அலகு – III பாடம் – 6

சுவாசம்

பாடஉள்ளடக்கம்

6.1. சுவாசத்தின் பணிகள்

6.2. பல்வேறு உயிரிகளில் காணப்படும் சுவாச உறுப்புகள்

6.3. சுவாசம் நடைபெறும் முறை

6.4. வாயு பரிமாற்றம்

6.5. வாயுக்கள் கடத்தப்படுதல்

6.6. சுவாசத்தை நெறிப்படுத்துதல்

6.7 ஆக்ஸிஜன் கடத்துதலில் உள்ள சிக்கல்கள்

6.8 சுவாச மண்டலக் கோளாறுகள்

6.9 புகைபிடித்தலின் தீய விளைவுகள்

ஆழ்சுவாசத்தையும் சுவாச வீதத்தையும் அதிகரிக்க உடற்பயிற்சி உதவுகிறது. இதன் மூலம் தசைகளுக்கு கூடுதல் ஆக்ஸிஜன் அளிக்கப்பட்டு, திசுக்களிலிருந்து கூடுதல் கார்பன் டைஆக்ஸைடு வெளியேற்றப்படுகிறது.

கற்றலின் நோக்கம்:

- *மனிதனின் வாயு பரிமாற்ற மண்டலத்தின் அமைப்பை விளக்கக் கற்றல்.*
- *சுவாச மண்டலத்தோடு தொடர்புடைய உறுப்புகள் மற்றும் திசுக்களை அறிதலும் படம் வரைதலும்.*
- *வாயுப் பரிமாற்றம் மற்றும் வாயு கடத்தப்படுதல் ஆகிய நிகழ்வுகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.*
- *ஆக்சிஜன் கடத்தப்படுதல் தொடர்பான சிக்கல்களை அறிதல்.*
- *புகைப் பிடிப்பதினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள் குறித்த அறிவைப் பெறல்.*

4GUKUU

உண்ணும் உணவும், எந்நாளும் சுவாசிக்கும் காற்றும், உயிர்வாழ்வில் முக்கிமானவை. ஏனெனில் உயிரிகளின் பல்வேறு உடற்செயலியல் செயல்பாடுகளுக்கும் தேவையானது ஆற்றல் ஆகும். அவ்வாற்றல் எங்கிருந்து வருகிறது? நாம் சுவாசிக்கும்போதும், பின்னரும் நடைபெறுவதென்ன? மேற்கண்டவை தொடர்பில்லாத கேள்விகளாகத் தோன்றினாலும், சுவாசத்திற்கும் உணவின் மூலம் ஆற்றல் உருவாக்கப்படுவதற்குமிடையே உள்ள பிணைப்பை அறிந்து கொள்வது தேவையாகும். ஆக்ஸிஜனைப் பயன்படுத்திக் குளுக்கோஸ் போன்ற உயிர் மூலக்கூறுகள் உடைக்கப்பட்டு, ஆற்றல் உருவாக்கப்படுகிறது. அப்போது வெளிப்படும் கார்பன் டைஆக்சைடு வெளியேற்றப்படுகிறது. ஆகவே செல்களுக்கு ஆக்சிஜன் அளிக்கப்படுவதும் கார்பன் டைஆக்சைடு உடனடியாக வெளியேற்றப்படுவதும் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுவது தேவையாகிறது. எனவே உயிர்வாழச் சுவாச மண்டலத்தின் தேவை அவசியமாகிறது.

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 106 14-02-2020 2.25.30 PM

முந்தைய பாடங்களில் வளர்ச்சிக்கும், திசு புதுப்பித்தலுக்கும் தேவையான ஆற்றலை உணவு எவ்வாறு தருகிறது என்பது விளக்கப்பட்டது. ஏற்கனவே குறிப்பிட்டவாறு குளுக்கோஸிலிருந்து ஆற்றலைப் பெற ஆக்ஸிஜன் அவசியம். எனவே இந்தப் பாடத்தில் மனிதச் சுவாச மண்டல உறுப்புகள், மூச்சு விடுதல், காற்று பரிமாற்றமுறை, வாயுக்கள் கடத்தப்படுதல் மற்றும் சில சுவாசக் கோளாறுகள் ஆகியவை விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

வளிமண்டலத்திலிருந்து ஆக்ஸிஜனை உள்ளிழுத்துக் கொண்டு, நுரையீரலிலிருந்து கார்பன் டைஆக்ஸைடை வளிமண்டலத்திற்கு வெளியேற்றுவதும் உள்ளிழுக்கப்பட்ட ஆக்ஸிஜனானது நொதிகள் உதவியுடன் செல்களில் உள்ள கரிம உணவூட்டப் பொருட்களைச் சிதைத்து ஆற்றலை வெளிப்படுத்துதலும் சுவாசம் எனப்படும்.

6.1 சுவாசத்தின் பணிகள் (Respiratory functions)

சுவாச மண்டலத்தின் ஐந்து முக்கியப் பணிகளாவன:–

i) வளிமண்டலத்திற்கும் இரத்தத்திற்கும் இடையே ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு ஆகியவற்றைப் பரிமாற்றம் செய்தல்.

ii) உடலின் pH அளவை நிலைப்படுத்திப்பேணுதல்

iii) உட்சுவாசத்தின் போது உள்ளிழுக்கப்பட்ட நோயூக்கிகள் மற்றும் மாசுபடுத்திகளிடமிருந்து நம்மைப் பாதுகாத்தல்.

iv) இயல்பான குரலொலிக்கான குரல் ஒலி நாண்களை (vocal cords) பராமரித்தல்.

v) செல் சுவாசத்தால் உருவாக்கப்படும் வெப்பத்தைச் சுவாசத்தின் மூலம் வெளியேற்றல்.

6.2 பல்வேறு உயிரிகளில் காணப்படும் சுவாச உறுப்புகள்

விலங்குகள் தாம் வாழும் முறைக்கும் வாழும் சூழலுக்கும் ஏற்ப வாயு பரிமாற்றத்திற்கான சுவாச உறுப்புகளைப் பலவகைகளாகப் பெற்றுள்ளன. வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜனை விட நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனின் அளவு மிகவும் குறைவு. எனவே தான் நீர்வாழ் விலங்குகளின் சுவாச வீதம் தரைவாழ் விலங்குகளைக் காட்டிலும் வேகம் மிக்கதாகும்.

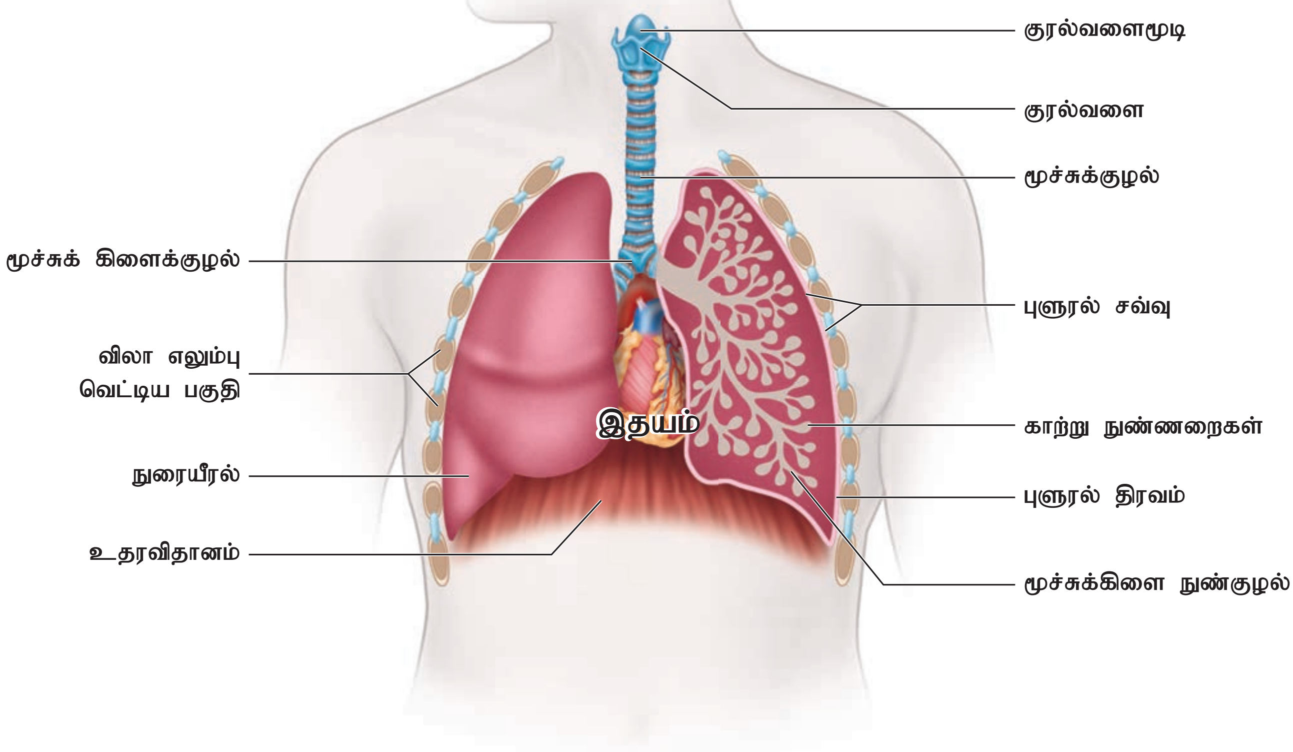
எளிய உடல் அமைப்புடைய கடற்பஞ்சுகள், குழியுடலிகள் மற்றும் தட்டைப்புழுக்கள் போன்றவற்றில் வாயு பரிமாற்றம் உடல் பரப்பின் வழியாக எளிய விரவல் முறையில் நிகழ்கிறது. மண்புழுக்கள் ஈரப்பதமுடைய தோலின் மூலமும், பூச்சிகள் மூச்சுக் குழல்களின் (Tracheal tubes) மூலமும் சுவாசிக்கின்றன. நீர்வாழ் கணுக்காலிகள் மற்றும் மெல்லுடலிகளில் செவுள்கள் சுவாச உறுப்புகளாகின்றன. முதுகெலும்பிகளான மீன்களில் செவுள்களும், இருவாழ்விகள், ஊர்வன, பறப்பன மற்றும் பாலூட்டிகளில் இரத்தக் குழல்கள் நிரம்பிய நுரையீரல்களும் சுவாச உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. தவளைகள் நுரையீரல், வாய்க்குழி மற்றும் அவற்றின் ஈரமான தோலையும் சுவாசத்திற்குப் பயன்படுத்துகின்றன.

6.2.1. மனித சுவாச மண்டலம் (Human Respiratory system)

புறநாசித்துளைகள், நாசிக்குழி, தொண்டை (pharynx) குரல்வளை (larynx), மூச்சுக்குழல் (trachea), மூச்சுக்கிளைக் குழல்கள் (bronchi), மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்கள் (bronchioles) மற்றும் காற்று நுண்ணறைகளை (Alveolus) உடைய நுரையீரல் ஆகியவை மனிதச் சுவாச மண்டலத்தில் அடங்கியுள்ளன (படம் 6.1). புறநாசிப்பகுதி முதல் முனை மூச்சுக்கிளை நுண்குழல் வரை உள்ள பகுதி கடத்தும் பகுதி ஆகும். காற்று நுண்ணறை மற்றும் நாளங்கள் ஆகியவை சுவாசப் பகுதி என்று அழைக்கப்படும். கடத்தும் பகுதியிலுள்ள சுவாசப் பரப்புகள் உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றை குளிர்வித்தும் வெப்பப்படுத்தியும் காற்றின் வெப்பநிலையை சீராக்குகிறது.

புறநாசித்துளைகள் மூலம் காற்று, மேல் சுவாசப்பாதைக்குள் நுழைகிறது. அவ்வாறு நுழையும் காற்றானது சுவாசப்பாதையின் உள்படலத்தில் உள்ள மயிரிழைகளாலும் கோழைப்படலத்தாலும் வடிகட்டப்படுகிறது. வெளி நாசித்துவாரங்கள் நாசியறையின் வழியாக நாசித்தொண்டைப்பகுதியில் (nasopharynx) திறக்கின்றன. இப்பகுதி குரல்வளைப் பகுதியிலுள்ள குரல்வளைத்துளையின் (glottis) மூலம் மூச்சுக்குழாயில் திறக்கிறது. மூச்சுக்குழல்,

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 107 14-02-2020 2.25.31 PM

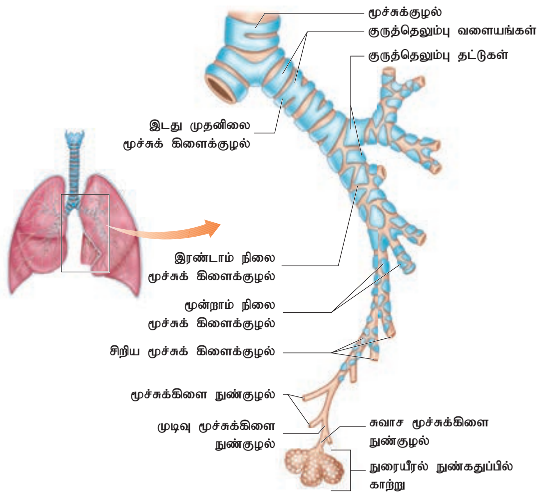


படம் 6.1 மனிதனின் சுவாச மண்டலம்

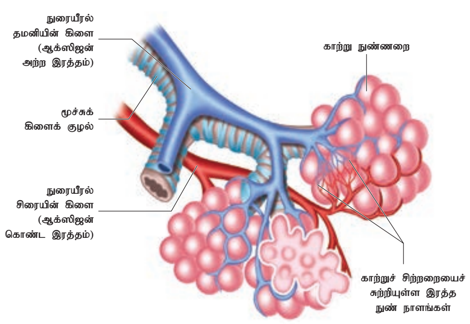
மூச்சுக்கிளைக்குழல் மற்றும் மூச்சுக்கிளை நுண்குழல்களின் சுவரில் உள்ள குறுயிழை எபிதீலியச் செல்கள் கோழைப்பொருளைச் சுரக்கின்றன. சுவாசப்பாதையின், கோழைப் படலத்திலுள்ள **கோப்பைச்செல்கள்** (*goblet cells*) அதிகக் கிளைக்கோபுரதங்களைக் கொண்ட வழுவழுப்பான கோழையைச் சுரக்கின்றன. கோழைப்படலத்தில் ஒட்டிக்கொண்டுள்ள நுண்கிருமிகளும், தூசுப் பொருட்களும் மூச்சுக் குழாயின் மேற்பகுதிக்குக் கொண்டுவரப்பட்டு இயல்பான விழுங்குதலின் போது அவை உணவுக்குழாயினுள் அனுப்பப்படுகின்றன. மெல்லிய, மீள் தன்மையுடைய குரல்வளை மூடியானது உணவு விழுங்கப்படும் போது உணவுத்துகள் குரல் வளையினுள் சென்று அடைத்து விடாமல் தடுக்கிறது.

மூச்சுக்குழல் ஓரளவிற்கு வளையும் தன்மை கொண்ட பல குருத்தெலும்பு வளையங்களை உடையது. அது தொண்டைப்பகுதியிலிருந்து மார்பறையின் நடுப்பகுதி வரை நீண்டு 5வது மார்பு முள்ளெலும்புப் பகுதியில் வலது மற்றும் இடது முதல்நிலை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகப் பிரிந்து வலது மற்றும் இடது நுரையீரல்களுக்குள் நுழைகிறது. நுரையீரலுக்குள் முதல்நிலை மூச்சுக்கிளைக்குழல்கள் பலமுறை பிரிவடைந்து இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகின்றன. மூன்றாம் நிலை மூச்சுக்கிளைக்குழல்கள் மீண்டும் பிரிந்து முடிவு மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகவும் சுவாச மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகவும் மாறுகின்றன.

மூச்சுக்குழலின் சுவரில் குருத்தெலும்பாலான 'C' வடிவக் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் அமைந்துள்ளன. இக்குருத்தெலும்பு வளையங்கள் சுவாசத்தின் போது ஏற்படும் அழுத்த மாறுபாடுகளால் குழல் வெடித்துவிடாமலும் காற்று செல்லும் போது சிதைந்து விடாமலும் மூச்சுக்குழலைப் பாதுகாக்கின்றன. மூச்சுக்கிளை நுண் குழல்களில் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் இல்லை. அந்நுண் குழல்களின் கடினத்தன்மை அவற்றைச் சிதைவடையாமல் பாதுகாக்கிறது. அதேவேளையில், நுண்குழல்களைச் சுற்றியுள்ள மென்மையான தசைகள் சுருங்கி விரிவடைவதால் காற்றுப்பாதையின் விட்டளவு மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.



படம் 6.2 மனிதச் சுவாசப் பாதை



படம் 6.3 காற்றுப்பைகளின் அமைப்பு

சுவாச நுண்குழல்கள் அதிக இரத்த நாளமுள்ள, மெல்லிய சுவரானலான, வாயுப் பரிமாற்றத் தளமான காற்றுப்பைகளில் (Alveoli) முடிவடைகின்றன (படம் 6.2, 6.3).

காற்றுப்பைகளில் உள்ள வாயு விரவலுக்கான சவ்வு மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது. அவை, காற்றுப் பைகளிலுள்ள மெல்லிய, தட்டை எபிதீலியச் செல்கள் (Squamous epithelium), காற்றுப்பபையின் இரத்த நுண் நாளங்களின் எண்டோதீலியச் செல்கள், மற்றும் இவை இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள அடிப்படைப் பொருட்கள் (Basement substance) ஆகியவையாகும். காற்றுப்பையின் மெல்லிய தட்டை எபிதீலியச் செல்கள் வகை I மற்றும் வகை II செல்களைக் கொண்டுள்ளன. வகை I, செல்கள் மிக மெல்லியவை ஆதலால் இதன் மூலம் வாயு பரிமாற்றம் **விரவல் முறையில்** துரிதமாக நடைபெறுகிறது. வகை II செல்கள் தடித்தவை. இவை **மேற்பரப்பிகள்** (Surfactant) எனும் வேதிப்பொருளை உற்பத்தி செய்து சுரக்கின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மேற்பரப்பிகள் (Surfactants) என்பது நுண்காற்றுப் பையின் மேற்புறத்தில் காணப்படும் மெல்லிய, செல்களற்ற, புரதம் மற்றும் பாஸ்போலிப்பிடுகளாலான, படலமாகும். இது காற்று நுண்ணறையின் பரப்பு இழுவிசையைக் குறைத்து நுரையீரல்களைச் சிதைவடையாமல் பாதுகாக்கிறது. மேலும் நுரையீரல் வீக்கத்தை தடுத்து சுவாசத்தை எளிதாக்குகிறது. குறைப்பிரசவத்தில் பிறக்கும் குழந்தைகளின் காற்றுப்பைகளில் குறைவான அளவே மேற்பரப்பிகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளதால். அக்குழந்தைகளுக்கு சிசுமூச்சுத்திணறல் நோய்க்குறியீடு' (Newborn Respiratory Distress Syndrome) (NRDS) ஏற்படுகின்றது. ஏனெனில் கர்ப்ப காலத்தின் 25வது வாரத்தில்தான் காற்றுப்பை மேற்பரப்பிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

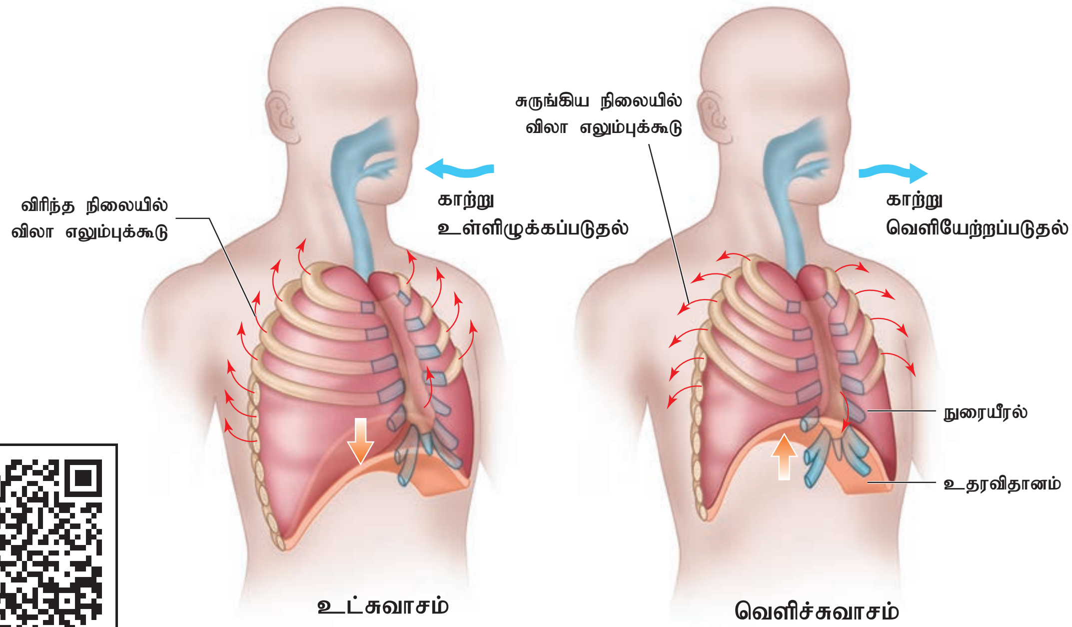
சுவாச உறுப்புகளாகிய நுரையீரல்கள் பஞ்சு போன்ற மிருதுவான திசு அமைப்பாகும். காற்றுப்புக இயலாத மார்பறையில் (Thoracic cavity) இரு நுரையீரல்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மார்பறையைச் சுற்றிலும் முதுகுப்புறத்தில் முதுகெலும்புத்தொடரும் (Vertebral column), வயிற்றுப்புறத்தில் மார்பெலும்பும் (Sternum) பக்கவாட்டில் விலா எலும்புகளும் (Ribs) மற்றும் மேற்குவிந்த அமைப்புடைய உதரவிதானம் (Diaphragm) மார்பறையின் கீழ்ப்புறத்திலும் அமைந்துள்ளது.

நுரையீரல்களைச் சுற்றியுள்ள புளூரா (Pleura) எனும் இரட்டைச்சவ்வு, மீள்தன்மையுடைய பல அடுக்கு இணைப்புத் திசுக்களையும் இரத்த நுண்நாளங்களையும் கொண்டது. புளூரல் படலங்களுக்கிடையே புளூரல் திரவம் (Pleural fluid) நிறைந்துள்ளது. நுரையீரல்கள் சுருங்கி விரியும் போது உராய்வினைக் குறைக்க இத்திரவம் உதவுகிறது.

சுவாசப் பரப்பின் பண்புகள்:

- அதிகப் பரப்பளவையும் அதிக இரத்த நுண்நாளங்களையும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
- ஈரத்தன்மையுடன் மிக மெல்லிய சுவருடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 109 14-02-2020 2.25.32 PM



4H4GWH

படம் 6.4 சுவாசம் நடைபெறும் முறை

- புறச்சூழலோடு நேரடி தொடர்பு கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
- சுவாசத்தின் போது காற்று எளிதாக ஊடுருவக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

சுவாச நிகழ்வின் படி நிலைகள்

I. வளிமண்டலம் மற்றும் நுரையீரல்களுக்கு இடையேயான வாயு பரிமாற்றம்.

II. நுரையீரல்களுக்கும் இரத்தத்திற்கும் இடையேயான O_2 மற்றும் CO_2 பரிமாற்றம்.

III. இரத்தத்தின் மூலம் O_2 மற்றும் CO_2 ஆகியவை கடத்தப்படுதல்.

IV. இரத்தம் மற்றும் செல்களுக்கிடையே வாயு பரிமாற்றம்.

V. செல்கள், பல உடற்செயலியல் செயல்களைச் செய்ய O_2 ஐ எடுத்துக்கொள்ளுதலும் CO_2 ஐ வெளியேற்றுதலும்.

6.3 சுவாசம் நடைபெறும் முறை (Mechanism of breathing)

வளிமண்டலத்திற்கும் நுரையீரல்களுக்கும் இடையே நடைபெறும் காற்றுப் பரிமாற்றமே மூச்சுவிடுதல் எனப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு, உட்சுவாசம், மற்றும் வெளிச்சுவாசம் எனும் இருநிலைகளில் நடைபெறுகிறது. உட்சுவாசம் என்பது வளிமண்டலத்திலுள்ள காற்று நுரையீரல்களுக்குள் செல்வதையும், வெளிச்சுவாசம் என்பது காற்று நுண்ணறைகளில் உள்ள வாயு நுரையீரல்களை விட்டு வெளியேற்றப்படுவதையும் குறிக்கிறது (படம் *6.4*).

நுரையீரல்களில் தசைநார்கள் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் விலா எலும்பிடைத்தசைகள் மற்றும் உதரவிதானத்தின் இயக்கத்தால் இவை சுருங்கி விரிகின்றன. உதரவிதானம் எனும் திசுப்படலமானது மார்பறையை வயிற்றறையிலிருந்து பிரிக்கிறது. இயல்பான நிலையில் உதரவிதானம் மேல்நோக்கிக் குவிந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. விலா எலும்பிடைத்தசைகள் விலா எலும்புகளை இயக்குகின்றன. வெளி விலா எலும்பிடைத்தசைகள், உள் விலா எலும்பிடைத்தசைகள் மற்றும் உதரவிதானம் ஆகியவற்றால் ஒரு அழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படுகிறது. அதேபோன்று, நுரையீரலினுள் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் வளிமண்டலக் காற்றழுத்தத்தை விடக் குறைவதால் உட்சுவாசம் நடைபெறுகிறது. நுரையீரல்களுள் உள்ள காற்றழுத்தம் வளிமண்டலக் காற்றழுத்தத்தை விட அதிகரிப்பதால் வெளிச்சுவாசம் நிகழ்கின்றது.

உதரவிதானத் தசைகளும் வெளி விலா எலும்பிடைத் தசைகளும் சுருங்கி உட்சுவாசமானது துவங்கப்படுகிறது. இவ்வாறு

உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச் சுவாசத்தில் நடைபெறும் நிகழ்வுகள்

உட்சுவாசம்	வெளிச்சுவாசம்
உட்சுவாசத்தின் போது சுவாச மையங்கள் தூண்டல்களை தொடங்கி அனுப்புகின்றன.	வெளிச்சுவாசத்தின் போது சுவாச மையங்கள் தூண்டல்களை நிறுத்துகின்றன
↓	↓
உதரவிதானமும், வெளி விலாஎலும்பிடைத் தசைகளும் சுருங்குகின்றன.	உதரவிதானம் தளர்ச்சி அடைகின்றன, ஆனால் உள் விலாஎலும்பிடைத் தசை சுருங்குகின்றன.
↓	↓
மார்புச்சுவர் விரிவடைவதால் மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது.	மார்புச்சுவர் சுருங்குவதால் மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைகிறது.
↓	↓
நுரையீரல்களுக்குள் அழுத்தம் குறைகிறது.	நுரையீரல்களுக்குள் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.
↓	↓
வளிமண்டல அழுத்தத்தைத் காட்டிலும் நுண்ணறைகளின் அழுத்தம் குறைகிறது.	வளிமண்டல அழுத்தத்தைக் காட்டிலும் காற்று நுண்ணறைகளில் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.
↓	↓
காற்று நுண்ணறைகள் விரிவடைவதால் காற்று உள் செல்கிறது.	காற்று நுண்ணறைகள் சுருங்குவதால் காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.
↓	↓
நுண்ணறைகள் விரிவடையும் போது காற்று நுண்ணறை அழுத்தமும் வளிமண்டல காற்றழுத்தமும் சமமாகும் வரை காற்று உள்ளேற்றப்படுகிறது. இதனால் காற்று நுண்ணறை பருமனாகிறது.	காற்று நுண்ணறை அழுத்தம் வளிமண்டல காற்றழுத்தத்தைச் சமன் செய்யும் வரை காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. காற்று நுண்ணறை இயல்பு நிலைக்குத்திரும்புகிறது.

சுருங்குவதால் விலா எலும்புகளும் மார்பெலும்பும் மேற்புறமாகவும் வெளிப்புறமாகவும் இழுக்கப்பட்டு மார்பறை பக்கவாட்டிலும் முதுகுப்புற வயிற்றுப்புற அச்சிலும் பெரிதாகிறது. உதரவிதானத்தின் வட்டத்தசைகள் சுருங்குவதால் மேல்நோக்கி உயர்ந்திருந்த உதரவிதானம் தட்டையாகிறது. இந்நிகழ்ச்சியால் மார்பறையின் மேல்-கீழ் அச்சில் கொள்ளளவு கூடுகிறது. மேற்கூறிய அனைத்துத் தசைச் செயல்களால் நுரையீரலின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கிறது. இதன் விளைவாக நுரையீரலில் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் வளிமண்டலத்தின் அழுத்தத்தைவிடக் குறைகிறது. இதனை ஈடுசெய்வதற்கென வெளிக்காற்று சுவாசப் பாதைகளின் வழியே நுரையீரலினுள் நுழையும். இந்நிகழ்ச்சி **உட்சுவாசம்** எனப்படும்.

உதரவிதானத்தசைகள் தளர்வடையும் போது உதரவிதானம் மேல்நோக்கி உயர்ந்து தன்னுடைய இயல்பான குவிந்த வடிவ நிலையை அடைவதாலும், உள் விலா எலும்பிடைத் தசைகளின் சுருக்கத்தினால், கீழ்நோக்கி இழுக்கப்படுவதாலும் மார்பறையின்

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 111 14-02-2020 2.25.32 PM

கொள்ளளவு குறைந்து, நுரையீரல்கள் அழுத்தப்பட்டு, நுரையீரலிலுள்ள காற்றழுத்தம் வாயு மண்டலக் காற்றழுத்தத்தை விட அதிகரிக்கிறது. இதனால் சுவாசப்பாதையின் வழியாக நுரையீரலிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி **வெளிச்சுவாசம்** எனப்படும்.

ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதனின் சராசரி சுவாசம் ஒரு நிமிடத்திற்கு 12-16 முறையாகும். ஒருவரின் நுரையீரல் செயல்பாட்டை அறிவதற்கான மருத்துவக்கணக்கீட்டில் சுவாசத்தின் போது பங்கேற்கும் காற்றின் கொள்ளளவை அளக்க **ஸ்பைரோமீட்டர்** (மூச்சீட்டுமானி) (Spirometer) எனும் கருவி பயன்பாட்டில் உள்ளது.

தெரிந்து தெளிவோம்

நீங்கள் கடல் மட்டத்திறகு மேலே ஒரு மலை உச்சியில் இருக்கும் போது, உங்களுக்கு குமட்டல் மற்றும் இதயத்துடிப்பு அதிகமாகிறது. இந்நிலை ஏன் ஏற்படுகிறது? இந்நோயின் மற்ற அறிகுறிகள் யாவை? இதனை நாம் எவ்வாறு தவிர்க்கலாம்?

6.3.1. சுவாச நுரையீரல் கொள்ளளவுகள் மற்றும் கொள்திறன்கள்

(Respiratory volumes and capacities)

சுவாசக் கொள்ளளவுகள் (Respiratory volumes) (படம் 6.5) சுவாசத்தின் ஒவ்வொரு நிலையின் போதும் உள்ள காற்றின் கொள்ளளவு, பல்வேறு சுவாசக் கொள்ளளவுகளாகக் குறிக்கப்படுகின்றது.

- **மூச்சுக்காற்று அளவு (Tidal volume –TV) :** இயல்பான ஒவ்வொரு சுவாசத்தின் போதும் உள்ளேறும் காற்று அல்லது வெளியேறும் காற்றின் கொள்ளளவே மூச்சுக்காற்று அளவு ஆகும். மூச்சுக்காற்று அளவு சுமார் 500 மில்லி லிட்டர் ஆகும். ஒரு சாதாரண மனிதனால் ஒவ்வொரு நிமிடமும் சுமார் 6000 – 8000 மில்லி லிட்டர் அளவுள்ள காற்றை உள்ளிழுக்கவோ அல்லது வெளியேற்றவோ இயலும். கடினமான உடற்பயிற்சியின் போது மூச்சுக்காற்றளவானது சுமார் 4-10 மடங்கு அதிகரிக்கிறது.
- **உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு (Inspiratory Reserve Volume – IRV):** உள்மூச்சின் போது வலிந்து உள்ளிழுக்கப்படும் கூடுதல் காற்றின் அளவே உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு எனப்படுகிறது. இதன் அளவு சுமார் 2500-3000 மில்லி லிட்டர் ஆகும்.
- **வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு (Expiratory Reserve Volume –ERV):** விசையுடன் வலிந்து வெளியேற்றப்படும் கூடுதல் காற்றின் அளவே வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு எனப்படுகிறது. சாதாரணமாக இதன் அளவு 1000-1100 மில்லி லிட்டர் ஆகும்.
- **எஞ்சிய கொள்ளளவு (Residual Volume – RV):** விசையுடன் வெளியேற்றப்பட்ட வெளிமூச்சிற்கும் பிறகும் நுரையீரல்களில் தங்கிவிடும் காற்றின் அளவு எஞ்சிய கொள்ளளவு எனப்படுகிறது. இதன் அளவு சுமார் 1100-1200 மில்லி லிட்டர் ஆகும்.
- **சுவாசத் திறன்கள் (Respiratory Capacities) உயிர்ப்புத்திறன் அல்லது முக்கியத்திறன் (Vital Capacity– VC):** அதிகபட்சமான ஒரு உட்சுவாசத்திற்குப் பிறகு வெளியேற்றப்படும் காற்றின் அதிகப் பட்ச கொள்ளளவு, உயிர்ப்புத்திறன் அல்லது முக்கியத்திறன் எனப்படும். அதாவது, காற்றை அதிகபட்சமாக உள்ளிழுத்துப் பின் அதிகபட்சமாக வெளியேற்றுவது உயிர்ப்புத்திறன் ஆகும்.

உயிர்ப்புத்திறன் = வெளிச்சுவாச சேமிப்புக்கொள்ளளவு + மூச்சுக்காற்று அளவு + உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு

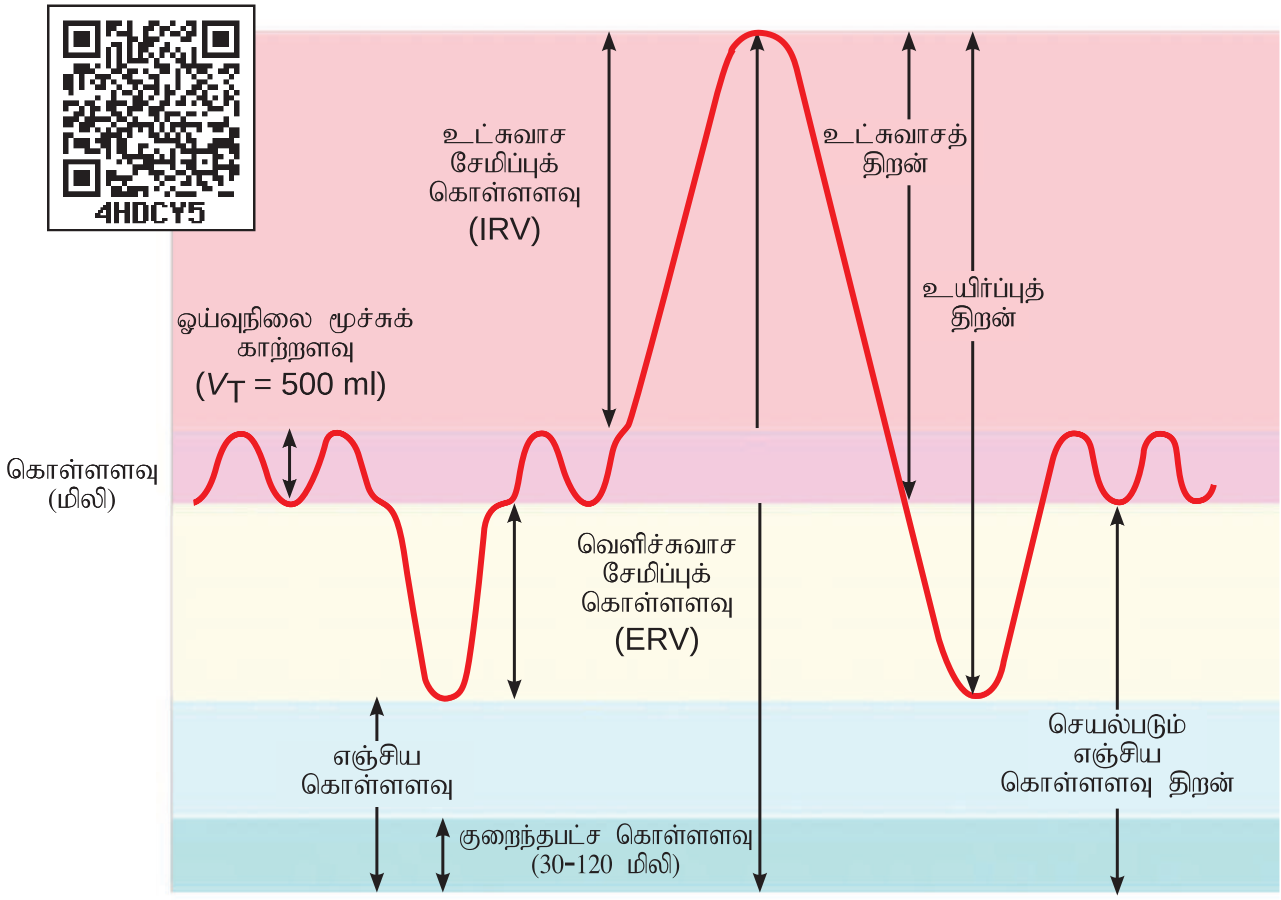
$$VC = ERV+TV+IRV$$

- **உட்சுவாசத்திறன் (Inspiratory Capacity – IC):** இயல்பான வெளிச்சுவாசத்தைத் தொடர்ந்து, ஒரு மனிதன் உள்ளிழுக்கும் காற்றின் மொத்தக் கொள்ளளவிற்கு உட்சுவாசத்திறன் என்று பெயர். இது மூச்சுக்காற்று அளவு மற்றும் உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும்.

உட்சுவாசத்திறன் = மூச்சுக்காற்று அளவு + உட்சுவாச சேமிப்புக்கொள்ளளவு

$$(IC = TV+ IRV)$$

4HDCY5



படம் 6.5 நுரையீரல் கொள்ளளவுகள் மற்றும் கொள்திறன்கள்

- ***வெளிச்சுவாசத்திறன் (Expiratory Capacity – EC):*** இயல்பான உட்சுவாசத்தைத் தொடர்ந்து, ஒரு மனிதன் வெளியிடக்கூடிய காற்றின் மொத்தக் கொள்ளளவிற்கு வெளிச்சுவாசத் திறன் என்று பெயர். இது மூச்சுக்காற்று அளவு மற்றும் வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவை உள்ளடக்கியதாகும். வெளிச்சுவாசத்திறன் = மூச்சுக்காற்று அளவு + வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு. *EC = TV+ ERV*

- ***மொத்த நுரையீரல் கொள்ளளவுத்திறன் (Total Lung Capacity – TLC):*** விசையுடன் உள்ளிழுக்கப்பட்ட உட்சுவாசத்தைத் தொடர்ந்து நுரையீரல் ஏற்றுக்கொள்ளும் காற்றின் மொத்த அளவே மொத்த நுரையீரல் கொள்ளளவுத் திறன் எனப்படும். இது உயிர்ப்புத்திறன் மற்றும் எஞ்சிய கொள்ளளவு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். இதன் அளவு சுமார் 6000 மில்லிலிட்டர் ஆகும்.

மொத்த நுரையீரல் கொள்ளளவுத்திறன் } = உயிர்ப்புத்திறன் + எஞ்சிய கொள்ளளவு

TLC = VC+ RV

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஆரோக்கியமான நுரையீரல்கள் ஒரு மீள்தன்மையுடைய இணைப்புத் திசுவைப் பெற்றுள்ளன. இத்திசுவில் எலாஸ்டின் இருப்பதால் நுரையீரல் திசுவை மீள்தன்மையுடையதாக்குகிறது. ஆனால் நுரையீரல் அடைப்பு மற்றும் மார்புச்சளி நோயால் பாதிக்கப்பட்டவரின் நுரையீரல்களில் எலாஸ்டேஸ் என்னும் நொதி எலாஸ்டின்கள் மீது செயல்பட்டு அவற்றைச் சிதைத்து விடுவதால் நுரையீரல்கள் மீள் தன்மையை இழக்கின்றன.

- ***நிமிடச் சுவாசக் கொள்ளளவு (Minute Respiratory Volume):*** ஒரு நிமிடத்தில் சுவாசப்பாதையினுள் செல்லும் காற்றின் அளவிற்கு நிமிடச் சுவாசக் கொள்ளளவு என்று பெயர்.

இயல்பான மூச்சுக்காற்று அளவு = 500 மில்லி லிட்டர்

இயல்பான சுவாச வீதம் = 12 முறை / நிமிடம்

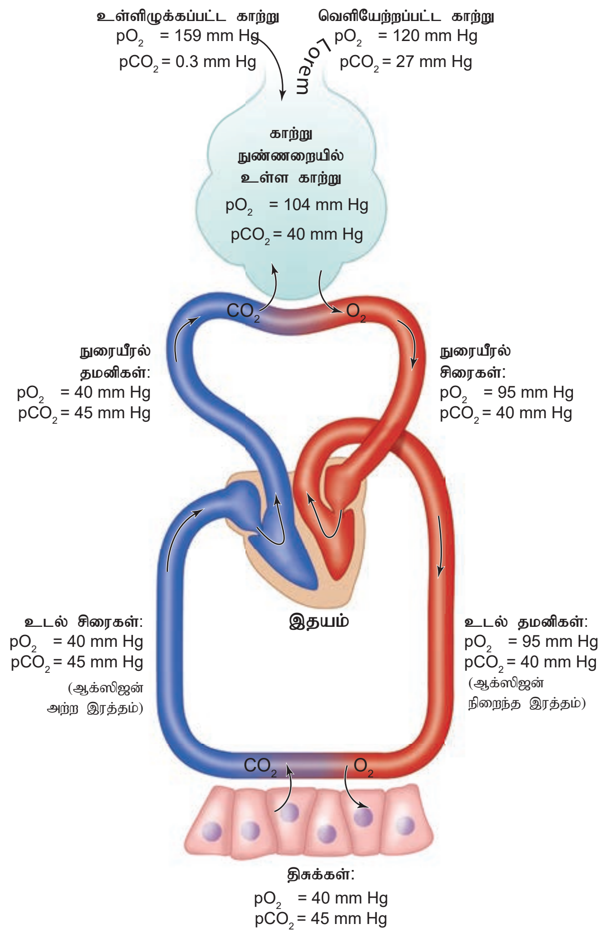
XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 113 14-02-2020 2.25.33 PM

எனவே நிமிட நுரையீரல் கொள்ளளவு = 6 லிட்டர்/ நிமிடம் (ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதனில்)

- **பயனற்ற இடம் (Dead space):** சுவாச மண்டலத்தினுள் உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றின் ஒரு பகுதி சுவாசப்பாதையை நிரப்பினாலும் வாயு பரிமாற்றப் பரப்பைச் சென்று சேராமலேயே வெளியேற்றப்படுகின்றது. இந்தக் காற்று, பரிமாற்றப்பணியில் ஈடுபடாமலேயே வெளியேற்றப்படுகிறது. எனவே இக்காற்றைப் பயனற்ற இடம் என்று அழைப்பர். இதன் மொத்தக் கொள்ளளவு சுமார் 150 மில்லி லிட்டர் ஆகும்.

6.4. வாயு பரிமாற்றம் (Exchange of gases)

காற்று நுண்ணறைகளே வாயு பரிமாற்றத்திற்கான முதன்மை சுவாசப் பரப்பாகும். திசுக்களுக்கும் இரத்தத்திற்குமிடையே O_2 மற்றும் CO_2 ஆகியன எளிய விரவல் முறை மூலம் பரிமாற்றம் செய்யப்படுகிறது. இதற்கு O_2 மற்றும் CO_2 ஆகியவற்றின் பகுதி அழுத்த வேறுபாடு காரணமாகிறது. காற்றில் பல வாயுக்கள் கலந்துள்ளன. ஆனால் ஒவ்வொரு வாயுவும் தனிப்பட்ட அளவில் கொடுக்கும் அழுத்தமே அவ்வாயுவின் பகுதி அழுத்தம் எனப்படும். ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் pO_2 என்றும் கார்பன் டைஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தம் pCO_2 என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது. பகுதி அழுத்த வேறுபாட்டால், காற்று நுண்ணறைகளில் உள்ள ஆக்சிஜன் இரத்தத்திற்குள் சென்று பின் திசுக்களை அடைகிறது. அதைப்போலவே கார்பன் டைஆக்சைடு திசுக்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படுவதற்காக இரத்தத்தின் ஊடாகக் காற்று நுண்ணறைகளை அடைகிறது. திசுக்களில் கார்பன் டைஆக்சைடின் கரைதிறன் ஆக்சிஜனைவிட 20–25 மடங்கு அதிகம் என்பதால் கார்பன் டைஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தம் ஆக்சிஜனை விட அதிகமாகவே இருக்கும் (அட்டவணை 6.1 மற்றும் படம் 6.6).



படம் 6.6 காற்று நுண்ணறை மற்றும் திசுக்களின் இடையே இரத்தத்தின் வழியே ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடு பரிமாற்றம்

சுவாச நிறமிகள் (Respiratory Pigments)

ஹீமோகுளோபின் (Haemoglobin)

ஹீமோகுளோபின் இணைவுப்புரத வகையைச் சார்ந்தது. இதில் இரும்புச் சத்தடங்கிய நிறமிப்பகுதி 4% ம் நிறமற்ற புரதமான ஹிஸ்டோன் வகை குளோபின் மீதிப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது. ஹீமோகுளோபினின் மூலக்கூறு எடை 68,000 டால்டன் ஆகும். இதில் உள்ள நான்கு இரும்பு அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுடன் இணையும் தன்மையுடையது.

சுவாச வாயுக்கள்	பகுதி அழுத்தம் மி,மீ, பாதரசம்				
	வளிமண்டலக் காற்று	காற்று நுண்ணறை	ஆக்ஸிஜனற்ற (அசுத்த) இரத்தம்	ஆக்ஸிஜனுள்ள (தூய்மை) இரத்தம்	திசுக்கள்
O_2	159	104	40	95	40
CO_2	0.3	40	45	40	45

அட்டவணை 6.1 ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு (மி.மீ பாதரசம்) பகுதி அழுத்தம் மற்றும் வளிமண்டல வாயுக்களுடன் ஒரு ஒப்பீடு.

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 114 14-02-2020 2.25.33 PM

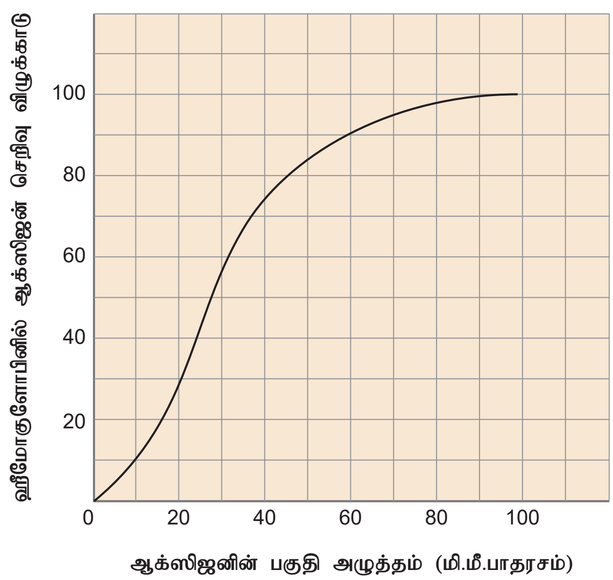
மெட்ஹீமோகுளோபின் (Methaemoglobin)

ஹீம் பகுதிப்பொருளான, இரும்பு இயல்பான ஃபெரஸ் நிலையில் இல்லாமல் ஃபெரிக் நிலையில் இருந்தால் அதற்கு மெட்ஹீமோகுளோபின் என்று பெயர். இதனுடன் ஆக்ஸிஜன் இணைவதில்லை. பொதுவாக இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கையில் ஒரு விழுக்காட்டிற்கும் குறைவாகவே மெட்ஹீமோகுளோபின்கள் உள்ளன.

6.5 வாயுக்கள் கடத்தப்படுதல் (Transport of gases)

6.5.1 ஆக்ஸிஜன் கடத்தப்படுதல் (Transport of oxygen)

இரத்தச் சிவப்பணுவின் ஹீமோகுளோபினோடு இணைந்த நிலை மற்றும் பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலை ஆகிய இருவழிகளில் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகள் இரத்தத்தின் வழியே கடத்தப்படுகின்றன. ஆக்ஸிஜனின் கரைத்திறன் மிகவும் குறைவு என்பதால் சுமார் 3% ஆக்ஸிஜன் மட்டுமே கரைந்த நிலையில் கடத்தப்படுகிறது. மீதி 97% ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபினோடு எளிதில் பிரியும் வகையில் பிணைக்கப்பட்டு, ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் (HbO_2) வடிவத்தில் கடத்தப்படுகிறது.



படம் 6.7 ஆக்ஸிஜன் பிரிகை வளைவு

இப்பிணைப்பின் வேகவீதத்தை ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் ஒழுங்குபடுத்துகிறது. ஒவ்வொரு ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறும் அதிகபட்சம் நான்கு ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளை ஏற்கின்றன. காற்று நுண்ணறைகளில் உள்ள அதிக ஆக்சிஜன் பகுதி அழுத்தம், குறைவான கார்பன் டைஆக்சைடு பகுதி அழுத்தம், குறைவான வெப்பநிலை மற்றும் குறைவான ஹைட்ரஜன் அயனி அடர்த்தி ஆகியவை ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் உருவாவதற்கான சாதகச் சூழலாகும். அதே நேரத்தில் திசுக்களில் உள்ள குறைவான ஆக்ஸிஜன் பகுதி அழுத்தம், அதிகக் கார்பன் டைஆக்சைடு பகுதி அழுத்தம், அதிக ஹைட்ரஜன் அயனி அடர்த்தி மற்றும் அதிக வெப்பம் ஆகியவை ஆக்ஸிஹீமோகுளோபினிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் பிரிவதற்கான சாதகச் சூழலாகும்.

தெரிந்து தெளிவோம்

மூக்கின் வழியாக மூச்சு விடுதல் வாய் வழியாக மூச்சுவிடுதலைவிட உடல் நலம் அளிக்கும் – ஏன்?.

ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தத்திற்கு எதிராக ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜனுடனான செறிவு விழுக்காட்டை வரைபடத்தில் வரையும்போது ('S'வடிவ) சிக்மாய்டு வளைவுக்கோடு கிடைக்கிறது. (படம் 6.7) இவ்வளைவிற்கு ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபின் பிரிகை வளைவு (Oxygen haemoglobin dissociation curve) என்று பெயர். ஆக்ஸிஜனின் பகுதி அழுத்தம் 10–50 மி,மீ, பாதரசம் அளவில் இருக்கையில் செங்குத்தான ஏற்றமாகவும் அதற்குமேல் 70–100மிமீ பாதரசம் அளவில் ஒரே சீராகத் தட்டையாகவும் இருப்பதை இவ்வளைவு காட்டுகிறது.

இயல்பான உடற்செயலியல் நிகழ்வின் போது ஆக்ஸிஜன் நிறைந்த ஒவ்வொரு 100 மில்லி லிட்டர் இரத்தமும் சுமார் 5மில்லி லிட்டர் அளவு ஆக்ஸிஜனைத் திசுக்களுக்கு அளிக்கிறது.

6.5.2 கார்பன் டைஆக்சைடு (Transport of CO_2) கடத்தப்படுதல்

செல்களில் நடைபெறும் வளர்சிதை மாற்றத்தினால் வெளிப்படும் கார்பன் டைஆக்சைடைத் திசுக்களிலிருந்து நுரையீரலுக்குப் பின்வரும் மூன்று வழிகளில் இரத்தம் கடத்துகிறது.

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 115 14-02-2020 2.25.34 PM

குறிப்பு

ஏன் சிலர் குறட்டை விடுகிறார்கள்?

உறக்கத்தில் நாம் மூச்சுவிடும்போது மென்அண்ணப்பகுதி அதிர்வடைவதால் கரகரப்பான ஒலி ஏற்படுகிறது. சரியாக மூடப்படாத சுவாசப்பாதையின் மேற்பகுதி (மூக்கு, தொண்டை) மிக குறுகலாகி போதுமான அளவு காற்று நுரையீரல் வழியாக செல்வதை தடுக்கிறது. இதனால் சுற்றியுள்ள திசுக்கள் அதிர்வடைந்து குறட்டை ஒலி ஏற்படுகிறது.

I. பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலையில் (Dissolved in plasma) சுமார் 7-10 % அளவிலான கார்பன் டைஆக்ஸைடு பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலையில் கடத்தப்படுகிறது.

II. ஹீமோகுளோபினுடன் இணைந்த நிலையில் (Bound to haemoglobin) சுமார் 20-25% கரைந்த நிலையிலுள்ள CO_2 இரத்தச் சிவப்பணுக்களுடன் இணைந்து, அவற்றால் கார்பமைனோ ஹீமோகுளோபின் ($HbCO_2$) எனும் கூட்டுப்பொருளாகக் கடத்தப்படுகிறது.

$$CO_2 + Hb \rightleftharpoons Hb\,CO_2$$

III. இரத்தப் பிளாஸ்மாவில் பைகார்பனேட் அயனிகளாக (As bicarbonate ions in plasma) ஏறக்குறைய 70% அளவிலான கார்பன் டைஆக்ஸைடு பைகார்பனேட் அயனிகளாக இரத்தத்தின் மூலம் கடத்தப்படுகிறது.

ஹீமோகுளோபின் மூலம் கார்பமைனோ ஹீமோகுளோபினாக எடுத்துச் செல்லப்படுவதற்கு. கார்பன் டைஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தமும் ஹீமோகுளோபினின் ஆக்ஸிஜன் ஏற்புத்திறனும் உதவுகின்றன. கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் எனும் நொதி இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் அதிகமாகவும், இரத்தப்பிளாஸ்மாவில் குறைந்த அளவிலும் உள்ளது.

திசுக்களில் சிதைவு மாற்ற நிகழ்ச்சிகளின் விளைவாக உருவாகும் கார்பன் டைஆக்ஸைடின் பகுதி அழுத்தம் அதிகமாக இருப்பதால் (pCO_2) இரத்தத்திற்குள் ஊடுருவிப் பை கார்பனேட் (HCO_3) மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனி(H^+) களாகிறது. இரத்தத்திலுள்ள சிவப்பணுக்களுக்குள் CO_2 நுழைந்ததும் அங்கு நீருடன் இணைந்து கார்பானிக் அமிலமாகிறது. இவ்வினைக்கு, வினையூக்கியாகக் கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் செயல்படுகிறது. கார்பானிக் அமிலம் நிலையானதல்ல, ஆதலால் அது ஹைட்ரஜன் மற்றும் பைகார்பனேட் அயனிகளாகப் பிரிகின்றது.

கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் இரு வழிகளிலும் வினைபுரிய உதவுகிறது.

$$CO_2 + H_2O \xrightleftharpoons{\text{கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ்}} H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 \xrightleftharpoons{\text{கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ்}} HCO_3^- + H^+$$

இரத்தச் சிவப்பணுக்களிலிருந்து விரைந்து பிளாஸ்மாவிற்குள் நுழையும் பைகார்பனேட் அயனிகள் நுரையீரல்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. pCO_2 குறைவாக உள்ள காற்று நுண்ணறைகளில் கார்பானிக் அன்ஹைட்ரேஸ் நொதியானது பின்னோக்கிய வினையாக, பைகார்பனேட் அயனிகளைக் கார்பன் டைஆக்ஸைடாகவும் நீராகவும் மாற்றுகிறது. இவ்வாறு திசுக்களில் பெறப்பட்ட கார்பன் டைஆக்ஸைடானது பை கார்பனேட்டாக மாற்றப்பட்டு காற்று நுண்ணறைகளை அடைந்ததும் மீண்டும் கார்பன் டைஆக்ஸைடாக விடுவிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு 100 மி.லி அசுத்த இரத்தமும் சுமார் 4 மி.லி. அளவு கார்பன் டைஆக்ஸைடை வெளியேற்றத்திற்காகக் காற்று நுண்ணறைகளில் விடுவிக்கிறது.

6.6 சுவாசத்தை நெறிப்படுத்துதல் (Regulation of respiration)

பின் மூளைப்பகுதியான முகுளத்தில் உள்ள சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்த சுவாச மையமே சுவாசச் சீரியக்க மையமாகும். இது சுவாச நிகழ்வுகளை நெறிப்படுத்துகிறது. மூளையின் பான்ஸ் வெரோலி பகுதியில் உள்ள **மூச்சொழுங்கு மையம்**, (Pneumotaxic centre) சுவாசச் சீரியக்க மையத்தின் பணிகளைச் சீராக்கி இயல்பான சுவாசம் நடைபெறச்செய்கிறது. சுவாசச் சீரியக்க மையத்தின் அருகில் காணப்படும் வேதி உணர்வுப் பகுதியானது கார்பன் டைஆக்ஸைடு மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனியைப் பெரிதும் உணரக்கூடிய பகுதியாக உள்ளது.

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 116 14-02-2020 2.25.34 PM

கார்பன் டைஆக்ஸைடும் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனி சுவாச நிகழ்வின் போது வெளியேற்றப்படுகின்றன. தமனி வளைவு மற்றும் தலைத்தமனியில் (Carotid artery) உள்ள உணர்வேற்பிகள், சுவாசச்சீரிக்க மையத்திற்குச் செய்திகளை அனுப்பித் தீர்வுக்கான செயல்களைச் செய்யத் தூண்டுகின்றன. சுவாசச் சீரியக்கத்தில் ஆக்ஸிஜனின் பங்கு குறிப்பிடத்தக்க அளவில் இல்லை.

குறிப்பு

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

6.7 ஆக்ஸிஜன் கடத்துதலில் உள்ள சிக்கல்கள் (Problems in Oxygen transport)

ஒரு மனிதன், கடல் மட்டத்திலிருந்து 8000ஆயிரம் அடி உயரத்தில் உள்ள இடத்திற்குச் செல்லும்போது, அங்கு வளிமண்டல அழுத்தமும், ஆக்ஸிஜன் பகுதி அழுத்தமும் குறைவாக இருப்பதால், அம்மனிதனுக்கு தலைவலி, குறைசுவாசம், குமட்டல் மற்றும் தலைசுற்றல் போன்ற **உடனடி மலைநோய்க்கான** (Acute mountain sickness) அறிகுறிகள் தோன்றுகின்றன. ஆக்ஸிஜன் ஹீமோகுளோபினோடு குறைவாக இணைவதே இதற்குக் காரணமாகும். அதே இடத்தில் நீண்டகாலம் வாழக்கூடிய சூழலில், அதற்கேற்பச் சுவாசமும், இரத்தச் சிவப்பணு உருவாக்கமும் சரி செய்யப்படுகின்றன. இத்தகைய சூழலைச் சமாளிக்கவே, சிறுநீரகங்களிலிருந்து அதிக அளவு எரித்ரோபாய்டின் ஹார்மோன் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்த ஹார்மோன், எலும்பு மஜ்ஜையைத் தூண்டி அதிக இரத்தச் சிவப்பணுக்களை உற்பத்தி செய்கிறது.

ஒரு மனிதன் கடலின் ஆழத்திற்குச் செல்லும் போது அம் மனிதனைச் சூழ்ந்துள்ள நீரின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதன் காரணமாக நுரையீரலின் கொள்ளளவு குறைகிறது. இக்குறைவினால், நுரையீரலுக்குள் உள்ள வாயுக்களின் பகுதி அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. இதனால் அதிகளவு ஆக்ஸிஜன் இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கிறது. இதுஒரு பயனுள்ள விளைவாக இருப்பதாகக் கருதப்பட்டாலும் இன்னொரு வகையில் ஆபத்தானது. ஏனெனில் இந்நிகழ்வினால் நைட்ரஜன் வாயுவும் அதிக அளவில் இரத்தத்தில் கலப்பதால் **நைட்ரஜன் நார்கோஸிஸ்** (Nitrogen narcosis) என்னும் நிலை உருவாகிறது. கடலின் ஆழத்திலிருந்து உடனடியாக மேலெழும்பி மேற்பரப்பிற்கு வரும்போது, அம்மனிதனுக்கு அழுத்தமீட்சி நோய் (bends) ஏற்படுகிறது. அதுமட்டுமல்லாமல், கரைந்த நிலையிலிருந்த நைட்ரஜன் வெளியேறுவதால் இரத்தத்தில் குமிழ்கள் தோன்றுகின்றன. சிறு குமிழ்களினால் பாதிப்பில்லை. ஆனால் பெரியகுமிழ்கள் இரத்த நுண் நாளங்களில் தங்கி இரத்த ஓட்டத்தைத் தடுக்கவோ நரம்பு முனைகளில் அழுத்தத்தையோ ஏற்படுத்தலாம். தசை மற்றும் மூட்டுகளில் வலி மற்றும் வாதம் உள்ளிட்ட நரம்பியல் கோளாறுகள் **அழுத்த மீட்சி நோயால்** ஏற்படுகிறது. **ஸ்கூபா மூழ்கிகளுக்கு** நைட்ரஜன் நார்கோஸிஸ் மற்றும் அழுத்த மீட்சி விடுவிப்பு நோய் (bends) பாதிப்புகள் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன.

கார்பன் டைஆக்ஸைடு நச்சேற்றத்தின் போது, ஆக்ஸிஜனின் தேவை அதிகரிக்கிறது. இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறையும்போது மூச்சுத்திணறல் ஏற்பட்டுத் தோல் கரு நீல நிறமாக காணப்படுகிறது.

6.8 சுவாச மண்டலக் கோளாறுகள் (Disorders of Respiratory system)

சுற்றுச்சூழல், தொழில், தனி மனித மற்றும் சமூகக் காரணிகளால் நம் சுவாசமண்டலம் கடுமையாகப் பாதிப்படைகிறது. மனிதனில் காணப்படும் பலவகைச் சுவாசக் கோளாறுகளுக்கும் இக்காரணிகளே காரணமாகும். சுவாச மண்டலக் குறைபாடுகளில் சில கீழே விளக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

ஆஸ்துமா (Asthma)

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

எம்ஃபைசீமா (Emphysema) (நுரையீரல் அடைப்பு)

எம்ஃபைசீமா என்பது நாள்பட்ட மூச்சுவிடத் திணறுகின்ற நிலையைக் குறிக்கும். காற்று நுண்ணறைகளின் மெல்லிய சுவர் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகச் சிதைந்து வாயு பரிமாற்றத்திற்கான சுவாசப் பரப்பு குறைவதன் காரணமாக இந்நோய் ஏற்படுகிறது. அதாவது காற்று நுண்ணறைகள் அகலப்படுதலே **எம்ஃபைசீமா** எனப்படுகிறது. இந்நோய்க்கான முக்கிய காரணம் புகைப்பிடித்தலாகும். ஏனெனில் இப்பழக்கம், காற்று நுண்ணறைகளின் சுவரின் சுவாசப்பரப்பைக் குறைத்துவிடும்.

மார்புச்சளி நோய் (Bronchitis)

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

நிமோனியா (சளிக்காய்ச்சல்) – (Pneumonia)

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

காச நோய் (Tuberculosis)

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

தொழில் சார்ந்த சுவாசக் குறைபாடுகள் (Occupational respiratory disorders)

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

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒவ்வாமை ஏற்படக்காரணம் ஒவ்வாமையூக்கிகள் (Allergens) ஆகும். ஒரு மாசு நிறைந்த பகுதிக்குள் நுழைந்தவுடன் தும்மலும் இருமலும் மாறி மாறி தோன்றும். ஏனெனில் நம் சுவாசப்பாதையில் பாதிப்பு ஏற்பட்ட சில நிமிடங்களுக்குள் ஒவ்வாமையூக்கிகளுக்கு எதிராக உடல் செயல்படுகிறது. வீக்கத்தை ஒவ்வாமையூக்கிகள் தூண்டுகின்றன. ஆஸ்துமா சாதாரணமாக வெளிப்படும் ஒவ்வாமையாகும்.

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 118 14-02-2020 2.25.34 PM

6.9 புகைபிடித்தலால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள் (Effects of smoking)

இன்றைய இளைஞர்கள் ஆர்வக்கோளாறினால், சாகசங்கள் செய்வதாய் நினைத்து விளையாட்டுத்தனமாகப் புகைபிடிக்கத் தொடங்கி இறுதியில் மீளமுடியாத போதைக்கு அடிமையாகி விடுகின்றனர். 80% நுரையீரல் புற்றுநோய் புகைபிடித்தலால் மட்டுமே ஏற்படுகிறது என்று ஆராய்ச்சி முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன.

புகையிலையை எரிப்பதால் உருவாகும் புகையை உள்ளிழுப்பதே புகைத்தல் எனப்படும். புகைபிடித்தலால் வெளியாகும் புகையில் ஆயிரக்கணக்கான தீங்குதரும் வேதிப்பொருட்கள் கலந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, நிக்கோடின், தார், கார்பன் மோனாக்சைட், அம்மோனியா, கந்தக டைஆக்சைடு மற்றும் மிகச்சிறிய அளவில் ஆர்சனிக் போன்ற பொருட்கள் இப்புகையில் அடங்கியுள்ளன. கார்பன் மோனாக்சைட் மற்றும் நிக்கோடின் போன்றவை இரத்தக் குழாய்களை மிகக்கடுமையாகச் சேதப்படுத்துகின்றன. புகையிலையின் தார் நச்சுப் பொருள் சுவாசத்தின் வாயுப் பரிமாற்றத்தைப் பாதிக்கிறது. நிக்கோடின், புகைபிடித்தலைத் தூண்டக்கூடிய போதைப்பொருளாகும். இது இதயத்துடிப்பை அதிகரிப்பதுடன், இரத்த நாளங்களைக் குறுகச் செய்து, மிகைஇரத்த அழுத்தம் மற்றும் இதயநோய்களை (Coronary heart diseases) தோற்றுவிக்கின்றது. கார்பன் மோனாக்ஸைடு திசுக்களுக்கான ஆக்ஸிஜன் விநியோகத்தைக் குறைக்கிறது. புகைபிடிக்காதவர்களை விடப் புகைபிடிப்பவர்கள் நுரையீரல் புற்றுநோய், வாய் மற்றும் தொண்டைப்புற்று நோயால் அதிகம் பாதிக்கப்படுகின்றனர். மேலும் புகைபிடித்தலால் வயிறு, கணையம் மற்றும் சிறுநீர்ப்பை போன்ற உறுப்புகளிலும் புற்றுநோய் உண்டாகிறது. அதுமட்டுமல்லாது விந்தணுக்களின் எண்ணிக்கையையும் குறைக்கின்றது.

புகைபிடித்தல், சுவாசப்பாதை மற்றும் காற்றுப்பைகளையும் சிதைப்பதால் நுரையீரல் அடைப்பு மற்றும் நாள்பட்ட மார்புச்சளி நோய் ஆகியவற்றை உண்டாக்கும். இவ்விரு நோய்களும் ஆஸ்துமாவுடன் இணைந்து முற்றிய நுரையீரல் பாதை அடைப்பு நோய் (Chronic Obstructive Lungs Disease- COLD) என அழைக்கப்படுகிறது. ஒருவர் புகைபிடித்தலால் வெளியேறும் 85% புகை அவராலேயே உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. அவருக்கு அருகில் இருப்பவர்கள் இப்புகையை உள்ளிழுத்து மறைமுகப் புகைபிடிப்பவர்களாகி (Passive smokers) அவர்களும், இதனால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள். புகைபிடிக்கும் பழக்கம் உள்ளவர்களுக்குத் தகுந்த வழிகாட்டுதலும் கருத்துரையும் (Counselling) வழங்குவதால் இப்பழக்கத்திலிருந்து அவர்களை மீட்க இயலும்.

பாடச் சுருக்கம்

அதிக ஆக்ஸிஜன் கலந்த காற்றை உள்ளிழுத்து அதிகப்படியான CO_2 கலந்த காற்றை வெளியிடும் செயலுக்குச் சுவாசம் என்று பெயர். உட்சுவாசத்தின் மூலம் உள்ளிழுக்கப்பட்ட மாசுபடுத்திகளும், நுண்கிருமிகளும் நாசித்துவாரங்களில் உள்ள உரோமங்கள் மற்றும் கோழைப்படலத்தால் வடிகட்டப்படுகின்றன.

சுவாசமானது, உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச்சுவாசம் என இரு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. இவ்விரு நிலை சுவாசங்களும் நுரையீரல்களுக்கும், வளிமண்டலத்திற்கும் இடையே நிலவும் அழுத்த வேறுபாடு காரணமாகவே நடைபெறுகிறது.

ஆக்ஸிஜன், இரத்தத்தில் உள்ள பிளாஸ்மாவில் கரைந்த நிலையிலும், இரத்தச் சிவப்பணுக்களிலுள்ள ஹீமோகுளோபினுடன் இணைந்த நிலையிலும் கடத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறுடனும் நான்கு ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகள் இணைகின்றன. ஆக்ஸிஜன் பிரிதல் வளைவில் உள்ள சிக்மாய்டு அமைப்பு ஆக்ஸிஜன் ஏற்புத்தன்மை அதிகரிப்பைக் காட்டுகிறது.

இரத்தத்தில் கரைந்த நிலையில் உள்ள CO_2, ஆனது கார்பமைனோ ஹீமோகுளோபின் மற்றும் கார்பானிக் அமிலமாக கரைந்த நிலையில் கடத்தப்படுகின்றன. இரத்தச் சிவப்பணுக்களில் கார்பமைனோ ஹைட்ரேஸை வினையூக்கியாகக் கொண்டு, இரத்தச் சிவப்பணுக்களினுள் நீரும் கார்பன் டைஆக்சைடும் இணைந்து பைகார்பனேட் உருவாகின்றது. மூளையின் முகுளத்தில் உள்ள சுவாசமையம் சுவாசத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

நுரையீரல் கொள்ளளவுகள் மற்றும் நுரையீரல் திறன்கள் போன்றவை இயல்பான சுவாசத்தின்போது உட்சுவாசத்திலும் வெளிச்சுவாசத்திலும் உள்ளிழுக்கப்படும் மற்றும் வெளியிடப்படும் காற்றின் அளவைக் குறிப்பிடுகின்றன. காற்றில் கலந்துள்ள மாசுபடுத்திகள், நோயூக்கிகள் மற்றும் இதர வேதிப்பொருட்களால் நமது சுவாசமண்டலம் கடும் பாதிப்புக்குள்ளாகிறது. சிகரெட் புகைப்பவர்களில்

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 119 14-02-2020 2.25.34 PM

பொதுவாகக் காணப்படும் நுரையீரல் புற்றுநோயும், எம்ஃபைசீமாவும் குணப்படுத்தமுடியாத நோய்களாகும்.

கடல் மட்டத்திற்குமேல் அதிக உயரத்தில் வளிமண்டல அழுத்தம் மிகவும் குறைவாக உள்ளதால் அங்குள்ள மனிதர்கள் மலை நோய்களுக்கு (Altitude sickness) ஆளாகின்றனர். மேற்பரப்பிகள், எம்ஃபைசீமா, ஆஸ்துமா, பயனற்ற இடம் போன்றவை பற்றியும் இந்தப் பாடத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

4HH8ZS

மதிப்பீடு

1. சுவாசத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது
   அ) பெருமூளை
   ஆ) முகுளம்
   இ) சிறுமூளை
   ஈ) பான்ஸ்

2. எலும்பிடைத் தசைகள் இதனிடையே அமைந்துள்ளன
   அ) முதுகெலும்புத் தொடர்
   ஆ) மார்பெலும்பு
   இ) விலா எலும்புகள்
   ஈ) குரல்வளைத் துளை.

3. பூச்சிகளின் சுவாச உறுப்புகள்
   அ) மூச்சுக்குழல்கள் ஆ) செவுள்கள்
   இ) பச்சை சுரப்பிகள் ஈ) நுரையீரல்கள்

4. ஆஸ்துமா ஏற்படக் காரணம்
   அ) புளூரல் குழிக்குள் இரத்தப்போக்கு
   ஆ) மூச்சுக்கிளை குழல் மற்றும் நுண் குழலில் வீக்கம்
   இ) உதரவிதானச் சேதம்
   ஈ) நுரையீரல் தொற்று

5. ஆக்சிஜன் பிரிகை நிலை வளைவின் வடிவமானது
   அ) சிக்மாய்டு ஆ) நேர்க்கோடு
   இ) வளைந்தது ஈ) நீள்சதுர மிகை வளைவு

6. ஒரு சாதாரண மனிதனின் மூச்சுக்காற்று அளவு
   அ) 800 மிலி ஆ) 1200மிலி
   இ) 500 மிலி ஈ) 1100–1200மிலி

7. உட்சுவாசத்தின் போது உதரவிதானம்
   அ) விரிவடைகிறது
   ஆ) எந்த மாற்றமும் இல்லை
   இ) தளர்ந்து மேற்குவிந்த அமைப்பைப் பெறுகிறது
   ஈ) சுருங்கித் தட்டையாகிறது.

8. இரத்தத்தின் மூலம் நுரையீரலுக்குச் செல்லும் கார்பன் டைஆக்சைடின் நிலை
   அ) கார்பானிக் அமிலம்
   ஆ) ஆக்சிஹீமோகுளோபின்
   இ) கார்பமினோஹீமோகுளோபின்
   ஈ) கார்பாக்சி ஹீமோகுளோபின்

9. நுரையீரல்களுக்குள் 1500 மிலி காற்று இருக்கும் நிலை
   அ) உயிர்ப்புத்திறன்
   ஆ) மூச்சுக்காற்று அளவு
   இ) எஞ்சிய கொள்ளளவு
   ஈ) உள்மூச்சு சேமிப்புக் கொள்ளளவு

10. உயிர்ப்புத் திறன்என்பது
   அ) மூச்சுக்காற்று அளவு + உட்சுவாசசேமிப்புக் கொள்ளளவு
   ஆ) மூச்சுக்காற்று அளவு + வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு
   இ) எஞ்சிய கொள்ளளவு + வெளிச்சுவாசசேமிப்புக் கொள்ளளவு
   ஈ) மூச்சுக்காற்று அளவு + உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு + வெளிச்சுவாசசேமிப்புக் கொள்ளளவு.

11. நீண்ட ஆழ்ந்த மூச்சுக்குப்பின் சில வினாடிகள் நாம் காற்றை சுவாசிப்பதில்லை இதற்குக் காரணம் .
   அ) இரத்தத்தில் அதிக CO_2 இருப்பதால்.
   ஆ) இரத்தத்தில் அதிக O_2 இருப்பதால்.
   இ) இரத்தத்தில் குறைவான CO_2 இருப்பதால்.
   ஈ) இரத்தத்தில் குறைவான O_2 இருப்பதால்.

12. புகைபிடித்தலினால் கீழ்க்கண்ட எந்தப் பொருள் வாயு பரிமாற்ற மண்டலத்தினை பாதிக்கிறது.
   அ) கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் புற்று நோய் காரணிகள்
   ஆ) கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் நிக்கோடின்
   இ) புற்று நோய் காரணிகள் மற்றும் தார்
   ஈ) நிக்கோடின் மற்றும் தார்

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 120 14-02-2020 2.25.34 PM

13. பத்தி I இல் நோய்களும் பத்தி II இல் அதற்கான அறிகுறிகளும் தரப்பட்டுள்ளன. சரியான இணையைத் தேர்ந்தெடு

பத்தி- I	பத்தி-II
P) ஆஸ்துமா	i) அடிக்கடி உருவாகும் மார்பு சளி
Q) எம்ஃபைசீமா	ii) காற்று நுண்ணறைகளில் வெள்ளையணுக்கள் குழுமுதல்
R) நிமோனியா	iii) ஒவ்வாமை

அ) P = iii Q = ii R = i

ஆ) P=iii Q = i R = ii

இ) P=ii Q = iii R = i

ஈ) P=ii Q = i R = iii

14. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது நுரையீரலில் நடைபெறும் வாயுப் பரிமாற்றத்தைச் சிறப்பாக விளக்குகிறது?

அ) சுவாசத்தின் போது காற்று நுண்ணறைக்குள் வாயு நுழைவதும் வெளியேறுவதும் நடைபெறுகிறது.

ஆ) இரத்த நுண் நாளங்களிலிருந்து கார்பன் டைஆக்ஸைடு காற்று நுண்ணறையில் உள்ள காற்றில் விரவிச் செல்கிறது.

இ) இரத்தம் மற்றும் காற்று நுண்ணறைகளுக்கிடையே அடர்த்தி வேறுபாட்டின் காரணமாக ஆக்ஸிஜன் மற்றும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு விரவிச் செல்கிறது.

ஈ) காற்று நுண்ணறைகளிலிருந்து ஆக்ஸிஜன், ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்திற்குள் விரவிச் செல்கிறது.

15. சரியான இணையைத் தேர்ந்தெடு

பத்தி- I	பத்தி-II
(P) உட்சுவாசத்திறன்	i. உட்சுவாசத்திற்குப்பிறகு வலிந்து சுவாசிக்கப்படும் காற்றின் அதிகப் பட்ச கொள்ளளவு
(Q) வெளிச்சுவாசத்திறன்	ii. வெளிச்சுவாசத்திற்குப் பிறகு நுரையீரலில் உள்ள காற்றின் கொள்ளளவு
(R) உயிர்ப்புத்திறன் அல்லது முக்கியத்திறன்	iii. வெளிச்சுவாசத்திற்குப் பிறகு உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றின் கொள்ளளவு
(S) செயல்பாட்டு சுவாசத் திறன்	iv. உட்சுவாசத்திற்குப் பிறகு வெளியேற்றப்படும் காற்றின் கொள்ளளவு

அ) P–i Q–ii R–iii S–iv

ஆ) P–ii Q–iii R–iv S–i

இ) P–ii Q–iii R–i S–iv

ஈ) P–iii Q–iv R–i S–ii

16. சரியான இணையைப் பொருத்துக.

பகுதி - I	பகுதி - II
(P) மூச்சுக் காற்று அளவு	i. 1000 முதல் 1100 மி.லி. வரை
(Q) எஞ்சிய கொள்ளளவு	ii. 500 மி.லி.
(R) வெளிச்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு	iii. 2500 முதல் 3000 மி.லி. வரை
(S) உட்சுவாச சேமிப்புக் கொள்ளளவு	iv. 1100 முதல் 1200 மி.லி. வரை

அ) P–ii Q–iv R–i S–iii

ஆ) P–iii Q–ii R–iv S–i

இ) P–ii Q–iv R–iii S–i

ஈ) P–iii Q–iv R–i S–ii

17. தட்டைப்புழு, மண்புழு, மீன், இறால், கரப்பான் பூச்சி மற்றும் பூனை ஆகியவற்றின் சுவாச உறுப்புகளின் பெயர்களைக் கூறு.

18. இரத்த சிவப்பணுக்களில் பைகார்பனேட் உற்பத்தியை ஊக்குவிக்கும் நொதியின் பெயரைக் கூறு.

19. காற்றானது நாசியிலிருந்து மூச்சுக்குழாயை அடையப் பல உறுப்புகளைக் கடந்து செல்கிறது. அவ்வுறுப்புகளின் பெயர்களை வரிசைப்படுத்து.

20. உணவு விழுங்கப்படும்போது குரல் வளையை மூடும் சுவாச அமைப்பு எது?

21. மூச்சுக்குழாயில் காற்று செல்லும் வழியில் எதிர்ப்புத் திறன் மிகவும் குறைவு. ஏன்? ஏதேனும் இரண்டு காரணங்களைக் கூறு.

22. கடல் மட்டத்திற்கு மேல் அதிக உயரத்தில் நீண்டநாள் வாழ ஒருவரின் உடல் எவ்வாறு சரிசெய்துகொள்கிறது?

23. வாயுக்களின் ஊடுருவல் நுண் காற்றுப்பை பகுதிகளில் மட்டுமே நடைபெறுகிறது. சுவாச மண்டலத்தின் வேறு எந்தப் பகுதியிலும் இது நடைபெறுவதில்லை. விவாதிக்கவும்.

24. சுவாசப் பாதையை விளக்கும் தொடர் விளக்க வரைபடத்தை (flow chart) வரைக.

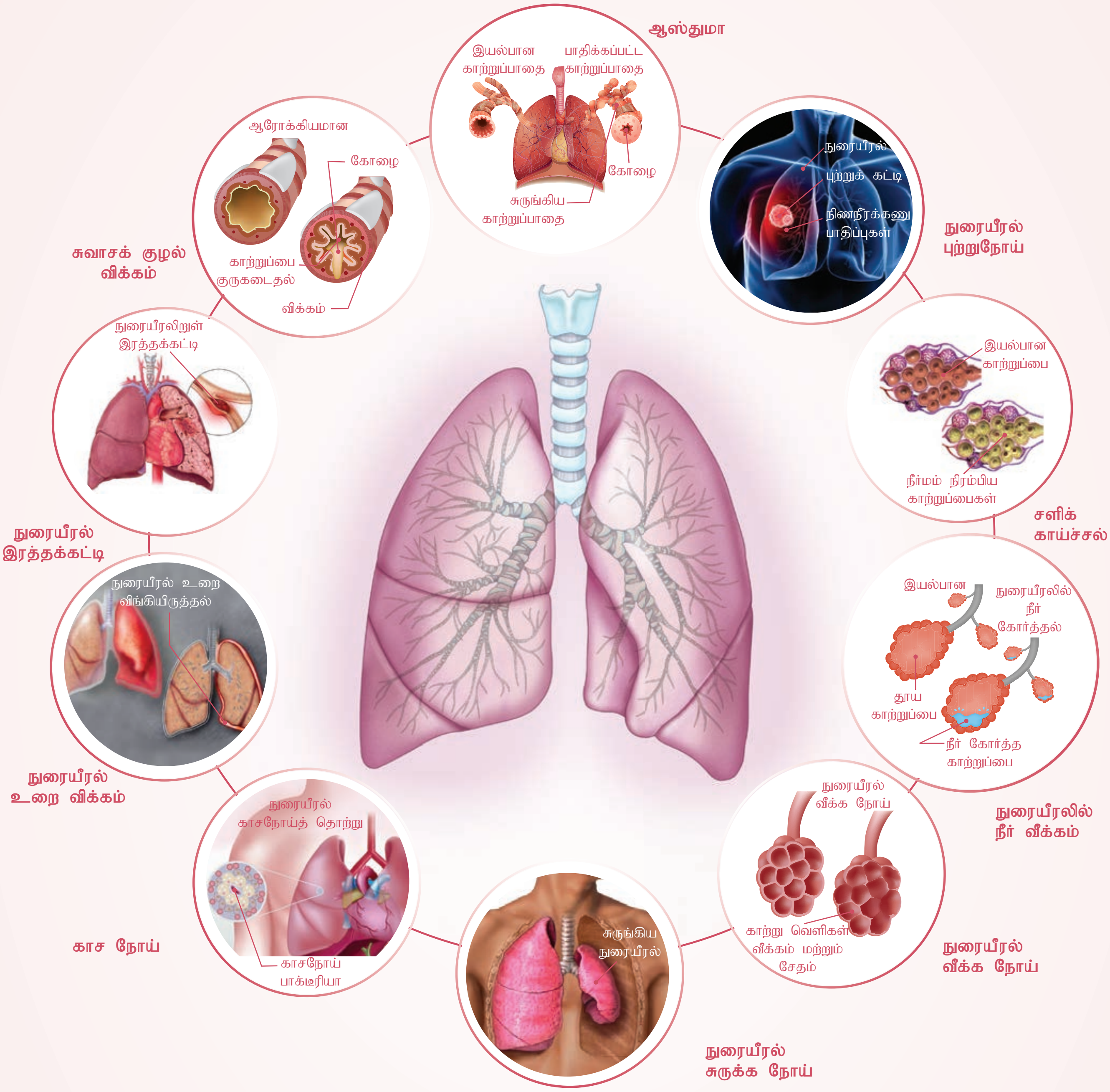
25. நிமோனியா ஏன் ஒரு ஆபத்தான நோயாகக் கருதப்படுகிறது?

26. எந்தவொரு நிலையில் ஆக்ஸிஜன் கடத்தலில் சிக்கல்கள் ஏற்படுகிறது என்பதை விளக்கு.

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 121 14-02-2020 2.25.34 PM

சுவாச மண்டல பாதிப்புகள்

சுவாச மண்டலம் சுற்றுச்சுழல், தொழில், சுய மற்றும் சமூகக் காரணிகளால் பெரிதும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. இக்காரணிகள் பல்வேறு சுவாச மண்டலக் கோளாறுகளை உண்டாக்குகின்றன. சில கோளாறுகள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

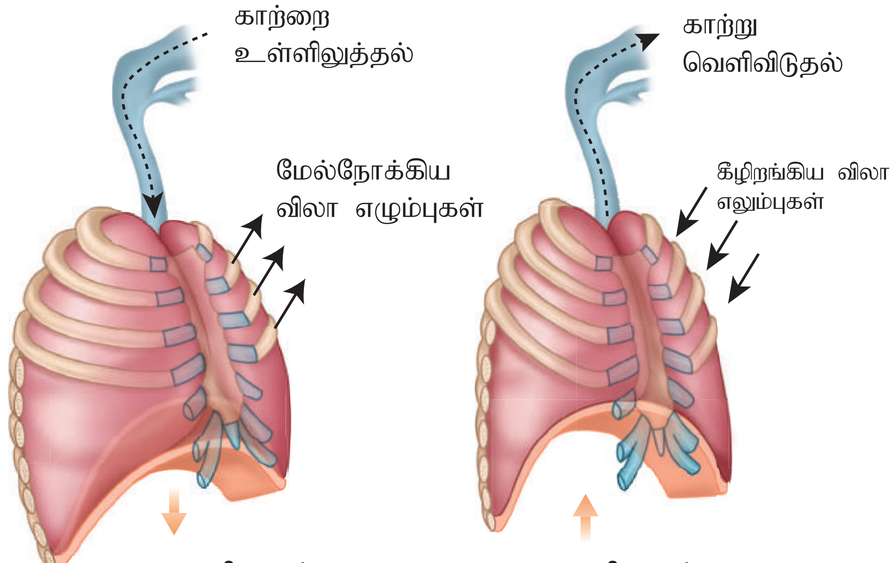


- நுரையீரல் இரத்தக்கட்டி (Pulmonary embolism): நுரையீரலில் ஏற்படும் இரத்தக்கட்டி.
- மார்புச்சளி (Bronchitis): என்பது கிளை மூச்சுக்குழல் சுவற்றில் ஏற்படும் வீக்கமாகும்.
- ஆஸ்துமா (Asthma): என்ற நிலையில் காற்றுப்பாதை சுருங்கி, வீங்கி மேலும் கோழையைச் சுரத்தல் ஆகும்.
- நுரையீரல் புற்றுநோய் (Lung cancer): புற்றுநோயின் விளைவு இறப்பு ஆகும். புகைபிடித்தல் நுரையீரல் புற்றுநோயின் நோய் வாய்ப்புக் காரணியாகும்.
- நிமோனியா (Pneumonia): நுரையீரல் வீங்கிய இந்நோயால் சிறிய நுண்காற்றுப்பைகளான அல்வியோலஸ் பாதிப்படைகின்றது.
- நுரையீரல் வீக்கம் (Pulmonary edema): இந்நோயில் நுரையீரல் திசு மற்றும் காற்று இடைவெளிகளில் நீர் கோர்த்தல் ஏற்படும்.
- எம்பைசீமா (Emphysema): இந்நிலையில் காற்றுப்பைகள் பெரிதாவதால் சுவாச வீதம் குறைகின்றது.
- நுரையீரல் சுருக்க நோய் (Atelectasis): காற்றுப்பைகள் சுருங்குவதால் நுரையீரலின் கதுப்பு அல்லது முழுநுரையீரலும் சுருங்கிவிடும் நிலையாகும்.
- காச நோய் (Tuberculosis): மைகோபாக்டீரியம் டியூபர்குலே எனும் பாக்டீரிய தொற்றினால் ஏற்படும் நோயாகும்.
- நுரையீரல் சவ்வு வீக்கநோய் (Pleurisy): இந்நோய் நுரையீரல் உறையான புளூராவில் ஏற்படும் வீக்கம் ஆகும்.

கருத்து வரைபடம்

சுவாசம் நடைபெறும் விதம்

- மார்பறையில் தோன்றும் அழுத்த வேறுபாடுகளால் உட்சுவாசம் மற்றும் வெளிச்சுவாசம் நடைபெறுகிறது.
- உதரவிதானம், வெளிவிலா எலும்பிடைத் தசைகள் மற்றும் உள்விலா எலும்பிடைத் தசைகள் போன்றவை சுருங்கி விரிதலால் மார்பறைக் கொள்ளளவு குறையவோ அல்லது கூடவோ செய்கிறது.
- மார்பறை சுருங்குதல் அல்லது விரிவடைதலால் சுவாசச்செயல் நடைபெறுகிறது.
- **உட்சுவாசம்**
  - இது ஒரு செயல்மிகு நிகழ்ச்சியாதலால் காற்றானது நுரையீரல்களுள் செல்கிறது.
  - வெளிவிலா எலும்பிடைத் தசைகள் சுருங்குவதால் விலா எலும்புகள் மேற்புறத்திலும், வெளிநோக்கியும் அசைகின்றன.
  - உதரவிதானச் சுருக்கமானது மீள்தன்மையற்ற, மேற்குவிந்த உதரவிதானத்தின் மையப்பகுதி தட்டையாகிறது.
- **வெளிச்சுவாசம்**
  - இது ஒரு மந்தமான செயலாதலால் நுரையீரல்களிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.
  - உதரவிதானம் தளர்ந்து மீண்டும் தனது மேற்குவிந்த அமைப்பை அடைகிறது.
  - உள்விலா எலும்பிடைத்தசைகள் சுருங்குவதால் விலா எலும்புகள் பழைய நிலைக்குத் திரும்புகின்றன.



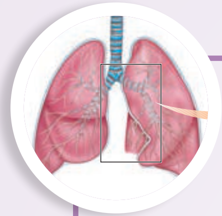
அ. உதரவிதானம் கீழ்நோக்கி

ஆ. உதரவிதானம் மேல்நோக்கி

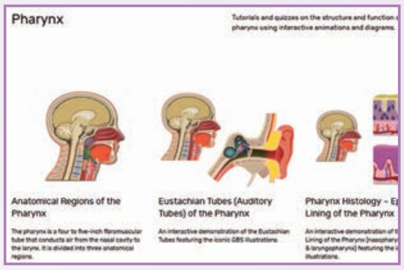
XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 123
14-02-2020 2.25.39 PM

இணையச்செயல்பாடு

சுவாசம்
Respiration

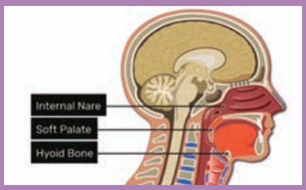


சுவாச மண்டலத்தின் அமைப்பையும் அதன் பணிகளையும் தெரிந்து கொள்வோமா!



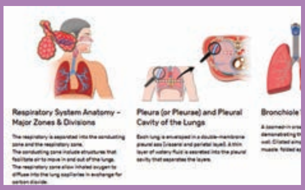
படிகள்

1. கீழ்க்கண்ட உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி Respiratory System என்ற பக்கத்தினைத் திறக்கவும். அட்டவணையில் உள்ள பாகங்களுள் "Nasal cavity" ஐ தேர்வு செய்து அதன் அமைப்பையும் மற்றும் பணியையும் தெரிந்து கொள்ளலாம்,
2. தற்போது சாளரத்தின் உரலிக்கு அருகேயுள்ள ← என்னும் பொத்தானை அல்லது விசைப்பலகையில் உள்ள backspace பொத்தானைச் சொடுக்கி முன்னிலைக்குச் சென்று Pharynx என்பதனைத் தெரிவு செய்து அதன் அமைப்பையும் பணிநிலையையும் தெரிந்துகொள்ளலாம்.
3. மேற்கண்ட வழிமுறைகளின் படி ஒவ்வொரு உறுப்பின் அமைப்பையும், பணிகளையும் தெரிந்து கொள்ளலாம்.
4. ஒவ்வொரு உறுப்பிற்குமான செயல்பாட்டுச் சாளரத்திற்கானக் கீழ்ப்பகுதியில் கூடுதல் தகவல்கள் குறிப்புகளாகத் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றைப் பயன்படுத்தி மேலும் பல தகவல்களை அறிந்துகொள்ளலாம்.



படி 1

படி 2



படி3

படி 4

Respiratory System's உரலி
https://www.getbodysmart.com/respiratory-system

Schematics of Gas exchange:
https://www.wisc-online.com/learn/general-education/anatomy-and-physiology2/ap2404/respiratory-system-gas-exchange

B130_11_Z00_TM

* படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

XI_Bio_Zoology_Ch06.indd 124 14-02-2020 2.25.41 PM