

CUPRINS

PROLOG	9
Capitolul 1	
ISTORIC	17
Capitolul 2	
MECANISMELE DEGENERĂRII NEURONALE	21
Capitolul 3	
CONCEPTUL DE NEUROPLASTICITATE	65
Capitolul 4	
MECANISMELE PROCESELOR DE NEUROPLASTICITATE	73
Capitolul 5	
IMPORTANȚA GIRUSULUI DINȚAT	107
Capitolul 6	
CĂILE DE INDUCERE A NEUROPLASTICITĂȚII	113
Capitolul 7	
EXPERIENȚELE TRĂITE DEVREME ÎN CURSUL VIETII... ..	128
Capitolul 8	
ALIMENTAȚIA DIN PRIMA PERIOADĂ DE VIAȚĂ, EPIGE- NETICA ȘI FUNCȚIILE COGNITIVE	159

Capitolul 9	
EPIGENETICA: DEFINIȚIE ȘI MECANISME	162
Capitolul 10	
NEUROPLASTICITATEA LA ADULȚI	178
Capitolul 11	
NEUROPLASTICITATEA LA VÂRSTE ÎNAINȚATE	182
Capitolul 12	
EXERCIȚIILE FIZICE ȘI IMUNOSENESCENȚA	187
Capitolul 13	
METODE PENTRU STIMULAREA NEUROPLASTICITĂȚII	244
Capitolul 14	
ÎMBOGĂȚIREA BAGAJULUI INTELECTUAL LA POPULAȚIA MAI VÂRSTNICĂ ȘI FUNCȚIA COGNITIVĂ	263
Capitolul 15	
IMPORTANȚA ACTIVITĂȚII FIZICE ÎN NEUROPLASTI- CITATE	269
Capitolul 16	
ROLUL ALIMENTAȚIEI ÎN NEUROPLASTICITATE	287
Capitolul 17	
REGIMURILE ALIMENTARE ȘI NEUROPLASTICITATEA	311
Regimul alimentar occidental contemporan	312
Regimul alimentar mediteranean tradițional	341
Regimul alimentar DASH	351
Regimul alimentar Portfolio	353
Regimul alimentar din Okinawa	355

Capitolul 18	
INFLUENȚELE SOCIALE ASUPRA NEUROPLAS-	
TICITĂȚII	396
Capitolul 19	
NEUROPLASTICITATEA ȘI ÎNVĂȚAREA	417
Capitolul 20	
ROLUL MUZICII ÎN PRODUCEREA NEUROPLASTICITĂȚII .	447
Capitolul 21	
NEUROPLASTICITATEA, SOMNUL, INFLAMAȚIA ȘI NEU-	
ROGENEZA	512
Capitolul 22	
NEUROPLASTICITATEA LA CEI CU DEFICIT DE	
ATENȚIE, CU TULBURĂRI OBSESIV-COMPULSIVE	
ȘI CU AUTISM	541
Capitolul 23	
STRESUL, DEPRESIA ȘI NEUROPLASTICITATEA	561
Capitolul 24	
TRATAMENTELE ȘI NEUROPLASTICITATEA	571
EPILOG	589
ADDÉNDA	595
CURRICULUM VITAE	675

PROLOG

Lucrarea de față demonstrează că prezența sau absența stimulilor duce la creșterea sau descreșterea numărului de celule și circuite cerebrale, precum și la remodelarea sinapselor.

Deși creierul prezintă o foarte mare complexitate, el are numeroase modalități de îmbunătățire a funcțiilor sale, precum și posibilități de autoreparare.

Prin urmare, creierul prin neuroplasticitatea sa poate să-și schimbe structura și funcțiile ca reacție la o activitate fizică sau la o experiență mentală.

Conceptul perioadei critice nu arată că neuroplasticitatea se termină la o anumită vârstă. Timp de peste patru sute de ani, creierul a fost văzut ca un organ imuabil, format din zone dispartate, fiecare cu funcții specifice.

Cercetătorii considerau că circuitele neuronale erau definitive de la naștere până la moarte.

Pe măsura înaintării în vârstă, creierul îmbătrânește și se degradează, iar încercarea persoanelor în vârstă de a-și stopa declinul cerebral prin exerciții fizice și prin activități mentale era considerată o pierdere de timp.

Oamenii de știință care au demonstrat prezența plasticității neuronale au respins doctrina creierului imuabil.

Cu ajutorul instrumentelor care i-au permis să observe funcțiile microscopice din creierul viu, Eric Kandel (Premiul Nobel pentru Medicină în anul 2000) a arătat că acesta se schimbă pe parcursul funcționării și că numărul conexiunilor dintre neuroni crește în timpul procesului de învățare.

Astfel, activitatea mentală s-a dovedit a fi nu numai produsul sistemului nervos, ci și rezultatul activității care îl modelează.

În cartea de față vă prezentăm uimitoarele progrese făcute de neuroplasticienii, care s-au dedicat înțelegerii morfologiei celulare, funcționalității cerebrale și formidabilei sale puteri de a menține spiritualitatea la un nivel cât mai înalt la persoanele în vârstă, precum și la cei bolnavi.

Timp de decenii vindecarea bolnavilor cu afecțiuni cerebrale a fost rar menționată. Lor li se spunea că nu se vor face bine niciodată.

Dacă celelalte organe, inclusiv pielea și sângele, se pot autorepara prin înlocuirea celulelor distruse cu celule stem, creierul de ce ar face excepție? Vindecarea părând imposibilă, majoritatea tratamentelor s-au bazat pe o medicație care să atenueze simptomele.

În paginile următoare vom arăta că această complexitate cerebrală bazată pe neurogeneză, pe formarea de noi circuite cerebrale, noi sinapse și noi arbori dendritici reprezintă surse pentru noi forme de autoreparare și vindecare.

Descoperirea neuroplasticității a dat naștere unor terapii importante care au ameliorat sau au vindecat un număr mare de boli.

Creierul este considerat ca un organ de o complexitate mult mai superioară corpului nostru. Concepția comună face din acest organ stăpânul atotputernic, în timp ce corpul este supusul care execută ordinele.

Acest punct de vedere a fost acceptat acum 150 de ani când specialiștii în neuroștiință au început să întrevadă mecanismele prin care creierul controlează restul corpului.

În secolele al XIX-lea și al XX-lea, experții în neuroștiință au realizat harta corpului în interiorul creierului. Riscul acestei cartografii s-a datorat faptului că ei au început a înțelege creierul, ca „locul în care se întâmplă totul”. Unii considerau creierul o entitate separată de corp, sau ca și cum corpul ar fi un apendice menit să-l secondeze. Pe scara evolutivă, corpul a evoluat astfel încât să interacționeze și se adaptează unul la celălalt, de unde o comunicare bidirecțională. Creierul este legat

de restul organismului și de lumea exterioară prin intermediul organelor de simț.

Corpul și spiritul devin parteneri în vindecarea creierului.

Viața are tendința irezistibilă de a se conserva. Marile sisteme anatomice, fiziologice și spirituale lucrează fără încetare pentru a se adapta și neutraliza schimbările mediului intern și extern nefavorabile.

Când creierul primitiv s-a înfășurat în mantaua cenușie, inteligența și spiritul au înlocuit instinctele.

Regulile de conduită au indicat nu numai ce nu trebuie făcut, ci și ce trebuie făcut.

Viața i-a selectat pe cei puternici cu rezistență, armonie și suplețe a sufletului și a corpului, adică pe cei care au avut capacitatea de a suporta oboseala, intemperiiile, foamea, necazurile, grijele și lipsa de somn, pe cei la care bucuria s-a infiltrat în toată ființa lor.

În cazurile patologice, confruntarea care decide soarta bolnavului se face între cei doi mari antagoniști: doctor și boală.

Pe de altă parte, abordarea neuroplastică impune implicarea activă a pacientului atât la nivel mental, cât și la cel neurologic și corporal. Doctorul și pacientul sunt aliații care lucrează cu natura pentru a ajuta organismul să-și activeze propriile capacități de vindecare.

Metodele recent descoperite de vindecare a creierului pot dovedi că și pacientul acordă șanse nebănuite noilor abordări.

Conștiința care apare într-un anumit moment al evoluției individului se situează deasupra și în afara materiei.

Oamenii din domeiul neuroștiinței au descoperit că un număr mare de competențe fac apel la rețele neuronale mai larg diseminate decât se crezuse.

Când o parte din creier este lezată sau absentă, alte regiuni reușesc să preia controlul funcțiilor mentale procesate de partea respectivă.

Gândurile, aceste configurații materiale și energetice de experiențe codificate, supraviețuiesc adesea unor leziuni

cerebral-structurale. Ele rezultă din descărcarea simultană a majorității neuronilor și se transmit sub forma unor unde neuromede nedescoperite încă cu ajutorul tehnologiilor actuale.

Sistemul activator și simpatic sunt mari consumatori de energie, iar cel inhibitor și parasimpatic sunt ai odihnei, digestiei și recuperării.

Sistemul inhibitor cerebral, care lucrează cu cel parasimpatic, favorizează dezvoltarea, ameliorează somnul și conservă energia, trei factori indispensabili vindecării.

Sistemul inhibitor și parasimpatic încarcă și mitocondriile.

În timpul somnului, celulele gliale deschid canale speciale care permit evacuarea deșeurilor și a toxinelor produse de creier, inclusiv a unor proteine a căror acumulare este legată de demență.

Deșeurile sunt evacuate prin LCL care scaldă cea mai mare parte a creierului.

Respectivul sistem unic de canale este de zece ori mai activ în creierul adormit, decât în cel din starea de veghe.

Așa se explică de ce insomniile duc la deteriorarea funcționalității creierului și la otrăvirea acestuia.

Recuperarea, fizioterapia, kinetoterapia, balneoterapia acționează benefic asupra simptomelor unor afecțiuni de tipul sclerozei multiple, maladiei Parkinson, leziunilor cerebrale traumatice, accidentelor vasculare cerebrale, durerii cronice și altele.

Ele stimulează simultan sistemul de autocorecție și autoreglare al creierului care îi permite să ajungă la homeostazie funcțională și anatomică.

Termenul de homeostazie a fost introdus în medicină în secolul al XIX-lea de către fiziologul francez Claude Bernard, pentru a descrie capacitatea sistemelor vii de a-și regla mediul intern, în scopul menținerii unei stări stabile a corpului, în ciuda multiplelor perturbări interne și externe.

Rețelele neuronale au propriile lor mecanisme homeostatice și propriile lor funcții.

Neuronii motori din sistemul nervos central sunt cei care în sânul rețelelor transmit informații de la creier la mușchi, pentru a-i pune în mișcare.

Neuronii senzoriali prelucrează informația senzorială furnizată de diferite regiuni ale corpului.

Neuronii motori și senzoriali se numesc neuroni primari, deoarece reglează transferul de informație cu ajutorul influxului nervos.

Interneuronii reprezintă un alt grup.

În substanța cenușie a sistemului nervos central (SNC) există două categorii majore de neuroni: unii a căror axoni părăsesc SNC și interneuronii a căror axoni rămân în SNC (Dănăilă, 2019).

Interneuronii transmit informația de la un neuron sau de la un grup de neuroni, la alt neuron sau alt grup de neuroni.

Interneuronii corticali sunt reprezentați de diverse grupuri de neuroni care se proiectează local și sunt cruciali pentru procesarea informației și pentru fluxul întregului cortex.

La șoareci, interneuronii corticali GABAergici constituie aproximativ 20% din neuronii corticali unde acționează ca celule inhibitorii principale (Hu și colab., 2017). Majoritatea interneuronilor sunt GABAergici, dar ei pot exprima și alți neurotransmițători, neuropeptide și proteine legate de calciu.

Astfel, interneuronii sunt mult heterogeni din punct de vedere biochimic.

Oricum, neuronii GABAergici au diferite tipuri morfologice care pot distribui unul sau mai mulți neurotransmițători, substanțe neuroactive și alți markeri celulari.

Interneuronii corticali sunt implicați în epilepsie (De Felipe 1999; Gleeson și Walsh 2000), în schizofrenie, autism și în tulburările bipolare (Lewis și Levitt, 2002; Levitt, 2003; Baraban și Tallent, 2004; Lewis și colab., 2005; Zecevic și colab., 2011).

În unele patologii cerebrale, interneuronii deși rămân vii nu pot secreta cantitatea necesară dintr-un anumit neurotransmițător.

Principalul rol al interneuronilor este acela de a modula sau a regla activitatea excitatorie a neuronilor vecini. Prin urmare, ei asigură o funcție asemănătoare homeostaziei, prin care semnalele transmise ajung la alți neuroni în cantitate optimă și la momente potrivite, fără supra- sau substimulare.

Dacă semnalul care ajunge la un neuron senzorial este prea slab pentru a fi detectat, interneuronii îl excită amplificând semnalul de intrare. Dacă semnalul este prea puternic, interneuronii inhibă excitarea neuronului senzorial făcându-l mai puțin sensibil.

Prin urmare, interneuronii favorizează creșterea preciziei și clarității semnalelor.

În cazul unor dureri cronice, dar și în nevralgia de trigemen, cea mai mică mișcare poate declanșa, la nivelul circuitului extrem de sensibil, o acuză dureroasă chinuitoare, care poate persista minute, ore sau zile întregi.

Aici, echilibrul dintre excitație și inhibiție (homeostazia) este tulburat.

Datorită homeostaziei, în condiții de recuperare, rețelele neuronale se autocorectează, se autoreglează și se autovindecă.

În trunchiul cerebral se află centrul de control al SNC reprezentat de sistemul simpatic cu reacțiile sale de luptă și fugă și de sistemul parasimpatic de liniștire și încetinire. Prin urmare, aici este reglat ritmul cardiac, presiunea arterială și respirația.

Originea sistemului vag, care inervează și reglează tractul gastrointestinal și digestia, se găsește tot în trunchiul cerebral.

Stimularea lui activează sistemul parasimpatic, care calmează întreg organismul.

În trunchiul cerebral se găsește și sistemul reticulat activator care controlează nivelul de trezire, ciclul somn-veghe și activează restul creierului, precum și sistemul reticulat inhibitor (SRI) care ajută oamenii să doarmă mai bine noaptea (Dănăilă, 2018).

Comanda vocii și a deglutiției se află în partea inferioară a trunchiului cerebral, adică la nivelul bulbului rahidian.

În cazul lezării cortexului motor, anumite zone primesc prin căile motorii, mai puțin influx nervos.

Pentru a cunoaște poziția în spațiu, pentru a ajuta mișcărilor și pentru a ne mișca corect creierul are nevoie de un *feedback* constant din partea mușchilor și membrelor.

Aceste bucle senzoriale sunt dezechilibrate, insuficiente sau întrerupte.

Mușchiul primește mai puține impulsuri de la creier, iar acestea au nevoie de un timp mai lung pentru a produce o contracție lentă și slabă.

Respectivele contracții transmit de la mușchi la creier un număr insuficient de influxuri nervoase către zonele senzoriale.

Prin urmare, numărul impulsurilor motrice și senzoriale din creier este redus.

Prin reeducare, circuitul *feedback* se ameliorează.

Totuși, majoritatea funcțiilor cerebrale, inclusiv cele înalt funcționale, nu se efectuează în interiorul unei arii izolate, ci în sânul unor rețele foarte extinse.

Prin apăsarea unei clape de pian sunt activate zonele temporale auditive, zonele vizuale, zonele sensibilității parietale superioare, zonele lobilor prefrontali care dirijează planificarea mișcării și anticiparea rezultatelor ei, cortexul motor, cerebelul care coordonează în mod automat mișcărilor și veriga nervilor periferici.

În cazul accidentelor vasculare cerebrale este afectat ansamblul rețelei funcționale, deoarece țesutul cerebral distrus din cortexul motor are impact asupra restului creierului cu care vine în contact.

Restabilirea ansamblului funcțional poate fi făcută prin exerciții de reeducare la toți pacienții cu sechele de accident vascular cerebral, la cei cu traumatisme craniocerebrale, la cei cu scleroză multiplă, la cei cu boală Parkinson precum și la cei cu alte leziuni cerebrale.

Cel mai bun mod de activare a rețelelor funcționale este să determinăm pacientul a face exerciții de echilibru la cei cu probleme de echilibru prin trimiterea unor impulsuri naturale suplimentare.

BIBLIOGRAFIE

- Baraban SC, Tallent MK. Interneuron diversity series: interneuronal neuropeptides-endogenous regulators of neuronal excitability. *Trends Neurosci.* 27; 135-142, 2004.
- Dănăilă L, *Cerebrovascular Abnormalities. A book-atlas of macroscopic and microscopic research.* Printed in Poland by Amazon Fulfillment. Poland Sp. Z.o.o. Wroclaw 2019.
- Dănăilă L, *The Cells of the Brain.* Editura Medicală, 2019.
- DeFelipe J, Chandelier cells and epilepsy. *Brain.* 122; 1807-1822, 1999.
- Gleeson JG, Walsh CA, Neuronal migration disorders: from genetic diseases to developmental mechanisms. *Trends Neurosci.* 23; 352-359, 2000.
- Hu R, Zhang J, Luo M, Hu J, Response Patterns of GABAergic Neurons in the Anterior Piriform Cortex of Awake Mice. *Cereb Cortex* 27; 3110-3124, 2017.
- Levitt P, Genetic disruption of cortical interneuron development causes region- and GABA cell type specific deficits, epilepsy, and behavioral dysfunction. *J. Neurosci.* 23; 622-631, 2003.
- Lewis DA, Levitt P, Schizophrenia as a disorder of neurodevelopment. *Ann Rev Neurosci* 25; 409-432, 2002.
- Lewis DA, Hashimoto T, Volk DW, Cortical inhibitory neurons and schizophrenia. *Nat Rev Neurosci.* 6; 312-324, 2005.
- Zecevic N, Hu F, Jakovcevski I, Cortical interneurons in the developing human neocortex. *J Neurobiol* 71; 18-33, 2011.