অধ্যায়-০৫ : মানব শারীরতত্ত্ব : শ্বাসক্রিয়া ও শ্বসন

❖ মেডিকেল ও ডেন্টাল ভর্তি পরীক্ষার জন্য এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিকসমূহঃ

গুরুত্ব	টপিক	ভর্তি পরীক্ষায় যে বছর প্রশ্ন এসেছে
✪✪✪	মানুষের শ্বসনতন্ত্র	MAT: 18-19, 17-18, 11-12, 06-07, 03-04 DAT: 16-17
✪	শ্বসনের শারীরবৃত্ত	DAT: 17-18, 02-03
✪✪✪	গ্যাসীয় পরিবহন ও শ্বসনে শ্বাসরঞ্জকের ভূমিকা	MAT: 18-19, 11-12, 09-10, 08-09, 00-01 DAT: 06-07
✪✪	শ্বাসনালির সমস্যা, লক্ষণ, ও প্রতিকার	MAT: 16-17, 02-03; DAT: 18-19

✪✪✪ মানুষের শ্বসনতন্ত্র

শ্বসন অঙ্গ	• একজোড়া ফুসফুস। [চিত্র-০৮, পৃষ্ঠা-v দেখো]	
শ্বসনতন্ত্রের অঞ্চল	• তিনটি অঞ্চলে বিভক্ত। যথা-	
	ক) বায়ুগ্রহণ ও ত্যাগ অঞ্চল	১. সম্মুখ নাসারন্ধ্র ২. ভেস্টিবিউল (প্রাচীরে অনেক লোম থাকে) ৩. নাসাগহ্বর ৪. পশ্চাৎ নাসারন্ধ্র/কোয়ানি ৫. নাসাগলবিল ৬. স্বরযন্ত্র
	খ) বায়ু পরিবহন অঞ্চল	১. শ্বাসনালি বা ট্রাকিয়া ২. ব্রঙ্কাস
	গ) শ্বসন অঞ্চল	• ফুসফুস

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ নাসাগহ্বরঃ

অলফ্যাক্টরি কোষ	• ঘ্রাণ উদ্দীপনা গ্রহণে সহায়তা করে।
সিলিয়াযুক্ত ও মিউকাস কোষ	• ধূলাবালি ও রোগজীবাণু আটকে দেয়।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ ল্যারিংক্স বা স্বরযন্ত্রঃ

গঠন	• কয়েক টুকরা তরুণাস্থি দিয়ে গঠিত।
থাইরয়েড তরুণাস্থি	• স্বরযন্ত্রের সবচেয়ে বড় তরুণাস্থি। • পুরুষে এটি গলার সামনে উঁচু হয়ে থাকে। একে **Adam's Apple** বলে।
এপিগ্লটিস	• একে উপজিহ্বাও বলা হয়। • এটি খাদ্যকণাকে স্বরযন্ত্রে প্রবেশ করতে বাঁধা দেয়।
ভোকাল কর্ড	• মিউকাস আবরণী ও স্থিতিস্থাপক গুণসম্পন্ন ৬টি স্বররজ্জু বা ভোকাল কর্ড থাকে।
কাজ	• স্বরযন্ত্রে শব্দ সৃষ্টি হয়।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

Scanned with CamScanner

❖ শ্বাসনালি বা ট্রাকিয়াঃ

বিস্তৃতি	• স্বরথলির পর থেকে পঞ্চম বক্ষদেশীয় কশেরুকা পর্যন্ত।
আকৃতি	• দৈর্ঘ্য ১২ সে.মি এবং ব্যাস ২ সে.মি।
গঠন	• ১৬-২০টি তরুণাস্থি নির্মিত (C আকৃতির) অর্ধবলয়ে গঠিত। • ট্রাকিয়ার অন্তঃপ্রাচীরে সিলিয়াযুক্ত মিউকাস আবরণী আছে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

Unmesh Special ১২ সে.মি দৈর্ঘ্যের অঙ্গ...

❖ বার সে.মি. দৈর্ঘ্যের অঙ্গঃ হার্টের সমস্যায় কিডনি ফেইলিউর।

হার্টের সমস্যায় কিডনি ফেইলিউর

হার্টের → হার্ট, ট্রাকিয়া; কিডনি → কিডনি; ফেইলিউর → ফেলোপিয়ান টিউব

হার্ট ট্রাকিয়া কিডনি ফেলোপিয়ান টিউব

❖ ব্রঙ্কাইঃ

অপর নাম	• ক্লোমনালি।
গঠন	• ডান ব্রঙ্কাসটি অপেক্ষাকৃত ছোট কিন্তু প্রশস্ত এবং তিনভাগে বিভক্ত। • বাম ব্রঙ্কাসটি দু'ভাগে বিভক্ত।
ব্রঙ্কিওল	• ব্রঙ্কাই ফুসফুসের ডান ও বাম খন্ডে প্রবেশ করে অসংখ্য ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা বিস্তার করে যাকে ব্রঙ্কিওল বলে। • ব্রঙ্কিওল দু'ধরনের- প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল ও শ্বসন ব্রঙ্কিওল।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ ফুসফুসঃ

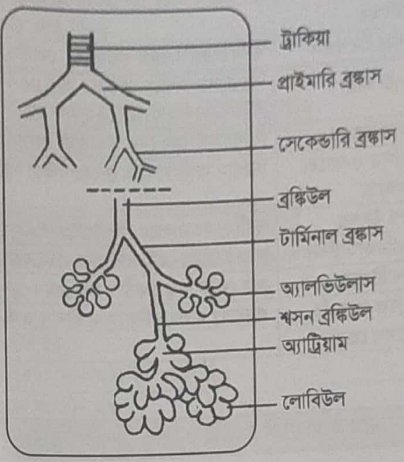
সংখ্যা	• বক্ষগহ্বরের দুপাশে দুটি।
আবরণী	• প্লুরা নামক দ্বিস্তরী আবরণী থাকে। • বাইরের স্তরকে প্যারাইটাল এবং ভিতরের স্তরকে ভিসেরাল স্তর বলে। • স্তর দুটির মাঝে অবস্থিত সেরাস ফ্লুইড।
ওজন	• দুই ফুসফুস মিলে ২.৯ পাউন্ড।
হাইলাম	• প্রতিটি ফুসফুসের যে স্থান দিয়ে ক্লোমনালি (Bronchi), রক্তনালি ও লসিকানালি প্রবেশ করে তাকে হাইলাম বলে।
লোব	• ডান ফুসফুস তিন লোব এবং বাম ফুসফুসে দুই লোব বিশিষ্ট।
লোবিউল	• ডান ফুসফুসে ১০টি ও বাম ফুসফুসে ৮টি লোবিউল থাকে।
অ্যালভিওলার নালি	• ব্রঙ্কিওলের অতিসূক্ষ্ম ও তরুণাস্থিবিহীন প্রান্ত। • প্রতিটি নালি একেকটি অ্যালভিওলার থলিতে উন্মুক্ত হয়। • প্রতিটি অ্যালভিওলার থলি কতগুলো অ্যালভিওলাই নিয়ে গঠিত।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

Scanned with CamScanner

❖ ব্রঙ্কিয়াল বৃক্ষঃ

Trachea
↓
Primary bronchus(প্রতিটি ফুসফুসে ঢুকে)
↓
Secondary bronchus (প্রতিটি lobe/খণ্ডে ঢুকে)
↓
Tertiary bronchus (প্রতিটি lobule এ ঢুকে)
↓
Terminal bronchiole (প্রান্তীয় ব্রঙ্কিউল)
↓
Respiratory bronchiole (শ্বসন ব্রঙ্কিউল)
↓
অ্যালভিওলার নালি
↓
অ্যাট্রিয়াম
↓
অভিওলার থলি
↓
অ্যালভিওলাই



❖ অ্যালভিওলাসঃ [চিত্র-০৯, পৃষ্ঠা-v দেখো]

সংজ্ঞা	• ফুসফুসের গঠনগত ও কার্যগত একক।
আবরণী	• একস্তর চ্যাপ্টাকৃতির আঁইশাকার এপিথেলিয় কোষে আবৃত।
ব্যবধায়ক পর্দা	• অ্যালভিওলাই ট্র্যাবেকুলি নামক ব্যবধায়ক পর্দার মাধ্যমে পৃথক।
আকৃতি	• প্রতিটি অ্যালভিওলাস ০.২ মি.মি ব্যাসের। • প্রাচীর অত্যন্ত পাতলা, মাত্র ০.১μm পুরু।
সংখ্যা	• মানুষের ফুসফুসে প্রায় ৭০ – ৯০ বর্গমিটার আয়তনের তল জুড়ে ৭০০ মিলিয়ন (৭০ কোটি) এরও বেশি সংখ্যক অ্যালভিওলাই রয়েছে।
কোষ	• অ্যালভিওলাসের প্রাচীরে ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফাজ থাকে; যা অণুজীবসহ বহিরাগত বস্তু বিনষ্ট করে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

মনে করো দেখি..... ০.১ μm পরুত্বের আর কী রয়েছে?
(উত্তর পরের পৃষ্ঠায় দেখো)

❖ সারফেকট্যান্টঃ

সংজ্ঞা	• ডিটারজেন্ট এর মত রাসায়নিক পদার্থ যা অ্যালভিওলাই প্রাচীরের কিছু বিশেষ কোষ থেকে ক্ষরিত হয়।
প্রথম ক্ষরণ	• ২৩ সপ্তাহ বয়স্ক মানবভ্রূণে প্রথম সারফেকট্যান্ট ক্ষরণ হয়। • ২৪ সপ্তাহের আগে মানবভ্রূণকে স্বাধীন অস্তিত্বের অধীকারী গণ্য করা হয় না।
কাজ	• অ্যালভিওলাস প্রাচীরের তরল পদার্থের পৃষ্ঠটান কমায়। • এর ফলে শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় ফুসফুস কম পরিশ্রমে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। • O_2 ও CO_2 এর দ্রুত বিনিময়ে সহায়তা করে। • অ্যালভিওলাসে আগত জীবাণু ধ্বংস করে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

Scanned with CamScanner

❖ শ্বাসনালি বা ট্রাকিয়াঃ

বিস্তৃতি	• স্বরযন্ত্রের পর থেকে পঞ্চম বক্ষদেশীয় কশেরুকা পর্যন্ত।
আকৃতি	• দৈর্ঘ্য ১২ সে.মি এবং ব্যাস ২ সে.মি।
গঠন	• ১৬-২০টি তরুণাস্থি নির্মিত (C আকৃতির) অর্ধবলয়ে গঠিত। • ট্রাকিয়ার অন্তঃপ্রাচীরে সিলিয়াযুক্ত মিউকাস আবরণী আছে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

Unmesh Special ১২ সে.মি দৈর্ঘ্যের অঙ্গ...

❖ বার সে.মি. দৈর্ঘ্যের অঙ্গঃ হার্টের সমস্যায় কিডনি ফেইলিউর।

হার্টের সমস্যায় কিডনি ফেইলিউর

হার্টের → হার্ট, ট্রাকিয়া
কিডনি → কিডনি
ফেইলিউর → ফেলোপিয়ান টিউব

❖ ব্রঙ্কাইঃ

অপর নাম	• ক্লোমনালি।
গঠন	• ডান ব্রঙ্কাসটি অপেক্ষাকৃত ছোট কিন্তু প্রশস্ত এবং তিনভাগে বিভক্ত। • বাম ব্রঙ্কাসটি দু'ভাগে বিভক্ত।
ব্রঙ্কিওল	• ব্রঙ্কাই ফুসফুসের ডান ও বাম খন্ডে প্রবেশ করে অসংখ্য ক্ষুদ্র শাখা প্রশাখা বিস্তার করে যাকে ব্রঙ্কিওল বলে। • ব্রঙ্কিওল দু'ধরনের- প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল ও শ্বসন ব্রঙ্কিওল।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

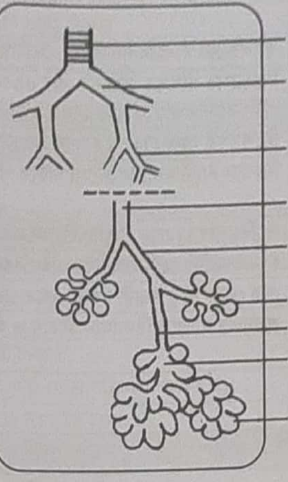
❖ ফুসফুসঃ

সংখ্যা	• বক্ষগহ্বরের দুপাশে দুটি।
আবরণী	• প্লুরা নামক দ্বিস্তরী আবরণী থাকে। • বাইরের স্তরকে প্যারাইটাল এবং ভিতরের স্তরকে ভিসেরাল স্তর বলে। • স্তর দুটির মাঝে অবস্থিত সেরাস ফ্লুইড।
ওজন	• দুই ফুসফুস মিলে ২.৯ পাউন্ড।
হাইলাম	• প্রতিটি ফুসফুসের যে স্থান দিয়ে ক্লোমনালি (Bronchi), রক্তনালি ও লসিকানালি প্রবেশ করে তাকে হাইলাম বলে।
লোব	• ডান ফুসফুস তিন লোব এবং বাম ফুসফুসে দুই লোব বিশিষ্ট।
লোবিউল	• ডান ফুসফুসে ১০টি ও বাম ফুসফুসে ৮টি লোবিউল থাকে।
অ্যালভিওলার নালি	• ব্রঙ্কিওলের অতিসূক্ষ্ম ও তরুণাস্থিবিহীন প্রান্ত। • প্রতিটি নালি একেকটি অ্যালভিওলার থলিতে উন্মুক্ত হয়। • প্রতিটি অ্যালভিওলার থলি কতগুলো অ্যালভিওলাই নিয়ে গঠিত।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ ব্রঙ্কিয়াল বৃক্ষঃ

Trachea
↓
Primary bronchus(প্রতিটি ফুসফুসে ঢুকে)
↓
Secondary bronchus (প্রতিটি lobe/খণ্ডে ঢুকে)
↓
Tertiary bronchus (প্রতিটি lobule এ ঢুকে)
↓
Terminal bronchiole (প্রান্তীয় ব্রঙ্কিউল)
↓
Respiratory bronchiole (শ্বসন ব্রঙ্কিউল)
↓
অ্যালভিওলার নালি
↓
অ্যাট্রিয়াম
↓
অভিওলার থলি
↓
অ্যালভিওলাই



❖ অ্যালভিওলাসঃ [চিত্র-০৯, পৃষ্ঠা-v দেখো]

সংজ্ঞা	• ফুসফুসের গঠনগত ও কার্যগত একক।
আবরণী	• একস্তর চ্যাপ্টাকৃতির আঁইশাকার এপিথেলিয় কোষে আবৃত।
ব্যবধায়ক পর্দা	• অ্যালভিওলাই ট্র্যাবেকুলি নামক ব্যবধায়ক পর্দার মাধ্যমে পৃথক।
আকৃতি	• প্রতিটি অ্যালভিওলাস ০.২ মি.মি ব্যাসের। • প্রাচীর অত্যন্ত পাতলা, মাত্র ০.১μm পুরু।
সংখ্যা	• মানুষের ফুসফুসে প্রায় ৭০ – ৯০ বর্গমিটার আয়তনের তল জুড়ে ৭০০ মিলিয়ন (৭০ কোটি) এরও বেশি সংখ্যক অ্যালভিওলাই রয়েছে।
কোষ	• অ্যালভিওলাসের প্রাচীরে ফ্যাগোসাইটিক অ্যালভিওলার ম্যাক্রোফাজ থাকে; যা অণুজীবসহ বহিরাগত বস্তু বিনষ্ট করে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

মনে করো দেখি..... ০.১ μm পুরুত্বের আর কী রয়েছে?
(উত্তর পরের পৃষ্ঠায় দেখো)

❖ সারফেকট্যান্টঃ

সংজ্ঞা	• ডিটারজেন্ট এর মত রাসায়নিক পদার্থ যা অ্যালভিওলাই প্রাচীরের কিছু বিশেষ কোষ থেকে ক্ষরিত হয়।
প্রথম ক্ষরণ	• ২৩ সপ্তাহ বয়স্ক মানবভ্রূণে প্রথম সারফেকট্যান্ট ক্ষরণ হয়। • ২৪ সপ্তাহের আগে মানবভ্রূণকে স্বাধীন অস্তিত্বের অধীকারী গণ্য করা হয় না।
কাজ	• অ্যালভিওলাস প্রাচীরের তরল পদার্থের পৃষ্ঠটান কমায়। • এর ফলে শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় ফুসফুস কম পরিশ্রমে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। • O_2 ও CO_2 এর দ্রুত বিনিময়ে সহায়তা করে। • অ্যালভিওলাসে আগত জীবাণু ধ্বংস করে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

Scanned with CamScanner

❖ শ্বসনতন্ত্রের কাজঃ

(১) শ্বসন গ্যাসের বিনিময়	শ্বাসক্রিয়ার সময় পরিবেশের O_2 রক্তে মিশে এবং রক্ত থেকে CO_2 পরিবেশে পরিত্যক্ত হয়।
(২) শক্তি উৎপাদন	শ্বসনতন্ত্রের মাধ্যমে গৃহীত O_2 কোষীয় শ্বসনে ব্যবহৃত হয়ে শক্তি উৎপন্ন করে।
(৩) পানি সাম্য	নিঃশ্বাসের মাধ্যমে প্রতিদিন প্রায় ৪০০-৬০০ মিলিলিটার পানি দেহ থেকে বেরিয়ে যায়। এতে দেহের পানি সাম্য বজায় রাখতে সুবিধা হয়।
(৪) তাপ নিয়ন্ত্রণ	নিঃশ্বাসের সময় CO_2 এর সাথে দেহের কিছু তাপ নির্গত হয়ে দেহের তাপমাত্রা বজায় থাকে।
(৫) এসিড ও ক্ষারের সাম্যতা	নিঃশ্বাস বায়ুর মাধ্যমে দেহের বাইরে পরিত্যক্ত হওয়ায় pH নিয়ন্ত্রণে সহায়তা হয়।
(৬) শব্দ উৎপন্ন	ল্যারিংক্সের মাধ্যমে শব্দ উৎপন্ন করে।
(৭) হোমিওস্ট্যাসিস	দেহাভ্যন্তরের হোমিওস্ট্যাটিস রক্ষা করে।
(৮) উদ্বায়ী গ্যাস	দেহ থেকে কিছু উদ্বায়ী গ্যাস, যেমন-ক্লোরোফার্ম, ইথার, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি নিষ্কাশন করে।
(৯) দূষিত পদার্থের প্রবেশ রোধ	শ্বসনতন্ত্র বাতাসে বিদ্যামান জীবাণু ও অন্যান্য দূষিত পদার্থ প্রবেশ রোধ করে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

মনে করো দেখি.....

উত্তরঃ হাইড্রার মেসোগ্লিয়া স্তর।

বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (মানুষের শ্বসনতন্ত্র)

০১। নিচের কোনটি মানবদেহের শ্বসনতন্ত্রের বায়ু পরিবহন অঞ্চল নয়? (MAT : 18-19)
(a) শ্বাসনালি
(b) ব্রঙ্কাস
(c) প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল
(d) অ্যালভিওলার নালি

০২। সারফেকট্যান্ট কোথায় পাওয়া যায়? (MAT: 17-18)
(a) স্বরযন্ত্রে
(b) শ্বাসনালিতে
(c) অ্যালভিওলাসে
(d) ব্রঙ্কাসে

০৩। Adam's Apple কোথায় থাকে? (DAT: 16-17)
(a) স্বরযন্ত্র
(b) শ্বাসনালি
(c) ব্রঙ্কাস
(d) ফুসফুস

০৪। নিচের কোন উক্তিটি সত্য নয়? (MAT: 11-12)
(a) আরশোলার ভ্রূণোত্তর রূপান্তরের দুই খোলস মোচনের অন্তর্বর্তী কালকে স্টেডিয়াম বলে
(b) মেদ কলা দেহের সুষম আকৃতি দানে সাহায্য করে।
(c) মানবদেহের ডান ফুসফুস দুই খন্ডবিশিষ্ট এবং বাঁ ফুসফুস তিন খন্ডবিশিষ্ট
(d) হাইড্রার সিলোম সিলোমিক পাউচ থেকে উৎপত্তি লাভ করে।

০৫। ব্রঙ্কিয়াল নালিগুলোর পর্যায়ক্রমিক বিভক্তির মাঝে কোনটি সঠিক? (MAT: 06-07)
(a) মুখ্য ব্রঙ্কাই-গৌণ ব্রঙ্কাই-ব্রঙ্কিওল-প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল-শ্বসন ব্রঙ্কিওল-অ্যালভিউলার নালি-অ্যালভিওলার থলি- অ্যালভিওলি
(b) মুখ্য ব্রঙ্কাই-গৌণ ব্রঙ্কাই-ব্রঙ্কিওল-শ্বাস ব্রঙ্কিওল-প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল-অ্যালভিওলার থলি-অ্যালভিওলি
(c) মুখ্য ব্রঙ্কাই-ব্রঙ্কিওল-গৌণ ব্রঙ্কাই-শ্বসন ব্রঙ্কিওল-প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল-অ্যালভিওলার থলি- অ্যালভিওলি
(d) মুখ্য ব্রঙ্কাই-ব্রঙ্কিওল-গৌণ ব্রঙ্কাই-শ্বসন ব্রঙ্কিওল-প্রান্তীয় ব্রঙ্কিওল-অ্যালভিওলার নালি-অ্যালভিওলার থলি-অ্যালভিওলি

০৬। স্বরতন্ত্রীর অবস্থান হচ্ছে- (MAT: 06-07)
(a) গলবিল
(b) ট্রাকিয়া বা শ্বাসনালি
(c) নাসা গহ্বর
(d) ল্যারিংক্স

০৭। ফুসফুসের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? (MAT: 03-04)
(a) ডান ফুসফুসটি তিনটি খন্ডে এবং বাম ফুসফুসটি দুটি খন্ডে বিভক্ত
(b) ডান ফুসফুসটি চারটি খন্ডে এবং বাম ফুসফুসটি তিনটি খন্ডে বিভক্ত
(c) ডান ফুসফুসটি দুইটি খন্ডে এবং বাম ফুসফুসটি তিনটি খন্ডে বিভক্ত
(d) কোনটিই ঠিক নয়

উত্তরঃ	০১। d	০২। c	০৩। a	০৪। c
	০৫। a	০৬। d	০৭। a	

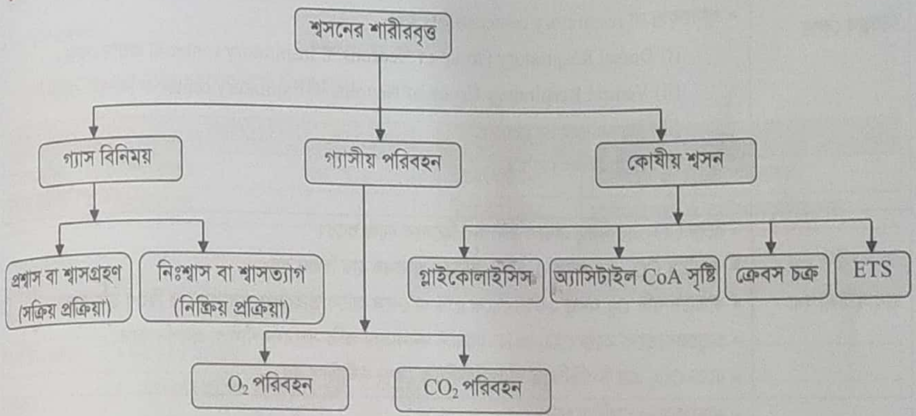
✪ শ্বসনের শারীরবৃত্ত

❖ শ্বসনের পর্যায়ঃ

বহিঃশ্বসন	• ভৌত রাসায়নিক প্রক্রিয়া যা ফুসফুসে সংঘটিত হয়। • এ প্রক্রিয়ায় এনজাইমের কোন ভূমিকা নেই এবং কোন শক্তি উৎপন্ন হয় না।
অন্তঃশ্বসন	• জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া যা দেহকোষ ও রক্তে সংঘটিত হয়। • এ প্রক্রিয়ায় এনজাইমের ভূমিকা ব্যাপক এবং নির্দিষ্ট পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হয়।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ এক নজরে শ্বসনের শারীরবৃত্তঃ



[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ প্রশ্বাস –নিঃশ্বাস কার্যক্রমঃ

প্রশ্বাস বা শ্বাসগ্রহণ	• ডায়াফ্রামের সংকোচনের ফলে বক্ষগহ্বরের অনুদৈর্ঘ্য বা উলম্ব ব্যাস বৃদ্ধি পায়। • ইন্টারকোস্টাল পেশির সংকোচনের ফলে বক্ষগহ্বরের অগ্র-পশ্চাৎ ব্যাসসহ অনুপ্রস্থ ব্যাস বৃদ্ধি পায়।
নিঃশ্বাস বা শ্বাসত্যাগ	• ডায়াফ্রাম ও ইন্টারকোস্টাল পেশির প্রসারণ বা শিথিলতার জন্য ঘটে।
শ্বসন হার	• পূর্ণ বয়স্ক সুস্থ মানুষের বিশ্রামকালে প্রতিমিনিটে ১৪-১৮ বার। • নবজাতক শিশুতে প্রতি মিনিটে ৪০ বার।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

Scanned with CamScanner

জানা না অজানা ?

- প্রশ্বাস বায়ুতেঃ 20.9% O_2 এবং 0.04% CO_2 থাকে।
- নিশ্বাস বায়ুতেঃ 13.7% O_2 এবং 5.2% CO_2 থাকে।

❖ ফুসফুসের মোট বায়ু ধারণ ক্ষমতাঃ

টাইডাল ভলিউম	~500 মিলিলিটার।
রেসিডুয়াল ভলিউম	~1500 মিলিলিটার।
ভাইটাল ক্যাপাসিটি	~4500 মিলিলিটার।

[Ref: আবদুল আলীম স্যার]

❖ প্রশ্বাস-নিঃশ্বাস নিয়ন্ত্রণঃ

- মানুষের প্রশ্বাস-নিঃশ্বাস ক্রিয়া দু'ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। যথা- ও রাসায়নিক নিয়ন্ত্রণ।

(ক) স্নায়ুবিক নিয়ন্ত্রণঃ

নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্র	• পশ্চাৎ মস্তিষ্কের মেডুলায় শ্বসন কেন্দ্র অবস্থিত। • কেন্দ্রের নিচের অংশটি প্রশ্বাস কেন্দ্র। আর, কেন্দ্রের পৃষ্ঠীয় ও পার্শ্বদেশ নিঃশ্বাস কেন্দ্র। • শ্বসনের মৌলিক ছন্দ নিয়ন্ত্রণ করে মেডুলা। (গাজী আজমল স্যার) • শ্বাসকেন্দ্র বা respiratory center (৪টি)। যথা- (i) Dorsal Respiratory Group of Neurons বা Inspiratory center বা প্রশ্বাস কেন্দ্র। (ii) Ventral Respiratory Group of Neurons বা Expiratory center বা নিঃশ্বাস কেন্দ্র। (iii) Pneumotaxic center (iv) Apneustic center (আব্দুল আলীম স্যার)
প্রধান উদ্দীপনা	• রক্তে CO_2 এর ঘনত্ব প্রধান উদ্দীপনা হিসেবে কাজ করে। • বাতাসে CO_2 এর ঘনত্ব ০.২৫% বাড়লে শ্বসনের হার দ্বিগুণ হয়। • বাতাসে যদি O_2 ঘনত্ব ২০% থেকে ৫% এ নেমে আসে তাহলেও শ্বসনের হার দ্বিগুণ হয়ে যায়। • স্নায়ুকেন্দ্রগুলো রক্তে CO_2 ও H^+ আয়নে ঘনমাত্রায় প্রতি সংবেদনশীলতা প্রদর্শন করে। • রক্তে CO_2 এর উপস্থিতিতে অ্যাপনিউস্টিক কেন্দ্র উদ্দীপিত হয়।
স্নায়ু সরবরাহ	• ডায়াফ্রাম→ ফ্রেনিক স্নায়ু। • ফুসফুস → ভেগাস স্নায়ু। • ইন্টারকোস্টাল পেশি→ ইন্টারকোস্টাল স্নায়ু।

খ) রাসায়নিক নিয়ন্ত্রণঃ

নিয়ন্ত্রণ অঙ্গ	• রক্তসংবহনতন্ত্রের ক্যারোটিড ও অ্যাওর্টিক বডিতে কোমোরিসেপ্টর অবস্থিত।
উদ্দীপক	• রক্তে CO_2 এর বৃদ্ধি, O_2 স্বল্পতা, H^+ আয়নের আধিক্য কেমোরিসেপ্টরকে উদ্দীপ্ত করে। • প্রধান উদ্দীপনা হলো রক্তে O_2 এর তুলনায় CO_2 এর ঘনত্ব।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

Scanned with CamScanner

দেখো তুমি জান কিনা? CO কে নীরব ঘাতক বলা হয় কেন?

উত্তরঃ CO, Hb এর সাথে খুবই Strongly বন্ড করে এবং এক বার বন্ড করলে আর ছুটে না। CO_2 বন্ড করার চেয়ে CO এর বন্ড করার ক্ষমতা 400 গুণ বেশি। কাজেই CO, Hb এর সাথে বন্ড করার ফলে কোন O_2 আর বন্ড করতে পারে না।

এখন প্রশ্ন হলো ঘাতক তো বুঝলাম, কিন্তু এটা নীরব কেন? কারণ, CO এর কোন বর্ণ নাই, গন্ধ নাই। তাই নীরব।

বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (শ্বসনের শারীরবৃত্ত)

০১। একজন সুস্থ পূর্ণবয়স্ক মানুষ বিশ্রামরত অবস্থায় মিনিটে কতবার শ্বসনক্রিয়া সম্পাদন করে? (DAT: 17-18)

(a) ২০-২৫ বার (b) ১৪-১৮ বার
(c) ৭-১০ বার (d) ৩০-৪০ বার

০২। পূর্ণ বয়স্ক সুস্থ মানুষের বিশ্রামকালে প্রতি মিনিটে শ্বসনের হার? (DAT : 02-03)

(a) 15-20 বার (b) 20-24 বার
(c) 16-20 বার (d) 14-18 বার

উত্তরঃ	০১। b	০২। d

✪✪✪ গ্যাসীয় পরিবহন ও শ্বসনে শ্বাসরঞ্জকের ভূমিকা

❖ শ্বাসরঞ্জকঃ

- প্রাণিজগতের প্রধান চার ধরনের শ্বাস রঞ্জক হলো-

শ্বাস রঞ্জক	প্রাপ্তিস্থান
হিমোগ্লোবিন	মেরুদণ্ডীদের
ক্লোরোক্রুরিন	পলিকিটদের

শ্বাস রঞ্জক	প্রাপ্তিস্থান
হিমোসায়ানিন	মোলাস্কা ও আর্থ্রোপোডদের
হিমোইরিথ্রিন	ব্রাকিওপোড ও সাইপানকুলিডদের

[Ref: আবদুল আলীম স্যার]

❖ হিমোগ্লোবিনঃ

আণবিক ওজন	• 64,450 ডাল্টন
অবস্থান	• মেরুদণ্ডী প্রাণির রক্তের লোহিত কণিকায়। • অনেক অমেরুদণ্ডী প্রাণির প্লাজমায়।
গঠন	• লাল বর্ণের প্রোটিনধর্মী পদার্থ। • চারটি একক নিয়ে গঠিত। • প্রতিটি একক প্রোটিন গ্লোবিন ও লৌহগঠিত হিম নিয়ে গঠিত। • রক্তের হিম ও গ্লোবিনের অনুপাত ১ : ২৫। • হিমের ৩৩.৩৩% লৌহ । • পূর্ণ বয়স্ক মানুষের সমগ্র রক্তে মাত্র ৩ গ্রাম লৌহ থাকে।
কাজ	• অধিকাংশ অক্সিজেন ও সামান্য পরিমাণ কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিবহন করে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

Scanned with CamScanner

❖ O_2 পরিবহনঃ

O_2 পরিবহন

- **ভৌত দ্রবণরূপে (২%)**
  - প্রতি 100ml রক্তে 0.2 মিলি O_2 ভৌত দ্রবণ হিসেবে পরিবাহিত হয়।
- **রাসায়নিক যৌগরূপে (৯৮%)**
  - হিমোগ্লোবিন সাথে যুক্ত হয়ে অস্থায়ী অক্সিহিমোগ্লোবিন গঠন করে বাহিত হয়।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

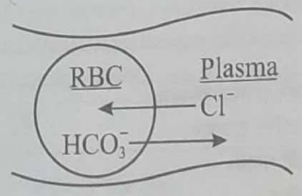
❖ CO_2 পরিবহনঃ

CO_2 পরিবহন

- **ভৌত দ্রবণরূপে (৫%)**
  - CO_2 কার্বনিক অ্যানহাইড্রেজ এনজাইম প্রভাবে রক্তরসের পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক এসিড গঠন করে।
- **কার্বোমিনো যৌগরূপে (২৭ %)**
  - প্রতি ১০০ মিলি রক্তে এর পরিমাণ ৩ মিলি যার ২ মিলি কার্বোমিনো হিমোগ্লোবিনরূপে এবং ১ মিলি কার্বামিনো প্রোটিনরূপে পরিবাহিত হয়।
- **বাইকার্বনেট যৌগরূপে (৬৫ %)**
  - $NaHCO_3$ রূপে প্লাজমার মাধ্যমে ও $KHCO_3$ রূপে লোহিত কণিকার মাধ্যমে পরিবাহিত হয়।
  - লোহিত কণিকা হতে HCO_3^- প্লাজমায় এবং প্লাজমা থেকে Cl^- লোহিত কণিকাতে যাওয়াকে Cl^- শিফট বা Hamburger's reaction বলে।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ ক্লোরাইড শিফট.... সহজে মনে রাখি....



❖ দেহের বিভিন্ন স্থানে O_2 এবং CO_2 এর চাপঃ

স্থান	O_2 এর চাপ	CO_2 এর চাপ
অ্যালভিওলাই-তে	107 mmHg	40mmHg
কৈশিক জালিকায়	40 mmHg	46 mmHg

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ বহিঃশ্বসন ও অন্তঃশ্বসনের তুলনাঃ

বৈশিষ্ট্য	বহিঃশ্বসন	অন্তঃশ্বসন
প্রকৃতি	ভৌত রাসায়নিক প্রক্রিয়া।	জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া।
ক্রিয়াস্থল	ফুসফুস।	কোষ ও রক্ত।
এনজাইমের ভূমিকা	নেই।	ব্যাপক।
প্রধান উপ-পর্যায়	শ্বাসগ্রহণ ও শ্বাস ত্যাগ।	গ্লাইকোলাইসিস, ক্রেবস চক্র ও গ্যাস পরিবহন।
শক্তি	উৎপন্ন হয় না।	নির্দিষ্ট পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হয়।

[Ref: আবদুল আলীম স্যার]

বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (গ্যাসীয় পরিবহন)

০১। রক্তে CO_2 পরিবহনের মাধ্যম নয় কোনটি? (MAT : 18-19)
(a) কার্বনিক এসিড (b) বাইকার্বনেট যৌগ
(c) কার্বন মনোক্সাইড (d) কার্বামিনো যৌগ

০২। শ্বাসতন্ত্র সম্পর্কে নিম্নের কোন কথাটি সঠিক নয়? (MAT: 11-12, 08-09)
(a) ব্যাপন প্রক্রিয়ায় অক্সিজেন বায়ুথলি থেকে কৈশিক নালির রক্তে প্রবেশ করে।
(b) ফুসফুসের কৈশিক নালিতে অক্সিজেন রক্তের হিমোগ্লোবিনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে স্থায়ী যৌগ অক্সিহিমোগ্লোবিন তৈরি করে।
(c) উপজিহ্বা খাদ্যদ্রব্য শ্বাসনালিতে প্রবেশে বাঁধা দান করে।
(d) প্রশ্বাসের সময় ফুসফুস প্রসারিত হয়।

০৩। কার্বন ডাই অক্সাইড হিমোগ্লোবিনের সাথে বিক্রিয়া করে নিম্নের কোনটি তৈরি করে? (MAT: 09-10)
(a) কার্বামাইনো প্রোটিন (b) কার্বামাইনো হিমোগ্লোবিন
(c) মিথ হিমোগ্লোবিন (d) অক্সি-হিমোগ্লোবিন

০৪। কোনটি মানব দেহের শ্বসনের জন্য সঠিক নয়? (DAT : 06-07)
(a) ফুসফুসের কৈশিক জালিকায় দেহ থেকে আগত রক্তে অক্সিজেনের চাপ থাকে 107 mm Hg
(b) গ্লাইকোলাইসিসের জন্য প্রয়োজনীয় এনজাইমগুলো মাইটোকন্ড্রিয়ার বাইরে সাইটোসলের মধ্যে পাওয়া যায়
(c) অন্তঃশ্বসন একটি জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া
(d) বহিঃশ্বসন প্রক্রিয়ায় শক্তি উৎপন্ন হয় না

০৫। যেটি অন্তঃশ্বসনের বৈশিষ্ট্য নয়- (MAT: 00-01)
(a) প্রতিটি ধাপ এক বা একাধিক উৎসেচক ও সহ উৎসেচক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত
(b) কোষ থেকে রক্তে CO_2 পরিত্যাগ করে
(c) এটি একটি জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া
(d) কোন শক্তি উৎপন্ন হয় না

উত্তরঃ	০১। c	০২। b	০৩। b	০৪। a	০৫। d

✪✪ শ্বসননালির সমস্যা, লক্ষণ ও প্রতিকার

❖ শ্বসননালির সংক্রমণকে দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

(i) ঊর্ধ্ব শ্বসননালিতে সংক্রমণ	নাক, কান, গলা, সাইনাস আক্রান্ত হয়।
(ii) নিম্ন শ্বসননালিতে সংক্রমণ	শ্বাসনালি ও ফুসফুস আক্রান্ত হয়।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

Scanned with CamScanner

❖ প্যারান্যাসাল সাইনাসঃ [চিত্র-১০, পৃষ্ঠা-৮ দেখো]

সংজ্ঞা	• মুখমন্ডলের অস্থির ভিতর কতকগুলো বায়ুপূর্ণ গহ্বর যেগুলো নাসিকা গহ্বরে উন্মুক্ত হয়।
সংখ্যা	• মানুষের চারজোড়া সাইনাস বা প্যারান্যাসাল সাইনাস রয়েছে। যথা- ক. ম্যাক্সিলারি সাইনাসঃ ম্যাক্সিলারি অঞ্চলে গালে অবস্থিত। (সব থেকে বড়) খ. এথময়ডাল সাইনাসঃ চোখের উপরে অবস্থিত। গ. ফ্রন্টাল সাইনাসঃ দু'চোখের মাঝখানে অবস্থিত। ঘ. স্ফেনয়ডাল সাইনাসঃ এথময়েড সাইনাসের পেছনে অবস্থিত।

[Ref: গাজী আজমল

❖ সাইনুসাইটিসঃ

সংজ্ঞা	• ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাকের সংক্রমণে বা এলার্জিজনিত কারণে সাইনাসের মিউকাস পর্দার প্রদাহ।
প্রকারভেদ	ক. অ্যাকিউট সাইনুসাইটিস: স্থায়িত্ব ৪-৮ সপ্তাহ। খ. ক্রনিক সাইনুসাইটিস: স্থায়িত্ব ২ মাসের বেশি।
কারণ	• ভাইরাস (Human respiratory syncytial virus, Parainflueza virus, Metapneumo virus ব্যাকটেরিয়া (*Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae*) এবং ছত্রাকের আক্রমণে। • ঠাণ্ডাজনিত কারণে। • অ্যালার্জিজনিত কারণে। • নাকে পলিপ এর কারণে। • দাঁতের ইনফেকশন থেকে। • সিস্টিক ফাইব্রোসিস জিন-এর কারণে। • টনসিল বড় হলে।
লক্ষণ	• নাক থেকে হলদে বা সবুজ বর্ণের ঘন তরল বের হয়। • তীব্র মাথা ব্যথা। • জ্বর জ্বর ভাব। • কাশি।
জটিলতা	• মেনিনজাইটিস, ব্রেইন অ্যাবসেস প্রভৃতি।

[Ref: গাজী আজমল

❖ ওটিটিস মিডিয়া বা মধ্যকর্ণের সংক্রমণঃ

প্রকারভেদ	• শিশুদের ওটিটিস মিডিয়া ৩ প্রকার হতে পারে। যথা- ক. স্বল্পস্থায়ী বা অ্যাকিউট ওটিটিস মিডিয়া, খ. দীর্ঘস্থায়ী বা ক্রনিক ওটিটিস মিডিয়া ও গ. অ্যাডহেসিভ ওটিটিস মিডিয়া।
কাদের বেশি হয়?	• ৪ মাস থেকে ৪ বছর বয়সী শিশুদের।
কারণ	১. প্রধানত ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া কিংবা ছত্রাকের সংক্রমণে এ রোগ হয়। **Respiratory Syncytial Virus (RSV)** এবং ***Streptococus pneumonia, Haemophilus influenza, Moraxella catarrhails*** ব্যাকটেরিয়া অধিক সংক্রমণ ঘটায়। ২. মধ্যকর্ণের সাথে নাকের সংযোগস্থল ফুলে গিয়ে বন্ধ হয়ে গেলে। ৩. অ্যাডিনয়েড ফুলে গেলে। ৪. শিশুদের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কম থাকার কারণে ঠান্ডা লাগলে এবং কানের সংক্রমণ হলে।

Scanned with CamScanner

লক্ষণ	• 100.4°F/ 38°C এর বেশি তাপসহ জ্বর। • কানে তীব্র ব্যথা। • কানে ভোঁ ভোঁ করা বা গুনগুন ধ্বনি শোনা।

[Ref: গাজী আজমল স্যার]

❖ ধূমপায়ী ও অধূমপায়ীর ফুসফুসের এক্স-রে চিত্রের তুলনাঃ

পার্থক্যের বিষয়	ধূমপায়ীর এক্স-রে	অধূমপায়ীর এক্স
ফুসফুসে পানি জমা (pleural effusion)	ধরা পড়ে।	ধরা পড়ে না।
অ্যালভিউলাই	সুষম স্বচ্ছতা দেখা যায় না।	সুষম স্বচ্ছতা দেখা যায়।
সিলিয়া	অবশ হয়ে থাকে।	সবল থাকে।
ফুসফুস ও অ্যালভিউলাইয়ের প্রাচীর	পাতলা এবং দুর্বল।	স্বাভাবিক।
এমফাইসেমা (অ্যালভিউলাস আয়তনে বেড়ে যায়)	উপস্থিত।	অনুপস্থিত।
টিউমার ও ক্যান্সার কোষ	থাকতে পারে।	থাকে না।

বিগত বছরের প্রশ্নসমূহ (শ্বাসনালির সমস্যা, লক্ষণ ও প্রতিকার)

০১। সাইনোসাইটিস রোগের প্রধান উপসর্গ কোনটি? (DAT : 18-19)
(a) কাশি (b) বমি
(c) জ্বর (d) মাথা ব্যাথা

০২। কোনটি প্যারান্যাসাল সাইনাস নয়? (MAT: 16-17)
(a) ফ্রন্টাল সাইনাস (b) ম্যাক্সিলারি সাইনাস
(c) স্ফেনয়ডাল সাইনাস (d) অক্সিপিটাল সাইনাস

০৩। ফুসফুসের ক্যান্সারের জন্য দায়ী- (MAT: 02-03)
(a) SiO_2 (b) CO_2
(c) MnO_2 (d) H_2S

উত্তরঃ	০১। d	০২। d	০৩। a

উন্মেষ Quick Review

❖ একত্রে সব গুরুত্বপূর্ণ সংখ্যাঃ

বিষয়	সংখ্যামূলক তথ্য
ট্রাকিয়া	• প্রায় ১২ সে.মি. দীর্ঘ ও ২ সেমি ব্যাসবিশিষ্ট ফাঁপা নলাকার অংশ। • এটি ১৬ – ২০টি তরুণাস্থি নির্মিত (C- আকৃতির) অর্ধবলয়ে গঠিত।

Scanned with CamScanner

ফুসফুস	• ডান দিকের ফুসফুস তিনটি লোব বা খণ্ডে বিভক্ত; আর বাম ফুসফুসে দুটি লোব আছে। • ডান ফুসফুসে ১০টি এবং বাম ফুসফুসে ৮টি লোবিউল থাকে। • মানুষের ফুসফুসে প্রায় ৭০ – ৯০ বর্গমিটার আয়তনের তল জুড়ে ৭০০ মিলিয়ন (৭০ কোটি) এরও বেশি সংখ্যক অ্যালভিওলাই রয়েছে।
সারফেকট্যান্ট	• ২৩ সপ্তাহ বয়স্ক মানবভ্রূণে সর্বপ্রথম সারফেকট্যান্ট ক্ষরণ শুরু হয়।
শ্বসন হার	• পূর্ণ বয়স্ক সুস্থ মানুষে বিশ্রামকালে শ্বসন প্রক্রিয়া প্রতিমিনিটে ১৪ – ১৮ বার এবং নবজাত শিশুতে ৪০ বার সংঘটিত হয়। • বাতাসে CO_2 ঘনত্ব ০.২৫% বাড়লে শ্বসনের হার দ্বিগুণ হয়ে যায়।
গ্যাসীয় পরিবহন	• প্রায় ২% অক্সিজেন ভৌত দ্রবণরূপে এবং ৯৮% রাসায়নিক যৌগরূপে পরিবাহিত হয়। • ৫% CO_2 রক্তের প্লাজমার পানির সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনিক এসিড গঠন করে। • মোট CO_2 – এর শতকরা ২৭ ভাগ কার্বোমিনো যৌগরূপে পরিবাহিত হয়। • CO_2 –এর বেশির ভাগই (৬৫%) CO_2 রক্তে বাইকার্বোনেটরূপে পরিবাহিত হয়।
হিমোগ্লোবিন	• রক্তে হিম ও গ্লোবিন ১ : ২৫ অনুপাতে উপস্থিত থাকে। • হিমের ৩৩.৩৩% লৌহ। • পূর্ণবয়স্ক মানুষের সমগ্র রক্তে মাত্র ৩ গ্রাম লৌহ থাকে।
সাইনুসাইটিস	• অ্যাকিউট সাইনুসাইটিসের স্থায়িত্ব প্রায় ৪-৮ সপ্তাহ। • ক্রনিক সাইনুসাইটিসের স্থায়িত্ব ২ মাসের বেশি।

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]

❖ একত্রে সব বিশেষ নামঃ

নাম	বিশেষ নাম/অপর নাম
ল্যারিংক্স	স্বরযন্ত্র
এপিগ্লটিস	উপজিহ্বা
পশ্চাৎ নাসারন্ধ্র	কোয়ানি
থাইরয়েড তরুণাস্থি	Adam's Apple
ট্রাকিয়া	শ্বাসনালি
ব্রঙ্কাস	ক্লোমনালি

[Ref: গাজী আজমল স্যার + আবদুল আলীম স্যার]