न्यूरोन की संरचना (Structure of Neuron)

जहाँ तक न्यूरोन की **मौलिक संरचना (basic structure)** का प्रश्न है, न्यूरोन एक विशेष प्रकार की झिल्ली से घिरा हुआ होता है। इस झिल्ली को **कोश झिल्ली (Cell Membrane)** कहा जाता है।

1. कोश झिल्ली (Cell Membrane)

कोश झिल्ली **लिपिड (lipid)** या वसा अणुओं (fat molecules) की **दोहरी परत (double layer)** से बनी होती है। इन अणुओं की संरचना **ध्रुवीय (polar)** होती है।

इसका अर्थ है कि प्रत्येक अणु में —

- एक **सिर (head)** होता है
- और दो **पूँछें (tails)** होती हैं

 अणु का **सिर बाहर की ओर** रहता है।
 अणु की **पूँछें भीतर की ओर** रहती हैं।

यह जो भीतर का भाग (पूँछों वाला भाग) है, वह कई प्रकार के तत्त्वों को कोश के अंदर प्रवेश करने से रोकता है।

इस प्रकार कोश झिल्ली, झिल्ली के भीतर उपस्थित **वैद्युत आवेशित कणों (electrically charged particles)** अर्थात् **आयनों (ions)** के मुक्त प्रवाह (free movement) को नियंत्रित करती है। इसलिए यह एक **रोधक (barrier)** के रूप में कार्य करती है।

कोश झिल्ली के मुख्य कार्य

कोश झिल्ली चार प्रमुख कार्य करती है —

(a) आयन चैनल (Ion Channels)

झिल्ली में कुछ विशेष मार्ग या **चैनल (channels)** बने होते हैं।

ये चैनल —

- कुछ विशेष आयनों को भीतर जाने देते हैं

- कुछ आयनों को बाहर निकलने देते हैं

अर्थात् झिल्ली यह नियंत्रित करती है कि कौन-सा आयन अंदर जाएगा और कौन बाहर आएगा।
यह तंत्रिका आवेग के निर्माण में अत्यंत महत्वपूर्ण है।

(b) वैद्युत परिवर्तन का स्थान

झिल्ली वह स्थान है जहाँ **वैद्युत परिवर्तन (electrical changes)** होते हैं।

इन्हीं वैद्युत परिवर्तनों के माध्यम से न्यूरोन में
 सूचना का संचार (transmission of information) होता है।

(c) हार्मोन और पेप्टाइड के लिए ग्राहक (Receptors)

झिल्ली में कुछ **ग्राहक (receptors)** भी होते हैं जो —

- पेप्टाइड (peptides)
- हार्मोन (hormones)

को ग्रहण करते हैं।

ये रसायनिक तत्त्व कोश के **केन्द्रक (cell nucleus)** तक पहुँचते हैं और वहाँ स्थित **गुणसूत्रों (chromosomes)** को प्रभावित करते हैं।

इसके परिणामस्वरूप कोश में कुछ विशेष प्रकार की जैव-रासायनिक क्रियाएँ प्रारम्भ हो जाती हैं।

(d) सिनेप्स संबंधी कार्य

झिल्ली में ऐसे स्थान भी होते हैं जहाँ —

- दूसरे न्यूरोन के **एक्सान अन्तस्थ (axon terminals)** जुड़ते हैं
- और वहाँ से रासायनिक पदार्थ (neurotransmitters) निकलते हैं

इन रसायनों को दूसरे न्यूरोन के ग्राहक (receptors) ग्रहण कर लेते हैं।

इसके कारण झिल्ली के **वैद्युत आवेश (electrical charge)** में परिवर्तन हो जाता है।
यही परिवर्तन तंत्रिका आवेग के संचरण का आधार है।

न्यूरोन के मुख्य भाग

यद्यपि न्यूरोन के आकार और प्रकार उसके कार्य के अनुसार अलग-अलग हो सकते हैं, फिर भी उसकी मूल संरचना में कम से कम चार मुख्य भाग होते हैं —

1. कोश शरीर (Cell body) या सोमा (Soma)
2. शाखिकाएँ (Dendrites)
3. एक्सान (Axon)
4. एक्सान अन्तस्थ (Axon terminals / Terminal buttons)

अब इनका वर्णन क्रम से किया जा रहा है —

---

1. कोश शरीर (Cell Body / Soma)

कोश शरीर, जिसे **सोमा (soma)** भी कहा जाता है, न्यूरोन का मुख्य भाग होता है।

यह **साइटोप्लाज्म (cytoplasm)** से बना एक क्षेत्र होता है जिसमें **केन्द्रक (nucleus)** स्थित रहता है।

कोश शरीर का महत्व

- यही न्यूरोन का जीवन-केन्द्र होता है।
- यह पोषण ग्रहण करता है।
- कोश की जैव-रासायनिक क्रियाओं को नियंत्रित करता है।
- प्रोटीन निर्माण करता है।

केन्द्रक (nucleus) के भीतर गुणसूत्र (chromosomes) होते हैं, जो आनुवंशिक सूचनाएँ रखते हैं।

इस प्रकार कोश शरीर न्यूरोन की **संरचनात्मक और कार्यात्मक स्थिरता** बनाए रखता है।

कोश शरीर (Cell Body / Soma) के आंतरिक भाग

कोश शरीर (सोमा) के भीतर कई महत्वपूर्ण संरचनाएँ पाई जाती हैं। इन सभी का अपना-अपना विशिष्ट कार्य होता है। नीचे इनका क्रमवार वर्णन किया जा रहा है —

(a) केन्द्रक (Nucleus)

प्रत्येक कोशिका में एक **केन्द्रक (nucleus)** होता है, जो उसका सबसे महत्वपूर्ण भाग माना जाता है।

केन्द्रक के अंदर दो मुख्य तत्त्व पाए जाते हैं —

1. **गुणसूत्र (Chromosomes)**
2. **न्यूक्लिओलस (Nucleolus)**

1. गुणसूत्र (Chromosomes)

- गुणसूत्र **डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल (DNA)** से बने होते हैं।
- DNA कोशिका के विकास, वृद्धि और परिपक्वता को नियंत्रित करता है।
- यही आनुवंशिक (genetic) सूचनाओं को वहन करता है।

अर्थात् DNA ही यह निर्धारित करता है कि कोशिका किस प्रकार विकसित होगी और कौन-कौन से प्रोटीन बनाएगी।

---

2. न्यूक्लिओलस (Nucleolus)

- न्यूक्लिओलस एक विशेष पदार्थ बनाता है जिसे **राइबोसोमल राइबोन्यूक्लिक अम्ल (rRNA)** कहा जाता है।
- rRNA वास्तव में RNA का ही एक प्रकार है।

गुणसूत्र (DNA) और न्यूक्लिओलस (rRNA) मिलकर **प्रोटीन निर्माण** में सहायता करते हैं।

ये प्रोटीन —

- कोशिका के अंदर उपयोग किए जाते हैं
- या फिर अन्य कोशिकाओं के उपयोग के लिए बाहर भेजे जाते हैं

(b) एन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Endoplasmic Reticulum – ER)

साइटोप्लाज्म के भीतर झिल्ली जैसे तत्त्वों का एक जाल (network) पाया जाता है जिसे **एन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम (ER)** कहा जाता है।

ER दो प्रकार का होता है —

1. **खुरदुरा ER (Rough ER)**
2. **चिकना ER (Smooth ER)**

1. खुरदुरा ER (Rough ER)

- इसकी सतह पर **राइबोसोम (ribosomes)** चिपके होते हैं।
- राइबोसोम की उपस्थिति के कारण यह खुरदुरा दिखाई देता है।
- इसका मुख्य कार्य **प्रोटीन का निर्माण करना** है।
- यह प्रोटीन सामान्यतः कोशिका से बाहर भेजे जाने के लिए बनाए जाते हैं।

---

2. चिकना ER (Smooth ER)

- इसमें राइबोसोम नहीं होते।
- यह अपेक्षाकृत चिकना दिखाई देता है।
- यह कोशिका के अन्य चयापचयी (metabolic) कार्यों में भाग लेता है।

गोल्जी उपकरण (Golgi Apparatus)

प्रकाशीय सूक्ष्मदर्शी (light microscope) से देखने पर कोशिका में पदार्थों का एक गुच्छा दिखाई देता है जिसे **गोल्जी उपकरण (Golgi apparatus)** कहा जाता है।

इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी से अध्ययन करने पर पाया गया कि —

- गोल्जी उपकरण वास्तव में चिकने ER का ही एक विशेष रूप है।
- यह खुरदुरे ER से बने प्रोटीन को प्राप्त करता है।
- उन्हें अपने भीतर संग्रहित करता है।
- फिर उन्हें एक झिल्ली से ढँककर कणिकाओं (granules) के रूप में पैक कर देता है।

इन कणिकाओं को —

- कोशिका के अन्य भागों में भेजा जाता है
- या कोशिका के बाहर भेजा जाता है

इस प्रकार गोल्जी उपकरण प्रोटीन के **संशोधन, संग्रहण और परिवहन** का कार्य करता है।

(c) लाइसोसोम (Lysosomes)

लाइसोसोम कोश शरीर में पाई जाने वाली थैली (sack) के आकार की संरचनाएँ होती हैं।

इनमें विशेष प्रकार के **एंजाइम (enzymes)** होते हैं, जो —

- कोशिका के भीतर या बाहर से आए अवांछित पदार्थों को
- तोड़ते (digest) या नष्ट करते हैं

अर्थात् लाइसोसोम कोशिका की **सफाई प्रणाली (cleaning system)** की तरह कार्य करते हैं।

लिपोफ्यूस्कीन कणिकाएँ (Lipofuscin Granules)

लाइसोसोम की क्रिया के बाद कुछ अपशिष्ट पदार्थ बच जाते हैं जिन्हें **लिपोफ्यूस्कीन कणिकाएँ** कहा जाता है।

ये कणिकाएँ वृद्ध व्यक्तियों की कोशिकाओं में अधिक मात्रा में पाई जाती हैं।

(d) माइटोकॉन्ड्रिया (Mitochondria)

माइटोकॉन्ड्रिया सिगार (cigar) या चुरुट के आकार की संरचना होती है।

इसकी संरचना —

- एक चिकनी बाहरी झिल्ली
- और अंदर मुड़ी-मुड़ी (folded) झिल्ली

से बनी होती है।

मुख्य कार्य

माइटोकॉन्ड्रिया का मुख्य कार्य है —
 कोशिका के लिए ऊर्जा (energy) उत्पन्न करना।

- यह रक्त से **ग्लूकोज़ (glucose)** ग्रहण करता है।

- उसे **एडेनोसिन ट्राइफॉस्फेट (ATP)** में परिवर्तित करता है।

ATP कोशिका का मुख्य ऊर्जा स्रोत है।

अतिरिक्त कार्य

- ATP **कैल्शियम (calcium)** को संचित करने में भी सहायता करता है।
- यह कैल्शियम एक्सान अन्तस्थ (axon terminals) से संचार तत्त्वों (neurotransmitters) को मुक्त करने में उपयोग होता है।

(e) माइक्रोफिलामेंट और माइक्रोट्यूब्यूल (Microfilaments & Microtubules)

1. माइक्रोफिलामेंट (Microfilaments / Neurofilaments)

- ये लम्बे प्रोटीन तंतुओं से बने होते हैं।
- ये कोशिका झिल्ली के ठीक नीचे पाए जाते हैं।
- कोशिका के विशेष आकार को बनाए रखने में सहायक होते हैं।
- झिल्ली में उपस्थित प्रोटीनों की स्थिति को नियंत्रित करते हैं।

---

2. माइक्रोट्यूब्यूल (Microtubules)

- ये माइक्रोफिलामेंट की तुलना में मोटे और लम्बे होते हैं।
- ये खोखले (hollow) नलिका जैसे संरचना वाले होते हैं।
- इनका मुख्य कार्य कोशिका के भीतर पदार्थों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाना है।

विशेष रूप से ये न्यूरोन में पदार्थों को **एक्सान के माध्यम से आगे पहुँचाने** में सहायता करते हैं।