10 عضویوں میں تنفس (Respiration in Organisms)

ایک دن بوجھو اپنے دادا، دادی کا بڑی بے چینی سے انتظار کر رہا تھا کیونکہ وہ دونوں پورے ایک سال بعد وطن کو لوٹ رہے تھے۔ بوجھو واقعی بڑی جلدی میں تھا اور چاہتا تھا کہ بس اسٹاپ پر ہی جا کر ان کا استقبال کرے۔ اسی لیے وہ بہت تیز دوڑا اور چند ہی منٹ میں بس اسٹاپ پہنچ گیا۔ وہ بڑی تیز تیز سانس لے رہا تھا۔ اس کی دادی نے پوچھا کہ تم اتنے تیز تیز سانس کیوں لے رہے ہو۔ بوجھو نے بتایا کہ میں تمام راستے دوڑتا ہوا آیا ہوں۔ لیکن اس کے دماغ میں یہ سوال مسلسل گھومتا رہا۔ اس کی سمجھ میں نہیں آ رہا تھا کہ بھاگنے سے سانس تیز کیوں چلتی ہے۔ ''بوجھو'' کے اس سوال کا جواب اس بات کے سمجھ لینے میں پوشیدہ ہے کہ ''ہم سانس کیوں لیتے ہیں؟'' سانس لینا 'تنفس' (Respiration) کا ایک حصہ ہے، اب ہم تنفس کے بارے میں جاننے کی کوشش کرتے ہیں۔

10.1 ہم تنفس کیوں کرتے ہیں؟ (Why do We respire?)

باب 2 میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ تمام عضویے خردبینی (microscopic) اکائیوں سے بنے ہیں جنھیں خلیے (Cells) کہا جاتا ہے۔ خلیہ، کسی عضویے کی سب سے چھوٹی ساختی اور عملی اکائی ہے۔ عضویے کا ہر خلیہ ایک مخصوص کام کو انجام دیتا ہے مثلاً تغذیہ، نقل وحمل، اخراج اور تولید وغیرہ کو انجام دیتا ہے۔ ان کاموں کو انجام دینے کے لیے، خلیے کو توانائی (Energy) کی ضرورت ہوتی ہے، ہم چاہے کھا رہے ہوں، سو رہے ہوں یا پڑھ رہے ہوں ہم کو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ لیکن یہ توانائی کہاں سے آتی ہے؟ کیا آپ یہ بتا سکتے ہیں کہ آپ کے والدین آپ سے یہ کیوں کہتے رہتے ہیں کہ کھانا باقاعدگی سے کھاتے رہو؟ غذا میں توانائی کا ذخیرہ ہوتا ہے، یہ توانائی تنفس کے دوران خارج ہوتی ہے۔ یہی سبب ہے کہ تمام جاندار عضویے غذا سے توانائی حاصل کرنے کے لیے سانس لیتے رہتے ہیں۔ ہم ہوا میں سانس لیتے ہیں، یہ آپ کو معلوم ہی ہے۔ ہوا میں آکسیجن ہوتی ہے۔ جب ہم سانس کے ذریعہ ہوا کو باہر نکالتے ہیں تو اس میں کاربن ڈائی آکسائڈ بہت زیادہ ہوتی ہے۔ جب ہم سانس اندر کی طرف کھینچتے ہیں تو وہ ہمارے جسم کے تمام حصوں میں یعنی تمام خلیوں میں پہنچ جاتی ہے۔ خلیوں کے اندر، ہوا میں موجود آکسیجن غذا کو توڑنے میں مدد کرتی ہے۔ خلیے میں توانائی کے اخراج کے ساتھ ساتھ غذا کے ٹوٹنے کا عمل خلوی تنفس (Cellular Respiration) کہلاتا ہے۔

خلوی تنفس تمام عضویوں کے خلیوں میں ہوتا ہے۔

خلیے کے اندر، غذا (گلوکوز) آکسیجن کی مدد سے کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں ٹوٹ جاتی ہے۔ جب آکسیجن کے استعمال سے گلوکوز کے ٹوٹنے کا عمل واقع ہوتا ہے تو اس کو ہوائی تنفس (Aerobic Respiration) کہا جاتا ہے۔ غذا بغیر آکسیجن کے بھی ٹوٹ جاتی ہے۔ اس کو غیر ہوائی تنفس (Anaerobic

© NCERT not to be republished

Respiration) کہا جاتا ہے۔ غذا کے ٹوٹنے سے توانائی خارج ہوتی ہے:

گلوکوز ← آکسیجن کی موجودگی میں → توانائی + پانی + کاربن ڈائی آکسائڈ

آپ کو یہ جاننا ضروری ہے کہ کچھ ایسے عضویے بھی موجود ہیں (مثلاً خمیر) جو ہوا نہ ہونے کی صورت میں بھی زندہ رہتے ہیں۔ ایسے عضویوں کو غیر ہوا باش، (Anaerobes) کہا جاتا ہے۔ یہ غیر ہوائی تنفس کے ذریعے توانائی حاصل کرتے ہیں۔ آکسیجن نہ ہونے کی صورت میں، گلوکوز الکحل اور کاربن ڈائی آکسائڈ میں ٹوٹ جاتی ہے جو کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔

گلوکوز ← آکسیجن کی عدم موجودگی میں → توانائی + کاربن ڈائی آکسائڈ + الکحل

خمیر یک خلوی عضویے ہیں۔ ان کا تنفس غیر ہوائی ہے اور اس عمل میں وہ الکحل بناتے ہیں۔ اس لیے یہ شراب (wine) اور بیر (bear) بنانے کے کام میں آتے ہیں۔

ہمارے عضلات سے خلیوں میں بھی بغیر ہوا کے تنفس کر سکتے ہیں لیکن صرف تھوڑی سی مدت کے لیے وہ بھی اس وقت جب عارضی طور پر آکسیجن کی کمی ہوجاتی ہے، سخت محنت، تیز دوڑنے، سائیکل چلانے، بہت دیر تک چلنے یا بھاری بوجھ اٹھانے سے توانائی کی ضرورت یا اس کی مانگ بڑھ جاتی ہے (شکل 10.1) لیکن آکسیجن کی سپلائی جس سے توانائی پیدا ہو محدود رہتی ہے۔ ایسے وقت میں توانائی کی مانگ کو پورا کرنے کے لیے عضلاتی خلیوں میں غیر ہوائی تنفس کا عمل ہوتا ہے:

توانائی پیدا ہو محدود رہتی ہے۔ ایسے وقت میں توانائی کی مانگ کو پورا کرنے کے لیے عضلاتی خلیوں میں غیر ہوائی تنفس کا عمل ہوتا ہے:

گلوکوز ← آکسیجن کی عدم موجودگی میں → توانائی + لیکٹک ایسڈ

شکل 10.1 ورزش کے دوران کچھ عضلات میں غیر ہوائی تنفس

کیا آپ نے سوچا ہے کہ بھاری ورزش کے بعد آپ کے عضلات میں اکڑن کیوں پیدا ہوتی ہے؟ یہ اکڑن عضلات میں اس وقت ہوتی ہے جب عضلات غیر ہوائی تنفس کرتے ہیں۔ گلوکوز کے جزوی طور پر ٹوٹنے سے لیکٹک ایسڈ (Lactic Acid) پیدا ہوتا ہے۔ اس لیکٹک ایسڈ کے اکٹھا ہوجانے سے عضلات میں اکڑن ہونے لگتی ہے۔ گرم پانی سے غسل یا مساج کے ذریعے ہمیں اس اکڑن سے نجات مل جاتی ہے، آپ کو معلوم ہے کہ ایسا کیوں ہوتا

© NCERT not to be republished

ہے؟ گرم پانی کی سپلائی کے اضافہ سے لیکٹک ایسڈ مکمل طور پر کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں ٹوٹ جاتا ہے۔

10.2 سانس لینا (Breathing)

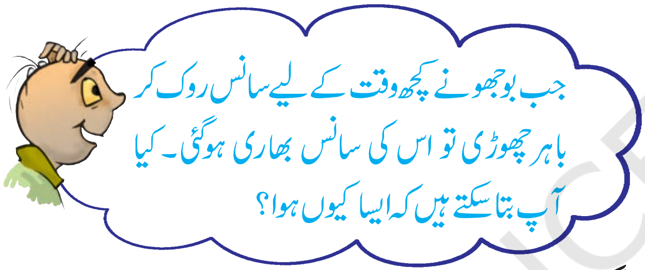
سرگرمی 10.1

احتیاط
اس سرگرمی کو استاد کی نگرانی میں انجام دیں

اپنے منہ اور نتھنوں کو مضبوطی سے بند کر دیجیے اور گھڑی کو دیکھتے رہیے۔ وقت گذرنے پر آپ کو کیسا اور کیا محسوس ہوتا ہے؟ آپ منہ اور نتھنوں کو کتنی دیر تک بند رکھنے میں کامیاب رہے؟ اپنے سانس کو آپ کتنی دیر تک روکے رہے۔ اس مدت کو قلم بند کر لیجیے۔ (شکل 10.2)

آپ نے محسوس کیا ہوگا کہ آپ سانس لیے بنا زیادہ دیر تک زندہ نہیں رہ سکتے۔ سانس لینے کا مطلب ہوتا ہے آکسیجن بھری ہوا کو تنفّسی اعضا کی مدد سے اندر لینا اور کاربن ڈائی آکسائڈ بھری ہوا کو جسم سے باہر نکال دینا۔ آکسیجن بھری ہوا کو جسم میں اندر لینا (Inhalation) کہلاتا ہے اور کاربن ڈائی اکسائڈ بھری ہوا کو باہر نکالنا سانس باہر چھوڑنا (Exhalation) کہلاتا ہے۔ کیا آپ یہ جاننا چاہتے ہیں کہ آپ کے سانس لینے کی شرح کیا ہے۔ کیا یہ شرح یکساں رہتی ہے یا جسم میں آکسیجن کی ضرورت کے مطابق اس میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ آیئے مندرجہ ذیل سرگرمی کو انجام دے کر ہم اس بات کا پتہ لگاتے ہیں۔

شکل 10.2 سانس روکنا



سرگرمی 10.2

عام طور پر ہمیں احساس نہیں ہوتا کہ ہم سانس لے رہے ہیں لیکن اگر آپ کوشش کریں تو آپ اپنی سانسوں کو گن بھی سکتے ہیں۔ معمول کے مطابق سانس اندر کھینچیے اور باہر نکالیے اور پھر دیکھیے کہ ایک منٹ میں آپ نے کتنی بار سانس اندر کھینچی اور کتنی بار باہر نکالی؟ جتنی بار آپ نے سانس اندر کھینچی کیا اتنی ہی بار آپ نے سانس باہر نکالا۔ اب ورزش، سخت محنت یا تیز دوڑنے کے بعد اپنی سانسوں (فی منٹ سانسوں کی تعداد) کو گنیے، ورزش/محنت کے بعد اور آرام کی حالت دونوں صورتوں میں سانسوں کی تعداد کو قلم بند کیجیے۔ ایک جدول بنایئے جس میں مختلف حالتوں میں سانسوں کی تعداد درج کیجیے اور پھر ان کا موازنہ اپنے ساتھیوں کی سانسوں کے ساتھ کیجیے۔

© NCERT not to be republished

جدول 10.1۔ مختلف حالتوں میں سانس لینے کی شرح میں فرق

ہم جماعت کا نام	سانس لینے کی شرح			
	حسبِ معمول	دس منٹ تیز چلنے کے بعد	100 میٹر بھاگنے کے بعد	مکمل آرام کی صورت میں

مندرجہ بالا سرگرمی سے آپ نے سمجھ لیا ہوگا کہ جب کسی شخص کو زیادہ یا اضافی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے تو وہ تیز سانس لیتا ہے اور اس کے نتیجے میں ہمارے خلیوں کو زیادہ آکسیجن مل جاتی ہے۔ اس سے غذا کا ٹوٹنا تیز ہو جاتا ہے اور مزید توانائی خارج ہوتی ہے۔ کیا اب یہ بات بھی واضح ہوگئی کہ جسمانی محنت کرنے کے بعد ہمیں بھوک کیوں لگنے لگتی ہے؟

ایک بالغ انسان آرام کی حالت میں اوسطاً ایک منٹ میں 15 سے 18 مرتبہ سانس اندر کھینچتا اور باہر نکالتا ہے۔ سخت ورزش کے دوران سانس کی شرح بڑھ کر 25 فی منٹ ہو جاتی ہے۔ ورزش کرتے وقت نہ صرف ہم سانس تیزی سے لیتے ہیں بلکہ ہم سانس گہری بھی لیتے ہیں اور اس طرح زیادہ آکسیجن کو اپنے اندر کھینچتے ہیں۔ جب آپ کو اونگھ آتی ہے تو کیا آپ کے سانس لینے کی شرح کم ہو جاتی ہے۔ کیا آپ کے جسم کو کافی مقدار میں آکسیجن مل جاتی ہے۔

سرگرمی 10.3

شکل 10.3 میں معمول کے مطابق کسی شخص کی مختلف سرگرمیوں کو دکھایا گیا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ کس عمل یا سرگرمی میں سانس کی شرح سب سے کم اور کس عمل میں سانس کی شرح سب سے زیادہ ہوگی؟ اپنے تجربے کے مطابق شکل 10.3 میں دی گئی تصویروں کو سانس کی شرح کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں نمبر دیجیے۔

شکل 10.3 مختلف سرگرمیوں کے دوران سانس کی شرح میں فرق

پہیلی یہ معلوم کرنا چاہتی ہے کہ جب ہم کو نیند آتی ہے یا ہم اونگھنے لگتے ہیں تو ہمیں جماہی کیوں آتی ہے؟

© NCERT not to be republished

10.3 ہم کس طرح سانس لیتے ہیں؟

(How do we Breathe?)

پہلے تو ہمیں سانس لینے کے طریقۂ عمل کے بارے میں کچھ جاننا ہے، عام طور پر ہم نتھنوں کے ذریعے ہوا کو اپنے اندر کھینچتے ہیں۔ جب ہم ہوا کو اپنے اندر کی طرف کھینچتے (Inhale) ہیں تو یہ ہوا ہمارے نتھنوں کے راستے جوف انفی (Nasal Cavity) میں پہنچتی ہے۔ جوف انفی سے یہ ہوا، ہوا کی نالی (Wind pipe) کے راستے ہمارے پھیپھڑوں (Lungs) میں پہنچتی ہے۔ پھیپھڑے جوف صدر میں ہوتے ہیں (شکل 10.4) یہ جوف اطراف میں پسلیوں سے گھرا ہوتا ہے۔ ایک بڑی عضلاتی شیٹ جس کو پردۂ شکم یا ڈایا فرام (Diaphragm) کہتے ہیں جوف صدر کا فرش بناتی ہے۔ (شکل 10.4) سانس لینے میں ڈایا فرام اور پسلیوں دونوں کی حرکت شامل ہوتی ہے۔

سانس اندر کھینچتے وقت پسلیاں اوپری اور بیرونی طرف کو حرکت کرتی ہیں جب کہ ڈایافرام نیچے کو جاتا ہے۔ اس حرکت سے ہمارے جوف صدر میں خلا بڑھ جاتا ہے اور ہوا پھیپھڑوں کی طرف حرکت کرتی ہے۔ پھیپھڑے ہوا سے بھر جاتے ہیں۔ یعنی سانس باہر نکالتے وقت پسلیاں نیچے اور اندر کی طرف حرکت کرتی ہیں جب کہ ڈایافرام اپنے اصل مقام کی طرف حرکت کرتا ہے۔ اس سے جوف صدر کا سائز کم ہو جاتا ہے اور ہوا پھیپھڑوں سے باہر کی طرف حرکت کرتی ہے (شکل 10.5) جسم کے اندران حرکات کو ہم آسانی سے محسوس کر سکتے ہیں۔ ایک گہری سانس لیجیے۔ اپنی ہتھیلی کو پیٹ (abdomen) پر رکھیے اور پیٹ کی حرکت کو محسوس کیجیے۔ آپ کو کیا بات محسوس ہوئی؟

یہ جان لینے کے بعد کہ سانس لینے کے دوران، جوف صدر کے سائز میں تبدیلیاں آ جاتی ہیں، بچوں کو سینہ پھلانے کے مقابلےمیں دلچسپی ہوگئی۔ ہر ایک بچے نے ڈینگیں مارنا شروع کر دیا کہ میں سب سے زیادہ سینہ پھلا سکتا ہوں۔ اپنے کلاس میں اپنے ساتھیوں کے ساتھ یہ مشغلہ کیسا رہے گا۔

بیڑی سگریٹ وغیرہ پینے سے پھیپھڑوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ اس سگریٹ نوشی سے کینسر کا خطرہ بھی بڑھ جاتا ہے۔ بیڑی سگریٹ وغیرہ سے بچنا ضروری ہے۔

سرگرمی 10.4

ایک گہری سانس لیجیے۔ پیمائش فیتے سے اپنے سینے کا سائز لیجیے۔ (شکل 10.6) پھولے ہوئے سینے کا سائز دوبارہ ناپیے اور دیکھیے کہ کلاس کے کس بچے کے سینے کا سائز سب سے زیادہ ہے۔

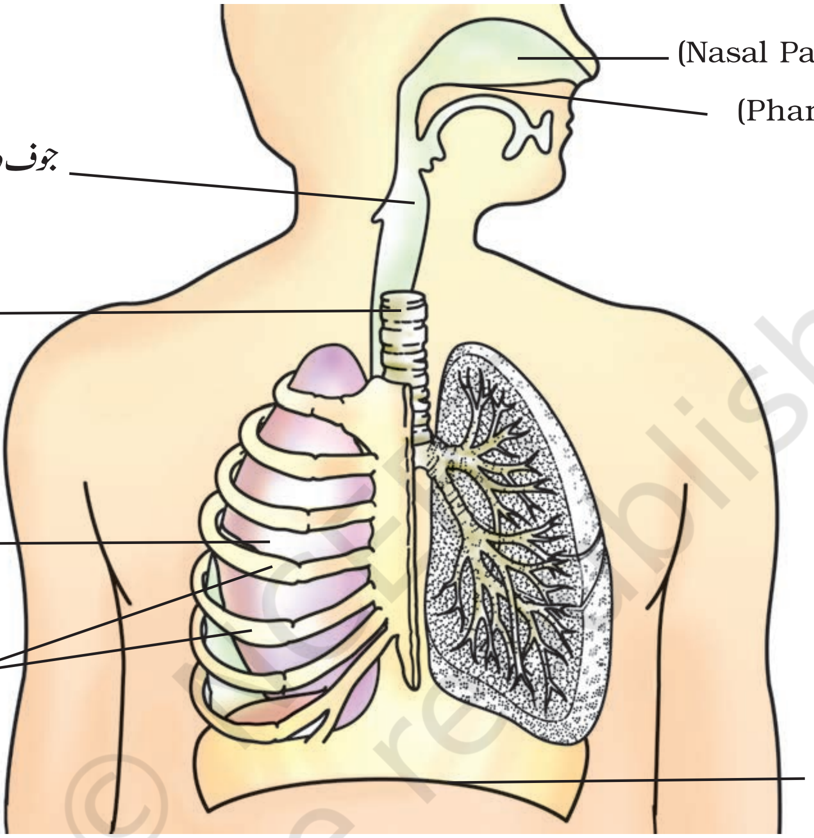
ہم سانس لینے کے طریقۂ عمل کو ایک سادے ماڈل کی مدد سے سمجھ سکتے ہیں۔

سرگرمی 10.5

پلاسٹک کی ایک چوڑی بوتل لیجیے۔ اس کی تلی ہٹا دیجیے۔ Y شکل کی ایک کانچ یا پلاسٹک کی ٹیوب لیجیے۔ ڈھکن میں ایک سوراخ کیجیے تاکہ ٹیوب اس میں سے گذر سکے۔ ٹیوب کے دوشاخی حصہ کے

© NCERT not to be republished

سرے پر دو خالی غبارے لگا دیجیے۔ ٹیوب کو بوتل میں اس طرح لگائیے جیسے شکل 10.7 میں دکھایا گیا ہے، اب بوتل کا ڈھکن لگا دیجیے۔ بوتل کو سربند (Air tight) رکھنے کے لیے اس کو سیل کر دیجیے۔ بوتل کی کھلی تلی کی طرف ایک پتلی ربر یا پلاسٹک شیٹ ربر بنڈ کے ذریعے باندھ دیجیے۔



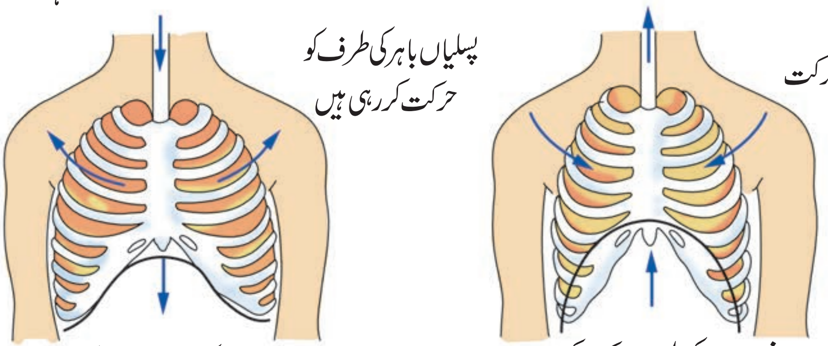
شکل 10.4 انسانی نظامِ تنفس

© NCERT not to be republished

ہمارے چاروں طرف جو ہوا ہے اس میں مختلف قسم کے غیر ضروری ذرات جیسے دھواں، گرد وغبار، زیرہ دانے (Pollens) وغیرہ ہوتے ہیں۔ جب ہم سانس اندر کی طرف کھینچتے ہیں تو یہ ذرات اس ہوا میں پھنس جاتے ہیں جو انفی جوف (Nasal Cavity) میں موجود ہوتی ہے۔ کبھی کبھی ایسا بھی ہوتا ہے کہ یہ ذرات انفی جوف میں موجود ہوا سے گذر جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں جوف کے استر میں جلن یا سرسراہٹ محسوس ہوتی ہے اور اسی کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہمیں چھینک آتی ہے، چھینک ان خارجی ذرات کو اس ہوا سے باہر پھینک دیتی ہے جو ہم نے سانس کے ذریعے اندر کھینچی ہے اور پھر اس طرح گرد سے پاک، صاف ہوا جسم میں داخل ہو جاتی ہے۔

احتیاط رکھیے: جب آپ کو چھینک آئے تو اپنی ناک کو ڈھک لیجیے ورنہ آپ نے جو ذرات چھینک کے ذریعے نکال باہر کیے ہیں وہ دوسرے لوگوں کے سانس کے ذریعے ان کے جسم میں جا سکتے ہیں۔

ہم سانس لینے کے میکانزم کو ایک سادے ماڈل (model) سے سمجھ سکتے ہیں۔



شکل 10.5 انسانوں میں سانس لینے کا طریقہ کار

جدول 10.2 چند ساتھیوں کے سینے کے سائز پر سانس لینے کا اثر

ساتھی کا نام	سینے کا سائز (سینٹی میٹر میں)		
	سانس اندر لیتے وقت	سانس باہر نکالتے وقت	سائز میں فرق

پھیپھڑوں کا پھیلاؤ سمجھنے کے لیے، ربر شیٹ کو تلی کی طرف سے نیچے کھینچیے اور غباروں کو دیکھیے۔ اب ربر پلاسٹک شیٹ کو اوپر کی طرف دبائیے اور غباروں کا مشاہدہ کیجیے۔ غباروں میں آپ نے کوئی تبدیلی محسوس کی؟

اس ماڈل میں غبارے کیا ظاہر کرتے ہیں۔ ربر شیٹ کیا ظاہر کرتی ہے۔ اب آپ سانس لینے کے میکانزم کی وضاحت کر سکتے ہیں۔

10.4 ہم سانس میں کیا چیز باہر نکالتے ہیں؟
(What do we breathe out?)

سرگرمی 10.6

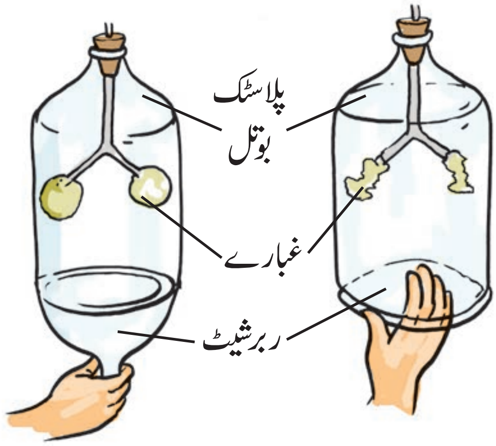
ایک استوانہ، پتلی اور صاف ٹیسٹ ٹیوب یا ایک کانچ / پلاسٹک کی

شکل 10.6 سینے کے سائز کو ناپنا

© NCERT not to be republished

بوتل لیجیے۔ اس کے ڈھکن میں سوراخ کیجیے او راس کو بوتل پر لگادیجیے۔ تازہ تیار شدہ چونے کا پانی ٹیسٹ ٹیوب میں ڈالیے۔ ڈھکن کے سوراخ کے ذریعے ایک اسٹرا اس طرح ٹیوب میں ڈالیے کہ وہ چونے کے پانی میں ڈوب جائے۔ اب چند بار آہستہ آہستہ اسٹرا کے ذریعے پھونک ماریئے (شکل 10.8)۔ کیا چونے کے پانی کی شکل میں کوئی تبدیلی ہوئی؟ جو کچھ آپ نے چھٹے باب میں پڑھا ہے کیا اس کی روشنی میں اس تبدیلی کی وضاحت کرسکیں گے؟

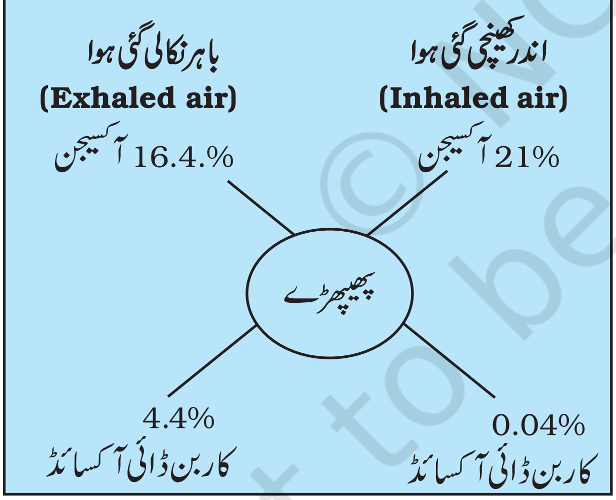
آپ کو معلوم ہے کہ جو ہوا ہم سانس کے ذریعے اندر کھینچتے یا باہر نکالتے ہیں وہ گیسوں کا آمیزہ ہے۔ کیا، ہم جو ہوا سانس کے ذریعہ باہر نکالتے ہیں وہ صرف کاربن ڈائی آکسائڈ ہے یا گیسوں کا آمیزہ ہے۔ آپ نے غور کیا ہوگا کہ جب کسی شیشے پر سانس چھوڑتے ہیں تو نمی کی ایک پرت اس شیشے کی سطح پر ظاہر ہو جاتی ہے۔ یہ ننھی ننھی بوندیں کہاں سے آئیں؟



شکل 10.7 سانس لینے کے طریقۂ کار کو دکھانے والا ماڈل

شکل 10.8 سانس کے ذریعے باہر چھوڑی گئی ہوا کا چونے کے پانی پر اثر

سانس کے ذریعے اندر کھینچی گئی ہوا اور باہر چھوڑی گئی ہوا میں آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کا فیصد



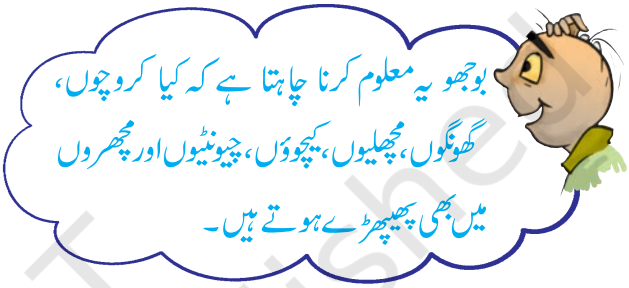
10.5 دوسرے جانوروں میں سانس لینے کا عمل

ہاتھی، شیر، گائے، بکری، مینڈک، چھپکلی، سانپ اور چڑیوں میں بھی ایسے ہی سینے کے جوف میں پھیپھڑے ہوتے ہیں جیسے انسانوں میں۔ یہ عضویے کس طرح سانس لیتے ہیں؟

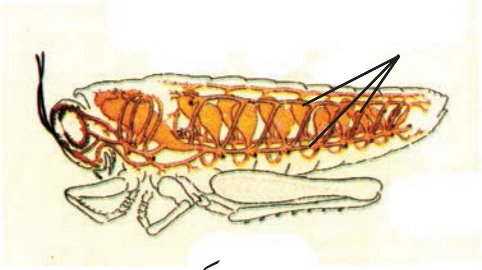
© NCERT not to be republished

کیا ان کے پھیپھڑے ایسے ہی ہوتے ہیں جیسے انسانوں کے۔ آیئے معلوم کرتے ہیں۔

تل چٹا (Cockroach): کاکروچ کے جسم کے اطراف میں چھوٹے چھوٹے دہانے ہوتے ہیں۔ دوسرے عضویوں کے بھی ایسے دہانے ہوتے ہیں۔

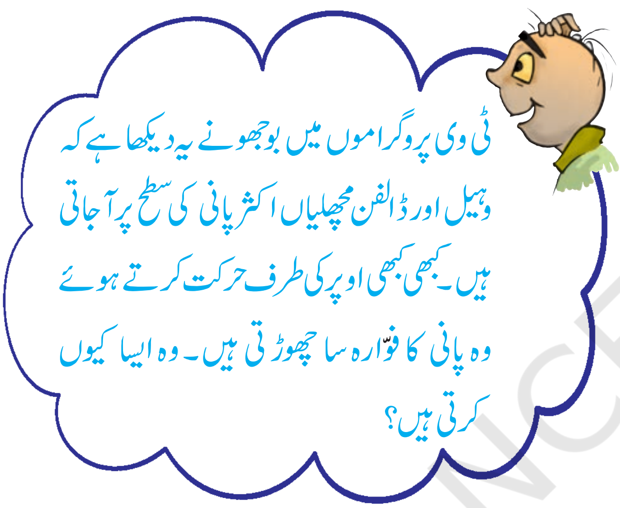


ان دہانوں کو اسپائریکل (Spiracles) کہا جاتا ہے (شکل 10.9)۔ حشرات میں گیس کے تبادلے کے لیے ہوائی ٹیوبوں کا ایک جال ہوتا ہے جسے ٹریکیا (Trachea) کہا جاتا ہے۔ آکسیجن سے مالا مال ہوا اسپائریکل سے گذر کر ٹریکیا کی طرف حرکت ہے اور جسم کی بافتوں (Tissues) میں نفوذ کرتی ہے اور جسم کے ہر خلیے میں پہنچ جاتی ہے۔ اسی طرح کاربن ڈائی آکسائڈ خلیوں سے ٹریکیا میں جاتی ہے اور اسپائریکل کے ذریعے باہر نکل جاتی ہے۔ یہ ہوا کی نالیاں یا ٹریکیا صرف حشرات میں ہوتی ہیں اور جانوروں کے کسی اور گروپ میں نہیں ہوتیں۔



شکل 10.9 ٹریکیل نظام

کیچوے: چھٹی کلاس کی کتاب کے نویں باب میں آپ نے پڑھا تھا کہ کیچوے (Earth worms) اپنی کھال کے ذریعے سانس لیتے ہیں، کیچوے کی کھال کو چھوئیے تو وہ نم اور چکنی محسوس ہوگی۔ ان سے گیس آسانی سے گذر سکتی ہیں۔ اگرچہ مینڈکوں کے بھی ایسے ہی پھیپھڑے ہوتے ہیں جیسے انسانوں کے لیکن وہ اپنی کھال کے ذریعے بھی سانس لے سکتے ہیں جو نم اور پھسلنے والی ہوتی ہے۔

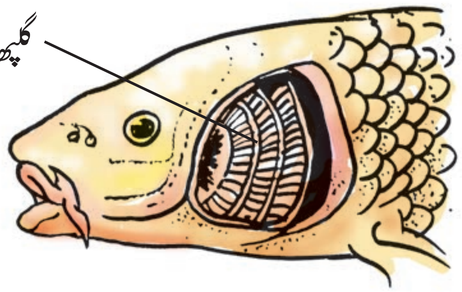


10.6 پانی کے نیچے سانس لینا

کیا ہم پانی میں زندہ رہ سکتے ہیں؟ بہت سے ایسے عضویے ہیں جو پانی میں رہتے ہیں، پانی کے اندر وہ کیسے سانس لیتے ہیں۔

چھٹی کلاس میں آپ نے پڑھا ہے کہ مچھلیاں گلپھڑوں کی مدد سے پانی میں حل شدہ آکسیجن کو استعمال کرتی ہیں۔ گلپھڑے کھال کے ابھرے ہوئے حصے یا چھجے ہوتے ہیں۔ آپ کو تعجب ہوگا کہ سانس لینے میں گلپھڑے کس طرح مددگار ہو سکتے ہیں۔ گلپھڑوں میں خون کی نالیاں ہوتی ہیں (شکل 10.10) جن سے گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔

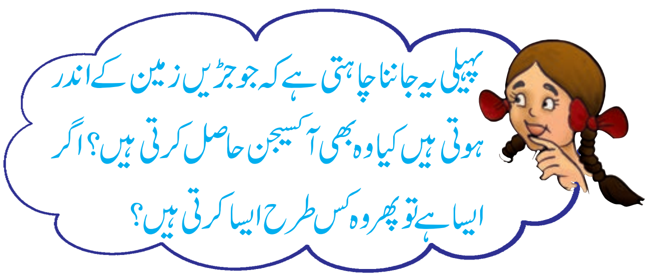
© NCERT not to be republished



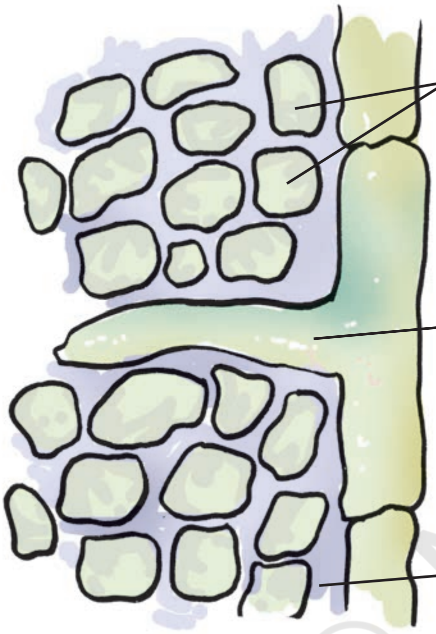
شکل **10.10** مچھلیوں میں سانس لینے والے اعضا

10.7 پودوں میں بھی تنفس ہوتا ہے

دیگر زندہ عضویوں کی طرح پودے بھی اپنی بقا کے لیے سانس لیتے ہیں۔ یہ بات آپ چھٹی کلاس میں ہی پڑھ آئے ہیں۔ پودے ہوا سے آکسیجن حاصل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائڈ نکالتے ہیں۔خلیوں میں آکسیجن کا استعمال گلوکوز کو کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں توڑنے کے لیے ایسے ہی ہوتا ہے جیسے دوسرے عضویوں میں۔ پودوں میں ہر حصہ آزادانہ طور پر ہوا سے آکسیجن کو لیتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائڈ نکالتا ہے۔آپ پہلے باب میں پڑھ ہی چکے ہیں کہ پودوں کے پتوں میں چھوٹے چھوٹے مسام ہوتے ہیں جنھیں اسٹومیٹا (Stomata) کہا جاتا ہے۔ ان مسامات کے ذریعے آکسیجن اور کاربن ڈائی اکسائڈ کا تبادلہ ہوتا ہے۔



پودوں کے تمام دوسرے خلیوں کی طرح، جڑوں کے خلیوں کو بھی آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے تا کہ وہ توانائی پیدا کرسکیں۔ پودے ہوا کو مٹی کے ذرات میں موجود ہوائی خلاؤں (Air Spaces) سے حاصل کر لیتے ہیں۔(شکل 10.11)



شکل **10.11** جڑیں مٹی سے ہوا کو جذب کرتی ہیں

کیا آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ اگر گملے میں پودے کو پانی زیادہ دے دیا جائے تو کیا ہوگا۔

اس باب میں آپ نے سیکھا کہ تنفس ایک اہم حیاتیاتی عمل (Vital biological process) ہے۔ تمام زندہ عضویوں کو اپنی بقا کے لیے ضروری توانائی حاصل کرنے کے لیے تنفس کی ضرورت ہوتی ہے۔

© NCERT not to be republished

کلیدی الفاظ

سانس اندر کی طرف کھینچنا(Inhalation)	ڈایافرام (پردۂ شکم) (Diaphragm)	ہوائی تنفس (Aerobic Respiration)
اسپائریکل(Spiracles)	سانس باہر چھوڑنا (Exhalation)	غیر ہوائی تنفس(Anaerobic Respiration)
ٹریکیا(Tracheae)	گلپھڑے (Gills)	سانس لینے کی شرح(Breathing Rate)
		خلوی تنفس(Cellular Respiration)

آپ نے کیا سیکھا

- جاندار عضویوں کی بقا کے لیے تنفس ضروری ہے۔ تنفس غذا سے توانائی خارج کرتا ہے۔
- جو سانس ہم اندر کھینچتے ہیں وہ گلوکوز کو کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں توڑتا ہے۔ اس عمل میں توانائی خارج ہوتی ہے۔
- گلوکوز کے ٹوٹنے کا عمل عضویے کے خلیوں میں ہوتا ہے (خلوی تنفس)
- اگر غذا آکسیجن کی مدد سے ٹوٹتی ہے تو اس کو ہوائی تنفس کہا جاتا ہے۔
- اور اگر یہ آکسیجن کے بغیر ٹوٹتی ہے تو اس کو غیر ہوائی تنفس کہا جاتا ہے۔
- زیادہ بھاری ورزش کے دوران جب ہمارے عضلاتی خلیوں میں آکسیجن کی سپلائی ناکافی ہوتی ہے تو غذا کا ٹوٹنا غیر ہوائی تنفس کے ذریعے ہوتا ہے۔
- سانس لینا تنفس کا ہی ایک حصہ ہے جس کے دوران عضویہ آکسیجن بھری ہوا اندر کھینچتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائڈ بھری ہوا باہر نکالتا ہے۔ تنفّسی اعضا، مختلف عضویوں میں مختلف ہوتے ہیں۔ ان تنفّسی اعضا سے ہی گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔
- سانس اندر کھینچنے کے دوران ہمارے پھیپھڑے پھیل جاتے ہیں اور جب ہوا سانس کے ذریعے باہر نکل جاتی ہے تو پھر اصلی حالت میں واپس آجاتے ہیں۔
- بہت زیادہ جسمانی محنت سانس لینے کی شرح کو بڑھا دیتی ہے گائے، بھینس، کتا اور بلی وغیرہ جانوروں میں تنفّسی اعضا اور سانس لینے کا عمل ایسا ہی ہے جیسا کہ انسانوں میں۔

© NCERT not to be republished

- کیچوؤں میں گیسوں کا تبادلہ نم کھال کے ذریعے ہوتا ہے۔ مچھلیوں میں گلپھڑوں کے ذریعے اور حشرات میں ٹریکیا کے ذریعہ ہوتا ہے۔
- پودوں کی جڑیں مٹی میں موجود ہوا کو جذب کر لیتی ہیں۔ پتوں میں چھوٹے چھوٹے مسام ہوتے ہیں جو اسٹومیٹا (Stomata) کہلاتے ہیں۔ انھیں اسٹومیٹا کے ذریعے گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ پودوں کے خلیوں میں گلوکز ٹوٹنے کا عمل ایسا ہی ہوتا جیسے دیگر جانداروں میں۔

مشقیں

1۔ دوڑ ختم کرنے کے بعد ایک ایتھلیٹ تیز تیز اور معمول سے زیادہ گہری سانس کیوں لیتا ہے؟

2۔ ہوائی تنفس اور غیر ہوائی تنفس کے درمیان مشابہتوں اور اختلافات کی فہرست بنائیے۔

3۔ جب کبھی ہم دھول بھری ہوا کو سانس کے ذریعے اندر کھینچ لیتے ہیں تو ہمیں اکثر چھینک کیوں آجاتی ہے۔

4۔ تین ٹیسٹ ٹیوب لیجیے۔ ہر ایک میں 3/4 حصے تک پانی بھر دیجیے اور ان کو A، B اور C رکھیے۔ ٹیوب A میں ایک گھونگھا ڈال دیجیے، ٹیوب B میں ایک آبی پودا ڈال دیجیے اور ٹیوب C میں گھونگھا اور پودا دونوں ڈال دیجیے۔ کون سی ٹیوب میں CO کا سب سے زیادہ ارتکاز ہوگا؟

5۔ صحیح جواب پر ('''') کا نشان لگائیے۔

(a) کاکروچوں میں ہوا مندرجہ ذیل میں سے کس کے ذریعے سے جسم میں داخل ہوتی ہے۔

(i) پھیپھڑے (ii) گلپھڑے (iii) اسپریکلز (iv) کھال

(b) بھاری ورزش کے دوران کس چیز کے جمع ہو جانے سے ٹانگوں میں اکڑن ہوتی ہے؟

(i) کاربن ڈائی آکسائڈ (ii) لیکٹک ایسڈ (iii) الکحل (iv) پانی

(c) آرام کی حالت میں ایک اوسط بالغ انسان کے اندر فی منٹ سانس لینے کی شرح کیا ہوگی؟

(i) 9-12 (ii) 15-18 (iii) 21-24 (iv) 30-33

(d) سانس باہر چھوڑنے (Exhalation) کے دوران پسلیاں:

(i) بیرونی طرف حرکت کرتی ہیں (ii) نیچے کی طرف حرکت کرتی ہیں

(iii) اوپر کی طرف حرکت کرتی ہیں (iv) حرکت ہی نہیں کرتیں

© NCERT not to be republished

6۔ کالم A اور کالم B سے صحیح الفاظ انتخاب کر کے جوڑے بنائیے:

A	B
(a) خمیر	(i) کینچوے
(b) ڈایافرام	(ii) گلپھڑے
(c) کھال	(iii) الکحل
(d) پتیاں	(iv) جوف صدر
(e) مچھلیاں	(v) اسٹومیٹا
(c) مینڈک	(vi) پھیپھڑے اور کھال
	(vii) ٹریکیا

7۔ صحیح بیان پر (T) اور غلط پر (F) کا نشان لگائیے:

(i) بھاری ورزش کے دوران کسی بھی شخص کی سانس لینے کی شرح کم ہو جاتی ہے۔ (T/F)

(ii) پودے صرف دن کے وقت ضیائی تالیف کرتے ہیں اور تنفس کا کام رات میں۔ (T/F)

(iii) مینڈک کھال کے ذریعے بھی سانس لیتے ہیں اور پھیپھڑوں کے ذریعے بھی۔ (T/F)

(iv) تنفس کے لیے مچھلیوں میں پھیپھڑے ہوتے ہیں۔ (T/F)

(v) سانس اندر کھینچنے کے دوران سینے کے جوف کا سائز بڑھ جاتا ہے۔ (T/F)

8۔ ذیل میں حروف کا ایک مربع دیا گیا ہے جس میں چھپے ہوئے الفاظ عضویوں میں تنفس سے متعلق ہیں یہ الفاظ کسی بھی سمت میں —— اوپر سے نیچے، نیچے سے اوپر یا ترچھے —— ہو سکتے ہیں۔ اپنے تنفّسی نظام کے لیے الفاظ ڈھونڈیئے۔ اشارات بکس کے نیچے دیے گئے ہیں۔

S	V	M	P	L	U	N	G	S
C	Z	G	Q	W	X	N	T	L
R	M	A	T	I	D	O	T	C
I	Y	R	X	Y	M	S	R	A
B	R	H	I	A	N	T	A	Y
S	T	P	T	B	Z	R	C	E
M	I	A	M	T	S	I	H	A
S	P	I	R	A	C	L	E	S
N	E	D	K	J	N	S	A	T

© NCERT not to be republished

اشارات

(i) حشرات کی ہوائی نالیاں

(ii) جوف صدر کے چاروں طرف اسکیلیٹا (Skeleta) ساختیں

(iii) جوف صدر کا عضلاتی فرش

(iv) پتوں کی سطح پر نیز چھوٹے چھوٹے مسامات

(v) کسی حشرہ کے جسم کے اطراف میں چھوٹے چھوٹے دہانے

(vi) انسانوں کے تنفّسی اعضا

(vii) سانس لینے کے لئے دہانے

(viii) غیر ہواباش عضویہ

(ix) تنفّسی نالیوں والا عضویہ

9۔ پہاڑوں پر چڑھنے والے اپنے ساتھ آکسیجن لے جاتے ہیں، کیوں کہ:

(a) 5 کلومیٹر سے زیادہ اونچائی والے علاقوں میں ہوا نہیں ہوتی۔

(b) کسی کے لیے بھی وہاں موجود ہوا کی مقدار، زمین پر موجود ہوا کی مقدار سے کم ہوتی ہے۔

(c) ہوا کا درجۂ حرارت، زمین پر موجود ہوا کے درجۂ حرارت سے زیادہ ہوتا ہے

(d) ہوا کا دباؤ زمین پر ہوا کے دباؤ سے زیادہ ہوتا ہے

توسیعی آموزش — سرگرمیاں اور پروجیکٹ

1۔ کسی مچھلی گھر (Acquarium) میں مچھلیوں کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ کو ان کے سروں کے دونوں طرف چھجہ (Flap) جیسی ساختیں نظر آئیں گی۔ یہ چھجے باری باری بند اور کھلتے رہتے ہیں۔ انہی مشاہدات کی بنیاد پر آپ مچھلیوں میں تنفس کی وضاحت کیجیے۔

2۔ کسی مقامی پر ڈاکٹر کے پاس جائیے بیڑی سگریٹ پینے کے نقصانات معلوم کیجیے۔ دیگر ذرائع سے بھی آپ اس سلسلے میں مواد اکٹھا کر سکتے ہیں۔ اپنے اساتذہ والدین سے بھی آپ مدد لے سکتے ہیں۔ آپ کے علاقے میں کتنے لوگ بیڑی سگریٹ پیتے ہیں، ان کے فیصد کا پتہ لگائیے۔ اگر آپ کے خاندان میں کوئی شخص اس لت کا شکار ہے تو اپنا اکٹھا کیا ہوا مواد اس کو دکھائیے۔

© NCERT not to be republished

3۔ کسی ڈاکٹر کے پاس جایئے اور مصنوعی تنفس کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔ نیز ڈاکٹر سے پوچھیے کہ

(a) کسی شخص کو مصنوعی تنفس کی ضرورت کب پڑتی ہے؟

(b) کیا کسی شخص کو مصنوعی تنفس کی ضرورت کبھی اتفاق سے پڑ جاتی ہے یا مستقل پڑتی ہے؟

(c) مصنوعی تنفس کے لیے آکسیجن کی سپلائی کہاں سے ملتی ہے؟

4۔ اپنے دوستوں اور اہل خانہ کے سانس لینے کی شرح معلوم کیجیے اور دیکھیے کہ:

(a) کیا بچوں میں سانس لینے کی شرح بڑوں سے مختلف ہے؟

(b) کیا مردوں میں سانس لینے کی شرح عورتوں سے مختلف ہے؟

اگر ان کے سانس لینے کی شرح میں فرق ہو تو سبب معلوم کرنے کی کوشش کیجیے آپ درج ذیل ویب سائٹ پر بھی جا سکتے ہیں

www. health.howstuffwosks.com/adam,200142.hmt

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہمارے لیے آکسیجن لازمی ہے لیکن جو عضویے آکسیجن کا استعمال نہیں کرتے، ان کے لیے آکسیجن سمی (Toxic) ہوتی ہے۔ حقیقت میں ہمارے جسم میں خون کے سفید خلیے آکسیجن کا استعمال حملہ آور بیکٹیریا کو مارنے کے لیے کرتے ہیں۔ لیکن خود انسانوں کے لیے بھی زیادہ عرصے تک خالص آکسیجن میں سانس لینا خطرناک ہو سکتا ہے۔

© NCERT not to be republished