுகின்றன.

### குறிப்புகள்

- இரத்தத்திலிருந்து ஊட்டச்சத்துக்களின் போக்குவரத்து
- செல்லிலிருந்து கழிவுப்பொருட்களின் போக்குவரத்து.
- திசுநீர்மம் உருவாகும் விதம்.

## போக்குவரத்து விம்ப வழியாகவும்

நோய்த்தடைகாப்பிலும் ஊட்டச்சத்துக்களின் போக்குவரத்திலும் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தைப்போல் முக்கியத்துவமுடைய ஒரு மண்டலமே விம்ப மண்டலம். படத்தையும் (3.4) விளக்கத்தையும் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து விம்ப மண்டலத்தைப் பற்றி குறிப்பு தயாரிக்க.

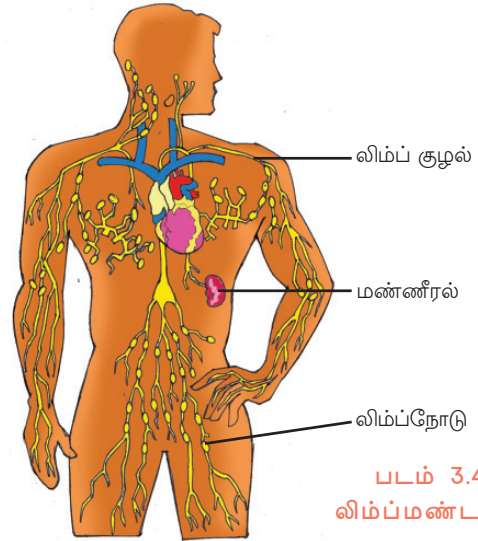
செல்லிடைவெளிகளில் இரத்தத்தந்துகிகள் மட்டுமின்றி ஒரு முனை மூடிய சிறிய குழல்களும் காணப்படுகின்றன. இவையே விம்ப தந்துகிகள். செல்லிடைவெளியிலிருந்து திசுநீர்மத்தின் அதிக பகுதியும் இரத்தத்தந்துகிகளினுள் மீண்டும் நுழைகிறது. திசுநீர்மத்தின் மீதிபாகம் விம்ப தந்துகிகளை அடைகிறது. விம்ப தந்துகிகளை அடைந்த திசு நீர்மமே விம்ப (Lymph). திசு நீர்மத்தைப் போன்றே விம்பிலும் சிவப்பு இரத்த அணுக்களும் பெரிய புரத மூலக்கூறுகளும் காணப்படுவதில்லை.

விம்ப தந்துகிகள் சேர்ந்து சிறு விம்ப குழல்கள் தோன்றுகின்றன. சிறு விம்ப குழல்கள் சேர்ந்து பெரிய விம்ப குழல்கள் உருவாகின்றன. பெரிய விம்ப குழல்கள் பெருஞ்சிரையில் திறக்கின்றன. சிறியதும் பெரியதுமான விம்ப குழல்களும் விம்ப நோடுகளும் (Lymph nodes) விம்பும் மண்ணீரலும் சேர்ந்ததே விம்ப மண்டலம். திசு நீர்மத்தை மீண்டும் இரத்தத்தில் சேர்ப்பதுடன் சிறுகுடலிலிருந்து கொழுப்பு அமிலத்தையும் கிளிசராலையும் உட்கவருவதற்கும் போக்குவரத்துக்கும் விம்ப உதவுகிறது.

விம்ப குழல்களின் இடையிடையே காணப்படும் விம்ப நோடுகள் விம்போசைட் என்ற ஒரு வகை வெள்ளை இரத்த அணுக்களின் ஒரு முக்கிய உற்பத்தி மையமாகும் இந்த நோடுகள் வழியாக விம்ப கடந்து செல்லும் போது அதில் காணப்படும் நோயணுக்களான பாக்டீரியாக்களை வெள்ளை இரத்த அணுக்கள் அழிக்கின்றன. இவ்வாறு உடலின் நோய்த்தடை காப்புச் செயல்களிலும் விம்ப மண்டலம் பங்குவகிக்கிறது.

### குறிப்புகள்

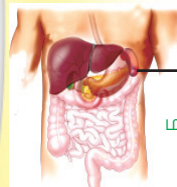
- விம்ப தந்துகிகளும் விம்பும்.
- விம்ப மண்டலத்தின் பகுதிகள்.
- விம்ப மண்டலத்தின் வேலைகள்



படம் 3.4  
விம்பமண்டலம்

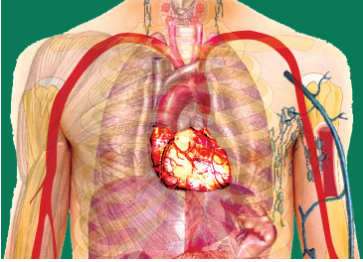
### மண்ணீரல் (Spleen)

விம்ப மண்டலத்திலுள்ள மிகப்பெரிய உறுப்பு மண்ணீரல். இது வயிற்றறையில் இரைப்பையின் இடது பாகத்தில் அமைந்துள்ளது. நோயணுக்களையும் செயலற்ற சிவப்பு இரத்த அணுக்களையும் அழிப்பதே இதன் முக்கிய வேலை. சிறிய அளவில் இரத்தத்தைசேமித்து வைப்பதனால் இதனை உடலின் இரத்த வங்கி என்றும் கூறுவதுண்டு.



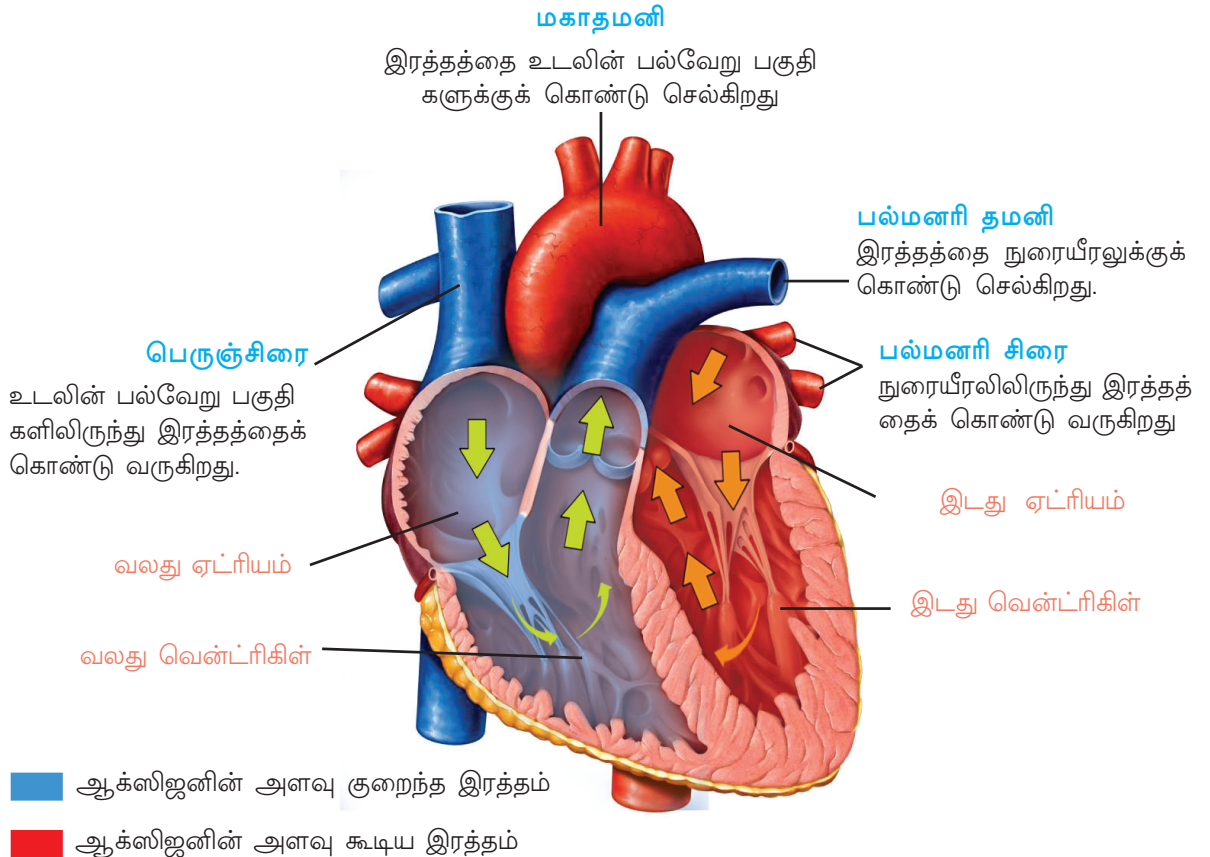
இரத்த ஓட்டத்தில் இருதயத்தின் பங்கு என்ன? இருதயத்தின் அமைப்பும் பகுதிகளும் தொடர்புடைய கீழே தரப்பட்டுள்ள விளக்கத்தையும் படங்களையும் (3.5, 3.6) பகுப்பாய்வு செய்து படவிளக்கம் (3.5) பூர்த்தி செய்க.

### இருதயம் (Heart)

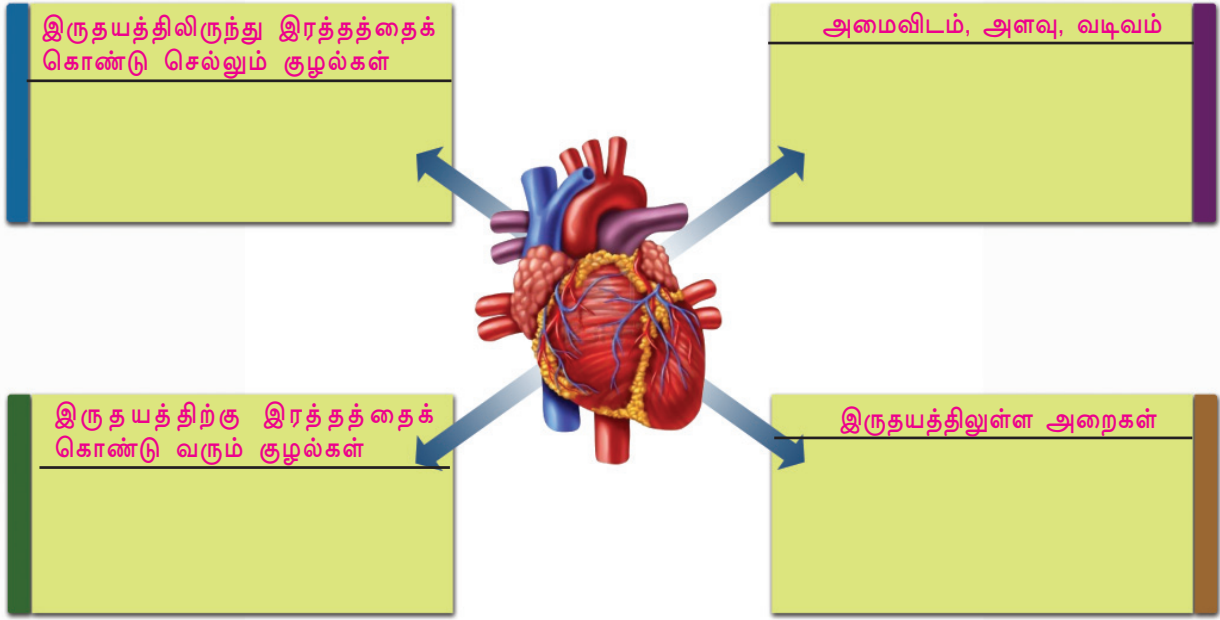


படம் 3.5  
இருதயத்தின் இருப்பிடம்

பக்கத்தோடு பக்கம் சேர்ந்திருக்கும் இரண்டு பம்புகளுக்கு ஒப்பானது மனித இருதயம். ஒரு பம்பு போன்று இருதயம் தொடர்ந்து செயல்படுவதனால் இரத்தம் இரத்தக்குழல் வழியாகத் தொடர்ந்து ஒழுகுகிறது. மார்பறையில் மார்பெலும்பிற்குப் பின்புறம் இரண்டு நுரையீரல்களுடைய வும் இடையில் இடது பக்கத்தை நோக்கி சிறிது சாய்ந்து இருதயம் நிலைகொண்டுள்ளது. மனித இருதயம் கோண் வடிவமுடையது. ஒரு நபரின் இருதயம் அந்த நபரின் கைப்பிடயின் அளவு காணப்படும். இருதயத்தைப் பொதிந்து காணப்படும் இரட்டைப் படலமே பெரிகார்டியம் (Pericardium). இந்தப்படலங்களுக்கிடையே பெரிகார்டியல் நீர்மம் நிறைந்துள்ளது. இருதயம் துடிக்கும் போது படலங்களுக்கிடையே ஏற்படும் உராய்வைக் குறைப்பதற்குப் பெரிகார்டியல் நீர்மம் உதவுகிறது.



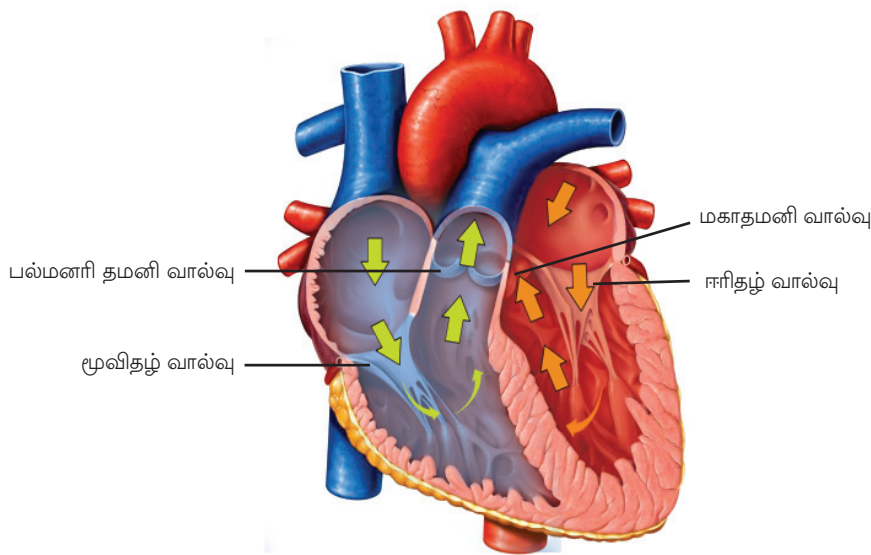
படவிளக்கம் 3.6 இருதயத்தின் நெடுக்குவெட்டுத்தோற்றம்



படவிளக்கம் 3.5 இருதயமும் அதனோடு தொடர்புடைய இரத்தக்குழல்களும்

இருதயத்தின் அறைகள் தசைச்சவரினால் ஒன்றோடு ஒன்று வேறுபிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வென்ட்ரிகிள்களின் சுவர் ஏட்ரியங்களின் சுவரைவிட கனம் கூடியதாகும். இடது வென்ட்ரிகிளின் சுவரே மிகக் கனம் கூடியது. இதற்குக் காரணம் என்ன?

இருதயத்தின் வழியாக ஓடும் இரத்தத்தை கட்டுப்படுத்துவது வால்வுகளாகும். இருதயத்திலுள்ள முக்கிய வால்வுகளின் படம் (3.7) பகுப்பாய்வு செய்து அட்டவணையை (3.3) பூர்த்திசெய்க.



படம் 3.7 இருதயத்திலுள்ள வால்வுகள்

வால்வு	அமைவிடம்	வேலை
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ஈரிதழ் வாழ்வு</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இடது ஏட்ரியத்திலிருந்து இடது வென்ட்ரிகிளுக்கு இரத்தம் செல்வதற்கு உதவுகிறது</li> <li>• இடது வென்ட்ரிகிளிலிருந்து இடது ஏட்ரியத்திற்கு இரத்தம் எதிர் திசையில் செல்வதைத் தடைசெய்கிறது.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• வலது ஏட்ரியத்திற்கும் வலது வென்ட்ரிகிளிற்கும் இடையில்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• பல்மனிதமனி வால்வு</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• பல்மனித மனிதர்களிலிருந்து வலது வென்ட்ரிகிளுக்குள்ள இரத்தத்தின் எதிர் திசையிலுள்ள ஓட்டத்தைத் தடை செய்கிறது.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• மகாதமனியின் தொடக்கப் பகுதியில்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இரத்தம் மகாதமனியினுள் நுழைவதற்கு உதவுகிறது.</li> <li>•</li> </ul>

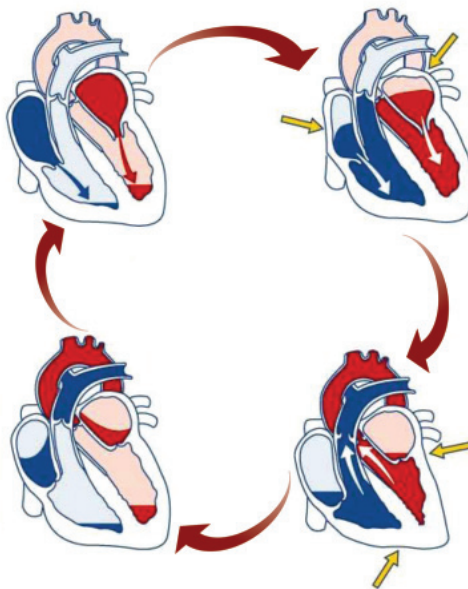
### அட்டவணை 3.3 இருதயத்திலுள்ள வால்வுகள்

இருதயத்தின் ஒரு சிறப்பியல்பு அது தொடர்ந்து ஒரே சீராகத் துடித்துக் கொண்டிருக்கிறது என்பதாகும். இருதயத்தின் சுருங்கி விரிதல்களுக்குத் தொடக்கம் குறிப்பதும் துடிப்பின் நிரக்கை ஒழுங்குபடுத்துவதும் வலது ஏட்ரியத்தின் மேற்பகுதியிலுள்ள சைனோஏட்ரியல்நோடு (S A Node) என்ற பகுதியிலுள்ள சிறப்புத் தசைகளாகும். இப்பகுதி பேஸ்மேக்கர் (Pacemaker) என்றறியப்படுகிறது.

### இதயத்துடிப்பின் கட்டங்கள்

படவிளக்கம் (3.6) ஐ பகுப்பாய்வு செய்து இதயத்துடிப்பைக் குறித்து எளிய விளக்கம் தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் சேர்க்கவும்.

1. நுரையீரலிலிருந்தும் பிற உடல் பகுதிகளிலிருந்தும் இரத்தம் ஏட்ரியத்தை அடைகிறது. ஏட்ரியங்களில் இரத்தம் நிறைகிறது. ஏட்ரியங்கள் முழுமையாக விரிவடைகின்றன. ஏட்ரியங்களிலிருந்து இரத்தம் இயல்பாக வென்ட்ரிகிள்களுக்குச் செல்கிறது. வென்ட்ரிகிள் ஏகதேசம் நிறைகிறது.
4. ஏட்ரியங்களும் வென்ட்ரிகிள்களும் ஒன்றுசேர்ந்து விரிவடைகின்றன. ஒரு இதயத்துடிப்பு முழுமையடைகிறது. முதல் கட்டம் தொடர்கிறது.



2. ஏட்ரியங்கள் சுருங்குகின்றன. ஏட்ரியங்களில் எஞ்சியுள்ள இரத்தமும் வென்ட்ரிகிள்களுக்குச் செல்கிறது. வென்ட்ரிகிள்கள் முழுமையாக விரிவடைகின்றன.
3. வென்ட்ரிகிள்கள் முழுமையாக சுருங்குகின்றன. இதழ்வால்வுகள் அடைகின்றன. இரத்தம் மகாதமனி, பல்மனித மனித என்பவை வழியாக வெளியே செல்கிறது.

படவிளக்கம் 3.6 இதயத்துடிப்பு-கட்டங்கள்



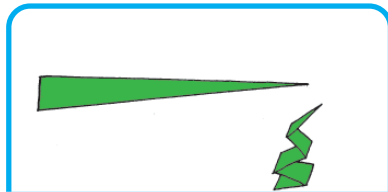
இருதய அறைகள் சுருங்குதலே சிஸ்டோல் (Systole). இந்தக் கட்டத்தில் இரத்தம் ஏட்ரியங்களிலிருந்து வென்ட்ரிகிள்களுக்கும் அங்கிருந்து வெளியேயும் செல்கிறது. தொடர்ந்து ஏட்ரியங்களுடன் வென்ட்ரிகிள்களும் ஓய்வு பெறுகின்றன. இந்த ஓய்வு நிலையே டயஸ்டோல் (Diastole). இந்தக் கட்டத்தில் இருதய அறைகளில் இரத்தம் நிறைகிறது. ஒரு சிஸ்டோலியும் டயஸ்டோலியும் சேர்ந்ததே இதயத்துடிப்பு. இதற்கு சுமார் 0.8 வினாடி தேவைப்படும்.

ஒவ்வொரு முறையும் இருதயம் சுருங்கும் போது சுமார் 70 மில்லி லிட்டர் இரத்தம் தமனிகளுள் பம்பு செய்யப்படுகிறது. இந்த அதிக இரத்தம் தமனிகளில் ஏற்படுத்தும் அழுத்தமே சிஸ்டோலிக் அழுத்தம் (Systolic pressure). இது 120mmHg ஆகும். இருதயம் முழுமையாக விரிவடையும் போது அதே அளவு இரத்தம் இருதயத்தினுள் செல்கிறது. இந்நிலையில் தமனிகளில் ஏற்படும் குறைந்த அழுத்தமே டயஸ்டோலிக் அழுத்தம் (Diastolic pressure). இது 80 mmHg ஆகும். இந்த இரண்டு அழுத்தங்களையும் சேர்த்து ஒரு நபரின் இரத்த அழுத்தம் கணக்கிடப்படுகிறது. ஸ்பிக்மோமானோமீட்டர் (Sphygmomanometer) என்ற கருவி இரத்த அழுத்தம் அளக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இருதயம் ஒரு நிமிடத்தில் சராசரி 72 முறை என்ற ஒழுங்கில் துடிக்கிறது. இருதயத்தின் சுருங்கி விரிதலின் பயனாகத் தோன்றும் அலைச்சலனம் தமனியின் சுவரில் முழுவதுமாக ஏற்படுத்துவதே நாடித்துடிப்பு (Pulse). நாடித்துடிப்பின் நிரக்கு இதயத்துடிப்பின் நிரக்கிற்கு ஒப்பானதாகும். நமக்கு நமது நாடித்துடிப்பை அறியலாமா? படவிளக்கம் (3.7) உற்று நோக்கி சுயமாக நாடித்துடிப்பை அறிவதற்கு முயற்சி செய்க.



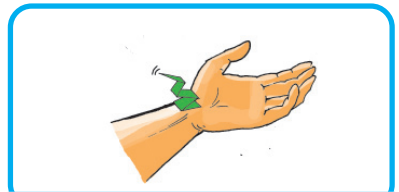
படவிளக்கம் 3.8 ஸ்பிக்மோமானோமீட்டர்



முக்கோண வடிவில் காசிதம் வெட்டி எடுக்க. படத்தில் உள்ளதைப் போன்று காசிதத்தை மடக்கவும்.



உங்கள் கைத்தண்டில் நாடித்துடிப்பு அனுபவப்படும் இடத்தைக் கண்டறிக.



அந்த இடத்தில் காசிதத்தை வைக்கவும். காசிதத்தின் நுனிப்பகுதியின் அசைவை உற்று நோக்கவும்.

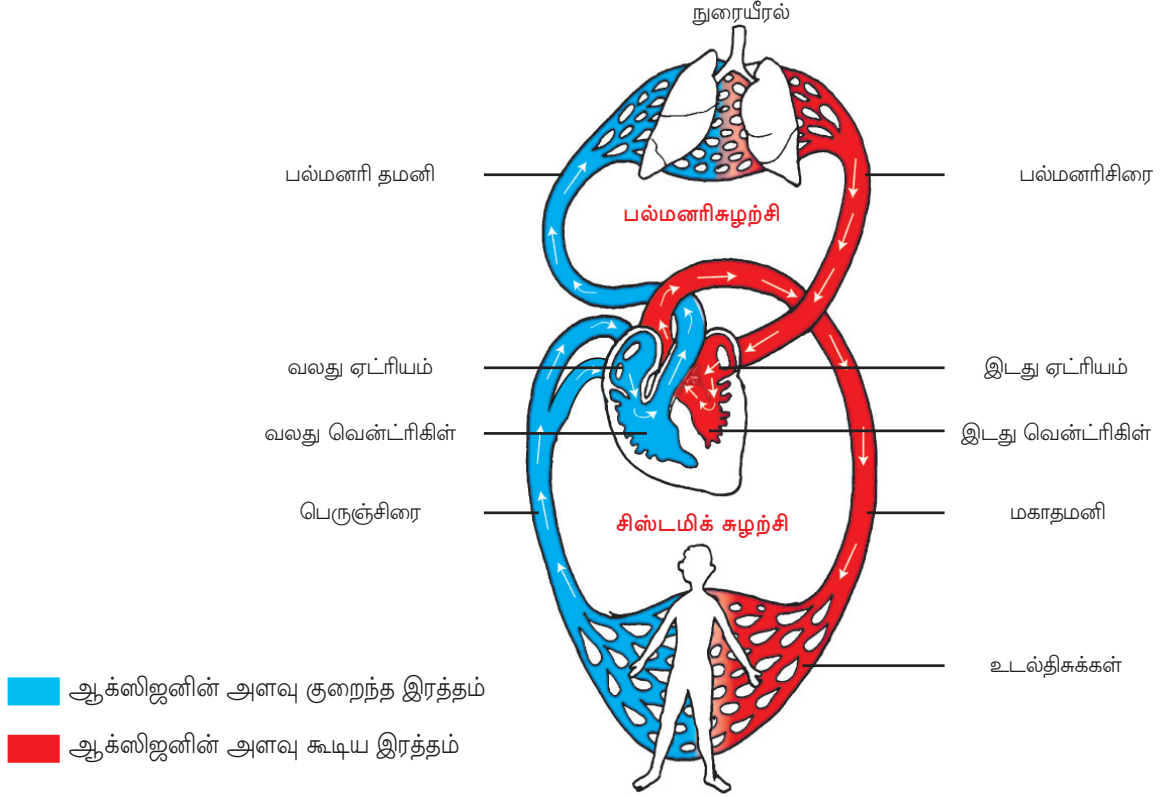
படவிளக்கம் 3.7 பல்ஸ் அறியலாம்

காசிதத்தின் அசைவை நோக்கி நாடித்துடிப்பின் எண்ணிக்கை ஒரு நிமிடத்தில் எவ்வளவு எனக் குறிக்கவும். சில நிமிடங்கள் உடற்பயிற்சி செய்தபின் மீண்டும் நாடித்துடிப்பைக் குறிக்கவும். என்ன வேற்றுமை காண்கிறீர்கள்? காரணம் என்ன? கைத் தண்டு அல்லது வேறெந்த உடல் பகுதியில் நமது நாடித்துடிப்பு அனுபவப்படும்?

- நெற்றியின் இரு பக்கங்கள்
-

## இரட்டை இரத்த சுழற்சி

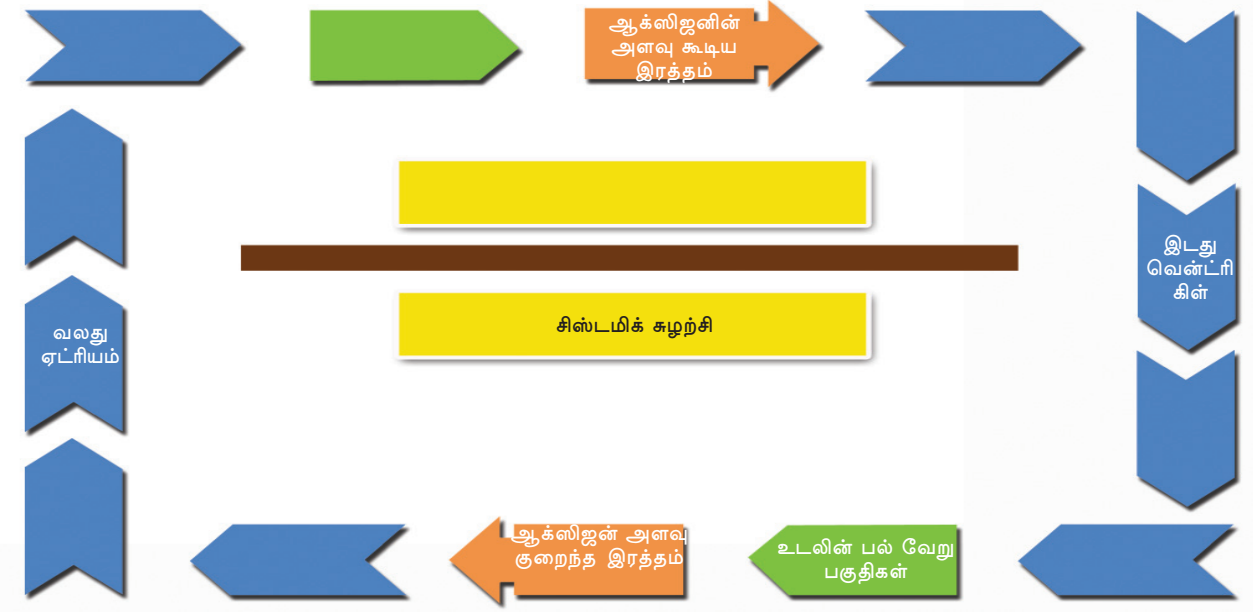
ஆக்ஸிஜனைச் செல்களுக்குக் கொண்டு செல்வது என்பது இரத்தத்தின் முக்கிய வேலைகளில் ஒன்றாகும். இரத்தத்திற்கு ஆக்ஸிஜன் கிடைப்பது நுரையீரலிலிருந்தாகும், பல்மனரி சிரைகள் வழி இருதயத்தை அடையும் ஆக்ஸிஜன் அளவு கூடிய இரத்தம் மகாதமனிவழி உடலின் எல்லா பகுதிகளுக்கும் விநியோகம் செய்யப்படுகிறது. கீழே தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கத்தையும் (3.8) தகவலையும் பகுப்பாய்வு செய்து இரத்த சுழற்சியைக் குறித்த ஒழுக்குபடம் பூர்த்திசெய்க.



படவிளக்கம் 3.8 இரட்டை இரத்த சுழற்சி

ஒரே அளவு இரத்தம் இருதயத்தின் வழியாக இருமுறை கடந்து செல்கிறது என படவிளக்கத்திலிருந்து தெரிந்ததல்லவா. இவ்வகையான இரத்தசுழற்சியே இரட்டை சுழற்சி (Double circulation). பல்மனரி சுழற்சியும் (Pulmonary circulation) சிஸ்டமிக் சுழற்சியும் (Systemic circulation) இதில் உட்படுகின்றன.

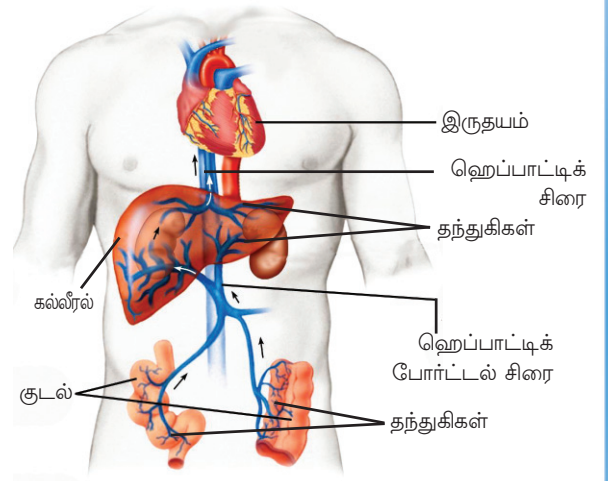
வலது வென்ட்ரிகிளிலிருந்து தொடங்கி நுரையீரலை அடைந்து இடது ஏட்ரியத்தில் முடிவடையும் இரத்த சுழற்சியே பல்மனரி சுழற்சி. ஆனால் இடது வென்ட்ரிகிளிலிருந்து தொடங்கி உடல் முழுவதும் ஓடி வலது ஏட்ரியத்தில் முடிவடையும் இரத்த சுழற்சி சிஸ்டமிக் சுழற்சி. இரட்டை இரத்த சுழற்சி இரத்தத்திலுள்ள ஆக்ஸிஜனின் அளவு குறைந்து போகாதவாறு நிலை நிறுத்த உதவுகிறது.



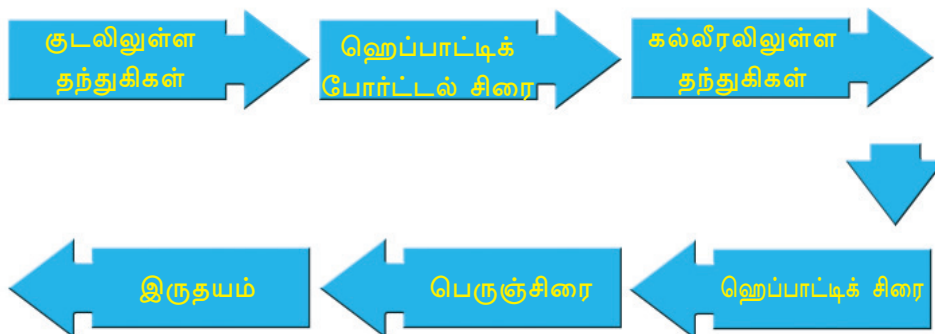
## போர்ட்டல் இரத்த சுழற்சி

உறுப்புகளிலிருந்து இருதயத்திற்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு வரும் குழல்களே சிரைகள். ஆனால் சில சிரைகள் இருதயத்தை அடையாமல் உறுப்புகளிலிருந்து பிற உறுப்புகளுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச்செல்கின்றன. இத்தகைய சிரைகள் போர்ட்டல் சிரைகள் எனப்படும். இவை ஒரு உறுப்பில் தந்துகிகளாகத் தொடங்கி வேறொரு உறுப்பில் தந்துகிகளாக முடிவடைகின்றன. போர்ட்டல் சிரைகள் உட்பட்ட இரத்த சுழற்சியே போர்ட்டல் மண்டலம். ஹெப்பாட்டிக் போர்ட்டல் (Hepatic portal) மண்டலம் இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

தரப்பட்டுள்ள படத்தையும் (3.9) ஒழுகுபடத்தையும் உற்று நோக்கி, ஹெப்பாட்டிக் போர்ட்டல் மண்டலத்தைக் குறித்து முடிவுகளை உருவாக்கவும்.



படம் 3.9 ஹெப்பாட்டிக் போர்ட்டல் மண்டலம்



ஊட்டக்கூறுகள் கல்லீரலை அடைவது எதற்காக?

வளர்சிதைமாற்ற வினைகளின் மையமே கல்லீரல். செரித்தலின் பயனாகத் தோன்றும் ஊட்டக்கூறுகளுக்கு கல்லீரலில் வைத்து பலவித மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. குளுக்கோசை கிளைக்கோஜனாக மாற்றி சேமிப்பது. கொழுப்பு அமிலங்களிலிருந்து ஆற்றலை வெளியேற்றுதல், கொளஸ்ட்ராலின் உற்பத்தி முதலியவை இவற்றில் உட்படுபவை. அதுவுமன்றி கல்லீரலிலுள்ள தனிப்பட்ட தடைகாப்பு செல்கள் உணவுப் பாதையிலிருந்து இரத்தத்தில் நுழைய வாய்ப்புள்ள நோயணுக்களான நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கின்றன.

## இருதயத்தின் ஆரோக்கியம் உயிர்போன்றது

இருதயத்தின் ஆரோக்கியத்திற்கும் ஒரு தினமா? இத்தினத்தின் முக்கியத்துவம் என்ன?



இருதய நோயாளிகளின் எண்ணிக்கை நாஸ்தோறும் கூடிவருகின்றது. மாறிய உணவுமுறை, உடற்பயிற்சிக் குறைவு முதலியவை இருதயத்தின் நலனைப் பாதிக்கும் சில காரணிகளாகும்.

இரத்தஓட்ட மண்டலத்தின் நலனைப் பாதுகாப்பது மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும். கீழே தரப்பட்டுள்ள விளக்கத்தை குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து இருதயத்தின் நலனைக் குறித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

கொழுப்பு அடங்கிய உணவை அதிகமாக உண்பதால் தமனிகளின் சுவர்களில் கொழுப்பு படியக் காரணமாகிறது. இந்த நிலைக்கு அதிரோஸ்கிளீரோசிஸ் (Atherosclerosis) என்பர். அதிரோஸ்கிளீரோசிஸின் பயனாக தமனியின் உள்ளளவு குறைகிறது. மட்டுமின்றி இரத்தக்குழலின் சுவர் மீள்தன்மையை இழந்து கடினமுடையதாக மாறுகிறது. மீள்தன்மை இழந்த இரத்தக்குழலினுள் இரத்தம் பம்பு செய்யப்படும் போது அதன் இரத்த அழுத்தம் கூடுகிறது. இது சிறுதமனிகள் உடைந்து போகக் காரணமாகலாம். இவ்வாறு இரத்தக்குழல்கள் உடைவது உட்புற இரத்தப்போக்கிற்குக் காரணமாகிறது. அது போன்று கொழுப்பு படிந்து இரத்தக்குழலின் உட்சுவரை சொரசொரப்பானதாக மாற்றுகிறது. இங்கு பிளேட்லெட்டுகளும் சிவப்பு இரத்த அணுக்களும் பற்றிப்பிடித்து இரத்தக்

கட்டிகள் (thrombus) உருவாகலாம். இந்நிலையே த்ரோம்போசிஸ் (Thrombosis). இருதயத்திற்கு இரத்தத்தைக் கொடுக்கும் கொரோனரி தமனிகளில் இரத்தக்கட்டிகள் உருவாவது மாரடைப்பிற்குக் காரணமாகலாம்.

சரியான உணவுமுறையும் ஒழுங்கான உடற்பயிற்சியும் இரத்தத்திலுள்ள கொழுப்பின் அளவைக் குறைத்து நிலைநிறுத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இதன் வாயிலாக இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தினுடையவும் இருதயத்தினுடையவும் நலனைப் பாதுகாக்க முடியும்.

எனது ஆயுளையும் உடல்நலத்தையும் குறைக்காதே



## குறிப்புகள்

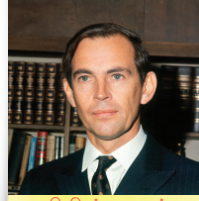
- அதிரோஸ்கிளீரோசிசின் காரணங்களும் பின் விளைவுகளும்.
- உடற்பயிற்சியும் இருதய நலப்பாதுகாப்பும். 'வாழ்க்கை முறையும் இருதய நலனும்' என்ற தலைப்பைப் பற்றி கூடுதல் தகவல்கள் சேகரித்து கருத்தரங்கு ஏற்பாடு செய்க.

## போக்குவரத்து தாவரங்களில்

விலங்குகளைப் போன்று தாவரங்களிலும் பொருட்களின் போக்குவரத்து நடைபெறுகிறது. தாவரங்களில் போக்குவரத்துக்கு உதவும் செல்களைப் பற்றி படித்திருக்கிறீர்கள். தாவரக்கடத்தும் திசுக்களையும் அவற்றின் வேலையையும் குறித்த அட்டவணையை நிரப்பவும்.

## இருதயம் மாற்றி வைத்தல்

இருதயத்தின் செயல் ஆபத்தான நிலையை அடைந்த ஒருவரின் உயிரைக் காப்பாற்ற அவருடைய இருதயத்திற்குப் பதிலாக வேறொருவரின் இருதயத்தை மாற்றி வைக்கலாம். 1967 டிசம்பர் 3-இல் கிறிஸ்டியன் பெர்ணாடு என்ற மருத்துவர் முதன் முதலாக இருதயம் மாற்றி வைத்தல் அறுவைசிகிச்சை நடத்தினார். பல்வகைக் காரணங்களால் மூளை இறப்பு ஏற்பட்ட நபர்களில் இருந்து மாற்றி வைப்பதற்கான இருதயம் எடுக்கப்படுகிறது.



கிறிஸ்டியன் பெர்ணாடு

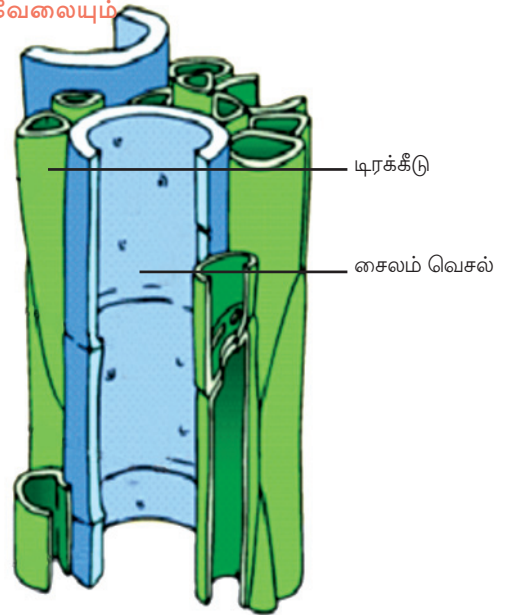
கடத்தும் திசு	வேலை
சைலம்	

அட்டவணை 3.4 தாவரங்களின் கடத்தும் திசுவும் வேலையும்

## சைலம் வழி போக்குவரத்து

தாவரங்களில் கடத்தும் திசுக்கள் வேர் முதல் இலைகள் வரை ஒன்றோடொன்று பின்னிப் பிணைந்து பரவிக்கிடக்கின்றன. வேர்கள் மண்ணிலிருந்து இழுத்தெடுக்கும் நீரும் தாது உப்புக்களும் கடத்தும் திசுவான சைலத்தின் வழியாக இலைகளை அடைகிறது என உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா?

சைலத்திலுள்ள மென்மையான செல்களான டிரக்கீடுகள் வழியாகவும் வெசல்கள் வழியாகவும் நீரின் போக்குவரத்து நடைபெறுகிறது. வெசல்கள் டிரக்கீடுகளை விடப் பருமன் கூடியவை. வெசல்கள் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் இடையிலுள்ள செல்சுவர் அழிந்து போனதினால் நீண்ட பைப்புகள் போன்று காணப்படுகின்றன.



படம் 3.10 சைலம்



அபியின் சந்தேகத்தை கவனித்தீர் களல்லவா?

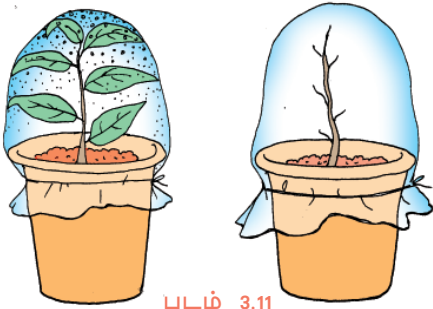
சைலம் குழல்கள் வழி சாதாரணமாக மிக அதிக உயரத்தில் நீர் சென்றடைவது எவ்வாறு?

பல வினைகளின் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடுகளின் வாயிலாக நீர் சுலபமாக இலைகளுக்கும் பிற உயர்ந்த பகுதிகளுக்கும் சென்றடைகின்றது. இந்த நிகழ்வுகள் எவை என நாம் பரிசோதனை செய்து பார்க்கலாம். நீராவிப் போக்கு (transpiration), வேர் அழுத்தம் (root pressure), பிணைவு பலம் (cohesion), ஒட்டும் பலம் (adhesion) என்பவை இவற்றுள் முக்கியமானவை.

எளிய பரிசோதனை மூலம் நீராவிப் போக்கை நாம் அறிந்து கொள்ள முடியும். சட்டியில் வளரும் இலையோடு கூடியதும் இலைகள் அகற்றியதுமான இரண்டு செடிகளைப் படத்தில் (3.11) காட்டியிருப்பது போன்று ஒளி கடத்தக்

கூடிய பிளாஸ்டிக் கவர்களினால் பொதியவும்.

சிறிது நேரத்திற்குப்பின் இரண்டு கவர்களையும் பரிசோதிக்க.



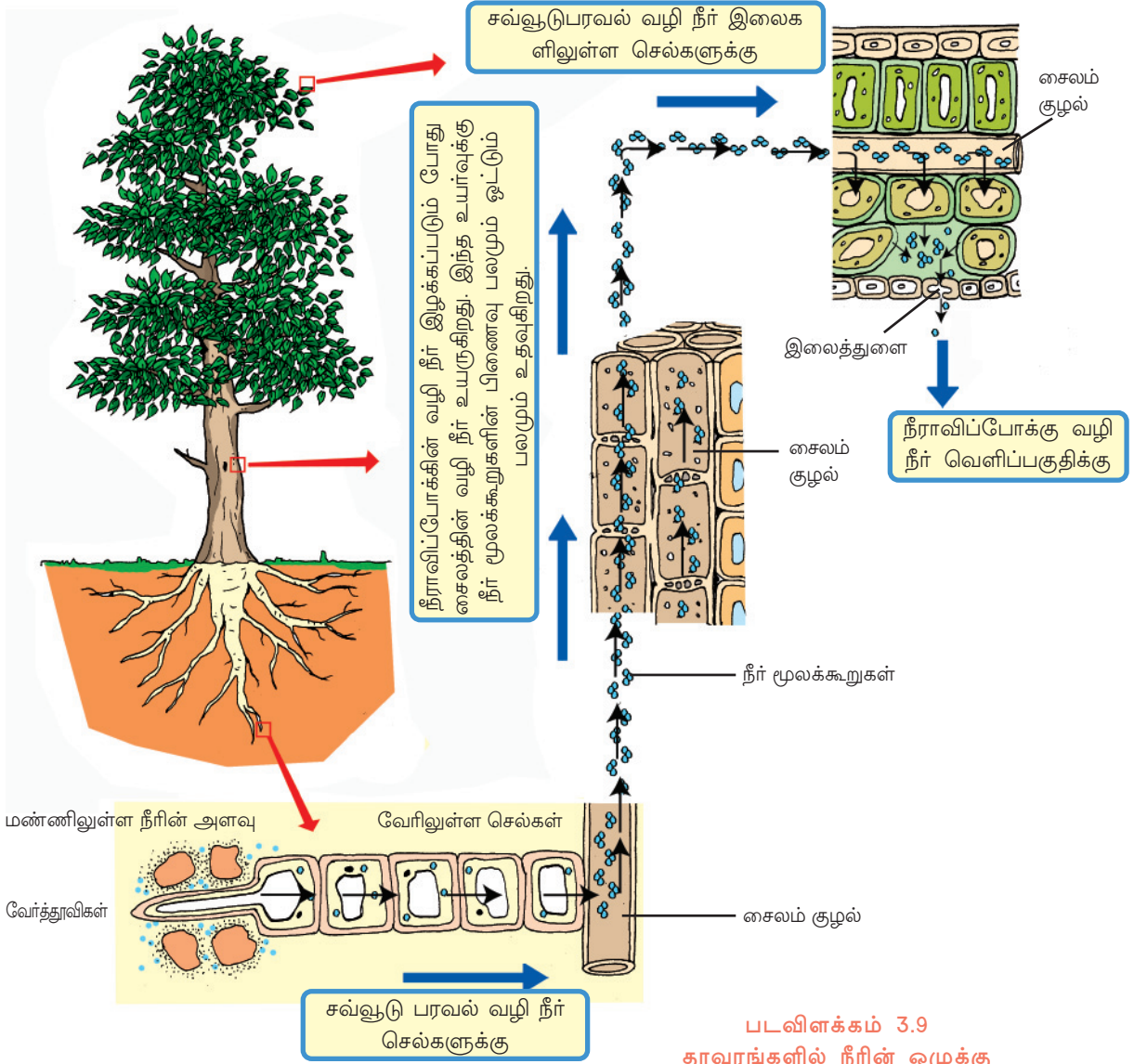
படம் 3.11

என்ன வேறுபாட்டை உங்களால் கண்டறிய முடிந்தது?

- இலைகளையுடைய செடியின் கவரினுள் காணப்படும் நீர்த்துளிகள் எங்கிருந்து வந்தன?

இலைகளுடைய செடியைப் பொதிந்துள்ள கவரில் மட்டுமே நீர் காணப்படுகிறது. இந்த நீர் இலைகளிலிருந்து வெளிவந்தது என அனுமானிக்கலாம். இலைகளிலிருந்து ஆவியாதல் வழி நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. இச்செயலே நீராவிப்போக்கு எனப்படும். வேர் இழுத்தெடுக்கும் நீர் இலைகளை அடையச் செய்வதில் நீராவிப்போக்கு வகிக்கும் பங்கு என்ன? படவிளக்கத்தையும் (3.9)

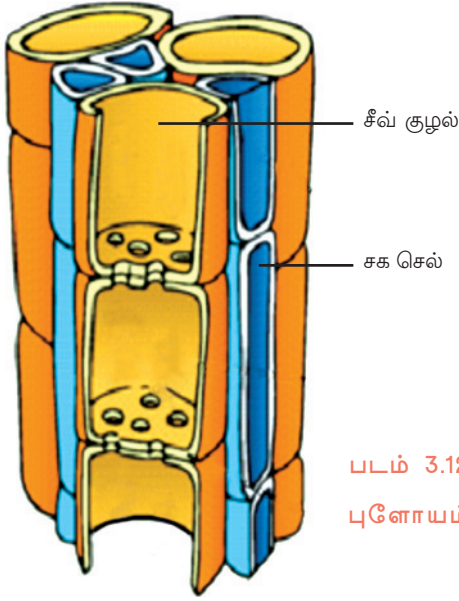
விளக்கத்தையும் பகுப்பாய்வு செய்து வேரிலிருந்து இலைகளுக்கு நீர் சென்றடைவது எவ்வாறு என அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



படவிளக்கம் 3.9  
தாவரங்களில் நீரின் ஓழுக்கு

நீராவிப்போக்கின் வாயிலாக இலைகளிலுள்ள செல்லிடைவெளிகளிலிருந்து இலைத்துளை வழியாக நீர் இழக்கப்படுகிறது. இது இலைகளிலுள்ள செல்களில் அழுத்தத்தைக் குறைக்கிறது. இந்த அழுத்த வேறுபாட்டை சரிசெய்வதற்காக அத்தகைய செல்களுக்கு அடுத்துள்ள செல்களிலிருந்து சவ்வூடு பரவல் வழி நீர் வந்தடைகிறது. இவ்வாறு நீராவிப்போக்கின் வாயிலாகத் தோன்றும் இழுவிசை (Transpiration pull) மிக உயரத்திற்கு நீர் சென்றடைய உதவுகிறது. இது அல்லாமல் நீர் மூலக்கூறுகளுக்கு ஒன்றோடொன்றும் அவை செல்லும் குழல்களின் சுவருடனும் பற்றிப்பிடித்து நிற்பதற்கான திறன் உண்டு. இச்செயல் முறையே பிணைவு பலம் என்றும் ஓட்டும் பலம் என்றும் அறியப்படுகின்றன. இத்துடன் நீர் உட்கவரப்படுவதன் வழி வேரின் செல்களில் உருவாகும் வேர்அழுத்தமும் நீர் சுலபமாக உயர்வதற்கு உதவுகின்றன.

## புளோயம் (Phloem)



படம் 3.12  
புளோயம்

புளோயத்தின் முக்கிய பகுதியாகிய சீவ்குழல் (Sieve tube) கள் வழி சக்ரோஸ் வடிவில் உணவுப் போக்குவரத்து நடைபெறுகிறது. சைலம் வெசல்கள் போன்று சீவ்குழல்களும் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக அடுக்கப்பட்டுள்ள குழல்கள் போன்று காணப்படுகின்றன. ஆனால் சைலம் வெசல்களிலிருந்து வேறுபட்டு இவையின் குறுக்கே உள்ள சுவரில் நுண்துளைகள் காணப்படுகின்றன. இந்தத் துளைகள் வழி சீவ்குழல்களிலுள்ள சைட்டோபிளாசம் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு கொண்டிருப்பதால் உணவு மூலக்கூறுகளுக்கு சீவ்குழல்கள் வழி சஞ்சரிக்க இயலுகிறது. சீவ்குழல்களோடு சேர்ந்து சக செல்கள் (Companion cells) காணப்படுகின்றன. இவையும் சீவ்குழல்கள் வழியுள்ள உணவுப் போக்குவரத்திற்கு உதவுகின்றன.



## முக்கிய கற்றல் அடைவுகள்

- மனித உடலில் பல்வேறு ஊட்டச்சத்துக்களின் போக்குவரத்தில் இரத்தம் வகிக்கும் பங்கினை பகுப்பாய்வு செய்து சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.
- பல்வகை ஊட்டச்சத்துக்களின் போக்குவரத்திற்கு இரத்தத்தின் அமைப்பு எவ்வாறு பொருத்தமாக உள்ளது என்று பகுப்பாய்வு செய்து விளக்குகிறார்கள்.
- இரத்த தானத்தின் மகத்துவம், முக்கியத்துவம் என்பனவற்றை பிரித்தறிந்து இரத்த தானத்திற்கு அனுகூலமான மனநிலை உருவாகிறது. பிறரை இரத்ததானம் செய்யத்தூண்டும் விழிப்புணர்வுச் செயல்பாடுகளில் ஈடுபடுகின்றனர்.
- மனிதனின் இரத்தஓட்ட மண்டலத்தின் அமைப்பையும் வேலையையும் பிரித்தறிந்து பொருட்களின் போக்குவரத்தில் இந்த மண்டலத்தின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குகிறார்கள்.
- இருதயம், தமனிகள், சிரைகள், தந்துகிகள் என்பனவற்றின் அமைப்பை விவரிக்கிறார்கள்.
- பொருட்களின் போக்குவரத்தில் லிம்ப் மண்டலத்தின் முக்கியத்துவத்தைப் பிரித்தறிந்து விளக்குகிறார்கள்.

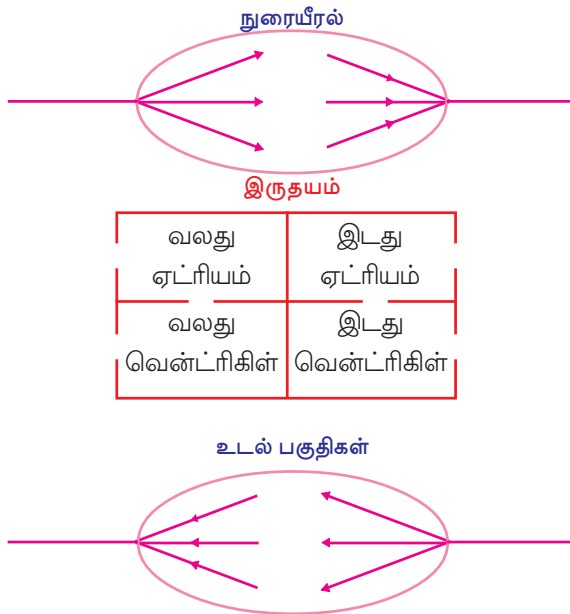


- இருதய நலத்தின் முக்கியத்துவத்தைப் பிரித்தறிந்து வாழ்க்கைப் பழக்கவழக்கங்களில் உடல்நலனுக்கு உகந்த மாற்றம் செய்தலின் தேவையையும் முக்கியத்துவத்தையும் பகுப்பாய்வு செய்து சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.
- தாவரங்களில் பொருட்களின் போக்குவரத்தில் சைலம், புளோயம் என்பவை வகிக்கும் பங்கினை பிரித்தறிந்து விளக்குகிறார்கள்.
- தாவரங்களில் பொருட்களின் போக்குவரத்திற்கு உதவும் இயற்கை செயல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.



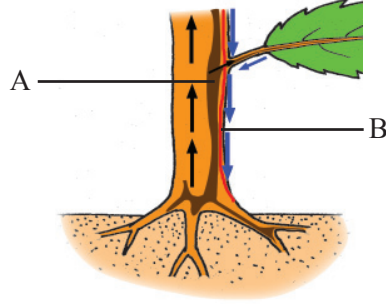
## மதிப்பீடலாம்

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளில் சிவப்பு இரத்த அணுக்களின் சிறப்பியல்புகளில் உட்படாதது எது?
  - A) டிஸ்க் வடிவம்
  - B) சிவப்பு நிறம்
  - C) வேறுபட்ட வடிவிலுள்ள உட்கரு
  - D) ஹீமோகுளோபின் காணப்படுகிறது.
2. நுரையீரல், இருதயம், உடல்பகுதிகள் என்பனவற்றுடன் தொடர்புடைய பட விளக்கத்தை உற்றுப்பார்க்கவும்.



படவிளக்கத்தை வரைந்து நுரையீரலையும் உடல் பகுதிகளையும் இருதயத் துடன் கோடுகள் பயன்படுத்தி இணைக்கவும். இரத்தம் சஞ்சரிக்கும் பாதையையும் காண்பிக்க வேண்டும்.

3. தாவரத்தின் வழியாக உள்ள நீரினுடையவும் தாது உப்புக்களுடையவும் போக்குவரத்தைக் காட்டும் படத்தை உற்றுநோக்க.



- A, B என்பவை குறிப்பிடும் கடத்தும் திசுக்கள் எவை?
- வேர் இழுத்தெடுக்கும் நீர் இலைகளைச் சென்றடைய உதவும் செயல்கள் எவை?
- சில தாவரங்களில் நீராவிப்போக்கின் நிரக்கு மிகக்கூடுதலாகும். இது அப்பகுதியின் நீரின் அளவை பாதிக்குமா? ஏதனால்?



## தொடர் செயல்பாடுகள்

- பல்வகை நிறங்களையுடைய நூல், தெர்மோகோள் முதலியவை பயன்படுத்தி இரட்டை இரத்த சுழற்சியின் மாதிரி தயாரிக்கவும். இரத்த ஓட்டத்தின் திசையைக் காட்ட வேண்டும். (ஆக்ஸிஜனின் அளவு கூடிய இரத்தமுடைய பகுதி-சிவப்பு நிறம், ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைந்த பகுதி நீல நிறம்)
- இருதய நலப்பாதுகாப்புடன் தொடர்புடைய தகவல்கள் அடங்கிய அறிவியல் பதிப்பு தயாரிக்க.



4

## ஆற்றலை வெளியேற்றுவதற்கு

### கிணற்றைச் சுத்தம் செய்ய இறங்கிய மூன்று இளைஞர்களின் நிலை கவலைக்கிடம்

திருவனந்தபுரம்: கிணற்றைச் சுத்தம் செய்ய இறங்கிய மூன்று இளைஞர்கள் ஆபத்தான நிலையில் மருத்துவக்கல்லூரி மருத்துவமனையில் சேர்க்கப்பட்டனர். கிணற்றில் முத

லில் இறங்கிய ராஜீவ் என்ற இளைஞன் சுயநினைவை இழந்ததைக் கண்டு அவரைக் காப்பாற்ற அவரது இரண்டு நண்பர்கள் இறங்கினர். சுவாசிக்க சிரமம் அடைந்த மூவரையும்

பத்திரிக்கை செய்தியை கவனித்தீர்களல்லவா! கிணற்றில் இறங்கிய இளைஞர்களுக்குச் சுவாசிக்க சிரமம் ஏற்பட்டது எதனால்? உயிரின் நிலைபேற்றிற்குத் தேவையான காரணிகளல்லவா வாயு, நீர், உணவு முதலியவை, உணவும் நீருமின்றி சில நாட்கள் வரை நம்மால் உயிர்வாழ முடியும். ஆனால் வாயு இல்லாமலோ?

உணவின் வாயிலாகக் கிடைக்கும் உணவுக் கூறுகள் இரத்தத்தின் வழி செல்களை அடைவதனால் மட்டும் ஆற்றல் கிடைப்பதில்லை. உணவுக்கூறுகளிலிருந்து ஆற்றலை வெளியேற்றுவதற்கு ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது. வளிமண்டலத்திலுள்ள ஆக்ஸிஜனை உடல் பெறுவதற்கு உதவுவது சுவாசமண்டலம் என நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்களல்லவா?

மனிதனின் சுவாசமண்டலத்தின் பகுதிகளைப் பட்டியலிடுக.

- 
- 
-

மூக்குத்துளை முதல் காற்றுநுண்அறை வரை வாயு கடந்து செல்லும் பாதையே சுவாசப்பாதை. கீழே தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம்(4.1) ஐ குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து சுவாசமண்டலத்தின் பகுதிகளையும் அவற்றின் தனித்தன்மைகளையும் குறித்து குறிப்பு தயாரிக்க.

### மூக்குத்துளை (Nostril)

சுவாசவாயுக்கள் உடலின் உள்ளேயும், வெளியேயும் செல்லும் பகுதி.

### மூச்சுக்குழி (Nasal cavity)

மூக்குத்துளையையும் தொண்டையையும் இணைக்கும் பாதை. இதன்சுவரில் வழுவழுப்பான நீர்மமும் ரோமங்களும் காணப்படுகின்றன.

### மூச்சுக்குழல் (Trachea)

'C' வடிவிலுள்ள குருத்தெலும்பு வளையங்களால் உறுதிப்படுத்தப்பட்ட நீண்ட குழல். மூச்சுக்குழல் எப்போதும் திறந்திருக்க இந்த வளையங்கள் உதவுகின்றன.

### மூச்சுக்கிளைக்குழல் (Bronchus)

இரு நுரையீரலுக்கும் செல்கின்ற மூச்சுக்குழலின் கிளைகள். இவற்றிலும் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் காணப்படுகின்றன.

### மூச்சுக்கிளைசிறுகுழல் (Bronchiole)

மூச்சுக்கிளைக்குழலின் நுனிக்கிளைகள். காற்றுநுண்அறைகளில் திறக்கும் இந்த மெல்லிய குழல்களில் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் காணப்படுவதில்லை.

### காற்றுநுண்அறை (Alveolus)

மூச்சுக்கிளைச் சிறுகுழல்களின் நுனிப்பகுதியில் காணப்படும் மீள்தன்மையுடைய மெல்லிய படல அறைகள். வாயு அறைகளைப் பொதிந்து ஏராளமான இரத்தத் தந்துகிகள் காணப்படுகின்றன. இங்கு வைத்து வாயு பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது.

### ப்ளூரா (Pleura)

நுரையீரலைப் பொதிந்துள்ள இரட்டைப் படலம். இந்த படலங்களுக்கிடையேயுள்ள ப்ளூராதிரவம் நுரையீரலுக்கும் மார்பறைச் சுவருக்கும் இடையிலுள்ள உராய்வைக் குறைக்கிறது.

### உதரவிதானம் (Diaphragm)

வயிற்றறையையும் மார்பறையையும் வேறுபடுத்தும் தசையிலான சுவர்.

படவிளக்கம் 4.1

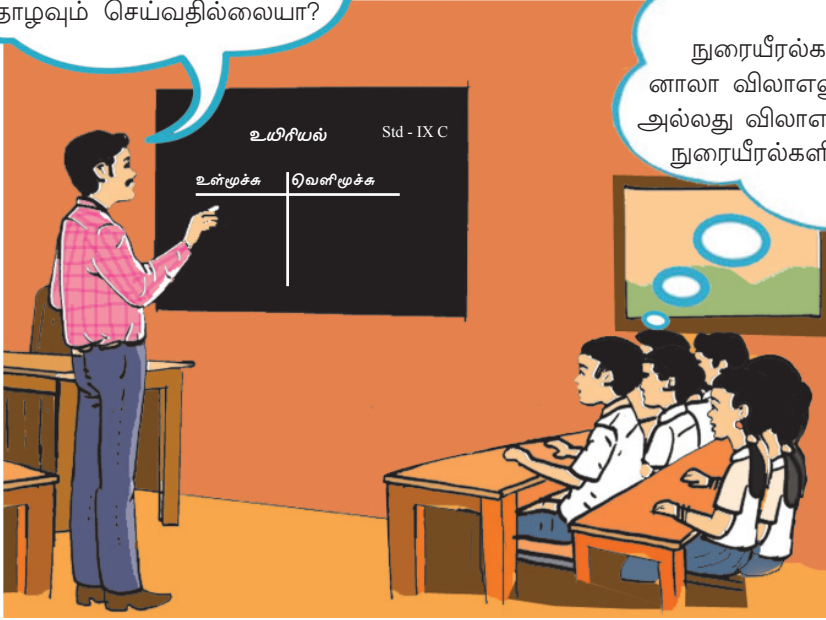
சுவாசமண்டலத்தின் பகுதிகள்

## குறிப்புகள்

- சுவாசப்பாதை வழியுள்ள வளிமண்டல வாயு சஞ்சரிக்கும் பாதை.
- சுவாசப்பாதையிலுள்ள குருத்தெலும்பு வளையங்களின் முக்கியத்துவம்.
- காற்றுநுண்அறைகளின் தனித்தன்மைகள்.

## வாயுமண்டல வாயு நுரையீரலினுள்

பலமாக மூச்சை இழுத்துப் பார்க்கவும். விலாஎலும்புகள் உயரவும் தாழவும் செய்வதில்லையா?



நுரையீரல்களில் வாயு நிறைவதனால் விலாஎலும்புகள் உயருகின்றன? அல்லது விலாஎலும்புகள் உயரும் போது நுரையீரல்களில் வாயு நிறைகிறதா?

ராஜுவின் சந்தேகத்திற்கு விடை அளிக்கலாமா?

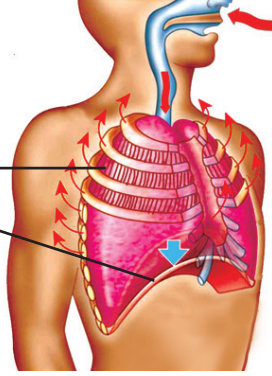
மூச்சு விடுதல் அசைவுகளின் அடிப்படை மார்பறையின் சுருங்கி விரிதலாகும். இது ஒழுங்காக மீண்டும் மீண்டும் நடைபெறுகிறது. மார்பறை விரிவடையும் போது உள் மூச்சும் சுருங்கும்போது வெளிமூச்சும் நடைபெறுகின்றன. மார்பறை ஒழுங்காகச் சுருங்கவும் விரியவும் செய்வது எவ்வாறு எனப் பார்ப்போம். மார்பறையையும் வயிற்றறையையும் வேறுபிரிக்கும் வில்வடிவத்திலுள்ள உதரவிதானம் என்ற தசை அடுக்கினுடையவும் இன்டர்கோஸ்ட்டல் தசைகள் என்றறியப்படும் விலா எலும்புகளுக்கிடையேயுள்ள தனிப்பட்டவகைத் தசைகளுடையவும் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடே மார்பறையின் பருமன் கூடவும் குறையவும் காரணமாகிறது. விளக்கத்தையும் படவிளக்கத்தையும் (4.2) பகுப்பாய்வு செய்து தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை(4.1) நிரப்புக.

**உள்மூச்சு**

இன்டர்கோஸ்டல் தசைகளின் செயல்பாட்டினால் விலாளலும்புகள் உயருகின்றன.

உதரவிதானம் நிமிர்கிறது

மார்பறையின் பருமன் கூடுகிறது. மார்பறையின் அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தத்தை விடக் குறைகிறது. வாயு உள்ளே நுழைகிறது.

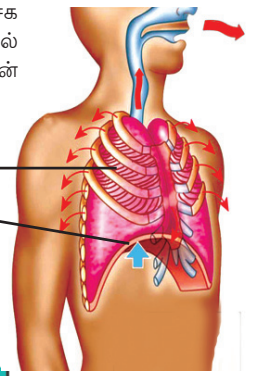


**வெளிமூச்சு**

இன்டர்கோஸ்டல் தசைகளின் செயல்பாட்டினால் விலாளலும்புகள் தாழ்கின்றன.

உதரவிதானம் வளைகிறது

மார்பறையின் பருமன் குறைகிறது. மார்பறையின் அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தத்தை விடக் கூடுகிறது. வாயு வெளியேற்றப்படுகிறது.



**படவிளக்கம் 4.2 சுவாச அசைவுகள்**

**உள்மூச்சு**

- ..... ⇐
- ..... ⇐
- ..... ⇐
- ..... ⇐
- ..... ⇐

- உதரவிதானம்
- விலாளலும்புகள்
- மார்பறையின் பருமன்
- மார்பறையின் அழுத்தம்
- வாயு

**வெளிமூச்சு**

- ..... ⇒
- ..... ⇒
- ..... ⇒
- ..... ⇒
- ..... ⇒

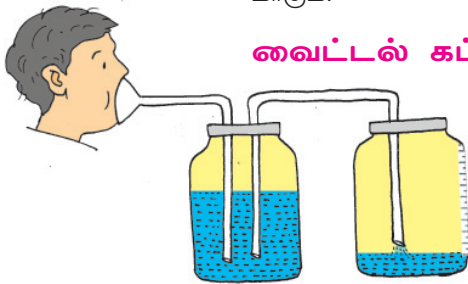
**அட்டவணை 4.1 மார்பறை அசைவுகளும் மூச்சுவிடுதலும்**

உள் மூச்சின் போது உள்ளே எடுக்கும் வாயுவின் அளவு எப்போதும் ஒரே போன்றிருக்குமா? வெளிமூச்சின் போது வெளியேற்றப்படும் வாயுவின் அளவோ?

ஒரு சாதாரண உள்மூச்சின் போது உள்ளே எடுக்கும் அல்லது வெளிமூச்சின் போது வெளியேற்றப்படும் வாயுவின் அளவே டைடல் வால்யூம் (Tidal volume). இது சுமார் அரை லிட்டர் ஆகும்.

ஆனால் பலமான உள்மூச்சிற்குப் பிறகு சக்தியான வெளிமூச்சின் போது இயன்ற அளவு வெளியேறும் வாயுவின் அளவே வைட்டல் கப்பாசிட்டி (Vital capacity). வைட்டல் கப்பாசிட்டி சுவாசச் செயல்பாடுகளுடையவும் மார்பறைத் தசைகளின் வலிமையினுடையவும் அடையாளமாகக் கருதப்படுகிறது. ஆரோக்கியமான ஆண்களில் வைட்டல் கப்பாசிட்டி சுமார் நாலரை லிட்டரும் பெண்களில் இது மூன்று லிட்டருமாகும்.

**வைட்டல் கப்பாசிட்டி அளக்கலாம்**



படம் 4.1

வைட்டல் கப்பாசிட்டி அளத்தல்

படத்திலுள்ளதைப் போன்று (4.1) பிளாஸ்டிக் ஜார்களையும் குழல்களையும் ஒழுங்குபடுத்துக. பலமான ஒரு உள்மூச்சிற்குப் பிறகு அடைப்பானை வாயைச் சுற்றிலும் நன்றாக சேர்த்து வைத்து வாயு ஒன்றும் வெளியேறாதவாறு முதலாவது ஜாரில்

பலத்துடன் ஊதுக. இரண்டாவது ஜாரில் விழும் நீரின் அளவைப்பார்க்க. இது வைட்டல் கப்பாசிட்டிக்கு விகிதமாக இருக்கும். உங்கள் வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களின் வைட்டல் கப்பாசிட்டி கண்டுபிடித்து ஒப்புமை செய்க

## வாயு பரிமாற்றம் நுரையீரலில்

வளிமண்டல வாயு சுவாசப்பாதை வழியாக சஞ்சரித்து காற்றுநுண் அறைகளைச் சென்றடைகிறது. சுவாச வாயுக்களான ஆக்ஸிஜனுடையவும் கார்பன்டையாக்சைடனுடையவும் பரிமாற்றத்திற்கு காற்றுநுண்அறைகளின் அமைப்பு எந்த அளவு பொருத்தமுடையது?

படம் (4.2) யும் விளக்கத்தையும் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்புகளின் அடிப்படையில் குறிப்பு தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

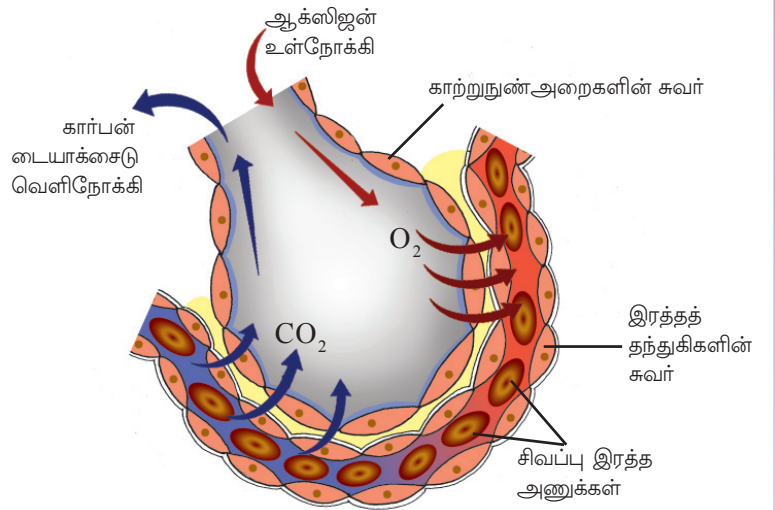
நுரையீரலினுள் நுழையும் மூச்சுக்கிளைக்குழலின் நுனிக்கிளைகளான மூச்சுக்கிளைசிறு குழல்கள் திறப்பது பத்துலட்சத்திற்கும் அதிகமான காற்றுநுண்அறைகளிலாகும். காற்றுநுண்அறைகள் நுரையீரலின் சுவாச மேந்தளத்தின் பரப்பை அதிகரிக்கின்றன. காற்றுநுண்அறைகளைப் பொதிந்து ஏராளம்

ரத்தத் தந்துகிகள் உள்ளன. காற்று நுண்அறைகளின் உட்சுவர் எப்போதும் ஈரமுள்ளதாக இருக்கும். காற்றுநுண் அறைகளின் சுவரும் அவற்றைப் பொதிந்துள்ள இரத்தத் தந்துகிகளின் சுவரும் ஒரு வரிசை செல்களால் மட்டுமே ஆனவை. சுருக்கமாகக் கூறினால் இரத்தத் தந்துகிகளிலுள்ள இரத்தத்தையும் காற்றுநுண்அறைகளிலுள்ள வாயுவையும் வேறுபிரிக்கும் மேல்தளத்திற்கு இரண்டு வரிசை செல்களின் கனம் மட்டுமே உண்டு.

உள்மூச்சின் போது காற்றுநுண்அறைகளில் ஆக்ஸிஜனின் அடர்வு கூடுதலும் கார்பன் டையாக்சைடின் அடர்வு குறைவுமாகும். ஆனால் இதிலிருந்து வேறுபட்டு இரத்தத் தந்துகிகளில் ஆக்ஸிஜனின் அடர்வு குறைவும் கார்பன்டையாக்சைடின் அடர்வு கூடுதலுமாகும். அதன் பலனாகக் காற்றுநுண்அறைகளிலிருந்தும் ஆக்ஸிஜன் பரவுதல் வழி இரத்தத் தந்துகிகளுக்கும் இரத்தத் தந்துகிகளிலிருந்தும் கார்பன்டையாக்சைடு காற்றுநுண்அறைகளுக்கும் பரவுகிறது.

## தோலை விடப் பரப்பளவா!

உடல் முழுவதையும் பொதிந்திருக்கும் தோலின் மேந்தளத்தின் பரப்பு இரண்டு சதுர மீட்டர் மட்டுமே ஆகும். ஆனால் இரண்டு நுரையீரல்களிலுமுள்ள காற்றுநுண்அறைகளின் மேந்தளத்தின் மொத்தப் பரப்பு சுமார் 70 சதுரமீட்டராகும். அதாவது ஒரு டென்னிஸ் கோர்ட்டின் பரப்பளவுக்குச் சமம்! இவ்வளவு அதிகமான மேந்தளப் பரப்பு, சுவாச வாயுக்களின் பரிமாற்றம் எளிதாக நடப்பதற்கு உதவுகிறது.



படம் 4.2 காற்றுநுண்அறை

## குறிப்புகள்

- காற்றுநுண்அறைகளும் சுவாச மேற்பரப்பும்.
- காற்றுநுண்அறைகளுடையவும் இரத்தத் தந்துகிகளுடையவும் சுவரின் தனித்தன்மை.



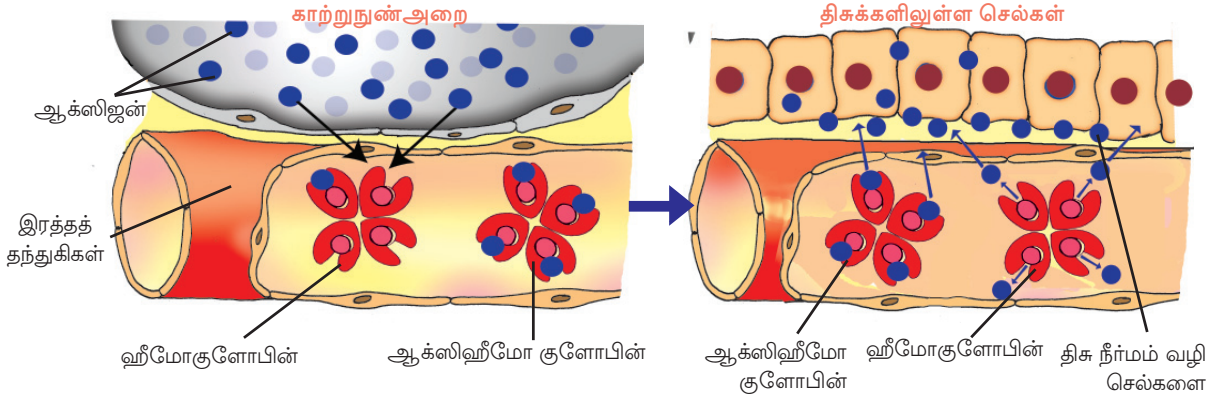
### அனீமியா

ஆரோக்கியமான ஒரு மனிதனில் 100 மில்லிலிட்டர் இரத்தத்தில் சராசரி 15 கிராமும் பெண்களில் சராசரி 13 கிராமும் ஹீமோகுளோபின் காணப்படுகிறது. இரத்தத்திலுள்ள ஹீமோகுளோபினின் அளவு குறையும் போது அனீமியா ஏற்படுகிறது.

- சுவாச வாயுக்களின் அடர்வு வேறுபாடு.
- காற்றுநுண்அறைகளில் வாயுபரிமாற்றம்.

## ஹீமோகுளோபின் இல்லையானால்

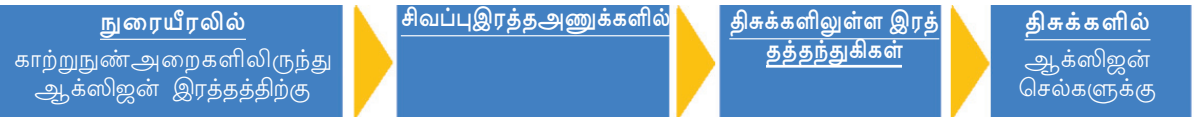
பரவுதல் வழி இரத்தத்தில் நுழையும் ஆக்ஸிஜன் செல்களைச் சென்றடைவது எவ்வாறு? படவிளக்கம் (4.3) குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து கீழே தரப்பட்ட ஒழுக்கு படத்தை நிரப்புக.



படவிளக்கம் 4.3 ஆக்ஸிஜனின் பரவுதல்

## குறிப்புகள்

- இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் கடத்தல் காரணி.
- ஒரு ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறுக்கு எடுத்துக் கொள்ள இயலும் பெருமளவு விலான ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை.
- ஆக்ஸிஜனும் ஹீமோகுளோபினும் இணைந்து உருவாகும் கூட்டுப்பொருள்.
- திசுக்களை அடையும் போது இரத்தத்தந்துகிகளில் ஆக்ஸிஹீமோகுளோபினுக்கு ஏற்படும் மாற்றம்.

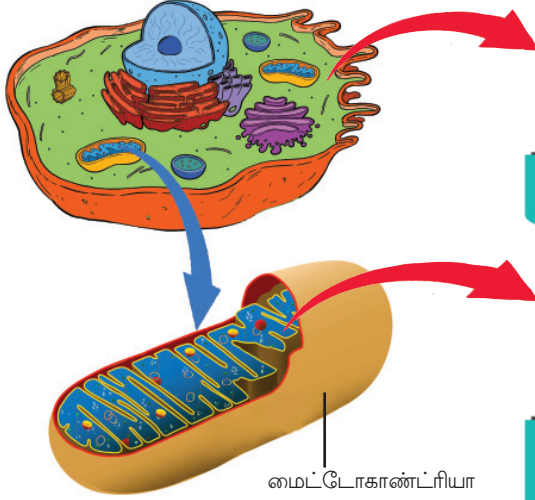


ஹீமோகுளோபின் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான ஒரு முக்கிய காரணி இரும்பு மூலக்கூறுகளாகும். உணவில் இரும்பு அடங்கி இருக்க வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தைப் புரிந்து கொண்டீர்களா?



## ஆற்றல் சுதந்திரமடைய

செல்லை அடையும் ஆக்ஸிஜன் ஆற்றல் உற்பத்திக்கு உதவுவது எவ்வாறு? உடலுக்கு ஆற்றலைக் கொடுக்கும் முக்கிய ஊட்டக்கூறு குளுக்கோஸ் என உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா. செல்லில் வைத்து குளுக்கோஸிலிருந்து ஆற்றல் வெளியேற்றப்படும் செயலே செல்சுவாசம் (Cellular Respiration). இது இரண்டு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. படவிளக்கம் (4.4) பகுப்பாய்வு செய்து செல்சுவாசத்தைக் குறித்து கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணை (4.2) ஐ நிரப்புக.



### கிளைக்கோலிசிஸ் (Glycolysis)

செல்சுவாசித்தலில் முதல்நிலை. குளுக்கோசை பைருவிக் அமிலமாக மாற்றுகிறது. 2ATP மூலக்கூறுகள் கிடைக்கிறது. சைட்டோபிளாசுத்தில் வைத்து நடைபெறும் இச்செயலுக்கு ஆக்ஸிஜன் தேவையில்லை.

### கிரப்ஸ் சுழற்சி (Krebs' cycle)

செல்சுவாசித்தலில் இரண்டாவது நிலை. கிரப்ஸ் சுழற்சி மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் வைத்து நடைபெறுகிறது. எண்ணற்ற வேதிமாற்றங்களின் பயனாக பைருவிக் அமிலம் கார்பன்டையாக்சைடாகவும் தண்ணீராகவும் மாற்றப்படுகிறது. 28 ATP மூலக்கூறுகள் கிடைக்கின்றன. மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் வைத்து நடைபெறும் இச்செயலுக்கு ஆக்ஸிஜன் தேவை.

படவிளக்கம் 4.4 செல்சுவாசம்- நிலைகள்

குறிப்புகள்	கிளைக்கோலிசிஸ்	கிரப்ஸ் சுழற்சி
செல்சுவாசநிலைகள் நடைபெறும் பகுதி		
ஆக்ஸிஜனின் தேவை		
கிடைக்கும் ATP மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை.		
விளைவுப் பொருட்கள்		

அட்டவணை 4.2 செல்சுவாசம்

குளுக்கோஸிலிருந்து ஆற்றல் வெளியேற்றப்படுவது எவ்வாறு எனப்பரிந்ததல்லவா? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புகளின் அடிப்படையில் செல்சுவாசத்தின் வேதிச் சமன்பாட்டினை நிரப்புக.

### குறிப்புகள்

- செல்சுவாசத்தில் பங்குபெறும் விளைபுரிப் பொருட்கள்.
- செல்சுவாசத்தில் உருவாகும் விளைவுப் பொருட்கள்.

..... + .....  $\xrightarrow{\text{செல்சுவாசம்}}$  ..... + ..... + 30 ATP

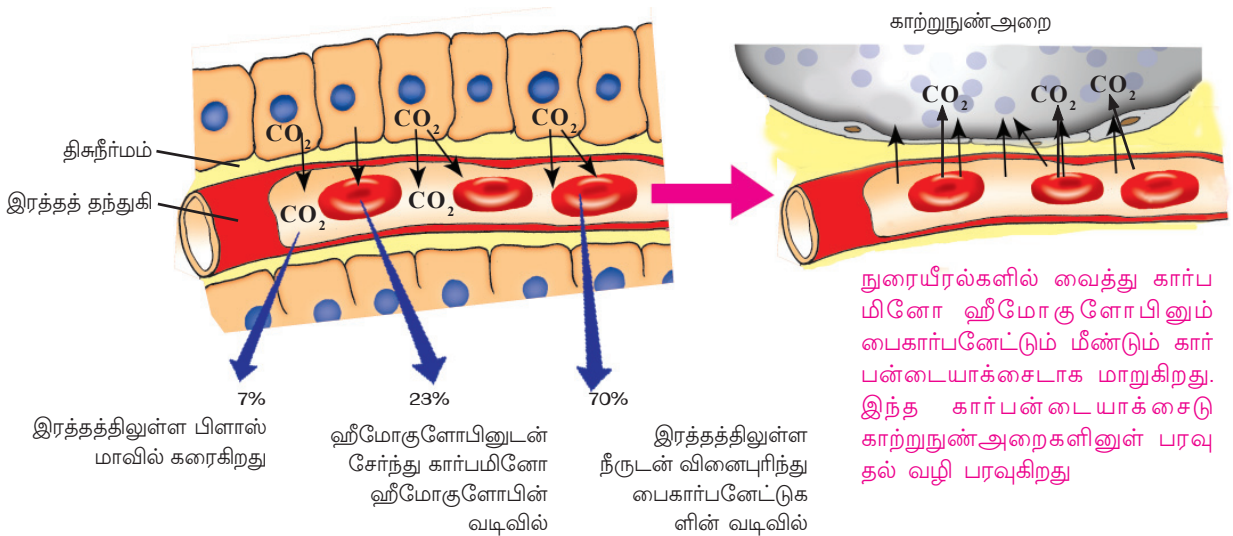
சுவாசவினையின் வேதியியல் புரிந்ததல்லவா. செல்சுவாச வினையைப் பகுப்பாய்வு செய்து சுவாசித்தலுக்கும் ஒளிச்சேர்க்கைக்குமிடையேயுள்ள தொடர்பைக் கண்டறிந்து கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணை (4.3) ஐ நிரப்புக.

குறிப்புகள்	சுவாசித்தல்	ஒளிச்சேர்க்கை
வேலை		
செயல்நிலைகள்		
வினைபுரிபொருட்கள்		
விளைவுப் பொருட்கள்		

அட்டவணை 4.3 சுவாசித்தலும் ஒளிச்சேர்க்கையும்

### கார்பன்டையாக்சைடு வெளியேறல்

சுவாசித்தலின் பயனாக செல்களில் கார்பன்டையாக்சைடும் நீரும் உருவாகின்றன அல்லவா? சிறுநீரின் வடிவிலும் வியர்வை வடிவிலும் உடலிலிருந்து நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. ஆனால் செல்சுவாசித்தலின் முக்கிய விளைவுப் பொருளான கார்பன்டையாக்சைடு செல்களிலிருந்து எவ்வாறு வெளியேற்றப்படுகிறது? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படவிளக்கம்(4.5)குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



படவிளக்கம் 4.5 கார்பன்டையாக்சைடன் வெளியேற்றம்

### குறிப்புகள்

- திசு நீர்மத்திலுள்ள கார்பன்டையாக்சைடன் பரவல்.
- கார்பன்டையாக்சைடன் போக்குவரத்து.
- நுரையீரலில் வைத்து கார்பன்டையாக்சைடன் வெளியேற்றம்.

## சுவாசமண்டலமும் உட்புறச்சமநிலை பேணலும்

செல்களிலிருந்து கார்பன்டையாக்சைடு போன்ற கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்படாமலிருந்தால் என்ன நிகழும்? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கத்தைக் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்.

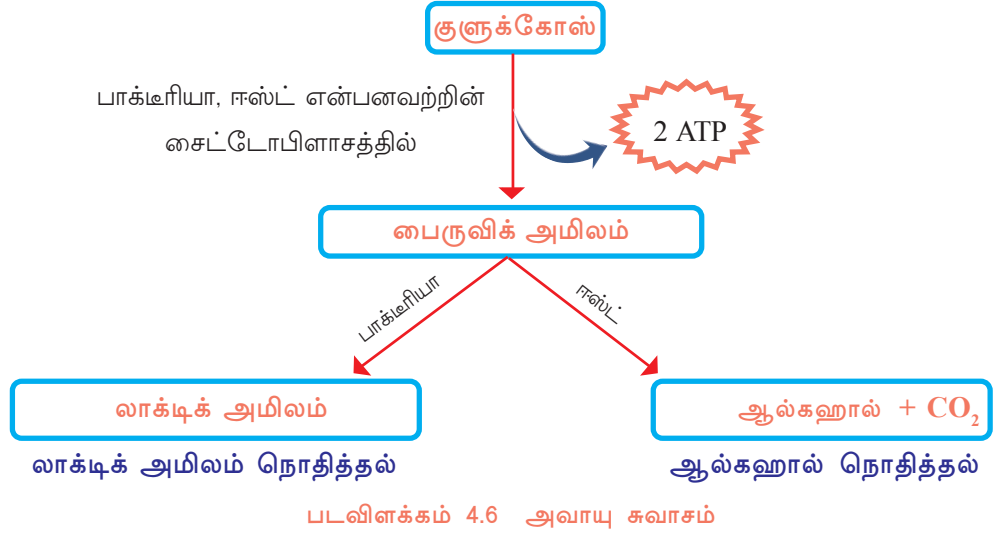
செல்களில் நடைபெறும் பல்வகையான உயிர்வினைகளே உயிரின் அடிப்படை. இச்செயல்களின் பலனாக கார்பன்டையாக்சைடு, நீர் முதலிய விளைவுப் பொருட்கள் தோன்றுகின்றன. உயிர் வினைகளின் பயனாகத் தோன்றும் பல விளைவுப் பொருட்களும் குறிப்பிட்ட அளவிற்கும் அதிகமாவது உடலின் சமநிலைக்கு கெடுதல் ஏற்படுத்துவதுடன் உயிரின் நிலைபேற்றிற்கே ஆபத்தை விளைவிக்கவும் செய்யலாம். எடுத்துக்காட்டாக செல்சுவாசத்தின் பயனாகத் தோன்றும் கார்பன்டையாக்சைடு செல்லின் உள்ளேயும் வெளியேயுமுள்ள நீருடன் வினைபுரிந்து கார்போனிக் அமிலத்தைத் தோற்றுவிக்கும். கார்போனிக் அமிலத்தின் அளவு உயர்வது உடலினுள்ளே அமிலத்தன்மையை உயர்த்துவதுடன், அதன்பயனாக உட்புறச் சமநிலையில் மாற்றம் ஏற்படவும் செய்கிறது. இத்தகைய ஆபத்தான நிலையை இல்லாமலாக்குவதற்கான வழி உட்புறச் சமநிலையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் பொருட்களை உடனுக்குடன் நீக்குவது என்பதாகும். இவ்வாறு உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்களை நீக்கி உடலின் உட்புறச் சூழ்நிலையை நிலைநிறுத்துவதை உட்புறச்சமநிலை பேணுதல் (Homeostasis) என்று கூறுவர். கார்பன்டையாக்சைடை உடலிலிருந்து வெளியேற்றும் செய்வது வழி சுவாசமண்டலம் உட்புறச்சமநிலை பேணுதலுக்கு உதவுகிறது. சுவாசித்தல் வேளையில் சிறிதளவு நீரும் நீராவி வடிவில் உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது.

### குறிப்புகள்

- உட்புறச் சமநிலை என்றால் என்ன?
- உட்புறச் சூழ்நிலையில் கார்பன்டையாக்சைடின் அதிகரிப்பு ஏற்படுத்தும் தீமை என்ன?
- உட்புறச் சமநிலை பேணுதலில் சுவாசமண்டலத்தின் பங்கு என்ன?

## காற்றில்லாமலும் சுவாசித்தலா!

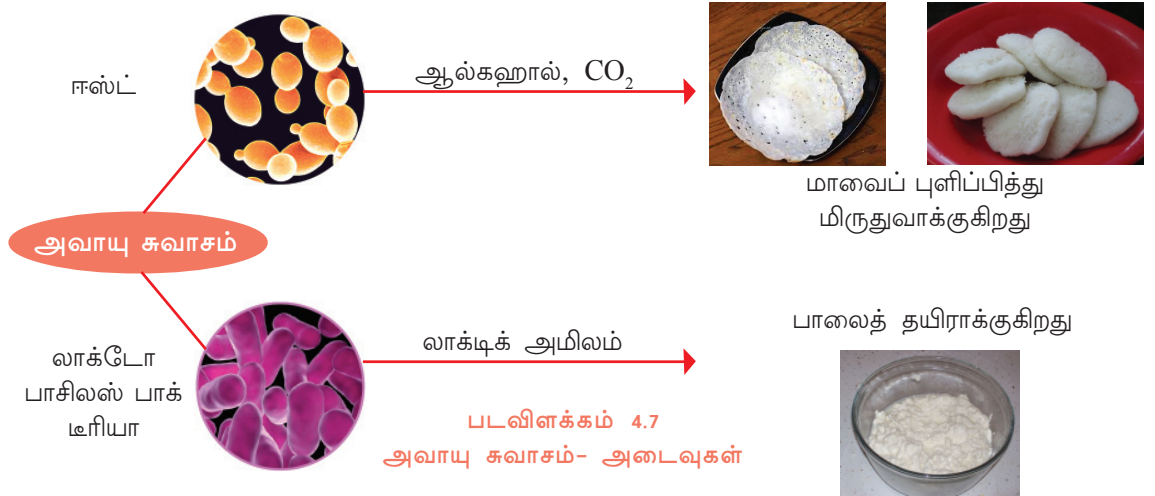
பாக்டீரியா, ஈஸ்ட் முதலிய பல உயிரிகளும் ஆக்ஸிஜன் இல்லாமலும் உயிர்வாழும் திறனுடையவை. அவ்வாறெனில் உயிர்வினைகளுக்குத் தேவையான ஆற்றல் இவற்றிற்கு எவ்வாறு கிடைக்கின்றன? படவிளக்கம் (4.6) குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



### குறிப்புகள்

- பாக்டீரியாவில் பைருவிக் அமிலத்திற்கு ஏற்படும் வேதிமாற்றம்.
- ஈஸ்ட் செல்களில் பைருவிக் அமிலத்திற்கு ஏற்படும் வேதிமாற்றம்.

அவாயுசுவாசம் வழி குளுக்கோசிலிருந்து ஆற்றல் வெளியேற்றப்பட்டு லாக்டிக் அமிலமோ, ஆல்கஹாலோ தயாரிக்கும் செயலே (Fermentation) நொதித்தல் ஆகும். நுண்ணுயிரிகளிலுள்ள அவாயுசுவாச வினையை அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் பயன்படுத்துகிறோம். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பட விளக்கம் (4.7) குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக



### குறிப்புகள்

- தயிராகும் போது பாலின் குணம் மாறுவது எதனால்?
- மாவு புளித்துப் பொங்குவதன் காரணம் என்ன?

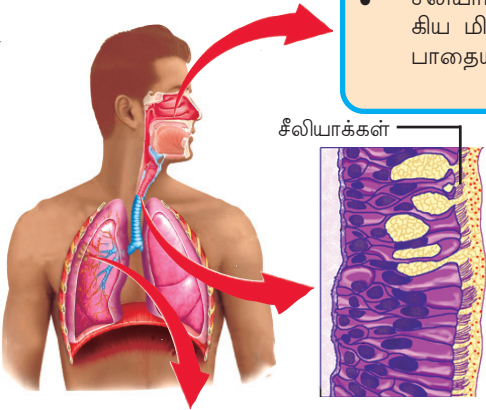
சில தனிப்பட்ட சூழ்நிலைகளில் மனிதனிலும் அவாயு சுவாசம் நடைபெறுவதுண்டு. கடின உழைப்பில் ஈடுபடும் போது தசைத் திசுக்களில் ஆற்றல் பயன்பாடு அதிகமாக வதுடன் ஆக்ஸிஜன் அளவு மிகக் குறையவும் செய்கிறது. இந்தச் சூழ்நிலையில் தசை செல்கள் ஆற்றல் உற்பத்தி செய்வது அவாயு சுவாசம் வழியாகும். இதன் பயனாகத் தசை செல்களில் லாக்டிக் அமிலம் உருவாகும்.

## கவனத்துடன் நுரையீரல்

சுவாச மண்டலத்தின் நலனுக்குத் தீமை விளைவிக்கும் சூழ்நிலைகள் யாவை?

- 
- 

சுவாசிக்கும் வாயுவில் அடங்கியுள்ள தூசுகள், நோய் அணுக்கள், வேதிப்பொருட்கள் என்பவை நுரையீரலை அடைவது சுவாச மண்டலத்தின் நலனைப் பாதிக்கும். இத்தகைய சூழ்நிலைகளிலிருந்து நுரையீரலைப் பாதுகாப்பதற்கு உரிய அமைப்புகள் சுவாச மண்டலத்திலேயே உள்ளன. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் (4.8) ஐப் பகுப்பாய்வு செய்து அவை எவையெல்லாம் எனக் கண்டுபிடிக்க.



### மூக்கு-மூச்சுக்குழி

- சிறு ரோமங்கள் தூசுகளையும் நோய்அணுக்களையும் தடைசெய்கின்றன.
- தூசுகளும் நோய்அணுக்களும் மியூக்கஸ் படலம் சுரக்கும் மியூக்கஸில் சிக்கிக் கொள்கின்றன.
- மியூக்கசிலுள்ள லைஸோசைம் நோய் அணுக்களை அழிக்கின்றன.
- சீலியரி செல்களின் சீலியாக்கள் தூசுகளும் நோய்அணுக்களும் அடங்கிய மியூக்கசை தொண்டைக்கு அனுப்புகிறது தொடர்ந்து இது உணவுப் பாதையினுள் நுழைகிறது..

### மூச்சுக்குழல்

- மூச்சுக்குழலின் சுவரில் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படும் மியூக்கஸ் செல்களும் (Goblet cells) மியூக்கஸ் சுரப்பிகளும் உற்பத்தி செய்யும் மியூக்கஸில் நோய் அணுக்களும் தூசுகளும் சிக்கிக்கொள்கின்றன.
- மூச்சுக்குழல்சுவரிலுள்ள சீலியாசெல்களின் சீலியாக்கள் தூசுகளும் ரோமங்களும் அடங்கிய மியூக்கசை தொண்டையை நோக்கி நீக்குகிறது.

### காற்றுநுண்அறை

- காற்று நுண் அறைகளில் காணப்படும் தனிப்பட்ட வகை செல்களான மாக்ரோபேஜுகள் (macrophages) நோய் அணுக்களையும் தூசுகளையும் விழுங்கி அழிக்கின்றன.

படவிளக்கும் 4.8  
சுவாசமண்டலத்தின்  
சுயபாதுகாப்பு

சுவாசமண்டலத்தின் பாதுகாப்பிற்கு நாம் கடைபிடிக்க வேண்டிய சுகாதார பழக்கவழக்கங்கள் எவை? கலந்துரையாடி முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

### நுரையீரல் படை

காற்றுநுண்அறைகளில் தூசுகளோடும் நோய்அணுக்களோடும் எதிரிட்டுப் போராடி நாஸ்தோறும் சுமார் 500 இலட்சம் மாக்ரோபேஜுகள் வீரமரணம் அடைகின்றன. ஆனால் நாம் இதை அறிவதில்லை.



## நுரையீரலைச் சிதைக்காதே

மானிடமகிழ்ச்சியை மறைக்கும் மாபெரும்பூதம் புகைபிடித்தல். புகைபிடித்தலினால் தோன்றும் நுரையீரல் பிரச்சினைகள் எவை? கீழே தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் (4.9) ஐப் பகுப்பாய்வு செய்தும் அதிக தகவல்கள் சேகரித்தும் வகுப்பில் கருத்தரங்கம் ஏற்பாடு செய்க.

### நுரையீரல் புற்றுநோய் (Lung Cancer)

புகையிலையில் அடங்கி இருக்கும் புற்றுநோய்க் காரணிகள் நுரையீரல் புற்றுநோய்க்குக் காரணமாகின்றன.

புற்றுநோய் பாதிக்காத நுரையீரல்



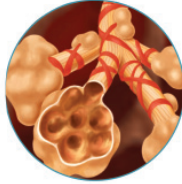
புற்றுநோய் பாதித்த நுரையீரல்

### எம்பிஸீமா (Emphysema)

புகையிலையிலுள்ள நச்சுப்பொருட்கள் காற்றுநுண் அறைகளின் மீள்தன்மையை அழிப்பதனால் அவை உடைகின்றன. இது சுவாச மேற்தளப்பரப்பைக் குறைப்பதற்கும் வைட்டல் கப்பாசிட்டி குறைவதற்கும் காரணமாகின்றன.



எம்பிஸீமா பாதிக்காத காற்று நுண்அறைகள்



எம்பிஸீமா பாதித்த காற்று நுண்அறைகள்

### மார்ச்சனிநோய் (Bronchitis)

புகையிலையிலுள்ள டார், காப் பன்மோனாக் லைடு முதலியவை காற்றுநுண் அறைகளில் மியூக்கஸ் படிந்து கூடுவதற்கும் நோயணுக்கள் பெருகி நுரையீரலுக்கு வீக்கம் ஏற்படுவதற்கும் காரணமாகின்றன.



வீக்கம் பாதிக்காத மூச்சுக்கிளைக்குழல்



வீக்கம் பாதித்த மூச்சுக்கிளைக்குழல்

படவிளக்கம் 4.9  
புகைபிடித்தலின் தீமைகள்

## சுவாசித்தல் வாயுக்கள் தாவரங்களில்

விலங்குகளைப் போன்று தாவரங்களும் சுவாசிக்கின்றனவா? விளக்கத்தின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடி தாவரங்களின் சுவாசத்தைக் குறித்து முடிவுகளை உருவாக்க.

ஒப்பிட்டுப்பார்க்கும் போது ஆற்றலின் தேவை குறைவாக இருப்பினும் தாவரங்களும் ஆற்றலுக்காகக் குளுக்கோலைச் சிதைக்கின்றன. இதற்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனை வளிமண்டலத்தில் இருந்தே தாவரங்களும் எடுத்துக்கொள்கின்றன. சுவாசவாயுக்களின் வினியோகத்திற்குத் தாவரங்களில் பல்வகையிலுள்ள அமைப்புகள் உள்ளன. இலைகளிலும் பச்சை நிறமுடைய இளம் தண்டுகளிலும் காணப்படும்

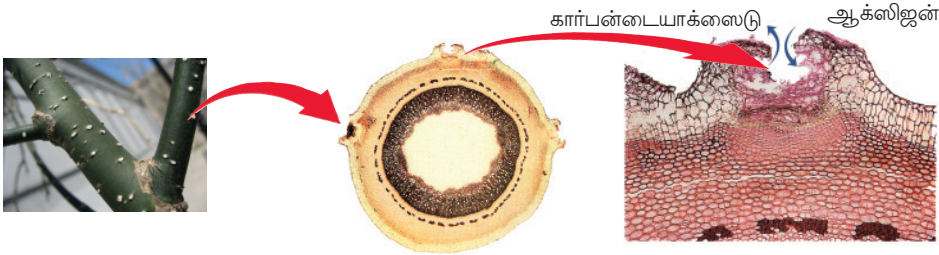
இலைத்துளைகளைப் பற்றி உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா? இவை தாவரங்களிலுள்ள முக்கிய வாயுபரிமாற்ற மையங்களாகும்

மாணவியின் சந்தேகத்தைக் கவனித்தீர்கள் அல்லவா? சீமைக்கொன்னை, முருங்கை என்பனவற்றின் தண்டையும் பலாமர வேரையும் கைலென்ஸ் பயன்படுத்தி உற்று நோக்கவும்.

இலைகளுக்கு இலைத்துளை வழியாக ஆக்ஸிஜன் கிடைக்கிறது. ஆனால் வேர்களுக்கும் தண்டுகளுக்கும் ஆக்ஸிஜன் கிடைப்பது எவ்வாறு?



தண்டினுடையவும் வேரினுடையவும் மேற்பரப்பில் ஏராளமான சிறு துளைகள் காணப்படுவதில்லையா? இவையே லென்டிசெல்கள் (Lenticels). தண்டிலும் வேரிலும் வாயுபரிமாற்றம் நடைபெறுவது லென்டிசெல் வழியாகும். லென்டி செல்லிலுள்ள செல்களின் இடைவெளி வழியாகப் பரவுதல் முறையில் தண்டின் உள்ளேயும் வெளியேயும் சுவாச வாயுக்களான ஆக்ஸிஜனும் கார்பன்டையாக்சைடும் பரிமாற்றம் செய்யப்படுகிறது.



படம் 4.3 லென்டிசெல்

உயிர் வாயுவான ஆக்ஸிஜன் உயிரிகளின் நிலைபேற்றிற்கு இன்றியமையாதவை அல்லவா? பூமியின் வளிமண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜன் எளிதாகக் கிடைக்கச் செய்வதில் தாவரங்களின் பங்கு மிகப்பெரிது என நமக்குத் தெரியும். ஆனால் இயற்கையின் மீதான மனிதனின் கட்டுக்கடங்காத ஆக்கிரமிப்பு வாயு மலினமடைதலின் அளவை படிப்படியாக அதிகரிக்கச் செய்கிறது. வளிமண்டல வாயு மலினமடைவது உயிர் நிலைபேற்றினை மிக மோசமாக பாதிக்கும். பூமியில் உயிரியின் சுமுகமான நிலைபேற்றிற்குத் தேவையான சுற்றுச்சூழலின் நிலையைப் பாதுகாக்க வேண்டியது நம் ஒவ்வொருவருடையவும் கடமையாகும்.



## முக்கிய கற்றல் அடைவுகள்

- மனிதனின் சுவாசமண்டலத்தின் அமைப்பை படவிளக்கமாக விவரிக்கிறார்கள்.
- சுவாசச் செயல்பாட்டில் ஆக்ஸிஜன் பரிமாற்றத்தில் ஹீமோகுளோபின் வகிக்கும் பங்கைப் பிரித்தறிந்து விளக்குகிறார்கள்.
- ஊட்டக்கூறுகளில் அடங்கியுள்ள ஆற்றல் வெளியேற்றப்படும் வினையில் ஆக்ஸிஜனின் முக்கியத்துவத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.

- செல்சுவாசத்தின் பல்வேறு நிலைகளும் ஒவ்வொரு நிலையிலும் உருவாகும் விளைவுப் பொருட்களையும் அட்டவணைப்படுத்தி செல்சுவாசத்தின் வேதிச்சமன்பாட்டை உருவாக்குகிறார்கள்.
- செல்சுவாசத்தின் விளைவுப் பொருளான CO<sub>2</sub> வெளியேற்றப்பட வேண்டியதன் தேவை, வெளியேற்றப்படும் விளை என்பனவற்றைப் பிரித்தறிந்து விளக்குகிறார்கள்.
- அவாயு சுவாசம், வாயுசுவாசம் என்பனவற்றை ஒப்புமை செய்து அவற்றிற்கி டையேயுள்ள வேறுபாட்டை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குகிறார்கள்
- சுவாச மண்டலத்தின் நலனை நிலைநிறுத்துவதில் கடைபிடிக்க வேண்டிய வழிகளைப் பிரித்தறிந்து சுயவாழ்க்கையில் கடைபிடிப்பதுடன் பிறரை விழிப் புணர்வடையச் செய்யும் செயல்பாடுகளில் பங்குபெறவும் செய்கிறார்கள்.
- தாவரங்களில் சுவாச வாயுக்களின் பரிமாற்றத்தில் லென்டிசெல், இலைத்துளை என்பனவற்றின் பங்கினைப் பகுப்பாய்வு செய்து சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.



## மதிப்பிடலாம்

1. காற்றுநுண்அறைகளிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் பரவுதல் வழி இரத்தத்திற்கு செல் வதற்கான காரணம்.
  - A) இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் அடர்வு குறைவு .
  - B) காற்றுநுண்அறைகளுடையவும் இரத்தத்தந்துகிகளுடையவும் சுவரின் கனம் குறைவு
  - C) காற்றுநுண்அறைகளில் ஆக்ஸிஜன் அடர்வு கூடுதல்.
  - D) இவை அனைத்தும்.
2. கீழே தரப்பட்டுள்ள இரண்டு செயல்களை உற்றுநோக்க.
 

செயல்பாடு 1  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ஆற்றல்}$

செயல்பாடு 2  $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{ஒளி}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

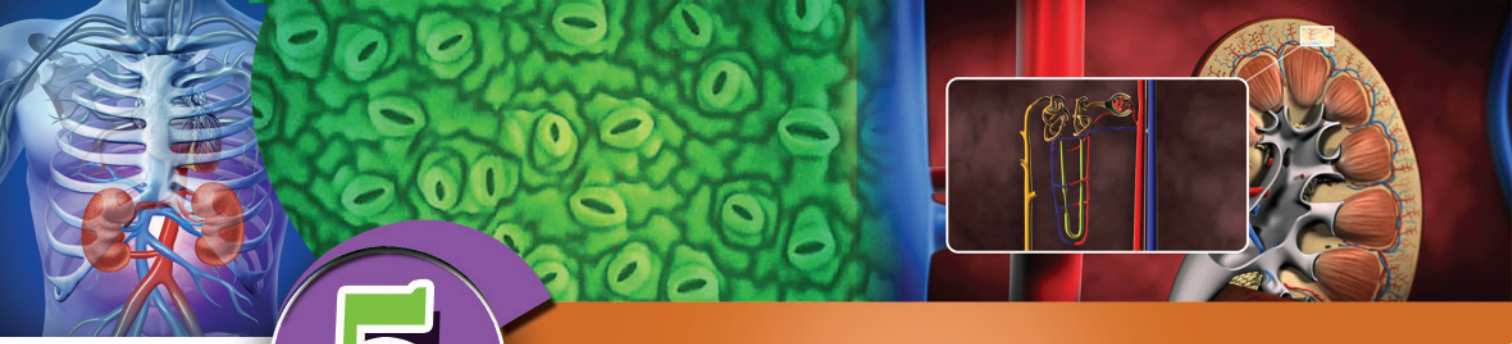
  - a) இந்த இரண்டு செயல்களில் தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் நடைபெறும் செயல் எது?
  - b) தாவரங்களில் மட்டும் நடைபெறும் செயல் எது?
3. ஆக்ஸிஜனுடையவும் கார்பன்டையாக்சைடினுடையவும் போக்குவரத்தில் ஹீமோகுளோபின் வகிக்கும் பங்கு என்ன?



## தொடர் செயல்பாடுகள்

1. 'புகை பிடித்தல் ஒரே நேரத்தில் தற்கொலையும் கொலையும் ஆகும்' - இக் கூற்றை அடிப்படையாக்கி பள்ளி உடல்நலமன்றத்தில் காட்சிக்கு வைப்பதற்கான சுவரொட்டி தயாரிக்க.
2. 'பெருகி வரும் நுரையீரல் நோய்கள் ' என்ற தலைப்பைப் பொருளாகக் கொண்டு வினாநிரல் தயாரித்து மருத்துவருடன் நேர்காணல் நடத்துக.





# 5

## சமநிலை பேணுவதற்கு

செல்களில் நடைபெறும் உயிர்வினைகளின் உப விளைவுப் பொருட்களாக ஏராளமான கழிவுப் பொருட்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றை உடலிலிருந்து வெளியேற்றாவிடில் உட்புறச்சமநிலை சீர்குலைவதுடன் உயிரின் நிலைநிற்பிற்கே ஆபத்தாகவும் மாறலாம்.



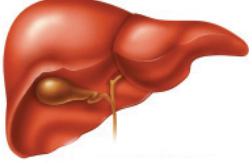
இந்தக் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றி, உடல் உட்புறச்சமநிலையை நிலைநிறுத்துவது எவ்வாறு டீச்சர்?



உடல்உட்புறச்சமநிலையை நிலைநிறுத்துவது எவ்வாறு என்பது பற்றிய உனது கருத்துகளை எழுதுக.

உயிர் வினைகளின் பயனாகச் செல்களில் ஏராளம் உப விளைவுப் பொருட்கள் உருவாகின்றன என்று உங்களுக்குத் தெரியும். இவை குறிப்பிட்ட அளவிற்கும் அதிகமாவது உடலுக்குத் தீமை விளைவிக்கும். சுவாசித்தல் வினையின் உப விளைவுப் பொருட்களான கார்பன்டையாக்சைடும் நீரும் அமினோ அமிலங்களின் வளர்சிதை மாற்ற வினையினால் தோன்றும் நைட்ரஜன் அடங்கிய கூட்டுப் பொருட்களுமே மனிதனின் முக்கிய கழிவுப் பொருட்கள், இவை செல்களிலிருந்து திசு நீர்மத்திற்கும் அங்கிருந்து இரத்தத்திற்கும் பரவுகின்றன. இரத்தம் இவற்றைக் கழிவு உறுப்புகளை அடையச் செய்கிறது.

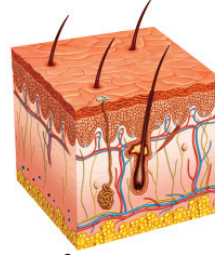
இரத்தத்திலிருந்து கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றி உட்புறச் சமநிலையை நிலை நிறுத்தும் உறுப்புகள் எவை? படம் (5.1) உற்றுநோக்கி முடிவுகளை உருவாக்கவும்.



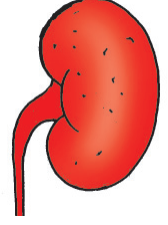
நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருளான யூரியாவின் உற்பத்தி



CO<sub>2</sub> வெளியேற்றுகிறது



வியர்வை, நீர், தாது உப்புக்கள் என்பவற்றை வெளியேற்றுகிறது



யூரியாவையும் நீரையும் வெளியேற்றுகிறது

### படவிளக்கம் 5.1 முக்கிய கழிவுறுப்புகள்

உடலின் முக்கிய கழிவுறுப்புகளும் அவற்றின் முக்கிய வேலையும் புரிந்ததல்லவா. உடலிலிருந்து கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேற்றுவதில் கல்லீரலுக்கு முக்கிய பங்கு உண்டு. உடலில் உருவாவதும் உடலில் நுழையக்கூடியதுமான நச்சுப்பொருட்களைத் தீமையற்ற பொருட்களாக மாற்றுவது கல்லீரலாகும். இதற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு அமோனியாவிலிருந்து யூரியா உற்பத்தி செய்வதாகும்.

உடலில் யூரியா தோன்றுவது எவ்வாறு?

### யூரியா உற்பத்தி

தரப்பட்டுள்ள விளக்கத்தைக் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து யூரியா உற்பத்தியைக் குறித்து குறிப்பு தயாரித்து வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கவும்.

புரதங்கள் சிதைவுற்று அமினோ அமிலங்கள் உருவாகின்றன. உடல் உருவாக்கச் செயல்களுக்குத் தேவையான புதிய புரதங்கள், நொதிகள் முதலிய பல்வகைப் பொருட்கள் உருவாவதற்கு இந்த அமினோ அமிலங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வளர்சிதைமாற்ற வினைகளின் பயனாக அமினோ அமிலங்களிலிருந்து நைட்ரஜன் அடங்கிய பல உப விளைவுப் பொருட்களும் உருவாகின்றன. இவற்றில் மிகத் தீமை பயக்கும் ஒன்றே அமோனியா. அதனால் அமோனியா உடனே உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்பட வேண்டும். செல்களில் உருவாகும் அமோனியா திசு நீர்மம் வழி இரத்தத்தில் பரவவும் இரத்தம் அதை கல்லீரலில் கொண்டு போய் சேர்க்கவும் செய்கிறது. கல்லீரலில் வைத்து நொதிகளின் உதவியால் அமோனியா கார்பன்டையாக்சைடுமும் தண்ணீருடனும் இணைந்து யூரியாவாக மாறுகிறது.

அமோனியா + கார்பன் டை ஆக்சைடு + தண்ணீர் → யூரியா

இந்த வினை பல நிலைகளாக நடைபெறுகிறது. ஒப்பிடும் போது நச்சுத்தன்மை குறைந்ததும் நீரில் நன்றாகக் கரைவதுமான ஒரு பொருளே யூரியா.

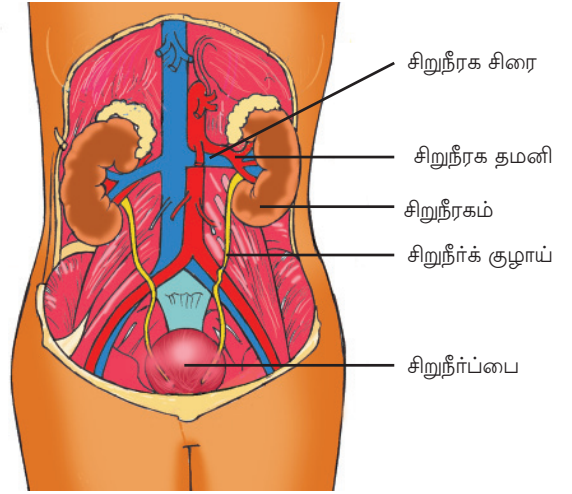
## குறிப்புகள்

- புரதங்களின் சிதைவுறுதலினால் உருவாகும் விளைவுப் பொருள்.
- அமினோஅமிலங்களின் சிதைவுறுதலினால் தோன்றும் உடலுக்குத் தீமை தரும் விளைவுப் பொருள்.
- கல்லீரலில் வைத்து அமோனியாவுக்கு ஏற்படும் மாற்றம்.

## சிறுநீரகங்கள் (Kidneys)

யூரியா, தாது உப்புகள், வைட்டமின்கள் உடலுக்குத் தீமைதரும் பிற பொருட்கள் போன்ற அனைத்தையும் இரத்தத்திலிருந்து வடிகட்டி உடலின் உட்புற சமநிலையைப் பேணுவதில் முக்கிய பங்குபெறும் உறுப்புகளே சிறுநீரகங்கள். இரத்தம் சிறுநீரகங்கள் வழி கடந்து செல்லும் போது அதிலடங்கியுள்ள கழிவுப் பொருட்கள் வடிகட்டி மாற்றப்படுகின்றன. படம் (5.2) உற்றுநோக்கியும் பகுப்பாய்வு செய்தும் மனிதனில் சிறுநீரகங்களையும் தொடர்புடைய உறுப்புகளையும் குறித்துள்ள அட்டவணை (5.1) நிரப்புக.

மனிதனில் ஒரு ஜோடி சிறுநீரகங்கள் காணப்படுகின்றன. வயிற்றறையின் பின்பகுதியிலுள்ள மாமிசத் தசைகளோடு சேர்ந்து முதுகெலும்பின் இரு பக்கங்களிலும் இவை காணப்படுகின்றன. பயறு விதையின் வடிவமுள்ள சிறுநீரகங்களுக்கு ஏறக்குறைய 11 சென்டிமீட்டர் நீளமும் 5 சென்டிமீட்டர் அகலமும் 3 சென்டிமீட்டர் பருமனும் உண்டு. ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் ஓர் உறுதியான மெல்லிய உறையினால் பொதியப்பட்டுள்ளது. மகாதமனியிலிருந்து உயர்ந்த அழுத்தத்திலுள்ள இரத்தம் சிறுநீரகத் தமனி (Renal artery) வழி சிறுநீரகத்தை அடைகிறது. கழிவுப் பொருட்கள் மாற்றப்பட்டு இரத்தம் சிறுநீரகச் சிரை வழி (Renal vein) பெருஞ்சிரைக்குத் திரும்பிச் செல்கிறது.



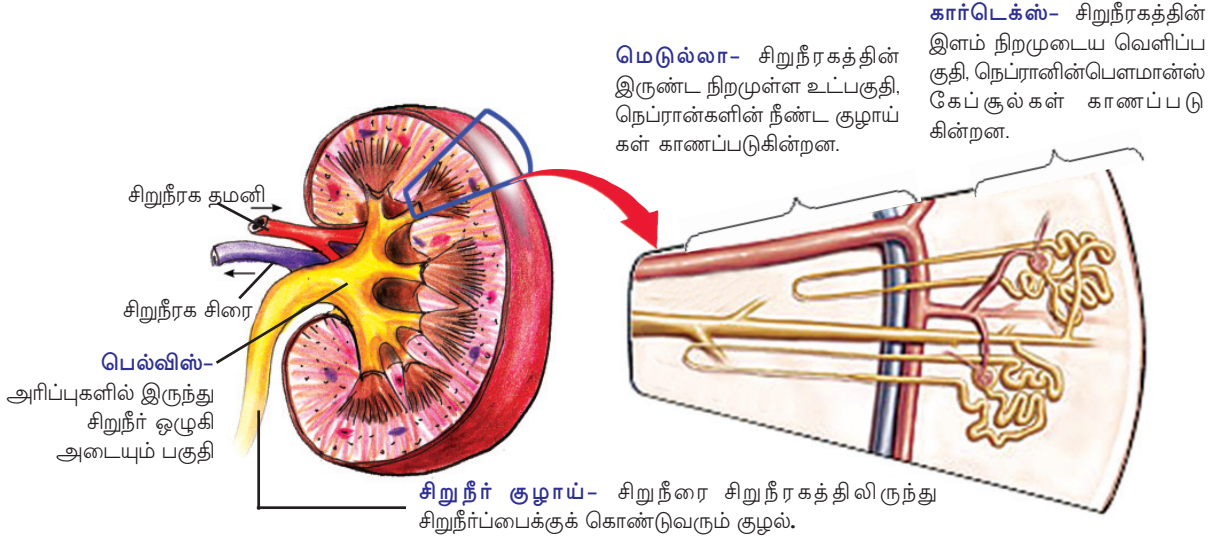
படம் 5.2 சிறுநீரகங்களும் தொடர்புடைய பகுதிகளும்

குறிப்புகள்	தனித்தன்மை/பகுதி
சிறுநீரகத்தின் அமைவிடமும் அளவும்	
சிறுநீரகத்திற்கு இரத்தம் கொண்டுவரும் குழல்.	
சிறுநீரகத்திலிருந்து இரத்தம் வெளியேறும் குழல்	

### அட்டவணை 5.1

சிறுநீரகங்கள் யூரியா உட்பட்ட கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுவது எவ்வாறு? ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் உட்புறத்திலும் சுமார் 12 லட்சம் நுண்ணிய அரிப்புகள் உள்ளன. இவற்றை நெப்ரான்கள் (Nephrons) என்பர். சிறுநீரகங்களின் அமைப்பிற்கும் உயிர் வினைகளுக்கும் அடிப்படைக் காரணிகள் நெப்ரான்களாகும்.

தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் (5.1) ஐப் பகுப்பாய்வு செய்து சிறுநீரகத்தின் உட்புற அமைப்பைக் குறித்தும் சிறுநீரகத்திலுள்ள நெப்ரான் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருப்பதைக் குறித்தும் குறிப்பு தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் சேர்க்க.



**கார்டெக்ஸ்-** சிறுநீரகத்தின் இளம் நிறமுடைய வெளிப்பகுதி. நெப்ரானின்பெளமான்ஸ் கேப்பூல்கள் காணப்படுகின்றன.

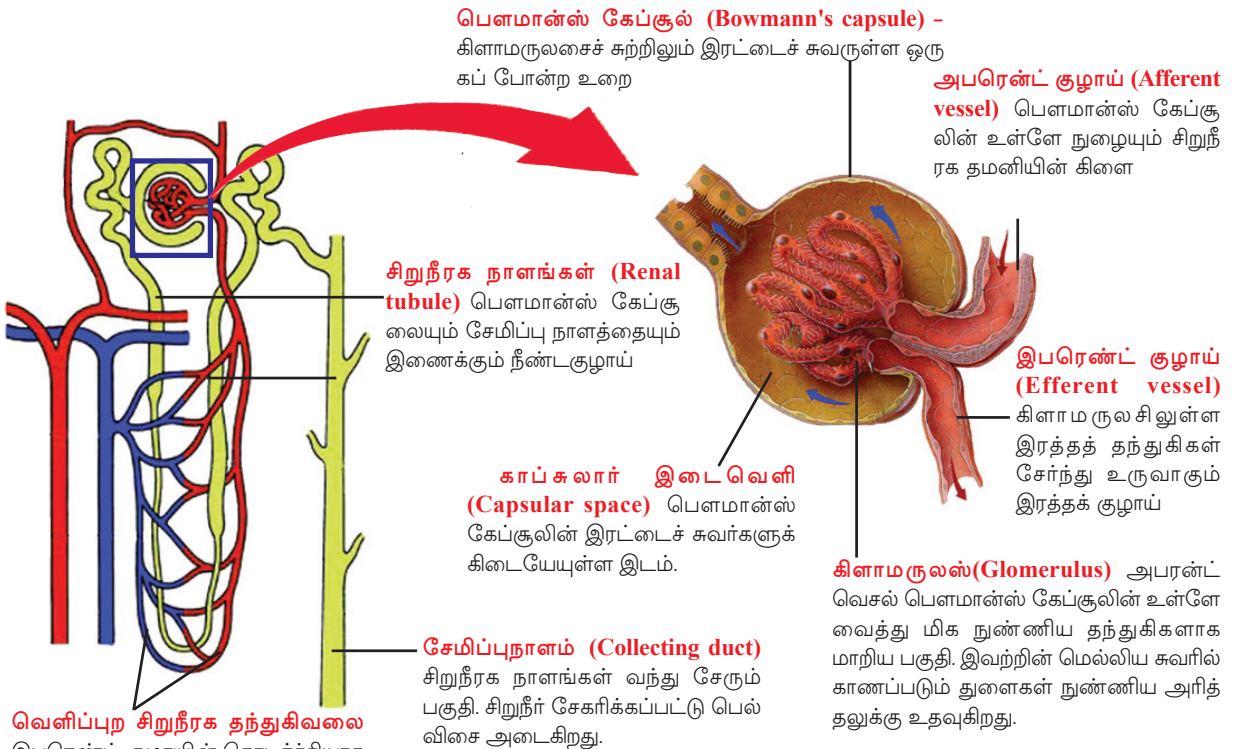
**மெடுல்லா-** சிறுநீரகத்தின் இருண்ட நிறமுள்ள உட்பகுதி. நெப்ரான்களின் நீண்ட குழாய்கள் காணப்படுகின்றன.

**பெல்விஸ்-** அரிப்புகளில் இருந்து சிறுநீர் ஒழுகி அடையும் பகுதி

**சிறுநீர் குழாய்-** சிறுநீரை சிறுநீரகத்திலிருந்து சிறுநீர்ப்பைக்குக் கொண்டுவரும் குழல்.

### படவிளக்கம் 5.1 சிறுநீரகத்தின் நெடுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

அரித்தல் வினைக்கு நெப்ரானின் அமைப்பு எந்த அளவுக்குப் பொருத்தமுடையது? தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் (5.2) பகுப்பாய்வு செய்து நெப்ரானின் அமைப்புடன் தொடர்புடைய அட்டவணை (5.2) ஐ நிரப்புக.



**பெளமான்ஸ் கேப்பூல் (Bowman's capsule) -** கிளாமருலைச் சுற்றிலும் இரட்டைச் சவருள்ள ஒரு கப் போன்ற உறை

**அபரெண்ட் குழாய் (Afferent vessel)** பெளமான்ஸ் கேப்பூலின் உள்ளே நுழையும் சிறுநீரக தமனியின் கிளை

**சிறுநீரக நாளங்கள் (Renal tubule)** பெளமான்ஸ் கேப்பூலையும் சேமிப்பு நாளத்தையும் இணைக்கும் நீண்ட குழாய்

**காப்சலார் இடைவெளி (Capsular space)** பெளமான்ஸ் கேப்பூலின் இரட்டைச் சவர்களுக்கிடையேயுள்ள இடம்.

**சேமிப்புநாளம் (Collecting duct)** சிறுநீரக நாளங்கள் வந்து சேரும் பகுதி. சிறுநீர் சேகரிக்கப்பட்டு பெல்விசை அடைகிறது.

**இபரெண்ட் குழாய் (Efferent vessel)** கிளாமருல சிலுள்ள இரத்தத் தந்துகிகள் சேர்ந்து உருவாகும் இரத்தக் குழாய்

**கிளாமருலம் (Glomerulus)** அபரெண்ட் வெசல் பெளமான்ஸ் கேப்பூலின் உள்ளே வைத்து மிக நுண்ணிய தந்துகிகளாக மாறிய பகுதி. இவற்றின் மெல்லிய சுவரில் காணப்படும் துளைகள் நுண்ணிய அரித்தலுக்கு உதவுகிறது.

**வெளிப்புற சிறுநீரக தந்துகிவலை** இபரெண்ட் குழாயின் தொடர்ச்சியாக சிறுநீரக நாளங்களைச் சுற்றிக் காணப்படும் இரத்தத் தந்துகிகள்.

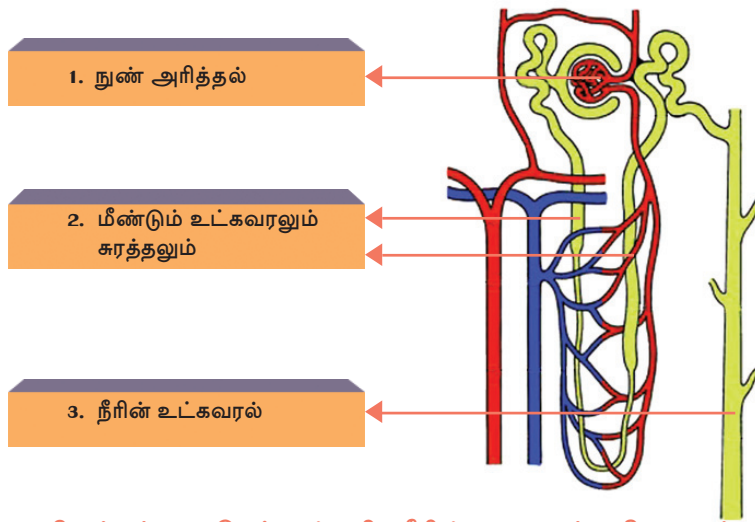
### படவிளக்கம் 5.2 நெப்ரானின் அமைப்பு

நெப்ரானின் பகுதிகள்	தனித்தன்மைகள்
பௌமான்ஸ் கேப்சூல்	

அட்டவணை 5.2 நெப்ரானின் பகுதிகளும் தனித்தன்மைகளும்

## சிறுநீர் உருவாவது எவ்வாறு?

சிறுநீர் உருவாவது சிறுநீரகங்களில் என்று உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா. நுண் அரித்தல், மீண்டும் உட்கவரலும் சுரத்தலும், நீரின் உட்கவரல் என மூன்று நிலைகள் அடங்கிய சிக்கலான ஒரு செயல்வழி சிறுநீர் உருவாகிறது. படத்தையும்(5.3) விளக்கத்தையும் பகுப்பாய்வு செய்து இச்செயல்பாட்டைக் குறித்து குறிப்பு தயாரிக்க.



படவிளக்கம் 5.3 நெப்ரான்- சிறுநீரின் உருவாக்க நிலைகள்

### 1. நுண் அரித்தல் (Ultra filtration)

இரத்தம் கிளாமருலலிலுள்ள நுண்துளைகள் வழி அரித்தல் வினைக்கு உள்ளாகிறது. அபரென்ட் குழாயைப் பொறுத்து இபரென்ட் குழாயின் பருமன் குறைவானதால் கிளாமருலலில் இரத்த அழுத்தம் உயருகிறது. இது அரித்தல் வினைக்கு உதவுகிறது. நுண்அரித்தலின் பயனாக உருவாகும் கிளாமருலார் வடிநீர் காப்சலார் இடைவெளி

யில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பிளாஸ்மாவிற்கு ஒப்பான அமைப்பு கிளாமருலார் வடிநீருக்குக் காணப்படுகிறது. இதிலுள்ள முக்கிய கூறுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

### கிளாமருலார் வடிநீர் -கூறுகள்

- தண்ணீர்
- குளுக்கோஸ்
- அமினோ அமிலங்கள்
- சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம் முதலியவற்றின் அயனிகள்
- வைட்டமின்கள், யூரியா, யூரிக் அமிலம், கிரியாட்டினின் முதலியவை

### 2. மீண்டும் உட்கவரலும் சுரத்தலும் (Reabsorption and secretion)

காப்சலார் இடைவெளியிலிருந்து கிளாமருலார் வடிநீர் சிறுநீரகநாளங்கள் வழியாகச் சேமிப்பு நாளத்திற்கு ஓடும் போது உடலில் நிலைநிறுத்த வேண்டிய பொருட்களான குளுக்கோஸ், அமினோ அமிலம் முதலியவை முழுமையாகவும் சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம் முதலிய அயனிகளும் நீரும் சிறிதளவிலும் வெளிப்புற சிறுநீரக தந்துகி வலையினுள் மீண்டும் உட்கவரப்படுகின்றன. நுண்அரித்தலுக்குப் பிறகும் இரத்தத்தில் அதிகமாக இருக்கும் யூரியா, பொட்டாசியம், ஹைட்ரஜன் அயனிகள் முதலியவை வெளிப்புற சிறுநீரகதந்துகி வலையிலிருந்து சிறுநீரக நாளங்களுக்கு சுரக்கப்படவும் செய்கின்றன.

### 3. நீரின் உட்கவரல் (Water absorption)

கிளாமருலார் வடிநீரிலிருந்து அதிகமுள்ள நீர் சேமிப்பு நாளத்தில் வைத்து உட்கவரப்படுகிறது. அதன் பயனாகக் கிளாமருலார் வடிநீர் சிறுநீரக மாறுகிறது. இரண்டு சிறுநீரகங்களிலிருந்தும் நிமிடத்திற்கு ஏறக்குறைய 127 ml கிளாமருலார் வடிநீர் உருவாகிறது. இதில் 126 ml -ம் இரத்தத்திற்கு மீண்டும் உட்கவரல் செய்யப்படுகிறது. மீதியுள்ள பகுதியே சிறுநீர்.

### குறிப்புகள்

- நுண் அரித்தல் வினையில் அபரென்ட், இபரென்ட் குழாய்களின் பங்கு.
- காப்சலார் இடைவெளியில் சேகரிக்கப்படும் கிளாமருலார் வடிநீரிலுள்ள கூறுகள்.
- மீண்டும் உட்கவரலில் சிறுநீரகநாளங்களின் பங்கு என்ன?
- வெளிப்புறசிறுநீரகதந்துகி வலையிலிருந்துள்ள சுரப்பு
- சேமிப்புநாளத்தில் மீண்டும் உட்கவரல்.

## சிறுநீரின் கூறுகள்

தண்ணீர்	: 96%
யூரியா	: 2%
யூரிக் அமிலம், கிரியாட்டினின், NaCl, KCl, பால்பேட், கால்சியம் உப்புகள் முதலியவை	: 2%

ஹீமோகுளோபின் சிதைவுறுவதன் விளைவாகத் தோன்றும் யூரோக்ரோம் (Urochrome) என்ற நிறமியே சிறுநீருக்கு இளம்மஞ்சள் நிறத்தைக் கொடுக்கிறது.

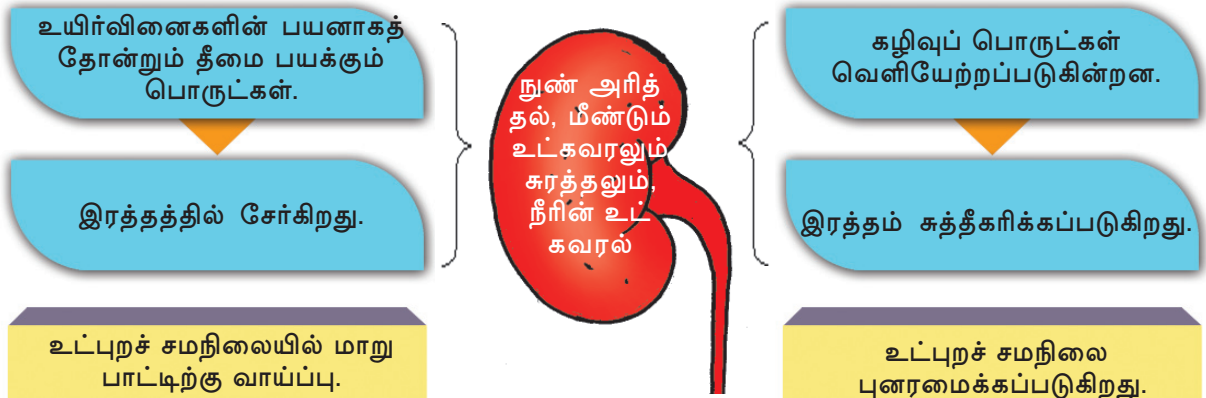
## 1.5 லிட்டர் சிறுநீர் உருவாவதற்கு

உடலிலுள்ள இரத்தம் முழுவதும் 24 மணிக்கூருக்குள் 350 முறையே னும் சிறுநீரகத்தின் வழியாக ஒழு குகிறது. 1800 லிட்டர் இரத்தம்வடி கட்டும் போது 170 லிட்டர் கிளாம ருலார் வடிநீர் கிடைக்கிறது. 170 லிட்டர் வடிநீரிலிருந்து 1.5 லிட்டர் சிறுநீர் மட்டுமே உருவாகிறது.

சிறுநீர், சேமிப்பு நாளத்திலிருந்து பெல்விஸ் (Pelvis)வழி சிறு நீர்குழாயை (Ureter) அடைகிறது. தொடர்ந்து சிறுநீர்ப்பையில் (Urinary bladder) தற்காலிகமாக சேமிக்கப்படுகிறது. சிறுநீர்ப்பை நிறைவதைப் பொறுத்து சிறுநீர் கழிக்கத் தோன்றுவதுடன் சிறுநீர், சிறுநீர்ப்புறவழி (Urethra) வெளியேற்றப்படுகிறது. சிறுநீர் கழிக்கும் போது சிறுநீர்ப்பை, சிறுநீர்ப்புறவழி போன்ற இடங்களிலுள்ள நோய ணுக்கள் கழுவி நீக்கப்படும் செயலும் நடைபெறுகிறது. தினமும் 2- 3 லிட்டர் நீரே னும் குடிப்பது சிறுநீர் பாதையிலுள்ள நோயணு தொற்றலைத் தடைசெய்வதற்கு உத வுகிறது. நீண்டநேரம் சிறுநீர் கழிப்பதைக் கட்டுப்படுத்தினால் சிறுநீர்ப்புறவழியில் இருக்க வாய்ப்புள்ள பாக்டீரியாக்கள் வெளியேற்றப்படும் வாய்ப்பினை நாம் தடை செய்கிறோம். இது சிறுநீர்ப்பையின் உட்புறச் சுவரில் நோய் தொற்றக் காரணமாக லாம்.

## உட்புறச் சமநிலை பேணுவதில் சிறுநீரகங்களின் பங்கு

உட்புறச் சமநிலை பேணுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும் ஒரு உறுப்பே சிறுநீரகம். உட்புறச் சமநிலை பேணுதலுக்குச் சிறுநீரகம் எவ்வாறு உதவுகிறது? தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம்(5.3) ஐப் பகுப்பாய்வு செய்து உட்புறச் சமநிலை பேணுத லில் சிறுநீரகங்களின் பங்கினைப் பற்றிய குறிப்பு தயாரிக்க.



படவிளக்கம் 5.3 சிறுநீரகங்களும் உட்புறச் சமநிலைபேணலும்

## சிறுநீரக நோய்கள்

தவறான சுகாதாரப் பழக்கங்களும் வாழ்க்கை முறைகளும் நோயணு தொற்றலும் சிறுநீரகங்களின் நலனைப் பாதிக்கின்றன. கீழே தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் (5.4) ஐப் பகுப்பாய்வு செய்தும் அதிகத் தகவல் சேகரித்தும் சிறுநீரக நோய்களைக் குறித்து ஒரு கட்டுரை தயாரிக்க

### சிறுநீரகக் கல் (Kidney stone)

- சிறுநீரகத்திலோ சிறுநீர் பாதையிலோ கால்சியம் உப்புக்கள் படிகங்களாகப் படிகின்றன.
- அடிவயிற்றில் வலி, சிறுநீர் கழிப்பதில் சிரமம், தலைச்சுற்றல், வாந்தி என்பவை அறிகுறிகள்.

### நெப்ரைட்டிஸ் (Nephritis)

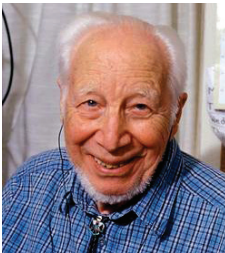
- உடலில் ஏற்படும் நோய் தொற்றல், நச்சுத்தன்மைக்கு ஆளாதல் மூலம் சிறுநீரகங்களுக்கு ஏற்படும் வீக்கம்.
- கலங்கிய அடர்ந்த நிறத்தில் அமைந்த சிறுநீர், முதுகு வலியும், காய்ச்சலும், முகத்திலும் கணுக்காலிலும் வீக்கம்.

## சிறுநீரக நோய்கள்

### யுரீமியா (Uremia)

- இரண்டு சிறுநீரகங்களும் ஒரே போன்று செயல்திறன் இழப்பதினால் யூரியாவும் பிற கழிவுப் பொருட்களும் அரித்து மாற்றப்படாமல் இரத்தத்திலேயே நிலைபெறும் நிலை.
- சோகை நோய், உடல்எடை குறைதல், தலைச்சுற்றல், சுவாசத்தடை, வயிற்றுப்போக்கு முதலியவை அறிகுறிகள்.
- ஹீமோடயாலிசிசோ சிறுநீரகம் மாற்றி வைத்தலோ நிவர்த்தி செய்யும் வழி.

படவிளக்கம் 5.4 சிறுநீரக நோய்கள்



வில்லியம் ஜொஹான் கோள்ப்

## ஹீமோடயாலிசிஸ் (Haemodialysis)

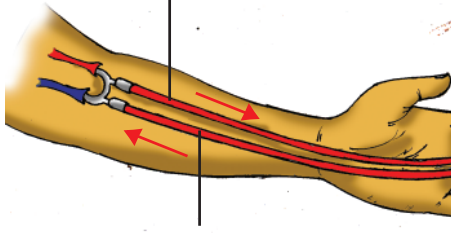
சிறுநீரகங்கள் முழுமையாகப் பழுதடைந்த சூழ்நிலையில் இரத்தத்திலுள்ள கழிவுப் பொருட்களை நீக்கம் செய்வதற்கு நவீன மருத்துவ அறிவியல் குறிப்பிடும் வழியே ஹீமோடயாலிசிஸ்.

இரத்தத்தை செயற்கைசிறுநீரகம் (Haemodialyser) வழியாகச் செலுத்தி சுத்தம் செய்யும் தொழில்நுட்ப முறையே ஹீமோடயாலிசிஸ். முதல் செயற்கை சிறுநீரகம் வடிவமைத்தது 1944 -இல் டச்சு மருத்துவரான வில்லியம் ஜொஹான் கோள்ப் ஆவார்.

தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் (8.5) பகுப்பாய்வு செய்து ஹீமோடயாலிசிசின் நிலைகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

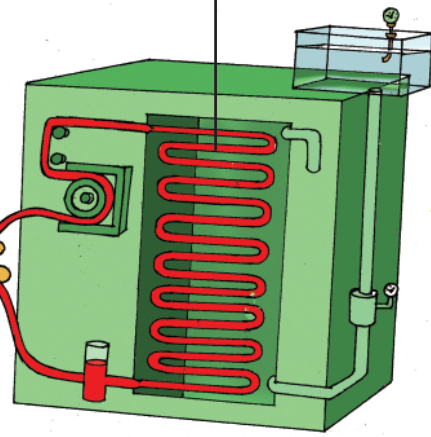


1. கழிவுப்பொருட்களின் அளவுகூடிய இரத்தம் தமனியிலிருந்து டயாலிசிஸ் யூனிடிற்கு கடத்தப்படுகிறது. இரத்தம் கட்டியாதலைத் தடுப்பதற்கு ஹெப்பாரின் சேர்க்கப்படுகிறது.



3. சுத்தம் செய்யப்பட்ட இரத்தம் வேறொரு குழாய் வழியாக மீண்டும் சிரைகளுக்குக் கடத்திவிடப்படுகிறது.

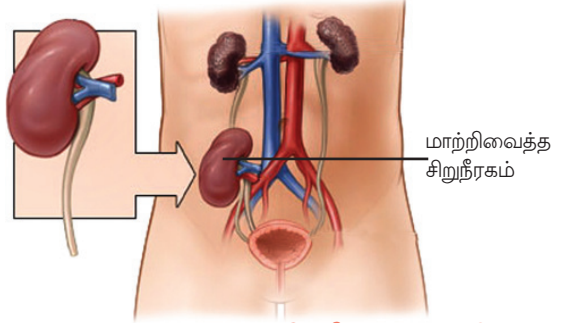
2. செல்லோபெயின் குழாய் வழியாக இரத்தம் ஓடும்போது பரவுதல் வழி இரத்தத்திலுள்ள கழிவுப்பொருட்கள் டயாலிசிஸ் நீர்மத்திற்கு நீக்கம் செய்யப்படுகிறது.



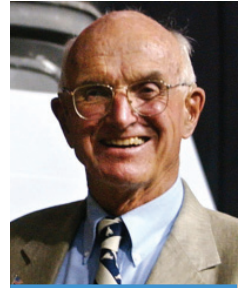
படவிளக்கம் 5.5 ஹீமோடயாலிசிஸ்

## சிறுநீரகம் மாற்றிவைத்தல்

இரத்தம் சுத்தம் செய்வதற்கு ஆரோக்கியமான ஒரு சிறுநீரகம் போதுமானது. ஆனால் இரண்டு சிறுநீரகங்களும் பழுதடையும் போது உயிரை நிலைநிறுத்துவதற்காக வேறொருவரிடமிருந்து செயல்திறனுடைய சிறுநீரகத்தைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டி வரும். விபத்திலோ பிறவற்றிலோ மரணமடைந்தவர் அல்லது முழு ஆரோக்கியமுடைய ஒருவருடைய சிறுநீரகம் இரத்தத் தொகுதிகளின் பொருத்தத்தைப் பொறுத்து மாற்றி வைக்கலாம். சிறுநீரகம் மாற்றி வைக்கும் போது செயலிழந்த சிறுநீரகங்கள் நீக்கம் செய்யப்படுவதில்லை. பதிலாகப் புதிய சிறுநீரகம் பழைய சிறுநீரகத்திற்கு கீழே படத்தில்(5.4) காண்பித்திருப்பதைப் போன்று பெற்றுக்கொள்பவரின் சிறுநீரக தமனியுடனும் சிறுநீரக சிரையுடனும் இணைக்கப்படுகின்றன. அதுவுமன்றி புதிய சிறுநீரகத்தின் சிறுநீர்க்குழாய் பெற்றுக்கொள்பவரின் சிறுநீர்ப்பையுடன் இணைக்கப்படுகிறது. நன்கொடையாளரின் உடல் இந்த சிறுநீரகத்தை முழுமையாக ஏற்றுக்கொள்ளும் போது மட்டுமே சிறுநீரகம் மாற்றி வைத்தல் வெற்றியடைந்ததாகக் கருத முடியும். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பத்திரிக்கை செய்தியை கவனிக்கவும்.



படம் 5.4 சிறுநீரகம் மாற்றி வைத்தல்



டாக்டர் ஜோசப் இ. முரே

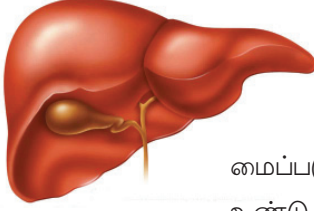
முதன் முதலாகச் சிறுநீரகம் மாற்றி வைத்தல் அறுவை சிகிச்சை நடத்தினார்

## சகமாணவனுக்கு நண்பர்களின் உதவிக்கரம்

அருள்: இரு சிறுநீரகங்களும் பழுதடைந்த மாணவனுக்குச் சகமாணவர்களின் உதவிக்கரம். ஏழாம் வகுப்பு மாணவனுடைய சிகிச்சைக்காக சகமாணவர்கள் நிதியுதவி அளித்தனர். மாணவனின் தாய் சிறுநீரகம் அளிக்கிறார்..

சிறுநீரகங்கள் பழுதடைந்தவர்களிடம் இத்தகைய அணுகுமுறையை நாமும் கடைபிடிக்கலாமல்லவா?.

## கல்லீரல் (Liver)



உடலை அடையும் நச்சுப்பொருட்களை நடுநிலையாக்குவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும் ஒரு உறுப்பு கல்லீரல். நச்சுப்பொருட்களுடனான அதிகத் தொடர்பு கல்லீரல் செல்களின் அழிவிற்குக் காரணமாகலாம். ஆனால் உடலிலுள்ள மிகப்பெரிய சுரப்பியான கல்லீரலுக்கு பிற உறுப்புகளுடன் ஒப்புமைப்படுத்தும் போது அழிந்து போன செல்களை மீண்டும் உருவாக்குவதற்கான திறன் உண்டு. கல்லீரலின் மீட்டுருவாக்கத் திறனை விட அதிக அளவில் செல்கள் அழிவது முடிவில் கல்லீரலின் மொத்தமான அழிவிற்குக் வழிவகுக்கும்.

படம் 5.5 கல்லீரல்



### ஹெப்படைட்டிஸ்- பலவகை

பல்வகைக் காரணங்களால் கல்லீரலுக்கு ஏற்படும் வீக்கமும் அதனால் தோன்றும் நோயுமே ஹெப்படைட்டிஸ். வைரஸ், பாக்டீரியா, நச்சுப்பொருட்கள், போதைமருந்துகள், மது முதலியவை ஹெப்படைட்டிஸ் (Hepatitis) நோய்க்குக் காரணமாகலாம். ஹெப்படைட்டிஸ் A, B, C, D, E என்ற நோய்கள் வைரஸ் தாக்குதலினால் ஏற்படுகின்றன. மலின நீரையும், உணவையும் பயன்படுத்துவது, பாதுகாப்பற்ற உடலுறவுகள், அணுநாசனம் செய்யாத சிரிஞ்சு, ஊசி என்பவை பயன்படுத்தி குத்திவைத்தல், நோய்வாய்ப்பட்ட ஒருவரிடமிருந்து இரத்தம் பெறுதல் என்பவை வாயிலாக ஹெப்படைட்டிஸ் நோய் பரவுகிறது. ஹெப்படைட்டிஸ் B மிக சாதாரணமாகக் காணப்படும் ஆபத்தான நோயாகும் .

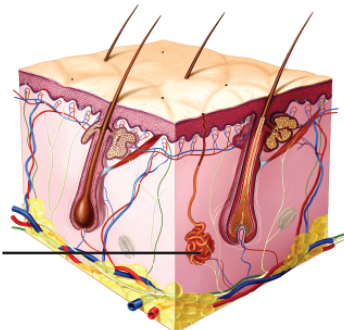
மது அருந்துதல் தடைசெய்ய வேண்டிய தீய பழக்கம் என்று கூறுவது எதனால்?

தரப்பட்டுள்ள விளக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்தும் அதிகத் தகவல்கள் திரட்டியும் வகுப்பில் ஒரு கருத்தரங்கம் ஏற்பாடு செய்க.

மது அருந்துதல் வழி உடலை அடையும் ஆல் கஹாலை சிதைவுறச் செய்து நடுநிலையாக்கல் வினையைச் செய்வது கல்லீரல் செல்களாகும். இதன் பயனாகக் கல்லீரல் செல்களுக்கு அழிவு ஏற்படுகிறது. செயற்கைக் கூறுகளடங்கிய உணவை உண்ணும் போதும் இச்செயலே நடைபெறுகிறது. மது அருந்துதல் தடை செய்யப்பட வேண்டுவதுடன் நச்சுப் பொருள் இல்லாத உணவை உண்ணவேண்டும் என்பதன் முக்கியத்துவம் புரிந்ததல்லவா?

**SAY NO TO ALCOHOL**

## தோல்(Skin)



வியர்வை சுரப்பி

படம் 6 தோல்

சிறுநீரகங்கள், கல்லீரல் என்பவை அல்லாமல் கழிவு வெளியேற்ற வினையில் பங்குபெறும் வேறொரு உறுப்பே தோல். மனித உடலிலுள்ள மிகப்பெரிய கழிவு உறுப்பான தோலில் 20 லட்சத்திற்கும் 50 லட்சத்திற்கும் இடையில் வியர்வை சுரப்பிகள் உண்டு என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. வளைந்து சுருண்டுகிடக்கும் ஒரு நீண்ட குழலே வியர்வை சுரப்பி. குழலின் நுனி தோலின் மேற்பரப்பில் திறக்கிறது. வியர்வை சுரப்பியின் அடிப்பகுதி இரத்தக்குழல்களால் சுற்றப்பட்டிருக்கும். இப்பகுதி

வழியாக இரத்தம் கடந்து செல்லும்போது இரத்தத்திலிருந்து தாது உப்புக்களும் நீரும் வியர்வை சுரப்பிக்கு செல்கின்றன. அது தோலின் மேற்பரப்பில் வியர்வைத்துளிகளாக வெளிப்படுகிறது. உடல்வெப்பநிலையை ஒழுங்குபடுத்தத்தகுதல் என்ற வேலையும் வியர்த்தலுக்கு உண்டு.

### கழிவு வெளியேற்றம் பிற உயிரிகளில்

மனிதனைப் போன்று பிற உயிரிகளிலும் வளர்சிதைமாற்ற வினைகளின் பயனாகத் தோன்றும் கழிவுப்பொருட்கள் வெளியேற்றுவதற்கான அமைப்புகள் உள்ளனவா?

தரப்பட்டுள்ள அட்டவணை (5.3) பகுப்பாய்வு செய்து உயிரிகளின் கழிவு உறுப்புகள், கழிவுப் பொருள் என்பனவற்றை ஒப்புமை செய்து கண்டறிந்தவற்றை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்.

உயிரி	கழிவுப்பொருள்	கழிவு உறுப்பு
அமீபா	அமோனியா, உடலை அடையும் அதிக நீர்	தனிப்பட்ட கழிவுவெளியேற்ற உறுப்புகள் இல்லை. செல்லின் உள்ளே உள்ள சுருங்கு நுண்குழிழ் (Contractile vacuole) இந்த வேலையைச் செய்கிறது.
மண்புழு	யூரியா, அமோனியா, நீர்	நெப்ரீடியாக்கள் (Nephridia) உடல் அறைகளிலிருந்து கழிவுப்பொருட்களைச் சேகரித்து உடலின் மேற்பரப்பிலுள்ள துளைகள் வழியாக வெளியேற்றுகின்றன
பூச்சிகள்	யூரிக் அமிலம்	உணவுப்பாதையோடு தொடர்புகொண்டு காணப்படும் மால்பீஜியன் குழல்கள் (Malpighian tubules) உடல்நீர்மத்திலிருந்து கழிவுகளை வேறுபிரித்து செரித்தல் கழிவுகளுடன் சேர்த்து வெளியேற்றுகின்றன.
மீன்	அமோனியா	சிறுநீரகங்கள் அரித்து மாற்றிய கழிவுப் பொருட்கள் நேரடியாகத் தண்ணீரில் வெளியேற்றப்படுகிறது.
தவளை	யூரியா	சிறுநீரகங்கள் அரித்து மாற்றிய கழிவுகள் சிறுநீர் வடிவில் வெளியேற்றப்படுகிறது.
ஊர்வனகளும் பறவைகளும்	யூரிக் அமிலம்	சிறுநீரகங்கள் கழிவுகளை அரித்து மாற்றி செரித்தல் கழிவுகளுடன் வெளியேற்றுகின்றன.

அட்டவணை 5.3 பல்வகைக் கழிவு வெளியேற்றம்

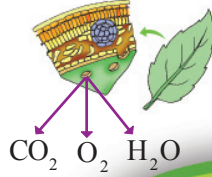
## தாவரங்களில் கழிவு வெளியேற்றம்

வளர்சிதைமாற்றங்களின் விளைவாக உருவாகும் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றும் முறைகள் தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றன. ஆனால் விலங்குகளைப் போன்று தாவரங்களில் தனிப்பட்ட கழிவுமண்டலம் காணப்படுவதில்லை. விலங்குகளுடன் ஒப்பிடும் போது உயிர்வினைகளின் விகிதம் குறைவானதால் கழிவுகளின் அளவும் தாவரங்களில் மிகக்குறைவாகும்

தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம்( 5.6) பகுப்பாய்வு செய்து தாவரங்களின் கழிவுப்பொருட்களும் கழிவு வெளியேற்றப் பகுதிகளும் தொடர்புடைய முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்.

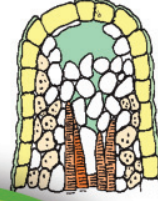
### இலைத்துளை

ஒளிச்சேர்க்கையின் போது உருவாகும் உபவிளைவுப் பொருளான ஆக்ஸிஜன், சுவாசித்தலின் உபவிளைவுப் பொருட்களான கார்பன்டை யாக்சைடு, நீர் என்பவை வெளியேற்றப்படுகின்றன.



### ஹைடத்தோடு

புல்இனத் தாவரங்களிலும் சில குற்றிச் செடிகளிலும் இலையின் நுனிப்பகுதியிலுள்ள துளைகளான ஹைடத்தோடுகள்(Hydathode) வழி அதிக நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.



## தாவரங்களில் கழிவுவெளியேற்றம்

### மரப்பட்டை உருவாக்கம்

சில கழிவுப்பொருட்கள் தண்டின் மையப்பகுதியிலுள்ள முதிர்ச்சி பெற்ற சைலம் குழல்களில் படிந்து மரப்பட்டை உருவாவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.



### இலை உதிர்தல்

இலைகள் வளர்ச்சியடைந்து உதிரத் தொடங்குவதற்கு முன்னால் தாவரங்கள் அவற்றிலிருந்து தேவையான கூறுகளைத் திரும்ப எடுத்துக் கொள்கின்றன. உதிர்த்து விழும் இலையில் கழிவுப்பொருட்கள் மட்டுமே மிகுதியாகக் காணப்படும்.



### படவிளக்கம் 5.6 தாவரங்களில் கழிவு வெளியேற்றம்

ஏராளம் வளர்சிதைமாற்ற வினைகள் நமது உடலில் நடைபெறுவதனால் உடலின் நிலைநிற்பு சாத்தியமாகிறது. வளர்சிதைமாற்ற வினைகளின் பயனாகத் தோன்றும் பல உபவிளைவுப் பொருட்களும் உடலின் உட்புறச்சமநிலையில் வேறுபாடுகளை உருவாக்க வாய்ப்புண்டு. ஆனால் கழிவு வெளியேற்றவினை அவ்வப்போதே நடைபெற்றுக்கொண்டிருப்பதால் உட்புறச்சமநிலையில் வேறுபாடு ஏற்படாமல் உடலின் நிலைநிற்பு சாத்தியமாகிறது.

கழிவுவெளியேற்ற வினையின் வாயிலாக உட்புறச்சமநிலையைப் பேணுவதில் கல்லீரல், சிறுநீரகங்கள், தோல் முதலிய உறுப்புகள் வகிக்கும் பங்கு உங்களுக்குப் புரிந்ததல்லவா. இந்த உறுப்புகளின் நலப் பாதுகாப்பில் நாம் கூடுதல் கவனம் செலுத்துவோம்.



## முக்கிய கற்றல் அடைவுகள்

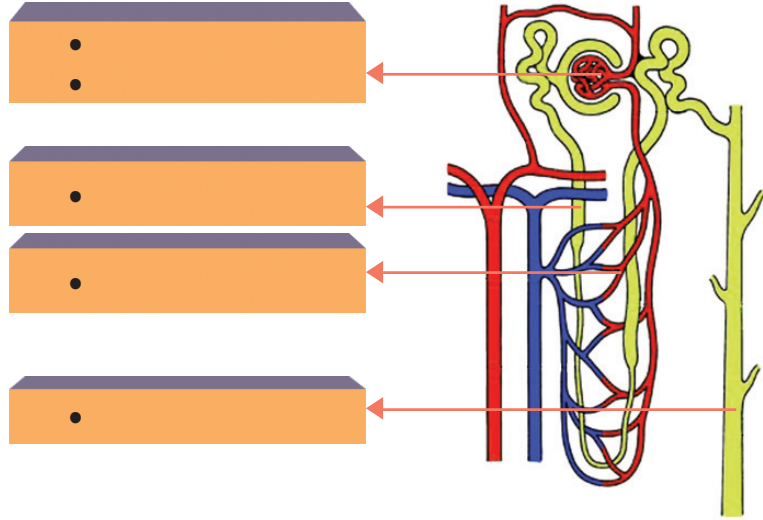
- மனித உடலில் யூரியா உருவாகும் முறையை விளக்குகிறார்கள்.
- சிறுநீரகத்தின் உட்புற அமைப்பை பகுப்பாய்வு செய்து, சிறுநீரகங்கள், இரத்த தத்திலுள்ள கழிவுப்பொருட்களை வடிகட்டி மாற்றி இரத்த சுத்திகரிப்பு நடைபெறச்செய்வது எவ்வாறு என விளக்குகிறார்கள்.
- சிறுநீரகங்களின் அமைப்பிற்கும் உயிர்வினைக்கும் உரிய அடிப்படைக் காரணி நெப்ரான்களென்று பிரித்தறிந்து அவற்றின் அமைப்பையும் வேலையையும் விளக்குகிறார்கள்.
- சிறுநீர் உருவாவதன் பல்வேறு நிலைகளை வரிசைப்படி சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.
- சிறுநீரகங்களைப் பாதிக்கும் நோய்களை விவரிக்கிறார்கள்.
- ஹீமோடயாலிசிசின் நிலைகளை விளக்குகிறார்கள்.
- சிறுநீரக தானத்தின் முக்கியத்துவத்தையும் மகத்துவத்தையும் பிரித்தறிந்து அதற்கு வேண்டிய விழிப்புணர்வுச் செயல்பாடுகளில் ஈடுபடுகின்றனர்.
- மது அருந்துதல் கல்லீரலின் செயல்களைப் பாதிக்கின்றன என்பதை விளக்குகிறார்கள்.
- கழிவு வெளியேற்ற வினையில் தோல் வகிக்கும் பங்கினைப் பகுப்பாய்வு செய்து சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.
- தாவரங்களிலுள்ள கழிவு வெளியேற்ற வினையை விளக்குகிறார்கள்.



## மதிப்பிடலாம்

1. சிறுநீரகங்களில் தண்ணீரின் திரும்ப உட்கவரல் நடைபெறுவது
  - A. கிளாமருலசில்
  - B. சிறுநீரக நாளத்தில் மட்டும்
  - C. இபரென்ட் வெசலில்
  - D. சிறுநீரக நாளத்திலும் சேமிப்பு நாளத்திலும்

2. சிறுநீர் உருவாவதுடன் தொடர்புடைய கூற்றுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றைக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் தகுந்தவாறு வரிசைப்படுத்துக
  - சிறுநீர் சேகரிக்கப்படுகிறது.
  - நுண்அரித்தல் வினை நடைபெறுகிறது.
  - சிறுநீரக நாளத்திலிருந்து இப்பகுதிக்கு அயனிகளின் திரும்ப உட்கவரல் நடைபெறுகிறது.
  - கிளாமருலார் வடிநீர் சேமிக்கப்படுகிறது.
  - வெளிப்புற சிறுநீரக தந்துகி வலையிலிருந்து அதிகமாக எஞ்சியிருக்கும் யூரியா இவ்விடத்தை வந்தடைகிறது.



3. கிளாமருலார் வடிநீரில் இரத்த செல்களும் புரதங்களும் காணப்படுவதில்லை. எதனால்?



## தொடர் செயல்பாடுகள்

1. 'சிறுநீரக நோய்களும் வாழ்க்கை முறையும்' என்ற தலைப்பில் வகுப்பில் கருத்தரங்கு ஏற்பாடு செய்க.
2. 'சிறுநீரக தானம் மகாதானம்' என்ற கருத்துடன் தொடர்புடைய பத்திரிக்கைச் செய்திகளை திரட்டி செய்திக்கதம்பம் தயாரித்து அறிவிப்புப் பலகையில் வெளியிடுங்கள்.



# 6

## அசைவின் உயிரியல்



கருத்துப்படத்தை உற்றுநோக்கி பெற்றோரின் அபிப்பிராயத்தை மதிப்பீடு செய்க.

உடற்பயிற்சியும் விளையாட்டும் தேவைதானா?

உடற்பயிற்சி செய்வது எதற்காக?

- இருதய நலனைப் பாதுகாப்பதற்கு
- .....
- .....

## உடற்பயிற்சியின் முக்கியத்துவம்

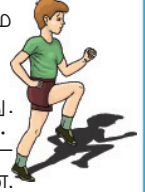
படவிளக்கம்( 6.1) பகுப்பாய்வு செய்து உடற்பயிற்சி உடலுக்கு நன்மை பயப்பது எவ்வாறு என கலந்துரையாடல் செய்து குறிப்பு தயாரிக்க.



- உடலின் எல்லாப் பகுதி வழியாக உள்ள இரத்த ஓட்டம் கூடுகிறது.
- இருதயத் தசைகள் உறுதியடைகின்றன.

- உடலில் படியும் கொழுப்பைச் சிதைத்து அமித உடற்பருமனைக் குறைக்கிறது.

- கூடுதல் வியர்க்கிறது. வியர்வை வழி கழிவுபொருட்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.



### உடற்பயிற்சியின் முக்கியத்துவம்



- சுவாச வாயுக்களின் பரிமாற்றம் கூடுதல் திறனுடையதாக மாறுகிறது.
- வைட்டல் கப்பாசிட்டி கூடுகிறது.

- தசைகளில் கூடுதல் இரத்தத் தந்துகிகள் உருவாகின்றன.
- தசைகளின் திறன் கூடுகிறது.



### படவிளக்கம் 6.1 உடற்பயிற்சியின் முக்கியத்துவம்

உடற்பயிற்சி செய்ய வேண்டியதன் தேவையைப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா. நீங்கள் தினமும் உடற்பயிற்சி செய்வதுண்டா? விளையாட்டு போன்ற மகிழ்ச்சியைத் தரும் உடற்பயிற்சிகளில் பங்குபெறுவது விளையாட்டுத் திறனை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. உடற்பயிற்சி மனஇறுக்கத்தைக் குறைப்பதுடன் கூடுதல் சுறுசுறுப்புடன் செயல்களில் ஈடுபட நம்மை ஆயத்தமாக்கவும் செய்கிறது.

### அசைவுகள் விருப்பப்படாமலும்

உடல் அசைவுகளுக்குக் காரணம் தசைகளாகும். நமது உடல் அசைவுகளைப் பட்டியலிடுக.

- கைகளின் அசைவு
- இதயத்துடிப்பு
- நாக்கின் அசைவு
-



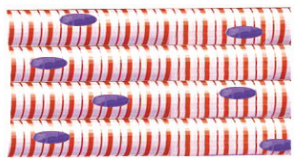
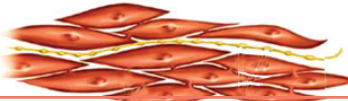
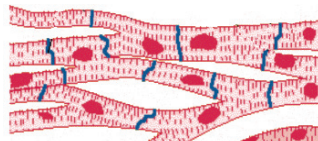
இந்த அசைவுகளெல்லாம் நமது விருப்பத்திற்கேற்றவாறா நடைபெறுகின்றன? அசைவுகளைப் பொதுவாக நமது விருப்பத்திற்கேற்றவாறு கட்டுப்படுத்த இயல்பவை, அல்லாதவை எனப் பிரிக்கலாம். நமது விருப்பத்திற்கேற்றவாறு கட்டுப்படுத்த இயலும் அசைவுகளை இச்சைக்குட்பட்ட அசைவுகள் (Voluntary movements) என்றும் விருப்பத்திற்கேற்ப கட்டுப்படுத்த இயலாத அசைவுகளை இச்சைக்குட்படாத அசைவுகள் (Involuntary movements) என்றும் கூறுவர். நீங்கள் குறித்த உடல் அசைவுகளை தரம்பிரித்து எழுதுக

இச்சைக்குட்பட்ட அசைவுகள்	இச்சைக்குட்படாத அசைவுகள்

அட்டவணை 6.1 அசைவுகள்

### பலவகைத் தசைகள்

உடலில் பலவகைத் தசைகள் உள்ளன. பலவகைத் தசைகளும் அவற்றின் தனித் தன்மைகளும் உட்பட்ட அட்டவணை(6.2) கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதைக் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

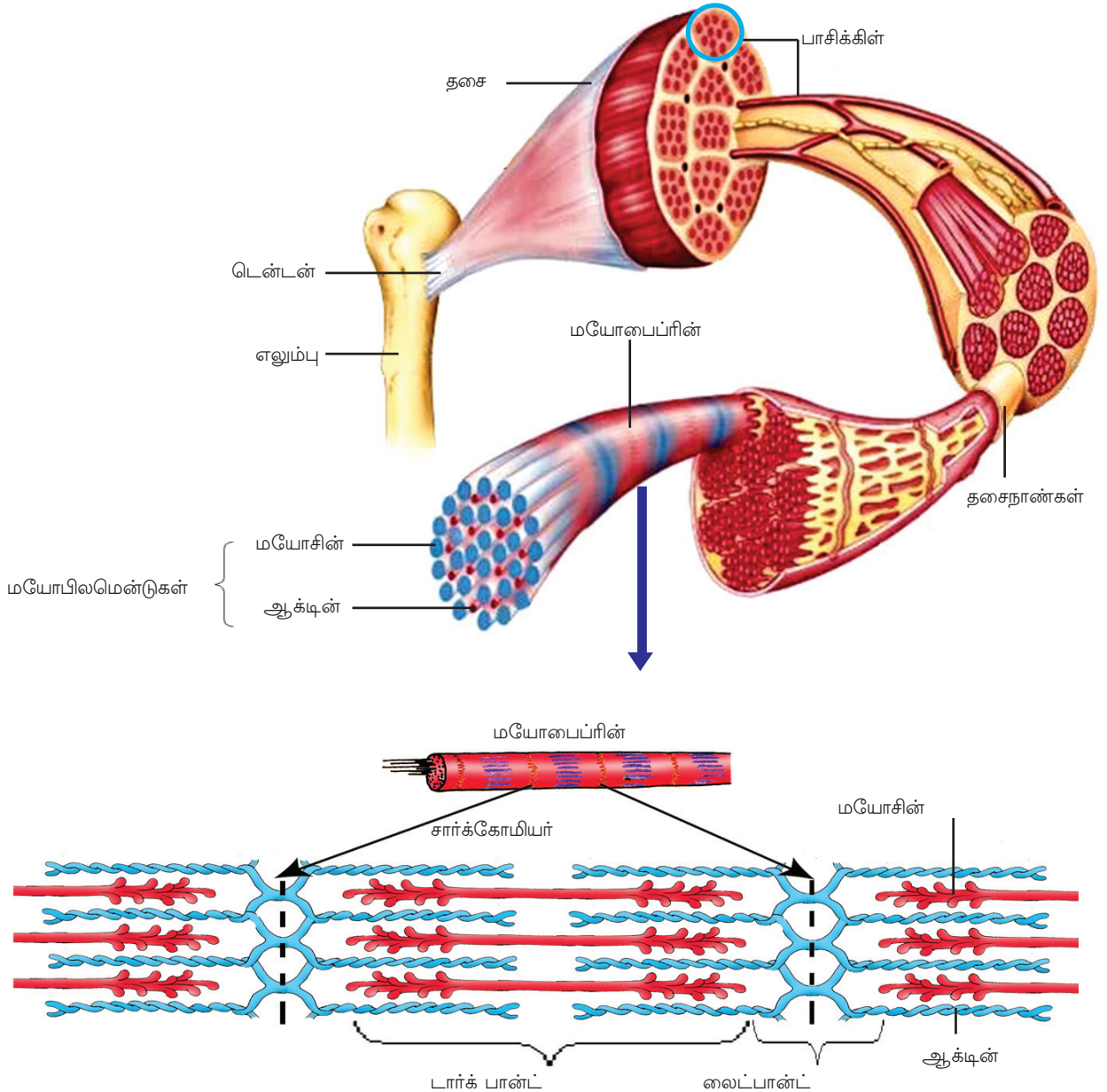
தசைகள்	தசை செல்களின் சிறப்பியல்புகள்
<p>எலும்புத்தசை (Skeletal muscle) (பட்டைக் கோடுகள் கொண்ட தசைகள்)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• உடலிலுள்ள எலும்புகளுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றன.</li> <li>• உருளை வடிவிலுள்ள செல்கள்.</li> <li>• குறுக்காக பட்டைக்கோடுகள் காணப்படுகின்றன.</li> <li>• இச்சைக்குட்பட்ட அசைவுகளுக்குக் காரணமாகிறது.</li> </ul>
<p>மென்மைத் தசைகள் (Smooth muscle) (பட்டைக் கோடுகளற்ற தசைகள்)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இரைப்பை, சிறுகுடல் முதலிய உள்ளூறுப்புகளிலும் இரத்தக் குழல்களிலும் காணப்படுகின்றன.</li> <li>• ஸ்பிண்டிடல் வடிவிலுள்ள செல்கள்.</li> <li>• குறுக்காக கோடுகள் இல்லை.</li> <li>• இச்சைக்குட்படாத அசைவுகளுக்குக் காரணமாகின்றன.</li> </ul>
<p>இருதயத்தசை (Cardiac muscle)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• இருதயத்தின் சுவரில் காணப்படுகிறது.</li> <li>• கிளைகளாகப் பிரிந்த செல்கள்.</li> <li>• குறுக்காகக் கோடுகள் காணப்படுகின்றன.</li> <li>• இச்சைக்குட்படாத அசைவுகளுக்குக் காரணமாகின்றன.</li> </ul>

அட்டவணை 6.2 பலவகைத் தசைகளும் சிறப்பியல்புகளும்

## குறிப்புகள்

- எலும்புத் தசைகள் மென்மைத் தசைகளிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபட்டுள்ளன?
- இருதயத் தசைகளின் சிறப்பியல்பு என்ன?

சுருங்குவதற்கும் பழைய நிலையை அடைவதற்கும் ஏற்றவாறு அமைப்பில் சில சிறப்பியல்புகள் தசைத் திசுக்களுக்கு உண்டு. படவிளக்கமும்(6.2) விளக்கமும் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து எலும்புத் தசைகளின் அமைப்பைப் பற்றி அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



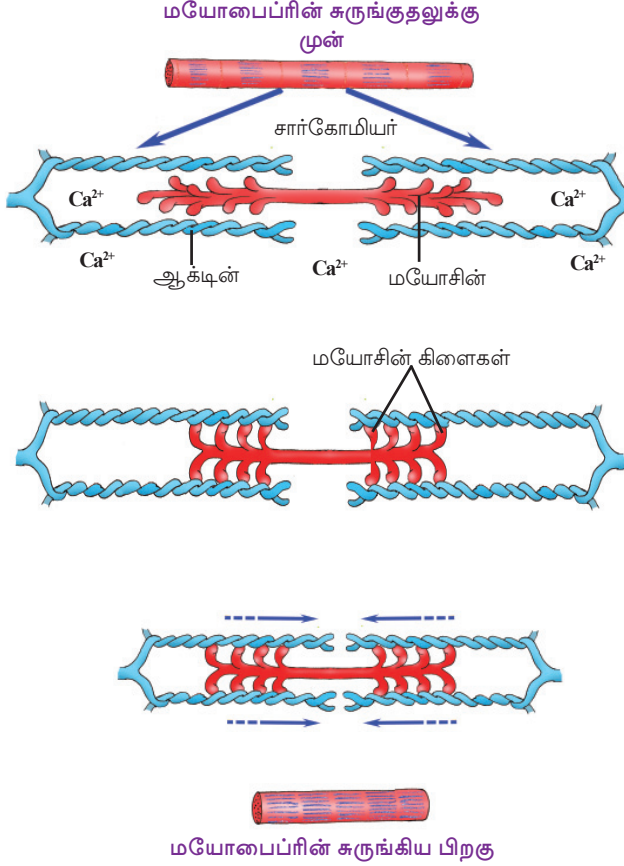
படவிளக்கம் 6.2 எலும்புத்தசை-நுண் அமைப்பு

தசைத்திசுவின் அடிப்படைக் காரணி தசைச்செல் (Muscle cell). நார்போன்று காணப்படும் இது தசைநாண் (Muscle fibre) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. தசைகளில் தசைநாண்கள் கூட்டமாகக் காணப்படுகின்றன. தசைநாண்களின் இத்தகைய தொகுப்பிற்கு பாசிக்கிள்கள் (Fascicles) என்று பெயர். ஒவ்வொரு தசைநாணிலும் நான்கு முதல் இருபது வரை மயோபைப்ரில்சுகள் (Myofibrils) காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு மயோபைப்ரிலும், மயோபிலமென்டுகள் (Myofilaments) என்றறியப்படும் புரத நார்கள் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. முக்கியமாக இரண்டு இனத்தில் உட்பட்ட மயோபிலமென்டுகள் உள்ளன. கனம் குறைந்த ஆக்டின் (Actin) பிலமென்டுகளும் கனம் கூடிய மயோசின் (Myosin) பிலமென்டுகளும் இடைவிட்ட முறையில் இவை ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன. மயோபிலமென்டுகளின் இத்தகைய ஒழுங்கமைப்பு தசை செல்லிற்கும் அதன் பயனாக எலும்புத் திசுவிற்கும் பட்டைக் கோடு உடைய தன்மையை அளிக்கிறது. இரண்டு இனத்திலும் உட்பட்ட மயோபிலமென்டுகள் காணப்படும் பகுதி இருண்ட நிறத்திலும் ஆக்டின் பிலமென்டுகள் மட்டும் காணப்படும் பகுதி இளம் நிறத்திலும் காணப்படுகின்றன. இருண்ட நிறத்திலுள்ள பகுதியை டார்க் பான்ட் (Dark band) என்றும் இளம் நிறத்திலுள்ள பகுதியை லைட்பான்ட் (Light band) என்றும் கூறுவர். ஒரு டார்க் பான்டும் அதன் இரு பக்கத்திலுமுள்ள லைட்பான்டின் பாதிப் பகுதிகளும் சேர்ந்த பகுதி சார்கோமியர் (Sarcomere). எனப்படும். தசை செல்லின் அடிப்படை சுருங்கும் அலகுகளே சார்கோமியர்கள்..

### குறிப்புகள்

- பாசிக்கிள்
- தசைசெல்
- மயோபைப்ரின்
- மயோபிலமென்டுகள்
- தசை செல்களின் பட்டைக்கோட்டுத் தன்மைக்குக் காரணம்
- சார்கோமியர்

தசை சுருங்குதலின் பல்வேறு நிலைகள் படவிளக்கமாகத்(6.3) தரப்பட்டுள்ளது. குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



படவிளக்கம் 6.3 தசை சுருங்குதலின் பல்வேறு நிலைகள்

### குறிப்புகள்

- தசைச் சுருங்குதலில் கால்சியத்தின் பங்கு.
- தசை சுருங்குதலுக்கான ஆற்றலின் உறைவிடம்.
- தசைச் சுருங்குதலில் ஆக்டின், மயோசின் நாண்களின் பங்கு

பெட்டியிலுள்ள தகவல்களைப் பயன்படுத்தி தசைச்சுருங்குதலோடு தொடர்புடைய ஒழுக்கு படத்தைப் பொருத்தமாக நிரப்புக.

தசைசுருங்குகிறது. கால்சியம் அயனிகள் தீவிரமடைகின்றன.  
ATP -யிலிருந்து ஆற்றல் வெளிவருகிறது.

நரம்புகள் வழியாக சுருங்குவதற்கான கட்டளை தசைகளை அடைகிறது. இதைத் தொடர்ந்து கால்சியம் அயனிகள் சைட்டோபிளாசத்தில் சுறுசுறுப்படைகின்றன.

கால்சியம் அயனிகள் மயோசின், ஆக்டின் நாண்களுக்கிடையே இணைவதற்கான சூழ்நிலையை ஏற்பாடு செய்கின்றன. மயோசின் நாண்களின் கிளைகள் ஆக்சினுடன் இணைகின்றன.

மயோசின் கிளைகளில் வைத்து ATP -இல் இருந்து ஆற்றல் சுதந்திரமாவதுடன் இந்த ஆற்றல் பயன்படுத்தி மயோசின் கிளைகள் ஆக்டின் நாண்களை சார்கோமியரின் மையப்பகுதிக்கு இழுத்து நெருங்கச் செய்கிறது. எல்லா சார்கோமியர்களும் சுருங்குவதன் காரணமாகத் தசை முழுவதும் சுருங்குகிறது.

நரம்புகள் வழி அசைவிற்கான கட்டளை தசைகளை அடைகிறது.

மயோசின் ஆக்டினுடன் கட்டுண்டுள்ளது.

மயோசின், ஆக்டின் நாண்களை இழுத்து நெருங்கச் செய்கிறது.

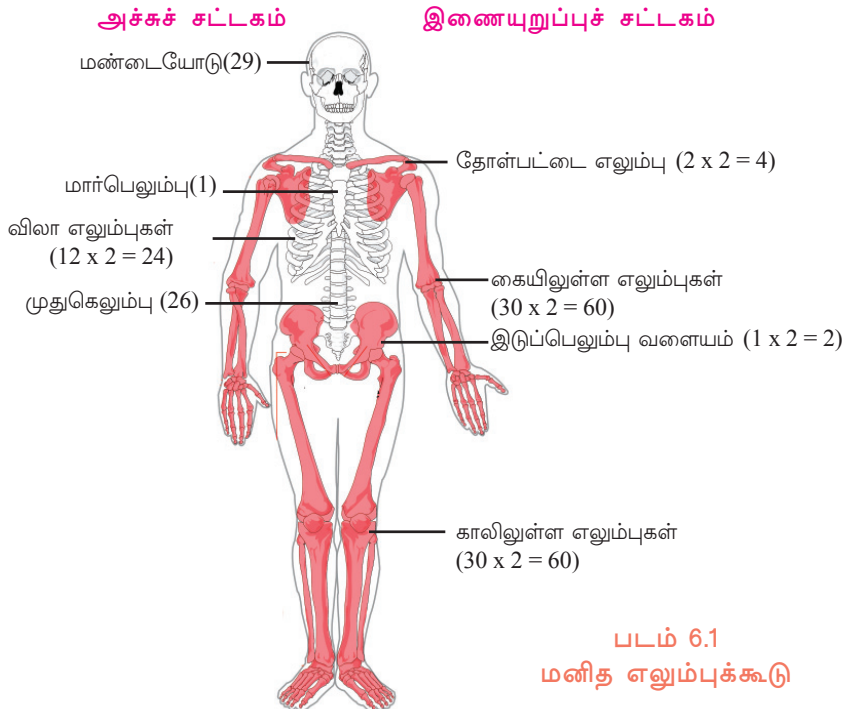
5

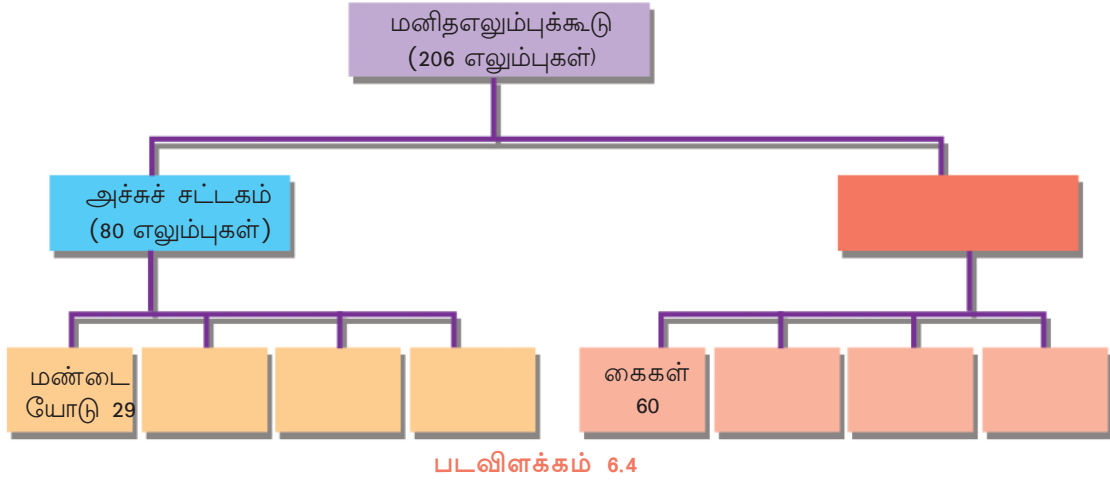
## தசைச்சோர்வு

ஓய்வின்றி கடினமான வேலைகளில் ஈடுபடும் போது அவாயு சுவாசம் வாயிலாகத் தசைகளில் லாக்டிக் அமிலம் படியும் என்று நீங்கள் புரிந்துகொண்டீர்கள் அல்லவா. இது தசைசெல்களில் அமிலத்தன்மையை உயர்த்துவதுடன் தசை சுருங்குவதோடு தொடர்புடைய ஏராளம் நொதிகளின் செயல்பாட்டை மந்தமடையவும் செய்கிறது. அதன்பலனாக தசை சோர்வடைவதுடன் சுருங்குவதற்கான அதன் திறன் தற்காலிகமாக இழக்கப்படவும் செய்கின்றது. இந்த நிலைக்குத் தசைசோர்வு (Muscle fatigue) என்று பெயர். ஓய்வு கொள்ளும் போது லாக்டிக் அமிலம் அகற்றப்படுவதால் தசைகள் மீண்டும் செயல்படத் தொடங்குகின்றன.

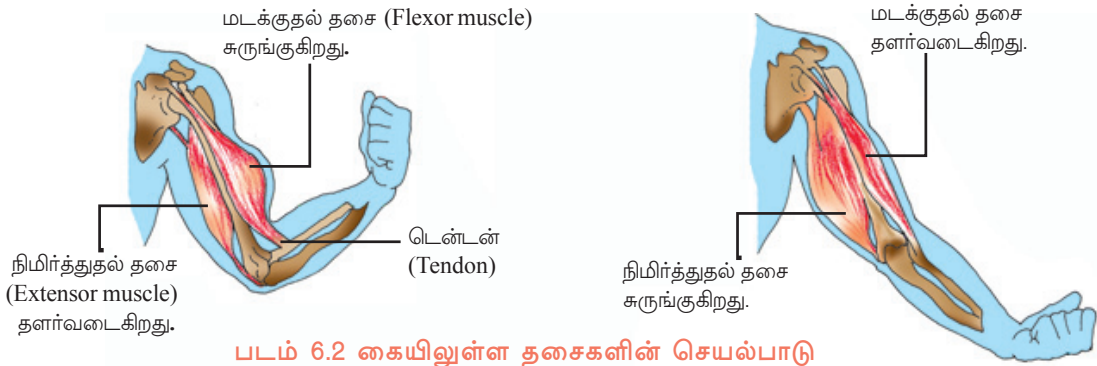
## எலும்புகளும் அசைவும்

உங்களால் கைகளை எந்தெந்த முறையில் அசைக்க முடியும்? எலும்புகளும் தசைகளும் சேர்ந்து செயல்படுவதனால் இத்தகைய பல்வேறுபட்ட அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன. சிறிதும் பெரிதுமாக 206 எலும்புகள் சேர்ந்ததே மனித எலும்பு மண்டலம். எலும்புகளின் இருப்பிடத்தைப் பொறுத்து மனித எலும்புக்கூடு அச்சுச் சட்டகம்(Axial skeleton), இணையுறுப்புச் சட்டகம்(Appendicular skeleton) எனப் பிரிக்கலாம். மனித எலும்புக்கூடின் படம் (6.1) உற்றுநோக்க. அச்சுச் சட்டகம், இணையுறுப்புச் சட்டகம் என்பவற்றில் உட்படும் எலும்புகளின் எண்ணிக்கையைப் பிரித்தறிந்து பட விளக்கம்(6.4) நிரப்புக.





எலும்புகளுடையவும் தசைகளுடையவும் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடு எவ்வாறு அசைவுகளின் வேறுபாட்டை அதிகரிக்கிறது என நாம் பரிசோதிக்கலாம். கைகளிலுள்ள தசைகளுடையவும், எலும்புகளுடையவும் செயல்பாட்டை உற்றுநோக்கி இதை எளிதாகப் புரிந்துகொள்ளலாம். படம்( 6.2) உற்றுநோக்கி குறிப்புகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடி முடிவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



படம் 6.2 கையிலுள்ள தசைகளின் செயல்பாடு

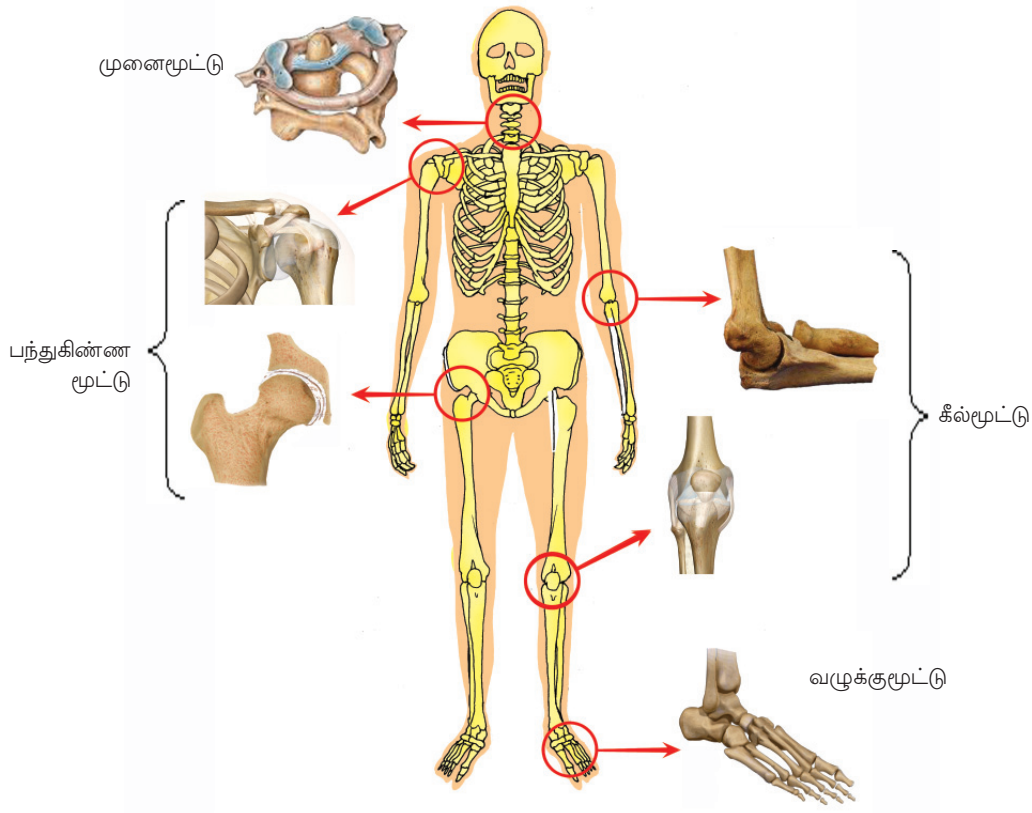
### குறிப்புகள்

- தசைகளுக்கும் எலும்புகளுக்குமிடையேயுள்ள தொடர்பு.
- கைகளை மடக்கும் போது சுருங்குகிற தசை.
- கைகளை நிமிர்த்தும் போது சுருங்குகிற தசை.
- கைகளை மடக்கும் போது தளர்வடையும் தசை.
- கைகளை நிமிர்த்தும் போது தளர்வடையும் தசை

தசைகள் எலும்புகளுடன் சேர்ந்து செயல்படும் போது மட்டுமே அசைவுகள் கூடுதல் முழுமையையும் திறனையும் காண்பிக்கின்றன. கையிலுள்ள தசைகளில் ஒன்று சுருங்கும் போது வேறொன்று தளர்வடைவதை நீங்கள் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா. இவ்வாறான தசை ஜோடிகளை எதிர்வினைப்பாட்டுத் தசைகள் (Antagonistic muscles) என்கிறோம். எதிர்வினைப்பாட்டுத் தசைகளின் செயல்பாடே பெரும்பாலான உடல் அசைவுகளுக்கும் அடிப்படை.

## எலும்புகளும் அசைவும்

எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டிருப்பது மூட்டுகள் வழியாகும். மூட்டுகள் எலும்புகளுக்கு கூடுதல் சுதந்திரம் அளித்து அசைவில் பங்குபெற உதவுகிறது. மூட்டுகளின் பல்வகைமையைப் பொறுத்து வேறுபட்ட அசைவுகள் அதிகமாகின்றன. மனித எலும்புக்கூட்டின் படம்(6.3) உற்றுநோக்க. முடிவுகளை உருவாக்கி அட்டவணை (6.3) பொருத்தமாக நிரப்புக.

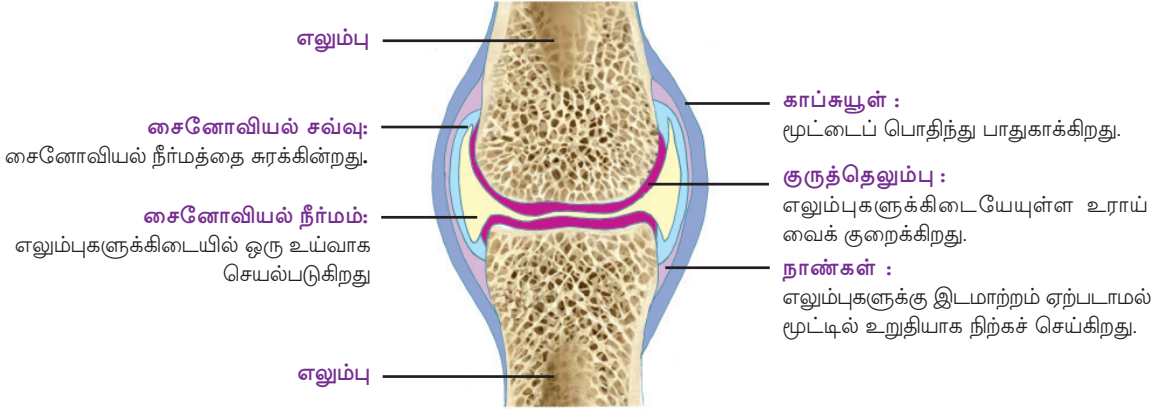


படம் 6.3 மனித எலும்புக்கூட்டு- எலும்புமூட்டுகள்

மூட்டின் வகை	சிறப்பியல்பு	உடலில் இருப்பிடம்
		முதுகெலும்பின் முதல்முள்ளெலும்புடன் மண்டையோடு சேரும் பகுதி
	கீல்போன்று ஒரு திசையில் மட்டும் அசைவு சாத்தியமாகிறது.	
பந்துகிண்ண மூட்டு		
வழுக்குமூட்டு		

அட்டவணை 6.3 எலும்பு மூட்டுகள்

மூட்டுகளின் செயல்பாடு எளிதாக நடைபெற அதன் அமைப்பு எந்த அளவு பொருத்த முடையது எனப்பார்க்கலாம். கீழே தரப்பட்டுள்ள மாதிரி எலும்பு மூட்டின் படம்(6.4) குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுக.



படம் 6.4 மாதிரி எலும்பு மூட்டு

### குறிப்புகள்

- அசைவை எளிதாக்குவதில் சைனோவியல் நீர்மம், குருத்தெலும்பு என்பன வற்றின் பங்கு.
- நாண்களின் வேலை.
- காப்சியூளின் வேலை.

அசைவிற்கு உதவிசெய்தல் என்பதில் நின்றுவிடுவதில்லை எலும்பு மண்டலத்தின் வேலைகள். பிற என்னென்ன வேலைகளை எலும்பு மண்டலம் செய்கின்றது?



### ஸ்ரீராய்டுகளும் தசைகளும்

ஸ்ரீராய்டுகள் என்றறியப்படும் வேதிப்பொருட்கள் தசைச்செல்களில் ஆற்றல் உற்பத்தியை அதிகரிக்கின்றன. சில விளையாட்டு வீரர்கள் அவர்களின் செயலை மேன்மைப்படுத்த இத்தகைய மருந்துகளை பயன்படுத்துவதுண்டு. இவற்றைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தினால் உயர்ந்த இரத்த அழுத்தம், இதயத்தொடர்புடைய கோளாறுகள் முதலிய பல உடல்நலப் பிரச்சினைகளையும் தோற்றுவிக்கும். இத்தகைய மருந்துகள் பெண்களில் ஆண் சிறப்பியல்புகள் வெளிப்படுவதற்கும், ஆண்களில் இனப்பெருக்க ஹார்மோனின் உற்பத்தியில் கோளாறு ஏற்படுவதற்கும் காரணமாகின்றன.

- உடலுக்கு வடிவத்தை அளிக்கிறது.
- கேட்பதற்கு உதவுகிறது.
- .....

எலும்புகளுக்கும் தசைகளுக்கும் பல குறைபாடுகளும் ஏற்படுவதுண்டு. கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கத்தை பகுப்பாய்வு செய்தும் தகவல் திரட்டியும் எலும்புகளுக்கும் தசைகளுக்கும் ஏற்படக்கூடிய குறைபாடுகளைக் குறித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் குறிப்பு தயாரிக்க.



### மூட்டுவாதம் (Rheumatic Arthritis)

- மூட்டுகளில் நோய் தொற்றல், காயங்கள், முதுமை என்பவை காரணம்.
- குருத்தெலும்பு வளையத்திற்குக் கோளாறு.
- தாங்கமுடியாத வலி, மூட்டுகளை அசைக்க இயலாத நிலை.

### எலும்பு நழுவுதல்(Dislocation)

- மூட்டுகளிலுள்ள எலும்புகளுக்கு இடமாற்றம்.
- நாண்களுக்குக் கோளாறு.
- கடுமையான வலி, நீர்வீக்கம், அசைப்பதில் சிரமம்.

### சுளுக்கு (Sprain)

- நாண்கள் இறுக்கமடையவோ உடையவோ செய்தல்.
- கடுமையான வலி, நீர்வீக்கம்.

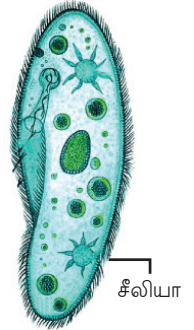
எலும்புகளுடையவும் தசைகளுடையவும் சீர் ஒழுங்கை எவ்வாறு பாதுகாக்கலாம்? உடற்பயிற்சியின் முக்கியத்துவம் உங்களுக்குத் தெரிந்த ஒன்றல்லவா. ஆனால் விளையாட்டில் ஈடுபடும் போது எலும்பு முறிவு ஏற்படாதவாறும் நாண்களுக்கும் மூட்டுகளுக்கும் காயம் ஏற்படாதவாறும் கவனிக்க வேண்டும். எலும்புகளுடையவும் தசைகளுடையவும் வளர்ச்சியிலும் சீர்ஒழுங்கிலும் ஊட்டச்சத்துகளும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

### நடமாட்டம் பிற உயிரிகளில்

அசைவிற்கான அமைப்புகள் பிற உயிரிகளிலும் உண்டல்லவா. கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ள விளக்கத்தைப் படித்து வேறுபட்ட அசைவு அமைப்புகளைக் குறித்து முடிவுகளை உருவாக்கவும்.

#### பாரமீசியம் (Paramecium)

நீர்வழி முன்னோக்கிச் செல்ல பாரமீசியத்திற்கு உதவுவது சீலியா (Cilia) க்களாகும். செல்லின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நீளம் குறைந்த புரத நார்களே சீலியாக்கள்.



படம் 6.5 பாரமீசியம்

#### யூக்ளினா (Euglena)

யூக்ளினாவின் நடமாட்டத்திற்கு உதவுவது பிளஜெல்லாவாகும். நீளம் கூடிய சாட்டைப் போன்ற புரத நார்களே பிளஜெல்லா.



படம் 6.6 யூக்ளினா

#### மண்புழு (Earthworm)

மண்புழுவின் உடலில் இரண்டு வகைத் தசைகள் காணப்படுகின்றன. வட்டத்தசைகளும் (Circular muscles), நீண்ட தசைகளுமே (Longitudinal muscles) அவை. இவற்றின் ஒழுங்கான சுருங்குதலும் பழைய நிலையை அடைதலும் மண்புழுவின் நடமாட்டத்தை எளிதாக்குகின்றன. இது அல்லாமல் உடலின் மேற்பரப்பில் வெளியே உந்திநிற்கும் நுண்ணியகீட்டைகள் (Chaetae) நடமாட்டத்திற்கு உதவுகின்றன.

## அசைவு தாவரங்களிலும்

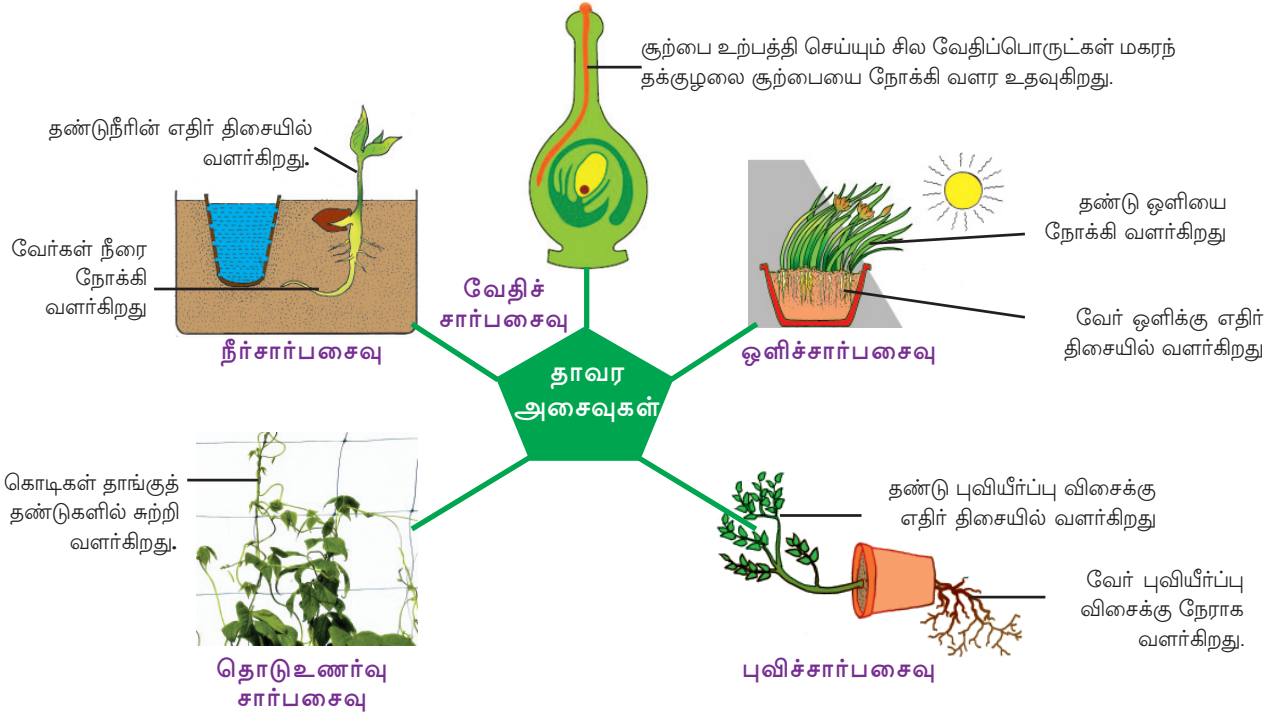
விலங்குகளில் மட்டுமா அசைவுகள் உள்ளன? தாவரங்கள் அசைவதில் லையா?



மினியின் சந்தேகத்தை கவனித் தீர்க்கல்லவா. உங்களது கருத்து யாது?

தாவரங்களில் பல்வேறு தூண்டு தல்களுக்கு ஏற்ப அசைவுகள் தோன்றுகின்றன. ஒளி, புவியீர்ப்பு, நீர், தொடுஉணர்வு, வேதிப்பொருட் கள் முதலியவை தாவர அசைவு களுக்குக் காரணமாகின்ற தூண்டு

தல்களாகும். பல்வகைத் தாவர அசைவுகளின் படவிளக்கம்(6.7) கவனிக்க.



படவிளக்கம் 6.7 தாவரங்களில் பல்வகை அசைவுகள்

படவிளக்கத்தில், தூண்டுதல் திசைக்கும் அசைவின் திசைக்குமிடையே ஏதேனும் தொடர்பு காணமுடிகிறதா?

தூண்டுதல் திசைக்கும் அசைவின் திசைக்குமிடையே தொடர்புடைய அசைவுகளே டிராபிக் அசைவுகள் (Tropic movements).

படவிளக்கம்(6.7) பகுப்பாய்வு செய்து கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணை (6.4) நிரப்புக

அசைவு	தூண்டுதல்	அசையும் தாவரப்பகுதி	அசைவின் திசை
	ஒளி	தண்டு	
		வேர்கள்	தூண்டுதல் திசைக்கு எதிராக
புவிச்சார்பசைவு (Geotropism)		தண்டு	
		வேர்கள்	தூண்டுதல் திசைக்கு நேராக
	நீர்	தண்டு	
		வேர்கள்	
தொடுஉணர்வு சார்பசைவு (Haptotropism)	தொடுஉணர்வு	தண்டு	தூண்டுதல் ஏற்படுத்தும் பொருளுக்கு நேராகவோ, அதைச்சுற்றியோ
வேதிச்சார்பசைவு (Chemotropism)	வேதிப்பொருட்களின் முன்னிலை.	மகரந்தக்குழல்	வேதிப்பொருட்களின் முன்னிலையை நோக்கி

அட்டவணை 6.4

தொட்டால் வாடி உங்களுக்கு மிகத் தெரிந்த ஒன்றல்லவா. இதன் தனித்தன்மை யாது?

படத்தை உற்றுநோக்க



படம் 6.7 தொட்டால் வாடியில் அசைவு

தொட்டால்வாடிச் செடியின் அசைவில் தூண்டுதல் திசைக்கும் அசைவின் திசைக்குமிடையே தொடர்புண்டா?

தூண்டுதல் திசைக்கும் அசைவின் திசைக்குமிடையே தொடர்பில்லாத இத்தகைய அசைவுகளை ஒழுங்கற்ற அசைவுகள் (Nastic movements). என்பர். ஒழுங்கற்ற அசைவுகளுக்குச் சுற்றுப்புறத்திலிருந்து கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபிடிக்கலாமா?

நமது உடலிலுள்ள பல்வேறு பகுதிகளின் அசைவுகள் எவ்வாறு நடைபெறுகின்றன? என நாம் கண்டறிந்தோம். எவ்வளவு சிக்கலான செயல்கள் நிமிட நேரத்தில் நடைபெறுகின்றன. நமது உடலின் வடிவத்திற்கும் அசைவுகளுக்கும் எலும்பு மண்டலத்தினுடையவும் தசைகளினுடையவும் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடுகளே உதவுகின்றன. இந்த உறுப்பு மண்டலங்களை நாம் கவனத்துடன் பாதுகாக்க வேண்டுமல்லவா?

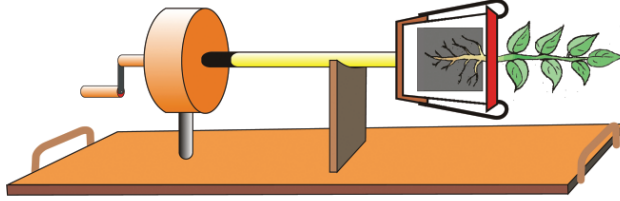


## முக்கிய கற்றல் அடைவுகள்

- உடல்நலனைப் பாதுகாப்பதிலும் வாழ்க்கைமுறை நோய்களைத் தடை செய்வதிலும் உடற்பயிற்சியின் முக்கியத்துவத்தைப் பிரித்தறிந்து அன்றாட வாழ்க்கையில் செயல்படுத்துகிறார்கள்.
- மனிதனின் தசை மண்டலத்தின் அமைப்பு, வேலை என்பனவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.
- மனிதனின் பல்வகைத் தசைகள், அவற்றின் இருப்பிடம், சிறப்பியல்புகள் என்பனவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து விளக்குகிறார்கள்.
- தசைச்சுருங்குதலின் பல்வேறு நிலைகளைப் பிரித்தறிந்து விளக்குகிறார்கள்.
- மனிதனின் எலும்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு, வேலை என்பனவற்றை விளக்குகிறார்கள்.
- மனித எலும்புக்கூட்டின் பல்வேறு பிரிவுகள், ஒவ்வொரு பிரிவிலுமுள்ள எலும்புகளின் எண்ணிக்கை என்பனவற்றைக் கண்டறிந்து விளக்குகிறார்கள்.
- மனிதனின் பல்வகை எலும்புமுட்டுகள், அவற்றின் இருப்பிடம், தனித்தன்மைகள் என்பனவற்றை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குகிறார்கள்.
- எலும்புகளுக்கும் முட்டுகளுக்கும் ஏற்படும் கோளாறுகளையும் காரணத்தையும் விளக்குகிறார்கள்.
- சில விலங்குகளில் காணப்படுகின்ற நடமாட்டத்திற்கு உதவும் தகவமைப்புகளை விளக்குகிறார்கள்.
- பல்வகைத் தாவர அசைவுகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குகிறார்கள்.

## மதிப்பிடலாம்

1. தசைச் செல்லின் அடிப்படை சுருங்குதல் அலகு
  - A. பாசிக்கிள்
  - B. தசைநாண்
  - C. சார்கோமியர்
  - D. மயோபைப்ரின்
2. படத்தை உற்றுநோக்கி கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை தருக

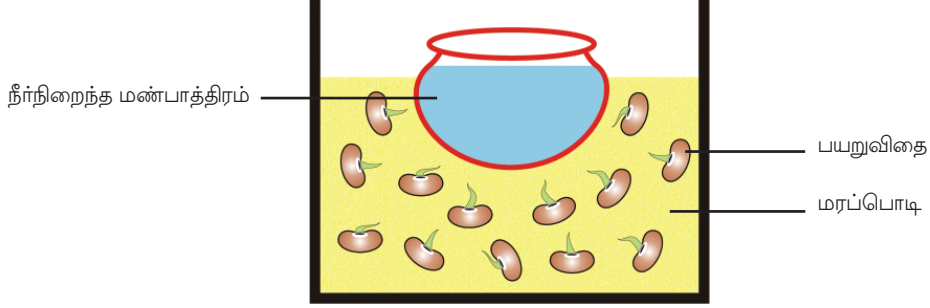


- (a) படத்தில் காண்பதைப் போன்று ஒரு செடியைச் சிலநாட்கள் அசையாமல் வைத்திருந்தால் அதன் வேர், தண்டு என்பவற்றின் வளர்ச்சியில் என்ன மாற்றத்தைக் காணமுடியும்? எதனால்?
  - (b) இந்த அமைப்பைத் தொடர்ந்து மெதுவாகச் சுழற்றினால் வேர், தண்டு என்பனவற்றில் என்ன மாற்றம் ஏற்படும்?
3. குழுவில் உட்படாததைக் கண்டுபிடித்து காரணம் எழுதுக.
    - ஆற்றின் கரையோரத்திலுள்ள தென்னைகள் ஆற்றை நோக்கி வளைந்து வளர்கின்றன.
    - கிணற்றின் அருகில் நிற்கும் மரங்களின் வேர்கள் கிணற்றை நோக்கி வளர்கின்றன.
    - தொடர்வாடிச் செடியைத் தொடும்போது சுருங்குகின்றன.
    - தாவரங்களின் வேர்கள் புவியீர்ப்பு விசைக்கு அனுகூலமாக வளர்கிறது.



## தொடர் செயல்பாடுகள்

- படத்தில் காண்பதைப் போன்று ஒரு பெட்டியில் மரப்பொடியையும் நீர் நிறைந்த மண்பாத்திரத்தையும் ஒழுங்குபடுத்தி முளைவிடும் பயறு விதைகளைப் பெட்டியின் உள்ளே பல பகுதிகளில் வைக்கவும்.



சில நாட்களுக்குப் பிறகு மிக கவனத்துடன் மண்பாத்திரத்தை வெளியே எடுக்கவும். வேர்களின் வளர்ச்சி திசையைப் புரிந்து கொள்க. முடிவுகளை எழுதுக

- உடற்பயிற்சியின் முக்கியத்துவத்தைக் காண்பிக்கும் சுவரொட்டி தயாரித்து காட்சிக்கு வைக்கவும்.

# 7

## பிரிதல்-வளர்ச்சிக்கும் இனப்பெருக்கத்திற்கும்

இந்த மரம் எனது முதலாம் பிறந்த நாளில் தந்தை நட்டதாகும்.

ஹோ! இது எவ்வளவு பெரிதாகி உள்ளது. அண்ணன் இந்த அளவுக்கு ஏன் வளரவில்லை?

குழந்தைகளின் உரையாடலை கவனித்தீர்களல்லவா? ஒரே வயதுடைய மனிதனுடையவும் மரத்தினுடையவும் வளர்ச்சி ஒரே போன்றுள்ளதா?

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கும் விலங்குகளின் வளர்ச்சிக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் எவை? அவற்றை பட்டியலிட்டுப் பாருங்கள்.

- தாவரங்கள் ஆயுட்காலம் முழுவதும் வளர்கின்றன.
- 

தாவர வளர்ச்சி நடைபெறுவது மெரிஸ்டமிக் செல்களின் மிக விரைவான செல்பிரிதலும் செல்வகைப்படுத்தலும் வாயிலாகும். தொடர்ந்து பிரிவதற்கான திறனுடைய தனிப்பட்ட வகை செல்களே மெரிஸ்டமிக் செல்கள் (Meristematic cells). இத்தகைய செல்கள் இருப்பதனால் தான் ஆயுட்காலம் முழுவதும் தாவரங்கள் வளர்கின்றன.

மெரிஸ்டமிக் செல்கள் தாவரங்களில் எங்கு காணப்படுகின்றன? படவிளக்கம்(7.1) உற்றுப்பார்க்கவும். குறிப்புகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடி அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்.



படவிளக்கம் 7.1 பல்வகைமெரிஸ்டம்

### குறிப்புகள்

- தாவர வளர்ச்சி சில பகுதிகளில் மட்டும் ஏற்படக் காரணம் என்ன?
- ஒரு விதையிலைத் தாவரத்தின் தண்டு இருவிதையிலைத் தாவரத்தின் தண்டை விட விரைவில் நீள்கிறது. காரணம் என்ன?
- ஒரு விதையிலைத் தாவரங்கள் ஓரளவு பருமன் மட்டுமே அடைவதன் காரணம் என்ன?

தாவரங்களைப் போன்றே விலங்குகளிலும் வளர்ச்சி ஏற்படுவது செல்பிரிதலும் செல் வளர்ச்சியினாலுமாகும். ஆனால் தாவரங்களில் காணப்படுவதைப் போன்று விலங்குகளில் தனிப்பட்ட வளர்ச்சிப் பகுதிகள் இல்லை. விலங்குகளில் வளர்ச்சி காலகட்டத்தில் உடலின் எல்லா பகுதிகளிலும் வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது.

படவிளக்கத்தை (7.2) உற்றுப் பார்க்கவும்



செல்பிரிவு, செல்வளர்ச்சி, செல்பல்வகைப்படுத்தல்

படவிளக்கம் 7.2 மனிதனின் வளர்ச்சி கட்டங்கள்



வளர்ச்சியின் முக்கிய காரணம் செல்பிரிவு எனத் தெரிந்ததல்லவா. இரண்டு வகை செல்பிரிதல் உள்ளன. இழைப்பிரிவு, குன்றல் பிரிவு.

## இழைப் பிரிவு (Mitosis)

யூகாரியாட்டுகளில் (Eukaryotes) இழைப்பிரிவு என்ற செல்பிரிவு காணப்படுகிறது. ஒரு தாய்செல் பிரிந்து இரண்டு சேய் செல்களாக மாறும் செயலே இது.

செல்பிரிதலுக்கு ஆயத்தமாகும் நிலையை இன்டர்பேஸ் (Interphase) என்று கூறுவர். இந்நிலையில் நடைபெறும் முக்கிய மாற்றங்கள் இவையாகும்.

- செல்லிலுள்ள குரோமாட்டின் வலையிலுள்ள மரபியல் பொருட்கள் இரட்டிப்படைதல்.
- செல் நுண்ணுறுப்புகளுடையவும் சைட்டோபிளாசத்தினுடையவும் அளவு அதிகரித்தல்.

இன்டர்பேஸைத் தொடர்ந்து செல்பிரிதல் நிலை ஆரம்பமாகிறது. இந்த நிலையில் நடைபெறும் மாற்றங்கள்.

- உட்கரு பிரிதல் (Karyokinesis)
- சைட்டோபிளாசம் பிரிதல் (Cytokinesis).

உட்கரு பிரிதலுக்குப் பின் சைட்டோபிளாசம் பிரிதல் நடைபெறுகிறது.

## உட்கரு பிரிவடைதல்

செல்பிரிதல் நடைபெறும் போது உட்கருவில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் தொடர்பாக அளிக்கப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் (7.3) குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை உருவாக்கவும்.

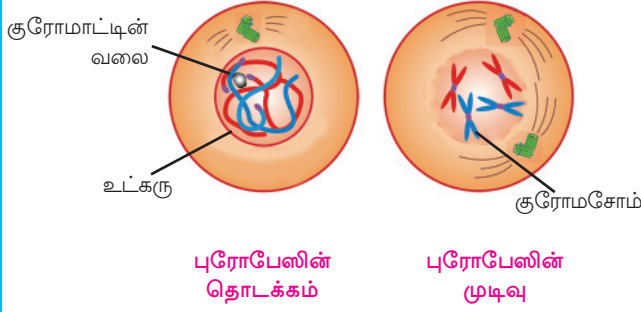
உட்கருவிற்கு ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு புரோபேஸ்(Prophase), மெட்டாபேஸ் (Metaphase), அனாபேஸ் (Anaphase), டீலோபேஸ் (Telophase) என நான்கு நிலைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு நிலையிலும் ஏற்படும் மாற்றங்களை நாம் பார்க்கலாம்.

### குரோமாட்டின் வலையிலுள்ள மரபியல் பொருள்

பல்வகைப் புரதமூலக்கூறுகளும் DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) மூலக்கூறுகளும் சேர்ந்து யூகாரியாட் செல்களிலுள்ள குரோமாட்டின் வலை ஆக்கப்பட்டுள்ளது. DNA மூலக்கூறில் பாரம்பரிய குணத்திற்குரிய ஜீன்கள் உள்ளன. அதனால் செல்லின் பாரம்பரிய பொருள் DNA மூலக்கூறு ஆகும்.

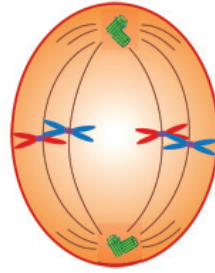


DNA மூலக்கூறு



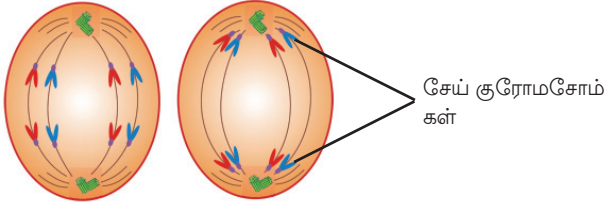
### புரோபேஸ்

- குரோமாட்டின் வலை தடித்துக் குறுகி குரோமசோம்களாக மாறுகின்றன.



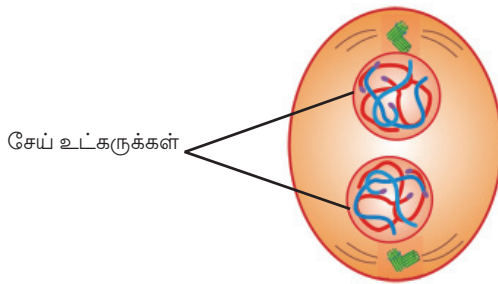
### மெட்டாபேஸ்

- குரோமசோம்கள் செல்லின் நடுப்புகுதியில் வரிசையாக ஒழுங்குபடுத்தப்படுகின்றன.



### அனாபேஸ்

- குரோமசோமின் குரோமாட்டிடுகள் வேறுபிரிகின்றன. ஒவ்வொரு குரோமாட்டிடுகளுள்ள சேய் குரோமசோம்களாக இரு துருவங்களை நோக்கிச் செல்கிறது.



### டீலோபேஸ்

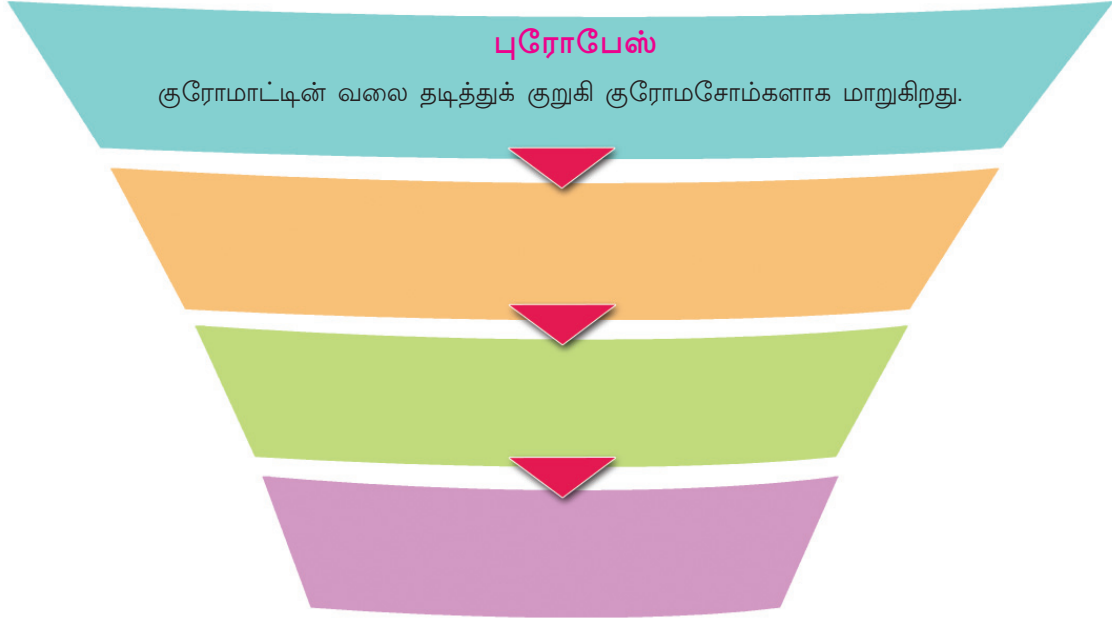
- இரு துருவங்களை நோக்கிச் சென்ற குரோமசோம்கள் குரோமாட்டின் வலையாக மாறுகின்றன.
- சேய் உட்கருக்கள் தோன்றுகின்றன.

படவிளக்கம் 7.3 உட்கரு பிரிவின் நிலைகள்

### குறிப்புகள்

- குரோமாட்டின் வலை குரோமசோம்களாக மாறுவது எந்த நிலையில்?
- டீலோபேஸில் நடைபெற்ற மாற்றம் என்ன?

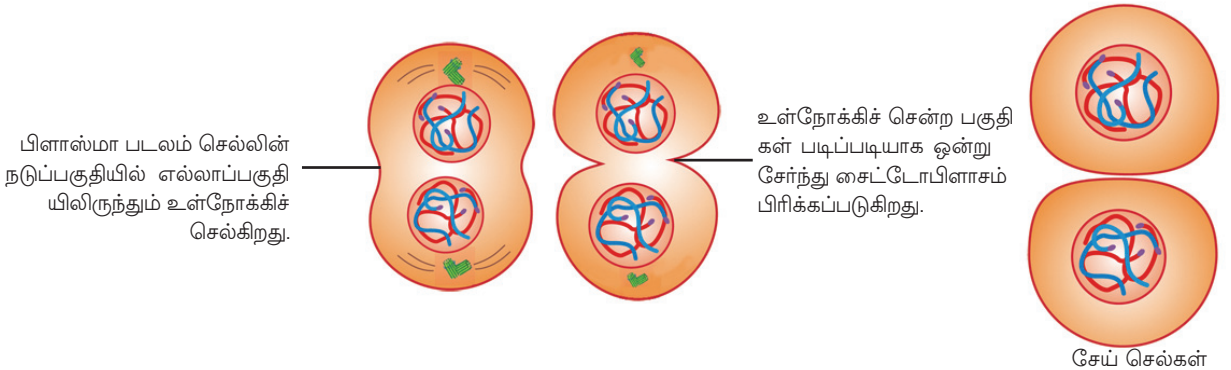
நீங்கள் உருவாக்கிய முடிவுகளின் அடிப்படையில் உட்கரு பிரிவின் நிலைகளும் அவற்றின் தனித்தன்மைகளும் ஒழுகுபடத்தில் நிரப்புக.



### சைட்டோபிளாசம் பிரிதல்

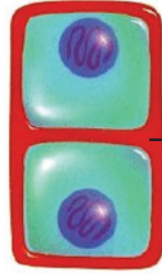
உட்கரு பிரிதல் முழுமையடைவதோடு ஒவ்வொரு செல்லிலும் இரண்டு உட்கருக்கள் தோன்றுகின்றன. இந்த நிலைக்குப் பிறகு சைட்டோபிளாசமும் பிரிவடைந்தால் மட்டுமே செல்பிரிவு முழுமையடையும். உட்கருவின் பிரிதல் நிலைகள் தாவரசெல்லிலும் விலங்கு செல்லிலும் ஏறக்குறைய சமமாகும். ஆனால் சைட்டோபிளாசப் பிரிதல் முற்றிலும் வேறுபட்ட நிலையில் நடைபெறுகிறது. இதற்குக் காரணம் தாவரசெல்களுக்குச் செல்சுவர் உண்டு என்பதனாலாகும்.

படவிளக்கம் 7.4 சைட்டோபிளாசம் பிரிதல்- விலங்கு செல்களில்.

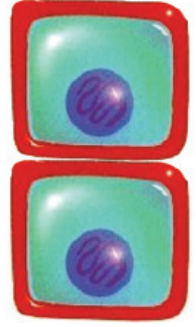


படவிளக்கம் 7.4 சைட்டோபிளாசம் பிரிதல்-விலங்கு செல்களில்

சேய் உட்கருக்களின் நடுவில் சிறுபடலப் பைகள் உருவாகின்றன.



சிறு படலப்பைகள் சேர்ந்து செல்பிளேட் உருவாகிறது. செல் பிளேட் இரு பக்கத்திற்கும் வளர்ந்து பிளாஸ்மா படலத்துடன் சேர்கிறது. செல்பிளேட்டில் செல்லுலோஸ் படிந்து செல்க்வராக மாறுகிறது



சேய்செல்கள்

படவிளக்கம் 7.5 சைட்டோபிளாசம் பிரிதல் -தாவரசெல்லில்

சைட்டோபிளாசம் பிரிதலைக் குறித்து உருவான முடிவுளின் அடிப்படையில் கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை (7.1) பொருத்தமாக நிரப்புக

செல்	சைட்டோபிளாசப் பிரிவடைதலின் சிறப்பியல்புகள்
தாவரசெல்	•
விலங்குசெல்	•

அட்டவணை 7.1 சைட்டோபிளாசப்பிரிவடைதல்- சிறப்பியல்புகள்

### செல்சுழற்சி (Cell cycle)

படிப்படியாக மாற்றங்களையடைந்து ஒவ்வொரு செல்லும் வளர்ந்து அடுத்த பிரிவடைதலுக்குத் தயாராகிறது. ஒரு பிரிவடைதல் முதல் அடுத்த பிரிவடைதல் வரை ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் பொதுவாகச் செல் சுழற்சி என்று கூறுவர்.

செல்பிரிவடைதலின் விளைவாகத் தோன்றும் சேய் செல்கள் வளர்ந்து மீண்டும் பிரிவடைதலுக்கு உள்ளாகிறது. எவ்வளவு முறை செல் பிரிதல் நடைபெற்றாலும் செல்லிலுள்ள குரோமசோம் எண்ணிக்கைக்கு மாற்றம் வருவதில்லை என்பதே இழைப்பிரிவின் தனித்தன்மை.



இழைப்பிரிவின் நிலைகளைக் காட்டும் நிரந்தர ஸ்லைடுகளை நுண்ணோக்கி வழியாக உற்றுநோக்கி படங்களை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் மீண்டும் வரைக

### இழைப்பிரிவின் முக்கியத்துவம்

இழைப்பிரிவின் முக்கியத்துவத்தைக் குறித்து தரப்பட்டுள்ள பட விளக்கம்(7.6) ஐ பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்புத் தயாரித்து அறிவியல் குறிப்பேட்டில் உட்படுத்துக.

திசுக்களின் குறைபாடுகளைச் செய்ப்பனிடுவதற்கு

இழைப்பிரிவு

வளர்ச்சிக்கு

படவிளக்கம் 7.6 இழைப்பிரிவின் முக்கியத்துவம்

ஒவ்வொரு உயிரியின் செல்களிலும் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கை குரோமசோம்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு உயிரி இனத்திலும் மரபியல் ஒற்றுமைகள் நிலைநிறுத்துவதற்கும் அவை ஒரே உயிரி இனமாக இவ்வகையில் நிலைபெறுவதற்கும் குறிப்பிட்ட குரோமசோம் எண்ணிக்கையே காரணமாகும்.

புற்றுநோயும் செல்பிரிவடைதலும்



செல் பிரிதலைக் கட்டுப்படுத்துவது ஜீன்களாகும். இந்த ஜீன்களுக்கு மாற்றம் ஏற்படும் போது செல்கள் கட்டுப்பாடற்றி பிரிவடைந்து பெருகின்றன. இவ்வாறு அதிகரிக்கும் செல்களே புற்றுநோய் செல்கள். இவை உற்பத்தியாகும் இடத்திலிருந்து பிற இடங்களுக்குப் பரவவும் செய்கின்றன.

மனிதனின் செல்களில் 46 குரோமசோம்களல்லவா. அவ்வாறெனில் விந்தணுவும் அண்டமும் இணைந்து தோன்றும் கருமுட்டையில் 92 குரோமசோம்கள் இருக்க வேண்டுமல்லவா?

குரோமசோம்களின் எண்ணிக்கை	
கொசு	- 6
தேனீ	- 32
பயறு	- 14
மனிதன்	- 46

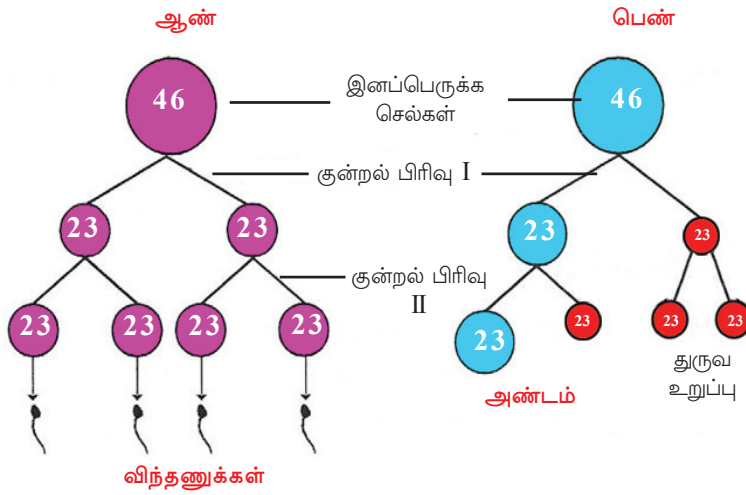


உங்களுக்கு இவ்வாறான சந்தேகம் தோன்றியதுண்டா?

மனிதனின் இனப்பெருக்க செல்களில் குரோமசோம் எண்ணிக்கை பாதிமாக மாறுவது எவ்வாறு? தரப்பட்டுள்ள விளக்கத்தையும் படவிளக்கத்தையும்(7.7) குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாரிக்க.

## குன்றல் பிரிவு (Meiosis)

இனப்பெருக்க செல்கள் உருவாகும் செல்பிரிதலே குன்றல் பிரிவு. இனப்பெருக்க உறுப்புகளிலுள்ள இனப்பெருக்க உற்பத்தி செல்களில் குன்றல் பிரிவு நடைபெறுகிறது. மனிதனில் 46 குரோமசோம்களையுடைய இனப்பெருக்க செல் தொடர்ந்து இரண்டுமுறை பிரிவடைகிறது. குன்றல் பிரிவிலுள்ள இந்தப் பிரிவுகள் முறையே குன்றல் பிரிவு I, குன்றல் பிரிவு II என்றறியப்படுகின்றன. குன்றல் பிரிவு I -ல் குரோமசோம் எண்ணிக்கை பாதியுடைய (23 குரோமசோம்கள்) இரண்டு சேய் செல்கள் உருவாகின்றன. குன்றல் பிரிவு II -ல் ஒவ்வொரு சேய்செல்லும் மீண்டும் பிரிவடைகிறது. இந்தப் பிரிவில் குரோமசோம் எண்ணிக்கைக்கு மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை. அதனால் குன்றல் பிரிவு II இழைப்பிரிவிற்கு ஒப்பானதாகும். குன்றல் பிரிவின் பலனாக ஒரு இனப்பெருக்க செல்லிலிருந்து 23 குரோமசோம்களுடைய நான்கு சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.



படவிளக்கம் 7.7

## துருவ உறுப்பு

பெண் இனப்பெருக்க செல்களில் குன்றல் பிரிவு நடைபெறும் போது ஒரு பெரிய அண்ட செல்லும் மூன்று சிறிய செல்களும் தோன்றுகின்றன. சிறிய செல்களை துருவ உறுப்புகள் என்று கூறுவர். இனப்பெருக்கத்தின் இல்லாத இவை அழிந்து போகின்றன.

## குறிப்புகள்

- இனப்பெருக்க செல்களிலுள்ள குரோமசோம்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
- குன்றல் பிரிவு I -ற்குப் பிறகு சேய்செல்களிலுள்ள குரோமசோம்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
- குன்றல் பிரிவு II ன் தனித்தன்மை என்ன?
- இனப்பெருக்க செல் உற்பத்தி முடிவடையும் போது உண்டாகும் விந்தணு, அண்டம் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கையில் ஏதேனும் வேறுபாடு உள்ளதா? இதன் காரணம் என்ன?

கலவிப்பெருக்கம் நடைபெறும் உயிரிகளில் இரண்டு வகை செல்பிரிதல் நடைபெறுகிறது என்பதைப் புரிந்து கொண்டீர்களல்லவா. இழைப்பிரிவும் குன்றல்பிரிவுக்குமிடையேயுள்ள வேறுபாடுகளைப் பட்டியலிடுக.

இழைப்பிரிவு குன்றல்பிரிவு

எந்த வகை செல்களில் நடைபெறுகிறது.		
குரோமசோம்களின் எண்ணிக்கையில் வரும் மாற்றம்.		
சேய்செல்களின் எண்ணிக்கை.		

பட்டியல் 7.2 இழைப்பிரிவும் குன்றல் பிரிவும்

மனித வளர்ச்சியிலுள்ள பல்வேறு நிலைகளைக் குறித்து முன் வகுப்புகளில் படித்திருக்கிறீர்கள். அந்த நிலைகள் எவை?

- மழலை
- 
- 
- 

இளமைப் பருவம் ஏறக்குறைய 10 முதல் 19 வயது வரையிலாகும். 20 வயதின் தொடக்கத்திலேயே ஒரு நபரின் வளர்ச்சி முழுமையடைகிறது. உடல் அதன் பின் வளர்வதில்லை. பின் முதுமையை நோக்கிச் செல்கிறோம். ஆனால் முதுமைப் பருவம் ஒருவரின் வாழ்க்கையில் வெளிப்பட அதிக ஆண்டுகள் தேவைப்படும். முதுமை வாழ்க்கையில் தவிர்க்க முடியாத ஒன்றாகும். உடல் திறன் இருக்கும் போது குடும்பத்தினுடையவும் சமூகத்தினுடையவும் நலனுக்காகச் செயல்பட்டவர் முதுமைக் காலத்தில் தனிப்பட்ட முன்னுரிமை பெறத் தகுதியுடையவரல்லவா?

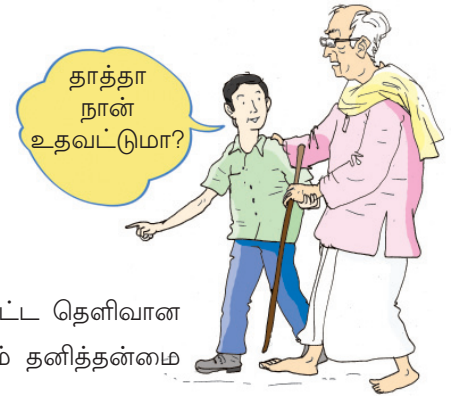
படத்தை உற்றுநோக்க

நீங்கள் இவ்விதத்தில் யாருக்காவது உதவி செய்ததுண்டா?

முதுமை என்ற நிலையில் பிறநிலைகளிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்ட தெளிவான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. முதுமைக் காலத்தில் உடலில் ஏற்படும் தனித்தன்மைகள் எவை?

- செல் பிரிதல் நிரக்கு குறைகிறது.
- செல்லிற்குக் கிடைக்கும் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைகிறது.
- செல்கள் அதிக அளவில் அழிகின்றன.
- தசைகள் சுருங்குகின்றன.
- ஆற்றல் உற்பத்தி குறைகிறது.
- புலன்களின் திறன் குறைகிறது.

நாளாளை நாமும் முதுமையடைவோம் என்பதை நினைவிற்கொள்க. நாம் முதியவர்களிடம் எவ்வாறு பழக வேண்டும்? வேண்டிய அளவு கவனிப்பும் அன்பும் அளிப்பதுண்டா? அவர்களோடு நமது அணுகுமுறை எவ்வாறிருக்க வேண்டும்? வகுப்பில் கலந்துரையாடி தீர்மானங்களை நடைமுறைப்படுத்துங்கள்.





## முக்கிய கற்றல் அடைவுகள்

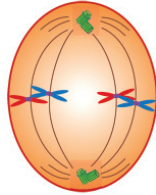
- தாவர வளர்ச்சிக்குக் காரணமான பல்வகை மெரிஸ்டம்களைப் பிரித்தறிந்து விளக்குகிறார்கள்.
- யூகாரியாட்டுகளின் செல் பிரிதல் நிலைகளின் சிறப்பியல்புகளைப் பிரித்தறிந்து விளக்குகிறார்கள்.
- தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் நடைபெறும் சைட்டோபிளாசப் பிரிவடைதலை ஒப்புமை செய்து வேற்றுமைகளைக் கண்டறிந்து சமர்ப்பிக்கிறார்கள்.
- இழைப்பிரிவின் முக்கியத்துவத்தைப் பிரித்தறிந்து விளக்குகிறார்கள்.
- குன்றல் பிரிவின் வாயிலாக உயிரினங்களில் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை நிலையாக நிலைநிறுத்தப்படுவது எவ்வாறு என விளக்குகிறார்கள்.
- முதுமையின் சிறப்பியல்புகளைப் பிரித்தறிந்து முதியவர்களிடம் பரிவுகாட்டும் மனநிலையை வெளிப்படுத்துகிறார்கள்.



## மதிப்பிடலாம்

1. உட்கரு பிரிவடைதலில் சேய் உட்கருக்கள் உருவாகும் நிலை
 

A. புரோபேஸ்	B. மெட்டாபேஸ்
C. அனாபேஸ்	D. டீலோபேஸ்
2. படம் உற்றுநோக்க



- a. இழைப் பிரிவிலுள்ள எந்தநிலை படத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது?
- b. இந்த நிலையிலுள்ள முக்கிய மாற்றம் என்ன?

3. தாவரங்களின் வேறுபட்ட பகுதிகளிலுள்ள மெரிஸ்டம்களையும் அவற்றின் வேலைகளையும் பட்டியலிடுக.



## தொடர் செயல்பாடுகள்

- புற்றுநோயின் காரணங்கள், அறிகுறிகள், சிகிச்சை முறை என்பவற்றை உட்படுத்தி ஒரு ஸ்டோரி போர்டும் அதற்குத் தகுந்த சமர்ப்பித்தலையும் தயாரித்து உடல்நல மன்றத்தில் சமர்ப்பிக்கவும்.
- பல நிறங்களிலுள்ள கம்பளிநூல், முத்துகள் முதலியவை பயன்படுத்தி உட்கரு பிரிதல் நிலைகளின் மாதிரி அமைக்க.