

इकाई 8 जीवों में श्वसन



- श्वसन, श्वसन की आवश्यकता, श्वसन की प्रक्रिया
- मानव में श्वसन
- अन्य जन्तुओं में श्वसन अंग एवं प्रक्रिया
- पौधों में श्वसन

बहुत देर तक व्यायाम करने, तेज दौड़ने, कई घण्टे टहलने, साइकिल चलाने अथवा भारी वजन उठाने जैसे कार्यों को करने से हमारी साँसे तेज-तेज चलने लगती है। हम हॉफने लगते हैं। आखिर ऐसा क्यों होता है? आइए जानें।

दरअसल साँस लेना (श्वॉस) एक प्रक्रिया है, जिसमें वातावरण की वायु शरीर में प्रवेश करती है और बाहर निकलती है। जरा सोचिए क्या होगा यदि यह प्रक्रिया कुछ देर के लिए रुक जाये। जैसे अक्सर भीड़-भाड़ वाले इलाके में या सड़क पर लगे जाम में जब हम फँस जाते हैं तो बहुत उलझन होने लगती है। हम जल्दी से जल्दी वहाँ से निकलने का प्रयास करते हैं या मुँह पर कपड़ा बाँध लेते हैं या कुछ समय के लिए साँस रोकने की कोशिश करते हैं। किन्तु ऐसा हम ज्यादा समय तक नहीं कर पाते। क्योंकि हमारे शरीर को निरंतर वायु की आवश्यकता होती है जो साँस द्वारा ही शरीर में प्रवेश करती है और बाहर निकलती है।



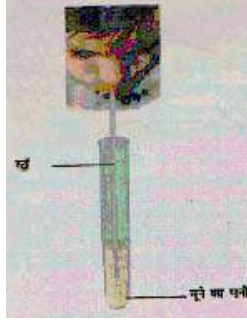
चित्र 8.1

8.1 श्वसन

वातावरण की ऑक्सीजनयुक्त वायु को नाक से फेफड़ों तक पहुँचाने की क्रिया को अंतःश्वसन या निःश्वसन (**Inspiration or Inhalation**) कहते हैं। इसके विपरीत फेफड़ों की कार्बन डाइऑक्साइड युक्त वायु को नाक द्वारा शरीर से बाहर निकालने की क्रिया को उच्छ्वसन या निःश्वसन (**Expiration or Exhalation**) कहते हैं। अंतःश्वसन एवं उच्छ्वसन की क्रिया संयुक्त रूप से श्वासोच्छ्वास (**Breathing**) कहलाती है। दरअसल श्वासोच्छ्वास भी श्वसनक्रिया का एक अंग मात्र है। श्वसन की पूर्ण प्रक्रिया इस प्रकार है -

अन्तःश्वसन द्वारा ली गयी ऑक्सीजन रक्त के माध्यम से प्रत्येक जीवित कोशिका में पहुँचकर उसमें उपस्थित भोज्य पदार्थ को विखण्डित करती हैं। इसके परिणामस्वरूप ऊर्जा बनने के साथ-साथ कार्बन डाइऑक्साइड बनती है जो निःश्वसन द्वारा शरीर से बाहर निकलती है। यह सम्पूर्ण प्रक्रिया ही श्वसन है।

एक परखनली में चूने का पानी लीजिए। इसमें चित्र 8.2 के अनुसार एक स्ट्रॉ रखिए। अब स्ट्रॉ में फूँकें। कुछ देर फूँकने के बाद आप क्या देखते हैं?



चित्र 8.2

चूने के पानी का रंग दूधिया हो जाता है जो कार्बन डाइऑक्साइड गैस के कारण होता है। इस क्रियाकलाप से यह स्पष्ट है कि उच्छ्वसन में निकली वायु में कार्बन डाइऑक्साइड गैस होती है।

श्वसन दर

क्या आपको मालूम है कि एक सामान्य व्यक्ति प्रति मिनट कितनी बार साँस लेता है? जिस दर से मनुष्य एक मिनट में साँस लेता एवं छोड़ता है उस दर को श्वसन दर कहते हैं। सामान्य स्थिति (विरामावस्था) में व्यक्ति औसतन 1 मिनट में 15-18 बार साँस लेता एवं छोड़ता है अधिक श्रम वाला कार्य करने में श्वसन दर 25 बार/मिनट तक बढ़ सकती है।

आप कोई शारीरिक कार्य करते हैं जैसे - दौड़ते हैं या कसरत करते हैं या सीढ़ियों पर चढ़ते उतरते हैं तो क्या आपकी श्वसन दर सामान्य रहती है? आइए निम्नलिखित क्रियाकलाप द्वारा पता लगायें कि दी गयी स्थितियों में हमारी श्वसन दर कितनी बढ़ जाती है।

कुछ और भी जानें

अन्तःश्वसन एवं निःश्वसन में वायु की मात्रा को नापना श्वासमापन (Spirometry) कहलाता है। इसे श्वासमापी यन्त्र (Spirometer) द्वारा नापा जाता है।

8.2 श्वसन की आवश्यकता

अब जरा सोचें अन्तः श्वसन मे ली जाने वाली ऑक्सीजन कहाँ से आती है? याद करें कि प्रकाश संश्लेषण कीक्रिया में क्या होता है? प्रकाश-संश्लेषणक्रिया के फलस्वरूप ऑक्सीजन मुक्त होती है। यही ऑक्सीजन हम श्वसन में लेते है और कार्बन डाइऑक्साइड गैस मुक्त करते हैं जिसका उपयोग पौधे भोजन बनाने में करते हैं। इस प्रकार वायुमण्डल में ऑक्सीजन (O₂) तथा कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) की निरंतरता बनी रहती है।

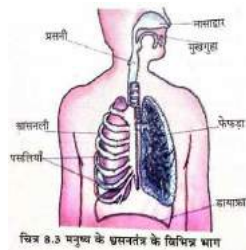
शरीर में सारी प्रक्रियाएँ सुचारू रूप से होती रहें इसके लिए ऊर्जा की निरंतर आवश्यकता होती है। ये ऊर्जा हमें भोजन के विखण्डन से प्राप्त होती है। भोजन में उपस्थित जटिल अणुओं का सरल अणुओं में टूट जाना, भोजन का विखण्डन कहलाता है। कोशिका के अन्दर भोजन (ग्लूकोज) श्वसनक्रिया में ली गयी ऑक्सीजन का उपयोग करके कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल में विखण्डित हो जाता है। फलस्वरूप ऊर्जा निर्मुक्त होती है।

ग्लूकोज + ऑक्सीजन → कार्बन डाइऑक्साइड + जल + ऊर्जा

8.3 मानव का श्वसन तंत्र

श्वसन तंत्र में निम्नलिखित अंग सम्मिलित होते है -

(1) नासाद्वार (2) नासागुहा (3) ग्रसनी (4) श्वासनली (5) फेफड़े



(1) नासाद्वार

हमारे चेहरे पर मुखद्वार तथा माथे के एवं दोनो आँखो के बीच उभरी हुई संरचना को नासिका कहते है। नासिका के आगे वाले उभरे भाग के इधर - उधर दो अण्डाकार बाह्य नासाद्विद्र होते है जिन्हें नासाद्वार कहते है।

(2) नासागुहा

नासिका की गुहा को नासागुहा या नासिका गुहा कहते है। नासागुहा की दीवार पर छोटे-छोटे महीन बाल एवं श्लेष्म ग्रथियाँ होती हैं जिसमें से श्लेष्म नामक चिपचिपा पदार्थ स्रावित होता है।

(3) ग्रसनी

नासागुहा पीछे की ओर एक नलीनुमा संरचना में खुलती है जिसे ग्रसनी कहते है।

(4) श्वासनली

श्वासनली नलिका जैसी संरचना होती है जो दो शाखाओं में बँट जाती है जिन्हें श्वसनियाँ कहते हैं। प्रत्येक श्वसनी अपनी - अपनी ओर के फेफड़े में खुलती है। श्वासनली के बाहरी सतह पर (सी) की आकृति के छल्ले जैसी संरचनायें होती है ये श्वास नली एवं श्वसनियों को आपस में चिपकने से रोकती है ताकि इनमें वायु स्वतंत्रतापूर्वक आ जा सकें।

(5) फेफड़े

अपने सीने पर दोनों हाथ रखिए और अनुभव करिए क्या हो रहा है। आपका सीना (वक्ष) साँस लेते समय फैल रहा है और छोड़ते समय पिचक रहा है। यह फूलने, पिचकने कीक्रिया वास्तव में कहाँ हो रही हैं? यहक्रिया फेफड़ों में हो रही है। फेफड़े शंकु के आकार की रचना है। वक्ष-गुहा में हृदय के दोनों ओर एक - एक (दायाँ एवं बायाँ) फेफड़ा होता है। श्वसनियाँ, फेफड़ो के भीतर महीन - महीन असंख्य वायु कूपिकाओं में खुलती है। दरअसल वायु कूपिकाएँ ही वे स्थान है जहाँ पर ऑक्सीजन एवं कार्बन डाइऑक्साइड गैस का आदान - प्रदान (विनिमय) होता है। (चित्र 8.3)

कुछ और भी जानें

श्लेष्म, श्लेष्म ग्रन्थियों द्वारा स्रावित चिपचिपा लसदार पदार्थ होता है जो नासाद्वार को नम एवं लसदार बनाये रखता है। अन्तः श्वसन में ली गयी वायु के साथ आये हानिकारक जीवाणु एवं धूल कण आदि श्लेष्म में चिपक कर नासिका रोम में फँसे रह जाते हैं और आगे नहीं जा पाते हैं।

ग्रसनी एवं श्वासनली के प्रवेश द्वार पर एक पत्तीनुमा (ढक्कन जैसी) संरचना होती है जिसे एपिग्लोटिस कहते हैं जो खाना खाते समय भोजन के कणों को श्वास नली में जाने से रोकता है।

8.4 श्वसन प्रक्रिया

अन्तःश्वसन में ली गयी ऑक्सीजन युक्त वायु नासाद्वार से होकर नासागुहा में प्रवेश करती है। नासागुहा से होते हुए वायु ग्रसनी में पहुँचती है। ग्रसनी से होते हुए वायु श्वासनली की दोनों शाखाओं (दाँयी श्वसनी एवं बाँये श्वसनी) के द्वारा दाँये एवं बाँये फेफड़ों में जाती है।

नासाद्वार → नासागुहा → अरसी → फेफड़ों → किन्ने



फेफड़े वक्ष-गुहा में स्थित होते हैं जिसे आधार प्रदान करने के लिए एक पेशीय परत डायफ्राम होती है। डायफ्राम अंतः श्वसन के समय नीचे की ओर गति करती है परिणामस्वरूप वक्ष-गुहा का आयतन बढ़ जाता और वायु फेफड़े में प्रवेश कर जाती है।

उच्छ्वसन में पसलियाँ नीचे अंदर की ओर गति करती हैं और डायफ्राम ऊपर की ओर अपनी पूर्व स्थिति में आ जाता है (चित्र 8.4)। इस तरह हम देखते हैं कि कैसे वक्ष फैलता एवं सिकुड़ता है।

अन्तःश्वसन में ली गयी ऑक्सीजन कोशिकाओं में उपस्थित ग्लूकोज को कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल में विखण्डित कर देती है। इसक्रिया में ऊर्जा विमुक्त होती है जिसका उपयोग जैविक क्रियाओं (पाचनक्रिया, श्वसनक्रिया, उत्सर्जनक्रिया) आदि में होता है। इसी ऊर्जा के कारण ही हम अपने सभी दैनिक कार्य कर पाते हैं। यह पूरी प्रक्रिया कोशिका में होती है अतः इसे कोशिकीय श्वसन भी कहते हैं।

कुछ और भी जानें

जब आप दौड़ते या भारी काम करते हैं तब आपकी ज्यादा ऊर्जा खर्च हो जाती है। इस ऊर्जा की पूर्ति के लिए आपको अधिक ऑक्सीजन की जरूरत होती है। जब आप हाँफते हैं तब मुँह खुल जाता है और आप मुँह से साँस लेकर अतिरिक्त ऑक्सीजन की पूर्ति कर लेते हैं।

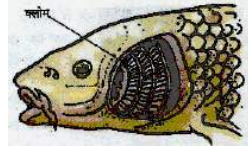
तालिका 8.1

संश्लेषण (Biosynthesis)	श्वसन (Respiration)
1. यह प्रक्रिया तब होती है जब कोशिकाएँ अपने-आपके अणुओं के निर्माण के लिए आवश्यक अणुओं को तैयार करती हैं।	1. यह प्रक्रिया तब होती है जब कोशिकाएँ अपने-आपके अणुओं को तोड़कर ऊर्जा प्राप्त करती हैं।
2. यह प्रक्रिया कोशिकाओं में अणुओं के निर्माण के लिए आवश्यक अणुओं को तैयार करती है।	2. यह प्रक्रिया कोशिकाओं में अणुओं के तोड़ने के लिए आवश्यक अणुओं को तैयार करती है।
3. यह प्रक्रिया कोशिकाओं में अणुओं के निर्माण के लिए आवश्यक अणुओं को तैयार करती है।	3. यह प्रक्रिया कोशिकाओं में अणुओं के तोड़ने के लिए आवश्यक अणुओं को तैयार करती है।

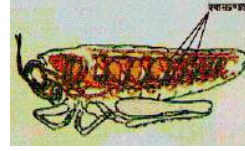
8.5 अन्य जन्तुओं में श्वसन प्रक्रिया एवं श्वसन अंग

श्वसन के बिना जीवन की कल्पना ही नहीं की जा सकती है। क्या सभी जीव - जन्तुओं में मनुष्य की भाँति श्वसन अंग होते हैं? प्रकृति में कुछ जीव अत्यन्त सूक्ष्म व एककोशिक हैं जैसे- अमीबा, पैरामीशियम इत्यादि। इन जीवों में श्वसन की प्रक्रिया शरीर की सतह से विसरण द्वारा होती है। बहुकोशिक जीवों जैसे केचुए में श्वसनक्रिया त्वचा द्वारा होती है। कॉकरोच एवं अन्य कीटों में श्वसन के लिए उनके शरीर पर पाश्र्व भाग में छोटे - छोटे अनेक छिद्र होते हैं। ये छिद्र श्वास रंध्र कहलाते हैं। मेढक जल तथा स्थल दोनों में पाये जाने वाला जन्तु है। इसमें श्वसनक्रिया फेफड़ों तथा त्वचा के द्वारा होती है। जलीय जीव

जैसे मछली में श्वसन के लिए एक विशेष अंग क्लोम/गलफड़े (Gills) होते हैं। जलीय जन्तु में श्वसनक्रिया गलफड़ों द्वारा होती है।



चित्र 8.5 मछली का श्वसन अंग



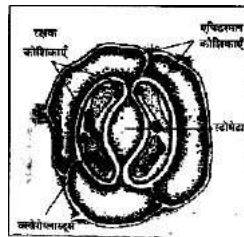
चित्र 8.6 कॉकरोच का श्वसन अंग

8.6 पौधों में श्वसन

प्रायः आपने बुजुर्गों से सुना होगा कि रात्रि में वृक्षों के नीचे नहीं सोना चाहिए या सूर्यास्त के बाद वृक्षों के नीचे नहीं खेलना चाहिए। क्या आपने जानने का प्रयास किया है कि क्यों मना करते हैं?

क्या पौधे भी जन्तुओं की तरह साँस लेते हैं? आइए इन प्रश्नों के उत्तर जानने का प्रयास करें।

जन्तुओं की तरह पौधे भी साँस लेते एवं छोड़ते हैं। पौधों में श्वसनक्रिया होती है क्योंकि उन्हें भी जीवित रहने के लिए विभिन्न प्रकार की जैविकक्रियाएँ करनी पड़ती हैं। इन क्रियाओं के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है।



चित्र 8.7 रन्ध्र

पौधों में साँस लेने एवं छोड़ने के लिए जन्तुओं की तरह अंग नहीं होते बल्कि पत्तियों में सूक्ष्म छिद्र होते हैं जिन्हें रन्ध्र (Stomata) कहते हैं। रन्ध्रों (stomata) से ऑक्सीजन (O₂) तथा कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) गैसों का आदान - प्रदान (विनिमय) होता है।

पौधों में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया होती है। इसमें कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) प्रयुक्त होती है तथा ऑक्सीजन(O₂) बाहर मुक्त हो जाती है। दिन में कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) तथा ऑक्सीजन (O₂) का अनुपात संतुलित रहता है। श्वसन कीक्रिया प्रत्येक क्षण जन्तुओं और पौधों में होती रहती है। रात्रि में जब प्रकाश संश्लेषण कीक्रिया नहीं होती है तो ऑक्सीजन (O₂) की मात्रा वातावरण में कम हो जाती है तथा कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) का उपयोग नहीं होने से इसकी मात्रा बढ़ जाती है।

हमने सीखा

- सभी जीव साँस लेते हैं। साँस लेने में वे ऑक्सीजनयुक्त हवा का उपयोग करते हैं तथा कार्बन डाइऑक्साइड का त्याग करते हैं।
- साँस लेने की क्रिया अन्तःश्वसन तथा छोड़ने कीक्रिया उच्छ्वसन कहलाती है।
- शरीर की गतिविधियों के बढ़ने से श्वसन की दर बढ़ जाती है।
- केंचुए में श्वसन त्वचा के द्वारा होता है तथा मछलियों में गलफड़ों के द्वारा होता है।
- पत्तियों में नन्हे छिद्र होते हैं जिन्हें रन्ध्र कहते हैं। इन्हीं रन्ध्रों से गैसों का विनिमय होता है।

अभ्यास - प्रश्न

1. निम्नलिखित में सही विकल्प छाँटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) कॉकरोच में श्वसन होता है -

(अ) फेफड़ों द्वारा (ब) श्वासरन्ध्रों द्वारा

(स) गिल्स द्वारा (द) त्वचा द्वारा

(ख) श्वासोच्छ्वास मे किसकी भूमिका नहीं होती है -

(अ) पसलियाँ (ब) फेफड़े

(स) डायाफ्राम (द) नासाद्वार

(ग) 'C' के आकार के छल्ले जैसी संरचना होती हैं -

(अ) श्वासनली में (ब) मुख गुहा में

(स) ग्रसनी में (द) फेफड़े में

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति करिए -

(क) नासिका की गुहा को कहते है।

(ख) नासागुहा की दीवार पर ग्रन्थियाँ होती हैं।

(ग) व्यायाम करते समय श्वसन दर जाती है।

(घ) कॉकरोच द्वारा श्वसन करता है।

(ङ) श्वसनक्रिया में ऊर्जा होती है।

3. निम्नलिखित कथनों में सही के सामने सही (झ) तथा गलत के सामने (ढ) का ज्जु लगाइए -

(क) अत्यधिक व्यायाम करते समय व्यक्ति की श्वसन दर धीमी हो जाती है।

- (ख) अंतः श्वसन में ऑक्सीजन युक्त वायु ग्रहण की जाती है।
- (ग) मेढ़क, त्वचा एवं फेफड़े दोनों के माध्यम से श्वसन करते हैं।
- (घ) उच्छ्वसन को निःश्वसन भी कहते हैं।
- (ङ) पेड़ - पौधे रन्ध्रों द्वारा श्वसन करते हैं।

4. सही मिलान करिए -

स्तम्भ (क)

स्तम्भ (ख)

क. अंतः श्वसन में

अ. फेफड़े स्थित होते हैं।

ख. श्वासोच्छ्वास

ब. ऑक्सीजन ग्रहण की जाती है

ग. निःश्वसन में

स. अंतःश्वसन + उच्छ्वसन

घ. वक्ष गुहा में

द. कार्बन डाइऑक्साइड छोड़ी जाती है।

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए -

(क) श्वसन किसे कहते हैं ?

(ख) श्वासोच्छ्वास से आप क्या समझते हैं ?

(ग) श्वासोच्छ्वास एवं श्वसन में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

(घ) मानव के श्वसन अंगों का सचित्र वर्णन कीजिए।

(ङ) पौधे किस प्रकार श्वसन करते हैं ?

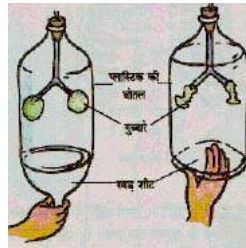
6. रात्रि में वृक्षों के नीचे क्यों नहीं सोना चाहिए ?

7. मछली किस प्रकार श्वसन करती है, सचित्र वर्णन कीजिए।

प्रोजेक्ट कार्य

- अपने परिवार के सदस्यों की श्वसन दर को मापिये तथा उसका विश्लेषण कीजिए।
- दिये गये आवश्यक सामग्री व प्रक्रिया के द्वारा श्वासोच्छ्वास क्रिया को समझने के लिए एक मॉडल बनाइए।

आवश्यक सामग्री - प्लास्टिक की बोतल जिसमें नीचे पेंदा ना हो। Y आकृति की ट्यूब, दो गुब्बारे, एक छिद्र वाला रबर का डाट, रबर की झिल्ली।



प्रक्रिया - बोतल के पेंदे को रबर की झिल्ली से तानकर बंद करिए। इसे वक्ष स्थल की तरह समझा जा सकता है। ट्यूब की दोनों भुजाओं में दो गुब्बारे बाँधिए यह दो फेफड़े हुए। बोतल के पेंदे में लगाई गई झिल्ली को नीचे खींचें तो बोतल में ट्यूब में लगे दोनों गुब्बारे फूल जाते हैं और बोतल के पेंदे में लगाई गई रबर ट्यूब को बोतल में अन्दर दबाने पर ट्यूब में लगे दोनों गुब्बारे पिचक जाते हैं।

- अपने परिवार के सदस्यों के वक्ष का आमाप माप कर निम्नलिखित तालिका में लिखिए।

एक गहरी साँस लीजिए। मापन फीते (इंच टेप) से वक्ष का आमाप लीजिए। इस माप को दी गयी तालिका में नोट कीजिए। पुनः विस्तारित होने पर वक्ष का आमाप लीजिए।

