

**PROF. DR. HUGUES DUFFAU**

cu colaborarea lui

**CHRISTOPHE DUCHATELET**

***EROAREA LUI BROCA***

**PROF. DR.  
HUGUES DUFFAU**

cu colaborarea lui  
**CHRISTOPHE DUCHATELET**



Traducere din franceză de  
**Valentin Protopopescu**

**3**  
TREI

*Să vindeci uneori, să alini adesea, să ascuți mereu.*  
LOUIS PASTEUR

*Cei care zăresc lumina înaintea celorlalți  
sunt condamnați să o urmeze, în pofida tuturor.*  
CRISTOFOR COLUMB

*Singurul lucru de care trebuie să ne temem  
este însăși frica.*  
FRANKLIN DELANO ROOSEVELT

# Cuprins

<i>Prolog</i> .....	9
1. Zona lui Broca: începutul luptei .....	11
2. Un post de observație unic .....	19
3. Patricia .....	27
4. Declicul în muzică .....	42
5. Limitele imagisticii medicale .....	50
6. Revoluția chirurgiei în stare de veghe .....	62
7. Intuiția cu orice preț .....	76
8. Adio, Broca! .....	88
9. Să operăm, doctore! .....	101
10. Depășirea de sine .....	112
11. Puterile nesfârșite ale creierului .....	128
12. Explorarea unui creier în stare de veghe .....	147
13. Omul, această mare ființă emoțională .....	167
14. Gândirea creativă .....	175
15. Viața în blocul operator .....	191
16. Creierul organizării umane .....	208
<i>Mulțumiri</i> .....	231

## Prolog

Toți membrii echipei medicale sunt prezenți în blocul operator. Fiecare gest a fost pregătit în prealabil, derularea scenariului a fost discutată și adoptată împreună cu pacientul în zilele anterioare. Cu câteva minute înainte, anestezia l-a adormit, iar eu am verificat preț de o clipă poziția pernei sub coaste. Fiecare microdetaliu contează, de la această simplă pernă la reglarea aparatului electronic ultrasofisticat. Cu ajutorul bisturiului realizez o incizie la baza scalpului și deschid craniul, vertical, pe tumoare. Apoi este deschis meningele, care îmi oferă acces la creier. O anestezie locală este din nou efectuată: suntem acum aproape gata să intervenim asupra pacientei. Anestezistul o trezește, ea își deschide ochii, cu fața la el, în timp ce craniul este bine protejat în spatele câmpului steril, în zona de operație în care mă pregătesc să impulsionez rețelele cerebrale cu stimulatorul electric. Ortofonistul se așază în fața pacientei, ca să-i pună întrebări. Cum vă simțiți? Pacienta reacționează corect. Odată efectuate aceste verificări, declanșăm cel dintâi test... Stimulez o primă subrețea, cerând totodată pacientei să numere și să miște brațul: ea se oprește, cu brațul imobilizat, nu mai știe să articuleze... Aceasta înseamnă că partea de creier pe care tocmai o stimulez intervine în aceste două funcții: a număra și a mișca brațul. E timpul să inițiem activitățile mai complexe în planul cognitiv și în cel al emoțiilor, înainte să înlăturăm tumoarea...

## Zona lui Broca: începutul luptei

Mi-am operat primul pacient folosind tehnica chirurgiei cerebrale în stare de veghe în cursul anului 1997, la Paris. Eram pe-atunci singurul din Franța și chiar din Europa care practica acest tip de intervenție. Cu un an înainte, am făcut un stagiu la Seattle, iar profesorul George Ojemann m-a format în această tehnică, dezvoltată înainte de cel de-al Doilea Război Mondial de un canadian, Wilder Penfield, un eminent neurochirurg ale cărui lucrări de cercetare trecuseră cumva în uitare din pricini necunoscute.

În timp ce profesorul Ojemann folosea tehnica în stare de veghe la tratarea epilepsiilor, eu am încercat să o extind la tratamentul tumorilor cerebrale, dovedite a fi un dușman pe cât de redutabil, pe-atât de ucigător. Observând comportamentul pacienților operați de mentorul meu din Seattle, o intuiție venită din neant mi-a dezvăluit ițele realității, deodată evidentă...

În anumite împrejurări, creierul poate da dovadă de lene, deoarece caută adeseori să-și economisească energia, dar el este de asemenea foarte viclean: inventează strategii pentru a ocoli obstacolele, pentru a se reorganiza sau a se remodela... și, în cele din urmă, pentru a se repara pe sine însuși, măcar parțial, bizuindu-se pe propriile-i resurse. Acest mecanism neurologic, pe care-l numim plasticitate

cerebrală, am început să-l înțeleg chiar în timpul stagiului meu american. Astăzi, sub forma unui concept, el prilejuiește numeroase articole în presa de specialitate sau destinată marelui public. Uneori, el servește chiar de teren propice reflecției filosofice: astfel, Catherine Malabou, filosof francez, detașată la Universitatea din Kingston (Marea Britanie), în cadrul *Centre for Research in Modern European Philosophy*, predă cursul intitulat „Plasticitate și formă”, sprijinindu-se, între altele, pe recente descoperiri ale neuroștiințelor. Pe scurt, acest concept este depozitarul unor mari speranțe pentru om, cu condiția ca cercetarea științifică să continue, integrând multiplele cunoștințe legate de înțelegerea funcționării creierului. Mai pe larg, acest concept ar putea chiar să devină o sursă de inspirație pentru organizarea socială. Din acest punct de vedere, nu suntem încă pe o poziție câștigătoare. Să fim oare în stare să extragem ceea ce este mai valoros din cunoștințele noastre pe această temă? Deocamdată, întrebarea rămâne fără răspuns...

Acest concept al plasticității cerebrale a devenit un subiect de studiu pentru mine, o operă de construit zi de zi. El bulversează în parte ceea ce neurologia ne-a învățat de mai bine de 50 de ani, impunând aria lui Broca, vârful de lance a ceea ce se numește localizaționism, drept un adevăr absolut: organizarea creierului este divizată pe regiuni, fiecare corespunzând unei funcții specifice. Așa ceva este fals, după cum o arată tocmai mecanismele plasticității cerebrale. Măine și în viitorul apropiat, voi urma această cale de cercetare, în ciuda obstacolelor, și voi continua să-i îngrijesc pe bolnavi atât timp cât mi-o vor îngădui puterile. Nu există alternativă viabilă.

În răstimpul stagiului meu la Seattle, am realizat o sinteză a literaturii științifice despre leziunile cerebrale — sute de articole — și am învățat mult, examinând reacțiile creierului în fiecare fază a intervențiilor chirurgicale în stare de veghe practicate de profesorul Ojemann, ajutat de elevul lui din acea perioadă, Mitchel Berger, astăzi profesor la San Francisco.

După întoarcerea în Franța, m-am lansat fără zăbavă în această aventură privind chirurgia creierului. Ca șef al unei clinici de neurochirurgie la Paris, mi-a luat un an să adun o echipă, inspirându-mă din protocoalele stabilite la Seattle, lucru dificil mai ales din pricina reticenței manifestate de numeroși colegi.

Primul meu pacient operat prin tehnica chirurgiei în stare de veghe a fost o tânără infirmieră în vârstă de 21 de ani. O tumoare îi infiltrase o parte a creierului, într-o regiune considerată până atunci „de neoperat“. Când am primit-o la consultație, femeia se gândea că nu i-a mai rămas mult de trăit. I-am povestit o altă istorie, fără să-i ascund vreo clipă adevărul. În cele din urmă, ea a acceptat să fie operată.

Cu câteva ceasuri înainte de operație, auzeam strigătele de protest ale colegilor mei, închistați în vechile credințe: „Ce? Veți extirpa o tumoare unei paciente care duce o viață normală? Mai mult, veți interveni în zona lui Broca? Dar riscați să provocați o pierdere ireversibilă a vorbirii. Vă asumați un risc nebunesc!“

Faimoasa arie a lui Broca, mereu și mereu ea. Lupta împotriva acestei false idei e departe de a fi luat sfârșit. Paul Broca, cel care, să spunem, a descoperit zona din creier răspunzătoare pentru comunicarea articulată...

Fără să fiți specialiști în neurochirurgie, cu siguranță acest nume vă spune ceva. Uneori îl puteți sesiza pe panourile de semnalizare, la intrările pe străzile din orașele noastre. Medic, anatomist și antropolog francez, născut în 1824, Broca a evidențiat la sfârșitul secolului al XIX-lea o regiune a creierului asociată cu producerea limbajului articulat, zonă numită de-atunci aria lui Broca. Acest savant s-a ocupat efectiv de un pacient, căruia, ca urmare a unei leziuni cerebrale, îi fusese grav afectată funcția limbajului. Pacientul nu mai putea să vorbească, el reușind doar să repete la nesfârșit aceeași silabă: „tan“, drept pentru care a primit porecla Tan-tan. Această tulburare a vorbirii (afazia) a durat până la moartea sa. După ce a survenit decesul, Paul Broca a practicat o disecție a creierului acestuia și a descoperit o leziune situată în a treia circumvoluțiune a lobului frontal, în mijlocul emisferei stângi, considerată a fi cea „dominantă“. Medicul a tras concluzia că această leziune se aflase la originea tulburării de vorbire a pacientului și că zona deteriorată ar fi, prin urmare, aria răspunzătoare pentru limbajul articulat. Dar, în ziua în care a descoperit această regiune a creierului, Paul Broca nu a avut oare nicio ezitare la gândul că ar putea orienta cercetarea neurologică într-o direcție falsă mai bine de un secol și jumătate? Greu de știut. Eroarea lui Broca a constat în faptul că a introdus abordarea localizaționistă, devenită dominantă de-a lungul anilor. Ca urmare, noi studii de caz, întemeiate și ele pe baze false, au încurajat acest tip de abordare. Asta nu ar trebui să ne împiedice să ne întrebăm de ce comunitatea științifică a refuzat mereu să pună la îndoială un asemenea punct de vedere...

În momentul când se produce revelația de geniu, un cercetător nu realizează întotdeauna dimensiunea reală a descoperirii sale. Uneori se întâmplă ca aceasta să fie greșit interpretată sau deturnată de succesorii săi. De pildă, descoperirea radioactivității de către Marie și Pierre Curie, în 1898, a condus inevitabil la fabricarea bombei atomice, lansată peste câțiva ani, pe 6 și 9 august 1945, la Hiroshima și Nagasaki, de un avion B52 al armatei americane. Rezultatul: 200 000 de morți, fără să-i mai punem la socoteală pe cei care au pierit în urma unui cancer provocat de radioactivitatea reziduală. Putem oare estima numărul deceselor viitoare, cauzate de catastrofa care a avut loc la centrala nucleară de la Fukushima, lovind populația niponă, la 11 martie 2011? Marie și Pierre Curie, acest celebru cuplu de cercetători francezi, încununăți cu Premiul Nobel pentru fizică în 1903, care destinaseră descoperirea radiației scopurilor medicale, trebuie că se răsucesc în mormânt, văzând în ce domenii le este utilizată realizarea.

În anul 1997, când mi-am efectuat primele intervenții chirurgicale în stare de veghe, apărătorii zonei Broca din lumea medicinei erau de ordinul miilor, în universități, în laboratoare de cercetare în Franța și în străinătate. Unii reprezentanți ai acestei ariergarde mi-au reproșat atunci că aș ceda în fața senzaționalismului, câțiva fiind chiar încredințați că mi-am pierdut mințile. Pentru un neurochirurg, așa ceva ar fi cu adevărat culmea ironiei. Promisiunile chirurgiei în stare de veghe și ale neuroplasticității erau totuși incontestabile, mai ales în privința tratării tumorilor cerebrale. Nu era deloc evident că-mi pot continua exercitarea meseriei mele în

asemenea condiții. Dar adversitatea a avut partea ei bună, căci am învățat că este nevoie de o anumită încăpățânare pentru a practica medicina performant, cu speranța că voi fi cu adevărat folositor pacienților.

Înainte să intru în blocul operator pentru a realiza această primă intervenție asupra pacientei mele, mi-am alungat din cap amintirea acestor atacuri, folosind un exercițiu de meditație, ca de fiecare dată înainte de operație: repet gesturile cu ajutorul imageriei mentale, așa cum un pilot de Formula 1 își vizualizează traseul cu câteva minute înainte să se lanseze pe circuitul unui Grand Prix.

Odată pacienta anesteziată, i-am deschis cutia craniană. Apoi medicul anestezist a trezit-o întrerupând substanțele cu durată foarte scurtă de acțiune (câteva minute). I-am testat funcțiile și am putut să extrag, fără pericol pentru pacientă, o porțiune din creierul infiltrat de tumoare.

La 18 ani după operație, aceasta își exercită ca de obicei meseria de infirmieră, are un copil, duce o viață normală, vorbește și se mișcă la fel ca înainte, iubește cu aceeași intensitate. Și, când se gândește la viitor, ea continuă să-și imagineze noi proiecte pe care va putea să le concretizeze, în deplin control asupra mijloacelor sale de acțiune. Totuși, deși redusă, tumoarea continuă să se afle acolo, vestea bună fiind că nu a devenit malignă... Prin urmare, nu este vorba nici despre un vis, nici despre un basm: îi putem opera pe pacienți extrăgându-le o parte din creier, dintr-o regiune presupusă vitală, fără să le afectăm funcțiile cerebrale. Până astăzi, am operat și tratat sute de pacienți datorită acestei metode sau, mai precis, grație acestei filosofii, așa ar trebui să formulez,

dublându-le, iar uneori chiar triplându-le speranța de viață, și i-am ajutat totodată să-și mențină starea de sănătate.

Dar, înainte să ajung la un asemenea rezultat, a fost necesar să evadez din cușca morală în care anumite instituții sau corporații, conectate la putere, năzuiau să ne închidă pentru mult timp, un fel de cancer social... Mi se pare că merită o prezentare detaliată să explic cum am ajuns să fac această descoperire, dar și ca să încerc să înțeleg modurile de relaționare care pun în mișcare grupurile sociale.

De-a lungul experiențelor mele, am mai învățat că frica provoacă aproape oriunde imobilitatea și retragerea în sine, chiar și în cazul persoanelor care au avut norocul să primească o educație aprofundată sau chiar una de înalt nivel. Inerția care produce frica sau inhibiția rămâne din punctul meu de vedere unul dintre cele mai mari mistere ale naturii omenești. Sper din tot sufletul că cercetările noastre actuale asupra funcționării sistemului nervos central al ființei umane îmi vor oferi cândva un răspuns pe această temă. Dacă ar trebui să ascultăm toate limbile înecate în sosul fricii, sunt sigur că nu am mai ajunge să facem nimic: am sfârși prin a rămâne închiși într-o cameră, învârtindu-ne în cerc în aceeași veșnică celulă, cu speranța vană că se va întâmpla o minune.

Din fericire, setea de cunoaștere este mai puternică decât orice. În cazul meu, printr-un noroc, această sete și-a făcut apariția la o vârstă foarte fragedă. Nu știu de ce au stat astfel lucrurile, luând chiar o formă cvasiobsivă. Sunt atât de mânat de dorința de a înțelege cum funcționează creierul, că nu s-a întâmplat niciodată să-mi

lipsească energia care să mă încurajeze în această direcție. Până la urmă, ea a sfârșit prin a-mi declanșa această faimoasă și prețioasă intuiție evocată mai sus, această fulguranță ieșită aproape surprinzător din adâncurile creierului, dacă nu cumva din tenacitate. Probabil că setea de a învăța se află înscrisă în genele noastre. Folosită așa cum trebuie, ea transcende indivizii, destrămând prejudecățile și tabuurile. Căci adevărata minune, în realitate, înseamnă să depășim limitele, să o rupem cu unele dogme, dar și să ne bucurăm fără reținere de viața care ne-a fost dăruită, fie prin învățare, fie prin explorarea necunoscutului, în ciuda obstacolelor și a neînțelegerilor. Dar poate că este același lucru, în fond? A trăi deplin și a învăța, chiar cu riscul ca uneori să ne ardem aripile...

## Un post de observație unic

În 2006, CHRU<sup>1</sup>-ul din Montpellier mi-a propus un post de profesor, ca să dezvolt departamentul de neurochirurgie al spitalului Gui-le-Chauliac, urmând să predau în cadrul centrului universitar. Așadar, am părăsit Parisul ca să mă instalez la Montpellier. Cu acest prilej, am avut și oportunitatea să organizez o echipă Inserm<sup>2</sup>, în cadrul Institutului de Neuroștiințe din Montpellier, al cărui obiectiv de cercetare îmi rezumă cu precizie problematicile actuale: „Plasticitate cerebrală, celule stem<sup>3</sup> și tumoare glială<sup>4</sup>“. De ce o asemenea titulatură? Pentru că am descoperit prezența celulelor stem în programul de reorganizare a rețelelor cerebrale (plasticitatea). În biologie, celula stem este o celulă nediferențiată, un fel de celulă „virgină sau neutră“, capabilă să se înnoiască la nesfârșit și să creeze altele la fel sau de alt tip. Doar că unele forme ale acestor celule par că ar juca un anumit rol în dezvoltarea tumorilor cerebrale din

---

<sup>1</sup> Centrul Spitalicesc Regional Universitar. (N.a.)

<sup>2</sup> Institutul Național al Sănătății și al Cercetării Medicale. (N.a.)

<sup>3</sup> Celule stem (sușă) sau celule nediferențiate sunt cele care au un potențial de diferențiere foarte mare și care stau la baza formării tuturor organismelor. (N.t.)

<sup>4</sup> Tumoare glială, termen general, care desemnează ansamblul tumorilor ce afectează sistemul nervos central. (N.t.)

celulele gliale<sup>5</sup>, țesutul de susținere a neuronilor — iată de ce vorbim despre tumorile gliale, specifice creierului. Deosebim două tipuri de asemenea tumori: cele cu progresie lentă (cu grad scăzut de malignitate) și cele cu progresie rapidă sau fulgerătoare (cu înalt grad de malignitate).

Echipa Inserm pe care o conduc reunește mai multe grupuri de cercetare. Unul studiază mecanismele plasticității cerebrale, altul are sarcina să investigheze chiar tumoarea glială: capacitățile ei de proliferare, de migrare și de transformare malignă pentru gliomurile<sup>6</sup> de grad scăzut. Un al treilea grup încearcă să identifice noile molecule susceptibile să poată distruge mai mult din tumoare sau măcar să o controleze. Astfel, am dezvoltat o abordare globală ca să-i tratăm în condiții mai bune pe pacienți, printr-o practică bazată pe interacțiunile dinamice între cercetarea fundamentală și aplicațiile clinice.

În consecință, am avut toate atuurile ca să-mi definesc proiectul. Ca să pot explora creierul într-o viziune cât mai amplă cu putință, am elaborat un curs dublu, implicând deopotrivă dimensiunea neurosavantului „cartograf al creierului” și pe cea de neurochirurg specialist în tumorile cerebrale. Neuroștiințele înseamnă toate disciplinele științifice care se interesează de studierea sistemului nervos în sens larg, de la scară microscopică (de

---

<sup>5</sup> Celule gliale, acele celule care se formează împrejurul neuronului, asigurând menținerea homeostaziei, generând mielina și jucând un rol de protecție și susținere pentru țesutul nervos, prin eliminarea celulelor moarte și prin nutrirea și oxigenarea acestuia. (N.t.)

<sup>6</sup> Gliomuri sau tumori gliale, termen care desemnează ansamblul tumorilor cerebrale maligne sau benigne ce afectează țesutul de susținere neuronal. (N.t.)

pildă, biologia moleculară) la cea comportamentală: în special neuropsihologia, neuroanatomia, neurologia, neuroimagistica (RMN), psihiatria, dar și neurochirurgia... În acest context, dincolo de a fi neurochirurg, îmi place să cred că sunt înaintea de orice un cartograf al activității cerebrale: observ creierul pacienților operați nu doar pentru a-i trata mai bine, ci și ca să înțeleg mai profund funcționarea rețelelor neuronale, interconectarea lor și capacitatea lor de reorganizare.

Încă din primii mei ani de studiu, un asemenea demers mi-a părut a fi unul indispensabil. Dacă doream să înțeleg sistemul nervos central al omului, acest lucru trebuia să se producă în contact cu pacienții, folosind, la începutul anilor 1990, o tehnică aflată pe punctul de a-și lua avânt: imagistica neurofuncțională, mai cunoscută sub abrevierea de IRMF (imagistică prin rezonanță magnetică funcțională). Foarte schematic, un creier generează, ori de câte ori efectuează o sarcină dată (vorbitură, mișcare...), modificări ale debitului sanguin pe care acum îl putem înțelege prin IRMF, asta conducând la adevărate „hărți ale activității cerebrale“. Chiar în această perioadă, înainte să-l cunosc pe George Ojemann, am avut o întâlnire cu o personalitate legată de această tehnologie în curs de omologare, una care va fi și ea determinantă pentru parcursul meu: l-am cunoscut pe Bernard Mazoyer, profesor de radiologie și de imagistică medicală, dar și director al Grupului de imagistică neurofuncțională (GIN)-CNRS, în prezent la Universitatea din Bordeaux. Această dublă formare m-a condus la o primă recunoaștere pe plan instituțional, odată cu trecerea mea la Consiliul Național Universitar ca să-mi validez statutul de profesor. Cariera