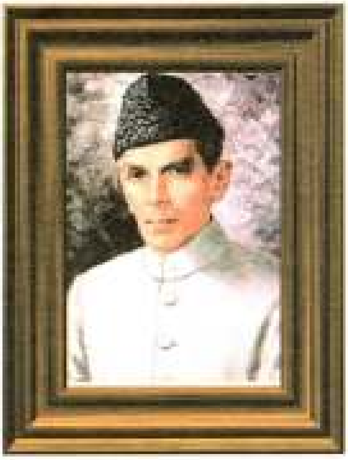
بائیولوجی 10

یہ کتاب حکومتِ پنجاب کی طرف سے تعلیمی سال 2018-19 کیلیے
پنجاب کے سرکاری سکولوں میں تقسیم کی گئی جیکٹ میں شامل ہے

ناشر: پی ایل ڈی پبلشرز، لاہور



''تعلیم پاکستان کے لیے زندگی اور موت کا مسئلہ ہے۔ دُنیا اتنی تیزی سے ترقی کر رہی ہے کہ تعلیمی میدان میں مطلوبہ پیش رفت کے بغیر ہم نہ صرف اقوامِ عالم سے پیچھے رہ جائیں گے بلکہ ہو سکتا ہے کہ ہمارا نام و نشان ہی صفحۂ ہستی سے مٹ جائے''

قائداعظم محمد علی جناحؒ، بانی پاکستان

(26 ستمبر 1947ء۔ کراچی)

قومی ترانہ

پاک سرزمین شاد باد کشورِ حسین شاد باد

تُو نشانِ عزمِ عالی شان ارضِ پاکستان

مرکزِ یقین شاد باد

پاک سرزمین کا نظام قُوتِ اخوتِ عوام

قوم، مُلک، سلطنت پائندہ تابندہ باد

شاد باد منزلِ مُراد

پرچم ستارہ و ہلال رہبرِ ترقی و کمال

ترجمانِ ماضی، شانِ حال جانِ استقبال

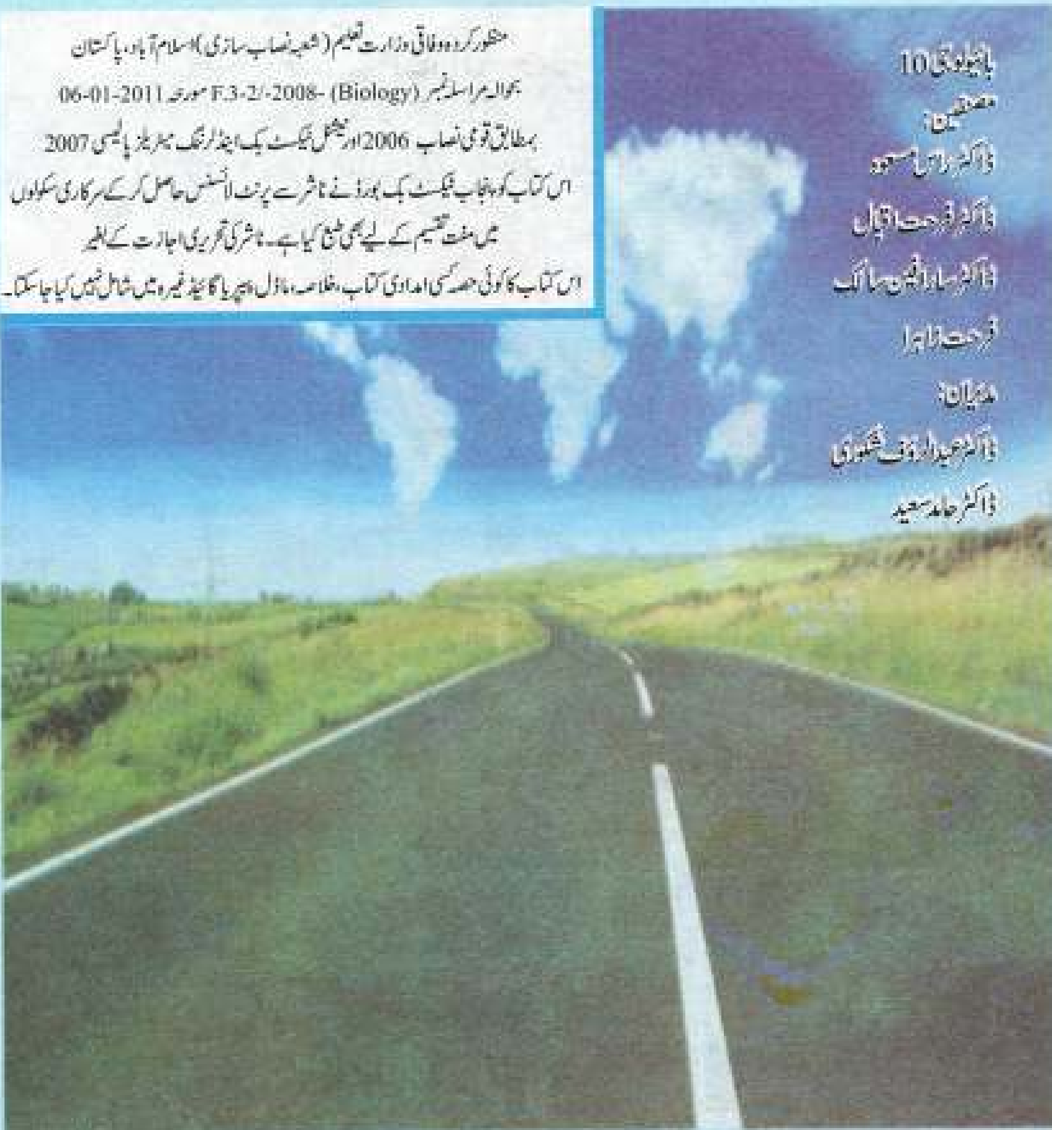
سایۂ خدائے ذُوالجلال

عرضِ ناشر

یہ کتاب قومی نصاب ۲۰۰۶ اور نیشنل ٹیکسٹ بک اینڈ لرننگ میٹریلز پالیسی ۲۰۰۷ کے تحت بین الاقوامی معیار پر تیار کی گئی ہے۔ یہ کتاب حکومت پنجاب کی طرف سے تمام سرکاری سکولوں میں بطور واحد ٹیکسٹ بک مہیا کی گئی ہے۔ اگر اس کتاب میں کوئی تصور وضاحت طلب ہو یا متن اور املا وغیرہ میں کوئی غلطی ہو تو اس بارے ادارے کو آگاہ کریں۔ ادارہ آپ کا شکر گزار ہوگا۔

منظور کردہ وفاقی وزارت تعلیم (شعبہ نصاب سازی) اسلام آباد، پاکستان
بحوالہ مراسلہ نمبر (Biology) -2008-/F.3-2 مورخہ 06-01-2011
بمطابق قومی نصاب 2006 اور نیشنل ٹیکسٹ بک اینڈ لرننگ میٹریلز پالیسی 2007

اس کتاب کو پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ نے ناشر سے پرنٹ لائسنس حاصل کر کے سرکاری سکولوں میں مفت تقسیم کے لیے بھی طبع کیا ہے۔ ناشر کی تحریری اجازت کے بغیر اس کتاب کا کوئی حصہ کسی امدادی کتاب، خلاصہ، ماڈل پیپر یا گائیڈ وغیرہ میں شامل نہیں کیا جا سکتا۔



بائیولوجی 10

مصنفین:
ڈاکٹر راس مسعود
ڈاکٹر فرحت اقبال
ڈاکٹر سارا ثمین ملک
فرحت زاہرا
مدیران:
ڈاکٹر عبدالرؤف شکوری
ڈاکٹر حامد سعید

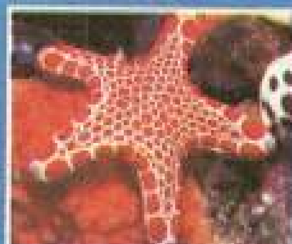
پبلشر: پی ایل ڈی پبلشرز، لاہور
مطبع:

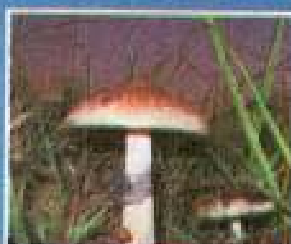
قیمت	تعداد اشاعت	تاریخ اشاعت
95.00	27,600	مارچ 2018ء

بِسۡمِ اللّٰہِ الرَّحۡمٰنِ الرَّحِیۡمِ ۝

ترجمہ: ’’شروع اللہ کے نام سے جو بڑا مہربان نہایت رحم والا ہے۔‘‘

بائیولوجی 10





ناشر: پی ایل ڈی پبلشرز، لاہور

BIOLOGY 10 :10 بائیولوجی

Contents :فہرست

SECTION 3: LIFE PROCESSES	**سیکشن 3: زندگی کے افعال**
Chapter 10: Gaseous Exchange 2 - 20	**باب 10: گیسوں کا تبادلہ 20 - 2**
10.1- Gaseous Exchange in Plants -3	10.1- پودوں میں گیسوں کا تبادلہ -3
10.2- Gaeous Exchange in Humans -5	10.2- انسان میں گیسوں کا تبادلہ -5
10.3- Respiratory Disorders -13	10.3- ریسپریٹری سسٹم کے امراض -13
Chapter 11: Homeostasis 21 – 37	**باب 11: ہومیوسٹیسس 37 - 21**
11.1- Homeostasis in Plants -22	11.1- پودوں میں ہومیوسٹیسس -22
11.2- Homeostasis in Humans -25	11.2- انسان میں ہومیوسٹیسس -25
11.3- Urinary System of Humans -26	11.3- انسان کا یورینری سسٹم -26
11.4- Disorders of Kidney -32	11.4- گردے کی بیماریاں -32
Chapter 12: Coordination and Control 38 - 67	**باب 12: کوآرڈی نیشن اور کنٹرول 67 - 38**
12.1- Types of Coordination -39	12.1- کوآرڈی نیشن کی اقسام -39
12.2- Human Nervous System -41	12.2- انسان کا نروس سسٹم -41
12.3- Receptors in Humans -49	12.3- انسان میں ریسپٹرز -49
12.4- Endocrine System -57	12.4- اینڈوکرائن سسٹم -57
12.5- Disorders of Nervous System -62	12.5- نروس سسٹم کے امراض -62
Chapter 13: Support and Movement 68 - 81	**باب 13: سہارا (سپورٹ) اور حرکت 81 - 68**
13.1- Human Skeleton -69	13.1- انسان کا ڈھانچہ (سکیلیٹن) -69
13.2- Types of Joints -74	13.2- جوائنٹس کی اقسام -74
13.3- Muscles and Movement -75	13.3- مسلز اور حرکت -75
13.4- Skeletal Disorders -77	13.4- سکیلیٹل سسٹم کے امراض -77
SECTION 4: CONTINUITY IN LIFE	**سیکشن 4: زندگی میں تسلسل**
Chapter 14: Reproduction 83 - 111	**باب 14: ریپروڈکشن 111 - 83**
14.1- Reproduction -83	14.1- ریپروڈکشن -83
14.2- Methods of Asexual Reproduction -84	14.2- اے سیکسوئل ریپروڈکشن کے طریقے -84
14.3- Sexual Reproduction in Plants -93	14.3- پودوں میں سیکسوئل ریپروڈکشن -93
14.4- Sexual Reproduction in Animals -101	14.4- جانوروں میں سیکسوئل ریپروڈکشن -101

Chapter 15: Inheritance 112 - 133	**باب 15: وراثت 112 - 133**
15.1- Introduction to Genetics **-112**	15.1- جینیٹکس کا تعارف **-112**
15.2- Chromosomes and Genes **-113**	15.2- کروموسومز اور جینز **-113**
15.3- Mendel's Laws of Inheritance **-117**	15.3- وراثت کے متعلق مینڈل کے قوانین **-117**
15.4- Co-Dominance and Incomplete Dominance **-122**	15.4- کو-ڈومیننس اور نامکمل ڈومیننس **-122**
15.5- Variations and Evolution **-124**	15.5- تغیرات اور ارتقا **-124**
SESCTION 5: ECOLOGY	**سیکشن 5: ایکولوجی**
Chapter 16: Man and his Environment 135 - 165	**باب 16: انسان اور اس کا ماحول 135 - 165**
16.1- Levels of Ecological Organization **-136**	16.1- ایکولوجیکل آرگنائزیشن کے درجے **-136**
16.2- Flow of Materials and Energy in Ecosystems **-138**	16.2- ایکوسسٹمز میں میٹیریلز اور انرجی کا بہاؤ **-138**
16.3- Interactions in Ecosystems **-146**	16.3- ایکوسسٹمز میں تعاملات **-146**
16.4- Ecosystem Balance and Human Impacts **-151**	16.4- ایکوسسٹمز میں توازن اور اس پر انسانی اثرات **-151**
16.5- Pollution; Consequences and Control **-155**	16.5- آلودگی؛ اس کے نتائج اور کنٹرول **-155**
16.6- Conservation of Environment (Nature) **-160**	16.6- ماحول (فطرت) کا تحفظ **-160**
SESCTION 6: APPLICATIONS OF BIOLOGY	**سیکشن 6: بائیولوجی کا اطلاق**
Chapter 17: Biotechnology 167 - 181	**باب 17: بائیوٹیکنالوجی 167 - 181**
17.1- Introduction of Biotechnology **-167**	17.1- بائیوٹیکنالوجی کا تعارف **-167**
17.2- Fermentation **-169**	17.2- فرمینٹیشن **-169**
17.3- Genetic Engineering **-175**	17.3- جینیٹک انجینئرنگ **-175**
17.4- Single-Cell Protein **-178**	17.4- سنگل سیل پروٹین **-178**
Chapter 18: Pharmacology 182 - 193	**باب 18: فارماکولوجی 182 - 193**
18.1- Medicinal Drugs **-183**	18.1- طبی ادویات **-183**
18.2- Addictive Drugs **-186**	18.2- نشہ آور ادویات **-186**
18.3- Antibiotics and Vaccines **-188**	18.3- اینٹی بائیوٹکس اور ویکسینز **-188**
Credits and Supplementary Reading **-194**	اظہارِ تشکر اور اضافی مطالعہ (سپلیمنٹری ریڈنگ) **-194**
Glossary **-195**	اصطلاحات **-195**

سیکشن 3

زندگی کے افعال

(گریڈ IX سے جاری)

باب10: گیسوں کا تبادلہ (09 پیریڈز)

باب11: ہومیوسٹیسس (12 پیریڈز)

باب12: کوآرڈی نیشن اور کنٹرول (19 پیریڈز)

باب13: سہارا اور حرکت (11 پیریڈز)

باب 10

گیسوں کا تبادلہ
GASEOUS EXCHANGE

اہم عنوانات

10.1 پودوں میں گیسوں کا تبادلہ	10.1 Gaseous Exchange in Plants
10.2 انسان میں گیسوں کا تبادلہ	10.2 Gaeous Exchange in Humans
10.3 ریسپریٹری سسٹم کے امراض	10.3 Respiratory Disorders

باب 10 میں شامل اہم سائنسی اصطلاحات کے اردو تراجم

ووکل کارڈ (Vocal cord) ..... صوتی عصب	لیرنکس (Larynx) ..... حنجرہ	فیرنکس (Pharynx) ..... حلقوم (حلق)
بریدنگ (Breathing) ..... تنفس	سموکنگ (Smoking) ..... تمباکو نوشی	انسپی ریشن (Inspiration) ..... سانس اندر کھینچنا
ایکسپی ریشن (Expiration) ..... سانس باہر نکالنا	نیزل (Nasal) ..... ناک سے متعلق	نوسٹرل (Nostril) ..... نتھنا
ڈایافرام (Diaphragm) ..... پردہ شکم	ٹریکیا (Trachea) ..... سانس کی بڑی نالی	برونکس (Bronchus) ..... سانس کی چھوٹی نالی
کینسر (Cancer) ..... سرطان	کارسینوجن (Carcinogen) ..... سرطان پیدا کرنے والا	

یاد کیجیے!
تمام جانداروں کو اپنی سرگرمیوں کے لیے ATP کی شکل میں انرجی کی ضرورت ہوتی ہے۔

گریڈ IX میں ہم پڑھ چکے ہیں کہ سیلز کس طرح خوراک سے ATP بناتے ہیں۔ سیلولر ریسپریشن وہ عمل ہے جس میں آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز سے خوراک میں موجود C-H بانڈز توڑے جاتے ہیں اور نکلنے والی انرجی کو ATP میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ ایروبک ریسپریشن (aerobic respiration) میں آکسیجن استعمال ہوتی ہے اور اس کے دوران خوراک کے مادوں کی مکمل آکسیڈیشن ہوتی ہے۔ اس عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بھی بنتے ہیں۔

جاندار سیلولر ریسپریشن میں استعمال کے لیے، آکسیجن اپنے ماحول سے حاصل کرتے ہیں اور اسے اپنے سیلز کو مہیا کرتے ہیں۔ سیلولر ریسپریشن کے دوران پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ سیلز سے اور پھر جسم سے باہر نکال دی جاتی ہے۔ ماحول سے آکسیجن حاصل کرنا اور جسم سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو باہر نکالنے کے عمل کو گیسوں کا تبادلہ (gaseous exchange) کہتے ہیں۔

تنفس یعنی سانس لینا (breathing) کی اصطلاح اس عمل کے لیے استعمال ہوتی ہے جس میں جاندار ہوا کو اپنے جسم میں لے جاتے ہیں تاکہ اس میں سے آکسیجن حاصل کر سکیں اور پھر ہوا کو باہر نکالتے ہیں تاکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی جسم سے نکل سکے۔ تنفس

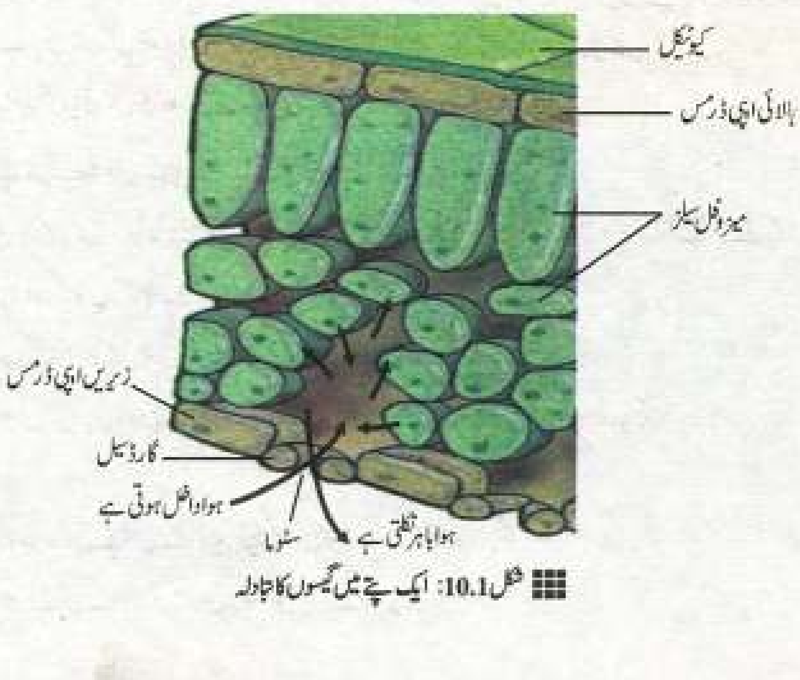
(breathing) اور ریسپریشن مترادف الفاظ نہیں ہیں۔ ریسپریشن میں مکینیکل (mechanical) اور بائیوکیمیکل (bio-chemical) اعمال ہوتے ہیں جبکہ تنفس میں صرف ایسے مکینیکل یعنی فزیکل (physical) اعمال شامل ہیں جن سے گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ اس باب میں ہم پودوں اور انسان میں گیسوں کے تبادلہ کے لیے ہونے والے اعمال پڑھیں گے۔

10.1 پودوں میں گیسوں کا تبادلہ Gaseous Exchange in Plants

ماحول سے گیسوں کے تبادلہ کے لیے پودوں میں مخصوص آرگنز یا سسٹمز موجود نہیں ہوتے۔ پودے کا ہر سیل ماحول سے گیسوں کا تبادلہ اپنے طور پر کرتا ہے۔ پتوں اور چھوٹی عمر کے تنوں کی ایپی ڈرمس (epidermis) میں سٹومیٹا (stomata) موجود ہوتے ہیں۔ ان سوراخوں کے ذریعہ ماحول کے ساتھ گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ پتوں کے اندرونی سیلز (میزوفل: mesophyll) اور تنوں کے سیلز کے مابین خالی جگہیں یعنی ائیر سپیسز (air spaces) ہوتی ہیں جو گیسوں کے تبادلہ کے لیے مدد دیتی ہیں۔

پتوں اور چھوٹی عمر کے تنوں میں گیسوں کا کچھ تبادلہ ان کی ایپی ڈرمس کے اوپر موجود کیوٹیکل (cuticle) کے ذریعہ بھی ہوتا ہے۔

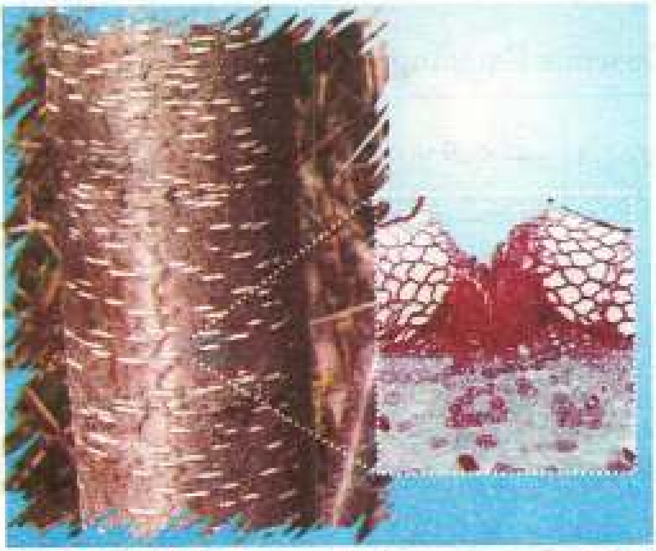
پتوں کے سیلز کو دو مختلف حالات کا سامنا کرنا ہوتا ہے۔ دن کے اوقات میں، جب پتے کے میزوفل سیلز فوٹوسنتھی سیز اور ریسپریشن ساتھ ساتھ کر رہے ہوتے ہیں تو فوٹوسنتھی سیز میں پیدا ہونے والی آکسیجن سیلولر ریسپریشن میں استعمال ہو رہی ہوتی ہے۔ اسی طرح سیلولر ریسپریشن میں پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ فوٹوسنتھی سیز میں استعمال ہوتی ہے۔ تاہم رات کے وقت، جب فوٹوسنتھی سیز کا عمل نہیں ہو رہا ہوتا، پتوں کے سیلز سٹومیٹا کے ذریعہ ماحول سے آکسیجن لے رہے ہوتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ نکال رہے ہوتے ہیں۔



شکل 10.1: ایک پتے میں گیسوں کا تبادلہ

لکڑی رکھنے والے (woody) تنوں اور بالغ جڑوں کی تمام سطح چھال (bark) سے ڈھکی ہوتی ہے۔ یہ چھال گیسوں اور پانی کو جذب نہیں کر سکتی۔ تاہم چھال کی تہہ میں مخصوص سوراخ ہوتے ہیں جنہیں لینٹی سلز (lenticels) کہتے ہیں۔ یہ سوراخ گیسوں کو گزرنے کی اجازت دیتے ہیں۔

لینٹی سلز تنے کی سطح سے تھوڑا اوپر نکلے ہوتے ہیں۔



شکل 10.2: ایک تنے پر موجود لینٹی سلز (lenticels) اور ایک لینٹی سل کا اندرونی منظر

چھوٹی عمر کی جڑوں میں گیسیں سطح کے ذریعہ اندر اور باہر نفوذ کرتی ہیں۔ یہ گیسیں جڑ کے گرد مٹی میں موجود ہوتی ہیں۔ آبی (aquatic) پودے پانی میں حل شدہ آکسیجن جذب کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی پانی میں ہی خارج کرتے ہیں۔

تجزیہ اور وضاحت: Analyzing and Interpreting

ایک تصویر بنائیں جس میں پتے پر موجود سٹومیٹا اور ان میں سے ہونے والی گیسوں کی حرکات کی نشاندہی کریں۔

پریکٹیکل ورک: پتے میں سے گیسوں کے تبادلہ پر روشنی کے اثرات کی تحقیق کریں۔

سٹومیٹا پتے کی ایپی ڈرمس میں موجود مائیکروسکوپک سوراخ ہیں۔ یہ سوراخ گیسوں اور پانی کے بخارات کے آنے جانے کے لیے رستہ ہوتے ہیں۔ سٹومیٹا کا کھلنا اور بند ہونا گیسوں کے تبادلہ کو کنٹرول کرتا ہے۔

پرابلم: دن اور رات کے اوقات میں پتوں سے گیسوں کا مجموعی تبادلہ کتنا ہوتا ہے؟

ضروری سامان: پیٹری ڈش، پانی، سلائیڈز، کور سلپس، میتھیلین بلیو (methylene blue)، لائٹ مائیکروسکوپ

پس منظر کی معلومات:

- سٹوماوہ چھوٹا سا سوراخ ہے جس کے ذریعہ پتے گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔
- پتے کے سیلز صرف دن کے اوقات میں ہی فوٹوسنتھیسز کرتے ہیں۔

- پتے کے سیلز تمام اوقات میں ریسپریشن کرتے ہیں۔

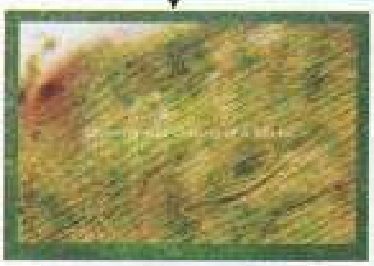
پروسیجر:

1. ایک موٹا پتا لیں اور اس کی سطح سے ایک باریک تہہ یعنی ایپی ڈرمس اتاریں۔
2. اس باریک تہہ کو پیٹری ڈش میں موجود پانی میں رکھ دیں۔
3. اس تہہ کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ کر سلائیڈ پر پانی کے ایک قطرے میں رکھ دیں۔
4. اس مادہ پر میتھیلین بلیو کا ایک قطرہ ڈالیں اور اوپر کورسلپ رکھ دیں۔
5. سلائیڈ کا مشاہدہ مائیکروسکوپ کی کم اور زیادہ طاقتوں والے objectives سے کریں۔
6. رات کے وقت بھی ایک پتا لے کر یہی عمل دوہرائیں۔

مشاہدات: دونوں ایپی ڈرمس کا مشاہدہ کریں اور ان میں سٹومیٹا کی نشان دہی کریں۔ دونوں ایپی ڈرمس میں موجود کھلے ہوئے اور بند سٹومیٹا کی تعداد گنیں اور ان کا موازنہ کریں۔ اپنے مشاہدات کی تصاویر کاپی میں بنائیں۔

Opening and Closing of a Stoma

سٹومیٹا کا خاکہ http:/tutorvista.com پر دیکھیں۔



جائزہ:

1. آپ نے کتنے سٹومیٹا دیکھے؟
2. گارڈ سیل کی ساخت کیا ہے اور یہ سٹومیٹا کے کھلنے اور بند ہونے میں کیا کردار ادا کرتا ہے؟

10.2 انسان میں گیسوں کا تبادلہ Gaseous Exchange in Humans

انسان اور اعلیٰ درجہ کے دوسرے جانوروں میں گیسوں کا تبادلہ ریسپریٹری سسٹم (rerspiratory system) کے ذریعہ ہوتا ہے۔ ہم ریسپریٹری سسٹم کو دو حصوں میں تقسیم کر سکتے ہیں یعنی ہوا کا رستہ اور پھیپھڑے۔

10.2.1 ہوا کا رستہ The Air Passageway

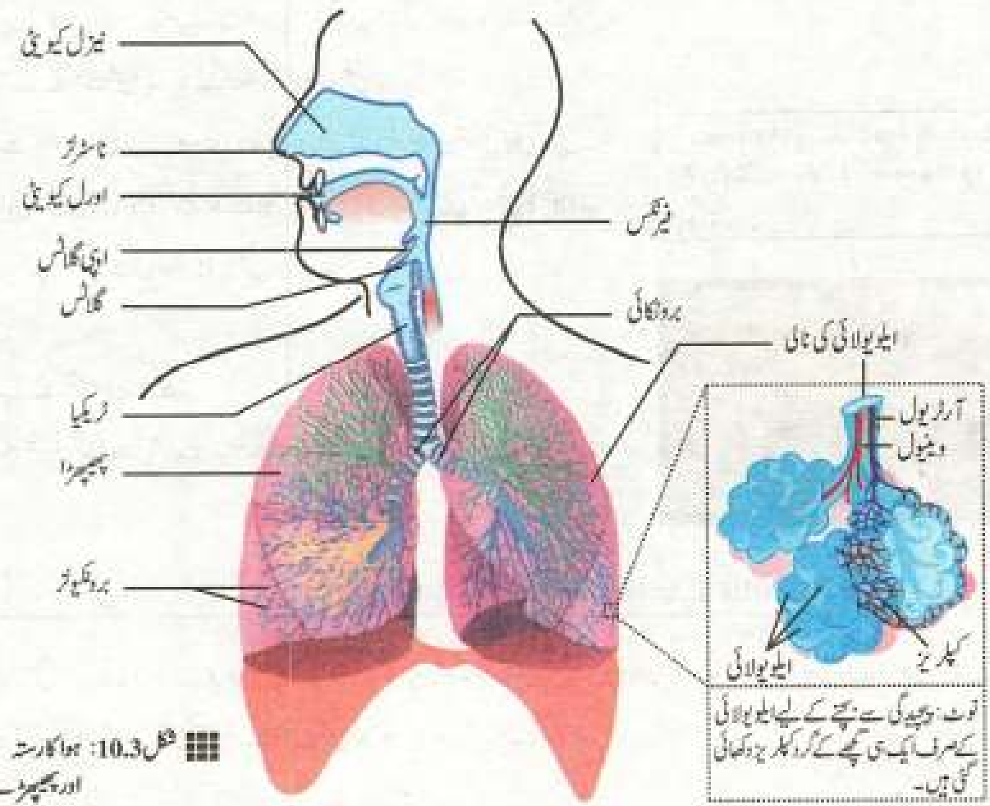
ہوا کا رستہ ان حصوں پر مشتمل ہے جن کے ذریعہ باہر کی ہوا پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے اور گیسوں کے تبادلہ کے بعد یہ باہر نکل جاتی ہے۔ ہوا کا یہ رستہ مندرجہ ذیل حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

ناک کے اندر خالی جگہ نیزل کیویٹی (nasal cavity) کہلاتی ہے۔ یہ جن سوراخوں کے ذریعہ باہر کھلتی ہیں انھیں ناسٹرلز (nostrils) کہتے ہیں۔ ایک دیوار نیزل کیویٹی کو دو حصوں میں تقسیم کرتی ہے۔ ہر حصہ کی دیواروں پر میوکس (mucous) اور بال موجود

ہوتے ہیں جو ہوا میں موجود گرد کے ذرات کو فلٹر (filter) کرتے ہیں۔ میوکس اندر داخل ہونے والی ہوا کو نمی دیتا ہے اور اسے گرم کرتا ہے تاکہ اس کا ٹمپریچر جسم کے ٹمپریچر کے تقریباً برابر ہو جائے۔

> **یاد رکھیں!**
> ٹشو کا ایک پردہ گلاٹس کی حفاظت کرتا ہے جسے ایپی گلاٹس (epiglottis) کہتے ہیں۔

نیزل کیویٹی دو چھوٹے سوراخوں یعنی اندرونی ناسٹرلز کے ذریعہ **فیرنکس (pharynx)** میں کھلتی ہے۔ فیرنکس ایک مسکولر رستہ ہے جو خوراک اور ہوا دونوں کے لیے مشترک ہے۔ یہ رستہ ایسوفیگس کے سوراخ اور لیرنکس (larynx) تک پھیلا ہوتا ہے۔ ہوا فیرنکس سے لیرنکس میں جاتی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ فیرنکس کے فرش پر ایک سوراخ گلاٹس (glottis) ہے جو لیرنکس میں کھلتا ہے۔



شکل 10.3: ہوا کا رستہ اور پھیپھڑے

لیرنکس کارٹیلیج کا بنا ہوتا ہے اور یہ فیرنکس اور ٹریکیا کے درمیان موجود ہے۔ اسے **آلہ صوت** یعنی آواز پیدا کرنے والا خانہ **(voice box)** بھی کہتے ہیں۔ لیرنکس کے اندر ایک طرف سے دوسری طرف ریشہ دار پٹیوں (fibrous bands) کے دو جوڑے کھنچے ہوتے ہیں۔ ان پٹیوں کو ووکل کارڈز **(vocal cords)** کہتے ہیں۔ جب ہوا ووکل کارڈز سے ٹکرا کر گزرتی ہے تو یہ ارتعاش میں آتے ہیں اور اس ارتعاش سے آواز پیدا ہوتی ہے۔

> ووکل کارڈز میں اٹھنے والی وائبریشنز اور ہونٹوں، رخسار، زبان اور جبڑوں کی حرکات مخصوص ساؤنڈ بناتی ہیں، جس کے نتیجے میں ہماری بول چال کی آواز (voice) بنتی ہے۔ بولنے کی طاقت کا تحفہ صرف انسان کو دیا گیا ہے اور یہ ان خصوصیات میں سے ایک ہے جو انسان کو اشرف المخلوقات بناتی ہیں۔

لیرنکس سے آگے ٹریکیا **(trachea)** ہے جسے ہوا کی نالی (windpipe) بھی کہتے ہیں۔ یہ تقریباً 12 سنٹی میٹر لمبی ایک نالی ہے اور ایسوفیگس کے سامنے کی طرف موجود ہے۔ ٹریکیا کی دیوار میں کارٹلیج کے "C" شکل کے گھیرے (rings) ہوتے ہیں۔ یہ کارٹلیج ٹریکیا کو سکڑ جانے (collapse) سے بچاتی ہے، حتیٰ کہ اس کے اندر ہوا موجود نہ بھی ہو۔

سینے (chest cavity) میں داخل ہونے پر ٹریکیا دو چھوٹی نالیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے جنہیں برونکائی **(bronchi)**: واحد برونکس (bronchus) کہتے ہیں۔ برونکائی کی دیواروں میں کارٹلیج کی بنی پلیٹیں (plates) لگی ہوتی ہیں۔ ہر برونکس اپنی جانب کے پھیپھڑے میں داخل ہو کر چھوٹی شاخوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔

ٹریکیا اور برونکائی کی دیواروں میں بھی سیلیا (cilia) والے سیلز اور گلینڈز (glands) والے سیلز موجود ہوتے ہیں۔ گلینڈز والے سیلز میوکس خارج کرتے ہیں جو ہوا کو نمی دیتا ہے اور نیزل کیویٹی سے بچ جانے والے مٹی کے باریک ذرات اور بیکٹیریا کو بھی پکڑتا ہے۔ سیلیا اوپری جانب حرکت کرتے ہیں تاکہ بیرونی ذرات کو میوکس کے ساتھ ہی اورل کیویٹی میں بھیجا جائے جہاں سے اسے نگل لیا جائے یا کھانس کر باہر نکال دیا جائے۔

پھیپھڑوں میں برونکائی تقسیم در تقسیم ہو کر بہت باریک نالیاں بنا دیتے ہیں جنہیں برونکیولز **(bronchioles)** کہتے ہیں۔ تقسیم ہو کر جیسے جیسے برونکیولز باریک ہوتے جاتے ہیں، ان کی دیواروں سے کارٹلیج بھی ختم ہوتا جاتا ہے۔ برونکیولز کا اختتام بہت باریک اور چھوٹی ٹیوبیولز (tubules) میں ہوتا ہے جنہیں ایلویولر ڈکٹس **(alveolar ducts)** کہتے ہیں۔ ہر ایلویولر ڈکٹ ہوائی تھیلیوں یعنی ایلویولائی **(alveoli)** کے ایک گچھے میں کھلتی ہے۔ یہ ایلویولائی انسان کے جسم میں گیسوں کے تبادلہ کی سطح (respiratory surface) بناتے ہیں۔ ہر ایلویولس **(alveolus)** ایک تھیلی نما ساخت ہے اور اس کی دیواریں اپی تھیلیل (epithelial) سیلز کی صرف ایک تہہ پر مشتمل ہیں۔ کیپلریز کا ایک جال اس کو گھیرے ہوتا ہے (شکل 10.3)۔

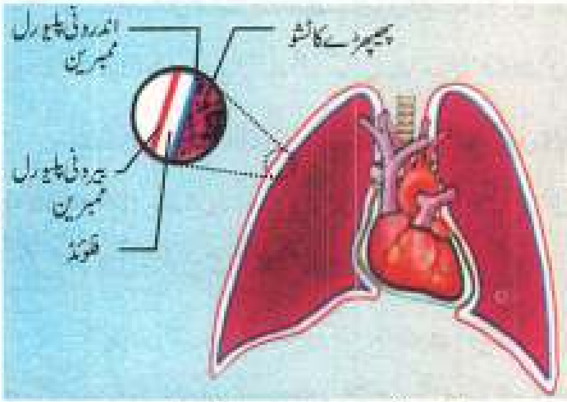
دل سے آکسیجن کے بغیر یعنی ڈی۔آکسیجنیٹڈ (deoxygenated) خون لانے والی پلمونری (pulmonary) آرٹری پھیپھڑوں میں داخل ہو کر آرٹیریولز (arterioles) اور کیپلریز میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ یہ کیپلریز ایلویولائی کے گرد غلاف بناتی ہیں اور پھر آپس میں مل کر وینیولز (venules) بنا دیتی ہیں۔ وینیولز کے ملنے سے پلمونری وین (vein) بنتی ہے جو آکسیجن والا یعنی آکسیجنیٹڈ (oxygenated) خون واپس دل کی طرف لے جاتی ہے۔

Analyzing and Interpreting تجزیہ اور وضاحت:
چارٹس اور ماڈلز کے ذریعہ انسان کے ہوا کے رستہ کی نشان دہی کریں۔

10.2.2 پھیپھڑے The Lungs

ایک طرف کے تمام ایلویولائی مل کر ایک پھیپھڑا بناتے ہیں۔ سینے یعنی تھوریکس (thorax) کے خلا میں پھیپھڑوں کا ایک جوڑا ہوتا ہے۔ سینے کی دیوار پسلیوں **(ribs)** کے 12 جوڑوں اور ان کے ساتھ لگے انٹرکاسٹل **(inter-coastal)** مسلز پر مشتمل ہوتی ہے۔ پھیپھڑوں کے

نیچے ایک موٹی مسکولر (muscular) ساخت موجود ہے جسے ڈایافرام (**diaphragm**) کہتے ہیں۔



شکل 10.4: پھیپھڑے اور پلیورل ممبرینز

بایاں پھیپھڑا جسامت میں تھوڑا چھوٹا ہے اور دو حصوں (لوبز: lobes) پر مشتمل ہے جبکہ دایاں پھیپھڑا نسبتاً بڑا ہے اور تین لوبز پر مشتمل ہے۔ پھیپھڑے سپنج جیسے (spongy) اور لچک دار آرگنز ہیں۔ ان کے اندر بلڈ ویسلز بھی ہوتی ہیں جو کہ ہم جانتے ہیں کہ پلمونری آرٹریز اور وینز کی شاخیں ہیں۔ ہر پھیپھڑے کے گرد دو ممبرینز ہوتی ہیں جنہیں بیرونی اور اندرونی پلیورل (**pleural**) ممبرینز کہتے ہیں۔ ان ممبرینز کے درمیان ایک سیال مائع ہے جو پھیپھڑوں کے آزادانہ پھیلنے اور سکڑنے کے لیے رگڑ سے بچاؤ یعنی لبریکیشن (lubrication) مہیا کرتا ہے۔

10.2.3 تنفس کا عمل The Mechanism of Breathing

گیسوں کے تبادلہ سے متعلق جسمانی حرکات کو تنفس کہتے ہیں۔ تنفس کے دو مرحلے ہوتے ہیں۔

1. انسپی ریشن یا انہیلیشن Inspiration or Inhalation

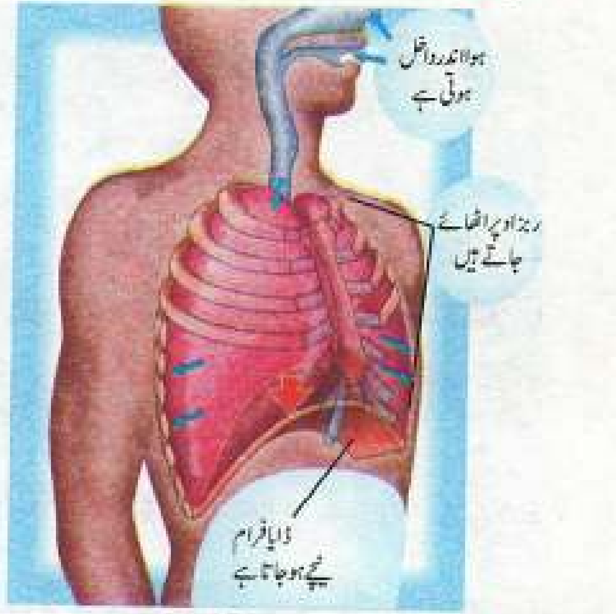
سانس اندر کھینچنے یعنی انسپی ریشن کے دوران، ربز کے مسلز سکڑتے ہیں جس سے ربز اوپر اٹھ جاتے ہیں۔ اسی دوران، گنبد نما ڈایافرام سکڑتا ہے اور نیچے ہو جاتا ہے۔ ان حرکات سے سینے کے خلا کا رقبہ بڑھ جاتا ہے، جس سے پھیپھڑوں کے اوپر دباؤ میں کمی آ جاتی ہے۔ اس کے نتیجہ میں، پھیپھڑے پھیل جاتے ہیں اور ان کے اندر کا ہوا کا دباؤ بھی کم ہو جاتا ہے۔ باہر کی ہوا تیزی سے پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے، تاکہ دونوں اطراف کا دباؤ برابر ہو جائے۔

2. ایکسپی ریشن یا ایگزہیلیشن Expiration or Exhalation

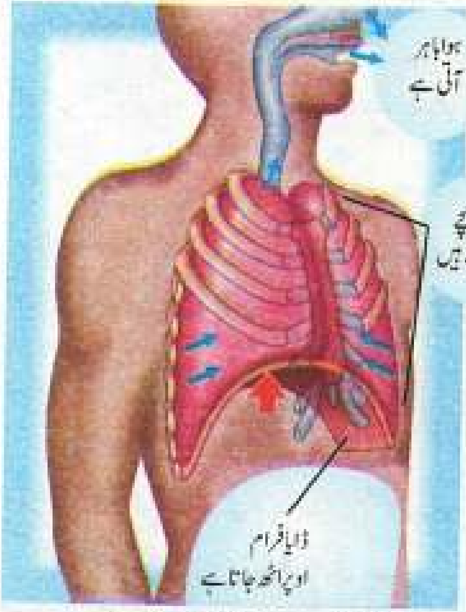
پھیپھڑوں میں گیسوں کے تبادلہ کے بعد، ناخالص ہوا کو ایکسپی ریشن میں باہر نکال دیا جاتا ہے۔

ربز کے مسلز ریلیکس ہوتے ہیں جس سے ربز واپس اپنی جگہ آ جاتے ہیں۔ ڈایافرام کے مسلز بھی ریلیکس ہو جاتے ہیں اور یہ اپنی اوپر اٹھی، گنبد نما شکل میں آ جاتا ہے۔ اس سے سینے کے خلا کا رقبہ کم ہو جاتا ہے اور پھیپھڑوں کے اوپر دباؤ میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس کے نتیجہ میں، پھیپھڑے سکڑتے ہیں اور ان کے اندر سے ہوا باہر آ جاتی ہے۔

انسان میں نارمل حالات یعنی آرام کے وقت سانس لینے (تنفس) کی رفتار 16 سے 20 مرتبہ فی منٹ ہے۔ تنفس کی رفتار کو دماغ میں



شکل 10.5: انہیلیشن کے مراحل



شکل 10.6: ایگزہیلیشن کے مراحل

تنفس کی حرکات کافی حد تک غیر ارادی ہوتی ہیں۔ تاہم، ہم تنفس کی رفتار کو کنٹرول کرسکتے ہیں۔ لیکن زیادہ دیر تک ایسا کرنا ممکن نہیں ہوتا۔

موجود ریسپریٹری سنٹر (respiratory centre) کنٹرول کرتا ہے۔ ریسپریٹری سینٹر خون میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ارتکاز کے لیے حساس ہوتا ہے۔ جب ہم مشقت یا کوئی اور مشکل کام کرتے ہیں تو ہمارے مسلز کے سیلز زیادہ رفتار سے سیلولر ریسپریشن کرتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں زیادہ کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتی ہے جو خون میں خارج کر دی جاتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا یہ نارمل سے زیادہ ارتکاز دماغ کے ریسپریٹری سینٹر کو تحریک دیتا ہے۔ ریسپریٹری سینٹر ربز کے مسلز اور ڈایافرام کو تنفس کی رفتار بڑھا دینے کی ہدایات بھیجتا ہے، تا کہ خون میں موجود زائد کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جسم سے باہر نکالا جاسکے۔ مشقت اور سخت جسمانی کام کے دوران، تنفس کی رفتار 30 سے 40 مرتبہ فی منٹ تک بڑھ سکتی ہے۔

ٹیبل: 10.1 سانس لینے کے دوران اندر داخل ہونے والی اور باہر خارج ہونے والی ہوا کا موازنہ

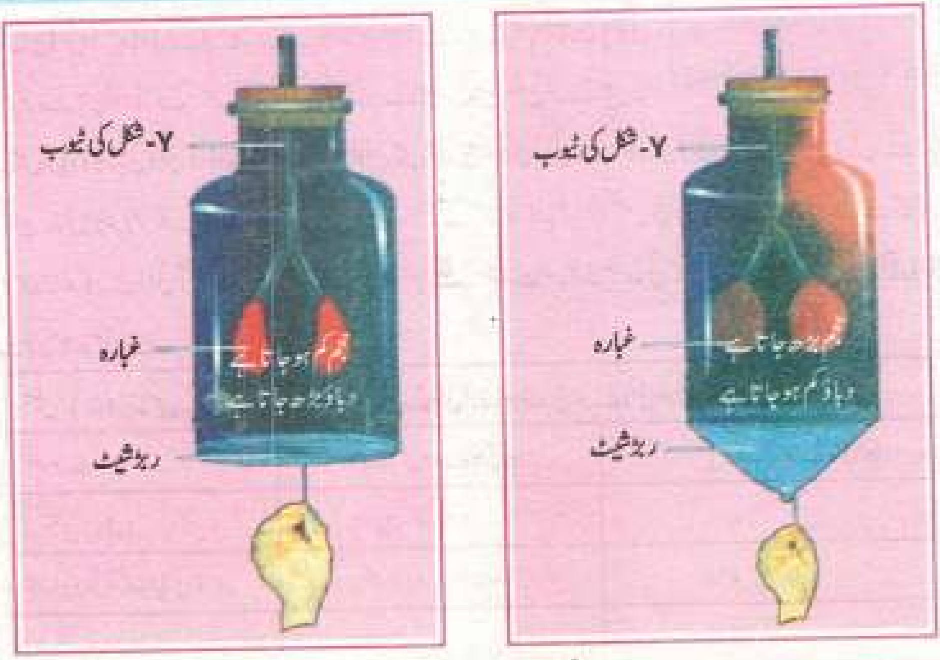
خصوصیت	اندر داخل ہونے والی ہوا	باہر خارج ہونے والی ہوا
آکسیجن کی مقدار	21%	16%
کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار	0.04%	4%
نائٹروجن کی مقدار	79%	79%
پانی کے بخارات	قابل تغیر	سیر شدہ
گرد کے ذرات کی مقدار	قابل تغیر	تقریباً کوئی نہیں
ٹمپریچر	قابل تغیر	تقریباً جسمانی ٹمپریچر کے برابر

ڈایافرام کا کام دکھانے کے لیے ایک ماڈل

اپریٹس: ایک بَل جار، Y- شکل کی شیشے کی ٹیوب، دو عدد غبارے، ربڑ شیٹ

پروسیجر:

- ایک بَل جار لیں۔ اس کے گول کنارے کی طرف، Y- شکل کی شیشے کی ٹیوب فِکس کریں (شکل کے مطابق)۔ شیشے کی ٹیوب کی دونوں شاخوں کے کھلے کناروں پر ایک ایک غبارہ باندھیں۔ جار کے کھلے کنارے پر ایک باریک ربڑ شیٹ باندھ دیں۔ بَل جار کا خلا، بطور تھوریسک کیویٹی کام کرتا ہے، Y- شکل کی شیشے کی ٹیوب ٹریکیا کا کام کرتی ہی جو دو برونکائی میں تقسیم ہوتا ہے۔ ربڑ شیٹ ڈایافرام کا کام کرتی ہے اور غبارے پھیپھڑوں کو ظاہر کرتے ہیں۔
- انھی ریشن دکھانے کے لیے، ربڑ شیٹ کو نیچے کھینچیں۔ غبارے ہوا بھرنے سے پھول جاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ڈایافرام کے نیچے جانے سے پھیپھڑوں میں کس طرح ہوا بھری جاتی ہے۔
- ایکسی ریشن دکھانے کے لیے، ربڑ شیٹ کو واپس اپنی جگہ جانے دیں۔ غباروں سے ہوا نکل جاتی ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ جب ڈایافرام واپس اپنی جگہ آتے ہیں تو پھیپھڑوں میں کس طرح ہوا نکلتی ہے۔



شکل 10.7: ڈایافرام کے کام کا ماڈل

پریکٹیکل: آرام کے وقت اور ورزش کے بعد تنفس کی رفتار معلوم کریں

اپریٹس: سٹاپ واچ یا رسٹ واچ (wrist watch)

سابقہ معلومات:

- آٹونومک نروس سسٹم ہمارے خودکار ردِعمل (مثلاً تنفس کی رفتار، ہارٹ ریٹ، ڈائجیشن) کو کنٹرول کرنے کے لیے مخصوص ہوتا ہے۔ یہ وہ اعمال ہوتے ہیں جو ہم اپنی ارادی سوچوں کے بغیر سرانجام دیتے ہیں۔
- دماغ کا ریسپریٹری سینٹر خون میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ارتکاز کے لیے حساس ہوتا ہے۔
- جب ہم ورزش کرتے ہیں تو ہمارے مسلز کے سیلز سیلولر ریسپریشن کی رفتار بڑھا دیتے ہیں اور اس سے خون میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ارتکاز بھی بڑھ جاتا ہے۔
- زائد کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کرنے کے لیے اور مزید آکسیجن حاصل کرنے کے لیے، ریسپریٹری سینٹر تنفس کی رفتار بڑھانے کی ہدایات ریسپریٹری سسٹم کو بھیجتا ہے۔

پروسیجر:

سیفٹی (Safety): اس سرگرمی کی نگرانی ٹیچر کریں گے اور یہ بات یقینی بنائی جائے گی کہ اس سے طلباء میں مقابلہ کی فضا نہ پیدا ہو۔ یہ سرگرمی طلباء کے جوتوں اور لباس کے مطابق ہونی چاہیے، مثال کے طور پر تیزی سے سیڑھیوں پر اوپر اور نیچے جانا یا لیبارٹری میں کسی نیچے بینچ کے اوپر اور نیچے چھلانگیں لگانا۔ ایسے طلباء جن میں جسمانی صحت کے متعلق مسائل کی شناخت ہو چکی ہو انہیں اس سرگرمی میں حصہ نہیں لینا چاہیے۔ دمہ کے مریض طلباء اس سرگرمی میں حصہ لے سکتے ہیں، اگر وہ اس سے پہلے انہیلرز (inhalors) کو استعمال کرلیں۔

- طلباء یہ سرگرمی گروپس کی شکل میں کریں گے (ہر گروپ تین طلباء پر مشتمل ہوگا)۔ ہر گروپ تمام ریڈنگز کو ایک ٹیبل کی شکل میں نوٹ کرے گا۔
- ہر گروپ اپنے ارکان طلباء میں آرام کے وقت کے تنفس کی رفتار معلوم کرے گا اور پھر اس کی اوسط نکالے گا۔
- گروپ کے ارکان کوئی ورزشی کام کریں گے (5 منٹ تک بھاگنا)۔
- ورزشی کام کے بعد، گروپ اپنے ارکان میں تنفس کی رفتار معلوم کرے گا اور اوسط بھی نکالے گا۔
- گروپ کے ارکان زیادہ بھاری ورزشی کام کریں گے (10 منٹ تک بھاگنا)۔
- زیادہ ورزشی کام کے بعد، گروپ اپنے ارکان میں تنفس کی رفتار معلوم کرے گا اور اوسط بھی نکالے گا۔

جائزہ:

- آرام کے وقت تنفس کی اوسط رفتار کیا تھی؟
- ہلکے ورزشی کام کے بعد تنفس کی اوسط رفتار کیا تھی؟
- کون سے کام کے بعد تنفس کی رفتار میں زیادہ اضافہ دیکھا گیا؟
- ورزش کے بعد تنفس کی رفتار کیوں بڑھی؟

پریکٹیکل: معلوم کریں کہ ایک شخص اپنے پھیپھڑوں میں کتنی ہوا لے جاسکتا ہے۔

اپریٹس: پانی کا ٹب، پلاسٹک کی بوتل (5 لیٹر کی)، ربڑ ٹیوب (0.5 میٹر لمبی)

سابقہ معلومات: پھیپھڑوں میں ہوا کو اپنے اندر لے جانے اور رکھنے کی محدود گنجائش ہوتی ہے۔

پروسیجر:

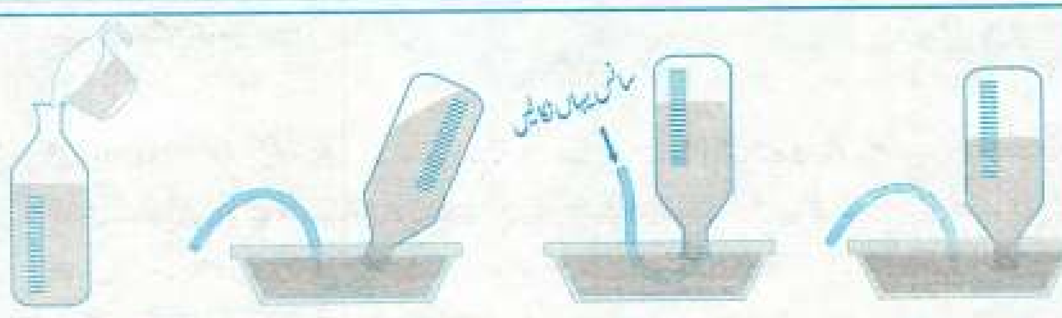
1 5 لیٹر کی ایک پلاسٹک کی بوتل لیں اور اس پر باہر کی طرف 100 ml کے فاصلوں پر نشانات لگائیں۔

2 بوتل کو پانی سے بھریں اور ڈھانپ دیں۔

3 پانی کے ٹب کا ایک تہائی پانی سے بھریں اور پلاسٹک کی بوتل کو اس میں اس طرح سے الٹا رکھیں کہ بوتل کا منہ پانی میں ڈوبا ہو۔

4 بوتل کے منہ پر سے ڈھکن اٹھائیں اور بوتل میں ربڑ کی ٹیوب کا ایک کنارا داخل کریں۔

5 ایک گہری سانس لیں اور ہوا کو ربڑ ٹیوب کے ذریعہ بوتل میں نکال دیں۔



بوتل میں پانی کی سطح میں کمی کو نوٹ کریں

ربڑ ٹیوب میں ہوا نکالیں

بوتل کو پانی کے ٹب میں الٹا کریں اور اس کے منہ میں ربڑ کی ٹیوب داخل کریں

بوتل پر نشان لگائیں اور پانی سے بھریں

مشاہدہ: بوتل میں پانی کی سطح میں کمی نوٹ کریں۔

نتیجہ: جب منہ سے نکالی جانے والی ہوا بوتل میں داخل ہوتی ہے تو اس میں پانی کی سطح کم ہو جاتی ہے۔ پانی کا وہ حجم جو بوتل سے باہر نکلتا ہے پھیپھڑوں سے نکالی جانے والی ہوا کے حجم کے برابر ہوتا ہے۔

جائزہ: بوتل میں پانی کی سطح میں کمی کیا ظاہر کرتی ہے؟

پریکٹیکل: تجربہ سے ثابت کریں کہ سانس کے ذریعہ باہر نکالی جانے والی ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتی ہے۔

اپریٹس: مخروطی فلاسک، شیشے کی ٹیوبز، دو سوراخوں والے سٹاپر (stopper)، چونے کا پانی

سابقہ معلومات:

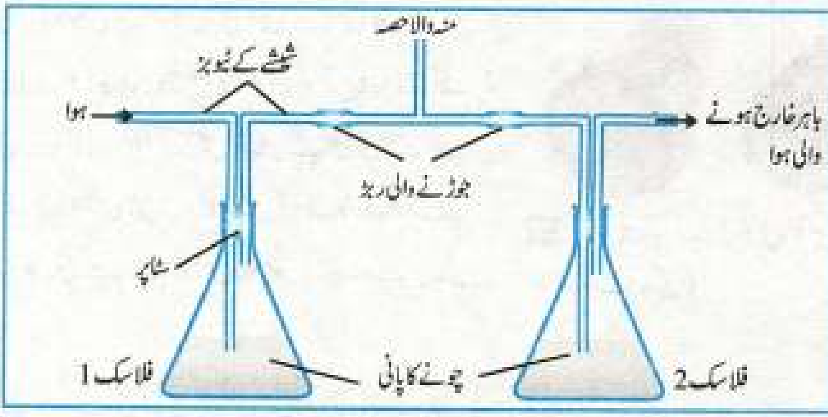
- سانس کے ذریعہ باہر خارج ہونے والی ہوا میں اندر داخل ہونے والی ہوا کی نسبت زیادہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوتی ہے۔

پروسیجر:

1 دو مخروطی فلاسک لیں اوران میں چونے کا پانی بھریں۔ فلاسک کے منہ کو دو سوراخوں والے سٹاپرز سے ڈھانپ دیں۔

2 شیشے کی ٹیوبز کو شکل کے مطابق ترتیب دیں۔

3 10 منٹ تک ٹیوبز کے منہ والے حصہ سے سانس اندر کھینچیں اور باہر نکالیں۔



مشاہدہ:

- چند منٹ بعد چونے کے پانی کے رنگ کا مشاہدہ کریں۔
- دونوں فلاسک میں چونے کے پانی میں آنے والی دھندلاہٹ میں فرق نوٹ کریں۔

نتیجہ: نتیجہ اخذ کریں کہ فلاسک نمبر 1 کی نسبت، فلاسک نمبر 2 کے چونے کے پانی میں زیادہ دھندلاہٹ کیوں آئی۔

؟ خون کا کون سا حصہ آکسیجن کو پھیپھڑوں سے جسم کے سیلز تک ٹرانسپورٹ کرتا ہے؟

10.3 ریسپریٹری سسٹم کے امراض Respiratory Disorders

ریسپریٹری سسٹم کے بہت سے امراض لوگوں کو متاثر کرتے ہیں۔ پاکستان میں ان امراض کی شرح خاص طور پر زیادہ ہے۔ اس کی وجہ نہ صرف شہری بلکہ دیہاتی فضاء میں بھی ہوائی آلودکاروں (پولیوٹنٹس: pollutants) کی زیادہ مقدار یں ہیں۔ چند اہم ریسپریٹری امراض آگے بیان کیے گئے ہیں۔

1. برونکائٹس Bronchitis

برونکائی یا برونکیولز میں ہونے والی سوزش (انفلیمیشن: inflammation) کو برونکائٹس کہتے ہیں۔ اس سوزش میں ٹیوبز کے اندر میوکس کی بہت زیادہ سیکریشنز نکلتی ہیں، جن سے ٹیوبز کی دیواروں میں سوجن ہو جاتی ہے اور ٹیوبز اندر سے تنگ ہو جاتی ہیں (شکل 10.8)۔ اس کی وجہ وائرسز، بیکٹیریا یا سوزش پیدا کرنے والے کیمیکلز (مثلاً تمباکو کا دھواں) ہوتے ہیں۔

شکل 10.8: برونکائی: نارمل (بائیں) اور سوزش والے (دائیں)

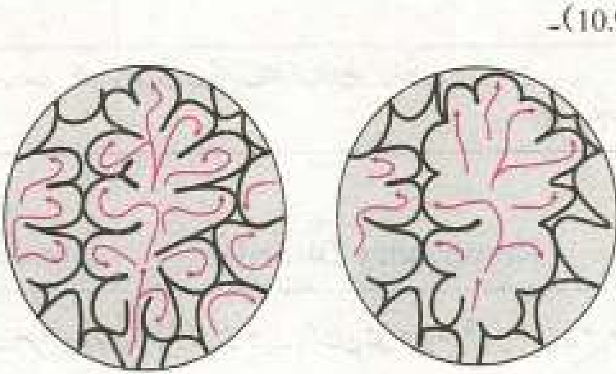
برونکائٹس کی دو بڑی اقسام ہیں یعنی ایکیوٹ (acute) اور کرانک (chronic)۔ ایکیوٹ برونکائٹس عام طور پر تقریباً دو ہفتے تک رہتا ہے اور مریض برونکائی یا برونکیولز کو مستقل نقصان پہنچے بغیر ہی صحت یاب ہو جاتا ہے۔ کرانک برونکائٹس میں، برونکائی میں کرانک (لمبے عرصہ تک رہنے والی) سوزش ہو جاتی ہے۔ یہ برونکائٹس عام طور پر تین ماہ سے دو سال تک رہتا ہے۔

برونکائٹس کی علامات میں کھانسی، سانس میں ہلکی خرخراہٹ، بخار، سردی لگنا اور سانس کی تنگی [(shortness) خاص طور پر بھاری کام کرتے وقت] شامل ہیں۔

زیادہ تر لوگ جن میں کرانک برونکائٹس کی تشخیص ہوتی ہے، 45 سال یا اس سے زائد عمر کے ہوتے ہیں۔

2. ایمفی سیما Amphysema

ایمفی سیما میں ایلویولائی کی دیواریں ٹوٹ جاتی ہیں۔ اس سے ایلویولائی کے سیکس بڑے تو ہو جاتے ہیں مگر گیسوں کا تبادلہ کروانے والی جگہ کا سطحی رقبہ کم ہو جاتا ہے (شکل 10.9)۔



شکل 10.9: ایلویولائی: نارمل (بائیں) اور ایمفی سیما سے متاثرہ (دائیں)

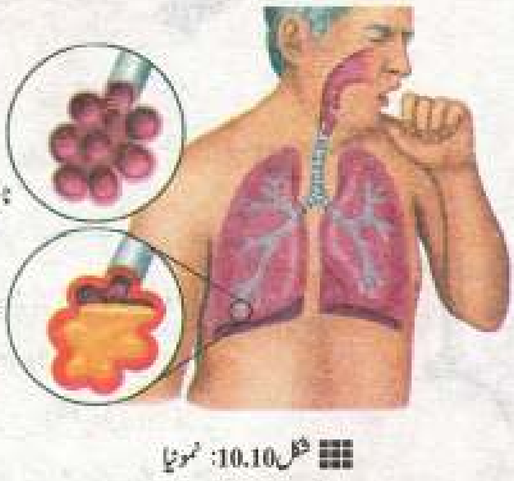
جب پھیپھڑوں کا ٹشو ٹوٹتا ہے، تو ایکسپی ریشن کے بعد پھیپھڑے اپنی پہلے والی شکل میں واپس نہیں آتے۔ اس طرح ہوا باہر نہیں دھکیلی جا سکتی اور وہ پھیپھڑوں کے اندر ہی پھنس جاتی ہے۔ ایمفی سیما کی علامات سانس کی تنگی (shortness)، تھکاوٹ، بار بار ہونے والے

ریسپریٹری انفیکشنز اور وزن میں کمی کا ہونا ہیں۔ جب ایمفی سیما کی علامات ظاہر ہونا شروع ہوتی ہیں، تو اس وقت تک عموماً مریض اپنے پھیپھڑوں کا 50% سے 70% تک ٹشو کھو چکا ہوتا ہے۔ خون میں آکسیجن کی سطح اتنی گر سکتی ہے کہ اس سے بڑی پیچیدگیاں پیدا ہو سکتی ہیں۔

3. نمونیا Pneumonia

نمونیا پھیپھڑوں میں ہونے والا ایک انفیکشن ہے۔ اگر یہ انفیکشن دونوں پھیپھڑوں کو متاثر کرے تو اسے ڈبل نمونیا کہتے ہیں۔ اس انفیکشن کی سب سے عام وجہ ایک بیکٹیریم ہے جو سٹرپٹو کوکس نیوموناٸی (*Streptococcus pneumoniae*) کہلاتا ہے۔ چند وائرل انفیکشنز (انفلوائنزا وائرس سے ہونے والے) اور فنگل انفیکشنز کے نتیجہ میں بھی نمونیا ہو سکتا ہے۔

نمونیا کے ذمہ دار جاندار جب ایلویولائی میں داخل ہو جاتے ہیں، وہ وہاں ٹھہرتے ہیں اور اپنی تعداد بڑھاتے ہیں۔ وہ پھیپھڑے کے ٹشو کو توڑتے ہیں اور یہ حصہ فلوئڈ اور پس (pus) سے بھر جاتا ہے۔ نمونیا کی علامات سردی لگنا اور اس کے بعد تیز بخار، کپکپاہٹ اور بلغم بھری کھانسی ہیں۔ مریض کو سانس کی تنگی ہو سکتی ہے۔ مریض کی جلد کی رنگت سیاہی یا ارغوانی مائل ہو سکتی ہے۔ اس کی وجہ خون میں کم آکسیجن شامل ہونا ہے۔



شکل 10.10: نمونیا

سٹرپٹو کوکس نیوموناٸی سے ہونے والے نمونیا سے بچاؤ کی ویکسینز دستیاب ہیں۔ اس طرح کے نمونیا کے علاج میں اینٹی بائیوٹکس استعمال کی جاتی ہیں۔

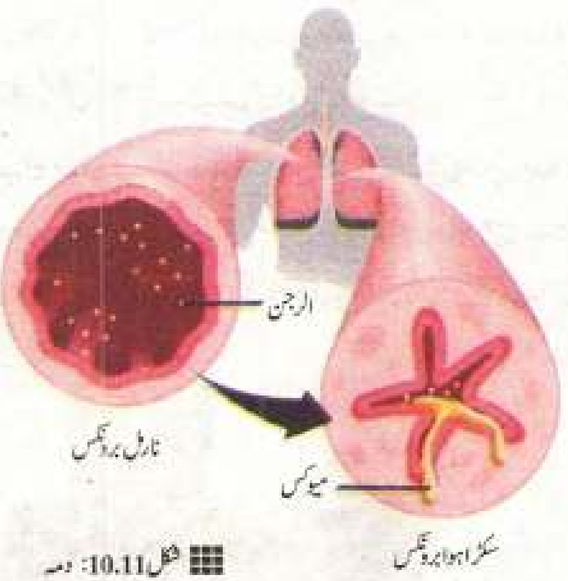
> اینٹی بائیوٹکس کی دریافت سے پہلے نمونیا کے ایک تہائی مریض اس انفیکشن سے فوت ہو جاتے تھے۔

4. دمہ Asthma

یہ ایک طرح کی الرجی (allergy) ہے، جس میں برونکائی میں سوزش ہو جاتی ہے، زیادہ میوکس بنتا ہے اور ہوا کی نالیوں میں سکڑاؤ آ جاتا ہے (شکل 10.11)۔ دمہ کے مریض میں برونکائی اور برونکیولز الرجی پیدا کرنے والے مختلف عوامل (الرجنز: allergens) مثلاً گرد، دھواں، خوشبو، پولنز وغیرہ کے لیے حساس ہو جاتے ہیں۔ جب ایسے کسی الرجن سے سامنا ہوتا ہے تو حساس ہوا کی نالیاں فوری اور غیر معمولی

ردعمل دکھاتی ہیں اور سکڑ جاتی ہیں۔ اس حالت میں مریض کو سانس لینے میں مشکل پیش آتی ہے۔

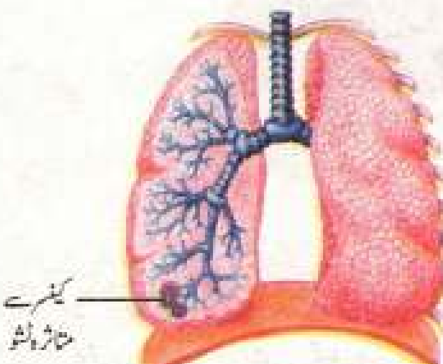
دمہ کی علامات مختلف لوگوں میں مختلف ہوتی ہیں۔ اہم علامات سانس اکھڑنا (خاص طور پر مشقت کرنے اور اور رات کے وقت)، خرخراہٹ (سانس باہر نکالتے وقت سیٹی کی آواز)، کھانسی اور سینے میں تنگی کا احساس ہیں۔ دمہ کے علاج میں ایسے کیمیکلز دیے جاتے ہیں جن میں برونکائی اور برونکیولز کو کھولنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ ایسی دوا انہیلرز (inhalers) کی شکل میں دی جاتی ہے۔



شکل 10.11: دمہ

5. پھیپھڑوں کا کینسر Lung Cancer

پھیپھڑوں کے کینسر سے مراد پھیپھڑوں کے ٹشوز میں بے قابو سیل ڈویژنز کی بیماری ہے۔ سیلز کسی کنٹرول کے بغیر تقسیم ہونا جاری رکھتے ہیں اور رسولیاں یعنی ٹیومرز (tumours) بنا ڈالتے ہیں (شکل 10.12)۔ یہ سیلولر گروتھ پھیپھڑوں سے نکل کر دوسرے قریبی ٹشوز میں بھی داخل ہو سکتی ہے۔ اس کی عام علامات سانس کی تنگی، کھانسی (جس میں خون کی کھانسی بھی شامل ہے) اور وزن میں کمی ہونا ہیں۔



شکل 10.12: پھیپھڑوں کا کینسر

کینسر سے ہونے والی اموات کی سب سے بڑی وجہ پھیپھڑوں کا کینسر ہے۔ یہ کینسر دنیا بھر میں سالانہ 1.3 ملین اموات کا ذمہ دار ہے۔

کسی بھی کینسر کی بڑی وجہ کارسینوجنز [(carcinogens) جیسے کہ سگریٹ کے دھوئیں میں ہوتے ہیں]، آئیونائزنگ (ionizing) ریڈیئیشن اور وائرل انفیکشن ہیں۔ تمباکو نوشی پھیپھڑوں کے کینسر کی بڑی وجہ ہے۔ تمباکو نوشی نہ کرنے والوں میں پھیپھڑوں کے کینسر کا خطرہ بہت کم

ہوتا ہے۔ سگریٹ کے دھوئیں میں 50 سے زیادہ ایسے کارسینوجنز موجود ہوتے ہیں، جن کی کہ پہچان ہو چکی ہے۔

پیسیو (passive) سموکنگ یعنی کسی دوسرے کی سموکنگ سے پیدا ہونے والے دھوئیں کا سانس کے ذریعہ اندر جانا، بھی پھیپھڑوں کے کینسر کی ایک وجہ ہے۔ سگریٹ کے جلتے ہوئے کنارے سے نکلنے والا دھواں، اس دھوئیں سے زیادہ خطرناک ہوتا ہے جو فلٹر والے کنارے سے نکلتا ہے۔

اگر ایک شخص سموکنگ چھوڑتا ہے تو کینسر ہونے کا خطرہ کم ہو جاتا ہے، کیونکہ پھیپھڑوں کو پہنچ جانے والا نقصان مرمت ہو جاتا ہے اور اندر موجود گندے ذرات آہستہ آہستہ نکال دیے جاتے ہیں۔

پھیپھڑوں کے کینسر سے بچاؤ کے لیے ایک ابتدائی منزل سموکنگ کا ختم ہونا ہے۔ عالمی ادارہ صحت (ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن : World Health Organization) نے حکومتوں کو تمباکو کے اشتہارات بند کرنے کا کہا ہے تا کہ نوجوانوں کو سموکنگ اختیار کرنے سے بچایا جا سکے۔

10.3.1 سموکنگ کے برے اثرات Bad Effects of Smoking

سگریٹ اور اس کے دھوئیں میں موجود کیمیکلز کی وجہ سے سموکنگ نقصان دہ ہے۔ تمباکو کے دھوئیں میں 4,000 سے زائد کیمیکلز ہوتے ہیں، جن میں سے کم از کم 50 کیمیکلز کارسینوجنز ہوتے ہیں اور بہت سے دوسرے زہریلے کیمیکلز بھی ہیں۔

بہت سے لوگوں کا خیال ہے کہ سموکنگ سے متعلقہ بیماری صرف پھیپھڑوں کا کینسر ہے اور یہ سموکرز میں اموات کی پہلی بڑی وجہ ہے۔ لیکن یہ بات درست نہیں۔ سگریٹ کا دھواں انسان کے جسم پر سر سے پاؤں تک اثر کرتا ہے۔ سموکرز میں زندگی کے لیے خطرہ بن جانے والی بہت سی بیماریاں پیدا ہونے کا خطرہ دوسروں کی نسبت کہیں زیادہ ہوتا ہے۔ سموکنگ سے گردوں، اورل کیویٹی، لیرنکس، چھاتی، مثانہ اور پنکریاز وغیرہ میں بھی کینسر ہو سکتا ہے۔ تمباکو کے دھوئیں میں موجود بہت سے کیمیکلز ہوا کی نالیوں کو توڑتے ہیں، جس سے ایمفی سیما اور دوسرے ریسپریٹری امراض پیدا ہوتے ہیں۔

نکوٹین (nicotine) ایک طاقتور زہر ہے اور اسے ماضی میں حشرات کش (insecticide) کے طور پر بہت استعمال کیا گیا۔ سموکنگ کے دوران جب یہ سانس کے ذریعہ اندر جاتا ہے تو سرکولیٹری سسٹم تک پہنچ جاتا ہے اور نہ صرف آرٹریز کی دیواروں کو سخت کر دیتا ہے بلکہ دماغ کے نشوونما کو بھی نقصان پہنچاتا ہے۔

ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن کے مطابق، ترقی یافتہ ممالک میں سموکنگ کی شرح کم ہوئی ہے۔ تاہم ترقی پذیر دنیا میں، 2002 تک یہ شرح 3.4% کی رفتار سے بڑھ رہی ہے۔

سموکنگ کا اثر سرکولیٹری سسٹم پر بھی ہوتا ہے۔ تمباکو کے دھوئیں میں موجود کاربن مونو آکسائیڈ، ہیموگلوبن کی آکسیجن لے جانے کی صلاحیت کو کم کر دیتی ہے۔ دھوئیں میں موجود بہت سے دوسرے کیمیکلز بلڈ پلیٹ لٹس بننے کے عمل کو تیز کرتے ہیں۔ پلیٹ لٹس کی تعداد نارمل سے زیادہ ہو، تو وہ خون کو گاڑھا کر دیتے ہیں اور اس کا نتیجہ آرٹیریوسکلیروسس (arteriosclerosis) ہو سکتا ہے۔ سموکرز میں انفیکشنز (خاص طور پر پھیپھڑوں میں) کا خطرہ بھی زیادہ ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر، سموکنگ سے تپ دق (ٹیوبرکیولوسس : tuberculosis) کا

ایسے نان۔ سموکرز جن کو گھر میں یا کام پر دوسروں کے دھوئیں کا سامنا ہوتا ہے (پیسو سموکنگ)، اپنے اندر دل کی بیماریوں کا خطرہ 25 سے 30 فیصد اور پھیپھڑوں کے کینسر کا خطرہ 20 سے 30 فیصد بڑھا لیتے ہیں۔

سموکنگ سے معاشرتی زندگی بھی متاثر ہوتی ہے۔ سموکرز کو معاشرتی ناپسندیدگی کا سامنا ہو سکتا ہے، کیونکہ بہت سے لوگ کسی دوسرے کے دھوئیں کا سامنا نہیں کرنا چاہتے۔

سموکر کے پھیپھڑے — نارمل پھیپھڑے

خطرہ دو سے چار گنا اور نمونیا کا خطرہ چار گنا بڑھ جاتا ہے۔ سموکنگ دانتوں کی کمزوری اور ان پر رنگ چڑھ جانے کی بھی ذمہ دار ہے۔ سموکرز میں دانت گرنے کا عمل نان۔ سموکرز کی نسبت دو سے تین گنا زیادہ ہوتا ہے۔

ہر سال 31 مئی کو تمباکو نوشی کے خلاف عالمی دن یعنی ورلڈ نو ٹبیکو ڈے (World No Tobacco Day) منایا جاتا ہے۔

جائزہ سوالات

کثیر الانتخاب — Multiple Choice

1. گیسوں کے تبادلہ میں کیا ہوتا ہے؟
   (ا) توانائی خارج کرنے کے C-H بانڈز کا ٹوٹنا
   (ب) جسمانی حرکات، جو ہوا کو جسم کے اندر اور باہر لے جاتی ہیں
   (ج) ہوا سے آکسیجن لینا اور جسم کی کاربن ڈائی آکسائیڈ نکالنا
   (د) خون کا آکسیجن کو جسم کے مختلف حصوں تک ٹرانسپورٹ کرنا

2. پتے میں گیسوں کا زیادہ تبادلہ کہاں سے ہوتا ہے؟
   (ا) سٹومیٹا (ب) عام سطح (ج) کیوٹیکل (د) لینٹی سلز

3. ہوا کے رستے میں کتنے برونکائی ہوتے ہیں؟
   (ا) 1 (ب) 2 (ج) بہت سے (د) کوئی نہیں

4. انسان میں گیسوں کا تبادلہ کہاں ہوتا ہے؟
   (ا) فیرنکس (ب) ٹریکیا (ج) برونکائی (د) ایلیویولائی

.5 کون سی ساخت پھیپھڑوں سے ہوا باہر نکالنے میں کام کرتی ہے؟

(ا) نیزل کیویٹی (ب) برونکس (ج) برونکیول (د) ڈایافرام

.6 تنفس کے عمل کے لیے پرائمری کیمیکل محرک کس کا ارتکاز ہے؟

(ا) خون میں CO_2 (ب) خون میں O_2 (ج) مسلز میں CO_2 (د) مسلز میں O_2

.7 ریسپریشن کے حوالہ سے غلط بیان کون سا ہے؟

(ا) ایلیویلائی کی دیواروں سے گیسیں آسانی سے گزر سکتی ہیں

(ب) پھیپھڑوں میں گیسوں کا تبادلہ بہت فعال ہے کیونکہ پھیپھڑے بڑا سطحی رقبہ دیتے ہیں

(ج) ایمفی سیما میں ایلیویلائی کی دیواریں ٹوٹ جاتی ہیں اور سطحی رقبہ بڑھ جاتا ہے

(د) گرد کے ذرات ایلیویلائی کی اندرونی دیواروں سے رگڑ کر اسے نقصان پہنچاتے ہیں

.8 کون سی بیماری میں پھیپھڑوں میں ایئر سیکس ٹوٹ جاتے ہیں؟

(ا) نمونیا (ب) برونکائٹس (ج) دمہ (د) ایمفی سیما

.9 مندرجہ ذیل میں سے کون سا کام نیزل کیویٹی میں نہیں ہوتا؟

(ا) گرد کے بڑے ذرات کا پھنس جانا (ب) اندر کھینچی جانے والی ہوا میں نمی کا اضافہ

(ج) اندر کھینچی جانے والی ہوا میں حرارت کا اضافہ (د) گیسوں کا تبادلہ

.10 ایلیویلائی کے گرد کس طرح کی بلڈ ویسلز موجود ہیں؟

(ا) آرٹری (ب) آرٹیریول (ج) کیپلری (د) وین

مختصر سوالات Short Questions

.1 تنفس (breathing) اور سیلولر ریسپریشن میں کیا فرق ہے؟

.2 نیزل کیویٹی سے لے کر ایلیویلائی تک ہوا کا رستہ بیان کریں۔

.3 ایک سٹوما اور لینٹی سل میں آپ کس طرح تمیز کریں گے؟

فہم و ادراک Understanding the Concepts

.1 پودے کے جسم کے مختلف حصے کس طرح ماحول کے ساتھ گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں؟

2. سانس اندر لانے (انہیلیشن) اور باہر نکالنے (ایگزہیلیشن) کے مراحل بیان کریں۔
3. برونکائٹس، ایمفی سیما اور نمونیا کی علامات، وجوہات اور علاج لکھیں۔
4. تمباکو کا دھواں کس طرح سے ریسپریٹری سسٹم کو نقصان پہنچاتا ہے؟

اصطلاحات سے واقفیت The Terms to Know

- ایلیوپلر ڈکٹ
- ایلیولس
- دمہ
- تنفس
- برونکیولز
- برونکس
- ڈایافرام
- ایمفی سیما
- ایگزہیلیشن
- گیسوں کا تبادلہ
- انہیلیشن
- لیرنکس
- لنگس
- نیزل کیویٹی
- ناسٹرلز
- نمونیا
- ٹریکیا
- ووکل کارڈز

سرگرمیاں Activities

1. پتوں میں سے گیسوں کے مجموعی تبادلہ پر روشنی کے اثرات معلوم کریں (بائی کاربونیٹ کو انڈیکیٹر کے طور پر استعمال کریں)۔
2. آرام کے وقت اور ورزش کے بعد سانس لینے کی رفتار معلوم کریں۔
3. معلوم کریں کہ ایک شخص اپنے پھیپھڑوں میں کتنی ہوا لے جاسکتا ہے۔
4. تجربہ سے ثابت کریں کہ سانس کے ذریعہ باہر نکالی جانے والی ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتی ہے۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی Science, Technology and Society

1. جڑوں اور مٹی کی ہوا کے درمیان گیسوں کے بہتر تبادلہ پر ہل چلانے (tilling) کے اثرات کا جائزہ لیں۔
2. مریضوں میں مصنوعی تنفس کے لیے استعمال ہونے والے مصنوعی وینٹی لیٹر (ventilator) کا تصوراتی خاکہ بنائیں۔
3. وضاحت کریں کہ فوسل فیولز (پیٹرول اور دوسرے) کے جلنے سے نکلنے والی گیسوں میں سانس لینے سے کیا خطرات لاحق ہو سکتے ہیں۔
4. گھروں میں کراس وینٹیلیشن (cross-ventilation) کی اہمیت کے حق میں دلائل دیں۔
5. صحت پر سموکنگ کے برے اثرات کا جائزہ پیش کریں۔
6. سموکنگ کے برے معاشرتی اثرات پر روشنی ڈالیں۔

آن لائن تعلیم On-line Learning

1. en.wikipedia.org/wiki/Respiratory_system
2. www.biotopics.co.uk/humans/resyst.html
3. www.who.int/respiratory/
4. www.tutorvista.com › Science › Science II › Respiration