

Plastyczność mózgu jest jedną z zasadniczych właściwości ośrodkowego układu nerwowego. Jest procesem nieprzerwanym i trwa całe życie. Stymulacja czuciowa oraz bodźce emocjonalne doprowadzają do modyfikacji strukturalnej i funkcjonalnej określonych obszarów. Mechanizmy plastyczności obejmują synaptogenezę, zmianę siły synaptycznej oraz, w niektórych obszarach, neurogenezę.

Podłożem plastyczności, według Jerzego Konorskiego (1948), są morfologiczne zmiany synaptyczne; jest ona odpowiedzialna za efekty uczenia się, wpływ środowiska sensorycznego na rozwój mózgu oraz za procesy naprawcze po uszkodzeniu. Zgodnie z zasadą Hebb'a (neurony, które razem się aktywują, tworzą silniejsze połączenia), gdy dwa lub więcej neuronów jest pobudzanych jednocześnie, połączenia między nimi mogą się wzmocnić.

Rodzaje plastyczności

- Pamięciowa
- Rozwojowa
- Kompensacyjna

Plastyczność pamięciowa mózgu

Odgrywa rolę w procesie uczenia się. W odpowiedzi na bodźce następuje wzmocnienie i reorganizacja połączeń między określonymi neuronami. W efekcie powstaje pamięciowa zmiana plastyczna — ślad pamięci (engram). W wyniku uczenia się zmienia się siła połączeń synaptycznych między zespołami neuronów zaangażowanych w tworzenie śladu pamięciowego, poprzez zwiększenie liczby synaps oraz poprawę efektywności istniejących połączeń. Mechanizmy synaptyczne, takie jak długotrwałe wzmocnienie (LTP) i długotrwałe osłabienie (LTD), są istotne dla tych procesów.

Plastyczność rozwojowa mózgu

Obejmuje zjawiska tworzenia i dojrzewania połączeń międzyneuralnych w czasie rozwoju embrionalnego i wczesnodziecięcego. Charakterystycznym zjawiskiem jest nadprodukcja neuronów i selektywna apoptoza (zaprogramowana śmierć komórek); w okresie płodowym i bezpośrednio po urodzeniu może zginąć od 40% do 80% pierwotnie powstałych neuronów. Synaptyczne przycinanie oraz dojrzewanie połączeń trwają intensywnie do około 2. roku życia i mogą narastać aż do okresu dojrzewania, przy silnej modulacji przez doświadczenie sensoryczne.

Plastyczność kompensacyjna mózgu

Polega na tworzeniu połączeń synaptycznych między nietypowymi strukturami, umożliwiających częściową lub całkowitą odnowę utraconych funkcji mózgu. Ma istotne znaczenie w rehabilitacji po urazach i udarach — terapie wykorzystujące powtarzalne, ukierunkowane zadania oraz intensywny trening funkcjonalny mogą wspomagać reorganizację i poprawę funkcji.