

NEUROPLASTICITATEA DIGITALĂ: MECANISME BIOCHIMICE ALE ADAPTĂRII ȘI MALADAPTĂRII CREIERULUI LA STIMULII DIGITALI

Angelica Sibov, Svetlana Protopop

Conducător științific: Svetlana Protopop

Catedra de biochimie și biochimie clinică, USMF „Nicolae Testemițanu”,
Chișinău, Republica Moldova

Introducere. Revoluția digitală a remodelat profund viața cotidiană, influențând relațiile interumane și interacțiunea cu mediul înconjurător. Impactul stimulilor digitali asupra creierului uman rămâne un subiect de actualitate, situat între capacitatea de adaptare neuronală și riscul de maladaptare funcțională. **Scop.** Analiza și sinteza literaturii de specialitate privind mecanismele biochimice implicate în neuroplasticitatea digitală, cu accent pe modificările moleculare și procesele de remodelare neuronală. **Materi- al și metode.** A fost realizat un studiu teoretic prin analiza literaturii științifice relevante, publicate între 2015 și 2025, din bazele de date PubMed, Scopus, Google Scholar. Studiul s-a concentrat pe mecanismele biochimice implicate în neuroplasticitatea digitală, biomarkeri moleculari, neurotransmițători, hormoni de stres și procese inflamatorii. **Rezultate.** Platformele digitale exploatează sistemul dopaminergic prin recompense intermitente (aprecieri, comentarii, notificări), care generează activări repetate, modelând plasticitatea sinaptică prin mecanisme Hebbiene și favorizând comportamentele compulsive. Studii recente demonstrează alterări neurofuncționale în hipocamp, striatum, cortexul prefrontal și cingulat anterior, prin dereglări persistente ale mediatorilor (dopamină, glutamat), reducerea BDNF (brain-derived neurotrophic factor), afectarea mitocondrială și expresia genică aberantă. Expunerea cronică la stimuli digitali reduce avantajele digitalizării, afectând echilibrul neurobiologic. **Concluzii.** Rezultatele analizate evidențiază expresia neuroplasticității digitale ca formă de maladaptare biochimică, indusă de expunerea cronică la stimuli digitali. Astfel, cultivarea igienei digitale și utilizarea echilibrată a tehnologiilor devin esențiale pentru menținerea sănătății mintale. **Cuvinte-cheie:** neuroplasticitate, mediu digital, adaptare, maladaptare.

DIGITAL NEUROPLASTICITY: BIOCHEMICAL MECHANISMS OF BRAIN ADAPTATION AND MALADAPTATION TO DIGITAL STIMULI

Angelica Sibov, Svetlana Protopop

Scientific adviser: Svetlana Protopop

Department of Biochemistry and Clinical Biochemistry, Nicolae
Testemițanu University, Chișinău, Republic of Moldova

Introduction. The digital revolution has profoundly re-shaped everyday life, influencing human relationships and environmental interactions. The impact of digital stimuli on the human brain remains a current topic of research, balancing the brain's capacity for neural adaptation and the risk of functional maladaptation. **Objective.** Analysis and synthesis of specialized literature regarding the biochemical mechanisms involved in digital neuroplasticity, with a focus on molecular changes and neuronal remodeling processes. **Material and methods.** A theoretical study was conducted through the analysis of relevant scientific literature published between 2015 and 2025, sourced from PubMed, Scopus, Google Scholar databases. The study focused on the biochemical mechanisms involved in digital neuroplasticity, molecular biomarkers, neurotransmitters, stress hormones and inflammatory processes. **Results.** Digital platforms exploit the dopaminergic system through intermittent rewards (likes, comments, notifications), which generate repeated activations, shaping synaptic plasticity through Hebbian mechanisms, promoting compulsive behaviors. Recent studies demonstrate functional brain changes in the hippocampus, striatum, prefrontal and anterior cingulate cortex, driven by persistent mediator imbalances (dopamine, glutamate), reduced BDNF (brain-derived neurotrophic factor), mitochondrial dysfunction, and aberrant gene expression. Chronic exposure to digital stimuli reduces the benefits of digitalization, disrupting the neurobiological balance. **Conclusion.** These findings highlight digital neuroplasticity as a form of biochemical maladaptation driven by sustained and repeated exposure to digital stimuli. Therefore, cultivating digital hygiene and promoting balanced technology use are essential for maintaining long-term mental health. **Keywords:** neuroplasticity, digital medias, adaptation, maladaptation.