جنرل سائنس

8

پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

جملہ حقوق بحق پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور محفوظ ہیں۔
اس کتاب کا کوئی حصہ نقل یا ترجمہ نہیں کیا جاسکتا اور نہ ہی اسے ٹیسٹ پیپر، گائیڈ بکس، خلاصہ جات، نوٹس یا امدادی کتب کی تیاری میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔

مصنّفین

- پروفیسر محمد نثار، سابق پروفیسر گورنمنٹ ماڈل کالج، ماڈل ٹاؤن، لاہور
- ظفر مہدی ظفر، سینئر سائنس ٹیچر (ریٹائرڈ)، DPS، ماڈل ٹاؤن، لاہور
- فیض حسین، سینئر ماہر مضمون، GCET، کمالیہ
- ڈاکٹر سمن جمیل، سینئر ماہر مضمون، پی سی ٹی بی، لاہور
- عطا دستگیر، ماہر مضمون، پی سی ٹی بی، لاہور
- قیصر سلیم، ماہر مضمون، پی سی ٹی بی، لاہور
- عبدالرؤف زاہد، معاون ماہر مضمون، پی سی ٹی بی، لاہور
- محمد انور ساجد، ماہر مضمون، پی سی ٹی بی، لاہور

ایڈیٹرز

- غفران احمد آصف

کمپوزنگ، لے آوٹ اینڈ السٹریشن

- حافظ انعام الحق
- زاہد الیاس

آرٹسٹ: عائشہ وحید

زیرنگرانی: محمد انور ساجد

ریویو کمیٹی

- پروفیسر محمد علی شاہد
  سابق ڈائریکٹر ٹیکنیکل، پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور
- پروفیسر ڈاکٹر عابد ضیاء
  سابق وائس پرنسپل، گورنمنٹ کالج آف سائنس، وحدت روڈ، لاہور
- پروفیسر فیاض محمود
  پروفیسر (ریٹائرڈ)، گورنمنٹ کالج آف سائنس، وحدت روڈ، لاہور
- محمد ندیم اصغر
  ماہر مضمون، ڈائریکٹوریٹ آف سٹاف ڈویلپمنٹ، لاہور

ریویو کمیٹی برائے NOC

- پروفیسر ڈاکٹر عبدالرؤف شکوری
  ڈائریکٹر سکول آف بائیولوجیکل سائنسز، پنجاب یونیورسٹی، لاہور
- پروفیسر ڈاکٹر فرخندہ منظور
  لاہور کالج برائے خواتین یونیورسٹی، لاہور،
- محمد شکور
  سابق پرنسپل، کریسنٹ ماڈل ہائر سیکنڈری سکول، شادمان، لاہور

پیش لفظ

یہ کتاب جماعت چہارم تا ہشتم کے نصاب 2006 میں سائنسی علم و فہم کی نشوونما اور معیار کو برقرار رکھنے کی تاکید کو بروئے کار لانے کے لیے مرتّب کی گئی ہے۔

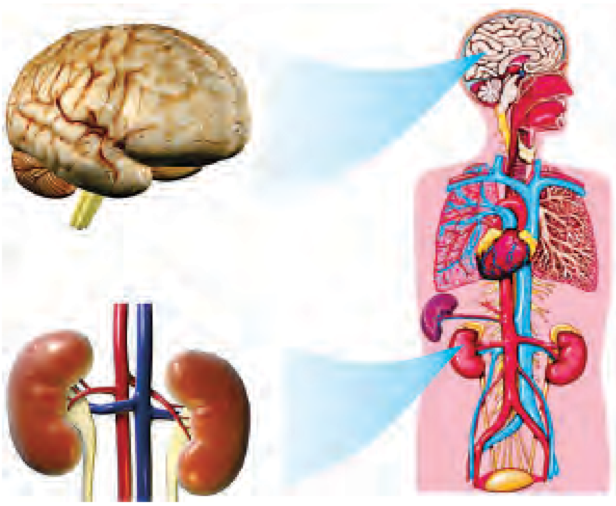
پرنٹنگ سے پہلے اس کتاب کو ملک کے مایہ ناز ماہرینِ تعلیم کی کمیٹی کے سامنے نظر ثانی کے لیے پیش کیا گیا۔ کمیٹی کی سفارشات اور تجاویز کو کتاب میں شامل کیا گیا اور اسے دوبارہ نظر ثانی کے لیے پیش کیا گیا۔ کمیٹی نے کتاب کو نصاب 2006 کے عین مطابق پایا اور اسے BOG سے منظوری کے لیے پیش کرنے کی سفارش کر دی۔ اس کتاب کی منفرد خصوصیات درج ذیل ہیں۔

- کتاب میں دیے گئے مواد میں موجود تصوّرات کو تصاویر کی مدد سے تقویّت دی گئی ہے۔
- سائنسی حقائق اور اصولوں کو مختصر اور واضح انداز میں پیش کیا گیا ہے۔
- بچوں میں سوالات پوچھنے اور عملی کام کی مہارتوں کو اجاگر کرنے کے لیے ہر باب میں سائنسی سرگرمیاں شامل کی گئی ہیں۔
- دلچسپ معلومات، ذیلی مشقیں اور کیا آپ جانتے ہیں؟ کے عنوانات کے تحت سوچ بچار کے لیے ذہنی محرّکات کو مخصوص خانوں میں ڈیزائن کر کے مناسب جگہوں پر شامل کیا گیا ہے۔
- امید کی جاتی ہے کہ یہ تصنیف ان طلبہ کے لیے مثالی ثابت ہو سکے گی جو بائیولوجی، کیمسٹری، فزکس، جغرافیہ اور خلائی علوم کے شعبوں میں اپنی صلاحیّتوں کو بروئے کار لانے کے لیے معاونت چاہتے ہیں۔ بہتری کی گنجائش ہمیشہ رہتی ہے۔ کتاب کے متن کی مزید بہتری کے لیے آپ کی تجاویز اور قیمتی آرا کا انتظار رہے گا۔

(مصنّفین)

فہرست

نمبر شمار	عنوانات	صفحہ نمبر
1-	انسانی آرگن سسٹمز	1
2-	سیل ڈویژن	18
3-	بائیوٹیکنالوجی	31
4-	پولوٹینٹس اور ماحول پر ان کے اثرات	45
5-	کیمیکل ری ایکشنز	61
6-	ایسڈز، الکلیز/ بیسز اور سالٹس	77
7-	فورس اور پریشر	97
8-	فزیکل مقداروں کی پیمائش	111
9-	حرارت کے ذرائع اور اثرات	120
10-	لینز ز	134
11-	الیکٹرسیٹی	147
12-	خلائی تحقیق	160
i-	فرہنگ	170
ii-	انڈیکس	172



باب
1

انسانی آرگن سسٹمز

(Human Organ Systems)

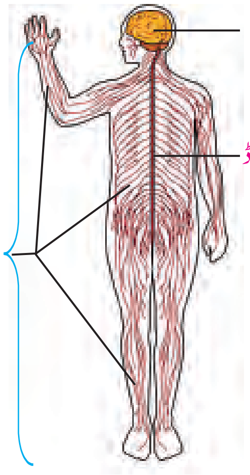
طلبہ کے حاصلاتِ تعلّم (Students' Learning Outcomes)

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

- ☑ نروس سسٹم کی ساخت اور افعال بیان کر سکیں۔
- ☑ نروس سسٹم کا کام بیان کر سکیں۔
- ☑ ایک مثال کی مدد سے رفلیکس ایکشن کی وضاحت کر سکیں۔
- ☑ ارادی اور غیر ارادی افعال میں فرق کر سکیں۔
- ☑ نظام اخراج کی تعریف کر سکیں
- ☑ انسانی نظام اخراج کی اشکال بنا کر لیبل کر سکیں۔
- ☑ فالتو نائٹروجنی مادوں کے اخراج میں گردے کا کردار بیان کر سکیں۔
- ☑ گردوں کی بیماریوں کی ممکنہ وجوہات پر تحقیق کر سکیں۔
- ☑ گردوں کی بیماریوں کے علاج کے طریقے تجویز کر سکیں۔

پچھلی جماعتوں میں ہم انسانی جسم کے مختلف آرگنز (Organs) اور آرگن سسٹمز (Organ systems) کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ اس باب میں ہم انسانی دماغ (Human brain)، سپائنل کورڈ (Spinal cord) اور نروز (Nerves) جو نروس سسٹم بناتے ہیں کا مطالعہ کریں گے۔ گردے (Kidneys) نظام اخراج (Excretory system) میں ان کا کردار اور ان کی بیماریاں بھی زیر بحث آئیں گی۔

1.1 نروس سسٹم (Nervous System)

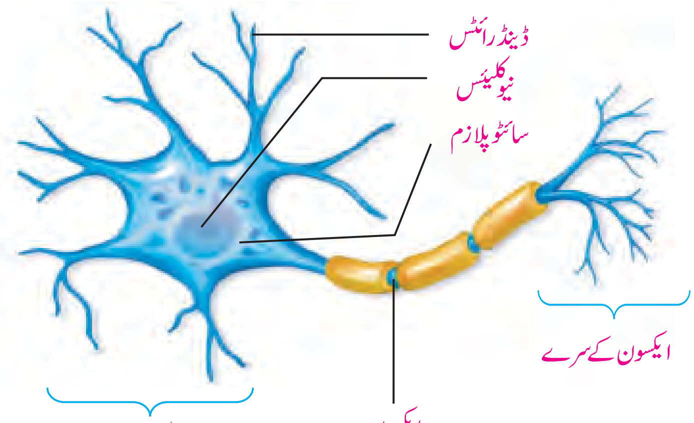


شکل 1.1 انسانی نروس سسٹم

جب چلتے چلتے اچانک کسی شخص کے پاؤں پر زخم یا چوٹ لگتی ہے تو وہ درد محسوس کرتا ہے۔ اس کا ہاتھ فوراً زخمی حصّے تک پہنچتا ہے۔ اس کے ہاتھ کو زخمی حصّے تک پہنچنے کا حکم کون دیتا ہے؟ درحقیقت ہمارے جسم میں ایک آرگن سسٹم کام کرتا ہے جو جسم کے ایک حصّے سے دوسرے حصّے تک پیغام رسانی اور جسمانی افعال کے درمیان رابطے کا کام کرتا ہے۔ یہ آرگن سسٹم نروس سسٹم (Nervous system) کہلاتا ہے۔

انسانی نروس سسٹم سنٹرل نروس سسٹم (Central Nervous System - CNS) اور پیریفرل نروس سسٹم (Peripheral nervous system-PNS) پر مشتمل ہے (شکل 1.1)۔ سنٹرل نروس سسٹم دماغ (Brain) اور سپائنل کورڈ (Spinal cord) پر مشتمل ہوتا ہے۔ پیریفرل نروس سسٹم پورے جسم میں پھیلی ہوئی نروز (Nerves) کے ایک جال پر مشتمل ہوتا ہے جو جسم کے تمام حصّوں کا سنٹرل نروس سسٹم کے ساتھ رابطے کا کام کرتی ہیں۔

نیورون یا نروسیل (Neuron or Nerve Cell)



شکل 1.2 نروسیل یا نیورون

نیورون یا نروسیل (Neuron or Nerve cell) نروس سسٹم کی ساخت اور فعل کی بنیادی اکائی ہے۔ نروس سسٹم کے تمام حصّے یعنی دماغ، سپائنل کورڈ اور نروز نیورونز کے بنے ہوتے ہیں۔ نیورونز جسم میں پیغامات کی ترسیل الیکٹروکیمیکل ویوز (Electrochemical waves) کی صورت میں کرتی ہیں جو نرو امپلسز (Nerve impulses) کہلاتی ہیں۔

نیورون کا وہ حصّہ جس میں نیوکلیئس اور زیادہ تر سائٹوپلازم موجود ہوتا ہے، سیل باڈی (Cell body) کہلاتا ہے۔ سیل

باڈی سے باہر کی طرف نکلی ہوئی عمدہ قسم کی ساختیں جو پیغامات کو وصول کرتی ہیں، ڈینڈرائٹس (Dendrites) کہلاتی ہیں۔ سیل باڈی سے نکلنے والی ایک لمبی رسّی نما ساخت جو سیل باڈی میں موصول ہونے والے پیغامات کو آگے منتقل کرتی ہے ایکسون (axon) کہلاتی ہے (شکل 1.2)۔ ایکسون کے آخری سرے (Terminal ends of Axon) پیغامات کو اگلے سیل تک منتقل کرنے کا کام کرتے ہیں۔

دلچسپ معلومات

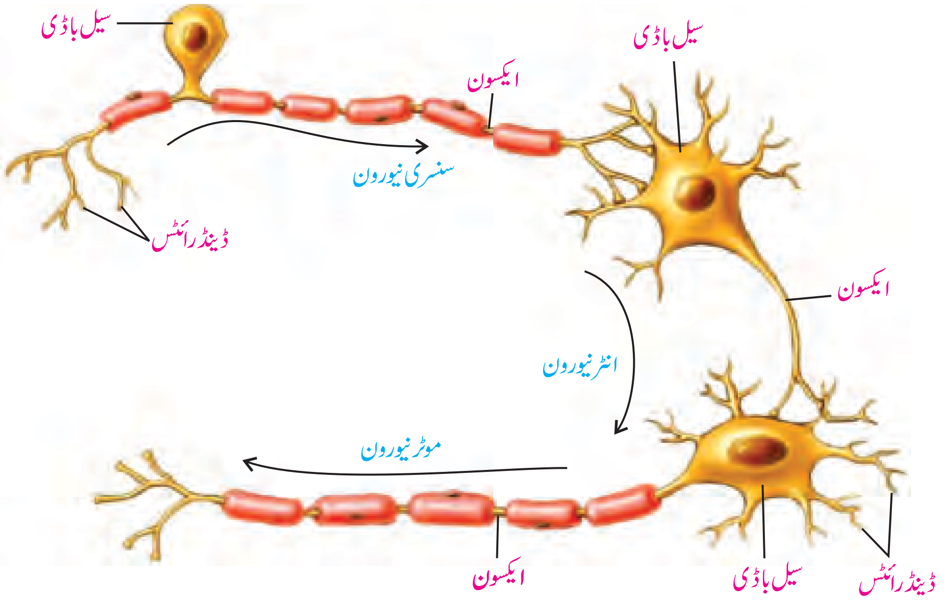
نرو امپلسز (Nerve impulses) زیادہ سے زیادہ 150 میٹر فی سیکنڈ اور کم سے کم 0.2 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے چلتی ہیں۔

نرو (Nerve)

نرو (Nerve) ایکسون کی ایک ہی تہ یا شیتھ (Sheath) میں لپٹی ہوئی کیبل نما بنڈل جیسی ساخت ہوتی ہے۔ نرو پیغامات کو جسم کے ایک حصّے سے دوسرے حصّے تک پہنچانے کا کام کرتی ہے۔

نیورونز کی اقسام (Types of Neurons)

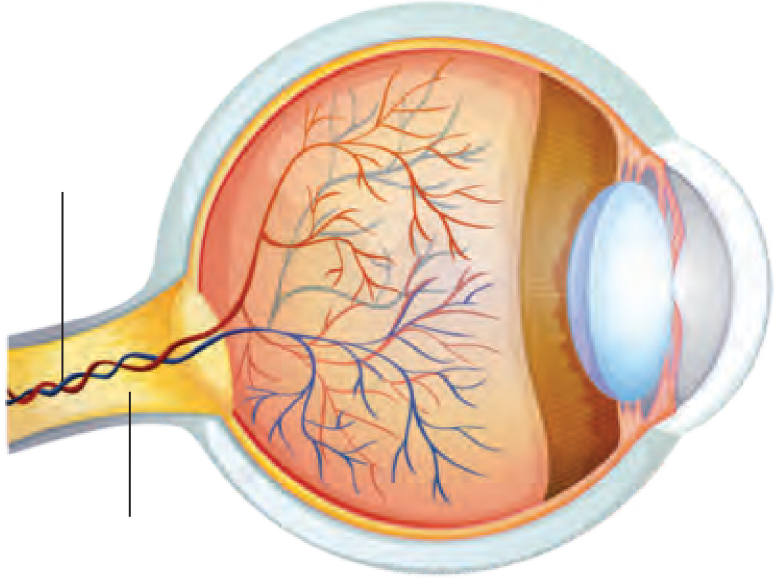
افعال کے لحاظ سے نیورونز کی تین اقسام ہیں۔ سنسری نیورونز (Sensory neurons)، موٹر نیورونز (Motor Neurons) اور انٹر نیورونز (Inter-Neurons)۔ سنسری نیورونز سنس آرگنز (Sense organs) مثلاً آنکھ، کان، ناک، زبان، جلد وغیرہ سے نرو امپلسز (Nerve impulses) سنٹرل نروس سسٹم تک منتقل کرتی ہیں۔ سنٹرل نروس سسٹم سے ایفیکٹرز (Effectors) یعنی مسلز اور گلینڈز (جسم کے ایسے حصّے ہیں جو ہدایات پر عمل کرتے ہیں) تک نرو امپلسز (Nerve impulses) کی ترسیل کا کام موٹر نیورونز کرتی ہیں۔ انٹر نیورونز سنٹرل نروس سسٹم (دماغ اور سپائنل کورڈ) میں موجود ہوتی ہیں۔ یہ سنسری نیورونز اور موٹر نیورونز کے درمیان رابطے کا کام کرتی ہیں (شکل 1.3)۔



شکل 1.3 سنسری نیورون، انٹر نیورون اور موٹر نیورون

سرگرمی 1.1 شناخت اور لیبل کرنا

نیچے دی گئی شکل کی شناخت کریں اور اس کے نشان زدہ حصوں کو لیبل کریں۔



ذیلی مشق

ایک نیورون یا نروسیل کی شکل بنائیں اور اس کے مختلف حصّوں کو لیبل کریں۔

1.1.1 سنٹرل نروس سسٹم (Central Nervous System-CNS)

سنٹرل نروس سسٹم پورے نروس سسٹم کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ دماغ اور سپائنل کورڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔

دماغ (Brain)

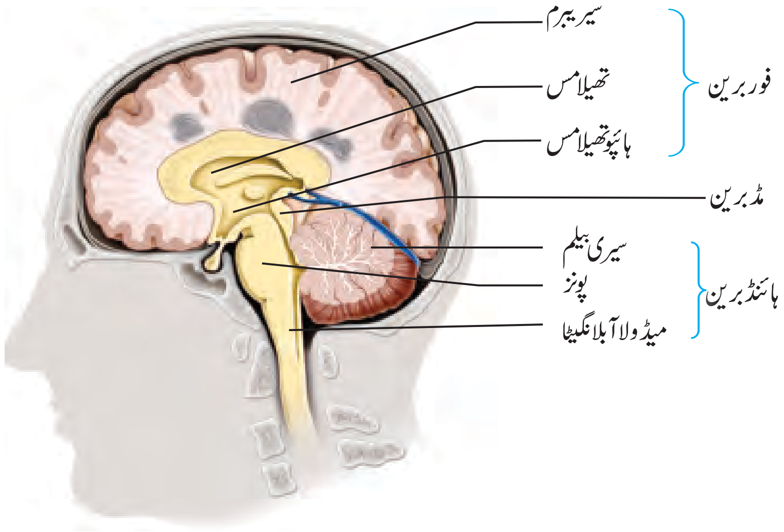
انسانی دماغ (شکل 1.4) ہڈی کے بنے ہوئے ایک خول جو کرینیم (Cranium) کہلاتا ہے میں بند ہوتا ہے۔ یہ کروڑوں انٹر نیورونز پر مشتمل ہوتا ہے۔ انسانی دماغ کے مختلف حصے درج ذیل ہیں:

1۔ فوربرین (Forebrain)

فوربرین دماغ کا سب سے بڑا حصّہ ہے۔ اس کے تین اہم حصّے سیریبرم (Cerebrum)، تھیلامس (Thalamus)

اور ہائپوتھیلامس (Hypothalamus) ہیں۔ سیریبرم دماغ کا سب سے اوپر والا اور سب سے بڑا حصّہ ہے۔ یہ دائیں اور بائیں سیریبرل ہیمی سفیئرز (Cerebral hemispheres) میں منقسم ہوتا ہے۔ سیریبرم بہت سے جسمانی افعال مثلاً سوچنا، محسوس کرنا، دیکھنا، سننا، بولنا، جذبات، تصوّرات، یاداشت، فیصلہ کرنے کی صلاحیّت وغیرہ کو کنٹرول کرتا ہے۔

تھیلامس سیریبرم کے اندر پائی جانے والی ایک چھوٹی سی ساخت ہے جو بہت سے حسّی (سنسری) افعال کو کنٹرول کرتی ہے۔ ہائپوتھیلامس تھیلامس کی بنیاد میں پایا جاتا ہے۔ یہ جسمانی ٹمپریچر، بھوک اور پیاس وغیرہ کو کنٹرول کرتا ہے۔



شکل 1.4 کھوپڑی کا سیکشن جو انسانی دماغ کے مختلف حصوں کو ظاہر کرتا ہے۔

2۔ مڈبرین (Midbrain)

مڈبرین دماغ کا ایک چھوٹا سا حصّہ ہے جو سیریبرم کے نیچے موجود ہوتا ہے۔ یہ سنس آرگنز سے معلومات موصول کرتا ہے اور انھیں فوربرین کے متعلقہ حصّے کو بھیج دیتا ہے۔

3۔ ہائنڈبرین (Hindbrain)

ہائنڈبرین تین حصّوں پر مشتمل ہے۔ یہ تین حصّے سیری بیلم (Cerebellum)، پونز (Pons) اور میڈولا آبلانگیٹا (Medulla oblongata) کہلاتے ہیں۔ سیری بیلم سیریبرم کے پچھلے حصّے کے نیچے پایا جاتا ہے۔ یہ جسمانی توازن اور درست حرکات کو کنٹرول کرتا ہے۔ پونز مڈبرین کے نیچے پائی جانے والی ایک بیضوی شکل کی ساخت ہے۔ پونز نیند، توازن، نگلنے اور چکھنے جیسے کئی افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔ میڈولا آبلانگیٹا دماغ کے پچھلے حصّے پر مشتمل ہے جو اسے سپائنل کورڈ سے منسلک کرتا ہے۔ میڈولا آبلانگیٹا دل کی دھڑکن، سانس،

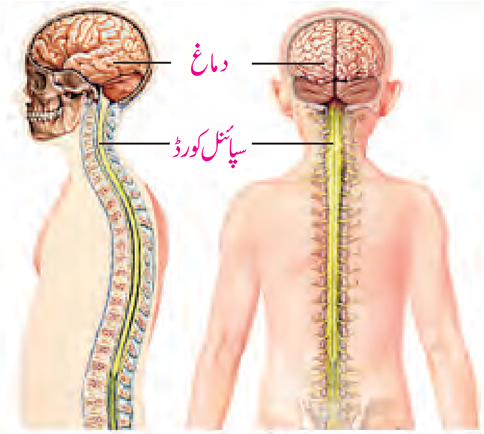
؟ کیا آپ جانتے ہیں؟

ایک بالغ انسان کے دماغ کا وزن قریباً 1.5 کلوگرام اور یہ قریباً 100,000,000,000 نیورونز پر مشتمل ہوتا ہے۔

ہاضمے کے نظام، وغیرہ جیسے افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔ میڈولا آبلانگیٹا اس وقت بھی کام کرتا رہتا ہے جب دماغ کا بقیہ حصّہ نیند کی حالت میں ہوتا ہے۔

سپائنل کورڈ (Spinal Cord)

سپائنل کورڈ میڈولا آبلانگیٹا کا اضافی یعنی بڑھا ہوا حصّہ ہوتا ہے (شکل 1.5)۔ یہ ریڑھ کی ہڈی کے اندر موجود ہوتا ہے اور اس کے نچلے حصّے (سرے) تک پھیلا ہوتا ہے۔ سپائنل کورڈ بھی انٹر نیورونز کا بنا ہوتا ہے۔ سپائنل کورڈ دماغ اور جسم کے دیگر حصّوں کے درمیان رابطہ بحال رکھتا ہے۔ یہ مختلف رفلیکس ایکشنز (فوری اور غیر شعوری افعال) اور دیگر غیر شعوری افعال کو بھی کنٹرول کرتا ہے۔

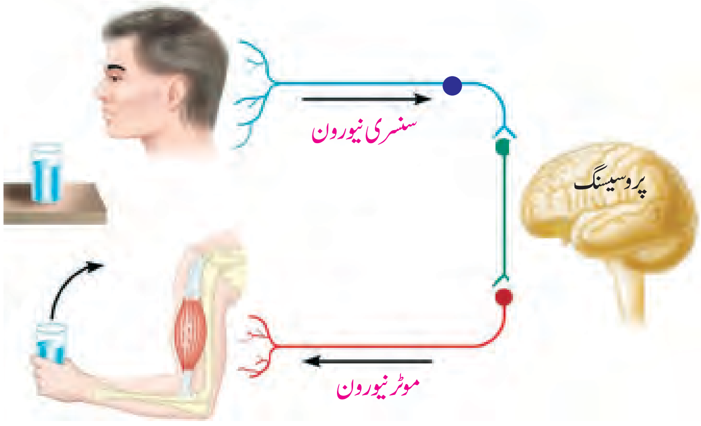


شکل 1.5 سپائنل کورڈ

1.1.2 پیریفرل نروس سسٹم (Peripheral Nervous System-PNS)

پیریفرل نروس سسٹم پورے جسم میں پھیلی ہوئی نروز (Nerves) کے ایک جال پر مشتمل ہوتا ہے جو جسم کے تمام حصّوں کو سنٹرل نروس سسٹم (دماغ اور سپائنل کورڈ) کے ساتھ منسلک کرتا ہے (شکل 1.5)۔ دماغ سے نکلنے والی نروز کو کرینیئل نروز (Cranial nerves) کہا جاتا ہے۔ سپائنل کورڈ سے نکلنے والی نروز سپائنل نروز (Spinal nerves) ہیں۔ انسانی جسم میں کرینیئل نروز کے 12 اور سپائنل نروز کے 31 جوڑے پائے جاتے ہیں۔

1.1.3 نروس سسٹم کے کام کا ماڈل (Working Model of Nervous System)



شکل 1.6 نروس سسٹم کے کام کا ماڈل

نروس سسٹم جسم کے تمام افعال کو کنٹرول کرتا ہے اور ان کی انجام دہی کے لیے جسمانی آرگنز میں رابطہ قائم کرتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ ماحول میں پیدا ہونے والی تبدیلیوں کو محسوس کرتا ہے اور ان تبدیلیوں کے نتیجے میں ردِعمل (Response) بھی پیدا کرتا ہے۔ نروس سسٹم کے کام کا ایک سادہ ماڈل

شکل 1.6 میں دکھایا گیا ہے۔

- انسانی جسم کے اندرونی یا بیرونی ماحول میں پیدا ہونے والی ایسی تبدیلی جسے محسوس کر کے کوئی سنس آرگن اپنے اندر نرو امپلس پیدا کرتا ہے محرّک یا سٹیمولس (Stimulus) کہلاتی ہے۔ سٹیمولس کی جمع سٹیمولائی (Stimuli) ہے۔ گرمی، سردی، پریشر، آواز کی لہریں وغیرہ سٹیمولائی کی مثالیں ہیں۔ سنس آرگنز کے مخصوص سیلز، ٹشوز یا آرگنز جو سٹیمولائی کو محسوس کرتے ہیں ریسپٹرز (Receptors) کہلاتے ہیں۔
- سنسری نیورونز سٹیمولائی کے نتیجے میں موصول ہونے والی معلومات یا پیغامات کو نرو امپلسز کی صورت میں ریسپٹرز سے سنٹرل نروس سسٹم کو منتقل کرتے ہیں۔
- سنٹرل نروس سسٹم ان پیغامات یا معلومات کو پروسیس (Process) کرتا ہے اور موٹر نیورونز کو نرو امپلسز کی صورت میں ایفکٹرز کے لیے ہدایات جاری کر دیتا ہے۔
- موٹر نیورونز سنٹرل نروس سسٹم کی ہدایات کو متعلقہ جسمانی حصّوں تک پہنچا دیتی ہیں جو ان ہدایات کے مطابق ردِّعمل پیدا کرتے ہیں۔ جسمانی حصّے جو موٹر نیورونز کے ذریعے پہنچنے والی نرو امپلسز (ہدایات) کے مطابق ردِّعمل پیدا کرتے ہیں ایفکٹرز (Effectors) کہلاتے ہیں۔ مسلز اور گلینڈز جسم میں بطور ایفکٹرز کام کرتے ہیں۔

سرگرمی 1.2

اپنے دوست کے کندھے پر تھپکی دیں۔ نتیجتاً پیدا ہونے والی نرو امپلس کے راستے کے اظہار کے لیے فلو ڈایا گرام بنائیں۔

1.1.4 نروس سسٹم کے زیرِ کنٹرول افعال (Actions controlled by the nervous system)

شعوری افعال (Voluntary Actions)

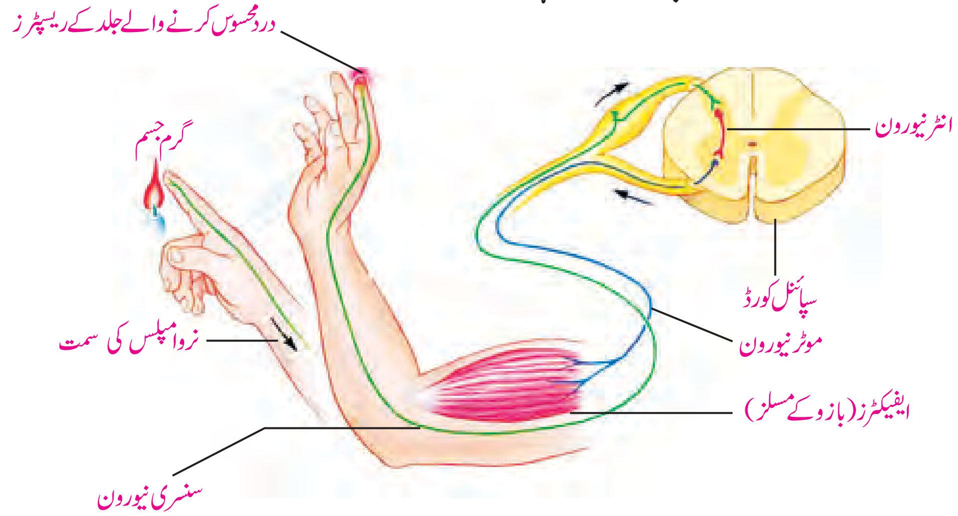
جسمانی افعال جو شعوری طور پر یعنی سوچ بچار کے بعد انجام دیے جاتے ہیں شعوری افعال (Voluntary actions) کہلاتے ہیں۔ بولنا، کھانا، پڑھنا، چلنا، بھاگنا، تالی بجانا وغیرہ شعوری افعال کی مثالیں ہیں۔

غیر شعوری افعال (Involuntary Actions)

جسمانی افعال جو غیر شعوری طور پر یعنی بغیر سوچے سمجھے انجام دیے جاتے ہیں غیر شعوری افعال (Involuntary actions) کہلاتے ہیں۔ دل کی دھڑکن، سانس لینا، آنکھوں کا جھپکنا، چھوٹی آنت کی حرکت وغیرہ غیر شعوری افعال کی مثالیں ہیں۔

1.2 رفلیکس ایکشن (Reflex Action)

کسی محرّک یا سٹیمولس کے ردّعمل کے طور پر فوری انجام دیے جانے والا غیر شعوری جسمانی فعل رفلیکس ایکشن (Reflex action) کہلاتا ہے۔ کسی گرم شے سے چھوئے جانے کے بعد ہاتھ کا فوراً پیچھے کھینچ لیا جانا رفلیکس ایکشن کی ایک عام مثال ہے۔ رفلیکس ایکشن (شکل 1.7) کی اس مثال میں گرم شے کا ٹمپریچر ایک سٹیمولس ہے جسے جلد کے سیلز (ریسپٹرز) محسوس کرتے ہیں۔ نتیجتاً جلد کے اندر ایک نرو امپلس پیدا ہوتی ہے جسے جلد کے سنسری نیورونز سپائنل کورڈ کی طرف منتقل کر دیتے ہیں۔ سپائنل کورڈ میں موجود انٹر نیورونز پروسیس کے بعد اسے موٹر نیورونز کی طرف منتقل کرتے ہیں۔ موٹر نیورونز اس نرو امپلس (ہدایات) کو بازو کے مسلز (ایفکٹرز) تک پہنچاتے ہیں جو فوراً سکڑتے ہیں اور ہاتھ کو پیچھے کھینچ لیا جاتا ہے۔ رفلیکس ایکشن کی تکمیل کے لیے نرو امپلس کے اختیار کردہ راستے کو رفلیکس آرک (Reflex arc) کہا جاتا ہے۔ رفلیکس آرک ریسپٹر، سنسری نیورون، انٹر نیورون، موٹر نیورون اور ایفکٹرز پر مشتمل ہوتی ہے۔



شکل 1.7 رفلیکس ایکشن کو ظاہر کرنے والی رفلیکس آرک۔ گرم شے کے چھونے اور بازو کے مسلز کے سکڑنے پر ہاتھ کا فوراً پیچھے کھینچ لیا جانا

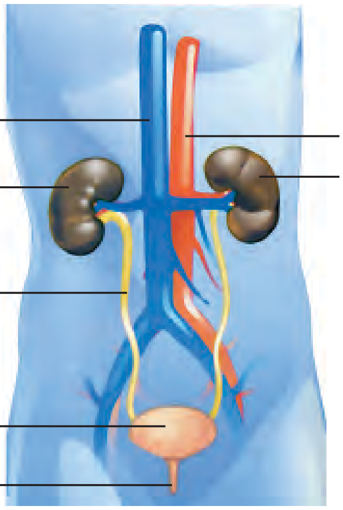
1.3 نظامِ اخراج (Excretory System)

جسم میں خوراک کے اجزا اور دیگر کیمیکل مادوں کی ٹوٹ پھوٹ سے ناکارہ نائٹروجنی مادے بنتے ہیں۔ فاضل مادوں کا ذخیرہ ہونا جسم کے لیے نقصان دہ ہے۔ ان کا جسم سے اخراج نہایت ضروری ہوتا ہے۔ جسم سے فاضل اور نقصان دہ نائٹروجنی مادوں کا اخراج ایکسکریشن (Excretion) کہلاتا ہے۔

نائٹروجنی مادے، فالتو پانی اور نمکیات نظامِ اخراج (Excretory System) کے ذریعے خارج ہوتے ہیں۔ کچھ اضافی نمکیات پسینے کے ساتھ جلد کے ذریعے بھی خارج ہو جاتے ہیں۔ انسانی نظامِ اخراج گردوں کی ایک جوڑی اور ان سے

منسلک ساختوں یعنی دو یوریٹرز (Ureters)، ایک یوریزی بلیڈر (Urinary bladder) اور ایک یوریتھرا (Urethra) پر مشتمل ہوتا ہے (شکل 1.8)۔

1.1.3 گردے اور ان سے منسلک ساختیں (Kidneys and Associated Structures)

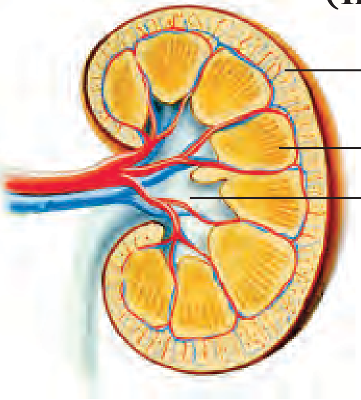


شکل 1.8 انسانی نظام اخراج

انسانی جسم میں پیٹ میں دو گہرے بھورے رنگ کے لوبیے کی شکل جیسے گردے پائے جاتے ہیں۔ ایک گردہ ورٹیبرل کالم (Vertebral column) کی ایک جانب اور دوسرا دوسری جانب پایا جاتا ہے۔ دایاں گردہ بائیں گردے کی نسبت قدرے نیچے واقع ہوتا ہے۔ گردے کی بیرونی سطح کنویکس (Convex) جبکہ اندرونی سطح کنکیو (Concave) ہوتی ہے۔ درج ذیل ساختیں گردوں کے ساتھ منسلک ہوتی ہیں۔

ہر گردے سے نکلنے والی ایک ٹیوب جو یوریزی بلیڈر میں داخل ہوتی ہے یوریٹر (Ureter) کہلاتی ہے۔ یہ گردے سے پیشاب (Urine) کو یوریزی بلیڈر میں منتقل کرتی ہے۔ یوریزی بلیڈر (Urinary bladder) مسلز کا بنا ہوا ایک تھیلا ہوتا ہے جس میں دونوں یوریٹرز سے آنے والا پیشاب اکٹھا ہوتا جاتا ہے۔ ایک ٹیوب جس کے ذریعے پیشاب یوریزی بلیڈر سے باہر خارج ہوتا ہے یوریتھرا (Urethra) کہلاتی ہے۔

گردے کی اندرونی ساخت (Internal Structure of Kidney)

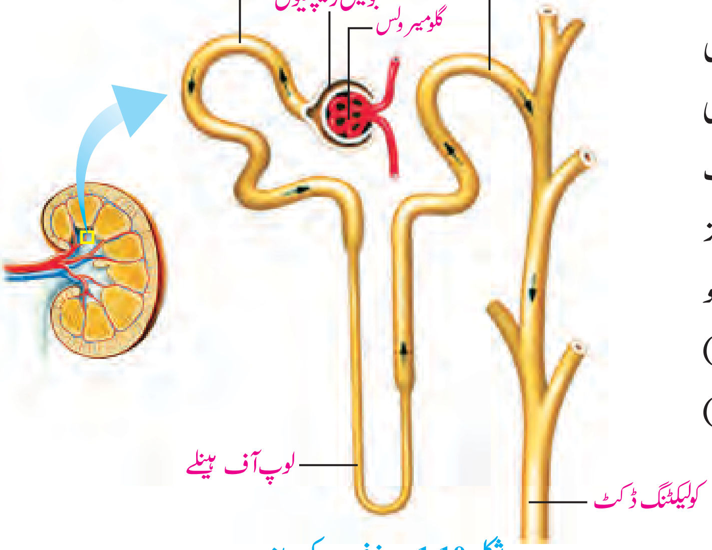


شکل 1.9 گردے کی اندرونی ساخت

ہر گردے کی اندرونی ساخت تین حصّوں میں منقسم ہوتی ہے جو رینل کورٹیکس (Renal cortex)، رینل میڈولا (Renal medulla) اور رینل پیلوس (Renal pelvis) کہلاتے ہیں (شکل 1.9)۔ رینل کورٹیکس گردے کا بیرونی علاقہ ہوتا ہے۔ رینل میڈولا درمیانی علاقہ ہے جو مخروطی شکل کی ساختوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ مخروطی شکل کی ساختیں رینل پائرامڈز (Renal pyramids) کہلاتی ہیں۔ رینل پیلوس اندرونی علاقہ ہے جہاں پیشاب اکٹھا ہوتا ہے۔ پیشاب رینل پیلوس سے یوریٹر میں داخل ہوتا ہے۔

نیفرون (Nephron)

نیفرونز (Nephrons) گردوں کی فعلیاتی اکائیاں ہیں۔ یہ گردوں میں پائی جانے والی ایسی ٹیوبولز ہیں جن میں پیشاب بنتا ہے۔ ہر گردے میں ایک ملین سے زائد نیفرونز پائی جاتی ہیں۔ ہر نیفرون کے دو حصّے ہیں جو رینل کارپسل (Renal corpuscle) اور رینل ٹیوبول (Renal tubule) کہلاتے ہیں (شکل 1.10)۔



شکل 1.10 نیفرون کی ساخت

رینل کارپسل (Renal Corpuscle)

رینل کارپسل نیفرون کا پہلا حصّہ ہے۔ یہ دو ساختوں یعنی گلومیرولس (Glomerulus) اور بومین زکیپسیول (Bowman's capsule) پر مشتمل ہے (شکل 1.10)۔ گلومیرولس خون کی کیپلریز (Blood capillaries) کا ایک گچھا ہے جو چھوٹی خون کی آرٹریز (Arteries) اور وینز (Veins) کی تقسیم در تقسیم سے بنتا ہے۔ بومین زکیپسیول ایک پیالہ نما ساخت ہے جس میں گلومیرولس گھرا ہوا ہوتا ہے۔

رینل ٹیوبول (Renal Tubule)

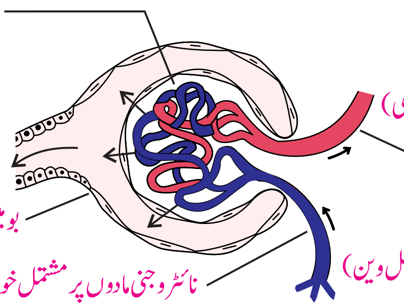
رینل ٹیوبول (Renal tubule) نیفرون کا وہ حصّہ ہے جو بومین زکیپسیول کے بعد شروع ہوتا ہے۔ اس کا پہلا کوائل نما حصّہ پروکسی مل ٹیوبول (Proximal tubule) کہلاتا ہے۔ اگلا U شکل کا حصّہ لوپ آف ہینلے (Loop of Henle) کہلاتا ہے۔ اس کا آخری حصّہ بھی کوائل نما ہوتا ہے جو ڈسٹل ٹیوبول (Distal tubule) کہلاتا ہے۔

بہت سی نیفرونز کی ڈسٹل ٹیوبولز ایک کولیکٹنگ ڈکٹ (Collecting duct) میں کھلتی ہیں (شکل 1.10)۔ بہت سی کولیکٹنگ ڈکٹس مل کر رینل پیلوس میں کھلتی ہیں۔

1.3.2 گردوں کا فعل (Function of Kidneys)

گردوں میں پہنچنے والے خون میں فاضل مادے موجود ہوتے ہیں۔ گردوں کے اندر جب یہ خون گلومیرولس میں موجود خون کی کیپلریز میں پہنچتا ہے تو وہاں زیادہ تر پانی اور فاضل مادے فلٹر ہو کر بومین زکیپسیول (شکل 1.11) میں بطور فلٹریٹ (Filtrate) پہنچ جاتے ہیں۔ بومین زکیپسیول میں فاضل مادوں کے اخراج کے بعد خون آرٹیریولز میں داخل ہوتا ہے۔ آرٹریولز رینل آرٹری بناتے ہیں۔ اس طرح صاف خون مین (Main) سرکولیٹری سسٹم میں دوبارہ شامل ہو جاتا ہے۔ نیفرون کی رینل ٹیوبول

کی طرف حرکت کرتے ہوئے فلٹریٹ میں کچھ مفید مادے بھی ہوتے ہیں۔کولیکٹنگ ڈکٹ کی طرف جانے کے دوران 99 فیصد



شکل 1.11: بومین زکیپسیول کی ساخت

فلٹریٹ جس میں مفید مادے بھی ہوتے ہیں رینل ٹیوبیول کے گرد موجود خون کی کیپلریز میں دوبارہ جذب ہو جاتا ہے۔ دوبارہ انجذاب کے اس عمل کے دوران زیادہ تر فاضل مادے خون کی کیپلریز سے رینل ٹیوبیول فلٹریٹ میں جذب ہوجاتے ہیں۔رینل ٹیوبیول میں موجود یہ فلٹریٹ اب پیشاب کہلاتا ہے جو کولیکٹنگ ڈکٹس میں بہتا ہوا رینل پیلوس میں پہنچ جاتا ہے۔

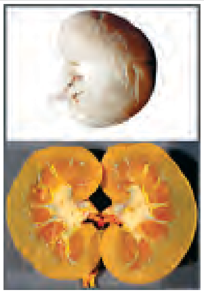
آپ کی معلومات کے لیے

100 cm^3 عام انسانی پیشاب کی گرام میں اوسط ترکیب درج ذیل ہے۔

پانی	=	96.0 g
یوریا	=	2.0 g
منرل سالٹس (زیادہ تر سوڈیم کلورائڈ)	=	1.8 g
دیگر نائٹروجنی مادے	=	0.2 g

سرگرمی 1.3

- قصاب کی دُکان سے ایک بکری یا بھیڑ کا گردہ حاصل کریں یا خریدیں۔
- گردے کی بیرونی ساخت کا مشاہدہ کریں اور اپنی ورک بُک میں شکل بنائیں۔
- گردے کو لمبائی کے رخ دو حصوں میں کاٹیں۔
- ایک میگنیفائنگ گلاس کی مدد سے گردے کی کٹی ہوئی سطحوں کا مشاہدہ کریں اور اپنی ورک بُک پر گردے کی اندرونی ساخت کی شکل بنائیں۔

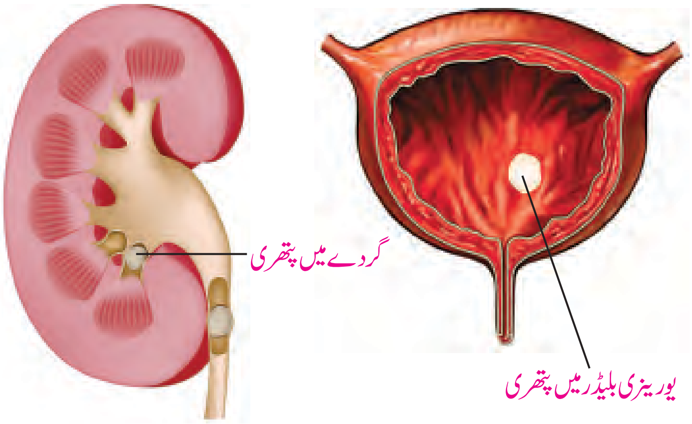


1.4 گردوں کی خرابیاں (Malfunctioning of Kidneys)

1.4.1 گردوں میں پتھری کا بننا (Formation of Stones in Kidneys)

بعض اوقات گردے خون سے نمکیات اور نائٹروجنی مادوں کو الگ کرکے جسم سے خارج کرنے کا کام زیادہ بہتر طور پر

نہیں کر پاتے۔ ایسی صورت میں سالٹس گردوں میں ذخیرہ ہونا شروع ہو جاتے ہیں اور پتھری پیدا کر دیتے ہیں۔ (شکل 1.12) پتھری کے پیدا ہو جانے سے گردوں کا فعل متاثر ہوتا ہے اور شدید درد ہونے لگتا ہے۔ گردے میں بننے والی پتھری یوریٹر یا یوریزی بلیڈر میں بھی منتقل ہو سکتی ہے۔ کھانے میں کیلیسم کا زیادہ استعمال اور یورک ایسڈز وغیرہ عام طور پر گردوں میں پتھری کا باعث بنتے ہیں (شکل 1.12)۔



شکل 1.12 گردے اور یوریزی بلیڈر میں پتھری

اگر پتھری کا سائز چھوٹا ہو تو یہ پانی کے زیادہ استعمال سے پیشاب کے ذریعے خارج ہو سکتی ہے۔ درمیانے سائز کی پتھری کو لتھوٹرپسی (Lithotripsy) کے ذریعے نکالا جا سکتا ہے۔ لتھوٹرپسی کے دوران باہر سے گردے میں موجود پتھری کو شاک ویوز (Shockwaves) کے ذریعے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں توڑ دیا جاتا ہے جو پیشاب کے ذریعے جسم سے خارج ہو جاتے ہیں۔ زیادہ بڑے سائز کی پتھری کو آپریشن یا سرجری (Surgery) کے ذریعے نکالا جاتا ہے۔

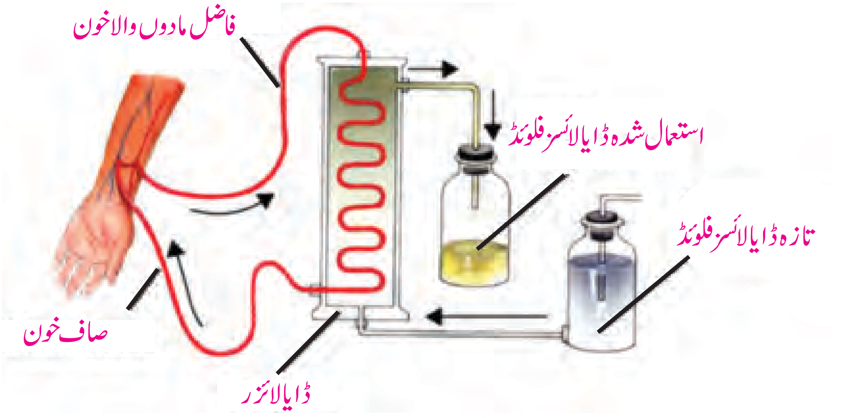
1.4.2 گردے کا ناکارہ ہو جانا (Renal Failure)

گردے کا مکمل طور پر اپنا کام سرانجام دینے کے قابل نہ رہنا گردے کا ناکارہ ہو جانا (Renal failure) کہلاتا ہے۔ گردے کے ناکارہ ہو جانے کی بڑی وجوہات طویل عرصہ کی انفیکشنز، ذیابیطس یا ہائپرٹینشن (Hypertension) وغیرہ ہیں۔ ذیابیطس ایسی بیماری ہے جس میں خون میں گلوکوز کی مقدار نارمل لیول سے بڑھ جاتی ہے۔ ہائپرٹینشن (Hypertension) بلند درجے کا خون کا پریشر ہے۔ خون کی فراہمی کے اچانک بند ہو جانے سے بھی گردہ ناکارہ ہو جاتا ہے۔ گردے کے ناکارہ ہو جانے کا علاج ڈایالائسز (Dialysis) یا گردے کی تبدیلی (Kidney transplant) ہوتا ہے۔

1.4.3 ناکارہ گردوں کا علاج (Treatment of Malfunctional Kidneys)

ڈایالائسز (Dialysis)

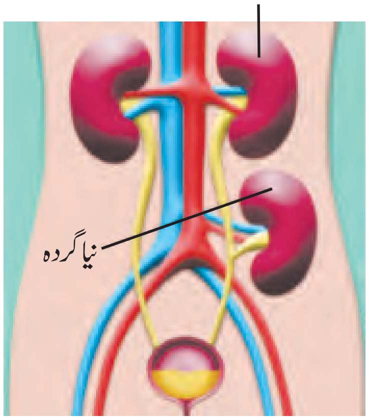
مصنوعی طریقوں سے خون سے فاضل مادے الگ کر دینے اور اس کی صفائی کر دینے کے عمل کو ڈایالائسز (Dialysis) کہا جاتا ہے۔ ڈایالائسز کے دوران مریض کے خون کو ایک مشین جسے ڈایالائزر (Dialyzer) کہتے ہیں سے گزارا جاتا ہے۔ ڈایالائزر میں ڈایالائسز فلوئڈ ہوتا ہے۔ خون ڈایالائزر کی نالیوں سے گزرتا ہے اور ڈایالائسز فلوئڈ ان نالیوں کے گرد بہتا ہے (شکل 1.13)۔ اس عمل کے دوران خون سے فاضل مادے ڈایالائزر کی نالیوں کے اردگرد موجود ڈایالائسز فلوئڈ میں منتقل ہو جاتے ہیں اور صاف خون جسم میں واپس لوٹ جاتا ہے۔



شکل 1.13 ڈایالائسز

گردے کی پیوندکاری (Kidney Transplant)

جب گردے خرابی کے آخری مرحلے پر پہنچ جاتے ہیں تو مریض کی جان بچانے کے لیے اس کے جسم میں کسی صحت مند آدمی کا گردہ لگا دیا جاتا ہے۔ یہ عمل یا طریقہ گردے کی پیوندکاری (Kidney transplant) کہلاتا ہے (شکل 1.14)۔ گردہ دینے والے شخص کا تعلق مریض کے خاندان سے ہوتا ہے یا وہ اس کا قریبی رشتہ دار ہوتا ہے۔



شکل 1.14 گردے کی پیوندکاری

سائنس، ٹیکنالوجی، سوسائٹی اور ماحول

لتھوٹرپسی اور گردے کی پیوندکاری میڈیکل سائنس کے شعبے میں گردوں کی بیماریوں کے علاج کے لیے استعمال کی جانے والی اہم ٹیکنالوجیز ہیں۔

اہم نکات

- ☆ نروس سسٹم انسانی جسم کے ایک حصّے سے دوسرے حصّے تک پیغام رسانی اور جسمانی افعال کے درمیان رابطہ قائم کرنے کا کام سرانجام دیتا ہے۔
- ☆ سنٹرل نروس سسٹم دماغ اور سپائنل کورڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔
- ☆ پیریفرل نروس سسٹم جسم میں پھیلی ہوئی نروز کے ایک جال پر مشتمل ہوتا ہے جو سنٹرل نروس سسٹم کا جسم کے تمام حصّوں کے ساتھ رابطہ قائم کرتی ہیں۔

☆ سنسری نیورونز سنس آرگنز میں موصول ہونے والے پیغامات کو سنٹرل نروس سسٹم تک پہنچاتی ہیں۔
☆ موٹر نیورونز سنٹرل نروس سسٹم کے پیغامات مسلز اور گلینڈز تک پہنچاتی ہیں۔
☆ انٹر نیورونز دماغ اور سپائنل کورڈ میں موجود ہوتی ہیں۔ یہ سنسری نیورونز اور موٹر نیورونز کے درمیان رابطے کا کام کرتی ہیں۔
☆ جسمانی افعال جو شعوری طور پر یعنی سوچ بچار کے بعد سرانجام دیے جاتے ہیں، شعوری افعال کہلاتے ہیں۔
☆ جسمانی افعال جو غیر شعوری طور پر یعنی بغیر سوچے سمجھے سرانجام دیے جاتے ہیں، غیر شعوری افعال کہلاتے ہیں۔
☆ کسی محرّک یا سٹیمولس کے ردِّعمل کے طور پر جسم کا فوری اور غیر شعوری فعل، رفلیکس ایکشن کہلاتا ہے۔
☆ انسانی نظام اخراج گردوں کی جوڑی، دو یوریٹرز، یوریزی بلیڈر اور یوریتھرا پر مشتمل ہے۔
☆ نیفرونز گردوں کی فعلیاتی اکائیاں ہیں۔ یہ ایسی نالیاں ہیں جن میں پیشاب بنتا ہے۔
☆ گردوں میں نمکیات کا ذخیرہ ہو جانا، گردوں میں پتھری پیدا کرنے کا باعث بنتا ہے۔
☆ گردے سے پتھری نکالنے کے لیے زیادہ پانی کا استعمال، لتھوٹرپسی کا طریقہ یا آپریشن (سرجری) کا طریقہ استعمال کرنا پڑتا ہے۔
☆ ڈایالائسز اور گردے کی پیوندکاری گردوں کے ناکارہ ہو جانے کے علاج ہیں۔

سوالات

1.1 درست جواب کے گرد دائرہ لگائیں۔

(i) نیورون جو کسی محرّک (سٹیمولس) کے ردِّعمل کے لیے فیصلہ کرتی ہے:

(الف) سنسری نیورون (ب) موٹر نیورون
(ج) انٹر نیورون (د) الف، ب اور ج تینوں

(ii) نیورون کے حصّے جو پیغامات وصول کرتے ہیں:

(الف) سیل باڈیز (ب) ڈینڈرائٹس
(ج) ایکسونز (د) نیوکلیائی

(iii) دل کی دھڑکن کو کنٹرول کرتا ہے:

(الف) سیریبرم (ب) سیری بیلم

(ج) میڈولا آبلانگیٹا (د) ہائپوتھیلامس

(iv) ساتھ ساتھ موجود بہت سی ایکسونز جو ایک ہی شیتھ میں لپٹی ہوتی ہیں:

(الف) نروسیل (ب) نرو

(ج) ڈینڈرائٹس (د) سپائنل کورڈ

(v) سنسری نیورونز پیغامات پہنچاتی ہیں:

(الف) مسلز کو (ب) مسلز اور گلینڈز کو

(ج) سنس آرگنز کو (د) دماغ اور سپائنل کورڈ کو

(vi) دماغ کا حصّہ جس کے متاثر ہونے کے باعث جسمانی حرکات درست طور پر سرانجام نہیں دی جاسکتیں:

(الف) سیری بیلم (ب) سیریبرم

(ج) تھیلامس (د) مڈبرین

(vii) جب آپ دانت میں درد محسوس کرتے ہیں تو اس کی وجہ کیا ہوتی ہے؟

(الف) دانت میں کیویٹی

(ب) دانتوں میں پھنسے ہوئے خوراک کے چھوٹے چھوٹے ذرّات

(ج) بیکٹیریا کا دانتوں میں پھنسی خوراک کی توڑ پھوڑ سے ایسڈ پیدا کر دینا

(د) دانت کی کیویٹی کا نروز تک پہنچ جانا اور نروز کا دماغ کو پیغام بھیجنا

(viii) جسم کا حصّہ جو خون سے نائٹروجنی فاضل مادے فلٹر (الگ) کرتا ہے:

(الف) جگر (ب) گردہ

(ج) آنت (د) معدہ

(ix) نیفرون کا حصّہ جہاں فلٹریٹ سے مفید مادوں کا خون میں دوبارہ انجذاب ہوتا ہے:

(الف) گلومیرولس (ب) رینل ٹیوبیول

(ج) کولیکٹنگ ڈکٹ (د) بومینز کیپسول

(x) نیفرون کا کام ہے:

(الف) پیشاب ذخیرہ کرنا (ب) پیشاب بنانا

(ج) یوریٹری بلیڈر سے پیشاب باہر دھکیلنا (د) گردوں کی پتھری کو توڑنا

1.2 درج ذیل کے اہم حصّوں کے نام لکھیے:

(i) فوربرین (ii) ہائنڈ برین (iii) نیورون (iv) نیفرون

1.3 درج ذیل کے افعال لکھیے:

(i) فوربرین (ii) ہائنڈ برین (iii) نیورون (iv) نیفرون

1.4 مختصر جواب دیجیے۔

(i) شعوری افعال کی کم از کم تین مثالیں دیجیے۔

(ii) غیر شعوری افعال کی کم از کم تین مثالیں دیجیے۔

(iii) درج ذیل کی تعریف کیجیے۔

(الف) سنسری نیورون (ب) موٹر نیورون (ج) انٹر نیورون

(iv) جلد کو اخراجی آرگن بھی خیال کیا جاتا ہے۔ کیوں؟

1.5 درج ذیل میں فرق بیان کریں۔

(i) ریسپٹرز اور ایفکٹرز (ii) نیورون اور نرو

(iii) شعوری افعال اور غیر شعوری افعال (iv) گردے اور پھیپھڑے

(v) لتھوٹرپسی اور ڈایالائسز

1.6 سنٹرل نروس سسٹم کی وضاحت کیجیے۔

1.7 پیریفرل نروس سسٹم بیان کیجیے۔

1.8 انسانی نظام اخراج کے اہم حصے بیان کیجیے۔

1.9 گردے کی اندرونی ساخت پر نوٹ لکھیں۔

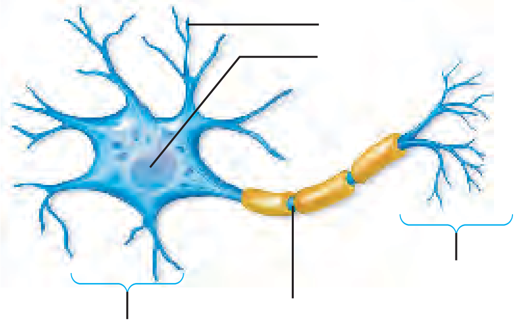
1.10 نیفرون کی ساخت بیان کریں۔

1.11 درج ذیل پر نوٹ لکھیے۔

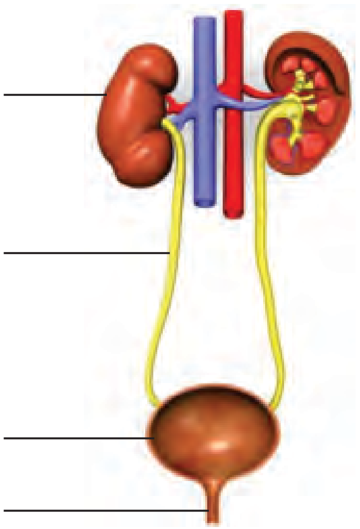
(i) رفلیکس ایکشن (ii) گردوں کا ناکارہ ہوجانا (iii) ڈایالائزر

1.12 دی گئی اشکال کی پہچان کریں اور ان کے مختلف حصّوں کو لیبل کریں۔

(الف)



(ب)



تنقیدی سوچ بچار

1۔ موٹر سائیکل چلانے والے کو ہیلمٹ پہننے کی ہدایت کی جاتی ہے۔ کیوں؟

2۔ ایک شخص کار حادثے میں زخمی ہو گیا۔ جب اسے ہسپتال لایا گیا تو وہ اپنا نام تک جاننے سے قاصر تھا۔ اس کے ساتھ کیا معاملہ ہوا ہوگا؟ نروس سسٹم کے حوالے سے جواب دیں۔

3۔ درج ذیل ٹیبل میں روز مرّہ کی سرگرمیوں کی فہرست دی گئی ہے۔ ہر سرگرمی کے سامنے دماغ کے اس حصّے (فور برین، مڈ برین یا ہائنڈ برین) کا نام لکھیں جو اسے کنٹرول کرتا ہے۔

نمبر شمار	سرگرمی	دماغ کا حصّہ جو اسے کنٹرول کرتا ہے
1۔	سونا	
2۔	دانتوں کو برش کرنا	
3۔	ناشتہ کرنا	
4۔	جسم کا توازن برقرار رکھنا	
5۔	گہرا سانس لینا	

آن لائن لرننگ

www.n-e-r-v-o-u-s.com/

www.healthline.com/human-body-maps/nervous-system

www.kidsbiology.com/human_biology/excretory-system.php

www.biology4kids.com/files/systems_excretory.html