Structure & Functions of Human Brain

मस्तिष्क तंत्रिका का सबसे बड़ा और सबसे जटिल भाग-
पूर्ण भाग है। मानव मस्तिष्क की संरचना काफी जटिल है। यह सिर की खोपड़ी में अवस्थित
होता है। मस्तिष्क तथा सुषुम्ना तीन पुरातानक परतों जो tissues के बने होते हैं; घिरे
होते हैं, ऐसे पुरातानक परतों को meninges कहा जाता है। सबसे बाहरी परत को Dura
mater तथा सबसे भीतरी स्तर को Pia mater कहा जाता है। सबसे बाहरी परत काफी
कड़ा, मजबूत एवं लचीला होता है जबकि सबसे भीतरी परत मस्तिष्क के सतह पर होता
है और तुलनात्मक रूप से मुलायम होता है। Dura mater तथा Pia mater के बीच
दोगला, जालीनुमा membrane होता है जिसे arachnoid कहा जाता है। ~~Arachnoid~~
Arachnoid के भीतर का क्षेत्र एक विशेष प्रकार के तरल पदार्थ से भरा होता है जिसे
Cerebrospinal Fluid (CSF) कहा जाता है जो साफ एवं रंगहीन तरल होता है।
CSF के दो मुख्य कार्य होते हैं — यह भौतिक रूप से मस्तिष्क के लिए Shock abso
rber के रूप में कार्य करता है। जैसे- जैसे व्यक्ति सिर इधर-उधर घुमाता है, मस्तिष्क-
CSF में तैरता रहता है जिसके कारण उस पर किसी प्रकार का आघात नहीं पहुँचता है। दूसरा
कार्य होता है। मस्तिष्क के नजदीक कोशिकाओं से उसमें स्पष्ट रूप से उजले रंग के पदार्थ वाला
क्षेत्र तथा गहरे भूरे रंग के पदार्थ वाला क्षेत्र दिखलाई पड़ता है। उजले पदार्थ वाले क्षेत्र उभरे
हुए दिखलाई पड़ते हैं क्योंकि उन क्षेत्रों के Axons myeline के Lipid कारण fat से
ढंके होते हैं। गहरे भूरे रंग के क्षेत्र कोशिकाओं से भरे होते हैं जिनमें myeline नहीं होता है।
इस तरह मस्तिष्क के उजले पदार्थ से तंत्रिका nerve fibers के बंडल से होता है जिसके
तंत्रिका कोशिकाओं की प्रधानता होती है। मस्तिष्क को neuro science में Encephalon
भी कहा जाता है। मस्तिष्क के विभिन्न भागों का विकास एक निश्चित क्रम में
हुआ है। अमेरी मनोवैज्ञानिकों ने मस्तिष्क को निम्नांकित तीन भागों में बाँटा है:—

1. पश्च मस्तिष्क (Hind Brain)
2. मध्य मस्तिष्क (Mid Brain),
3. अग्र मस्तिष्क (Fore Brain)

पश्च मस्तिष्क तथा मध्य मस्तिष्क को मिलाकर मस्तिष्क
स्तंभ (Brain stem) कहा जाता है। मस्तिष्क के उपर्युक्त भागों की
संरचना तथा कार्यों की संक्षिप्त व्याख्या इस प्रकार है:—

(1) पश्च मस्तिष्क (Hind Brain) :— मस्तिष्क के सबसे निचले

SHOT ON REDMI
AI DUAL CAMERA

Scanned with CamScanner

तथा पिछले भाग को पश्च मस्तिष्क कहा जाता है। इसके निम्नलिखित तीन भाग हैं जिनकी संरचना तथा कार्य इस प्रकार से भिन्न हैं:—

(i) **सुषुम्नाशीर्ष (medulla)** :— Medulla मस्तिष्क के उस छोर से भाग को कहते हैं जो सुषुम्ना के ठीक ऊपर अवस्थित होता है। इसकी लम्बाई लगभग 25 cm होती है। Medulla सुषुम्ना तथा मस्तिष्क के महत्वपूर्ण भागों को जोड़ता है। इसमें Reticular formation का भी कुछ भाग सम्मिलित होता है। Medulla द्वारा शरीर के कुछ महत्वपूर्ण कार्यों जैसे- श्वसन क्रिया, हृदय गति, रक्तचाप इत्यादि के संचालन एवं नियंत्रण में मदद मिलती है। जटिल की गतिविधियों का संचालन एवं नियंत्रण medulla द्वारा ही होता है। medulla सुषुम्ना तथा मस्तिष्क के अन्य भागों के बीच सम्बन्ध स्थापित करता है। शरीर के भिन्न-भिन्न भागों से संवेदी तंत्रिका आवेग medulla से होकर ही मस्तिष्क तथा अग्र मस्तिष्क से गतिशील तंत्रिका आवेग medulla से होकर ही शरीर के भिन्न-भिन्न भागों में पहुँचता है जिससे प्राणी कोई क्रिया कर पाता है। इस तरह medulla द्वारा सुषुम्ना तथा मस्तिष्क के उच्च भागों के बीच तंत्रिका आवेग का आदान-प्रदान होता है।

(ii) **सेतु (Pons)** :— सेतु पश्च मस्तिष्क का एक छोटा-सा भाग है। यह मध्य मस्तिष्क तथा medulla के बीच अवस्थित होता है। इसमें भिन्न-भिन्न प्रकार के sensory neuron तथा motor neuron पाये जाते हैं। सिर तथा चेहरे से प्राप्त कुछ संवेदी तंत्रिका आवेग जो स्पर्श, दर्द तथा ताप से सम्बन्धित होता है, सेतु द्वारा ही ग्रहण किया जाता है। कुछ गति क्रियाएँ जैसे- Facial expression में होने वाली परिवर्तन क्रियाएँ, eye ball की गति तथा जबड़े की गति का संचालन एवं नियंत्रण में सेतु महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अतिरिक्त सेतु में ऊपरी दिशा तथा नीचली दिशा में जाने वाली अनेकों तंत्रिका तन्तु पाये जाते हैं। इन तंत्रिका तन्तुओं के सहारे सेतु मस्तिष्क के उच्च भागों तथा निचली भागों के बीच सम्बन्ध स्थापित कर पाता है।

(iii) **लघु मस्तिष्क (cerebellum)** — पश्च मस्तिष्क में पीछे की ओर एक बड़ी जटिल संरचना है जिसे लघु मस्तिष्क कहते हैं। यह cerebral cortex से छोटा होता है और इसमें गहरी cerebellar nuclei होते हैं जो सूचनाओं को cortex में भेजते हैं और cortex से सूचनाओं को प्राप्त भी करते हैं। इसके अपवि सतह पर Gray matter होता है और इसके भीतरी सतह पर White matter होता है। इसलिए यह ऊपर से देखने पर धूसर नजर आता है। सुषुम्ना, अग्र मस्तिष्क तथा Brain stem के अन्य भागों से संवेदी तथा गतिशील आवेग ग्रहण कर लघु मस्तिष्क के अन्य भागों में भेजता है जिससे फलस्वरूप व्यक्ति समन्वित क्रियाएँ कर पाता है। ऐसा देखा गया है कि लघु मस्तिष्क के क्षतिग्रस्त होने पर व्यक्ति की क्रिया तो कर पाता है लेकिन समन्वित ढंग से नहीं। जैसे ऐसा व्यक्ति चल तो

लम्बा है लेकिन चलने के समय पैर लड़खड़ाते एवं समायोजन नहीं कर सकते।

(2) मध्य मस्तिष्क (mid Brain) —

मस्तिष्क का इसका भाग मध्य मस्तिष्क है। लेकिन के ऊपर की एक विशेष कोशिकी की संरचना को मध्य मस्तिष्क कहते हैं यह पश्च मस्तिष्क एवं अग्र मस्तिष्क के बीच pons bridge का काम करता है। मध्य मस्तिष्क को mesencephalon भी कहा जाता है। इसके दो भाग हैं - tectum or roof and tegmentum or floor. मध्य मस्तिष्क पश्च भाग को कहा tectum है। इसके ऊपर चार उभरे हुए पिण्ड दिखाई देते हैं। इनमें सिर के अंदर के दो Superior colliculi तथा Inferior colliculi कहा जाता है। Superior Colliculi एक प्रकार का दृष्टि केन्द्र है जिसके द्वारा हमें दृष्टि का ज्ञान होता है। Inferior colliculi एक प्रकार का श्रवण केन्द्र है जिसकी मदद से हम सुनने की संवेदना होती है।

tegmentum मध्य मस्तिष्क का इसका भाग है जो tectum के नीचे का क्षेत्र है। इसके कई महत्वपूर्ण संरचनाएँ होते - Reticular formation का rostral end, पर आने की जानकारी को नियंत्रित करने वाला nuclei समूह जिसमें आदर के आने-जाने का मार्ग है तथा ये इसके माध्यम से जाते हैं। इसमें लाल केन्द्र या मस्तिष्क के अगली भाग तथा पिछली भाग के बीच संबंध की कोशिकाएँ हैं तथा काले पदार्थ जो मस्तिष्क के आधार में संबंधित कोशिकाएँ नीचे की ओर जाता है। मध्य मस्तिष्क के आधार भाग से संवेदी तथा आदेश देने की नाड़ी की क्रियाओं का नियंत्रण होता है।

Reticular formation —

यह मस्तिष्क के medulla से प्रारम्भ होकर mid brain तथा fore brain के Hypothalamus तक नसों के समूह के आकार के एक संरचना है जिसे Reticular formation कहते हैं। इसके reticular formation का मध्य भाग, अंतरतम तथा अधरतम कोशिकाएँ जो प्रक्रियाओं के संगठन पर निर्भर होते हैं, इसलिए इसे Reticular Activating System (RAS) भी कहा जाता है। इस नाड़ी के अवयव हैं - ascending reticular system तथा descending reticular system. Ascending system को RAS Central cortex में संवेदी आवेगों का प्रसारण करता है तथा फिर वहाँ से मुख्य आवेगों को प्रसारण भी करता है। descending system द्वारा आवेगों को RAS तक की ओर अर्थात् मस्तिष्क में संवेदी एवं प्रेरक मार्ग के बीच प्रक्रिया में एक पुल है कि आवेग-व्यवहार की आदत का मुख्य भी ज्ञान नहीं रखता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि Reticular formation भिन्न-भिन्न संवेदी आवेगों को ले-लिये मार्ग से व्यवस्थित संवेदी आवेगों को ले Cortex को लाने देकर। इस नाड़ी के Reticular formation एक filter का भी काम करता है जिसके द्वारा एक नाड़ी के संवेदी आवेगों को ले निरोध आवेगों का मार्ग किया जाता है।

Scanned with CamScanner

③ अग्र मस्तिष्क (Fore Brain) :— मानव मस्तिष्क का सबसे प्रमुख भाग अग्र मस्तिष्क है। इसे भ्रूणीय विकास के मुख्य रूप से दो भागों में बाँटा है — Telencephalon तथा Diencephalon. Telencephalon के अन्तर्गत अनेक भाग हैं जिनमें Cerebral hemisphere, limbic system तथा Basal ganglia प्रमुख हैं। Diencephalon के भी अनेक भाग हैं जिनमें Thalamus तथा hypothalamus सबसे महत्वपूर्ण भाग हैं। मानव मस्तिष्क के अग्र मस्तिष्क सभी भाग मिलकर Thalamus, hypothalamus, Limbic System तथा cerebral hemisphere की संरचना पर कार्य के अलावा यह प्राणी के व्यवहार, लगाव तथा प्रेरणा का नियंत्रण करते हैं। इन सभी प्रमुख भागों की संरचना पर कार्य का वर्णन इस प्रकार है :—

(i) Thalamus :— मध्य मस्तिष्क के ठीक ऊपर और दोनों Cerebral hemisphere के बीच में एक अण्डाकार संरचना होती है जिसे थैलेमस कहा जाता है। थैलेमस diencephalon का dorsal part से बना होता है। यह एक ऐसी संरचना होती है जिसमें दो भाग होते हैं जो एक पतली पट्टी के द्वारा एक पुल जिसे Massa intermedia कहा जाता है, से सम्बन्धित होता है। Thalamus में मुख्यतया छः जोड़ी नाभिक (nuclei) होते हैं। एक नाभिक के nuclei को sensory nuclei कहा जाता है जिसका मुख्य कार्य शरीर के भिन्न-भिन्न संवेदी प्रतिक्रियाओं जैसे. दबाव, पीड़ा, स्वाद, श्रवण, स्पर्श आदि से सम्बन्धित आवेगों को ग्रहण करके प्रमस्तिष्क के उपयुक्त क्षेत्रों में प्रसारण करना होता है। इसके नाभिक के nuclei ऐसे होते हैं जो लघु मस्तिष्क, Brain stem तथा reticular formation से आवेगों को ग्रहण करके उसे प्रमस्तिष्क के उपयुक्त क्षेत्रों में भेजता है, जिसके नाभिक के केन्द्रक ऐसे होते हैं जो थैलेमस के भीतर के ही आवेगों को इकट्ठा करके उसे प्रमस्तिष्क में भेजते हैं। इसे Association nuclei भी कहते हैं।

(ii) Hypothalamus :— थैलेमस के नीचे एक छोटी लेकिन काफी महत्वपूर्ण संरचना है जिसे hypothalamus कहते हैं। Hypothalamus का मुख्य कार्य नियंत्रण तथा संचार से होता है। Hypothalamus कार्य के प्रमुख जैविक क्रियाओं जैसे — भूख, प्यास, नींद, श्वसन आदि को नियंत्रित करता है। शरीर के अन्दर एक सामान्य संतुलन बनाए रखने में Hypothalamus एक प्रमुख भूमिका निभाता है। शरीर के भीतर के सामान्य संतुलन की स्थिति को भी वैज्ञानिकों के Homeostasis (समस्थिति) की संज्ञा दी है। Hypothalamus स्वायत्त तंत्रिका तंत्र तथा Endocrine glands को भी नियंत्रित करता है। Hypothalamus Pituitary gland के कार्य का नियंत्रण करता है। Pituitary gland पर प्रभाव की ऐसी प्रक्रिया है जिसका नियंत्रण अन्य endocrine glands पर भी होता है। इस तरह Hypothalamus Pituitary gland को नियंत्रित करके शरीर के सभी अन्तःस्रावी ग्रन्थियों की क्रियाओं को भी काफी हद तक नियंत्रण पर नियंत्रण करता है। ~~Hypothal~~ Hypothalamus प्राणी के survival के

सम्बन्धित व्यवहारों को संचालित करता है। ऐसे व्यवहारों को सामान्यतः Four F के रूप में जाना जाता है। ये Four F हैं - Fighting (लड़ना), Feeding (भोजन करना), Fleeing (भाग जाना) तथा Mating. इस तरह Hypothalamus के अन्तर्गत कार्यरत

(iii) Limbic System :-

सर्वप्रथम Maclean (1949) ने Limbic System पद का प्रयोग किया था। यह मस्तिष्क के नीचले भाग के चारों ओर Basal Thalamus, Hypothalamus तथा Cerebrum के कुछ केन्द्रक आपस में मिलकर एक संरचनाओं का निर्माण करते हैं। इन संरचनाओं को ही Limbic System कहा जाता है। Limbic System के अन्तर्गत Olfactory bulb, Septal area, Hippocampus, Amygdala तथा cingulate gyrus इत्यादि प्रमुख भाग आते हैं। Olfactory bulb नाक में पाये जाने वाले घ्राण ग्राहक द्वारा गंध की संवेदना आने पर सूचित करता है। इसी लिए पहले Limbic System को Smell brain भी कहा जाता था। Septal area, Amygdala तथा cingulate gyrus उद्वेगात्मक व्यवहार के संचालन पर नियंत्रण में काफी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। Hippocampus को ही मस्तिष्क memory के संचालन पर नियंत्रण में काफी है।

(iv) वृहत मस्तिष्क (Cerebrum) -

यह मस्तिष्क का सबसे बड़ा भाग है। इसे एक विदीर्ण द्वारा जिसे Longitudinal fissure कहा जाता है, दो hemisphere दो गोलार्द्धों में बांटा गया है - left hemisphere तथा Right hemisphere. दोनों गोलार्द्धों के ऊपर संरचना को विस्तार का एक पतला आवरण होता है जिसे Cerebral Cortex कहा जाता है। आवरण का रंग धूसर होता है इसी धूसर पदार्थ को Grey matter कहा जाता है। Left hemisphere तथा Right hemisphere एक दूसरे से संरचना तन्तु के विशेष bundle से जुड़े होते हैं जिसे Corpus Callosum कहा जाता है। प्रत्येक गोलार्द्ध में दो गहरी दरारें होती हैं जिन्हें fissure of Rolando or central sulcus तथा fissure of Sylvius या Lateral fissure कहा जाता है। इसके अलावा भी छोटी-छोटी अनेक दरारें इन दोनों गोलार्द्धों में पायी जाती हैं। प्रत्येक गोलार्द्ध central sulcus तथा lateral fissure के द्वारा निम्नलिखित चार पालियों (Lobes) में बंटा होता है -

अग्र पालि (Frontal lobe) -

यह central sulcus तथा Lateral fissure के आगे का भाग होता है। इसके द्वारा गति या ऐच्छिक क्रियाओं का ज्ञान होता है। यह सबसे बड़ा पालि होता है और इसमें motor cortex, Broca's area तथा frontal association area सम्मिलित होते हैं।

मध्य पालि (Parietal lobe) -

यह भाग central sulcus के पीछे तथा fissure of Sylvius के ऊपर होता है। इसके द्वारा -

Scanned with CamScanner

मुख्य रूप से श्रवणिक संवेदनाओं एवं विचार का ज्ञान होता है।

शंखपालि (Temporal lobe) – यह मस्तिष्क के fissure of Sylvius के नीचे कान के पास अवस्थित होता है। इसके द्वारा श्रवण संवेदनाओं का ज्ञान होता है। इसमें Wernicke's area तथा temporal association area सम्मिलित होते हैं।

पश्चकपाल पालि (occipital lobe) – यह मस्तिष्क का सबसे पीछे का भाग है। इसके द्वारा दृष्टि संवेदन का ज्ञान होता है।

इस तरह प्रमस्तिष्क की संरचना तथा कार्य के दृष्टिकोण से मस्तिष्क के अन्य भागों की अपेक्षा सबसे अधिक महत्वपूर्ण है। अध्ययनों द्वारा विशेषज्ञों ने यह दिखाने का प्रयास किया है कि इसके भिन्न-भिन्न भाग या क्षेत्र द्वारा मानव शरीर के लिए कुछ विशिष्ट कार्य निष्पादित होते हैं। जैसे – शरीर की संवेदी प्रक्रियाओं का स्थानीकरण प्रमस्तिष्क के एक विशेष भाग संवेदी क्षेत्र में होता है। इसी तरह शरीर की गतिक प्रक्रियाओं का स्थानीकरण प्रमस्तिष्क के गामी क्षेत्र में होता है।

Scanned with CamScanner