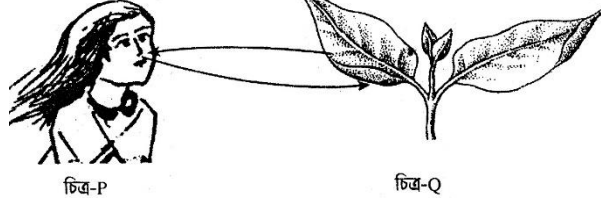


সপ্তম অধ্যায়
গ্যাসীয় বিনিময়
Exchange of Gases

সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১ ▶ নিচের চিত্রদ্বয় লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



?

- ক. রক্তের কোন কণিকা অক্সিজেন বহন করে?
- খ. ট্র্যাকিয়া বলতে কী বুঝায়?
- গ. P এর সংঘটিত প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. গ্যাস বিনিময়ের ক্ষেত্রে P ও Q একে অপরের ওপর নির্ভরশীলতার বিষয়টি তোমার যুক্তির আলোকে বিশ্লেষণ কর।

▶◀ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. রক্তের লোহিত কণিকা অক্সিজেন বহন করে।

খ. ট্র্যাকিয়া বলতে মানব শ্বসনতন্ত্রের একটি অংশকে বোঝায়।

ট্র্যাকিয়া খাদ্যানালির সম্মুখে অবস্থিত বলায়াকার তরুণাঙ্ঘি ও পেশি দ্বারা গঠিত একটি ফাঁপা নল। এটি কিছুদূর নিচে গিয়ে দু'ভাগে বিভক্ত হয়ে দুটি বায়ুনলের সৃষ্টি করে এবং বাম ও ডান ফুসফুসে প্রবেশ করে। ট্র্যাকিয়া দিয়ে বায়ু আসা-যাওয়া করে।

গ. উদ্দীপকে চিত্র P-এর সংঘটিত প্রক্রিয়াটি শ্বসন।

মানুষের শ্বাসকার্যটি দুটি পর্যায়ে সম্পন্ন হয় যথা: প্রশ্বাস বা শ্বাস গ্রহণ এবং নিঃশ্বাস বা শ্বাস ত্যাগ। নাসাযন্ত্রের মাধ্যমে পরিবেশ হতে ফুসফুসে প্রশ্বাসের ফলে O_2 গ্রহীত হয় ও নিঃশ্বাসের ফলে CO_2 ফুসফুস হতে পরিবেশে নির্গত হয়। পরিবেশের বায়ু নাসাপথের ভেতর দিয়ে ফুসফুসের বায়ুথলি পর্যন্ত নির্বিঘ্নে চলাচল করতে পারে। স্নায়ুবিক উত্তেজনার কারণে প্রশ্বাসের সময় পিঞ্জরাঙ্ঘির মাংসপেশি ও মধ্যচ্ছদা সংকুচিত হয়। ফলে মধ্যচ্ছদা নিচের দিকে নেমে যায় এবং বক্ষগহ্বর প্রসারিত হয়। বক্ষগহ্বরের আয়তন বেড়ে গেলে বায়ুর চাপ কমে যায়, ফলে ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ বাইরের চাপের চেয়ে কমে যায়। বক্ষগহ্বরের ভেতর ও বাইরের চাপের সমতা রক্ষার জন্য প্রশ্বাস বায়ু ফুসফুসের ভেতর সহজে প্রবেশ করতে পারে। এরপর পেশির বিপরীত

ক্রিয়ার ফলে মধ্যচ্ছদা পুনরায় প্রসারিত হয়ে উপরের দিকে উঠে যায় এবং বক্ষগহ্বরের আয়তন স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসে। এতে ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ বেড়ে যায়, ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয় বাষ্প সমৃদ্ধ বাতাস নিঃশ্বাস রূপে পরিবেশে নির্গত হয়।

উপরিউক্ত পদ্ধতিতে P এর প্রক্রিয়াটি সংঘটিত হয়।

ঘ. উদ্দীপকের P ও Q চিত্র দুটির মাধ্যমে বুঝানো হয়েছে মানুষের শ্বসন এবং উদ্দিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া।

উদ্দিদের সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া নির্গত O_2 মানুষ গ্রহণ করছে আর মানুষের শ্বসন প্রক্রিয়ায় নির্গত CO_2 উদ্দি গ্রহণ করছে সালোকসংশ্লেষণের জন্য। আমরা জানি, সব জীবই সবসময় শ্বসন প্রক্রিয়া চলে। শ্বসন প্রক্রিয়ায় জীব O_2 গ্রহণ করে এবং CO_2 ত্যাগ করে। কেবলমাত্র শ্বসন প্রক্রিয়া চলতে থাকলে বায়ুমণ্ডলে O_2 গ্যাসের স্বল্পতা এবং CO_2 গ্যাসের আধিক্য দেখা দিত। কিন্তু সবুজ উদ্দি সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় CO_2 গ্রহণ করে এবং O_2 বায়ুমণ্ডলে ত্যাগ করে ফলে বায়ুমণ্ডলে O_2 ও CO_2 গ্যাসের সঠিক অনুপাত রক্ষিত হচ্ছে। অপরদিকে শ্বসনে নির্গত CO_2 জীবের প্রধান খাদ্য শর্করা উৎপন্নের জন্য সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, খাদ্যের এবং শ্বাস বায়ু O_2 এর জন্য সমগ্র প্রাণীকূল সবুজ উদ্দিদের উপর সম্পূর্ণ নির্ভরশীল, আর সবুজ উদ্দি এই খাদ্য প্রস্তুতের জন্য সালোকসংশ্লেষণের প্রধান উপাদান CO_2 এর জন্য প্রাণিকূলের উপর নির্ভরশীল।

প্রশ্ন-২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাশেদ ও জামিল জাহাজ ভাঙা শিল্পে কাজ করে। কাশি ও বুকে ব্যথাসহ অন্যান্য শারীরিক সমস্যায় ভোগায় উভয়ে ডাক্তারের শরণাপন্ন হন। ডাক্তার বিভিন্ন পরীক্ষা-নিরীক্ষার পর নিশ্চিত হন যে রাশেদের শ্বসন অঙ্গের কোষ বিভাজন অনিয়ন্ত্রিত হয়ে পড়েছে। অন্যদিকে জামিলের রোগটি শ্বসন অঙ্গ ছাড়াও অন্ত্র ও হাড়ে বিস্তার লাভ করেছে।

- ক. মধ্যচ্ছদা কী?
খ. বহিঃশ্বসন বলতে কী বুঝায়?
গ. রাশেদের দেহে রোগটি কীভাবে ছড়ায়? ব্যাখ্যা কর।
ঘ. রাশেদ ও জামিলের রোগ দুটির মধ্যে কোনটির নিরাময় তুলনামূলকভাবে সহজতর- কারণ বিশ্লেষণ কর।

▶◀ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. মধ্যচ্ছদা হলো মানবদেহের বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বরকে পৃথককারী কিছুটা উত্তল পেশিবহুল মাংসল পর্দা।

খ. বহিঃশ্বসন বলতে প্রাণীদেহে প্রতিনিয়ত চলতে থাকা শ্বাসকার্যকে বোঝায়।

মানবদেহের শ্বসনের জন্য প্রয়োজনীয় অক্সিজেন সমৃদ্ধ বায়ু নাসারন্ধ্র দিয়ে প্রশ্বাসের মাধ্যমে ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং নিঃশ্বাসের মাধ্যমে কার্বন ডাইঅক্সাইড ফুসফুস হতে নাসারন্ধ্রের মাধ্যমে পরিবেশে নির্গত হয়। এভাবে মানবদেহে প্রতিনিয়ত শ্বাসকার্য চলতে থাকে যা বহিঃশ্বসন নামে পরিচিত।

গ. রাশেদের রোগের লক্ষণ অনুসারে এবং পরবর্তীতে ডাক্তারের পরীক্ষা নিরীক্ষায় বোঝা গেছে রোগটি ফুসফুসের ক্যান্সার। কারণ কোষ বিভাজন অনিয়ন্ত্রিত হয়ে পড়লে যে রোগ হয় তা হলো ক্যান্সার। ফুসফুসের ক্যান্সারের অন্যতম প্রধান কারণ ধূমপান। বাংলাদেশের পুরুষদের মৃত্যুর প্রধান কারণ হলো ফুসফুসের ক্যান্সার যা ধূমপানের জন্য হয়। এছাড়াও নিম্নলিখিত কারণেও ফুসফুসের ক্যান্সার ছড়াতে পারে :

১. বায়ু ও পরিবেশ দূষণ এবং বাসস্থান অথবা কর্মক্ষেত্রের দূষণ যেমন: অ্যাসবেস্টাস, আর্সেনিক, ক্রোমিয়াম, নিকেল, কঠিন ধাতুর গুঁড়া ইত্যাদির সংস্পর্শে আসার কারণে ফুসফুসে ক্যান্সার হয়।

২. যক্ষ্মা বা কোনো ধরনের নিউমোনিয়া ফুসফুসে এক ধরনের ক্ষত সৃষ্টি করে যা পরবর্তীতে ক্যান্সারে রূপান্তরিত হয়।

৩. ধারণা করা হয় খাদ্য তালিকায় অঁশজাতীয় খাদ্যের ঘাটতি এই রোগের সম্ভাবনা বাড়িয়ে তোলে।

ঘ. উদ্দীপকের থেকে বোঝা যায় যে, রাশেদের রোগটি হলো ফুসফুসের ক্যান্সার। কিন্তু একই উপসর্গ থাকা সত্ত্বেও জামিলের রোগটি আলাদা। যা ফুসফুস ছাড়াও অন্ত্র ও হাড়ে বিস্তার লাভ করেছে। অতএব, জামিলের রোগটি হলো যক্ষ্মা।

নিচে ফুসফুসের ক্যান্সার ও যক্ষ্মা রোগ দুটির নিরাময় বা প্রতিকার প্রক্রিয়া আলোচনা করা হলো :
ক্যান্সার নিরাময় :

১. রোগের লক্ষণগুলো দেখা গেলে অনতিবিলম্বে ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া।

২. রোগ নির্ণয়ের পর ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী সুচিকিৎসার ব্যবস্থা করা।

৩. প্রয়োজনে রেডিয়েশন থেরাপি প্রয়োগ করা।

যক্ষ্মা নিরাময় :

১. এ রোগের চিকিৎসা দীর্ঘমেয়াদী। ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী রোগ নিবারণের নিয়মগুলো কঠিনভাবে মেনে রোগীকে হাসপাতালে বা স্যানাটোরিয়ামে পাঠানো অধিক নিরাপদ।

২. রোগীর ব্যবহারের সবকিছু পৃথক রাখা উচিত।

৩. রোগীর কফ বা থুতু মাটিতে পুঁতে ফেলতে হয়।

৪. রোগীর জন্য উপযুক্ত চিকিৎসা ও পরিমিত পুষ্টিকর খাদ্যের ব্যবস্থা রাখা।

৫. ডাক্তারের নির্দেশ ব্যতিত কোনো অবস্থায় ঔষধ সেবন বন্ধ করা উচিত নয়।

উপরিউক্ত তুলনামূলক আলোচনা থেকে দেখা যায়, যক্ষ্মা রোগটি সময়সাপেক্ষ হলেও তা নিরাময়যোগ্য এবং অল্প আয়াসে ও অল্প খরচেই রোগীকে সুস্থ করে তোলা যায়। কিন্তু ক্যান্সার

রোগের কোনো নির্দিষ্ট চিকিৎসা নেই বলে এটি নিশ্চিতরূপে নিরাময়যোগ্য নয়। এ রোগের চিকিৎসা ব্যয়বহুল, সময়সাপেক্ষ ও অনিশ্চিত।
অতএব, সবদিক বিশ্লেষণ করে বলা যায় যক্ষ্মা অর্থাৎ জামিলের রোগটির নিরাময় তুলনামূলক সহজতর।

প্রশ্ন-৩ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

নাদির সাহেব বৃদ্ধ মানুষ। প্রতি বছর শীতকালে ও ঋতু পরিবর্তনের সময় তিনি হঠাৎ প্রচণ্ড শ্বাসকষ্ট ও দম বন্ধ হয়ে আসার মতো অবস্থায় পড়েন, সাথে প্রচণ্ড কাশিও থাকে। চিকিৎসায় তেমন কাজ হয় না। তবে তাকে কিছু বিষয়ে সতর্ক থাকতে হয়। তার ছোট নাতি হালিমও মাঝে মাঝে কাশি ও শ্বাসকষ্টে ভোগে।

?

- ক. মধ্যচ্ছদা কাকে বলে? ১
খ. হাঁপানি রোগীর সংস্পর্শে আসলে এ রোগ ছড়ানোর সম্ভাবনা কম কেন? ২
গ. নাদির সাহেবের ও নাতি হালিমের রোগদ্বয়ের মিল ও অমিলগুলো উল্লেখ কর। ৩
ঘ. নাদির সাহেবের রোগটি প্রতিরোধে কী ধরনের পরিবেশ রাখা উচিত বলে মনে কর? ব্যাখ্যা কর। ৪

▶◀ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বর পৃথককারী পেশিবহুল পর্দাকে মধ্যচ্ছদা বলে।

খ. হাঁপানি ছোঁয়াচে রোগ নয় বলে হাঁপানি রোগীর সংস্পর্শে আসলে এ রোগ ছড়ানোর সম্ভাবনা কম। কোনো ছোঁয়াচে জীবাণুবাহিত রোগ আক্রান্ত রোগীর সংস্পর্শে এলে ঐ রোগ হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। কিন্তু হাঁপানি ছোঁয়াচে বা জীবাণুবাহিত রোগ নয়। দীর্ঘদিনের সর্দি, কাশি ও হাঁচি থেকে এক সময় স্থায়ীভাবে হাঁপানি রোগের সৃষ্টি হয়।

গ. নাদির সাহেবের রোগের লক্ষণ অনুসারে বলা যায়, তার রোগটি হাঁপানি। তার নাতি হালিমের রোগের লক্ষণ অনুসারে বলা যায়, তার রোগ ব্রংকাইটিস। এই রোগদ্বয়ের লক্ষণের মধ্যে কিছু মিল ও অমিল রয়েছে।

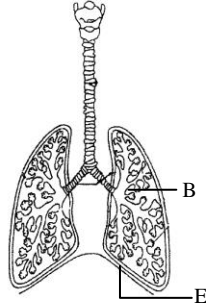
মিল :

১. শ্বাসকষ্ট হয়।
২. কাশির সাথে কফ বের হয়।
৩. রোগী দুর্বল হয়ে পড়ে।

অমিল :

১. হাঁপানি রোগীর জ্বর থাকে না; ব্রংকাইটিস রোগীর জ্বর হয়।
 ২. বায়ুদূষণ, ধূমপান ও এলার্জিজেনিত রোগ ব্রংকাইটিস শ্বাসনালির ঝিল্লিতে ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণজনিত রোগ।
 ৩. হাঁপানি রোগ বছরের বিশেষ ঋতুতে বেড়ে যায়; ব্রংকাইটিস ঋতুভেদে প্রভাবিত হয় না।
- ঘ. নাদির সাহেবের রোগটি হলো হাঁপানি। এ রোগটি চিকিৎসায় সম্পূর্ণ নিরাময় হয় না।। তাই এই রোগটি প্রতিরোধে ভালো পরিবেশ অত্যন্ত জরুরি।
- হাঁপানি রোগ প্রতিরোধে আলো-বাতাসপূর্ণ গৃহ প্রয়োজন। স্বাস্থ্যকর পরিবেশ হাঁপানি রোগ প্রতিরোধে বিশেষ ভূমিকা পালন করে। বায়ুদূষণ, বাসস্থান বা কর্মক্ষেত্রে শ্বাসকষ্ট হতে পারে এমন সব বস্তুর সংস্পর্শ পরিহার করা দরকার। ধূলাবালি ও ধোঁয়াপূর্ণ পরিবেশ পরিহার করা। যেসব খাদ্য খেলে শ্বাসকষ্ট বেড়ে যায় সেগুলো না খাওয়া। যেসব জিনিসের সংস্পর্শ হাঁপানি বাড়ায় তা ব্যবহার করা থেকে বিরত থাকা। যেমন : পশুর লোম, কৃত্রিম আঁশ ইত্যাদি।
- এছাড়া ফুলের রেণু ও ধূলাবালি থেকে মুক্ত বায়ু গ্রহণের জন্য নাকে মাস্ক ব্যবহার করেও এ রোগ প্রতিরোধ করা যায়।
- সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, হাঁপানি রোগ প্রতিরোধে নাদির সাহেবের পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন পরিবেশ বজায় রাখা উচিত।

প্রশ্ন-৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. নিউমোনিয়া কোন অণুজীবঘটিত রোগ? ১
- খ. হিমোগ্লোবিন কীভাবে O₂ পরিবহনে অংশ নেয়? ২
- গ. B অংশটির মাধ্যমে বহিঃশ্বসন প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. E অংশ শ্বসনে ভূমিকা রাখে তা মূল্যায়ন কর। ৪

ক. নিউমোনিয়া রোগ Pneumococcus নামক ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ।

খ. O₂ ফুসফুস থেকে রক্তে প্রবেশ করার পর O₂ হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে হালকা বন্ধনের মাধ্যমে অস্থায়ী যৌগ অক্সিহিমোগ্লোবিন গঠন করে। অক্সিহিমোগ্লোবিন বিচ্ছিন্ন হয়ে শ্বসনের বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।

হিমোগ্লোবিন + O₂ —————> অক্সিহিমোগ্লোবিন

অক্সিহিমোগ্লোবিন —————> মুক্ত O₂ + হিমোগ্লোবিন

হিমোগ্লোবিন এভাবে O₂ পরিবহনে অংশ নেয়।

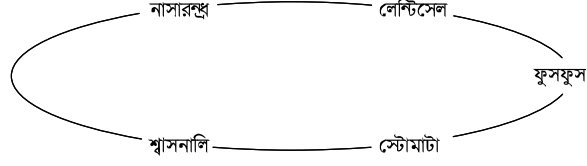
গ. B অংশটি হলো ফুসফুস যা শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ এর মাধ্যমে বহিঃশ্বসন প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। স্নায়ুবিদ উত্তেজনা দ্বারা শ্বাসকার্য পরিচালিত হয়। এর কারণে পিঞ্জরাস্থির মাংসপেশি ও মধ্যচ্ছদা সংকুচিত হয়। ফলে মধ্যচ্ছদা নিচের দিকে নেমে যায় ও বক্ষগহ্বর প্রসারিত হয়। বক্ষগহ্বরের আয়তন বেড়ে গেলে বায়ুর চাপ কমে যায়। ফলে ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ কমে যায়। বক্ষগহ্বরের ভেতর ও বাইরের চাপের সমতা রক্ষার জন্য প্রশ্বাস বায়ু ফুসফুসের ভেতর সহজে প্রবেশ করতে পারে। মধ্যচ্ছদা পুনরায় প্রসারিত হয়ে উপরের দিকে উঠে গেলে বক্ষ গহ্বরের আয়তন স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসে। এতে ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ বেড়ে যায় ফলে CO₂ ও জলীয় বায়ুসমৃদ্ধ বাতাস নিঃশ্বাসরূপে বাইরে নির্গত হয়। এভাবেই ফুসফুসের মাধ্যমে বহিঃশ্বসন প্রক্রিয়া চলতে থাকে।

ঘ. E অংশটি হলো মধ্যচ্ছদা বা ডায়াফ্রাম এটি শ্বসনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ডায়াফ্রাম হলো বক্ষগহ্বরের পৃথককারী পেশিবহুল পর্দা। এটি দেখতে অনেকটা প্রসারিত ছাতার মতো। ডায়াফ্রাম সংকুচিত হলে নিচের দিকে নামে, তখন বক্ষ গহ্বরের আয়তন বৃদ্ধি পায়। এটি প্রসারিত হলে উপরের দিকে ওঠে ও বক্ষ স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসে। ডায়াফ্রামের পেশি এবং প্রতিজোড়া পর্শুকার মাঝখানে অবস্থিত তির্যক ইন্টারকোস্টাল পেশির সংকোচন ও প্রসারণের সমন্বয়ের মাধ্যমে এ পর্যায়টি সম্পন্ন হয়। বহিঃস্থ ইন্টারকোস্টাল পেশি সংকুচিত হয় এবং অন্তঃস্থ ইন্টারকোস্টাল শিথিল হয়। ফলে পঁজর উপরের দিকে ওঠে। তখন ডায়াফ্রাম পেশিও সংকুচিত হয়। ফলে ডায়াফ্রাম সমতল হয়ে যায়।

উপরিউক্ত দুই কর্মকাণ্ডের ফলে বক্ষগহ্বরের আয়তন বেড়ে যায়। এতে বক্ষগহ্বর ও ফুসফুসের অভ্যন্তরীণ চাপ বায়ুমণ্ডলের চাপের চেয়ে কমে যায়। এ কারণে বাতাস নাসাপথের ভেতর দিয়ে ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং অ্যালভিওলাই ফুলে ওঠে। ফুসফুস ও বায়ুমণ্ডলের বাতাসের চাপ সমান না হওয়া পর্যন্ত বাতাসের প্রবেশ অব্যাহত থাকে।

অতএব দেখা যাচ্ছে যে, E তথা মধ্যচ্ছদা বা ডায়াফ্রাম শ্বসনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন-৫ ▶ নিচের চিত্র লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



?

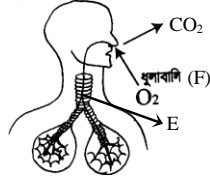
- ক. অ্যানজিনা কী? ১
- খ. প্রশ্বাস কলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্দিদ দিন-রাত গ্যাসীয় বিনিময়ে
ছকের কোন অঙ্গগুলো কীভাবে
ব্যবহার করে বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. ছকের অঙ্গগুলোর আলোকে উদ্দিদ,
পরিবেশ ও মানুষের মধ্যে সম্পর্ক
প্রতিষ্ঠা কর। ৪

◀◀ ওনং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. হৃৎপিণ্ডের করোনারী ধমনীতে রক্ত চলাচল কমে যাওয়ায় বুকে অনুভূত ব্যথা হলো অ্যানজিনা।
- খ. মধ্যচ্ছদা ও বক্ষপিঞ্জরাস্থি পেশিগুলো একই সাথে সংকুচিত হয়ে বক্ষগহ্বরে সবদিকে বেড়ে যায় এর ফলে ফুসফুস প্রসারিত হয় এবং অণুঃফুসফুসীয় চাপ বায়ুমণ্ডলীয় চাপ অপেক্ষা হ্রাস পায়। চাপের এই বৈষম্যের জন্য O_2 যুক্ত বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করে। এ প্রক্রিয়াকে প্রশ্বাস বলে।
- গ. উদ্দিদ দিন-রাত্রি গ্যাসীয় বিনিময়ে ছকের স্টোমাটা ও লেন্টিসেল অঙ্গগুলো ব্যবহার করে। উদ্দিদ শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য পরিবেশ থেকে বিভিন্ন গ্যাস সংগ্রহ করে। বিক্রিয়া শেষে অন্য একটি গ্যাস বাইরের পরিবেশে বের করে দেয়। দিনের বেলায় বা পর্যাপ্ত আলোতে উদ্দিদের সালোকসংশ্লেষণের হার অধিক হয়। সালোকসংশ্লেষণে উৎপাদিত অক্সিজেন গ্যাসের কিছু অংশ শ্বসন প্রক্রিয়ায় ব্যয় হয়। রাতের বেলা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বন্ধ থাকে। এজন্য অক্সিজেন উৎপন্ন হয় না। কিন্তু শ্বসন প্রক্রিয়ায় কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের উৎপাদন চলতে থাকে। এই কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস পাতার স্টোমাটার মাধ্যমে পরিবেশে নির্গত হয়। আবার পরিণত কাণ্ডের বাকলে যে লেন্টিসেল তৈরি হয় তার মাধ্যমেও এসব গ্যাসের বিনিময় হয়। এভাবেই উদ্দিদ দিন-রাত গ্যাসীয় বিনিময়ের ক্ষেত্রে ছকের স্টোমাটা ও লেন্টিসেল ব্যবহার করে।
- ঘ. ছকের অঙ্গগুলোর মধ্যে লেন্টিসেল ও স্টোমাটা উদ্দিদের গ্যাসীয় বিনিময়ের অঙ্গ এবং শ্বাসনালি, নাসারন্ধ্র ও ফুসফুস মানুষের শ্বসন অঙ্গ। স্টোমাটা ও লেন্টিসেল দিয়ে উদ্দিদের প্রস্বদন ও শ্বসন ঘটে। প্রস্বদনের ফলে উদ্দিদ সালোকসংশ্লেষণের জন্য পাতায় পানির সরবরাহ পায়। মানুষ খাদ্য হিসাবে যা গ্রহণ করে তা প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সালোকসংশ্লেষণের উপর নির্ভরশীল। সালোকসংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান CO_2 স্টোমাটা দিয়ে পাতায় প্রবেশ করে এবং সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া ঘটে। সালোকসংশ্লেষণে উৎপন্ন O_2 স্টোমাটা দিয়ে বায়ুমণ্ডলে বের হয়। শ্বাসনালি, নাসারন্ধ্র ও ফুসফুস দিয়ে মানুষের

বহিঃশ্বসন ঘটে। শ্বসনের জন্য বায়ুমণ্ডলের O_2 নাসারন্ধ্র ও শ্বাসনালি হয়ে ফুসফুসে যায়। নিঃশ্বাসরূপে CO_2 ফুসফুস থেকে শ্বাসনালি হয়ে নাসারন্ধ্রের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে নির্গত হয়। পৃথিবীতে উদ্ভিদ ও প্রাণীর স্বাভাবিক বৃদ্ধি জীবনযাপনের জন্য বায়ুতে O_2 ও CO_2 এর পরিমাণ স্বাভাবিক পর্যায়ে থাকতে হয়। কেবলমাত্র শ্বসন প্রক্রিয়া চলতে থাকলে বায়ুমণ্ডলে O_2 গ্যাসের স্বল্পতা এবং CO_2 গ্যাসের আধিক্য দেখা দিত। কিন্তু উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় CO_2 গ্রহণ করে এবং O_2 বায়ুমণ্ডলে ত্যাগের ফলে এখনও পরিবেশে O_2 ও CO_2 গ্যাসের সঠিক অনুপাত রক্ষিত হচ্ছে। প্রস্বেদনের ফলে বায়ুমণ্ডলে জলীয় বাষ্পও যুক্ত হয়। উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায়, উদ্ভিদপকের ছকে উল্লিখিত অঙ্গগুলো উদ্ভিদ, মানুষ (জীব) ও পরিবেশের মধ্যে সেতুবন্ধন সৃষ্টি করেছে।

প্রশ্ন-৬ ▶ নিচের চিত্র লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



- ক. উপজিহ্বা বা এপিগ্লটিস কাকে বলে? ১
- খ. নিউমোনিয়া একটি মারাত্মক রোগ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্রে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. F উপাদানটি E অংশে প্রবেশের ফলে সৃষ্ট সমস্যা প্রতিরোধের উপায়গুলো বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. মানবদেহে স্বরযন্ত্রের উপরে জিহ্বা আকৃতির যে ঢাকনা থাকে, তাকে উপজিহ্বা বা এপিগ্লটিস বলে।
- খ. এ রোগে আক্রান্ত শিশুরা মৃত্যুর কোলে ঢলে পড়তে পারে। এজন্য নিউমোনিয়া একটি মারাত্মক রোগ।
নিউমোনিয়া একটি ব্যাকটেরিয়াঘটিত রোগ। অত্যধিক ঠাণ্ডার কারণে এ রোগ হয়। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে শিশুরা এ রোগে আক্রান্ত হয়। এ রোগে ব্যাকটেরিয়া ফুসফুসকে আক্রমণ করে যার জন্য শ্বাস-প্রশ্বাসের অসুবিধা হয়। এর কারণে শিশুর মৃত্যু পর্যন্ত ঘটে থাকে।
- গ. চিত্রে সংঘটিত প্রক্রিয়াটি হলো মানুষের শ্বসন প্রক্রিয়া। নিচে শ্বসন প্রক্রিয়াটি সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করা হলো—
পরিবেশ থেকে মানুষ O_2 -সমৃদ্ধ বায়ু নাসাপথ দিয়ে গ্রহণ করে। এই বায়ু গলবিল হয়ে শ্বাসনালির

মাধ্যমে ডান ও বাম ফুসফুসে প্রবেশ করে। প্রত্যেকটি ফুসফুসে থাকা অসংখ্য বায়ুথলি এই O_2 -সমৃদ্ধ বায়ু দ্বারা পূর্ণ হয়ে ফুলে ওঠে। অক্সিজেন ফুসফুসের বায়ুথলি থেকে রক্ত জালিকায় প্রবেশ করে। O_2 কোষের অভ্যন্তরে প্রবেশ করলে খাদ্যের সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটায় এবং CO_2 ও শক্তি উৎপন্ন করে। এই উৎপন্ন CO_2 -রক্তের রক্তরস বা প্লাজমায় দ্রবীভূত হয়ে শিরাপথে ফুসফুসে যায়। ফুসফুস সংকুচিত হয়ে বায়ুথলির বায়ু ও CO_2 -এর ভেতরে থেকে ব্রঙ্কাস, ট্রাকিয়ার মাধ্যমে নাসারন্ধ্র দিয়ে বাইরে নির্গত হয়।

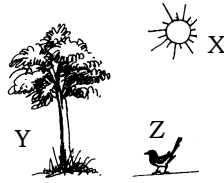
এভাবে চিত্রে সংঘটিত প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই শ্বসন কাজ চলে।

ঘ. F উপাদানটি দ্বারা ধূলাবালিকে ও E অংশ দ্বারা শ্বসনতন্ত্রকে নির্দেশ করা হয়েছে।

ধূলাবালি শ্বাসনালিতে প্রবেশ করলে নানারকম সংক্রামক রোগের সৃষ্টি হয়। কারণ বিষাক্ত বায়ু ও ভাইরাস সাধারণত বাতাসের মাধ্যমে ধূলাবালির সহায়তায় সুস্থ মানুষের দেহে প্রবেশ করে। ফলে ব্রঙ্কাইটিস, হাঁপানি বা অ্যাজমা, নিউমোনিয়া ও ফুসফুসের ক্যান্সার সৃষ্টি হতে পারে। নিচে এসব সমস্যার প্রতিরোধের উপায়গুলো বিশ্লেষণ করা হলো—

১. রোগীর কফ, খুতু মাটিতে পুঁতে ফেলা দরকার। কারণ এসবে অসংখ্য জীবাণু থাকে।
২. হাঁচি-কাশির সময় মুখ রুমাল দিয়ে ঢেকে দিতে হবে।
৩. ধূমপান বন্ধ করতে হবে।
৪. আলো-বাতাসপূর্ণ গৃহে বসবাস করতে হবে।
৫. যেসব জিনিসের সংস্পর্শে আসলে রোগ বাড়ে তা থেকে দূরে থাকতে হবে।
৬. ধোঁয়া, ধূলাবালিপূর্ণ রাস্তাঘাটে চলার সময় রুমাল ব্যবহার করতে হবে।
৭. ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী চলতে হবে।

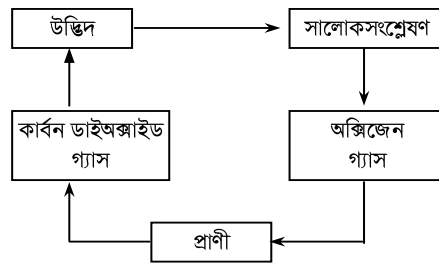
প্রশ্ন-৭ ▶ নিচের চিত্র লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



?

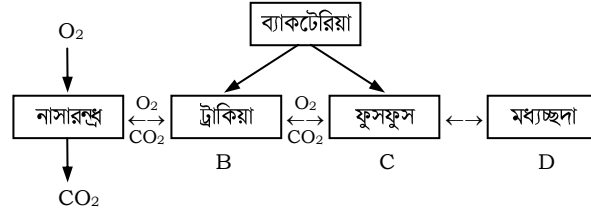
- ক. শ্বসন কী? ১
- খ. পত্ররন্ধ্র কীভাবে শ্বসনে সাহায্য করে? ২
ব্যাখ্যা কর।
- গ. Y ও Z এর মধ্যে কোনটি X এর উপাদান সরাসরি ব্যবহার করে- ৩
ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. গ্যাসীয় বিনিময়ের ক্ষেত্রে Y ও Z কীভাবে একে অন্যের ওপর নির্ভরশীল যুক্তিসহ লেখ। ৪

- ক. জীবদেহের সঞ্চিত শৈতিক শক্তিকে রাসায়নিক শক্তিরূপে মুক্ত করার প্রক্রিয়া হলো শ্বসন।
- খ. উদ্ভিদের গ্যাস বিনিময়ের প্রক্রিয়াটি পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে ঘটে। পত্ররন্ধ্রের রক্ষীকোষগুলো খোলা ও বন্ধের মাধ্যমে পাতার পত্ররন্ধ্র অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের আদান-প্রদানে সহায়তা করে। এভাবে পত্ররন্ধ্র গ্যাসীয় আদান প্রদানের মাধ্যমে শ্বসনে সাহায্য করে।
- গ. Y ও Z দ্বারা যথাক্রমে উদ্ভিদ ও প্রাণীকে বোঝানো হয়েছে এবং X-এর উপাদান বলতে সূর্যরশ্মিকে উল্লেখ করা হয়েছে। একমাত্র উদ্ভিদই সরাসরি সূর্যরশ্মি ব্যবহার করে থাকে।
- সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সবুজ উদ্ভিদ খাদ্য তৈরি করে। এই প্রক্রিয়ায় আলো একটি অপরিহার্য উপাদান। সালোকসংশ্লেষণের সময় বায়ুর কার্বন ডাইঅক্সাইড পত্ররন্ধ্রের ভেতর দিয়ে পাতায় প্রবেশ করার পর সূর্যালোকের উপস্থিতিতে ক্লোরোফিলের সহায়তায় পানি ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের বিক্রিয়া ঘটে ও শর্করা উৎপন্ন করে।
- Y বা উদ্ভিদ এভাবে সরাসরি সৌরশক্তিকে শর্করা জাতীয় খাদ্যের মধ্যে শৈতিক শক্তিরূপে সঞ্চিত রাখে এবং পরবর্তীতে শ্বসন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে গতিশক্তি ও তাপশক্তিতে রূপান্তর করে।
- ঘ. Y ও Z অংশদ্বয় দ্বারা উদ্ভিদ ও প্রাণীকে নির্দেশ করা হয়েছে যারা গ্যাসীয় বিনিময়ের জন্য একে অন্যের উপর ঘনিষ্ঠভাবে নির্ভরশীল।
- জৈবনিক প্রক্রিয়াগুলোর মধ্যে সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসন অন্যতম প্রধান শারীরবৃত্তীয় জটিল ক্রিয়া। এখানে উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ পদ্ধতির মাধ্যমে পরিবেশ থেকে CO_2 গ্যাস গ্রহণ করে খাদ্য তৈরি করে ও পরিবেশে প্রাণীর জন্য অত্যাবশ্যকীয় অক্সিজেন নির্গত করে। আবার, প্রাণী পরিবেশ থেকে এই O_2 -সমৃদ্ধ গ্যাস গ্রহণ করে শ্বসন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কোষস্থ খাদ্যকে জারিত করে কাজ করার শক্তি ও তাপ উৎপন্ন করে এবং দেহের বাইরে কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস নির্গত করে। ফলে, উদ্ভিদ আবার তার খাদ্য তৈরির প্রক্রিয়ায় এই CO_2 -সমৃদ্ধ বায়ু পরিবেশ থেকে গ্রহণ করে।
- নিম্নে একটি চক্রের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময়ের ক্ষেত্রে উদ্ভিদ ও প্রাণীর নির্ভরশীলতা দেখানো হলো-



উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, জীবদেহে প্রতিনিয়ত বিভিন্ন গ্যাসীয় পদার্থের বিনিময়ের মাধ্যমে বিভিন্ন জৈবনিক প্রক্রিয়া সবসময় চলতে থাকে। আর এজন্য উদ্ভিদ ও প্রাণী একে অন্যের ওপর নির্ভরশীল।

প্রশ্ন-৮ ▶



- ক. পুরা কী? ১
- খ. বৃক্কের কাজ লেখ। ২
- গ. উক্ত অণুজীব দ্বারা B ও C স্থানে কী অসুবিধা হয় বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উক্ত প্রক্রিয়ায় D অংশের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. ফুসফুস দুই ভাঁজবিশিষ্ট যে পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে, সেটি পুরা।

খ. মানবদেহের প্রধান রেচন অঙ্গ হলো বৃক্ক।

মূত্র তৈরির মাধ্যমে মানবদেহের ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ অপসারণে বৃক্ক কার্যকরী ভূমিকা রাখে। বৃক্ক মানবদেহে সোডিয়াম, পটাসিয়াম, ক্লোরাইড ইত্যাদির পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে। এছাড়াও এটি মানবদেহের রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ, পানি, অম্ল ও ক্ষারের ভারসাম্য রক্ষা করে।

গ. উদ্দীপকের জীবাণু ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে B চিহ্নিত ট্র্যাকিয়ায় প্রদাহ তথা ব্রংকাইটিস এবং নিউমোকক্কাস ব্যাকটেরিয়া দ্বারা C চিহ্নিত ফুসফুসে নিউমোনিয়া রোগ হয়।

ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে ট্র্যাকিয়ার ঝিল্লিগাত্রে প্রদাহ সৃষ্টি হয়। এ রোগে আক্রান্ত হলে কাশি, বুকে ব্যথা ও শ্বাসকষ্ট হয়। কাশির সময় রোগী বুকে প্রচণ্ড ব্যথা অনুভব করে। কাশির সাথে অনেক সময় কফ বের হয়। রোগী শক্ত খাবার খেতে পারে না। অনেক সময় জ্বর হয় এবং রোগী ক্রমান্বয়ে দুর্বল হয়ে পড়ে।

অত্যধিক ঠাণ্ডা লাগলে নিউমোনিয়া রোগ হতে পারে। এ রোগে আক্রান্ত ব্যক্তির ফুসফুসে শ্লেষ্মা জাতীয় তরল পদার্থ জমে কফ সৃষ্টি হয়। দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ বেশি জ্বর হয়। সাথে কাশি ও শ্বাসকষ্ট হয়। এমনকি চূড়ান্ত পর্যায়ে বুকের মধ্যে ঘড়ঘড় আওয়াজ হয় এবং মারাত্মক শ্বাসকষ্ট হয়।

ঘ. উদ্দীপকের রেখা চিত্রটি মানব শ্বসন প্রক্রিয়ার। শ্বসন প্রক্রিয়ায় D অংশটি অর্থাৎ মধ্যচ্ছদা বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বর পৃথককারী পেশিবহুল পর্দাটি হলো মধ্যচ্ছদা। শ্বসনের সময় মধ্যচ্ছদা সংকুচিত হলে নিচের দিকে নামে, ফলে বক্ষগহ্বর প্রসারিত হয়। বক্ষগহ্বরের আয়তন বেড়ে গেলে

বায়ুর চাপ কমে যায়, ফলে ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ বাইরের বায়ুর চাপের চেয়ে কমে যায়। তখন বক্ষগহ্বরের ভেতর ও বাইরের বায়ুর চাপের সমতা রক্ষার জন্য প্রশ্বাস বায়ু ফুসফুসের ভেতর সহজে প্রবেশ করতে পারে। এই পেশি সংকোচনের পরপরই পুনরায় প্রসারিত হয়। তাই মধ্যচ্ছদা পুনরায় প্রসারিত হয়ে উপরের দিকে উঠে যায় এবং বক্ষগহ্বরের আয়তন স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসে। এতে ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ বেড়ে যায়, ফলে কার্বন ডাইঅক্সাইড ও জলীয় বাষ্পপূর্ণ বাতাস নিঃশ্বাসরূপে বাইরে নির্গত হয়। এভাবে মানবদেহে প্রতিনিয়ত শ্বাসকার্য চলতে থাকে।

তাই বলা যায়, শ্বসন প্রক্রিয়ায় D অংশ অর্থাৎ মধ্যচ্ছদা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন-৯ ▶ রহিমের ছোট ভাই জন্নের পর থেকেই কাশি ও শ্বাসকষ্টে আক্রান্ত হয়। তাকে চিকিৎসকের কাছে নিয়ে গেলে চিকিৎসক জানান তার নিউমোনিয়া হয়েছে। চিকিৎসক তাকে ঔষধ দেন এবং তরল ও গরম পুষ্টিকর খাবার খাওয়ানোর পরামর্শ দেন। কিছুদিন পর সে সুস্থ হয়ে ওঠে।

- ক. শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ কোনটি? ১
- খ. কী কী কারণে ব্রঙ্কাইটিস হতে পারে? ২
- গ. রহিমের ভাইয়ের আক্রান্ত রোগের লক্ষণগুলো ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত রোগ প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধ উত্তম— আলোচনা কর। ৪

◀ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ হলো ফুসফুস।
- খ. ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে ব্রঙ্কাইটিস হয় যা শ্বাসনালির ভেতরে আবৃত ঝিল্লিকে আক্রমণ করে। অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ, সঁাতসঁাতে ধুলিকণা মিশ্রিত আবহাওয়া, ঠাণ্ডা লাগা ও ধূমপান থেকে এ রোগ হতে পারে।
- গ. রহিমের ভাই নিউমোনিয়া রোগে আক্রান্ত। এটি ফুসফুসের একটি রোগ। অত্যধিক ঠাণ্ডা লাগলে এ রোগ হতে পারে। এই রোগের লক্ষণগুলো হলো :
১. ফুসফুসে শ্লেষ্মা জাতীয় তরল পদার্থ জমে কফ সৃষ্টি হয়।
 ২. কাশি ও শ্বাসকষ্ট হয়।
 ৩. দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ বেশি জ্বর হয়।
 ৪. চূড়ান্ত পর্যায়ে বুকের মাঝে ঘড়ঘড় আওয়াজ হয় এবং মারাত্মক শ্বাসকষ্ট হয়।
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত নিউমোনিয়া রোগের প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধই উত্তম কারণ একটু সচেতন থাকলেই এই রোগ প্রতিরোধ করা যায়।

নিউমোনিয়া একটি ফুসফুসের রোগ। নিউমোকক্কাস (Pneumo coccus) নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ রোগ হয়। যেহেতু নিউমোকক্কাস ব্যাকটেরিয়া বাতাসের মাধ্যমে আমাদের শ্বসনক্রিয়ার সময় ফুসফুসে প্রবেশ করে আক্রমণ ঘটায়। তাই বাতাসকে দূষণমুক্ত রাখলে এ রোগে আক্রান্ত হবার সম্ভাবনা থাকে না। অতিরিক্ত ঠাণ্ডা হতেও এ রোগের সৃষ্টি হতে পারে। হাম ও ব্রংকাইটিস রোগের পর ঠাণ্ডা লেগে নিউমোনিয়া রোগ দেখা দেয়। তাই শিশু ও বয়স্কদের যেন ঠাণ্ডা না লাগে সেদিকে সতর্ক দৃষ্টি রাখলে এবং ধূমপান পরিহার করলে এ রোগ থেকে নিস্তার পাওয়া সম্ভব। সুতরাং আলোচ্য বিষয়গুলো বিবেচনা করে আমরা বলতে পারি, নিউমোনিয়া প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধই উত্তম।

প্রশ্ন-১০ ▶ নিচের ছকটি পর্যবেক্ষণ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. ভোকালকর্ড কী? ১
- খ. ফ্যারিংক্স বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. ছকের C জনিত কারণে যে সমস্ত রোগ হয় তাদের জন্য দায়ী জীবাণুর নাম এবং রোগের লক্ষণ বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. A, B ও C এর মধ্যে কোনটির কারণে অধিকতর মারাত্মক রোগ হয়? মতামত দাও। ৪

▶◀ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. স্বরযন্ত্রের দুই পাশে বিদ্যমান পেশি দুটোই হলো ভোকালকর্ড।
- খ. ফ্যারিংক্স মানব শ্বসন তন্ত্রের একটি অংশ। মুখ হাঁ করলে মুখগহ্বরের পশ্চাতে যে অংশটি দেখা যায়, সেটিই ফ্যারিংক্স বা গলবিল।
নাসাপাথের পশ্চাৎভাগ থেকে স্বরযন্ত্রের উপরিভাগ পর্যন্ত বিস্তৃত অংশটি ফ্যারিংক্স।
- গ. ছকের C হলো ব্যাকটেরিয়াজনিত সমস্যা যা সাধারণত ফুসফুসে আক্রমণ করে থাকে। ফুসফুসে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে নিউমোনিয়া ও যক্ষ্মা রোগ হয়ে থাকে।
নিম্নে নিউমোনিয়া ও যক্ষ্মা রোগের জীবাণুর নাম ও রোগের লক্ষণ বর্ণনা করা হলো :
নিউমোনিয়া :
জীবাণুর নাম : *Pneumococcus*
লক্ষণ :
১. ফুসফুসে শ্লেষা জাতীয় তরল পদার্থ জমে কফ সৃষ্টি হয়।

২. কাশি ও শ্বাসকষ্ট হয়।

৩. বেশি জ্বর হয়।

৪. চূড়ান্ত পর্যায় বৃকের মধ্যে ঘড়ঘড় আওয়াজ হয়, মারাত্মক শ্বাসকষ্ট হয়।

যক্ষ্মা :

জীবাণুর নাম : *Mycobacterium tuberculosis*

লক্ষণ :

১. রোগীর ওজন কমতে থাকে, আস্তে আস্তে শরীর দুর্বল হতে থাকে।

২. সাধারণত তিন সপ্তাহের বেশি সময় কাশি থাকে।

৩. খুসখুসে কাশি হয় এবং কখনো কখনো কাশির সাথে রক্ত যায়।

৪. রাতে ঘাম হয়, বিকেলের দিকে জ্বর আসে।

৫. বৃকে পিঠে ব্যথা হয়।

ঘ. A, B ও C এর মধ্যে B অর্থাৎ ভাইরাসজনিত ফুসফুসের সমস্যা হলো অধিকতর মারাত্মক।

গবেষণায় দেখা গেছে বিভিন্ন প্রকার প্যাপিলোমা ভাইরাস ক্যান্সার কোষ সৃষ্টিতে সহায়তা করে।

সব ধরনের ক্যান্সারের মধ্যে ফুসফুস ক্যান্সারের প্রাদুর্ভাব সবচেয়ে বেশি। আমাদের দেশে পুরুষদের

ক্যান্সারে মৃত্যুর প্রধান কারণ ফুসফুস ক্যান্সার। প্যাপিলোমা ভাইরাসের $E6$ ও $E7$ নামের দুটো জিন

এমন কিছু রাসায়নিক পদার্থ সৃষ্টি করে, যা কোষ বিভাজন নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে যায়। সৃষ্টি হয় অব্যুদ।

অনেক সময় এ দুটো জিন পোষক কোষের জিনের সাথে একীভূত হয়ে যায় এবং কোষের বৃদ্ধি

নিয়ন্ত্রণকারী প্রোটিন অণুসমূহের কাজ বন্ধ করে দেয়। সৃষ্টি হয় ক্যান্সার কোষ তথা ক্যান্সার। ক্যান্সার

একটি মারাত্মক রোগ যা ফুসফুস থেকে এক সময় সকল অঙ্গে ছড়িয়ে পড়ে।

সুতরাং বলা যায়, A, B ও C এর মধ্যে B অর্থাৎ ভাইরাসজনিত কারণে ফুসফুসে অধিকতর

মারাত্মক রোগ হয়।

প্রশ্ন-১১ ▶ নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

শায়লা কিছুদিন আগে ব্রঙ্কাইটিস রোগে ভুগেছেন। কিছুদিন হলো তার ঠাণ্ডা লেগেছে। গত দুইদিন

যাবৎ তা প্রচণ্ড জ্বর আসছে। শায়লা ইতিমধ্যে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার বিভিন্ন পরীক্ষা করে

তার সুচিকিৎসার ব্যবস্থা করেন।

- ক. যক্ষ্মা রোগের জীবাণুর নাম কী? ১
- খ. হাঁপানি রোগের কারণগুলো লেখ। ২
- গ. শায়লা যে রোগে ভুগছে তার
লক্ষণগুলো ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. “শায়লার রোগটি প্রতিকারের চেয়ে
প্রতিরোধ উত্তম” – উক্তিটির
যৌক্তিকতা যাচাই কর। ৪

▶◀ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. যক্ষ্মা রোগের জীবাণুর নাম *Mycobacterium tuberculosis*.

খ. ভাইরাসজনিত কারণে অথবা বায়ুদূষণ বা ধূমপানের কারণে দীর্ঘদিন কাশি ও হাঁচি থেকে এক সময় স্থায়ীভাবে হাঁপানির সৃষ্টি হয়। যেসব খাবার খেলে এলার্জি হয় (চিংড়ি, গরুর মাংস, ইলিশ মাছ ইত্যাদি), বায়ুর সাথে ধোঁয়া, ধূলাবালি, ফুলের রেণু ইত্যাদি শ্বাসগ্রহণের সময় ফুসফুসে প্রবেশ করলে হাঁপানি হতে পারে। শিশুদের ক্ষেত্রে সাধারণত সর্দি কাশি থেকে হাঁপানি হতে পারে।

গ. শায়লা বর্তমানে যে রোগে ভুগছে তা হলো নিউমোনিয়া। নিউমোনিয়া ফুসফুসের একটি রোগ। অত্যধিক ঠাণ্ডা লাগলে এ রোগ হতে পারে। হাম ও ব্রঙ্কাইটিস রোগের পর ঠাণ্ডা লেগে নিউমোনিয়া হতে দেখা যায়।

নিউমোনিয়া রোগের লক্ষণগুলো হলো :

১. ফুসফুসে শ্লেষা জাতীয় তরল পদার্থ জমে কফ সৃষ্টি হয়।
২. কাশি ও শ্বাসকষ্ট হয়।
৩. দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ বেশি জ্বর হয়।
৪. চূড়ান্ত পর্যায়ে বুকের মধ্যে ঘড়ঘড় আওয়াজ হয়।
৫. মারাত্মক শ্বাসকষ্টও হতে পারে।

ঘ. শায়লার নিউমোনিয়া রোগ হয়েছে। কিছুদিন আগে ব্রঙ্কাইটিস আক্রান্ত হওয়া তার এ নিউমোনিয়ার কারণ। এ রোগটি প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধ উত্তম। কারণ একটু সচেতন থাকলে নিউমোনিয়া প্রতিরোধ করা যায়।

নিউমোনিয়া *Pneumococcus* নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে হয়ে থাকে। অত্যধিক ঠাণ্ডা লাগলে নিউমোনিয়া দেখা দিতে পারে। নিউমোনিয়া হয়ে গেলে ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী সুচিকিৎসার ব্যবস্থা করা যেতে পারে। এক্ষেত্রে তরল ও গরম পুষ্টিকর খাবার খাওয়ানোর পাশাপাশি রোগীকে বেশি করে পানি পান করানো উচিত। তবে আক্রান্ত হবার আগেই যদি প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়, তাহলে ঝুঁকি অনেকাংশে কমে যায়। প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা হিসেবে শিশু ও বয়স্কদের যেন ঠাণ্ডা না লাগে সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে। ধূমপান সম্পূর্ণরূপে পরিহার এবং যথাসম্ভব আলো বাতাসপূর্ণ গৃহে বসবাস করতে হবে। হাম ও ব্রঙ্কাইটিসে আক্রান্ত ব্যক্তি সুস্থ হবার পর তাকে সহনীয় উষ্ণতায় ও শুষ্ক পরিবেশে রাখতে হবে। অর্থাৎ রোগ হবার আগেই সতর্ক পদক্ষেপ গ্রহণ করলে প্রতিকারের কোনো প্রয়োজন পড়ে না।

সুতরাং, উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে এটি নিশ্চিতরূপে বলা যায় যে, শায়লার রোগটি প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধ করাই উত্তম কথাটি যৌক্তিক।

প্রশ্ন-১২ ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রাকিবের ছোট ভাই জন্নের পর থেকেই কাশি ও শ্বাসকষ্টে আক্রান্ত হয়। তাকে চিকিৎসকের কাছে নিয়ে গেলে চিকিৎসক জানান তার নিউমোনিয়া হয়েছে। চিকিৎসক তাকে ঔষধ সেবনের পরামর্শ দেন ও তরল গরম পুষ্টিকর খাবার গ্রহণ কথা বলেন। কিছুদিনের মধ্যে সে সুস্থ হয়ে ওঠে।

ক. যক্ষ্মারোগের জীবাণুর নাম কী? ১

খ. কী কী কারণে ব্রংকাইটিস হতে পারে? ২

? গ. রাকিবের ভাইয়ের আক্রান্ত রোগের লক্ষণগুলো ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগটির প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধ উত্তম কেন? বিশ্লেষণ কর। ৪

১২নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যক্ষ্মারোগের জীবাণুর নাম *Myobacterium tuberculosis*।

খ. ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে ব্রংকাইটিস হয় যা শ্বাসনালির ভেতরে আবৃত ঝিল্লিকে আক্রমণ করে। অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ, সঁাতসেঁতে ধুলিকণা মিশ্রিত আবহাওয়া, ঠাণ্ডা লাগা ও ধূমপান থেকে এ রোগ হতে পারে। অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ ও দূষণ যেমন— কলকারখানার ধূলাবালি ও ধোঁয়াময় পরিবেশকে এ রোগের কারণ হিসেবে গণ্য করা হয়।

গ. রাকিবের ছোট ভাইয়ের নিউমোনিয়া রোগে আক্রান্ত। নিউমোনিয়া একটি ফুসফুসের রোগ। অত্যধিক ঠাণ্ডা লাগলে এ রোগ হতে পারে। এই রোগের লক্ষণগুলো হলো :

১. ফুসফুসে শ্লেষ্মা জাতীয় তরল পদার্থ জমে কফ সৃষ্টি হয়।

২. কাশি ও শ্বাসকষ্ট হয়।

৩. দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ বেশি জ্বর হয়।

৪. চূড়ান্ত পর্যায়ে বুকের মাঝে ঘড়ঘড় আওয়াজ হয় এবং মারাত্মক শ্বাসকষ্ট হয়।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগটি হলো নিউমোনিয়া যা একটি ফুসফুসের রোগ। সচেতন থাকলেই এ রোগের আক্রমণ থেকে বাঁচা যায়। তাই এ রোগের প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধই উত্তম।

নিউমোকক্কাস নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ রোগ হয়। যেহেতু নিউমোকক্কাস ব্যাকটেরিয়া বাতাসের মাধ্যমে আমাদের শ্বসনক্রিয়ার সময় ফুসফুসে প্রবেশ করে। তাই বাতাসকে দূষণমুক্ত রাখলে এ রোগে আক্রান্ত হবার সম্ভাবনা থাকে না। যখন প্রাকৃতিক প্রক্রিয়ায় কিংবা মানুষের কর্মকাণ্ডের ফলে বাতাসে বিভিন্ন গ্যাসের ঘনীভবন ও কঠিন বর্জ্যের পরিমাণ স্বাভাবিক মাত্রার চেয়ে বেড়ে যায় তখন পরিবেশের এই বর্জ্য ও গ্যাস বায়ুর সাথে মিশে শ্বসনক্রিয়ার সময় আমাদের ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণ ঘটায়। অতিরিক্ত ঠাণ্ডা হতেও এ রোগের সৃষ্টি

হতে পারে। তাই শিশু ও বয়স্কদের যেন ঠাণ্ডা না লাগে সেদিকে সতর্ক দৃষ্টি রাখলে এ রোগ থেকে নিস্তার পাওয়া সম্ভব। সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, নিউমোনিয়া প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধই উত্তম।