

मानव तंत्रिका तंत्र: सम्पूर्ण नोट्स एवं पारिभाषिक शब्दकोश

संरचनात्मक संगठन, न्यूरोनल फिजियोलॉजी, मस्तिष्क विभाजन तथा विस्तृत द्विभाषी शब्दावली

१. तंत्रिका तंत्र की मूल अवधारणा एवं परिभाषा

मानव तंत्रिका तंत्र (Human Nervous System) शरीर का सर्वप्रमुख नियामक, संचारक तथा नियंत्रणकारी संजाल है। यह बाह्य तथा अंतः उद्दीपनों (Stimuli) का संवेदन ग्रहण कर, विद्युत-रासायनिक आवेगों (Electrochemical Impulses) द्वारा सूचनाओं का अत्यंत तीव्र गति से विश्लेषण करता है तथा उपयुक्त प्रेरक प्रतिक्रिया (Motor Response) सुनिश्चित करता है। तंत्रिका तंत्र अंतःस्रावी तंत्र (Endocrine System) के साथ मिलकर शरीर में होमियोस्टेसिस (गृहस्थिति / समस्थापन) बनाए रखता है।

क्रियात्मक त्रिकोण (Functional Triad): संवेदी अभिग्रहण (Sensory Input) → केंद्रीय समाकलन व विश्लेषण (Integration) → प्रेरक बहिर्गमन (Motor Output)। यह चक्र अंगों, पेशियों तथा अंतःस्रावी ग्रंथियों के मध्य तात्त्विक संतुलन स्थापित करता है।

२. संरचनात्मक एवं कार्यात्मक वर्गीकरण

केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (CNS)

इसके अंतर्गत मस्तिष्क (Brain) तथा मेरुरज्जु (Spinal Cord) सम्मिलित हैं। यह सम्पूर्ण विचार, विश्लेषण, स्मृति, निर्णय-क्षमता तथा प्रतिवर्ती क्रियाओं के समन्वय का सर्वोच्च मुख्यालय है।

परिधीय तंत्रिका तंत्र (PNS)

यह CNS को शरीर के सभी संवेदी अंगों, त्वचा, मांसपेशियों तथा आंतरिक विसरा से जोड़ता है। इसमें 12 जोड़े कपालीय (Cranial) तथा 31 जोड़े मेरु (Spinal) तंत्रिकाएं समाहित हैं।

३. परिधीय तंत्रिका तंत्र के उप-विभाग (PNS Subdivisions)

प्रभाग (Division)	नियंत्रण क्षेत्र (Target Field)	कार्यप्रणाली एवं उदाहरण (Function)
कायिक (Somatic - SNS)	कंकालीय पेशियाँ (Skeletal Muscles)	ऐच्छिक गतिविधियों का प्रत्यक्ष नियंत्रण (जैसे हाथ-पैर हिलाना, बोलना)।
स्वायत्त (Autonomic - ANS)	हृदय पेशी, चिकनी पेशियाँ, ग्रंथियाँ	अनैच्छिक क्रियाओं (आंत संकुचन, रक्तदाब, हृदय धड़कन) का स्वचालित नियमन।
अनुकंपी (Sympathetic)	आपातकालीन सुरक्षा अंग	"लड़ो या भागो" (Fight or Flight) अवस्था में ऊर्जा व सतर्कता वृद्धि।
परानुकंपी (Parasympathetic)	विश्राम व पोषण अंग	"आराम और पाचन" (Rest & Digest) अवस्था में ऊर्जा संचय तथा शांति स्थापना।
आंत्रिक (Enteric - ENS)	जठरांत्र मार्ग (GI Tract)	पाचन तंत्र की गतिशीलता और एंजाइम स्राव का स्वायत्त संजाल।

४. तंत्रिका कोशिका: न्यूरॉन की सूक्ष्म संरचना एवं फिजियोलॉजी

न्यूरॉन (Neuron) तंत्रिका तंत्र की मूलभूत संरचनात्मक तथा क्रियात्मक इकाई है। यह मानव शरीर की सबसे दीर्घ कोशिका है (लंबाई 90 सेमी से 1 मीटर तक संभव)। न्यूरॉन्स में कोशिका विभाजन (Mitosis) की क्षमता नगण्य होती है क्योंकि इनमें परिपक्व अवस्था में सेंट्रोसोम निष्क्रिय होते हैं। तंत्रिका ऊतक में न्यूरॉन्स के अतिरिक्त **न्यूरोग्लिया (Neuroglia)** कोशिकाएं पाई जाती हैं जो न्यूरॉन्स को पोषण, संरक्षण तथा संरचनात्मक आधार प्रदान करती हैं।

साइटॉन / सोमा (Cell Body / Cyton)

इसमें सुस्पष्ट केंद्रक, कोशिकाद्रव्य तथा राइबोसोमयुक्त **निसल के कणिकाएं (Nissl's Granules)** पाई जाती हैं, जो प्रोटीन संश्लेषण हेतु उत्तरदायी होती हैं।

द्रुमाक्षय (Dendrites)

साइटॉन से निकलने वाले शाखित प्रवर्ध जो समीपवर्ती न्यूरॉन्स या ग्राही अंगों से संवेदी उद्दीपन ग्रहण कर विद्युत संकेत को कोशिका काय की ओर लाते हैं।

तंत्रिकाक्ष (Axon)

एकल, लंबा प्रवर्ध जो आवेग को साइटॉन से दूर ले जाता है। इसके चारों ओर **श्वान कोशिकाएं (Schwann Cells)** तथा वसीय **माइलिन आवरण (Myelin Sheath)** उपस्थित रहता है।

रैनवियर की गांठें व सिनेप्स (Nodes & Synapse)

माइलिन आवरण के अंतराल को रैनवियर की नोड कहते हैं, जहाँ **साल्टेटरी चालन (Saltatory Conduction)** द्वारा विद्युत आवेग 120 मी/से तक की तीव्र गति प्राप्त करता है।

५. न्यूरोट्रांसमीटर एवं सिनेप्टिक संचरण (Synaptic Transmission)

दो न्यूरॉन्स के संधि-स्थल को **सिनेप्स (Synapse)** कहा जाता है। इसमें प्री-सिनेप्टिक झिल्ली, सिनेप्टिक क्लेफ्ट (दरार) तथा पोस्ट-सिनेप्टिक झिल्ली सम्मिलित होती हैं। सिनेप्टिक पुटिकाओं से मुक्त रासायनिक संवाहक (Neurotransmitters) ग्राहक सतह से जुड़कर आवेग को आगे बढ़ाते हैं।

रासायनिक संवाहक	प्रकृति	प्रमुख शारीरिक कार्य व प्रभाव
एसिटिलकोलीन (Acetylcholine)	उत्तेजक / प्रेरक	तंत्रिका-पेशी संधि (Neuromuscular Junction) पर पेशी संकुचन एवं स्मृति।
डोपामाइन (Dopamine)	नियामक / अवरोधक	प्रसन्नता, पुरस्कार तंत्र, सूक्ष्म पेशीय गति नियमन (कमी से पार्किंसंस रोग)।
सेरोटोनिन (Serotonin)	मनोदशा नियामक	मूड, निद्रा चक्र, पाचन तथा मानसिक शांति का संतुलन बनाए रखना।
गाबा (GABA)	प्रमुख अवरोधक	मस्तिष्क में अत्यधिक उद्दीपन को शांत करना, तनाव व चिंता का शमन।

विशेष तथ्य (Clinical Point): सोडियम-पोटेशियम पंप (Na^+/K^+ ATPase) विश्राम कला विभव (Resting Membrane Potential: -70 mV) स्थापित करता है। उद्दीपन मिलने पर Na^+ का अंतःप्रवाह **विध्रुवण (Depolarization)** उत्पन्न कर सक्रिय विभव (+30 mV) बनाता है।

६. मानव मस्तिष्क का संरचनात्मक एवं प्रकार्यात्मक विभाजन

मानव मस्तिष्क (Human Brain) कपाल गुहा (Cranial Cavity) में सुरक्षित रहता है। इसका औसत भार वयस्क में लगभग 1300-1400 ग्राम होता है। यह तीन सुरक्षात्मक झिल्लियों (मेनिन्जेस - Meninges: ड्यूरा मैटर, एराक्नॉइड मैटर, तथा पाया मैटर) एवं प्रमस्तिष्कमेरु द्रव (CSF) द्वारा आघातों से सुरक्षित रहता है।

अग्र-मस्तिष्क (Forebrain)

प्रमस्तिष्क (Cerebrum): कुल मस्तिष्क का 80% भाग; बुद्धिमत्ता, स्मृति, चिंतन।
थैलेमस: संवेदी रिले स्टेशन।
हाइपोथैलेमस: ताप नियमन, भूख, प्यास एवं अंतःस्रावी ग्रंथियों का नियंत्रण।

मध्य-मस्तिष्क (Midbrain)

कॉर्पोरा क्वाड्रीगेमिना: दृष्टि एवं श्रवण उद्दीपनों के प्रति समन्वय केंद्र।
प्रमस्तिष्क वृंतक (Crura Cerebri): अग्र तथा पश्चिम मस्तिष्क के मध्य तंत्रिका तंतुओं का संयोजन मार्ग।

पश्चिम-मस्तिष्क (Hindbrain)

अनुमस्तिष्क (Cerebellum): शारीरिक संतुलन व समन्वय।
पॉन्स (Pons): न्यूमोटैक्सिक केंद्र (श्वसन नियमन)।
मेडुला ऑबलॉगाटा: हृदय स्पंदन, रक्तदाब, उल्टी, निगलने का केंद्र।

७. मेरुरज्जु एवं प्रतिवर्ती क्रिया (Spinal Cord & Reflex Action)

मेरुरज्जु मेडुला ऑबलॉगाटा से प्रारंभ होकर कशेरुक दंड (Vertebral Column) के न्यूरल कैनाल में स्थित होती है। इसके केंद्र में 'H' आकार का धूसर द्रव्य (Grey Matter) तथा परिधि पर श्वेत द्रव्य (White Matter) पाया जाता है। यह मस्तिष्क और परिधि के बीच मुख्य संचार राजमार्ग है।

प्रतिवर्ती चाप का पथ (Path of Reflex Arc): उद्दीपन → ग्राही अंग (Receptor) → संवेदी न्यूरॉन (Sensory Neuron) → मेरुरज्जु मध्यवर्ती न्यूरॉन (Interneuron) → प्रेरक न्यूरॉन (Motor Neuron) → प्रभावक अंग / पेशी (Effector Muscle) → त्वरित अनुक्रिया (Immediate Response)।

८. प्रमुख न्यूरोलॉजिकल विकार (Neurological Disorders)

विकार (Disorder)	रोग का प्रमुख कारण (Etiology)	लक्षण एवं प्रभाव (Clinical Features)
अल्जाइमर (Alzheimer's)	एमिलॉइड बीटा प्लाक जमाव व न्यूरोफाइब्रिलरी टैंगल्स	प्रगतिशील स्मृति लोप, संज्ञानात्मक हास, व्यवहार परिवर्तन।
पार्किंसंस (Parkinson's)	सबस्टैंशिया नाइग्रा में डोपामाइन स्रावी न्यूरॉन्स का क्षय	कंपकंपी (Tremors), मांसपेशियों में कड़ापन, गति मंदता (Bradykinesia)।
मल्टीपल स्केलेरोसिस (MS)	CNS के माइलिन आवरण पर स्वप्रतिरक्षी (Autoimmune) हमला	आवेग संचरण में बाधा, दृष्टि दोष, पेशीय दुर्बलता, संतुलन हीनता।
मिरगी / अपस्मार (Epilepsy)	मस्तिष्क कॉर्टेक्स में असामान्य व अनियंत्रित विद्युत निर्वहन	दौरे पड़ना (Seizures), चेतना लोप, अनियंत्रित अंग कंपन।

९. विस्तृत वैज्ञानिक शब्दावली एवं पारिभाषिक शब्दकोश (Glossary)

प्रतियोगी परीक्षाओं तथा गहन चिकित्सा अध्ययन हेतु तंत्रिका तंत्र से संबंधित प्रमुख हिंदी-अंग्रेजी तकनीकी शब्दों का संकलित शब्दकोश:

हिंदी पारिभाषिक शब्द	English Medical Term	संक्षिप्त परिभाषा एवं वैज्ञानिक महत्व
तंत्रिका कोशिका	Neuron	तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक एवं कार्यात्मक विद्युत-उत्तेजनीय इकाई।
द्रुमाक्षय	Dendrite	न्यूरॉन का शाखित प्रवर्ध जो उद्दीपन ग्रहण कर कोशिका काय की ओर लाता है।
तंत्रिकाक्ष	Axon	एकल लंबा प्रवर्ध जो विद्युत आवेग को कोशिका काय से दूर प्रेषित करता है।
अंतर्ग्रथन	Synapse	दो न्यूरॉन्स के मध्य वह कार्यात्मक संधि जहाँ रासायनिक संकेतों का आदान-प्रदान होता है।
तंत्रिका संवाहक	Neurotransmitter	सिनेप्टिक पुटिकाओं से मुक्त जैव-रासायनिक संदेशवाहक (उदा. एसिटिलकोलीन, गाबा)।
मज्जा आवरण	Myelin Sheath	तंत्रिकाक्ष को आवृत करने वाली वसीय विद्युत-रोधी परत, जो संचरण गति बढ़ाती है।
साल्टेटरी चालन	Saltatory Conduction	माइलिनयुक्त न्यूरॉन में रैनवियर की गांठों के बीच विद्युत विभव की तीव्र छलांग गति।
प्रमस्तिष्क	Cerebrum	मस्तिष्क का सबसे विशाल भाग; चेतना, तर्क, वाणी और इच्छाशक्ति का केंद्र।
अनुमस्तिष्क	Cerebellum	पश्च मस्तिष्क का भाग जो शारीरिक संतुलन, अंग-विन्यास व सूक्ष्म गतियों का नियमन करता है।
मेडुला ऑब्लोंगाटा	Medulla Oblongata	मस्तिष्क स्तंभ का निचला भाग; श्वसन, रक्तचाप एवं हृदय गति जैसी अनैच्छिक क्रियाओं का केंद्र।
मस्तिष्क आवरण	Meninges	CNS को ढकने वाली त्रि-स्तरीय सुरक्षात्मक झिल्लियां (ड्यूरा, एराक्नॉइड, पाया मैटर)।
प्रमस्तिष्कमेरु द्रव	Cerebrospinal Fluid (CSF)	मस्तिष्क निलयों व सब-एराक्नॉइड स्थान में बहने वाला पोषक व आघात-शोषक पारदर्शी द्रव।
कपालीय तंत्रिकाएं	Cranial Nerves	सीधे मस्तिष्क से निकलने वाली 12 जोड़ी तंत्रिकाएं जो सिर, गर्दन व इंद्रियों में जाती हैं।
मेरु तंत्रिकाएं	Spinal Nerves	मेरुरज्जु से निकलने वाली 31 जोड़ी मिश्रित तंत्रिकाएं जो सम्पूर्ण शरीर को जोड़ती हैं।
प्रतिवर्ती चाप	Reflex Arc	प्रतिवर्ती क्रिया के दौरान संवेदी अंग से प्रभावक पेशी तक आवेग का पूर्ण तंत्रिका मार्ग।
स्वायत्त तंत्रिका तंत्र	Autonomic System (ANS)	आंतरिक विसरल अंगों का स्वचालित एवं अनैच्छिक रूप से नियमन करने वाली प्रणाली।
अनुकंपी तंत्र	Sympathetic System	तनाव व संकट की स्थिति में ऊर्जा व्यय कर शरीर को सक्रिय करने वाला तंत्र (थोरैकोलम्बर)।
परानुकंपी तंत्र	Parasympathetic System	शांत अवस्था में ऊर्जा संरक्षण, पाचन और पुनरुत्थान को प्रोत्साहित करने वाला तंत्र (क्रैनियोसैक्रल)।
तंत्रिका-गोंद कोशिकाएं	Neuroglia / Glial Cells	CNS की गैर-न्यूरोनल सहायक कोशिकाएं जो न्यूरॉन्स को पोषण, संरचना व सुरक्षा देती हैं।
रक्त-मस्तिष्क रोधिका	Blood-Brain Barrier (BBB)	एन्डोसाइट्स द्वारा निर्मित अर्ध-पारगम्य सुरक्षा अवरोध जो विषाक्त पदार्थों को मस्तिष्क में जाने से रोकता है।
विध्रुवण	Depolarization	झिल्ली के भीतर Na^+ आयनों के प्रवेश से ऋणात्मक विभव का धनात्मक विभव में परिवर्तन।
पुनर्ध्रुवण	Repolarization	K^+ आयनों के बहिर्गमन द्वारा तंत्रिका झिल्ली का पुनः विश्राम विभव अवस्था में लौटना।

अध्ययन युक्ति: परीक्षा एवं मेडिकल प्रवेश परीक्षाओं (NEET / नर्सिंग / फार्मसी) में अक्सर अंग्रेजी व हिंदी दोनों तकनीकी शब्दावली का युग्म पूछा जाता है। उपरोक्त शब्दकोश का नियमित अभ्यास अवधारणाओं को स्पष्ट रखने में सहायक होगा।