



Prof. As. Dr. Adrian Restian

## Imperfecțiunile creierului uman

### *Imperfections of the human brain*

**D**eși toate organele omului sunt capabile de performanțe extraordinare, totuși creierul este cel mai performant organ al organismului uman. Iar creierul a ajuns la aceste performanțe prin trecerea de la prelucrarea substanțelor și a energiei, așa cum fac toate celelalte organe, la prelucrarea superioară a informațiilor.

În acest sens, creierul a trecut mai întâi de la informația moleculară, necesară transmiterii informației genetice, reglării metabolismului și a reacțiilor imunitare, la prelucrarea semnalelor elementare, primite dinăuntrul organismului, necesare reglării organelor interne. Creierul a trecut apoi, de la prelucrarea semnalelor elementare primite dinăuntrul organismului, la prelucrarea semnalelor primite de la organele de simț, din afara organismului, în vederea recunoașterii surselor care le-au emis, a reprezentării lumii înconjurătoare, a stabilirii relațiilor dintre diferitele obiecte și fenomene, a evaluării informațiilor primite, privind valoarea de utilitate, valoarea hedonică, valoarea semantică, valoarea morală și valoarea deontică, de obligatoriu, de indiferent și interzis, necesare alegerii celor mai adecvate decizii (Restian, 2009).

Pentru a putea îndeplini toate aceste procese, creierul a trebuit să se ridice de la prelucrarea substanțelor și a energiei, la prelucrarea superioară a informației. Astfel, în timp ce ficatul a rămas un organ specializat în prelucrarea substanțelor, iar mușchii au rămas niște organe

specializate în prelucrarea energiei, creierul a devenit un organ informațional, care s-a specializat în prelucrarea superioară a informațiilor.

Acest lucru s-a realizat treptat. Mai întâi, creierul primitiv s-a specializat în transmiterea mai rapidă și mai directă a semnalelor primite dinăuntrul organismului, așa cum se întâmplă și astăzi cu formațiunile mai vechi ale creierului uman, în care se află centrii de reglare a organelor interne, care lucrează cu semnale inferioare, pe care le prelucrează în mod automat și inconștient, după niște programe moștenite, înscrise în structura creierului.

Dar deși s-a specializat în prelucrarea semnalelor, structura informațională a formațiunilor mai vechi ale creierului nu se deosebește prea mult de structura substanțial-energetică, adică de structura anatomică a acestor formațiuni. Între procesele informaționale, relativ simple, și procesele substanțial-energetice care se desfășoară la nivelul formațiunilor mai vechi ale creierului, există o anumită corespondență, care devine tot mai vagă pe măsură ce urcăm pe scara prelucrării informațiilor. La un moment dat este foarte greu să stabilim care este structura anatomică ce stabilește valoarea semantică, valoarea etică sau estetică a unui semnal.

La nivelul organelor interne există niște tractori capabili să sesizeze variațiile diferiților parametri, pe care le transformă în impulsuri nervoase, care sunt trimise de-a lungul căilor aferente până la centrii nervoși din creier, unde

Adresă de corespondență:

Prof. As. Dr. Adrian Restian, Catedra de MF, Policlinica Titan, Et. 6, B-dul Nicolae Grigorescu Nr. 41, Sector 3, București  
e-mail: restian2003@yahoo.com

sunt prelucrate în mod automat și inconștient, în funcție de intensitatea lor, și trimise de-a lungul căilor aferente până la nivelul organelor de execuție capabile să corecteze modificările care le-au generat.

Același lucru se întâmplă și în cazul proceselor informaționale care se desfășoară în căile aferente care transmit informațiile recepționate de organele de simț până la nivelul ariilor de proiecție ale scoarței cerebrale.

După cum se știe, la nivelul organelor de simț informația emisă de diferitele obiecte și fenomene este sesizată de niște celule sensibile, care o trece prin intermediul unor procese fizico-chimice, destul de bine cunoscute, de pe semnalele optice, acustice, tactile, olfactive și gustative, care nu pot fi transmise prin structura sistemului nervos, pe niște semnale electrochimice, care pot fi transmise prin structura sistemului nervos.

Aceste semnale sunt preluate de niște neuroni aferenți care le transmit, prin intermediul unor procese fizico-chimice, până la nivelul creierului. Când ajung la capătul terminal al axonului, informațiile sunt decodificate și trecute de pe trenurile de undă pe niște mesageri chimici, care le transportă de la neuronul presinaptic până la neuronul postsinaptic. La nivelul neuronului postsinaptic, informația este trecută din nou de pe semnalele chimice pe semnalele electrice, care vor fi transmise până la nivelul sinapsei următoare, până când se realizează recunoașterea sursei care a emis semnalele respective, apoi se evaluează semnalele primite și se ajunge la o anumită decizie.

Dar, după cum am mai arătat, cu cât urcăm mai sus pe scara prelucrării informațiilor, structura informațională se detașează tot mai mult de structura substanțială și energetică a creierului, adică de structura anatomică a creierului. Deoarece informația reprezintă un alt aspect al realității, care are alte legi de conservare și de transformare, ea nu se suprapune total peste procesele substanțiale și energetice de care pare a fi indisolubil legată (Restian, 2009).

Plecând de la o structură substanțial-energetică extrem de complicată, creierul a ajuns să-și construiască o structură informațională și mai complicată, capabilă de performanțe extraordinare. Astfel, creierul a ajuns cel mai performant organ al omului contemporan.

Dar deși este cel mai performant și mai perfecționat organ al omului contemporan, creierul are totuși anumite limite (Barrow, 1999), anumite erori (Fine, 2007) și chiar anumite imperfecțiuni (Restian, 1977). Dacă am aprecia rezultatele activității creierului privind precizia cu

care reglează comportamentul nostru, de multe ori am putea constata că el își îndeplinește sarcinile sale mult mai dificil decât o fac celelalte organe, așa cum ar fi inima, care pompează peste 7.000 de litri de sânge pe zi, sau rinichii, care filtrează 180 de litri de sânge pe minut, sau ficatul, care sintetizează numeroasele substanțe chimice necesare organismului, sau stomacul, care digeră alimentele ingerate.

Dificultățile pe care le întâmpină creierul ar putea fi determinate în primul rând de complexitatea sarcinilor pe care și le-a asumat, pentru că este mult mai greu să reglezi comportamentul unui sistem atât de complicat cum este organismul uman, aflat într-un mediu foarte variabil, imprezizibil și uneori chiar foarte ostil, așa cum este mediul de viață al omului, decât să pompezi 7.000 de litri de sânge pe zi, sau să filtrezi tot sângele în 40 de minute, chiar dacă nici acest lucru nu este chiar atât de ușor de realizat.

Apoi este mult mai dificil să treci de la adaptarea autoplasică, adică de la modificarea organismului în funcție de schimbările mediului înconjurător, cu ajutorul unor programe moștenite genetic, așa cum fac toate celelalte animale, la adaptarea aloplastică, adică să schimbi mediul în funcție de nevoile organismului, cu ajutorul unor programe dobândite prin învățare.

Dificultățile pe care le întâmpină creierul ar putea fi determinate apoi de mijloacele relativ limitate de care dispune pentru a rezolva sarcinile sale. Am văzut că acest organ a încercat să realizeze sarcinile sale prin prelucrarea superioară a informațiilor. În acest sens, creierul a trecut de la informația moleculară, foarte utilă în transmiterea informației genetice, în reglarea metabolismului, a sistemului endocrin și a sistemului imunitar, dar care se transmite foarte încet, deoarece este mult prea strâns legată de substanța și energia care o generează și o transportă, la informația nervoasă, care poate fi trecută de pe un substrat pe altul și poate fi transmisă mult mai repede și mai direct la destinatarul corespunzător.

Dar deși prin trecerea de la informația moleculară la informația nervoasă creierul a realizat un mare progres, el nu a reușit să se detașeze complet de informația moleculară, care continuă să fie folosită în transmiterea sinaptică și care continuă să lege informația nervoasă de substratul substanțial al creierului. Mesagerii sinaptici trebuie sintetizați, trebuie transmiși prin fanta sinaptică, apoi trebuie degradați, iar aceste procese, pe lângă faptul că sunt mult mai complicate și mai lente, pot fi mult mai ușor

afectate de factorii patogeni. De aceea, majoritatea bolilor neuropsihice, așa cum ar fi boala Parkinson, depresia psihică și schizofrenia, sunt rezultatul tulburării mesagerilor chimici, adică al substratului substanțial al creierului.

Dificultățile pe care le întâmpină creierul ar mai putea fi determinate de imposibilitatea de a optimiza niște valori contradictorii, așa cum ar fi plăcerea cu utilitatea sau interesul colectiv cu interesul personal.

În sfârșit, dificultățile pe care le întâmpină creierul ar mai putea fi determinate de modul în care omul folosește creierul pe care îl are. Creierul nostru este un organ foarte performant, care probabil nu este folosit la întreaga lui capacitate. Așa cum omul contemporan, extrem de sedentar, nu mai folosește la capacitatea lor nici mușchii pe care îi are și nici calculatorul electronic pe care l-a cumpărat, tot așa el nu folosește la justa valoare nici creierul de care dispune.

De aceea, în cazul unor genii, cum au fost Newton, Descartes, Leonardo da Vinci, Mozart, Ceaikovski, Eminescu, Edison, Einstein sau Max Plank, ne-am putea întreba dacă ei aveau un creier deosebit sau și-au folosit mai bine creierul obișnuit pe care îl aveau. Adică un geniu are un creier mai bun sau își folosește mai bine creierul pe care îl are? Iluminarea schimbă creierul sau face să fie folosit mai bine creierul pe care îl are?

Lucrurile sunt foarte complicate, deoarece creierul are o mare plasticitate. El se structurează și se restructurează neîncetat sub influența informațiilor primite din afară. Informațiile duc la îmbunătățirea structurii neuronale, dar și la mai buna folosire a ei. Meditația influențează structura creierului (Hanson și Mendius, 2009), tot așa și exercițiul unui pianist influențează structura creierului său (Pascal-Leone, 1995).

Dar cu toate performanțele de care este în stare, cu toate progresele pe care le-a realizat, creierul are totuși anumite imperfecțiuni care ar putea să derive din sarcinile mult prea mari pe care și le-a asumat, din complexitatea fenomenelor, din mijloacele la care a trebuit să apeleze și așa mai departe.

**1. Creierul și-a asumat niște sarcini mult prea mari.** Trebuind să regleze relațiile dintre două sisteme atât de complexe, cum este organismul uman și mediul înconjurător, creierul și-a asumat niște sarcini foarte dificile. Creierul are, în orice caz, o sarcină mult mai dificilă decât au celelalte organe, pentru că atât mediul, cât și organismul sunt două sisteme dinamice, care au anumite reguli și anumite nevoi foarte greu de optimizat. Iar creierul trebuie să găsească de

fiecare dată relația cea mai bună dintre starea foarte variabilă a factorilor de mediu și starea organelor noastre interne.

Astfel, de exemplu, dacă temperatura din mediul extern scade, creierul va trebui să comande unor organe de execuție creșterea producției de căldură și, invers, dacă temperatura din mediul exterior crește, creierul va trebui să comande unor organe de execuție scăderea producției și chiar pierderea unei cantități de căldură. Același lucru se poate spune și despre scăderea volemiei și a glicemiei. Când scade glicemia, apare senzația de foame, care declanșează comportamentul alimentar, care uneori reușește să găsească, dar alteori nu reușește să găsească alimentele necesare.

De multe ori însă, variațiile de temperatură depășesc posibilitățile sale de adaptare. De asemenea, de multe ori lipsa apei și a alimentelor depășește posibilitățile sale de adaptare.

Pentru a depăși aceste situații, spre deosebire de toate celelalte animale, omul a trecut de la adaptarea autoplasică, adică de la adaptarea structurilor sale la modificările din mediu, la adaptarea aloplastică, adică de modificare a mediului la nevoile sale. Astfel a început lupta pe care omul o duce cu mediul înconjurător. La început mai modest, iar apoi tot mai curajos, omul și-a depășit la un moment dat capacitățile de control, deoarece lucrurile s-au dovedit mult mai complicate decât păreau la prima vedere.

Evident că dispunând de un creier extrem de performant, cu care l-a înzestrat Dumnezeu, omul nu putea rămâne la infinit în peșteri. Cu ajutorul creierului său extrem de perfecționat, omul a început să construiască locuințe, străzi, sate și orașe, mașini, vapoare, submarine și avioane. A sintetizat o mulțime de substanțe chimice și de medicamente cu ajutorul cărora reușește să vindece multe boli. Astfel, omul a pus bazele civilizației moderne în care trăim. Dar lucrurile s-au dovedit a fi mult mai complicate decât se credea la prima vedere, deoarece, rezolvând o problemă, el a creat altele și treptat a tulburat echilibrul extrem de fragil al naturii (Lorenz, 1996).

Omul s-a crezut un fel de Dumnezeu, dar având o capacitate informațională destul de limitată și un orgoliu netemperat, el nu a putut ține seama de toată complexitatea și de subtilitatea fenomenelor dintr-o lume hiperintegrată (Restian, 1990).

Astfel, adaptarea aloplastică a dus la grave tulburări ecologice, la dispariția multor specii, la epuizarea resurselor, la poluarea masivă a pământului, care a devenit o planetă intoxicată, și

la dificultăți de adaptare la propriile lui modificări, ceea ce a dus la apariția unor boli de civilizație.

Astfel, cu toate avantajele sale incontestabile, civilizația a reprezentat, datorită capacităților sale limitate de înțelegere, a grandomaniei, a comodității și a lăcomiei sale, un mare dezastru pentru mediul înconjurător. De aceea, probabil, deteriorarea mediului înconjurător reprezintă, după alungarea din Rai, cel de-al doilea mare păcat al omenirii.

**2. Creierul are o capacitate informațională foarte limitată.** Deoarece informațiile sunt extrem de utile pentru desfășurarea proceselor de reglare, creierul caută să recepționeze o cantitate tot mai mare de informații. De aceea, omul are nu numai o foame de alimente, ci și o foame de informații (Malița, 1973).

Dar deși informațiile sunt extrem de utile și deși creierul încearcă să recepționeze cât mai multe informații, el are totuși o capacitate foarte limitată de recepționare și de prelucrare a informațiilor. De aceea, din cei  $10^{11}$ /sec biți pe care îi generează mediul înconjurător, organele de simț nu pot să recepționeze decât  $10^7$ /sec biți, iar din cauza capacității foarte limitate a căilor nervoase aferente, la creier nu reușesc să ajungă decât  $10^6$ /sec biți, iar din aceștia numai 14 biți/sec reușesc să ajungă până la nivelul conștiinței umane (Frank, 1962).

Cea mai mare parte a informațiilor primite sunt prelucrate automat și inconștient. Doar atunci când informațiile nu pot fi prelucrate inconștient, ele ajung la nivelul conștiinței. Dar conștiința are o capacitate informațională extrem de scăzută. Se pare că ea nu poate lucra cu mai mult de unul sau doi parametri în același timp.

Capacitatea informațională foarte limitată a creierului impune un anumit control al intrărilor în vederea selecționării, din marea masă a informațiilor pe care le generează mediul înconjurător, a informațiilor necesare proceselor de reglare a organelor interne și a comportamentului. Această selecție se poate face, spre exemplu, cu ajutorul atenției, care stabilește câmpul de interes din care recepționăm informațiile necesare și previne astfel supraîncărcarea creierului cu informații inutile. Dar deși creierul are anumite mecanisme de selecționare a informațiilor, în condițiile agresiunii informaționale la care este supus omul contemporan, selecționarea este tot mai dificil de efectuat.

Pe de altă parte, deși creierul s-a specializat în prelucrarea superioară a informațiilor, el nu dispune de programe și de reguli precise pentru prelucrarea informațiilor, așa cum necesită

calculatorul electronic. Dar chiar dacă ar avea programele necesare, creierul tot nu ar putea funcționa algoritmic, deoarece are o viteză de lucru mult mai mică decât calculatorul electronic. Iar prelucrarea algoritmică, de rezolvare pas cu pas a problemelor, necesită un timp foarte îndelungat de prelucrare a informațiilor. Acest lucru a obligat creierul să apeleze la niște mijloace mai puțin precise, dar mai adaptate capacităților sale informaționale.

**3. Creierul nu s-a putut detașa complet de informația moleculară.** Una dintre marile performanțe ale creierului a fost reprezentată de trecerea de la informația moleculară, mult prea strâns legată de substanța și de energia care o generează și transportă, la informația nervoasă, care poate trece mult mai ușor de pe informația fizică reprezentată de semnalele optice, acustice și tactile, care nu pot fi transmise prin structurile organismului, pe informația nervoasă, care poate fi transmisă prin structurile organismului. Dar o mare dificultate a creierului constă în faptul că el nu s-a putut detașa complet de informația moleculară.

Deși informația nervoasă se transmite electrochimic de-a lungul neuronilor cu o viteză foarte mare, creierul nu a putut abandona transmiterea prin mesageri chimici a informației de la un neuron la altul. Iar mesagerii chimici care transmit informația prin sinapsă de la un neuron la altul complică foarte mult procesul de transmitere și prelucrare a informației. În primul rând, mesagerii chimici se sintetizează foarte încet. Apoi ei trebuie sintetizați în funcție de nevoi, ei trebuie neutralizați după ce și-au îndeplinit misiunea de transmitere a informației. Iar metabolismul neurotransmițătorilor poate fi foarte ușor tulburat, ceea ce poate duce la apariția unor boli neuropsihice, așa cum ar fi boala Parkinson, în care apare o scădere a dopaminei, schizofrenia, în care apare o hiperreactivitate a sistemului dopaminergic, și depresia psihică, în care apare o scădere a catecolaminelor și a serotoninei, care este corectată cu medicamente.

Pe de altă parte, informația moleculară îi conferă creierului posibilitatea de a avea, pe lângă legătura nervoasă, și o legătură moleculară cu organismul, deoarece mesagerii sinaptici pe care îi sintetizează creierul pot ajunge în sânge și să acționeze asupra structurilor somatice. Se știe că celulele cardiace dispun nu numai de receptori pentru catecolamine, ci și de receptori pentru serotonină și pentru endorfine. De asemenea, limfocitele dispun, pe lângă receptorii pentru antigen, și de receptori pentru catecola-

mine, histamină, serotonină și endorfine. Aceasta înseamnă că, la un moment dat, creierul poate influența funcționarea organelor nu numai prin intermediul informației nervoase, ci și prin intermediul informației moleculare pe care o sintetizează.

**4. Creierul nu dispune de mijloace de apărare antiinformațională foarte eficiente.** Organismul uman caută să își protejeze cât mai bine creierul. El este situat în cutia craniană, pentru a-l feri de acțiunea factorilor fizici. Apoi există o barieră hemato-encefalică care protejează creierul de acțiunea factorilor chimici.

Dar, fiind un organ informațional, creierul ar trebui protejat și de informațiile care îl asaltează. În acest sens, creierul are niște mijloace de apărare antiinformațională, așa cum ar fi pragurile de excitabilitate, inhibiția, filtrarea, atenția, oboseala și somnul, selecționarea și comasarea informațiilor, cu ajutorul cărora creierul încearcă să își mențină o homeostazie informațională.

Dar aceste mecanisme de apărare antiinformațională sunt de multe ori depășite de supra-solicitarea informațională la care este supus. După apariția limbajului, după apariția scrisului și a tiparului, noi trăim astăzi, prin intermediul tehnologiei informaționale și mai ales a internetului, cea mai mare explozie informațională din istoria omenirii. Aceasta face ca creierul să fie cel mai solicitat organ al omului contemporan, solicitare care depășește de multe ori capacitatea de apărare a creierului, ducând la apariția unor boli de natură informațională, cum ar fi stresul informațional, bolile psihice și bolile psihosomatice (Restian, 1997).

**5. Formațiunile mai noi ale creierului nu dispun de reguli precise de prelucrare a informațiilor.** Deși s-ar părea că formațiunile mai noi ale creierului, care sunt în stare de performanțe deosebite, dispun de programele cele mai bune și mai precise, totuși formațiunile mai noi ale creierului, care răspund de reglarea comportamentului, nu dispun de programe atât de precise ca formațiunile mai vechi ale creierului, care răspund de reglarea organelor interne. Formațiunile mai vechi ale creierului dispun de niște programe precise de prelucrare a informațiilor moștenite genetic și înscrise în propria lor structură.

După cum a arătat Paul McLean (1990), creierul omului contemporan este format, de fapt, din trei creiere suprapuse. Un creier moștenit de la reptile, instinctiv și reflex, care răspunde de reglarea organelor interne. Un creier hedonic și pasional, moștenit de la mamiferele primitive, care răspunde de relațiile noastre afective cu lumea în care trăim, și un creier mai nou, specific omului contemporan, responsabil de reglarea

rațională a comportamentului uman într-o lume extrem de variabilă, de imprevizibilă și, de multe ori, extrem de agresivă.

Dar în timp ce formațiunile mai vechi implicate în reglarea organelor interne lucrează după niște programe precise, moștenite genetic și înscrise în structura lor, formațiunile mai noi ale creierului lucrează după niște programe mai vagi, pe care trebuie să le dobândească singure, prin procesul de învățare, în cadrul relațiilor pe care omul le are cu lumea în care trăiește.

Formațiunile mai noi ale creierului nu se nasc cu programe precise de lucru, înscrise în structura lor. Dimpotrivă, formațiunile mai noi ale creierului trebuie să dobândească programele necesare printr-un lung proces de învățare.

Deoarece omul trăiește într-un mediu extrem de variabil, de imprevizibil și de multe ori chiar extrem de ostil, factorii genetici nu puteau prevedea provocările la care va fi supus fiecare individ. De aceea, ei nu-i puteau transmite creierului niște programe precise dinainte stabilite. Și de aceea creierul a rămas să-și dobândească singur programele necesare.

Dar se pare că, prin prisma complexității și variabilității fenomenelor, nici programele pe care le dobândesc prin învățare formațiunile noi ale creierului nu vor fi atât de precise ca programele moștenite genetic. Acest lucru se datorează, pe de o parte, complexității, variabilității și imprevizibilității fenomenelor, iar pe de altă parte capacității de lucru extrem de scăzute a creierului.

De multe ori trebuie efectuate atât de multe operațiuni, încât rezolvarea precisă, pas cu pas a problemelor nu se poate face în timp real, din cauza vitezei de lucru extrem de scăzute a creierului. De aceea, creierul a trebuit să apeleze la niște metode de lucru mai puțin precise, dar cu care să poată rezolva cel puțin aproximativ problemele cu care este confruntat.

Problemele sunt însă și mai complicate, deoarece atât factorii instinctivi, cât și factorii emoționali intervin în reglarea comportamentului, poate chiar mai mult decât intervin factorii raționali în reglarea organelor interne. De aceea, în cazul în care creierul afectiv este lezat, nu poate lua nici o decizie, chiar dacă formațiunile raționale sunt intacte (Damasio, 2000).

De aceea, reglarea comportamentului într-un mediu extrem de complex, extrem de variabil și de multe ori extrem de ostil, se face după niște programe mai puțin precise, care trebuie dobândite prin procesul de învățare în cadrul relațiilor noastre cu mediul.

Desigur că neocortexul poate lucra și el după niște programe precise atunci când dispune de

ele. Astfel, spre exemplu, el poate rezolva probleme de matematică sau poate pune un diagnostic, după niște algoritmi pe care i-a descoperit el însuși. Însă, de obicei, acești algoritmi simplifică foarte mult problemele, așa încât ei nu pot fi folosiți automat în rezolvarea complicatelor noastre probleme de viață. De aceea, pentru rezolvarea problemelor extrem de complicate cu care suntem confrunțați, creierul trebuie să apeleze la programele euristice.

**6. Deși este foarte performantă, prelucrarea euristică presupune anumite riscuri.** Dacă formațiunile mai vechi ale creierului, implicate mai ales de reglarea organelor interne, funcționează automat și inconștient, după niște reguli precise, moștenite genetic și înscrise în structura circuitelor nervoase, formațiunile mai noi ale creierului, implicate în reglarea comportamentului într-un mediu extrem de complex, extrem de variabil și extrem de imprevizibil, lucrează după niște programe euristice, care, deși sunt mai puțin precise, reușesc de obicei să rezolve problemele, chiar dacă nu găsesc întotdeauna soluția cea mai bună.

După cum se știe, semnalele sesizate de tractorii interni răspândiți în diferitele organe sunt recepționate și trimise inconștient și automat până la nivelul centrilor de reglare din bulbul cerebral, unde sunt prelucrate automat și inconștient, după niște programe genetice, înscrise în structura creierului, iar deciziile care rezultă sunt trimise tot inconștient și automat până la organele de execuție, care ar putea corecta modificările care au generat informațiile respective.

Astfel, formațiunile mai vechi ale creierului funcționează algoritmic, adică după niște reguli precise, moștenite genetic și înscrise în structura sistemului nervos, care știe astfel perfect ce are de făcut în diferitele situații, dacă scade tensiunea arterială, dacă scade glicemia și așa mai departe. Natura nu a lăsat acest lucru la latitudinea creierului, ci i-a indicat precis programele după care trebuie să prelucraze informațiile respective.

Dar natura nu a putut face acest lucru în cazul reglării comportamentului, pentru simplul motiv că mediul înconjurător este extrem de variabil și de imprevizibil și deci nu putea prevedea cu precizie la ce provocări va trebui să facă față viitorul organism. De aceea, formațiunile mai noi ale creierului, care sunt implicate în reglarea comportamentului, nu dispun de niște reguli precise și trebuie să dobândească singure programul de prelucrare a informațiilor primite. De aceea creierul a trebuit să treacă de la prelucrarea

algoritmă, după niște reguli precise, la prelucrarea euristică, prin încercare-eroare, care presupune un risc și un permanent proces de învățare.

Deși este caracteristică formațiunilor mai vechi ale creierului, prelucrarea algoritmică poate fi folosită și de structurile mai noi ale creierului, care, prin intermediul procesului de învățare, pot intra în posesia algoritmilor necesari pentru a rezolva anumite probleme. Însă, datorită complexității fenomenelor, de obicei nici atunci când dispune de regulile precise de prelucrare a semnalelor, creierul nu poate lucra algoritmic. Pentru a rezolva algoritmic o problemă, creierul ar trebui să efectueze un număr atât de mare de operații încât nu ar putea găsi soluția problemei în timp util.

Astfel, spre exemplu, pentru a putea efectua o mutare în cadrul unei partide de șah, jucătorul ar trebui să aleagă mutarea respectivă din  $10^{80}$  de variante posibile. Și chiar dacă ar putea prelucra inimaginabila cifră de  $10^{12}$  variante pe secundă, tot i-ar trebui  $10^{98}$  ani pentru a putea efectua o mutare.

De aceea, creierul a fost obligat să apeleze la metoda euristică, cu care să realizeze o reducere cât mai mare a operațiilor necesare. Tocmai prelucrarea euristică este cea care deosebește creierul uman de celelalte animale și mai ales de calculatorul electronic, care nu poate funcționa decât după niște reguli precise. Metoda euristică îi oferă creierului posibilitatea de a rezolva în timp util și probleme pentru care nu dispune de metode precise de rezolvare.

Dar metoda euristică nu asigură o rezolvare precisă a problemelor. Ea presupune, de fapt, rezolvarea problemelor prin metoda de încercare-eroare. Iar rezultatele metodei de încercare-eroare depind de strategia de selecționare a informațiilor, de apreciere a rezultatelor și de capacitatea de învățare a organismului.

În acest sens, creierul va alege soluția care i se pare cea mai probabilă și va vedea dacă se potrivește sau nu. Dacă nu se potrivește, alege o altă soluție și așa mai departe, până când reușește să supervizeze semnalele primite.

Prima regulă ar fi să vadă dacă este vorba de o problemă. A doua regulă ar fi să formuleze problema. Apoi să elaboreze un plan de rezolvare a problemei. Să aleagă o operație, care i se pare cea mai probabilă. Apoi să simuleze evoluția fenomenelor. Să anticipeze care ar fi rezultatul obținut. Și, pentru aceasta, creierul a trebuit să devină un organ anticipativ. Dacă rezultatul este anticipat ca favorabil, să aleagă soluția respectivă. Dacă nu, să o abandoneze și să aleagă o

altă soluție și așa mai departe. Iar dacă nici una dintre ipoteze nu este favorabilă, atunci ar trebui să reformuleze problema, să stabilească un alt plan de rezolvare și așa mai departe, până când rezolvă problema.

Deși, cu ajutorul metodei euristice, creierul reușește să rezolve majoritatea problemelor cu care este confruntat, metoda euristică nu este foarte sigură. Ea face apel la foarte multe cunoștințe, la foarte multă experiență și la foarte mult talent. De aceea, cu ajutorul metodei euristice se poate greși mult mai ușor decât cu ajutorul metodei algoritmice și de aceea în medicină, spre exemplu, se caută introducerea unor algoritmi de diagnostic, care pun alte probleme, cum ar fi cea a simplificării și a uniformizării fenomenelor (Restian).

**7. Creierul este format din mai multe module care nu colaborează perfect.** Dar creierul nu este format numai din trei creiere suprapuse, după cum arată Paul McLean, ci, după cum arată Robert Ornstein (1989), creierul este format dintr-o mulțime de module.

Creierul nu este o rețea omogenă care are doar rolul de a transmite informațiile de intrare spre anumite căi de ieșire, ci și o aglomerare de noduri și de intersecții, care au rolul de a face posibilă interferența și prelucrarea unor anumite informații pentru a se putea ajunge la decizia cea mai adecvată.

Peste 80% din cei 100 de miliarde de neuroni sunt neuroni intercalari, care se interpun între căile de intrare și căile de ieșire ale creierului. Neuronii intercalari formează nodurile, nucleele, ganglionii, formațiunile nervoase care supun informațiile primite unor prelucrări extrem de complicate și de subtile, pentru a putea găsi decizia cea mai adecvată.

Astfel, de exemplu, ariile 14 și 15 din lobul occipital s-au specializat în prelucrarea informațiilor vizuale, ariile lui Broca și Wernike s-au specializat în funcția limbajului, iar cortexul cingulat anterior s-a specializat în evaluarea etică și estetică a informațiilor (Kawabato și Zeki, 2004).

De aceea, creierul este format, după cum arată G. Boss (1987) și J.A. Fodor (1984), dintr-o mulțime de module care au rolul de a îndeplini anumite funcțiuni pentru a putea găsi de fiecare dată calea de ieșire cea mai adecvată pentru fiecare informație de intrare. Aceste module au o structură ierarhizată. La baza structurii se află niște module mai vechi care îndeplinesc funcțiile reflexe. Deasupra lor se află module mai noi și din ce în ce mai complexe, care caută să prelucere în așa fel informația pe care o primesc

încât să găsească soluția problemelor extrem de complicate cu care este confruntat organismul uman.

Dar deși anumite zone s-au specializat în îndeplinirea unor anumite funcțiuni, totuși, datorită numeroaselor legături interne, nici o zonă din creier nu deține exclusivitatea absolută pentru o anumită funcție (John, 1976). Foarte multe module sunt implicate în prelucrarea acelorași informații. De aceea, stimulii specifici pot stimula instantaneu zone foarte îndepărtate din creier (Singer, 1995).

Apariția diferitelor module a reprezentat un mare progres pe calea prelucrării superioare a informațiilor, în vederea susținerii unui joc cât mai avantajos cu mediul în care trăiește. Astfel, spre exemplu, apariția unor zone care să regleze limbajul articulat a reprezentat un mare progres în procesul de comunicare dintre oameni. Dar pentru a putea lua deciziile cele mai adecvate pentru întregul organism, modulele creierului trebuie să colaboreze între ele. Însă deoarece au luat naștere în diferite etape ale evoluției, deoarece ele nu se maturizează simultan, deoarece lucrează cu valori diferite și urmăresc scopuri diferite, colaborarea dintre ele este destul de dificilă.

**8. Creierul are mai multe niveluri informaționale care nu comunică perfect.** Dacă informația este expresia ordinii și a organizării și creierul este organizat pe mai multe niveluri, înseamnă că el are mai multe niveluri informaționale.

După cum arată D. Marr (1989), creierul reprezintă o rețea multinivelară, care lucrează cu diferite tipuri de informație. De aceea, în creier se poate vorbi nu numai de o informație moleculară sau de o informație nervoasă, ci și de o informație psihică, de o informație afectivă, de o informație semantică, de o informație conștientă, de o informație inconștientă și așa mai departe.

Adică nu toate informațiile cu care lucrează creierul au aceeași valoare. După cum arată E. R. John (1973), informația primită de la organele de simț reprezintă o informație de gradul I. Percepțiile care rezultă în urma prelucrării informației primite de la organele de simț reprezintă o informație de gradul II. Iar conștiința care rezultă din integrarea tuturor informațiilor va lucra cu o informație de gradul III.

A. Korzybski arată că creierul lucrează cu mai multe niveluri de abstractizare, de la recepția semnalelor până la etichetarea lor lingvistică. Iar G. Bateson (1972) arată că, plecând de la răspunsul reflex care se desfășoară după niște

programe moștenite genetic, în creier există mai multe niveluri de cunoaștere care se construiesc ierarhic.

De aceea, informațiile cu care lucrează creierul nu pot fi confundate între ele, pentru că deși este absolut necesară, informația de la un nivel inferior nu este identică cu informația de la nivelul superior. Astfel, spre exemplu, deși intrarea și ieșirea ionilor de Na și de K este foarte importantă pentru funcționarea neuronului, ea nu este suficientă pentru transmiterea informațiilor prin sinapsă, de la un neuron la altul și cu atât mai puțin pentru valoarea semantică a informației.

Datorită organizării sale extrem de complicate și de ierarhizate, creierul lucrează cu foarte multe tipuri de informație care nu trebuie confundate între ele și probabil că cea mai mare performanță a creierului constă tocmai în trecerea, cu ajutorul unor mecanisme de bottom-up, de la nivelurile inferioare la nivelurile superioare de procesare a informației, de la informația fizică, la informația chimică, apoi la informația psihică. Dar comunicarea dintre aceste niveluri nu se poate face perfect. În general, modificările nivelurilor inferioare au repercusiuni foarte mari asupra nivelurilor superioare de prelucrare a informației, putând duce la apariția multor boli (Restian, 2009).

**9. Omul are mai multe creiere care urmăresc scopuri diferite.** Deoarece creierul omului s-a dezvoltat nu prin apariția unui creier nou, ci prin suprapunerea peste creierul primitiv a unor creiere mai evoluate, omul contemporan a ajuns să aibă mai multe creiere. Dar el nu are doar trei creiere suprapuse, după cum a arătat Paul McLean, ci, după cum arată Robert Ornstein (1989), chiar mai multe creiere, uneori suprapuse, alteori în paralel, iar alteori intricate.

Partea cea mai veche a creierului nostru este moștenită de la reptile și reglează funcțiile de bază ale organismului, cum ar fi respirația, circulația, glandele endocrine, alimentația, metabolismul, mișcările reflexe, reacțiile de apărare și altele.

La mamiferele primitive, peste creierul reptil s-a adăugat un etaj nou, și anume sistemul limbic, care înconjoară trunchiul cerebral și care reglează organele interne și comportamentul uman în funcție de valorile afective ale informațiilor primite. Astfel, spre deosebire de reptile, mamiferele au început să aibă emoții și să își iubească puii și partenerii, asigurând astfel continuitatea speciei. Spre deosebire de reptile, care își părăsesc ouăle și din câteva zeci de ouă doar câteva reușesc să ajungă totuși la maturitate, mamiferele își îngrijesc puii foarte puțini

pe care îi nasc până când se dovedesc în stare să facă față provocărilor din mediu.

Peste sistemul limbic, la om a apărut neocortexul, care este, sau ar trebui să fie, locul gândirii și al rațiunii. Iar din neocortex, la om s-a dezvoltat cel mai mult lobul frontal, care a contribuit nu numai la rafinarea comportamentului uman, ci și la schimbarea fizionomiei omului, care nu mai are fața teșită a înaintașilor săi, ci fruntea înaltă, așa cum o vedem astăzi la contemporanii noștri.

Dacă formațiunile vechi au apărut pentru a regla instinctele primare, formațiunile mai noi ale creierului au apărut pentru a regla comportamentul omului într-un mediu foarte variabil și mai ales în mediul social în care trăiește.

Prin apariția neocortexului, Dumnezeu i-a oferit omului un organ foarte performant cu ajutorul căruia să poată prelucra în mod superior informațiile primite, să poată lua deciziile cele mai bune și să poată alege între bine și rău.

Dar omul nu are numai trei creiere suprapuse, ci chiar mai multe creiere (Berns, 2007). După ce Broca a descoperit centrul limbajului, care sunt situați în emisfera dominantă, s-a constatat că cele două emisfere cerebrale nu sunt absolut identice. Emisfera cerebrală dreaptă este mai implicată în prelucrarea informațiilor spațiale, iar emisfera stângă este mai implicată în prelucrarea informațiilor temporale. Emisfera dreaptă este mai implicată în procesele afective, iar emisfera stângă în procesele logico-matematice și așa mai departe. De aceea, am putea vorbi de un creier drept și un creier stâng.

Dar pe lângă cele trei creiere ale lui Paul McLean, pe lângă emisfera dreaptă și emisfera stângă, omul mai are și un creier afectiv, reprezentat de sistemul limbic, cu ajutorul căruia iubește, urăște, se bucură și se întristează, și un creier rațional reprezentat de neocortex, cu ajutorul căruia încearcă să rezolve, uneori cu foarte mare succes, complicatele probleme ale vieții, un creier agresiv și un creier egoist reprezentat de formațiunile mai vechi ale creierului, și un creier moral și un creier altruist, reprezentat de anumite zone din scoarța cerebrală și așa mai departe. Aceste creiere au, după cum se vede, scopuri diferite și de multe ori se luptă între ele.

**10. Discrepanța dintre creierul ecotrop și creierul idiotrop.** Pentru a putea lua deciziile corespunzătoare păstrării stabilității și satisfacerii nevoilor organismului, într-un mediu foarte complex și foarte variabil, creierul trebuie să cunoască nu numai starea mediului extern, ci și nevoile organismului, adică starea mediului



intern. În acest sens el primește, prin intermediul sistemului nervos autonom, o serie de informații privind funcționarea organelor interne și situația unor parametri, așa cum ar fi nivelul glicemiei, nivelul concentrației osmotice, nivelul presiunii de oxigen, nivelul tensiunii arteriale și așa mai departe. Din păcate, creierul primește mult mai multe informații din mediul extern, iar marea majoritate a formațiunilor nervoase lucrează pentru prelucrarea informațiilor din mediul extern. De aceea am putea spune că creierul cunoaște mult mai bine starea mediului extern decât starea mediului intern.

Informațiile primite din mediul intern sunt prelucrate în mod automat și inconștient de către formațiunile mai vechi ale creierului, formațiunile mai noi ale creierului fiind consacrate mai ales prelucrării informațiilor primite din mediul extern. De aceea, nici comportamentul alimentar, spre exemplu, nu este reglat în funcție de nevoile concrete ale organismului, de lipsa unor vitamine sau a unor aminoacizi esențiali, pe care nu-i poate sintetiza, ci în funcție de calitățile organoleptice ale alimentelor, de gustul și de mirosul lor. De aceea, alimentația nu satisface nevoile concrete ale organismului.

Iar dacă vrea să-și facă o imagine oarecare despre structurile somatice sau să influențeze în mod pozitiv funcționarea organelor interne, creierul trebuie să reducă aportul informațiilor externe, așa cum se recomandă în procesul de meditație.

**11. Creierul recunoaște ceea ce știe deja.** Pentru a putea lua deciziile cele mai adecvate, pe lângă cunoașterea stării și a nevoilor organismului, creierul trebuie să mai cunoască și starea obiectelor și a fenomenelor din mediul înconjurător. Acest lucru se face prin intermediul unor modele interne. Prin intermediul unui proces de învățare, în creier apar niște modele interne ale obiectelor și fenomenelor din lumea înconjurătoare, niște modele ale relațiilor dintre ele și așa mai departe, cu ajutorul cărora creierul reușește să recunoască starea mediului înconjurător (Restian, 2009).

Informațiile primite de la organele de simț vor fi prelucrate de aceste modele interne cu ajutorul cărora creierul va recunoaște sursa, mărul, para sau casa, care le-a emis. Dar creierul nu va putea recunoaște obiectele și fenomenele pentru care nu dispune de modele interne, iar obiectele vor fi recunoscute în funcție de particularitățile modelelor interne și nu de particularitățile obiectelor care le-au emis. De aceea, creierul nu poate recunoaște decât ceea ce știe deja. El caută informațiile de care are nevoie, dar descoperă ceea ce știe.

Percepția nu este o copie a naturii, ci a cunoștințelor noastre.

Deși creierul se structurează în permanență sub influența informațiilor primite din afară, schimbarea lui nu este atât de rapidă ca modificările care au loc în mediul înconjurător. De aceea, creierul dă dovadă de un anumit conservatorism.

**12. Creierul evaluează informațiile conform propriilor sale interese.** Pentru a putea satisface nevoile, instinctele și dorințele sale, creierul va trebui să evalueze informațiile pe care le primește nu numai în funcție de valorile lor obiective, ci și în funcție de interesele sale și, mai ales, în funcție de interesele sale. De aceea, valorile pe care le atribuie creierul vor fi extrem de subiective, deoarece ele au ca scop satisfacerea nevoilor și păstrarea stabilității organismului.

Valorile subiective sunt stabilite mai ales de formațiunile mai vechi ale creierului, de diencefal și de sistemul limbic, care contribuie la satisfacerea nevoilor și a instinctelor primare. Este adevărat că formațiunile mai noi ale creierului, cum ar fi lobul frontal, caută să impună un anumit respect al valorilor morale, dar de multe ori ele nu reușesc să domine formațiunile mai vechi ale creierului și de aceea în comportamentul omului predomină totuși valorile hedonice și valorile de utilitate.

De aceea, de multe ori creierul preferă minciunile sale în comparație cu adevărul altora.

**13. Rolul convingerilor în prelucrarea informațiilor.** Atunci când nu are niște interese majore determinate de niște nevoi sau de niște instincte primare, pentru a putea conduce informațiile primite dinăuntru și din afara organismului spre calea de ieșire cea mai adecvată, creierul apelează la o serie întregă de concepte, de convingeri și de credințe. Astfel, spre exemplu, atunci când recunoaște un măr, creierul îl va încadra într-o mulțime mai mare de fructe comestibile, adică în conceptul de fruct. În felul acesta el îi va acorda în mod automat anumite particularități corespunzătoare fructelor comestibile, ceea ce îi va ușura foarte mult prelucrarea informațiilor primite.

Dar chiar și atunci când nu are suficiente date pentru a evalua informațiile primite, creierul va apela la niște presupuneri, la niște temeri sau la niște așteptări, așa cum se întâmplă în cazul credințelor. Și, de fapt, marea majoritate a deciziilor pe care le ia creierul se bazează pe niște credințe absolut subiective.

De aceea, pentru a demonstra importanța convingerilor și a credințelor în prelucrarea informațiilor, ar fi foarte interesant de remarcat

experimentul efectuat de Robert Rosenthal (1964), care a repartizat în mod aleator 60 de șoareci la 12 cercetători. La jumătate dintre cercetători le-a spus că șoarecii pe care i-au primit sunt supradotați, iar la cealaltă jumătate le-a spus că șoarecii pe care i-au primit sunt foarte proști. În mod surprinzător, rezultatele obținute de cercetătorii respectivi au confirmat caracterizările neadevărate pe care le-au primit de la Robert Rosenthal. Acest lucru a fost confirmat și pe elevi. Dacă niște elevi mediocri au fost recomandați ca fiind geniali, ei au fost cotați ca atare de către profesori.

Aceasta înseamnă că, pe lângă principiul nedeterminării, al lui Heisenberg, conform căruia cercetătorul nu poate determina cu exactitate toți parametrii care intervin într-un experiment, mai intervine și subiectivitatea cercetătorului, ceea ce ne face să avem rezerve serioase față de veridicitatea cercetărilor științifice.

**14. Creierul este obligat să lucreze cu mai multe valori.** Fiind obligat să regleze relațiile dintre două sisteme extrem de complexe, creierul a devenit obligat să lucreze cu mai multe valori. Formațiunile mai vechi ale creierului, care reglează instinctele primare, lucrează cu valori de utilitate, sistemul limbic lucrează cu valori afective, lobul frontal lucrează cu valori deontice, de obligatoriu, indiferent și interzis, alte formațiuni lucrează cu valori morale și așa mai departe (Restian, 1978).

Decizia optimă ar trebui să intersecteze toate aceste valori, ceea ce este foarte greu de realizat. De aceea, de cele mai multe ori predomină anumite valori. De obicei predomină valorile hedonice și individul este considerat ușuratic. Iar atunci când predomină valorile morale, el poate fi considerat ascet.

**15. Predominența valorilor afective.** Deși omul este considerat ca o ființă rațională, totuși comportamentul lui este direcționat mai ales de valorile afective. S. Freud (1980) a arătat că omul este condus de principiul plăcerii. Iar M. Cabanac a arătat că plăcerea joacă un rol deosebit în reglarea funcțiilor fiziologice. D. Goleman (1995) arată că majoritatea deciziilor din viață sunt luate pe baza sentimentelor și a valorilor afective.

Damasio (1994) a arătat că bolnavii care suferă leziuni ale sistemului afectiv nu mai pot lua nici o decizie, deși formațiunile care asigură funcțiile raționale sunt intacte. Iar dacă le lezăm amigdala, care stabilește valoarea de plăcere sau de neplăcere a alimentelor, animalele nu mai mănâncă nimic. De aceea, comportamentul este de obicei rezultatul unui amestec între

valorile afective și cele raționale și aproape întotdeauna predomină valorile afective.

**16. Apariția unor conflicte interne.** Deoarece formațiunile mai vechi ale creierului încearcă să satisfacă nevoile și instinctele primare de care depinde existența organismului, iau deciziile corespunzătoare înainte de a aștepta analizele făcute de formațiunile mai noi ale creierului, în lobul frontal ajung o mulțime de decizii sau de propuneri luate de aceste module. Rolul lobului frontal ar fi acela de a analiza și de a optimiza aceste decizii parțiale propuse de diferitele module în vederea unei decizii finale, care să respecte nu numai nevoile organismului, ci și restricțiile sociale, adică logica deontică, de obligatoriu, de indiferent sau interzis (Restian, 1978). Acest lucru este însă foarte greu de realizat, deoarece deciziile propuse de diferitele module sunt de multe ori contradictorii și foarte greu de optimizat. Deciziile trimise de sistemul limbic bazate pe valorile hedonice nu corespund de obicei cu deciziile deontice luate de lobul frontal.

Astfel, apare un conflict intern între diferitele module, care conduce la frustrări și la nevroze, după cum au arătat psihanalistii (Freud, 1980). Întreaga psihanaliză și o mare parte din literatură, dacă nu chiar și viața noastră de fiecare zi, este plină de astfel de conflicte.

**17. Lupta cu gândurile.** Sfinții părinți au insistat foarte mult asupra luptei cu gândurile, deoarece păcatele apar mai întâi în creier, sub forma unor gânduri parazite, care îi ispiteau spre păcat. Degeaba se retrăgeau ei în pustiu, căci gândurile parazite tot îi găseau și îi îndemneau spre păcat.

Prin anul 380, Sf. Evagrie Ponticul a scris o carte despre lupta cu gândurile, în care arăta modul în care gândurile parazite ne îndeamnă la cele 8 păcate. Sf. Evagrie Ponticul a descris 8 păcate, și anume lăcomia pânteceleului, desfrânarea, iubirea de arginți, mânia, întristarea, plictiseala, slava deșartă și mândria, dintre care Evagrie Ponticul consideră lăcomia pânteceleului, iubirea de arginți și trufia ca fiind cele mai importante; biserica a reținut până azi cele șapte păcate de căpetenie, și anume mândria, iubirea de arginți, desfrânarea, lăcomia, invidia, mânia și lenea.

Desigur că omul trebuie să mănânce. Dar el nu trebuie să fie lacom. Lăcomia duce la obezitate, iar obezitatea duce la diabet și la boli cardiovasculare.

Aceste păcate se furișează în mintea noastră sub forma unor gânduri parazite care sunt foarte greu de controlat. Sf. Evagrie Ponticul arată că

metoda cea mai eficientă de a le controla este aceea a replicării lor cu virtuțile complementare. Lăcomia poate fi combătută prin înfrânare, întristarea prin bucurie, iar trufia prin smerenie, deși este evident că acest lucru nu este prea ușor, deoarece aceste gânduri izvorăsc, de fapt, din străfundul formațiunilor mai vechi ale creierului și sunt susținute de sistemul de recompensă al creierului.

#### 18. Sistemul de recompensă-pedeapsă.

Deoarece satisfacerea nevoilor organismului este întovărășită de o stare de confort și chiar de plăcere, creierul și-a dezvoltat un sistem de recompensă-pedeapsă, care cuprinde căile mezolimbice și care are ca mediator principal dopamina. Acest sistem susține și întărește comportamentele care produc plăcere și evită comportamentele care nu produc plăcere.

Deși acest sistem s-a dovedit a fi foarte util, deoarece majoritatea evenimentelor și fenomenelor plăcute sunt și foarte utile, totuși uneori poate apărea o discrepanță între valoarea hedonică și valoarea de utilitate.

De multe ori însă sistemul de recompensă-pedeapsă s-a dovedit a fi foarte riscant, deoarece nu toți factorii care produc plăcere sunt utili organismului. Iar unii factori, așa cum ar fi opioidele, amfetaminele, alcoolul și nicotina, care produc plăcere prin stimularea dopaminergică, sunt chiar periculoși pentru organismul uman. Dar ele continuă să fie utilizate datorită sistemului de recompensă-pedeapsă care le susține, deși pot duce la îmbolnăvire și chiar la deces.

**19. Dependentele.** Utilizarea unor substanțe care acționează asupra sistemului de recompensă, prin stimularea sintezei de dopamină, așa cum ar fi opioidele, amfetamina, cocaina, canabisul, barbituricele, benzodiazepinele, alcoolul, nicotina și cafeina, poate duce la apariția dependențelor.

Dependența presupune utilizarea compulsivă și repetitivă a substanțelor respective, a căror oprire determină apariția sindromului de abstenență.

Din cauza acestei imperfecțiuni, bolnavul se află între continuarea utilizării drogului, cu tulburările sale, și abandonarea utilizării drogului, cu tulburările aferente.

#### 20. Creierul poate fi foarte ușor manipulat.

Deși creierul încearcă să realizeze o prelucrare superioară a informațiilor pentru a putea lua deciziile cele mai adecvate, el poate fi foarte ușor de manipulat de niște virusuri ale minții denumite meme. Termenul de memă a fost introdus de R. Dawkins și vine de la genă și memorie. De la

genă, deoarece și memele sunt unități replicative și de la memorie, dat fiind că ele acționează asupra creierului.

Mema este o informație care transmite o idee, un concept, o paradigmă, o credință, un aforism, un slogan, o lozincă, un brand, un model, o dogmă, o prejudecată, care se transmit foarte ușor de la o persoană la alta. Memele se comportă ca niște virusuri. De aceea, R. Brodie (2010) le numește virusuri ale minții. Memele se răspândesc foarte ușor și influențează și chiar manipulează comportamentul uman, pentru că memele se transmit fără să vrem, deoarece ele intră în creier odată cu informația necesară proceselor de reglare, prin repetiție, prin asociere sau prin disonanță cognitivă.

Mema intră cel mai ușor în creier prin asocierea cu o informație legată de supraviețuire, de sex sau de alimentație. Sexul și alimentele reprezintă un fel de cal troian cu ajutorul căruia sunt introduse în creier foarte multe meme. De aceea, pentru a avea un succes mai rapid, reclamele asociază o mașină sau o pastă de ras cu o femeie.

Când ajunge în creier, mema va influența modul de prelucrare a informațiilor și de luare a deciziilor. Influența ar putea să fie favorabilă, dar ar putea să fie și nefavorabilă.

Cultura este de obicei formată din meme care au condus la progres, deși de multe ori printre ele se află și prejudecăți care s-au opus progresului. Unii spun că personalitatea noastră este mai mult rezultatul infectării cu meme, pe care le luăm din mass media și din contactul cu ceilalți indivizi, decât al învățării sistematizate. În felul acesta noi suntem manipulați fără să ne dăm seama.

**21. Iluzia conștiinței.** Noi credem că facem ceea ce vrem noi, că avem o voință și un liber arbitru. Dar cea mai mare parte a proceselor neuropsihice se desfășoară automat și inconștient (Piaget, 1968; Schacter, 1987, Gazzaniga, 1999). Prelucrarea inconștientă a semnalelor reprezintă regula, iar prelucrarea conștientă reprezintă excepția după care funcționează creierul (Lewicki, 1986).

Acest lucru se produce datorită faptului că această conștiință are o capacitate foarte mică de prelucrare a informațiilor. După cum am văzut, din cei 1.000.000 de biți care ajung în fiecare secundă la nivelul creierului, numai 14 biți/sec reușesc să ajungă la nivelul conștiinței. Conștiința are o capacitate informațională foarte mică. De aceea, majoritatea informațiilor sunt prelucrate automat și inconștient.

Semnalele primite de la traductorii interni situați în diferite organe interne sunt trimise

automat și inconștient până la centrul de reglare din formațiunile inferioare ale creierului, unde sunt prelucrate în mod automat și inconștient, după niște programe genetice înscrise în structura creierului și trimise tot automat și inconștient spre organele de execuție capabile să îndeplinească deciziile corespunzătoare.

Semnalele primite de la organele de simț sunt trimise și ele în mod automat și inconștient până la nivelul scoarței cerebrale. Ajunse la nivelul scoarței cerebrale, aici ele dau de niște circuite logice capabile să recunoască starea surselor care le-au emis. Prin integrarea semnalelor optice, olfactive și gustative emise de un măr, circuitele nervoase vor recunoaște mărul respectiv. În semnalele optice, olfactive și gustative emise de o pară, ele vor recunoaște para respectivă și, astfel, starea mediului înconjurător.

În continuare, semnalele care ies din modelele interne ale diferitelor obiecte și fenomene, care pot reprezenta un măr sau o pară, se vor putea întâlni în mod automat și inconștient cu semnalele emise de modelul intern al propriei noastre identități, privind instinctele, nevoile dorințele și plăcerile noastre. Aceste semnale vor putea reprezenta, spre exemplu, senzația de frică, de foame, de sete, de frig, de confort sau de disconfort, care vor putea deveni conștiente.

Astfel, spre exemplu, dacă semnalele privind existența unor alimente apetisante se vor întâlni într-un circuit logic conjunctiv cu semnalele de foame emise de hipotalamus și cu semnalele de plăcere emise de amigdală, atunci ele vor putea activa, absolut automat și inconștient, un circuit neuronal care va conduce semnalele nervoase spre lobul frontal, unde se vor întâlni cu alte semnale privind oportunitățile sau restricțiile etice, deontice și morale care ar trebui respectate și unde se va putea declanșa comportamentul alimentar.

În cazul în care semnalele primite nu pot fi recunoscute în mod automat și inconștient, sau deciziile care rezultă nu pot fi îndeplinite în mod automat și inconștient, atunci va apărea un blocaj în procesul de prelucrare al informațiilor, care ar putea reprezenta un pericol pentru existența organismului și se va declanșa intrarea în funcțiune a conștiinței, care va trebui să rezolve într-un fel sau altul problema.

În cazul în care semnalele primite nu mai pot fi prelucrate în mod automat și inconștient, adică nu-și mai pot găsi singure drumul spre o anumită cale de ieșire, respectiv spre o anumită decizie, apare o blocare a căilor nervoase. Semnalele care nu mai pot înainta automat prin rețeaua logică a sistemului nervos declanșează o

alarmă, care va determina intrarea în funcțiune a unei zone mai mari din sistemul nervos. În acest fel, blocajul caută să mobilizeze o zonă mult mai mare de lucru, în speranța că, având la dispoziție o zonă mai mare, vor găsi mai ușor o cale de ieșire. Această împrăștiere a semnalelor care nu au putut fi prelucrate în mod automat și inconștient poate fi sugerată de explozia electroencefalografică care apare, după cum arată J. Ingram (2005), în momentul solicitării creierului cu semnale ceva mai complicate.

Prin intrarea în funcțiune a unor zone mai mari din sistemul nervos, prelucrarea semnalelor respective devine conștientă, deoarece o activitate care nu se mai poate desfășura automat, care implică zone mai mari din sistemul nervos, care caută să rezolve o problemă, să deblocheze anumite rețele nervoase, să recunoască obiecte mai puțin obișnuite, să caute anumite informații în memoria de scurtă sau de lungă durată, sau să aleagă niște decizii mai puțin obișnuite, solicită intrarea în acțiune a conștiinței.

Solicitarea unor zone mai mari din creier face posibilă intrarea în acțiune a gândirii, care va căuta, prin utilizarea unui spațiu mai mare de lucru și a unui timp mai îndelungat de prelucrare a informațiilor, să rezolve problema.

În acest sens, gândirea poate să facă apel la alte informații și alte reguli. Ea va apela în primul rând la memoria de lucru, iar dacă nu identifică o cale de ieșire nici cu ajutorul semnalelor găsite în memoria de lucru, atunci ea poate face apel la memoria de lungă durată, deoarece gândirea este, după cum arată W.H. Calvin (1996), un amestec de senzații și de amintiri. Dacă nici cu ajutorul semnalelor evocate din memorie nu reușește să găsească nici o cale de ieșire, atunci gândirea poate face apel la informațiile suplimentare din mediul extern. Dacă nici astfel nu poate rezolva problema, atunci ea poate solicita reanalizarea relațiilor posibile dintre semnalele respective. Dacă nici așa nu poate rezolva problema, atunci ea va reanaliza scopurile și dorințele organismului în funcție de situația creată. În sfârșit, dacă nici astfel nu poate găsi o cale de ieșire, atunci sub presiunea fluxului de informații care solicită căile de comunicații ale creierului, gândirea va trimite semnalele respective din nou în inconștient, unde ea va reprezenta, după cum susțin psihanalistii, o frustrare care va influența fără să știm psihicul nostru.

Dar deși prelucrarea conștientă are un spațiu mult mai mare de lucru, ea are o capacitate informațională mult mai mică, o viteză de lucru mult mai redusă și obosește foarte ușor, ceea ce constituie un foarte mare impediment în

prelucrarea conștientă a informațiilor. De aceea, creierul va încerca să prelucereze în mod automat și inconștient informațiile primite, chiar și atunci când fenomenele au evoluat și ar necesita o modificare în prelucrarea informațiilor. Astfel, creierul dă dovadă de un mare conservatorism și de multe ori sunt necesare modificări foarte mari pentru a forța creierul să-și schimbe modalitățile de prelucrare a informațiilor.

**23. Puterea inconștientului.** Deși cea mai mare parte a informațiilor sunt prelucrate automat și inconștient și, deci, deciziile noastre ar putea fi luate inconștient, noi ne amăgim cu iluzia că putem să facem ce vrem noi, adică ce vrea conștiința noastră.

În realitate însă, lucrurile sunt mult mai complicate decât s-ar părea la prima vedere. Iar faptul că inconștientul ne conduce nu ar trebui să ni se pară chiar atât de nefavorabil. Pentru că inconștientul nu este numai sediul sinelui, el nu reprezintă numai sediul pulsioniilor, al motivațiilor și al refuzărilor care zac, după cum susțin psihanaliztii, în străfundurile creierului nostru, ci și sediul prelucrărilor automate a numeroaselor informații necesare reglării comportamentului, după cum susțin cognitiiviștii (Malim, 1999). Iar de această prelucrare automată și inconștientă depind, de fapt, funcțiile noastre vitale și comportamentul nostru de fiecare zi, care se desfășoară aproape automat și inconștient, fără să necesite un efort foarte mare din partea conștiinței.

Activitatea spontană a creierului care face să răbufnească mereu o mulțime de gânduri spontane, care nu ne lasă să ne odihnim și pe care nu le putem controla cu ajutorul conștiinței, arată că această conștiință nu poate controla inconștientul. Activitatea spontană a creierului aduce în discuție nu numai liberul arbitru, ci și instanța care gândește în mintea noastră. Noi gândim cu conștiința noastră sau suntem gândiți automat de inconștient.

Experiențele făcute de Benjamin Libet (1999) au arătat că deciziile noastre sunt luate cu 200 ms înainte ca noi să fim conștienți de ele, ceea ce înseamnă că ele sunt luate de inconștient.

În acest caz, se pune însă problema cine a comandat deciziile. Unde este situată voința noastră, în conștient sau în inconștient. În ce mai constă liberul nostru arbitru și, în cele din urmă, de ce este necesară această iluzie a voinței noastre și cine poartă răspunderea deciziilor luate.

Desigur că lobul frontal, în care s-ar afla Eul personalității noastre, mai are la dispoziție câteva sute de ms pentru a fi de acord, sau nu, cu decizia luată de inconștient și, de cele mai multe ori, conștiința reușește să selecționeze

deciziile cele mai bune și să blocheze deciziile care nu corespund normelor morale sau sociale care ar trebui respectate. Dar după cum arată psihanaliztii, nici deciziile refulate nu se lasă complet înfrânte. Ele vor rămâne în inconștient, de unde vor forța mereu conștiința să iasă la lumină.

Oricum deciziile dintre care conștiința poate alege sunt luate inconștient după alte criterii și alte valori decât cele cu care lucrează conștiința. Inconștientul lucrează cu valorile de utilitate și de plăcere, în timp ce conștientul lucrează cu valori etice, estetice, morale și deontice, de obligatoriu, de indiferent și interzis.

Deși lucrurile nu sunt chiar atât de tranșate și valorile pot să circule cu oarecare dificultate între conștient și inconștient, totuși în creier apare o luptă continuă între valorile de utilitate și valorile hedonice, care corespund de obicei nevoilor organismului, și valorile etice și deontice, care corespund normelor sociale.

**24. Influența imperfecțiunilor creierului asupra personalității umane.** Evident că aceste imperfecțiuni nu pot să nu aibă anumite repercusiuni asupra personalității noastre. Datorită acestor imperfecțiuni, suntem vicioși, iritabili, imprezizibili, vanitoși, emotivi, imorali, încăpățânați, habotnici și vulnerabili (Fine, 2007).

Datorită acestor imperfecțiuni, există foarte multe tipuri de personalitate. Nu există o personalitate perfectă, la fiecare dintre noi predominând una sau alta dintre aceste imperfecțiuni.

Din cauza acestor imperfecțiuni ne îmbolnăvim mai ușor. Datorită faptului că nu avem o barieră informațională foarte bună și ușor de controlat, creierul a ajuns să fie cel mai solicitat organ al omului contemporan și acest lucru poate duce nu numai la apariția stresului informațional, ci și la foarte multe boli psihice și psihosomatice (Restian, 1997).

**25. Farmecul imperfecțiunilor.** Dar aceste imperfecțiuni au nu numai defectele, ci și farmecul lor. Un creier fără imperfecțiuni, care ar putea prevedea totul, care nu ar avea incertitudini, care ar fi absolut previzibil, care nu ar greși, care nu ar oscila între iubire și rațiune, care nu ar fi dominat de pasiuni ciudate, care nu s-ar ghida după niște credințe himerice, care nu ar suferi și nu s-ar bucura de frumusețea naturii și chiar a unor ecuații matematice, care nu ar plânge, care nu ar spera atunci când nu mai există nici o speranță, ar fi un fel de robot. Iar o lume formată din roboți ar fi, probabil, cea mai imperfectă dintre lumi.

Dacă nu ar fi existat aceste imperfecțiuni, nu s-ar fi scris atâtea romane, nu am fi avut de ce să

ne mirăm, de ce să ne bucurăm și de ce să ne întristăm. Mulți ne-au păcălit. Mulți ne-au dezamăgit. Dar mulți ne-au bucurat și ne-au

uimit cu imperfecțiunile lor. Pentru că imperfecțiunile bine temperate dau farmecul personalității umane și al lumii în care trăim.

## BIBLIOGRAFIE

1. **Barrow J.D., Tipler F.J.** – The antropoc cosmological principle, Oxford University Press, 1988
2. **Barrow, J.D.** – Despre limitele științei, Editura Tehnică, 1999
3. **Berns G.** – Satisfacția, Nemira, 2007
4. **Boss G.** – Les machines à pense, Grand Midi, Zürich, 1987
5. **Broca P.** – Anatomie comparée des circonvolutions cerebrale, le grand lobe limbique, Rev. Antropologie, 1, 1878, 385-498
6. **Brodie R.** – Virusul minții, Paralela 45, 2010
7. **Buzaski G.** – Rhythms of the brain, Oxford University Press, 2006
8. **Chalmers D.J.** – The conscious mind, Oxford University Press, 1966
9. **Charruters P.** – Phenomenal consciousness, Cambridge University Press, 2000
10. **Churchland P.S.** – Neurophilosophy, MIT Press, Cambridge, 1986
11. **Crick F., Koch C.** – Mind and brain, Scientific American, 267, 1992
12. **Damasio A.R.** – Descartes error, emotion, reason and the human brain, Putman Book, New York, 1994
13. **Damasio R.** – Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions, *Nature Neuroscience*, 10, 2000, 1044-1056
14. **Dawkins R.** – The selfish gene, Oxford University Press, 1976
15. **Engert E., Bonhoeffer T.** – Dendrite spine changes associated with hippocampal long-term synaptic plasticity, *Nature*, 399, 1999, 66-70
16. **Evagrie Ponticul** – În luptă cu gândurile, Editura Deisis, Sibiu, 2006
17. **Fine C.** – Creierul pe cont propriu, Editura Nemira, 2007
18. **Fodor J.A.** – Modularity of mind, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1984
19. **Frank H.** – Kybernetische Grundloggen der Pedagogic, Agis, 1962
20. **Freud S.** – Introducere în psihopatologie, Editura Didactică, 1980
21. **Fukushima K.** – Cognition, a self-organizing multilayered neural network, *Biologica Cybernetics*, 121, 1975, 121-136
22. **Gazzanica M.S., Ivry R.B., Mangun G.R.** – Cognitive neuroscience, Norton Company, New York, 1999
23. **Goldberg E.** – The executive brain, frontal lobe and the civilized mind, Oxford University Press, 2002
24. **Goleman D.** – Emotional intelligence, Bantam Books, New York, 1995
25. **Hanson R., Mendius R.** – Creierul lui Buddha, Paralela 45, 2009
26. **Hebb D.O.** – The organization of behaviour, a neuropsychological theory, Wiley, New York, 1949
27. **Hubel D.H., Wiesel T.H.** – Functional architecture of macaque monkey visual cortex, *Proceedings of Royal Society*, 189, 1977, 1-59
28. **John E.R.** – How the brain works, *Psychology Today*, 5, 1976, 48-52
29. **Kawaba H., Zeki S.** – Neural correlates of beauty, *Journal of Neurophysiology*, 94, 2004, 1699-1705
30. **Koch K., McLean J., Segev R., Freed M.** – How much the eye tell the brain, *Current Biology*, 16, 2006, 1428-1434
31. **Korzybski A.** – Science and sanity, Institute of General Semantic, 1950
32. **La Mettrie G.O.** – L'homme machine, Haga, 1747
33. **Landauer T.K.** – How much the people remember. Some estimate of the quantity of learned information in log-time memory, *Cognitive Science*, 10, 1986, 477-493
34. **Libet B.** – Do we have free will, *Journal of Conscious Studies*, 6, 1999, 47-57
35. **Libet B.** – Unconscious cerebral initiative and role of conscious will in voluntary action, *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 1985, 529-566
36. **Lindsay P.H., Norman D.A.** – Human information processing, New York, Academic Press, 1977
37. **Lorenz K.** – Cele opt păcate ale omenirii civilizate, Humanitas, București, 1996
38. **Maclean P.D.** – The triune brain in evolution, Plenum Press, New York, 1990
39. **Malim T.** – Procesele cognitive, Editura Tehnică, 1999
40. **Marr D.** – Vision, Freeman and Company, San Francisco, 1982
41. **Malița M.** – Aurul cenușiu, Editura Dacia, 1973
42. **Mcculloch W., Pitts W.** – A logical calculus of ideas immanent in neurons activity, MIT, 1965
43. **Olds J.** – Station effects in self-stimulations of the brain, *Journal of Comparative Physiological Psychology*, 55, 1958, 675-678
44. **Ornstein R.** – Multimind, a new way of looking at human behavior, New York, Anchor, 1989
45. **Pascal-Leone A., Torres E.** – The role of reading of activity on modulation of motor cortical outputs to the reading hard in Braille readers, *Annals of Neurology*, 38, 1995, 910-915
46. **Polya G.** – Cum rezolvăm o problemă, Editura Științifică, 1965
47. **Restian A.** – Cybernetical system control by feedbefore mechanism, In „Modern Trends in Systems and Cybernetics”, Springer Verlag, Berlin, 1975
48. **Restian A.** – De la medicina bazată pe opinii, la medicina bazată pe dovezi, *Medicina Modernă*, 2000
49. **Restian A.** – Feedback and feedbefore mechanisms in biological systems, *Kybernetes*, 3, 1978, 317-319
50. **Restian A.** – Homo ciberneticus, Editura Științifică, 1981
51. **Restian A.** – Informatomul uman, Conferința Națională de Neuroștiințe, București, 2010
52. **Restian A.** – La neurocybernetique de la superisation, *Cybernetica*, 3, 1980, 221-234
53. **Restian A.** – Les imperfections cybernetiques de l'organisme humain, *Cybernetica*, 2, 1977, 129-139
54. **Restian A.** – Les mecanismes cybernetique du passage de la structure neurologique à l'activite psychologique, *Cybernetica*, 2, 1982, 101-133
55. **Restian A.** – Logical structure of nervous system, *International Journal of Neuroscience*, 2, 1978, 87-95
56. **Restian A.** – Modelul informațional al creierului, Conferința Națională de Neuroștiințe, București, 2009
57. **Restian A.** – Neuronii în oglindă, *Practica Medicală*, 1, 2010, 5-8
58. **Restian A.** – Principiile de conservare și de transformare a informației, *Studii și Cercetări de Biotehnologie*, 9, 1980, 31-37
59. **Rizzolatti G., Craighero L.** – The mirror neurons system, *Annual Review Neuroscience*, 27, 2004, 169-192
60. **Rosenathal R.** – Teachers expectancies, determinat of pupils IQ gains, *Psychol. Rep.*, 19, 1966, 115-118
61. **Rosenathal R.** – Experimenter outcome-orientation and the result of the psychological experiment, *Psych. Bull.*, 61, 1964, 405-412
62. **Rosenweig M.R., Bennett E.L.** – Psychobiology of plasticity effect of training and experience on brain and behaviour, *Behavioural Brain Research*, 78, 1996, 57-65
63. **Schneider T.D.** – Theory of molecular machines, *Journal of Theoretical Biology*, 148, 1991, 83-128
64. **Yang X.D.** – A neural network model of associative memory and brain theory, *Intern. J. Neuroscience*, 34, 1987, 63-84