

Capitolul XI

FIZIOLOGIA SISTEMULUI NERVOS CENTRAL

Tema 1. Metodele de cercetare a funcțiilor sistemului nervos central. Fiziologia măduvei spinării, porțiunii bulbopontine și mezencefalice a trunchiului cerebral

Întrebări de control

1. Metodele de cercetare a funcțiilor sistemului nervos central. Tehnica stereotaxică.
2. Funcțiile măduvei spinării. Legea Bell-Magendie și inervația medulară metamerică.
3. Reflexele somatice monosegmentare și polisegmentare, reflexele vegetative ale măduvei spinării.
4. Căile ascendente și descendente ale măduvei spinării, funcțiile lor. Preparatul spinal. Șocul spinal și cauzele apariției lui. Sindromul Brown-Sequart.
5. Rolul măduvei spinării în reglarea tonusului muscular prin alfa și gamma motoneuroni. Sistemul gamma fuzimotor. Fusurile musculare, receptorii tendinoși Golgi și participarea lor în reflexele posturale și locomotorii (miostatice și fazice).
6. Reflexele medulare de importanță clinică.
7. Bulbul rahidian și puntea Varoli (metencefalul), căile lor de conducere în reglarea suprasegmentară a funcțiilor motorii (reticulospinal și vestibulospinal).
8. Centrii vitali bulbopontini și reglarea funcțiilor vegetative.
9. Reflexele metencefalice posturale și de protecție.
10. Mezencefalul și reflexele cuadrigeminal de orientare. Substanța neagră, rolul ei.

11. Sistemul rubrospinal de control al reflexelor statice și statokinetice. Rigiditatea de decerebrare și cauzele ei.

12. Reflexele statice și statokinetice (Magnus).

Lucrarea nr. 1. Tehnica stereotaxică

Esența metodei se reduce la următoarele: craniul animalului se instalează într-un dispozitiv special cu ajutorul fixatorilor introdusi în partea osoasă a ductului auditiv extern. O altă pereche de fixatori se aplică pe marginea inferioară a orbitelor, iar maxila se fixează pe un suport special cu orificiu pentru incisivi. O asemenea fixare orientează craniul strict paralel planului, care trece prin orificiile externe auriculare și marginile inferioare ale orbitelor – așa-numitul plan orizontal nul al coordonatelor Horsley-Clark. Drept plan frontal nul servește suprafața ce trece prin centri orificiilor auditive externe, perpendiculară planului orizontal. Planul sagital, perpendicular pe cel orizontal, trece prin sulcusul interemisferic.

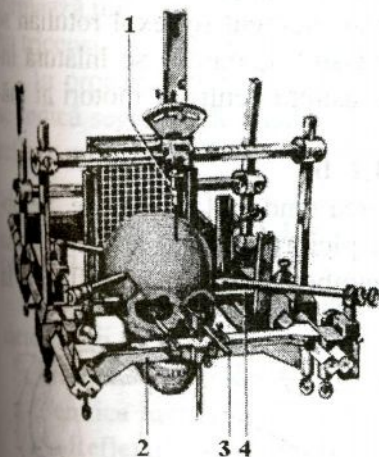


Fig. XI.1 Aparat stereotaxic:
1 – electrod de excitație; 2, 3, 4 – dispozitive de suport ale tetierei.

Astfel se obține orientarea creierului într-un anumit sistem de coordonate, ceea ce permite totodată orientarea electrozilor subcorticali. Există atlase stereotaxice, în care se dau fotografiile secțiunilor creierului, făcute cu diferite intervale, paralel planului frontal nul.

Se demonstrează aparatul stereotaxic Fig. XI.1 cu craniul fixat al animalului de laborator (iepure, șobolan), tehnica introducerii electrozilor. Pe table sau în atlas este indicată localizarea nucleelor căutate și se determină punctul pentru trepanarea craniului.

În procesul verbal se descrie pe scurt principiul tehnicii stereotactice, se indică traseul planurilor nule.

Lucrarea nr. 2 (A,B,C,D). Reflexele umane de importanță clinică

Scopul lucrării. Examinarea reflexelor umane explorate în clinică; însușirea metodelor de cercetare a reflexelor miotatice (tendinoase) la om.

Materiale și ustensile necesare: ciocănel de reflexe.

Tehnica lucrării

A. Reflexul rotulian (Fig. XI.2.a)

Examinatului, în poziție șezând, cu mușchii piciorului relaxați, i se palpează tendonul rotulian. Apoi prin simpla lovire cu ciocănelul de reflexe asupra tendonului, mai jos de patelă, observăm contracția mușchiului cvadriceps, manifestată prin extensia gambei. Se compară reflexele la ambele picioare. Dacă reflexul rotulian este slab pronunțat, examinatul strânge mâinile în „laț” și efectuează extensie laterală. În acest moment reflexul rotulian se mărește esențial (fenomenul Iendrassik), deoarece se înlătură influențele inhibitoare ale cortexului asupra centrilor motori ai măduvei spinării.

B. Reflexul achilian (Fig. XI.2. b)

Reflexul este declanșat la lovirea tendonul lui Achile. Se observă reflexul de extensie al labei piciorului, care apare în urma contracției mușchiului triceps al gambei. Se compară reflexele la ambele picioare.

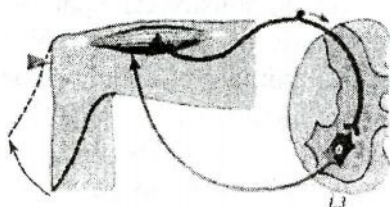
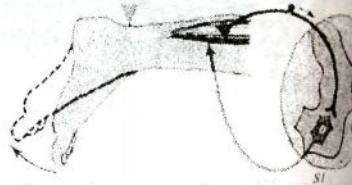


Fig.XI.2. a – reflexul rotulian;



b – reflexul achilian.

C. Reflexul tendinos al mușchiului biceps brahial (Fig. XI.3)

Brațul examinatului puțin flexat se așează pe mâna stângă a cercetătorului, care palpează tendonul bicepsului brahial al examinatului. Prin simpla lovire a acestui tendon cu ciocănelul se observă flexia antebrăului.

D. Reflexul tendinos al mușchiului triceps brahial (Fig. XI.3)

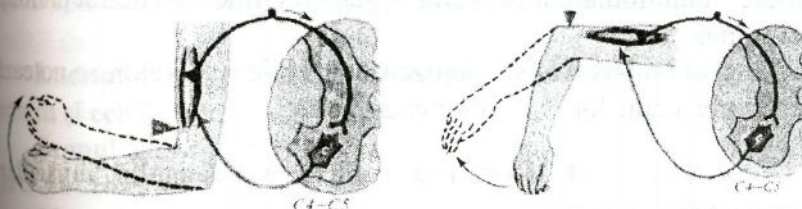


Fig. XI.3 Reflexul tendinos al mușchiului biceps și mușchiului triceps.

Brațul persoanei examinate este fixat de examinator în regiunea articulației cotului și extins lateral (între braț și antebră se formează un unghi drept). Lovim cu ciocănelul la nivelul tendonului tricepsului – se observă extensia antebrăului.

În procesul-verbal se descrie și se schițează arcurile reflexe, se indică segmentele măduvei spinării unde se află centrii acestor reflexe proprioceptive.

Lucrarea nr. 3 (A,B,C). Reflexele somatice ale trunchiului cerebral

Scopul lucrării. Examinarea reflexelor somatice pentru aprecierea stării funcționale a trunchiului cerebral.

Materiale și ustensile necesare: ciocănel de reflexe.

Tehnica lucrării

A. Reflexul supraorbital

Cu ciocănelul de reflexe se lovește ușor peste marginea arcadei supraorbitare a examinatului în punctul de ieșire a terminațiilor ramurei supraorbitale a nervului trigemen. Se observă închiderea pleoapelor.

B. Reflexul corneean

La atingerea ușoară cu o hârtiuță sau vată de corneea, deasupra irisului, ochii se închid.

C. Reflexul mandibular

Lovim cu ciocănelul de reflexe peste mandibula examinatului (gura semideschisă) în locul de ieșire a terminațiilor senzitive ale ramurei mandibulare a nervului trigemen. Urmează contracția mușchilor maseteri.

În procesul-verbal se analizează arcurile reflexelor, se notează localizarea centrilor reflexelor examinate.

Lucrarea nr.4. Reglarea reflexă a tonusului muscular (experiența Brongest)

Scopul lucrării. Demonstrarea experimentală a rolului impulsurilor aferente de la proprioreceptorii mușchilor în menținerea tonusului muscular.

Materiale și ustensile necesare: broască, trusă de vivisecție, stativ cu cârlig de metal fixat în plută.



Fig. XI.4. Experiența Brongest: A – membrul cu nervul secționat; B – membrul cu nervul intact.

Tehnica lucrării:

1. Preparăm broasca bulbară.
2. Secționăm pielea și mușchii lateral de bazin (aproximativ de 1 cm). Prin incizie găsim plexul nervos lombar. Introducem sub plex o ligatură și suspendăm broasca de mandibulă pe cârligul stativului.
3. Observăm poziția membrelor posterioare: unghiurile formate de șold și gambă, gambă și labă la ambele membre sunt egale.
4. Ligaturăm strâns sau secționăm plexul lombar.
5. Peste câteva minute comparăm lungimea ambelor extremități, constatând mărirea unghiurilor între segmentele membrului pe partea operată. Extinderea membrului este cauzată de dispariția reflexului tonic (Fig. XI.4).

6. Experiența poate fi efectuată mai simplu. Pentru aceasta la broasca spinală tăiem pielea, separăm mușchiul semimembranos de cel semitendinos, pe sub nervul sciatic denudat tragem ața ligaturându-l strâns sau secționându-l.

7. În procesul-verbal se desenează și se descrie poziția lăbuțelor broaștei până și după denervarea unilaterală. Se explică cauza contracției tonice a mușchilor lăbuței intacte.

Lucrarea nr. 5. Reflexele ce asigură poziția corpului în spațiu și echilibrul lui

Scopul lucrării. Observarea redistribuirii tonusului muscular în cazul schimbării poziției corpului în spațiu.

Materiale și ustensile necesare: animal de laborator (iepure sau cobai), planșetă (50X50cm²).

Tehnica lucrării

A. Reflexele statice posturale

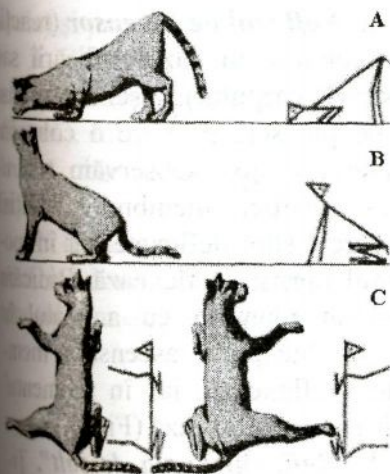


Fig.XI.5. Exemplu de reflexe statice posturale.

1. Așezăm animalul de laborator pe planșetă și observăm poziția obișnuită a capului, corpului și membrilor. Coborâm sau ridicăm ușor capul animalului. Observăm creșterea tonusului mușchilor extensori ai membrilor posterioare sau anterioare (Fig.XI.5. a,b).

2. Întoarcem capul animalului la stânga. Observăm modificarea poziției membrilor, mai ales a celor anterioare. Rotim capul animalului la dreapta. Observăm aceleași schimbări în sens opus. Rotirea capului provoacă creșterea tonusului mușchilor extensori ipsilateral (Fig. XI.5.c).

În procesul-verbal se explică rolul poziției capului față de trunchi în distribuirea tonusului musculaturii membrelor.

B. Reflexele statice de redresare

1. Animalul, timp de câteva secunde, este fixat pe planșetă cu spatele și creștetul în jos.

2. La eliberarea capului, acesta se întoarce cu creștetul în sus, se includ reflexele labirintice.

3. Eliberăm membrele anterioare și centura umărului. Partea anterioară a trunchiului împreună cu membrele anterioare se rotesc în aceeași direcție în care se rotește capul (reflex indus de proprioreceptorii mușchilor cervicali).

4. Urmează eliberarea părții posterioare a corpului, se observă restabilirea posturii normale a animalului.

5. În procesul-verbal se caracterizează reflexele responsabile de fenomenele descrise de redresare a corpului și arcurile acestor reflexe.

C. Reflexele stato-kinetice

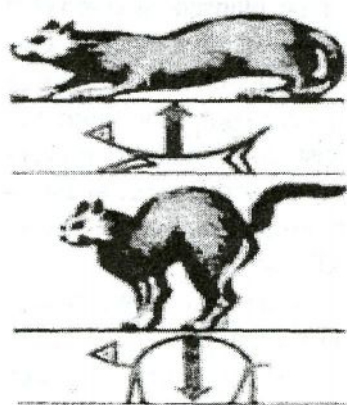


Fig. XI.6 Reflexul de ascensor.

a) *Reflexul de ascensor* (reacție la accelerare în cazul ridicării sau coborârii corpului). Așezăm animalul pe planșetă pe care o coborâm accelerat în jos. Observăm schimbarea poziției membrelor. Inițial membrele sunt deflexate, iar în momentul opririi se flexează. Ridicăm accelerat planșeta cu animalul în sus. La începutul ascensării membrele se flexează, iar în momentul opririi – se deflexează (Fig. XI.6).

b) *Reflexul „gata de salt”*. Ținem animalul cu mâna de bazin. La mișcarea bruscă a animalului în jos observăm modificarea tonusului mușchilor: capul se înclină spre spate și membrele anterioare se extind.

În procesul-verbal se descriu reflexele stato-kinetice, declanșate de excitarea receptorilor vestibulari care conduc la reajustarea unor segmente ale corpului în raport cu celelalte.

Lucrarea nr. 6. Influența labirintelor asupra tonusului muscular

Scopul lucrării. Demonstrarea experimentală a rolului receptorilor aparatului vestibular în reglarea tonusului muscular.

Materiale și ustensile necesare: broască, trusă de vivisecție, planșetă, tifon, vas mare cu apă.

Tehnica lucrării

1. Observăm poziția normală a broaștei și comportamentul ei (saltul, mișcările înotătoare).

2. Înfășurăm broasca cu tifon, îi desfacem maxilarele, astfel încât cel de jos să adere la torace. Cu foarfecele incizăm mucoasa în regiunea osului sfenoid și o denundăm. Introducem acul în sutura dintre oasele sfenoid și temporal (o proeminență de culoare albuie) și prin mișcări rotative distrugem labirintul.

3. Eliberăm broasca, o așezăm pe masă și observăm poziția și salturile ei (efectuând saltul, broasca cade pe spate sau pe partea afectată). Introducem broasca în vasul cu apă. Urmărim mișcările de înot, observăm că broasca efectuează mișcări circulare în direcția afectată.

4. În procesul-verbal se descriu fenomenele observate. Se explică rolul semnalelor labirintice în redistribuirea și menținerea tonusului muscular. Se trag concluzii.

Tema 2. Fiziologia formațiunii reticulare, cerebelului, diencefalului, sistemului striopalidar, sistemului limbic

Întrebări de control

1. Formațiunea reticulară a trunchiului cerebral, particularitățile structural – funcționale ale neuronilor și mecanismul de menținere a tonusului lor persistent.
2. Influența descendentă și ascendentă a formațiunii reticulare asupra centrilor nervoși. Corelații reticulo-corticale.
3. Cerebelul, legăturile aferente și eferente. Importanța în reglarea posturii, echilibrului contracțiilor voluntare și funcțiilor vegetative.
4. Consecințele extirpării parțiale și totale a cerebelului la animale (Luciani). Simptomele clinice în afecțiunile cerebelului (dismetria, dizartria, adiadohochinezia, ataxia).
5. Talamusul, nucleii specifici, nespecfici, asociativi și funcțiile lor de prelucrare și transmitere a informațiilor senzoriale. Talamusul ca „releu” al sistemului senzitiv.
6. Rolul sistemului striopalidar (ganglionilor bazali) în controlul tonusului muscular și a motricității complexe. Circuitul putamenului, circuitul caudat. Boala Parkinson, coreea Huntington.
7. Hipotalamusul, nucleii principali. Importanța în integrarea mecanismelor nervoase vegetative și hormonale cu reacțiile complexe de adaptare (termoreglarea, alimentația, durerea, funcții sexuale, somnul, veghea, etc.).
8. Motivația ca declanșator al comportamentului. Hipotalamusul ca sistem motivațogen.
9. Sistemul limbic și organizarea lui funcțională – componente subcorticali și corticali și interrelațiile lor.
10. Circuite ale sistemului limbic – buclele hipocampală (Papez) și amigdaliană, participarea lor în realizarea comportamentului înăscut, mecanismele memoriei, emoțiilor.

Lucrarea nr. 7. Rolul diferitor porțiuni ale sistemului nervos central în formarea tonusului muscular și a mișcărilor fazice

Scopul lucrării. Stabilirea rolului diferitor porțiuni ale SNC în reglarea tonusului muscular și activității fazice.

Materiale și ustensile necesare: broască, trusă de vivisecție, planșetă, tifon.

Tehnica lucrării:

1. Trepanăm craniul de la partea anterioară a orbitelor pe o suprafață de $1 \times 2 \text{ cm}^2$ și descoperim encefalul. Găsim emisferele cerebrale, posterior cărora sunt situați talamii optici (două formațiuni rotunde mici), mezencefalul (corpii bigemeni), cerebelul și bulbul rahidian.

2. Excludem diferite porțiuni ale encefalului (emisferele mari, diencefalul, mezencefalul și bulbul rahidian) prin secționarea acestora și extirparea lor ulterioară mai sus de secțiune.

3. După fiecare extirpare a diferitor segmente ale encefalului observăm postura broaștei în poziție șezând și verificăm reflexul de revenire posturală.

4. Notăm rezultatele în tabel:

Fenomenele observate	Broasca intactă	Preparatul talamic	Preparatul bulbar	Preparatul spinal
Forma tonusului muscular	Normal	Plastic	Contractual	
Prezența posturii animalului în poziție șezând	+	+	-	-
Reflexul de revenire posturală	+	+	+	-

Concluzii Postura normală, caracteristică pentru animal în poziție șezând, lipsește la preparatul bulbar și spinal. Broasca spinală e lipsită de reflexul de revenire posturală. Prin urmare,

activitatea motorie normală și tonusul muscular sunt reglate prin intermediul tuturor segmentelor sistemului nervos central.

Lucrarea nr. 8. Determinarea formei de motivație dominantă la animal în condițiile liberei alegeri a hranei și apei.

Scopul lucrării. Stabilirea rolului excitației motivate în formarea comportamentului.

Materiale și ustensile necesare: șobolani, cameră specială sau cușcă pentru întreținerea șobolanilor, hrană, apă.

Tehnica lucrării

Unui șobolan în decurs de 24 ore nu i s-a dat apă, altuia – hrană. Marcăm șobolanii și îi introducem în camera pentru experiențe, unde au posibilitatea de a alege apă sau hrană. În funcție de faptul ce alege șobolanul, conchidem despre caracterul motivației dominante.

În procesul-verbal se desenează schema situației cu posibilitatea animalelor de a alege hrana sau apa.

Se trag concluzii privind tipul motivației dominante.

Lucrarea nr.9. Influența aminazinei asupra sistemului nervos central.

Scopul lucrării. Stabilirea modificărilor comportamentului șobolanului după administrarea aminazinei.

Materiale și ustensile necesare: cameră experimentală cu două secții (una cu podeaua de metal, prin care se face electrostimularea; alta cu podea electric izolată - inofensivă), doi șobolani, aminazină de 2,5 %, seringă.

Tehnica lucrării:

1. Demonstrarea se face pe doi șobolani: un șobolan, căruia i s-a injectat intramuscular 0,3 ml soluție de aminazină de 2,5%, și altul intact.

2. Introducem ambii șobolani în camera experimentală, în secția cu podeaua de metal. Peretele dintre secții are un orificiu prin care animalele pot trece liber. În cazul electrostimulării la

șobolanul intact apare reacția de apărare și el trece repede în secția inofensivă a camerei. La șobolanul tratat cu aminazină reacția de apărare se manifestă foarte slab sau lipsește total.

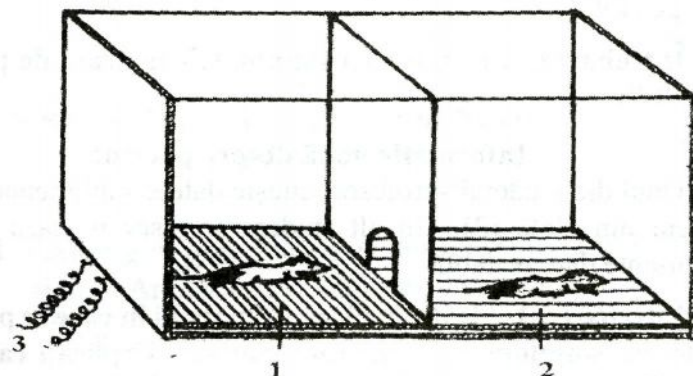


Fig. XI.7. Camera pentru studierea reflexului de orientare și apărare: 1 – podea metalică prin care se aplică stimulul electric; 2 – secția inofensivă a camerei; 3 – sursa de curent.

În procesul-verbal se desenează camera experimentală Fig.XI.7, se explică fenomenele observate și rolul aminazinei în menținerea stării de veghe a cortexului, se trag concluzii.

Metodă de instruire bazată pe analiza problemei (caz clinic)

Un bărbat în vârstă de 56 ani cu tremor

În cabinetul medicului

Sunteți medic neurolog într-un oraș din R. Moldova. Un bărbat de 56 ani s-a adresat cu următoarele **acuze**: tremor generalizat, cu accent în membrele stângi, tulburări de mers cu pași mici, dificultatea de inițiere, stopare și schimbare a direcției mișcării, gâzgarie (deregări de vorbire), tulburări de glutiție.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebui să adresați pacientului?

Informație nouă despre pacient

Unul dintre studenții-profesori citește răspunsul pacientului din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Enumerați simptomele acuzate de pacient și definițiile.

Informație nouă despre pacient

Unul din studenții-profesori citește datele suplimentare despre pacient din Notă (2). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 3. Alcătuiți o listă de maladii în care se pot în unele din simptomele enumerate mai sus. Explicați cauza riției fiecărui simptom în parte în patologiile enumerate și excludeți-le pe cele ce nu se încadrează în anamneza dată.

Întrebarea 4. Care diagnostic este cel mai probabil?

Întrebarea 5. Explicați patogenеза simptomelor motorice vegetative în boala Parkinson.

Întrebarea 6. Ce investigații sunt necesare pentru confirmarea diagnosticului?

Întrebarea 7. Cum veți comunica diagnosticul pacientului?

Joc de roluri

Diagnosticul stabilit este comunicat pacientului. Unul din studenți este medic, altul – pacient. Încercați să explicați cauza bolii într-un limbaj accesibil. Ceilalți studenți pot să-și exprime opiniile ulterior.

Întrebarea 8. Unul din studenți recapitulează cazul în câteva minute. Expunerea sumară trebuie să demonstreze că obiectivele acestui caz au fost atinse.