Dr. Sarita Devi
Assistant Professor
Department of Psychology
M.B.R.R.V.Pd. College, Ara

Frontal Lobe Syndrome: Neurophysiological Base of Learning and Memory

(फ्रंटल लोब सिंड्रोम: सीखने और स्मृति का न्यूरोफिजियोलॉजिकल आधार)

1. **प्रस्तावना (Introduction)**

   - फ्रंटल लोब (ललाट खंड) मस्तिष्क का सबसे बड़ा और अत्यंत विकसित भाग है, जो उच्च संज्ञानात्मक क्रियाओं (Higher Cognitive Functions) जैसे – निर्णय लेना, योजना बनाना, समस्या समाधान, व्यक्तित्व, व्यवहार नियंत्रण, सीखना एवं स्मृति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
   - जब फ्रंटल लोब में क्षति (injury), ट्यूमर, स्ट्रोक, संक्रमण या न्यूरोडीजेनेरेटिव रोग के कारण कार्यात्मक विकार उत्पन्न होता है, तो इसे Frontal Lobe Syndrome कहा जाता है।
   - यह सिंड्रोम सीखने (Learning) और स्मृति (Memory) की न्यूरो-फिज़ियोलॉजिकल प्रक्रियाओं को गहराई से प्रभावित करता है।

2. **फ्रंटल लोब की संरचना (Anatomy of Frontal Lobe)**

   फ्रंटल लोब को मुख्यतः तीन भागों में विभाजित किया जाता है:

   (I) Prefrontal Cortex (PFC)

   - कार्यकारी कार्य (Executive Functions)
   - निर्णय क्षमता
   - कार्य स्मृति (Working Memory)
   - ध्यान नियंत्रण

   (II) Premotor Cortex

   - जटिल गतियों की योजना

   (III) Primary Motor Cortex

   - स्वैच्छिक गतियों का नियंत्रण

Edit with WPS Office

3. Frontal Lobe Syndrome के प्रकार

(I) Dorsolateral Syndrome

- योजना बनाने में कठिनाई
- कार्य स्मृति में कमी
- समस्या समाधान में बाधा

(II) Orbitofrontal Syndrome

- आवेगशीलता (Impulsivity)
- सामाजिक अनुचित व्यवहार
- भावनात्मक अस्थिरता

(III) Medial Frontal Syndrome

- प्रेरणा की कमी (Apathy)
- अकाइनेटिक म्यूटिज़्म

4. Frontal Lobe Syndrome और सीखना-स्मृति पर प्रभाव

कार्य	प्रभाव
• कार्य स्मृति	गंभीर रूप से प्रभावित
• रणनीतिक सीखना	बाधित
• ध्यान नियंत्रण	कमजोर
• दीर्घकालिक स्मृति का संगठन	प्रभावित

5. सीखना का न्यूरोफिज़ियोलॉजिकल आधार (Neurophysiological Base of Learning)

सीखना एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें अनुभव के आधार पर व्यवहार में अपेक्षाकृत स्थायी परिवर्तन आता है।

Edit with WPS Office

मुख्य न्यूरोफिज़ियोलॉजिकल तंत्र:

(I) Synaptic Plasticity

- न्यूरॉन्स के बीच संपर्क की शक्ति में परिवर्तन
- सीखने का मूल आधार

(II) Long-Term Potentiation (LTP)

- बार-बार उत्तेजना से सिनैप्स मजबूत होता है
- हिप्पोकैम्पस में प्रमुख

(III) Long-Term Depression (LTD)

- कम उपयोग से सिनैप्स कमजोर होना

6. **स्मृति का न्यूरोफिज़ियोलॉजिकल आधार (Neurophysiological Base of Memory)**

(I) स्मृति तीन चरणों में होती है:

- Encoding (संग्रहण)
- Storage (संग्रह)
- Retrieval (पुनःस्मरण)

(II) संबंधित मस्तिष्क संरचनाएँ:

मस्तिष्क भाग	कार्य
• Hippocampus	नई स्मृति बनाना
• Amygdala	भावनात्मक स्मृति
• Prefrontal Cortex	कार्य स्मृति, पुनःस्मरण
• Cerebellum	कौशल आधारित स्मृति

Edit with WPS Office

7. **Prefrontal Cortex की भूमिका**

फ्रंटल लोब विशेष रूप से Working Memory और Strategic Retrieval में महत्वपूर्ण है।

A. कार्य:

- सूचना को अस्थायी रूप से धारण करना
- समस्या समाधान के लिए जानकारी का उपयोग
- ध्यान नियंत्रण

B. Frontal Lobe Syndrome और Learning–Memory का संबंध

(I) Working Memory Deficit

- Dorsolateral PFC की क्षति से व्यक्ति सूचना को कुछ सेकंड से अधिक नहीं रख पाता।

(II) Strategic Encoding में कमी

- व्यक्ति नई जानकारी को व्यवस्थित ढंग से नहीं सीख पाता।

(III) Retrieval Failure

- स्मृति मौजूद होती है, पर सही संकेत (cue) के बिना याद नहीं आ पाती।

(IV) Perseveration

- एक ही प्रतिक्रिया को बार-बार दोहराना (Wisconsin Card Sorting Test में देखा जाता है)

8. **न्यूरोट्रांसमीटर की भूमिका**

(I) Dopamine

- कार्य स्मृति और प्रेरणा में महत्वपूर्ण
- फ्रंटल लोब में डोपामिन की कमी से संज्ञानात्मक हानि

(II) Glutamate

- LTP का मुख्य रसायन

(III) Acetylcholine

Edit with WPS Office

- सीखने और ध्यान में सहायक

9. **न्यूरोइमेजिंग निष्कर्ष**

fMRI और PET स्कैन से पता चलता है कि:

- सीखने के समय Prefrontal Cortex सक्रिय होता है
- स्मृति पुनःस्मरण में DLPFC और Hippocampus का नेटवर्क कार्य करता है

10. **नैदानिक महत्व (Clinical Significance)**

Frontal Lobe Syndrome निम्न स्थितियों में देखा जाता है:

- Traumatic Brain Injury (TBI)
- Stroke
- Frontal Tumors
- Alzheimer’s Disease
- Schizophrenia

11. **पुनर्वास (Rehabilitation)**

(I) Cognitive Rehabilitation

- कार्य स्मृति प्रशिक्षण
- समस्या समाधान अभ्यास

(II) Behavioral Therapy

- आवेग नियंत्रण प्रशिक्षण

Edit with WPS Office

(III) Pharmacotherapy

- Dopaminergic drugs

12. निष्कर्ष

- फ्रंटल लोब सीखने और स्मृति की कार्यकारी प्रक्रियाओं का केंद्र है।
- Frontal Lobe Syndrome में व्यक्ति की स्मृति पूरी तरह समाप्त नहीं होती, बल्कि उसका संगठन, पुनःस्मरण और रणनीतिक उपयोग प्रभावित होता है।
- सीखना और स्मृति मूलतः न्यूरॉन्स के बीच सिनैप्टिक प्लास्टिसिटी पर आधारित हैं, जिसमें हिप्पोकैम्पस और प्रीफ्रंटल कॉर्टेक्स का समन्वित कार्य आवश्यक है।

Edit with WPS Office