

15. جانداروں میں حیاتی افعال

نباتات میں ترسیل، اخراج، حیوانات اور انسان
ہم آہنگی - نباتات اور انسان



ہضمی نظام اور تنفسی نظام کے افعال کس طرح انجام پاتے ہیں؟

ذرا یاد کیجیے۔



آپ نے پڑھا ہے کہ ہضم شدہ غذا یا پھپھڑوں کے ذریعے جسم میں داخل ہونے والی آکسیجن جسم کے ہر ایک خلیے تک کس طرح پہنچائی جاتی ہے۔ اسی طرح کنویں یا بند کا پانی بڑی نہر کے ذریعے کسان پودوں تک پہنچانے کا کام کرتا رہتا ہے۔ انسان کے ذریعے کھائی ہوئی غذا ہضمی نظام کے ذریعے توانائی میں تبدیل ہوتی ہے۔ اسی طرح یہ توانائی اور آکسیجن خون کے ذریعے جسم کے تمام خلیات تک پہنچتی ہے۔

ترسیل (Transportation)

ترسیل کے عمل کے ذریعے ایک مقام پر تالیف کیا گیا یا جذب کیا گیا مادہ دوسرے حصے تک پہنچایا جاتا ہے۔

نباتات میں ترسیل (Transportation in Plants)

1. ہم پھل اور ترکاریاں کیوں کھاتے ہیں؟ کیا نباتات کو بھی ہماری طرح معدنیات کی ضرورت ہوتی ہے؟
2. نباتات کو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کے علاوہ دوسرے غیر کاربنی مادے کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟



آئیے، دماغ پر زور دیں۔

آبی نالیاں اور عروقی نالیاں
کس نباتی نسج کی بنی ہوتی ہیں؟

اکثر حیوانات حرکت کرتے ہیں لیکن نباتات ساکن رہتی ہیں۔ ان کے جسم میں مردہ خلیات کی کثرت ہوتی ہے۔ حیوانات کی بہ نسبت نباتات کو کم توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ نباتات کو نائٹروجن، فاسفورس، میگنیشیم، سوڈیم جیسے غیر کاربنی مادوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ زمین ان مادوں کا سب سے قریبی اور بہت بڑا ذریعہ ہے۔ نباتات کی جڑیں زمین سے یہ مادے جذب کرتی ہیں اور ان کی ترسیل کرتی ہیں۔ مخصوص قسم کی نسجیں یہ افعال انجام دیتی ہیں۔ آبی نالیاں (خشہ) پانی بہا کر لے جاتی ہیں اور عروقی نسجیں (لحا) غذا کی ترسیل کرتی ہیں۔ نباتات کے تمام حصے ترسیلی نسجوں سے جڑے ہوتے ہیں۔

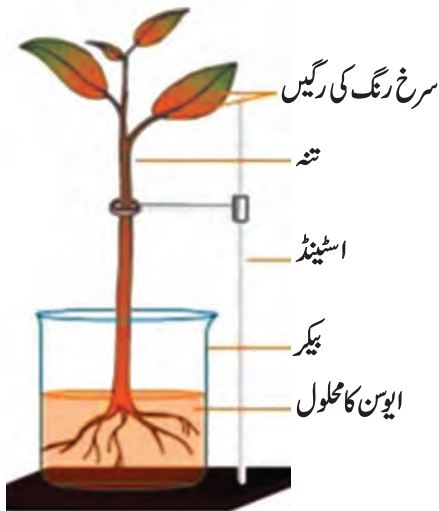
نباتات میں پانی کی ترسیل

نبیجی دباؤ (Root Pressure)

عمل کیجیے۔



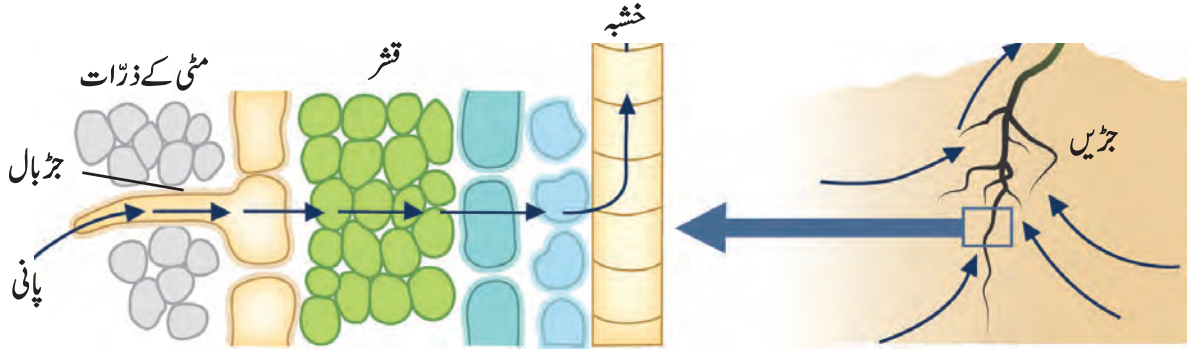
گل مہندی یا گل شبو جیسا چھوٹا پودا اس کی جڑ کے ساتھ لیجیے۔ اس کی جڑ صاف دھوئیے۔ اسے سفرانن یا ایون جیسے رنگین محلول ملائے ہوئے پانی میں شکل میں بتائے ہوئے طریقے کے مطابق رکھیے۔ دو سے تین گھنٹوں بعد پودے کے تنے اور پتوں کی رگوں کا مشاہدہ کیجیے۔



15.1: نبیجی دباؤ

نباتات کے تنے کی پتلی عرضی تراش لے کر رنگین آبی نالیوں کا 'مرکب خوردبین' کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔

مشاہدہ کیجیے۔



15.2 : جڑ کے ذریعے انجذاب

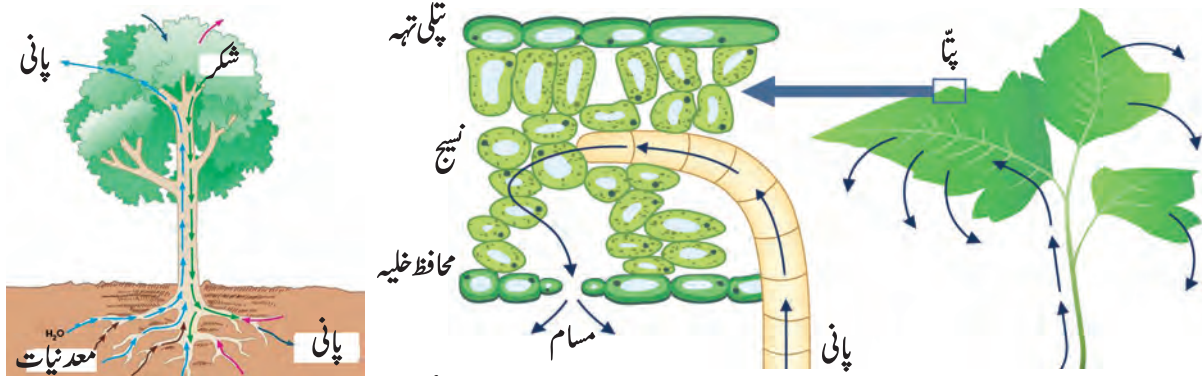
جڑوں کے خلیات کا زمین میں موجود پانی اور معدنیات سے تعلق ہوتا ہے۔ ارتکاز میں فرق ہونے کی وجہ سے پانی اور معدنیات جڑ کے سطحی حصے کے خلیات میں داخل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے یہ خلیات بے لچک ہو جاتے ہیں۔ اس لیے وہ اپنے سے متصل خلیات پر دباؤ پیدا کرتے ہیں۔ اسے ہی منجی دباؤ کہتے ہیں۔ اس دباؤ کی وجہ سے پانی اور معدنیات جڑوں کے خشبے تک پہنچتے ہیں اور ارتکاز کا یہ فرق ختم کرنے کے لیے وہ بتدریج آگے ڈھکیلا جاتے ہیں۔ اس مسلسل حرکت کی وجہ سے پانی کا ایک ستون تیار ہوتا ہے جو مسلسل آگے ڈھکیلا جاتا ہے۔ یہ دباؤ جھاڑیوں، چھوٹے پودوں نیز چھوٹے درختوں میں پانی کے اوپر چڑھنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔

سریان کی کشش (Transpiration Pull)

گزشتہ جماعت میں آپ نے پودے کی ٹہنی کو پلاسٹک کی تھیلی باندھ کر مشاہدہ کیا تھا۔ اس میں آپ کو کیا

نظر آیا تھا؟

ذرا یاد کیجیے۔



15.3 : پتوں کے ذریعے ہونے والا سریان کا عمل

نباتات کے پتوں پر موجود مسامات کے ذریعے پانی آبی بخارات کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ مسامات کے اطراف دو بیرونی غلاف والے خلیات ہوتے ہیں۔ انھیں محافظ خلیے کہتے ہیں۔ یہ خلیات کے مسامات کے کھلنے اور بند ہونے پر قابو رکھتے ہیں۔ ان مسامات کے ذریعے سریان کا عمل ہوتا ہے۔ پتوں کے سریان کے عمل کے ذریعے فضا میں پانی خارج کیا جاتا ہے۔ اس لیے پتوں کے برآمدہ (epidermis) میں پانی کا تناسب کم ہوتا ہے۔ پانی کے اس تناسب کو معمول پر لانے کے لیے خشبے کے ذریعے پانی پتوں تک لایا جاتا ہے۔ سریان کے عمل کی وجہ سے پانی اور معدنیات جذب کرنے اور اسے تمام حصوں کو پہنچانے میں مدد ہوتی ہے جبکہ منجی دباؤ رات کے وقت پانی اوپر ڈھکیلنے کا اہم کام کرتا ہے۔



شاہ بلوط کا درخت پتوں کے ذریعے ایک سال میں 1,15,000 لٹر پانی عملِ سریان کے ذریعے خارج کرتا ہے جبکہ ایک ایکڑ مٹی کی فصل دن میں 11,400 سے 15,100 لٹر پانی خارج کرتی ہے۔

نباتات میں غذا اور دوسرے مادوں کا نقل و حمل (ترسیل)

پتوں میں تیار شدہ غذا نباتات کے ہر خلیے تک پہنچائی جاتی ہے۔ امینو ایسڈ کو چھوڑ کر زائد غذا جڑ، پھل، بیج میں ذخیرہ کی جاتی ہے۔ اس عمل کو پار منتقلی (Translocation) کہتے ہیں۔ یہ عمل لحا کے ذریعے اوپر اور نیچے کی سمت میں کیا جاتا ہے۔ مادوں کی منتقلی سادہ طبعی عمل نہیں ہے۔ اسے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ توانائی ATP سے حاصل ہوتی ہے۔ جس وقت سکروز جیسے غذائی محلول کی عروقی نالیوں کے ذریعے ATP کی مدد سے ترسیل کی جاتی ہے اس وقت اس حصے کے پانی کا ارتکاز کم ہوتا ہے۔ اس لیے عملِ نفوذ کے ذریعے پانی خلیات کے اندر داخل ہوتا ہے۔ خلیے کے اجزاء میں اضافہ ہونے کی وجہ سے خلیے کی خلوی دیوار پر دباؤ بڑھتا ہے۔ اس دباؤ کے ذریعے غذائی مادے متصل کم دباؤ کے خلیات میں ڈھکیلے جاتے ہیں۔ یہ عمل نباتات کی ضرورت کے مطابق مائع کی ترسیل میں لحا کی مدد کرتا ہے۔ پھول آنے کے موسم میں جڑیا تنے میں ذخیرہ کی گئی شکر کلیوں کو پھول میں تبدیل کرنے کے لیے کلیوں میں بھیجی جاتی ہیں۔

اخراج (Excretion)

ہر گھر میں روزانہ کچھ نہ کچھ کچرا یا بے کار اشیاء نکلتی ہیں۔ اگر آپ یہ کچرا کئی دن اپنے گھر میں رکھیں تو کیا ہوگا؟

ذرا سوچیے!



اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔



بے کار مادوں کا ذخیرہ ہونا خطرناک ہے۔ اس لیے جس طرح جانداروں میں اخراج کا عمل ہوتا ہے اسی طرح آپ کو بھی اپنے اطراف و اکناف اور گھر کے کچرے کی مناسب نکاسی کرنے کی ضرورت ہے۔ اس کے ذریعے ہی صحت مند زندگی کی ابتدا ہوگی۔

جانداروں میں کئی بے کار اور خطرناک مادے مثلاً یوریا، یورک ایسڈ، امونیا تیار ہوتے ہیں۔ یہ مادے اگر جسم میں ذخیرہ ہو جائیں یا زیادہ عرصہ رہ جائیں تو سنگین تکلیف پہنچا سکتے ہیں یا بعض وقت ان سے موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔ اس لیے یہ بے کار مضر مادے جسم سے باہر خارج کرنا ضروری ہوتا ہے۔ اس کے لیے مختلف جانداروں میں مختلف طریقے ہوتے ہیں۔ بے کار مضر مادے جسم کے باہر خارج کرنے کے عمل کو 'اخراج' کہتے ہیں۔ ایک خلوی جانداروں میں بے کار مادے خلیات کی سطح سے راست باہر خارج ہوتے ہیں جبکہ کثیر خلوی جانداروں میں اخراج کا عمل پیچیدہ ہوتا ہے۔

نباتات میں اخراج (Excretion in Plants)



15.4: پت جھڑ



15.5: گوند، ربر کا افراز

ایسا کیوں ہوتا ہے؟

بتائیے تو بھلا!



1. مخصوص موسم میں نباتات کے پتے جھڑ جاتے ہیں۔
 2. نباتات کے پھل، پھول، چھال کچھ عرصے بعد سڑ کر گرتے ہیں۔
 3. رال، گوند یہ مادے نباتات کے جسم سے خارج کیے جاتے ہیں۔
- نباتات میں اخراج کا عمل حیوانات میں اخراج کی بہ نسبت آسان ہوتا ہے۔ نباتات میں بے کار مادوں کو خارج کرنے کے لیے مخصوص اخراجی اعضا یا اخراجی نظام نہیں ہوتا ہے۔ نفوذ کے عمل کے ذریعے کیسی مادے باہر خارج کیے جاتے ہیں۔ نباتات میں کئی بے کار مادے ان کے پتوں میں موجود خالیوں، پھول، پھل، اسی طرح تنوں کی چھال میں ذخیرہ کیے جاتے ہیں۔ کچھ عرصے کے بعد یہ اعضا خراب ہو کر گر جاتے ہیں۔ دوسرے بے کار مادے رال اور گوند کی شکل میں شکستہ خشبے میں ذخیرہ کیے جاتے ہیں۔ نباتات جڑوں کے ذریعے بھی آس پاس کی زمین میں بے کار مادے خارج کرتی ہیں۔

مشاہدہ کر کے تحقیق کیجیے۔



سورن یا روئی کے پتے کاٹتے وقت والدہ کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ بھی سورن یا روئی کاٹنے کی کوشش کریں تو آپ کے ہاتھوں میں کھجلی ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اس کی تحقیق کیجیے۔ ایسا نہ ہو اس لیے والدہ کیا کرتی ہیں، ان سے معلوم کیجیے۔

کچھ نباتات میں بے کار مادے کیلشیم آکزیلیٹ کی قلموں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ انہیں ریفاؤڈس کہتے ہیں۔ یہ سوئی کی شکل کے ہونے کی وجہ سے جلد پر چبھتے ہیں اور کھجلی ہوتی ہے۔ نباتات میں کچھ بے کار مادے انسان کے لیے فائدہ مند ہیں۔ مثلاً ربر کا افراز، گوند، رال، وغیرہ۔

انسان میں اخراج کا عمل (Excretion in human beings)

1. ہمارے جسم میں ہضمی فعل کے ذریعے کون سے بے کار مادے تیار ہوتے ہیں؟

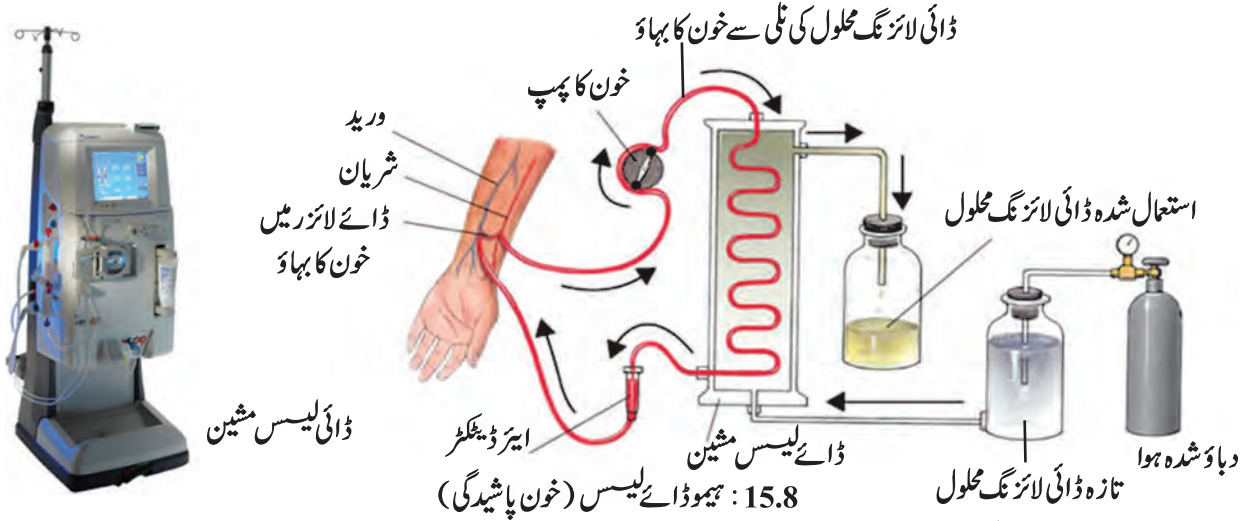
2. انسانی زندگی میں اخراج کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

بتائیے تو بھلا!



انسان کے جسم میں مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے مختلف عضوی نظام کام کرتے ہیں جیسے غذا کے ہاضمے کے لیے ہضمی نظام، تنفس کے لیے تنفسی نظام وغیرہ۔ ہمارے جسم میں غذا کے ہاضمے سے توانائی پیدا کرنے کا کام ہوتا ہے۔ اس دوران جسم میں مختلف بے کار مادے تیار ہوتے ہیں۔ یہ بے کار مادے جسم سے باہر خارج کرنا ضروری ہونے کی وجہ سے اخراجی نظام (Excretory system) یہ فعل انجام دیتا ہے۔ انسانی اخراجی نظام میں گردوں کی جوڑی (Pair of kidneys)، حالب کی جوڑی (Pair of Ureters) اور مثانہ (Urinary bladder) (پیشاب کی نالی) (Urethra) شامل ہیں۔ گردے کے ذریعے خون کے گندے (فاسد) مادے اور زائد بے کار مادے پیشاب کی شکل میں الگ ہوتے ہیں۔

خون کا ڈائلیسس / خون پاشیدگی (Dialysis)



طبیعت کی ناسازی، انفکشن یا کم مقدار میں خون مہیا ہو تو گردوں کے افعال کی انجام دہی کی صلاحیت میں کمی واقع ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے زہریلے مادوں کا جسم میں زیادہ مقدار میں ذخیرہ ہوتا جاتا ہے۔ نتیجے میں موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔ گردے بے کار ہو جائیں تو مصنوعی آلے کا استعمال کر کے خون سے نائٹروجنی مادے الگ کیے جاتے ہیں۔ خون سے نائٹروجنی مادے باہر خارج کیے جانے کے اس عمل کو ڈائلیس کہتے ہیں۔ ایک وقت میں اس آلے کے ذریعے 500 ملی لٹر خون ترسیل کیا جاتا ہے۔ صاف کیا گیا خون بعد میں مریض کے جسم میں داخل کر دیا جاتا ہے۔

1. گرما میں برسات اور سرما کی بہ نسبت پیشاب کم تیار ہوتا ہے؟ ایسا کیوں ہے؟
2. آئیے، دماغ پر زور دیں۔
3. بالغ شخص میں پیشاب کے اخراج کے عمل پر قابو رہتا ہے لیکن کچھ چھوٹے بچوں میں یہ عمل بے قابو ہوتا ہے؟ ایسا کیوں ہے؟

ہم آہنگی (Co-ordination)

1. کبھی کبھی کھانا کھاتے وقت اچانک ہمارے ہاتھ کی اُنکلی یا زبان دانتوں کے نیچے دبنے سے درد ہوتا ہے۔

2. عجلت میں کھانا کھانے سے بعض وقت ٹھسکا لگتا ہے۔

کثیر خلوی جاندار میں مختلف عضوی نظام افعال انجام دیتے ہیں۔ مختلف نظام یا اعضا اور اطراف کے ماحول میں مختلف محرکات کے درمیان مناسب ہم آہنگی ہوتی ہے جاندار اپنی زندگی آسانی سے گزار سکتے ہیں۔ اس بنا پر ہم ایسا کہہ سکتے ہیں کہ مختلف افعال کے باضابطہ طریقے اور نظم و ضبط سے انجام پانے کو قابو کہتے ہیں۔ مختلف افعال کے ترتیب میں انجام پانے کو ہم آہنگی کہتے ہیں۔

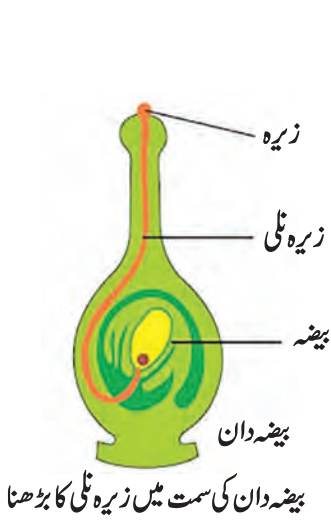
کسی بھی فعل کے کامیاب طریقے سے مکمل ہونے کے لیے اس فعل کے ہر مرحلے پر حصہ لینے والے مختلف نظام اور اعضا میں درست ہم آہنگی ہونا ضروری ہے۔ ہم آہنگی کی غیر موجودگی یا دوسرے کچھ اجزاء کی وجہ سے کسی بھی مرحلے پر بے ترتیبی پیدا ہو تو وہ فعل نامکمل رہ سکتا ہے۔ افعال کے کسی بھی مرحلے پر کسی بھی قسم کی بے ترتیبی (Randomness) نہیں ہونا چاہیے۔ جاندار کے جسم کا درجہ حرارت، آبی سطح، خامروں کی سطح وغیرہ اور بیرونی ماحول کے محرکات کی وجہ سے جانداروں کے اندرونی افعال میں قابو اور ہم آہنگی کا پایا جانا بے حد ضروری ہے۔ بہتر کارکردگی کے لیے جانداروں کے مختلف نظاموں میں قابو اور ہم آہنگی کی مستقل حالت ہوتی ہے۔ اسے ہمہ سکونیت (Homeostasis) کہتے ہیں۔

نباتات میں ہم آہنگی (Co-ordination in plants)

حیوانات کی طرح نباتات میں عصبی نظام یا عضلاتی نظام جیسے نظام نہیں پائے جاتے ہیں۔ نباتات میں کس طرح حرکت ہوتی ہے؟ نباتات میں حرکت خاص طور پر محرک کے جواب میں رد عمل یا جوابی عمل ہے۔



دی ہوئی اشکال کا بغور مشاہدہ کیجیے۔



15.9 : نباتات میں جوابی عمل



سائنس کے جھروکے سے...

- ❖ بیل ڈورے لمس کے لیے حساس ہوتے ہیں۔
- ❖ تنے کے سرے پر تیار ہونے والے آکزن (Auxin) نام کا محرک خلیہ کے حجم کے اضافے (Cell enlargement) میں مدد کرتا ہے۔
- ❖ تنے کی نشوونما کے لیے جبریلنس، خلیات کی تقسیم کے لیے سائٹو کائینس نامی محرک مددگار ہے۔
- ❖ ایب سیکس ایسڈ نامی محرک نباتات کی نشوونما روکنے، نشوونما کے عمل کو سست کرنے، پتوں کے مرجھانے پر اثر انداز ہوتا ہے۔

بیرونی محرک کے لیے نباتات کے کسی بھی حصے کے جوابی عمل کے طور پر حرکت یعنی رغبتی (Tropism) یا سمتی حرکت (Tropic movement) کہلاتی ہے۔ کسی بھی درخت کے تنوی نظام (Shoot System) میں روشنی کے محرک کے لیے جوابی عمل ہوتا ہے۔ یعنی روشنی کے منبع کی جانب اس کی نشوونما ہوتی ہے۔ نباتات میں ہونے والی اس حرکت کو نور رغبتی حرکت (Phototropic movement) کہتے ہیں۔

نباتات کا بنی نظام (Root System) ثقلی قوت اور پانی کے لیے جوابی عمل پیش کرتا ہے۔ اس جوابی عمل کو بالترتیب ثقلی رغبتی حرکت (Gravitropic movement) اور آبی رغبتی حرکت (Hydrotropic movement) کہتے ہیں۔

مخصوص کیمیائی مادوں کے لیے نباتات کے حصوں کی جوابی عمل کے طور پر ہونے والی حرکات کیمیائی رغبتی حرکت (Chemotropism) کہلاتی ہیں۔ مثلاً بیضے کی جانب ہونے والی زیرہ نالی کی نشوونما۔ درج بالا تمام قسم کی حرکات نباتات کی نشوونما سے تعلق رکھتی ہیں۔ اس لیے ان حرکات کو نباتات کی مربوط نمونی حرکات کہتے ہیں۔



ذیل کی تصویروں کا بغور مشاہدہ کر کے غور و فکر کیجیے۔



گل چاندنی



کنول



وئس فلائے ٹریپ



چھوٹی موئی

15.10 : مختلف نباتات

کیا آپ جانتے ہیں؟



وئس فلائے ٹریپ نامی پودے میں کیڑوں کو پکڑنے کے لیے پھول کی طرح نظر آنے والا ایک خوشبودار جال ہوتا ہے۔ جس وقت کیڑے اس پر بیٹھتے ہیں اس وقت جال بند ہو جاتا ہے اور یہ کیڑے نباتات کے ذریعے ہضم کیے جاتے ہیں۔

کنول کا پھول صبح اور رات کی رانی کا پھول رات میں کھلتا ہے۔

کیڑے کے لمس سے ڈراسیر نامی حشرات خور پودے کے پتوں پر موجود رشتک اندرونی جانب مڑتے ہیں اور کیڑے کو چاروں طرف سے گھیر لیتے ہیں۔

گل چاندنی (Balsam) پودے میں مناسب وقت پر پھل پھٹتا ہے اور اس کے بیج چاروں طرف پھیل جاتے ہیں۔

غور سے دیکھیں تو چھوٹی موئی کے پودے کو جس جگہ چھوئیں اس مقام کے علاوہ دوسرے مقامات پر بھی حرکت ہوتی ہے۔ اس سے ہم اندازہ لگا سکتے ہیں کہ لمس کی اطلاع نباتات میں ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچتی ہوگی۔ اس اطلاع کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک بھجوانے کے لیے نباتات برقی کیمیائی اطلاعات کا استعمال کرتے ہیں۔ نباتی خلیات ان میں موجود پانی کا تناسب کم یا زیادہ کر کے اپنی شکل بدلتے ہیں اور نباتات میں حرکت کا باعث بنتے ہیں۔

نباتات کی کچھ مخصوص حرکات کا اثر ان کی نشوونما پر نہیں ہوتا۔ ایسی حرکت کو غیر مربوط نمونی حرکت کہتے ہیں۔ اطراف کے ماحول میں تبدیلی کے جوابی عمل کے طور پر نباتات میں موجود محرکات نباتات میں مختلف قسم کی حرکات پیدا کرتے ہیں۔

انسان میں ہم آہنگی

(Co-ordination in human being)

آپ کے اسکول کے آنگن میں چل رہے مقابلے کو دیکھتے ہوئے کھلاڑیوں کی حرکات پر قابو اور ان میں ہم آہنگی نظر آئے گی۔ ایسے مختلف عمل کی فہرست بنائیے۔



(الف) **عصبی قابو (Nervous Control):** ماحول میں تبدیلی کے جواب میں ردِ عمل کی صلاحیت انسان میں عصبی قابو کے ذریعے حاصل ہوتی ہے۔ ماحول میں تبدیلی سے انسان میں محرک پیدا ہوتا ہے۔ خلیات میں اس محرک کے لیے جوابی عمل کی صلاحیت پیدا کرنے کا اہم فعل عصبی قابو کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ محرک کے لیے جوابی عمل کی صلاحیت ان جانداروں کے جسم کی ساخت کی پیچیدگی پر منحصر ہوتی ہے۔ ایسا جیسے یک خلوی حیوانات میں محرک کے لیے جوابی عمل پیدا کرنے والا عصبی نظام نہیں ہوتا لیکن انسان جیسے کثیر خلوی حیوانات میں جوابی عمل کے لیے عصبی نظام فعال ہوتا ہے۔ جسم میں موجود جن مخصوص قسم کے خلیات کے ذریعے قابو اور ہم آہنگی رکھی جاتی ہے انہیں عصبی خلیات کہتے ہیں۔

ہمارے ماحول کی تمام معلومات عصبی خلیے کے شجرینہ کے مخصوص سروں کے ذریعے قبول کی جاتی ہے۔ وہیں کیمیائی عمل شروع ہو کر برقی تحریک پیدا ہوتی ہے۔ ان کی ترسیل شجرینہ (Dendrite) سے خلوی جسم (Cell body) کی جانب، یہاں محور یہ (Axon) کی جانب اور وہاں سے اس کے سرے تک ہوتی ہے۔ یہ تحریکیں ایک عصبی خلیے سے دوسرے عصبی خلیے کو پہنچائی جاتی ہیں۔ اس کے لیے ابتدائی محور یہ کے آخری سرے پر پہنچی ہوئی برقی تحریک خلیے کو کچھ کیمیائی افزادات کے اخراج کی تحریک دیتی ہے۔ یہ کیمیائی مادے دو عصبی خلیات کے درمیان موجود چھوٹے کھفے یعنی معافے (Synapse) کے ذریعے گزرتے ہیں اور وہی تحریک آگے کے عصبی خلیے کے شجرینہ میں پیدا کرتے ہیں۔ اس طرح جسم میں کسی تحریک کا سفر ہوتا ہے۔ یہ تحریک آخر میں عصبی خلیے سے عضلاتی خلیے یا عود تک پہنچائی جاتی ہے۔



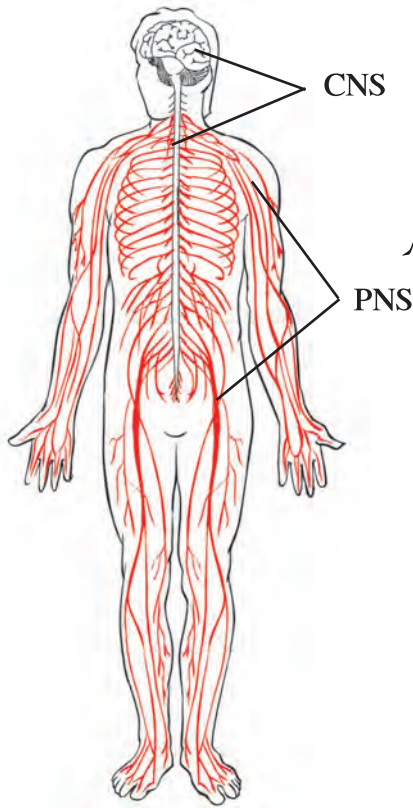
جب کوئی فعل انجام دینا یا حرکت کرنا ہوتا ہے تب سب سے آخر کا کام عضلاتی خلیات کا ہوتا ہے۔ کسی بھی کام کے کرنے کے لیے عضلاتی خلیات کی حرکت ضروری ہوتی ہے۔ جب خلیات چھوٹے ہونے کے لیے اپنی شکل بدلتے ہیں اس وقت خلوی سطح پر حرکت ہوتی ہے۔ عضلاتی خلیات کے مخصوص قسم کے پروٹین کی وجہ سے شکل بدلنے کی صلاحیت ہوتی ہے اسی طرح اس پروٹین کی وجہ سے اعصاب کی برقی تحریک کے لیے خلیے میں جوابی عمل کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے۔

اس بنا پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ برقی تحریک کی صورت میں معلومات جسم کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک پہنچانے کی صلاحیت والے اعصاب کے منظم جال سے عصبی نظام بنتا ہے۔

1. جانداروں کے حسی اعضا کون سے ہیں؟ ان کے افعال کیا ہیں؟
2. ذائقہ اور بوحسوس کرنے والے اعصاب کہاں پائے جاتے ہیں؟
3. درج بالا تمام کے تعلق سے معلومات حاصل کر کے جماعت میں پیش کیجیے۔



عصبی خلیات کی قسمیں (Types of Nerve Cells)



1. عصبی خلیات کے افعال کی بنا پر ان کی تین قسموں میں تقسیم کی جاتی ہے۔
حسی عصبی خلیات (Sensory Neurons): حسی عصبی خلیات تحریکات کی حسی اعضا سے دماغ اور نخاعی ڈور کی جانب ترسیل کرتے ہیں۔
2. حرکی عصبی خلیات (Motor Neurons): حرکی عصبی خلیات تحریکات کو دماغ اور نخاعی ڈور سے عضلات یا غدود جیسے حرکی اعضا کی جانب لے جاتے ہیں۔
3. مشترک عصبی خلیات (Association Neurons): مشترک عصبی خلیات عصبی نظام کے انضمام کا فعل انجام دیتے ہیں۔

انسانی عصبی نظام (The Human Nervous System)

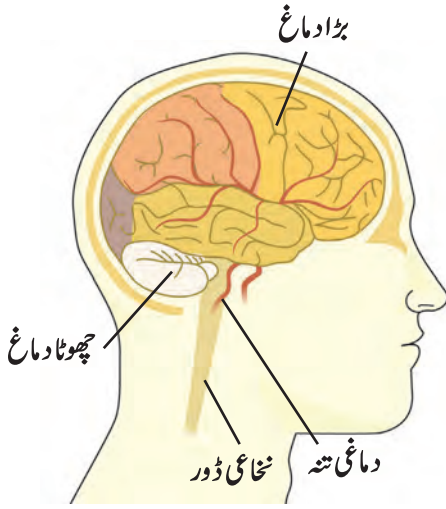
1. انسانی عصبی نظام کو حسب ذیل تین حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔
مرکزی عصبی نظام (Central Nervous System)
2. محیطی عصبی نظام (Peripheral Nervous System)
3. خود مختار عصبی نظام (Autonomic Nervous System)

مرکزی عصبی نظام (Central Nervous System or CNS)

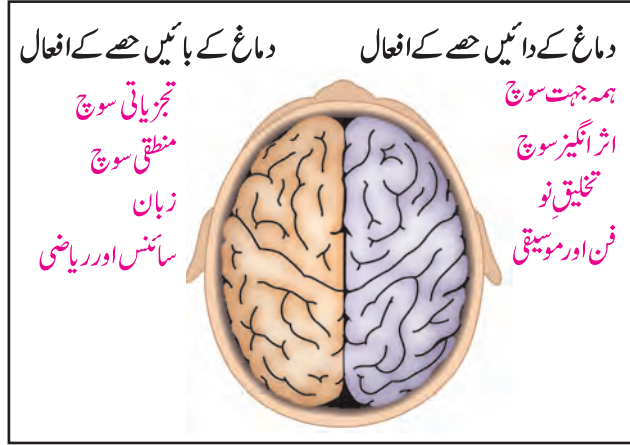
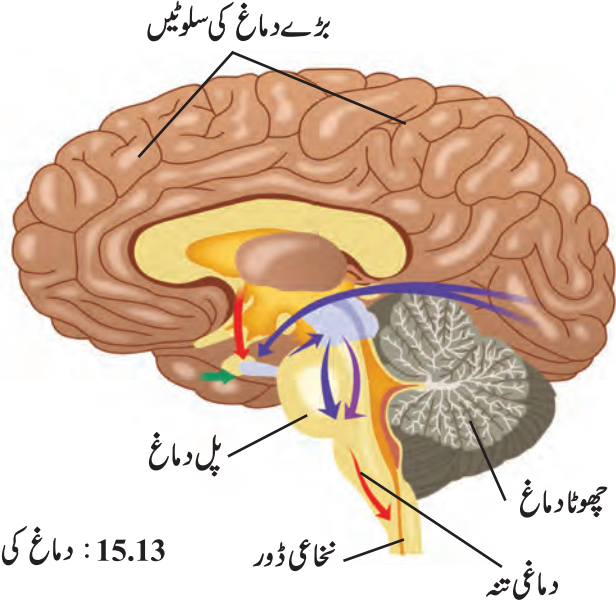
مرکزی عصبی نظام دماغ اور نخاعی ڈور سے بنتا ہے۔

دماغ کی ساخت بہت نازک لیکن بے حد ارتقائیت ہے۔ دماغ عصبی نظام کا اہم اور قابور کھنہ والا حصہ ہے جو سر کے قحف میں محفوظ ہوتا ہے۔ نخاعی ڈور (Spinal Cord) کوریٹھ کی ہڈی (Vertebral Column) سے تحفظ ملتا ہے۔ نازک مرکزی عصبی نظام اور اس پر پائی جانے والی ہڈیوں کے درمیانی خلا میں حفاظت کے لیے جھلیاں (Meninges) ہوتی ہیں۔ دماغ کے مختلف حصوں کے خلا کو بطن (Ventricles) جبکہ نخاعی ڈور کے لمبے کھنہ کو مرکزی نالی (Central Canal) کہتے ہیں۔ دماغی بطن، مرکزی نالی اور دماغی غلاف میں موجود خلا میں دماغی نخاعی سیال (Cerebro-Spinal Fluid) ہوتا ہے۔ یہ مائع مرکزی عصبی نظام کو تغذیاتی مادے مہیا کرتا ہے اور ضرب سے اس کی حفاظت کرتا ہے۔

15.12: انسانی عصبی نظام



15.13 : دماغ کی ساخت



15.14 : دماغ کا بائیں اور دایاں حصہ

بالغ انسان کے دماغ کا وزن تقریباً 1300 تا 1400 گرام ہوتا ہے اور وہ 100 ارب عصبی خلیات سے بنتا ہے۔ ہمارے دماغ کا بائیں حصہ جسم کے دائیں حصے پر قابو رکھتا ہے جبکہ دماغ کا دایاں حصہ جسم کے بائیں حصے پر قابو رکھتا ہے۔ اس کے علاوہ دماغ کا بائیں حصہ ہماری گفتگو، تحریر، استدلالی فکر پر قابو رکھتا ہے اور دایاں حصہ فنکارانہ صلاحیت پر کنٹرول رکھتا ہے۔

بڑا دماغ (Cerebrum) :

یہ دماغ کا سب سے بڑا حصہ ہے جو دو نصف کروں سے بنتا ہے۔ یہ نصف کرے ٹھوس ریشوں اور عصبی استوا (Nerve track) کے ذریعے ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ دماغ کا $\frac{2}{3}$ حصہ بڑے دماغ سے گھرا ہوتا ہے اس لیے اسے بڑا دماغ کہتے ہیں۔ بڑے دماغ کی بیرونی سطح پر بے قاعدہ شکاف اور اُبھار پائے جاتے ہیں۔ انھیں سلوٹیں کہتے ہیں جس کی وجہ سے بڑے دماغ کے سطحی حصے کا رقبہ بڑھ جاتا ہے اور عصبی خلیات کے لیے کافی جگہ مہیا ہو جاتی ہے۔

چھوٹا دماغ (Cerebellum) :

یہ دماغ کا چھوٹا حصہ ہے۔ قف کے پچھلے حصے میں بڑے دماغ کی چلی جانب ہوتا ہے۔ اس میں اُبھار کی بجائے سطح اونچی نیچی ہوتی ہے۔

دماغی تنہ (Medulla-oblongata) :

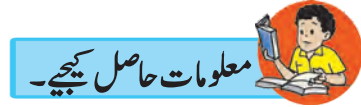
یہ دماغ کا سب سے آخری حصہ ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً تین ملی میٹر ہوتی ہے۔ اس کے اوپر کے حصے میں دو اُبھرے ہوئے مثلاًشی اجسام ہوتے ہیں۔ انھیں اہرام کہتے ہیں۔ اس کا پچھلا حصہ نخاعی ڈور میں تبدیل ہوتا ہے۔



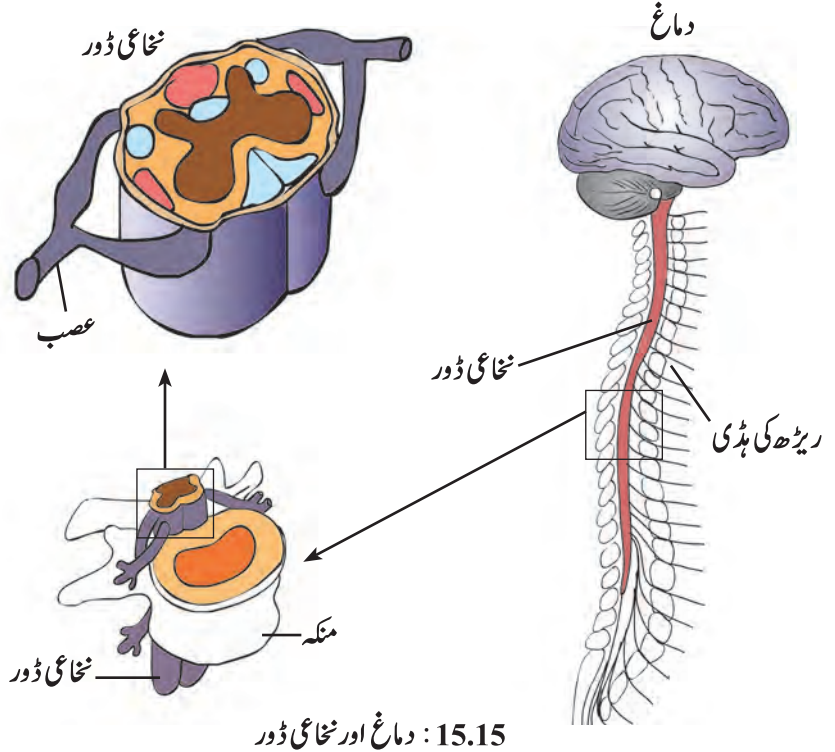
دماغی تنے کو ضرب لگنے پر انسان کی موت واقع ہو سکتی ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

نخاعی ڈور (Spinal Cord)

یہ مرکزی عصبی نظام کا حصہ ہے جو ریڑھ کی ہڈی میں محفوظ ہوتا ہے۔ وہ کسی قدر موٹا ہوتا ہے لیکن آگے کا حصہ بتدریج گاؤم ہوتا جاتا ہے اور اس کا آخری حصہ ریشہ جیسا ہوتا ہے۔ اسے انتہائی ریشہ (Filum terminale) کہتے ہیں۔



شراب پیے ہوئے انسان کا توازن بگڑتے ہوئے آپ نے دیکھا ہوگا۔ جسم میں زیادہ مقدار میں الکوحل داخل ہونے سے جسم پر قابو نہیں رہتا۔ ایسا کیوں ہوتا ہوگا؟ انٹرنیٹ کے ذریعے اس کے متعلق معلومات تلاش کیجیے۔



15.15 : دماغ اور نخاعی ڈور

دماغ کے مختلف حصے اور افعال

دماغ کے حصے	افعال
بڑا دماغ (Cerebrum)	ارادی حرکات پر قابو، ہم آہنگی، منصوبہ بندی، فیصلے کی صلاحیت، یادداشت، ذہانت، ذہانت سے متعلق افعال۔
چھوٹا دماغ (Cerebellum)	1. ارادی حرکات میں ہم آہنگی پیدا کرنا۔ 2. جسم کا توازن برقرار رکھنا۔
دماغی تہ (Medulla-oblongata)	دل کی دھڑکن، دوران خون، تنفس، چھینکنے، کھانسنے، لعاب دہن کے افزاز اور دوسرے غیر ارادی افعال پر قابو۔
نخاعی ڈور (Spinal Cord)	1. جلد سے دماغ کی جانب تحریک کی ترسیل کرنا۔ 2. دماغ سے عضلات اور غدود کی جانب تحریک لے جانا۔ 3. معکوس افعال میں ہم آہنگی کے مرکز کے طور پر افعال انجام دینا۔

محیطی عصبی نظام (Peripheral Nervous System)

محیطی عصبی نظام میں مرکزی عصبی نظام سے نکلنے والے اعصاب کا شمار ہوتا ہے۔ یہ اعصاب جسم کے تمام حصوں کو مرکزی عصبی نظام سے جوڑتے ہیں۔ یہ اعصاب دو قسم کے ہوتے ہیں۔

1. قحنی اعصاب (Cranial Nerves)

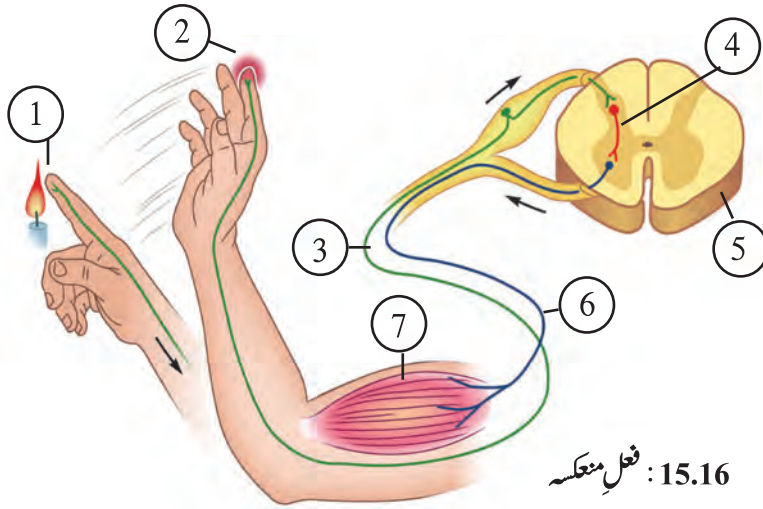
دماغ سے نکلنے والے اعصاب کو قحنی اعصاب کہتے ہیں۔ سر، سینہ، پیٹ کے مختلف حصوں سے یہ جڑے ہوتے ہیں۔ قحنی اعصاب کی 12 جوڑیاں ہوتی ہیں۔

2. نخاعی اعصاب (Spinal Nerves)

نخاعی ڈور سے نکلنے والے اعصاب نخاعی اعصاب کہلاتے ہیں۔ یہ ہاتھ، پیر، جلد اور جسم کے دوسرے حصوں سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ نخاعی اعصاب کی 31 جوڑیاں ہوتی ہیں۔

3. خود اختیاری عصبی نظام (Autonomic Nervous System)

دل، پھیپھڑے، معدہ جیسے غیر ارادی اعضا میں موجود اعصاب سے خود اختیاری عصبی نظام تیار ہوتا ہے۔ اس پر ہمارا کوئی قابو نہیں ہوتا۔



افعال منعکسہ (Reflex Action)

ماحول کے کسی غیر متوقع محرک کے جواب میں فوری رد عمل کو فعل منعکسہ کہتے ہیں۔ ہم کچھ واقعات میں بغیر کچھ سوچے سمجھے رد عمل کرتے ہیں۔ اس عمل پر ہمارا کسی قسم کا قابو نہیں ہوتا۔ یہ عمل یعنی ماحول کے محرک کو دیا ہوا جوابی عمل ہی ہے۔ ایسی حالت میں دماغ کے بغیر بھی قابو اور ہم آہنگی برقرار رہتی ہے۔

درج بالا شکل کا بغور مشاہدہ کیجیے اور اس میں موجود ترتیب کے لحاظ سے ذیل کے سوالوں کے جواب تلاش کیجیے۔

- 1 اور 2 میں حقیقت میں کیا ہو رہا ہے؟
- 3 کس عصب کے ذریعے تحریک کی ترسیل ہوئی اور کس سمت میں؟
- 4 یہ کون سا عصب ہے؟
- 5 یہ کون سا عضو ہے۔
- 6 جوابی عمل کی ترسیل کون سا عصب کر رہا ہے؟
- 7 یہ جوابی عمل کس مقام تک پہنچا ہے؟ اس کی وجہ سے کیا ہوا؟

1. اوپر کی شکل کو صحیح نامزد کیجیے۔
2. ایسے کسی عمل منعکسہ کو تصویر کے ذریعے دکھانے کی کوشش کیجیے۔

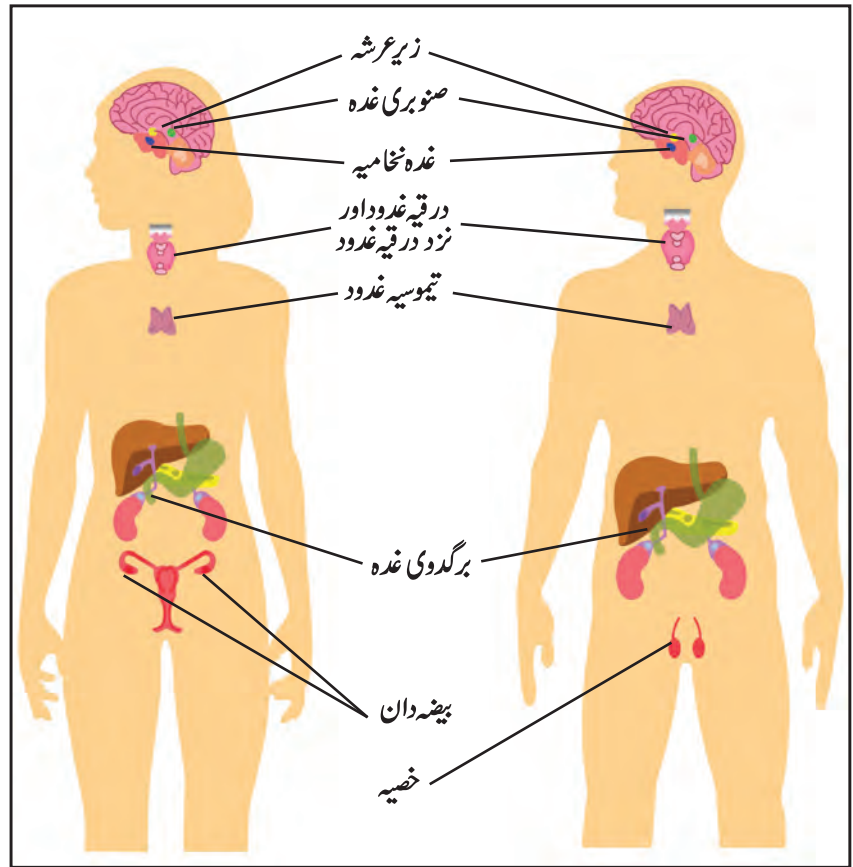


(ب) کیمیائی قابو (Chemical Control)

ہمارے جسم میں محرکاب جیسے کیمیائی مادوں کے ذریعے بھی قابو اور ہم آہنگی رکھی جاتی ہے۔ دروں افرازی غدود سے محرکاب خارج ہوتے ہیں۔ ان غدود کو بے نالی غدود بھی کہتے ہیں۔ ان غدود میں ان کا افراز ذخیرہ کرنے یا افرازات کو لے جانے کے لیے نالیاں نہیں ہوتیں اس لیے افرازات تیار ہوتے ہی وہ راست خون میں مل جاتے ہیں۔ یہ دروں افرازی غدود (Endocrine glands) جسم میں اگر مقررہ مقام پر بھی ہوں تب بھی محرکاب جسم کے تمام حصوں میں خون کے ذریعے پہنچتے ہیں۔

دروں افرازی غدود عصبی نظام کے ساتھ قابو اور ہم آہنگی کی ذمہ داری پوری کرتے ہیں۔ جسم میں مختلف افعال پر قابو اور ہم آہنگی قائم رکھنے کے کام یہ دونوں نظام ایک دوسرے کی مدد سے کرتے ہیں۔ ان دونوں میں واضح فرق یعنی اعصابی لہریں تیز اور قلیل وقت کے لیے ہوتی ہیں جبکہ محرکاب کا عمل بہت سست رفتار لیکن طویل مدت تک قائم رہنے والا عمل ہے۔

جسمانی ضرورت کے مطابق محرکاب کی مقدار کا افراز بے حد ضروری ہے۔ اس کے لیے ایک مخصوص میکانزم کام کرتا رہتا ہے۔ یہ محرکاب کے رساؤ پر قابو رکھتا ہے۔ مثلاً خون میں شکر کی مقدار بڑھتے ہی لبلبے کے خلیات اسے جان لیتے ہیں اور محرک کے جواب میں یہ خلیات زیادہ مقدار میں انسولین خارج کرتے ہیں۔



15.17 : دروں افرازی غدود

اطلاعاتی مواصلاتی تکنالوجی سے تعلق

ذیل کی ویب سائٹس سے انسانی اخراجی نظام، انسانی دماغ کی ساخت پر اپنے استاد کی مدد سے Powerpoint presentation بنا کر جماعت میں پیش کیجیے۔

www.nationalgeographic.com/science/health-and-humanbody/humanbody

www.webmed.com/brain

[www.livescience.com/human brain](http://www.livescience.com/human%20brain)

دروں افرازی غدود - مقام اور کچھ اہم افعال

غدد	مقام	محركاب	افعال
زیر عرشہ (Hypothalamus)	چھوٹے دماغ میں غدہ نخامیہ کے اوپر	غدہ نخامیہ کے افرازی خلیات پرتابورکھنے والا افرازی تیار کرنا۔	- غدہ نخامیہ پرتابورکھنا۔
نخامیہ (Pituitary)	دماغ کے قاعدے پر	نموئی محركاب برگردوی غدہ کا محركاب غدہ درقیہ کا محركاب پروٹیکٹن آکسی ٹوسن لیوٹینائزنگ محركاب پیشاب پرتابورکھنے والا خامرہ نخامیہ کا محركاب	- ہڈیوں کی نشوونما۔ - برگردوی غدہ کا افراز۔ - غدہ درقیہ کا افراز۔ - ماں کے دودھ میں اضافہ۔ - زچگی کے دوران رحم میں سکڑاؤ پیدا کرنا۔ - ماہواری پرتابورکھنا، بیٹھگی کرنا۔ - جسم میں پانی کے تناسب میں توازن رکھنا۔ - افراشی غدود کی افراشی پرتابو
درقیہ (Thyroid)	گردن کے درمیانی حصے میں سانس کی نالی (Trachea) کے سامنے دونوں جانب	تھائراکزن کیلسی ٹونین	- جسم کی نشوونما اور ہضمی افعال پرتابورکھنا۔ - کیلشیم کا تحول اور خون کے کیلشیم پرتابورکھنا۔
نزد درقیہ (Parathyroid)	غدہ درقیہ کے پیچھے چار غدود ہوتے ہیں۔	پیراتھارمون	- جسم میں موجود کیلشیم اور فاسفورس کے تحول پرتابو رکھنا۔
لبہ (Pancreas)	معدے کے پیچھے چار قسم کے خلیات الفا خلیات (20%) بیٹا خلیات (70%) ڈیٹا خلیات (5%) پی۔ پی خلیات یا F cells (5%)	گلوکواگان انسولین سومیٹوٹائین پینکریٹک پالی پیپٹائید	- گلائیکوجن کو گلوکوز میں تبدیل کرنے کے لیے جگر کو تحریک دیتا ہے۔ - خون میں بڑھی ہوئی شکر کو گلائیکوجن میں تبدیل کرنے کے لیے جگر کو تحریک دیتا ہے۔ - انسولین اور گلوکواگان کی سطح پرتابو۔ - آنتوں کی حرکت اور ان کے ذریعے گلوکوز کے انجذاب پرتابو۔ - لبہی رس کے اخراج پرتابو۔
برگردوی غدہ (Adrenal gland)	دونوں گردوں کے اوپر	ایڈرینالین نارایڈرینالین کارٹیکوسٹیروئید	- ہنگامی حالات، جذباتی حالات کے برتاؤ پرتابو رکھنا۔ - دل اور دوران خون کے نظام کو تحریک دینا اور تحولی عمل کو تحریک دینا۔ - K، Na کے توازن اور تحولی عمل کو تحریک دینا۔
بیضہ دان (Ovary)	خواتین میں رحم کی دونوں جانب	ایسٹروجن پروجیسٹیرون	- خواتین میں رحم کے اندرونی غلاف کو تحریک دینا، خواتین کی ثانوی جنسی خصوصیات کا ارتقا۔ - رحم کے اندرونی غلاف کو حمل کے لیے تیار کرنا، حمل میں مدد کرنا۔
خصیہ (Testis)	خصیہ دان / صُفُن میں	ٹیسٹوسٹیرون	- مردوں کی ثانوی خصوصیات کی نشوونما کو تحریک دینا جیسے ڈاڑھی، مونچھیں، آواز میں بھاری پن۔
تیموسیم (Thymus)	سینے کے پیچھے میں دل کے قریب	تھائمو سین	- قوت مدافعت پیدا کرنے والے خلیات پرتابو۔



مشق



1. مناسب جوڑیاں لگا کر ان کے متعلق وضاحت کیجیے۔

کالم 'الف'	کالم 'ب'
1. بیضے کی جانب ہونے والی زیرہ نلی کی نشوونما	a. ثقل رُخنی حرکت
2. تنوی نظام کی نشوونما	b. کیمیا رُخنی حرکت
3. نئی نظام کی نشوونما	c. نور رُخنی حرکت
4. پانی کی جانب ہونے والی نشوونما	d. نشوونما کے لیے حرکت
	e. آب رُخنی حرکت

2. پیرا گراف مکمل کیجیے۔

انگلیٹھی پر دودھ گرم کرنے کے لیے رکھا تھا۔ جبین ٹی وی دیکھنے میں محو تھی۔ اتنے میں اسے کچھ جلنے کی بو آئی۔ وہ بھاگتی ہوئی باورچی خانے میں آئی۔ دودھ اُبل کر دِپِکھی سے باہر آ رہا تھا۔ لمحے بھر میں اس نے دِپِکھی ہاتھ سے پکڑی لیکن وہ فوراً چیخ اُٹھی اور دِپِکھی چھوڑ دی۔ یہ فعل کے ذریعے قابو کیا گیا۔ اس خلیے میں موجود کے مخصوص سروں سے اطلاع پہنچی۔ یہاں سے یہ اطلاع تک اور وہاں سے کے سرے کو پہنچائی گئی۔ سرے کے پاس پیدا ہونے والے کیمیاوی مادے عصبی خلیے کے بے حد مہین کہنے میں سے یعنی میں سے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم میں کی ترسیل ہوتی اور تحریک سے تک پہنچتی ہے اور پورا ہوتا ہے۔

(الف) انسانی جسم پر کیمیاوی قابو کس طرح ہوتا ہے؟ کچھ محرکات کے نام لکھ کر ان کے افعال بتائیے۔
(ب) انسان اور نباتات میں اخراجی نظام کا فرق واضح کیجیے۔
(ج) نباتات میں ہم آہنگی کس طرح ہوتی ہے؟ مثالوں کے ذریعے واضح کیجیے۔

3. اپنے الفاظ میں مثالوں کے ذریعے واضح کیجیے۔

(الف) ہم آہنگی سے کیا مراد ہے؟
(ب) انسان میں اخراجی عمل کس طرح ہوتا ہے؟
(ج) نباتات میں اخراج انسانی زندگی کے لیے کس طرح مفید ہو سکتا ہے؟
(د) نباتات میں نقل و حمل کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

سرگرمی:

1. ریڈہ دار (فقریہ) حیوانات کے دماغ میں کس طرح ارتقا ہوتا گیا؟ اس تعلق سے مزید معلومات حاصل کر کے ایک Paper Presentation بنائیے اور جماعت میں پیش کیجیے۔
2. "میں کس طرح اہم ہوں" اس پر مختلف دروں افزائی حدود کے افعال جماعت میں گروہ بنا کر سنائیے۔
3. "انسان دوسرے حیوانات سے مختلف اور ذہین ہے۔" اس جملے کی موافقت میں معلومات حاصل کر کے جماعت میں سنائیے۔



(عصبی خلیات، عضلاتی خلیات، تحریک، فعل منعکس، محور، خلوی جسم، معانقہ، شجرینہ)

3. نوٹ لکھیے۔

1. نئی دباؤ، سریان، عصبی خلیہ، انسانی دماغ، فعل منعکس۔
2. ذیل میں دیے ہوئے دروں افزائی حدود کے محرکات اور افعال واضح کیجیے۔

نخامیہ، درقیہ، برگردوی، تیموسیہ، فوطے، بیضہ دان

5. ذیل کی صاف ستھری نامزد اشکال بنائیے۔

انسانی دروں افزائی حدود، انسانی دماغ، میفران، عصبی خلیہ، انسانی اخراجی نظام۔