15. جانداروں میں حیاتی افعال

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

ذرا یاد کیجیے۔ ہضمی نظام اور تنفّسی نظام کے افعال کس طرح انجام پاتے ہیں؟

آپ نے پڑھا ہے کہ ہضم شدہ غذا یا پھیپھڑوں 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 مادّہ دوسرے حصے تک پہنچایا جاتا ہے۔

نباتات میں ترسیل (Transportation in Plants)

گفتگو کیجیے۔

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 مادّے کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

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

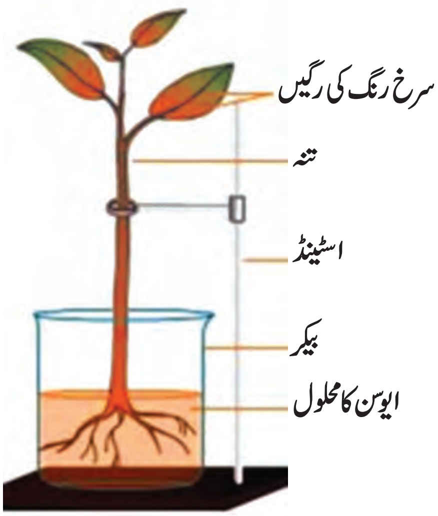
اکثر حیوانات حرکت کرتے ہیں لیکن نباتات ساکن رہتی ہیں۔ ان کے جسم میں مردہ خلیات کی کثرت ہوتی ہے۔ حیوانات کی بہ نسبت نباتات کو کم توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ نباتات کو نائٹروجن، فاسفورس، میگنیشیم، مینگنیز، سوڈیم جیسے غیر کاربنی مادّوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ زمین ان مادّوں کا سب سے قریبی اور بہت بڑا ذریعہ ہے۔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

نباتات میں پانی کی ترسیل

بیخی دباؤ (Root Pressure)

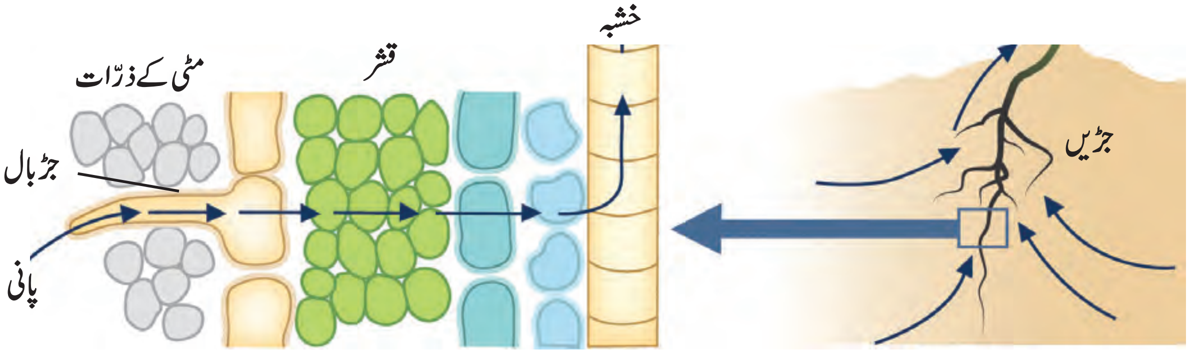
عمل کیجیے۔

گل مہندی یا گلِ شبّو جیسا چھوٹا پودا اس کی جڑ کے ساتھ لیجیے۔ اس کی جڑ صاف دھوئیے۔ اسے سفرانن یا ایوسن 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 : بیخی دباؤ

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

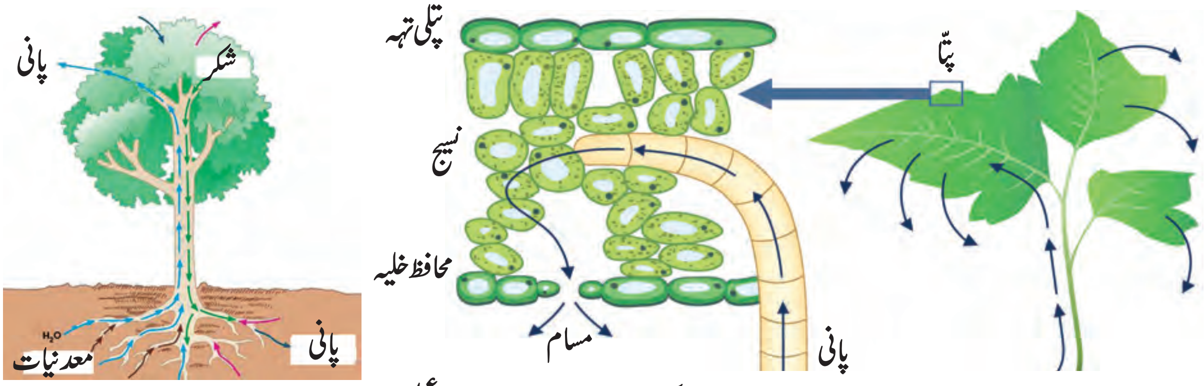


15.2 : جڑ کے ذریعے انجذاب

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 ہوجاتے ہیں۔ اس لیے وہ اپنے سے متصل خلیات پر دباؤ پیدا کرتے ہیں۔ اسے ہی بیخی 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 ڈھکیلے 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۔

سریانی کشش (Transpiration Pull)

ذرا یاد کیجیے۔ 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؟



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 براُدمہ (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 بیخی دباؤ رات کے وقت پانی اوپر ڈھکیلنے کا اہم کام کرتا ہے۔

سائنس کے جھروکے سے ...

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 مکئی 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۔ ماڈوں 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 اجزا میں اضافہ ہونے کی وجہ سے خلیے کی خلوی دیوار پر دباؤ بڑھتا ہے۔اس دباؤ کے ذریعے غذائی ماڈے 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 جڑ یا تنے میں ذخیرہ کی گئی شکر کلیوں کو پھول میں تبدیل کرنے کے لیے کلیوں میں بھیجی جاتی ہیں۔

اخراج (Excretion)

ذرا سوچیے!

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

جانداروں میں کئی بے کار اور خطرناک ماڈے مثلاً یوریا، یورک ایسڈ، امونیا تیار ہوتے ہیں۔ یہ ماڈے 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 ماڈے جسم سے باہر خارج کرنا ضروری ہوتا ہے۔ اس کے لیے مختلف جانداروں میں مختلف طریقے ہوتے ہیں۔ بے کار مضر ماڈے جسم کے باہر خارج کرنے کے عمل کو 'اخراج' کہتے ہیں۔ یک خلوی جانداروں میں بے کار ماڈے خلیات کی سطح سے راست باہر خارج ہوتے ہیں جبکہ کثیر خلوی جانداروں میں اخراج کا عمل پیچیدہ ہوتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

بے کار ماڈوں 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۔

نباتات میں اخراج (Excretion in Plants)

15.4 : پت جھڑ

بتائیے تو بھلا! ایسا کیوں ہوتا ہے؟

1. مخصوص موسم میں نباتات کے پتے جھڑ جاتے ہیں۔
2. نباتات کے پھل، پھول، چھال کچھ عرصے بعد سڑ کر گر تے ہیں۔
3. رال، گوند یہ مادّے 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 مادّوں کو خارج کرنے کے لیے مخصوص اخراجی اعضا یا اخراجی نظام نہیں ہوتا ہے۔ نفوذ کے عمل کے ذریعے گیسی مادّے باہر خارج کیے جاتے ہیں۔ نباتات میں کئی بے کار مادّے 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 مادّے 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 مادّے خارج کرتی ہیں۔

15.5 : گوند، ربر کا افراز

مشاہدہ کر کے تحقیق کیجیے۔

سورن یا اروی کے پتے کاٹتے وقت والدہ کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ بھی سورن یا اروی 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 مادّے کیلشیم آکزلیٹ کی قلموں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ انھیں ریفائڈس کہتے ہیں۔ یہ سوئی کی شکل کے ہونے کی وجہ سے جلد پر چبھتے ہیں اور کھجلی ہوتی ہے۔ نباتات میں کچھ بے کار مادّے انسان کے لیے فائدہ مند ہیں۔ مثلاً ربر کا افراز، گوند، رال، وغیرہ۔

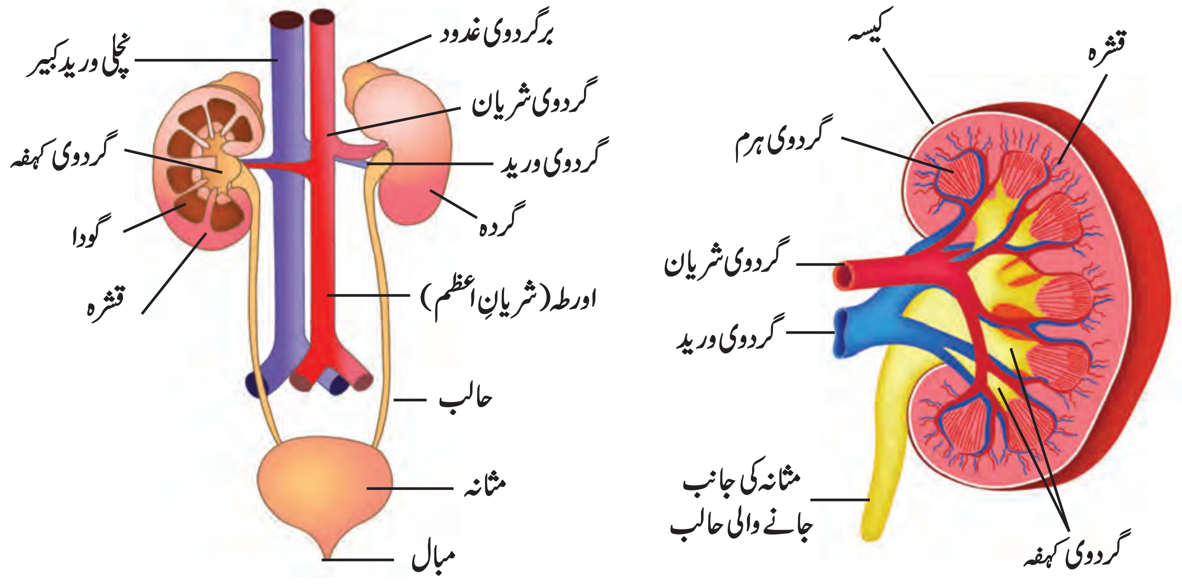
انسان میں اخراج کا عمل (Excretion in human beings)

بتائیے تو بھلا!

1. ہمارے جسم میں ہضمی فعل کے ذریعے کون سے بے کار مادّے تیار ہوتے ہیں؟
2. انسانی زندگی میں اخراج کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

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 تنفّسی نظام وغیرہ۔ ہمارے جسم میں غذا کے ہاضمے سے توانائی پیدا کرنے کا کام ہوتا ہے۔ اس دوران جسم میں مختلف بے کار مادّے تیار ہوتے ہیں۔ یہ بے کار مادّے جسم سے باہر خارج کرنا ضروری ہونے کی وجہ سے **اخراجی نظام** (Excretory system) یہ فعل انجام دیتا ہے۔

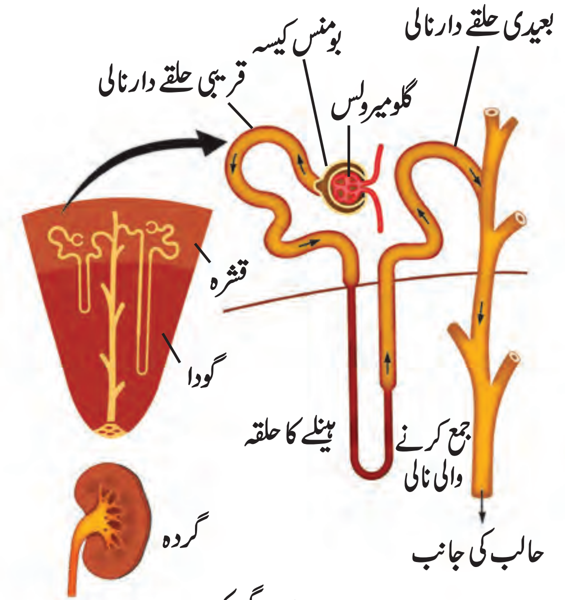
انسانی اخراجی نظام میں **گردوں کی جوڑی** (Pair of kidneys)، **حالب کی جوڑی** (Pair of Ureters) اور **مثانہ** (Urinary bladder) **مَبال** (پیشاب کی نالی) (Urethra) شامل ہیں۔ گردے کے ذریعے خون کے گندے (فاسد) مادّے اور زائد بے کار مادّے پیشاب کی شکل میں الگ ہوتے ہیں۔



15.6 : اخراجی نظام اور گردے

پیٹ کی پچھلی جانب، پیٹھ کے منکوں کی دونوں جانب سیم کے بیج کی شکل کے دو گردے ہوتے ہیں۔ گردے میں چھاننے کا اہم فعل انجام دینے والے حصے کو 'نیفران' (گردک) کہتے ہیں۔ ہر نیفران میں کپ کی شکل کا پتلی دیوار والا اوپر کا حصہ ہوتا ہے، اسے بومنس کیسہ کہتے ہیں۔ اس میں خون کی شعریات کے جال کو گلومیرولس کہتے ہیں۔ جگر میں تیار شدہ یوریا خون میں آتا ہے۔ جب یوریا والا خون گلومیرولس میں آتا ہے اس وقت گلومیرولس میں خون کی شعریات میں یہ خون چھنتا ہے اور یوریا اور اسی طرح کے دوسرے مادّے علیحدہ کیے جاتے ہیں۔

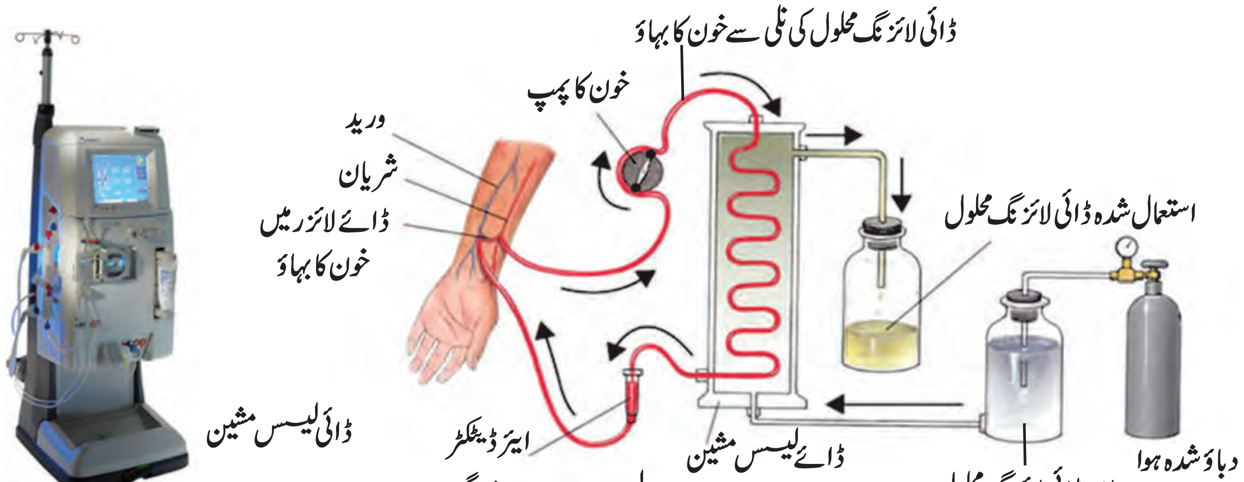
بومنس کیپسیول (کیسہ) کی نیم نفوذ پذیر جھلی سے پانی کے سالمات اور دوسرے مادّوں کے چھوٹے سالمات، مسامات سے باہر خارج ہوسکتے ہیں۔ بومنس کیسہ میں آیا ہوا مائع پھر نیفران نلی میں جاتا ہے۔ اس جگہ پانی اور سالمات دوبارہ خون میں جذب کیے جاتے ہیں۔ بچے ہوئے بے کار مادّے کے محلول سے پیشاب تیار ہوتا ہے۔ یہ پیشاب حالب کے ذریعے مثانے میں جمع ہوتا ہے۔ بعد میں وہ مَبال کے ذریعے باہر خارج کیا جاتا ہے۔ مثانہ عضلاتی ہوتا ہے۔ اس پر اعصاب کا قابو ہوتا ہے اور اس لیے ہم پیشاب کے اخراج پر قابو رکھ سکتے ہیں۔ انسان میں گردہ اخراج کا اہم عضو ہونے کے باوجود جلد اور پھیپھڑے بھی اخراجی عمل میں مدد دیتے ہیں۔



15.7 : گردک

دایاں گردہ بائیں گردے کی بہ نسبت کسی قدر نیچے ہوتا ہے۔ ہر گردے میں تقریباً دس لاکھ نیفران ہوتے ہیں۔ عام انسان کے جسم میں اندازاً 5 لٹر خون ہوتا ہے جو گردوں سے روزانہ 400 بار چھانا جاتا ہے۔ گردے روزانہ عام طور پر 190 لٹر خون چھانتے ہیں جس کے ذریعے 1 سے 1.9 لٹر پیشاب تیار ہوتا ہے۔ بچا ہوا مائع دوبارہ جذب کیا جاتا ہے۔

خون کا ڈائےلیسس / خون پاشیدگی (Dialysis)



15.8 : ہیموڈائےلیسس (خون پاشیدگی)

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 مادّوں کا جسم میں زیادہ مقدار میں ذخیرہ ہوتا جاتا ہے۔ نتیجے میں موت بھی واقع ہوسکتی ہے۔ گردے بے کار ہوجائیں تو مصنوعی آلے کا استعمال کرکے خون سے نائٹروجنی مادّے الگ کیے جاتے ہیں۔ خون سے نائٹروجنی مادّے باہر خارج کیے جانے کے اس عمل کو ڈائلیسس 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 کردیا جاتا ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. گرما میں برسات اور سرما کی بہ نسبت پیشاب کم تیار ہوتا ہے؟ ایسا کیوں ہے؟
2. بالغ شخص میں پیشاب کے اخراج کے عمل پر قابو رہتا ہے لیکن کچھ چھوٹے بچوں میں یہ عمل بےقابو ہوتا ہے؟ ایسا کیوں؟

ہم آہنگی (Co-ordination)

ذرا سوچیے!

1. کبھی کبھی کھانا کھاتے وقت اچانک ہمارے ہاتھ کی اُنگلی 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 ہو تب ہی جاندار اپنی زندگی آسانی سے گزار سکتے ہیں۔ اس بنا پر ہم ایسا کہہ سکتے ہیں کہ مختلف افعال کے باضابطہ طریقے اور نظم وضبط 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 اجزا کی وجہ سے کسی بھی مرحلے پر بےترتیبی پیدا ہو تو فعل نامکمل رہ سکتا ہے۔ افعال کے کسی بھی مرحلے پر کسی بھی قسم کی بےترتیبی (Randomness) نہیں ہونا چاہیے۔ جاندار کے جسم کا درجۂ 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 بےحد 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 ردّعمل یا جوابی عمل ہے۔

مشاہدہ کیجیے۔ دی ہوئی اشکال کا بغور مشاہدہ کیجیے۔

15.9 : نباتات میں جوابی عمل

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 **بیخی 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 مادّوں 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 نلی کی نشوونما۔ درج بالا تمام قسم کی حرکات نباتات کی نشوونما سے تعلق رکھتی ہیں۔ اس لیے ان حرکات کو نباتات کی مربوط نموئی حرکات کہتے ہیں۔

سائنس کے جھروکے سے...

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

مشاہدہ کیجیے۔

ذیل کی تصویروں کا بغور مشاہدہ کرکے غور وفکر کیجیے۔

15.10 : مختلف نباتات

غور سے دیکھیں تو چھوئی 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 کرکے 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 نموئی حرکت کہتے ہیں۔ اطراف کے ماحول میں تبدیلی کے جوابی عمل کے طور پر نباتات میں موجود محرکاب نباتات میں مختلف قسم کی حرکات پیدا کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

وینس 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 ہوجاتا 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 ڈراسیرا 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۔

انسان میں ہم آہنگی

(Co-ordination in human being)

مشاہدہ کیجیے۔

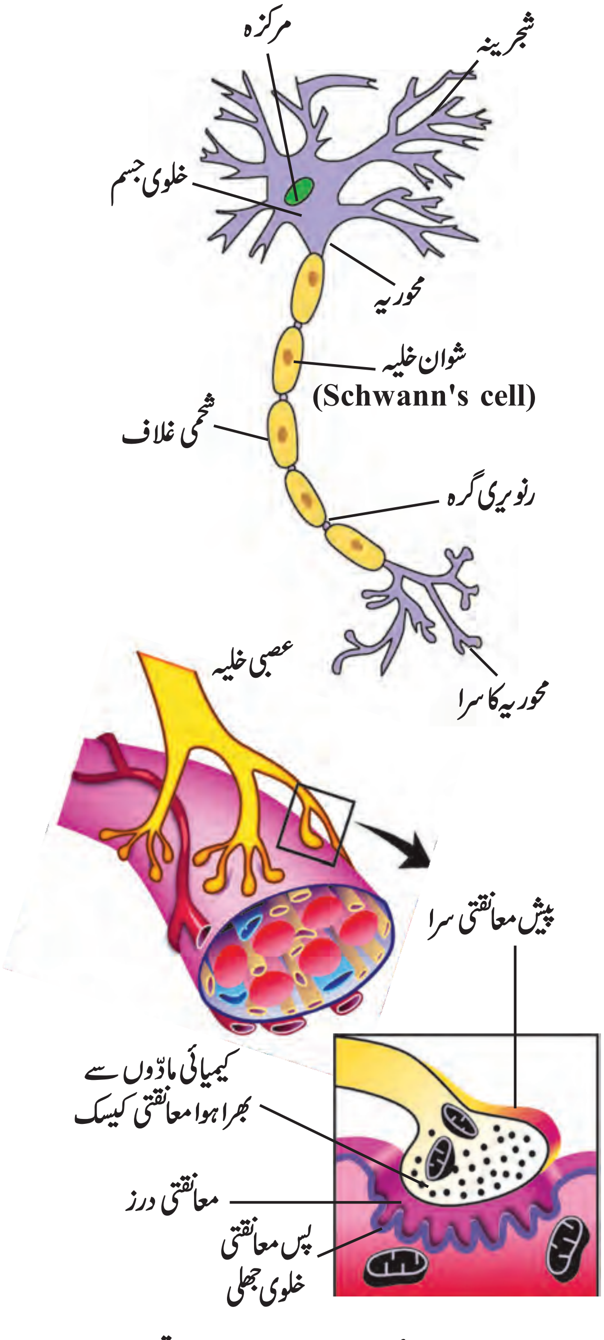
آپ کے اسکول کے آنگن میں چل رہے مقابلے کو دیکھتے ہوئے کھلاڑیوں کی حرکات پر قابو اور ان میں ہم آہنگی نظر آئے گی۔ ایسے مختلف عمل کی فہرست بنائیے۔

انسانی جسم میں بیک وقت مختلف افعال انجام پاتے رہتے ہیں۔ان افعال پر بہتر اور پُر اثر طریقے سے قابو اور ہم آہنگی ضروری ہے۔ یہ فعل دو نظاموں کے ذریعے انجام پاتا ہے۔

(الف) عصبی قابو (Nervous Control): ماحول میں تبدیلی کے جواب میں ردِّعمل کی صلاحیت انسان میں عصبی قابو کے ذریعے حاصل ہوتی ہے۔ ماحول میں تبدیلی سے انسان میں تحرک 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۔ امیبا 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 انھیں عصبی خلیات کہتے ہیں۔

عصبی خلیہ (Neuron) : جسم میں ایک مقام سے دوسرے مقام تک اطلاع پہنچانے کا فعل انجام دینے والا مخصوص خلیہ **عصبی خلیہ** (Neuron) کہلاتا ہے۔عصبی خلیہ انسان کے عصبی نظام کی ساختی اور افعالی اکائی ہے۔انسانی جسم میں سب سے بڑے خلیے عصبی خلیے ہیں۔ ان کی لمبائی چند میٹر تک ہوتی ہے۔عصبی خلیات میں برقی کیمیائی تحریک پیدا کرنے اور پہنچانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔عصبی خلیات کو سہارا دینے اور مدد کرنے والے خلیات **سیریش** (Neuroglia) کہلاتے ہیں۔عصبی خلیات اور عصبی سیریش سے **عصب** (Nerves) بنتے ہیں۔

ہمارے ماحول کی تمام معلومات عصبی خلیے کے شجرینہ کے مخصوص سروں کے ذریعے قبول کی جاتی ہے۔ وہیں کیمیائی عمل شروع ہوکر برقی تحریک پیدا ہوتی ہے۔ان کی ترسیل **شجرینہ** (Dendrite) سے **خلوی جسم** (Cell body) کی جانب، یہاں **محوریہ** (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 محوریہ کے آخری سرے پر پہنچی ہوئی برقی تحریک خلیے کو کچھ کیمیائی افرازات کے اخراج کی تحریک دیتی ہے۔ یہ کیمیائی مادّے دو عصبی خلیات کے درمیان موجود چھوٹے کھفے یعنی **معانقے** (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 غدود تک پہنچائی جاتی ہے۔



15.11 : عصبی خلیہ اور عصب - عضلاتی ربط

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 منظّم جال سے عصبی نظام بنتا ہے۔

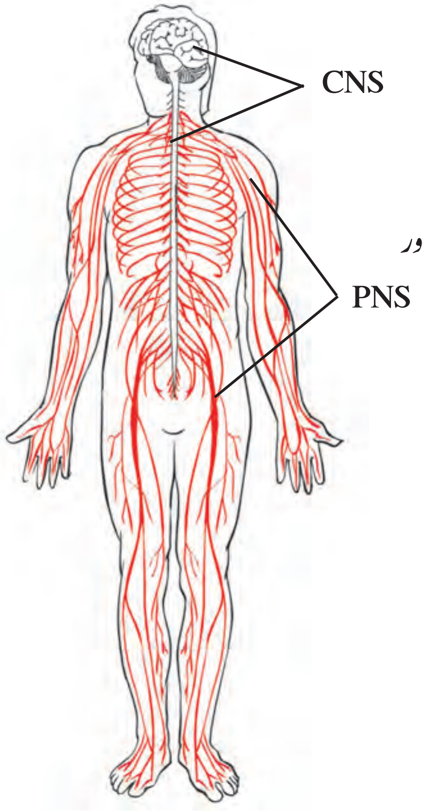
مشاہدہ کیجیے۔

1. جانداروں کے حسی اعضا کون سے ہیں؟ ان کے افعال کیا ہیں؟
2. ذائقہ اور بو محسوس 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)

عصبی خلیات کے افعال کی بنا پر ان کی تین قسموں میں تقسیم کی جاتی ہے۔

1. **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۔



15.12 : انسانی عصبی نظام

انسانی عصبی نظام (The Human Nervous System)

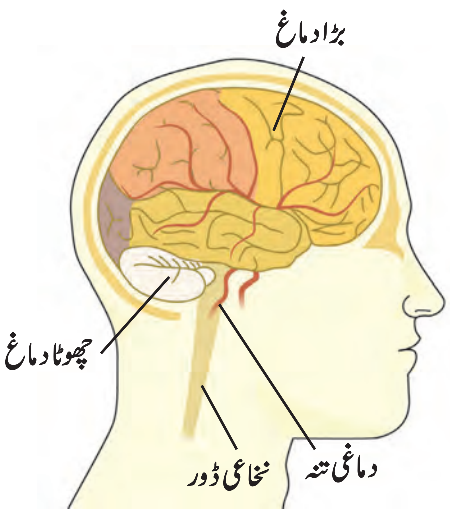
انسانی عصبی نظام کو حسب ذیل تین حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

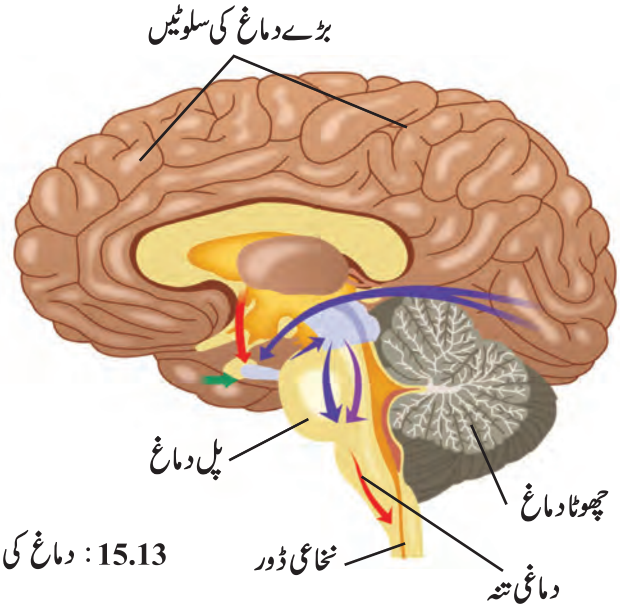
1. **مرکزی عصبی نظام** (Central Nervous System)
2. **محیطی عصبی نظام** (Peripheral Nervous System)
3. **خود مختار عصبی نظام** (Autonomic Nervous System)

مرکزی عصبی نظام (Central Nervous System or CNS)

مرکزی عصبی نظام **دماغ** اور **نخاعی ڈور** سے بنتا ہے۔

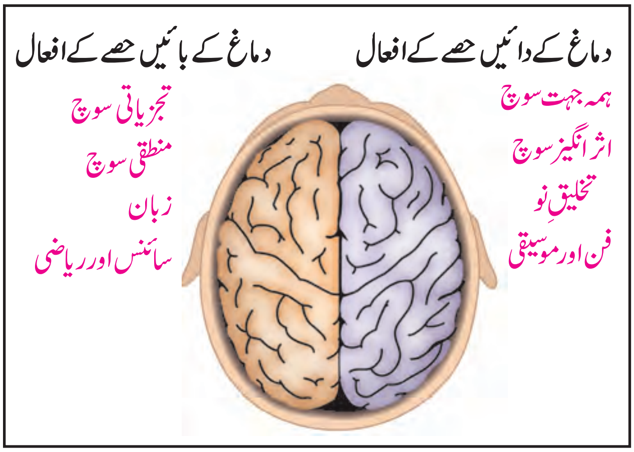
دماغ کی ساخت بہت نازک لیکن بے حد ارتقا یافتہ ہے۔ دماغ عصبی نظام کا اہم اور قابو رکھنے والا حصہ ہے جو سر کے قحف میں محفوظ ہوتا ہے۔ نخاعی ڈور (Spinal Cord) کو ریڑھ کی ہڈی (Vertebral Column) سے تحفّظ ملتا ہے۔ نازک مرکزی عصبی نظام اور اس پر پائی جانے والی ہڈیوں کے درمیانی خلا میں حفاظت کے لیے جھلیاں (Meninges) ہوتی ہیں۔ دماغ کے مختلف حصوں کے خلا کو بطن (Ventricles) جبکہ نخاعی ڈور کے لمبے کھفے 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 مادّے مہیا کرتا ہے اور ضرب سے اس کی حفاظت کرتا ہے۔





15.13 : دماغ کی ساخت

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 بایاں 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 بایاں حصہ ہماری گفتگو، تحریر، استدلالی فکر پر قابو رکھتا ہے اور دایاں حصہ فنکارانہ صلاحیت پر کنٹرول رکھتا ہے۔



15.14 : دماغ کا بایاں اور دایاں حصہ

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 شگاف 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 نچلی 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 مثلثی اجسام ہوتے ہیں۔ انھیں اہرام کہتے ہیں۔ اس کا پچھلا حصہ نخاعی ڈور میں تبدیل ہوتا ہے۔

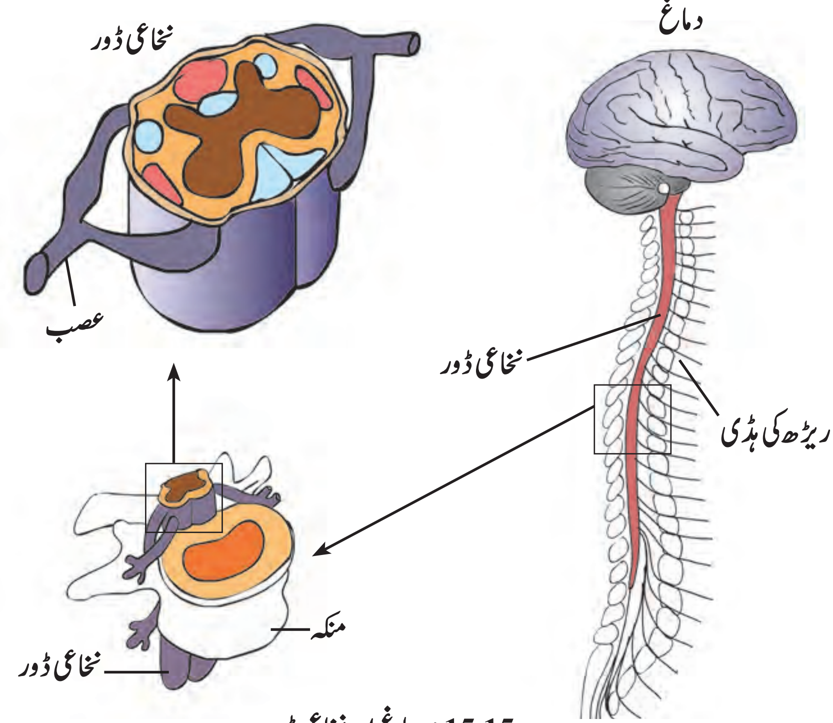
ذرا سوچیے! دماغی تنے کو ضرب لگنے پر انسان کی موت واقع ہوسکتی ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

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 گاؤدم ہوتا جاتا ہے اور اس کا آخری حصہ ریشے جیسا ہوتا ہے۔ اسے انتہائی ریشہ (Filum terminale) کہتے ہیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

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 تنہ (Medulla-oblongata)	دل کی دھڑکن، دورانِ خون، تنفس، چھینکنے، کھانسنے، لعابِ دہن کے افراز 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. قحفی اعصاب (Cranial Nerves)

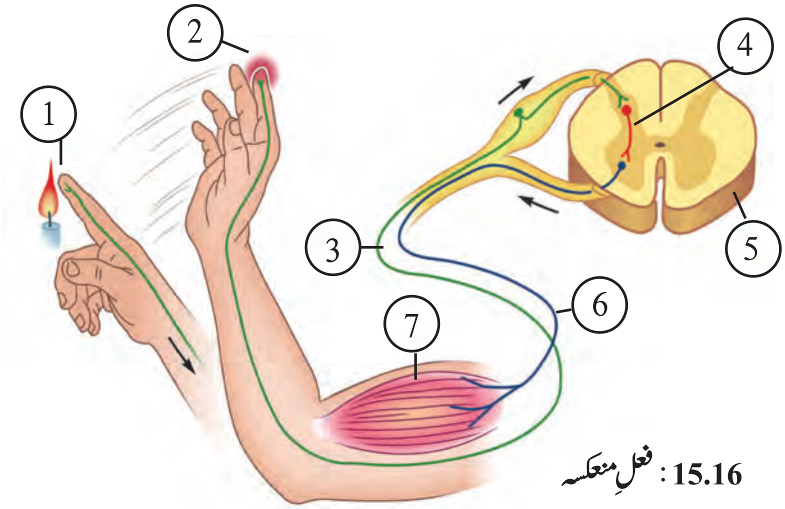
دماغ سے نکلنے والے اعصاب کو قحفی اعصاب کہتے ہیں۔ سر، سینہ، پیٹ کے مختلف حصوں سے یہ جڑے ہوتے ہیں۔ قحفی اعصاب کی 12 جوڑیاں ہوتی ہیں۔

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۔



شکل 15.16 : فعلِ منعکسہ

افعالِ منعکسہ (Reflex Action)

ماحول کے کسی غیر متوقع محرک کے جواب میں فوری ردّ عمل کو فعل منعکسہ کہتے ہیں۔ ہم کچھ واقعات میں بغیر کچھ سوچے سمجھے ردّ 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۔

(الف) 1 اور 2 میں حقیقت میں کیا ہو رہا ہے؟

(ب) 3 کس عصب کے ذریعے تحریک کی ترسیل ہوئی اور کس سمت میں؟

(ج) 4 یہ کون سا عصب ہے؟

(د) 5 یہ کون سا عضو ہے۔

(ہ) 6 جوابی عمل کی ترسیل کون سا عصب کر رہا ہے؟

(و) 7 یہ جوابی عمل کس مقام تک پہنچا ہے؟ اس کی وجہ سے کیا ہوا؟

عمل کیجیے۔

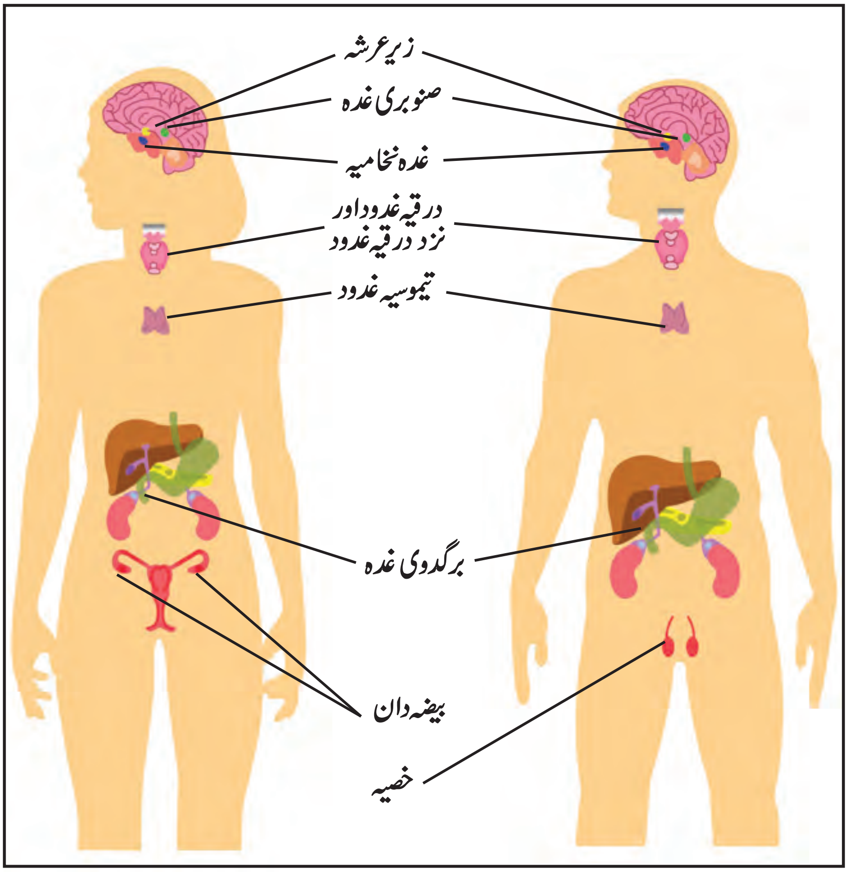
1. اوپر کی شکل کو صحیح نامزد کیجیے۔
2. ایسے کسی عملِ منعکسہ کو تصویر کے ذریعے دِکھانے کی کوشش کیجیے۔

(ب) کیمیائی قابو (Chemical Control)

ہمارے جسم میں محرکاب جیسے کیمیائی مادّوں 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 دو نظاموں 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

دروں افرازی غدود - مقام اور کچھ اہم افعال

غدود	مقام	محرکاب	افعال
زیرِعرشہ (Hypothalmus)	چھوٹے دماغ میں غدۂ نخامیہ کے اوپر	غدۂ نخامیہ کے افرازی خلیات پر قابو رکھنے والا افراز تیار کرنا۔	- غدۂ نخامیہ پر قابو رکھنا۔
نخامیہ (Pituitary)	دماغ کے قاعدے پر	نموئی محرکاب برگردوی غدہ کا محرکاب غدۂ درقیہ کا محرکاب پرولیکٹن آکسی ٹوسن لیوٹینائزنگ محرکاب پیشاب پر قابو رکھنے والا خامرہ نخامیہ کا محرکاب	- ہڈیوں کی نشوونما۔ - برگردوی غدہ کا افراز۔ - غدۂ درقیہ کا افراز۔ - ماں کے دودھ میں اضافہ۔ - زچگی کے دوران رحم میں سکڑاؤ پیدا کرنا۔ - ماہواری پر قابو رکھنا، بیضگی کرنا۔ - جسم میں پانی کے تناسب میں توازن رکھنا۔ - افزائشی غدود کی افزائش پر قابو
درقیہ (Thyroid)	گردن کے درمیانی حصے میں سانس کی نالی (Trachea) کے سامنے دونوں جانب	تھائرائزن کیلسی ٹونین	- جسم کی نشوونما اور ہضمی افعال پر قابو رکھنا۔ - کیلشیم کا تحول اور خون کے کیلشیم پر قابو رکھنا۔
نزد درقیہ (Parathyroid)	غدہ درقیہ کے پیچھے چار غدود ہوتے ہیں۔	پیراتھارمون	- جسم میں موجود کیلشیم اور فاسفورس کے تحول پر قابو رکھنا۔
لبلبہ (Pancreas)	معدے کے پیچھے چار قسم کے خلیات الفا خلیات (20%) بیٹا خلیات (70%) ڈیلٹا خلیات (5%) پی۔پی خلیات یا F cells (5%)	گلوکوگان انسولین سومیٹوسٹاٹن پنکریاٹک پالی پیپٹائیڈ	- 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 گلوکوگان کی سطح پر قابو۔ - آنتوں کی حرکت اور ان کے ذریعے گلوکوز کے انجذاب پر قابو۔ - لبلبی رس کے اخراج پر قابو۔
برگردوی غدہ (Adrenal gland)	دونوں گردوں کے اوپر	ایڈرینالن نارایڈرینالن کارٹیکوسٹیرائیڈ	- ہنگامی حالات، جذباتی حالات کے برتاؤ پر قابو رکھنا۔ - دل اور دورانِ 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 پروجیس ٹیرون	- 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/صُفَن میں	ٹیسٹوس ٹیران	- مردوں کی ثانوی خصوصیات کی نشوونما کو تحریک دینا جیسے ڈاڑھی، مونچھیں، آواز میں بھاری پن۔
تیموسیہ (Thymus)	سینے کے پنجرے میں دل کے قریب	تھائموسین	- قوتِ مدافعت پیدا کرنے والے خلیات پر قابو۔

J6H9NM

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 رُخی حرکت
2. تنوی نظام کی نشوونما	b. کیمیا رُخی حرکت
3. بیخی نظام کی نشوونما	c. نور رُخی حرکت
4. پانی کی جانب ہونے والی نشوونما	d. نشوونما کے لیے حرکت
	e. آب رُخی حرکت

2. پیراگراف مکمل کیجیے۔

انگیٹھی 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 دیگچی سے باہر آ رہا تھا۔ لمحے بھر میں اس نے دیگچی ہاتھ سے پکڑی لیکن وہ فوراً چیخ اُٹھی اور دیگچی 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 کیمیائی مادّے عصبی خلیے کے بے حد مہین کھفے میں سے یعنی .... میں سے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم میں .... کی ترسیل ہوتی اور تحریک .... سے .... تک پہنچتی ہے اور .... پورا ہوتا ہے۔

(عصبی خلیات، عضلاتی خلیات، تحریک، فعل منعکسہ، محوریہ، خلوی جسم، معانقہ، شجرینہ)

3. نوٹ لکھیے۔

بیخی دباؤ، سریان، عصبی خلیہ، انسانی دماغ، فعل منعکسہ۔

4. ذیل میں دیے ہوئے دروں افرازی غدود کے محرکاب اور افعال واضح کیجیے۔

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

5. ذیل کی صاف ستھری نامزد اشکال بنائیے۔

انسانی دروں افرازی غدود، انسانی دماغ، نیفران، عصبی خلیہ، انسانی اخراجی نظام۔

6. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) انسانی جسم پر کیمیائی قابو کس طرح ہوتا ہے؟ کچھ محرکاب 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۔

7. 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 ہوسکتا ہے؟

(د) نباتات میں نقل و حمل کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

سرگرمی :

1. ریڑھ 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 افرازی غدود 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۔

⊙⊙⊙