باب 2

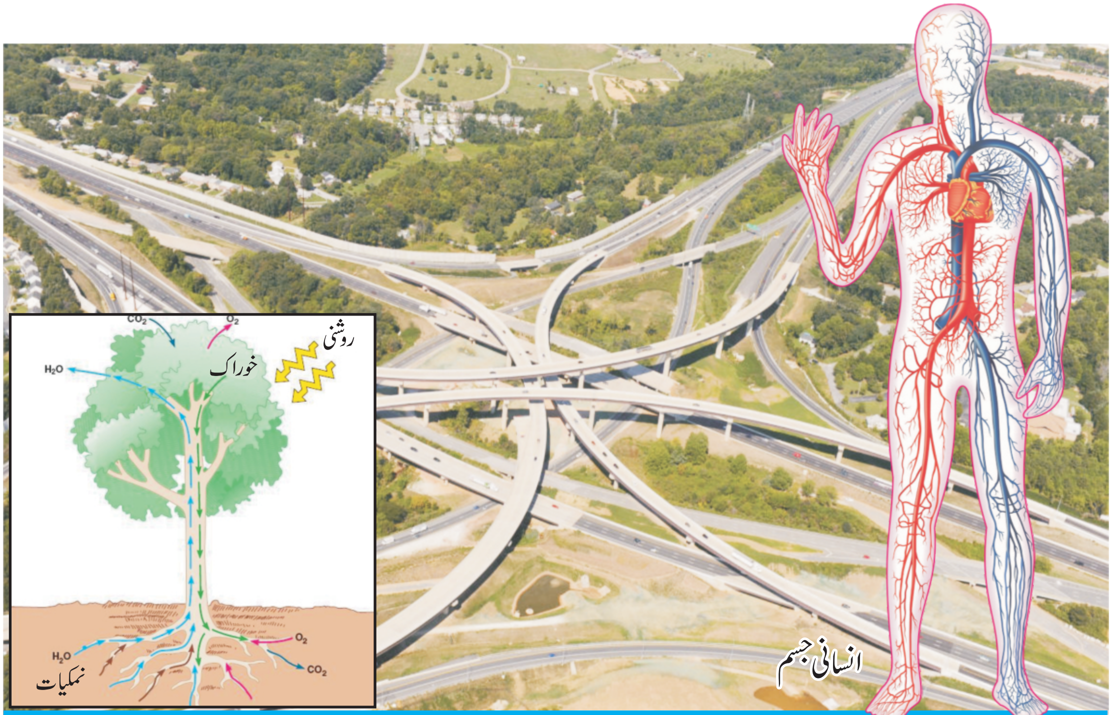
انسانوں اور پودوں میں ٹرانسپورٹ

(Transport in Humans and Plants)

Students' Learning Outcomes — تدریسی مقاصد

اس باب کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- انسانوں میں ٹرانسپورٹ سسٹم کی وضاحت کر سکیں۔
- دل اور خون کی نالیوں کی ساخت اور فعل بیان کر سکیں۔
- سرکولیٹری سسٹم کے فعل کی وضاحت کر سکیں۔
- ناکارہ جسمانی حصوں کے متبادل مہیا کرنے والی سائنسی ترقی جیسا کہ مصنوعی ٹشوز اور آرگنز اور ان کی تبدیلی کی شناخت کر سکیں۔
- جان سکیں کہ انسانی ٹرانسپورٹ سسٹم میں خرابیاں غذائیت کی وجہ سے ہو سکتی ہیں۔
- پودوں میں جڑوں کے ذریعے پانی کے انجذاب کی وضاحت کر سکیں۔
- وضاحت کر سکیں کہ کس طرح پودے کی جڑوں، پتوں اور تنوں کی ساخت، خوراک، پانی اور گیسوں کی حرکت کی اجازت دیتی ہے۔



جس طرح کسی شہر کا شاہراتی نظام خوراک پانی، پٹرول، کوڑا کرکٹ اور دوسری چیزوں کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے میں مدد کرتا ہے۔ اسی طرح ٹرانسپورٹ سسٹم خوراک، پانی گیسوں اور فاسد مادوں کو ہمارے جسم اور پودے کے جسم میں ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے میں مدد دیتا ہے۔

ہم پچھلے باب میں سیکھ چکے ہیں کہ ہمارے جسم کو انرجی پیدا کرنے کے لیے خوراک اور آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ فاسد مادے (Wastes) بھی ہمارے جسم میں پیدا ہوتے ہیں۔ یہ مادے ہمارے جسم میں کس طرح حرکت کرتے ہیں؟ ہمارے جسم میں خوراک، پانی، آکسیجن وغیرہ کی فراہمی اور فاسد مادوں کا اخراج ٹرانسپورٹیشن (Transportation) کہلاتا ہے۔ ہمارے جسم میں بلڈ سرکولیٹری سسٹم اسی مقصد کے لیے کام کرتا ہے۔

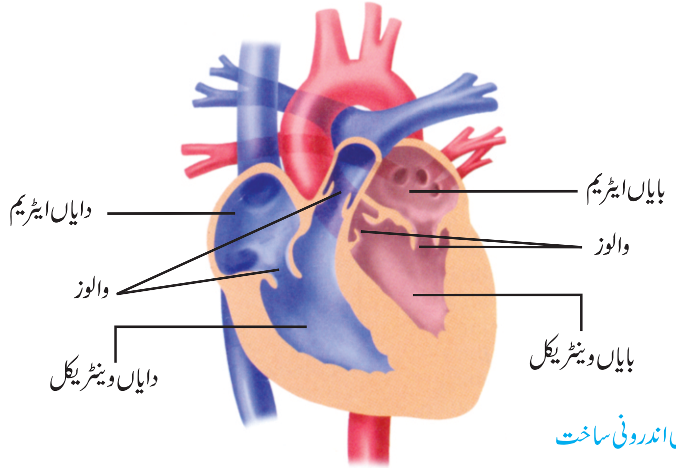
2.1: انسانی بلڈ سرکولیٹری سسٹم (Human Blood Circulatry System)

ہمارا سرکولیٹری سسٹم دل، خون کی نالیوں اور خون پر مشتمل ہے۔ ہمارا دل ایک پمپ کرنے والا آرگن ہے۔ یہ خون کو خون کی نالیوں میں دھکیلتا ہے۔

دل (The Heart)

ہمارا دل ایک عضلاتی آرگن ہے جس کا سائز قریباً ہماری بند مٹھی کے برابر ہوتا ہے۔ دل ہمارے سینے میں پایا جاتا ہے۔ یہ آکسیجن کی کمی والے یا ڈی آکسی جنیٹڈ خون (Deoxygenated Blood) کو پھیپھڑوں کی طرف اور آکسیجن سے بھرپور یعنی آکسی جنیٹڈ خون (Oxygentaed Blood) کو جسم کی طرف دھکیلتا ہے۔ ہمارے دل کے چار خانے ہیں۔ دو اوپر کے خانے ایٹریا (واحد، ایٹریم Atrium) اور دو نیچے کے خانے وینٹریکلز (Ventricles) کہلاتے ہیں (شکل 2.1)۔

ہمارے دل کے وینٹریکلز ایٹریا سے بڑے ہوتے ہیں۔ دونوں ایٹریا بیک وقت سکڑتے ہیں اور اسی طرح وینٹریکلز بھی۔ خون ایٹریا سے نکل کر وینٹریکلز میں جاتا ہے۔ دل کے دونوں جانب ہر ایٹریم اور وینٹریکل کے درمیان ایک والو (Valve) ہوتا ہے۔ یہ والوز خون کے یک طرفہ بہاؤ کو برقرار رکھتے ہیں۔ سارے جسم سے آنے والا ڈی آکسی جنیٹڈ خون ہمارے دل کے دائیں ایٹریم میں اور پھیپھڑوں سے آنے والا آکسی جنیٹڈ خون بائیں ایٹریم میں داخل ہوتا ہے۔ دایاں وینٹریکل خون کو پھیپھڑوں کی طرف اور بایاں وینٹریکل خون کو جسم کی جانب دھکیلتا ہے۔



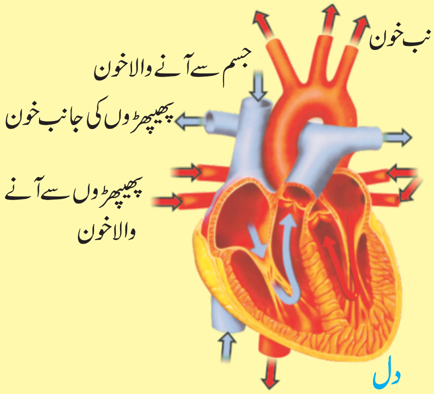
شکل 2.1 انسانی دل کی اندرونی ساخت

مزید سوچیے!

آپ کے خیال میں کیا ہوگا اگر دل میں داخل ہونے والا خون اور دل سے باہر نکلنے والا خون آپس میں مل جائیں؟

ہمارا دل کیسے کام کرتا ہے؟

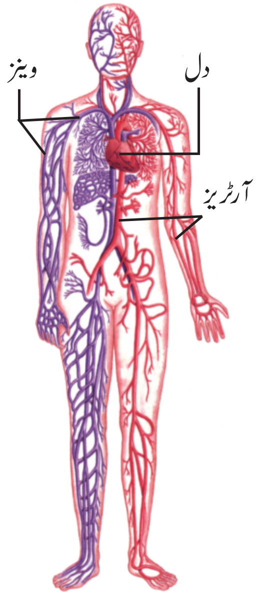
انسانی دل دوہرے پمپ (Double pump) کی طرح کام کرتا ہے۔ پھیپھڑوں اور جسم کے باقی حصوں سے خون ایٹریا میں داخل ہوتا ہے۔ دونوں ایٹریا بیک وقت سکڑتے اور خون کو وینٹریکلز میں دھکیل دیتے ہیں۔ اس طرح یہ ایک پمپ ہوا۔ اب دونوں وینٹریکلز بیک وقت سکڑتے اور خون کو پھیپھڑوں اور جسم کے باقی حصوں کی جانب دھکیلتے ہیں۔ اس طرح یہ دوسرا پمپ ہوا۔ ہمارا دل 70 مرتبہ فی منٹ کی رفتار سے دھڑکتا ہے۔ ہم اپنے دل کی دھڑکن یا نبض (Pulse) کو اپنے انگوٹھے کی بنیاد پر کلائی کی اندرونی جانب انگلیاں رکھ کر محسوس کر سکتے ہیں۔



دل

خون کی نالیاں (Blood Vessels)

خون تمام جسم میں خون کی نالیوں کے ذریعے گردش کرتا ہے (شکل 2.2)۔ خون کی تین قسم کی نالیاں ہیں جو آرٹریز، کیپلریز اور وینز کہلاتی ہیں۔



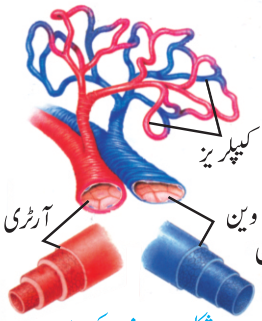
شکل 2.2: انسانی سرکولیٹری سسٹم

آرٹریز (Arteries)

آرٹریز خون کی وہ نالیاں ہیں جو خون کو دل سے جسم کی طرف لے جاتی ہیں (شکل 2.3)۔ آرٹریز کی دیواریں موٹی اور لچکدار ہوتی ہیں۔ زیادہ تر آرٹریز میں آکسی جینٹڈ خون جاتا ہے۔ البتہ پلمونری آرٹریز (Pulmonary Arteries) پھیپھڑوں کی طرف ڈی آکسی جنیٹڈ خون لے جاتی ہیں۔ آرٹریز تقسیم در تقسیم ہو کر چھوٹی نالیاں بناتی ہیں جو کیپلریز (Capillaries) کہلاتی ہیں۔

کیپلریز (Capillaries)

کیپلریز جسم میں خون کی سب سے باریک نالیاں ہیں (شکل 2.3)۔ وہ اتنی باریک ہیں کہ ان میں سے سرخ سیلز (Red Cells) ایک ایک کر کے گزرتے ہیں۔ کیپلریز کے خون سے خوراک اور آکسیجن جسم کے سیلز میں جذب ہوتے ہیں۔ فاسد مادے اور کاربن ڈائی آکسائڈ جسم کے سیلز سے کیپلریز کے خون میں جذب ہوتے ہیں۔ کیپلریز دوبارہ مل کر خون کی بڑی نالیاں بناتی ہیں جو وینز (Veins) کہلاتی ہیں۔



شکل 2.3: خون کی نالیاں

وینز (Veins)

وینز خون کی وہ نالیاں ہیں جو خون کو دل کی طرف واپس لاتی ہیں (شکل 2.3)۔ زیادہ تر وینز آکسیجن کی کمی والا (ڈی آکسی جنیٹڈ) خون دل کی طرف واپس لاتی ہیں۔ البتہ پلمونری وینز (Pulmonary Veins) پھیپھڑوں سے آکسیجن والا (آکسی جنیٹڈ) خون دل کی طرف لاتی ہیں۔

مزید سوچیے!
کیپلریز کی ساخت کس طرح اپنے فعل سے مطابقت رکھتی ہے؟

سرگرمی 2.1 ورزش اور آپ کا دل

1- کرسی پر بیٹھ کر اپنی کلائی پر نبض (Pulse) محسوس کریں۔ گھڑی کی مدد سے 15 سیکنڈ تک نبض کی تعداد شمار کریں۔ پھر اس تعداد کو 4 سے ضرب دے کر ایک منٹ میں دل کی دھڑکنوں کی تعداد معلوم کریں۔

2- 30 سیکنڈ تک اپنی جگہ پر اُچھلیں اور پھر رک جائیں۔ اپنی نبض کی تعداد شمار کریں۔

3- 5 منٹ تک آرام کرنے کے بعد اپنی نبض دوبارہ شمار کریں۔ دونوں حالتوں میں دل کی دھڑکنوں کی رفتار کا موازنہ کریں۔

سوچنے کی باتیں

ورزش کس طرح آپ کے دل کی دھڑکن کی رفتار کو متاثر کرتی ہے؟

مزید سوچیے!

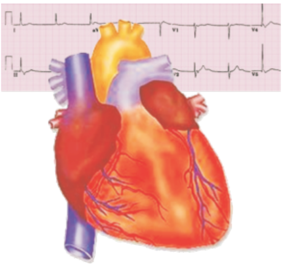
وضاحت کریں کہ کس طرح ہمارا سرکولیٹری سسٹم، ہمارے ڈائجسٹو سسٹم اور ریسپائریٹری سسٹم کا کام مکمل کرتا ہے۔

2.2 غذا ہمارے سرکولیٹری سسٹم کو متاثر کرتی ہے *(Diet Affects Our Circulatory System)*

ہماری غذا اور رہن سہن کا انداز ہمارے سرکولیٹری سسٹم کو متاثر کرتے اور ہارٹ اٹیک، بلڈ پریشر، ذیابیطس (شوگر)، استھما وغیرہ جیسی کئی بیماریوں کا باعث بنتے ہیں۔

2.2.1 ہارٹ اٹیک *(Heart Attack)*

دل مسل سیلز کا بنا ہوتا ہے۔ ان سیلز کو بھی جسم کے دوسرے سیلز کی طرح سرکولیٹری سسٹم کے ذریعے خوراک اور آکسیجن درکار ہوتی ہے۔ خون کی وہ نالیاں جو دل کو خوراک اور آکسیجن فراہم کرتی ہیں، کورونری آرٹریز (Coronary Arteries) کہلاتی ہیں۔



شکل 2.4: ECG رپورٹ ہارٹ اٹیک کی تشخیص میں مدد دے سکتی ہے۔

ایک ٹھوس مادہ (Plaque) کورونری آرٹریز کی دیواروں میں جمع ہو سکتا ہے۔ یہ مادہ چکنائی اور دوسرے سیلز کا بنا ہوتا ہے۔ اس کی وجہ سے کورونری آرٹریز تنگ ہو سکتی ہیں۔ بعض اوقات یہ مادہ خون کا لوتھڑا (Blood Clot) بن کر کورونری آرٹریز کو بند کر دیتا ہے۔ اس کی وجہ سے دل کے کسی حصے میں خون نہیں پہنچ پاتا۔ دل کا یہ حصہ خوراک اور آکسیجن کی کمی سے مرنا شروع ہو جاتا ہے۔ دل کے ایک حصے کی موت ہارٹ اٹیک کہلاتا ہے۔ اگر دل کے مسل کا زیادہ حصہ مر جائے تو دل خون کو پمپ کرنے کے قابل نہیں رہتا اور انسان کی موت واقع ہو سکتی ہے۔

دل کی بیماریوں سے بچیں

درج ذیل ہدایات پر عمل کریں اور اپنے دل اور خون کی نالیوں کو صحت مند رکھیں۔

- فائبر سے بھرپور اور کم چکنائی والی خوراک استعمال کریں۔
- تمام جسم میں خون کی گردش تیز کرنے کے لیے باقاعدگی سے ورزش کریں۔
- سگریٹ نوشی مت کریں۔ سگریٹ نوشی سے آپ کا بلڈ پریشر بڑھ سکتا ہے۔

ہارٹ اٹیک کی علامات میں، سینے کی درد، سانس کی تنگی، بے تحاشا پسینہ وغیرہ شامل ہیں۔ ہارٹ اٹیک ایک طبّی ہنگامی صورت حال ہے۔ لہٰذا 1122 یا کسی دوسری ایمولینس کو فون کر کے بلائیں۔

2.2.2 ہائی بلڈ پریشر یا ہائپرٹینشن (High Blood Pressure or Hypertension)

شکل 2.5: بلڈ پریشر ماپنے کے لیے سفیگمومیٹر (Sphygmometer) استعمال ہوتا ہے۔

ہائی بلڈ پریشر سرکولیٹری سسٹم کی ایک خرابی ہے۔ بلڈ پریشر فورس (Force) کی وہ مقدار ہے جو خون آرٹریز کی دیواروں پر لگاتا ہے۔ اگر کسی شخص کا بلڈ پریشر نارمل مقدار (120/80) سے زیادہ رہے تو یہ حالت ہائی بلڈ پریشر یا ہائپرٹینشن کہلاتی ہے۔

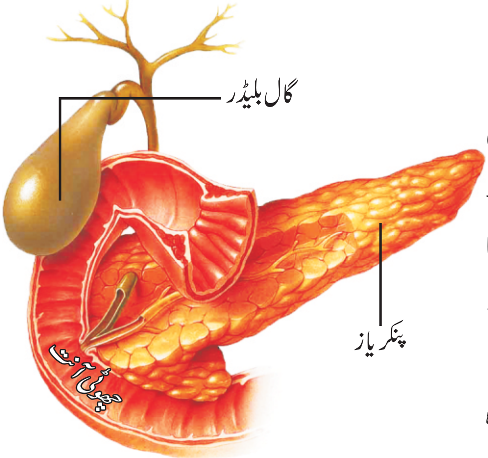
بڑھے ہوئے بلڈ پریشر سے خون کی نالیوں کو نقصان پہنچ سکتا ہے اور اس کے نتیجے میں گردے (Kidney) اور دل ناکارہ ہو سکتے ہیں۔ ہائی بلڈ پریشر کے شکار لوگوں میں سر درد، تھکاوٹ، دھندلی بصارت، ناک سے خون کا بہنا وغیرہ جیسی علامات پائی جاتی ہیں۔

چکنائی سے بھرپور غذا، نمک کا زیادہ استعمال، سگریٹ نوشی، موٹاپا، ذیابیطس، ورزش کی کمی وغیرہ ہائی بلڈ پریشر کے خطرے کو بڑھا سکتی ہیں۔

سائنس، ٹیکنالوجی اور معاشرہ

سگریٹ نوشی دل کی بیماریوں کا باعث بن سکتی ہے۔ پتا چلایا گیا ہے کہ وہ شخص جو سگریٹ نوشی کرتا ہے اس شخص سے زیادہ دل کے مسائل کا شکار ہو سکتا ہے جو سگریٹ نہیں پیتا۔ تمباکو کے دھوئیں میں موجود کیمیائی مادے خون کی نالیوں کو زیادہ تنگ کرنے کا باعث بنتے ہیں۔ سگریٹ پینے والے کا بلڈ پریشر بڑھ سکتا ہے کیوں کہ دل کو ان تنگ نالیوں میں خون پمپ کرنے کے لیے زیادہ زور لگانا پڑتا ہے۔ دل کے مریضوں کو کہا جاتا ہے کہ وہ سگریٹ نوشی نہ کریں۔ وجہ بتائیں کہ سگریٹ برانڈز کی تشہیر کیوں نہیں ہونی چاہیے؟

2.2.3 ذیابیطس یا ڈایابےٹیز (Diabetes)



شکل 2.6: انسولین پنکریاز میں پیدا ہوتی ہے۔

ذیابیطس وہ بیماری ہے جس میں کسی شخص کی بلڈ شوگر زیادہ ہو جاتی ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ اس کا جسم مناسب مقدار میں انسولین پیدا نہیں کرتا۔ انسولین ایک کیمیائی مادہ ہے جو ہمارے پنکریاز (Pancreas) میں پیدا ہوتا ہے (شکل 2.6)۔ انسولین بلڈ شوگر کم کرنے میں مدد دیتی ہے۔ انسولین کے بغیر ایک شخص کو ذیابیطس ہو جاتی ہے۔

وزن کی کمی، بار بار پیشاب آنا، بڑھی ہوئی پیاس اور بھوک وغیرہ ذیابیطس کی چند علامات ہیں۔

اگر کوئی شخص اپنے بلڈ شوگر لیول کو کنٹرول نہیں کر پاتا تو وہ بصارت اور سماعت کے ضیاع، ہارٹ اٹیک، مسوڑھوں کی بیماری اور گردوں کی خرابی وغیرہ کے خطرات سے دوچار ہو سکتا ہے۔

ایک شخص ادویات کھا کر یا مناسب غذا کھا کر یا ورزش کر کے اپنے بلڈ شوگر لیول کو کنٹرول کر سکتا ہے۔

کاربوہائیڈریٹس کا ہمارے بلڈ شوگر لیول پر بڑا اہم اثر ہوتا ہے۔ اضافی چکنائی بھی اچھی نہیں۔ ہمیں یہ غذائیں احتیاط سے استعمال کرنے کی ضرورت ہے۔ ایک ذیابیطس کے مریض (Diabetic Patient) کے لیے کچھ سبزیاں اور پھل مفید ہوتے ہیں۔

2.2.4: دمہ یا استھما (Asthma)

دمہ یا استھما ایک الرجی (Allergy) ہے جو پھیپھڑوں کی نالیوں کی سوزش اور تنگی کا باعث بنتی ہے۔ استھما کا مریض جب سانس لیتا ہے تو سیٹی کی آواز پیدا ہوسکتی ہے، اُسے کھانسی آسکتی ہے اور اسے سینے میں گھٹن محسوس ہوسکتی ہے۔

استھما کا باعث بننے والی اشیا الرجنز (Allergens) کہلاتی ہیں۔ گردوغبار کے مائٹس (Dust mites)، پولن گرینز (Pollen grains) اور چند غذائیں استھما کا باعث بن سکتی ہیں۔

شکل 2.7: استھما میں سکون کے لیے انہیلر استعمال کیا جاتا ہے۔

استھما کے حملے کی علامات میں کھانسی، سانس کی تنگی، سیٹی کی آواز، سانس لینے میں دقت، سینے میں درد، پسینہ اور نبض کی بڑھی ہوئی رفتار وغیرہ شامل ہیں۔ استھما کا شدید حملہ موت کا باعث بن سکتا ہے۔

استھما کا علاج آسان نہیں ہے۔ لیکن مندرجہ ذیل ہدایات پر عمل کر کے ایک شخص استھما کے ساتھ بھی نارمل اور فعال زندگی بسر کر سکتا ہے۔

- استھما کے الرجنز سے بچنے کی کوشش کریں۔
- پانی کا کثرت سے استعمال کریں اس سے آپ کو سکون ملے گا۔
- ڈاکٹر کی ہدایت کے مطابق دوائی یا انہیلر (Inhaler) استعمال کریں (شکل 2.7)۔

پیوندکاری یا ٹرانسپلانٹیشن (Transplantation)

بعض اوقات کسی شخص میں بیماری یا چوٹ کی وجہ سے کوئی آرگن اپنا کام بند کرسکتا ہے۔ ماضی میں، کسی اہم آرگن کے ناکارہ ہونے کے نتیجے میں موت واقع ہوجاتی تھی۔ لیکن اب سائنسدانوں نے اس مسئلے کا حل تلاش کرلیا ہے۔

آرگن ٹرانسپلانٹ میں کسی ناکارہ آرگن کو صحت مند آرگن سے بدل دیا جاتا ہے۔ ڈاکٹر کسی صحت مند شخص سے آرگن لے کر اسے مریض کے جسم میں لگا دیتا ہے۔ ٹرانسپلانٹیشن کے بعد مریض دوبارہ نارمل زندگی بسر کرنے لگتا ہے۔

مصنوعی آرگن

تمام آرگنز ٹرانسپلانٹ نہیں ہو سکتے۔ وہ آرگنز جو زیادہ تر ٹرانسپلانٹ کیے جاتے ہیں، درج ذیل ہیں۔

- **گردہ (Kidney):** ذیابیطس یا گردے کے دوسرے مسائل کے باعث۔
- **جگر (Liver):** جگر کی شدید خرابیوں کے باعث۔
- **دل (Heart):** دل کے ناکارہ ہونے کے باعث۔
- **پنکریاز (Pancreas):** ذیابیطس کے باعث۔
- **پھیپھڑے (Lungs):** تنفس کی شدید خرابیوں کے باعث

وہ لوگ جن کے آرگنز کی پیوندکاری یا ٹرانسپلانٹیشن ہوئی ہو ان کو باقی ماندہ زندگی میں صحت مند رہنے کے لیے ادویات کو باقاعدگی سے استعمال کرنا چاہیے۔

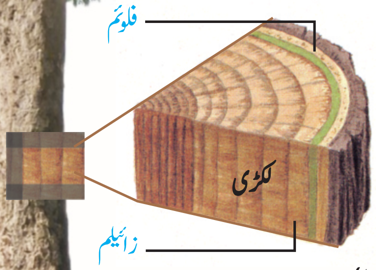
بعض اوقات کسی شخص کے جسم میں کسی فعل کی بحالی کے لیے مصنوعی آرگنز بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ **مصنوعی آرگن** (Artificial Organ) انسان کا بنایا ہوا آرگن ہے جو ضائع شدہ قدرتی آرگن کی جگہ لگایا جاتا ہے۔ آج کل مصنوعی ٹانگوں، بازوؤں، ہڈیوں، آرٹریز، آنکھوں، دانتوں اور کانوں کی پیوندکاری عام ہے۔ وہ سائنسدان جو مصنوعی جسمانی حصے ڈیزائن کرتے ہیں، بائیومیڈیکل انجینئرز (Biomedical Engineers) کہلاتے ہیں۔

2.3: پودوں میں ٹرانسپورٹیشن (Transportation in Plants)

پودوں میں انسانوں اور جانوروں کی طرح سرکولیٹری سسٹم نہیں ہوتا لیکن انھیں بھی پانی اور خوراک کو ایک حصے سے دوسرے حصے میں لے جانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ پودے مادوں کو کس طرح ٹرانسپورٹ (Transport) کرتے ہیں؟ پودے پانی اور نمکیات کو زائیلم ویسلز (Xylem Vessels) کے ذریعے جڑوں سے پتوں کی طرف ٹرانسپورٹ کرتے ہیں۔ فلوئم پتوں میں تیار شدہ خوراک کو پودوں کے دوسرے تمام حصوں کی طرف ٹرانسپورٹ کرتا ہے (شکل 2.8)۔

2.3.1: پودوں میں جڑوں کے ذریعے پانی کا انجذاب

(Absorption of Water in Plants Through Roots)



پودے کے جسم میں پانی اس کی جڑوں کے ذریعے داخل ہوتا ہے۔ ہر جڑ پر ہزاروں ننھے منے روٹ ہیئرز (Root Hairs) ہوتے ہیں۔ جڑوں کے اردگرد مٹی میں جڑ کے سیلز کی نسبت پانی اور نمکیات کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ مٹی سے پانی اور حل شدہ نمکیات ڈیفیوژن (Difusion) کے ذریعے روٹ ہیئر میں جذب ہوتے ہیں۔ ڈیفیوژن کسی شے کی زیادہ مقدار والی جگہ سے کم مقدار والی جگہ کی طرف حرکت کرنے کو کہتے ہیں۔

جوں جوں جڑوں میں پانی کی مقدار بڑھتی ہے، جڑ کے سیلز میں ایک دباؤ (Pressure) پیدا ہوتا ہے جو پانی اور نمکیات کو پودے میں اوپر کی طرف دھکیلتا ہے لیکن جڑوں کا یہ دباؤ پانی کو صرف ایک خاص بلندی تک ہی اوپر اُٹھا سکتا ہے۔ لمبے پودوں کے پتوں میں پانی کیسے پہنچتا ہے؟

2.3.2: ٹرانسپائریشن (Transpiration)

دراز قد درختوں میں جب پتوں سے پانی تبخیر ہو جاتا ہے تو بذریعہ زائیلم اوپر کی طرف کھینچا جاتا ہے۔ زائیلم نالیوں میں آنے کے بعد پانی جڑوں سے تنے اور پھر پتوں میں ایک مسلسل کالم (Column) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ پودوں میں پانی کا بخارات کی شکل میں ضیاع ٹرانسپائریشن (Transpiration) کہلاتا ہے۔

جوں جوں پانی بخارات بن کر اُڑتا ہے، زائیلم سے مزید پانی کھنچتا ہے۔ پانی کی یہ حرکت زائیلم کے اندر پانی پر کھنچاؤ کی ایک قوت لگاتی ہے۔ جوں جوں پتوں سے پانی باہر نکلتا ہے، تنے سے مزید پانی اوپر کی طرف حرکت کرتا ہے۔ جڑیں تنے اور پتوں میں پانی کا کالم برقرار رکھنے کے لیے اردگرد کی مٹی سے مزید پانی جذب کرتی ہیں۔

شکل 2.8: پودے کے جسم میں زائیلم اور فلوئم ٹشوز، پانی اور خوراک کو ٹرانسپورٹ کرتے ہیں۔

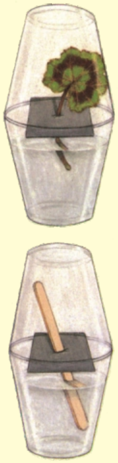
مزید سوچیے!

پودے کا کیا بنے گا اگر اس کے پتوں کو واٹر پروف پٹرولیم جیلی (Water Proof Petroleum Jelly) سے ڈھانپ دیا جائے؟

سرگرمی 2.2 پودوں میں ٹرانسپائریشن

آپ کو ضرورت ہوگی

- 4 شفاف گلاس
- آئس کریم اِسٹک
- آبی پودے کا ڈنڈی سمیت ایک پتا
- گتے کے دو ٹکڑے



طریقہ کار

1- دو گلاسوں کو قریباً دو تہائی حصوں تک پانی سے بھریں۔
2- گتے کے ٹکڑوں میں سوراخ کر کے ان میں سے ایک میں پتے کی ڈنڈی اور دوسرے میں آئس کریم اسٹک گزاریں۔
3- پتے اور آئس کریم اسٹک والے گتے کے ٹکڑوں کو پانی کے گلاسوں کے اوپر رکھیں۔
4- پتے اور آئس کریم اسٹک والے گلاسوں کو خالی گلاسوں سے ڈھانپ دیں۔
5- گلاسوں کو ایک دن کے لیے دھوپ میں رکھیں۔

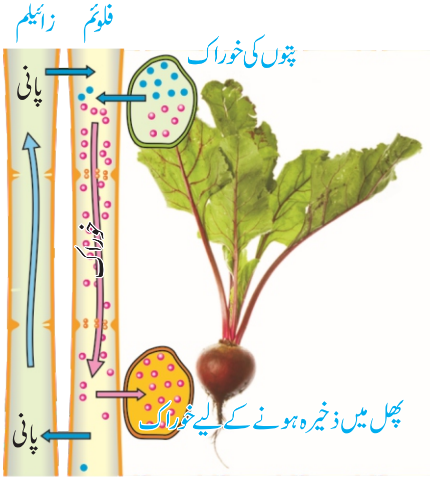
اگلے دن ان کا مشاہدہ کریں۔ آئس کریم اسٹک کے اوپر والا گلاس ابھی تک صاف ہے۔ پودے کے پتے کے اوپر والا گلاس ٹرانسپائریشن کی وجہ سے دھندلا دکھائی دیتا ہے۔

سوچنے کی باتیں: موسم گرما کے گرم دنوں میں لوگ درختوں کے نیچے کیوں بیٹھتے اور سستاتے ہیں؟

2.4: نقل مکانی یا ٹرانسلوکیشن *(Translocation)*

پودے خوراک پتوں میں تیار کرتے ہیں۔ فلوئم تیار شدہ خوراک کو پودے کے تمام حصوں میں پہنچاتا ہے۔ تیار شدہ خوراک کی پتوں سے پودے کے ان حصوں کی طرف حرکت جہاں اس کی ضرورت ہو، ٹرانسلوکیشن (Translocation) کہلاتی ہے (شکل 2.9)۔

ٹھوس خوراک پودے کے ایک حصے سے دوسرے حصے میں کیسے ٹرانسپورٹ ہوتی ہے؟



شکل 2.9: خوراک محلول کی شکل میں فلوئم میں حرکت کرتی ہے۔

پریشر فلو ہائی پوتھیسس *(Pressure Flow Hypothesis)*

ہم ٹھوس خوراک کی فلوئم میں حرکت کی وضاحت پریشر فلو ہائی پوتھیسس کے ذریعے کر سکتے ہیں۔ اس مفروضے کے مطابق، قریبی زائلیم سے پانی فلوئم میں داخل ہوتا ہے اور خوراک کے ساتھ مل کر اسے محلول (Solution) بنا دیتا ہے۔ یہ محلول دباؤ کے تحت فلوئم میں بہتا ہے۔ یہ دباؤ فلوئم اور قریبی زائلیم میں موجود پانی کی مقدار میں فرق کے باعث پیدا ہوتا ہے۔

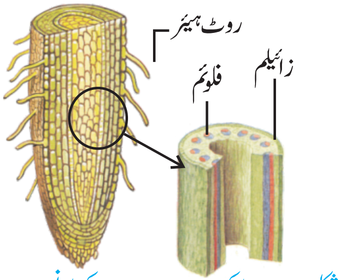
2.4.1: پودے کے حصوں کی ساخت اور ٹرانسپورٹیشن *(Structure of Plant Parts and Transportation)*

قدرت نے پودے کے حصے اس طریقے سے بنائے ہیں کہ ان کی ساخت مادوں کی حرکت میں معاون ہوتی ہے۔

جڑ کی ساخت *(Structure of Root)*

جب بیج اُگتا ہے تو اسی لمحے اس کی جڑ مٹی میں پانی اور نمکیات کی تلاش شروع کر دیتی ہے۔ جڑوں کی ساخت پانی کے انجذاب میں بڑا اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ جڑوں پر پائے جانے والے روٹ ہیئر مٹی سے پانی اور نمکیات جذب کرتے ہیں (شکل 2.10)۔ جڑوں

میں زائیلم ٹشوز ہوتے ہیں جو مٹی سے حاصل کردہ پانی اور نمکیات تنے اور پتوں کی طرف لے جاتے ہیں۔ جڑوں میں فلوئم ٹشوز خوراک کی ٹرانسپورٹ میں مدد دیتے ہیں۔



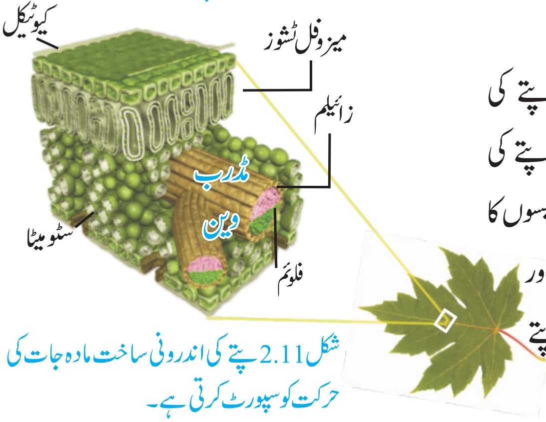
شکل 2.10 جڑ کی ساخت مادہ جات کی ٹرانسپورٹ کے لیے موزوں ہے۔

تنے کی ساخت (Structure of Stem)

بہت سے پودے جیسا کہ سرسوں (Mustard) کے تنے کے گرد پانی کے ضیاع کو کم کرنے کے لیے ایک مومی تہہ کیوٹیکل (Cuticle) ہوتی ہے۔ پودوں میں چھال (Bark) بھی پانی کے ضیاع کو کم کرتی ہے۔ تنے میں فلوئم ٹشوز پتوں میں بننے والی خوراک کو ٹرانسپورٹ کرتے ہیں۔ زائیلم ٹشوز جڑوں سے پانی پتوں کی طرف لے جاتے ہیں۔

پتے کی ساخت (Structure of Leaf)

پتے پودے کی خوراک تیار کرنے والی فیکٹریاں ہیں۔ پتے کی بالائی تہہ پر مومی تہہ کیوٹیکل ہوتی ہے جو پانی کے ضیاع کو کم کرتی ہے۔ پتے کی زیریں تہہ میں سٹومیٹا (Stomata) ہوتے ہیں۔ سٹومیٹا کے ذریعے گیسوں کا تبادلہ اور ٹرانسپائریشن ہوتی ہیں۔ پتے کی مُدرب (Midrib) اور وینز (Veins) میں زائیلم اور فلوئم ٹشوز ہوتے ہیں۔ یہ ٹشوز سارے پتے میں پانی اور خوراک کی ٹرانسپورٹ کرتے ہیں (شکل 2.11)۔



شکل 2.11 پتے کی اندرونی ساخت مادہ جات کی حرکت کو سپورٹ کرتی ہے۔

دلچسپ معلومات

ہر پتے کی زیریں سطح میں بہت سے سٹومیٹا ہوتے ہیں۔ ایک پن (Pin) کے سرے کے برابر سائز میں 200 یا اس سے زیادہ سٹومیٹا ہو سکتے ہیں۔

سرگرمی 2.3 پودوں میں پانی کی حرکت

آپ کو ضرورت ہوگی

- ☆ ایک شفاف پلاسٹک کا گلاس
- ☆ ایک چھوٹے پودے کا تنا
- ☆ سرخ روشنائی
- ☆ پانی

طریقہ کار

1- پلاسٹک کے شفاف گلاس میں تھوڑا سا پانی لیں۔ سرخ روشنائی (Red Ink) کے چند قطرے پانی میں ڈالیں۔
2- ایک چھوٹے پودے کا تنا لیں، اس کا سرا کاٹیں اور اسے پانی میں ڈبو دیں۔
3- چھوٹے پودے سمیت گلاس کو دھوپ میں رکھ دیں۔
دو گھنٹے بعد تنے کا مشاہدہ کریں۔ آپ پتوں میں سرخ لائنیں دیکھیں گے۔ اگر آپ تنے کا عرضی تراشہ کاٹیں تو آپ اس کے اندر بھی سرخ رنگ دیکھیں گے۔

سوچنے کی باتیں

کن چھوٹی نالیوں کے ذریعے پانی تنے میں حرکت کرتا ہے؟

اہم نکات

1- ہمارا بلڈ سرکولیٹری سسٹم ہمارے جسمانی سیلز کو خوراک اور آکسیجن پہنچاتا اور ان سے کاربن ڈائی آکسائڈ اور دوسرے فاسد مادے باہر لے جاتا ہے۔
2- انسانی دل کے چار خانے ہیں، دو ایٹریا اور دو وینٹریکلز۔ دل آرٹریز، کیپلریز اور وینز میں خون پمپ کرتا ہے۔
3- آرگن ٹرانسپلانٹ کے ذریعے ایک ناکارہ آرگن کو کسی دوسرے شخص کے صحت مند آرگن سے بدل دیا جاتا ہے۔ زیادہ تر جو آرگنز ٹرانسپلانٹ کیے جاتے ہیں ان میں گردہ، دل، پھیپھڑے اور جگر شامل ہیں۔
4- ہماری خوراک اور رہن سہن کا انداز بھی ہمارے سرکولیٹری سسٹم کو متاثر کرتے ہیں اور یہ ہارٹ اٹیک، ہائی بلڈ پریشر، ذیابیطس اور استھما (دمہ) وغیرہ جیسی خرابیوں کا باعث بن سکتے ہیں۔
5- جڑوں پر ننھے منے روٹ ہیئر مٹی سے پانی اور نمکیات جذب کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ جڑ کا دباؤ پودے میں پانی کو اوپر کی طرف دھکیلتا ہے۔
6- پودوں میں ٹرانسپورٹیشن زائیلم اور فلوئم کے ذریعے ہوتی ہے۔
7- پودوں کی جڑوں، تنوں اور پتوں کی ساخت پانی، نمکیات اور خوراک کی ٹرانسپورٹیشن میں مدد دیتی ہے۔

سوالات

1- مندرجہ ذیل ہر جملے کو درست اصطلاح لکھ کر مکمل کریں۔

i- خون کی وہ نالیاں جو خون کو دل کی طرف لاتی ہیں۔ ____________

ii- خون کی وہ نالیاں جو صرف دل کو خون سپلائی کرتی ہیں۔ ____________

iii- پودے کے جسم میں خوراک ٹرانسپورٹ کرتے ہیں ____________

iv- پودوں میں گیسوں کے تبادلے کے لیے موجود سوراخ ____________

v- جڑوں سے پانی اور نمکیات پتوں کی طرف ٹرانسپورٹ کرتے ہیں۔ ____________

2- درج ذیل میں درست جواب پر دائرہ لگائیں۔

i- دل سے خون باہر نکلتا ہے:

(الف) آرٹریز کے ذریعے (ب) وینز کے ذریعے
(ج) نروز کے ذریعے (د) یوریٹرز کے ذریعے

ii- انسانی جسم میں کس جگہ خوراک، گیسوں اور فالتو مادوں کا تبادلہ ہوتا ہے؟

(الف) آرٹریز میں (ب) وینز میں
(ج) کیپلریز میں (د) کورونری آرٹریز میں

iii- جب خون جسم میں گردش کرتا ہے تو گدلا سرخ کیوں ہو جاتا ہے؟

(الف) یہ جمنے لگتا ہے (ب) یہ جسم میں گزرتے ہوئے پرانا اور گندا ہو جاتا ہے۔
(ج) کاربن ڈائی آکسائیڈ خون میں موجود آکسیجن کو ہٹا کر خود شامل ہو جاتی ہے۔
(د) دل سے خون جتنا دور ہو وہ اتنا ہی زیادہ گدلا سرخ ہوتا ہے۔

iv- پودے کے جسم میں پتوں سے تیار شدہ خوراک کی ان حصوں کی طرف حرکت جہاں اس کی ضرورت ہے، کہلاتی ہے:

(الف) ٹرانسپائریشن (ب) ٹرانسلوکیشن
(ج) اوسموسس (د) ایکٹو ٹرانسپورٹ

v- دل کا کون سا خانہ پھیپھڑوں سے آکسی جینٹڈ خون وصول کرتا ہے؟

(الف) دایاں ایٹریم (ب) بایاں ایٹریم

(ج) دایاں وینٹریکل (د) بایاں وینٹریکل

vi- پودوں سے پانی کا بخارات بن کر اُڑنا:

(الف) ٹرانسلوکیشن (ب) ٹرانسپائریشن

(ج) پریشر فلو یا دباؤ کے تحت بہاؤ (د) ڈفیوژن

3- مختصر جوابات دیں۔

i- آکسی جینٹڈ خون سے کیا مراد ہے؟

ii- ہمارے دل کا اندازاً سائز کتنا ہوتا ہے؟

iii- کون سی آرٹریز خون کو دل سے پھیپھڑوں میں لے جاتی ہے؟

iv- کم از کم دو بیماریوں کے نام بتائیں جو ہمارے گردوں کو نقصان پہنچا سکتی ہیں؟

v- پودوں میں کون سا ٹشو پانی کی ٹرانسپورٹ کرتا ہے؟

vi- سرکولیٹری سسٹم کے تین حصوں کے نام لکھیں۔

vii- وضاحت کریں کہ پورے جسم میں خون کی گردش کیوں اہم ہے؟

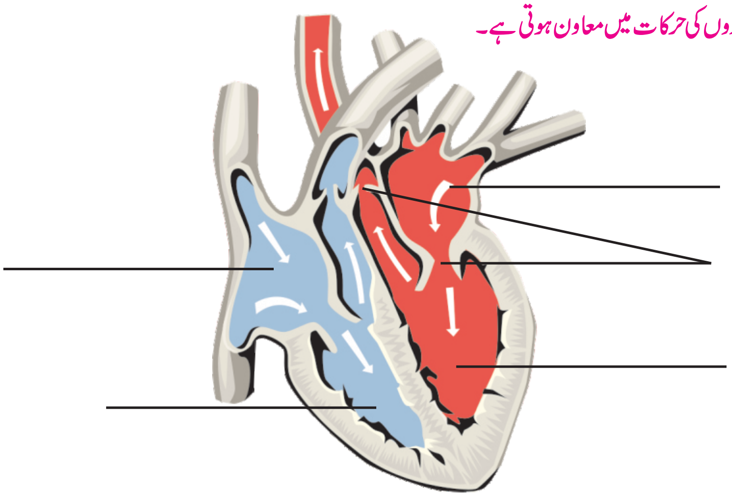
viii- انسانی دل کے کتنے خانے ہیں؟ نام لکھیں۔

4- انسانی دل کی ساخت بیان کریں۔

5- خون کی نالیوں کی ساخت اور فعل کا موازنہ کریں۔

6- بیان کریں کہ پودے کی جڑ کی ساخت مادوں کی حرکات میں معاون ہوتی ہے۔

7- ڈایاگرام لیبل کریں۔



کمپیوٹر لنکس

مزید معلومات کے لیے وزٹ (Visit) کریں۔

- http://www.biologymad.com/master.html?http://www.biologymad.com/planttransport/planttransport.htm
- http://kidshealth.org/parent/general/body_basics/heart.html#