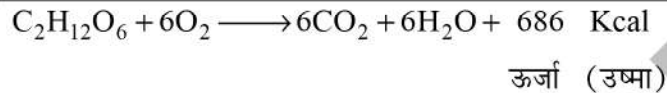


श्वसन तंत्र (Respiratory System)

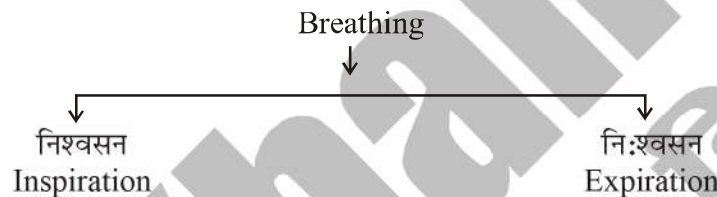
- अंगों का वैसा समूह जो श्वसन की क्रिया में सहायक होता है। उन्हें सामूहिक रूप से श्वसन तंत्र कहते हैं। श्वसन एक ऐसी क्रिया है जिसमें ऑक्सीजन ग्रहण किया जाता है जिसके फलस्वरूप यह ऑक्सीजन ग्लूकोज को तोड़ देता है और CO_2 , H_2O तथा ऊर्जा (उष्मा) निकलती है।



- श्वसन की क्रिया ऑक्सीकरण की क्रिया है। इसके फलस्वरूप ऊर्जा (उष्मा) निकलती है। यही कारण है कि मृत व्यक्ति का शरीर ठंडा हो जाता है क्योंकि वह साँस नहीं लेता है।
- श्वसन की क्रिया एक अपचायी (Catabolic) क्रिया है।

श्वासोच्छवास (Breathing)

साँस अन्दर लेने तथा बाहर छोड़ने की क्रिया को श्वासोच्छवास कहते हैं। श्वासोच्छवास दो प्रकार का होता है।



- निश्वसन (Inspiration):**— साँस अन्दर लेने की क्रिया को निश्वसन कहते हैं। इसके द्वारा हम निम्नलिखित गैस लेते हैं।

O_2	=	21%
CO_2	=	0.03%
N_2	=	78%

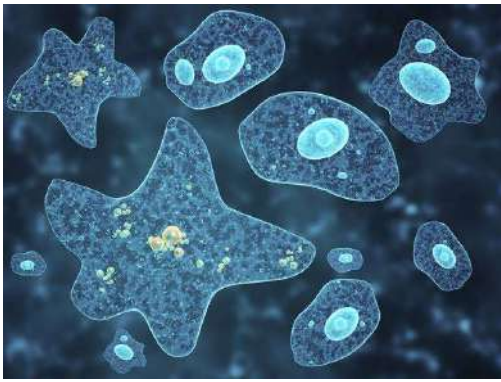
- निःश्वसन (Expiration):**— जब हम साँस बाहर छोड़ते हैं तो उसे निःश्वसन कहते हैं। जितनी मात्रा में हम साँस अन्दर लेते हैं उतनी ही मात्रा में हम साँस बाहर छोड़ते हैं। किन्तु गैसों का अनुपात बदल जाता है। निःश्वसन में निम्नलिखित गैस निकलती है—

O_2	=	17%
CO_2	=	4.6%
N_2	=	78%

प्रमुख श्वसन अंग

श्वसन तंत्र का वह अंग जो श्वसन तंत्र में सबसे महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है प्रमुख श्वसन अंग कहलाता है।

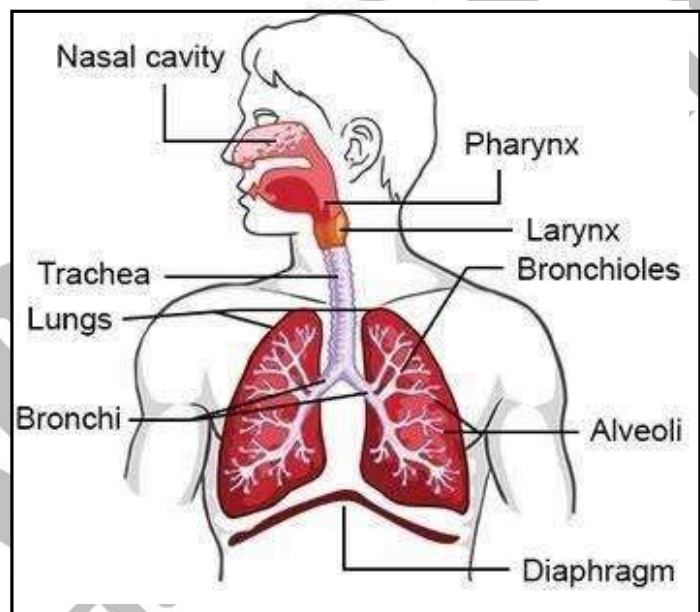
- | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| 1. एक केशिकीय जीव | = | विसरण विधि |
| 2. जलीय जीव | = | Gills (क्लोम/गलफड़ा) |
| 3. कीट | = | श्वासनली |
| 4. टेडपोल (बच्चा मेढक) | = | Gills |
| 5. निष्क्रिय मेढक (भूमि के अन्दर) | = | त्वचा |
| 6. बिन्छू | = | बुकलंगस |
| 7. मानव | = | फेफड़ा |



- ➔ **मानव का श्वसन मार्ग:-** मानव जब श्वसन करता है तो वायु जिस मार्ग का अनुसरण करती है तो उस मार्ग को ही श्वसन मार्ग कहा जाता है।

श्वसन मार्ग निम्नलिखित हैं:-

1. नासा छिद्र
2. नासिका कपाट
3. ग्रसनी
4. स्वरतंत्र (Larynx)
5. श्वासनली (Trachea)
6. ब्रोकाई (Bronchi)
7. ब्रोकियोलेस (Bronchioles)
8. वायुकोष्ठ (Alveoli)
9. रुधिर (Blood)
10. कोशिका (Cell)



डायफ्राम (Diaphragm)

यह वक्ष गुहा के नीचे तथा उदर गुहा के ऊपर पाया जाता है।

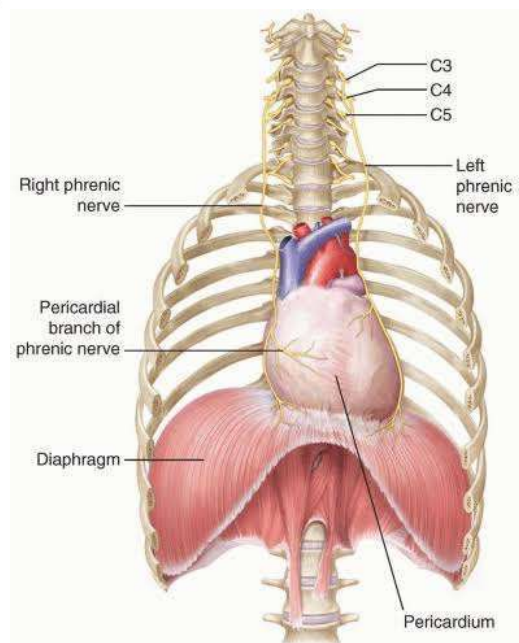
यह संयोजी उत्तक का बना होता है।

निःवसन में यह 75% योगदान करता है।

गर्भवती महिलाओं में निःवसन में डायफ्राम महत्वपूर्ण

भूमिका नहीं निभाती है।

- ➔ डायफ्राम टूट जाने पर व्यक्ति की मृत्यु निश्चित है।



नाशा छिद्र

नाक का यह अगला भाग होता है। इसी भाग से वायु अन्दर जाती है। इसमें बाल पाये जाते हैं जो धूलकण को रोक लेते हैं।

नाशिका कपाट

यह नाक का पिछला भाग है। इसमें चिपचिपा म्यूकस पाया जाता है। नाशिका कपाट के पास Olfactory lobe पाया जाता है जो हमें सुगंध का एहसास कराता है।

ग्रसनी (Pharynx)

यह नाशिका कपाट के नीचे तथा मुख गुहा के पीछे पाया जाता है। इस मार्ग से भोजन तथा वायु दोनों जाते हैं।

Remark:- ग्रसनी (Pharynx) निगल द्वारा (Gullet) के माध्यम से ग्रासनली से जुड़ता है।

☉ ग्रसनी स्वरतंत्र (Larynx) के द्वारा श्वासनली (Trachea) से जुड़ता है।

स्वरतंत्र (Larynx)

यह ग्रसनी के नीचे पाया जाता है। यह आवाज निकालने में सहायक है अतः इसे Voice box कहते हैं। पक्षियों में Voice box का काम Sarynx करता है।

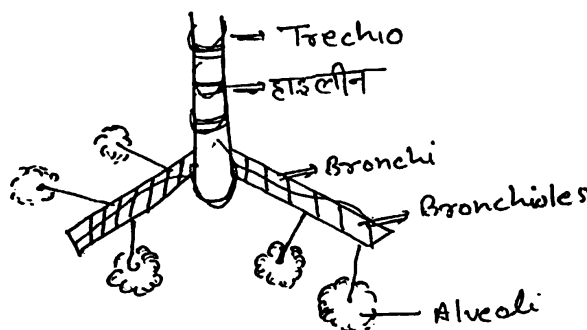
Larynx पर एक कपास पाया जाता है जिसे इपिग्लोटिस (epiglottis) कहते हैं। जब हम कुछ निगलते हैं तो epiglottis बंद हो जाता है और भोजन श्वासनली न जाकर ग्रसनली में जाता है। जब कभी Epiglottis खुला रह जाता है तो हमें हिचकी आने लगती है। Epiglottis का नियंत्रण मेड्यूला आब्लागांटा करता है।

फेफड़ा (Lungs)

यह मानव के वक्ष गुहा में पाया जाता है। यह मानव का मुख्य श्वसन अंग है। इसकी संख्या दो होती है। दाहिना फेफड़ा बड़ा होता है। फेफड़ा प्ल्यूरेल मेम्ब्रेन द्वारा ढका होता है। फेफड़े को फुसफुस या Pulmonary भी कहते हैं। फेफड़ा रक्त में ऑक्सीजन मिला देती है जिससे रक्त का शुद्धीकरण कहते हैं अर्थात् रक्त फेफड़ा में जाकर शुद्ध होता है।

श्वासनली

इसके द्वारा वायु फेफड़े के अन्दर तक जाता है। ट्रैकिया के बाहर Cartilage को सुरक्षा परत होता है। जिसे हाइलीन कार्टिलेज कहते हैं। ट्रैकिया आगे जाकर दो शाखा में बँट जाती है जिसे ब्रोंकाई कहते हैं। आगे जाकर ब्रोंकाई कई शाखाओं में टूट जाती है। जिसे ब्रोंकिओलेज कहते हैं।



वायुकोष्ठक (Alveoli)

Bronchioles के सिरे पर गोल संरचना पायी जाती है जिसे Alveoli कहते हैं। Alveoli गैसों के विनिमय का कार्य करता है। जब Alveoli जाम हो जाता है तो उस बिमारी को निमोनिया कहते हैं।

TV नामक रोग में Alveoli में छेद हो जाता है जब Alveoli पर बलगम जम जाता है तो उसे दमा रोग कहते हैं। Alveoli में रक्त कोशिकायें होती जिनमें रक्त पाया जाता है। रक्त के अन्दर हिमोग्लोबिन (Hb) होता है। Alveoli, Hb में ऑक्सीजन छोड़ देता है।

जिसमें Hb रूपान्तरित होकर ऑक्सीहिमो ग्लोबिन (HbO₂) हो जाता है। HbO₂ कोशिकाओं में पहुँचकर ऑक्सीजन दे देता है और यह ऑक्सीजन ग्लूकोज को तोड़ देता है जिसके फलस्वरूप CO₂ निकलता है। Hb, CO₂ को बांध लेता है जिससे यह कार्बोक्सीहिमोग्लोबिन बन जाता है और पुनः Alveoli तक वापस आता है। जब हम सांस छोड़ते (निःश्वसन) है तो Alveoli में पहुँच CO₂ बाहर निकल जाता है। यह प्रक्रिया निरंतर चलती रहती है जिसे श्वसन कहते हैं।

Tidal Volume

एक बार में हम जितनी सांस लेते हैं या जितना सांस छोड़ते हैं तो उसे हम Tidal Volume या TV कहते हैं। एक बार में Tidal Volume 500 ml होता है। अतः एक मिनट में $TV = 500 \times 16 = 8000 \text{ ml/8l}$

Total lung's Capacity

एक बार में ली गयी अधिकतम वायु (सांस) को Total Lung capacity या TLC कहते हैं। TLC लगभग 6000 ML या 6 L होता है। Tidal Volume TLC का मात्र 8% होता है।

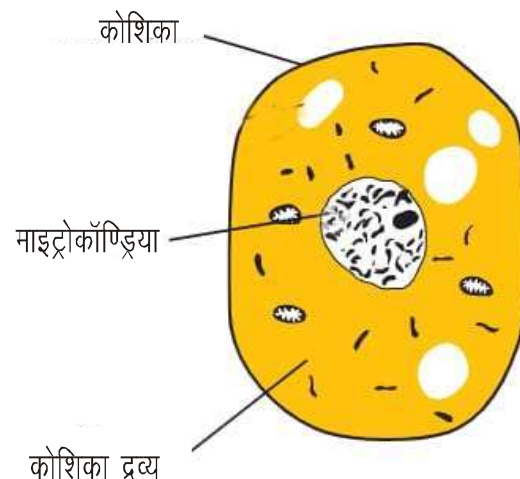
- ☉ जब कभी सांस लेने में हमें किसी बिमारी के कारण परेशानी होता है तो वेन्टिलेटर मशीन (Ventilecter Machine) द्वारा कृत्रिम सांस दिया जाता है। इसमें ऑक्सीजन के साथ हीलियम मिला दिया जाता है क्योंकि ऑक्सीजन बहुत भारी होती है। वेन्टिलेटर का प्रयोग ICU में होता है।
- ☉ अधिक गहराई पर जाने वाला गोताखोर अपने सिलिंडर में ऑक्सीजन के साथ हीलियम ले जाता है।
- ☉ पानी में कम गहराई तक जानेवाला गोताखार अपने सिलिंडर में ऑक्सीजन के साथ नाइट्रोजन ले जाता है।
- ☉ वयस्क मानव एक मिनट में 14 से 18 बार सांस लेता है।
- ☉ छोटा बच्चा एक मिनट में 14 से 30 बार सांस लेता है।

कोशिकीय श्वसन (Cellular Respiration)

यह मानव कोशिका के अन्दर होता है। यह एक जटिल प्रक्रिया है जिसके द्वारा पाचन के फलस्वरूप बना ग्लूकोज कोशिका के अन्दर टूट जाता है और हमें ऊर्जा प्राप्त होता है।

कोशिका श्वसन दो प्रकार का होता है:-

1. कोशिका द्रव्य में
2. माइटोकॉण्ड्रिया



- **कोशिका द्रव्य में श्वसन:-** यह कोशिका द्रव्य में होता है। यह ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है अतः इसे अनावसी श्वसन कहते हैं।
- बीज का अंकुरण जीवाणु तथा यीस्ट में अनावसी श्वसन होता है। कोशिका द्रव्य में अनावसी श्वसन के फलस्वरूप चार ATP का निर्माण होता है जिसमें से दो ATP ग्लूकोज को तोड़ने में (ग्लाइको लायसिस) में खर्च हो जाते हैं और 2 ATP शेष बच जाता है। अतः ग्लाइकोलाइसिस के दौरान 2 ATP का लाभ होता है।

Remark:- ग्लाइकोलाइसिस के बाद क्रेब्स चक्र प्रारंभ होता है। ग्लाइकोलाइसिस तथा क्रेब्स चक्र के बीच की कड़ी एसिटाइल CA को कहते हैं।

- **माइट्रोकोण्ड्रिया में श्वसन:-** यह माइट्रोकोण्ड्रिया में होता है। इसे ऑक्सी श्वसन कहते हैं। क्योंकि यह ऑक्सीजन की उपस्थिति में होती है।
- माइट्रोकोण्ड्रिया में होने वाले चक्र को क्रेब्स चक्र कहते हैं क्योंकि इसकी खोज क्रेब्स नामक विद्वान ने किया था।
- कोशिका द्रव्य में हुए ग्लाइकोलाइसिस के फलस्वरूप बने दो पाइरुविक अम्ल को माइट्रोकोण्ड्रिया में पूर्ण अपघटन (टूटना) होता है। एक पाइरुविक अम्ल में अपघटन से 18 ATP बनते हैं। अतः माइट्रोकोण्ड्रिया में पहुँचे दो पाइरुविक अम्ल के अपघटन से कुल 36 ATP बनते हैं।
- ग्लाइकोलाइसिस के दौरान हमें दो ATP का लाभ होता है अतः कुल ATP की संख्या 39 हो जाती है।

$$36 + 2 = 38 \text{ ATP}$$

↙ ↘
 क्रेब्स चक्र ग्लाइकोलाइसिस

- 38 ATP मिलकर एक ग्लूकोज का निर्माण करते हैं जिससे हमें ऊर्जा प्राप्त होती है।

Note:- क्रेब्स चक्र के दौरान CO_2 निकलता है।

श्वसनीय पदार्थ

वैसे पदार्थ जिनका कोशिकीय श्वसन के दौरान अपघटन (टूटना) होता है और हमें ऊर्जा की प्राप्ति होती है। उसे श्वसनीय पदार्थ कहते हैं। कार्बोहाइड्रेट > वसा > प्रोटीन।

Remark:- आंतरिक श्वसन (कोशिकीय श्वसन) के फलस्वरूप हम सांस नहीं लेते हैं बल्कि ऊर्जा का निर्माण करते हैं।

- फेफड़ा में होने वाले श्वसन को बाह्य श्वसन कहते हैं। जबकि कोशिका में होने वाले श्वसन को आंतरिक श्वसन कहते हैं।