

न्यूरोट्रांसमीटर एवं न्यूरोमोडुलेटर

(Neurotransmitters and Neuromodulators)

1. न्यूरोट्रांसमीटर क्या है?

न्यूरोट्रांसमीटर (Neurotransmitter) एक रासायनिक पदार्थ (chemical substance) है जो तंत्रिका तंत्र (Nervous System) में एक न्यूरॉन से दूसरे न्यूरॉन तक संदेश पहुँचाने का कार्य करता है।

यह कार्य मुख्यतः दो स्थानों पर होता है—

- सिनैप्स (Synapse)** – दो न्यूरॉन्स के बीच का सूक्ष्म अंतराल
- न्यूरोमस्क्युलर जंक्शन (Neuromuscular Junction)** – तंत्रिका और मांसपेशी के बीच का संपर्क बिंदु

संचरण की प्रक्रिया (Synaptic Transmission)

- संदेश भेजने वाला न्यूरॉन = **प्रेसिनैप्टिक न्यूरॉन (Presynaptic Neuron)**
- संदेश ग्रहण करने वाला न्यूरॉन = **पोस्टसिनैप्टिक न्यूरॉन (Postsynaptic Neuron)**

जब प्रेसिनैप्टिक न्यूरॉन के एक्सॉन टर्मिनल से न्यूरोट्रांसमीटर निकलता है, तो वह पोस्टसिनैप्टिक न्यूरॉन के रिसेप्टर (Receptor) से जुड़ता है। इसके बाद दो प्रकार के प्रभाव हो सकते हैं—

- उत्तेजक प्रभाव (Excitatory Effect)**
- अवरोधक प्रभाव (Inhibitory Effect)**

प्रमुख न्यूरोट्रांसमीटर

1. ऐसीटाइलकोलाइन (Acetylcholine)

- सबसे पहले खोजा गया न्यूरोट्रांसमीटर
- केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (CNS), स्वायत्त तंत्रिका तंत्र (ANS) तथा न्यूरोमस्क्युलर जंक्शन में पाया जाता है
- स्मृति (Memory), अधिगम (Learning) और मांसपेशी नियंत्रण में महत्वपूर्ण

(ऐसीटाइलकोलाइन की खोज के लिए **Otto Loewi** को नोबेल पुरस्कार मिला था।)

2. नॉरएपिनेफ्रिन (Norepinephrine)

- एक कैटेकोलामाइन (Catecholamine)
 - CNS और Sympathetic Nervous System में पाया जाता है
 - मूड (Mood), जागरूकता (Alertness) और तनाव प्रतिक्रिया से संबंधित
 - कमी → अवसाद (Depression)
 - अधिकता → उन्माद (Mania)
-

3. एपिनेफ्रिन (Epinephrine)

- यह भी एक कैटेकोलामाइन है
 - ब्रेन स्टेम (Brain Stem) में विशेष न्यूरोन्स में पाया जाता है
 - “Fight or Flight” प्रतिक्रिया से संबंधित
-

4. डोपामाइन (Dopamine)

- कैटेकोलामाइन वर्ग का न्यूरोट्रांसमीटर
 - ऐच्छिक गतियों (Voluntary Movements) का नियंत्रण
 - मुख्यतः अवरोधक प्रभाव
 - कमी → Parkinson's disease
 - अधिकता → Schizophrenia से संबंध
-

5. सेरोटोनिन (Serotonin)

- एक इंडोलामाइन (Indolamine)
 - नींद (Sleep), मूड (Mood), भूख (Appetite) में भूमिका
 - अवरोधक प्रभाव प्रमुख
 - कमी → अवसाद से संबंध
-

6. गाबा (GABA – Gamma Aminobutyric Acid)

- प्रमुख अवरोधक (Major Inhibitory) न्यूरोट्रांसमीटर

- मस्तिष्क और सुषुम्ना (Spinal Cord) में पाया जाता है
- न्यूरॉन्स की firing को कम करता है
- कमी → चिंता (Anxiety)

Valium (Diazepam) जैसी दवाएँ GABA की क्रिया को बढ़ाती हैं।

7. ग्लूटामिक अम्ल (Glutamic Acid / Glutamate)

- प्रमुख उत्तेजक (Major Excitatory) न्यूरोट्रांसमीटर
 - अधिगम और स्मृति में महत्वपूर्ण
-

8. एसपार्टेट (Aspartate)

- उत्तेजक अमीनो अम्ल
 - तंत्रिका संचरण में सहायक
-

9. एंडॉर्फिन्स (Endorphins)

- दर्द को कम करते हैं
 - आनंद की अनुभूति बढ़ाते हैं
 - प्राकृतिक “Pain Killers”
-

10. न्यूरोपेप्टाइड्स (Neuropeptides)

- कई अमीनो अम्लों की श्रृंखला
 - मस्तिष्क में मॉड्युलेटरी (Modulatory) भूमिका
 - एंडॉर्फिन्स इसी समूह का भाग हैं
-

11. हिस्टामाइन (Histamine)

- संवेग (Emotion) से संबंधित क्षेत्रों में पाया जाता है
- एलर्जी प्रतिक्रिया में भी भूमिका

न्यूरोट्रांसमीटर पर शोध

John F. Greden (1994) के अनुसार मानव शरीर में लगभग 60 रासायनिक पदार्थ ऐसे हैं जो न्यूरोट्रांसमीटर के रूप में कार्य कर सकते हैं।

पहले यह माना जाता था कि एक न्यूरोन केवल एक ही न्यूरोट्रांसमीटर स्रावित करता है, परंतु आधुनिक शोध से पता चला है कि एक ही न्यूरोन सह-प्रेषण (Co-transmission) के रूप में एक से अधिक न्यूरोट्रांसमीटर स्रावित कर सकता है।

न्यूरोमोडुलेटर (Neuromodulator)

न्यूरोमोडुलेटर वे रसायन हैं जो—

- सीधे संदेश संचरण नहीं करते,
- बल्कि अन्य न्यूरोट्रांसमीटर की क्रिया को नियंत्रित या संशोधित करते हैं।

उदाहरण:

- डोपामाइन
- सेरोटोनिन
- न्यूरोपेप्टाइड्स

ये लंबे समय तक प्रभाव डाल सकते हैं और मूड, प्रेरणा तथा व्यवहार को नियंत्रित करते हैं।