মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

সপ্তম অধ্যায় : গ্যাসীয় বিনিময়

পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ▶১ রবি, শফিকের নিকট জানতে চাইলো আমরা যে বাতাস গ্রহণ করি তা কীভাবে আমাদের দেহের কোষ কলায় সঞ্চালিত হয়। শফিক এ প্রসঙ্গে রবিকে জানালো দেহের কিছু অঙ্গ এবং তন্ত্র আছে যা সুনিপুণভাবে কাজটি করে। *◀শিখনফল-৪ [চা. বো. ২০১৬]*

ক. ইমবাইবিশন কী? ১

খ. নালিবিহীন গ্রন্থি বলতে কী বোঝ? ২

গ. উদ্দীপকের সঞ্চালন কাজটি কোন অঙ্গ দ্বারা সম্পন্ন হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. রবি ও শফিকের আলোচ্য বিষয়টি দেহের অনেকগুলো বাহিকা দ্বারা কীভাবে সম্পন্ন হয়? বিশ্লেষণ করো। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কলয়েড জাতীয় শুকনা বা আধা শুকনা পদার্থ কর্তৃক তরল পদার্থ শোষণের বিশেষ প্রক্রিয়াই হলো ইমবাইবিশন।

খ মানবদেহে বা অন্যান্য প্রাণিদেহে যেসব গ্রন্থি হরমোন নিঃসরণ করে তাদের বলা হয় নালিবিহীন বা অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি। হরমোন পরিবহনের জন্য এ সকল গ্রন্থিতে কোনো নালি থাকে না বলেই এদের নালিবিহীন গ্রন্থি বলা হয়ে থাকে। কোনো নালি না থাকায় হরমোন রক্তের মাধ্যমে কোষে পৌঁছে থাকে। নালিবিহীন গ্রন্থির মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ গ্রন্থি হলো পিটুইটারি গ্রন্থি।

গ উদ্দীপকে বলা হয়েছে "আমরা যে বাতাস গ্রহণ করি তা কীভাবে আমাদের দেহের কোষ কলায় সঞ্চালিত হয়।"– এখানে বাতাস বলতে প্রকৃতপক্ষে O_2 কে বোঝানো হয়েছে। কোষ কলায় O_2-এর সঞ্চালন কাজটিতে ফুসফুস এবং হৃৎপিণ্ড বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে। এ দু'টি অঙ্গের পারস্পরিক সহযোগিতার মাধ্যমেই O_2 আমাদের দেহের কোষকলায় পৌঁছে থাকে। এক্ষেত্রে প্রথমে শ্বাস গ্রহণের সময় ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ কমে যায়, ফলে নাসারন্ধ্রের ভেতর দিয়ে O_2 যুক্ত বাতাস ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং ফুসফুসের অ্যালভিওলি থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় O_2 রক্তে প্রবেশ করে। অক্সিজেনযুক্ত রক্ত পরবর্তীতে হৃৎপিণ্ডের পাম্পের মাধ্যমে বাম অলিন্দ এবং সেখান থেকে বাম নিলয় হয়ে আমাদের সারা দেহে ছড়িয়ে পড়ে। এভাবে রক্তের মাধ্যমে O_2 আমাদের দেহের সকল কোষকলায় সঞ্চালিত হয়। সুতরাং, আলোচনা থেকে বোঝা যায়, উদ্দীপকের সঞ্চালন কাজটি ফুসফুস এবং হৃৎপিণ্ড দ্বারা সম্পন্ন হয়ে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে রবি ও শফিক আমাদের দেহের কোষকলায় বাতাস তথা O_2 কীভাবে সঞ্চালিত হয় তা নিয়ে আলোচনা করেছেন। আমাদের দেহের কোষকলায় উক্ত বাতাস অর্থাৎ O_2 এর সঞ্চালন কাজটি অনেকগুলো রক্তবাহিকা দ্বারা সম্পন্ন হয়ে থাকে। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো–

শ্বাসগ্রহণের মাধ্যমে বাতাস তথা O_2 ফুসফুসের অ্যালভিওলিতে পৌঁছায়। অ্যালভিওলি থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় O_2 ফুসফুসীয় শিরার রক্তে প্রবেশ করে। পরবর্তীতে এই O_2 হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে মিলিত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন রূপে বাহিত হয় এবং হৃৎপিণ্ডের বাম অলিন্দ ও বাম নিলয়ের মাধ্যমে দেহের বিভিন্ন অঙ্গে পৌঁছায়। এক্ষেত্রে O_2 যুক্ত রক্ত ক্যারোটিড ধমনির মাধ্যমে মাথায়, সিস্টেমিক ধমনির মাধ্যমে সারা দেহে, হেপাটিক ধমনির মাধ্যমে যকৃতে, মেসেনটেরিক ধমনির মাধ্যমে পাকস্থলি ও ক্ষুদ্রান্ত্রে এবং বৃক্কীয় ধমনির মাধ্যমে বৃক্কে পৌঁছে থাকে। এ সকল অঙ্গে পৌঁছার পর অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে O_2 মুক্ত হয়ে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় দেহের কোষকলায় প্রবেশ করে। পরবর্তীতে এসকল অঙ্গের কোষকলায় শ্বসন প্রক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন CO_2 রক্তরসের সঙ্গে মিশে বিভিন্ন শিরার মাধ্যমে যেমন– বৃক্কীয় শিরা, হেপাটিক শিরা এবং শেষ পর্যায়ে সুপিরিয়র ও ইনফেরিয়র মহাশিরার মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডের ডান অলিন্দ ও ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। এখান থেকে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে পৌঁছায়, যেখানে রক্ত পরিশোধিত হয়। এভাবে বাতাস তথা O_2 দেহের কোষকলায় সঞ্চালিত হয়ে থাকে।

সুতরাং এ থেকে বোঝা যায় যে, রবি ও শফিকের আলোচ্য বিষয়টি অনেকগুলো রক্তবাহিকা দ্বারা সম্পন্ন হয়।

প্রশ্ন ▶২ মি. অশোক কুমার বেশ কিছুদিন যাবৎ শক্ত খাবার খেতে পারছেন না। সেই সাথে তিনি জ্বর ও কাশিতে ভুগছেন। কাশির সাথে অনেক সময় কফ বের হয় এবং প্রচণ্ড বুকে ব্যথা অনুভব করেন। *◀শিখনফল-৫ [কু. বো. ২০১৬]*

ক. অস্টিওপোরোসিস কী? ১

খ. মধ্যচ্ছদা বলতে কী বোঝ? ২

গ. মি. অশোক কুমার রোগাক্রান্ত হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী মি. অশোক কুমারের করণীয় দিকগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অস্টিওপোরোসিস হলো ক্যালসিয়াম-এর অভাবজনিত হাড়ের ভঙ্গুরতাজনিত একটি রোগ।

খ বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বর পৃথককারী পেশিবহুল পর্দাকে মধ্যচ্ছদা বলে, যা ফুসফুস ও হৃৎপিণ্ডকে উদরীয় অঙ্গ ও গ্রন্থি থেকে পৃথক করে রাখে। এটি দেখতে অনেকটা প্রসারিত ছাতার মতো, যা প্রশ্বাসের সময় সংকুচিত হয়ে নিচের দিকে নামে এবং বক্ষগহ্বরের আয়তন বৃদ্ধি পায়। নিঃশ্বাসের সময় এটি প্রসারিত হলে উপরের দিকে উঠে ও বক্ষ স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসে।

গ উদ্দীপকে মি. অশোক কুমারের যে রোগ লক্ষণগুলো উল্লেখ করা হয়েছে, যেমন– জ্বর ও কাশি, কাশির সঙ্গে কফ বের হওয়া এবং বুকে ব্যথা অনুভব ইত্যাদি। এগুলো দেখে বোঝা যায় তিনি ব্রংকাইটিস রোগে ভুগছেন। বিভিন্ন কারণে এ রোগ হতে পারে। যেমন–

শ্বাসনালির ভেতরে আবৃত ঝিল্লিতে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে অনেক সময় ব্রংকাইটিস হয়ে থাকে। এ সময় ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণের ফলে ঝিল্লিগাত্রে প্রদাহ হয়। দীর্ঘদিন অস্বাস্থ্যকর পরিবেশে বাস করলেও এ

রোগ হতে পারে। স্যাঁতস্যাঁতে ধুলিকণা মিশ্রিত আবহাওয়া এবং ঠান্ডা লাগা থেকেও এ রোগ হয়ে থাকে। কলকারখানার ধুলাবালি ও ধোঁয়াময় পরিবেশ এ রোগের অন্য আরেকটি কারণ। এছারাও অতিরিক্ত ধূমপানের কারণেও ব্রংকাইটিস হতে পারে।

ঘ উদ্দীপকের লক্ষণগুলো দেখে বোঝা যায়, মি. অশোক কুমার ব্রংকাইটিস-এ ভুগছেন। এ ক্ষেত্রে ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী মি. অশোক কুমারের করণীয় দিকগুলো হলো—

i. পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন ও খোলামেলা স্বাস্থ্যকর পরিবেশে বাস করতে হবে।
ii. তাকে সহনীয় উষ্ণতা ও শুষ্ক পরিবেশে থাকতে হবে।
iii. ধুলাবালি ও ধোঁয়াপূর্ণ পরিবেশে কাজ করা থেকে বিরত থাকতে হবে।
iv. তাকে পূর্ণ বিশ্রামে থাকতে হবে।
v. পুষ্টিকর তরল ও গরম খাবার খেতে হবে। যেমন- গরম দুধ, স্যুপ ইত্যাদি।
vi. ধূমপান, তামাক ইত্যাদি খাওয়া বন্ধ করতে হবে।
vii. ঠান্ডা যাতে না লাগে সে দিকে সতর্ক থাকতে হবে।

প্রশ্ন ▶৩ তৃশা চার বছরের শিশু। হঠাৎ তার প্রচণ্ড জ্বর হয়। জ্বরের কারণে ভীষণ কাশি ও বুকে ব্যথা অনুভব হয়। এর কারণে সে কান্না করে, খেতে চায় না। তার বাবা তাকে ডাক্তারের নিকট নিয়ে গেলেন। ডাক্তার তাকে ঔষধের পাশাপাশি প্রচুর পানি, তরল ও গরম পুষ্টিকর খাবার খেতে বললেন। তবে কোনক্রমেই যেন ঠান্ডা না লাগে সে দিকে দৃষ্টি রাখতে বললেন। ◀ *শিখনফল-৫ [চ. বো. ২০১৬]*

ক. অ্যালভিওলাস কী? ১
খ. গ্যাসীয় বিনিময় বলতে কী বোঝ? ২
গ. তৃশার আক্রান্ত রোগটির লক্ষণ ও প্রতিকার কারণসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. তৃশার রোগটি বাংলাদেশ থেকে কিভাবে নির্মূল করা যায় বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যালভিওলাস হলো ফুসফুসে অবস্থিত অসংখ্য বায়ুথলি বা বায়ুকোষ।

খ জীবদেহে গ্যাসীয় আদান প্রদান ঘটে থাকে, যাকে বলা হয় গ্যাসীয় বিনিময়। সালোকসংশ্লেষণের সময় উদ্ভিদ বায়ুমণ্ডল থেকে CO_2 গ্রহণ করে এবং O_2 ত্যাগ করে। এ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় CO_2 গ্রহণ এবং O_2 ত্যাগ এক ধরনের গ্যাসীয় বিনিময়। আবার উদ্ভিদ এবং প্রাণী শ্বসন প্রক্রিয়ার সময় O_2 গ্রহণ করে এবং CO_2 ত্যাগ করে যা প্রকৃতপক্ষে আরেক ধরনের গ্যাসীয় বিনিময়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত লক্ষণগুলো এবং ডাক্তারের পরামর্শ দেখে বোঝা যায় যে, তৃশা নিউমোনিয়া রোগে আক্রান্ত হয়েছে। নিচে এ রোগের লক্ষণ ও প্রতিকারগুলো উল্লেখ করা হলো–

লক্ষণসমূহ : ফুসফুসে শ্লেষ্মা জাতীয় তরল পদার্থ জমে কফ সৃষ্টি হয়। কাশি ও শ্বাসকষ্ট হয়। কাশির কারণে অনেক সময় বুকে ব্যথা অনুভব হয়। দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ বেশি জ্বর হয়। চূড়ান্ত পর্যায়ে বুকের মধ্যে ঘড়ঘড় আওয়াজ হয় এবং মারাত্মক শ্বাসকষ্ট হয়।

প্রতিকার : ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী রোগীর সুচিকিৎসার ব্যবস্থা করতে হবে। রোগীকে তরল ও গরম পুষ্টিকর খাবার খাওয়াতে হবে। রোগীকে বেশি করে পানি পান করাতে হবে। রোগীকে আলো বাতাসপূর্ণ রুমে রাখতে হবে।

ঘ তৃষার রোগটি অর্থাৎ নিউমোনিয়া বাংলাদেশ থেকে নির্মূলের জন্য চারটি পদক্ষেপ সঠিকভাবে পালন করতে হবে। যথা –

প্রতিকার ব্যবস্থা→ প্রতিরোধ ব্যবস্থা→ জনসচেতনতা সৃষ্টি→ প্রতিষেধকমূলক ব্যবস্থা।

প্রতিকার ব্যবস্থা : এ রোগে আক্রান্ত রোগীকে দ্রুত সুচিকিৎসার মাধ্যমে সুস্থ করে তুলতে হবে। তরল ও গরম পুষ্টিকর খাবার খাওয়াতে হবে; যেন দ্রুত সুস্থ হয়ে ওঠে। বেশি করে পানি পান করাতে হবে।

প্রতিরোধ ব্যবস্থা : ঠাণ্ডা থেকে এ রোগ বেশি হয়, তাই শিশু ও বয়স্কদের যেন ঠান্ডা না লাগে সেদিকে সতর্ক থাকতে হবে। ধূমপান সম্পূর্ণরূপে বন্ধ করতে হবে। সকলকে আলো বাতাসপূর্ণ স্বাস্থ্যকর পরিবেশে বসবাস করতে হবে।

জনসচেতনতা সৃষ্টি : জনগনকে এ রোগের ভয়াবহতা সম্পর্কে জানাতে হবে। পাশাপাশি এ রোগের হাত থেকে রক্ষার জন্য প্রতিরোধ ব্যবস্থা সম্পর্কে সবাইকে অবহিত করতে হবে।

প্রতিষেধকমূলক ভ্যাক্সিন প্রদান : বর্তমানে এ রোগের প্রতিষেধক হিসেবে বিভিন্ন ধরনের ভ্যাক্সিন আবিষ্কৃত হয়েছে। শিশু জন্মের পর ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী সময়মত ভ্যাক্সিন গ্রহণের মাধ্যমে এ রোগের হাত থেকে রক্ষা পাওয়া যায়। সুতরাং উপরের পদক্ষেপ চারটি সঠিকভাবে পালনের মাধ্যমে বাংলাদেশ থেকে নিউমোনিয়া রোগটি নির্মূল করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶৪ রহমান, জামালের নিকট জানতে চাইলো আমরা যে বাতাস গ্রহণ করি তা কীভাবে আমাদের দেহের কোষকলায় সঞ্চালিত হয়। জামাল এ প্রসংগে রহমানকে জানালো দেহের কিছু অঙ্গ এবং তন্ত্র আছে যা সুনিপুণভাবে কাজটি করে। ◀ *শিখনফল-৪ [ব. বো. ২০১৬]*

ক. ব্যাপন কী? ১
খ. ইমবাইবিশন বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্দীপকের সঞ্চালন কাজটি কোন অঙ্গ দ্বারা সম্পন্ন হয়— ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. রহমান ও জামালের আলোচ্য বিষয়টি দেহের অনেকগুলো রক্তবাহিকা দ্বারা কীভাবে সম্পন্ন হয়? ব্যাখ্যা করো। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কোনো দ্রব্যের অণু বেশি ঘনত্বের এলাকা থেকে তার চেয়ে কম ঘনত্বের এলাকায় ছড়িয়ে পড়ে সেই প্রক্রিয়াই হলো ব্যাপন।

খ কলয়েড জাতীয় শুকনা বা আধা শুকনা পদার্থ কর্তৃক তরল পদার্থ শোষণের বিশেষ প্রক্রিয়াকে বলা হয় ইমবাইবিশন। কোষপ্রাচীর ও প্রোটোপ্লাজম কলয়েডধর্মী হওয়ায় ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে স্ফীত হয়। এছাড়া অঙ্কুরোদগমের পূর্বে শুষ্ক বীজ ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে স্ফীত হয়। পানি শোষনের এটি একটি অন্যতম প্রক্রিয়া।

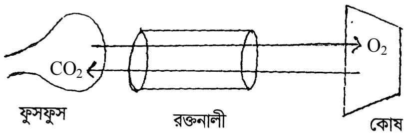
গ উদ্দীপকে বলা হয়েছে "আমরা যে বাতাস গ্রহণ করি তা কীভাবে আমাদের দেহের কোষকলায় সঞ্চালিত হয়।"– এখানে বাতাস বলতে প্রকৃতপক্ষে O_2 কে বোঝানো হয়েছে। কোষকলায় এ O_2 এর সঞ্চালন কাজটিতে ফুসফুস এবং হৃৎপিণ্ড বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে। এ দু'টি অঙ্গের পারস্পরিক সহযোগীতার মাধ্যমেই O_2 আমাদের দেহের কোষকলায় পৌঁছে থাকে। এক্ষেত্রে প্রথমে শ্বাস গ্রহণের সময় ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ কমে যায়, ফলে নাসারন্ধ্রের ভেতর দিয়ে O_2 যুক্ত

বাতাস ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং ফুসফুসের অ্যালভিওলি থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় O_2 রক্তে প্রবেশ করে। অক্সিজেনযুক্ত রক্ত পরবর্তীতে হৃৎপিন্ডের পাম্পের মাধ্যমে বাম অলিন্দ ও বাম নিলয় হয়ে আমাদের সারা দেহে ছড়িয়ে পড়ে। এভাবে রক্তের মাধ্যমে O_2 আমাদের দেহের সকল কোষকলায় সঞ্চালিত হয়। সুতরাং আলোচনা থেকে বোঝা যায়, উদ্দীপকের সঞ্চালন কাজটি ফুসফুস এবং হৃৎপিণ্ড দ্বারা সম্পন্ন হয়ে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে রহমান ও জামাল আমাদের দেহের কোষকলায় বাতাস তথা O_2 কিভাবে সঞ্চালিত হয় তা নিয়ে আলোচনা করেছেন। আমাদের দেহের কোষকলায় উক্ত বাতাস অর্থাৎ O_2 এর সঞ্চালন কাজটি অনেকগুলো রক্তবাহিকা দ্বারা সম্পন্ন হয়ে থাকে। নিচের আলোচনার মাধ্যমে তা সহজে ব্যাখ্যা করা যায়।

শ্বাসগ্রহণের মাধ্যমে বাতাস তথা O_2 ফুসফুসের অ্যালভিওলিতে পৌঁছায়। অ্যালভিওলি থেকে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় O_2 ফুসফুসীয় শিরার রক্তে প্রবেশ করে। পরবর্তীতে এই O_2 হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে মিলিত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন রূপে বাহিত হয় এবং হৃৎপিন্ডের বাম অলিন্দ ও বাম নিলয়ের মাধ্যমে দেহের বিভিন্ন অঙ্গে পৌঁছায়। এক্ষেত্রে O_2 যুক্ত রক্ত হেপাটিক ধমনির মাধ্যমে যকৃতে, মেসেনটেরিক ধমনির মাধ্যমে পাকস্থলিতে, বৃক্কীয় ধমনির মাধ্যমে বৃক্কে পৌঁছে থাকে। এ সকল অঙ্গে পৌঁছার পর অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে O_2 মুক্ত হয়ে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় দেহের কোষকলায় প্রবেশ করে। পরবর্তীতে এ সকল অঙ্গের কোষকলায় শ্বসন প্রক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন CO_2 রক্তের সঙ্গে মিশে বিভিন্ন শিরার মাধ্যমে যেমন– বৃক্কীয় শিরা, হেপাটিক শিরা এবং শেষ পর্যায়ে মহাশিরার মাধ্যমে হৃৎপিন্ডের ডান অলিন্দ ও ডান নিলয়ে প্রবেশ করে। এখান থেকে CO_2 যুক্ত রক্ত ফুসফুসীয় ধমনির মাধ্যমে ফুসফুসে পৌঁছায়, যেখানে রক্ত পরিশোধিত হয়। এভাবে বাতাস তথা O_2 দেহের কোষকলায় সঞ্চালিত হয়ে থাকে। সুতরাং সংক্ষিপ্ত এ আলোচনা থেকে স্পষ্টভাবে বোঝা যায় যে, রহমান ও জামালের আলোচ্য বিষয়টি অনেকগুলো রক্ত বাহিকা দ্বারা সম্পন্ন হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫



◀ *শিখনফল- ৩ ও ৪ [বু বার্ড স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]*

ক. যক্ষ্মার জীবাণুর বৈজ্ঞানিক নাম লেখো। ১

খ. Epiglottis-র কাজ লেখো। ২

গ. উদ্দীপকে চিত্রিত শ্বসন অঙ্গটি সম্পর্কে ধারণা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকে নির্দেশিত গ্যাস বিনিময় প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যক্ষ্মা রোগের জীবাণুর নাম *Mycobacterium tuberculosis*।

খ স্বরযন্ত্রের উপরে জিহ্বা আকৃতির ঢাকনাকে উপজিহ্বা বলে। শ্বাস-প্রশ্বাস নেওয়ার সময় এটি খোলা থাকে এবং এ পথে বায়ু ফুসফুসে যাতায়াত করে। আর আহারের সময় এটি স্বরযন্ত্রের মুখ ঢেকে দেয়। ফলে খাদ্যদ্রব্যাদি সরাসরি খাদ্যনালিতে প্রবেশ করে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গটি হলো ফুসফুস। নিচে ফুসফুসের বর্ণনা দেওয়া হলো-

ফুসফুস শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ। বক্ষগহ্বরের ভিতর হৃৎপিন্ডের দুই পাশে দুটি ফুসফুস অবস্থিত। এটি স্পঞ্জের মতো নরম ও কোমল, হালকা লালচে রঙের। ডান ফুসফুস তিন খন্ডে এবং বাম ফুসফুস দুই খন্ডে বিভক্ত। ফুসফুস দুই ভাঁজ বিশিষ্ট প্লুরা নামক পর্দা দ্বারা আবৃত। দুই ভাঁজের মধ্যে এক প্রকার রস থাকে। ফলে শ্বাসক্রিয়া চলার সময় ফুসফুসের সাথে বক্ষগাত্রের ঘর্ষণ লাগে না। ফুসফুসে অসংখ্য বায়ুথলি, সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম শ্বাসনালি ও রক্তনালি থাকে। বায়ুথলিগুলোর নাম অ্যালভিওলাস। বায়ুথলিগুলো পাতলা পর্দা দ্বারা আবৃত। বায়ুথলিসমূহ এবং কৈশিক জালিকার নালি দ্বারা গ্যাসীয় আদান প্রদান হয়।

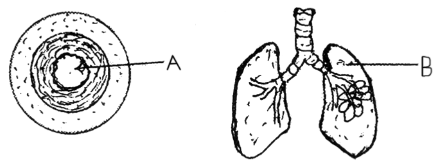
ঘ উদ্দীপকের অঙ্গটি হলো মানব ফুসফুস। ফুসফুসের মাধ্যমে মানবদেহের শ্বসন প্রক্রিয়া ঘটে থাকে। শ্বসন প্রক্রিয়ায় অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের বিনিময় ঘটে। ফুসফুসের বায়ুথলি বা অ্যালভিওলি ও রক্তের চাপের পার্থক্যের জন্য অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তে প্রবেশ করে। ফুসফুস থেকে ধমনির রক্তে অক্সিজেন প্রবেশ করার পর রক্তে অক্সিজেন দু'ভাবে পরিবাহিত হয়। সামান্য পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরসে দ্রবীভূত হয়ে পরিবাহিত হয়। বেশির ভাগ অক্সিজেনই হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে হালকা বন্ধনীর মাধ্যমে অস্থায়ী যৌগ গঠন করে, যা অক্সিহিমোগ্লোবিন নামে পরিচিত। অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে অক্সিজেন সহজে বিচ্ছিন্ন হতে পারে।

হিমোগ্লোবিন + অক্সিজেন $\longrightarrow$ অক্সিহিমোগ্লোবিন (অস্থায়ী যৌগ)

অক্সিহিমোগ্লোবিন $\longrightarrow$ মুক্ত অক্সিজেন + হিমোগ্লোবিন

রক্ত কৈশিক নালিতে পৌঁছার পর অক্সিজেন পৃথক হয়ে প্রথমে লোহিত রক্তকণিকার আবরণ, কৈশিক নালির প্রাচীর ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে। অবশেষে লসিকা থেকে কোষ আবরণ ভেদ করে কোষে পৌঁছে। খাদ্যের জারণ বিক্রিয়ায় কোষে কার্বন ডাইঅক্সাইড তৈরি হয়। এই কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রথমে কোষ আবরণ ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে এবং লসিকা থেকে কৈশিক নালির প্রাচীর ভেদ করে রক্তরসে প্রবেশ করে। কার্বন ডাইঅক্সাইড প্রধানত বাইকার্বনেট রূপে রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে ফুসফুসে আসে, সেখানে কৈশিক নালি ও বায়ুথলি ভেদ করে দেহের বাইরে নির্গত হয়। এভাবে ফুসফুসের মাধ্যমে অক্সিজেন ও কার্বন ডাইঅক্সাইডের বিনিময় ঘটে।

প্রশ্ন ▶ ৬



◀ *শিখনফল- ৪ [গভর্নমেন্ট ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, ঢাকা]*

ক. পেরিস্টালসিস কী? ১

খ. ডায়ালাইসিস বলতে কী বোঝায়? ২

গ. A অংশে চর্বি জমার কারণে কী সমস্যা সৃষ্টি হবে— বর্ণনা করো। ৩

ঘ. B অঙ্গটি O_2 ও CO_2 বিনিময়ে প্রত্যক্ষ জড়িত— ব্যাখ্যা করো। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মুখগহ্বর থেকে খাদ্যদ্রব্য যে প্রক্রিয়ায় অন্ননালির মধ্যদিয়ে পাকস্থলিতে প্রবেশ করে সেই প্রক্রিয়াই হলো পেরিস্টালসিস।

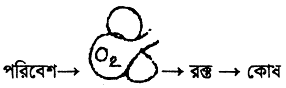
খ বৃক্ক সম্পূর্ণ অকেজো বা বিকল হবার পর বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করার নাম ডায়ালাইসিস। সাধারণত ডায়ালাইসিস মেশিনের সাহায্যে রক্ত পরিশোধিত করা হয়। ডায়ালাইসিস একটি ব্যয়বহুল ও সময়সাপেক্ষ প্রক্রিয়া।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র- A হলো মানবদেহের অন্যতম রক্তবাহিকা ধমনি। ধমনির মাধ্যমে হৃদপিণ্ড থেকে অক্সিজেনযুক্ত রক্ত শরীরে পরিবাহিত হয়। ধমনির প্রাচীর তিন স্তরবিশিষ্ট এবং পুরু ও স্থিতিস্থাপক। ধমনিতে কপাটিকা থাকে না। এর নালিপথ সরু। এই সরু নালিপথ দিয়ে রক্ত প্রবাহিত হয়। কোন কারণে এই নালিকাপথে অর্থাৎ ধমনি গাত্রে চর্বি জমলে রক্তের স্বাভাবিক প্রবাহ বাধাগ্রস্থ হবে। ফলে হৃদপিণ্ড থেকে রক্ত শরীরে যেতে পারবেনা। ফলে প্রাণঘাতী রোগ হার্ট অ্যাটাক হবে। হার্ট অ্যাটাক হলে বুকে আসহনীয় ব্যথা অনুভুত হবে। বিশেষ করে বুকের মাঝখানে প্রচণ্ড ব্যথা অনুভব হবে যা প্রাথমিকভাবে এন্টাসিড ঔষুধ খেলেও কমবে না। ব্যথা বাম দিকে বা সারা বুকে ছড়িয়ে যেতে পারে। ব্যথা অনেক সময় গলা ও বাম হাতে ছড়িয়ে পড়বে। রোগী প্রচণ্ডভাবে ঘামতে থাকবে ও বুকে ভারি চাপ অনুভব করবে।

ঘ উদ্দীপকে B দ্বারা ফুসফুসকে চিহ্নিত করা হয়েছে। মানবদেহে গ্যাসীয় বিনিময়ের প্রধান অঙ্গ হলো ফুসফুস।

গ্যাসীয় বিনিময় বলতে O_2 ও CO_2 বিনিময়কে বোঝায়। গ্যাসীয় বিনিময় মূলত বায়ু ফুসফুসের রক্তনালির ভিতরে ঘটে। গ্যাসীয় বিনিময়কে O_2 শোষণ ও CO_2 ত্যাগ এ দুটি পর্যায়ে ভাগ করা হয়। শ্বসনের সময় ফুসফুসের বায়ুথলি বা অ্যালভিওলাই ও রক্তের চাপের পার্থক্যের জন্য O_2 ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তে প্রবেশ করে। ফুসফুস থেকে ধমনির রক্তে O_2 প্রবেশ করার পর সামান্য পরিমাণ O_2 রক্তরসে দ্রবীভূত হয়ে পরিবাহিত হয় এবং বেশির ভাগ অক্সিজেনই হিমোগ্লোবিনের সাথে হালকা বন্ধনের মাধ্যমে অক্সিহিমোগ্লোবিন নামক অস্থায়ী যৌগ গঠন করে। অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে অক্সিজেন সহজে বিচ্ছিন্ন হয়। রক্ত কৈশিকনালিতে পৌঁছার পর O_2 পৃথক হয়ে প্রথমে লোহিত রক্তকণিকার আবরণ, কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে লসিকা হয়ে কোষে প্রবেশ করে। আবার খাদ্যে জারণ বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন O_2 প্রথমে কোষাবরণ ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে এবং লসিকা থেকে রক্তরসে প্রবেশ করে। O_2 প্রধানত বাইকার্বনেট রূপে রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে ফুসফুসে আসে, যেখানে কৈশিকনালি ও বায়ুথলি ভেদ করে দেহের বাইরে নির্গত হয়। উপরিউক্ত আলোচনা হতে প্রতীয়মান হয় যে, B চিহ্নিত অঙ্গটি অর্থাৎ ফুসফুস O_2 ও CO_2 বিনিময়ে প্রত্যক্ষভাবে জড়িত।

প্রশ্ন ▶ ৭



◀ *শিখনফল-৪ ও ৫ [বরিশাল সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]*

ক. ভোকাল কর্ড কী? ১
খ. শ্রোণিচক্র কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে প্রবাহ চিত্রটির কার্যনীতি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকটির মানব অঙ্গ ব্যাকটেরিয়া দ্বারা নানাভাবে রোগাক্রান্ত হয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্বরযন্ত্রের দুই ধারের পেশি দুটি হলো ভোকাল কর্ড।

খ পদ এবং মেরুদন্ডের সংযোগস্থলে অবস্থিত অস্থিগুলোকে একত্রে শ্রোণিচক্র বলে। দুই পাশের দুটি ইনোমিনেট অস্থি একত্রে মিলিত হয়ে শ্রোণিচক্র গঠন করে। ইলিয়াম, ইশ্চিয়াম ও পিউবিস এ তিনটি অস্থির সমন্বয়ে প্রতিটি ইনোমিনেট অস্থি গঠিত।

গ উদ্দীপকের প্রবাহ চিত্র দ্বারা শ্বসনতন্ত্রের মাধ্যমে প্রাণিদেহে অক্সিজেন পরিবহন বোঝানো হয়েছে। শ্বসনের সময় অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ফুসফুস থেকে রক্তে প্রবেশ করে। রক্তে প্রবেশ করার পর অক্সিজেন মুক্ত অবস্থায় থাকে না। এর একটি বড় অংশ লোহিত রক্তকণিকার 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 পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরস থেকে কলারস বা লসিকায় প্রবেশ করে। লসিকায় তখন অক্সিজেনের পরিমাণ কম থাকায় এ ক্রিয়াটি ঘটে। ফলে রক্তরসে অক্সিজেনের পরিমাণ কমে যায়। এভাবে প্রথমে অক্সিজেন রক্তরসে ও পরে লসিকা বা কোষরসে প্রবেশ করে। অক্সিজেন পরিবহনের সময় নিম্নলিখিত উল্লেখযোগ্য ঘটনার অবতারণা হয় তা হলো—

ফুসফুসের বায়ুথলি বা অ্যালভিওলি ও রক্তের চাপের পার্থক্যের জন্য অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তে প্রবেশ করে। ফুসফুস থেকে ধমনির রক্তে অক্সিজেন প্রবেশ করার পর রক্তে অক্সিজেন দুভাবে পরিবাহিত হয়। সামান্য পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরসে দ্রবীভূত হয়ে পরিবাহিত হয়। বেশির ভাগ অক্সিজেনই হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে হালকা বন্ধনের মাধ্যমে অস্থায়ী যৌগ গঠন করে। যা অক্সিহিমোগ্লোবিন নামে পরিচিত। অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে অক্সিজেন সহজে বিচ্ছিন্ন হতে পারে।

হিমোগ্লোবিন + অক্সিজেন ⟶ অক্সিহিমোগ্লোবিন (অস্থায়ী যৌগ)

অক্সিহিমোগ্লোবিন ⟶ মুক্ত অক্সিজেন + হিমোগ্লোবিন

রক্ত কৈশিকনালিতে পৌঁছার পর অক্সিজেন পৃথক হয়ে প্রথমে লোহিত রক্তকণিকার আবরণ এবং পরে কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে। অবশেষে লসিকা থেকে কোষ আবরণ ভেদ করে কোষে পৌঁছে।

ঘ উদ্দীপকে প্রদর্শিত মানব অঙ্গটি হলো ফুসফুস। এটি বিভিন্নভাবে ব্যাকটেরিয়া দ্বারা রোগাক্রান্ত হতে পারে। শ্বাসনালির ভিতরে আবৃত ঝিল্লিতে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে ব্রংকাইটিস হয়। ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে ঝিল্লিগাত্রে প্রদাহ হয়। অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ, স্যাঁতসেঁতে ধূলিকণা মিশ্রিত আবহাওয়া, ঠান্ডা লাগা ও ধূমপান থেকে এ রোগ হতে পারে। একবার ব্রংকাইটিস হলে বার বার এ রোগে আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। সাধারণত শিশু ও বয়স্ক ব্যক্তিরা এ রোগে বেশি আক্রান্ত হয়। ধূমপান, অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ ও দূষণ এ রোগের কারণ হিসেবে গণ্য করা হয়। যেমন– কলকারখানার ধুলাবালি ও ধোঁয়াময় পরিবেশ। *Mycobacterium tuberculosis* নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে যক্ষ্মা হয়। যক্ষ্মা একটি পরিচিত বায়ুবাহিত সংক্রামক রোগ। যেকোনো লোক, যেকোনো সময়ে এ রোগ দ্বারা সংক্রমিত হতে পারে। যারা অধিক পরিশ্রম করে, দুর্বল স্যাঁতসেঁতে বা অস্বাস্থ্যকর পরিবেশে বাস করে, অপুষ্টিতে ভোগে অথবা যক্ষ্মা রোগীর সাথে বসবাস করে তারা এ রোগে সহজে আক্রান্ত হয়। যক্ষ্মা দেহের যেকোনো স্থানে হতে পারে। যেমন– অন্ত্র, হাড়, ফুসফুস ইত্যাদি। দেহে 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। নিউমোকক্কাস নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে যক্ষ্মা হয়। নিউমোনিয়া একটি ফুসফুসের রোগ। অত্যধিক ঠান্ডা লাগলে এ রোগ হতে পারে। হাম ও ব্রংকাইটিস রোগের পর ঠান্ডা লেগে নিউমোনিয়া হতে দেখা যায়। শিশু ও বয়স্কদের জন্য এটি একটি মারাত্মক রোগ।

প্রশ্ন ▶৮ মামুন এবং সুজন ঘনিষ্ঠ বন্ধু। মামুন ধুমপায়ী এবং সুজন অধুমপায়ী। এরা একই প্রতিষ্ঠানে চাকরি করে এবং প্রায়ই এক সঙ্গে থাকেন। ধুমপানের কারণে মামুন যেমন ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে সেই সাথে সুজনও ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে।

◀ শিখনফল- ৮ [ডা: খাস্তগীর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

ক. শক্তি পিরামিড কাকে বলে? ১
খ. বংশগতীয় বৈচিত্র্য ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উল্লেখিত বায়বীয় উপাদানটি সুজনের দেহে প্রবেশের কৌশল বর্ণনা করো। ৩
ঘ. মামুন ও সুজনের মধ্যে কে বেশি স্বাস্থ্য ঝুঁকিতে রয়েছে- যুক্তি সহকারে ব্যাখ্যা করো। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক খাদ্যশিকলে যুক্ত প্রতিটি পুষ্টিস্তরের শক্তি সঞ্চয় ও স্থানান্তরের বিন্যাস ছককে শক্তির পিরামিড বলে।

খ বিভিন্ন প্রজাতির জীবের মধ্যে জিনগত বিন্যাসের ভিন্নতার কারণে পরবর্তী বংশধরগুলো যে বৈচিত্র্য দেখা যায় তাকে বংশগতীয় বৈচিত্র্য বলে। একই গণভুক্ত হওয়া সত্ত্বেও প্রজাতিগুলোর মধ্যে ক্রোমোসোম সংখ্যা ও আঙ্গিক গঠনে যথেষ্ট পার্থক্য দেখা যায়। প্রাণীদেহের প্রতিটি বৈশিষ্ট্যের জন্য আলাদা আলাদা জিন দায়ী। এই সকল জিনের গঠন ও বিন্যাসের পরিবর্তন হলে বংশানুক্রমিকভাবে এই পরিবর্তনগুলো প্রকাশ পায়। ফলে বিভিন্ন বৈচিত্র্যের সৃষ্টি হয়।

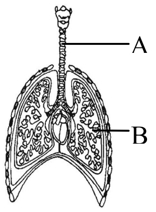
গ উদ্দীপকে উল্লিখিত বায়বীয় উপাদানটি হলো মামুনের ত্যাগকৃত সিগারেটের ধোঁয়া। এই উপাদানটি সুজনের দেহে প্রবেশের কৌশল পদ্ধতিটি নিচে বর্ণনা করা হলো—

মামুন একজন ধূমপায়ী ব্যক্তি। সে যখন সিগারেটের ধোঁয়া বাইরে ছেড়ে দেয় তখন তা বায়ুর সাথে মিশে যায়। আবার মামুন ও সুজন দুজনে একই প্রতিষ্ঠানে চাকরি করেন এবং প্রায়ই একসঙ্গে থাকেন। যখন সুজন প্রশ্বাস গ্রহণ করেন তখন সিগারেটের ধোঁয়া মিশ্রিত বায়ু নাসারন্ধ্র, নাসাপথ, গলবিল, স্বরযন্ত্র, শ্বাসনালি এবং ব্রংকাস হয়ে ফুসফুসের অ্যালভিওলাসে প্রবেশ করে। এই পদ্ধতিটির প্রধান কারণ হলো ফুসফুসের ভিতরের বায়ুর চাপ বাইরের বায়ুর চাপ অপেক্ষা কম হওয়া। বায়ুর এই চাপের সমতা রক্ষার জন্য প্রশ্বাস বায়ু সহজে ফুসফুসে প্রবেশ করতে পারে। সুজনের ক্ষেত্রে এই কৌশলেই সিগারেটের ধোঁয়া মিশ্রিত বায়ু তার দেহে প্রবেশ করে।

ঘ উদ্দীপকে আলোচিত মামুন ধূমপায়ী এবং সুজন অধূমপায়ী দুজনের মধ্যে কে বেশি স্বাস্থ্য ঝুঁকিতে রয়েছে নিচে তা যুক্তিসহকারে দেওয়া হলো—

শুকনা তামাক পাতা পুড়িয়ে তার ধোঁয়া ও বাষ্প সেবনকে বলা হয় ধূমপান। ধূমপায়ী ব্যক্তিরা ধূমপানের কারণে বিভিন্নভাবে ক্ষতিগ্রস্থ হয়। কিন্তু যেসব লোক ধূমপান করে না অথচ ধূমপায়ীদের কাছাকাছি থাকে তাদের নির্গত হওয়া ধোঁয়া প্রশ্বাসের সঙ্গে নেয় তাদের ক্ষতি বেশি করে। কেননা ধূমপানের ধোঁয়ায় মিথেন, অ্যামোনিয়া, কার্বন মনোক্সাইডসহ বিভিন্ন ধরনের বিষাক্ত গ্যাস থাকে। এসব গ্যাস ধূমপায়ী ব্যক্তিদের থেকে অধূমপায়ী ব্যক্তিদের সহজেই সংক্রমিক হতে পারে। আবার খুবই অল্প পরিমাণের ধোঁয়া ধূমপায়ী ব্যক্তিদের ফুসফুসে থেকে যায়। কিন্তু অধূমপায়ীদের ক্ষেত্রে প্রায় বেশির ভাগ ধোঁয়াই প্রশ্বাসের সাথে ফুসফুসে প্রবেশ করে। এই ধোঁয়া ফুসফুসের ক্ষতি ছাড়াও শ্বাসনালিতে ক্ষতি করে থাকে। এছাড়াও ধূমপানে অভ্যস্ত ব্যক্তিদের ক্ষেত্রে ধূমপানের কারণে উপসর্গগুলো দেরিতে দেখা যায়। অন্যদিকে, অধূমপায়ী ব্যক্তিদের ক্ষেত্রে এই উপসর্গগুলো খুব তাড়াতাড়িই দেখা যায়।
তাই বলা যায়, মামুন ও সুজনের মধ্যে সুজন বেশি স্বাস্থ্যঝুঁকিতে রয়েছে।

প্রশ্ন ▶৯



◀ শিখনফল- ৮ [আল-আমীন জামেয়া ইসলামিয়া উচ্চ বিদ্যালয়, ইসলামপুর, সিলেট]

ক. ডায়ালাইসিস কী? ১
খ. বৃক্কে পাথর বলতে কী বোঝায়? ২
গ. চিত্রের A চিহ্নিত অঙ্গে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে যে রোগগুলো হয় তাদের ১টির লক্ষণ ও প্রতিকার বর্ণনা করো। ৩
ঘ. চিত্রের B চিহ্নিত অঙ্গটি কোষে গ্যাসীয় বিনিময়ে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বৃক্ক সম্পূর্ণ বিকল হওয়ার পর বৈজ্ঞানিক উপায়ে রক্ত পরিশোধিত করার নামই হলো ডায়ালাইসিস।

খ মানব বৃক্কে উদ্ভূত ছোট আকারের পাথর জাতীয় পদার্থের সৃষ্টিই বৃক্কের পাথর হিসেবে পরিচিত। বৃক্কে পাথর সবারই হতে পারে। তবে মেয়েদের চেয়ে পুরুষের পাথর হবার সম্ভাবনা বেশি। অতিরিক্ত শারীরিক ওজন, বৃক্কের সংক্রামক রোগ, কম পানি পান, অতিরিক্ত প্রাণিজ আমিষ খাওয়া ইত্যাদি কারণে বৃক্কে পাথর হতে পারে।

গ চিত্রের A চিহ্নিত অঙ্গ হলো শ্বাসনালি বা ট্রাকিয়া। শ্বাসনালিতে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণে সংঘটিত একটি রোগ ব্রংকাইটিস। নিচের এর লক্ষণ ও প্রতিকার বর্ণনা করা হলো—

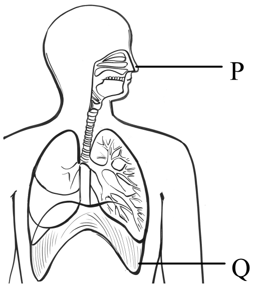
লক্ষণ:
— কাশি, বুকে ব্যথা ও শ্বাসকষ্ট হয়।
— কাশির সময় রোগী বুকে প্রচণ্ড ব্যথা অনুভব করে।
— জ্বর হয়, রোগী ক্রমান্বয়ে দুর্বল হয়ে পড়ে।
— কাশির সাথে অনেক সময় কফ বের হয়।

প্রতিকার:
— ধূমপান, মদ্যপান, তামাক বা সাদাপাতা খাওয়া বন্ধ করা।
— ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী রোগীর চিকিৎসা করানো।
— রোগীকে সহনীয় উষ্ণতা ও শুষ্ক পরিবেশে রাখা।
— রোগীকে তরল ও গরম খাবার খাওয়ানো। যেমন— গরম দুধ ও স্যুপ ইত্যাদি।
— রোগীর পূর্ণ বিশ্রাম নেওয়া।

ঘ উদ্দীপকের B চিহ্নিত অঙ্গটি হচ্ছে ফুসফুস। কোষে গ্যাসীয় বিনিময়ে ফুসফুসের ভূমিকা নিচে দেওয়া হলো—
শ্বাস গ্রহণের সময় নাসাপথে O_2 অ্যালভিওলাসে প্রবেশ করে এবং ব্যাপন প্রক্রিয়ায় কৈশিকনালির রক্তে হিমোগ্লোবিনের সাথে আবদ্ধ হয়।

পরে অক্সি-হিমোগ্লোবিনরূপে ধমনির মাধ্যমে বাহিত হয়ে O_2 মুক্তভাবে পরে সমস্ত দেহকোষে প্রবেশ করে। দেহকোষে শ্বসন ক্রিয়ায় সৃষ্ট CO_2 একই পথে রক্তরসের মাধ্যমে বাহিত হয়ে কৈশিকনালির ভেতর দিয়ে ব্যাপন প্রক্রিয়ায় অ্যালভিওলাসে প্রবেশ করে। পরে অ্যালভিওলাসের সংকোচনের ফলে উক্ত CO_2 নাসারন্ধ্রের ভেতর দিয়ে বাইরে নির্গত হয়। উপরোক্ত আলোচনা থেকে আমরা বুঝতে পারি যে, কোষে গ্যাসীয় বিনিময়ে ফুসফুস গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶১০



◀ *শিখনফল- ২*

ক. মধ্যচ্ছদা কী? ১

খ. আলজিহ্বার কাজ লেখো। ২

গ. পরিবেশের বায়ু গ্রহণে P এর ভূমিকা উল্লেখ করো। ৩

ঘ. প্রশ্বাস গ্রহণে Q এর গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। ব্যাখ্যা করো। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানবদেহের বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বর পৃথককারী পেশিবহুল পর্দাই মধ্যচ্ছদা।

খ খাদ্য এবং পানীয় গলাধঃকরণের সময় আলজিহ্বা নাসাপথের পশ্চাৎপথ বন্ধ করে দেয়। ফলে কোনো প্রকার খাদ্য নাসিকা পথে বাইরে আসতে পারে না। খাদ্যগ্রহণের সময় প্রচুর পরিমাণে পিচ্ছিল পদার্থ নিঃসরণ করাও এর কাজ।

গ আলোচ্য চিত্রে 'P' চিহ্নিত অংশটি হল নাসারন্ধ্র। নিম্নের এর ভূমিকা দেওয়া হলো—

শ্বসনতন্ত্রের প্রথম অংশের নাম নাসিকা। এটা মুখগহ্বরের উপরে অবস্থিত একটি ত্রিকোণাকার গহ্বর। নাক বা নাসিকার সাহায্যে কোনো বস্তুর সুগন্ধ বা দুর্গন্ধ বোঝা যায়। এক বিশেষ ধরনের স্নায়ু এ অঙ্গকে উদ্দীপিত করে, ফলে আমরা গন্ধ পাই। নাসিকা এমনভাবে গঠিত যে, তা প্রশ্বাসের সময় বায়ুকে ফুসফুসের গ্রহণ উপযোগী করে দেয়। নাকের সম্মুখভাগ লোমাবৃত ও পশ্চাৎ ভাগ শ্লেষ্মা প্রস্তুতকারী পাতলা পর্দা দ্বারা আবৃত। আমাদের শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় বায়ুতে বিদ্যমান ধূলিকণা, রোগজীবাণু ও আবর্জনা থাকলে তা এই লোম ও পর্দাতে আটকে যায়। এতে বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করার পূর্বে কিছু পরিমানে নির্মল হয়ে যায়। এছাড়া নিঃশ্বাসের জন্য গৃহীত বায়ু নাসাপথ দিয়ে যাওয়ার সময় কিছুটা শুষ্ক ও আর্দ্র হয়। এর ফলে হঠাৎ ঠান্ডা বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করে কোনো প্রকার ক্ষতি করতে পারে না।

ঘ আলোচ্য উদ্দীপকে 'Q' চিহ্নিত অংশটি হচ্ছে মধ্যচ্ছদা। বক্ষ গহ্বর ও উদরগহ্বর পৃথককারী পেশিবহুল পর্দাকে মধ্যচ্ছদা বলে। মধ্যচ্ছদা সংকুচিত হলে নিচের দিকে নামে, তখন বক্ষ গহ্বরের আয়তন বৃদ্ধি পায় এবং প্রসারিত হলে উপরের দিকে উঠে বক্ষ স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসে। এটি প্রশ্বাস গ্রহণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। নিম্নে এর ভূমিকা উল্লেখ করা হলো—

শ্বাস-প্রশ্বাসের অঙ্গগুলো কেবলমাত্র গলবিলের দিকে খোলা থাকে, অন্য সব দিকে বন্ধ থাকে। ফলে নাসাপথের ভিতর দিয়ে ফুসফুসের বায়ুথলি পর্যন্ত বায়ু নির্বিঘ্নে চলাচল করতে পারে। স্নায়ুবিক উত্তেজনা দ্বারা শ্বাসকার্য পরিচালিত হয়। স্বায়ুবিক উত্তেজনার 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 ভিতরের বায়ুর চাপ বাইরের বায়ুর চাপের চেয়ে কমে যায়। বক্ষগহ্বরের ভিতর ও বাইরের চাপের সমতা রক্ষার জন্য প্রশ্বাস বায়ু ফুসফুসের ভিতর 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 ভিতরের বায়ুর চাপ বেড়ে যায়, ফলে CO_2 ও জলীয় বায়ুসমৃদ্ধ বাতাস নিঃশ্বাসরূপে বাইরে নির্গত হয়। এভাবে মানবদেহে প্রতিনিয়ত শ্বাসকার্য চলতে থাকে।

প্রশ্ন ▶১১

A = 1. শ্বসনতন্ত্রের প্রথম অংশ,

2. শ্বসনতন্ত্রের অংশ যা নাসিকা ছিদ্র হতে গলবিল পর্যন্ত বিস্তৃত।

B = গলবিলের নিচে এবং শ্বাসনালির উপরে অবস্থিত।

C = খাদ্যনালির সামনে অবস্থিত একটি ফাঁপা নল। ◀ *শিখনফল-২*

ক. ক্যান্সার কোষ সৃষ্টিতে সহায়তাকারী ভাইরাসের নাম কী? ১

খ. রক্তে কীভাবে CO_2 পরিবাহিত হয় ব্যাখ্যা করো। ২

গ. শ্বসন অঙ্গ হিসেবে A দ্বারা নির্দেশিত অঙ্গাণুর কার্যপদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. B ও C চিহ্নিত অঙ্গাণু দুটির তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্যান্সার কোষ সৃষ্টিতে সহায়তাকারী ভাইরাসই হলো প্যাপিলোমা ভাইরাস।

খ CO_2 প্রথমে কোষ আবরণ ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে এবং লসিকা থেকে কৈশিক নালির প্রাচীর ভেদ করে রক্ত রসে প্রবেশ করে। CO_2 প্রধানত বাইকার্বনেটরূপে রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে ফুসফুসে আসে, সেখানে কৈশিক নালি ও বায়ুথলি ভেদ করে দেহের বাইরে নির্গত হয়।

গ A দ্বারা নির্দেশিত অঙ্গাণুটি হলো নাসিকা ও নাসাপথ। নাসিকার সাহায্যে আমরা কোন বস্তুর গন্ধ পাই। নাসিকা এমনভাবে গঠিত যে, তা প্রশ্বাস বায়ুকে ফুসফুসের গ্রহণ উপযোগী করে তোলে।

নাসাপথ; আমাদের শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় বায়ুতে বিদ্যমান ধুলিকণা, রোগজীবাণু ও আবর্জনা থাকলে তা এতে অবস্থিত লোম ও পর্দাতে আটকে যায়। এতে বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করার পূর্বে কিছু পরিমাণে নির্মল হয়ে যায়। এছাড়া নিঃশ্বাসের জন্য গৃহীত বায়ু নাসাপথ দিয়ে যাবার সময় কিছুটা শুষ্ক ও আর্দ্র হয়। এর ফলে হঠাৎ ঠাণ্ডা বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করে কোন প্রকার ক্ষতি করতে পারে না।

ঘ উদ্দীপকের B ও C অঙ্গাণু হলো যথাক্রমে স্বরযন্ত্র ও শ্বাসনালি। নিচে অঙ্গাণু দুটির তুলনামূলক আলোচনা করা হলো—

স্বরযন্ত্র গলবিলের নিচে ও শ্বাসনালির উপরে অবস্থিত। এর দুই ধারে দুটি পেশি থাকে, এগুলো স্নায়ুরজ্জু বা ভোকালকর্ড। স্বরযন্ত্রের উপরে একটা জিহ্বা আকৃতির ঢাকনা রয়েছে, একে উপজিহ্বা বলে। শ্বাস-প্রশ্বাস নেওয়ার সময় এটি খোলা থাকে এবং এ পথে বায়ু ফুসফুসে

যাতায়াত করে। আহারের সময় ঢাকনাটি স্বরযন্ত্রের মুখ ঢেকে দেয় ফলে আহার্য দ্রব্যাদি সরাসরি খাদ্য নালিতে প্রবেশ করে, তবে শ্বসনে এর কোন ভূমিকা নেই। পক্ষান্তরে শ্বাসনালি খাদ্যনালির সম্মুখে অবস্থিত একটি ফাঁপা নালি। একটি স্বরযন্ত্রের নিম্নাংশ থেকে শুরু করে কিছুদূর গিয়ে দুভাবে বিভক্ত হয়ে দুটি বায়ুনালির সৃষ্টি করে। এগুলো শ্বাসনালি। এর প্রাচীর কতকগুলো অসম্পূর্ণ বলায়াকার তরুণাস্থি ও পেশি দ্বারা গঠিত। এর অর্ন্তগাত্র ঝিল্লি দ্বারা আবৃত। এ ঝিল্লিতে সূক্ষ্ম লোমযুক্ত কোষ থাকে, এর ভেতর দিয়ে বায়ু আসা যাওয়া করে। শ্বাসনালির ভেতর দিয়ে কোন অপ্রয়োজনীয় বস্তু প্রবেশ করলে সূক্ষ্ম লোমগুলো ধূলিকণা শ্লেস্মার সাথে বাইরে বের করে দেয়।

প্রশ্ন ▶ ১২

লেন্টিসেল	নাসারন্ধ্র	স্টোমাটা	ফুসফুস	শ্বাসনালি

◀ *শিখনফল-৩*

ক. ভোকালকর্ড কী? ১
খ. ব্রঙ্কাইটিস বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্ভিদ দিন-রাত গ্যাসীয় বিনিময়ে ছকের অঙ্গগুলো কীভাবে ব্যবহার করে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ছকের অঙ্গগুলোর আলোকে উদ্ভিদ, পরিবেশ ও মানুষের মধ্যে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্বরযন্ত্রের দুইপাশে অবস্থিত পেশিগুলোই ভোকালকর্ড।

খ শ্বাসনালির ভেতরে আবৃত ঝিল্লীতে ব্যাকটেরিয়া সংক্রমণকে ব্রংকাইটিস বলে। অস্বাস্থ্যকর পরিবেশ, স্যাঁতস্যাঁতে ধূলিকণা মিশ্রিত আবহাওয়া, ঠাণ্ডা লাগা ও ধূমপান থেকে এ রোগ হতে পারে।

গ উদ্ভিদে প্রাণীর মতো শ্বাস নেওয়ার জন্যে কোন বিশেষ অঙ্গ নেই। তবে ছকে উল্লিখিত পত্রের স্টোমাটা ও পরিণত কাণ্ডের বাকলে লেন্টিসেল এর মাধ্যমে অক্সিজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড ও অন্যান্য গ্যাসের বিনিময় ঘটে। দিনের বেলা পর্যাপ্ত আলোর উপস্থিতিতে উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণের হার অধিক হয়। সালোকসংশ্লেষণে উৎপাদিত অক্সিজেন গ্যাসের কিছু অংশ শ্বসন প্রক্রিয়ায় ব্যয় হয়। আবার শ্বসন প্রক্রিয়ায় উৎপাদিত কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাসের কিছু অংশ সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়। তাই আদান-প্রদানকৃত অক্সিজেন ও কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাসের পরিমাণ প্রায় সমান। রাতের বেলা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া বন্ধ থাকে, তাই অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন হয় না। অন্যদিকে দিবারাত্রি ২৪ ঘণ্টা শ্বসন প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়, ফলে শ্বসন প্রক্রিয়ায় কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস পাতার স্টোমাটা (পত্ররন্ধ্র) ও কাণ্ডের লেন্টিসেলের মাধ্যমে বের হয়ে যায়। আবার দিনের বেলায় যে কার্বন ডাই অক্সাইড গ্রহণ ও অক্সিজেন ত্যাগ হয় তাও এই পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমেই ঘটে। এভাবেই দিন-রাত গ্যাসীয় বিনিময়ে উদ্ভিদ ছকের স্টোমাটা ও লেন্টিসেল ব্যবহার করে।

ঘ উদ্ভিদ ও প্রাণী জীবন ধারণের জন্য চারপাশের পরিবেশের উপর নির্ভরশীল। পরিবেশের নানারকম উপাদান ব্যবহার করে জীবকূল বেঁচে থাকে। এছাড়া উদ্ভিদ ও প্রাণী পরস্পর পরস্পরের উপর নির্ভরশীল। তবে পরিবেশ হতে নিজ দেহে গ্যাসীয় উপাদান বিনিময় করার জন্যে উদ্ভিদ ও প্রাণী ছকের অঙ্গসমূহ ব্যবহার করে। পরিবেশ হতে অক্সিজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড ও অন্যান্য গ্যাসীয় উপাদান বিনিময় করার জন্যে উদ্ভিদ পাতার স্টোমাটা ও কাণ্ডের লেন্টিসেল ব্যবহার করলেও মানুষ নাসারন্ধ্র, ফুসফুস ও শ্বাসনালির মাধ্যমে এ কাজটি করে থাকে। উদ্ভিদ স্টোমাটা ও লেন্টিসেলের মাধ্যমে শ্বসন প্রক্রিয়ার অংশ হিসেবে কার্বন ডাই-অক্সাইড এবং সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার অংশ হিসেবে অক্সিজেন ত্যাগ করে। এ ত্যাগকৃত অক্সিজেন পরিবেশে অবমুক্ত হলে প্রাণীরা পরিবেশ হতে অক্সিজেন গ্রহণ করে। এ অক্সিজেন রক্তের মাধ্যমে দেহকোষে পৌঁছায় ও গৃহীত হয়। শ্বসন প্রক্রিয়ার উৎপন্ন কার্বন ডাই-অক্সাইডও প্রাণী তথা মানবদেহের কোষ হতে রক্তের মাধ্যমে ফুসফুসে পৌঁছায় যা পর্যায়ক্রমে শ্বাসনালি ও নাসারন্ধ্র পথে পরিবেশে উন্মুক্ত হয়। পরিবেশের এ কার্বন ডাই-অক্সাইড আবার বায়ুমণ্ডল হতে পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে গ্রহণ করে উদ্ভিদ, যা সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। এভাবেই ছকের অঙ্গগুলোর মাধ্যমে উদ্ভিদ, পরিবেশ ও প্রাণী তথা মানুষের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপিত হয়।

প্রশ্ন ▶ ১৩

A = মধ্যচ্ছদা
B = অক্সিজেন

◀ *শিখনফল- ৪*

ক. যক্ষ্মা রোগের জীবাণুর নাম লেখো। ১
খ. শ্বসনতন্ত্রের দুটি রোগ ও এর জীবাণুর নাম লেখো। ২
গ. মানুষের শ্বাসকার্যে A চিহ্নিত অংশটির ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. অক্সিহিমোগ্লোবিন যৌগ গঠনে চিত্রের B চিহ্নিত অংশটির ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যক্ষ্মা রোগের জীবাণুর নাম হলো *Mycobacterium tuberculosis*।

খ শ্বসনতন্ত্রের দুটি রোগ ও এর জীবাণুর নাম নিম্নরূপ-

i. নিউমোনিয়া (জীবাণু-নিউমোকক্কাস নামক ব্যাকটেরিয়া)

ii. যক্ষ্মা (জীবাণু- *Mycobacterium tuberculosis* নামক ব্যাকটেরিয়া)

গ উদ্দীপকের A চিহ্নিত অংশটি হলো মধ্যচ্ছদা। মানুষের শ্বাসকার্যে A অংশটি 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 বেড় গেলে বায়ুর চাপ কমে যায়, ফলে ফুসফুসের ভেতরের বায়ুর চাপ বাইরের বায়ুর চাপের চেয়ে কমে যায়। তখন বক্ষগহ্বরের ভেতর ও বাইরের 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 বায়ুসমৃদ্ধ বাতাস নিঃশ্বাসরূপে বাইরে নির্গত হয়। এভাবে মানবদেহে প্রতিনিয়ত শ্বাসকার্য চলতে থাকে।

উপোরোক্ত আলোচনা হতে বলা যায়, শ্বসন প্রক্রিয়ায় A অর্থাৎ মধ্যচ্ছদা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ঘ চিত্রের B হলো অক্সিজেন। অক্সিহিমোগ্লোবিন যৌগ গঠনে অক্সিজেন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

শ্বসনের সময় অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় আমাদের ফুসফুস থেকে রক্তে প্রবেশ করে। রক্তে প্রবেশ করার পর এর একটি বড় অংশ লোহিত রক্তকণিকার 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 পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরস থেকে কলারস বা লসিকায় প্রবেশ করে। লসিকায় তখন অক্সিজেনের পরিমাণ কম থাকে বলে রক্তরসে অক্সিজেনের পরিমাণ কমে। তখন ফুসফুসের বায়ুথলি বা অ্যালভিওলি ও রক্তের চাপের পার্থক্যের জন্য অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তে প্রবেশ করে। ফুসফুস থেকে ধমনির রক্তে অক্সিজেন প্রবেশ করার পর রক্তে অক্সিজেন দুভাবে পরিবাহিত হয়। সামান্য পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরসে দ্রবীভূত হয়ে পরিবাহিত হয়। বেশিরভাগ অক্সিজেনই হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে হালকা বন্ধনের মাধ্যমে অস্থায়ী যৌগ অক্সিহিমোগ্লোবিন গঠন করে। উপরের বর্ণনা থেকে বলা যায় যে, অক্সিহিমোগ্লোবিন যৌগ গঠনে অক্সিজেন মূখ্য ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ▶১৪ রিক্সাচালক শরীফউদ্দিনের পাঁচ মাস বয়সী সন্তান, যার নাম সজীব। একদিন কাজ শেষে বাড়ি ফিরলে তার স্ত্রী তাকে জানাল, সজীবের গায়ে প্রচন্ড জ্বর এবং তার বুকের মধ্যে ঘড় ঘড় আওয়াজ হচ্ছে। শরীফউদ্দিন দেরী না করে দুত সজীবকে নিয়ে নিকটস্থ স্বাস্থ্য ক্লিনিকে গেলেন। ডাক্তার এ বিষয়ে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করলেন।

◀ *শিখনফল- ৪*

ক. প্লুরা কী? ১

খ. ফুসফুস ক্যান্সারের লক্ষণগুলি লেখো। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে সজীবের আক্রান্ত রোগটির কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে সজীবের সমস্যা সমাধানে কী ধরনের পদক্ষেপ নেওয়া যেতে পারে— বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফুসফুসকে আবরণদানকারী দুই ভাঁজ বিশিষ্ট পর্দাটিই হলো প্লুরা।

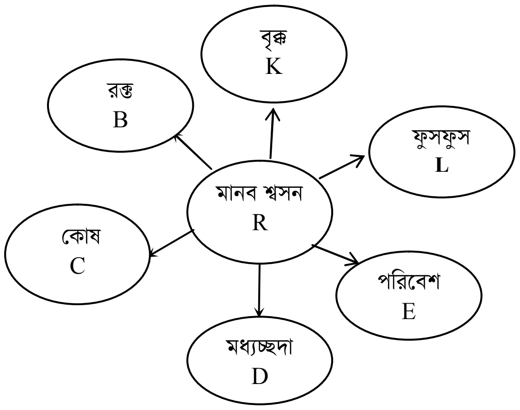
খ ফুসফুস ক্যান্সারের প্রাথমিক অবস্থায় দীর্ঘদিন ধরে খুসখুসে কাশি ও বুকে ব্যথা হয়। ভগ্নস্বর, ওজন হ্রাস হয় ও ক্ষুধামন্দা দেখা দেয়। হাঁপানী, ঘনঘন জ্বর হয়। বারবার নিউমোনিয়া বা ব্রংকাইটিস দ্বারা সংক্রমণ ঘটে। হাড়ে ব্যথা অনুভূত হয়। দুর্বলতা ও জন্ডিস দেখা দেয়। গ্রন্থি অবশ হয়ে যায়।

গ সজীব যে রোগটিতে ভুগছে তা হলো নিউমোনিয়া। এটি ফুসফুসের একটি রোগ। নিউমোনিয়া রোগের কারণগুলো হলো—

— অত্যধিক ঠান্ডা লাগলে এ রোগ হতে পারে।
— *Pneumococcus* নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ রোগ হতে পারে।
— হাম ও ব্রংকাইটিস রোগের পর ঠান্ডা লেগে এ রোগ হতে পারে।
— সাধারণত নিউমোনিয়ায় আক্রান্ত রোগীর কফ, থুথু, লালা, ময়লা প্রভৃতির মাধ্যমে এ রোগ হতে পারে।
— দূষিত দুধ, খাদ্য ও পানীয় প্রভৃতির সাহায্যে এ রোগ হতে পারে।
— বাতাসে রোগের জীবাণু সরাসরি প্রশ্বাসের সাথে নাসিকা পথে প্রবেশের ফলে এ রোগের সংক্রমণ ঘটে থাকে।

ঘ সজীবের নিউমোনিয়া রোগ হয়েছে। এ রোগটি *Pneumococcus* নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে হয়ে থাকে। অত্যধিক ঠান্ডা লাগলে এ রোগটি হতে পারে। এ রোগটি হলে 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 পূর্বেই কিছু প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা করা উচিত, তাহলে ঝুঁকি অনেকাংশে কমে যায়। প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা হিসেবে সজীবের যেন ঠান্ডা না লাগে সেদিকে খেয়াল রাখা উচিত। তাকে সব সময় খুব ঠান্ডা ও আর্দ্র পরিবেশ থেকে দূরে রাখতে হবে। আলো বাতাসপূর্ণ গৃহে রাখতে হবে। এছাড়া নির্দিষ্ট ধরন মোতাবেক নির্দিষ্ট প্রকৃতির টিকা যথাসময়ে প্রদান করতে হবে। বর্তমানে পলিভ্যালেন্ট নিউমোনিয়া ভ্যাকসিন বাণিজ্যিকভাবে সহজলভ্য, তাই সজীবকে এ ভ্যাকসিন প্রদান করলে ভালো ফল পাওয়া যাবে। উপরোক্ত পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করে সজীবের সমস্যা সমাধান করা যেতে পারে পারে।

প্রশ্ন ▶১৫



◀ *শিখনফল-৪*

ক. এপিগ্লটিস কী? ১

খ. দেহে কীভাবে টিউমার সৃষ্টি হয়? ২

গ. B এর একটি কণিকা কীভাবে R প্রক্রিয়ার সাথে জড়িত? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. B, K, C, D, E, L এর সবগুলোই কী R প্রক্রিয়ার সাথে সম্পর্কিত? বিশ্লেষণ করো। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানবদেহে স্বরযন্ত্রের উপরে জিহ্বা আকৃতির একটি ঢাকনাই এপিগ্লটিস।

খ মাইটোসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় দেহে একটি থেকে দুইটি, দুইটি থেকে চারটি এভাবে কোষের সংখ্যা বাড়তে থাকে। কিন্তু কোষ বিভাজন প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত থাকে। কোনো কারণে এই নিয়ন্ত্রণ নষ্ট হয়ে গেলে অস্বাভাবিক কোষ বিভাজন চলতে থাকে। ফলে অর্বুদ গঠিত হয়ে টিউমার সৃষ্টি হয়।

গ মানবদেহে "B" অর্থাৎ রক্তে লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন নামক লৌহঘটিত একটি যৌগ "R" প্রক্রিয়া অর্থাৎ শ্বসন প্রক্রিয়ার জন্যে প্রয়োজনীয় অক্সিজেন ফুসফুস হতে জীবকোষে বহন করে।

শ্বসনের সময় অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় ফুসফুস হতে রক্তে প্রবেশ করে। রক্তে প্রবেশ করার পর অক্সিজেনের একটি বড় অংশ লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিনের সাথে যুক্ত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন নামক একটি অস্থায়ী যৌগ গঠন করে।

হিমোগ্লোবিন + অক্সিজেন T অক্সিহিমোগ্লোবিন

অক্সিহিমোগ্লোবিন T অক্সিজেন + হিমোগ্লোবিন

রক্তনালি হয়ে কৈশিক নালিকার মাধ্যমে এই অক্সিহিমোগ্লোবিন দেহকোষের সান্নিধ্যে চলে আসে। এ সময় অক্সিজেন মুক্ত হয়ে তা কৈশিক নালির প্রাচীর ভেদ করে প্রথমে লসিকা ও পরবর্তীতে তা কোষ

আরবণ ভেদ করে কোষে পৌঁছে। ফলে কোষের ভিতর সঞ্চিত খাদ্য উপাদান অক্সিজেন দ্বারা জারিত হয়ে শক্তি নির্গত হতে পারে যা অন্তঃশ্বসন নামে পরিচিত। এভাবেই লোহিত রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিন অক্সিজেন পরিবহনের মাধ্যমে মানব শ্বসনের সাথে জড়িত হয়।

ঘ যে জৈবিক প্রক্রিয়া প্রাণিদেহের খাদ্য বস্তুকে অক্সিজেনের সাথে যুক্ত করে মজুদ শক্তিকে ব্যবহারযোগ্য শক্তিতে রূপান্তর করে এবং কার্বন ডাই-অক্সাইড নিষ্কাশন করে তাকে শ্বসন বলে। এ প্রক্রিয়ার সাথে পরিবেশ ও দেহের বিভিন্ন উপাদান ও মানবদেহের বিভিন্ন অঙ্গ জড়িত। 'R' অর্থাৎ মানব শ্বসনের সাথে উদ্দীপকের উপাদান বা অঙ্গের সম্পর্ক নিম্নরূপ:

B– রক্ত: রক্ত অক্সিজেনকে ফুসফুস হতে কোষে ও কার্বন ডাই-অক্সাইডকে কোষ হতে ফুসফুসে বহন করে।

K– বৃক্ক: বৃক্কের সাথে শ্বসনের সরাসরি কোন সম্পর্ক নেই।

C– কোষ: কোষের অভ্যন্তরেই কোষীয় শ্বসন বা অন্তঃশ্বসন সম্পন্ন হয়, যেখানে খাদ্য উপাদান জারিত হয়ে শক্তি নির্গত হয়।

D– মধ্যচ্ছদা: মানুষের বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বর পৃথককারী পেশিবহুল এই পর্দার সংকোচন প্রসারণের ফলেই বক্ষগহ্বর তথা ফুসফুস সংকোচিত প্রসারিত হয়ে থাকে। ফলে বায়ুমণ্ডল হতে শ্বসনতন্ত্রের মাধ্যমে অক্সিজেন ফুসফুসে প্রবেশ করতে পারে এবং কার্বন ডাই-অক্সাইড দেহ হতে বের হয়ে যেতে পারে।

E– পরিবেশ: শ্বসন প্রক্রিয়ায় পরিবেশের বায়ুমণ্ডল হতে অক্সিজেন গৃহীত হয় এবং দেহ হতে কার্বন ডাই-অক্সাইড জলীয়বাষ্প পরিবেশে অবমুক্ত হয়।

L– ফুসফুস: শ্বসনতন্ত্রের অন্যতম প্রধান অঙ্গ হলো ফুসফুস। ফুসফুসের বায়ুথলি বা অ্যালভিওলাসে পরিবেশের O_2 জমা হয় যা রক্তের মাধ্যমে দেহ কোষে পৌঁছায়। আবার এখানে রক্ত হতে আগত কার্বন ডাই-অক্সাইডও জমা হয় যা শ্বাসনালি ও নাসারন্ধ্রের মাধ্যমে পরিবেশে নির্গত হয়।

কাজেই K বা বৃক্ক ব্যতীত উদ্দীপকের সবকয়টি উপাদানই নানামুখী কার্যক্রমের মাধ্যমে শ্বসন প্রক্রিয়ার সাথে সম্পর্কিত।

প্রশ্ন ▶ ১৬ জহির সাহেব প্রচুর ধূমপান করেন। কিছুদিন ধরে তিনি ফুসফুসে কাঁশি ও বুক ব্যথায় ভুগছেন। ডাক্তারের কাছে গেলে তিনি জানতে পারলেন যে, তার ফুসফুসে একটি মারাত্মক রোগ হয়েছে। খাদ্য তালিকায় আঁশ জাতীয় খাদ্যের ঘাটতি এ রোগের সম্ভাবনা বাড়িয়ে দেয়।

◀ *শিখনফল-৪ ও ৫*

ক. শ্বসনের রাসায়নিক সমীকরণটি লেখো। ১

খ. অ্যালভিওলাস কী? ২

গ. জহির সাহেবের আক্রান্ত অঙ্গের দ্বারা গ্যাসীয় বিনিময় ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. জহির সাহেবের যে রোগ হয়েছে তার কারণ, লক্ষণ ও প্রতিকার বিশ্লেষণ করো। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক শ্বসনের রাসায়নিক সমীকরণটি হলো—

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O +$ শক্তি।

খ ফুসফুসে অসংখ্য বায়ুথলি বা বায়ুকোষ, সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম শ্বাসনালি ও রক্তনালি থাকে। এই বায়ুথলিগুলোই হলো অ্যালভিওলাস। বায়ুথলিগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অনুক্লোম শাখাপ্রান্তে মৌচাকের মতো অবস্থিত।

গ জহির সাহেবের আক্রান্ত অঙ্গটি ফুসফুস। ফুসফুসের মাধ্যমে গ্যাসীয় বিনিময় ঘটে থাকে। গ্যাসীয় বিনিময় বলতে অক্সিজেন ও কার্বন ডাই-অক্সাইড বিনিময়কে বুঝায়। এটি মূলত বায়ু ও ফুসফুসের রক্তনালির ভিতরে ঘটে। গ্যাসীয় বিনিময়কে দুটি পর্যায়ে ভাগ করা হয়। যথা- অক্সিজেন শোষণ ও কার্বন ডাই-অক্সাইড ত্যাগ।

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 রক্তকণিকার হিমোগ্লোবিনের সাথে যুক্ত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন নামক একটি অস্থায়ী যৌগ গঠন করে। এ যৌগ গঠন রক্তরসে অক্সিজেনের পরিমাণের ওপর নির্ভর করে। দেহে রক্ত পরিবহনের সময় বেশকিছু পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরস থেকে কলারস বা লসিকায় প্রবেশ করে। উল্লেখ্য যে, 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 কোষরসে প্রবেশ করে। অক্সিজেন পরিবহনের সময় নিম্নলিখিত উল্লেখযোগ্য ঘটনার অবতারণা হয় তা হলো—

ফুসফুসের বায়ুথলি বা অ্যালভিওলি ও রক্তের চাপের পার্থক্যের জন্য অক্সিজেন ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তে প্রবেশ করে। ফুসফুস থেকে ধমনির রক্তে অক্সিজেন প্রবেশ করার পর রক্তে অক্সিজেন দুভাবে পরিবাহিত হয়। সামান্য পরিমাণ অক্সিজেন রক্তরসে দ্রবীভূত হয়ে পরিবাহিত হয়। বেশিরভাগ অক্সিজেনই হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে হালকা বন্ধনের মাধ্যমে অস্থায়ী যৌগ গঠন করে। যা অক্সিহিমোগ্লোবিন নামে পরিচিত। অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে অক্সিজেন সহজে বিচ্ছিন্ন হতে পারে।

হিমোগ্লোবিন + অক্সিজেন $\longrightarrow$ অক্সিহিমোগ্লোবিন অক্সিহিমোগ্লোবিন $\longrightarrow$ মুক্ত অক্সিজেন + হিমোগ্লোবিন (অস্থায়ী যৌগ)

রক্ত কৈশিকনালিতে পৌঁছার পর অক্সিজেন পৃথক হয়ে প্রথমে লোহিত রক্তকণিকার আবরণ, কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে। অবশেষে লসিকা থেকে কোষ আবরণ ভেদ করে কোষে পৌঁছে।

কার্বন ডাই-অক্সাইড পরিবহন: খাদ্য জারণ বিক্রিয়া কোষে কার্বন ডাই-অক্সাইড তৈরি হয়। এই কার্বন ডাই-অক্সাইড প্রথমে কোষ আবরণ ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে এবং লসিকা থেকে 'কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে রক্তরসে প্রবেশ করে। কার্বন ডাই-অক্সাইড প্রধানত বাইকার্বনেট রূপে রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে ফুসফুসে আসে, সেখানে কৈশিকনালি ও বায়ুথলি ভেদ করে দেহের বাইরে নির্গত হয়।

ঘ জহির সাহেবের ফুসফুসে ক্যান্সার হয়েছে। নিম্নে এ রোগের কারণ, লক্ষণ ও প্রতিকার দেওয়া হলো—

কারণ

— বায়ু ও পরিবেশ দূষণ এবং বাসস্থান অথবা কর্মক্ষেত্রে দূষণ ঘটতে পারে এমন সব বস্তুর সংস্পর্শে আসার কারণে ফুসফুসে ক্যান্সার হয়।

— যক্ষা বা কোনো ধরনের নিউমোনিয়া ফুসফুসে এক ধরনের ক্ষত সৃষ্টি করে যা পরবর্তীতে ক্যান্সারে রূপান্তরিত হয়।

— ধারণা করা হয়, খাদ্য তালিকায় আঁশ জাতীয় খাদ্যের ঘাটতি এই রোগের সম্ভাবনা বাড়িয়ে তোলে।

লক্ষণ

প্রাথমিক অবস্থায় যেসব লক্ষণ প্রকাশ পায় সেগুলো হলো—

— দীর্ঘদিন ধরে খুসখুসে কাঁশি ও বুকে ব্যথা।

— ভগ্নস্বর, ওজন হ্রাস এবং ক্ষুধামন্দা।

— হাঁপানী, ঘনঘন জ্বর হওয়া।

— বারবার ব্রংকাইটিস বা নিউমোনিয়া দ্বারা সংক্রমিত হওয়া।

— হাড়ে ব্যথা অনুভব, দুর্বলতা, কোনো গ্রন্থি অবশ হয়ে যাওয়া, জন্ডিস দেখা দেওয়া।

প্রতিকার

— রোগের লক্ষণগুলো দেখা গেলে অনতিবিলম্বে ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া।
— রোগ নির্ণয়ের পর ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী সুচিকিৎসার ব্যবস্থা করা।
— প্রয়োজনে রেডিয়েশন থেরাপি প্রয়োগ করা।

প্রশ্ন ▶ ১৭ আসিফ সাহেবের দীর্ঘদিন ধরে কাশি হয়েছে। রাতে ঘাম হয় এবং বিকেলের দিকে জ্বর আসে। কাশির সাথে রক্ত যাওয়ায় ডাক্তারের শরণাপন্ন হন। পরীক্ষা-নিরীক্ষা শেষে ডাক্তার বলেন, এ রোগটি *Mycobacterium tuberculosis* নামক জীবাণুর সংক্রমণে হয়েছে।
◀ শিখনফল-৫

ক. উপজিহ্বা কী? ১
খ. শ্বসনে মধ্যচ্ছদার ভূমিকা লেখো। ২
গ. উদ্দীপকের অণুজীবটি যে রাজ্যের তার বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. আসিফ সাহেবের যে রোগটি হয়েছে তা থেকে আমরা কীভাবে পরিত্রাণ পেতে পারি? তোমার মতামত ব্যক্ত করো। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের স্বরযন্ত্রের উপরে অবস্থিত জিহ্বা আকৃতির ঢাকনাই উপজিহ্বা।

খ বক্ষগহ্বর ও উদরগহ্বরকে পৃথককারী পেশি বহুল পর্দাটি হলো মধ্যচ্ছদা। মধ্যচ্ছদা শ্বসনের সময় প্রশ্বাস গ্রহণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি সংকুচিত হলে নিচের দিকে নেমে যায়। ফলে বক্ষগহ্বরের আয়তন বৃদ্ধি পায় এবং প্রশ্বাস বায়ু ফুসফুসের ভেতরে সহজেই প্রবেশ করে। মধ্যচ্ছদা পুনরায় প্রসারিত হলে, বক্ষগহ্বরের আয়তন বৃদ্ধি পায় এবং CO_2 ও জলীয় বাষ্পসমৃদ্ধ বাতাস নিঃশ্বাসরূপে বাইরে নির্গত হয়।

গ উদ্দীপকের অণুজীবটি হলো ব্যাকটেরিয়া যা মনেরা রাজ্যের অণুজীব। নিচে মনেরা রাজ্যের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো—

i. এরা এককোষী, ফিলামেন্টাস, কলোনিয়াল বা মাইসেলিয়াল।
ii. কোষে ক্রোমাটিন বস্তু থাকে কিন্তু নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার পর্দা থাকে না।
iii. এদের কোষে প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ইত্যাদি অনুপস্থিত। কিন্তু রাইবোসোম উপস্থিত।
iv. কোষ বিভাজন দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় সম্পন্ন হয়।
v. এরা সাধারণত শোষণ পদ্ধতিতে খাদ্য গ্রহণ করে। তবে কেউ কেউ ফটোসিনথেসিস বা কেমোসিনথেসিস পদ্ধতিতে খাদ্য প্রস্তুত করতে পারে।

ঘ আসিফ সাহেবের রোগের লক্ষণ এবং রোগের জীবাণুটির নাম দেখে স্পষ্টভাবে বুঝা যায় যে তিনি যক্ষ্মা রোগে ভুগছেন। প্রতিকার ও প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে এ রোগের হাত থেকে রক্ষা পাওয়া সম্ভব। নিচে এ রোগের প্রতিকার ও প্রতিরোধ ব্যবস্থাগুলো উল্লেখ করা হলো—

প্রতিকার : যক্ষ্মা রোগে আক্রান্ত হওয়াতে ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী আসিফ সাহেবকে চিকিৎসা নিতে হবে। ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী রোগ নিরাময়ের নিয়মগুলো সঠিকভাবে মেনে চলতে হবে। তার কফ বা থুথু মাটিতে পুঁতে ফেলতে হবে। আসিফের ব্যবহারের সবকিছু পৃথক রাখতে হবে এবং প্রতিদিন তা গরম পানি দিয়ে ধৌত করতে হবে। চিকিৎসার পাশাপাশি তাকে পুষ্টিকর খাবার খেতে হবে। ডাক্তারের নির্দেশ ব্যতীত কোনো অবস্থায়ই তার ঔষধ সেবন বন্ধ করা যাবে না।

প্রতিরোধ : এ মারাত্মক রোগের হাত থেকে রেহাই পেতে জন্মের পর সকল শিশুদের যক্ষ্মা প্রতিষেধক বি.সি.জি টিকা নিতে হবে। প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা মূলত রোগ হবার আগে নিতে হয়। কিন্তু রোগ আক্রান্ত হবার পর উপরোল্লিখিত প্রতিকারমূলক পদ্ধতিগুলো গ্রহণ করেও আমরা পরিত্রাণ পেতে পারি।

প্রশ্ন ▶ ১৮ শায়লা কিছুদিন আগে ব্রংকাইটিস রোগে ভুগেছেন। কিছুদিন হলো তার ঠাণ্ডা লেগেছে। গত দুইদিন যাবৎ তার প্রচণ্ড জ্বর আসছে। শায়লা ইতিমধ্যে ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার বিভিন্ন পরীক্ষা করে তার সুচিকিৎসার ব্যবস্থা করেন। ◀ শিখনফল-৫

ক. যক্ষ্মা রোগের জীবাণুর নাম কী? ১
খ. হাঁপানী রোগের কারণগুলো লেখো। ২
গ. শায়লা যে রোগে ভুগছে তার লক্ষণগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. "শায়লার রোগটি প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধই উত্তম"- উক্তিটির যৌক্তিকতা যাচাই করো। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যক্ষ্মা রোগের জীবাণুর নাম *Mycobacterium tuberculosis*

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

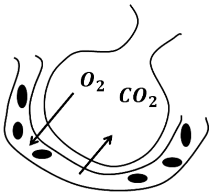
গ শায়লা বর্তমানে যে রোগে ভুগছে তা হলো নিউমোনিয়া। নিউমোনিয়া ফুসফুসের একটি রোগ। অত্যধিক ঠাণ্ডা লাগলে এ রোগ হতে পারে। হাম ও ব্রংকাইটিস রোগের পর ঠাণ্ডা লেগে নিউমোনিয়া হতে দেখা যায়।

নিউমোনিয়া রোগের লক্ষণগুলো হলো—

— ফুসফুসে শ্লেষ্মা জাতীয় তরল পদার্থ জমে কফ সৃষ্টি হয়।
— কাশি ও শ্বাস কষ্ট হয়।
— দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ বেশি জ্বর হয়।
— চূড়ান্ত পর্যায়ে বুকের মধ্যে ঘড়ঘড় আওয়াজ হয়।
— মারাত্মক শ্বাসকষ্টও হতে পারে।

ঘ শায়লার নিউমোনিয়া রোগ হয়েছে। কিছুদিন আগে ব্রংকাইটিস আক্রান্ত হওয়া তার এ নিউমোনিয়ার কারণ।
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। এ ক্ষেত্রে তরল ও গরম পুষ্টিকর খাবার খাওয়ানোর পাশাপাশি রোগীকে বেশি করে পানি পান করানো উচিৎ। 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 ব্রংকাইটিসে 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 শায়লার রোগটি প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধ করাই উত্তম কথাটি যৌক্তিক।

প্রশ্ন ▶ ১৯



◀ *শিখনফল-৭*

ক. নাসাপথ কী? ১

খ. নিউমোনিয়া কেন হয়? ২

গ. উদ্দীপকের সাথে সম্পর্কিত দুটি রোগের কারণ এবং লক্ষণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্রের মাধ্যমে কীভাবে অক্সিজেন এবং কার্বনডাই অক্সাইডের বিনিময় ঘটে? বিশ্লেষণ করো। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নাসিকা ছিদ্র থেকে গলবিল পর্যন্ত বিস্তৃত পথই হলো নাসাপথ।

খ নিউমোকক্কাস নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে নিউমোনিয়া রোগ হয়। অত্যধিক ঠান্ডা লাগলে এ রোগ হতে পারে। হাম ও ব্রঙ্কাইটিস রোগের পর ঠান্ডা লেগে নিউমোনিয়া হতে দেখা যায়।

গ উদ্দীপকের চিত্রটি ফুসফুসের অ্যালভিওলাসের। এটি শ্বসন ক্রিয়ার সাথে সম্পর্কিত। শ্বসন ক্রিয়া বা শ্বসনতন্ত্রের সাথে সম্পর্কিত দুটি রোগ হলো— যক্ষ্মা এবং হাঁপানি। নিচে এদের কারণ ও লক্ষণ উল্লেখ করা হলো—

যক্ষ্মা রোগের কারণ: *Mycobacterium tuberculosis* নামক এক ধরনের ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ রোগ হয়।

লক্ষণ:
- রোগীর ওজন কমতে থাকে, ধীরে ধীরে শরীর দুর্বল হতে থাকে।
- সাধারণত তিন সপ্তাহের বেশি সময় কাশি থাকে।
- খুসখুসে কাশি হয় এবং কখনও কখনও কাশির সাথে রক্ত যায়।
- রাতে ঘাম হয় এবং বিকেলের দিকে জ্বর আসে।
- বুকে পিঠে ব্যাথা হয়।

হাঁপানি রোগের কারণ: এলার্জি জাতীয় খাবার খেলে এ রোগ হতে পারে। বায়ুর সাথে ধোঁয়া, ধুলাবালি, ফুলের রেনু ইত্যাদি শ্বাস গ্রহণের সময় ফুসফুসে প্রবেশ করলেও হাঁপানি হতে পারে।

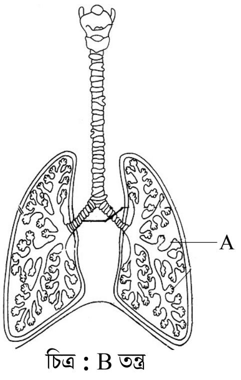
লক্ষণ:
- হঠাৎ শ্বাসকষ্ট বেড়ে যায়।
- শ্বাসকষ্টে দমবন্ধ হওয়ার মত মনে হয়। ঠোঁট নীল হয়ে যায়।
- শ্বাস নেওয়ার সময় বুকের ভেতর সাঁই সাঁই আওয়াজ হয়।
- কাশির সাথে কখনও কখনও সাদা কফ বের হয়।
- শ্বাস নেওয়ার সময় রোগীর পাজরের মাঝে চামড়া ভিতরে ঢুকে যায়।
- রোগী দুর্বল হয়ে পড়ে।

ঘ শ্বসন ক্রিয়ার সময় ফুসফুসের অ্যালভিওলাসের মাধ্যমে O_2 ও CO_2 এর যে বিনিময় ঘটে তা উদ্দীপকের চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হয়েছে। এ ক্ষেত্রে শ্বাস গ্রহণের সময় বায়ুমণ্ডলের O_2 নাসারন্ধ্রের মাধ্যমে ফুসফুসের অ্যালভিওলাসে পৌঁছায়। অ্যালভিওলাস ও রক্তের চাপের পার্থক্যের জন্য O_2 ব্যাপন প্রক্রিয়ায় রক্তে প্রবেশ করে। অ্যালভিওলাস থেকে ধমনির রক্তে O_2 প্রবেশ করার পর তা হিমোগ্লোবিনের লৌহ অংশের সাথে মিলিত হয়ে অক্সিহিমোগ্লোবিন গঠন করে। এই অক্সিহিমোগ্লোবিন থেকে O_2 পৃথক হয়ে কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে লসিকাতে পৌঁছায়। অবশেষে এই O_2 লসিকা থেকে কোষ আবরণ ভেদ করে কোষে পৌঁছায়। অন্যদিকে খাদ্য জারন বিক্রিয়ায় কোষে CO_2 উৎপন্ন হয়। এই CO_2 প্রথমে কোষ আবরণ ভেদ করে লসিকাতে প্রবেশ করে। লসিকা থেকে কৈশিকনালির প্রাচীর ভেদ করে CO_2 কৈশিকনালিতে এবং সেখান থেকে ফুসফুসের অ্যালভিওলাসে পৌঁছায়। অ্যালভিওলাস থেকে এই CO_2 শ্বাস ত্যাগের সময় দেহ থেকে বাইরে নির্গত হয়। এ শ্বসন ক্রিয়ার সময় অ্যালভিওলাসের মাধ্যমে O_2 ও CO_2 গ্যাসের বিনিময় ঘটে।

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

➤ উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ২০



চিত্র : B তন্ত্র

◀ *শিখনফল-৩*

ক. শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ কী? ১

খ. অ্যাজমা বা হাঁপানী কী? ২

গ. A অংশের গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. তোমার দেহে যদি B তন্ত্রটি না থাকত তাহলে কী ধরনের সমস্যা হতো? বিশ্লেষণ করো। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক শ্বসনতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ হলো ফুসফুস।

খ ভাইরাসজনিত কারণে অথবা বায়ুদূষণ বা ধূমপানের কারণে সর্দি,কাশি হয়। দীর্ঘদিনের সর্দি, কাশি ও হাঁচি থেকে একসময় স্থায়ীভাবে অ্যাজমা বা হাঁপানী রোগের সৃষ্টি হয়। অ্যাজমা ছোঁয়াচে বা জীবাণুবাহিত রোগ নয়।

সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ ফুসফুসের গঠন ব্যাখ্যা করো।

ঘ মানবদেহে শ্বসনতন্ত্রের প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ২১ ইদানিং রুমেলের শ্বাস নিতে গেলে বুকের ভেতর সাঁই সাঁই আওয়াজ হয়। এছাড়াও সে লক্ষ্য করছে, শ্বাস নেয়ার সময় খুব কষ্ট হয়, এমনকি ঠোঁট নীল হয়ে যায়। এটা তার সবসময় হয় না। হঠাৎ হঠাৎ এমন হয়।

◀ *শিখনফল-৫*

ক. কীসের আক্রমণে যক্ষ্মা হয়? ১

খ. নিউমোনিয়া রোগের লক্ষণ লেখো। ২

গ. রুমেলের এ রোগটি হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. রুমেলের রোগটি কীভাবে প্রতিকার করা সম্ভব? বিশ্লেষণ করো। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক *Mycobacterium tuberculosis* নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে যক্ষ্মা হয়।

খ নিউমোনিয়া রোগের লক্ষণ—

(i) ফুসফুসে শ্লেষ্মা জাতীয় তরল পদার্থ জমে কফ সৃষ্টি হয়। (ii) কাশি ও শ্বাসকষ্ট হয়। (iii) দেহের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ বেশি জ্বর হয়। (iv) বুকের মধ্যে ঘড়ঘড় আওয়াজ হয়, মারাত্মক শ্বাসকষ্ট হয়।

সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ অ্যাজমার কারণ ব্যাখ্যা করো।

ঘ অ্যাজমার প্রতিকার বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ২২ 'ক' একটি বায়ুবাহিত সংক্রামক রোগ। যারা অধিক পরিশ্রম করে, দুর্বল, স্যাঁতসেঁতে বা অস্বাস্থ্যকর পরিবেশে বাস করে, অপুষ্টিতে ভোগে অথবা এ ধরনের রোগীর সাথে বসবাস করে তারা এ রোগে সহজে আক্রান্ত হয়। ◀ *শিখনফল-৫*

ক. ফুসফুস ক্যান্সারের অন্যতম প্রধান কারণ কী? ১

খ. ফুসফুস ক্যান্সারের প্রতিকার লেখো। ২

গ. উদ্দীপকে 'ক' রোগটির লক্ষণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উল্লেখিত রোগটি কীভাবে প্রতিকার ও প্রতিরোধ করা সম্ভব বিশ্লেষণ করো। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ধূমপান ফুসফুস ক্যান্সারের অন্যতম প্রধান কারণ।

খ ফুসফুস ক্যান্সারের প্রতিকারসমূহ নিচে দেয়া হল:

(i) রোগের লক্ষণ প্রকাশ পাওয়ার সাথে সাথে ডাক্তারের পরামর্শ নিতে হবে। (ii) রোগ নির্ণয়ের পর ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী সুচিকিৎসার ব্যবস্থা করতে হবে। (iii) প্রয়োজনে রেডিয়েশন থেরাপি প্রয়োগ করতে হবে।

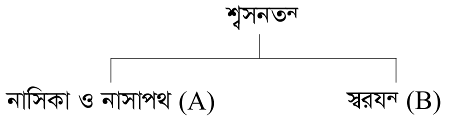
সুপার টিপস্: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ যক্ষ্মার লক্ষণ ব্যাখ্যা করো।

ঘ যক্ষ্মার প্রতিকার ও প্রতিরোধ সম্পর্কে বিশ্লেষণ করো।

➤ অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ২৩



◀ *শিখনফল- ২*

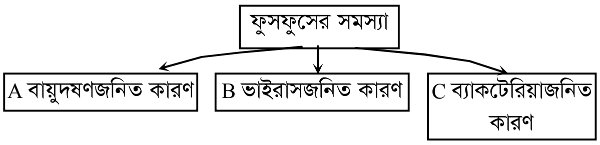
ক. উপজিহ্বা কী? ১

খ. ঠান্ডা বায়ু ফুসফুসে প্রবেশ করে কোনো ক্ষতি করতে পারে না কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'A' ও 'B' চিহ্নিত অংশদ্বয়ের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'A' ও 'B' চিহ্নিত অঙ্গ দুটিই খাদ্য গ্রহণকালে শ্বসনতন্ত্র ও পৌষ্টিকতন্ত্রকে আলাদা করে। বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ২৪



◀ *শিখনফল- ৫*

ক. শ্বসন তন্ত্রের প্রধান অঙ্গ কী? ১

খ. ব্রংকিওল বলতে কি বোঝ? ২

গ. ছকের 'C' জনিত কারণে কী কী রোগ হয়? তাদের জন্য দায়ী জীবাণুর নামসহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে 'A' 'B' 'C' -এর মধ্যে কোনটির কারণে অধিকতর মারাত্মক রোগ হয় বিশ্লেষণ করো। ৪

নিজেকে যাচাই করি

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময়: ২৫ মিনিট; মান ২৫

১. *Pneumococus*-এর আক্রমণের সাথে কোন লক্ষণটি জড়িত?
ক জন্ডিস দেখা দিবে
খ ওজন কমতে থাকে
গ পেটের পীড়া দেখা দেয়
ঘ ফুসফুসে শ্লেষ্মা জমে

২. কোনটির সংক্রমণে ব্রংকাইটিস হয়?
ক ছত্রাক খ ভাইরাস
গ ব্যাকটেরিয়া ঘ প্রোটোজোয়া

৩. মানুষের শ্বসনতন্ত্রের অঙ্গ কোনগুলো?
ক ইলিয়াম, গলবিল, বৃক্ক
খ গলবিল, অন্ননালি, ইউরেটর
গ গলবিল, ল্যারিংস, ব্রঙ্কাস
ঘ ইলিয়াম, ল্যারিংস, ব্রঙ্কাস

৪. নিউমোকাক্কাস ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে কোন রোগটি হয়?
ক যক্ষ্মা খ নিউমোনিয়া
গ হাঁপানী ঘ ব্রংকাইটিস

৫. মানুষের ডান ফুসফুস কতটি খণ্ডে বিভক্ত?
ক ১ খ ২
গ ৩ ঘ ৪

৬. অ্যাজমা হলে—
i. হঠাৎ শ্বাসকষ্ট বেড়ে যায়
ii. রোগীর ওজন কমতে থাকে
iii. শ্বাসকষ্টে দম বন্ধ হওয়ার মতো অবস্থা সৃষ্টি হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii
গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

৭. যক্ষ্মা হলে—
i. রোগীর ওজন কমতে থাকে
ii. তিন সপ্তাহের বেশি কাশি থাকে
iii. শক্ত খাবার খেতে পারে না
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii
গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৮-১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
রিনা বেগমের বাচ্চাটির বেশ কিছুদিন হলো প্রচণ্ড জ্বর ও কাশি এবং বুকের ভিতর ঘড় ঘড় আওয়াজ হচ্ছে। ডাক্তারের মাধ্যমে তিনি জানতে পারলেন এ রোগটি শিশু ও বয়স্কদের বেশি হয়।

৮. রিনা বেগমের বাচ্চাটি কোন রোগে আক্রান্ত হয়েছিল?
ক যক্ষ্মা
খ নিউমোনিয়া
গ ফুসফুসে ক্যান্সার
ঘ হাপাঁনী

৯. উক্ত রোগটির সাথে নিচের কোনটি সম্পর্কযুক্ত?
ক প্রোটোজোয়া
খ ভাইরাস
গ ব্যাকটেরিয়া
ঘ ফুলের রেণু

১০. রিনার বাচ্চাটিকে সুস্থ করতে হলে—
i. তরল খাবার দিতে হবে
ii. গরম খাবার বর্জন করতে হবে
iii. চর্বি জাতীয় খাদ্য কম খাওয়াতে হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ ii
গ i ও iii ঘ ii ও iii

১১. নিচের কোনটি শ্বসন ও খাদ্যগ্রহণ উভয়ের সাথে সম্পর্কিত?
ক এপিগ্লটিস
খ প্যাপিলা
গ মেনিনজেস
ঘ নিসল দানা

১২. ফুসফুসকে আবৃতকারীর পর্দার নাম কী?
ক মধ্যচ্ছদা
খ মেসোরকিয়াম
গ প্লুরা
ঘ পেরিকার্ডিয়াম

১৩. নিচের কোনটি বায়ুবাহিত সংক্রামক রোগ?
ক এ্যাজমা
খ ব্রংকাইটিস
গ যক্ষ্মা
ঘ নিউমোনিয়া

১৪. Epiglottis কোন তন্ত্রের অংশ?
ক রেচন তন্ত্রের
খ পরিপাকতন্ত্রের
গ শ্বসনতন্ত্রের
ঘ জননতন্ত্রের

১৫. গ্যাসীয় বিনিময়ে সাহায্য করে—
i. মূলরোম ii. লেন্টিসেল
iii. নাসারন্ধ্র
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ ii ও iii
গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

১৬. সাধারণত তিন সপ্তাহের বেশি কাশি থাকে –এটি কোন রোগের লক্ষণ?
ক যক্ষ্মা
খ হাঁপানি
গ ব্রংকাইটিস
ঘ ফুসফুসের ক্যান্সার

১৭. ব্রঙ্কাস কোন তন্ত্রের অংশ?
ক রেচন খ শ্বসন
গ স্নায়ু ঘ জনন

১৮. কোনটি শ্বসনতন্ত্রের রোগ?
ক ডায়রিয়া খ জন্ডিস
গ যক্ষ্মা ঘ কলেরা

১৯. নিচের কোন রোগটি জীবাণু বাহিত নয়?
ক এ্যাজমা খ ব্রংকাইটিস
গ যক্ষ্মা ঘ ক্যান্সার

২০. নিচের কোনটি বায়ুবাহিত রোগ?
ক ব্রংকাইটিস খ যক্ষ্মা
গ এ্যাজমা ঘ ফুসফুস ক্যান্সার

২১. যে ক্রিয়া দ্বারা O_2 গ্রহণ ও CO_2 নিষ্কাশন করা হয় তাকে কী বলে?
ক গ্যাসীয় বিনিময়
খ শ্বাসকার্য
গ শ্বাস-প্রশ্বাস
ঘ শ্বসন

২২. ফুসফুসের ক্যান্সার প্রতিরোধে করণীয়—
i. ধূমপান ও মদ্যপান পরিহার
ii. চর্বি জাতীয় খাদ্য বেশি খাওয়া
iii. নিয়মিত ব্যায়াম করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২৩. যক্ষ্মা—
i. শুধুমাত্র ফুসফুসের রোগ
ii. দেহের রোগ প্রতিরোধক শ্বেত রক্তকণিকাকে পরাস্ত করে
iii. বায়ুবাহিত সংক্রামক রোগ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
A একজন খনি শ্রমিক। সে দীর্ঘদিন ধরে ধূমপান করে। বর্তমানে তার দেহে বিভিন্ন ধরনের রোগের লক্ষণ দেখা দিয়েছে।

২৪. 'A' এর রোগটির নাম কী?
ক ব্লাড ক্যান্সার খ ফুসফুস ক্যান্সার
গ অ্যানিমিয়া ঘ অ্যাজমা

২৫. 'A' রোগটির ক্ষেত্রে সত্য—
i. কাশি ও বুকে ব্যথা হয়
ii. ওজন হ্রাস পায়
iii. ঘন ঘন জ্বর হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii, iii

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট **সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন** মান-৫০

১.▶ অভি চার বছরের শিশু। হঠাৎ তার প্রচণ্ড জ্বর হয়। জ্বরের কারণে ভীষণ কাশি ও বুকে ব্যথা অনুভূত হয়। যে কারণে সে কান্না করে, খেতে চায় না। তার বাবা তাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে গেলেন। ডাক্তার তাকে ঔষধের পাশাপাশি প্রচুর পানি, তরল ও গরম পুষ্টিকর খাবার খেতে বললেন। তবে কোনক্রমেই যেন ঠাণ্ডা না লাগে সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে বললেন।

ক. ডায়াফ্রাম কী? ১

খ. গ্যাসীয় বিনিময় বলতে কী বোঝায়? ২

গ. অভির আক্রান্ত রোগটির লক্ষণ ও প্রতিকার কারণসহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. অভির রোগটি বাংলাদেশ থেকে কীভাবে নির্মূল করা যায়? বিশ্লেষণ করো। ৪

২.▶ শ্বসন নামক জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় জীবদেহ যৌগিক খাদ্যদ্রব্য জারিত করে শক্তি উৎপাদন করে। সব জীবেই শ্বসন প্রক্রিয়া ঘটে। কিন্তু উদ্ভিদ ও প্রাণীর শ্বসন প্রক্রিয়া ভিন্নতর।

ক. অনুক্রোম শাখা কী? ১

খ. সবাত শ্বসনের দ্বিতীয় ধাপে কী ঘটে? ২

গ. মানব দেহের শ্বাস ক্রিয়া কিভাবে সম্পন্ন হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের শেষোক্ত লাইনটি বিশ্লেষণ করো। ৪

৩.▶ রহিত একজন পোল্ট্রি কৃষক। তিনি কাশি ও জ্বরে ভুগছিলেন এবং ডাক্তারের কাছে গিয়েছিলেন। ডাক্তার রোগ নির্ণয় শেষে তার রক্ত থেকে বুঝতে পারলেন যে সে *Tubercle bacillus* নামক জীবাণু দ্বারা আক্রান্ত।

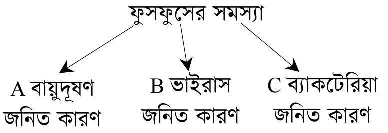
ক. প্লুরা কি? ১

খ. ট্রাকিয়া চুপসে যায় না কেন? ২

গ. রোহিতের রোগের লক্ষণগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. তিনি কিভাবে এই রোগ থেকে মুক্তি পেতে পারেন? ৪

৪.▶ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



ক. যক্ষা রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণুর নাম কী? ১

খ. ব্রংকিওল বলতে কী বোঝ? ২

গ. ছকের C জনিত কারণে যে সকল রোগ হয় তার যেকোন একটির কারণ, লক্ষণ, প্রতিকার প্রতিরোধ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্রে A, B, C এর মধ্যে কোনটির জন্য অধিকতর মারাত্মক রোগ হয়-ব্যাখ্যা করো। ৪

৫.▶ রফিক সাহেব ইদানীং ভীষণ দুশ্চিন্তায় দিন কাটাচ্ছেন। কারণ তার ছেলে রশিদ ও মেয়ে সুমী দুজনেই বেশ অসুস্থ। এমতাবস্থায় রফিক সাহেব ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাকে বললেন— রশিদের রোগটির সাথে 'গরুর মাংস' এবং সুমীর রোগটির সাথে 'গরুর দুধ'-এর সম্পৃক্ততা রয়েছে। ডাক্তার রশিদের রোগ প্রতিকারের ক্ষেত্রে রফিক সাহেবকে এক ধরনের চিকিৎসা থেকে দূরে থাকার পরামর্শ দেন।

ক. রেডিয়েশন থেরাপি কী? ১

খ. ক্রনিক ব্রংকাইটিস কেন হয়? ২

গ. সুমীর রোগ নির্ণয়ের পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. রশিদের রোগ প্রতিকারের ক্ষেত্রে ডাক্তারের পরামর্শ মূল্যায়ন করো। ৪

৬.▶ রনি ও জনি দুই ভাই। রনির দীর্ঘদিন ধরে খুসখুসে কাশি ও বুকে ব্যথা এবং ঘনঘন জ্বর হয়। অপরদিকে জনির ঘাড়ে ব্যথা, নাক দিয়ে রক্ত পড়ে ও দুর্বলতা বোধ করে।

ক. উপ জিহ্বা কী? ১

খ. নিউমোনিয়া কেন হয়? ২

গ. রনির সমস্যাগুলোর কারণ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যা দুটির কোনটি অনিরাময়যোগ্য যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

৭.▶ আয়ানের বাবা একজন ধূমপায়ী। তিনি দীর্ঘদিন যাবৎ সর্দি, কাঁশি ও হাঁচির সমস্যায় ভুগছেন। ডাক্তার বললেন এটি কোন ছোঁয়াচে রোগ নয়। অন্যদিকে আয়ানের ভাই সৃজনের শ্বাসনালির ভিতরে আবৃত ঝিল্লিতে ব্যাক্টেরিয়ার সংক্রমণ ঘটায় ডাক্তার সাহেব তাকে কিছু প্রতিকার ও প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা দিলেন।

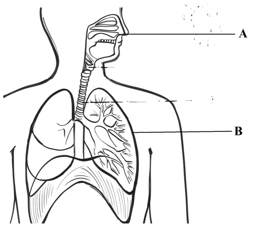
ক. ব্রংকাইটিস কী? ১

খ. প্লুরোসি বলতে কী বোঝায়? ২

গ. আয়ানের বাবার যে রোগটি হয়েছে তার লক্ষণ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সৃজনের প্রতি ডাক্তার সাহেবের পরামর্শ মূল্যায়ন করো। ৪

৮.▶



ক. গলবিল কী? ১

খ. রাতের বেলা গাছের নীচে ঘুমালে শ্বাস কষ্ট হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের 'A' ও 'B' চিহ্নিত স্থানের মধ্য দিয়ে কীভাবে O_2 ও CO_2 পরিবাহিত হয় ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 'B' চিহ্নিত অংশটি ক্ষতিগ্রস্থ হলে কী কী সমস্যা দেখা দিবে ও তার প্রতিকারে করণীয় কী– বিশ্লেষণ করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি | মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১ ঘ ২ গ ৩ গ ৪ খ ৫ গ ৬ গ ৭ ক ৮ খ ৯ গ ১০ ক ১১ ক ১২ গ ১৩ গ

১৪ গ ১৫ খ ১৬ ক ১৭ খ ১৮ গ ১৯ ক ২০ খ ২১ ক ২২ খ ২৩ গ ২৪ খ ২৫ ঘ