

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؟



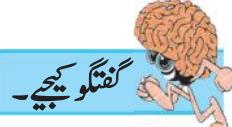
آپ نے پڑھا ہے کہ ہضم شدہ غذایا پھیپھڑوں کے ذریعے جسم میں داخل ہونے والی آسیجن جسم کے ہر ایک خلیے تک کس طرح پہنچائی جاتی ہے۔ اسی طرح کتوں یا بند کاپانی بڑی نہر کے ذریعے کسان پودوں تک پہنچانے کا کام کرتا رہتا ہے۔ انسان کے ذریعے کھائی ہوئی غذا ہضمی نظام کے ذریعے تو انائی میں تبدیل ہوتی ہے۔ اسی طرح یہ تو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

trsیل (Transportation)

trsیل کے عمل کے ذریعے ایک مقام سے دوسرے مقام تک جانے والا یا جذب کیا گیا ماڈہ 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 آسیئنڈ اور آسیجن کے علاوہ دوسرے کاربنی ماڈے کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟

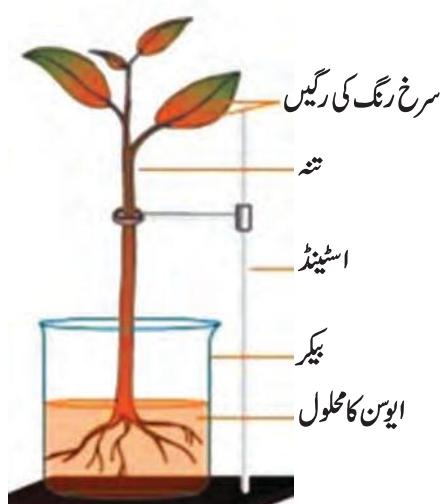


آئیے، دماغ پر زور دیں۔
آبی نالیاں اور عروقی نالیاں کس
نباتی نیچ کی بنی ہوتی ہیں؟

اکثر حیوانات حرکت کرتے ہیں لیکن نباتات ساکن رہتی ہیں۔ ان کے جسم میں مردہ خلیات کی کثیرت ہوتی ہے۔ حیوانات کی بہ نسبت نباتات کو کم تو انائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ نباتات کو ناٹرودجن، فاسفورس، میکنیشیم، مینگنیز، سوڈیم جیسے غیر کاربنی ماڈوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ زمین ان ماڈوں کا سب سے قریبی اور بہت بڑا ذریعہ ہے۔ نباتات کی جڑیں زمین سے یہ ماڈے جذب کرتی ہیں اور ان کی ترسیل کرتی ہیں۔ مخصوص قسم کی نسجیں یہ افعال انجام دیتی ہیں۔ آبی نالیاں پانی بہا کر لے جاتی ہیں اور عروقی نسجیں غذا کی ترسیل کرتی ہیں۔ نباتات کے تمام حصے ترسیلی نسجوں سے جڑے ہوتے ہیں۔

نباتات میں پانی کی ترسیل

بنجی دباؤ (Root Pressure)



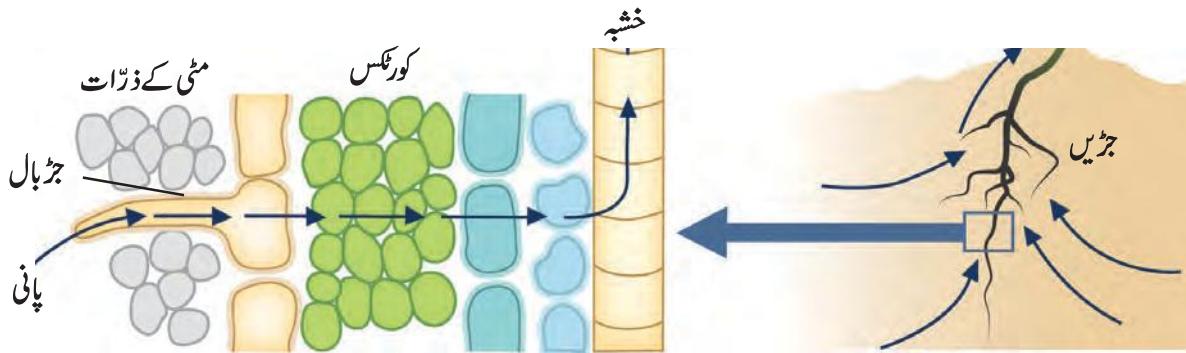
15.1: بنجی دباؤ



گل مہندی یا گل شبوجیسا چھوٹا پودا اس کی جڑ کے ساتھ لیجیے۔ اس کی جڑ صاف دھوئیے۔ اسے سفرانن یا ایون جیسے نگین مخلوط 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۔



نباتات کے تتنے کی پتی عرضی تراش لے کر نگین آبی نالیوں کا مركب خورد بین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔



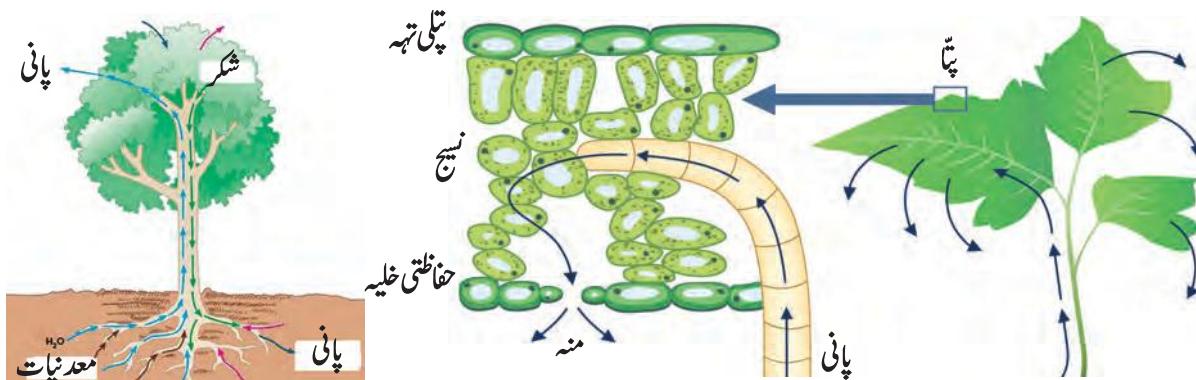
15.2: جڑ کے ذریعے انجذاب

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 چک ہو جاتے ہیں۔ اس لیے وہ اپنے سے متصل خلیات پر دباؤ پیدا کرتے ہیں۔ اسے ہی بخی دباؤ کہتے ہیں۔ اس دباؤ کی وجہ سے پانی اور معدنیات جڑوں کی آبی نالیوں تک پہنچتے ہیں اور ارتکاز کا یہ فرق ختم کرنے کے لیے وہ بتدریج آگے ڈھکلیے جاتے ہیں۔ اس مسلسل حرکت کی وجہ سے پانی کا ایک ستون تیار ہوتا ہے جو مسلسل آگے ڈھکلیا جاتا ہے۔ یہ دباؤ جھاڑیوں، چھوٹے پودوں نیز چھوٹے درختوں میں پانی کے اوپر چڑھنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔

سریانی 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؟



15.3: پتوں کے ذریعے ہونے والا سریانی کا عمل

نباتات کے پتوں پر موجود مسامات کے ذریعے پانی آبی بخارات کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ مسامات کے اطراف دو یروئی غلاف والے خلیات ہوتے ہیں۔ انھیں خفائقی خلیے کہتے ہیں۔ یہ خلیات کے مسامات کے میں کھلنے اور بند ہونے پر قابو رکھتے ہیں۔ ان مسامات کے ذریعے سریانی کا عمل ہوتا ہے۔ پتوں کے سریانی کے عمل کے ذریعے فضا میں پانی خارج کیا جاتا ہے۔ اس لیے پتوں کے براؤمہ (epidermis) میں پانی کا تناسب کم ہوتا ہے۔ پانی کے اس تناسب کو معمول پر لانے کے لیے آبی نالیوں کے ذریعے پانی پتوں تک لا یا جاتا ہے۔ سریانی کے عمل کی وجہ سے پانی اور معدنیات جذب کرنے اور اسے تمام حصوں کو پہنچانے میں مدد ہوتی ہے۔ بخی دباؤ کا اثرات کے وقت پانی اوپر ڈھکلینے کا اہم کام کرتا ہے۔



شاہ بلوط کا درخت پتوں کے ذریعے ایک سال میں 1,15,000 لڑپانی عمل سریان کے ذریعے خارج کرتا ہے جبکہ ایک ایکٹر مکانی کی فصل دن میں 11,400 سے 15,100 لڑپانی 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۔ اما نوایڈ کو چھوڑ کر زائد غذا جڑ، پھل، بیج میں ذخیرہ کی جاتی ہے۔ اس عمل میں مادوں کی پار متنقلی (Translocation) کا عمل عروقی نالیوں کے ذریعے افقی اسی طرح نیچے کی سمت میں ہوتا ہے۔ مادوں کی متنقلی سادہ طبعی عمل نہیں ہے۔ اسے تو انائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ تو انائی ATP سے حاصل ہوتی ہے۔

جس وقت سکرودز جیسے غذائی محلوں 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 عمل نفاذ 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 کھینچے جاتے ہیں۔ یہ عمل نباتات کی ضرورت کے مطابق ماٹع کی ترسیل میں عروقی نالیوں کی مدد کرتا ہے۔ پھول آنے کے موسم میں جڑیاتنے میں ذخیرہ کی گئی شکر لکیوں کو پھول میں تبدیل کرنے کے لیے کلیوں میں بھیجی جاتی ہیں۔

اخراج (Excretion)

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



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 میں، گھر کے کھرے کی مناسب نکاسی کرنے کی ضرورت ہے۔ اس کے ذریعے ہی صحیت مند زندگی کی ابتداء ہوگی۔

جانداروں میں کئی بے کار اور خطرناک مادے مثلًا یوریا، یورک ایسٹر، امونیا تیار ہوتے ہیں۔ یہ مادے اگر جسم میں ذخیرہ ہو جائیں یا زیادہ عرصہ رہ جائیں تو سگین 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۔ یک خلوی جانداروں میں بے کار مادے خلیات کی سطح سے راست باہر خارج ہوتے ہیں جبکہ کثیر خلوی جانداروں میں اخراج کا عمل چیپیدہ ہوتا ہے۔

نباتات میں اخراج (Excretion in Plants)



15.4: پت جھٹر



15.5: گوند، ربر کا افراز

ایسا کیوں ہوتا ہے؟



بتابیئے تو بھلا!

1. مخصوص موسم میں نباتات کے پتے جھٹر جاتے ہیں۔

2. نباتات کے پھل، پھول، چھال کچھ عرصے بعد سڑکر گرتے ہیں۔

3. رال، گوند یہ ماڈے نباتات کے جسم سے خارج کیے جاتے ہیں۔

نباتات میں اخراج کا عمل حیوانات میں اخراج کی بنیاد پر ہوتا ہے۔ نباتات میں بے کار ماڈوں کو خارج کرنے کے لیے مخصوص اخراجی اعضا یا اخراجی نظام نہیں ہوتا ہے۔ نفوذ کے عمل کے ذریعے یہی ماڈے باہر خارج کیے جاتے ہیں۔ نباتات میں مخصوص اخراجی اعضا یا اخراجی نظام نہیں ہوتا ہے۔ نفوذ کے عمل کے ذریعے یہی ماڈے باہر خارج کیے جاتے ہیں۔ نباتات میں بے کار ماڈے ان کے پتوں میں موجود خالیوں، پھول، پھل، اسی طرح تنوں کی چھال میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ کچھ عرصے کے بعد یہ اعضا خراب ہو کر گرتے ہیں۔ دوسرے بے کار ماڈے رال اور گوند کی شکل میں شکستہ آبی نالیوں میں ذخیرہ کیے جاتے ہیں۔ نباتات جڑوں کے ذریعے بھی آس پاس کی زمین میں بے کار ماڈے خارج کرتی ہیں۔



مشاهدہ کر کے تحقیق کیجیے۔

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

کچھ نباتات میں بے کار ماڈے کیلائیم آکرزلیٹ کی قلموں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ انھیں ریفارٹس کہتے ہیں۔ یہ سوئی کی شکل کے ہونے کی وجہ سے جلد پر چھپتے ہیں اور کچھ بھلی ہوتی ہے۔ نباتات میں کچھ بے کار ماڈے انسان کے لیے فائدہ مند ہیں۔ مثلاً ربر کا افراز، گوند، رال، وغیرہ۔

انسان میں اخراج کا عمل (Excretion in human beings)

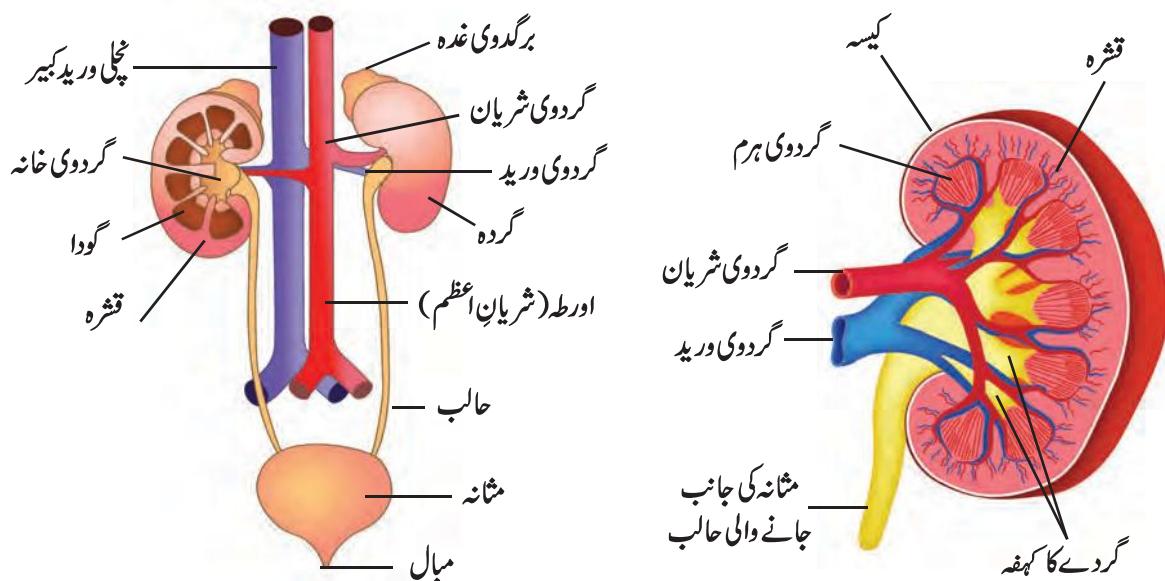
1. ہمارے جسم میں ہضمی فعل کے ذریعے کون سے بے کار ماڈے تیار ہوتے ہیں؟

بتابیئے تو بھلا! 2. انسانی زندگی میں اخراج کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟



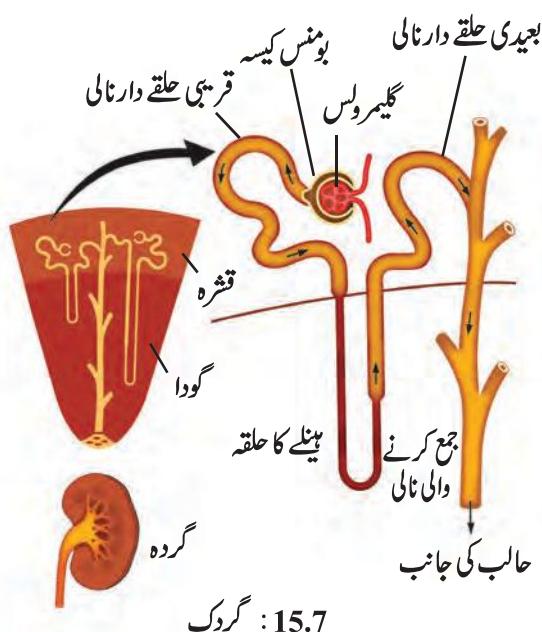
انسان کے جسم میں مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے مختلف عضوی نظام کام کرتے ہیں جیسے غذا کے ہاضمے کے لیے ہضمی نظام، تنفس کے لیے تنفسی نظام وغیرہ۔ ہمارے جسم میں غذا کے ہاضمے سے توانائی پیدا کرنے کا کام ہوتا ہے۔ اس دوران جسم میں مختلف بے کار ماڈے تیار ہوتے ہیں۔ یہ بے کار ماڈے جسم سے باہر خارج کرنا ضروری ہونے کی وجہ سے اخراجی نظام (Excretory system) مصروف رہتا 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 (Fasid) ماڈے اور زائد بے کار ماڈے پیشاب کی شکل میں الگ ہوتے ہیں۔



15.6: اخراجی نظام اور گردنے

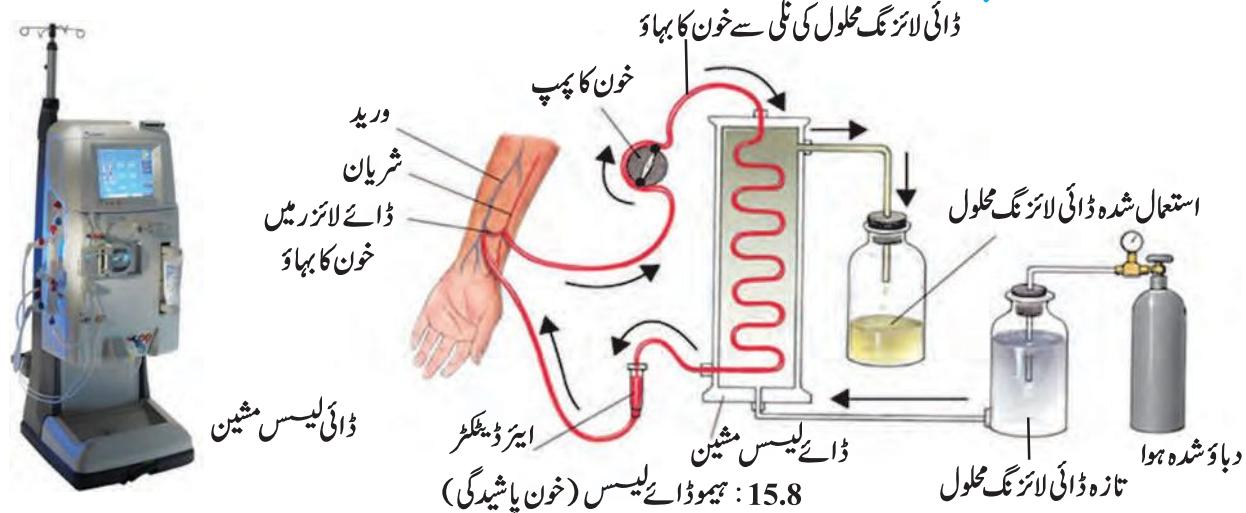
پیٹ کی پچھلی جانب، پیٹھ کے منکوں کی دونوں جانب ایک سیم کے بیچ کی شکل کے دو گردے ہوتے ہیں۔ گردنے میں چھاننے کا اہم فعل انجام دینے والے حصے کو نیفراں کہتے ہیں۔ ہر نیفراں میں کپ کی شکل کا پتی دیوار والا اوپر کا حصہ ہوتا ہے، اسے بونس کیسہ کہتے ہیں۔ اس میں خون کی شعريات کے جال کو گلو میرلس کہتے ہیں۔ جگر میں تیار شدہ یوریا خون میں آتا ہے۔ جب یوریا والا خون گلو میرلس میں آتا ہے اس وقت گلو میرلس میں خون کی شعريات میں یہ خون چھنتا ہے اور یوریا اور اسی طرح کے دوسرے مادے علیحدہ کیے جاتے ہیں۔



15.7: گردنے

سیدھا گردنے والیں گردنے کی بہ نسبت کسی قدر نیچے ہوتا ہے۔ ہر گردنے میں تقریباً دس لاکھ نیفراں ہوتے ہیں۔ عام انسان کے جسم میں اندازاً 5 لتر خون ہوتا ہے جو گردوں سے روزانہ 400 بار چھانا جاتا ہے۔ گردنے روزانہ عام طور پر 190 لتر خون چھانتے ہیں جس کے ذریعے 1 سے 1.9 لتر پیشاب تیار ہوتا ہے۔ بچا ہوا مائے دوبارہ جذب کیا جاتا ہے۔

خون کا ڈالیس / خون پاشیدگی (Dialysis)



طبیعت کی ناسازی، انفلکشن یا کم مقدار میں خون مہیا ہوتے گردوں کے افعال کی انجام دہی کی صلاحیت میں کمی واقع ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے زہر یا 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 آرے کا استعمال کر کے خون سے ناطر و جنی مادے الگ کیے جاتے ہیں۔ خون سے ناطر و جنی مادے باہر خارج کیے جانے کے اس عمل کو ڈالیس کہتے ہیں۔ ایک وقت میں اس آرے کے ذریعے 500 ملی لتر خون ترسیل کیا جاتا ہے۔ صاف کیا گیا خون بعد میں مریض کے جسم میں داخل کر دیا جاتا ہے۔

1. گرمائیں برسات اور سرما کی بہبیت پیشاب کم تیار ہوتا ہے؟ ایسا کیوں ہے؟
2. انسان میں پیشاب کے اخراج کے عمل پر قابو ہتا ہے لیکن کچھ چھوٹے بچوں میں یہ قابو نہیں ہوتا؟ ایسا کیوں؟



ہم آہنگی (Co-ordination)

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



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

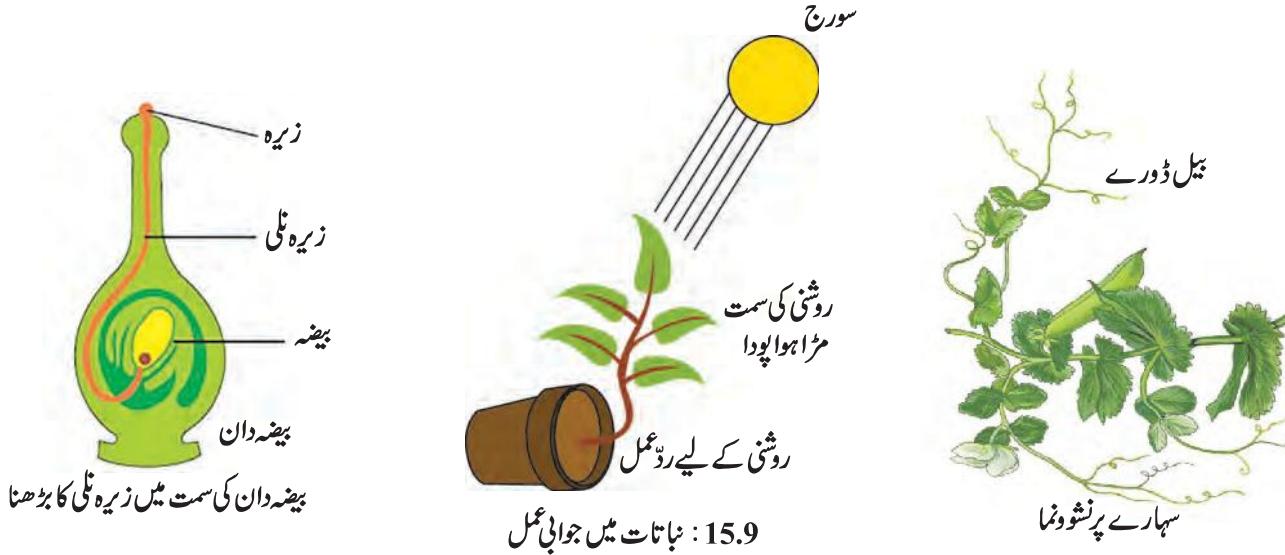
کسی بھی کثیر خلوی جاندار میں مختلف عضوی نظام افعال انجام دیتے ہیں۔ یہ مختلف نظام یا اعضا اور اطراف کے ماحول میں مختلف حرکات کے درمیان مناسب ہم آہنگی ہوتے ہیں جاندار اپنی زندگی آسانی سے گزار سکتے ہیں۔ اس بنا پر ہم ایسا کہہ سکتے ہیں کہ مختلف افعال کے باضابطہ طریقے اور قدر و ضبط سے انجام پانے کو قابو کہتے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

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 ہوتے فعل نامکمل رہ سکتا ہے۔ افعال کے کسی بھی مرحلے پر کسی بھی قسم کی بے ترتیبی (Randomness) نہیں ہونا چاہیے۔ کسی بھی جاندار کا درجہ حرارت آبی سطح، تحول کی سطح اور یرومنی ماحول کے حرکات کی وجہ سے جانداروں کے اندر وہی 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 کہتے ہیں۔ (Homeostasis)

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 محرك کے جواب میں رُد عمل یا جوابی عمل ہے۔

دی ہوئی اشکال کا بغور مشاہدہ کیجیے۔



سائنس کے حمرد کے سے...

● بل ڈورے لمس کے لیے حساس ہوتے ہیں۔

● تنے کے سرے پر تیار ہونے والے آکزن (Auxin) نام کا محركاب خلیہ کے حجم کے اضافے (Cell enlargement) میں مدد کرتا ہے۔

● تند کی نشوونما کے لیے جریلنਸ، خلیات کی تقسیم کے لیے سائٹو کائنس نامی محركاب مددگار ہے۔

● ایب سیسیک ایسڈ نامی محركاب نباتات کی نشوونما روکنے، نشوونما کے عمل کو سست کرنے، پتوں کے مرjhانے پر اثر انداز ہوتا ہے۔

بیرونی محرك کے لیے نباتات کے کسی بھی حصے کے جوابی عمل کے طور پر حرکت یعنی رُغبتی (Tropic movement) یا سمتی حرکت (Tropic movement) کہلاتی ہے۔

کسی بھی درخت میں تنوی نظام (Shoot System) میں روشنی کے محركاب سے جوابی عمل ہوتا ہے۔ یعنی روشنی کے منع کی جانب اس کی نشوونما ہوتی ہے۔ نباتات میں ہونے والی اس حرکت کو نور رُغبتی حرکت (Phototropic movement) کہتے ہیں۔

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

مخصوص کیمیائی مادوں کے لیے نباتات کے حصوں کی جوابی عمل کے لیے حرکات کیمیائی رُغبتی 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 مسلسل نبومی حرکات کہتے ہیں۔



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



گل چاندنی



کنول



ونس فلاٹے ٹریپ



چھوئی موئی

15.10 : مختلف نباتات



کیا آپ جانتے ہیں؟

ونس فلاٹے ٹریپ نامی پودے میں کیڑوں کو کپڑنے 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 کا لمس ہوتے ہی ڈر اسیرا نامی حشرات خور پودے کے پتوں پر موجود رشک اندر ورنی سطح کی جانب مڑتے ہیں اور کیڑے کو چاروں طرف سے گھیر لیتے ہیں۔

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

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 بر قی 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 بے ربط حرکت کہتے ہیں۔ اطراف کے ماحول میں تبدیلی کے جوابی عمل کے طور پر نباتات میں موجود حرکاب 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 مقابلوں کو دیکھتے ہوئے کھلاڑیوں کی حرکات پر تابو اور ان میں

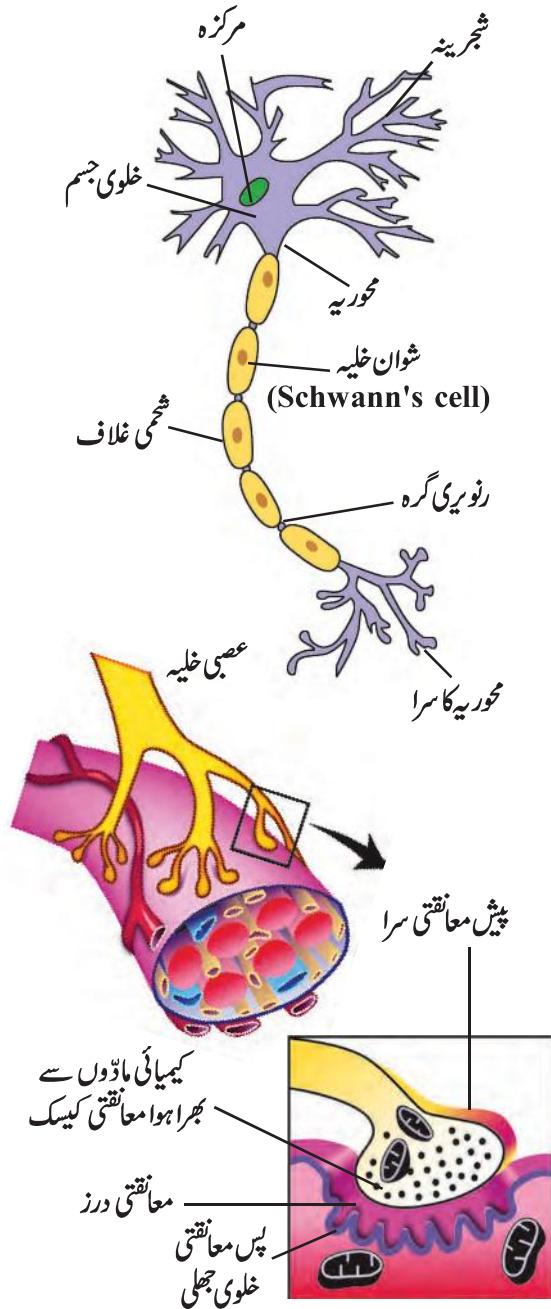
مشاہدہ کیجیے۔



ہم آہنگی نظر آتی ہے۔ 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 دونظاموں کے ذریعے انجام پاتا ہے۔

(الف) **عصی قابو (Nervous Control)**: ماحول میں تبدیلی کے جواب میں رو عمل کی صلاحیت انسان میں عصی قابو کے ذریعے حاصل ہوتی ہے۔ ماحول میں تبدیلی سے انسان میں تحریک پیدا ہوتی ہے۔ خلیات میں محرک کے لیے جوابی عمل کی صلاحیت پیدا کرنے کا اہم فعل عصی 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 کی خلوی حیوانات میں محرک کے لیے جوابی عمل پیدا کرنے والا عصی نظام نہیں ہوتا لیکن انسان جیسے کثیر خلوی حیوانات میں جوابی عمل کے لیے عصی نظام فعال ہوتا ہے۔ یہ قابو جسم میں موجود مخصوص قسم کے خلیات کے ذریعے رکھا جاتا ہے۔ ان خلیات ہی کو ہم عصی خلیات کہتے ہیں۔



15.11: عصی خلیہ اور عصب - عضلاتی ربط

عصی خلیہ (Neuron) : جسم میں ایک مقام سے دوسرے مقام تک اطلاع پہنچانے کا فعل انجام دینے والا مخصوص خلیہ عصی خلیہ (Neuron) کہلاتا ہے۔ عصی خلیہ انسان کے عصی نظام کی ساختی اور افعانی اکائی ہے۔ انسانی جسم میں سب سے بڑا خلیہ عصی خلیہ ہے۔ اس کی لمبائی چند میٹر تک ہوتی ہے۔ عصی خلیات میں برتنی کیمیائی تحریک پیدا کرنے اور پہنچانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ عصی خلیات کو سہارا دینے اور مدد کرنے والے خلیات سیریلیش (Neuroglia) کہلاتے ہیں۔ عصی خلیہ اور عصی سیریلیش سے عصب (Nerves) بنتے ہیں۔

ہمارے ماحول کی تمام معلومات عصی خلیے کے شجرینہ کے مخصوص سروں کے ذریعے قبول کی جاتی ہے۔ وہیں کیمیائی عمل شروع ہو کر برتنی تحریک پیدا ہوتی ہے۔ ان کی ترییل شجرینہ (Dendrite) سے خلوی جسم (Cell body) کی جانب، یہاں محوریہ (Axon) کی جانب اور وہاں سے اس کے سرے کی جانب ہوتی ہے۔ یہ تحریکیں ایک عصی خلیے سے دوسرے عصی خلیے کو پہنچائی جاتی ہیں۔ اس کے لیے ابتدائی محوریہ کے آخری سرے پر کچھی ہوئی برتنی تحریک خلیے کو کچھ کیمیائی افرازات مہیا کرتے ہیں۔ یہ کیمیائی مادے دو عصی خلیات کے درمیان موجود چھوٹے کھنے یعنی معانقے (Synapse) کے ذریعے گزرتے ہیں اور وہی تحریک آگے کے عصی خلیے کے شجرینہ میں پیدا کرتے ہیں۔ اس طرح جسم میں کسی تحریک کا سفر ہوتا ہے۔ یہ تحریک آخر میں عصی خلیے سے عضلاتی خلیے یا غددوں تک پہنچائی جاتی ہے۔

جب کوئی فعل انجام دینا ہوتا ہے تب سب سے آخر کا کام عضلاتی نسجوں کا ہوتا ہے۔ کسی بھی کام کے کرنے کے لیے عضلاتی نسجوں کی حرکت ضروری ہوتی ہے۔ جب نسجیں چھوٹی ہونے کے لیے اپنی شکل بدلتی ہیں اس وقت نسجی سطح پر حرکت ہوتی ہے۔ اس طرح اس پروٹین کی وجہ سے اعصاب کی برقی تحریک کے لیے نسج میں جوابی عمل کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے۔ اس بناء 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 جال سے عصبی نظام بنتا ہے۔

1. جانداروں کے حسی اعضا کون سے ہیں؟ ان کے افعال کیا ہیں؟

2. ذائقہ اور بوہجوس کرنے والے اعصاب کہاں پائے جاتے ہیں؟

3. درج بالاتر مکمل تعلق سے معلومات حاصل کر کے جماعت میں پیش کیجیے۔



عصبی خلیات کی قسمیں (Types of Nerve Cells)

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

1. حسی عصبی خلیات (Sensory Neurons): حسی عصبی خلیات تحریکات کا

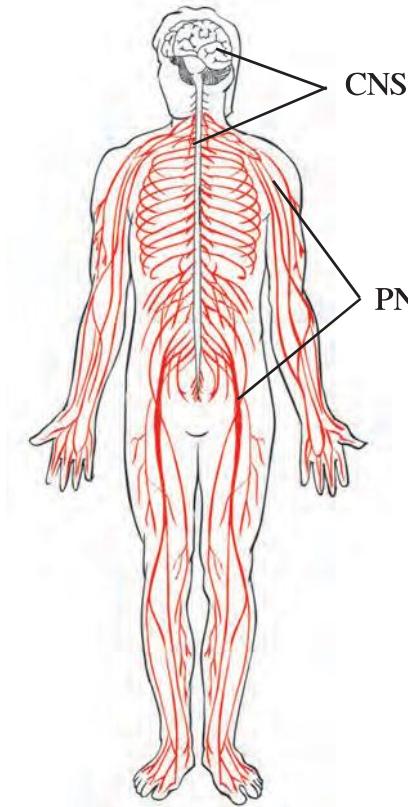
حسی اعضا سے دماغ کی جانب اور نخاعی ڈور کی جانب ترسیل کرتے ہیں۔

2. حرکی عصبی خلیات (Motor Neurons): حرکی عصبی خلیات تحریکات کو دماغ اور

نخاعی ڈور سے عضلات یا غدد جیسے افرازی اعضا کی جانب لے جاتے ہیں۔

3. مشترک عصبی خلیات (Association Neurons): مشترک عصبی خلیات

عصبی نظام کے انظام کے افعال 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)

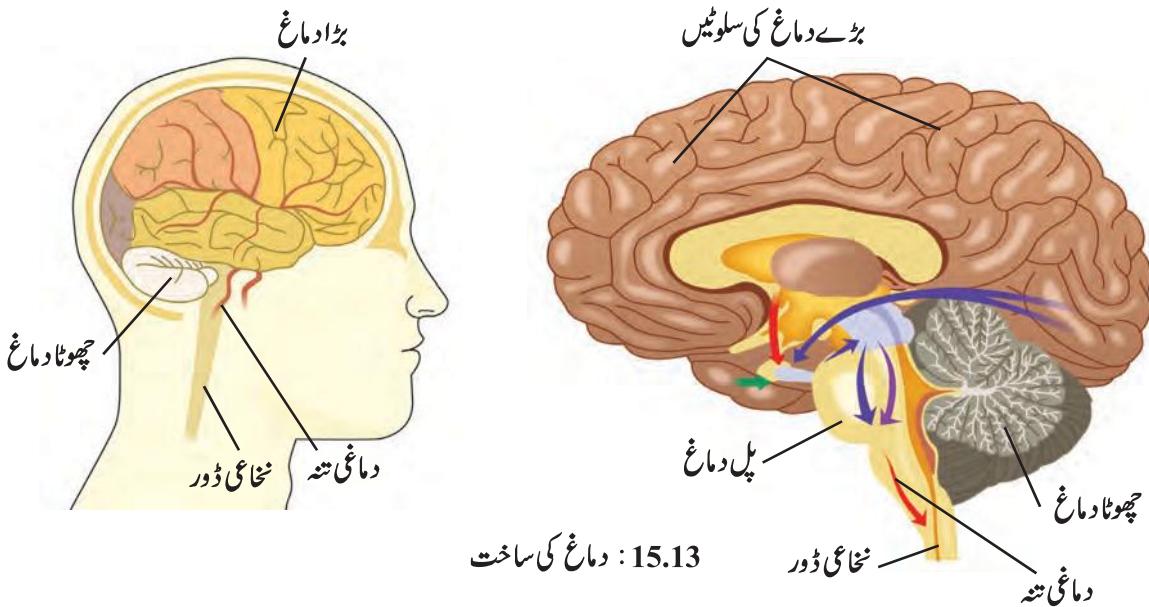
2. محیطی عصبی نظام (Peripheral Nervous System)

3. خود مختار عصبی نظام (Autonomic Nervous System)

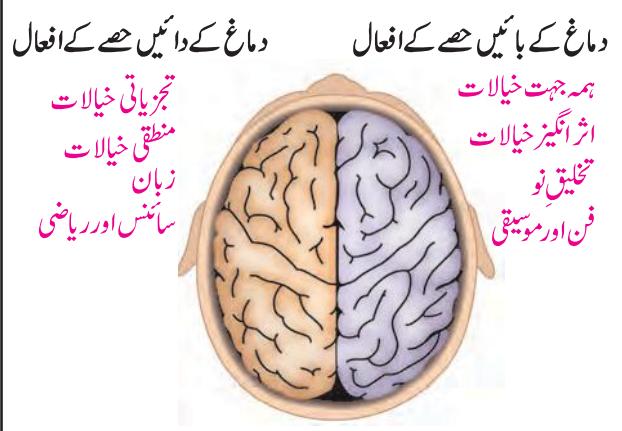
مرکزی عصبی نظام (Central Nervous System or CNS)

مرکزی عصبی نظام دماغ اور نخاعی ڈور سے بنتا ہے۔

دماغ کی ساخت بہت نازک لیکن بے حد ترقی 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 کو (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 کھنے 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 مواد سے مہیا رکتا ہے اور ضرب سے اس کی حفاظت کرتا ہے۔



15.13 : دماغ کی ساخت



15.14 : دماغ کا بایاں اور دایاں حصے

بالغ انسان کے دماغ کا وزن تقریباً 1300 تا 1400 گرام ہوتا ہے اور وہ 100 ارب عصبی خیلیات 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، استدلال، خیال 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 دونصف کروں سے بنتا ہے۔ یہ نصف کرے ٹھوں 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 پیروںی سطح پر بے قاعدہ شگاف اور ابھار پائے جاتے ہیں۔ انھیں سلوٹیں کہتے ہیں جس کی وجہ سے بڑے دماغ کے سطحی حصے کارقبہ بڑھ جاتا ہے اور عصبی خیلیات کے لیے کافی جگہ مہیا ہو جاتی ہے۔

چھوٹا دماغ (Cerebellum) :

یہ دماغ کا چھوٹا حصہ ہے۔ قحف کے پچھلے حصے میں بڑے دماغ کی نیچلی جانب ہوتا ہے۔ اس میں ابھار کی بجائے سطح اونچی پنجی ہوتی ہے۔

دماغی تنہ (Medulla-oblongata) :

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



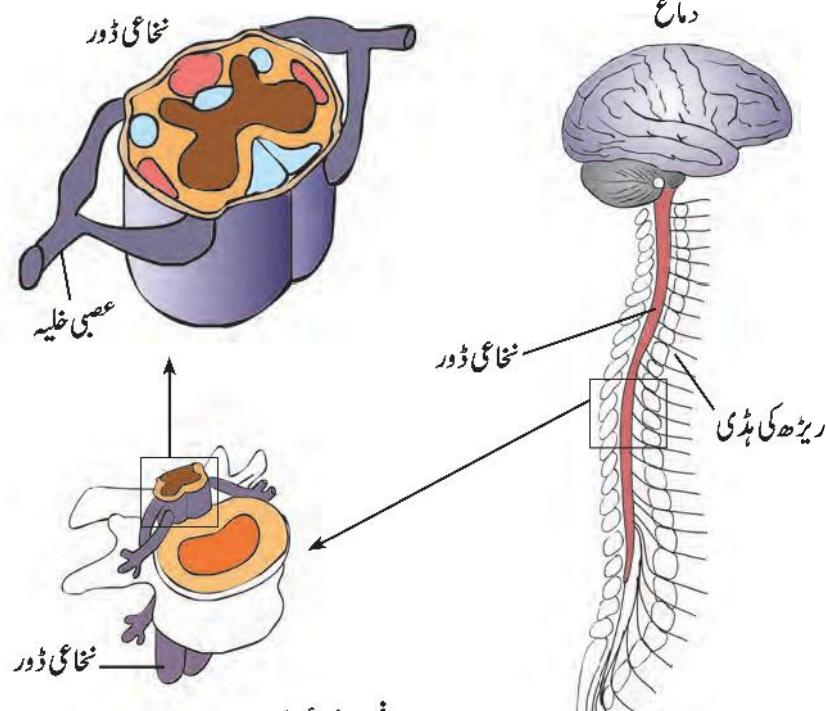
دماغی نے کو ضرب لگنے پر انسان کی موت واقع ہو سکتی ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

نخاعی ڈور (Spinal Cord)

یہ مرکزی عصبی نظام کا حصہ ہے جو ریڑھ کی ہڈی میں محفوظ ہوتا ہے۔ یہ نیچے کی جانب کسی قدر چٹا اور اس کا آخری حصہ ریشوں جیسا ہوتا ہے۔ اسے انتہائی ریشہ (Filum terminale) کہتے ہیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

شراب پیے ہوئے انسان کو آپ نے چلتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ جسم میں زیادہ مقدار میں الکول 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

دماں کے حصے	افعال
بڑا دماغ (Cerebrum)	ارادی حرکات پر قابو، ذہنی افعال، ہم آہنگی، منصوبہ بندری، 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، چینکنے، کھانسے، لعاب، ہن کے افراز اور دوسروں سے غیر ارادی افعال پر قابو۔
نخاعی ڈور (Spinal Cord)	1. جلد، کان وغیرہ حساس اعضا کی جانب سے دماغ کی جانب تیز رفتاری سے تحريك کی ترسیل کرنا۔ 2. دماغ سے عضلات اور غددوں کی جانب تیزی سے احکامات 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 عصبی نظام سے نکلنے والے اعصاب کا شمار ہوتا ہے۔ یہ اعصاب مرکزی عصبی نظام سے جسم کے تمام حصوں کو جوڑتے ہیں۔ یہ اعصاب دو قسم کے ہوتے ہیں۔

1. **قحفی اعصاب (Cranial Nerves)**

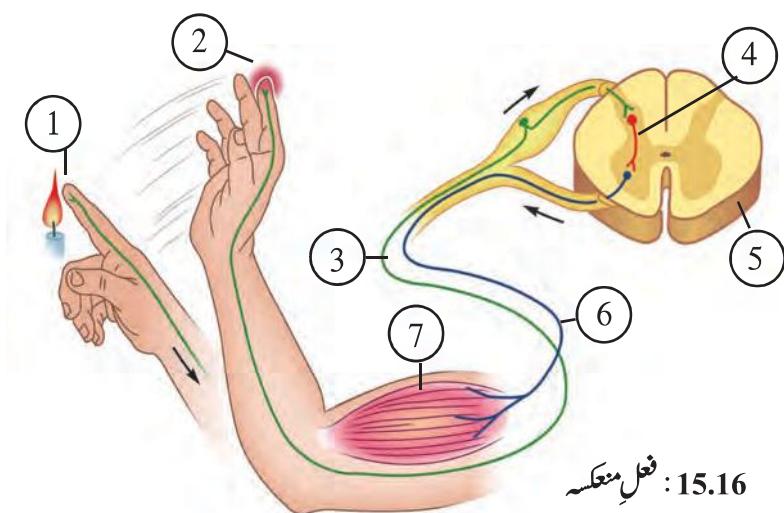
دماغ سے نکلنے والے اعصاب کو قحفی اعصاب کہتے ہیں۔ سر، سینہ، پیٹ کے مختلف حصوں سے یہ جڑے ہوتے ہیں۔ قحفی اعصاب کی 12 جوڑیاں ہوتی ہیں۔

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



افعال منعکس (Reflex Action)

ماحوں کے کسی غیر متوقع حرکت 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 ماحوں کے حرکت کو دیا ہوا جوابی عمل 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 جوابی عمل کس مقام تک پہنچا ہے؟ اس کی وجہ سے کیا ہوا؟
1. اوپر کی شکل کو صحیح نامزد کیجیے۔
2. ایسے کوئی عمل منعکسہ کو تصویر کے ذریعے دکھانے کی کوشش کیجیے۔

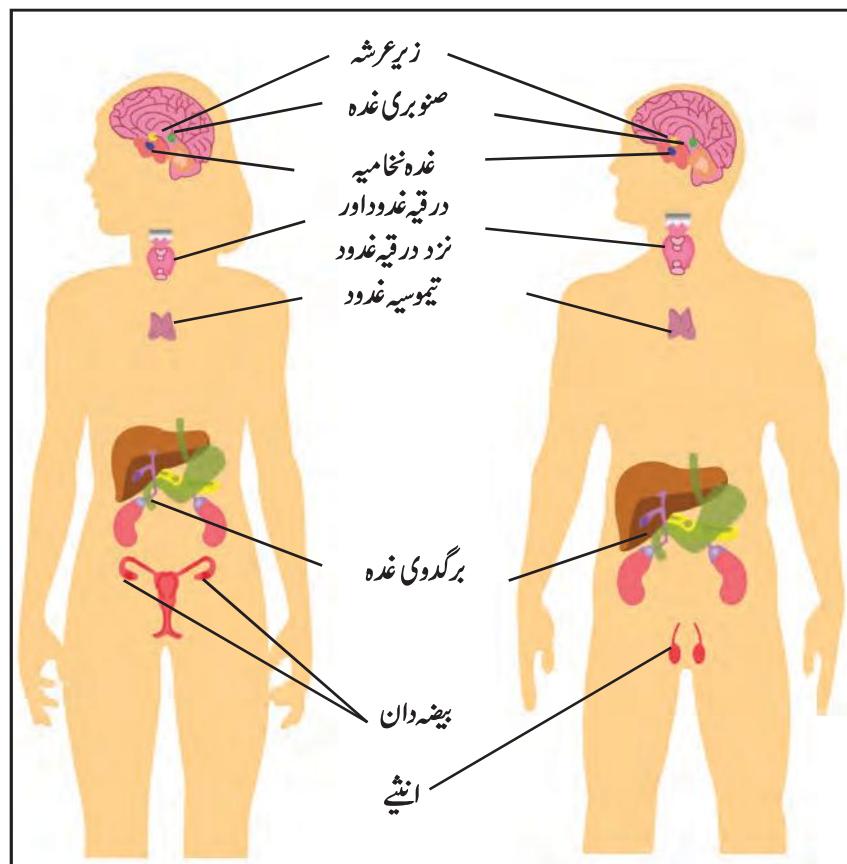


(ب) کیمیائی قابو (Chemical Control)

ہمارے جسم میں محركاب جیسے کیمیائی مادوں کے ذریعے بھی قابو اور ہم آہنگی رکھی جاتی ہے۔ دونوں افرازی غددوں کی وجہ سے محركاب خارج ہوتے ہیں۔ ان غددوں کو بے نالی غددوں کہتے ہیں۔ ان غددوں کی جانب 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 غددوں (Endocrine glands) جسم میں اگر مقررہ مقام پر بھی ہوں تو بھی محركاب جسم کے تمام حصوں میں خون کے ذریعے پہنچتے ہیں۔

دروں افرازی غددوں عصبی نظام کی طرح 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 دونظاٹوں میں واضح فرق یعنی اعصابی لہریں جلدیکن قلیل وقت کے لیے ہوتی ہیں جبکہ محركاب کا عمل بہت سست رفتار سے ہونے والا لیکن طویل مدت تک قائم رہنے والا عمل ہے۔

جسمانی ضرورت کے لحاظ سے محركاب کی مقدار کا افراز بے حد ضروری ہے۔ اس کے لیے ایک مخصوص میکانزم کام کرتا رہتا ہے۔ محركاب کے رساؤ کا تناسب اور وقت اس کا بازیافتی میکانزم (Feed-back Mechanism) کہا جاتا ہے۔ مثلاً خون میں شکر کی مقدار بڑھتے ہیں لیلے کے خلیات اسے جان لیتے ہیں اور محرك کے جواب میں یہ خلیات زیادہ مقدار میں انسولین خارج کرتے ہیں۔



15.17 : دروں افرازی غددوں

اطلاعاتی موافقانی تکنالوجی سے تعلق

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

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

www.webmed.com/brain

www.livescience.com/human brain

دروں افرازی غردوں - مقام اور کچھ اہم افعال

اغوال	محركاب	مقام	غددوں
- غدہ نخاميہ کے افراز کرنے والے غلیات پر قابو رکھنے والا افراز تیار کرنا۔	غدہ نخاميہ کے افراز کرنے والے غلیات پر قابو رکھنے والا افراز تیار کرنا۔	چھوٹے دماغ غدہ نخاميہ کے اوپر	زیر عرشہ (Hypothalmus)
- ہڈیوں کی نشووفما۔ برگردوی غدہ کا افراز۔ غدہ درقیہ کا افراز۔ ماں کے دودھ میں اضافہ۔ زچلی کے دوران رحم میں سکڑا اپیدا کرنا۔ ماہواری پر قابو کرنا، یعنی گل کرنا۔ جسم میں پانی کے تناسب میں توازن رکھنا۔ افراشی غدوں کی افراش پر قابو بولنا۔	نموجی محركاب برگردوی غدہ کا محركاب غدہ درقیہ کا محركاب پرولیشن آسی ٹوسن لیوینیا نگ محركاب پیشتاب پر قابو رکھنے والا خامره نخاميہ کا محركاب	دماغ کے قاعدے پر	نخاميہ (Pituitary)
- جسم کی نشوونما اور ہضمی افعال پر قابو رکھنا۔ کمیشیم کا تحول اور خون کے کمیشیم پر قابو رکھنا۔	تحارازکن کلیسی ٹوئنین	گردن کے درمیانی حصے میں سانس کی نالی (Trachea) کے سامنے دونوں جانب	درقیہ (Thyroid)
- جسم میں موجود کمیشیم اور فاسفورس کے تحول پر قابو رکھنا۔	پیرا تھارمون	غدہ درقیہ کے پیچھے چار غردوں ہوتے ہیں۔	نزو درقیہ (Parathyroid)
- گلائیکوجن کو گلکووز 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 گلوگان کی سطح پر قابو۔ آنٹوں کی حرکت اور ان کے ذریعے گلکووز کے انجذاب پر قابو۔ لبی رس کے اخراج پر قابو۔	گلوگان انسولین سمیٹوٹھان پنکریاٹک پالی پیپڈی بیڈ	معدے کے پیچھے چار قسم کے غلیات الفاغلیات (20%) بیٹھی غلیات (70%) ڈیپٹھی غلیات (5%) پی-پی غلیات یا F cells (5%)	لبہ (Pancreas)
- ہنگامی حالات، جذباتی حالات کے برata و پر قابو رکھنا۔ دل اور دورانِ خون نظام کو تحریک دینا اور قوی عمل کو تحریک دینا۔ K, Na کے توازن اور تجویی عمل کو تحریک دینا۔	ایڈرینالن نارا یڈرینالن کاربیو سیٹریڈ	دونوں گردوں کے اوپر	برگردوی غدہ (Adrenal gland)
- خواتین میں رحم کے اندر وہی استر میں اضافہ، خواتین کی ثانوی جنسی خصوصیات کا رفتار۔ رحم کے اندر وہی استر کو حمل کے لیے تیار کرنا، حمل میں مدد کرنا۔	ایسٹرود جن پروجیسٹرون	خواتین میں رحم کی دونوں جانب	بیضہ دان (Ovary)
- مردوں کی ثانوی خصوصیات کی نشوونما بیسے ڈاڑھی، موچیں، آواز میں بھاری پن آنا۔	ٹیسٹیسٹریان	خصیہ دان / صُفن میں	فوٹھ / خصیہ (Testis)
- قوتِ مدافعت پیدا کرنے والے غلیات پر قابو۔	تھاموسین	سینے کے پھرے میں دل کے قریب	تیموسیہ (Thymus)

مشق



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

کالمِ الف	کالمِ ب
بیضے کی جانب ہونے والی زیرِ نلی کی نشوونما	.1. شُقل رُخی حرکت
تنوی نظام کی نشوونما	.2. کیمیا رُخی حرکت
تیجی نظام کی نشوونما	.3. نور رُخی حرکت
پانی کی جانب ہونے والی نشوونما	.4. نشوونما کے لیے حرکت
	.e آب رُخی حرکت

ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

6.

- (الف) انسانی جسم پر کیمیائی قابوکس طرح ہوتا ہے؟ کچھ محکاب 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۔

اپنے الفاظ میں مثالوں کے ذریعے واضح کیجیے۔

7.

- (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. ریڑھ دار (نقريہ) حیوانات کے دماغ میں کس طرح ارتقا ہوتا گیا؟ اس تعلق سے مزید معلومات حاصل کر کے ایک Paper Presentation بنائی اور جماعت میں پیش کیجیے۔
 2. ”میں کس طرح اہم ہوں، اس پر مختلف دروں افزایی غددوں کے افعال جماعت میں گروہ بنانے ہیے۔“
 3. ”انسان دوسرے حیوانات سے مختلف اور ذہین ہے۔“ اس جملے کی موافقت میں معلومات حاصل کر کے جماعت میں سنائیے۔

آنٹیٹھی پر دودھ گرم کرنے کے لیے رکھا تھا۔ جبین ٹی وی دیکھنے میں محو تھی۔ اتنے میں اسے کچھ جلنے کی بوآئی۔ وہ بھاگتی ہوئی باور پی خانے میں آئی۔ دودھ ابل کر دیکھی سے باہر آ رہا تھا۔ لمحے بھر میں اس نے دیکھی ہاتھ سے پکڑی لیکن وہ فوراً چیخ آٹھی اور دیکھی چھوڑ دی۔ یہ 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 ماؤے عصبی خلیے کے بے حد مہین کھنے میں سے لیعنی میں سے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم میں کی تربیل ہوتی اور تحریک سے تک پہنچتی ہے اور پورا ہوتا ہے۔

(عصبی خلیات، عضلاتی خلیات، تحریک، فعل منعکس، محوریہ،

خلوی جسم، معانقہ، شجرینہ)

نوٹ لکھیے۔

2.

بچی دباو، سریان، عصبی خلیہ، انسانی دماغ، فعل منعکس۔

ذیل میں دیے ہوئے غددوں کے محکاب اور افعال واضح کیجیے۔

نظامیہ، درقیہ، برگدوی، تیوسیہ، فوطے، بیضہ دان

ذیل کی صاف ستری نامزد اشکال بنائیے۔

انسانی دروں افزایی غددوں، انسانی دماغ، نیفران، عصبی خلیہ،

انسانی اخراجی نظام۔

16. توارث اور تغیر

- » توارث - توارثی خصوصیات اور خصوصیات کا اظہار
- » ناقص کر و موزوم کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریاں
- » مینڈل کے نظریات



1. کیا آپ کی جماعت میں تمام اڑ کے یا اڑ کیاں ایک جیسے نظر آتے ہیں؟
2. ذیل کے نکات کو ذہن میں رکھتے ہوئے غور کیجیے اور یکسانیت اور فرق کو نوٹ کیجیے۔

ذرا سوچیے۔



(استاد اس میں طلبہ کی مدد کریں۔)

نمبر شمار	فرد کی خصوصیات	آپ خود	دادا	دادی	والد	والدہ
.1	جلد کارنگ					
.2	چہرے کی ساخت (گول / بوتری)					
.3	قد					
.4	آنکھوں کارنگ					
.5	ہاتھ کے انگوٹھے کی ساخت					

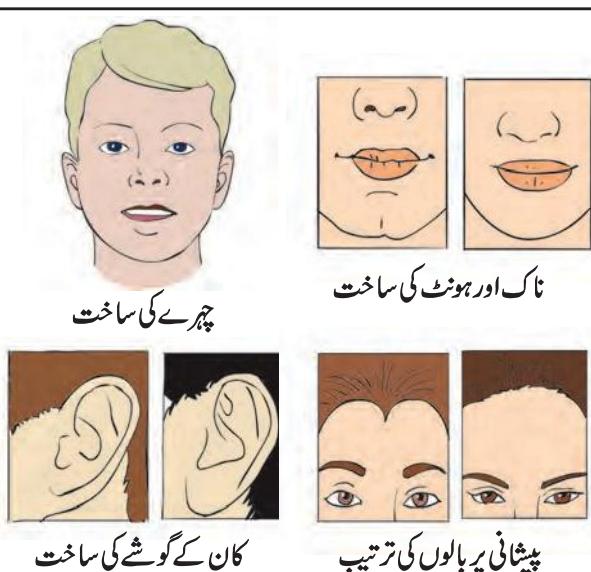
ہمارے گرد و پیش میں پائے جانے والے ایک ہی نوع میں بہت تنوع ہوتا ہے۔ یہ آپ نے اس سے قبل پڑھا ہے لیکن یہ تنوع کس کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے، ہم اس سبق میں اس کا مطالعہ کریں گے۔

توارث (Inheritance)

جانداروں کی خصوصیات ایک نسل سے دوسری نسل میں کس طرح منتقل ہوتی ہیں، اس کا عام طور پر اور خاص طور پر جین (Genes) کا مشاہدہ 'حیاتیات' کی ایک شاخ میں کیا جاتا ہے۔ اس شاخ کو 'جینیات' (Genetics) کہتے ہیں۔

افزاں کے دوران نئی نسل پیدا ہوتی ہے۔ اس نسل کی کچھ خصوصیات کو چھوڑ کر والدین سے بہت زیادہ یکسانیت نظر آتی ہے۔ یک صدقی افزاں کے عمل کے ذریعے وجود میں آنے والے حیوانات میں

معمولی فرق ہوتا ہے جبکہ صدقی افزاں کے ذریعے پیدا ہونے والے جانداروں میں فرق زیادہ ہوتا ہے۔



16.1: چہرے کے کچھ فرق

1. آپ کی جماعت میں آپ کے دوست کے کان کے گوشوں کا بغور مشاہدہ کیجیے۔

2. ہم سب انسان ہونے کے باوجود ہمارے رنگ میں آپ کو کون سا فرق نظر آتا ہے؟

3. آپ تمام بچے نویں میں ہیں لیکن ایک ہی جماعت کے کچھ بچوں کا قد زیادہ اور کچھ کام کیوں نظر آتا ہے؟

والدین کی جسمانی اور ذہنی خصوصیات کے آئندہ نسل میں منتقل ہونے کے عمل کو توارث کہتے ہیں۔ اس لیے کتنے کے بچے کتنے جیسے، کبوتر کے بچے کبوتر جیسے اور انسان کی اولاد انسان جیسی ہوتی ہے۔

توارثی خصوصیات اور خصوصیات کا اظہار (Inherited Traits and Expression of Traits)

بتائیے تو بھلا! جانداروں میں امتیازی خصوصیات کس طرح ظاہر ہوتی ہے؟



والدین اور اولاد میں بہت زیادہ یکسانیت ہونے کے باوجود چھوٹے بڑے فرق نظر آتے ہیں۔ یہ یکسانیت اور فرق توارث کا نتیجہ ہیں۔ آئیے، معلوم کریں کہ توارثی نظام کیا ہوتا ہے اور وہ کس طرح کام کرتا ہے۔ خلیے میں پروٹین کی تالیف کے لیے ضروری معلومات کا ذخیرہ DNA میں پایا جاتا ہے۔ DNA کے جس حصے میں مخصوص پروٹین کے تعلق سے تمام معلومات ذخیرہ کی ہوئی ہوتی ہیں، اسے اس پروٹین کا 'جین' کہتے ہیں۔ اس پروٹین کا جانداروں کی خصوصیات سے کیا تعلق ہوتا ہے، یہ معلوم کرنا ضروری ہے۔

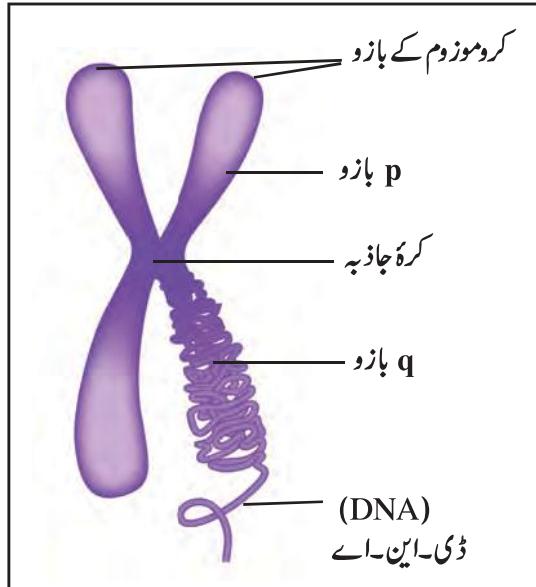
یہ نکتہ مزید واضح ہونے کے لیے نباتات کی اونچائی کو ذہن میں رکھتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ نباتات میں نموی محركاب پائے جاتے ہیں۔ نباتات کی اونچائی کی نشوونما بھی نموی محركاب کے تناسب پر منحصر ہوتی ہے۔

نباتات کے ذریعے پیدا ہونے والے نموی محركاب کا تناسب خامرے کی افعائی صلاحیت پر منحصر ہوتا ہے۔ فعال خامرے زیادہ تناسب میں محركاب پیدا کرتے ہیں جس کی وجہ سے نباتات کی اونچائی بڑھتی ہے۔ لیکن اگر خامروں کی فعالیت کم ہو تو محركاب کم پیانا پر تیار ہوتے ہیں۔ نتیجے میں نباتات کی نشوونماست ہوتی ہے۔

کروموزوم (لوئے) (Chromosomes)

جانداروں کے خلیے کے مرکزے میں پائے جانے والے اور توارثی خصوصیات کو لے جانے والا جز کروموزوم ہے۔ وہ مرکزوی ترشے اور پروٹین سے بنا ہوتا ہے۔ کروموزوم خلیے کی تقسیم کے دوران خور دین کے ذریعے واضح طور پر نظر آتے ہیں۔ توارثی خصوصیات کے غاکے کو... شکل میں تبدیل ہونے والے جین ہر حیثیت میں اسی جز پر ہوتی ہے۔

ہر جاندار میں کروموزوم کی تعداد مختص ہوتی ہے۔ ہر کروموزوم DNA سے بنا ہوتا ہے اور خلیے کی تقسیم کے دوران وہ سلاخ نما نظر آتا ہے۔ ہر کروموزوم پر ایک انقباضی حصہ ہوتا ہے۔ اسے ابتدائی انقباض (Centromere) یا مرکز پارہ (Primary Constriction) کہتے ہیں جس کی وجہ سے کروموزوم دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے جس کی وجہ سے کروموزوم دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ ہر حصے کو کروموزوم کے بازو کہتے ہیں۔ مخصوص کروموزوم پر کرہ جاذبہ کا مقام مختص ہوتا ہے۔ اس بنا پر ہر کروموزوم کی چار قسمیں ہیں۔



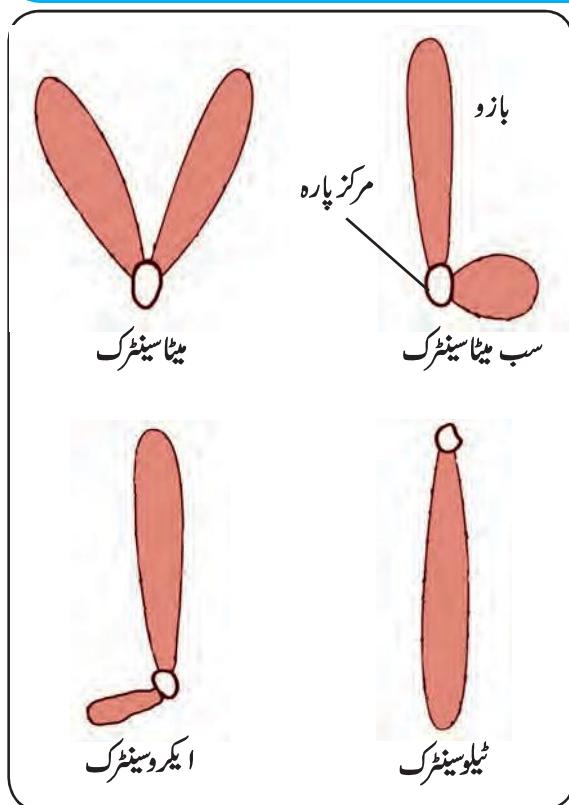
16.2: کروموزوم کی ساخت

معلومات حاصل کیجیے

ماحول میں مختلف جانداروں میں کروموزوم کی تعداد۔

ذیل میں چند جانداروں میں کروموزوم کی تعداد دی ہوئی ہے۔

لوینیوں کی تعداد	جاندار	نمبر شمار
200	کیکڑا	.1
20	مکنی	.2
26	مینڈک	.3
04	گول دودے	.4
48	آلوا	.5
46	انسان	.6



16.3: کروموزوم کی قسمیں

کروموزوم کی قسمیں: کروموزوم کی قسمیں خلیات کی تقسیم کے دوران واضح طور پر دکھائی دیتی ہیں۔

1. **میٹا سینٹرک (Metacentric)** - اس کروموزوم میں مرکز پارہ درمیان میں ہوتا ہے اور کروموزوم انگریزی حرف 'L'، جیسا نظر آتا ہے۔ اس میں دونوں بازوں مساوی لمبائی کے ہوتے ہیں۔

2. **سب میٹا سینٹرک (Sub Metacentric)** - اس کروموزوم میں مرکز پارہ درمیان سے کسی قدر ہٹا ہوا ہوتا ہے اور کروموزوم انگریزی حرف 'L'، کی شکل جیسا نظر آتا ہے۔ اس میں ایک بازو دوسرے سے کسی قدر رچھوٹا ہوتا ہے۔

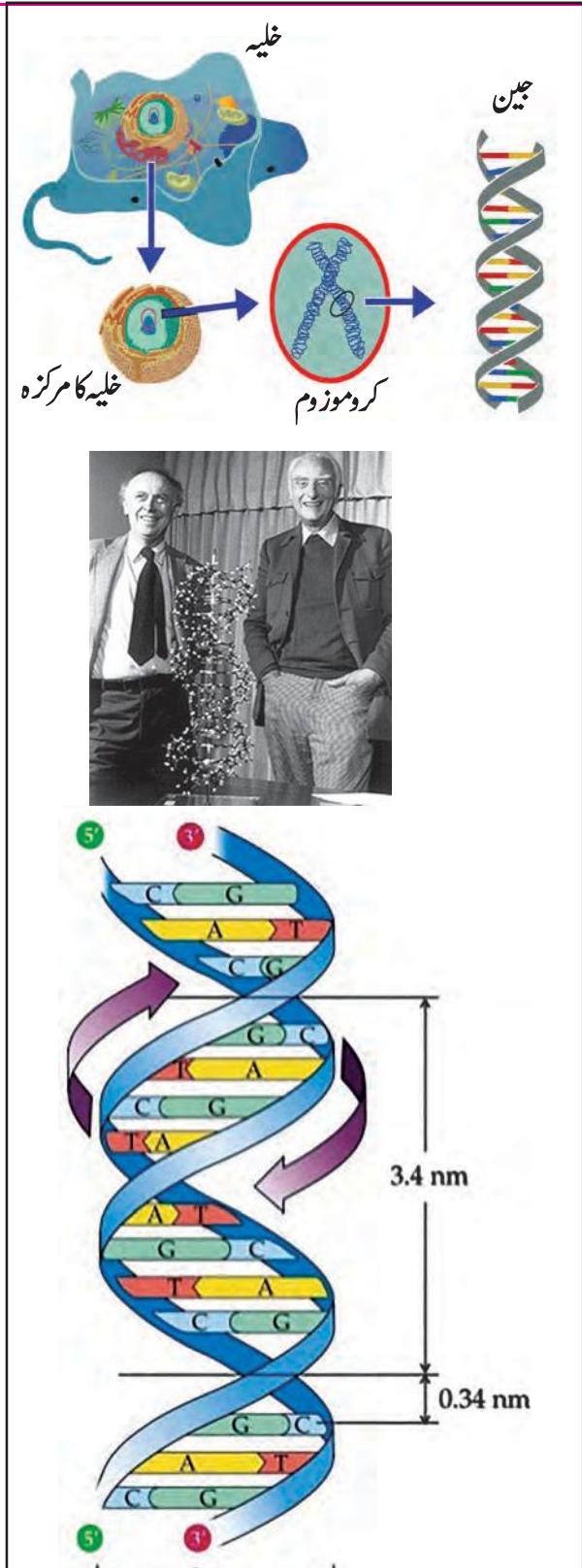
3. **اکرو سینٹرک (Acrocentric)** - اس کروموزوم میں مرکز پارہ سرے کے قریب ہوتا ہے اور یہ انگریزی حرف 'z'، جیسا دکھائی دیتے ہیں۔ ان میں ایک بازو بہت بڑا اور دوسرا بے حد چھوٹا ہوتا ہے۔

4. **ٹیلو سینٹرک (Telocentric)** - کروموزوم میں مرکز پارہ سرے پر ہوتا ہے اور کروموزوم انگریزی حرف 'z'، جیسے نظر آتے ہیں۔ اس میں صرف ایک ہی بازو ہوتا ہے۔

جسمی غلبے میں عام طور پر کروموزوم کی جوڑیاں ہوتی ہیں۔ اس جوڑی کے کروموزوم کی شکل اور ساخت ایک جیسی ہوتا نہیں، ہم ترکیب کروموزوم، (Homologous chromosomes) کہتے ہیں۔ جبکہ شکل و ساخت میں فرق ہو تو انہیں غیر ترکیب کروموزوم (Heterologous chromosomes) کہتے ہیں۔ جنسی افزائش کرنے والے حیوانات میں کروموزوم کی ایک جوڑی دوسری جوڑیوں سے مختلف ہوتی ہے۔ اس جوڑی کے کروموزوم کو جنسی کروموزوم اور دوسرے کروموزوم کو غیر جنسی کروموزوم کہتے ہیں۔

ڈی-ائے-ائے (Deoxyribose Nucleic Acid)

کروموزوم خاص طور پر DNA سے بنتے ہیں۔ سوئزر لینڈ کے ماہر جیاتی کیمیاء فریڈریک مشرنے 1869 میں خون کے سفید جسمیے کے مطالعے کے دوران اس ایسٹ کو دریافت کیا۔ ابتدا میں یہ ایسٹ صرف مرکزے میں ہی ملنے سے اس کا نام مرکزوی ترشہ (Nuclie acid) رکھا گیا۔ یہ خلیے کے دوسرے حصوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ DNA کے سالمات وائز اور بیکٹیریا سے لے کر انسان تک بھی جانداروں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ سالمات خلیات کے افعال، نشوونما، تقسیم اور افزائش پر قابو کھلتے ہیں اس لیے انہیں منتظم سالم (Master Molecule) کہتے ہیں۔ DNA سالے کی ساخت تمام جانداروں میں ایک جیسی ہوتی ہے۔ 1953 میں ویلسن اور کرک نے اس سالے کی ساخت کا ماؤل تیار کیا۔ اس ماؤل میں نیوکلیوٹائیڈ کے دو متوازنی دھاگے ایک دوسرے کے اطراف لپٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ انہیں دوہرا مرغولہ (دھری کمان) (Double helix) کہتے ہیں۔ اس شکل کا موازنہ لچکدار سیڑھی سے کیا جاسکتا ہے۔



DNA: 16.4 (دیسن اور کرک کا مائل)

DNA کا ہر مرغولہ نیوکلیوٹائیڈ نامی کئی چھوٹے چھوٹے سالمات سے بنا ہوتا ہے۔ ناٹروجنی ماڈے ایڈینین، گوانین، سائٹوسمین، اور تھامین اس طرح چار قسم کے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایڈینین اور گوانین کو پیونس کہتے ہیں اور سائٹوسمین اور تھامین کو پیریمیڈینس کہتے ہیں۔

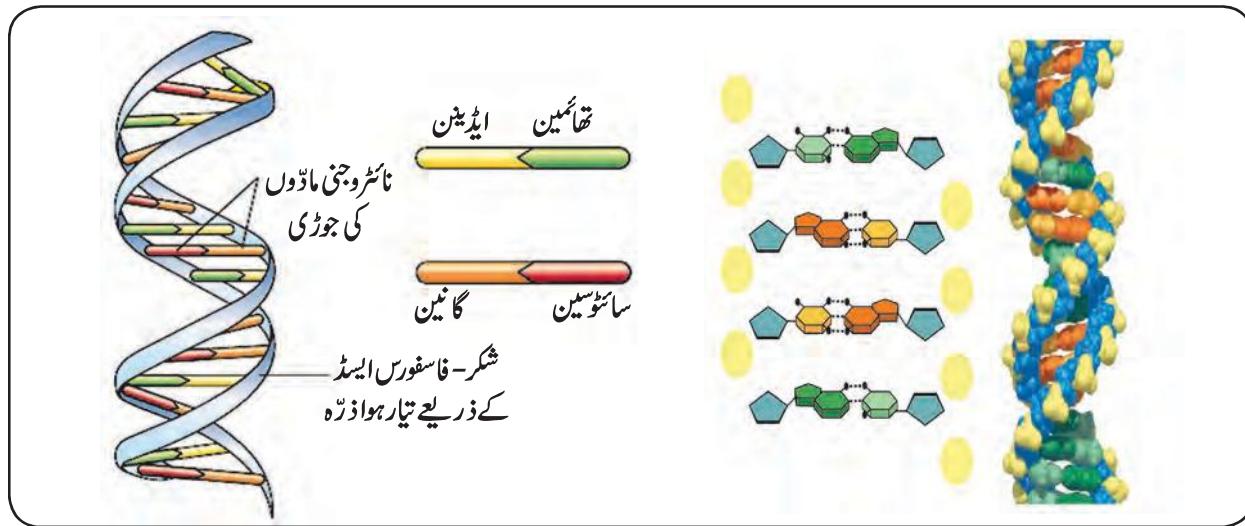
نیوکلیوٹائیڈ میں شکر کا ایک سالمہ، ناٹروجنی ماڈے کا سالمہ اور ایک فاسفورک ایڈٹ کا سالمہ جڑا ہوا ہوتا ہے۔

ناٹروجنی ماڈے چار قسم کے ہونے کی وجہ سے نیوکلیوٹائیڈ بھی چار قسم کے ہوتے ہیں۔ DNA کے سالمے میں نیوکلیوٹائیڈ کی ساخت زنجیر کی طرح ہوتی ہے۔ DNA کے دو مرغولے یعنی سیڑھی کے نمونے کے دو کھمبے، ہر کھمباباری باری جڑے ہوئے شکر کے سالمے اور فاسفورک ایڈٹ سے بنا ہوتا ہے۔ سیڑھی کا ہر ایک قدچہ یعنی ہائیڈروجنی بندش کے ذریعے جڑی ہوئی ناٹروجنی ماڈوں کی جوڑی ہوتی ہے۔ ہمیشہ ایڈینین تھامین کے ساتھ اور گوانین سائٹوسمین کے ساتھ جوڑی بناتے ہیں۔

جین (Genes)

ہر کروموزوم ایک ہی DNA کے سالمے سے بنتا ہے۔ اس سالمہ کے حصے کو جین (Genes) کہتے ہیں۔ سالمے کے نیوکلیوٹائیڈ کی مختلف ترتیب سے مختلف قسم کے جین تیار ہوتے ہیں۔ جین ایک قطار میں ہوتے ہیں۔ جین خلیے اور جسم کی ساخت اور افعال پر قابو رکھتے ہیں۔ اسی طرح وہ توارثی خصوصیات والدین سے اولاد میں منتقل کرتے ہیں۔ اس لیے انھیں توارث کے عامل کہتے ہیں۔ اس وجہ سے والدین اور ان کی اولاد میں بہت سی یکسانیتیں / مشابہتیں پائی جاتی ہیں۔ جین میں پروٹین کی تیاری کے تعلق سے معلومات ذخیرہ ہوتی ہے۔

- فنگر پرنگ: ہر فرد میں موجود DNA کے خاکے میں ترتیب کی تلاش کی جاتی ہے۔ نسل پہچاننے یا مجرم کو پہچاننے کے لیے اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔



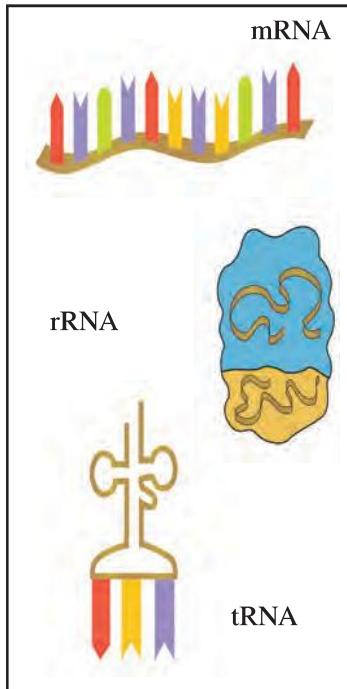
DNA کی ساخت : 16.5

ملکناولوچی کی تخم ریزی

1990 میں دنیا بھر کے ماہر ہجینیات نے ایک ساتھ انسانی جین کے متعلق منصوبے پر کام کرنا شروع کیا۔ جون 2000 یا ان منصوبے کنندگان اور سلیر اجینومیکس کارپوریشن (امریکہ کی خانگی صنعت) نے متعدد طور پر انسانی جین میں موجود DNA کی کامل ترتیب اور خاکہ کی تلاش کا اعلان کیا۔ اس منصوبے کے ذریعے حاصل معلومات کی بنابر سائنس دانوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ انسانی جین کی تعداد تقریباً 20,000 تا 30,000 ہوتی ہے۔ اس کے بعد سائنس دانوں نے کئی خوردنی جانداروں میں جین کی ترتیب معلوم کی۔ جینوم کی تحقیق کی وجہ سے امراض کے جین دریافت کیے جاتے ہیں۔ امراض کے جین معلوم ہونے سے مرض کو دور کرنے کے لیے مناسب علاج کیا جاسکتا ہے۔

www.genome.gov: ویب سائٹ

آر-ائی-ائے (Ribose Nucleic Acid)



RNA کی قسمیں : 16.6

آر-ائی-ائے خلیے میں پایا جانے والا دوسرا ہم ایڈ ہے۔ رابہزو شکر، فاسفیٹ کے سالمات اور گوانین، سائٹوسن، ایڈین اور یورا سل ان چار ناٹرُوجنی ماؤں سے بنتا ہے۔ رابہزو شکر، فاسفیٹ کا سالمہ اور ایک ناٹرُوجنی ماؤ کے کا سالمہ مل کر نیوکلک ایڈ کی زنجیر کی ایک کڑی یعنی نیوکلیوٹائیڈ بنتی ہے۔ ایسی کئی کڑیاں جڑ کر RNA کا بڑا سالمہ تیار ہوتا ہے۔ ان کے افعال کی بنابر یہ تین قسم کے ہوتے ہیں۔

1. رابہزو مل آر-ائین-ائے (rRNA)-RNA کے سالمے میں ایک جز رابہزو ہوتا ہے۔ رابہزو مل پروٹین کی تالیف کا فعل انجام دیتا ہے۔

2. میسٹر آر-ائین-ائے (mRNA) - خلیہ کے مرکزے میں موجود جین میں یعنی DNA کی زنجیر پر پائی جانے والی پروٹین کی تیاری کے تعلق سے اطلاع پروٹین تیار کرنے والے رابہزو مل کے لے جانے والے "میسٹر سالمات"۔

3. ٹرانسفر آر-ائین-ائے (tRNA) - mRNA پر حاصل اطلاع کے مطابق اماں نو ایڈ کے سالمات رابہزو مل تک لانے والے RNA کے سالمات۔

توارث سے متعلق مینڈل کے نظریات

ماں باپ سے اولاد میں مساوی تناسب میں جیسیں داخل ہوتے ہیں۔ اس پر خصوصیات کے توارث کے نظریہ کا انحصار ہے۔ توارث میں ماں باپ کی خصوصیات کا مساوی حصہ ہو تو اولاد میں کون سی خصوصیات نظر آتی ہیں؟ مینڈل نے اس کے تعلق سے تحقیق کی اور توارث کے لیے ذمہ دار اہم نظریات پیش کیے ہیں۔ تقریباً ایک صدی قبل کیے گئے یہ تجربات تعجب خیز ہیں۔ مینڈل کے تجربات مٹر کے پودے (Pisum sativum) میں نظر آنے والی خصوصیات کی بنیاد پر تھے۔ یہ خصوصیات اس طرح ہیں۔



سائنس دانوں کا تعارف

گریگر جوہان مینڈل

(پیدائش: 20 جولائی 1822، وفات: 6 جنوری 1884)

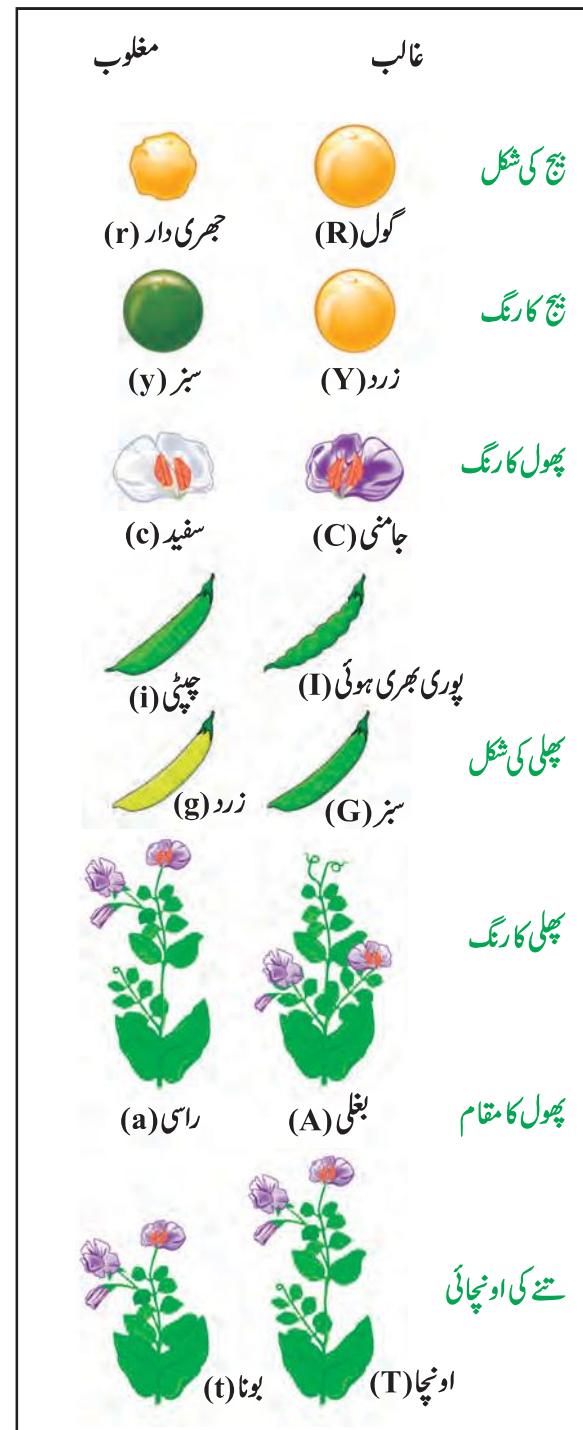
گریگر جوہان مینڈل آسٹریائی سائنس دان تھے۔ انہوں نے مٹر کے پودے پر تجربات کر کے اس میں موجود کچھ خصوصیات کے توارث کا مطالعہ کیا۔ مینڈل نے بتایا کہ ان خصوصیات کے توارث میں کچھ نظریات کی پابندی کی جاتی ہے۔ یہ نظریات آگے اس کے نام سے ہی مشہور ہوئے۔ مینڈل کے ذریعے کیے گئے کام کی اہمیت کو جاننے تک بیسویں صدی آپنے۔ ان نظریات کی دوبارہ جائز کے بعد آج یہی نظریات جدید جینیکس سائنس (حیاتیات) کی بنیاد مانی گئی ہے۔



کیا آپ جانتے ہیں؟

انسان میں کچھ غالب اور مغلوب خصوصیات

مغلوب	غالب
نہ مڑنے والی زبان	مڑنے والی زبان
ہاتھ پر بالوں کا پایا جانا	بھورے اور سیدھے بال
سیاہ اور گھنگھری الے بال	کان کا آزاد حاشیہ
کان کا چپکا ہوا حاشیہ	



16.7: مٹر کے پودے کے سات مختلف نظر آنے والی خصوصیات

مینڈل کے تجربات کے نتائج کی وضاحت کے لیے ذیل کی دو قسم کے ملاپ کا خیال رکھنا پڑے گا۔

مینڈل کا یک مخلوطی ملاپ کا تجربہ (Monohybrid Cross)

مینڈل نے جو تجربات کیے ان میں مختلف خصوصیات کی ایک ہی جوڑی والے مٹر کے پودوں کا ملاپ کیا۔ اس قسم کے ملاپ کو یک مخلوطی ملاپ کہتے ہیں۔

یک مخلوطی ملاپ کے لیے ہم اونچے اور بونے مٹر کے پودوں کی مثالیں لیں گے۔

موروثی نسل (P₁)

اونچے اور بونے پودے ملاپ کے لیے استعمال کیے گئے۔ اس لیے موروثی نسل (P₁) ہے۔ مینڈل نے اونچے اور بونے پودوں کے لیے بالترتیب غالب اور مغلوب کے الفاظ استعمال کیے ہیں۔ مینڈل نے اونچے پودوں کو غالب کہا کیونکہ یہ خصوصیت اگلی نسل میں تمام پودے اونچے تھے۔ بونے پودوں کے لیے مغلوب کا لفظ استعمال کیا کیونکہ اگلی نسل (F₁) میں یہ پیدا نہیں ہوئے۔ یہ تجربہ پنیٹ اسکویرز طریقے سے ذیل میں دیا گیا ہے۔

مینڈل کے یک مخلوطی ملاپ کا تجربہ

موروثی نسل P₁

بونا	اونچا	شکلی نوعیت
tt	TT	نژادی نوعیت
t	T	زواج
	Tt	پہلی پسری نسل F ₁

(شکلی نوعیت - اونچا)

موروثی نسل P₂

اوونچا	Tt	شکلی نوعیت
Tt	Tt	نژادی نوعیت
T t	T t	زواج

دوسرا پسری نسل F₂

نژادی زواج		T	t
مادہ زدواج			
T		TT	Tt
		اوونچا	اوونچا
t		Tt	tt
		اوونچا	بونا

اس بنا پر مینڈل نے یہ اعلان کیا کہ خصوصیات کی منتقلی کے لیے وجہ بننے والے اجزا جوڑیوں میں ہوتے ہیں۔ آج ہم انھی اجزا کو جین کے طور پر جانتے ہیں۔ غالب جین کو انگریزی کیپٹل حرف میں اور مغلوب جین کو چھوٹے حرف میں لکھا جاتا ہے۔ جین جوڑی میں ہی پائے جانے کی وجہ سے اونچے پودوں کے لیے (TT) اور بونے پودوں کے لیے (tt) حروف کا استعمال کرتے ہیں۔ جین کی یہ جوڑی زواجے پیدا ہونے کے دوران علیحدہ ہو جاتی ہے۔ اس لیے T جزو اے اور t جزو اے اس طرح دو قسم کے زواجے تیار ہوتے ہیں۔

پہلی پسری نسل (F_1)

اس تجربے میں مینڈل نے دیکھا کہ پہلی پسری نسل (F_1) کے تمام پودے اونچے تھے لیکن F_1 نسل اونچے پودے موروثی P_1 کے اونچے پودوں سے مختلف تھے کیونکہ F_1 نسل کے پودوں میں جین اونچے اور بونے پودے میں F_1 نسل کے مشاہدے سے مینڈل نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اونچے پودوں کے اجزاء بونے پودوں کے اجزاء پر غالب ہیں۔ F_1 نسل کے تمام پودے اونچے ہوتے تب بھی ان میں موجود بونے اجزاء بھی تھے جو بونے پودوں کی وجہ بننے والے تھے۔

یعنی F_1 نسل کے پودوں کا قد اونچا ہوتا بھی نژادی نوعیت مخلوط ہوتی ہے۔ جانداروں کی شکلی نوعیت یعنی جانداروں کی یورونی خصوصیات مثلًا اونچائی یا بونے پودے نژادی نوعیت یعنی ظاہری خصوصیات کی وجہ بننے والے جین کی جوڑی۔ موروثی نسل میں اونچے پودوں کی نژادی نوعیت (TT) ہوتی ہے اور ایک ہی قسم کے زواجے تیار کرتے ہیں۔ F_1 نسل میں اونچے پودوں کی نژادی نوعیت (Tt) ہوتی ہے اور وہ T اور t اس طرح دو قسم کے زواجے تیار کرتے ہیں۔ اس بنا پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ F_1 نسل کے اونچے پودے اور P_1 نسل کے اونچے پودوں کی شکلی نوعیت یکساں ہوتا بھی ان کی نژادی نوعیت مختلف ہے۔ مینڈل نے یہ تجربہ جاری رکھا اور F_1 نسل کے پودوں میں خود بار آوری ہونے دیں۔ اس سے دوسری پسری نسل F_1 تیار ہوئی۔

مینڈل کی دو مخلوطی ملاپ کا تجربہ (Dihybrid Cross)

دو مخلوطی ملاپ میں دو مختلف خصوصیات کی جوڑیاں شامل ہوتی ہیں۔ مینڈل نے ایک سے زیادہ خصوصیات کی جوڑیاں ایک ہی وقت استعمال کر کے ملاپ کے مزید تجربات کیے۔ اس میں گول-زرد (RRYY) یہجوں کے پودوں کا جھری دارسبر (rrtt) یہجوں کے پودوں سے ملاپ کیا۔ اس میں یہجوں کا رنگ اور قسم ان دو خصوصیات کو شامل کیا اس لیے اس عمل کو دو مخلوطی ملاپ کہتے ہیں۔

موروثی نسل (P_1)

مینڈل نے گول-زرد بیج والے اور جھری دارسبر بیج والے مٹر کے پودوں کا انتخاب کیا تھا۔ وہ اس طرح ہیں۔

ہم نسب جفتہ	کامل طور پر غالب (TT) اوونچے پودے	F_2
ہم نسب جفتہ	کامل طور پر مغلوب (tt) بونے پودے	F_2
مختلف نسب جفتہ	مخلوط قسم (Tt) اوونچے پودے	F_2

مینڈل کے دو مخلوطی ملاپ کا تجربہ

آئیے، دماغ پر زور دیں۔



شکلی نوعیت کا تناسب

- زرد گول .1
- زرد جھری دار .2
- سبز گول .3
- سبز جھری دار .4
- : : : = تناسب

نژادی نوعیت کا تناسب

- | | |
|------|---|
| RRYY | - |

تناسب :

= : : : : : : : :

1. (RR) اور (rr) ان کا یک مخلوطی ملاپ تاتائیے اور F_2 نسل کی نژادی نوعیت کا تناسب لکھیے۔

2. F_1 نسل میں زرد گول اور سبز مٹر خصوصیات سے صرف زرد مٹر خصوصیت ہی کیوں ظاہر ہوئی ہوگی؟

گول اور زرد مٹر جھری دار سبز مٹر

rryy RRYY

ry RY
RrYy

(شکلی نوعیت: گول، زرد مٹر)

موروثی نسل P_1

شکلی نوعیت

نژادی نوعیت

زواجه

پہلی پسری نسل F_1

F_1 کی خود زیرگی

جھری دار سبز مٹر گول - زرد مٹر

RrYy RrYy

RY, Ry, rY, ry RY, Ry, rY, ry

موروثی نسل P_2

شکلی نوعیت

نژادی نوعیت

زواجه

دوسری پسری نسل F_2

نژادی زواجه		RY	Ry	rY	ry
ماڈہ زواجه					
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy	
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy	
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy	
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy	

P_1 نسل کا زواجه تیار ہوتے وقت جیں کی جوڑی آزادانہ طور پر الگ ہوتی ہے یعنی YYRR پوڈے سے YY اور RR ایسے زواجه تیار نہیں ہوتے بلکہ صرف YR قسم کے زواجه تیار ہوتے ہیں۔ اسی طرح yyrr پوڈے سے yr زواجه تیار ہوتے ہیں۔ اس بنا پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ زواجهوں میں جیں کی جوڑی کی نمائندگی اس میں موجودہ ایک جز کے ذریعے ہوتی ہے۔

مینڈل کا خیال تھا کہ یک مخلوطی ملپ کے تجربات کے نتائج کی بنا پر دو مخلوطی ملپ کے تجربے کی (F_1) نسل کے پودوں میں زرد گول مٹر لگتے ہیں۔ اس کا اندازہ صحیح تھا۔ اس مٹر کے پودوں کی نژادی نوعیت $YyRr$ ہونے کے باوجود ان کی شکلی نوعیت زرد گول بیج والے پودوں جیسی تھی کیونکہ زرد رنگ، سبز رنگ کی بہ نسبت غالب اور گول ساخت، جھری دار ساخت کی بہ نسبت غالب تھی۔ دو دو ہری مخلوط تجربے کی (F_1) نسل کے پودوں میں دو خصوصیات کو شامل کرنے کی وجہ سے اسے دو دو ہری مخلوط کہتے ہیں۔

F_1 نسل کے پودوں میں چار قسم کے زوابے تیار ہوتے ہیں۔ YR ، Ry ، yR ، ry ۔ ان میں سے YR اور ry زوابے 1 زواجوں عیسیے ہیں۔

F_1 نسل کے پودوں میں خود بار آوری ہو تو نسل F_2 پیدا ہوتی ہے۔ اس نسل میں خصوصیات کی منتقلی کس طرح ہوتی ہے صفحہ نمبر 187 کی جدول میں مختصر دیا گیا ہے۔ 4 قسم کے نزدیکی زوابوں اور 4 قسم کے مادہ زوابوں کے ملپ سے جو 16 جوڑیاں تیار ہوتی ہیں وہ شطرنج کی بساط کی شکل (صفحہ نمبر 187) پر بتائی گئی ہے۔ اس تختے کے اوپر کے سرے پر زد زوابے ہیں اور کنارے پر مادہ زوابے۔ دوسری پسری نسل کے مطابع پر مختصر مشاہدات صفحہ نمبر 187 پر دی ہوئی جدول میں کی طرح ہے۔

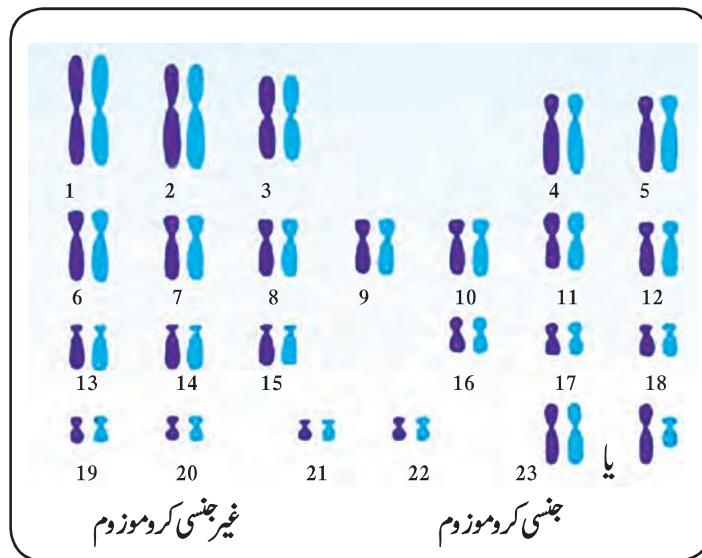
جينیاتی نقص (Genetic disorder)

کروموزوم میں غیر طبعی یا جین میں تبدل پیدا ہونے والے نقص کو جینیاتی نقص کہتے ہیں۔ اس نقص میں کروموزوم کی تعداد میں زیادتی یا کمی، کروموزوم کے کسی ایک حصے کا غائب ہونا یا اس مقام میں تبدیلی جیسے حالات شامل ہیں۔ کٹے ہوئے ہونٹ، لوں کی غیر موجودگی جیسے جسمانی نقص اور سیل انیمیا، ہیموفیلیا جیسے جسمانی افعال میں نقص جینیاتی نقص کی چند مثالیں ہیں۔

انسان میں 46 کروموزوم 23 جوڑیوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ کروموزوم کی جوڑیوں کی شکل اور جسامت میں تنوع ہوتا ہے۔ ان جوڑیوں کو نمبر دیے گئے ہیں۔ 23 جوڑیوں میں 22 جوڑیاں جنسی کروموزوم جبکہ ایک جوڑی جنسی کروموزوم کی ہوتی ہے۔ خواتین میں یہ کروموزوم xx اور مردوں میں xy 44 لکھی جاتی ہے جبکہ مردوں میں $44 + 44$ ہوتی ہے۔

جوہان مینڈل نے اپنے تجربے میں عامل یعنی جین کی دو قسمیں بتائی ہیں۔ اس کے لیے اس نے غالب اور مغلوب کے الفاظ استعمال کیے ہیں۔

انسانی خلیے میں کروموزوم کی تعداد، ان کی جنسی قسم، ان پر پائے جانے والے جین کی قسم (غالب، مغلوب) ان نکات کو ذہن میں رکھیں تو یہ واضح ہو جاتا ہے کہ موروثی نقص کس طرح پیدا ہوتے ہیں اور ان کی منتقلی کس طرح ہوتی ہے۔



16.8: انسان کے کروموزوم کا چارٹ

(الف) ناقص کرموزوم کی وجہ سے پیدا ہونے والے ناقص

کروموزوم کی کل تعداد میں تبدیلی ہونے پر ذیل کے ناقص پیدا ہوتے ہیں۔ غیر صنfi کروموزوم کی تعداد کم ہو جائے تو پیدا ہونے والی اولاد بانجھ نہیں ہوتی۔ اس کے برخلاف اولاد کی کروموزوم کی تعداد میں کوئی ایک غیر صنfi کروموزوم کی جوڑی بڑھ جائے تو پیدا ہونے والے بچے میں جسمانی یاد ماغی ناقص پیدا ہوتے ہیں اور اس کا عرصہ حیات بھی کم ہوتا ہے۔ ان میں سے کچھ ناقص ذیل میں دیے ہوئے ہیں۔

1. ڈاؤنس سنڈروم یا منگول مرض ($46 + 21$ ویں کروموزوم کی جسمی حالت)



16.9 : منگول مرض میں بچا

کروموزوم کے ناقص ہونے کی وجہ سے ہونے والا ڈاؤنس سنڈروم یا منگول مرض ایک ناقص ہے۔ اس ناقص کی انسان میں پہلی بار دریافت اور وضاحت ہوئی کہ یہ کروموزوم کا ناقص ہے۔ اس میں کل 47 کروموزوم نظر آتے ہیں۔ اس ناقص کو سے جسمی 21 (ایک زیادہ دو گنے 21) ایسا بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ اس ناقص میں نومولود کے جسم کے تمام خلیات میں 21 ویں کروموزوم کی جوڑیوں کے ساتھ ایک مزید کروموزوم ہوتا ہے۔ ایسے بچے میں 46 کی بجائے 47 کروموزوم پائے جاتے ہیں۔ ایسے بچے کندڑ ہن اور ان کا عرصہ حیات کم ہوتا ہے۔ ان کی دماغی نشوونما رک جاتی ہے۔ یہ سب سے زیادہ واضح خصوصیت ہے۔

دوسری خصوصیات میں بوناپن، چوڑی گردن، چپٹی ناک، چھوٹی انگلیاں، ہتھیلی پر صرف ایک آڑی لکیر، سر پر کم بال وغیرہ کے ساتھ ان کی اندازہ عمر ۱۶ تا ۲۰ ہوتی ہے۔ ان کے چہرے کی ساخت منگولیوں جیسی ہوتی ہے۔

2. ٹرزر سنڈروم

جسمی کروموزوم کی طرح جسمی کروموزوم میں ناقص کی وجہ سے کچھ امراض پیدا ہوتے ہیں۔ ٹرزر سنڈروم یا $X + 44$ اس مرض میں ایک X کروموزوم کا صنف سے متعلق حصہ بے کار ہونے کی وجہ سے ایک ہی X کروموزوم فعال رہتا ہے یا پر کھے سے ایک ہی X کروموزوم منتقل ہوتا ہے۔ ایسی خواتین میں $44+XX$ حالت کی بجائے $X + 44$ حالت ہوتی ہے۔ ان خواتین میں افزائشی اعضا کی نشوونما پوری نہ ہونے کی وجہ سے وہ افزائش کے قابل نہیں ہوتیں۔

3. کلائین فیلٹر سنڈروم : $44 + XYY$

مردروں میں صنfi کروموزوم کے معمول کے مطابق نہ ہونے سے یہ ناقص پیدا ہوتا ہے۔ اس ناقص میں مردروں میں $44 + XY$ کی بجائے X کروموزوم زائد ہونے کی وجہ سے کروموزوم کی کل تعداد $44 + XYY$ ہو جاتی ہے۔ جن مردروں میں کروموزوم اس شکل میں ہوتے ہیں ان کی نشوونما کم ہوتی ہے اور وہ افزائش کے قابل نہیں ہوتے۔ اس قسم کے ناقص کو کلائین فیلٹر سنڈروم کہتے ہیں۔

قومی حفاظان صحت مہم : قومی حفاظان صحت کی مہم کے ذریعے 'قومی دینی حفاظان صحت مہم' اپریل 2005 میں اور 'قومی شہری حفاظان صحت مہم' 2013 میں شروع کی گئیں۔ دینی اور شہری علاقوں میں حفاظان صحت کے متعلق بہتر انتظام کرنا، مختلف امراض پر قابو حاصل کرنا، صحت کے تعلق سے بیداری پیدا کرنا، مختلف منصوبوں کے ذریعے مریضوں کو مالی امداد دینا اس مہم کے خاص مقاصد ہیں۔

(ب) یک جینی ناگہانی تبدل کی وجہ سے ہونے والے امراض (یک جینی نقائص)

کسی عام جین (بنے نقائص) میں تبدل ہو کر وہ ناقص جین میں تبدل ہونے سے جو امراض پیدا ہوتے ہیں انھیں یک جینی نقائص کہتے ہیں۔ اس قسم کے تقریباً 4000 سے زیادہ انسانی نقائص معلوم ہوئے ہیں۔ ناقص جین کی وجہ سے جسم میں جین کے ذریعے ہونے والے ماحصلات تیار نہیں ہوتے ہیں یا بے حد قابل مقدار میں تیار ہوتے ہیں۔ اس قسم کا تحولی نقش پیدائش ہوتا ہے اور ابتدائی عمر میں موت کا باعث بن سکتا ہے۔ ایسی قسم کی بیماریوں کی مثالیں ہپٹسنس مرض، ہیپسیکس مرض، گلیکٹوسمیا، فینل کٹونمیہ، سکل سیل انیمیا، سسٹک فاہر اس، بھوراپن، ہیموفیلیا، شب کوری وغیرہ ہیں۔



16.11: بھورے پن سے متاثر بچے کی آنکھیں اور بال

1. **بھوراپن (Albinism)** : بھوراپن ایک توارثی بیماری ہے۔ اس میں جسم میں میلانن نامی لون تیار نہیں کر سکتا۔ آنکھوں، جلد اور بالوں میں اس لون کی وجہ سے سیاہی مائل رنگ ہوتا ہے۔ بھورے پن سے متاثرہ شخص کے بال سفید ہوتے ہیں۔ جلد بے رونق ہوتی ہے۔ آنکھیں عام طور پر گلابی ہوتی ہیں کیونکہ قریحہ اور قرنیہ میں لون نہیں ہوتا۔

2. **سکل سیل انیمیا** : پروٹین، DNA جیسے سالمات کی ساخت میں ذرا سی بھی تبدیلی کا نتیجہ مرض یا نقش ہوتا ہے۔ ہیموگلوبن سالمے کی ساخت میں چھٹا امانتو ایسڈ یعنی گلگٹا مک ایسڈ ہے۔ اس کا مقام ولین ایسڈ کے لینے کی وجہ سے ہیموگلوبن کے سالمے کی ساخت بدلتی ہے۔ اس لیے خون کے جسمیے جن جن میں ہوتا ہے ان کی شکل بدلتی ہے اور وہ درانی کی شکل کے بن جاتے ہیں۔ اس حالت کو سکل سیل انیمیا کہتے ہیں۔ اس نقش سے متاثر فرد میں ہیموگلوبن میں موجود آسیجن کی ترسیل کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔

اس حالت میں کئی بار خون کے لوہا بردار جسمیوں کی ایک گٹڑی تیار ہوتی ہے اور جسمیے ختم ہو جاتے ہیں۔ نتیجے میں خون کی نالیوں میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے اور دورانِ خون، دماغ، پھیپھڑے، جگر وغیرہ کو نقصان پہنچتا ہے۔ یہ مرض توارثی ہوتا ہے۔ حمل کے دوران جین کی تبدیلی کی وجہ سے یہ مرض ہوتا ہے۔ والد اور والدہ دونوں سکل سیل بردار ہوں تو ان کی اولاد کو یہ مرض ہو سکتا ہے۔ اس لیے معاشرے میں سکل سیل بردار یا سکل سیل مریضوں کو آپس میں شادی کرنے سے احتراز کرنا چاہیے۔



ریاست میں سکل سیل سے متاثر تقریباً 2.5 لاکھ مریض ہیں۔ ریاست کے تقریباً 21 ضلع سکل سیل سے متاثر ہیں۔ ان میں ودرجہ کے 11 ضلعے شامل ہیں۔

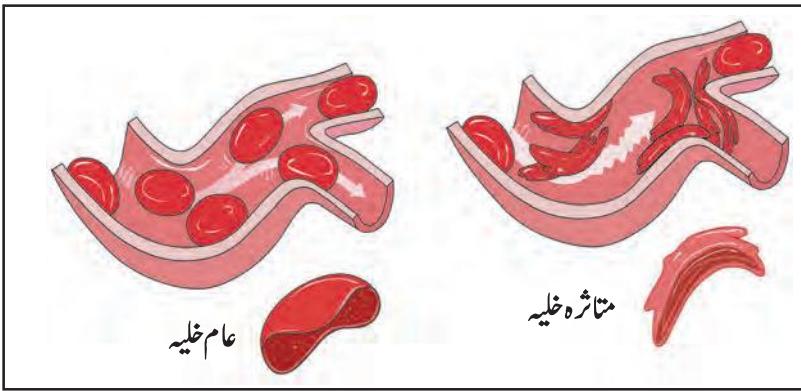
سکل سیل مرض کی دو قسمیں ہیں۔

1. سکل سیل بردار فرد (AS) کیریر

2. سکل سیل مریض (SS) متاثر

سکل سیل مرض کی پہچان اور علاقوں

ہاتھوں اور پیروں میں سوچن، جوڑوں میں درد، ناقابل برداشت درد، مسلسل زکام اور کھانی ہونا، جسم میں بخار رہنا، جلد تھکن ہونا، چہرہ بے رونق نظر آنا، ہیموگلوبن کا تناسب کم ہونا۔



آئیے ہم سبِ خون کی جانچ کروائیں!
سکل سیکل کے مرض پر قابو پائیں!!

16.12: سکل سیل

سکل سیل مرض اس طرح ہوتا ہے۔

اشاراتی نشانات AA = عالم (Normal)، AS = مرض بردار (Carrier)، SS = متاثر (Sufferer)

نمبر شار	مرد	عورت	سکل سیل اولاد کی پیدائش
.1	AA	AA	ماں اور باپ دونوں ہی معمول کے مطابق ہوں تو تمام بچے صحت مند پیدا ہوتے ہیں۔
.2	AS یا AA	AS یا AA	ماں اور باپ میں سے ایک معمول کے مطابق اور ایک مرض بردار ہو تو 50 فی صد بچے صحت مند اور 50 فی صد بچے مرض بردار پیدا ہوتے ہیں۔
.3	SS یا AA	AA یا SS	ماں اور باپ میں سے ایک معمول کے مطابق اور ایک مریض ہو تو بچے مرض بردار ہوتے ہیں۔
.4	AS	AS	ماں اور باپ دونوں ہی مرض بردار ہوں تو 25 فی صد بچے معمول کے مطابق، 25 فی صد بچے مریض اور 50 فی صد بچے مرض بردار ہوتے ہیں۔
.5	SS یا AS	AS یا SS	ماں اور باپ میں سے ایک مرض بردار ہو اور ایک مریض ہو تو 50 فی صد بچے مرض بردار اور 50 فی صد مریض بچے پیدا ہوتے ہیں۔
.6	SS	SS	ماں اور باپ دونوں مریض ہوں تو تمام بچے مریض پیدا ہوتے ہیں۔

سکل سیل سے چھکارا - قومی دینی صحت تحریک کے تحت ہر ضلع کے اسپتال میں سکل سیل کی تشخیص کے لیے سالیوبلیٹی ٹست کی سہولت ہے۔ اسی طرح دیہات اور زیلی ضلع اسپتال میں اس کے لیے الیکٹروفوریس کی تشخیص کی جانچ کی جاتی ہے۔

مذکور



16.13: سکل سیل سے متاثر بچے کا ہاتھ

1. یہ مرض صرف ایک ہی واسطے کے ذریعے پھیلتا ہے اس لیے شادی سے قبل یا شادی کے بعد دہن اور دلہنا دونوں کی جانچ کروالینا چاہیے۔
2. سکل سیل بردار مریض شخص کو دوسرا مرض بردار مریض سے شادی نہیں کرنا چاہیے۔
3. سکل سیل مریض کو چاہیے کہ وہ ہر روز فوک ایسڈ کی ایک گولی کھائے۔

(ج) ریشوں میں نقش

توانیے کے ڈی این اے سالے میں موجود جین میں بھی تبدل کی وجہ سے ناقص پیدا ہو سکتے ہیں۔ جنین کی نشوونما کے دوران بیضہ کے خلیات میں توانیے آنے کی وجہ سے یہ امراض صرف ماں کے ذریعے ہی اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔ لیپر کا عصبی توارثی نقش توانیے کے نقش کی مثال ہے۔

(د) کثیر اجزائی تبدل کے ذریعے پیدا ہونے والے ناقص

اکثر اوقات ایک سے زیادہ جین میں تبدیلی ہونے سے ناقص پیدا ہوتے ہیں۔ ایسے کئی امراض میں حمل کے دوران جنین پر اطراف کے ماحولی اجزاء کا اثر ہونے سے مرض کی شدت بڑھتی ہے۔ کئی معمول کے مطابق ہونے والے ناقص اس قسم کے ہیں۔ جیسے کہ ہوئے ہونٹ، دو حصوں میں تقسیم تا لو، معدے کا سکڑا، پیٹھ کے منکوں کا نقش وغیرہ۔ اس کے علاوہ ذیا بیٹس، بلڈ پریشر، دل کی بیماریاں، دمہ، بہت زیادہ موٹاپا، یہ امراض بھی کثیر الاجزا ہیں۔ کثیر الاجزا امراض مینڈل کے توارثی خاکے کے ہو، ہو، ہم آہنگ نہیں ہوتا۔ ماحول، طرزِ زندگی اور کئی جین میں ناقص ان کے باہم پچیدہ اثرات سے یہ پیدا ہوتے ہیں۔



اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔



تمبا کو کا استعمال اور خلیات کی بے قاعدہ نشوونما (کینسر) کا آپس میں تعلق

اکثر لوگ تمبا کو کا استعمال سگریٹ پینے یا تمبا کو چبانے کے لیے کرتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ کسی بھی حالت میں تمبا کو کے ماڈے کینسر پیدا کرتے ہیں۔ بیڑی، سگریٹ پینے سے ہضمی نظام کو نقصان پہنچتا ہے۔ تمبا کو کی وجہ سے گلے میں خراش ہوتی ہے اور کھانی ہو جاتی ہے۔ بہت زیادہ سگریٹ پینے سے طبیعت میں مسلسل تغیر پیدا ہوتا ہے۔ الگیوں میں رعشہ پیدا ہوتا ہے۔ خشک کھانی کی وجہ سے نیند میں خلل پڑتا ہے۔ اسی طرح عمر کم ہونے، طویل عرصے تک پھیپھڑوں کی سوچ میں مبتلا ہونے، منہ، آنہ نقط، مُری، لبلہ، گردوں کا کینسر، دل کی بیماریاں جیسے امراض پیدا ہوتے ہیں۔

سگریٹ پینے کے مضر اثرات تمبا کو میں موجود نکوٹین، جز کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ نکوٹین کا مرکزی اور محیطی عصبی نظام پر مضر اثر ہوتا ہے۔ اس سے شریانیں سخت ہو جاتی ہیں یعنی شریانیں سخت ہونے سے خون کا دباؤ بڑھتا ہے۔

تمبا کو کے دھویں میں پاریڈن، امونیا، الڈی ہائیڈ فریورال، کاربن مونو آکسائیڈ، نکوٹین، سلفرڈائی آکسائیڈ جیسے خطرناک مرکبات خارج ہوتے ہیں جن کی وجہ سے خلیات کی تقسیم بے قاعدہ ہو جاتی ہے۔ تمبا کو کا دھواں کاربن کے باریک ذرّات سے مکمل طور پر بھرا ہوا ہوتا ہے۔ اس لیے پھیپھڑوں کی صحت مند سیخ سیاہی مائل رنگ کی سیخ کے سیاہ رنگ کی ریشوں کے تبدیل ہوتی ہے۔ اس لیے کینسر ہوتا ہے۔ تمبا کو اور تمبا کو ملے ہوئے ماڈے چباتے وقت اس میں موجود رس کا کافی حصہ جسم میں داخل ہوتا ہے۔ تمبا کو کے حد سے زیادہ استعمال سے ہونٹ، زبان کا کینسر، آنکھوں کے نیز عصبی ناقص ہو سکتے ہیں۔ اس لیے کینسر سے جسم کو محفوظ رکھنا ہو تو سگریٹ پینے اور تمبا کو اور تمبا کو ملی ہوئی چیزیں کھانے سے پرہیز کریں۔

تمبا کو استعمال کی مخالفت کے لیے نکٹنا لکھ تیار کر کے پیش کیجیے اور تمبا کو مخالف مہم میں حصہ لے جیے۔

مشق



4. مختصر معلومات دیجیئے۔

(الف) ڈاؤنس سنڈروم / مگول مرض

(ب) اکہری جینی نقص

(ج) سیکل سیل انہیا کی عالمیں اور علاج

5. 'الف'، 'ب' اور 'ج' گروہ میں کیا تعلق ہے؟

'ج'	'ب'	'الف'
بے رونق جلد، سفید بال	44 + xxy	لپیر کا توارثی عصبی نقص
مرد افرائش نسل کے ناقابل	45 + x	ذی ایطس
عورت افرائش نسل کے ناقابل	ریشوں میں نقص	بھورا پن
جنین کی نشوونما کے دوران نقص پیدا ہوتا ہے	کئی اجزاء میں نقص	ٹرزر سنڈروم
خون میں گلوکوز کے تناسب پر اثر	یک جینی نقص	کلائن فیلٹر س سنڈروم

6. تعلق لکھیے۔

(الف) X + 44 : ٹرزر سنڈروم :: 44 + XXY ::

(ب) 1 : 3 : 3 : 1 ملáp :: 9:3:3:1 ::

(ج) خواتین : ٹرزر سنڈروم :: مرد :

توارثی نقص کی معلومات کی بنابرخاکہ تیار کیجیئے۔

7.

توارثی نقص



سرگرمی:

ڈی این اے کے سالے کا مادل بنائیے۔

تمباکو کے استعمال اور کینسر کے تعلق سے ایک Power

point Presentation تیار کر کے پیش کیجیئے۔

1. ذیل میں سے مناسب لفظ چن کر بیانات مکمل کیجیئے۔

(توارث، جنسی افرائش، غیر جنسی افرائش، کروموزوم،

ڈی این اے، آرائین اے، جین)

(الف) توارثی خصوصیات والدین سے اولاد میں

کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں۔ اس لیے انھیں توارث کے عامل اجزا کہتے ہیں۔

(ب) کے طریقے سے افرائش کے ذریعے وجود میں آنے والے جانداروں میں معمولی فرق ہوتا ہے۔

(ج) جانداروں کے خلیے کے مرکزے میں موجود توارثی خصوصیات کو منتقل کرنے والا جز..... ہے۔

(د) کروموزوم خاص طور پر..... سے بنتے ہیں۔

(ه) طریقہ افرائش کے ذریعے پیدا ہونے والے جانداروں میں بہت زیادہ فرق ہوتا ہے۔

2. وضاحت کیجیئے۔

(الف) مینڈل کی یک مخلوطی نسل کسی بھی ملáp کے ذریعے واضح کیجیئے۔

(ب) مینڈل کی دو ہری مخلوطی نسل کسی بھی ایک ملáp کے ذریعے واضح کیجیئے۔

(ج) مینڈل کے یک مخلوطی اور دو مخلوطی نسل کا فرق لکھیے۔

(د) کیا توارثی مریض کے ساتھ نہ رہنا مناسب ہے؟

3. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) کروموزوم سے کیا مراد ہے؟ اس کی قسموں کی وضاحت کیجیئے۔

(ب) ڈی این اے کے سالے کی ساخت کی وضاحت کیجیئے۔

(ج) آرائین اے کی ساخت، افعال اور قسمیں لکھیے۔

(د) ڈی این اے فنگر پرنگ کا کس طریقے سے استعمال ہو سکتا ہے؟ اس تعلق سے اپنی رائے لکھیے۔

(ه) شادی سے قبل دو لہا اور دلہن کے خون کی جانچ کرنا کیوں ضروری ہے؟