

# গ্যাসীয় বিনিময়

ইউনিট  
৭



ভূমিকা

কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া সকল জীবদেহে গ্যাসীয় পদার্থের আদান প্রদান হয়। এটি জীবের একটি শারীরবৃত্তীয় কাজ। তবে উদ্ভিদ ও প্রাণীর গ্যাসীয় বিনিময় প্রক্রিয়া এক রকম নয়। এ ইউনিটে উদ্ভিদ এবং মানবদেহের গ্যাসীয় বিনিময় সম্পর্কে আলোচনা করা হবে।



জীবে (উদ্ভিদ ও প্রাণী) গ্যাসীয় বিনিময়



ইউনিট সমাপ্তির সময়

ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ

এ ইউনিটের পাঠসমূহ

পাঠ ৭.১ : উদ্ভিদে গ্যাসীয় বিনিময়

পাঠ ৭.২ : মানব শ্বাসতন্ত্র

পাঠ ৭.৩ : শ্বাস-প্রশ্বাস প্রক্রিয়া ও গ্যাসীয় বিনিময়

পাঠ ৭.৪ : শ্বাসনালি সংক্রান্তরোগ

## পাঠ-৭.১

## উদ্ভিদে গ্যাসীয় বিনিময়



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- উদ্ভিদে গ্যাসীয় বিনিময় সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- গ্যাসীয় বিনিময়ে পরিবেশে গ্যাসের আদান প্রদান বর্ণনা করতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	স্টোম্যাটা, লেন্টিসেল
---	-------------	-----------------------





**উদ্ভিদে গ্যাসীয় বিনিময় :** উদ্ভিদের জীবনে সালোকসংশ্লেষণ (Photosynthesis) ও শ্বসন (Respiration) অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ দুটি প্রক্রিয়া। এ দুটি শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উদ্ভিদে মূলত গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে। উদ্ভিদের গ্যাসীয় বিনিময় প্রক্রিয়া দুটি সংঘটিত হয় রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে। এ প্রক্রিয়ায় শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য উদ্ভিদ পরিবেশ থেকে বিভিন্ন গ্যাস সংগ্রহ করে। বিক্রিয়া শেষে অন্য একটি গ্যাস বাইরের পরিবেশে বের করে দেয়। উদ্ভিদে প্রাণীর ন্যায় বিশেষ কোনও শ্বসন অঙ্গ নেই। তবে পত্রের স্টোম্যাটা (Stomata) বা পত্ররন্ধ্র ও পরিণত কাণ্ডের লেন্টিসেল (Lenticel) এর মাধ্যমে অক্সিজেন ( $O_2$ ), কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $CO_2$ ) ও অন্যান্য গ্যাসীয় পদার্থের বিনিময় ঘটে। তবে প্রাণীর ন্যায় ঘন ঘন গ্যাসের বিনিময় সাধিত হয় না। দিনের বেলা বা পর্যাপ্ত সূর্যালোকের উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষণের হার অধিক হয় এবং এতে উৎপাদিত অক্সিজেন গ্যাসের কিছু অংশ শ্বসন প্রক্রিয়ায় ব্যয় হয়। আবার শ্বসন প্রক্রিয়ায় উৎপাদিত কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। তাই গ্যাসীয় বিনিময়ে এদের পরিমাণ প্রায় সমান।



চিত্র ৭.১.১ : উদ্ভিদে গ্যাসীয় বিনিময়

**গ্যাসীয় বিনিময়ে পরিবেশে গ্যাসের আদান প্রদান :** রাতের বেলা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বন্ধ থাকায় অক্সিজেন গ্যাস তেমন উৎপন্ন হয় না। অন্যদিকে দিবারাত্রি ২৪ ঘণ্টা শ্বসন প্রক্রিয়া সংঘটিত হওয়ায় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের উৎপাদন চলতে থাকে, কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $CO_2$ ) গ্যাস পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে পরিবেশে বের হয়। অন্যদিকে পরিণত কাণ্ডের বাকলে যে লেন্টিসেল থাকে তার মাধ্যমে গ্যাসের বিনিময় ঘটে। এ জন্য বড় আকারের উদ্ভিদের নিচে রাতে ঘুমালে শ্বাসকষ্ট দেখা দিতে পারে। উদ্ভিদের পাতা যেমন বায়ু থেকে বিভিন্ন প্রকার গ্যাস সংগ্রহ করে তেমন মূল মাটিস্থ পানি থেকে প্রয়োজনীয় গ্যাস সংগ্রহ করে। এভাবে উদ্ভিদদেহে গ্যাসীয় বিনিময় হতে থাকে।

	শিক্ষার্থীর কাজ	নিচের ছকে উদ্ভিদ ও প্রাণীর গ্যাসীয় আদান প্রদান হয় তার নাম দুটি লিখুন

 সারসংক্ষেপ
উদ্ভিদের জীবনে সালোকসংশ্লেষণ (Photosynthesis) ও শ্বসন (Respiration) অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ দুটি প্রক্রিয়া। রাতের বেলা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বন্ধ থাকায় অক্সিজেন গ্যাস তেমন উৎপন্ন হয় না। অন্যদিকে দিবারাত্রি ২৪ ঘণ্টা শ্বসন প্রক্রিয়া সংঘটিত হওয়ায় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের উৎপাদন চলতে থাকে, কার্বন ডাই অক্সাইড (CO <sub>2</sub> ) গ্যাস পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে পরিবেশে বের হয়।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৭.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। উদ্ভিদের গ্যাসীয় বিনিময়ে সাহায্য করে-

- i. মূলরোম                      ii. লেন্টিসেল                      iii. পত্ররন্ধ্র

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii                      (খ) i ও iii                      (গ) ii ও iii                      (ঘ) i, ii ও iii

২। শ্বসন ক্রিয়া কতক্ষণ চলে ?

- (ক) দিবারাত্রি ২৪ ঘণ্টা                      (খ) রাত্রে ১২ ঘণ্টা                      (গ) দিনে ১২ ঘণ্টা                      (ঘ) শুধু সকাল বেলা

৩। উদ্ভিদ গ্যাসীয় বিনিময় প্রক্রিয়া কয় প্রকার ?

- (ক) ২ প্রকার                      (খ) ৩ প্রকার                      (গ) ৪ প্রকার                      (ঘ) ৫ প্রকার

৪। লেন্টিসেল থাকে-

- i. পাতায়                      ii. পরিণত উদ্ভিদের বাকলে                      iii. কচি উদ্ভিদের বাকলে

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii                      (খ) i ও iii                      (গ) ii                      (ঘ) i, ii ও iii

৫। রাতের বেলা উদ্ভিদে-

- i. কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়                      ii. অক্সিজেন উৎপন্ন হয়  
iii. শ্বসন ক্রিয়া চালু থাকে

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii                      (খ) i ও iii                      (গ) ii ও iii                      (ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-৭.২

## মানব শ্বাসতন্ত্র



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- মানুষের শ্বাসতন্ত্রের প্রধান অংশসমূহের নাম উল্লেখ করতে পারবেন।
- মানুষের শ্বাসতন্ত্রের প্রধান অংশসমূহের কাজ বর্ণনা করতে পারবেন।

ABC ✓	<b>প্রধান শব্দ</b>	নাসারন্ধ্র ও নাসাপথ, গলবিল ও গলনালি, স্বরযন্ত্র, শ্বাসনালি, বায়ুনালি বা ব্রঙ্কাস, ফুসফুস, মধ্যচ্ছদা
----------	--------------------	--



মানুষের শ্বাসতন্ত্রের প্রধান অংশসমূহের নাম : দেহের যে অঙ্গগুলো শ্বসন প্রক্রিয়ায় সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করে, সেগুলোকে একত্রে শ্বাসতন্ত্র বলে। যে সকল অঙ্গগুলো নিয়ে মানব শ্বাসতন্ত্র গঠিত তা হলো- নাসারন্ধ্র ও নাসাপথ (Nasal cavity), গলবিল ও গলনালি (Pharynx), স্বরযন্ত্র (Larynx), শ্বাসনালি (Trachea), বায়ুনালি বা ব্রঙ্কাস (Bronchus), ফুসফুস (Lung) ও মধ্যচ্ছদা (Diaphragm)।

মানুষের শ্বাসতন্ত্রের প্রধান অংশসমূহের কাজ : নিম্নে মানুষের শ্বাসতন্ত্রের প্রধান অংশসমূহের কাজ সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো-

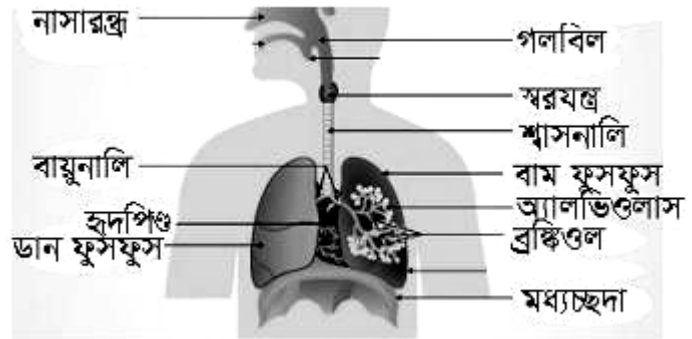
**নাসারন্ধ্র বা নাসাপথ :** মানব শ্বাসতন্ত্রের প্রথম অংশের নাম নাসিকা। এটা মুখ গহবরের উপরে অবস্থিত একটি ত্রিকোণাকার গহবর। এর সাহায্যে কোন বস্তুর সুগন্ধ বা দুর্গন্ধ বোঝা যায়। একটি বিশেষ ধরনের স্নায়ু এ অঙ্গকে উদ্দীপিত করে, ফলে আমরা গন্ধ পাই। একটি পাতলা পর্দা দ্বারা এটি দু'ভাগে বিভক্ত। ইহার সম্মুখ ভাগ লোম দ্বারা আবৃত ও পেছনের দিকের অংশ শ্লেষ্মা প্রস্তুতকারী পর্দা দ্বারা আবৃত। আমাদের শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় বায়ুতে বিদ্যমান ধূলিকণা, রোগ জীবাণু ও আবর্জনা থাকলে তা এ লোম ও পর্দাতে আটকে যায়। ফলে বায়ু ফুসফুসে প্রবেশের পূর্বে অনেকটা নির্মল হয়ে যায়। এছাড়া শ্বসনের জন্য গৃহীত বায়ু নাসাপথ দিয়ে যাওয়ার সময় কিছুটা শুষ্ক ও আর্দ্র হয়। এর ফলে হঠাৎ ঠান্ডা বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করে কোন প্রকার ক্ষতি করতে পারে না।

**গলবিল :** মুখ গহবরের পশ্চাতে হাঁ করলে যে অংশটি দেখা যায়, সেটাই গলবিল। নাসাপথের পশ্চাৎভাগ হতে স্বরযন্ত্রের উপরিভাগ পর্যন্ত এটা বিস্তৃত। গলনালির উভয়পাশে দুটি গ্রন্থিপিন্ড আছে এদেরকে টনসিল বলে। এর উপরিভাগে ও তালুর পশ্চাৎভাগে ক্ষুদ্র জিহ্বার ন্যায় অংশ থাকে, একে আলজিহ্বা বলে। খাদ্য ও পানীয় গলাধঃকরণের সময় এটা নাসাপথের পশ্চাৎপথ বন্ধ করে দেয়।

ফলে কোন প্রকার খাদ্য নাসিকা পথে বাইরে আসতে পারে না।

**স্বরযন্ত্র :** এটি শ্বাসনালির প্রথম অংশ এবং গলবিলের নিচে ও শ্বাসনালির উপরে অবস্থিত। স্বরযন্ত্রের দু'ধারে দুটি পেশি থাকে। এরা ভোকালকর্ড নামে পরিচিত। এদের কম্পনের ফলে স্বরের উৎপত্তি হয়। স্বরযন্ত্রের উপরে জিহ্বা আকৃতির একটি ঢাকনা রয়েছে। একে উপজিহ্বা বলে। শ্বাস-প্রশ্বাস নেওয়ার সময় এটি খোলা থাকে এবং এ পথে বায়ু ফুসফুসে যাতায়াত করে। আহারের সময় ঐ ঢাকনাটা স্বরযন্ত্রের মুখ ঢেকে দেয়। ফলে আহার্য দ্রব্য সরাসরি খাদ্যনালিতে প্রবেশ করে। স্বরযন্ত্র একটি ছিদ্র দিয়ে মুখহবরে উন্মুক্ত। এ ছিদ্রটিকে শ্বাসছিদ্র বলে।

**শ্বাসনালি :** এটি খাদ্যনালির সম্মুখে অবস্থিত একটি ফাঁপা নল। এ নালিটি স্বরযন্ত্রের নিম্নাংশ থেকে শুরু করে ফুসফুসের নিকটবর্তী হয়ে ডান ও বাম দিকে দুটি শাখায় বিভক্ত হয়ে একটি ডান ফুসফুসে ও অন্যটি বাম ফুসফুসে প্রবেশ করেছে।






চিত্র ৭.২.১ : মানব শ্বাসতন্ত্র

এগুলো শ্বাসনালি। এর অন্তর্গত বিদ্যুী দ্বারা আবৃত। এ বিদ্যুীতে সূক্ষ্ম লোমযুক্ত কোষ থাকে। এর ভেতর দিয়ে বায়ু আসা যাওয়া করে। শ্বাসনালির ভেতর দিয়ে কোন অপ্রয়োজনীয় বস্তু প্রবেশ করলে সূক্ষ্ম লোমগুলো ধূলিকণাকে শ্লেষ্মার সাথে বাইরে বের করে দেয়।

**ব্রঙ্কাস :** শ্বাসনালি স্বরযন্ত্রের নিম্নাংশ থেকে ফুসফুসের নিকটবর্তী হয়ে ডান ও বামদিকে দুটি শাখায় বিভক্ত হয়ে ডান ও বাম ফুসফুসে প্রবেশ করে। এগুলো ব্রঙ্কাই নামে পরিচিত। ফুসফুসে প্রবেশ করার পর ব্রঙ্কাই দুটি অসংখ্য শাখা প্রশাখায় বিভক্ত হয়। এগুলোকে অণুকোম শাখা বা ব্রঙ্কিওল বলে।

**ফুসফুস :** ফুসফুস শ্বাসতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ। বক্ষগহবরের ভেতর হৃদপিণ্ডের দু'পাশে দুটি ফুসফুস অবস্থিত। এটি স্পঞ্জের ন্যায় নরম ও কোমল, হালকা লালচে রঙের। ডান ফুসফুস তিন খন্ডে ও বাম ফুসফুস দু'খন্ডে বিভক্ত। ফুসফুস দু'ভাঁজবিশিষ্ট পুরা নামক পর্দা দ্বারা আবৃত। দু'ভাঁজের মধ্যে এক প্রকার রস নির্গত হয়। ফলে শ্বাসক্রিয়া চলার সময় ফুসফুসের সাথে বক্ষগাত্রের কোন ঘর্ষণ লাগে না। ফুসফুসে অসংখ্য বায়ুথলি বা বায়ুকোষ, সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম শ্বাসনালি ও রক্তনালি থাকে। বায়ু থলিগুলোই হলো অ্যালভিওলাস (Alveolus)। বায়ুথলি পাতলা আবরণী দ্বারা আবৃত হয় প্রতিটি বায়ুথলি কৈশিকনালিকা দ্বারা পরিবেষ্টিত। এ বায়ুথলি ও কৈশিক নালিকাগুলোর ভেতর দিয়ে গ্যাসীয় আদান প্রদান ঘটে।

**মধ্যচ্ছদা :** যে পেশিবহুল পর্দা বক্ষগহবর ও উদরগহবরকে আলাদা করে রাখে তাকে মধ্যচ্ছদা বলে। এটি দেখতে অনেকটা প্রসারিত ছাতার ন্যায়। মধ্যচ্ছদা সংকুচিত হলে নিচের দিকে নামে। তখন বুকের আয়তন বেড়ে যায়। আর মধ্যচ্ছদা প্রসারিত হলে উপরের দিকে উঠে যায় তখন বক্ষগহবর স্বাভাবিক অবস্থায় আসে। মধ্যচ্ছদা প্রশ্বাস গ্রহণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	নিচের ছকে মানব শ্বাসতন্ত্রের প্রধান অংশসমূহ ক্রমানুসারে লিখুন
		
<b>সারসংক্ষেপ</b>		
দেহের যে অঙ্গগুলো শ্বসন প্রক্রিয়ায় সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করে, সেগুলোকে একত্রে শ্বাসতন্ত্র বলে। যে সকল অঙ্গগুলো শ্বাসতন্ত্রের সাথে সম্পৃক্ত তা হলো- নাসারন্ধ্র ও নাসাপথ (Nasal cavity), গলবিল ও গলনালি (Pharynx), স্বরযন্ত্র (Larynx), শ্বাসনালি (Trachea), বায়ুনালি বা ব্রঙ্কাস (Bronchus), ফুসফুস (Lung), মধ্যচ্ছদা (Diaphragm)।		
		
<b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৭.২</b>		

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। নিচের কোনটি মানবদেহের শ্বসনতন্ত্রের প্রথম অংশ-

- (ক) নাসিকা (খ) গলবিল (গ) নাসারন্ধ্র ও নাসাপথ (ঘ) ফুসফুস

২। স্বরযন্ত্রের দু'ধারে কয়টি পেশি থাকে ?

- (ক) ১টি (খ) ২টি (গ) ৩টি (ঘ) ৪টি

৩। শ্বাসতন্ত্রের অংশ হলো-

- i. গলবিল ii. অ্যালভিওলাই iii. ল্যারিংস

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৪। মধ্যচ্ছদা প্রসারিত হলে এটি-

- i. উপরের দিকে উঠে ii. নিচের দিকে নামে iii. বক্ষ গহবরের আয়তন বৃদ্ধি পায়

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-৭.৩

## শ্বাস-প্রশ্বাস প্রক্রিয়া ও গ্যাসীয় বিনিময়



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- মানুষের শ্বাসক্রিয়া বর্ণনা করতে পারবেন।
- মানবদেহের গ্যাসীয় বিনিময় প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

	<b>প্রধান শব্দ</b>	অক্সিজেন শোষণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিবহন
--	--------------------	---



**মানুষের শ্বাসক্রিয়া :** শ্বাস-প্রশ্বাসের অঙ্গগুলো কেবলমাত্র গলবিলের দিকে খোলা থাকে, অন্য সবদিক বন্ধ থাকে। ফলে নাসাপথের ভেতর দিয়ে ফুসফুসের বায়ুথলি পর্যন্তবায়ু নির্বিঘ্নে চলাচল করতে পারে। এ সকল কার্য মূলত স্নায়বিক উত্তেজনা দ্বারা পরিচালিত হয়। স্নায়বিক উত্তেজনার কারণে পিঞ্জরাস্ত্রির মাংসপেশি ও মধ্যচ্ছদা সংকুচিত হয়। ফলে মধ্যচ্ছদা নিচের দিকে নেমে যায় ও বক্ষগহবর প্রসারিত হয়। বক্ষ গহবরের আয়তন বেড়ে গেলে বায়ুর চাপ কমে। যার ফলে ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ বাইরের বায়ুর চাপের চেয়ে কমে যায়। বক্ষগহবরের ভেতর ও বাইরের চাপের সমতা রক্ষার জন্য প্রশ্বাস বায়ু ফুসফুসের ভেতর সহজে প্রবেশ করতে পারে। এ পেশি সংকোচনের পরপরই পুনরায় প্রসারিত হয়। তাই মধ্যচ্ছদা পুনরায় প্রসারিত হয়ে উপরের দিকে উঠে যায় এবং বক্ষগহবরের আয়তন স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসে। এতে ফুসফুসের ভেতরের বায়ু চাপ বেড় যায়, ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয় বাষ্পসমৃদ্ধ বাতাস নিঃশ্বাসরূপে বাইরে নির্গত হয়। এভাবে মানবদেহে প্রতিনিয়ত শ্বাসকার্য চলতে থাকে। মূলত এটা বহিঃশ্বাসন।

**মানবদেহের গ্যাসীয় বিনিময় প্রক্রিয়া :** গ্যাসীয় বিনিময় বলতে অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড এর বিনিময়কে বোঝায়। এটি মূলত বায়ু ও ফুসফুসের রক্তনালির ভেতরে ঘটে। গ্যাসীয় বিনিময়কে দুটি পর্যায়ে ভাগ করা যায়। যথা- (ক) অক্সিজেন শোষণ এবং (খ) কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিবহন।




**(ক) অক্সিজেন শোষণ :** শ্বসনের সময় অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ফুসফুস থেকে রক্তে প্রবেশ করে। রক্তে প্রবেশ করার পর অক্সিজেন মুক্ত অবস্থায় থাকে না। এর একটি বড় অংশ লোহিত রক্ত কণিকার হিমোগ্লোবিনের সাথে যুক্ত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন নামক একটি অস্থায়ী যৌগ গঠন করে। এ যৌগ গঠন রক্তরসে অক্সিজেনের পরিমাণের উপর নির্ভর করে। দেহে রক্ত পরিবহনের সময় বেশ কিছু অক্সিজেন রক্তরস থেকে লসিকায় প্রবেশ করে। লসিকায় তখন অক্সিজেনের পরিমাণ কম থাকায় এ ক্রিয়াটি ঘটে। ফলে রক্তরসে অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যায়। হিমোগ্লোবিন তখন তার সাথে যুক্ত অক্সিজেন ছাড়তে থাকে। এভাবে প্রথমে অক্সিজেন রক্তরস ও পরে লসিকা বা কোষ রসে প্রবেশ করে। এ সময় ফুসফুসের বায়ুথলি ও রক্তের চাপের পার্থক্যের জন্য অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তে প্রবেশ করে। ফুসফুস থেকে ধমনির রক্তে অক্সিজেন প্রবেশ করার পর রক্তে অক্সিজেন দু'ভাবে পরিবাহিত হয়। সামান্য পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরসে দ্রবীভূত অবস্থায় পরিবাহিত হয়। বেশির ভাগ অক্সিজেনই হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে হালকা বন্ধনের মাধ্যমে অস্থায়ী যৌগ গঠন করে। যা অক্সিহিমোগ্লোবিন নামে পরিচিত। অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে অক্সিজেন সহজে বিছিন্ন হতে পারে।

হিমোগ্লোবিন + অক্সিজেন → অক্সিহিমোগ্লোবিন (অস্থায়ী যৌগ)

অক্সিহিমোগ্লোবিন (অস্থায়ী যৌগ) → মুক্ত অক্সিজেন + হিমোগ্লোবিন

রক্ত কৈশিকনালিতে পৌঁছার পর অক্সিজেন প্রথমে পৃথক হয়ে লোহিত রক্ত কণিকার আবরণ, কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে। অবশেষে লসিকা হতে কোষ আবরণ ভেদ করে কোষে পৌঁছায়।

(খ) কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিবহন : খাদ্য জারণ প্রক্রিয়ায় কোষে কার্বন ডাইঅক্সাইড তৈরি করে। এ কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রথমে কোষ আবরণ ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে এবং লসিকা থেকে কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে রক্ত রসে প্রবেশ করে। কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রধানত বাইকার্বনেটরূপে রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে ফুসফুসে আসে, সেখানে কৈশিকনালি ও বায়ুথলি ভেদ করে দেহের বাইরে নির্গত হয়।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	অক্সিহিমোগ্লোবিন ও অক্সিজেনের বিক্রিয়ায় কীভাবে মুক্ত অক্সিজেন পাওয়া যায় বিক্রিয়ার মাধ্যমে লিখুন
		
<b>সারসংক্ষেপ</b>		
গ্যাসীয় বিনিময় বলতে অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড এর বিনিময়কে বোঝায়। এটি মূলত বায়ু ও ফুসফুসের রক্তনালির ভেতরে ঘটে। গ্যাসীয় বিনিময়কে দুটি পর্যায়ে ভাগ করা যায়। যথা- (ক) অক্সিজেন শোষণ এবং (খ) কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিবহন।		
		
<b>পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৭.৩</b>		

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। মানবদেহে গ্যাসীয় বিনিময়কে কত ভাগে ভাগ করা হয়েছে ?

- (ক) ২ ভাগে                      (খ) ৩ ভাগে                      (গ) ৪ ভাগে                      (ঘ) ৫ ভাগে

২। শ্বসন বলতে বোঝায়-

- i. অক্সিজেন এর নিষ্কাশন    ii. কার্বন ডাইঅক্সাইড এর নিষ্কাশন    iii. হাইড্রোজেন এর নিষ্কাশন

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii                      (খ) i ও iii                      (গ) ii ও iii                      (ঘ) i, ii ও iii

৩। অক্সিজেন হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে গঠন করে-

- i. অক্সিহিমোগ্লোবিন    ii. কার্বোঅক্সিহিমোগ্লোবিন    iii. অস্থায়ী অক্সিহিমোগ্লোবিন

নিচের কোনটি সঠিক ?

- (ক) i ও ii                      (খ) i ও iii                      (গ) ii ও iii                      (ঘ) i, ii ও iii

## পাঠ-৭.৪

## শ্বাসনালি সংক্রান্তরোগ



## উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- শ্বাসনালি সংক্রান্তরোগের নাম উল্লেখ করতে পারবেন।
- শ্বাসনালি সংক্রান্তবিভিন্ন রোগের লক্ষণ ও প্রতিকার ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

	<b>প্রধান শব্দ</b>	এ্যাজমা বা হাঁপানী, নিউমোনিয়া, ব্রঙ্কাইটিস, যক্ষ্মা, ফুসফুসের ক্যান্সার
--	--------------------	--

**শ্বাসনালি সংক্রান্তরোগ** : ফুসফুস শ্বাসতন্ত্রের একটি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। দূষিত বায়ু, ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ অঙ্গটি নানাভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। অজ্ঞতা ও অসাবধানতার কারণে ফুসফুসে নানা জটিলতা দেখা যায় ও সংক্রমণ ঘটে। ফুসফুসের সাধারণ রোগগুলোর কারণ, লক্ষণ, প্রতিকার ও সাবধানতাগুলো অবলম্বন করে অনেক জটিল সমস্যার সমাধান এমনকি মৃত্যু ঝুঁকিও অনেকাংশে কমানো যায়। শ্বাসতন্ত্রের সাধারণ রোগসমূহ হলো- এ্যাজমা বা হাঁপানী (Asthma), নিউমোনিয়া (Pneumonia), ব্রঙ্কাইটিস (Bronchitis), যক্ষ্মা (Tuberculosis) এবং ফুসফুসের ক্যান্সার (Lung cancer)।

**এ্যাজমা বা হাঁপানী** : এটি ভাইরাসজনিত একটি রোগ। বায়ু দূষণ বা ধূমপানের কারণে দীর্ঘদিনের সর্দি, কাঁশি ও হাঁচি থেকে এক সময় স্থায়ীভাবে এ্যাজমা বা হাঁপানী রোগের সৃষ্টি হয়। বায়ুর সাথে ধোঁয়া, ধূলাবালি, ফুলের রেণু ইত্যাদি শ্বাস গ্রহণের সময় ফুসফুসে প্রবেশ করলে হাঁপানী হতে পারে। শিশুদের ক্ষেত্রে ঠান্ডায় সর্দি কাঁশি থেকে হাঁপানী হতে পারে।

**লক্ষণ**- হঠাৎ শ্বাসকষ্ট বেড়ে যায়, শ্বাসকষ্টে দম বন্ধ হওয়ার মতো অবস্থার সৃষ্টি হয়, ঠোঁট নীল হয়, গলার শিরা ফুলে যায়, রোগী জোরে জোরে শ্বাস নেওয়ার চেষ্টা করে এবং বুকের ভেতর সাঁই সাঁই শব্দ হয়, কাঁশির সাথে মাঝে মাঝে সাদা কফ বের হয়, শ্বাস নেওয়ার সময় রোগীর পাঁজরের মাঝে চামড়া ভেতরের দিকে ঢুকে যায়, রোগী দুর্বল হয়ে পড়ে, ফুসফুসের বায়ুথলিতে ঠিক মতো অক্সিজেন সরবরাহ হয় না বা বাধাগ্রস্ত হয়, ফলে রোগীর বেশি কষ্ট হয়।

**প্রতিকার**- যে সব খাদ্য খেলে শ্বাস কষ্ট বেড়ে যায় সেগুলো না খাওয়া, পর্যাপ্ত আলো বাতাস পূর্ণ গৃহে বসবাস করা, ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী চিকিৎসা নেওয়া ও সাবধানতা অবলম্বন করা, ধূমপান, সাদা পাতা, গুল, জর্দা ইত্যাদি ব্যবহার পরিহার করা। শ্বাসকষ্টের সময় রোগীকে তরল বা নরম খাদ্য খাওয়ানো, যে সকল জিনিসের সংস্পর্শ হাঁপানী বাড়াই তা ব্যবহার করা থেকে বিরত থাকা, যেমন- পশুর লোম, কৃত্রিম আঁশ ইত্যাদি।

**নিউমোনিয়া** : দুর্বলদেহ অতি সহজেই রোগ জীবাণু দ্বারা আক্রান্ত হয়। নিউমোনিয়া একটি ফুসফুসের রোগ। এক ধরনের ব্যাকটেরিয়া দ্বারা ফুসফুস আক্রান্ত হলে নিউমোনিয়া হয়ে থাকে। এ রোগে ফুসফুসে এক প্রকার তরল পদার্থ জমা হয়। কাঁশি, শ্বাস কষ্ট, বুকে ব্যথা, জ্বর ইত্যাদি নিউমোনিয়া রোগের প্রাথমিক লক্ষণ। শিশু এবং বয়স্কদের জন্য এটি একটি মারাত্মক রোগ। নিউমোকক্কাস (*Pneumococcus*) নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ রোগটি হয়।

**লক্ষণ**- ফুসফুসে শ্লেষ্মা জাতীয় তরল পদার্থ জমে কফ সৃষ্টি হয়, দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়, কাঁশি ও শ্বাসকষ্ট হয়, চূড়ান্তপর্যায়ে বুকের মধ্যে ঘড়ঘড় শব্দ হয় এবং মারাত্মক শ্বাসকষ্ট হয়।

**প্রতিকার**- ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী রোগীর সুচিকিৎসা করা, তরল ও গরম পুষ্টিকর খাবার খাওয়ানো, বেশি করে বিশুদ্ধ পানি পান করা।

**ব্রঙ্কাইটিস** : শ্বাসনালির ভেতরে আবৃত ঝিল্লীতে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে প্রদাহের কারণে এ রোগ হয়। অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ, স্যাঁতসেঁতে ধূলিকণা মিশ্রিত আবহাওয়া, ধূমপান করা এবং ঠান্ডার কারণে এ রোগ হতে পারে। সাধারণত শিশু ও বয়স্ক ব্যক্তির এ রোগে বেশি আক্রান্ত হয়। এ রোগটি একবার হলে বারবার হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

**লক্ষণ**- কাঁশির সময় রোগী বুকে অনেক বেশি ব্যথা অনুভব করে, জ্বর হয়, রোগী ক্রমে দুর্বল হয়ে পড়ে, শক্ত খাবার খেতে পারে না, কাঁশি ও শ্বাস কষ্ট হয়। কাঁশির সাথে অনেক সময় কফ বের হয়।



**প্রতিকার-** ডাক্তারের পরামর্শ অনুসারে চিকিৎসা নেয়া, রোগীকে সহনীয় পরিবেশে রাখা। যেমন- উষ্ণ ও শুষ্ক পরিবেশ, রোগীকে পূর্ণ বিশ্রাম নিতে দেয়া ও তরল খাবার খাওয়ানো।

**যক্ষ্মা :** যক্ষ্মা একটি বায়ুবাহিত এবং ব্যাকটেরিয়াজনিত সংক্রামক রোগ। যারা অধিক পরিশ্রম করে, দুর্বল, স্যাঁত সৈঁতে বা অস্বাস্থ্যকর পরিবেশে বাস করে, অপুষ্টিতে ভোগে অথবা যক্ষ্মা রোগীর সাথে বসবাস করে তারা সহজে এ রোগে আক্রান্ত হয়। যক্ষ্মা দেহের যে কোনো স্থানে হতে পারে। যেমন- অঙ্গ, হাড়, ফুসফুস ইত্যাদি। এ রোগের আক্রমণ ঘটলে সহজে এর লক্ষণ প্রকাশ পায় না। যখন জীবাণুগুলো দেহের রোগ প্রতিরোধক শ্বেত রক্তকণিকাকে পরাস্ত করে দেহকে দুর্বল করে তখনই এ রোগের লক্ষণ প্রকাশ পায়। *Mycobacterium tuberculosis* নামক ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হলে এ রোগ হয়।

**লক্ষণ-** রোগীর ওজন কমতে থাকে এবং শরীর দুর্বল হয়ে যায়, খুসখুসে কাঁশি হয়, কখনও কখনও কাঁশির সাথে রক্ত যায়, রাতে ঘাম হয়, বিকেলের দিকে জ্বর আসে, বুকে পিঠে ব্যথা হয়, অজীর্ণ ও পেটের পীড়া দেখা দেয়।

**প্রতিকার-** এ রোগের চিকিৎসা দীর্ঘ মেয়াদী। তাই ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী চিকিৎসা বা হাসপাতালে পাঠানো অধিক নিরাপদ, রোগীর ব্যবহারের সব কিছু পৃথক রাখা উচিত, পরিমিত ও পুষ্টিকর খাবারের ব্যবস্থা করা, ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী ঔষধ খেলে এ রোগ সারানো সম্ভব। এ রোগ থেকে রেহাই পেতে শিশুদের বি.সি.জি টিকা দেওয়া হয়।



**ফুসফুসের ক্যান্সার :** সব ধরনের ক্যান্সারের মধ্যে ফুসফুস ক্যান্সারের প্রাদুর্ভাব সবচেয়ে বেশি। ফুসফুসের কতকগুলো কোষ কোনও কারণে উদ্দীপিত হয়ে অস্বাভাবিক ও অসংলগ্নভাবে বিভাজিত হয়ে শ্বাসনালীর মধ্যে বাঁধা সৃষ্টি করলে ফুসফুসের স্বাভাবিক ক্রিয়া বন্ধ হয়ে যায়। এ রোগ প্রাথমিক অবস্থায় ধরা পড়লে অপারেশনের মাধ্যমে মুক্তি পাওয়া যেতে পারে। আমাদের দেশে পুরুষদের ক্যান্সারে মৃত্যুর প্রধান কারণ ফুসফুস ক্যান্সার। ফুসফুসের ক্যান্সারের প্রধান কারণ ধূমপান। এ ছাড়াও বায়ু ও পরিবেশ দূষণ এবং বাসস্থান বা কর্মক্ষেত্রে দূষণ ঘটতে পারে ইত্যাদির সংস্পর্শে আসার কারণে ফুসফুসে ক্যান্সার হয়, যক্ষ্মা বা যে কোনো নিউমোনিয়া ফুসফুসে এক ধরনের ক্ষত সৃষ্টি করে পরবর্তীতে ক্যান্সারে রূপান্তরিত হয়। ধারণা করা হয় খাদ্য তালিকায় আঁশ জাতীয় খাদ্যের ঘাটতি এ রোগের সম্ভাবনা বাড়িয়ে দেয়।

**লক্ষণ-** ভগ্নস্বর, ওজন হ্রাস ও ক্ষুধামন্দা দেখা দেয়, হাঁপানী ও ঘন ঘন জ্বর হয়, হাঁড়ে ব্যথা অনুভব, দুর্বলতা, কোনও গ্রন্থি অবশ্য হয়ে যাওয়া, জন্ডিস দেখা দেওয়া, দীর্ঘদিন ধরে খুসখুসে কাঁশি ও বুকে ব্যথা হয়, বারবার ব্রঙ্কাইটিস বা নিউমোনিয়া দ্বারা সংক্রামিত হওয়া।

**প্রতিকার-** রোগের লক্ষণগুলো দেখা গেলে ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া ও সুচিকিৎসার ব্যবস্থা করা। প্রাথমিক অবস্থায় ক্যান্সারের সম্ভাব্যতা যাচাইয়ের জন্য থুথু বা শ্লেষ্মা বিশ্লেষণ করা, বুকের এক্সরে করা, প্রয়োজনে রেডিয়েশন থেরাপি প্রয়োগ করা।

**প্রতিরোধ-** ধূমপান ও মদ্যপান না করা, অতিরিক্ত চর্বি জাতীয় খাদ্য কম খাওয়া, নিয়মিত ব্যায়াম করা, পরিমাণ মতো শাকসজি খাওয়ার অভ্যাস গড়ে তোলা।

আমেরিকার ক্যান্সার ইনস্টিটিউট, নিউইয়র্ক বিশ্ববিদ্যালয়ের প্রফেসর ট্রেল এবং ক্যান্সার বিশেষজ্ঞগণ অভিমত প্রকাশ করেছেন যে, বিভিন্ন প্রকার শাকসজি ক্যান্সার প্রতিরোধ করে।

 <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	শ্বাসনালি সংক্রান্ত রোগগুলোর কারণ, লক্ষণ ও প্রতিকার ব্যবস্থা সম্পর্কে এলাকাবাসির সাথে আলাপ আলোচনা করে তাদেরকে সতর্ক ও সজাগ রাখুন
 <b>সারসংক্ষেপ</b>	
শ্বাসতন্ত্রের সাধারণ রোগসমূহ হলো- এ্যাজমা বা হাঁপানী, নিউমোনিয়া, ব্রঙ্কাইটিস, যক্ষ্মা ও ফুসফুসের ক্যান্সার। নিউমোকক্কাস ( <i>Pneumococcus</i> ) নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে নিউমোনিয়া রোগটি হয়। <i>Mycobacterium tuberculosis</i> নামক ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হলে যক্ষ্মা রোগ হয়।	



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৭.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। নিচের কোন জীবাণুর আক্রমণে যক্ষ্মা রোগ হয় ?

(ক) *Bordetella pertusis*

(খ) *Mycobacterium tuberculosis*

(গ) *Mycobacterium tumefaciens*

(ঘ) *Mycobacterium tonga*

২। ক্যান্সারের লক্ষণগুলো হলো-

i. হাঁপানী

ii. খুসখুসে কাঁশি হয় এবং কাঁশির সাথে রক্ত যাওয়া

iii. ঘন ঘন জ্বর আসা

নিচের কোনটি সঠিক ?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

শারীরিক দুর্বলতার জন্য নাবিলা ডাক্তারের শরণাপন্ন হলো। ডাক্তার বুকের এক্সরে এবং রক্ত ও কফ পরীক্ষার কথা জানান। নিরাময়ে ডাক্তার তাকে বিশ্রাম, উষ্ণ পরিবেশ এবং পরিমিত পুষ্টি খাদ্যের ব্যবস্থা রাখার কথা বলেন।

৩। নাবিলার কোন রোগটি হয়েছে ?

(ক) ব্রঙ্কাইটিস

(খ) নিউমোনিয়া

(গ) যক্ষ্মা

(ঘ) হাঁপানী

৪। বিশেষ রোগটি-

i. শিশু ও বয়স্কদের জন্য মারাত্মক

ii. এক প্রকার ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে হয়

iii. এক প্রকার ভাইরাসের কারণে হয়

নিচের কোনটি সঠিক ?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

৫। অস্বাভাবিক কোষ বিভাজনের ফলে-

i. ব্রঙ্কাইটিস হয়

ii. ক্যান্সার হয়

iii. টিউমার হয়

নিচের কোনটি সঠিক ?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii



চূড়ান্তমূল্যায়ন

সৃজনশীল প্রশ্ন- ১

কালাম ও রফিক দীর্ঘ দিন যাবৎ পোশাক শিল্পে কাজ করে। তন্মধ্যে রফিকের হঠাৎ বুকে কাঁশি, ব্যথা ও ঘন ঘন জ্বর হওয়ায় ডাক্তারের শরণাপন্ন হয়। ডাক্তার পরীক্ষা-নিরীক্ষার প্রাথমিক পর্যায়ে সিদ্ধান্তনা আসায় কিছুদিন পর আবার পরীক্ষা-নিরীক্ষা করে রফিকের স্বাভাবিক শ্বসনকার্যের পাশাপাশি অনিয়ন্ত্রিত রোগ চিহ্নিত করেন। তা ক্রমান্বয়ে অস্ত্র ও হাঁড়ে বিস্তার লাভ করে।

(ক) বহিঃশ্বসন বলতে কী বোঝেন ?

(খ) মধ্যচ্ছদার কাজ কী ?

(গ) রফিকের দেহে রোগটি কীভাবে ছড়িয়েছে ? ব্যাখ্যা করুন।

(ঘ) রফিকের রোগটি নিরাময়ের উপায়গুলো বিশ্লেষণ করুন।



উত্তরমালা

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৭.১ : ১। গ	২। ক	৩। ক	৪। গ	৫। খ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৭.২ : ১। ক	২। খ	৩। ঘ	৪। খ	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৭.৩ : ১। ক	২। ক	৩। খ		
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ৭.৪ : ১। খ	২। ঘ	৩। খ	৪। ক	৫। গ