

UNIVERSITATEA DE VEST TIMIȘOARA
FACULTATEA DE SOCIOLOGIE ȘI PSIHOLOGIE

MONA VINTILĂ

COMPENDIU

de

NEUROPSIHOLOGIE

EDIȚIA A V-A

-pentru uzul studenților-

**TIMIȘOARA
2009**

DIENCEFALUL

Diencefalul sau creierul intermediar este un segment al encefalului, interpus între mezencefal și telencefal. El se află în prelungirea trunchiului cerebral și sub emisferile cerebrale. Se dezvoltă din prozencefal împreună cu telencefalul.

Diencefalul este alcătuit din mai multe mase de substanță nervoasă și anume: talamus, metatalamus, subtalamus, epitalamus și hipotalamus. Acestea sunt dispuse în jurul ventriculului al III-lea, o cavitate strâmtă situată în diencefal. Pereții lui laterali, alcătuiți din talamus, sunt foarte groși și vin în contact pe o zonă din mijlocul ventriculului al III-lea, formând masa intermediară. Baza ventriculului este formată din hipotalamus. Ventriculul al III-lea provine din cavitatea primitivă a veziculei diencefalice. El comunică cu ventriculul al IV-lea prin apeductul Sylvius și cu ventriculii laterali, situați în emisferile cerebrale, prin găurile interventriculare sau orificiile Monro.

Diencefalul - structură

Configurația externă

Diencefalul prezintă două fețe: o față bazală și una posterioară.

Fața bazală este vizibilă la exterior, iar fața posterioară se află acoperită de emisferile cerebrale. Pe fața bazală, se disting chiasma optică, tracturile optice, tuber cinereum, infundibulum, hipofiza și corpii mamilari.

Chiasma optică este un cordon de substanță albă, format din fibrele nervului optic. Ea mărginește anterior fața bazală a diencefalului.

Tracturile optice sunt două cordoane de substanță albă care pornesc de la chiasma optică, se îndreaptă înapoi și în afară și se termină la corpii geniculați laterali.

Tuber cinereum este o lamă de substanță cenușie, care se prelungește cu o formațiune de aspectul unei pâlnii, numită infundibulum. De infundibulum, este legată glanda hipofiză, situată în șaua turcească a osului sfenoid și formată din 2 lobi cu totul deosebiți, unul glandular și altul nervos.

Corpii mamilari sunt două proeminențe mamelonate, de culoare albă, care aparțin diencefalului.

Fața posterioară se vede doar după îndepărtarea emisferelor cerebrale. Pe această față, se observă: epifiza sau glanda pineală, habenula, trigonul habenulei, comisura habenulară, talamusul și masa intermediară.

Epifiza sau glanda pineală este un corpuscul culcat pe coliculii cvadrigemeni superiori. Corpul ei se leagă de fața posterioară a diencefalului, respectiv de epitalamus, printr-o formațiune nervoasă sub formă de panglică, numită *habenulă*. Între habenulă, talamus și coliculii superiori se află o zonă triunghiulară, numită *trigonul habenulei*. Cele două trigonuri sunt legate între ele prin *comisura interhabenulară*.

Talamusul este reprezentat de două mase de substanță nervoasă de formă ovoidă, situate de o parte și de alta a ventriculului al III-lea.

Masa intermediară este reprezentată de substanța nervoasă care leagă cele două mase laterale ale talamusului.

Diencefalul este format din talamus, metatalamus, subtalamus, epitalamus și hipotalamus. Toate sunt formate din substanță cenușie și substanță albă.

TALAMUSUL

Acesta reprezintă porțiunea cea mai voluminoasă din constituția diencefalului, este alcătuit predominant din substanță cenușie, la care se adaugă și substanță albă.

Substanța cenușie a talamusului este dispusă sub formă de grămezi ce alcătuiesc nucleii talamusului. Dintre aceștia, cei mai importanți sunt nucleii anteriori, posteriori, mediali și laterali. Aceștia sunt separați printr-o lamă de substanță albă, denumită lama medulară sau mediană, care se bifurcă în partea superioară și delimitează acești nuclei. Nucleii mediali și laterali sunt separați numai spre partea anterioară.

Substanța albă este reprezentată, în principal, de lama medulară sau mediană, care separă nucleii talamusului. În rest, ea este intricată cu substanța cenușie. Fibrele nervoase care vin sau pleacă din talamus și cele care fac legătura dintre nucleii talamusului se găsesc atât în substanța albă, cât și în substanța cenușie. Dintre fibrele aferente, cele mai importante sunt:

fibrelor fasciculului spinotalamic, lemniscul medial, lemniscul trigeminal și dentotalamic. Nucleii talamici mai primesc fibre de la corpul striat, căile optice, căile acustice și hipotalamus. Dintre fibrele eferente amintim cele talamocorticale, care ajung în zonele de integrare a sensibilității generale din girusul postcentral al scoarței cerebrale.

Fiziologia talamusului

Talamusul constituie un releu al căilor aferente în scoarța cerebrală, îndeplinind următoarele funcții:

- transmiterea specifică a mesajelor senzoriale;
- transmiterea specifică a mesajelor nesenzoriale;
- transmiterea activității senzoriale asociative;
- reglarea activității corticale.

Transmiterea specifică a mesajelor senzoriale

Talamusul este o stație de releu pentru toate căile senzitive care merg la scoarța cerebrală, cu excepția sensibilității olfactive. Și sensibilitatea interoceptivă are releu talamic, dar după o prealabilă stație sinaptică în hipotalamus. În acest fel, talamusul reprezintă nivelul subcortical cel mai înalt pentru integrarea informațiilor venite pe căile sensibilităților. În plus, talamusul este legat de starea de plăcere sau neplăcere ce însoțesc senzațiile venite de la periferie. Sensibilitatea specifică este condusă prin căi proprii pentru fiecare sensibilitate, face releu în nucleii talamici specifici și se proiectează pe scoarță în aria corespunzătoare sensibilității. Conducerea sensibilității specifice se face cu viteză foarte mare, durata conducerii de la periferie până la scoarță este de 5-12 ms. Căile de proiecție specifică se termină pe scoarță prin sinapse axosomatice.

Releele specifice senzoriale sunt:

- pentru sensibilitatea somatică - nucleul talamic ventral posterolateral (V.P.I.), aferențele prin lemniscul medial, eferențele sunt destinate ariilor somestezice;

- pentru sensibilitatea facială și gustativă, nucleul ventral posteromedian, cu aceleași aferențe și eferențe;
- pentru sensibilitatea vizuală, corpul genicular lateral; acesta primește aferențe prin tractul optic, iar eferențele sunt destinate ariilor vizuale;
- pentru sensibilitatea auditivă, corpul genicular median, aferențe prin lemniscul lateral, eferențele sunt destinate ariilor corticale acustice.

Transmiterea specifică a activității nesenzoriale

Căile specifice nesenzoriale, cu origine în cerebel, nucleii bazali și hipotalamus având ca destinație scoarța cerebrală au releu talamic.

Cea mai mare parte a aferențelor cerebeloase abordează nucleul ventro-lateral, eferențele fiind destinate scoarței motorii și premotorii. O parte a aferențelor abordează nucleul ventral anterior cu destinația scoarța premotorie și motorie. O mică parte a aferențelor cerebeloase cu destinația scoarța prefrontală abordează nucleul ventro-median.

Nucleul ventro-lateral (V.L.), de fapt, nu este un simplu releu, ci intervine activ prin multiplicarea semnalului aferent pe care-l recepționează de la nucleii cerebelului, intervenind în reglarea motilității. De asemenea, nucleul ventro-lateral prezintă neuroni cu activitate ritmică, ce induc alternativ hiperpolarizări, depolarizări și descărcări. Hiperpolarizarea este dependentă de neuroni inhibitori din nucleul reticular al talamusului, în cadrul unei bucle de retroacțiune VL-nucleul reticulat-VL. Activitatea ritmică a nucleului VL poate fi declanșată și de stimulii somestezici, coexistând cu blocări ale tonusului muscular și ale mișcărilor de influx cerebrale și reticulate.

Aferențele din hipotalamus abordează în cea mai mare parte nucleul anterior (A), releu al circuitului implicat în reacția afectiv-emoțională. Calea hipocampo-mamilo-talamo-cingulară plasează sub control cortical activitatea autonomă și primitivă rinencefalică transmisă hipotalamusului.

O mică parte a aferențelor din hipotalamus și din nucleul amigdalian abordează nucleul dorso-median (D.M.), cu destinația scoarța prefronto-orbitală.

Transmiterea activității senzoriale asociative

Din căile specifice trineuronale ale sensibilităților se desprind colaterale ce abordează substanța reticulată a trunchiului cerebral și apoi, în cea mai mare parte, converg în nucleul centro-median (C.M.) al talamusului. Eferențele nucleului centro-median se proiectează difuz pe întreaga scoarță cerebrală. Sunt căi de proiecție difuză, nespecifică a sensibilităților, ce se termină în neuronii corticali prin sinapse axodendritice. Nucleul centro-median realizează și interconexiuni între diverși nuclei talamici, fiind considerat un centru de integrare intratalamică.

Reglarea activității corticale

Talamusul intervine în reglarea activității corticale prin eferențele sale, pe de o parte eferențe specifice ale sensibilităților, dar, în special, prin eferențele nespecifice, cu proiecție difuză. În talamusul medial, se pot demonstra două sisteme difuze de proiecție, antagoniste, care intervin în determinarea stării conștiente:

- facilitator - prelungire talamică a sistemului reticulat activator ascendent;
- inhibitor - sistem de recrutare talamic.

Substanțele ergotrope măresc excitabilitatea proiecției reticulate și diminuează concomitent pe cea a sistemului de recrutare.

Sindromul talamic

Afectarea talamusului, de obicei, prin lezări ale arterei talamo-geniculate, determină sindromul talamic, cu următoarele manifestări majore în jumătatea de corp opusă leziunii:

- anestezie, mai pronunțată pentru sensibilitatea profundă, mai puțin marcată pentru sensibilitatea superficială;
- dureri vii paroxistice, persistente, rezistente la analgetice, însoțite de o puternică tonalitate afectivă. Sunt declanșate de frig, o informație neplăcută, melodie tristă etc.
- mișcări involuntare.

METATALAMUSUL. SUBTALAMUSUL. EPITALAMUSUL

Metotalamusul

Acesta se află în partea posterior-inferioară a talamusului. El este format din două proeminențe nervoase, numite corpii geniculați, dintre care unul este dispus medial și altul lateral.

Corpul geniculat medial este o formațiune pereche, alcătuită predominant din corpii neuronali, la care se adaugă fibre nervoase. La corpul geniculat medial vin fibrele căii acustice (lemniscul lateral), iar de la el pleacă fibre eferente spre scoarța cerebrală a lobului temporal (radiațiile auditive) și spre coliculii cvadrigemeni inferiori (brațul conjunctival inferior).

Corpul geniculat lateral este o formațiune pereche cu structură asemănătoare celui medial. La acest corp vin fibrele căii optice (tractul optic) și pleacă fibre eferente spre scoarța cerebrală a lobului occipital (radiațiile optice) și spre coliculii cvadrigemeni superiori (brațul conjunctival superior).

Metotalamusul reprezintă stație de releu a căilor optică și acustică. Axonii neuronilor multipolari din retină, situați în tracturile optice, se termină la corpii geniculați laterali, de unde alte fibre (radiațiile optice) merg la centrul vizual din scoarța cerebrală a lobului occipital. De asemenea, axonii deutoneuronilor din nucleii cohleari, din bulb și din punte, situați în lemniscul lateral, fac sinapsă în corpii geniculați mediali, de unde alte fibre (radiațiile auditive) merg spre scoarța cerebrală a lobului temporal.

Subtalamusul

Acesta se mai numește și talamusul ventral, prin formațiunile sale - *zona incerta*, *câmpurile Forel*, *corpul Luys (nucleul subtalamic)*, prelungirile superioare ale substanței negre și ale nucleului roșu (formațiuni la limita diencefalo-mezencefalică), reprezintă releu pe calea extrapiramidală.

Influențează excitabilitatea neuronilor mezencefalici și modulează activitatea neuronilor formațiunii reticulate mezencefalice.

Epitalamusul

Acesta reprezintă fața dorsală a diencefalului și cuprinde:

- *epifiza sau organul pineal* - are o structură glandulară, este învelită la exterior de o capsulă formată din piamater și compartimentată în mici lobuli. În structura lobulilor care alcătuiesc parenchimul glandular intră celule glandulare, gliale, pigmentare și nervoase,
- *nucleii pretectali și nucleii comisurii posterioare*, legați de formațiunile tectale, au rol în integrarea reflexelor de acomodare vizuală;
- *habenula, comisura interhabenulară și striile habenulei* sunt alcătuite din substanță albă. În constituția trigonului habenulei se află nucleul habenulei legat de centrii olfactivi de la baza emisferelor cerebrale prin comisura habenulei și striile habenulei. Habenula este stație intermediară în calea olfactivă, cu aferențe de la hipocamp, hipotalamus, zona pretectală și tectală și eferențe tectale spre nucleii vegetativi din trunchiul cerebral și pedunculi.

HIPOTALAMUSUL

Hipotalamusul - structură

Este alcătuit dintr-o porțiune supraoptică situată deasupra tracturilor optice, din tuber cinereum (tuberculul cenușiu), neurohipofiză și corpii mamilari. Privită în ansamblu, structura internă constă din intricarea celor două substanțe, albă și cenușie.

Substanța cenușie este comasată sub formă de nucleu, dintre care cei mai importanți sunt nucleii supraoptici, situați deasupra tracturilor optice, nucleii paraventriculari, așezați lateral, nucleii tuberali, situați în tuber cinereum și nucleii mamilari, așezați în corpii mamilari.

Substanța albă este alcătuită din 3 feluri de fibre: internucleare, aferente și eferente. Fibrele internucleare leagă diferiții nucleu hipotalamici între ei, iar cele aferente vin de la nucleul dorsal al vagului, de la mezencefal, calea optică, formațiunile olfactive, talamus, sistemul extrapiramidal și de la scoarța cerebrală. Fibrele eferente pleacă din hipotalamus și conduc

impulsurile nervoase spre mezencefal, talamus, hipofiză, trunchiul cerebral, tractul optic și scoarța cerebrală.

Fibrele care pleacă din hipotalamus spre centrii vegetativi din substanța reticulată a trunchiului cerebral și spre nucleii vegetativi ai nervilor cranieni formează fasciculul longitudinal dorsal. Un alt fascicul important este fasciculul supraopticohipofizar care face legătura dintre nucleii supraoptici și neurohipofiză.

Hipotalamusul - funcții

Hipotalamusul este o zonă de integrare complexă, vegetativă, endocrină, metabolică și a comportamentului motivațional elementar.

Organizarea funcțională a hipotalamusului

Hipotalamusul este subîmpărțit în patru zone:

- hipotalamusul anterior sau preoptic (nucleii paraventricular, supraoptic și chiasmatic);
- hipotalamusul lateral (nucleii laterali ai tuber cinereumului și fasciculul telencefalic medial);
- hipotalamusul mijlociu sau infundibulo-tuberian (nucleii proprii ai tuber cinereumului);
- hipotalamusul posterior sau mamilar (corpii mamilari, nucleul hipotalamic posterior, substanța reticulată hipotalamică);

Hipotalamusul prezintă următoarele particularități structural-funcționale:

1. Organizare pe principiul unui sistem reacțional, inducând prompt reacții vegetative și endogene;
2. Legătură directă cu analizatorul olfactiv și conectare indirectă cu toate căile influxurilor senzoriale;
3. Este conectat bidirecțional cu substanța reticulată mezencefalică și cu rinencefalul;
4. Este intercalat în circuitul mezencefalo-limbic, cu rol în organizarea comportamentului;
5. Este conectat bilateral cu scoarța fronto-orbitală, în raport cu funcția vegetativă și comportamentul instictivo-afectiv;
6. Legătură directă cu hipofiza, printr-o bogată rețea nervoasă și vasculară;

7. Este în legătură cu sistemul simpatic și parasimpatic, asigurând integrarea subcorticală a reacțiilor vegetative.

Hipotalamusul și funcțiile vegetative

Ca centru subcortical de integrare vegetativă, hipotalamusul primește informații din întregul organism prin aferențe de la măduva spinării, trunchiul cerebral, rinencefal și neocortex, inducând reacții vegetative adecvate (prin căile simpatice și parasimpatice), dublate de modificări ale constelației endocrine și comportamente motorii asociate.

Prin excitarea unor zone limitate de hipotalamus se obțin fenomene vegetative similare cu cele provocate de stimularea structurilor vegetative periferice.

Deosebim o zonă de integrație vegetativă simpatică și o zonă de integrație vegetativă parasimpatică.

Zona de integrație vegetativă simpatică (dinamogenă) este situată în hipotalamusul posterior lateral. Spre aceasta converg rețele nervoase monoaminergice, având ca mediatori chimici dopamina, nonadrenalina, serotonina. Excitarea acestei zone determină fenomene de predominanță simpatică: tahicardie, hipertermie, midriază, piloerecție, inhibarea peristaltismului intestinal, bronhodilatație, hiperglicemie, intensificarea metabolismului și termogenezei, hiperventilație.

Zona de integrație vegetativă parasimpatică (trofotropă) este situată în hipotalamusul antero-median. Excitarea acestei zone determină fenomene de predominanță parasimpatică, ce se manifestă prin bradicardie, hipotermie, sudorație, bronhoconstricție, accentuarea peristaltismului gastro-intestinal, defecație, micțiune.

Hipotalamusul și termoreglarea

Homeotermia este posibilă grație termostatului hipotalamic. Hipotalamusul integrează toate informațiile termice centrale și periferice. În acest sens, se consemnează și existența unor detectoare termice chiar la acest nivel.

În hipotalamus există 2 centrii ai termoreglării, aflați în strânsă relație. Unul controlează termoliza și celălalt termogeneza. Centrul termolitic se găsește în *hipotalamusul anterior*, în

regiunea supraoptică și preoptică. Stimularea acestuia induce mecanisme termolitice (polipnee, vasodilatație, transpirație). Lezarea lui provoacă hipertermie.

Centrul termogenetic se găsește în hipotalamusul posterior, interior legat de zone de integrație simpatică. Aceasta acționează atât pe calea sistemului ergotrop simpatici-coadrenergic, cât și prin intermediul nucleului roșu - releu pe calea efectoare termogeno-somatică.

Hipotalamusul intervine în termoreglare nu numai pe cale nervoasă, ci și endocrină. În cazul termogenezei, se semnalează stimularea tiroidiană și medulosuprarenaliană, pe când în termoliză, sunt antrenate retrohipofiza și corticosuprarenala. Calea endocrină întărește și prelungește efectele prompte ale reglării nervoase somatovegetative.

Leziunile hipotalamice din vecinătatea ventriculului III pot determina hipotermie episodică sau continuă, putându-se ajunge până la poichilotermie.

Stimulări ale centrului termogenetic cu substanțe piretogene sau prin iritații ale hipotalamusului posterior, ca și leziuni ale regiunii supra și preoptice, produc hipertermie.

Hipotalamusul și funcțiile endocrine

Hipotalamusul realizează cu hipofiza o unitate funcțională, sistemul hipotalamo-hipofizar. În cadrul acestuia, deosebim de fapt 2 subsisteme: hipotalamo-adenohipofizar și hipotalamo-neurohipofizar.

Sistemul hipotalamo-adenohipofizar cuprinde structurile hipotalamice parvocelulare, așa-zisa arie hipofiziotropă și trunchiul tubero-hipofizar, cu eminența mediană.

Aria hipofiziotropă se găsește în hipotalamusul anterior, cuprinzând nucleul arcuat, o parte din nucleul supraoptic, periventricular și ventro-median și din structurile retrochiasmatiche. Celulele nervoase din această arie elaborează neurosecreții de natură peptidică, ce difuzează în axon, de unde grație fluxului axoplasmatic ajung la terminațiile ce vin în contact cu capilarele sanguine. Axonii acestor celule neurosecretoare formează tractul tubero - hipofizar, care se termină în zona infundibulului hipotalamic al eminenței mediane, în imediata vecinătate a capilarelor ce alcătuiesc plexul primar al sistemului portal. La acest nivel, neurosecrețiile difuzează în capilarele sanguine adiacente, de unde, pe calea sistemului port hipotalamo-hipofizar (descriș de Popa și Fielding), ajung în adenohipofiză.

Aceste neurosecreții peptidice se pot clasifica în factori de eliberare - releasing factors (RE) și factori de inhibare -inhibiting factors (IE). De acești factori depinde reglarea secreției endocrine a adenohipofizei. Prin aceste neurosecreții, hipotalamusul deține controlul constelației endocrine, al creșterii, metabolismului, homeostaziei mediului intern, al funcției de reproducere etc.

Sistemul hipotalamo-neurohipofizar cuprinde structurile hipotalamice magnocelulare (neuroni de dimensiuni mari), grupate în nucleul supraoptic și paraventricular. Axonii acestor neuroni formează tractul supraoptico-hipofizar, care se termină în neuro-hipofiză.

Totalitatea acestor componente alcătuiesc un sistem funcțional unitar, care sintetizează, transportă și eliberează ADH (vasopresină sau hormonul antidiuretic) și oxitocină. Acești hormoni sunt nonapeptide elaborate de neuronii din nucleul supraoptic și paraventricular (ADH este elaborat predominant de către nucleul supraoptic, pe când oxitocina de către nucleul paraventricular) și se deplasează prin axoni, în asociere cu alte structuri proteice în lobul posterior al hipofizei.

Prin acești hormoni, hipotalamusul deține controlul asupra echilibrului motric și reglează contractilitatea unor structuri musculare viscerale, în special din sfera genitală feminină.

Hipotalamusul și funcțiile metabolico-nutriționale

Hipotalamusul exercită controlul unor funcții metabolice și nutriționale, grație centrilor reglatori și integratori pe care-i deține. Acțiunea reglatoare se realizează prin intermediul efectorilor hormonal și vegetativi, cât și prin influențarea scoarței cerebrale în vederea realizării comportamentului motivațional adecvat.

Balanța ponderală și energetică este dependentă de centrul ponderostatic din hipotalamus, ce asigură echilibrul dintre depunerea de rezerve adipoase și mobilizarea din această rezervă. Perturbări ale ponderostatului deplasează echilibrul fie spre obezitate, fie spre cașectizare. În cadrul ponderostatului, se găsesc zonele de integrație primară ale alimentației: centrul foamei și centrul sașietății.

Centrul foamei este situat în hipotalamusul lateral. Distrugerea lui determină lipsa completă a senzației de foame, afagie și cașectizare.

Centrul sațietății se găsește în hipotalamusul medial, nucleul ventro-median. Distrugerea acestui centru face să dispară senzația de sațietate, ceea ce determină o continuă ingestie de hrană (bulimie), ducând la obezitate hipostatică. Starea de excitație în acest centru induce hipofagie, din cauza instalării rapide, la mici cantități de hrană, a senzației de sațietate.

Relația directă hipotalamus-metabolismul lipidic s-a evidențiat în urma observațiilor clinice la cazurile cu tumori suprașelare (șaua turcească) sau procese patologice interesând predominant hipotalamusul medial. În aceste cazuri, se consemnează adipozitate și distrofie genitală (sindrom adipozo-genital Babinski -Froelich).

Intervenția hipotalamusului în metabolismul glucidic este realizată, în primul rând, dependent de sistemul simpato-adrenal. Stimularea hipotalamusului lateral produce hiperglicemie. În al doilea rând, se consemnează hiperglicemie în caz de hipersecreție de hormoni somatotropi (STH), dependent de hipotalamus prin STH-RF și somatostatin, cât și legat de stimularea axei hipotalamo-hipofizo-corticosupratrenaliene (CRF-ACTH-cortizol).

Intervenția hipotalamusului în metabolismul proteic se realizează tot prin intermediul reglării hormonale, în special de STH. De asemenea, hipotalamusul intervine și în metabolismul mineral.

Echilibrul hidric este reglat tot de un centru hipotalamic. În hipotalamusul antero-lateral, în imediata vecinătate a nucleului supraoptic, se găsesc osmoreceptorii, stimulați de creșterea osmolarității mediului intern local. În acest caz, se induce creșterea secreției de ADH, cât și senzația de sete. Modificările în sens opus ale osmolarității inhibă centrul și odată cu acesta, și secreția de ADH.

Hipotalamusul și ritmurile biologice centrale

Înțelegem prin bioritm central, variațiile periodice regulate în desfășurarea unui proces fiziologic al sistemului organismului.

Bioritmurile reprezintă modalități de adaptare ale organismului la condițiile mediului, ce permit realizarea optimală, la anumite intervale de timp, a unor acte comportamentale.

Bioritmul presupune 2 componente: una înnăscută - imprimată filogenetic și transmisă ereditar și alta dobândită în cursul dezvoltării ontogenetice.

Mecanisme centrale oscilatorii, ritmogene au fost evidențiate în hipotalamus, talamus, formațiunea reticulată și în hipofiză. Pentru localizarea hipotalamică a bioritmicității pledează controlul periodicității somn-veghe, al funcțiilor vegetative și endocrine, al proceselor metabolice și nutriționale. S-a evidențiat un ritm circadian al modificărilor de volum al neuronilor secretori hipotalamici.

De fapt, în geneza bioritmurilor centrale, hipotalamusul este doar o verigă, cu un puternic efect reglator și coordonator, alături de alte structuri nervoase, cu rol în recepționare, prelucrare și transmitere a informației. Aceasta, în cadrul unor circuite, influențate atât de totalitatea sistemelor și subsistemelor organismului, cât și intervale temporale ale mediului ambiant. Ilustrativ este, în acest sens, ritmul de fond circadian sau nictemeral sau ritmul veghe-somn. Hipotalamusul are un rol important în realizarea acestui ritm - starea de veghe fiind legată de activarea zonei ergotrope, iar cea de somn, de prevalența funcțională a zonei trofotrope. Dar hipotalamusul intervine doar ca un modulator, alături de alte structuri diencefalice, reticulate și corticale.

Principalele ritmuri circadiene sunt, alături de ritmul somn-veghe:

- ritmul circadian termic și metabolic (minim la ora 4, maxim la ora 16);
- ritmul circadian cardiovascular (simpaticoton ziua și para-simpaticoton noaptea);
- ritmul circadian hormonal hipotalamo-hipofizar (CRF-ACTH);
- are un maxim în primele ore ale dimineții și un minim seara.

Se consemnează variațiile circadiene în secreția tuturor hormonilor, în concentrația componentelor plasmatică, în numărul elementelor figurate sanguine, etc.

Hipotalamusul intervine și în realizarea bioritmurilor lunare (selenare), din care face parte și ciclul sexual feminin, cât și a bioritmurilor anuale sau circanuale (sezoniere). Aici se plasează modificările ritmice anuale ale frecvențelor cardiace (maxim vara, minim iarna), a creșterii (maxim iarna, minim vara) etc.

Alte bioritmuri, de înaltă frecvență (sau cu microintervale) sunt ale subsistemelor organismului. În această categorie intră ritmul de descărcare a neuronilor centrilor respiratori, ritmul cardiac, ritmul EEG etc.

Hipotalamusul și comportamentul

Hipotalamusul are un important rol în comportament, prin influențarea dispoziției și a expresiei afectiv-emoționale. Hipotalamusul concurează la imprimarea aspectului motivațional al comportamentului, intervenind în declanșarea nevoii sau trebuinței (reflectări ale unor dezechilibre), a impulsului (modelul comportamental al satisfacerii unei nevoi) și a “sațietății” (reducerea impulsului după ce s-a atins “ținta”).

Alternanța somn-veghe

Hipotalamusul posterior exercită o influență facilitatoare asupra sistemului reticulat ascendent, cu rol în menținerea stării de veghe. Stimularea hipotalamusului posterior induce starea vigیلă, pe când lezarea acestuia provoacă hipersomnie.

Regiunea preoptică (hipotalamusul anterior) exercită o influență inhibitoare asupra structurilor ce mențin starea de veghe și facilitează mecanismele hipnogene, Stimularea ei induce starea de somn, pe când distrugerea ei antrenează o hiposomnie.

Comportamentul alimentar

Comportamentul alimentar în forma lui primară este legat de centrul foamei (hipotalamusul lateral), centrul sațietății (hipotalamusul medial) și centrul setei (hipotalamusul antero-lateral).

Centrul foamei are acțiuni facilitatoare asupra centrilor motori automați ai alimentației, situați în trunchiul cerebral, care comandă acte reflexe ca suptul, masticăția, salivația, deglutiția, cât și alte acte somatovegetative necesare procurării și ingerării alimentelor.

Centrul sațietății are efect inhibitor asupra centrilor motori automați ai alimentației.

Rolul hipotalamusului este limitat la reglarea cantității de alimente ingerate (foame brută hipotalamică). Pe acest fond, se grezează reglarea paleo- și neocorticală, ce inspiră aspecte discriminative ale alimentației în raport cu homeostazia mediului intern și a celulelor, răspunzătoare de calitatea alimentelor pe care le ingerăm (preferințe), precum și de comportamentul rafinat legat de ambianță, prezentare, servire.

Comportamentul sexual

În comportamentul sexual, hipotalamusul intervine prin reglarea secreției de hormoni gonadotropi și prin integrarea funcțiilor vegetative.

Controlul funcțiilor gonadale se face prin intermediul gonadostatului hipotalamo-adenohipofizar. Adaptarea funcțiilor gonadale implică însă și o participare integratoare mai largă, atât din partea etajelor superioare ale sistemului nervos central, cât și a glandelor endocrine extrapiramidale.

Diferențierea activității genitale și ritmul ei (continuu la bărbat, ciclic la femeie), sunt dependente de hipotalamus. “Programarea” se realizează sub influență hormonală.

Actele somatovegetative sexuale sunt coordonate de centrii hipotalamici, cât și de etajul paleo- și neocortical. Hipotalamusul posterior trebuie să fie intact pentru a putea realiza actul sexual. Leziuni ale nucleilor tuberieni dau impotență sexuală.

Comportamentul emoțional

Comportamentul emoțional (îndeosebi comportamentul de autoconservare-apărare) are la bază starea subiectivă de plăcere sau suferință, fiind dependent, în forma sa elementară, de hipotalamus, alături de alți centrii diencefalici și mezencefalici, paleo- și neocorticali.

O stare sau acțiune, pe lângă efectul pe care-l declanșează, are și un răsunet emoțional, definit prin prelucrarea informațiilor și la nivel hipotalamic. În acest sens, s-a descris centrul primar al plăcerii, localizat în zona ventro-mediană din hipotalamus și centrul primar al suferinței, în nucleul perifornical, situat în partea posterioară, tuberală a hipotalamusului.

Excitarea hipotalamusului postero-lateral induce accese de furie manifestată prin fenomene vegetative simpatice, plus o agresivitate externă (falsă turbare).

SCOARȚA CEREBRALĂ

Pe măsura evoluției pe scara animală, creșterea numerică a populației neuronale și, în mod special, a neuronilor intercalari, a dus și la apariția structurilor etajate, supraordonate, cu rol integrator.

Telencefalizarea culminează cu corticalizarea. Scoarța cerebrală, care se dezvoltă la mamiferele superioare, ajunge la om să constituie cea mai bine reprezentată parte a SNC. Pentru aceasta pledează și faptul că, din cele 30 miliarde de neuroni, câte există la om, 14-17 miliarde formează populația neuronală a scoarței cerebrale.

Activitatea corticală reprezintă mult mai mult decât simpla activitate reflexă, informația senzorială fiind înmagazinată un timp îndelungat (uneori toată viața), pentru a reapărea periodic împletită cu informația recentă. Scoarța cerebrală este zona superioară de integrație a organismelor evolute, iar la om reprezintă suportul și expresia conștienței, gândirii și a tot ce ține de atributul psihosocial.

Din punct de vedere morfologic, scoarța cerebrală este o intricare de celule și fibre nervoase, nevroglia și vase de sânge în grosime de 1,5-4,5 mm, situată la suprafața emisferelor cerebrale.

Filogenetic și morfofuncțional, deosebim:

- a) cortexul vechi, paleo sau allocortex - reprezintă la om doar 8% din suprafața scoarței cerebrale, formând o parte din rinencefal;
- b) cortexul nou, neocortexul sau izocortexul - are o structură laminară tipică și reprezintă cea mai mare parte a scoarței cerebrale umane.

Anatomic, scoarța a fost împărțită în lobi și circumvoluții (girusuri). Pe baza particularităților zonale de structură, obiectivate apoi și funcțional, scoarța cerebrală a fost împărțită în 47 câmpuri sau arii Brodmann.

Studiile de neurofiziologie au evidențiat trei tipuri de zone corticale: motorii, senzitive și de asociație. Există un proces de întrepătrundere și fuzionare a centrilor în realizarea unui sistem funcțional complex și dinamic.

Ariile corticale motorii sau de proiecție eferentă formează originea căilor corticofugale, grupate în sistemul piramidal și extrapiramidal. Ariile corticale senzitive sau de proiecție aferentă sunt reprezentate de centrii somestezici, vizuali, auditivi, gustativi, olfactivi și vestibulari. În general, pentru fiecare sensibilitate, există 2 categorii de arii: primare și secundare. Uneori însă, se adaugă și o a treia arie, suplimentară. Ariile senzitive primare, la nivelul cărora se termină cea mai mare parte a căilor aferente specifice, produc senzații cu caracter bine definit (tact, văz, auz etc), dar luate în parte, nu ating gradul percepțional de recunoaștere a unui obiect. Recunoașterea necesită integrarea stimulilor primari, proces care are loc în ariile asociative, care constituie, în acest fel, și arii secundare și suplimentare senzitive.

Ariile asociative sunt dispuse între ariile motorii și cele senzitive primare. Aceste zone sunt cele mai recente filogenetic, sunt mult dezvoltate la om, și se mielinizează mai târziu decât cortexul receptor și efector. Aceste zone sunt: regiunea prefrontală, partea anterioară a lobului temporal și regiunea parieto-temporo-preoccipitală. În structura lor, există o bogată rețea de fibre nervoase, multidirecționale, prin care se stabilesc conexiuni intracorticale, scurte și lungi, intra- și interareale și interemisferice comisurale.

Neuronii unei arii asociative învecinate unei arii senzoriale primare primesc aferențe convergente de la neuronii senzoriali ai respectivei arii primare. Procesele asociative care au loc aici constituie substratul neural al percepțiilor unimodale, aria respectivă putând fi denumită arie asociativă perceptuală unimodală. De exemplu, aria 17 este aria vizuală primară, iar aria vecină 18 generează percepțiile unimodale vizuale.

Asupra ariilor cortexului asociativ al zonei de confluență parieto-temporo-preoccipitală converg aferențe unimodale de la toate ariile senzoriale, cât și aferențe talamice. Această convergență polisenzorială corespunde unor funcții integrative complexe, perceptuale ale ariilor asociative, asigurând percepții multimodale, iar ariile respective pot fi denumite arii asociative perceptuale multimodale.

Adiacent ariilor senzitive, sunt arii asociative cu funcție gnostică, iar în jurul ariilor motorii sunt arii asociative cu funcție praxică. Prin gnozie, înțelegem operațiunile prin care, plecând de la senzație, se ajunge la identificare, iar prin praxie, tehnica gestului, execuția unei

mişcări conform unui anumit scop. Lezarea ariilor asociative duce la tulburări în ceea ce privește relațiile spațiale cu mediul înconjurător, cu tulburări gnozice (agnozii) sau/și tulburări practice (apraxii).

La om, funcțiile ariilor simetrice sunt asemănătoare, iar între ele există un transfer de informație prin căile comisurale. Excepție fac funcțiile integrative superioare, care sunt asimetric dispuse, realizate prin una din emisferile cerebrale. Activitatea unei emisfere este dominantă pentru realizarea anumitor funcții integrative. La majoritatea indivizilor, pe baza unui determinism genetic, emisfera stângă apare dominantă în integrarea unor funcții asociative, psihice, specific umane (perceperea și înțelegerea vorbirii auzite și scrise, exprimarea verbală orală sau în scris). Emisfera dreaptă, emisfera minoră la majoritatea indivizilor, cuprinde arii asociative, ale căror activități sunt deosebit de importante pentru integrarea schemei corporale, recunoașterea spațială și pentru ideea neverbală.

Funcțiile generale ale scoarței cerebrale

Scoarța cerebrală, zona supremă de integrație a organismului, prezintă la om următoarele funcții generale: funcție senzorială, funcție de integrare a organelor efectoare, funcție de integrare și de interacțiune a organismului cu mediul ambiant și funcție psihică umană.

A. Funcția senzorială

Contactul permanent cu mediul înconjurător și variațiile continue ale condițiilor fizice și sociale impun adaptarea adecvată a organismului. Aceasta presupune informarea permanentă, rapidă și completă asupra oricăror modificări. Prin modularea stimulilor recepționați, neuronii căilor senzitivo-senzoriale transmit scoarței cerebrale informații asupra calității, intensității, desfășurării temporale și distribuției spațiale a stimulilor. Prin căile directe ascendente se realizează proiecția în ariile corticale specifice ale sensibilității și anume:

- a) Sensibilitatea somatică în circumvoluția postcentrală din lobul parietal (ariile 1, 2, 3), cu o somatotopie ilustrată de homunculusul senzitiv;
- b) Văzul, în lobul occipital (ariile 17, 18, 19);
- c) Auzul, în lobul temporal (ariile 41, 42, 22);

- d) Gustul - în partea inferioară a circumvoluției postcentrale (aria 43);
- e) Mirosul - în cortexul prepiriform, cortexul periamigdalian, hipocamp (rinencefal), cât și în scoarța prefrontală;
- f) Echilibrul - în lobul temporal.

Pe lângă căile directe specifice, există și o cale indirectă, multisinaptică de conducere a sensibilității, cu proiecție corticală difuză și nespecifică (SRAA), cu rol în menținerea stării de veghe necesare discriminării stimulilor specifici.

Modificările survenite în mediul intern și în viscere sunt transmise și scoarței cerebrale, care intervine în reglarea, integrarea și coordonarea somato-vegetativă. Sensibilitatea viscerală, din cauza proiecției corticale punctiforme, nu are caracter discriminativ; de aceea devine conștientă, în general, numai în cazuri patologice. Zonele de proiecție corticală ale aferențelor vegetative se găsesc fie în imediata apropiere a celor somatice, fie în lobul prefrontal.

B. Funcția de integrare a organelor efectoare

Aferențele corticale aduc informații care, analizate și prelucrate, alături de gândire și emoție, sunt traduse de către sistemul motor cortical în activități musculare somatice (tonus, postură, echilibru, mișcări). Cortexul cerebral, pe lângă faptul că asigură integrarea sistemului motor, este și centru reglator al mișcărilor voluntare.

În linii mari, cortexul motor se poate clasifica în aria motilității voluntare și sistemul extrapiramidal de origine corticală.

- a) Aria motilității voluntare (aria 4) are o somatotopie caracteristică, ilustrată de homunculul motor. La acest nivel, are originea fasciculul piramidal, care, pe lângă fibrele nervoase provenite din aria 4, este format și din fibre provenite din ariile 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, cât și din fibre de origine temporală și occipitală. Calea piramidală sau corticospinală, alături de cea corticobulbară sau geniculată (pentru nucleii motori ai facialului și hipoglosului) și calea corticonucleară (pentru nucleii oculomotori III, IV, VI) asigură legătura directă dintre scoarță și motoneuroni.
- b) Sistemul extrapiramidal, de origine corticală, este reprezentat de majoritatea ariilor, dar îndeosebi, de ariile 6, 8, 4 din lobul frontal, 2 și 5 din lobul parietal și 19 din lobul occipital. Asigură, reglează și controlează tonusul postural bazal, atitudinile automate, mișcările

semivoluntare, mișcările automate și asociate cu mersul, vorbirea, scrisul, alimentarea, etc. și cu unele stări afective emoționale. De asemenea, intervine în inhibarea mișcărilor involuntare.

Efactorii vegetativi sunt, de asemenea, supuși acțiunii integratoare corticale. Topografia ariilor efectoare vegetative este intricată cu a celor somatice. Datorită acestui fapt, diversele acte motorii se însoțesc de reacții cardiovasculare și respiratorii precoce, în vederea pregătirii vegetative a actului respectiv.

Sistemul limbic este implicat și în expresia vegetativă a emoției. Participarea scoarței cerebrale în reglarea funcțiilor vegetative rezultă și din reflexele condiționate și din secreția psihică a glandelor digestive.

C. Funcția de integrare și de interacțiune a organismului cu mediul ambiant. Funcția psihică umană.

Funcția de integrare și de interacțiune a organismului cu mediul ambiant se realizează grație activității nervoase superioare. La baza activității nervoase superioare se găsesc procesele nervoase fundamentale corticale: excitația și inhibiția, inducția, activitatea de analiză și de sinteză. În sens biologic general, prin excitație la nivel cortical înțelegem elaborarea de reflexe, iar prin inhibiție, modelarea și suprimarea reflexelor. Cele două fenomene sunt legate între ele, iar manifestarea caracteristică a corelației dintre excitație și inhibiție este inducția (influența exercitată de un proces asupra altuia). Inducția poate fi pozitivă sau negativă, simultană sau succesivă. Dinamica distribuției excitației și inhibiției este caracteristică stării vigile și constituie mozaicul funcțional al scoarței cerebrale, permițând activitatea ei de analiză și sinteză. Analiza reprezintă prelucrarea uriașei cantități de informație recepționată de scoarță. Întreaga activitate analitică se bazează pe procesul de inhibiție, prin care se asigură recunoașterea, delimitarea și diferențierea informațiilor, cât și selectarea lor ierarhizată. Sinteza reprezintă procesul de coroborare a informațiilor selectate în vederea realizării reacției de răspuns și, în final, a comportamentului.

Comportamentul este ansamblul acțiunilor și relațiilor organismului în procesul de adaptare la mediu și la nevoile proprii. Există trei categorii de comportamente: instinctiv, voluntar și psihosocial. Cel din urmă este specific omului. Formarea comportamentului social-uman are ca suport structural complexitatea deosebit de mare a rețelei nervoase, dar acest suport

structural nu este suficient și implică un program comportamental învățat și engramat în condițiile vieții sociale. În condițiile activității practice a omului în societate, apare și se dezvoltă gândirea, limbajul și se realizează funcțiile psihice umane.

Deci, activitatea nervoasă superioară la om include și funcțiile psihice.

Viața psihică umană are trei componente:

- a) cognitivă (gândirea, atenția, orientarea, învățarea, memoria);
- b) afectivă (trăiri emoționale, sentimente, pasiuni);
- c) volitivă (hotărâri, decizii și perseverență în îndeplinirea lor).

Perfecționarea activității nervoase superioare culminează cu funcțiile psihice umane și este legată de dezvoltarea scoarței cerebrale și, în mod deosebit, a ariilor de asociație.

Regiunii prefrontale, prin ariile 9, 10, 11, 12 îi revine un rol deosebit în cadrul ariilor de asociație. Dezvoltarea lor este în legătură directă cu inteligența.

În cortexul de asociație al emisferului dominant, se găsesc centrii senzoriali și motori ai limbajului - centrul Wernicke (al imaginilor auditive), centrul Broca (al imaginilor motorii), situat în lobul frontal și centrul imaginilor vizuale, aflat în lobul occipital.

Ariile și centrii din scoarță

Scoarța cerebrală funcționează ca un tot unitar prin multiple asociații și circuite, care leagă sistemele de rețele neuronale. Pe acest fond unitar, se remarcă particularități structurale și funcționale, zonale, ceea ce a permis evidențierea ariilor și centrilor corticali. Interesul clinic impune studierea lor în relație cu topografia pe lobi, deși limitele lor sunt convenționale.

Lobul frontal

Lobul frontal este subdivizat în două zone principale: scoarța precentrală și scoarța prefrontală. Scoarța precentrală este eminentemente motorie.

Aria 4 este aria motorie primară. La acest nivel, se realizează o integrare senzorio-motorie posibilă datorită convergenței la acest nivel a multiplelor influxuri senzoriale care aduc informații continue motorii, permițând în același timp învățarea actelor motorii și crearea de stereotipuri dinamice. În acest fel, mișcarea voluntară, învățată, va fi continuu optimizată,

adecvat situației. Somatotopia (homunculus motor) reflectă o reprezentare corticală dependentă de importanța funcțională și de complexitatea mișcărilor din segmentele comandate. Astfel, reprezentarea motorie a mâinii, a degetelor, în special a policelui, precum și a feței, au extinderea cea mai mare. La nivelul ariei primare motorii din fiecare emisferă, se proiectează dominant partea opusă a corpului și membrilor, cu excepția extremității cefalice, care are și o importantă proiecție homolaterală. Organele situate pe linia mediană a corpului (buzele, căile aeriene superioare) se proiectează unilateral în emisferul dominant. Lezarea unilaterală a ariei 4 provoacă tulburări motorii de partea opusă a corpului, dar numai pentru mișcările voluntare de finețe ale mâinii și degetelor. Nu este perturbată direcția mișcării și nici adaptarea mișcărilor care nu cer precizie și dibăcie și care sunt comandate de ariile extrapiramidale. Dacă și aceste arii sunt lezate, apare apraxia motorie (mișcări anarhice, dezordonate, inadaptate gestului comandat).

Funcțiile scoarței prefrontale sunt legate de centrul ideomotor din girusul supramarginal al lobului parietal din emisferul dominant. Aria ideomotoare se găsește sub controlul inhibitor al scoarței prefrontale. Scoarța prefrontală asigură analiza discriminativă a impulsurilor senzoriale, le corelează cu impresiile stocate și optimizează răspunsul elaborat de aria ideomotoare. Scoarța prefrontală contribuie la complexe activități de tip judecată, rezolvarea problemelor matematice etc. Asigură influențarea SNV în procesul activității intelectuale.

Extirparea sa bilaterală induce abolirea controlului, inatenție, idee incoerentă, tulburări de memorie, mai ales pentru evenimentele recente, lipsă de inițiativă, tulburări de comportament, alterarea orientării în timp și spațiu, euforie, tendințe la glume, dezinhibiția comportamentelor instinctive. Ultimele trei constituie sindromul denumit *moria*.

Lobul parietal

Lobul parietal este eminent senzorial și de asociație. Scoarța somestezică primară este formată din ariile 1, 2, 3. Are o somatotopie precisă (homunculus senzitiv), predominant contralaterală, diversele regiuni sunt inegal reprezentate pe scoarță, cea mai bună reprezentare având buzele și limba, urmate de mână și police. Mărimea ariilor corticale este direct proporțională cu numărul receptorilor senzitivi din fiecare arie periferică a corpului. Porțiunea inferioară a ariei somestezice cuprinde și aria corticală a gustului (aria 43). Pe cortexul

somestezic se suprapune și sensibilitatea viscerală corespunzătoare. Din cortexul somestezic, pleacă și eferențele piramidale și extrapiramidale.

Leziuni destructive sau extirparea cortexului senzitiv determină o pierdere aproape completă a sensibilității contralaterale. După scurt timp, revine sensibilitatea dureroasă, iar ulterior, pot să revină parțial sensibilitatea la stimuli de presiune, tactili și termici. Nu se restabilește însă sensibilitatea de tip discriminativ: simțul pozițiilor segmentelor de membru, localizarea tactilă (topognozia), discriminarea greutăților etc.

Lobul temporal

Lobul temporal prezintă o porțiune senzorială pentru auz (ariile 41, 42, 22) și echilibru, o porțiune cuprinzând ariile de asociație și o porțiune făcând parte din sistemul limbic: hipocampul, circumvoluția hipocampului, amigdala. Aria auditivă primară este reprezentată de câmpurile 41 și 42. Senzația auditivă se proiectează pe ambele emisfere, dar mai ales pe cea de partea opusă. Aria 22 din emisferul dominant este aria audiopsihică. Centrul cortical al echilibrului este localizat în girusul temporal superior.

Ariile de asociație din acest lob intervin în elaborarea și integrarea complexă a percepțiilor vizuale. Lobul temporal drept are loc predominant pentru percepția materialului vizual neuzual, pe când lobul temporal stâng are rol în recunoașterea obiectelor uzuale, adică a materialului vizual care presupune o verbalizare. Formațiunile lobului temporal, făcând parte din sistemul limbic, intervin în mecanismele emoționale și modificările vegetative corespunzătoare.

Lezările acestor arii pot provoca: acufene, halucinații olfactive, gustative, hipoacuzie bilaterală, până la surditate, agnozie auditivă, tulburări de echilibru, halucinații de tip vestibular.

Lobectomia temporală bilaterală duce la tulburări de memorie, cu pierderea memoriei recente, tulburări de comportament și de afectivitate cu exagerarea tendințelor orale, hipersexualitate, apatie sau agresivitate.

Lobul occipital

Lobul occipital are rol senzorial - vizuo-senzorial și de asociație - vizuo-psihic.

Pe aria vizuală primară (aria 17), retina se proiectează punct cu punct. Această arie primește informație de la câmpul vizual temporal de aceeași parte și de la câmpul vizual nazal al retinei contralaterale. Aria peristriată, 18, are rol de asociație vizuală, aria parastriată, 19, intervine în reglarea mișcărilor reflexe ale ochilor și capului la stimuli vizuali. Aria parastriată, 19, deține rol și în acomodatie. La nivelul ariei 19, se reflectă imaginea vizuală a mediului înconjurător, se recunosc obiectele cu valoarea lor simbolică, inclusiv limbajul scris. În ariile 18 și 19 se realizează imaginea spațială, funcțiile de orientare și reprezentarea imaginii corporale.

Lezarea acestor arii produce halucinații vizuale. Lezarea bilaterală a ariei 17 determină cecitate totală. Lezarea ariilor 18 și 19 determină agnozie vizuală, adică bolnavul vede obiectele, dar nu le recunoaște. Lezarea ariei 19 din emisferul dominant produce alexie (imposibilitatea de a citi).