



کوآرڈی نیشن (COORDINATION)

5

حاصلاتِ تعلّم

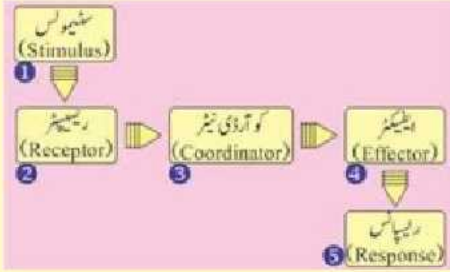


اس باب کے مطالعہ کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- نروؤس سسٹم اور اس کردار بیان کریں۔
- سنٹرل نروؤس سسٹم اور پیریفرل نروؤس سسٹم پر بحث کریں۔
- ڈایاگرامز کے ساتھ نیوران کی اقسام کی نشاندہی کریں۔
- سیٹیولس کی تعریف مثالوں کے ساتھ کریں۔
- بیان کریں کہ نروواپلسز (nerve impulses) برقی سگنل ہیں جو نیوران میں سفر کرتے ہیں۔
- سائنپس (synapse) کی تعریف کریں اور خاکہ بنائیں۔
- نیوروٹرانسمیٹرز (neurotransmitters) کا تعارف کروائیں۔
- ڈایاگرام بنا کر وضاحت کریں کہ جب کوئی شخص غلطی سے کسی تکلیف دہ گرم چیز کو چھوتا ہے اور ریفلیکس (reflex) کے طور پر اپنا ہاتھ ہٹا لیتا ہے تو اس عمل میں نروؤس سسٹم کیسے شامل ہوتا ہے۔
- اینڈوکرائن سسٹم کی وضاحت کریں۔
- اہم اینڈوکرائن گلینڈز اور ہارمونز کو ان کے افعال کے ساتھ شناخت کریں۔

پس منظر معلومات (Background Information)

ایک منظم عمل یعنی کوآرڈی نیٹڈ ایکشن (coordinated action) کے پانچ اجزاء ہوتے ہیں:



1- سٹیملس (Stimulus)

اندرونی اور بیرونی ماحول میں کوئی بھی ایسا عنصر جو جسم میں ریپانس کا آغاز کر سکے، محرک یعنی سٹیملس کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر چھوٹا، روشنی، آواز، حرارت، سردی، دباؤ، انقباض سٹیملس لائی ہیں۔

2- ریسپنڈرز (Receptors)

دو نیورانز کے درمیان اور ایک نیوران اور دوسرے سیل کے درمیان جوڑ کو سائی نہیں (synapse) کہتے ہیں۔

ایسا آرگن، بشویا سیل جو سٹیملس کو وصول کرتا ہے، ریسپنڈرز کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر آواز کی لہروں (سٹیملس) کے ریسپنڈرز کان ہیں۔ ریسپنڈرز سٹیملس کے پیغامات کو آرڈی نیٹرز (coordinators) کی طرف بھیج دیتے ہیں۔

3- کوآرڈی نیٹر (Coordinator)

کوآرڈی نیٹر ریسپنڈرز سے پیغامات وصول کرتا ہے اور پھر مناسب عمل کے لیے مخصوص آرگنز کو پیغامات بھیجتا ہے۔ نروس کوآرڈی نیٹیشن میں دماغ اور سپائنل کارڈ (spinal cord) کوآرڈی نیٹرز ہیں۔ کیمیکل کوآرڈی نیٹیشن میں اینڈو کرائن گلیڈز کوآرڈی نیٹرز ہوتے ہیں۔

4- ایفیکٹر (Effector)

یہ جسم کے وہ حصے ہیں جو کوآرڈی نیٹرز کے بھیجے ہوئے پیغامات کو وصول کرتے ہیں اور اپنی خصوصیت کے مطابق عمل کرتے ہیں۔ نروس کوآرڈی نیٹیشن میں مسلز اور گلیڈز ایفیکٹر ہیں۔ جبکہ کیمیکل کوآرڈی نیٹیشن میں جسم کے مختلف ٹشوز ایفیکٹر کا کام کرتے ہیں۔

5- ریپانس (Response)

وہ عمل جو کوآرڈی نیٹرز سے پیغامات ملنے پر ایفیکٹر سرانجام دیتے ہیں، رد عمل یعنی ریپانس کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر، کسی بہت گرم چیز سے اپنا ہاتھ واپس کھینچ لینا ایک ریپانس ہے۔

کوآرڈی نیٹیشن سے مراد جسم کے مختلف حصوں کا مل کر کام کرنا اور سٹیملس (stimuli) پر رد عمل دکھانا ہے تاکہ ماحول کے ساتھ ہم آہنگی رہے۔ تمام ملٹی سیلولر جانداروں میں کوآرڈی نیٹیشن موجود ہوتی ہے۔ جانوروں میں کوآرڈی نیٹیشن کے لیے دو سسٹم کام کرتے ہیں یعنی نروس (nervous) سسٹم اور اینڈو کرائن (endocrine) سسٹم۔

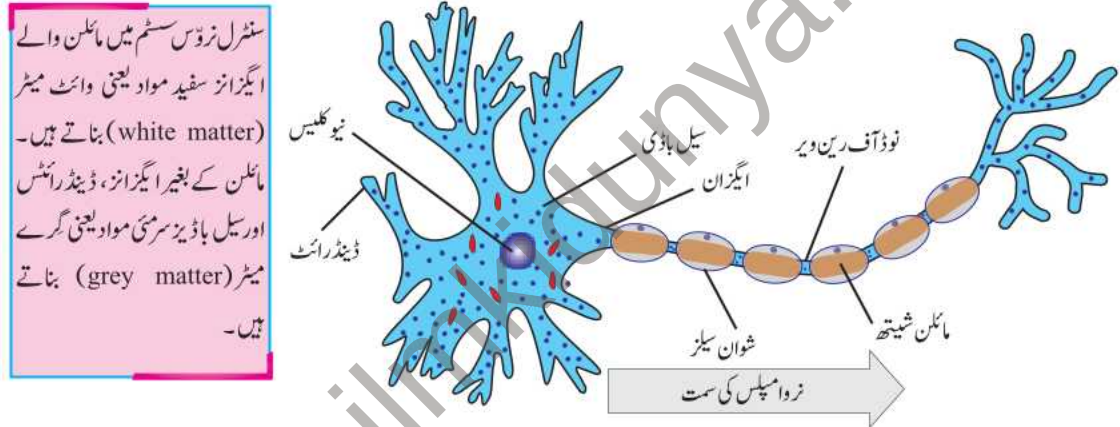
5.1 نیورانز۔ نروس سسٹم کی اکائیاں NEURONS-THE UNITS OF NERVOUS SYSTEM

نیورانز یا نروسیلز (nerve cells) ایسے سیلز ہیں جو جسم میں نروس امپلسز (impulses) کی شکل میں پیغامات پہنچاتے ہیں۔ نروس امپلس: الیکٹرک کیمیکل (electro-chemical) تبدیلیوں کی لہر (wave) ہے جو نیورانز کی ممبرین پر سے گزرتی ہے۔

نیوران کی ساخت (Structure of Neuron)

ایک نیوران کے تین بڑے حصے ہیں یعنی سیل باڈی (cell body)، ڈینڈرائٹس (dendrites) اور ایگزآن (axon)۔ نیوران کی سیل باڈی میں اس کا نیوکلیس، دوسرے آرگنیلز اور زیادہ تر سائٹوپلازم ہوتا ہے۔ سیل باڈی سے نکلنے والی چھوٹی چھوٹی شاخیں ڈینڈرائٹس کہلاتی ہیں۔ ڈینڈرائٹس نروٹو امپلس کو سیل باڈی کی طرف منتقل کرتی ہیں۔ سیل باڈی سے نکلنے والی ایک لمبی شاخ ایگزآن ہے۔ اس کا کنارہ مزید شاخ دار ہوتا ہے۔ ایگزآن نروٹو امپلس کو سیل باڈی سے دوسرے نیورانز، مسلز یا گلیڈز کو منتقل کرتا ہے۔

خاص سیلز نیوروگلیا (neuroglia) نیورانز کو سہارا دیتے ہیں۔ شوان سیل (Schwann cells) نیوروگلیا کی ایک قسم ہے۔ یہ سیلز کئی نیورانز کے ایگزآنز کے اوپر مائلن شیٹھ (myelin sheath) بناتے ہیں۔ جن ایگزآن پر مائلن شیٹھ لگی ہوتی ہے انھیں مائلن والے (myelinated) نیورانز کہتے ہیں۔ جن نیورانز پر مائلن شیٹھ نہیں لگی ہوتی، مائلن کے بغیر (non-myelinated) نیورانز کہلاتے ہیں۔ مائلن شیٹھ میں کچھ خالی جگہاں ہوتی ہیں۔ ان خالی جگہوں کو نوڈز آف رین ویر (nodes of Ranvier) کہتے ہیں۔ مائلن والے نیورانز میں نروٹو امپلسز ایک نوڈ سے دوسرے نوڈ تک 'جھپ (jump)' کرتی ہیں۔ اس سے نروٹو امپلس کی رفتار بڑھ جاتی ہے۔

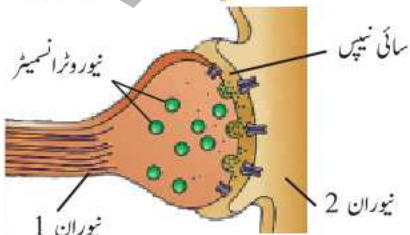


سنٹرل نروٹو سسٹم میں مائلن والے ایگزآنز سفید مواد یعنی وائٹ میٹر (white matter) بناتے ہیں۔ مائلن کے بغیر ایگزآنز، ڈینڈرائٹس اور سیل باڈیز سرمئی مواد یعنی گری میٹر (grey matter) بناتے ہیں۔

شکل 5.1: ایک ماڈل نیوران (موٹر نیوران)

سائی نیپس اور نیوروٹرانسمیٹرز

(Synapse and Neurotransmitters)



سائی نیپس

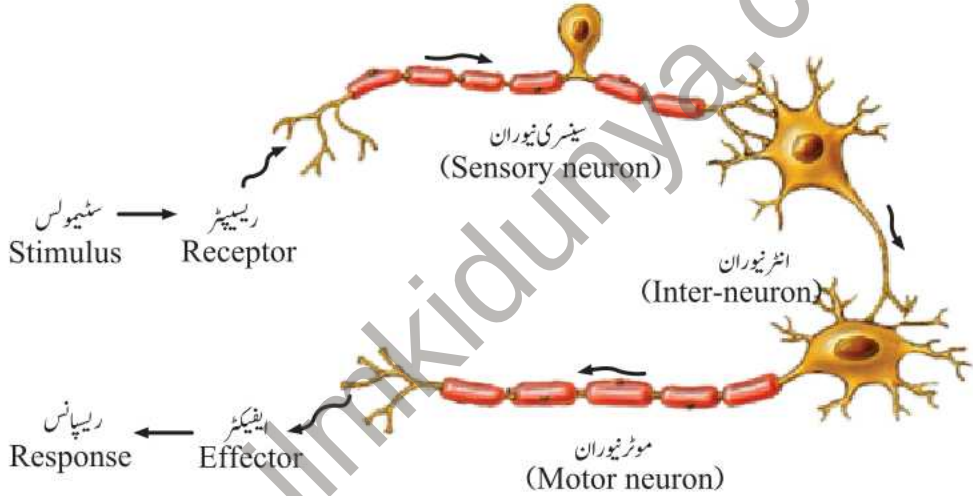
ایک سائی نیپس دو نیورانز کے درمیان یا ایک نیوران اور ایک ایفیکٹر سیل کے درمیان ایک چھوٹا سا گپ (gap) ہے۔ جب نروٹو امپلس ایک نیوران کے آخر تک پہنچتی ہے تو یہ براہ راست اگلے نیوران یا ایفیکٹر تک جھپ نہیں کر سکتی۔ نیوروٹرانسمیٹرز خاص کیمیکلز ہیں جو ایک سائی نیپس کے پار پیغامات لے جانے میں مدد کرتے ہیں۔

جب ایک نروڈ امپلس ایک نیوران کے آخر تک پہنچتی ہے تو یہ نیوروٹرانسمیٹر خارج کرتی ہے۔ وہ سائی نیپس کے پار سفر کرتے ہیں اور اگلے نیوران یا ایفیکٹر سیل سے منسلک ہو جاتے ہیں۔ اس سے نروڈ امپلس کو اپنا سفر جاری رکھنے میں مدد ملتی ہے۔ نیوروٹرانسمیٹر کی مثالوں میں ڈوپامائن (dopamine) اور سیروٹونن (serotonin) شامل ہیں۔

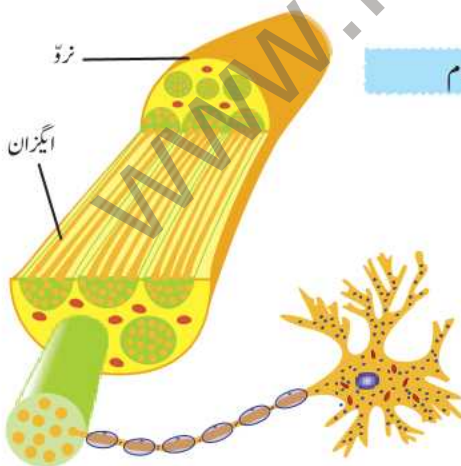
جسم کے کچھ حصوں میں نیورانز کی سیل باؤنڈریز مل کر گروپ بناتی ہیں جس پر ایک ممبرین کا غلاف ہوتا ہے۔ سیل باؤنڈریز کے ان گروپس کو گینگلیا (ganglia) واحد گینگلیا (ganglion) کہتے ہیں۔

نیورانز کی اقسام (Types of Neurons)

- 1- سینسری نیورانز (sensory neurons) نروڈ امپلسز کو ریسیپٹرز سے سنٹرل نروڈ سسٹم کی طرف لے جاتے ہیں۔
- 2- انٹر نیورانز (inter-neurons) دماغ اور سپائنل کارڈ میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ سینسری نیورانز سے نروڈ امپلسز وصول کرتے ہیں اور انھیں موٹر نیورانز کو منتقل کرتے ہیں۔
- 3- موٹر نیورانز (motor neurons) نروڈ امپلسز کو انٹر نیورانز سے ایفیکٹرز (مسلز یا گلیٹنڈز) تک منتقل کرتے ہیں۔



شکل 5.2: نیوران کی اقسام



شکل 5.3: نروڈ

نروڈ (Nerve)

نروڈ سے مراد ایگزائز (axons) کا ایک مجموعہ ہے جو کنیکٹو (connective) نشو کے غلاف میں لپٹا ہوتا ہے۔ نروڈ دماغ اور سپائنل کارڈ سے نکلتی ہیں اور پیریفیرل نروڈ سسٹم (Peripheral Nervous System: PNS) بناتی ہیں۔ نروڈ کی تین اقسام ہیں جو ان میں موجود ایگزائز کی بنیاد ہیں۔ سینسری نروڈ (sensory nerves) میں صرف سینسری نیورانز کے ایگزائز ہوتے ہیں۔ موٹر نروڈ (motor nerves) میں صرف موٹر نیورانز کے ایگزائز

5.2 نروس سسٹم کی ڈویژنز (DIVISIONS OF THE NERVOUS SYSTEM)

دماغ

سپینل کارڈ

نرووز

پیریفیرل نرووس سسٹم (PNS)

1- سنٹرل نروس سسٹم

شکل 5.4: سنٹرل اور پیریفرل نروس سسٹم

(الف) دماغ (Brain)

1۔ فوربرین (Forebrain)

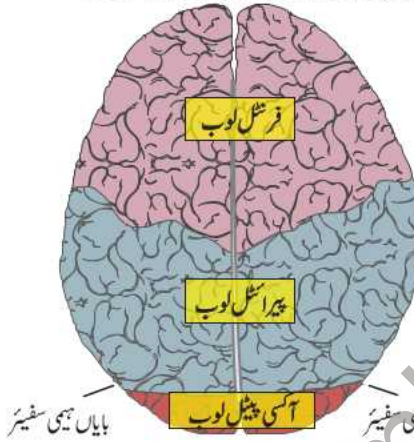
یہ دماغ کا سب سے بڑا حصہ ہے۔ اس کے مزید اہم حصے یہ ہیں۔

52

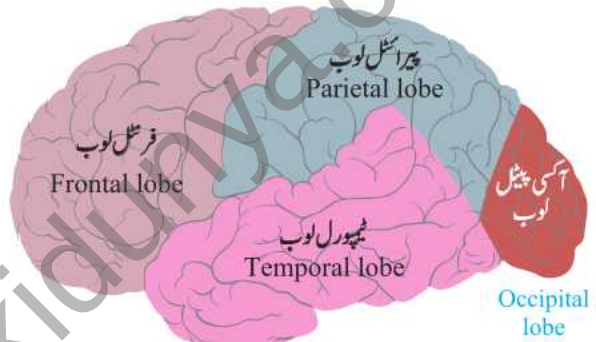
(cerebral hemisphere) میں تقسیم کرتا ہے۔ سیربرل ہی سفیرز کی بالائی سطح بہت تہہ دار ہے اور اسے سیربرل کارٹیکس (cerebral cortex) کہتے ہیں۔ یہ گرے میٹر (grey matter) کی بنی ہوئی ہے (سیل باڈیز اور مائلن کے بغیر ایگزائز پر مشتمل ہے)۔ کارٹیکس سے نیچے کا مواد وائٹ میٹر (white matter) ہے (مائلن والے ایگزائز پر مشتمل ہے)۔

ہر سیربرل ہی سفیرز میں چار لوبز (lobes) ہوتے ہیں: فرنٹل لوب (frontal lobe) میں وہ حصے شامل ہیں جو مسائل حل کرنا، فیصلہ کرنا، بولنا اور حرکات کو کنٹرول کرتا ہے۔ پیرائٹل لوب (parietal lobe) زبان (لینگویج) اور چھونے کے فعل کو کنٹرول کرتا ہے۔ ٹمپورل لوب (temporal lobe) میں وہ حصے شامل ہیں جو یادداشت، سیکھنے، احساسات اور سننے کو کنٹرول کرتے ہیں۔ آکسی پیٹل لوب (occipital lobe) میں دیکھنے اور رنگوں کی پہچان کرنے والے حصے شامل ہیں۔

سیربرم کا اوپر سے منظر
TOP VIEW OF CEREBRUM



سیربرم کا ایک جانب سے منظر
SIDE VIEW OF CEREBRUM



شکل 5.5: سیربرل ہی سفیرز اور 4 لوبز

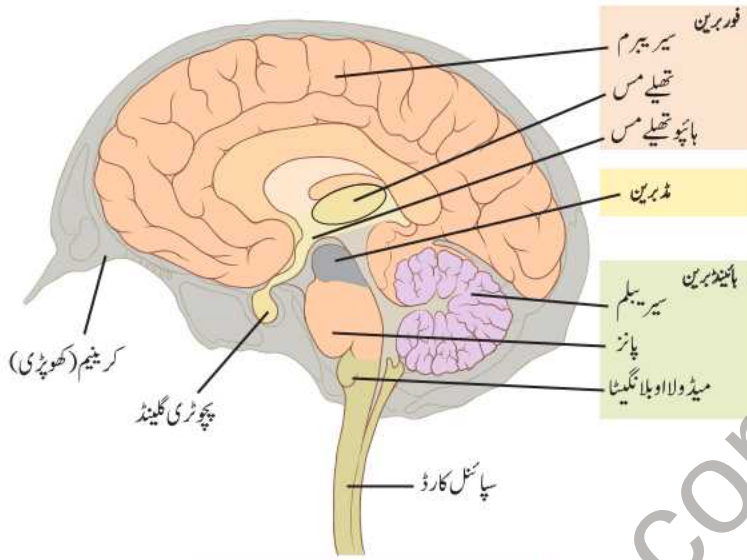
(ii) **تھیلیمس (Thalamus):** یہ سیربرم میں لپٹی ہوئی ایک ساخت ہے۔ یہ ریسپنڈر سے آنے والے پیغامات کو سیربرم تک پہنچاتا ہے۔ تھیلیمس درد کے احساس اور حس آگاہی (consciousness) کا بھی ذمہ دار ہے۔

(iii) **ہائپو تھیلیمس (Hypothalamus):** یہ حصہ مڈ برین سے اوپر اور تھیلیمس سے نیچے واقع ہے۔ انسان میں اس کا سائز تقریباً ایک بادام کے برابر ہے۔ یہ جسم کے ٹمپریچر، بھوک، پیاس، نیند اور جذباتی حالات کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ ایک اہم اینڈو کرائن گلینڈ یعنی پچوٹری (pituitary) گلینڈ کی رطوبتوں کو بھی کنٹرول کرتا ہے۔

2۔ مڈ برین (Midbrain)

دماغ کا یہ حصہ ہائینڈ برین اور نور برین کے درمیان موجود ہے۔ اس لیے یہ ان دونوں حصوں کے درمیان ایک پل ہے اور دونوں کے درمیان پیغامات بھیجتا ہے۔ اس کی مدد سے جسم اپنی حرکات میں مطابقت (adjustment) پیدا کرتا ہے۔ یہ سونے جاگنے، ہوشیار رہنے اور ٹمپریچر کنٹرول کرنے کا بھی ذمہ دار ہے۔

میڈولا او بولونگیا، پانز اور مڈ برین دماغ کے بقیہ حصوں اور سائٹل کارڈ کے درمیان رابطہ بناتے ہیں۔ انہیں مجموعی طور پر برین سٹیم (brain stem) بھی کہا جاتا ہے۔



شکل 5.6: دماغ کی ساخت

3- ہائینڈ برین (Hindbrain)

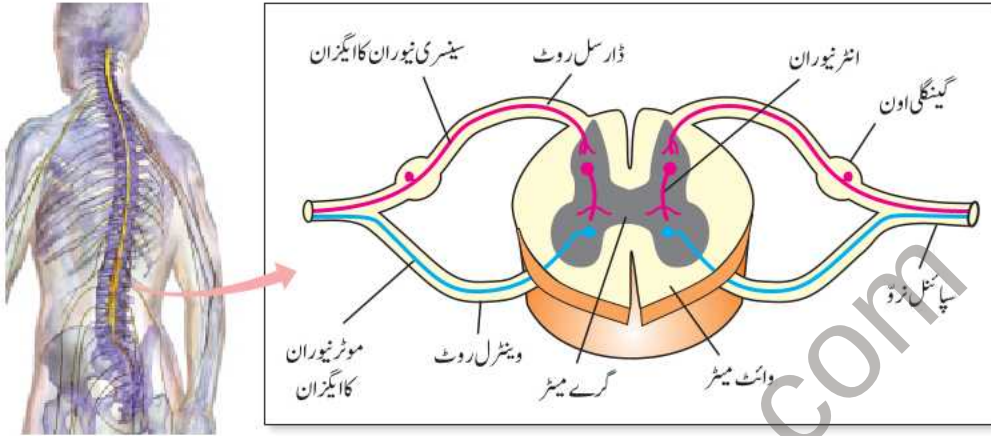
ہائینڈ برین جسم کے تمام آٹومیٹک (automatic) افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ تین بڑے حصوں پر مشتمل ہے۔

- (i) میڈولا او بلانگیا (Medulla oblongata): یہ حصہ سپائنل کارڈ کے اوپر ہے۔ یہ سپائنل کارڈ اور دماغ کے بڑے حصوں کے درمیان پیغامات منتقل کرتا ہے۔ یہ آٹومیٹک افعال مثلاً دل کا دھڑکنا، دھوکن کی رفتار، تنفس اور بلڈ پریشر کو بھی کنٹرول کرتا ہے۔ یہ بہت سے ریفلیکس (reflex) مثلاً قے، کھانسی، چھینک وغیرہ کو بھی کنٹرول کرتا ہے۔
- (ii) سیریلیم (Cerebellum): یہ میڈولا او بلانگیا کے پیچھے موجود ہے۔ یہ دماغ کا دوسرا بڑا حصہ ہے۔ اس کی سطح بھی بہت تہہ دار ہے۔ یہ توازن اور مسلسل حرکات کو کنٹرول کرتا ہے۔
- (iii) پانز (Pons): یہ میڈولا کے اوپر موجود ہے۔ یہ سپائنل کارڈ اور سیریلیم کے درمیان اور سیریلیم اور سیریلیم کے درمیان رابطہ کا کام بھی کرتا ہے۔ یہ ہوشیار رہنے، نیند اور جانے کو بھی کنٹرول کرتا ہے۔

(ب) سپائنل کارڈ (Spinal Cord)

یہ نروڈز کا ایک نالی نما بندل ہے۔ سپائنل کارڈ دماغ سے شروع ہو کر کمر کے نچلے حصے تک جاتی ہے۔ یہ ورٹیبرل کالم (vertebral column) کے اندر موجود ہوتی ہے۔ اس کے اوپر بھی میننجز (meninges) کا غلاف ہوتا ہے۔ سپائنل کارڈ جسم کے حصوں اور دماغ کے درمیان پیغامات منتقل کرتی ہے۔ اس کے علاوہ یہ چند سادہ ریفلیکس کے لیے کوآرڈینیٹر (coordinator) کا کام بھی کرتی ہے۔ سپائنل کارڈ کا بیرونی حصہ وائٹ میٹر (white matter) کا بنا ہوتا ہے۔ اس کا مرکزی حصہ گری میٹر (grey matter) کا بنا ہوتا ہے۔ یہ تیلی کی شکل کا ہے اور ایک سینٹرل کینال کے گرد موجود ہے۔ سپائنل کارڈ سے سپائنل نروڈز کے 31 جوڑے نکلتے ہیں۔ تمام سپائنل نروڈز مکسڈ (mixed) نروڈز ہیں کیونکہ ہر ایک میں سینسری اور موٹر نیوراز کے ایگزائز ہوتے ہیں۔ سپائنل نروڈ کے ڈارسل رُوٹ (dorsal root)

میں سینری نیوران کے ایگزائز ہیں اور ساتھ میں ایک گینگلیا (ganglion) بھی ہے۔ وینٹرل رُوٹ (ventral root) میں موٹر نیوران کے ایگزائز ہوتے ہیں۔



شکل 5.7: سائپل کارڈ اور سائپل رُوٹ

2- پیریفیرل نروس سسٹم (Peripheral Nervous System)

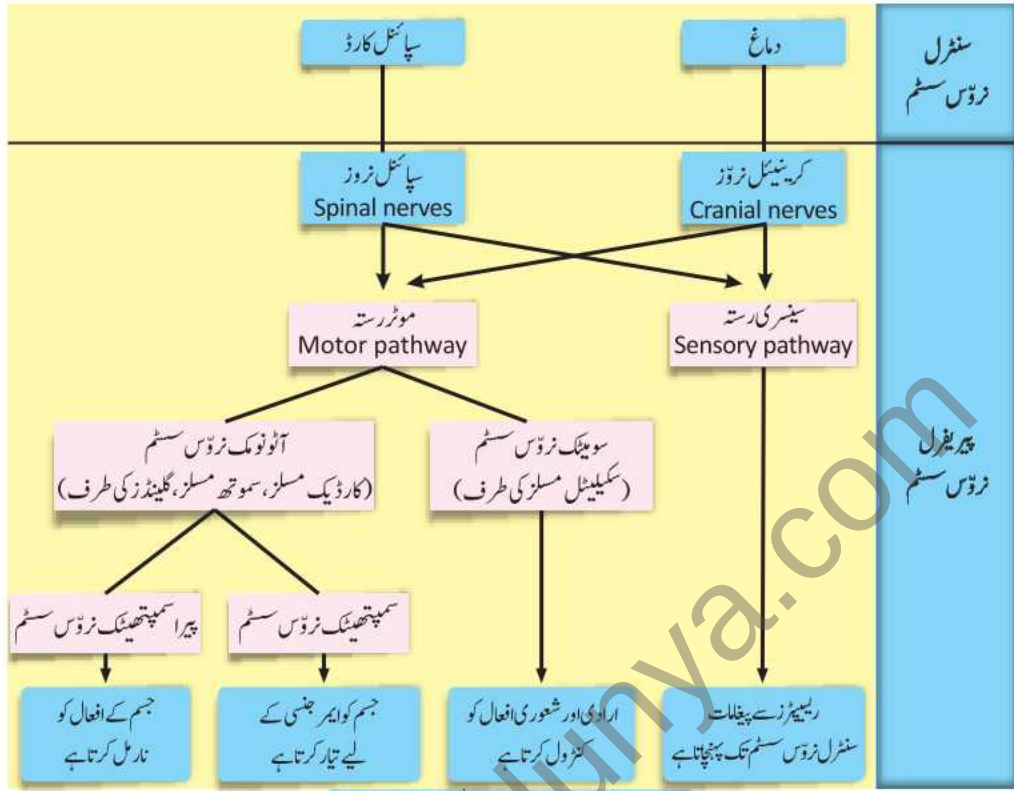
یہ سسٹم نروسز اور گینگلیا (ganglia) پر مشتمل ہوتا ہے۔ انسان میں کریٹینیل نروسز (cranial nerves) کے 12 جوڑے اور سائپل نروسز (spinal nerves) کے 31 جوڑے ہیں۔ کریٹینیل نروسز میں سے چند سینری (sensory) ہیں، چند موٹر (motor) اور چند مکسڈ (mixed) نروسز ہیں۔ دوسری طرف، تمام سائپل نروسز مکسڈ نروسز ہیں۔ کریٹینیل اور سائپل نروسز دور سے (pathways) بناتی ہیں:

- (i) سینری رستہ (sensory pathway) جو ریپٹرز سے سنٹرل نروس سسٹم تک امپلسز پہنچاتا ہے؛ اور (ii) - موٹر رستہ (motor pathway) جو سنٹرل نروس سسٹم سے ایفیکٹر تک امپلسز پہنچاتا ہے۔

i. **سومیک نروس سسٹم (somatic nervous system):** یہ شعوری (conscious) اور ارادی (voluntary) ایکشنز کو کنٹرول کرتا ہے۔ اس میں وہ تمام موٹر نیورائز شامل ہیں جو سکیلیٹل مسلز (skeletal muscles) کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔

ii. **آٹونومک نروس سسٹم (autonomic nervous system):** اس میں ایسے موٹر نیورائز شامل ہیں جو کارڈیک (cardiac) مسلز، سموٹھ (smooth) مسلز اور گلینڈز کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ یہ شعور کے کنٹرول کے بغیر کام کرتا ہے۔ آٹونومک نروس سسٹم دو سسٹمز یعنی سمپتھٹک سسٹم (sympathetic system) اور پیراسمپتھٹک سسٹم (parasympathetic system) پر مشتمل ہے۔

سمپتھٹک نروس سسٹم جسم کو ایمرجنسی صورت حال کے لیے تیار کرتا ہے۔ اس ریپانس کو ”فائٹ یا فلائٹ (fight or flight)“ کہتے ہیں۔ ایمرجنسی صورت حال میں یہ سسٹم پیوپل (pupil) کو پھیلا دیتا ہے، دھڑکن اور سانس لینے کی رفتار بڑھا دیتا ہے اور ڈائجیشن کے عمل کو روک دیتا ہے۔ جب تناؤ (stress) ختم ہو جائے تو پیراسمپتھٹک سسٹم کام کرتا ہے اور جسم کے تمام افعال کو نارمل کر دیتا ہے۔ اس ریپانس کو ”ریسٹ اینڈ ڈائجسٹ (rest and digest)“ کہتے ہیں۔ یہ پیوپل کو واپس سکیر دیتا ہے، ڈائجیشن تیز کر دیتا ہے اور دھڑکن اور سانس لینے کی رفتار کو نارمل کر دیتا ہے۔



ریفلیکس ایکشن (Reflex Action)

تیز، غیر ارادی ریپانسز کو ریفلیکس ایکشن کہتے ہیں۔ ریفلیکس ایکشن کرنے میں دماغ شامل نہیں ہوتا۔ ریفلیکس ایکشن کو ریفلیکس آرک (reflex arc) کنٹرول کرتا ہے۔ ریفلیکس آرک نیورائز کا وہ رستہ ہے جس پر سے ریفلیکس ایکشن کے دوران نروؤس میسجز گزرتی ہیں۔

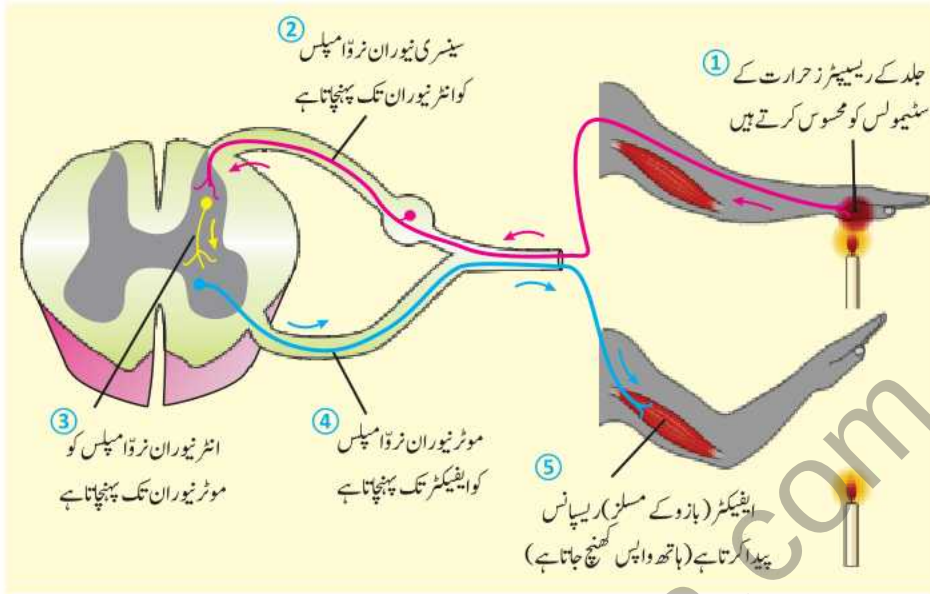
مثال:

ہم اپنا ہاتھ کسی گرم شعلہ سے دور کھینچتے ہیں، اس کے متعلق سوچے بغیر ہی۔ یہ ایک ریفلیکس ایکشن ہے اور مندرجہ ذیل طریقہ سے وقوع

پزیر ہوتا ہے۔

- 1- جلد کے ریسیپٹرز حرارت کے سٹیمولس کو محسوس کرتے ہیں۔
- 2- سینسری نیوران سپائنل کارڈ کے انٹرنیوران کو نروؤس امپلس پہنچاتا ہے۔
- 3- انٹرنیوران نروؤس امپلس کو موٹر نیوران تک پہنچاتا ہے۔
- 4- موٹر نیوران نروؤس امپلس کو ایفیکٹر (بازو کے مسلز) تک پہنچاتا ہے۔
- 5- ایفیکٹر ریپانس پیدا کرتا ہے اور سکڑ جاتا ہے۔ اس طرح ہاتھ واپس کھینچ جاتا ہے۔

جب ریسیپٹر کو تحریک ملتی ہے تو وہ دماغ کو معلومات پہنچاتا ہے۔ دماغ کے اعلیٰ مراکز (سیربرم کے حصے) ان معلومات کا تجزیہ کرتے ہیں اور مناسب اعمال کے لیے پیغامات بھیج دیتے ہیں۔ ایسے اعمال ہمارے شعوری کنٹرول میں ہوتے ہیں اور ارادی (voluntary) اعمال کہلاتے ہیں۔ دماغ کے کچھ حصے اعمال کو شعوری کنٹرول کے بغیر کنٹرول کرتے ہیں۔ ایسے اعمال کو غیر ارادی (involuntary) اعمال کہتے ہیں۔



شکل 5.9: ایک ریفلکس ایکشن میں ریفلکس آرک

5.3 اینڈوکرائن سسٹم (ENDOCRINE SYSTEM)

جانوروں میں کوآرڈی نیشن کا ذمہ دار یہ دوسرا سسٹم ہے۔ اینڈوکرائن سسٹم مخصوص اینڈوکرائن گلینڈز پر مشتمل ہوتا ہے جو ہارمون (hormone) بناتے اور خارج (secrete) کرتے ہیں۔ ہارمون، اینڈوکرائن گلینڈز سے خارج ہونے والے ایسے کیمیکلز ہیں جو جسم کے مختلف افعال کنٹرول کرتے ہیں مثلاً نشوونما، ریپروڈکشن، خون میں گلوکوز کی سطح برقرار رکھنا وغیرہ۔ اینڈوکرائن گلینڈز کے پاس اپنے ہارمون کسی جگہ پہنچانے کرنے کے لیے نالیوں نہیں ہوتیں۔ اس لیے انہیں ڈکٹ لیس (ductless) گلینڈز کہتے ہیں۔ یہ گلینڈز اپنے ہارمون براہ راست خون میں داخل کرتے ہیں جو انھیں جسم کے مختلف حصوں تک لے جاتا ہے۔ مندرجہ ذیل اہم اینڈوکرائن گلینڈز اور ان کے اہم ہارمون ہیں۔

سلائیوری گلینڈز سے سلائیوا (saliva) نکلنا ایک غیر ارادی فعل ہے۔ جب ہم منہ میں خوراک چبانا شروع کرتے ہیں تو دماغ سلائیوری گلینڈز کو سلائیوا نکالنے کا پیغام بھیج دیتا ہے۔ ایسا اُس وقت بھی ہو سکتا ہے جب ہم خوراک کو سوکھتے، دیکھتے یا حتیٰ کہ کھانے کا سوچتے بھی ہیں۔

1۔ پچوٹری گلینڈ (Pituitary Gland)

یہ ایک چھوٹا سا گلینڈ ہے جو دماغ میں پایا جاتا ہے۔ یہ ایک چھوٹی سی ڈنڈی (stalk) کی مدد سے ہائپوتھیمس کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ پچوٹری گلینڈ کے دو بڑے حصے (لوب: lobe) ہیں یعنی انٹیرئیر لوب (anterior lobe) اور پوسٹیرئیر لوب (posterior lobe)۔

(الف) پچوٹری کے انٹیرئیر لوب کے ہارمون (Hormones of Anterior Lobe of Pituitary)

1۔ **گروتھ ہارمون (Growth Hormone):** یہ ہارمون مسلز، ہڈیوں اور دوسرے نشوونما کا آغاز کرتا ہے۔ اگر گروتھ ہارمون نارمل سے زیادہ بنے، تو جسم میں نارمل سے زیادہ نشوونما ہو جاتی ہے۔ اسے جائیگنٹ ازم (gigantism) کہتے ہیں۔ دوسری طرف،



یہ تصویر نصیر سومرو (پاکستان میں لمبا ترین آدمی) کے ایک ایوارڈ وصول کرتے ہوئے کی ہے۔ جب وہ پیدا ہوا تو نارمل جسامت کا تھا۔ لیکن 10 سال کی عمر میں اس کے پچوٹری گلینڈز میں مسئلہ ہو گیا۔ اس کا پچوٹری گلینڈز ضرورت سے زیادہ گروتھ ہارمون بنائے۔

اگر گروتھ ہارمون نارمل سے کم بنے تو جسم میں نشوونما کم ہوتی ہے۔ اس حالت کو بونا پن یعنی ڈوارف ازم (dwarfism) کہتے ہیں۔

2۔ ایڈرینو-کارتیکو-ٹراپک ہارمون (Adreno Cortico-Tropic Hormone):

یہ ہارمون ایڈرینل کارٹیکس گلینڈز کو اپنے ہارمون بنانے کی تحریک دیتا ہے۔

3۔ تھائی رائیڈ-سٹیمولینگ ہارمون (Thyroid-Stimulating Hormone):

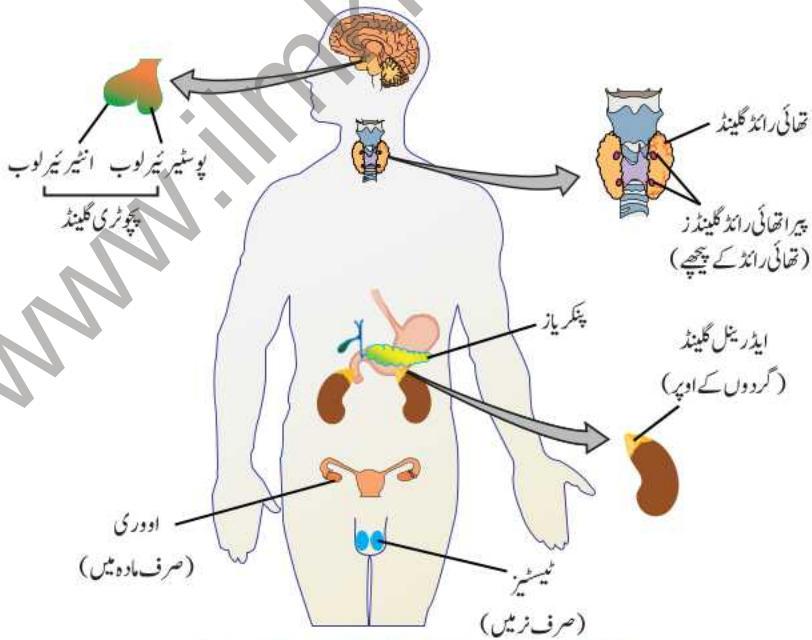
تھائی رائیڈ گلینڈز کو اپنے ہارمون (تھائی رائکسن thyroxine) بنانے کی تحریک دیتا ہے۔

4۔ لیوٹائی نائزنگ ہارمون (Luteinizing Hormone):

یہ ہارمون مادہ (females) میں اووری سے انڈہ (egg cell) نکالنے یعنی اوولیشن (ovulation) عمل کا ذمہ دار ہے۔ نر (males) میں یہ ٹیسٹیز (testes) کو ٹیسٹ ہارمون بنانے کی تحریک دیتا ہے۔ انٹیریلوب ایک اور ہارمون یعنی فولیکل سٹیمولینگ ہارمون (follicle stimulating hormone) بھی بناتا ہے جو نر اور مادہ میں ریپرڈکٹو سسٹم کے فعل میں کردار ادا کرتا ہے۔

(ب) پچوٹری کے پوسٹیریلوب کے ہارمون (Hormones of Posterior Lobe of Pituitary)

ہائپوتھیمس دو ہارمون بناتا ہے جو پچوٹری کے پوسٹیریلوب میں ذخیرہ ہو جاتے ہیں۔



شکل 5.10: انسانی جسم میں اہم اینڈوکرائن گلینڈز

- 1- اینٹی ڈائیورٹک ہارمون (Anti-Diuretic Hormone): اسے ویسوپریسن (vasopressin) بھی کہتے ہیں۔ یہ ہارمون گردوں میں نیفرن سے پانی کے وابسی انجذاب (ری-ایپز ارپشن) کو تیز کرتا ہے۔
- 2- آکسیٹوسن (Oxytocin): یہ ہارمون بچے کی پیدائش کے دوران بچہ دانی یعنی یوٹرس (uterus) میں سکڑاؤ کی تحریک دیتا ہے۔ یہ ماں کی چھاتی سے دودھ کے نکلنے کی بھی تحریک دیتا ہے۔

2- تھائی رائیڈ گلینڈ (Thyroid Gland)

- یہ گلینڈ گردن میں لیرکس (larynx) کے نیچے موجود ہے۔ یہ دو ہارمون خارج کرتا ہے۔
- 1- تھائی رائکسن (thyroxine): یہ ہارمون ایسے ایذا نگر کو تحریک دیتا ہے جو توانائی کے لیے سیلولر مینابولزم (گلوکوز کی آکسیدیشن) کرتے ہیں۔ اس طرح یہ ہارمون مینابولزم کی بنیادی رفتار تیز کرتا ہے جس سے جسم میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔

اگر تھائی رائکسن ضرورت سے کم بنے تو سیلولر مینابولزم کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔ اس کی نتیجہ میں تھکاوٹ ہوتی ہے، وزن میں اضافہ ہوتا ہے اور ہارٹ بیٹ اور جسم کا ٹمپرچر کم ہو جاتا ہے۔

اگر تھائی رائکسن ضرورت سے زیادہ بنے تو سیلولر مینابولزم کی رفتار تیز ہو جاتی ہے۔ اس کی نتیجہ میں وزن میں کمی ہوتی ہے، اور بلڈ پریشر، ہارٹ بیٹ اور جسم کا ٹمپرچر بڑھ جاتے ہیں۔

تھائی رائکسن کی تیاری کے لیے آئیوڈین کی ضرورت ہوتی ہے۔ اگر کسی کی غذا میں آئیوڈین کی کمی ہو تو تھائی رائیڈ گلینڈ ہارمون نہیں بنا پاتا۔ اس حالت میں تھائی رائیڈ گلینڈ سائز میں بڑا ہو جاتا ہے۔ اس بیماری کو گوائٹر (goitre) کہتے ہیں۔ پاکستان میں اب گوائٹر بہت کم ہوتا ہے کیونکہ پیچھے جانے والے خوردنی نمک میں آئیوڈین ملا یا جاتا ہے۔

- 2- کیلسی ٹونن (Calcitonin): یہ ہارمون کیلشیم آئزنز کا خون سے ہڈیوں میں انجذاب تیز کر دیتا ہے، جہاں کیلشیم آئن ہڈیوں کا نشوونما میں استعمال ہو سکتی ہے۔ اس طرح یہ ہارمون خون میں کیلشیم کی مقدار کو کم کرتا ہے۔

3- پیرا تھائی رائیڈ گلینڈز (Parathyroid Glands)

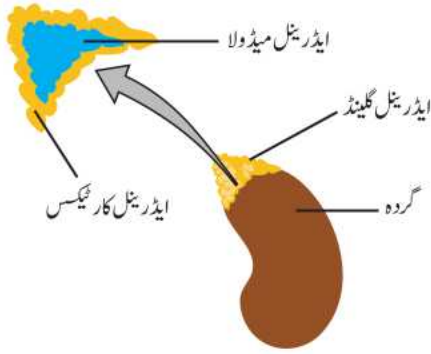
اگر پیرا تھورمون زیادہ ہو تو نارمل سے ہڈیوں سے زیادہ کیلشیم خون میں شامل ہو جاتی ہے۔ اس سے ہڈیاں کمزور ہو جاتی ہیں۔ پیرا تھورمون کی کمی سے تو خون میں کیلشیم کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ اس سے ٹینٹی (tetany) ہو جاتا ہے (جس کی علامات مسلسل کا پھڑکنا یعنی twitching، اکڑاؤ یعنی cramps، اور جھٹکے یعنی convulsions ہیں)۔

جسم میں چار پیرا تھائی رائیڈ گلینڈز ہوتے ہیں جو تھائی رائیڈ گلینڈ کے پیچھے گڑے ہوتے ہیں۔ ان گلینڈز سے ایک ہارمون پیرا تھورمون (parathormone) نکلتا ہے۔ یہ ہارمون کیلشیم آئزنز کی ہڈیوں سے خون میں منتقلی کی تحریک دیتا ہے۔ اس طرح یہ ہارمون کیلسی ٹونن ہارمون کے الٹ کام کرتا ہے۔

4- ایڈرینل گلینڈز (Adrenal Glands)

ہر گردے کے اوپر ایک ایڈرینل گلینڈ موجود ہے۔ ہر ایڈرینل گلینڈ کا اندروالا حصہ میڈولا اور باہروالا حصہ کورتیکس ہے۔ ایڈرینل میڈولا (adrenal medulla) دو ہارمون بناتا ہے۔ ایک کو ایپی نیفرین (epinephrine) یا ایڈرینالین (adrenaline) کہتے ہیں جبکہ دوسرے کو نار-ایپی نیفرین (nor-epinephrine) یا نار-ایڈرینالین (nor-adrenaline) کہتے ہیں۔ یہ ہارمون سمیٹھٹھک نروس

سسٹم کے ایمرجنسی ریسپانس میں حصہ لیتے ہیں۔ جب کوئی شخص ایمرجنسی میں ہوتا ہے تو میڈولا اپنے ہارمونز نکالتا ہے تاکہ جسم ”فائٹ اینڈ فلائٹ (fight or flight)“ ریسپانس کے لیے تیار ہو۔ یہ ہارمون دل کی دھڑکن، بلڈ پریشر، خون میں گلوکوز کا لیول اور دل اور پھیپھڑوں کو خون کا بہاؤ بڑھا دیتے ہیں۔ یہ بروئکیولز (bronchioles) کو بھی کھول دیتے ہیں اور پیوپل پھیلاتے ہیں۔ ایڈرینل کارٹیکس (adrenal cortex) سے کارٹی سول (cortisol) اور ایلڈوسٹیرون (aldosterone) ہارمون نکلتے ہیں۔ کارٹی سول ہارمون پروٹین سے گلوکوز بننے کے عمل کو تیز کرتا ہے۔ ایلڈوسٹیرون ہارمون گردوں میں پانی کو روک کر بلڈ پریشر اور خون کے حجم میں اضافہ کرتا ہے۔



شکل 5.12: ایڈرینل گلینڈ کے حصے

5۔ پینکریاز (Pancreas)

پینکریاز کے دو کام ہیں۔ یہ ڈائجسٹو سسٹم کا بھی حصہ ہے، جہاں یہ ایک نالی (ڈکٹ) والے یعنی ایکسوکرائن (exocrine) گلینڈ کا کام کرتا ہے اور ڈائجسٹو اینزائمز خارج کرتا ہے۔ لیکن پینکریاز کے اندر خاص سیلز بھی ہوتے ہیں جنہیں آئی لینٹس آف لینگرہینز (islets of Langerhans) کہتے ہیں۔ انہیں 1869 میں ایک جرمن طالب علم پال لینگرہینز (Paul Langerhans) نے دریافت کیا تھا۔ یہ سیلز اینڈوکرائن گلینڈ کا کام کرتے ہیں اور دو ہارمون بناتے ہیں یعنی انسولین (insulin) اور گلوکاگون (glucagon)۔ یہ ہارمون خون میں گلوکوز لیول کو کنٹرول کرتے ہیں۔ انسولین ہارمون خون میں گلوکوز کا لیول کم کرتا ہے۔ یہ جسم کے سیلز کو گلوکوز ذخیرہ کرنے یا توانائی کے لیے استعمال کرنے کی تحریک دیتا ہے۔ اس کے برعکس، گلوکاگون خون میں گلوکوز کا لیول بڑھاتا ہے۔ یہ جگر کو گلوکوز خون میں ڈالنے کی تحریک دیتا ہے۔

ڈیابیطس میں، مقررہ مقدار سے زیادہ گلوکوز گردوں میں پانی کے واپسی انجذاب کو روکتا ہے۔ اس سے پیشاب زیادہ بنتا ہے۔ نتیجہ میں جسم میں پانی کی کمی ہوجاتی ہے اور گردوں کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔ زیادہ گلوکوز جسم میں پانی اور نمکیات کے ارتکاز کا توازن بھی بگاڑ سکتا ہے۔ مریض کو وزن کی کمی، مسلسل کی کمزوری اور تھکاوٹ کی شکایات بھی ہوتی ہیں۔

انسولین کی کمی سے بیماری ذیابیطس یعنی ڈیابیطس میلنائٹس (diabetes mellitus) میں سیلز گلوکوز حاصل نہیں کر پاتے جس کی وجہ سے خون میں گلوکوز کا ارتکاز بڑھ جاتا ہے۔ ٹائپ 1 ڈیابیطس میلنائٹس (diabetes mellitus Type-1) میں پینکریاز ضرورت کے مطابق انسولین نہیں بناتا۔ ایسے مریضوں کا علاج روزانہ انسولین کے انجیکشن دے کر کیا جاتا ہے۔ ٹائپ 2 ڈیابیطس میلنائٹس (diabetes mellitus Type-2) میں انسولین تو بنتی ہے لیکن ٹارگٹ سیلز (target cells) اس انسولین پر رد عمل نہیں دیتے گلوکوز نہیں لے سکتے۔ اس ڈیابیطس کو ورزش اور مناسب غذا سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔

بلڈ گلوکوز کنسنٹریشن ٹیسٹ

(Blood Glucose Concentration: BGC Test)

اس ٹیسٹ میں خون میں گلوکوز کی مقدار ماپی جاتی ہے۔ اسے ڈیابیطس کی تشخیص کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ خون میں گلوکوز کو فاسٹنگ (fasting) یعنی بغیر کچھ کھائے ہوئے (8 سے 10 گھنٹے کھانا کھائے بغیر) ماپا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ ریڈنڈم (randomly) یعنی کسی بھی وقت اور کھانا کھانے کے بعد بھی ماپا جاتا ہے۔ BGC ٹیسٹ کے کچھ نتائج یہاں دیے گئے ہیں۔

بلڈ گلوکوز 10-8 گھنٹے کچھ کھائے بغیر	
تشخیص	بلڈ گلوکوز کنسنٹریشن (BCG)
نارمل	70 سے 99 ملی گرام فی 100 ملی لیٹر
ڈایابٹیز سے پہلے	100 سے 125 ملی گرام فی 100 ملی لیٹر
ڈایابٹیز	126 ملی گرام فی 100 ملی لیٹر یا اس سے زیادہ

بلڈ گلوکوز 75 گرام گلوکوز ڈرنک پینے کے 2 گھنٹے بعد	
تشخیص	بلڈ گلوکوز کنسنٹریشن (BCG)
نارمل	140 ملی گرام فی 100 ملی لیٹر سے کم
ڈایابٹیز سے پہلے	140 سے 200 ملی گرام فی 100 ملی لیٹر
ڈایابٹیز	200 ملی گرام فی 100 ملی لیٹر سے زیادہ

ٹیبل 1.5: اہم اینڈوکرائن گلیٹنڈز اور ان کے افعال

گلیٹنڈ	ہارمون	افعال
پچوٹری کا انٹیریر لو	گروتھ ہارمون	مسلز اور ہڈیوں کی نشوونما کو کنٹرول کرتا ہے۔
	ایڈرینل کارٹیکس ہارمون	ایڈرینل کارٹیکس سے کارٹی سول اور ایلڈوسٹیرون کا اخراج کرواتا ہے۔
	تھائی رائیڈ گلیٹنڈ ہارمون	تھائی رائیڈ گلیٹنڈ کو اس کا ہارمون پیدا کرنے کے لیے تحریک دیتا ہے۔
	لیوٹائیٹن رائزنگ ہارمون	اووری کو انڈا (ایک) نکالنے کی ترغیب دیتا ہے۔ ٹیسٹیس کو سیکس ہارمون پیدا کرنے کی ترغیب دیتا ہے۔
پچوٹری کا پوسٹیریر لو	اینٹی ڈائیورٹک ہارمون	نیفرز سے پانی کے دوبارہ انجذاب (ری ایبز آپشن) کو بڑھاتا ہے۔
	آکسیٹوسن	بچے کی پیدائش کے دوران یوٹرس میں سکڑاؤ شروع کرتا ہے۔ چھاتیوں (بریسٹس) کو دودھ کے بہاؤ کے لیے تحریک دیتا ہے۔
تھائی رائیڈ	تھائی رائکسن	سیلولر میٹابولزم کے اینزائمز کو تحریک دیتا ہے۔
	کیلسیٹونن	خون میں کیلشیم کنسنٹریشن کو کم کرتا ہے۔
پیراتھائی رائیڈ	پیراتھورمون	خون میں کیلشیم کنسنٹریشن کو بڑھاتا ہے۔
ایڈرینل میڈولا	اپی نیفرین، نوراپی نیفرین	خطرے پر جسم کے تناؤ اور "لڑو یا بھاگو" کے رد عمل کو شروع کرتے ہیں۔
ایڈرینل کارٹیکس	کورٹی سول	پروٹینز سے گلوکوز کی پیداوار کو فروغ دیتا ہے۔
	الڈوسٹیرون	گردوں میں نمکیات اور پانی کے روکنے کو فروغ دیتا ہے۔

پینگریاز	انسولین	سیلز کو گلوکوز ذخیرہ کرنے یا اسے استعمال کرنے کی ترغیب دے کر خون میں گلوکوز لیول کم کرتا ہے۔
	گلوکاگون	گلوکوز کو جگر سے خون میں جاری کرنے کی ترغیب دیتا ہے۔
اووریز	ایسٹروجن اور پروجیسٹرون	اووری سے انڈا نکلنے کا سبب بنتے ہیں اور زنانہ ثانوی جنسی خصوصیات کو کنٹرول کرتے ہیں۔
ٹیسٹیز	اینڈروجنز (ٹیسٹوسٹیرون)	مردانہ ثانوی جنسی خصوصیات کو کنٹرول کرتے ہیں۔

6۔ گونیڈز (Gonads)

گونیڈز مادہ میں اووریز (ovaries) اور نر میں ٹیسٹیز (testes) [گیمیٹ بنانے والے آرگنز ہیں۔ وہ جنسی ہارمون یعنی سیکس ہارمون (sex hormones) بھی بناتے ہیں۔

مادہ میں اووریز سے نکلنے والے ہارمون ایسٹروجن (estrogen) اور پروجیسٹرون (progesterone) ہیں۔ یہ ہارمون اووری سے انڈہ نکالتے ہیں اور مادہ کی سیکنڈری جنسی خصوصیات (مثلاً چھاتی کا بڑھنا وغیرہ) کنٹرول کرتے ہیں۔

نر میں ٹیسٹیز سیکس ہارمونز کا ایک گروپ یعنی اینڈروجنز (androgens) بناتے ہیں۔ مثلاً ٹیسٹوسٹیرون (testosterone) ایک اینڈروجن ہے۔ یہ ہارمون نر کی سیکنڈری جنسی خصوصیات (مثلاً پھرے پر بالوں کا اگنا، آواز میں بھاری پن وغیرہ) کنٹرول کرتا ہے۔

مشق

A درج ذیل سوالات کے لیے درست جوابات منتخب کریں۔

- 1۔ شوان سیلز نیورانز کے سپورٹنگ سیلز ہیں۔ وہ بناتے ہیں:
 - (الف) سیل باڈی
 - (ب) ایگزان
 - (ج) مائیلن شیتھ
 - (د) ڈینڈرائٹس
- 2۔ سائیکل چلاتے ہوئے کون سا حصہ توازن برقرار رکھتا ہے؟
 - (الف) سیربرم
 - (ب) میڈولا
 - (ج) سیری بلم
 - (د) سپائنل کارڈ
- 3۔ دماغ کا کون سا حصہ ٹیمپل، جھوک، پیاس، اور نیند کا ذمہ دار ہے؟
 - (الف) ہائپو تھیلیمس
 - (ب) تھیلیمس
 - (ج) پانز
 - (د) سیری بلم
- 4۔ اگر ایک مریض باتوں کو یاد نہیں رکھ سکتا تو کون سا حصہ متاثر ہو سکتا ہے؟
 - (الف) سیری بلم
 - (ب) سیری بلم
 - (ج) میڈولا
 - (د) سپائنل کارڈ

5۔ خطرے کے دوران کون سا سسٹم فوراً متحرک ہو جاتا ہے؟

(الف) پیرا سمپٹھیک (ب) سکلیپل (ج) اینڈوکرائن (د) سمپٹھیک

6۔ ریفلکس ایکشن نارل عمل سے تیز کیوں ہوتے ہیں؟

(الف) دماغ اُن پر فوری عمل کرتا ہے (ب) ایسے کاموں میں دماغ شامل نہیں ہوتا

(ج) پیغامات آہستہ رفتار سے منتقل ہوتے ہیں (د) ایسے کاموں میں سوچنا شامل ہوتا ہے

7۔ ان میں سے کون ایکسوکرائن اور اینڈوکرائن گلیڈ کے طور پر کام کرتا ہے؟

(الف) پچوٹری (ب) تھائی رائیڈ (ج) ایڈرینل (د) پیٹریاز

8۔ اینڈوکرائن سسٹم کے پیغام لے جانے والے کیمیکل مسیجر (messengers) کو کیا کہتے ہیں؟

(الف) نیوروٹرانسمیٹر (ب) ہارمونز (ج) نیورانز (د) اینزائمز

9۔ اگر پیرا تھائی رائیڈ گلیڈ کے ہارمون نہ ہوں تو کیا ہو سکتا ہے؟

(الف) کیلشیم کی کم مقدار (ب) خون میں زیادہ شوگرز

(ج) مسلز کی کمزوری (د) کم ڈائی جیشن

10۔ کون سا اینڈوکرائن گلیڈ جسم کو ”لڑنے یا بھاگ جانے“ کے لیے تیار کرتا ہے؟

(الف) تھائی رائیڈ (ب) پچوٹری

(ج) ایڈرینل (د) پیٹریاز

B مختصر جوابات لکھیں۔

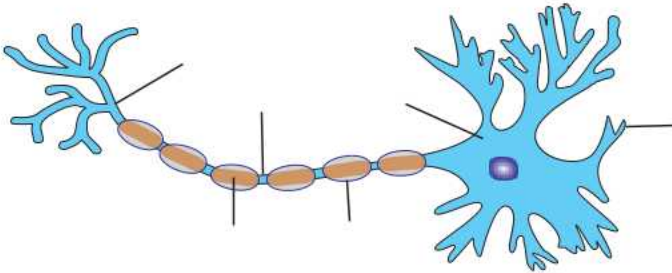
1۔ سٹیپولس کی تعریف لکھیں اور مثالیں دیں۔

2۔ سینسری، موٹر اور انٹرنیوران کے درمیان فرق لکھیں۔

3۔ ریفلکس ایکشن اور ریفلکس آرک کی تعریف لکھیں۔

4۔ مندرجہ ذیل میں فرق لکھیں۔

(الف) ڈینڈرائٹ اور ایکزان (ب) سیری برم اور سیری بلم (ج) تھیلے مس اور ہائپو تھیلے مس

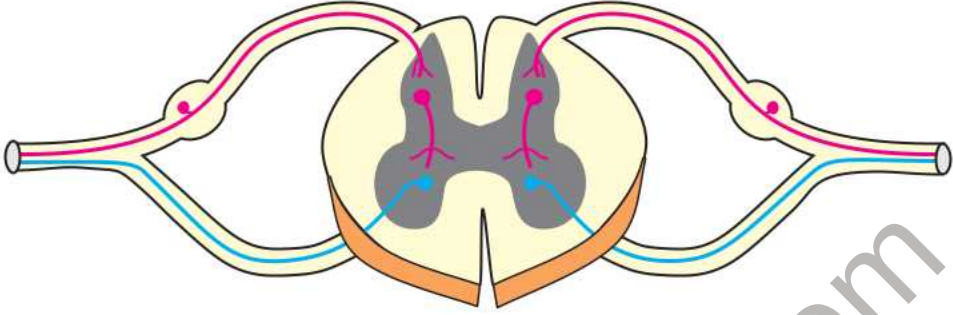


5۔ اس ڈایا گرام کی شناخت

کریں اور مختلف حصوں کو

لیبل کریں۔

6۔ اس ڈایا گرام کی شناخت کریں اور اس میں وائٹ میٹر، گرے میٹر، نیوران کی تین اقسام اور گلینگلیا کی نشاندہی کریں۔



تفصیلی جوابات لکھیں۔

C

- 1۔ نیوران کی ساخت بیان کریں اور ایک لیبل شدہ ڈایا گرام سے اپنے جواب کو مکمل کریں۔
- 2۔ نیوران کی تین اقسام میں کیا فرق اور مشابہتیں ہیں؟
- 3۔ فوربرین، مدبرین اور ہائینڈبرین کے اہم کام لکھیں۔
- 4۔ ریفلیکس ایکشن سے کیا مراد ہے؟ ریفلیکس ایکشن کی ایک مثال بیان کریں اور اس مثال میں ریفلیکس آرک کی نشاندہی کریں۔
- 5۔ پچوڑی گلینڈ کے ہارمونز بتائیں اور ان کے افعال لکھیں۔
- 6۔ ایڈرینل گلینڈز، پینکریاز، اووریز اور ٹیسٹیز پر نوٹ لکھیں۔

انکشافی سوالات

D

- 1۔ ریفلیکس ایکشن کے لیے سائل کارڈ اہم کیوں ہے؟
- 2۔ ایڈرینالین کو ”ایمرجنسی ہارمون“ کیوں کہتے ہیں؟
- 3۔ اگر پینکریاز سے زیادہ انسولین نکلے تو خون میں گلوکوز (شوگر) کے ساتھ کیا ہوگا؟
- 4۔ اگر کسی مریض کا میڈولازخمی ہو تو کون سا فعل خطرے میں ہو سکتا ہے؟