ISSN 1857-3517 !

STAREA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI CARDIOVASCULAR ÎN PERIOADA ÎNCORDĂRII PSIHOEMOȚIONALE ŞI BIORITMICITATEA ORGANISMULUI

Aurelia CRIVOI*,Valentin AŞEVSCHI**, Iurie BACALOV*, Lidia COJOCARI*, Elena CHIRIȚA*, Doina CASCO, Iulian PARA*, Cristina RACU**, Ana MĂRJINEANU*, Ahmed Abu ZAITON****

** Universitatea de Stat din Moldova*
*** Universitatea de Studii Politice şi Economice Europene „Constantin Stere”*
**** Universitatea de Stat din Tiraspol*

The obtained results demonstrate that there is a correlation between the cardiovascular parameters and the manifestation of the intellectual capacities, anxiety, argues dependent adaptative reactions of biological rhythms.

Introducere

Problemele ce au legătură cu procesul de studii în instituțiile preuniversitare la etapa actuală s-au transformat într-o sursă de anxietate, provocând îngrijorări enorme cu efecte asupra sistemului cardiovascular. Este cunoscut că peste 50% din cazurile letale sunt cauzate de dereglările funcționale ale sistemului cardiovascular [1,10]. Sistemul cardiovascular este cel mai sensibil la acțiunea factorilor stresogeni, care se manifestă prin mecanisme neuroendocrine de reglare şi consecințe fiziopatologice. Activitatea sistemului cardiovascular reflectă comportamentul organismului în diverse condiții. O serie întreagă de date experimentale şi clinice confirmă că cel mai vulnerabil sistem la acțiunea factorilor stresanți, situații de conflict este cel cardiovascular [2, 6].

Situația actuală a problemei

În stările emoționale − frică, şoc psihic, mai rar se înregistrează bradicardie şi mai frecvent tahicardie [2, 7]. S-a stabilit că emoțiile negative determină sporirea frecvenței contracțiilor cardiace − peste 100 bătăi/min, deseori aritmii ventriculare şi extrasistole atriale. Excitabilitatea emoțională provoacă la aproximativ 50% din indivizi diminuarea undelor T, mai rar − inversia acestor unde [3, 9]. Emoțiile negative duc la creşterea tensiunii arteriale, stările emoționale depresive diminuează frecvența contracțiilor cardiace şi a debitului cardiac, se pot înregistra semne ce vizează hipodinamia miocardului.

Investigațiile [4, 5] asupra unui grup de persoane în perioada susținerii examenelor, considerată a provoca stres emoțional, au estimat la ei în zilele din ajunul examenului variații ale frecvenței contracțiilor cardiace în limitele 60-80 bătăi/min, înainte de examen frecvența contracțiilor cardiace sporea, devenind mai exprimată în timpul evaluării. Frecvența contracțiilor cardiace în timpul răspunsului varia de la parametrii înregistrați anterior între 5-33 bătăi/min, iar la 20% dintre ei − extrasistole. La finele examenului şi anunțarea rezultatelor la toți subiecții investigați s-a detectat diminuarea imediată a frecvenței contracțiilor cardiace până la tahicardie moderată. Evident că în cercetările psihofiziologice un interes deosebit prezintă analiza indicilor ritmului cardiac, caracterul activității în timpul desfăşurării proceselor cognitive. S-a vizat că în timpul activității intelectuale se modifică tonusul centrelor de reglare a activității cardiace prin apariția diverselor modificări, reflexele baroreceptoare se inhibă, diminuează aritmia sinuzală [5,10].

Stresul este o reacție complexă, în evaluarea căruia un rol deosebit revine relațiilor de reglare şi activitate funcțională dintre sisteme, stabilindu-se relații între sistemele nervos, umoral şi organele viscerale. Sistemul cardiovascular posedă o reactivitate sporită şi printre primele se include în mecanismele de menținere a echilibrului biologic al organismului. Reglarea emoțională şi reacțiile afective din hipotalamus şi centrul limbic determină o legătură indisolubilă între stresul emoțional şi modificările funcționale ale sistemului nervos vegetativ.

Activitatea cognitivă este însoțită de anumite emoții şi este determinată de un anumit interes față de obiectul de studiu, dorința de a soluționa cu succes problemele trasate, dificultățile întâlnite în atingerea scopului. Este stabilit că în timpul rezolvării exercițiilor matematice sporeşte frecvența contracțiilor cardiace, tensiunea arterială sistolică, iar concentrarea atenției determină sporirea tensiunii arteriale diastolice [1, 5]. Interacțiunea simpatică şi parasimpatică a sistemului nervos reglează starea funcțională a sistemului cardiovascular în stările de dezechilibru biologic al organismului uman. Caracterul emoțiilor şi reacțiilor de comportament al organismului determină prevalența simpaticului sau parasimpaticului, care tinde spre un

echilibru în menţinerea homeostazei organismului. Sistemul simpatoadrenal, în mare măsură, generează dereglări cardiovasculare, iar cel parasimpatic împiedică dezvoltarea patologiilor [2, 4, 6].

Stresul educaţional cauzează un dezechilibru biologic în activitatea cardiovasculară şi este important în restabilirea funcţionalităţii organismului. Participarea sistemului cardiovascular în reacţiile emoţionale şi stările stresante este determinată de mobilizarea resurselor fizice şi psihice necesare pentru restructurarea rapidă a stării organismului şi capacitatea de a efectua sau frâna activitatea.

Problema homeostaziei funcţionale a diverselor aparate şi sisteme priveşte intervenţia reacţiilor adaptive ce asigură menţinerea regimului stabil funcţional atât în condiţii obişnuite, cât şi în condiţii care determină modificări funcţionale accentuate de solicitări. Aparatul cardiovascular, prin legăturile morfologice şi funcţionale pe care le stabileşte între organe şi ţesuturi, este considerat cel mai vechi sistem filogenetic de integrare funcţională a organismului în centrul acestei activităţi integrative, fiind zona capilar-tisulară. Necesităţile acestui teritoriu determină sensul modificărilor morfologice şi funcţionale pe care le înregistrează aparatul în ansamblu.

Din punct de vedere hemodinamic, cordul este principalul organ care produce energia necesară asigurării circulaţiei sanguine şi aprovizionării teritoriilor tisulare cu oxigen şi substanţe energetice. În acelaşi timp, cordul este, la rândul său, dependent de influenţele ce rezultă din activitatea integrată a diferitelor ţesuturi. Adaptarea cardiovasculară la efort reprezintă reflectarea modificărilor apărute la nivelul sistemului ca răspuns la solicitări extrinseci şi intrinseci, constituind o caracteristică esenţială a vieţii [4, 5].

Sistemul cardiovascular poate fi considerat un parametru al posibilităţilor adaptative ale organismului, iar nivelul de funcţionare a lui − ca indice, ce reflectă echilibrul dintre organism şi factorii stresogeni din mediul înconjurător.

Activitatea inimii reprezintă un indicator informativ în cazul modificării stărilor organismului. Stresul emoţional acţionează asupra activităţii cordului, circulaţiei sangvine, caracterizându-se printr-o reactivitate înaltă şi un rol important în restabilirea funcţiilor organismului. Examinarea sistemului cardiovascular în reacţiile emoţionale şi stresante este determinată de reactivitatea şi sensibilitatea lui în studierea mobilizării extremale a resurselor fizice şi psihice, întru restructurarea rapidă a stării organismului şi capacitatea de a efectua sau frâna activitatea [5]. Factorii stresanţi după caracter, durata de acţiune se răsfrâng diferit asupra capacităţilor cognitive, fizice şi sănătăţii organismului. Variabilitatea ritmului cardiac (VRC) este un fenomen fiziologic în care intervalul dintre bătăile inimii variază şi include variabilitatea intervalelor RR, unde R este vârful complexului QRS al unei unde electrocardiografice, RR − intervalul dintre vârfurile R succesive şi un indice informativ în cazul diferitelor stări ale organismului, inclusiv – a celor emoţionale [7].

Monitorizarea variabilităţii ritmului cardiac în condiţii obişnuite de activitate şi în perioada suprasolicitării informaţionale la elevi, în raport cu bioritmurile emoţional şi intelectual s-a efectuat cu aparatul „Astrocard Holter Digital Recorder AsPEKT 702”, aplicând electrozii de o singură utilizare în derivaţiile caracteristice pentru înregistrarea ECG. Datele au fost transferate într-un computer, unde au fost prelucrate şi analizate digital. Toate părţile neclare prezentând artefacte au fost excluse. S-au luat în considerare numai înregistrările care prezentau mai puţin de 15% artefacte. Evenimentele urmărite au fost: tahicardia ventriculară (definită ca şi succesiunea a mai mult de 4 extrasistole ventriculare) susţinută dacă a avut o durată mai mare de 30 sec şi nesusţinută.

La analiza variabilităţii ritmului cardiac, s-au folosit parametrii recomandaţi de Comitetul de experţi al Societăţii Europene de Cardiologie şi Societăţii Nord-Americane de Stimulare Cardiacă şi Electrofiziologie [9]. S-au evaluat parametrii de timp ai variabilităţii ritmului cardiac, care oferă informaţia despre variaţiile intervalelor de timp între complexele QRS: *SDNN* − deviaţia standard a intervalelor N-N, ce reflectă toate variaţiile intervalelor între două complexe QRS pe perioada de înregistrare; *SDANN* – deviaţia standard a mediei intervalelor N-N, calculate în toate perioadele de înregistrare, în afară de cele scurte (de obicei, de 5 min) şi estimează variaţiile ritmului cardiac în toate perioadele de înregistrare mai mari de 5 min; *SDNN index* (SDNNi) – media devierilor standarde ale intervalelor N-N înregistrate numai în intervale de 5 min, ceea ce caracterizează variabilitatea în intervalele scurte de înregistrare (de 5 min); *RMSSD* – rădăcina pătrată a sumei diferenţelor pătrate dintre intervalele N-N normale succesive; *NN50* – numărul de diferenţe mai mari de 50 ms între două intervale succesive N-N; *pNN50* – procentul intervalelor succesive N-N, care diferă mai mult de 50 ms.

ISSN 1857-3517 !

Unul din indicii variabilităţii ritmului cardiac este SDNN, care estimează influenţa sistemului nervos parasimpatic asupra activităţii cordului [3,7]. Stresul educaţional determină micşorarea variabilităţii cardiointervalelor atât la elevii cu bioritmurile emoţional şi intelectual în perioada pozitivă, cât şi la copiii cu bioritmurile studiate în perioada negativă. La reprezentanţii lotului I (BEI PP) indicele SDNN în condiţiile stresului educaţional s-a micşorat cu 25,69% faţă de condiţiile obişnuite de activitate (Fig.1). La reprezentanţii lotului II (BEI PN), indicele SDNN în condiţii obişnuite de activitate s-a estimat de 71,97±2,97 ms, iar în condiţiile stresului educaţional − de 49,56±4,18 ms, $p<0,001$. O diminuare mai vădită de 31,09% a indicelui SDNN s-a estimat la reprezentaţii lotului II (BEI PN).

Compararea markerilor ce vizează activitatea parasimpatică RMSSD, pNN 50 a estimat următoarele: la reprezentanţii lotului I indicele RMSSD (rădăcina pătrată a sumei diferenţelor pătrate dintre intervalele N-N normale succesive) în condiţiile stresului educaţional a diminuat cu 29,29% faţă de condiţiile obişnuite de activitate, iar la indivizii lotului II a diminuat mai semnificativ − cu 46,91% (Fig.1). O modificare mai vădită a fost estimată la indicele pNN 50 care vizează procentul cardiointervalelor succesive N-N, acesta diferă mai mult de 50 ms. La reprezentanţii lotului I, indicele dat a diminuat în condiţiile stresului educaţional cu 63,03%, iar la reprezentanţii lotului II mai semnificativ − cu 71,95% (Fig.2).

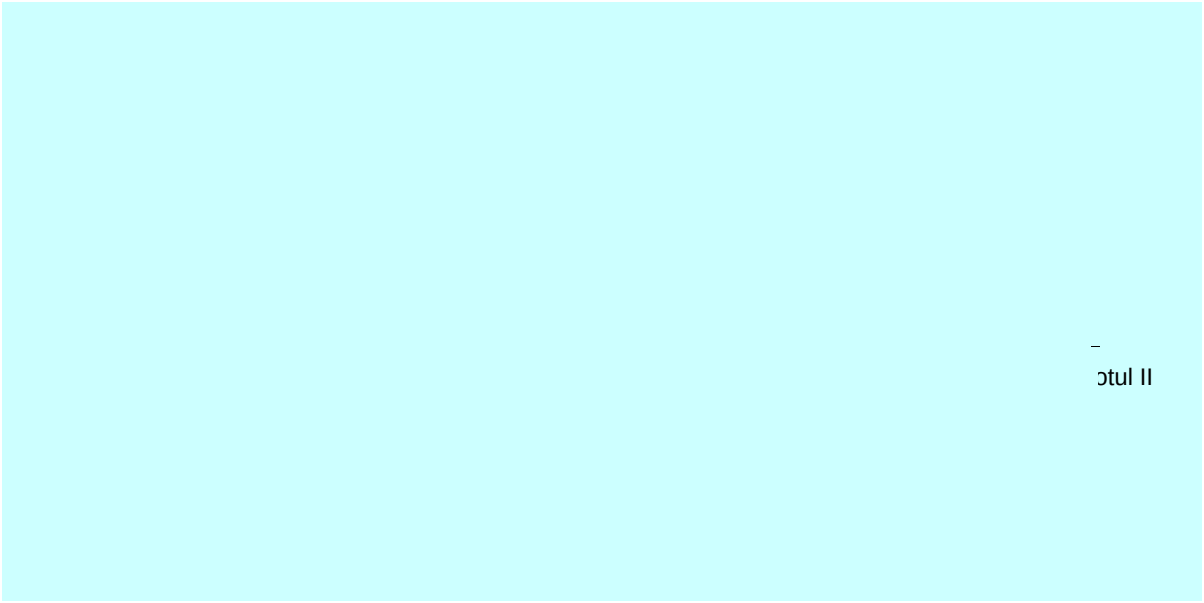


Fig.1. Modificarea parametrilor cardiaci la elevi în diverse condiţii de activitate
în concordanţă cu perioada ritmurilor biologice

Deci, markerii ce vizează activitatea parasimpatică a sistemului nervos s-au înregistrat mai diminuaţi în condiţiile stresului educaţional la toţi reprezentanţii incluşi în investigaţii, însă o diminuare mai semnificativă s-a estimat la indivizii lotului II (BEI PN), ceea ce considerăm că este determinat nu numai de condiţiile stresogene, dar şi de randamentul bioritmurilor emoţional şi intelectual.

Pentru evaluarea influenţei sistemului nervos simpatic în condiţiile stresului educaţional la elevi, am descris indicele amplitudinea modei − AMo, care reflectă activitatea canalului simpatic. AMo este nu altceva decât frecvenţa depistării lungimii RR intervalului care coincide cu valoarea Mo, calculată dintr-un extras de RR intervale. Acest indice la reprezentanţii lotului I (BEI PP), în condiţii obişnuite de activitate, s-a estimat de 35,24±1,65%, iar în condiţiile stresului educaţional − de 45,65±2,69%. La reprezentanţii lotului II (BEI PN), de asemenea, s-a urmărit aceeaşi tendinţă (condiţii obişnuite de activitate − 38,58±0,9 %, condiţiile stresului educaţional − 55,25±2,34 %).

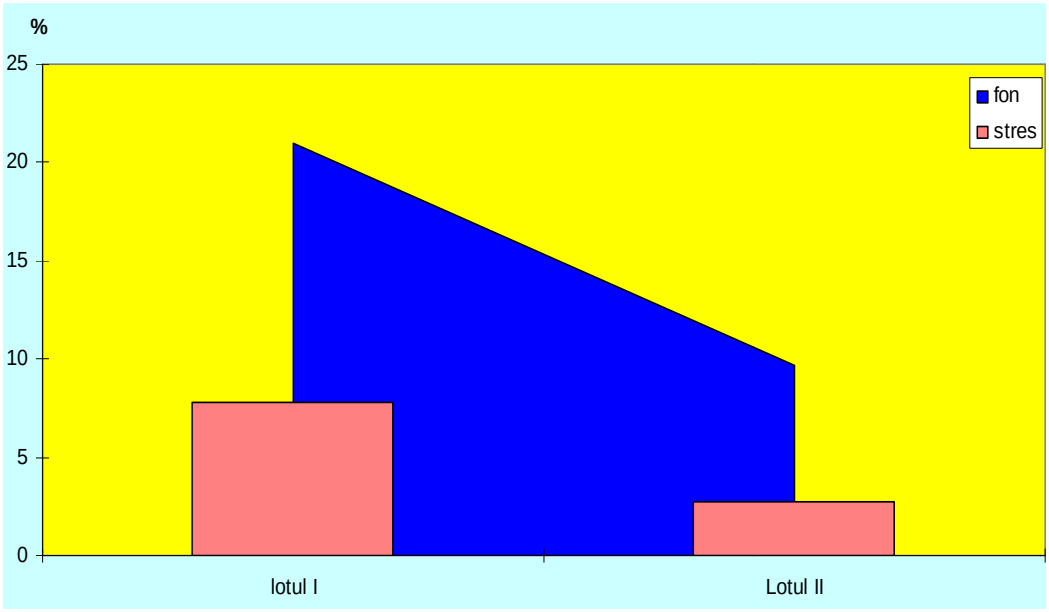


Fig.2. Variaţiile parametrilor variabilităţii ritmului cardiac la elevi în diverse condiţii de activitate în concordanţă cu perioada ritmurilor biologice

Un alt indice, ce caracterizează gradul de centralizare a reglării ritmului cardiac, este indicele de tensionare (IT) după R. Baevski (1968). IT reflectă activarea generală a organismului şi gradul de deviaţie a echilibrului vegetativ în direcţia predominării simpaticului asupra parasimpaticului. Conform datelor [8, 10], acest indice în practică este considerat ca indice cu cel mai înalt grad de sensibilitate al activării sistemului nervos vegetativ simpatic în condiţii stresogene. În studiul nostru, IT la reprezentanţii lotului I (BEI PP) în condiţii obişnuite de activitate a constituit 84,24±11,39 unităţi convenţionale, iar în condiţiile stresului educaţional 156,64±20,53 unităţi convenţionale, $p<0,001$. La reprezentanţii lotului II (BEI PN) IT a avut valori mai sporite în ambele condiţii de activitate (condiţii obişnuite de activitate − 101,97±9,09 u.c., condiţiile stresului educaţional 353,56±26,14 u.c., $p <0,001$), ceea ce vizează la ei influenţa intensă a sistemului nervos simpatic determinând mobilizarea tuturor rezervelor pentru a asigura funcţionarea normală a sistemelor de organe, îndeosebi a celui cardiovascular, o solicitare mai intensă din partea mecanismelor ce menţin homeostazia.

Menţinerea homeostaziei este determinată de cele mai vechi procese de reglare umorală, precum şi de mediatorii adrenergici şi colinergici, ce interacţionează cu receptorii de tipul respectiv în calitate de afectori sau inhibitori. Un rol deosebit revine catecolaminelor secretate de suprarenale, hormonilor, peptidelor reglatorii, substanţelor macroenergice ATP, ADP, AMP, electroliţilor K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} [10].

Rezultatele cercetărilor, ce reflectă fluctuaţiile frecvenţei contracţiilor cardiace, au determinat cele mai variate modificări ale acestor indici la elevi în ziua evaluărilor, după cum se relatează şi în literatură [2, 5].

Prin urmare, la elevii ambelor loturi s-a constatat predominarea simpaticului în condiţiile stresului educaţional, fapt vizat de indicii evaluaţi. Menţionăm că la elevii lotului I (BEI PP) reactivitatea sistemului cardiovascular este mai atenuată faţă de parametrii înregistraţi la elevii lotului II (BEI PN), care îşi mobilizează rezervele funcţionale mai vădit pentru a depăşi starea emoţională în condiţiile stresogene.

În versiunea noastră, la majoritatea elevilor în timpul evaluărilor predomină activitatea sistemului nervos simpatic, fapt constatat de oscilaţiile indicilor AMo, IT, ceea ce nu contrazice datele din literatură. În timpul activării simpatice, tahicardia, de obicei, este însoţită de diminuarea diapazonului ciclului cardiac, iar în timpul stimulării vagale se observă un tablou invers [10].

Cu toate că automatismul este caracteristic şi altor ţesuturi, frecvenţa şi ritmicitatea contracţiilor cardiace, în mare măsură, se află sub acţiunea sistemului nervos vegetativ. Influenţa parasimpatică asupra activităţii inimii este determinată de secreţia acetilcolinei de ramurile nervului vag. Receptorii musculari

ISSN 1857-3517 !

acetilcolinici reacţionează prin creşterea transportului ionilor de kaliu în membranele celulare. Influenţa simpatică asupra cordului este determinată de eliberarea adrenalinei şi noradrenalinei [7, 9].

Variabilitatea ritmului cardiac măsoară oscilaţiile influenţei vegetative asupra cordului, şi nu nivelul mediu al stării tonusului vegetativ. Prin urmare, şi inhibiţia vegetativă, şi nivelul intens al stimulării simpatice determină micşorarea variabilităţii ritmului cardiac. Fluctuaţiile activităţii sistemului nervos vegetativ sunt asociate cu un şir de modificări funcţionale ale celui cardiovascular.

Am analizat şi unii parametri spectrali ai variabilităţii ritmului cardiac, care vizează puterea sau variaţiunile intervalelor R-R şi se distribuie în funcţie de frecvenţă: VLfP – puterea frecvenţei foarte joase (ms^2); LfP – puterea frecvenţei joase (ms^2); HfP – puterea frecvenţei înalte (ms^2).

În condiţiile stresului educaţional, am constatat micşorarea undelor HfP de frecvenţă înaltă, numite şi unde respiratorii, cuprinse în diapazonul 0,15-0,4 Hz, care vizează activitatea centrilor nervoşi ai nervului vag [6, 8] la elevii ambelor loturi. La reprezentanţii lotului I (BEI PP), în condiţii obişnuite de activitate, undele HfP au înregistrat o intensitate de 834,55±102,88 ms^2, iar în condiţiile stresului educaţional − de 350,22±74,91 ms^2, $p<0,001$, respectiv şi la reprezentanţii lotului II (BEI PN), condiţii obişnuite de activitate − 582,33±76,52 ms^2, condiţii stresogene − 258,77±39,45 ms^2, $p<0,001$, (Fig. 3). Însă menţionăm că intensitatea undelor HfP la reprezentaţii lotului II (BEI PP) au fost mai diminuate atât în condiţii obişnuite de activitate, cât şi în condiţiile stresului educaţional. Considerăm că aceste manifestări sunt condiţionate, într-o oarecare măsură, de perioada negativă, mai cu seamă a bioritmului emoţional, care se caracterizează printr-o stare tensionată, deprimantă şi ca rezultat induc diminuarea activităţii centrilor nervoşi vagali.

Undele lente de ordinul întâi − LfP, numite şi „undele lui Maier", „unde vasomotorii" ale spectrului variabilităţii ritmului cardiac (VRC) cu diapazonul frecvenţei cuprins între 0,04-0,15 Hz estimează variaţiile tonusului sistemului nervos simpatic [8], de asemenea au vizat o micşorare a intensităţii lor în condiţiile stresului educaţional, comparativ cu condiţiile obişnuite de activitate, care estimează dominanţa simpaticului în asigurarea homeostaziei: la reprezentanţii lotului I cu 22,16%, iar la reprezentanţii lotului II cu 37,48% (Fig. 3). După cum vizează datele obţinute, în condiţiile stresului educaţional diminuează influenţa parasimpaticului asupra activităţii cardiovasculare şi creşte influenţa celui simpatic, mai ales la elevii cu bioritmurile emoţional şi intelectual în perioada negativă.

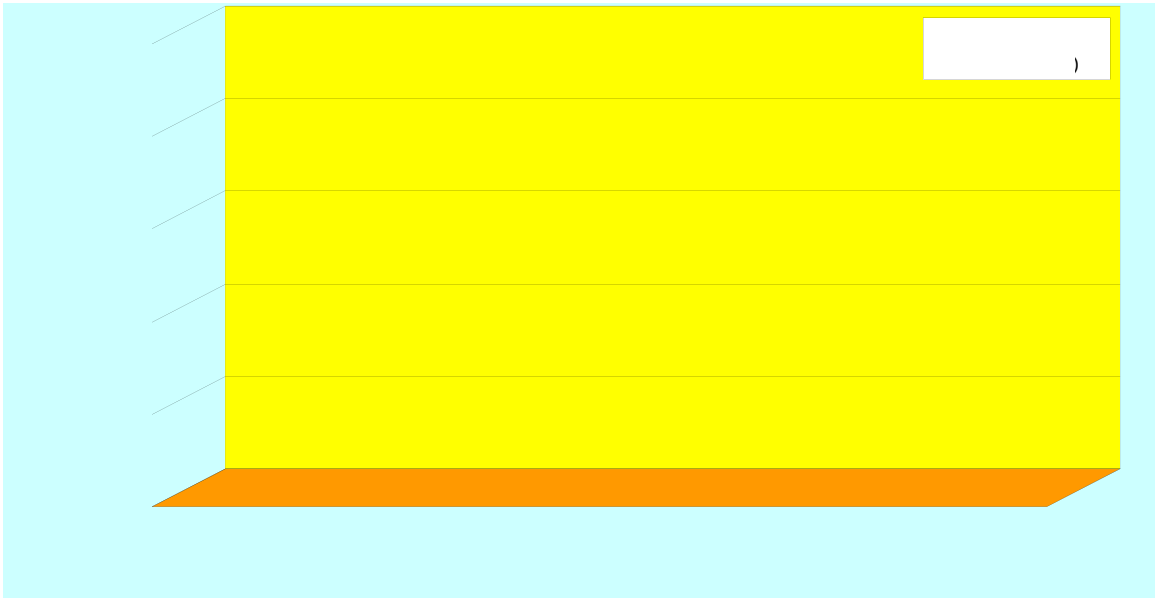


Fig.3. Rezultatele unor indici ai spectrului cardiac în condiţii obişnuite de activitate şi stres educaţional la elevii cu bioritmurile aflate în diferite perioade

Undele lente de ordinul II − VLfP a spectrului VRC, diapazonul 0,003-0,04 Hz de asemenea, au vizat aceeaşi tendinţă, care estimează deplasarea echilibrului vegetativ al ritmului cardiac în direcţia simpaticului. În acelaşi timp, se estimează şi o corelaţie vădită între indicii LfP şi RMSSD, SDNN şi pNN 50.

Conform datelor literaturii, tot mai mulţi cercetători evidenţiază necesitatea studierii individuale a reacţiilor organismului la stres, deoarece datele statistice „denaturează" reacţiile unor indivizi aparte la stres, care se deosebesc după indicii psihologici şi fiziologici [10].

În calitate de indice al echilibrului vegetativ, am selectat indicele tensionării al sistemelor de reglare (IT), care reflectă coraportul dintre activitatea simpaticului şi parasimpaticului. În baza înregistrărilor variabilităţii ritmului cardiac, elevii incluşi în investigaţii i-am divizat în trei clustere: „vagotonici", la care IT în normă nu depăşeşte 30 u.c., „normotonici" − IT variază între 31-120 u.c. şi „simpaticotonici", IT − între 121-300 u.c., rezultatele sunt redate în Fig. 3-5.

Indicii medii ce vizează activitatea sistemului nervos simpatic – AMo şi IT şi parametrii medii ce caracterizează activitatea sistemului nervos parasimpatic – SDNN, la elevii celor trei clustere atât din lotul I, cât şi din lotul II au relevat diferenţe veridice.



Fig.4. Distribuirea procentuală a elevilor în clustere conform indicelui tensionării în raport cu perioada bioritmurilor

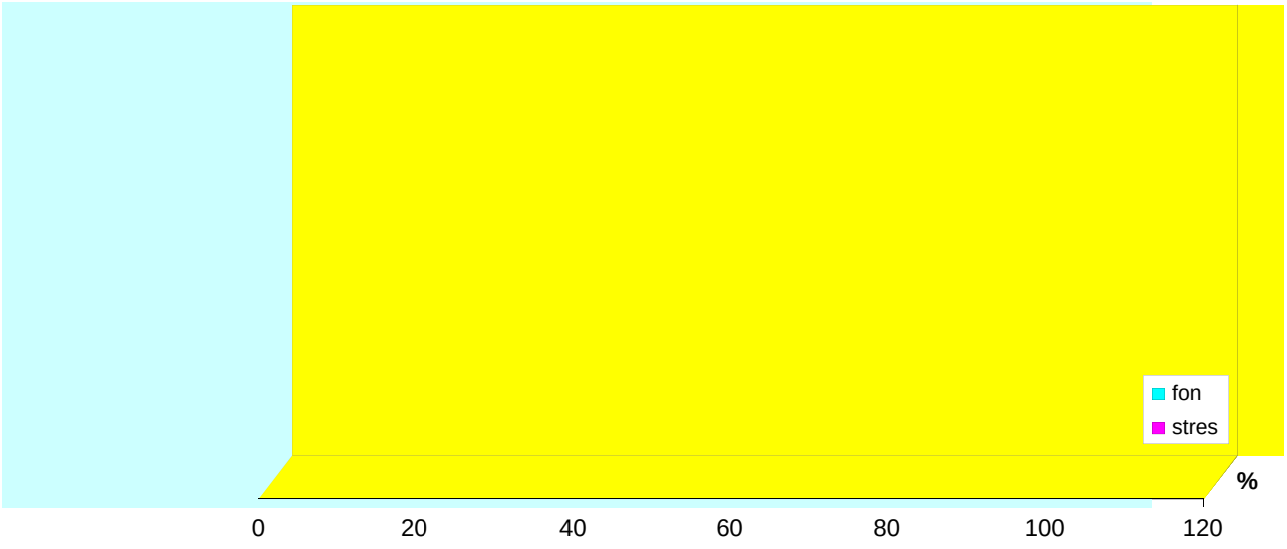


Fig.5. Parametrii amplitudinii modei la elevi cu divers grad de activitate a sistemului nervos vegetativ, în raport cu perioada bioritmurilor

ISSN 1857-3517 !

Evaluarea parametrilor variabilităţii ritmului cardiac, care reflectă coraportul dintre activitatea simpatică şi parasimpatică a SNV, a indicat la reprezentanţii lotului I (BEI PP) cu cele trei tipuri de activitate a SNV (vagotonici, simpaticotonici, normotonici), că cu cât bilanţul echilibrului vegetativ al ritmului cardiac în condiţii obişnuite de activitate era deplasat mai mult spre direcţia simpaticului, cu atât mai mică a fost sporirea lui în direcţia simpaticului (IT a sporit cu 85,75%) în condiţiile stresului educaţional, iar la reprezentanţii lotului II (BEI PN) acest fenomen nu s-a estimat (IT a sporit cu 246,72%).

În baza rezultatelor înregistrărilor VRC, am depistat că la lotul I parametrii ce caracterizează activitatea sistemului cardiovascular sunt mai diminuaţi decât la cei din lotul II. La ei, sub influenţa perioadei pozitive a bioritmurilor emoţional şi intelectual, reactivitatea sistemului cardiovascular este mai stabilă în timpul stresului educaţional.



Fig.6. Parametrii indicelui tensionării la elevi cu divers grad de activitate al sistemului nervos vegetativ, în raport cu perioada bioritmurilor emoţional şi intelectual

Acestea le confirmăm şi prin analiza dinamică a segmentului ST a ECG la elevi în timpul stresului educaţional, precum şi prin prezenţa activităţii ectopice ventriculare, extrasistolelor. În condiţiile stresului emoţional, doar la 12,03% dintre elevii lotului I (BEI PP) s-au înregistrat extrasistole la un interval de 0,3-0,4 s. La elevii lotului II (BEI PN) s-au înregistrat extrasistolele înregistrate care au avut o incidenţă mai mare la 48,75% dintre ei. În afară de aceasta, la 31,25% indivizi ai lotului II în timpul stresului educaţional s-a înregistrat activităţi ectopică, ventriculară, aritmie, determinate, probabil, de aşteptarea rezultatelor evaluărilor şi de starea psihoemoţională încordată, irascibilitate.

Prin urmare, în perioada negativă a bioritmurilor, ca răspuns la încordarea psihoemoţională, are loc sporirea activităţii simpaticului, care mobilizează rezervele funcţionale ale organismului pentru asigurarea homeostaziei şi proceselor adaptive la specificul activităţii din cadrul procesului educaţional.

Lipsa extrasistolelor pe fondul deplasării echilibrului vegetativ al ritmului cardiac în direcţia simpaticului şi repercusiunile respective în situaţiile analizate la elevi, mai cu seamă ai lotului I (BEI PP), se explică, probabil, prin aceea că activitatea sporită a conducătorului ritmului sinoatrial până la un anumit grad împiedică realizarea automatismului focarelor de celule excitatoare localizate mai jos şi declanşarea extrasistolei [7, 10].

Dinamica variabilităţii segmentului ST şi heterogenitatea repolarizării lui a permis o identificare mai amplă a reacţiilor emoţionale în timpul perioadei negative a bioritmurilor cercetate la elevi. Este evident că variaţiile sistemului cardiovascular în cadrul activităţii educaţionale sunt determinate de combinarea unui şir de factori: încordare intelectuală, anxietate, statut psihoemoţional instabil, mai ales la reprezentanţii lotului II (BEI PN).

Analizând rezultatele variabilităţii ritmului cardiac în corelaţie cu gradul anxietăţii, s-a relevat că la elevii cu grad înalt al anxietăţii şi mai cu seamă la cei cu bioritmuri în perioada negativă, indicele SDNN, care reflectă influenţa parasimpaticului asupra activităţii cardiace diminuează. S-au observat modificarea cardiointervalelor, RMSSD, IT şi reacţii vegetative, care însoţesc anxietatea, aşa ca hiperemia sau ţesutul cutanat palid, uscăciune în cavitatea bucală, lacrimi, vertij sau slăbiciune, transpiraţie. Dintre reacţiile musculaturii somatice, care însoţesc anxietatea la 30% dintre elevi cu bioritmuri în perioada negativă s-a constatat tremurul mâinilor, genunchilor, senzaţia de slăbiciune în membrele inferioare, agitaţie, nelinişte, imposibilitatea de a sta într-un loc.

Din asemenea considerente, este destul de actual a examina căile de diagnosticare a anxietăţii, care corelează obiectiv cu indicii variabilităţii ritmului cardiac.

Concluzii

1. Stresul educaţional determină micşorarea cardiointervalelor atât la elevii cu bioritmuri emoţional şi intelectual în perioada pozitivă, cât şi la copiii cu bioritmuri în perioada negativă. La reprezentanţii lotului I, indicele cardiointervalelor (SDNN) în condiţiile stresului educaţional s-a micşorat cu 25,69% faţă de condiţiile obişnuite de activitate. La reprezentanţi lotului II, acest indice în condiţii obişnuite de activitate s-a estimat de 71,97±2,97 ms, iar în condiţiile stresului educaţional de 49,56±4,18 ms, $p<0,001$.

2. La reprezentanţii lotului I, în condiţii obişnuite de activitate, indicele tensionării a constituit 84,24±11,39, iar în condiţiile stresului educaţional − 156,64±20,53 u.c., $p<0,001$. Reprezentanţii lotului II au avut valori mai sporite în ambele condiţii de activitate (condiţii obişnuite de activitate – 101,97±9,09 u.c., condiţiile stresului educaţional − 353,56±26,14 u. c., $p <0,001$), ceea ce indică la ei influenţa intensă a sistemului nervos simpatic, astfel determinând mobilizarea tuturor rezervelor pentru a asigura funcţionarea normală a sistemelor de organe.

Referinţe:

1. Bigger J.T., Fleiss J., *Stability over time of period variability in patients with previous myocardial infraction and ventricular arrhythmais*, in *Am. J. Cardiol*., 1992, p.69.
2. Cojocari L., Crivoi A., Botea E., *Influenţa regimului zilei asupra unor indici cardiovasculari la copii*, în *Analele ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova dedicate jubileului de 60 de ani ai USM*, seria „Ştiinţe chimico-biologice", CEP USM, 2006, p.21.
3. Crivoi A., Bacalov I., Cojocari L., Vegh Eva Maria, *Studiul factorilor ecologici care condiţionează dereglările cardio-vasculare.* Materialele Conferinţei a XIII-a ştiinţifice internaţionale: Bioetica, filosofia, economia şi medicina în strategia de asigurare a securităţii umane, USMF „N. Testemiţanu", Chişinău, 2008, p.252-258.
4. Crivoi A., Curea N., Suveică L., Prodan M., Casco D., Matei V., Cojocari L., Vegh Eva Maria, *Impactul stresului emoţional asupra ritmului cardiac*, în *Noosfera*, 2008, nr.1, p. 35-37.
5. Crivoi A., Suveică L., *Riscul cardiovascular al sindromului metabolic*, în *Analele ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova*, seria „Ştiinţe chimico-biologice", 2006, p.70-73.
6. Dorgan V., Carp I., *Stresul – factor distructiv în instruire*, în *Teoria şi arta educaţiei fizice în şcoală*, 2006, nr. 2, p.58-64.
7. Saulea A., Scripnic V., *Polimorfismul ritmului cardiac al persoanelor de vârstă senilă*, Conferinţa XIV Naţională de fiziologie, Bucureşti, 1997, p.27.
8. Vegh Eva Maria, *Starea funcţională a sistemului cardiovascular la influenţa factorilor stresorici*, în *Noosfera*, 2008, p. 38-43.
9. Баевский Р.М., Кириллов О.И. и др., *Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе*, Наука, Москва, 1984, с.40-58.
10. Майоров О.Ю., Фенченко В.Н., *Повышение надежности исследований детерминированного хаоса в биоэлектрической активности (ЭЭГ, ЭКГ и вариабельности сердечного ритма) методом нелижнейного анализа*, в *Клиническая информатика и Телемедицина*, Москва, 2009, т.5, вып. 6, с.10-17.