

POTENȚIALE EVOCATE VEGETATIVE ȘI CORELAȚIILE CARDIORESPIRATORII LA COPIII CU TUMORI CEREBELARE

VEGETATIVE EVOKED POTENTIALS AND CARDIORESPIRATORY CORRELATIONS IN CHILDREN WITH CEREBELARE TUMORS

V. LACUSTA¹, A. LITOVCCENCO²

Universitatea de Stat de Medicina și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM

Institutul de Cercetări Științifice în Domeniul Ocrotirii Sănătății Mamei și Copilului

¹-academician al A.Ș.R.M., dr. hab. în med., prof. universitar, șef catedră medicină alternativă și complementară, Om emerit

²-doctor în medicină, director departamentul chirurgie pediatrică IMSP ICȘDOSM și C

Rezumat

În articol sunt prezentate datele studiului neuropsihologic și electrofiziologic la 36 copii, cu vârsta de la 7 ani până la 16 ani, cu tumori cerebelare (5 – afectarea emisferei stângi; 10 – afectarea emisferei drepte; 11 – afectarea vermisului). S-a demonstrat că în localizarea tumorii în vermisul cerebelar are loc un deficit generalizat de influență periferică simpaticotonică și micșorarea vitezei de conducere a impulsurilor nervoase prin căile vegetative; în afectarea tumorală a emisferelor cerebelare deficitul influențelor periferice simpaticotonice se manifestă preponderent homolateral cu emisfera lezată. Nivelul dereglărilor reglării vegetative se află într-o corelare strânsă cu dereglările sferei emoționale și cognitive. La copiii cu tumori cerebelare, în 77,8% cazuri, este prezentă desincronizarea ritmului cardiac și respirator.

Summary

In the article are presented data of neuropsychological and electrophysiological study of 36 children aged from 7 to 16 years with tumors of the cerebellum (5 - defeat of the left hemisphere, 10 - defeat of the right hemisphere, 11 - defeat the worm). It is shown the generalized deficit of peripheral sympathetic-tonic effects and decrease of the rate of pulses in the vegetative filaments; the deficiency of peripheral sympathetic-tonic that is situated in tumor of cerebellar hemisphere mainly manifest homolateral affected hemisphere of the cerebellum. Degree of impairment of vegetative regulation is closely linked to disturbances in emotional and cognitive domain. In children with tumors of the cerebellum in 77,8% of cases there is a desynchronization of respiration and heart rate.

Actualitatea studiului

Sistemul nervos vegetativ joacă un rol important în reglarea proceselor viscerale, de termoreglare, psihoemoționale, cognitive etc. Cerebelul participă în reglarea funcțiilor vegetative, însă multe aspecte ale acestor mecanisme nu sunt clare. Una dintre metodele informative este analiza potențialelor vegetative cutanate, care oferă posibilitatea de a monitoriza starea funcțională a centrelor vegetative hipotalamice [6]. În literatura de specialitate din străinătate această metodă este numită prin diferiți termeni – *sympathetic skin response*, *peripheral autonomic surface potential*, *somatosympathetic reflexes*, etc.

Potențialele evocate vegetative cutanate reprezintă niște reflexe somatovegetative suprasedgmentare, al căror organ efector sunt glandele sudoripare, iar „generator” al răspunsului – hipotalamusul posterior. Arcul reflex este compus din porțiunile aferentă și eferentă și structurile ierarhice ale SNC, care modulează expresivitatea reacției vegetative (formațiunea reticulată a trunchiului cerebral, cerebelul, talamusul, hipotalamusul, sistemul limbic, cortexul cerebral), însă hipotalamusul este structura principală care integrează fluxurile nervoase [15; 16; 18].

Au fost depistate particularitățile potențialului evocat vegetativ la bolnavii cu patologii cerebelare [6; 13]. S-a demonstrat că în procesul de iritare a structurilor cerebelare are loc modificarea funcțională a centrilor hipotalamici [3]. Pentru activarea

centrilor hipotalamici este necesar un anumit nivel de activitate a visceroreceptorilor, care participă la crearea aferenței către cerebel, apoi prin intermediul conexiunilor cerebelo-hipotalamice ale loc activarea centrelor corespunzătoare. Au fost descrise conexiuni neuronale directe cerebelo-hipotalamice și hipotalamo-cerebelare. În experiențe pe animale, aplicând metode specifice neuromorfologice, s-a stabilit că cerebelul are conexiuni cu partea posterioară a nucleului hipotalamic dorsomedial și nucleul hipotalamic posterior [11].

Axonii celulelor hipotalamice (zonele laterale, dorsale și posterioare, para – și pereventriculare) pătrund în cortexul cerebelului [5]. S-a demonstrat că există legături ipsilaterale hipotalamo-corticocerebelare și cerebelo-hipotalamice [6]. Interrelațiile cerebel-hipotalamus au un caracter funcțional reciproc, cu importanță mare în reglarea funcțiilor visceromotorii și psihovegetative.

Prin intermediul legăturilor cerebelo-hipotalamice are loc și influența cerebelului asupra funcțiilor psihoemoționale. Peptida cerebelina, depistată la sfârșitul secolului XX, are proprietatea de a stimula axa hipotalamo-hipofizaro-adrenală cu creșterea cantității de cortizol [9], care la rândul său are o importanță mare în manifestarea anxietății, depresiei și dereglărilor psihovegetative.

Iritarea cu curent electric a nodulusului cerebelar declanșă la animale reacții de furie (intensitatea curentului era aleasă

fără ca să provoace reacții motorii). La o stimulare moderată animalele luau o poziție agresivă, pupilele se dilatau, apărea tahicardia sau bradicardia, asociate cu mărirea aproape de două ori a amplitudinii ritmului teta în hipocamp. Odată cu stoparea iritării animalele se linișteau, se restabileau funcțiile vegetative (pupila, frecvența respirației, contracțiile cardiace etc.) și ritmul teta hipocampal. La o iritare electrică mai puternică a nodulusului reacțiile de furie se manifestau mai puternic, fiind însoțite de elemente de agresivitate activă (de exemplu, pisica se arunca asupra altei pisici, asupra unui câine sau, fiind singură, se arunca cu furie „în aer”) [14]. Aceste rezultate demonstrează că cerebelul participă în realizarea reacțiilor de groază, furie, agresivitate și intră în componența sistemelor funcționale neuronale cu participarea hipotalamusului ventromedial, a amigdalei, ariei septale, hipocampului, talamusului dorso-medial, substanței cenușii centrale mezencefalice [3; 10; 14].

Analiza rezultatelor obținute de diferiți autori confirmă rolul important al hipotalamusului ventromedial, în realizarea fenomenelor descrise mai sus la stimularea structurilor cerebelare. În realizarea reacțiilor emoționale de furie și agresivitate participă structurile cerebelare (în special partea medială a nucleilor fastigiali și nodulusul) și hipotalamice.

Aplicând metoda de extirpare, s-a evidențiat rolul vermisului, nucleelor fastigiale și cerebelului în întregime, în modularea reacțiilor vegeto-viscerale în condiții de stres experimental. În timpul treningului biofeedback de relaxare are loc creșterea activității vermisului cerebelos [2]. S-a evidențiat și o legătură funcțională strânsă între activarea emisferelor cerebelare și potențialele cutanate simpatic evocate [6]. S-a demonstrat legătura stării funcționale a cerebelului (emisferei și vermisului) cu nivelul tensiunii arteriale sistemice și ritmul cardiac, ceea ce confirmă ideea implicării cerebelului în reglarea activității sistemului nervos vegetativ [1; 2]. Investigațiile recente au evidențiat rolul cerebelului în procesul de transformare a stărilor emoționale în răspunsuri vegetative și motorii [12].

La bolnavii cu tumori cerebelare au fost depistate hipotenzia ortostatică și tahicardia posturală ceea ce demonstrează prezența dereglărilor vegetative [6; 20]. Se știe că dereglări de acest fel pot fi prezente și la bolnavii cu procese degenerative spinocerebelare [13].

Obiectivele lucrării

Efectuarea unui studiu clinic, neuropsihologic și electrofiziologic (potențiale evocate vegetative, sincronizarea ritmului cardiac și respirator) pentru evidențierea particularităților reglării vegetative la copii cu tumori cerebelare în corelație cu dereglările cognitiv-afective.

Material și metode

Au fost studiați 36 copii cu tumori cerebelare localizate în emisfera stângă (15 copii), emisfera dreaptă (10 copii), vermis

(11 copii).

Pentru realizarea studiului au fost selectați pacienții care corespundeau anumitor criterii de includere:

- vârsta copiilor cuprinsă între 7 și 18 ani;
- prezența tumorilor cerebelare, confirmată prin diagnosticul clinic și paraclinic;
- volumul tumorilor cerebelare relativ mic, cu lezarea țesutului nervos în limitele emisferei stângi, emisferei drepte sau a vermisului;
- lipsa complicațiilor severe (ventriculomegalie, infiltrarea și dislocarea structurilor trunchiulare etc.);
- capacitatea și dorința copiilor de îndeplinire a testelor neuropsihologice și investigațiilor psihoneurofiziologice.

Criteriile de excludere au fost:

- tumori masive cu lezarea concomitentă a mai multor structuri cerebelare;
- prezența tumorilor de altă localizare și a metastazelor;
- prezența maladiilor degenerative și a altor patologii ale sistemului nervos central (genetice, traumatice etc);
- prezența maladiilor psihice și manifestărilor evidente ale deficitului cognitiv până la diagnosticarea tumorii.

Pentru evidențierea dereglărilor cognitive, deficitului cerebral și dereglărilor psihoemoționale am aplicat tehnologia recomandată de Școala Medicală Harward [4].

Pentru înregistrarea potențialelor evocate vegetative cutanate s-a folosit complexul computerizat multifuncțional „Neuro-MVP” firma „Neurosoft” (Rusia). Electrozii de înregistrare erau fixați în regiunea mâinii. Electrozii stimulatori s-au fixat pe degetul arătător al mâinii drepte (falanga distală și proximală, suprafața palmară). S-a utilizat schema-model de stimulare electrică [16]. Pentru început s-a determinat valoarea de prag a curentului, care provoacă o deviație neînsemnată a izoliniei. Apoi s-a realizat stimularea cu o putere a curentului dublă și triplă față de cea de prag. S-au aplicat impulsuri electrice cu durată de 0,1 ms. Intervalul de timp dintre stimulările repetate alcătuiau nu mai puțin de 60 s pentru restabilirea reactivității glandelor sudoripale. Nu s-au realizat mai mult de cinci stimulări, deoarece acestea puteau induce adaptarea la acțiune.

Perioada latentă exprimă durata reținerii sinaptice la nivelul encefalului și măduvei spinării, a ganglionilor trunchiului simpatic și conductibilitatea prin fibrele postganglionare. Ea scade în cazul simpaticotoniei, sporește la afectarea ganglionilor simpatici, a fibrelor postganglionare, în stări de insuficiență a centrilor vegetativi medulari.

Amplitudinea primei faze (A1) este relaționată cu diminuarea transpirației la stimul (fig.1). Ea exprimă activitatea centrilor hipotalamici, care inhibă transpirația și se utilizează pentru aprecierea nivelului activității trofotrope. Amplitudinea primei faze crește în cazul sporirii activității centrilor suprasedimentari trofotropi, în stări de parasimpaticotonie, crize vege-

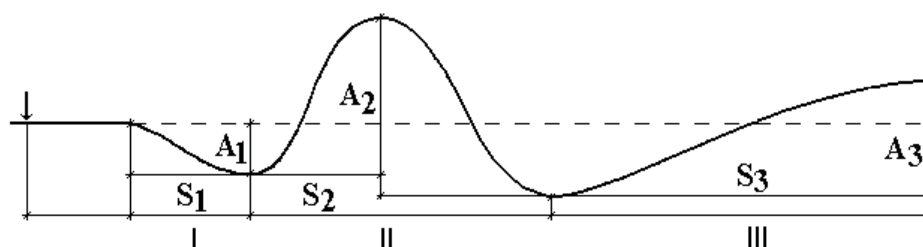


Figura 1. Potențialele evocate vegetative cutanate la stimularea în regiunea membrilor superioare.

tative vagoinulare; scade în cazul sporirii activității centrilor ergotropi în stări de simpaticotonie și crizelor simpatoadrenale.

Amplitudinea fazei a doua (A2) reflectă activitatea centrilor ergotropi suprasedgmentari (în primul rând hipotalamici) și este legată de sporirea transpirației la stimulare. Scăderea A2 atestă sporirea activității centrilor trofotropi, parasimpaticotonie, afectarea căilor de conducere vegetativă centrală (ictus, traume etc) și periferice (polineuropatii), afectarea coarnelor laterale ale măduvei spinării, a trunchiului simpatic, a rădăcinilor medulare; sporirea acestui indice este caracteristică pentru creșterea activității centrilor ergotropi, simpaticotonie, iritarea ganglionilor trunchiului simpatic la nivelul corespunzător, crizele simpatoadrenale [18].

Rezultate și discuții

Modificările potențialului evocat vegetativ la copii cu tumori cerebelare sunt în dependență de localizarea tumorii în structurile cerebelare și se caracterizează prin diminuarea amplitudinii fazei a doua ipsilateral cu lezarea cerebelară (tab. 1, 2).

După cum se vede din tab. 1 la stimularea mâinii stângi la copii cu tumori cerebelare are loc diminuarea statistic concludentă a amplitudinii fazei a doua (A2) a potențialului vegetativ evocat față de indicii la copii sănătoși numai în cazurile de localizare a tumorilor în emisfera cerebelară stângă (ipsilaterală stimulării). Această particularitate se manifestă și mai evident la analiza indicelui Amax (suma A1 și A2). De menționat, ca la bolnavii cu lezarea tumorală a emisferei cerebelare drepte în procesul stimulării mâinii stângi nu apar modificări statistice concludente față de copiii sănătoși. Totodată la copii cu localizarea tumorilor în structurile vermale apar deosebiri esențiale față de indicii la copiii sănătoși – se micșorează perioada latentă (PL), amplitudinea A2 și indicele Amax.

În tab. 2 sunt expuse rezultatele potențialelor evocate vegetativ la copii cu tumori cerebelare în procesul de stimulare a mâinii drepte. La copii cu localizarea tumorilor în emisfera cerebelară dreaptă amplitudinea A2 diminuează statistic concludent ($p < 0,05$) față de indicii la copiii sănătoși. Ca și în cazul de stimulare a mâinii stângi la copii cu localizarea tumorii în vermis are loc micșorarea perioadei latente ($p < 0,05$), amplitudinii A2 ($p < 0,05$) și indicelui Amax ($p < 0,001$) față de indicii la copiii sănătoși.

Tabelul 1

Indicii potențialului evocat vegetativ la copii sănătoși și cu tumori cerebelare (stimularea mâinii stângi)

Nr.	Grupe investigate	n	PL, s.	A1, mV	A2, mV	Amax, mV
1.	Afectarea emisferei drepte	10	1,44 ± 0,19	0,51 ± 0,11	2,50 ± 0,14	3,01 ± 0,12
2.	Afectarea emisferei stângi	15	1,33 ± 0,09	0,47 ± 0,08	2,33 ± 0,16	2,80 ± 0,13
3.	Afectarea vermisului	11	1,35 ± 0,04	0,44 ± 0,09	2,12 ± 0,18	2,56 ± 0,15
4.	Sănătoși	15	1,54 ± 0,05	0,49 ± 0,09	2,91 ± 0,20	3,40 ± 0,15
	1 – 4		–	–	–	–
	2 – 4		–	–	p 0,05	p 0,01
	3 – 4		p 0,01	–	p 0,01	p 0,001
	1 – 2		–	–	–	–

Deci modificările potențialului evocat vegetativ depind de structurile cerebelare lezate și lateralizarea stimulării electrice cutanate. Aceste rezultate denotă, că la copii cu tumori cerebelare este dereglată activitatea funcțională a centrilor ergotropi suprasedgmentari (hipotalamici) cu deficit generalizat (homolateral și controlateral față de lezarea cerebelară) de influență periferică simpatico-tonică în afectarea vermisului și preponderent cu deficit homolateral în afectarea emisferei cerebelare. Viteza de conducere a impulsurilor prin fibrele vegetative este micșorată (statistic concludent) numai la copii cu lezarea tumorală a vermisului.

Încă în 1940 Orbeli L.A. a depistat că cerebelul are influențe reglatoare asupra funcțiilor vegetative și participă în menținerea tensiunii arteriale și activității cardiace [17]. S-a stabilit că impulsurile reglatoare de la cerebel emerg pe căile cerebello-spinale spre neuronii simpatici preganglionari din măduva spinării. Încrucișarea fibrelor vegetative are loc la nivelul dintre treimea superioară și medie ale punții Varoli. În cazurile când există dislocația structurilor cerebrale au fost evidențiate modificări ale potențialului evocat vegetativ bilateral [20]. La acești bolnavi are loc modificarea structurii (componentelor) potențialului evocat și apariția componentelor noi. Se consideră că aceste modificări apar în urma disfuncției transmisiei impulsurilor vegetative prin fibrele implicate în procesul patologic [6].

Modificările potențialului evocat vegetativ sunt mai pronunțate în partea contralaterală față de focarul lezării localizat mai sus de puntea Varoli și ipsilateral în cazurile de lezare mai jos de puntea Varoli. Modificări bilaterale ale potențialului evocat vegetativ se depistează în afecțiunile lobului parietal stâng și structurilor cerebrale profunde temporale [16].

Există ipoteze referitor la participarea lobilor frontali prin sporirea influențelor inhibitoare asupra funcțiilor vegetative și în cazurile de afectarea ale lor are loc dezinhibiția acestor influențe având ca urmare sporirea activității simpaticice. După cum demonstrează investigațiile noastre la copii cu tumori cerebelare funcția lobilor frontali poate fi esențial dereglată și deci apariția dereglărilor vegetative poate fi explicată parțial și prin dereglarea conexiunilor cerebello-frontale [6; 7].

Cerebelul este parte componentă a diferitor sisteme funcționale neuronale, care reglează comportamentul emoțional-motivațional cu includerea în afară de hipotalamus și a

Tabelul 2

Indicii potențialului evocat vegetativ la copii sănătoși și cu tumori cerebelare (stimularea mâinii drepte)

Nr.	Grupe investigate	n	PL, s.	A1, mV	A2, mV	Amax, mV
1.	Afectarea emisferei drepte	10	1,39 ± 0,11	0,55 ± 0,09	2,10 ± 0,12	2,65 ± 0,10
2.	Afectarea emisferei stângi	15	1,44 ± 0,13	0,51 ± 0,07	2,64 ± 0,26	3,15 ± 0,21
3.	Afectarea vermisului	11	1,32 ± 0,04	0,49 ± 0,05	2,11 ± 0,12	2,60 ± 0,09
4.	Sănătoși	15	1,49 ± 0,06	0,47 ± 0,08	2,90 ± 0,30	3,37 ± 0,22
	1 – 4		–	–	p 0,05	p 0,05
	2 – 4		–	–	–	–
	3 – 4		p 0,05	–	p 0,05	p 0,01
	1 – 2		–	–	–	–

altor structuri, în primul rând, a nucleului caudat, ariei septale hipocampale, lobilor frontali și temporali [10].

În acest aspect s-a stabilit, că nivelul de insuficiență funcțională a structurilor ergotrope cerebrale corelează pozitiv cu expresia dereglărilor psihoemoționale (nervozitate, anxietate, astenie) și cognitive, legate de activitatea lobilor frontali și temporali.

Coeficienții de corelație (Rxy) a dereglărilor cognitiv-afective cu amplitudinea undei A2 a potențialului evocat vegetativ (activitatea centrilor ergotropi suprasedgmentari) sunt următorii:

Dereglări cognitiv-afective	Rxy	P
coordonarea bimanuală reciprocă	-0,58	0,05
inițierea activității psihice	-0,35	0,05
programarea activității psihice	-0,26	—
controlul activității psihice	-0,49	0,05
praxisul constructiv	-0,28	—
gnozisul spațial	-0,21	—
gnozisul auditiv	-0,59	0,05
memoria auditiv-verbală de scurtă durată	-0,60	0,05
memoria vizual-spațială de scurtă durată	-0,28	—
gnozisul vizual (test Luria I)	-0,25	—
gnozisul facial	-0,22	—
nervozitate	-0,67	0,01
anxietate	-0,54	0,05
astenie	-0,69	0,01

Aceste rezultate demonstrează că nivelul de insuficiență funcțională a structurilor ergotrope suprasedgmentare corelează cu gradul de expresie a dereglărilor psihoemoționale (nervozitate, anxietate, astenie) și cognitive legate de activitatea lobilor frontali (coordonarea bimanuală reciprocă, inițierea și controlul activității psihice) și temporali (gnozisul auditiv, memoria auditiv-verbală).

Se poate presupune că în condițiile lezării tumorale a cerebelului în afara disfuncției centrelor vegetativi suprasedgmentari pot fi afectate și căile nervoase implicate în reglarea ritmului cardiac și respirator. Pentru a elucidă acest aspect am folosit metoda de determinare a corelației ritmurilor cardiac și respirator elaborată de noi [8].

Din literatură se cunoaște metoda de determinare a corelațiilor cardiorespiratorii pe baza analizei variabilității ritmului cardiac și a variabilității duratei ciclului respirator, care include înregistrarea sincronă concomitentă a ECG și a

pneumogramei (spectrograma intervalelor RR și histograma ciclului respirator) [18]. Dezavantajul metodei constă în gradul informațional insuficient, precum și în faptul că la realizarea probei cu respirația profundă controlată pacientul efectuează șase mișcări de respirație într-un minut, ceea ce este dificil pentru unii pacienți, pe lângă aceasta, frecvența menționată a respirației corespunde la 0,1 Hz și formal se află în intervalul de frecvență „responsabil” de influențele simpatiche.

Metoda elaborată permite sporirea gradului informațional al indicilor ce reflectă corelațiile cardiorespiratorii, optimizează efectuarea probei și asigură obținerea unor informații suplimentare despre variantele corelațiilor cardiorespiratorii. În baza analizei corelației spectrogramei componente de înaltă frecvență a ritmului cardiac suprapuse pe histograma duratei ciclului respirator au fost determinate 4 variante de corelații dintre maximul componente de înaltă frecvență a ritmului cardiac și moda histogramei ciclului respirator (sincronizarea optimală, desincronizare, sincronizare/desincronizare, varianta areactivă) (tab. 3).

După cum se vede din tab. 3 la majoritatea copiilor cu tumori cerebelare indiferent de structurile cerebelare lezate se evidențiază o predominare esențială ($p < 0,001$) a desincronizării ritmului cardiac și respirator față de copiii sănătoși. Din 36 copii cu tumori cerebelare la 28 copii este prezentă desincronizarea ritmului cardiac și respirator ce constituie 77,8% cazuri. Aceste rezultate demonstrează că are loc o modificare patologică în zonele cerebrale implicate în reglarea acestor funcții. Se poate presupune că la bolnavii cu tumori cerebelare are loc reținerea transmiterii impulsurilor nervoase în rețeaua neuronilor formației reticulate, care conectează centrul respirator și vasomotor (devierea undei maxime a spectrogramei componente de înaltă frecvență a ritmului cardiac în direcția frecvențelor mai joase) și modularea nonrespiratorie a ritmului cardiac. Aceste mecanisme sunt posibile deoarece prezența lor a fost evidențiată în studii experimentale pe animale [19]. Important este că nici la un copil cu tumori cerebelare nu s-a depistat sincronizarea optimală a ritmului cardiac și respirator (respirație cu frecvență variabilă în jurul unei medii fiziologice și interacțiune funcțională normală a centrului respirator și vasomotor).

Concluzii

1. În afectarea tumorală a vermisului la copii se manifestă un deficit generalizat de influență periferică simpaticotonică și micșorarea vitezei de conducere a impulsurilor nervoase prin căile vegetative; în afectarea tumorală a emisferelor cerebelare

Tabelul 3

Variantele corelației ritmului cardiac și respirator la copii sănătoși și cu tumori cerebelare

Nr.	Grupe investigate	n	Variantele corelației			
			Sincronizare optimală	Desincronizare	Sincronizare/ Desincronizare	Areactivă
1.	Afectarea emisferei drepte	10	—	9 / 90%	1 / 10%	—
2.	Afectarea emisferei stângi	15	—	12 / 80%	2 / 13,3%	1 / 6,7%
3.	Afectarea vermisului	11	—	7 / 63,6%	4 / 36,4%	—
4.	Sănătoși	15	15 / 100%	—	—	—
	1 – 4		—	$p < 0,001$	—	—
	2 – 4		—	$p < 0,001$	—	—
	3 – 4		—	$p < 0,001$	$p < 0,05$	—
	1 – 2		—	—	—	—

deficitul influențelor periferice simpaticotonice se manifestă preponderent homolateral cu emisfera lezată.

2. La copiii cu tumori cerebelare nivelul de insuficiență simpaticotonică periferică corelează semnificativ cu manifestările patologice cognitiv-afective.

3. Tumorile cerebelare la copii, indiferent de structurile lezate, se manifestă prin diferite variante patologice de corelație a ritmului cardiac și respirator (desincronizare, sincronizare/desincronizare, areactivă).

Bibliografie

- CRITCHLEY H.D., ELLIOT R., MATHIAS C.J., DOLAN R.J. Neural activity relating to generation and representation of galvanic skin conductance responses: a functional magnetic resonance imaging study // *J. Neurosci.* 2000; 20(8): 3033-3040.
- CRITCHLEY H.D., MELMED R.N., MATHIAS C.J., DOLAN R.J. Brain activity during biofeedback relaxation: a functional neuroimaging investigation // *Brain.* 2001; 124(5): 1003-1012.
- DĂNĂILĂ L., GOLU M. *Tratat de neuropsihologie* // Ed. Medicală. București. 2006; Vol. 1: 649 p.
- GURVITS T.V., LASKO N.B., REPAK A.L., METZGER L.J., ORR S.R., PIMAN R.K. Performance on visuospatial copying tasks in individuals with chronic posttraumatic stress disorder // *Psychiatry Res.* 2002; 112: 263-268.
- HAINES D.E., DIETRICH E., MIHAILOFF G.A., MCDONALD E.F. The cerebellar-hypothalamic axis: basic circuits and clinical observations // *Intern. Rev. Neurobiol.* 1997; 41: 83-107.
- LACUSTA V. Cerebelul și funcțiile cognitive. 2010; 219 p.
- LACUSTA V., LITOVENCENCO A. Rolul neurochirurgiei în studierea raportului psihic-creier: evoluția concepțiilor neuropsihologice // *Anale Științifice. Asociația chirurgilor pediatri universitari din Republica Moldova.* 2009; 10: 43-45.
- LACUSTA V., MOLDOVANU I., ODOBESCU S., LITOVENCENCO A. Metodă de apreciere a corelației ritmurilor cardiac și respirator. Brevet de invenție. MD 101 Z 2009.11.30.
- MAZZOCCHI G., ANDREIS P.G., DE CARO R., ARAGONA F., GOTTARDO L., NUSSDORFER G.G. Cerebellin enhances in vitro secretory activity of human adrenal gland // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 1999; 84: 632-635.
- OGINO Y., NEMOTO H., IMI K., SAITO S., KAKIGI R., GOTO F. Inner experience of pain: imagination of pain while viewing images showing painful events forms subjective pain representation in human brain // *Cerebral Cortex.* 2007; 17(5): 1139-1146.
- ONAT F., CAVDAR S. Cerebellar connections: hypothalamus // *Cerebellum.* 2003; 2(4): 263-269.
- SACCHETTI B., SCALFO B., STRATA P. Cerebellum and emotional behavior // *Neuroscience.* 2009; 2: 263-269.
- YAKOTA T., SASAKI H., IWABUCHI K., SHIOJIRI T., YOSHINO A., OTAGIRI A. Electrophysiological features of central motor conduction in spinocerebellar atrophy type 1, 2 and Machado-Joseph disease // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr.* 1998; 65: 530-534.
- БЕКАЯ Г.Л. Мозжечковый контроль интегративной деятельности. Дисс. д.б.н. Ереван. 1990.
- БЖИЛЯНСКИЙ М.А. Исследование вызванного кожного симпатического потенциала в изучение механизмов вегетативно-трофических расстройств у больных с «системными» двигательными нарушениями. Дисс. к.м.н. М., 1990, 139 с.
- ОДИНАК М.М., КОТЕЛЬНИКОВ С.А., ШУСТОВ Е.Б. Вызванные кожные вегетативные потенциалы. Санкт-Петербург, 1999.
- Орбели Л.А. Новые представления о функциях мозжечка // *Успехи собр. биол.* 1940;13: 207-219.
- СОЛОВЬЕВА А.Д., ДАНИЛОВ А.Б. Методы исследования вегетативной нервной системы. В. кн.: Вегетативные расстройства. М., 2010, с. 48-108.
- ФОКИН В.Ф., БОГОЛЕПОВА И.Н., ГУТНИК Б., КОБРИН В.И., ШУЛЬГОВСКИЙ В.В. Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. М., Научный мир, 2009; 835 с.
- ХИЛЬКО В.А., КОТЕЛЬНИКОВ С.А., ОДИНАК М.М., ШУЛЕВ Ю.А., ФАДЕЕВ Б.П., КИТАЕВ С.Б. Нарушение вегетативной регуляции у больных с опухолями головного мозга // *www.neurosoft.ru. Нейрофизиология*, с. 1-22.