

UNELE PROBLEME DE NEUROFIZIOLOGIE ȘI PATOLOGIE ALE STĂRILOR DE CONȘTIINȚĂ

Gy. Róth

În ultimii ani dezvoltarea și perfecționarea metodelor de examinare neurofiziologică au făcut posibilă discutarea multor probleme complet inaccesibile pînă acum. Cercetările reflexelor condiționate la cel mai înalt nivel, ca și examenul activității electrice a sistemului nervos au dus la posibilitatea studierii aprofundate și a cunoașterii unor elemente ale activității sistemului nervos central la animal și om. Ținînd seama de rezultatele acestor cercetări putem afirma cu deplină îndreptățire că astăzi cunoaștem mult mai bine mecanismul intim al activităților de conștiință, decît acum cîțiva ani.

Apreciînd faptele convingătoare obținute în cursul experiențelor, cei mai mulți cercetători recunosc adevărul că procesele de conștiință nu pot fi rupte de baza materială care le produce. În schimb în ceea ce privește interpretarea caracterului acestora și localizarea anumitor elemente ale lor părerile diferă. E imposibil să nu se vadă în această divergență de opinii lupta dintre concepțiile materialiste și cele idealiste.

După *Alajouanine* (1957) conștiința, ca fenomen care însoțește activitatea nervoasă normală, constituie acea proprietate funcțională a sistemului nervos, care face posibilă atât percepția datelor referitoare la mediul ambiant și la propriul nostru corp, cît și fixarea, memorizarea lor pentru un anumit timp.

Deși susține că conștiința nu poate fi localizată în nici unul dintre centri nervoși, totuși în ceea ce privește formarea conștiinței *Alajouanine* recunoaște rolul hotărîtor al scoarței cerebrale.

Bremer (1957) susține că trăsăturile caracteristice ale conștiinței sînt următoarele: reactivitatea diferențială și selectivă, integrarea și organizarea armonioasă a diferitelor elemente ale atitudinii, adaptarea justă a acestora la necesitățile de moment precum și — deși în mod nesigur — urmele mnestice durabile ale acestor elemente.

Bremer leagă starea de veghe de substanța reticulară a trunchiului cerebral. Aceasta ar întreține un tonus central care ar constitui condiția stării de veghe a diencefalului și a scoarței cerebrale. *Bremer* susține că integrarea cea mai înaltă reprezentată de starea de conștiință este rezultatul colaborării cortico-subcorticeale.

Penfield (1957) afirmă că în trunchiul cerebral înalt există un sistem de integrare (centrencefaloul, adică partea orală a formației reticulare), care coordonează activitatea substanței cenușii a celor două emisfere cerebrale. Acest sistem ar întreține starea de conștiință prin intermediul unui circuit de curent aferent și eferent. După *Penfield* organizarea finală și starea de conștiință nu pot exista fără integrarea centrencefalică.

Buscaino (1957) consideră din punct de vedere neurologic conștiința drept cel mai înalt grad de activitate selectivă a grupelor complexe de neuroni. Sistemul trunchiului cerebral influențează numai starea de veghe sau de somn. Aici nu există un centru de reglare, a conștiinței deoarece conștiința apare numai atunci cînd neuronii corticali funcționează selectiv.

Kreindler și *Steriade* (1959) înțeleg prin conștiință activitatea de sintetizare a întregului sistem nervos central, care pe fondul stării de veghe integrează cele mai diverse excitații provenite din mediul extern și din eul fizic.

Toate aceste concepții conțin numeroase vederi valoroase. Unele dintre ele fac însă concesii ideilor localiciste, metafizice. În mod special trebuie combătută părerea lui *Penfield* care identifică într-o anumită măsură starea de veghe simplă cu stările de conștiință discriminative, acestea fiind legate de activitatea nucleilor nespecifici ai diencefalului.

Pe baza cunoștințelor noastre de pînă acum se poate afirma cu certitudine — așa cum susțin *Kreindler* și *Steriade* bazați pe concepția nervistă — că procesele de conștiință nu pot fi localizate la un singur nivel al sistemului nervos central. Aceste procese fiind cel mai înalt grad de integrare constituie rezultatul interacțiunii dintre diferitele niveluri.



În zilele noastre neurofiziologii se ocupă mai cu seamă de unele forme și grade ale activității de conștiință căutînd să lămurească baza anatomică și fiziologică a acesteia. Ei studiază starea de veghe și de somn, funcțiile de orientare și gnostice, problema legăturilor temporare și diferențele stări patologice de conștiință. Cunoașterea acestor probleme parțiale va duce la cunoașterea exactă a activității de conștiință.

Dintre toate problemele amintite cea mai discutată și cea mai accesibilă este problema stării de veghe și de somn.

Kreindler și *Steriade* (1959) susțin că starea de veghe este acea stare fiziologică de bază, asupra căreia se proiectează imaginile lumii externe și ale eului fizic și psihic. De aceea starea de veghe trebuie considerată condiția afit a reflectării subiective a lumii obiective cît și a conștiinței (cunoașterii) acestei reflectări. În nici un caz starea de veghe nu poate fi identificată cu reflectarea subiectivă a lumii obiective, așa cum face de exemplu *Haed*.

Starea de veghe nu poate fi localizată într-un anumit grup de neuroni cu toate că în formarea ei unele părți ale sistemului nervos central au fără îndoială un rol remarcabil. Starea de veghe nu poate fi discutată rupt de starea de somn. Aceasta din urmă constituie propriu-zis forma negativă a stării de veghe, astfel încît nici ea nu poate fi înglobată în sfera de activitate a unui singur centru nervos.

Pe baza unor cercetări mai vechi, *Mauthner* (1890), *Marinescu*, *Sager*, *Kreindler* (1929) și *Ranson* (1939) au localizat centrul de reglare a stării de somn și de veghe în ventriculul III. la limita regiunii mezodiencefalice. *Ranson* vorbește de un centru separat al stării de veghe, iar *Hess* (1944) de un centru al somnului, situat în teritoriul ventriculului III. Azi *Magoun* plasează centrul de somn și al stării de veghe în sistemul activator median al substanței reticulare a trunchiului cerebral.

Kreindler și Sternade susțin că nici un teritoriu din creier nu poate fi considerat singur drept centrul stării de veghe, întrucât această stare este rezultatul tuturor excitațiilor care vin din mediul extern și pătrund în centrul nervos. Excitațiile lumii externe „bombardează” fără încetare segmentele cele mai dezvoltate ale sistemului nervos și produc starea de veghe. În starea de somn aceste sisteme, care transmit excitațiile, sînt întrerupte la un anumit nivel. Astfel excitabilitatea scoarței cerebrale scade brusc.

Ce rol are în acest proces substanța reticulară care se întinde de la porțiunea inferioară a bulbului pînă la regiunea subtalamică și a hipotalamului posterior? Substanța reticulară este teritoriul de maximă convergență a impulsurilor care vin în sistemul nervos central. Aici se află pe un teritoriu relativ mic numeroase căi care sosesc din diferite regiuni. Traiectul căilor, adică al excitațiilor care trec pe aici, este de două feluri: o parte din ele transmit spre centrul superior excitația specifică inițială (vizuală, olfactivă, auditivă, tactilă etc.), iar o altă parte, care rezultă propriu-zis din ramificațiile acestor căi specifice, pătrunde în substanța reticulară unde își pierde specificitatea. Dincolo de substanța reticulară, calea nu mai transmite excitații specifice — despre oricare dintre ele ar fi vorba (auditive, vizuale, tactile etc.), ci o excitație comună al cărei rost este să activeze creierul și să producă astfel starea de veghe. De aceea acest sistem este numit „sistemul ascendent activator al substanței reticulare”, sau „sistem nespecific” (*Moruzzi și Magoun, 1949*). Prin excitarea electrică a acestui sistem, animalele pot fi trezite din somn. Expresia electrică caracteristică a reacției de trezire care se observă pe curba electroencefalografică (E.E.G.) este desincronizarea (voltaj scăzut și frecvență ridicată). Această reacție clinică și electrică se numește „reacția arousal”.

Faptele amintite mai sus sînt confirmate de diferite experiențe și de cazuri observate în patologia umană. Anuntăm doar cîteva. În 1935 *Bremer* a izolat în cursul unei experiențe, scoarța cerebrală și diencefalul de segmentele cerebrale situate subiacent. Ca urmare, animalul de experiență a ajuns în stare de somn odată cu reacția electrică corespunzătoare. Cînd însă *Bremer* a efectuat secțiunea pe o porțiune inferioară (pe porțiunea superioară a măduvei spinării) această stare nu s-a produs. Prin urmare, căile care întretin starea de veghe înaintează spre scoarță între bulb și mezencefal.

Cercetări recente au arătat că nu fiecare cale care înaintează pe acest teritoriu are rol în întreținerea stării de veghe. Distrugerea căilor care trec prin partea laterală a trunchiului cerebral nu a provocat stare de somn, sau chiar dacă au provocat-o animalul a putut fi trezit cu orice stimul, în timp ce distrugerea efectuată în centrul trunchiului cerebral, adică în substanța reticulară, a dus la producerea stării de somn o dată cu activitatea electrică corespunzătoare. În ultimii ani se presupune că excitațiile venite din mediul extern prin intermediul trigemenului ar avea o mare importanță în întreținerea stării de veghe.

O altă observație experimentală indică rolul sistemului interlaminar al talamusului. În urma excitării electrice a acestui sistem, apar pe EEG unde electrice caracteristice pentru starea de „petit mal”. Întrucît manifestarea cea mai caracteristică a acestui acces este tocmai tulburarea conștiinței, pare justificată supoziția că și acest sistem al talamusului are un rol în formarea conștiinței.

Menționăm de asemenea cercetările lui *O. S. Adrianov (1960)*. În cadrul unor experiențe efectuate pe animale el a arătat că cei mai mulți nuclei talamici aparținînd așezării sistemului nespecific au legături bine determinate cu scoarța. Efectul acestor nuclei poate avea un caracter somatic, vegetativ, respectiv trofic și de adaptare. Experiențele efectuate concomitent în legătură cu reflexele condiționate au arătat că sistemul talamic difuz nu poate fi considerat ca organul superior al corelației și integrării.

Rolul sistemului trunchiului cerebral în întreținerea stării de veghe este confirmat de stările așa-zise „letargice”, observate în encefalita epidemică și de tulburările cauzate în starea de veghe de tumorile mezencefalului. În astfel de cazuri examenele histologice au pus în evidență leziunile circumscrise ale acestui teritoriu.

Cercetări experimentale au dovedit că în activarea scoarței cerebrale și întreținerea stării de veghe are rol nu numai sistemul nespecific, ci și sistemul specific. *Galkan, Spe-*

ranski au provocat experimental în laborator starea de somn prin extirparea bilaterală concomitentă a părții periferice a analizatorilor (vizuali, auditivi și olfactivi).

S-a constatat de asemenea, că în anumite tulburări de conștiință „excitantul verbal” provoacă o reacție de trezire. *Kreindler și Steriade* (1958) au obținut această reacție prin excitația cerebelului. Reacția de trezire electrică este identică, fie că se excită sistemul ne-specific, fie că se excită sistemul specific.

Nici scoarța cerebrală nu primește pasiv impulsurile care o asaltează, ci participă activ în formarea stării de veghe. De altfel nici nu se poate concepe ca o masă de neuroni atât de importantă ca scoarța, să rămână pasivă în acest proces. Experiențe cu excitații electrice au dovedit că atât între scoarța și diencefal cât și între scoarța și mezencefal există legături corticofugale. S-a constatat de asemenea că prin excitația electrică a teritoriilor de proveniență corticală a căilor corticofugale care înaintează spre sistemul reticular (sensomotorice, orbitale, paraoccipitale etc.) animalul poate fi trezit din somn.

Din toate acestea rezultă așadar că activitatea scoarței cerebrale exprimată în starea de veghe este întreținută de impulsurile care vin în scoarța din centrul subcortical. A fost adevărat și experimental teza lui *Pavlov* după care: centrul subcortical este acela care determină într-o măsură mai mare sau mai mică activitatea emisferelor cerebrale, modificând prin aceasta în mod diferit raportul organismului față de mediu.

Din cele de mai sus rezultă că aici este vorba de circuitul reticulo-cortico-reticular. În cadrul acestuia scoarța cerebrală participă așadar și ea în producerea stării de veghe. Este evident că așa stînd lucrurile nu se poate vorbi de un centru al stării de veghe.

Nici în cazul somnului nu vorbim despre un centru al somnului. Aici există următoarele posibilități: somnul se produce în urma „dezaferentizării”, cînd excitanții care vin spre scoarța cerebrală dispar, somnul poate fi cauzat de epuizarea pronunțată a celulelor nervoase (la orice nivel în scoarța, diencefal etc.) și în sfîrșit somnul poate fi produs și de un proces de inhibiție activă, cînd inhibiția internă se extinde asupra întregii scoarțe sau asupra nivelurilor inferioare.



Starea de veghe este cel mai elementar nivel al activității de conștiință. Orientarea și atitudinea reflexelor condiționate reprezintă deja un nivel mai înalt.

Dacă în starea de veghe se manifestă o excitație de orice natură (olfactivă, auditivă, de lumină etc.), organismul răspunde printr-un reflex elementar de orientare. Acest răspuns are în primul rînd un caracter motoric, dar poate fi și vegetativ sau electric. Reflexul de orientare este în mod explicabil în strînsă corelație cu atenția.

Sager (1959) citîndu-l pe *P. Dell* subliniază că, căile senzitivo-senzoriale specifice sînt destinate să primească și să stabilească o discriminare fină a diferitelor feluri de senzații, în timp ce căile nespecifice care urmăresc substanța reticulară trezesc atenția la nivelul scoarței cerebrale. Fără aceasta nu se poate concepe discriminarea și răspunsul corespunzător.

Reflectarea activă a realității obiective se realizează prin mecanismul de activitate al sistemului nervos central. Această activitate se bazează pe funcția reflexelor condiționate. De aceea este important să știm în ce parte a sistemului nervos se desfășoară activitatea reflex condiționată, adică unde se închide circuitul reflex al legăturilor temporare.

Numeroase fapte dovedesc că circuitul reflex al legăturilor temporare nu se include numai la nivelul scoarței cerebrale, ci și la nivelul subcortical. Astfel au fost provocate reflexe condiționate cu ajutorul unor excitații condiționate subliminare care nu au atins „cîmpul conștiinței”. Menționăm experiența lui *Răiciulescu* (1957) care ca stimul condiționat a excitat cu curent electric regiunea molarică parietooccipitală a unei emisere, iar ca excitant necondiționat regiunea molarică a celeilalte emisere. El a obținut un răspuns motoric condiționat la animalele al căror corp calos a fost în prealabil secționat. În urma administrării de clorpromazină acest răspuns nu s-a mai produs. *Sager, Wendt și Cirnu* (1957) au produs la animale decorticate reflex condiționat vegetativ-afectiv.

Gastaut (1957) și alți autori susțin că orice nou semnal produs prin intermediul activării sistemului reticular al trunchiului cerebral provoacă o reacție de alarmă. Aceasta se manifestă pe curba EEG prin desincronizare generală. După repetarea de mai multe ori a excitației, această reacție generală nu mai are loc. În locul ei pe teritoriul analizatorului afectat apare o desincronizare locală, deoarece substanța reticulară ajunge într-o stare de inhibiție treptată și substanța reticulară a hipotalamusului intră în activitate. Semnul acesteia este desincronizarea locală, ceea ce în fond înseamnă că închiderea primară a circuitului reflex al legăturilor temporare s-ar efectua la acest nivel.

Numeroși autori bazează pe concepția pavlovistă critică această teorie. *P. K. Anohin* (1958) susține că rolul primar revine scoarței cerebrale, deoarece structurile corticale își exercită efectul asupra formațiilor substanței reticulare chiar în cursul desincronizării generale, astfel încât scoarța cerebrală pregătește la drept vorbind substanța reticulară pentru formarea reflexelor condiționate. *Anohin* a dovedit experimental că înaintea oricărei noi mișcări ce apare în cursul noilor reflexe, tonusul muscular se reorganizează corespunzător noului mișcărilor. Această reorganizare se efectuează prin intermediul căilor cortico-reticulare.

Experiențele arată că închiderea circuitului reflex al legăturilor temporare (reflexelor condiționate), adică integrarea semnalelor mediului și interni se realizează nu la un singur nivel sau legate de o anumită structură, ci constituie rezultatul colaborării dintre trunchiul cerebral, substanța reticulară a diencefalului și scoarța cerebrală. Experiențele efectuate de *Pastov* și școala sa au dovedit că adaptarea biologică cea mai desăvârșită este legată de scoarța cerebrală. În lipsa acesteia nu se produce inhibiția internă subtilă. Se știe că procesele subtile ale inhibiției interne au un rol decisiv în adaptare.



În sfârșit prezentăm pe scurt aspectele neurologice ale unor forme clinice de tulburare a conștiinței.

Tulburările de conștiință ce survin ca urmare a perturbării activității sistemului nervos, pot să apară într-o formă foarte variată în funcție de natura bolii de bază care le provoacă. *Fischgold* (1957) împarte tulburările de conștiință în două grupe mari: 1. tulburări de conștiință trecătoare (narcolepsie, sincopă, absențele de scurtă durată observate în cursul acceselor mici), și 2. tulburări de conștiință de lungă durată (comă, inconștiența persistentă).

Alajouanine (1959) vorbește de tulburări de conștiință care progresează lent sau rapid, și de tulburări de conștiință care survin brusc. În primul caz instalarea tulburărilor de conștiință se aseamănă, după părerea lui, cu procesul de somn normal, cu deosebirea că în cazurile de tulburare a conștiinței procesul evoluează mai lent, și progresiv (asemenea tulburării de conștiință apar în hipertensiunea intracraniană, în meningo-encefalita difuză etc.). În celălalt caz, tulburarea de conștiință apare brusc, iudroiant (de ex. ictus, traumatism cranian grav, acces epileptic etc.).

Aceste clasificări sînt unilaterale și nu pot fi generalizate, întrucît însăși formele afecțiunii sînt foarte variate. Să ne gîndim la faptul că o noțiune atît de curent utilizată ca aceea de „comă” poate să acopere o sumedenie de tablouri clinice. Coma este cu totul alta în caz de ictus decît în meningoencefalită, fără să mai vorbim de formele speciale ale ei ca de ex. coma lucidă sau altfel denumită mutismul akinetic. În acest caz este vorba de disocierea conștiinței: mutism, și akinzie în prezența unei activități psihice păstrate și a stării de veghe. *Kreindler* și colab. (1958) susțin că în asemenea cazuri se poate presupune întreruperea unor căi de activare (la nivelul hipotalamusului și talamusului) care în condiții normale întrețin un anumit tonus cortical.

O altă problemă foarte discutată este aceea a tulburărilor de conștiință observate în epilepsie. Acestea pot fi de asemenea foarte variate, începînd cu starea de inconștiență completă prin narcolepsie pînă la automatism. Examele EEG furnizează lămuriri în multe privințe în legătură cu pierderea de conștiință în epilepsie. Se poate presupune că atunci cînd această pierdere survine brusc — fie că este însoțită sau nu de fenomene motorice, — tulburarea activității se extinde și asupra teritoriului care are rol în întreținerea stării de veghe.

Am amintit accesul de „petit mal” caracterizat tocmai prin pierderea de conștiință ce se instalează brusc. O curbă EEG asemănătoare (complex „vîrî-undă”) poate fi produsă prin excitarea celulelor interlaminare ale talamusului. Și în formele considerate „abortive” fără accese de pierdere a conștiinței a fost observată curba caracteristică crizei de petit mal.

Numeroase feluri de tulburări de conștiință se întâlnesc în epilepsiile temporale sub formă de iluzii senzoriale, halucinații simple sau complexe, tulburări de memorie sau afective, fenomene de automatism. Există de asemenea și o formă de disociere proprie a conștiinței, ciud în prezența stării de conștiință lipsește conștiința conștiinței. În asemenea cazuri bolnavul execută acte coerente, conștiința mediului extern și a eului fizic este păstrată dar conștiința actelor săvîrșite lipsește. În aceste forme de epilepsie numite psihomotorice s-a pus în evidență prezența unui focar temporal atât la examenul EEG cit și la examenul histopatologic.

În cazul de narcolepsie în timpul accesului s-a observat o curbă EEG caracteristică pentru somnul normal. În perioada dintre accese a apărut o imagine EEG obișnuită în starea de veghe.

La elucidarea aspectelor clinice și morfologice ale tulburărilor de conștiință contribuie și acele stări patologice uniane, care pot fi considerate aproape experiențe naturale. Din acest punct de vedere prezintă importanță mai ales îmbolnăvirile de origine vasculară și tumorală, deoarece în afecțiunile inflamatoare, de ex. în encefalita letargică Economo, procesul este destul de extins (lezioni în mezencefal, în hipotalamul posterior, în talam).

Façon, Steriade și Wertheim (1957) au relatat un caz interesant în care pe lângă alte semne (ptoza bilaterală, strabism, simptome piramidale bilaterale etc.) simptomul principal a fost inversarea ciclului de somn. Timp de 1 an și jumătate bolnavul a dormit ziua atât de profund, încît nu putea fi trezit. În schimb în timpul nopții era agitat. Mai tirziu bolnavul a dormit atât ziua cît și noaptea. La autopsie s-a găsit un aterom la ramificarea arterei bazale. Acesta a comprimat vasul cauzînd astfel ramolismul bilateral în teritoriul deservit de artera talamo-perforată, în comisura posterioară și în talamusul median din jurul masei intermediare. Prin urmare ramolismul a cauzat leziuni bilaterale ale sistemului activator ascendent, care a produs o stare de somn persistent.

Bogolepov (1952) și alți autori au stabilit că lezarea teritoriilor dintre segmentul mezencefalic și partea ventrală și aborală a diencefalului cauzează stări grave, de la somnolență pînă la comă.

Ortner (1957) analizînd aprofundat tumorile trunchiului cerebral a ajuns la concluzia că tumorile protuberanței nu cauzează tulburări de conștiință, în timp ce tumorile mezencefalului afectează în mod grav conștiința.

Fără să studieze de față nu poate să îmbrățișeze toate experiențele relatate în literatură și demne de a fi semnalate, după cum nu se poate opri nici asupra unor amănunți în legătură cu această problemă, ca de exemplu eul fizic, schema corporală, funcțiile gnostice, conștiința conștiinței etc. Scopul acestei prezentări a fost doar acela de a trezi un interes față de una din cele mai interesante și mai discutate probleme ale neurologiei contemporane.

În încheiere subliniem faptul că activitatea de conștiință nu poate fi localizată la un singur nivel determinat al sistemului nervos central. Împărtășim pe deplin părerea lui *Alajouanine* (1957) care susține că în orice proces patogen oricît de frecvent ar fi afectate anumite teritorii determinate ale creierului (trunchiul cerebral, hipotalamul, subcortexul) întotdeauna rolul principal îl are scoarța cerebrală. Aceasta se explică prin faptul că tulburările interacțiunii dintre scoarță și formația reticulară sau dintre scoarță și hipotalam au un rol hotărîtor în tulburările stării de veghe și implicit în tulburările de conștiință. Contribuții recente reliează și mai puternic justetea concepției lui Pavlov și a școlii sale despre rolul scoarței cerebrale în activitatea sistemului nervos central.

Sosit la redacție: 24 iunie 1960.

Bibliografia la autor.