

BAZELE NEURO-FIZIOLOGICE ALE INTUIȚIEI

Dan M. PSATTA¹

dan.psatta@yahoo.com

ABSTRACT:

This paper makes a review of some old and new ideas that philosophers had on *insight*. It is shown how different they are. Psychologists created tests with which *insight* could be demonstrated and measured. All these have only a relative value, as long as the cerebral contribution to the intuitive process is not assessed. This became possible when we implemented a computer program of *EEG Spectral Reaction Mapping* (evidencing the specific cerebral Delta, Theta, Alpha, Beta rhythm changes, during a functional activation). Using it, we studied comparatively the *intellect* and *insight* performance EEG effects on an intellectual (objective) proverb interpretation and an intuitive (subjective) paintings selection testing. The Mapping EEG effects of musical audition or playing, and the mental (intellectual or intuitive) effects of left and right cortical EEG dysfunctions are also described. We concluded that *insight* is a conscious thinking process, parallel to the intellectual one. Whereas the *intellect* is processed by the left associative parietal area (Wernicke area), *insight* performances are generated by the correspondent parietal area in the right Hemisphere. Both develop ideas and logical acts of reasoning (deductive in intellectual, inductive in case of intuitive thinking). A supplementary activation of the Frontal Lobes (dorsal granular or ventral, orbital areas) ensures ideas validation, (rational or emotional) selection and decision making. Insight activates mainly the orbital affective-emotional fields. Intellectual ideas are mainly addressed for selection to the dorsal Frontal rational cortex area.

KEYWORDS: Insight, Mental activity, EEG Mapping.

CUPRINS

Avertisment

Introducere, concepte moderne

Contribuția filosofilor

Neurofilosofia

Metode:

Înregistrarea EEG

Transformarea FOURIER

Efectul derivației din sursă

Harta reacției spectrale

Cele două căi senzoriale (Rolul "atractorilor")

Iradierarea topografică a scăderii incidenței ritmului Alpha în diverse stări funcționale ale scoarței creierului

Testarea psihologică

Intelect versus intuiție

Audiția muzicală

Interpretarea muzicală (vioară)

Tulburări psihice în leziunile de hemisfer stâng

Tulburări psihice în leziunile de hemisfer drept

Concluzii

Bibliografie

AVERTISMENT

În Introducere, lucrarea face o trecere în revistă a principalelor idei pe care filosofii, mai vechi și mai noi, le-au avut despre *intuiție*; se arată cât de diferite, chiar contradictorii, au fost acestea. După Platon, intuiția se confundă cu esența; după Descartes, ea este trecerea de la senzorial

¹ MD, PhD, cercetător științific principal, Institutul de Neurologie și Psihiatrie, București.

la epistemic; după Fichte ea reprezintă cunoașterea; după Hume – adevărul; după Bergson – înțelegerea. Mai recent, psihologii au creat teste prin care *intuiția* poate fi demonstrată și măsurată. Toate acestea au o valoare îndoielnică, în absența unei demonstrații a participării creierului la actul de *intuiție*. Ea nu a fost posibilă din cauza inexistenței unor metode de vizualizare a participării lui la activitatea mintală, dar a devenit posibilă atunci când am elaborat programe dedicate examenului pe care l-am numit: *EEG Spectral Reaction Mapping* (cartografierea reacțiilor ritmurilor electrice specifice creierului în cursul activării funcționale).

Au fost studiate *percepția* pur senzorială în comparație cu un proces de gândire intelectual (testul înțelegerii proverbelor), cu un proces de apreciere intuitiv/subiectiv (testul aprecierii tablourilor), efectele EEG ale audiției și interpretării muzicale, precum și efectele leziunilor cerebrale de hemisfer stâng și drept asupra comportamentului reflexiv și intuitiv. S-a tras concluzia că *intuiția* reprezintă tot un mod de gândire, ca și *intelectul*. Dacă gândirea de tip intelectual (obiectivă) este mijlocită de aria asociativă parietală stângă (Wernicke), gândirea de tip intuitiv (subiectiv) este mijlocită de aria asociativă corespunzătoare din Lobul Parietal drept. *Ambele tipuri de gândire se bazează pe arta combinatorie, a formării de idei, și pe raționament*. Se pare că gândirea intelectuală se bazează predominant pe deducția logică (compară observațiile noi cu o cunoaștere anterioară), iar cea intuitivă pe inducția logică (plecând de la întreaga cunoaștere anterioară). Activarea asociată a ariilor frontale dorsale corespunde unor procese de alegere a soluțiilor oferite de gândire (întemeiere), activarea ariilor frontale bazale (orbitale) cu trăirile emoțional-afective generate de gândirea intuitivă.

INTRODUCERE, CONCEPTE MODERNE

Conceptul de *intuiție* a variat mult în filosofie. Au apărut multe explicații contradictorii, care se mențin până în ziua de azi, pornind de la negarea existenței ei până la atribuirea unor funcții și sensuri deosebite, și încercarea de demonstrare a lor.

Unii spun: „Intuiția nu poate fi explicată științific, pentru că însuși fenomenul este neștiințific și irațional. Este ceva dincolo de intelect, ceva ce vine dintr-un loc total necunoscut acestuia. Intelectul o poate simți, dar nu o poate explica”.

Alții recunosc existența intuiției, dar îi atribuie roluri diverse precum: a) Luarea deciziilor: „Intuiția este parte din noi toți. Ne folosim de ea conștient sau inconștient și se află de foarte multe ori la baza deciziilor pe care le luăm”; b) Memoria: Intuiția reprezintă capacitatea gândirii de a acumula cunoștințe pe baza experienței și a cunoștințelor dobândite anterior².

Explicațiile psihologilor, bazate pe experiment și testare, ne apropie de înțelegerea fenomenului.

Joel Pearson: „Intuiția există cu adevărat și poate fi măsurată”. Autorul arăta unor grupuri de 20 de studenți imagini alb-negru ale unor puncte ce se mișcau în jurul unei jumătăți de ecran de computer; i-a rugat să decidă dacă punctele se mișcau spre stânga sau spre dreapta. Răspunsul a fost prioritar corect. A constatat apoi că *emoția* (alerta?) crește intuiția. Când a încorporat o imagine în pătratul colorat, cu intenția de a declanșa un răspuns emoțional, participanții erau mult mai preciși în anticiparea părții în care se mișcau punctele, răspundeau mai repede și se simțeau mai încrezători în alegere.

M.S. Gazzaniga a încercat să testeze experimental diferențele dintre hemisfera dreaptă și stângă în realizarea predicției. El a folosit modelul hemisferelor separate (« Split Brain »), realizat prin secționarea corpului calos și a comisurii anterioare (intervenția a fost propusă în 1940 de către

² Chopra, Deepak, & Orloff, Judith. *The Power of Intuition*. Hay House, 2005. (Audio) ISBN 978-1-4019-0622-1

William Van Wengen pentru epilepsie). Pe un ecran având o linie la mijloc, experimentatorul proiecta un flash 80 % deasupra, 20 % dedesubtul liniei. Când imaginea era proiectată (exclusiv) în hemisferul drept, pacientul ghicea poziția în 80 % din cazuri; când imaginea a fost proiectată în hemisferul stâng procentul predicției corecte a fost de 67 %. A tras concluzia că *intuiția* depinde de hemisferul drept. Hemisferul drept este maximalizator, spunea el, hemisferul stâng interpretează (caută cauze, mecanisme, explicații).

Aceste tribulații și ezitări moderne vin în continuarea dezbatelor neconținute care au existat în trecutul filosofiei.

CONTRIBUȚIA FILOSOFILOR

Dezbaterile au început încă din antichitate. Chiar dacă filosofi nu se refereau explicit la *intuiție*, existența ei se ghicea în toate încercările lor de a explica activitatea mintală.

Platon spunea: Lumea așa cum o percepem noi pe cale senzorială (lumea fenomenelor) este imperfect receptată, deci îndoielnică. Există însă în mintea noastră o altă lume, aceea a „formelor” sau „ideilor” (a esențelor), care sunt perfecte, neschimbătoare, eterne, nelocalizate în timp și spațiu, arhetipale, pe care ne putem bizui în orice tip de acțiune, idei care nu au o materializare obiectivă (nu le putem regăsi ca atare în stare pură, dar le deducem sau intuim). Pentru Platon cunoașterea *fenomenelor* s-ar datora corpului (organelor de simț), iar cea a *esențelor* sufletului uman (cu localizare sau existență extrem de incertă). El separa radical fenomenul de esență. Nu separa însă intelectul de *intuiție*. Punea semnul egal între deducție și intuiție.

Aristotel spunea, contrazicându-l pe Platon: Substanța este forma de existență concretă a lucrurilor; reprezintă materie modelată formal. Formele (ideile) sunt generalități, esențe derivate din cunoașterea fenomenelor particulare. A stabilit regulile corecte de raționament: crearea categoriilor și a propozițiilor, geneza ideilor (*Intelectul*). El a limitat însă finalizarea intențiilor la *intuiție*. Logica formală reprezintă analiza, și ea trebuie să ne controleze dorințele (teama, speranța), afectele (dragostea, ura), emoțiile (bucuria, supărarea). Deducțiile logice nu pot fi făcute fără validare, spunea. Chiar dacă deducțiile au o structură care garantează întemeierea, premisele false o pot compromite, în timp ce validarea adevărului (intuitivă?) nu depinde/este independentă de calitatea sau de numărul premiselor.

Disputa dintre *empiriști* (Locke, Hume) și *raționaliști* (Descartes, Leibniz) a continuat în secolul al XVII-lea controversile filosofilor antici. *Raționaliștii* susțineau că există căi prin care cunoașterea unor concepte se poate obține de către *res cogitans* indiferent de experiența senzorială (intuitiv); *Empiriștii* (ca și Aristotel) – că experiența senzorială este singura sursă a cunoașterii și conceptelor. *Raționaliștii* (ca și Platon) vorbeau despre cunoașterea înăscută (apriorică), despre conceptele înăscute, datorate naturii noastre raționale. Cunoașterea se obține prin intuiție sau prin deducție, din alte propoziții ce sunt intuite *a priori*. René Descartes (1596-1650) folosea termenul de intelect pentru facultatea intuitiv-deductivă a gândirii. În *Discurs asupra Metodei* el a utilizat termenul de *rațiune* cu același înțeles. Această suprapunere a noțiunilor de raționament și rațiune a persistat din păcate la mulți dintre psihologii lumii.

Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716): În *De arte combinatoria* s-a referit mai ales la *intelect*, nu lua în considerare intuiția. Considera *logica* drept fundament al *științelor*. El spunea: Cunoașterea pornește de la combinarea ideilor simple care pot fi simbolizate prin cifre și calcul aritmetic. Caracteristicile universale sunt simboluri sau semne: litere, cuvinte, note muzicale. Important este ca ele să aibă o semnificație (să reprezinte ceva). Dar tot ceea ce cunoaștem provine din simțuri: *Nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu*. Prin intermediul cuvintelor, omul realizează abstractizarea, iar prin activitatea creatoare, trece de la logic la ontic. Toate aceste idei

importante trebuie exploatate de *neuro-filosofie* (ele ar putea să explice modul în care funcționează ariile corticale asociative ale creierului, coordonate de mecanismele logicii).

John Locke (1632-1704): nega existența ideilor înăscute. La naștere, creierul este o *tabula rasa*. (Nu este cu totul adevărat). Nici măcar ideea de Dumnezeu nu ne este înăscută. Alături ideile intuitive cu cele speculative. Cele două surse ale ideilor sunt senzația și reflecția. Senzațiile fac legătura simțurilor cu obiectele sensibile, iar reflecția – cu procesele proprii noastre minți. Ideile referitoare la esențe, noțiunile generale și cele abstracte nu sunt reale, nu au corespondent senzorial, spunea el. Nu lua în considerare posibilitatea existenței unei gândiri pur intuitive.

David Hume (1711-1776): Ideile (fie simple, fie complexe) sunt conținutul mental derivat din impresii. Avem așadar, după Hume, o sferă mentală pur senzorială (fenomenală) și o altă epistemică, a adevărilor generale. El remarcă însă: Avem și *adevărul* relațiilor cauzale care țin de fenomenele ce se repetă mai mult sau mai puțin uniform, regulat sau sigur, cu un grad mai mic sau mai mare de probabilitate. La acest adevăr ne dăm asentimentul nu atât din convingere, cât mai mult din credință sau opinie. Fără a fi specificată extragerea probabilității, vizează *intuiția*.

Friedrich Heinrich Jacobi (1743-1819) observa și el: Există două modalități diferite de percepție, una cu ajutorul organelor de simț, alta cu ajutorul unui organ invizibil care nu se înfățișează simțurilor exterioare, și a cărei existență se manifestă prin sentimente. Ideea de *intuiție* lipsea din panoplia filosofilor moderni.

Immanuel Kant (1724-1804): Realitatea apriorică devine la Kant « Transcendent ». El explică astfel nu numai senzațiile de orice fel, gândirea sau judecata, dar și existența lui Dumnezeu. Ideea platoniciană de « fenomen aparent și esență », devine la Kant teoria « lucrurilor în sine » (naturale, transcendente) și « pentru sine » (mentale). Kant pune în chestiune posibilitățile de cunoaștere ale experienței senzoriale: dacă ea depinde realmente de calitățile (substanța) materiei, sau de capacitatea particulară (apriorică) a creierului de a reflecta. Efectul unui obiect asupra sensibilității este senzația. Obiectul nedeterminat al intuiției empirice se numește fenomen (compus din materie și formă). Materia corespunde senzației, iar forma (a *priori*) – modului de organizare a diversității senzoriale în cadrul sensibilității. Materia ne afectează simțul extern, forma fenomenului afectează simțul intern, *subiectul* este obiectul simțului intern («Însinele»). Subiectul, numit și Eu, nu are decât atribuții sensibile. Sensibilitatea este facultatea intuițiilor care pot fi pure sau empirice, intelectul este facultatea noțiunilor. Rațiunea speculativă (aceea care îl demonstrează existența lui Dumnezeu) este o rațiune aplicată regresiv, transcendent și dialectic la un obiect la care nu putem ajunge prin nici o experiență posibilă (rațiune inversată). Recomandă evitarea *rațiunii speculative* care are numai sens negativ. Existența intuiției empirice rămâne discutabilă, deoarece însuși Kant spune că forma fenomenelor depinde de un simț intern în sine.

Johann Gottlieb Fichte (1762-1814): a descris Eul – subiectul în sine, conștient de sine însuși (conștiință posibilă fără lucrurile din afară). Eul, legat de simțul intern, este prin excelență neperceptibil, nelocalizabil în spațiu și timp. Este realizat prin reprezentare, iar aceasta este acțiunea facultății de imaginare. Rezultatul acestui process este senzația care se produce în absența oricărui obiect. Așadar, ceva echivalent cu *intuiția* ar presupune proveniența cunoașterii din nimic.

Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831): Sinteza subiectivității (logice) și a obiectivității, o constituie *ideea*. Dacă intelectul se bazează pe acțiune și intuiție, rațiunea – pe contemplație și reflecție, speculațiunea se bazează pe meditație și revelație. Din nou la Hegel *intelectul* și *intuiția* se suprapun, iar rațiunea (care ține de judecată) este confundată cu raționamentul (gândire).

Henri Bergson (1859-1941): a adus pentru prima dată în atenția investigației filosofice *intuiția*. William James (1842-1910), fondator al pragmatismului și al psihologiei funcționale, a considerat că insistența lui Bergson asupra intuiției avea o importanță de bifurcație în istoria

filosofiei. A fost în schimb aspru criticat de marele logician Charles Peirce. Bergson se apucase să conteste logica, ceea ce bineînțeles nu i-a priit lui Peirce. Bergson susținea că experiența imediată și intuiția sunt mult mai semnificative decât raționalismul și reflecția pentru înțelegerea realității. După el numai intuiția ar putea să ne apropie de absolutul legat de spațiu și timp.

Comentariu. Niciunul dintre acești filozofi nu s-a gândit că intuiția și intelectul pot coexista la același individ. *Intuiția este probabil o logică prescurtată.* Fiind mai ales vizuală (vizionarism) decât vizio-verbală (cum este cunoașterea empirică), ea arde etapele, duce la concluzii rapide și globale. Dar posibilitățile de întemeiere prin analiză (argument) al acestor adevăruri sunt mult mai limitate; fiabilitatea lor este redusă. Este posibil ca intelectul și intuiția să funcționeze alternativ (“Când însuși glasul gândurilor tace, mă-ngână cântul unei dulci evlavii”, spunea Eminescu). Trăirile intuitive sunt subiective. Pentru Schlick, ca și pentru Wittgenstein, trăirile subiective nu reprezintă obiecte ale cunoașterii (ele pot servi însă intuiția și sunt esențiale în apariția miturilor). Cunoaștere epistemică înseamnă numai ideile din intelect (extrase din simțuri). Pentru Henri Bergson intuiția ar fi singura cale prin care am putea atinge nevoia de înțelegere! Bergson opunea o asemenea presupusă cunoaștere, cunoașterii intelectuale, cunoașterii prin concepte, care este o modalitate de segmentare și corelare a experiențelor în vederea acțiunii practice. Cum arătam, Descartes lega și el cunoașterea de *intuiție*. Pentru Plotin (mai apropiat de realitate), intuiția era mai degrabă legată de cunoașterea mistică, pe care o califica drept cunoașterea supremă, contopirea cu absolutul. Kant contesta însă faptul că există ceva de tipul unei intuiții intelectuale. Intelectul omenesc poate doar să gândească, și nu să intuiască, spunea el. Observația este remarcabilă, având în vedere că modul de operare al celor *două tipuri de gândire* (reflecția și intuiția) este total diferit. Totuși nimeni nu a demonstrat încă dacă rațiunea este mai valoroasă decât intuiția în predicție. Iar activitatea artistică, fie muzicală, fie plastică, depind mai ales de ea. Având proveniență diferită, asocierea funcțională activă a celor două hemisfere poate explica imensa capacitate creativă a omului. Ne-am propus să înțelegem mai bine această cooperare cu ajutorul investigației neurofiziologice.

NEUROFILOSOFIA

Neurofiziologia oferă posibilitatea de a investiga obiectiv “hardul” *activității mintale* și al *intuiției*: structurile cerebrale participante la elaborarea lor și modul lor de funcționare (eventual mecanismele din spatele tulburărilor mintale). Modul de funcționare al oricărei formațiuni cerebrale este cel electro-chimic.

Asocierea investigației *electrofiziologice* a creierului la investigarea filosofică a *activității mintale* ridică, din start, probleme tehnice nu ușor de rezolvat. Este desigur greu ca filosofi să înțeleagă misterele electrofiziologiei și, de asemenea, ca medicii neurofiziologi să înțeleagă subtilitățile filosofiei, pentru ca împreună să realizeze sinteza necesară pentru înțelegerea fenomenelor. Metoda noastră de studiu se bazează pe utilizarea examenului *Mapping EEG*, pe înregistrări EEG făcute la subiecți (normali sau patologici) în cursul testării *Activității mintale*. În cursul elaborării unei tehnologii proprii, prin colaborarea în timp (1985-1990) cu Irina Jipescu și Mircea Olaru (matematicieni programatori), am realizat o metodă pe care am numit-o *Spectral Reaction Mapping*, constând din compararea în procente a puterii (energiei) diverselor frecvențe EEG (Delta, Theta, Alpha, Beta) obținute în timpul testării, cu valorile de repaus. Metoda permite localizarea și precizarea modificărilor EEG la testare și poate servi la analiza obiectivă a genezei unei activități umane.

METODE:

Înregistrarea EEG



Fig. 1

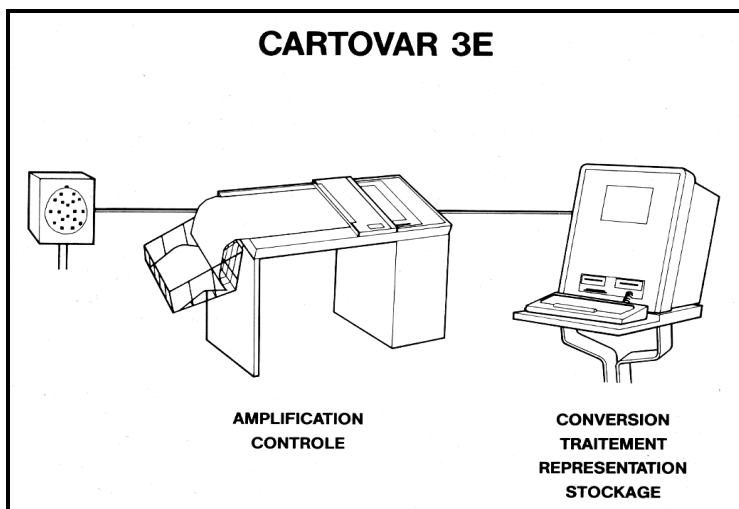


Fig. 2

Înregistrarea activității electrice a creierului este efectuată de aparatul numit electroencefalograf, care amplifică de 10.000 de ori amplitudinea semnalului electric (50 microvolți în medie). Folosim 19 surse de activitate electrică cerebrală, electrozi dispuși simetric pe suprafața scalpului. Numărul mare de electrozi din figură (care implică un număr mare de canale EEG) nu este necesar (nu elimină difuziunea de curent). EEG este o radiație variabilă în frecvență. Electrofizologii au descris 4 tipuri fundamentale de radiație, revelatoare atât patologic cât și funcțional: Delta (2-4 Hz), Theta (4-8 Hz), Alpha (8-13 Hz) și Beta (13-40 Hz). Energia dezvoltată este calculată prin indici de *putere*. Se comercializează o aparatură dedicată exclusiv examenului *Mapping EEG*. Am dovedit că această aparatură nu oferă rezultate fiabile; am susținut acest lucru timp de 20 de ani. În prezent medicii neurologi au abandonat aparatura dedicată examenului *Mapping EEG*, preferând examenul tomografic funcțional. Am dezvoltat totuși metoda noastră legând electroencefalograful de un calculator, și elaborând programe speciale, ajutat de Irina Jipescu și Mircea Olaru. Ele s-au dovedit extrem de rezolutive, superioare echipamentelor din comerț.

Transformarea FOURIER

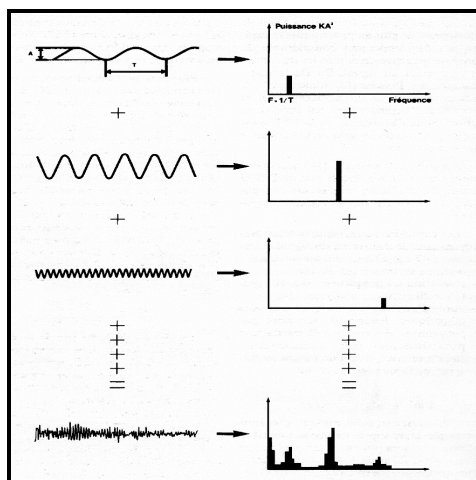


Fig. 3

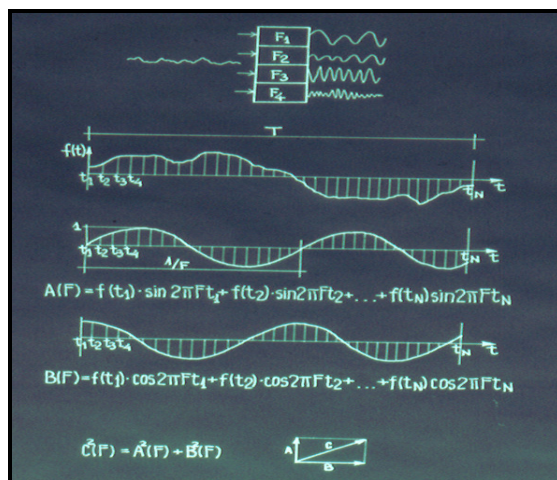


Fig. 4

Activitatea EEG este o radiație naturală a generatorilor specifici cerebrali. Ea are o amplitudine extrem de mică (50 microvolți în medie), trebuind a fi amplificată de către electroencefalograf de 10.000 de ori (sunt oameni care pretind totuși că o percep, ca pe o aură!). În 1828, Fourier a demonstrat că orice funcție periodică poate fi descompusă într-o sumă de funcții sinusoidale cu caracteristici de fază și amplitudine. Metoda (îmbunătățită de Cooley și Tuckey, 1945) poate fi aplicată oricărui semnal staționar. În fig.3 sunt prezentate frecvențele astfel individualizate (Delta-Theta, Alpha, Beta) și *puterea (energia)* lor calculată, precum și spectrul global al frecvențelor EEG. Calculul *energiei* dezvoltate de fiecare frecvență se face măsurând suprafața realizată de unda cercetată cu o linie izoelectrică (voltajul) în microvoți pătrați (fig. 4).

Derivația din sursă

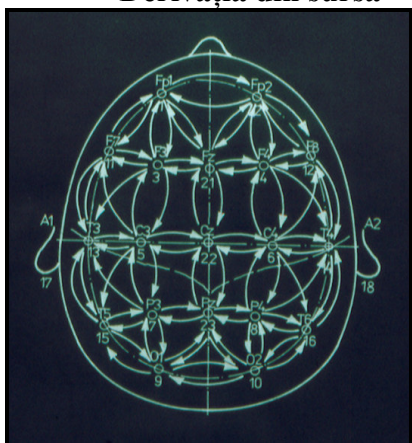


Fig.5

Interpolare

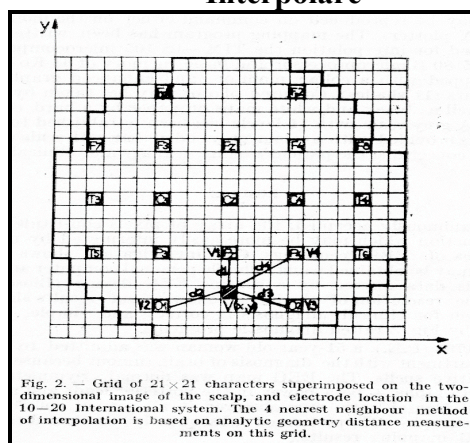


Fig.6

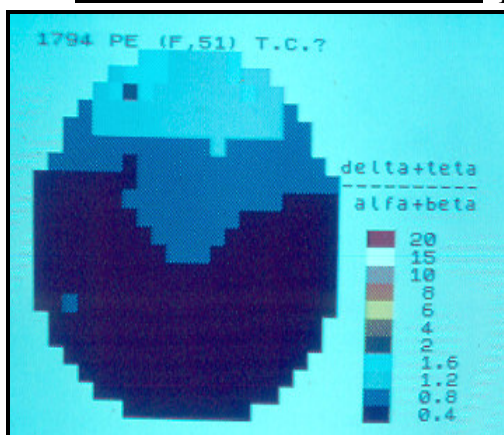


Fig.7

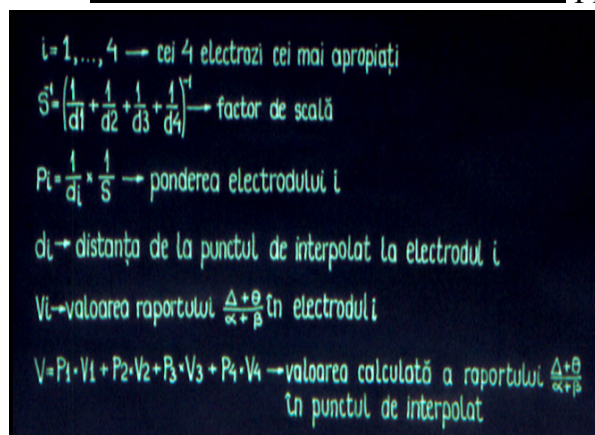


Fig.8

Procedeele următoare din programul elaborării unei hărți EEG au fost *interpolarea* și *analiza din sursă*. Deoarece numărul valorilor de putere rezultate din înregistrarea EEG (19) este prea mic pentru a asigura pixelii programați ai hărții (640), valorile de putere absente se obțin prin calcul de geometrie analitică (fig. 6). În prealabil, pentru eliminarea difuziei importante de curent la nivelul scalpului (90%) a fost necesară introducerea unei proceduri de *derivație din sursă* (fig. 5). *Calculul de regresie* folosit presupune extragerea mediei ponderate a puterii înregistrate pe 4-5 electrozi din jurul electrodului *sursă*. Fig. 7: Hartă EEG de Repaus în două dimensiuni, cu scara progresivă imaginată.

Efectul derivației din sursă

Înregistrarea monopolară

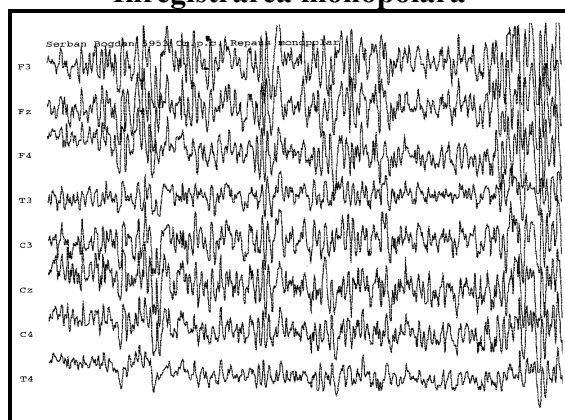


Fig. 9

Derivația din sursă

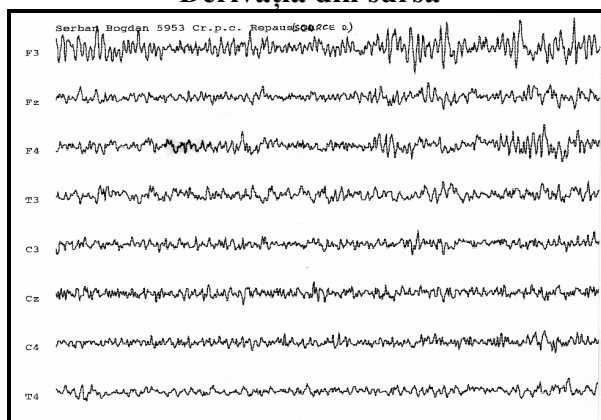


Fig. 10

Au existat în tehnologia *Mappingului EEG* multe modalități de a reduce difuzia de curent existentă la nivelul scalpului. Orice generator de undă cerebral (și sunt sute în scoarța cerebrală) dezvoltă un câmp de unde radiar concentric, care invadează toată suprafața lui, interferându-se și scăzând posibilitatea localizării funcțiilor reprezentative. Intenția a fost de a reduce pe cât posibil suprafața difuziei la limitele *sursei* EEG subiacente, sau a vectorului de transmisie perpendicular pe suprafața scalpului (care aduce informații din profunzimea creierului).

Unii cercetători au folosit în acest scop analiza Laplace, rezultând aparate cu performanță îmbunătățită. Analiza Laplace crește panta gradientilor de curent, evidențiind mai bine ariile active, fără a elimina însă difuzia de curent. Alții au crescut numărul electrozilor de înregistrare și a canalelor EEG, crescând și mai mult interferența. În sfârșit, s-a propus asocierea înregistrărilor EEG și MEG (Magneto Encefalografice), cu rezultate mult lăudate, dar îndoielnice.

Analiza de regresie pe care o utilizăm (extragerea din *sursă* a energiei din 4-5 puncte periferice) are efecte delimitante. Pe lângă scăderea de amplitudine apare și o bună diferențiere a EEG.

Harta reacției spectrale

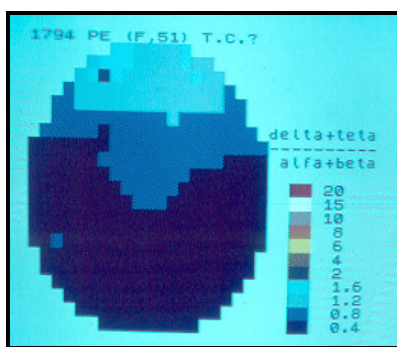


Fig. 11

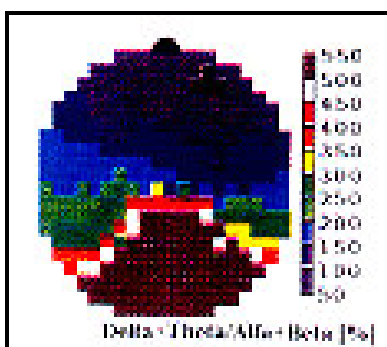


Fig. 12

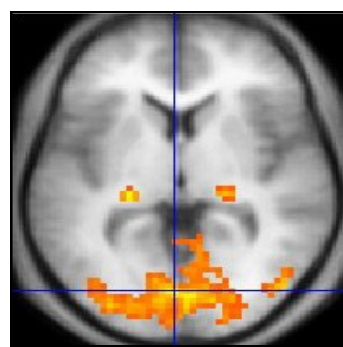


Fig. 13

Harta EEG de *Repaus* (fig. 11) a adus rezultate notabile în diagnosticul afecțiunilor cerebrale. Bolnava respectivă era suspectată de tumoră cerebrală, neprobată însă de *hartă*. Raportul undelor Delta+Theta/Alpha+Beta (D+T/A+B) combină alterările EEG ce pot apare în patologie, și este utilă oricând. Pentru citirea valorilor de putere am introdus o scară progresivă de valori ale raportului, care include toate valorile descoperite la 100 pacienți (între 1 și 20). Această scară face posibilă o analiză comparativă a cazurilor, atât în timp, cât și individual.

Pentru analiza tulburărilor funcționale EEG am introdus, în 1990, *Harta Reacției Spectrale*³ (fig. 12). Aceasta reprezintă o hartă a raportului valorilor de *putere* obținute la orice tip de testare și valorile raportului obținute la repaus (cu ochii închiși) (%).

În figură se poate vedea efectul EEG al stimulării cu flash. Este un exemplu tipic de răspuns senzorial, limitat la aria de proiecție a inputului vizual (occipitală). Este răspunsul tipic pentru analiza senzorială conștientă, subestimată de filosofi raționaliști. Am arătat că în aceeași arie sunt stocate și urmele de memorie.

Neurologii preferă totuși să utilizeze examenul RMN funcțional (fig. 13), care arată lucruri asemănătoare, deși este mult mai scump, utilizează radioizotopi și nu arată decât *hemoglobina* redusă prin pierderea oxigenului, avantajul constând numai în *vizualizarea structurii cerebrale profunde*. În Harta EEG aceasta necesită a fi intuită de examinator.

Cele două căi senzoriale

(Rolul “atractorilor”)

Pe hărțile EEG, procentul de 100% reprezintă absența oricărei reacții funcționale. Procentele inferioare sau superioare indică scăderea sau creșterea puterii radiației EEG în aria investigată. Cercetările noastre au arătat că un coeficient $D+T/A+B$ crescut corespunde unei activări corticale, fapt surprinzător deoarece același raport crește (la repaus) și în cazul leziunilor cerebrale.

Studiul *potențialelor evocate vizuale* medii ne-a arătat că ele provin din asocierea unor componente primare rapide, aducând informație (N40, N70), cu componente mai lente de 4÷5 Hz provenind din structurile reticulo-limbice (activatoare). În fig.14 se vede că la unii epileptici aceste componente migrează în aria cu excitabilitate maximă, permițând evidențierea focarelor iritative.

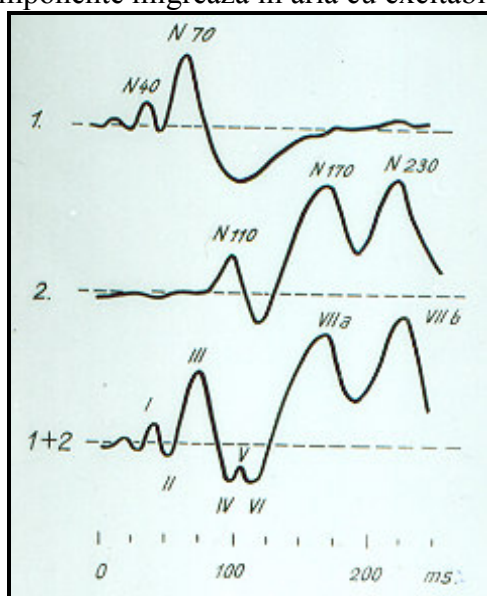


Fig. 14

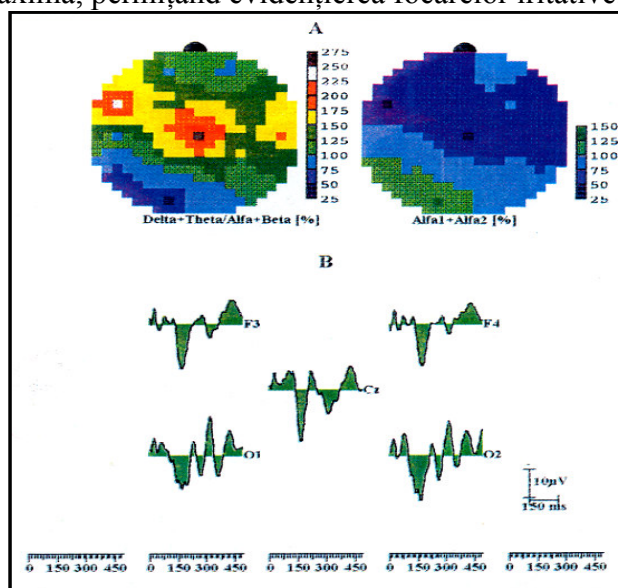


Fig. 15

Am tras concluzia că orice arie excitabilă/funcțională a scoarței cerebrale poate „atrage” excitarea de tip reticulat ajunsă în nucleii talamici ai liniei mediane (fără a exista căi specializate).

Cu ani în urmă, am proiectat împreună cu Sergiu Iordănescu⁴ un aparat denumit *Analizator selectiv al frecvențelor EEG* (având un filtru trece bandă de 1Hz și detector de amplitudine cu prag).

³ Program realizat de Mircea Olaru.

Cu acest aparat am arătat caracterul modular (localizaționist) al scăderii incidenței ritmului Alpha pentru diferitele funcții corticale (efect activator reticulat).

Iradierea topografică a scăderii incidenței ritmului Alpha în diverse stări funcționale ale scoarței creierului

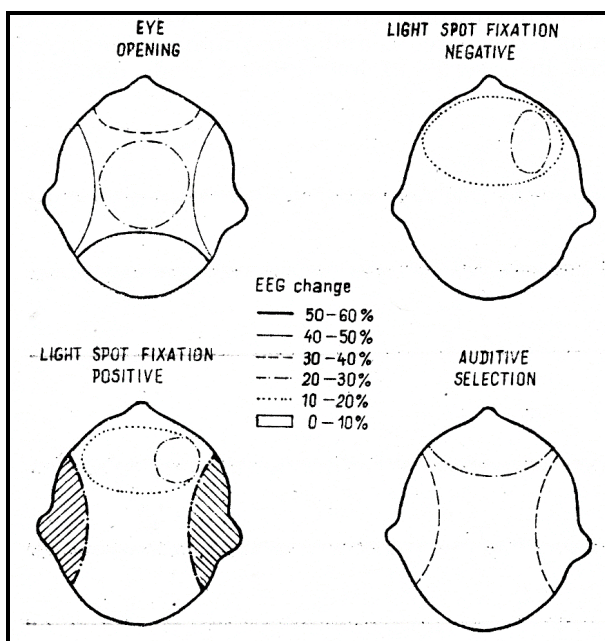


Fig. 16

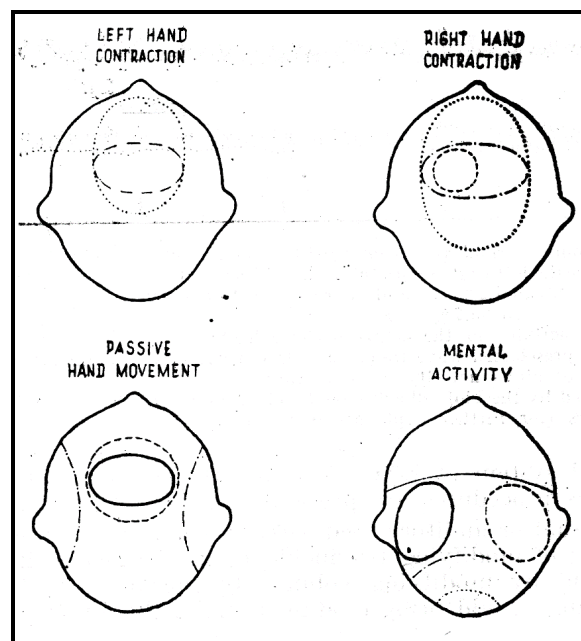


Fig. 17

Unind între ele liniile de incidență (în procente) ale frecvenței EEG de 10 Hz s-au obținut arii total diferite de reprezentare corticală pentru funcțiile senzoriale: vizuală (occipital), auditivă (temporal), motorie (rolandic) sau de activitate intelectuală (efectuare în gând a unui calcul matematic elementar): Parietal bilateral (cu predominanță ariei Wernicke din Hemisferul stâng).

TESTAREA PSIHOLOGICĂ

Problema noastră a fost aceea de a găsi teste psihologice caracteristice pentru *intelect* și pentru *intuiție*.

Am optat pentru un test de înțelegere a unor proverbe românești, uneori destul de misterioase în deșteptăciunea lor. Am creat și o scară de cuantificare a răspunsului (în procente), utilă mai ales în cazurile patologice. Procentajul normal al răspunsurilor (față de răspunsul standard imaginat de noi) a fost de 80-85%.

Gândire intelectuală (proverbe):	Judecată intuitivă (picturi)
1. Iadul e pavat cu intenții bune	1.
2.	
3.	2.
4.	
.....	
19.	10.
20.	

⁴ inginer, Facultatea de Fizică, Măgurele.

Am ales un test subiectiv pentru testarea *intuiției*: am creat un panou cu 10 tablouri diferite din punct de vedere stilistic și emoțional la care subiectul trebuia să se uite timp de un minut, pentru a alege tabloul care nu îi place și tabloul care îi place cel mai mult.

Testele au fost aplicate la 10 subiecți normali și la 25 subiecți patologici, sub înregistrarea EEG. Se înregistra numai în perioada de reflecție tăcută (pentru evitarea artefactelor EEG cauzate de mișcare).

Înregistrările au fost prelucrate în vederea obținerii hărților *Reacției Spectrale* (Test/Repaus). S-au reținut atât hărți individuale, cât și hărți medii ale grupului de subiecți.

INTELECT VERSUS INTUIȚIE

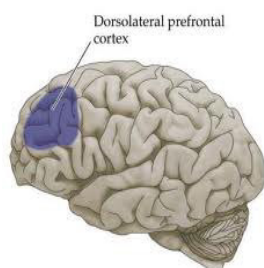


Fig. 18 - **GROUP MAPPING**

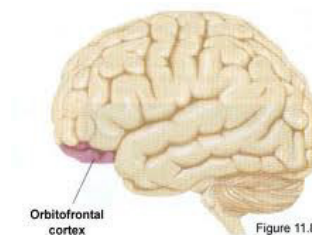
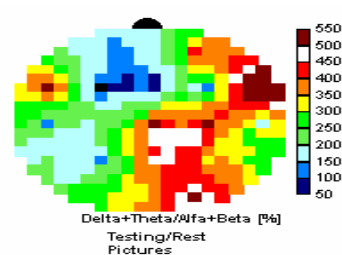
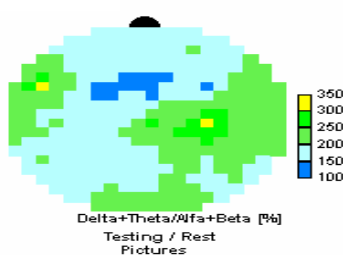
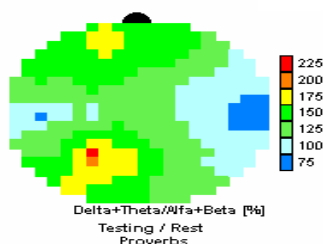


Fig. 19 - **INDIVIDUAL 4788 I.I (m, 40ys)**

Harta reacției spectrale EEG evidențiază deosebiri complexe dintre procesul intelectual și cel intuitiv. Primul interesează cu precădere hemisfera stângă, al doilea hemisfera dreaptă (efectul atractorilor).

Principala arie inclusă este aria parietală asociativă (Wernicke) alcătuită din 6 straturi, cu posibilități de reverberare intracorticală a informației, atât în hemisfera stângă (intelectual) cât și în cel drept (intuitiv). Este aria raționamentului, a nașterii și combinării ideilor, aria gândirii.

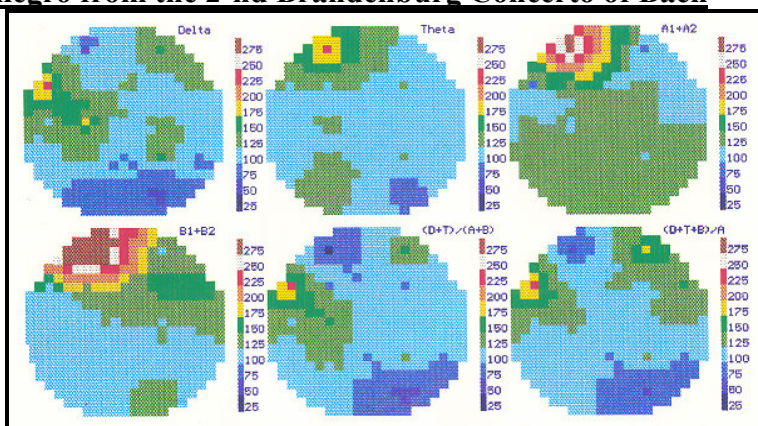
Se vede că aceasta poate fi alimentată cu informație auditivă (pre-lingvistică) din *lobul temporal* posterior stâng, în cazul stimulării verbale, sau cu informație vizuală din *lobul occipital* drept, la analiza vizuală. *Procesele de tip epistemologic (extragerea esențelor) sunt derivate.*



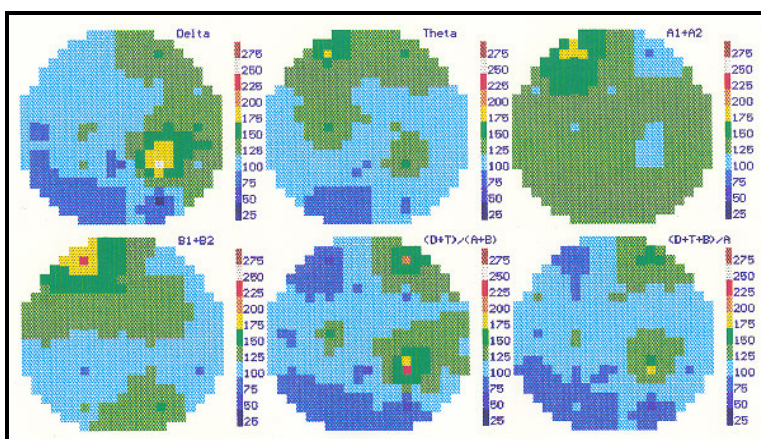
Diferența majoră observabilă între cele două procese apare în activarea lobilor *frontali*: aceasta poate fi dorsală (alegere rațională) în cazul interpretării proverbelor, predominant ventrală, orbitală bazală (alegere emoțională) în cazul gândirii intuitive. Aceste arii contribuie la *decizie*.

AUDIȚIA MUZICALĂ

a) Allegro from the 2-nd Brandenburg Concerto of Bach



b) Aria from the Ouverture in D M (Slow music).

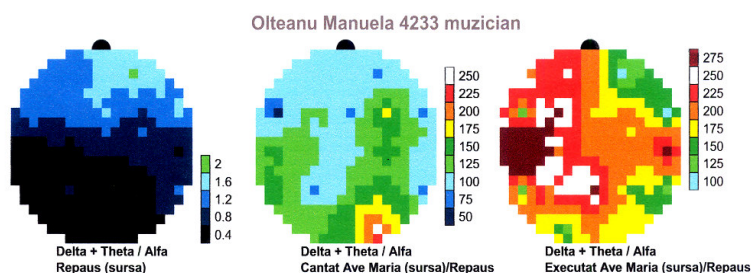


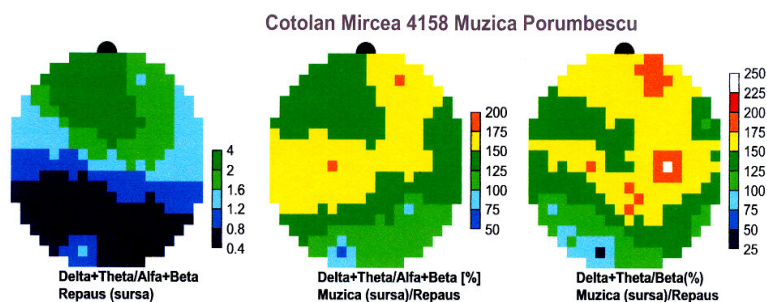
Muzică veselă, allegro (sus), muzică tristă, adagio, jos. Principala arie activată (creștere Delta și Raport D+T/A+B crescut) este în ambele cazuri aria *parietală* asociativă dreaptă (a gândirii de tip intuitiv). Se poate asocia activarea ariei frontale dorsale de partea dreaptă.

Activarea emoțională frontal latero-bazală este de tip Delta stâng-Beta drept în muzica veselă, Delta drept-Beta stâng, în muzica tristă.

Activitatea Alpha de veghe relaxată apare extins crescută (125%) pe suprafața creierului, ca rezultat al concentrării atenției.

INTERPRETAREA MUZICALĂ (VIOARĂ)

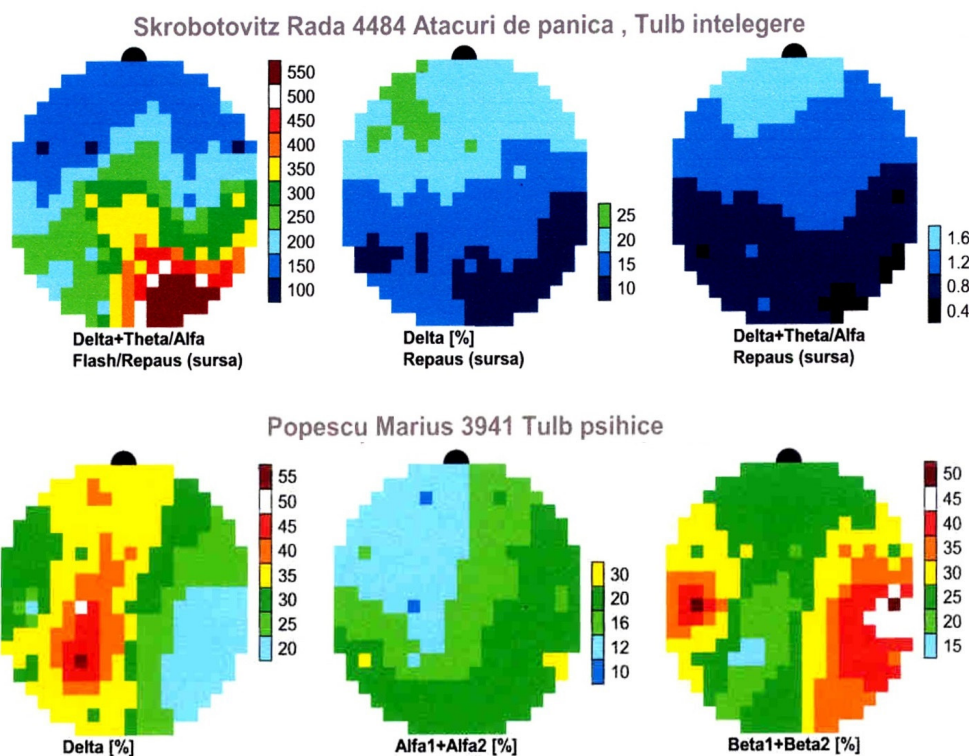




Sus: Muzician profesionist, trăiește în Franța, a dat un concert la Saint Etienne. *Mijloc*: se gândește (cu ochii închiși) la Aria lui Gounod, pe care a interpretat-o. Activare impresionantă a cortexului parasagital de partea dreaptă (aria frontală interesată este Brodman 6, a programării motorii). Se activează moderat și aria temporală de partea stângă (posibilă de-stocare din memorie). *Dreapta*: Este invitată să interpreteze în gând aria menționată. Tabloul se schimbă radical: este activat și hemisferul stâng (intelectual): *temporal* stâng (memoria) și *fronto-parietal* (gândirea interpretării) plus aria rolandică bilateral (pentru funcția motorie) și aria latero-frontală stângă (emoțional).

Jos: Interpret amator (pasionat); cântă Balada lui Porumbescu. Activare mai slabă temporo-centrală stângă, asociată cu o activare parieto-frontală de partea dreaptă (incertitudine!). Nimic emoțional.

TULBURĂRI PSIHICE ÎN LEZIUNILE DE HEMISFER STÂNG



Sus: Femeie de 55 ani, a suferit o operație pentru tumoră de glandă maxilară, urmată de radio-terapie (hemifața stângă). Se observă o dezvoltare *Delta Frontal* stâng (mijloc) și afectarea

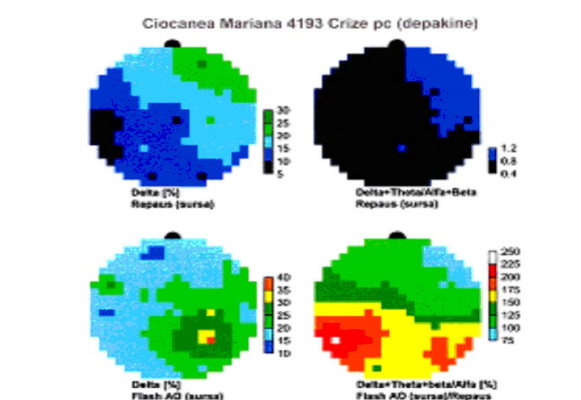
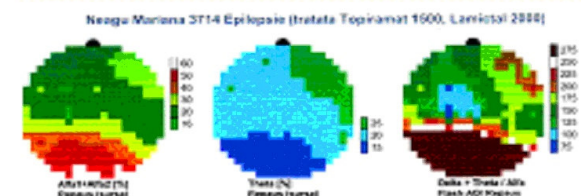
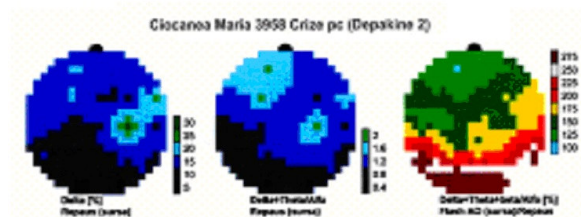
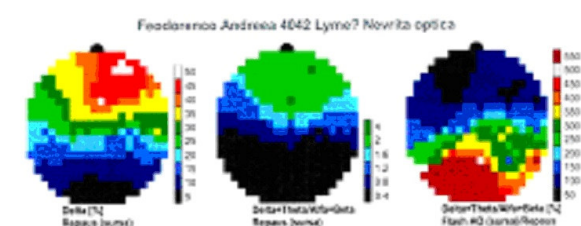
răspunsului la flash a hemisferului stâng. I-au apărut tulburări intelectuale: confuzie, oboseală, lipsa atenției, tulburări de memorie (nu mai reține conversațiile), plus anxietate, atacuri de panică asociate cu tahicardie și amețală. Examenul RMN nu a pus în evidență modificări patologice.

Jos: Tânăr cu meningită la adolescență (a avut febră mare în cursul unei epidemii). Se observă o importantă creștere a activității *Delta* EEG parasagital de partea stângă. Creștere a puterii (energiei) *Beta* bilateral. Poate deveni uneori furios. Trăiește în lumea lui, face numai ce vrea el. Nu a putut învăța la școală, îl plictisea (a urmat totuși cursuri de muzică timp de 8 ani). Îl interesează numai jocurile pe calculator.

TULBURĂRI PSIHICE ÎN LEZIUNILE DE HEMISFER DREPT

Femeie (32 ani) RMN evidențiază leziuni demielizante în substanța albă. Prezintă un exces important de activitate *Delta* la repaus în Lobul Frontal Drept (45%). Raportul D+T/A+B la activarea cu Flash ușor scăzut în aria Wernicke dreaptă.

Volubilitate, voluntarism, dispoziție agitată: vrea să rezolve totul: „Nimic nu e imposibil!”



Femeie (50 de ani) cu epilepsie și tulburări psihice (a avut o meningită în copilărie). Harta EEG evidențiază un focar de disfuncție *Delta* Parieto-Orbital de partea dreaptă. Este foarte religioasă, are idei de vinovăție (certată de preot), plânge mult, are probleme la serviciu (o cofetărie): „Nu mai pot îndura presiunea!”

Femeie (45 ani) a avut un accident de mașină. Leziune și excitabilitate crescută la Flash Fronto-Orbital de partea dreaptă. Este resentimentară (medicamentele nu o ajută!); a divorțat (soțul voia să o azvârle pe fereastră!)

Exces *Delta* (până la 30%) și raport D+T/A+B ușor crescut în Hemisferul drept. Excitabilitate crescută a ariei parietale asociative la Flash.

Comportamental: A avut supărări mari. La locul de muncă a fost agresată fără motiv, spune. A schimbat trei locuri de muncă. Este foarte credincioasă. Și-a imaginat o relație cu preotul (deși are soț și copil); se simțea vinovată; se spovedea și se împărtășea de nenumărate ori. Tratamentul cu Zolofit a ameliorat-o (spune că a ajutat-o divinitatea). „A început să fie mai înțeleaptă!”

În cazul unor leziuni neuronale minimale de hemisfer drept, asociate cu manifestări iritative de arie parietală conceptuală dreaptă, apar alterări ale logicii intuitive. Tulburări afective, obsesiv-compulsive, comportament conflictual, sentimente de ură, tendință mistică.

CONCLUZII

Așadar: ce concluzii putem trage din toate acestea?

Datele noastre confirmă supoziția lui Gazzaniga: *intuiția* este un al doilea tip de gândire, după cel *intelectual*. Dacă gândirea de tip intelectual (obiectivă) este mijlocită de aria asociativă parietală stângă (Wernicke), gândirea de tip intuitiv (subiectiv) este mijlocită de aria asociativă corespunzătoare din *lobul parietal* drept.

Intuiția nu se confundă cu esența fenomenelor, cum credea Platon, nici cu transferul informației de la ariile de tip senzorial (fenomenal) la cele de tip asociativ (epistemic, generalizant) cum credea Descartes, nici cu înțelegerea (Bergson), cunoașterea (Fichte), adevărul (Hume) sau luarea deciziilor corecte (Aristotel, Bergson). Intuiția este un al doilea tip de gândire după intelect, reflectând trăirile Eului, nu realitățile concrete ale mediului ambiant.

Ambele tipuri de gândire se bazează pe arta combinatorie, a formării de idei, și pe raționament. Se pare că gândirea *intelectuală* se bazează predominant pe deducția logică (compară observațiile noi cu o cunoaștere anterioară), cea *intuitivă* pe inducția logică (plecând de la întreaga cunoaștere anterioară).

Gândirea intuitivă este caracteristică creațiilor de tip plastic sau muzical. Ea este exclusiv emoțională (se asociază cu activarea ariilor afectiv-emoționale (orbitale) din lobii frontali, și are caracter vizionar (termenul provine din *intuitus*, privire, vedere). La o parte din indivizi ea se confundă cu gândirea de tip speculativ (esențialmente mistică), lucru demonstrat de EEG.

“Mintea intuitivă este un dar sacru și mintea rațională este un servitor credincios. Am creat o societate care valorifică servitorul și a uitat darul” a spus Einstein, el însuși fiind un mare intuitiv. În realitate creierul uman le *asociază* (cercetarea este 1% inspirație și 99% transpirație, spunea Edison). Supremă asociere: Opera, în care textul se asociază cu muzica și gestul, care cresc efectul emoțional!

Mecanismele proprii de funcționare ale ariilor corticale evidențiate de investigația gândirii sunt departe de a fi cunoscute. Sistemul de cercetare pe care l-am propus (*neurofilosofia*) ar mai avea foarte multe adevăruri de descoperit, în cazul abordării lui viitoare.

Bibliografie

1. Kant, I., *Anthropologie*, Paris, 1863.
2. Damasio, A., *Self comes to mind: Self comes to Mind. Constructing the Conscious Brain*, Pantheon Books, New York, 2010.
3. Surdu, A., *Filozofia modernă*, Ed. Paidea, 2002.
4. Flonta, M., *Cognitio. O introducere critică în problema cunoașterii*, Europontic Service, 2008.
5. Gazzaniga, M.S., *Who is in charge? Free will and the science of the Brain*, H. Collins Publishers, 2009.
6. Psatta, D.M., Jipescu, I., Matei, M., *A personal computer used for Spectral Power EEG Mapping in Source Derivation*, Rev roum. Neurol. Psychiat, 1990.
7. Psatta, D.M., Olaru, M., Matei, M., *EEG Spectral Reaction Mapping investigation of normal and impaired Language centers function*, Rom. J. Neurol., 1998.

-
8. Psatta, D.M., Matei, M., Apostol, M., *A new test for detecting EEG focalities in patients with Epilepsy: Spectral Reaction Mapping by binocular Flash Stimulation*. Rom. J. Neurol., 2002.
 9. Psatta, D.M., Matei, M., Teutch, W., *Cerebral processing of music*, Rom. J. Neurol., 2005, 43, pp.67-77.
 10. 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.
 11. Psatta, D.M., *Electrophysiological Investigation in Brain Diseases*, Scholar's Press, Germany, 2016, 268 p.
 12. Psatta, D.M., *Cugetări despre om. Neurofilozofia*, <http://immediasrese books. Eu>, 2017.