

BAZELE NEURO-FIZIOLOGICE ALE COMPORTAMENTULUI INTENȚIONAL

Dan M. PSATTA¹

dan.psatta@yahoo.com

Abstract. The intentionality was brought as a theme of philosophical meditation by Husserl, and his theories had and have a great impact in the Romanian philosophy. The main problem of philosophical thinking of all time was the lack of objective validation. I proposed the functional (neuro-physiological) research of mental activity as a fundamental means of validating the philosophy of the spirit, naming this approach neurophilosophy. From this perspective, most of Husserl's statements are invalid. The mental activity has, from a neuro-physiological point of view, two spheres: one of the receptor type (sensory) within the retro-Rolandic headquarters/associative areas, another of the effector type (action) within an area of pre-Rolandic anatomical projection. Intentionality is not sensory, as Husserl (in the theory of the "intentional object") believed, but is a psycho-motor "hinge" between the two spheres, action-oriented and has, from a neuro-physiological point of view, a very complex mechanism, evolving on the animal scale in specific stages, which we try to demonstrate.

Keywords: intenȚionalit  , neurophilosophy, neuro-physiology, neuro-physiological experiments.

Rezumat. IntenȚionalitatea a fost adusă ca temă de meditaȚie filosofică de către Husserl, iar teoriile sale au avut   i au un mare impact în filosofia românească. Principala problemă a g  ndirii filosofice din toate timpurile a fost lipsa validării obiective. Am propus cercetarea funcȚională (neuro-fiziologică) a activității mentale ca mijloc fundamental de validare a filosofiei spiritului, numind această abordare neurofilosofie. Din această perspectivă, majoritatea declaraȚiilor lui Husserl sunt nevalide. Activitatea mentală are, din punct de vedere neuro-fiziologic, două sfere: una de tip receptor (senzorial)   n sediul/zonelor asociative retro-Rolandice, alta de tip efector (acȚiune)   ntr-o zonă de proiecȚie anatomică în pre-Rolandic. IntenȚionalitatea nu este senzorială, a  a cum credea Husserl (  n teoria „obiectului intenȚionat”), ci este o „balam  ” psiho-motorie între cele două sfere, orientată spre acȚiune   i are, din punct de vedere neuro-fiziologic, un mecanism foarte complex, care evoluează la scara animalelor în etape specifice, pe care încercăm să le demonstrăm.

Cuvinte-cheie: intenȚionalitate, neurofilosofie, neuro-fiziologie, experimente neuro-fiziologice.

Cuprins

1. MotivaȚie: intenȚionalitatea în oglinda neuro-fiziologiei versus intenȚionalitatea din fenomenologie
 2. Procesul intenȚional biologic
 3. Dezvoltarea intenȚionalității pe scara animală
 4. MotivaȚie, memorie   i intenȚionalitate (Drive)
 5. Comportamentul intenȚional la fiinȚa umană
 6. Efecte ale patologiei de lob temporal (hipocamp)   i de lob frontal asupra comportamentului intenȚional
 7. Comentariu
- ReferinȚe

¹ M. D., Ph. D., Institutul de Neurologie, Bucure  ti.

1. Motivație: intenționalitatea în oglinda neuro-fiziologiei versus intenționalitatea din fenomenologie

Edmund Husserl (1859-1938): filosof austriac, a fost creatorul fenomenologiei moderne², cu rol hotărâtor în dezvoltarea existențialismului și a dezvoltat principiul intenționalității de la Brentano.

Fenomenologia ar fi după Husserl o metodă „științifică” de gândire transcendentă/a stabilirii condițiilor mentale ale experienței, prin care s-ar ajunge la structurile universale ale acesteia. Metoda propune o înțelegere a lumii lipsită de “prejudecățile” naturaliste. Acest *idealism transcendental* devine astfel o simplă dezbatere de idei, încercând să împace filosofia cu metafizica. Cele două nu pot însă coexista: filosofia se îndoiește și progresează, metafizica este dogmatică, absolutizează adevărul și stagnează.

Husserl s-a bazat în demersul său filosofic pe principiul de intenționalitate emis de Frank Brentano, care afirmă că particularitatea conștiinței constă în aceea că este întotdeauna „conștiința a ceva”. Aici eroarea este și mai mare, deoarece confundă conștiința cu conștiența. Am încercat în multe rânduri să diferențiez cele două funcții ale activității mentale, bazându-mă pe experiențe asupra creierului, susținute de EEG³.

Husserl a propus o nouă cale de a privi obiectul (fenomenul), afirmând că omul este intențional legat de obiect, pe care practic îl constituie. Deosebirea dintre realitate și realitatea virtuală este desființată; obiectul încetează de a mai fi extern; deosebirea dintre real și imaginar (eventual metafizic) dispare, obiectul real putând fi pus în paranteză, pentru a păstra în minte numai lumea paralelă, imaginată de noi.

Atracția filosofiei românești către fenomenologie este evidentă. Însă, din punctul de vedere al neurofilosofiei pe care am inițiat-o – abordare a filosofiei spiritului prin prisma investigației (neuro-fiziologice) a funcțiilor creierului – problemele intenționalității apar într-o cu totul altă lumină.

Principala problemă a gândirii filosofice din toate timpurile a fost lipsa de validare obiectivă. Am propus cercetarea funcțională (în speță neuro-fiziologică) a activității mentale drept mijloc fundamental de validare a filosofiei spiritului, numind acest mod de abordare neurofilosofie. Din această perspectivă, majoritatea afirmațiilor lui Husserl nu sunt valide. Activitatea mentală are, din punct de vedere neuro-fiziologic, două sfere: una de tip receptor (senzorială) cu sediul retro-rolandic, alta de tip efector (acțional) cu arie de proiecție anatomică pre-rolandică. Intenționalitatea nu este senzorială, cum credea Husserl (în teoria „obiectului intențional”) ci este o „balama” psiho-motor între cele două sfere, orientată către acțiune și are, din punct de vedere neurofiziologic, un mecanism deosebit de complicat, evolutiv pe scara animală în etape specifice, pe care încercăm să le demonstrăm.

2. Procesul intențional biologic

Procesul intențional biologic a început odată cu apariția vieții pe Pământ și a străbătut diverse etape în cursul evoluției speciilor. Este un proces eminamente acțional, în care este implicată supraviețuirea individului, lupta pentru existență, și are o fază atractivă (hrănire, sex) și o alta repulsivă (atac, fugă).

Procesul intențional este o „balama” între recepția senzorială a realității și acțiune / răspuns (obiectul intențional putând fi foarte divers). Cea mai simplă formă de adaptare a organismului în vederea supraviețuirii, strict *biologică* (automată), un servo-mecanism lipsit de intenție este

² E. Husserl, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzedentale Phänomenologie*, 1936.

³ D. M. Psatta, *From Consciousness to Conscience. Cerebral processes revealed by EEG Spectral Reaction Mapping*. Conference in Dubrovnik, 2010.

homeostazia, reglarea constantelor mediului intern, realizată prin intermediul unor nuclee din *trunchiul cerebral* și *hipotalamus*. Sunt reglate astfel nivelul de pH, glicemia, conținutul de CO₂ în sânge și alte constante.

De la cele mai simple viețuitoare și până la om, există apoi o intenționalitate *subconștientă* de tipul reflexului necondiționat, care se traduce prin investigație: căutarea hranei sau sexului, evitarea sau combaterea agresiunilor. S-a arătat că o reacție de orientare și evitare la apariția unui pericol (claxonul unei mașini) apare la om înainte de conștientizarea existenței mașinii care se apropie.

Momentul apariției conștienței în actul intențional este destul de greu de stabilit. Există el la furnici, la albine? La mamifere pare să apară odată cu corticalizarea răspunsului (apariția urmelor de memorie în *neocortex* după aplicarea unui stimul condiționat). Răspunsul condiționat pare să fie cu adevărat un răspuns *conștient*, când intenționalitatea pare a fi legată de memoria pe termen scurt.

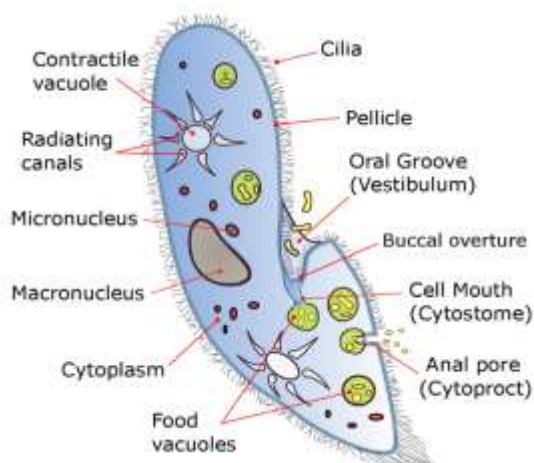
Astfel, intenționalitatea se leagă și de motivație. S-a descris o piramidă în 90 de trepte a nevoilor individului, cele superioare apărând numai la om. Odată cu dezvoltarea impetuoasă a creierului (a *lobilor parietali* și *frontali*), intenționalitatea se desparte de modelul condiționat, devenind *independentă*, sub forma voinței, liberului arbitru, conștienței de sine și dezvoltării Eului.

Intenționalitatea se traduce comportamental prin tendințe și pulsuni care, în prezența unor anomalii de funcționare a neocortexului, pot deveni patologice.

3. Dezvoltarea intenționalității pe scara animală

Protozoarele. *Paramecium caudatum* reprezintă un exemplar din primele forme de viață. Cu toate că este doar un unicelular, se comportă ca un animal: având o peliculă cu cili vibratili, se poate deplasa, urmări hrana și evita pericolul (introdus într-o baie cu două compartimente se retrage de la lumină la întuneric). Nu este acesta un comportament intențional (instinctiv)?

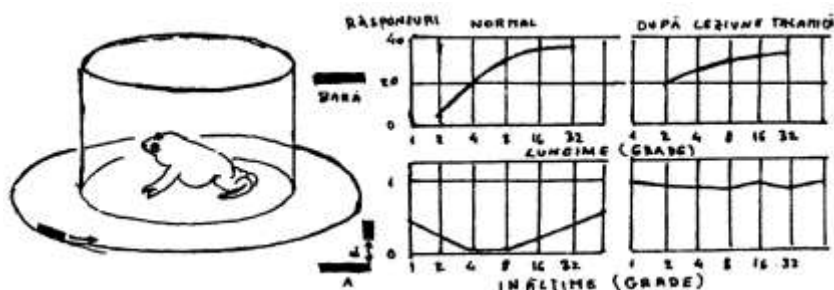
Parameciul are o stomă prin care ingerează hrana, un por anal, citoplasmă, mai mulți nuclee (se înmulțește prin mitoză, diviziune), are vacuole cu hrană și își reglează presiunea osmotică cu ajutorul vacuolelor contractile; ar putea ele oare juca rolul unui sistem nervos primar, nediferențiat? Există probabil un biochimism special care generează intenția acestui simplu unicelular de a acționa.



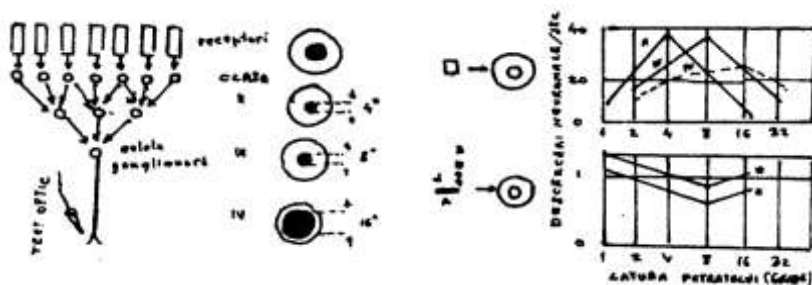
Batracienii. Sărind mai multe trepte ale evoluției, foarte importante ar fi insectele (albine, furnici) care, dotate numai cu un sistem ganglionar, realizează performanțe comportamentale notabile (inclusiv un comportament social). Dar să vedem ce se petrece din punct de vedere cerebral la batracieni. Experiența despre care vorbim s-a făcut în comportament liber cu o broască

înregistrată cu microelectrozi de profunzime. Este așezată într-un cilindru de sticlă, având în jur o șină circulară pe care se pot deplasa bucățele mici de ebonită⁴.

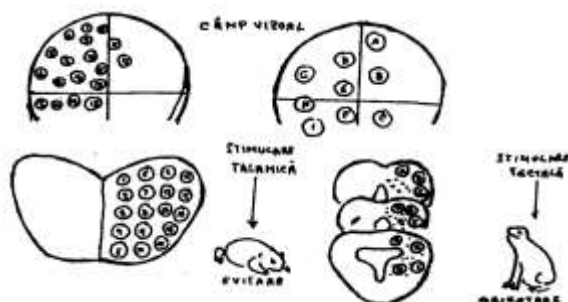
Vedere la broască



a) Răspunsuri comportamentale de apropiere-evitare la un stimul vizual.



b) Cele patru tipuri de neuroni vizuali tectali, răspunzând în funcție de dimensiunile stimulului.



c) Repartizarea topografică, punct cu punct, a răspunsurilor în spectrul optic și talamus (preectal). Efectul comportamental al stimulărilor

Când bucățelele sunt așezate pe orizontală, broasca le atacă (jos dreapta); dacă sunt așezate pe verticală, broasca se pitește, nu mai atacă (jos, centru), deși au aceleași dimensiuni și sunt făcute din același material. Ceea ce contează este, evident, mărimea obiectului intenționat. Electro-fiziologii au încercat să explice acest fenomen. Se vede din diagramele de sus că numărul atacurilor crește cu lungimea ebonitei și scade cu înălțimea ei.

⁴ D. M. Psatta, *Curs de Neurofiziologie aplicată*. București, Universitatea Ecologică, 1992-199, 500 p.

În șirul din mijloc se vede că descărcarea neuronilor din coliculi superiori (vizuali), înregistrată cu microelectrozi, crește cu lungimea proiecției imaginii pe retină și scade cu înălțimea ei. Așadar animalul atacă sau se ascunde exclusiv în funcție de mărimea oponentului. La stimulări de câmp vizual: cei de mici dimensiuni activează, cei de mari dimensiuni inhibă descărcarea neuronilor. Structura implicată este retina cu neuronii ei (celule ciliate, celule bipolare, celule ganglionare), nervul optic și sinapsa coliculară.

Dar mai este ceva. În imaginile din josul figurii se vede că proiecția stimulilor de înălțime mică se face într-adevăr în coliculi superiori (fișicuri de neuroni distribuite de partea opusă câmpului vizual stimulat), dar a celor de înălțime mare se face în *talamus* (capătul sistemului nervos la broască). Acest răspuns comportamental depinde deci de aria cerebrală interesată (organizare motivațională diferită). La o stimulare centrală (în coliculi sau în talamus), broasca răspunde prin întoarcerea capului și ochilor în direcția corespunzătoare punctului din retină corespunzător. Așadar, răspunsul intențional nu depinde de natura obiectului, ci de mărimea lui și este instinctual (reflex necondiționat).

La om, răspunsul vizual senzorial urcă în *scoarța cerebrală occipitală*; stimularea vizuală mai induce răspunsuri din trunchiul cerebral (coliculare sau reticulate) numai pentru orientare (inconștiente). În ce fel se dezvoltă mai departe comportamentul intențional?

Mamiferele. Cele mai folosite pentru studiul comportamentului lor intențional (*goal directed behavior*) sunt șobolanul și pisica. Ele au avantajul (pentru implantarea de electrozi necesari studiului electrografic al funcționării creierului) de a avea cutii craniene de dimensiuni egale.



Animale cu electrozi cronici implantați

Pentru a înregistra EEG la animale în mișcare liberă, este necesară implantarea stereotaxică a electrozilor cronici. Electrozii sunt conectați la o mufă montată pe capul animalului.

Implantarea electrozilor cronici⁵ se face stereotaxic, sub anestezie generală. Stereotaxia presupune existența unor atlase (noi am folosit atlasul *Ajmone Marsan* pentru pisică) și aparate de stereotaxie *Precision cinemato-graphique*, extrem de exacte. Localizarea electrozilor era controlată histografic la sfârșitul experiențelor. După trezire, animalele erau investigate în comportament liber. Activitatea electrică a creierului era transmisă prin cablu cu 9 fire de la un soclu montat pe capul animalelor la electroencefalograf. Se înregistrau formațiuni corticale (vizuale și auditive) și unii generatori cerebrali din profunzime (talamus, hipocamp, amigdală, hipotalamus, formația reticulată). Vom arăta că un rol esențial în comportamentul intențional la mamifere îl are *hipocampusul*. Este o formațiune (arhicortex) aparținând sistemului limbic, dispusă bilateral în jurul talamusului.

⁵ Termenul de electrozi cronici este consacrat pentru a diferenția înregistrările făcute în comportament liber, de cele făcute în „acut”, la animal paralizat.



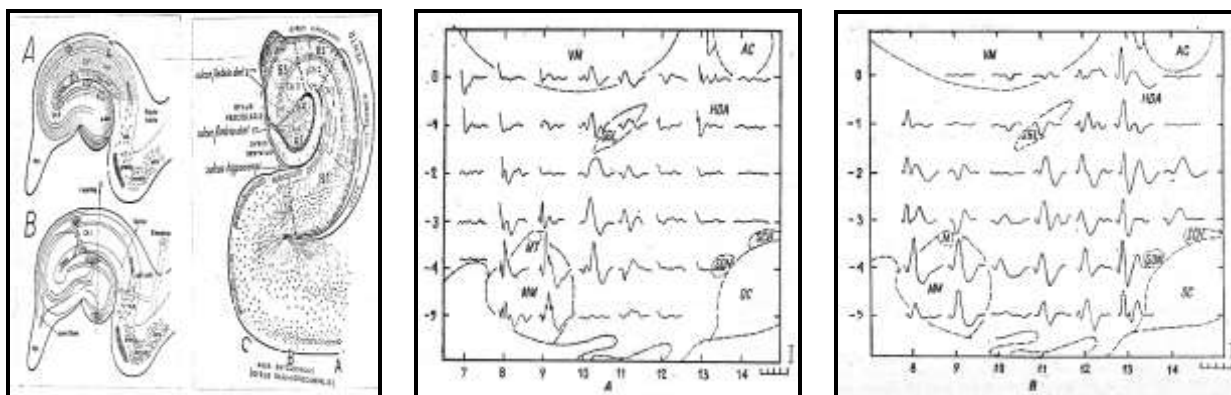
Leziuni de hipocamp

Noi am practicat în această formațiune (tot stereotaxic) leziuni electrolitice diferențiate în hipocampusul ventral (stânga) și dorsal (dreapta) la 180 animale⁶, pentru a diferenția comportamentul. Numai 20 dintre ele au supraviețuit mai mult de o lună, din cauza apariției crizelor de epilepie (faza de iritabilitate). Comportamentul intențional a fost în mod particular afectat în ambele tipuri de leziuni.

În literatura de neuro-fiziologie predomină încă teoria lui Penfield și Milner, conform căreia *hipocampusul* este sediul memoriei recente. Experiențele noastre au arătat că lucrurile sunt mult mai complicate decât se credea. În faza tardivă, leziunile hipocampusului dorsal (Hip D) au condus la instabilitate motorie, agitație, hiper-reactivitate locomotorie și emoțională, hiperfagie, reducerea atenției și tulburări de memorie recentă (fără tulburări de învățare). Dimpotrivă, leziunile hipocampusului ventral (Hip V) au indus placiditate, areactivitate emoțională, dispariția răspunsurilor de apărare și căutare a hranei, slăbire accentuată, neîngrijire, mișcări lente, dar păstrarea memoriei recente și de lungă durată.

Inițiativa psiho-motorie pare aici serios afectată. În faza inițială, iritativă, efectele erau diametral opuse.

La început, lucrurile ne-au apărut extrem de bizare (structura hipocampusului fiind uniformă). Aceasta ne-a dus la un nou șir de experiențe, de această dată în acut, menite a lua în considerare relația *hipocampusului* cu *hipotalamusul*^{7,8}. Electrozi bipolari concentrici au fost implantați (pentru stimulare și culegere) în aria piramidală CA1 din hipocampusul dorsal și hipocampusul ventral. Alți doi electrozi similari erau implantați stereotaxic în hipotalamus, coborând progresiv din milimetru în milimetru (1, 2 și 3 mm lateral de linia mediană). La fiecare pas erau efectuate stimulări în hipocampus cu o culegere din hipotalamus și stimulări în hipotalamus cu o culegere din hipocampus.



Potențiale evocate în Hipotalamus la stimularea Hip D.

⁶ D. M. Psatta, *Diferențe funcționale între Hipocampusul Dorsal și Ventral*. Doctoral Thesis, 1974, 324 p.

⁷ D. M. Psatta, Mutual interrelations of Hippocampus (Dorsal and Ventral) with the Hypothalamus. *Rev. Roum. Neurol.*, 1974, 1975.

⁸ D. M. Psatta, Emotional and other effects of Hypothalamic stimulation oppositely modified by Dorsal and Ventral Hippocampus lesions. *Rev. Roum. Neurol.*, 1997.

În această Figură sunt prezentate potențialele (răspunsurile electrice evocate hipotalamic) de stimularea celor două arii din hipocamp, 1 mm lateral de linia mediană (hărți postero- anterioare). Se observă proiecția complet diferită a răspunsurilor, care explică deosebirea comportamentală dintre animalele cu cele două tipuri de leziuni⁹.

Hipocampul dorsal (mijloc) trimite impulsuri modulatorie în hipotalamusul posterior. Aceste răspunsuri modulează excitabilitatea nucleilor hipotalamici. Ele sunt maxime în corpii mamilari și iradiază spre nucleii talamici ai liniei mediane prin fasciculul mamillo-talamic, considerat a face parte din *Circuitul lui Papez*. Este un circuit implicat în memoria recentă, deoarece și afectarea corpiilor mamilari la alcoolici induce tulburări de memorie.

Pentru noi, mult mai interesantă a apărut proiecția atât de diferită a răspunsurilor evocate de stimularea *hipocampului ventral*. Ea interesează nucleii *hipotalamusului median (tuber)* și *anterior (aria preoptică)*, și urcă, printre talamus și caudat, până la fața internă a lobilor frontali (aria motorie suplimentară). Transmisia s-ar face nu prin fasciculul Fornix, ci prin fasciculul Uncinat. De la lobii frontali s-au descris căi retrograde GABA-ergice (inhibitorii)¹⁰ din nou către hipocamp. Am tras concluzia existenței unui al doilea circuit hipocampic, implicat în inițiativa psiho-motorie (comportamentul intențional). Majoritatea cercetătorilor atribuie acest rol impulsurilor motivaționale trimise din aria tegmentală ventrală la neocortex prin nucleul *Acumbens*.

4. Motivație, memorie și intenționalitate (Drive)

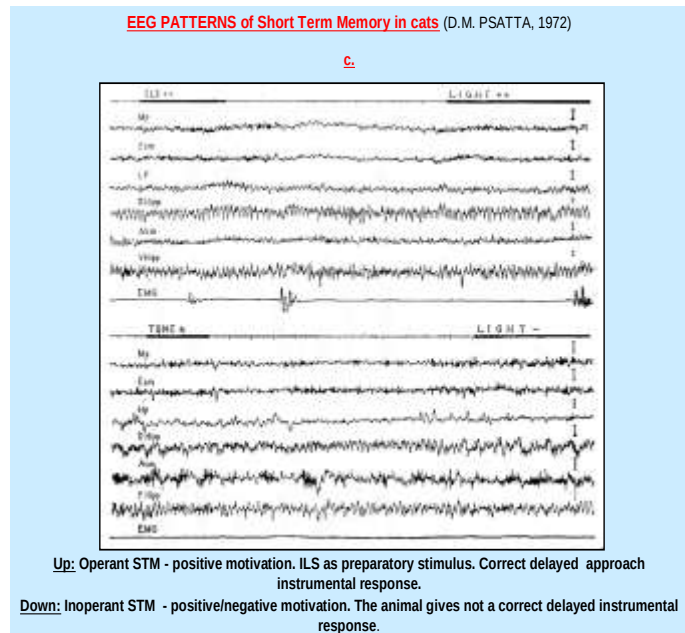
Identificarea corelatelor EEG ale celor trei laturi ale comportamentului nu este deloc ușoară și dă loc la confuzii. Ne-am propus un mod de testare la 12 animale (pisici purtătoare de electrozi cronici) constând din diferențierea întârziată a doi stimuli condiționați (vizual, stimularea luminoasă intermitentă, SLI) și auditiv (ton de 850 Hz). Înregistrările EEG se făceau după o lună de antrenament.

Rationale

- Is it possible for memory traces to follow in the delay period a conditioned ILS and to maintain the Short Term Memory process? An EEG investigation was done in freely moving cats chronically implanted.
- D.M. Psatta - EEG Patterns of short-term memory in cats during approach-avoidance successive differentiation - Rev. Rom. Neurol, 1972, 9, 249-263.
- D.M. Psatta - EEG Patterns of motivation in cats during approach-avoidance successive differentiation - Rev. Rom. Neurol, 1972, 9, 229-248.
- A double delayed differentiation of tone and ILS (cue or conditioned stimuli) is asked on application of light (go or imperative stimuli) for the occurrence of correct approach-avoidance reactions.

	1.	2.
TONE	ILS	ILS
LIGHT	PAIN	FOOD
LIGHT	FOOD	PAIN

- In this paradigm the delayed response obtained on the application of imperative stimuli (light in both cases) may be correct or incorrect. Such reactions define the process of STM as operant or inoperant.
- If one takes into account only the trials with operant STM, motivation changes from one situation to another. It becomes possible to differentiate the EEG correlates of motivation.



Diferențierea de *pattern* EEG pentru motivație, memorie recentă și inițiativă psiho-motorie s-a făcut statistic pe 500 de asocieri (stimul condiționant: Ton sau SLI – interval liber-întârziere 10 sec. – stimul declanșator: Lumină continuă – stimulare necondiționată: pedeapsă (electrică) sau răsplătă (hrană), răspuns de evitare sau de cerere (la pedală)).

⁹ D. M. Psatta, Mutual interrelations of Hippocampus (Dorsal and Ventral) with the Hypothalamus. *Rev. Roum. Neurol.*, 1974, 1975.

¹⁰ GABA (Acidul Gama Amino Butiric) este un neuromodulator inhibitor.

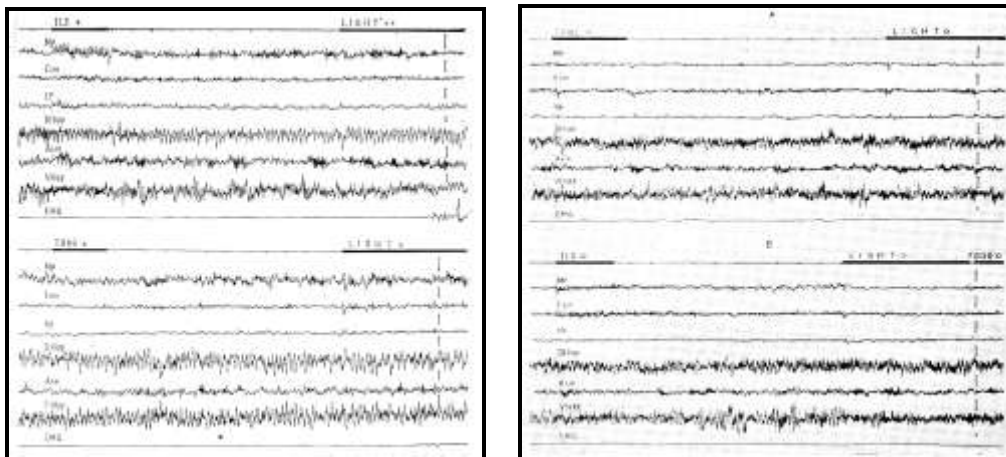
Pentru stabilirea corelatelor motivației, lotul a fost împărțit în 6 grupuri, 3 cu motivație pozitivă, 3 cu motivație negativă (în funcție de intensitatea răspunsului). Pentru memoria recentă s-au creat două loturi (răspuns corect, răspuns eronat). Pentru *Drive* (inițiativa psiho-motorie) s-a luat în considerare apariția răspunsului motor (evidențiat de o electro-mecanogramă) sau absența lui.

Pentru motivație au fost caracteristice ritmurile din *hipotalamus* (desincronizare sau ritmuri lente) și cele din *complexul amigdalian* (altă formațiune limbică): desincronizare în nucleul bazal la apărare-evitare, fusuri de activitate rapidă în nucleul central, la așteptarea hranei.

Pentru memoria recentă, singurul model de undă corelată semnificativ a fost apariția urmelor de memorie SLI (fenomen descris de Morrel și Jasper) în aria vizuală (*marginalis posterior*, Mp) a cortexului de pisică, sau a persistenței desincronizării ariei auditive (*Ectosilvius medius* din lobul ei temporal). Urmele de memorie de frecvență caracteristică¹¹ nu au apărut în hipocamp!

De extremă importanță pentru subiectul nostru a fost activitatea electrică diferențiată din hipocampus dorsal și cel ventral. În hipocamp se decelează două ritmuri caracteristice: unul *lent* de $5 \div 6$ cicli/sec, denumit *ritmul Teta*, ar corespunde unei stări de inhibiție a stratului piramidal respectiv stării de veghe; altul *rapid* (20 cicli/sec), de amplitudine variabilă, ar corespunde activării hipocampusului și se accentuează în somn.

Ritmul Teta a apărut în hipocamp atât la testarea motivației negative (evitarea durerii) cât și la testarea motivației pozitive (cererea de hrană). Desincronizarea în hipocamp, chiar și de scurtă durată, a apărut în momentul uitării! Concomitent, întreg tabloul electric motivațional s-a inversat, iar urmele de memorie corespunzătoare stimulului condiționant au dispărut (înlocuite de un pattern opus).



În stânga sus se observă că inițierea răspunsului motor alimentar (cerere de hrană) apare în momentul în care ritmul inhibiției hipocampice (Teta) iradiază din hipocampus dorsal în hipocampus ventral! Urmele de memorie SLI persistă în cortexul vizual (Mp) în perioada de întârziere. Fusurile rapide din amigdala centrală (Acm) persistă și ele.

Jos: Când stimulul negativ (de evitare) Ton este parțial inefficient, nu mai apare răspunsul comportamental, urme de memorie ale stimulului alternativ SLI apar în cortexul vizual, iar ritmul Teta este asociat cu un ritm rapid hipocampic.

Dreapta, la 4 din cele 12 animale investigate a apărut o stare de profundă depresie (nevroză inhibitorie). Ele nu mai răspundeau la nici un fel de stimulare. În hipocamp (dorsal și ventral) se instalează activitatea rapidă foarte caracteristică pentru depresie. Depresia și mania sunt boli ale inițiativei psiho-motorii¹²

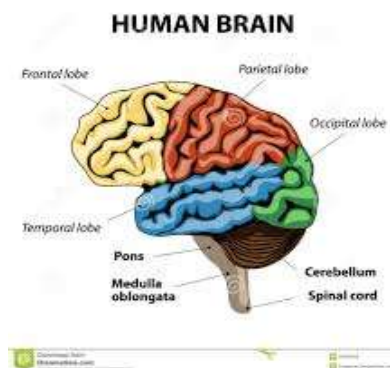
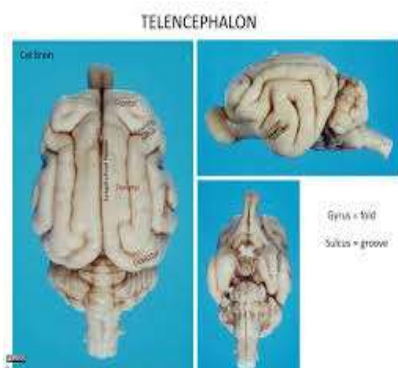
¹¹ Urmele de memorie de frecvență caracteristică sunt unde cu frecvența specifică a SLI care persistă în perioada de întârziere (în absența stimulului), ca semn al memoriei recente, în ariile senzoriale specifice. Când stimulul preparator era Ton, aceste urme (unde) nu mai apăreau decât atunci când animalul uita.

¹² D. M., Psatta, Limbic electrical activity alterations during experimental Neurosis in adult cats. *Rev. Roum. Neurol.*, 1976.

Activitatea electrică din hipocamp corespunzătoare comportamentului intențional ni se pare extrem de importantă. *Ritmul Teta în hipocampusul dorsal* apare la aplicarea stimulului avertizant și persistă în perioada de întârziere, dacă memoria recentă este activă; el *pare să mențină în atenție obiectul intențional*. Dacă este înlocuit de ritm rapid, animalul uită intenția. În tot acest timp activitatea din hipocampusul ventral este rapidă; ritmul Teta iradiază în hipocampusul ventral numai la apariția răspunsului motor (de apropiere sau evitare)

Putem acum discuta mecanismul elaborării în creier a comportamentului intențional. Excitația senzorială încărcată motivațional se adresează mai întâi ariei dorsale a hipocampusului (senzorială). Prin *circuitul lui Papez* această arie controlează excitabilitatea centrilor superiori ai formației reticulate (*Jasper*) din nucleii talamici ai liniei mediene. O activitate rapidă în hipocamp, ce apare în prezența unei motivații slabe, blochează transmisia impulsurilor activatoare reticulate către scoarța cerebrală (conștiența, concentrarea atenției, memoria recentă). O activitate lentă (Teta) în Hip D eliberează transmisia activării reticulate din talamus la scoarța senzorială; Iradierea ritmului Teta în Hip V eliberează transmisia activării la cortexul motor. Acesta ar fi mecanismul inhibiției interne descrisă de Pavlov, responsabilă de păstrarea informației (intenției de răspuns) în perioada de întârziere. Relația Hip D – Hip V intermediază mecanismul răspunsului condiționat motor la mamifere.

5. Comportamentul intențional la ființa umană

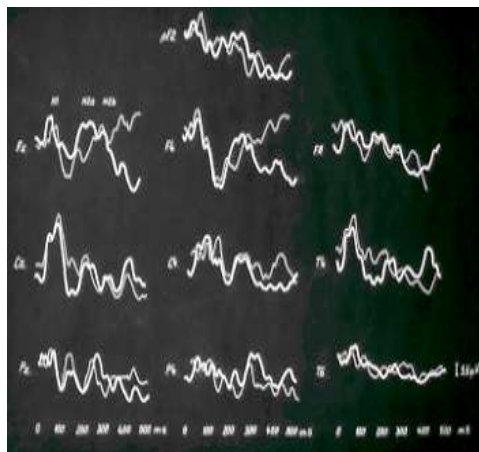
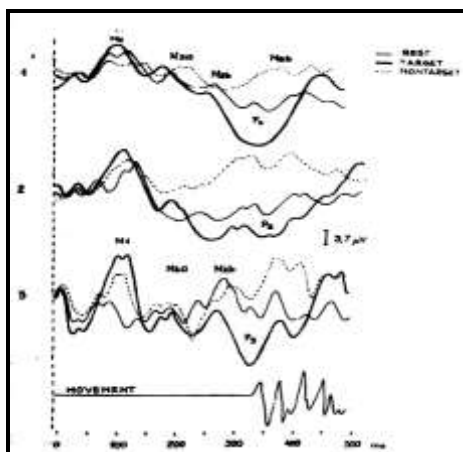
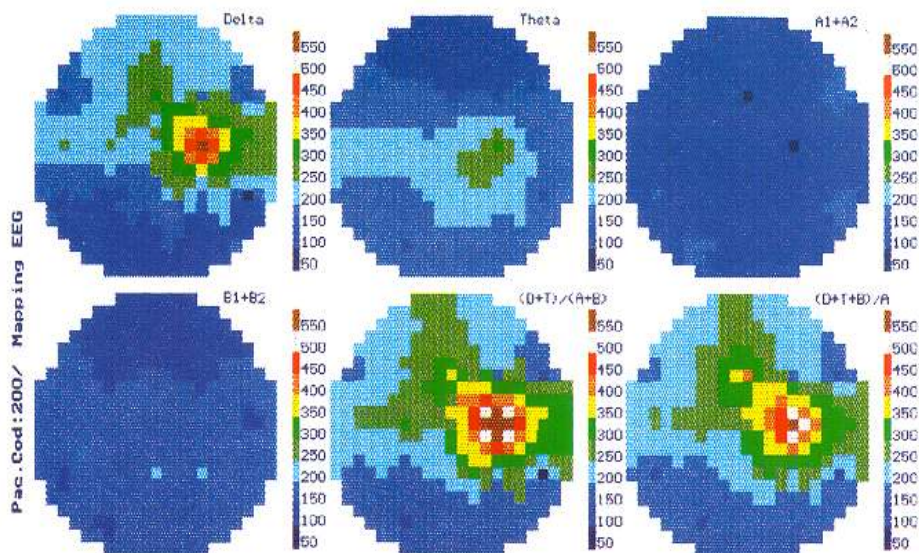


Creierul se dezvoltă excepțional de mult la specia umană. În cursul filogenezei, cel mai mult se dezvoltă ariile numite *asociative* (*lobii frontali* și *aria asociativă parietală*). La pisică (stânga) lobii frontali ocupă doar o mică porțiune din zona anterioară a creierului. La om (dreapta), 1/3 din scoarța cerebrală. La șobolan, ariile asociative reprezintă 16 %, la pisică 34%, iar la om 64 % din suprafața cortexului. După cum spuneam, acestea sunt *ariile legate de activitatea mentală superioară* (gândire și judecată). Prin intermediul acestor arii, omul dezvoltă un al doilea mecanism (necon condiționat) de comportament intențional.

Pentru testarea acestui comportament am folosit o probă de tipul Go / No-Go (țintă / non-țintă, *eng*: Target / Non-Target). Se aplica un clic la urechea stângă sau dreaptă și se cerea un răspuns diferențiat de apăsare (da-nu) a unui buton (cu degetul homolateral sau controlateral).

În această testare, ținta era apăsarea butonului cu mâna stângă, iar stimulul avertizant era la urechea stângă. Se vede că răspunsul maxim (250 %) este acela al ariei corticale rolandice (motorii) de partea dreaptă; o activare Teta vine din lobul temporal stâng, dar raportul de activare Delta + Teta / Alfa + Beta este crescut și în aria dorsală granulară stângă a lobului frontal care, am arătat anterior, dă naștere judecății de tip rațional. Iată că la om, chiar și într-un act asociativ (clic - reacție motorie) intervine un element voluntar conștient (cel legat de actul deciziei). În plus

vedem că sunt activate și mecanismele profunde ale intenționalității, pe care le-am descris anterior^{13,14}.



Dacă, în cursul testării am înregistrat și potențialele evocate de stimulul condiționant, clic, am descoperit o unică diferență semnificativă între situația Go (linie continuă) și situația no-Go. În lucrările noastre, am demonstrat că fiecare componentă de undă a potențialului evocat este generat de o altă structură situată pe traseul transmiterii informației: N1 (N100) scoarța auditivă, N2a (N150): Formația Reticulată, N2b (N3, N220) și P3 (P300): hipocamp^{15,16}. Cea care diferă este componenta Hipocampică : N2b-P3. În condiția țintă se amplifică faza pozitivă, P3, în condiția no-Go se lărgește și se amplifică faza negativă (linie punctată). Este corelatul, la om, al activității Teta (de tipul inhibiție) și al celei rapide din hipocamp; activitatea motorie (mișcarea) apare fix în momentul inhibiției hipocampice.

¹³ D. M. Psatta, M. Matei, Investigation of P300 in various forms of Epilepsy. *Rev. Roum. Neurol. Psychiat.*, 1995, 33, pp. 183-202.

¹⁴ D. M. Psatta, Matei, M., EEG Mapping during auditory oddball stimulation. Comparison with P300 scalp distribution in normal controls and epileptic patients. *Rom. J. Neurol.*, 1996, 34.

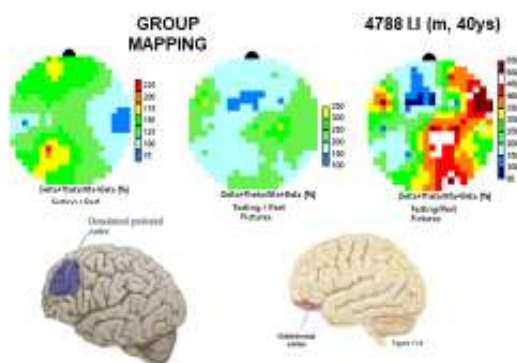
¹⁵ D. M. Psatta, M., Matei, Neural generators of Visual Evoked Potential components. *Rom. J. Neurol.*, 1997, 35, pp. 13-37.

¹⁶ D. M. Psatta, M., Olaru, M. Matei, Visual inflow travelling in the brain evidenced by Photic Evoked Potentials Mapping. A derived model of cognitive processing. *Rom. J. Neurol.*, 2002, 40, pp. 27-44.

În figura din dreapta, am prezentat aspectul potențialelor culese din hemisferul activ. În mod destul de ciudat, dihotomia descrisă se produce în aria pre-motorie, cea a organizării activității (rândul 2), și nu în aria motorie propriu-zisă (rândul 3), unde este amplu numai N1.

Intenționalitatea voluntară la om. La om apar intenții generate, independent, exclusiv de activitatea mentală. Sunt rodul gândirii lui sofisticate, care generează idealuri, planuri, strategii, impulsuri creatoare legate de setea lui de cunoaștere. Toate acestea izvorăsc din ariile parietale asociative (stângă și dreaptă, intelectuală și intuitivă). Am detaliat aceste aspecte în lucrarea publicată în *Noema* (2019)¹⁷. Faza ulterioară, care induce fiziologic procesul intențional, are loc în lobii frontali și ține de luarea deciziilor (vezi figura de mai jos). Ea nu se face la întâmplare, ci este precedată de o deliberare (judecata).

Într-o lucrare independentă, am arătat că la om judecata are două tipuri de manifestare: una de tip rațional, dependentă de aria dorsală granulară a lobului frontal stâng, alta de tip emoțional, dependentă de ariile frontale bazale (orbitale) ale ambilor lobi frontali. Pentru testare, s-a folosit o probă verbală (explicarea unor proverbe) și una nonverbală (aprecierea afectivă a unor tablouri).

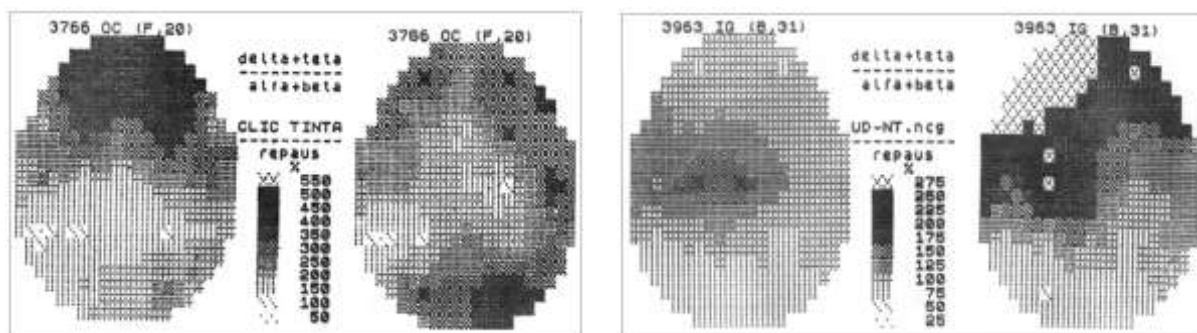


Stânga: judecata rațională. *Dreapta:* judecata emoțională.

Judecata rațională este procesată de aria dorsală;
cea emoțională, de aria ventrală a lobilor frontali

Figura prezentată arată că există două arii ale judecății și ale luării deciziilor în lobii frontali: una dorsală, rațională – stânga, alta ventrală, orbitală (emoțională) – dreapta. Prima este indusă de gândirea de tip intelectual, a doua – de gândirea de tip intuitiv. Luarea deciziilor, reprezintă ultimul act al procesului intențional, după care are loc acțiunea propriu-zisă¹⁸ datorate eferențelor ariilor asociative către cortexul motor.

6. Efecte ale patologiei de lob temporal (hipocamp) și de lob frontal asupra comportamentului intențional



¹⁷ Dan M. Psatta, *Bazele neuro-fiziologice ale intuiției*, http://noema.crist.ro/ARHIVA/2019_01_03.pdf

¹⁸ D. M Psatta, M. Matei, G. Burstein, Frontal Lobes contribution to Conscience, as a rational /non rational Judgment selection filter. *Revista de Neurologie și Psihiatrie* (Târgu Mureș), 2014.

Efectele acestor leziuni au fost considerate în mod incorect asemănătoare¹⁹. Am avut mari dificultăți în publicarea datelor de mai jos din cauza teoriei lui Fuster (lobul frontal este interesat în memoria operativă). Din figuri, rezultă clar diferențele dintre cele două tipuri de răspuns. Au fost investigați 15 subiecți. Epilepsia temporală (cu atrofi de hipocamp) induce absența răspunsului rolandic la stimularea de tip Go (aceasta este tulburarea reală de memorie recentă). Se observă că activitatea frontală este stimulată bilateral, fără a avea efect în lipsa intervenției hipocampului. În *epilepsia de lob frontal* (hărțile reacției spectrale din dreapta) fenomenele sunt diametral opuse: răspunsul motor persistă în condiția non-țintă și este exagerat în condiția țintă. Efectul acțional este acela de perseverare.

7. COMENTARIU

Cel care a vorbit primul despre *fenomenologia spiritului* a fost Hegel²⁰. Celebra lui carte cu același nume includea probleme de bază ale filosofiei de ordin epistemologic, etic și istorico-filosofic, plus conștiința de sine. Comparând ceea ce este obiectiv cu ceea ce este subiectiv, Hegel descria existența unei nevoi care aduce cu sine o activitate ce neagă și transformă ceea ce există. Intenționalitatea a fost inclusă explicit în acest discurs teoretic, după cum arătam, de către Husserl²¹, cu limitele de înțelegere pe care le-am menționat. Fenomenul de intenționalitate este bine circumscris de investigația fiziologică modernă a substratului cerebral al activității mintale. Cărțile noi de fenomenologie²² încearcă să înglobeze și ele cercetarea biologică în descriere, fără a reuși însă pe deplin. Moutsopoulos se încurcă în complexitatea fenomenelor. În final leagă, conform vechilor principii hegeliene ale *fenomenologiei spiritului*, comportamentul intențional de conștiință (bine-rău). Or, intenția este iresponsabilă, deci amorală. *Judecata sau conștiința constituie „filtrul” intențiilor*²³. Intenția este independentă, nu este elaborată de conștiință, după cum, la animalele inferioare, poate să nu fie dependentă nici măcar de conștiință. Abordarea neuro-fiziologică, pe care am prezentat-o, ar trebui să dea de gândit.

Referințe

1. Hegel, GW.F. *System der Wissenschaft. Erster Theil: Die Phänomenologie des Geistes*. Bamberg u. a., 1807.
2. Husserl E. *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzedentale Phänomenologie*, 1936.
3. Moutsopoulos, E. *Conștiința intenționată*, Traducere din limba franceză, notă asupra traducerii, note și postfață despre “The intentionality of the consciousness: from phenomenology to neurosciences and back. The attitude of Evangelos Moutsopoulos towards the phenomenology of the consciousness” și „Intenționalitatea conștiinței: de la fenomenologie la neuroștiințe și înapoi. Atitudinea lui Evangelos Moutsopoulos față de fenomenologia conștiinței” de Ana Bazac, București, Omonia, 2017.
4. Psatta, D. M. *Curs de Neurofiziologie aplicată*, București, Universitatea Ecologică, 1992-1993, 500 p.
5. Psatta, D. M. *Diferențe funcționale între Hipocampul Dorsal și Ventral*. Doctoral Thesis, 1974, 324 p.

¹⁹ D. M. Psatta, M. Matei, EEG Mapping during auditory oddball stimulation. Comparison with P300 scalp distribution in normal controls and epileptic patients. *Rom. J. Neurol.*, 1996, 34.

²⁰ Hegel, GWF, *System der Wissenschaft. Erster Theil: Die Phänomenologie des Geistes*. Bamberg u. a., 1807.

²¹ Husserl E, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzedentale Phänomenologie*, 1936.

²² E. Moutsopoulos, *Conștiința intenționată*, Traducere din limba franceză, notă asupra traducerii, note și postfață despre “The intentionality of the consciousness: from phenomenology to neurosciences and back. The attitude of Evangelos Moutsopoulos towards the phenomenology of the consciousness” și „Intenționalitatea conștiinței: de la fenomenologie la neuroștiințe și înapoi. Atitudinea lui Evangelos Moutsopoulos față de fenomenologia conștiinței” de Ana Bazac, București, Omonia, 2017.

²³ Psatta D. M, Matei M., Burstein G., Frontal Lobes contribution to Conscience, as a rational /non rational Judgment selection filter. *Revista de Neurologie și Psihiatrie (Târgu Mureș)*, 2014.

6. Psatta, D. M. EEG patterns of Motivation in cats during Approach-Avoidance successive differentiation. *Rev Roum. Neurol.*, 1972.
7. Psatta, D. M. EEG patterns of Short Term Memory in cats during Approach-Avoidance successive differentiation, 1972.
8. Psatta, D. M. Mutual interrelations of Hippocampus (Dorsal and Ventral) with the Hypothalamus. *Rev. Roum. Neurol.*, 1974, 1975.
9. Psatta, D. M. Limbic electrical activity alterations during experimental Neurosis in adult cats. *Rev. Roum. Neurol.*, 1976.
10. Psatta, D. M. *Bazele neuro-fiziologice ale intuiției*, http://noema.crist.ro/ARHIVA/2019_01_03.pdf.
11. Psatta, D. M., Matei, M. Investigation of P300 in various forms of Epilepsy. *Rev. Roum. Neurol. Psychiat.*, 1995, 33, 183-202.
12. Psatta, D. M. Matei, M. EEG Mapping during auditory oddball stimulation. Comparison with P300 scalp distribution in normal controls and epileptic patients. *Rom. J. Neurol.*, 1996, 34.
13. Psatta, D. M. Emotional and other effects of Hypothalamic stimulation oppositely modified by Dorsal and Ventral Hippocampus lesions. *Rev. Roum. Neurol.*, 1997.
14. Psatta, D. M., Matei, M. Neural generators of Visual Evoked Potential components. *Rom. J. Neurol.*, 1997, 35, 13-37.
15. Psatta, D. M., Olaru, M., Matei, M. Visual inflow travelling in the brain evidenced by Photic Evoked Potentials Mapping. A derived model of cognitive processing. *Rom. J. Neurol.*, 2002, 40, 27-44.
16. Psatta, D. M. *From Consciousness to Conscience. Cerebral processes revealed by EEG Spectral Reaction Mapping*. Conference in Dubrovnik, 2010.
17. Psatta D. M, Matei M., Burstein G. Frontal Lobes contribution to Conscience, as a rational / non rational Judgment selection filter. *Revista de Neurologie și Psihiatrie* (Târgu Mureș), 2014.