

MODIFICĂRILE HOMEOSTAZIEI SISTEMULUI CARDIOVASCULAR LA EFORT FIZIC ÎN TIREOTOXICOZA DIFUZĂ

Iurie BACALOV, Aurelia CRIVOI, Elena CHIRIȚA, Adriana DRUȚA,

Universitatea de Stat din Moldova

În ultimii zece ani în Moldova s-a estimat o creștere a patologiilor cronice. Printre aceste boli s-a remarcat și patologia glandei tiroide, determinată de starea ecologică, ca consecință a poluării mediului cu deșeuri chimice și a deficitului de iod.

Nivelul concentrației ionilor de sodiu și potasiu în sânge în stadiile inițiale ale tireotoxicozei difuze se modifică nesemnificativ, însă la bolnavii de tireotoxicoză difuză asociată cu aritmii fibrilare aceste modificări sunt mai vădite. În toate stadiile tireotoxicozei s-a constatat un conținut mărit al hormonilor tiroidieni. Evoluția tireotoxicozei difuze a constatat modificări în activitatea cardiacă, ce vizează sporirea gradului tensionării mecanismelor de reglare și diminuarea rezervelor funcționale ale organismului. Coeficientul rezervelor funcționale diminuat indică diminuarea posibilităților adaptative ale organismului și a „debitului fiziologic”.

Cuvinte-cheie: *tireotoxicoză, sistem cardiovascular, epidemiologie, maladiile glandei tiroide, iod, efort fizic.*

THE MODIFICATIONS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM HOMEOSTASIS DURING PHYSICAL EFFORT IN DIFFUSE THYROTOXICOSIS

In the past ten years, Moldova has seen a rise in chronic pathologies. Among these diseases, thyroid gland pathology has stood out, influenced by the ecological state, as a consequence of environmental pollution with chemical waste and iodine deficiency.

The concentration level of sodium and potassium ions in the blood is minimally altered in the early stages of diffuse thyrotoxicosis. However, in patients with diffuse thyrotoxicosis associated with fibrillatory arrhythmias, these changes are more noticeable. In all stages of thyrotoxicosis, an increased level of thyroid hormones has been observed. The evolution of diffuse thyrotoxicosis shows changes in cardiac activity, which involve the increased tension of the regulatory mechanisms and the reduction of the functional reserves of the body. A reduced functional reserve coefficient indicates a decrease in the body's adaptive capacity and its „physiological output”.

Keywords: *thyrotoxicosis, cardiovascular system, epidemiology, thyroid gland diseases, iodine, physical exertion.*

Introducere

Incidența maladiilor glandei tiroide în rândul populației diferitor țări oscilează între 2% și 11%. În Republica Moldova în ultimii ani, de asemenea, s-a remarcat o tendință de creștere a acestor boli. Toate acestea argumentează actualitatea și necesitatea studierii funcției și patologiei glandei tiroide. Depistarea formelor clinice accentuate a patologiei glandei tiroide nu prezintă, de obicei, dificultăți, chiar dacă nu întotdeauna se estimează toate manifestările clinice ale tireotoxicozei sau hipotireozei. Cu regret, prezența unei hipotireoze vădite, mărirea glandei tiroide, sau alte simptome ale tireotoxicozei atestă deja o formă avansată a bolii. Este mai dificil de a depista formele atipice ale hipertireozei, care în stadiile inițiale se aseamănă mult cu hipertonia, reumatismul, tuberculoza etc. Astfel, diagnosticarea patologiei glandei tiroide numai în baza simptomelor clinice este dificilă [1, 2].

Printre cauzele tireotoxicozei pe prim plan se evidențiază traumele psihice. Încă S. Botchin scria, că influența momentelor psihice nu numai asupra evoluției, dar și derulării maladiei este incontestabilă. Acest detaliu oferă posibilitate clinicilor de a privi boala lui Basedov ca o patologie de geneză cranio-cerebrală. La 80% din pacienții cu tireotoxicoză în anamneză figurează traume psihice acute și cronice. Un argument al rolului traumei psihice în apariția tireotoxicozei sunt cazurile apariției bolii în decurs de câteva zile sub influența emoțiilor negative puternice.

Uneori tireotxicoza este de origine ereditară. În favoarea acestui argument vizează depistarea acestei maladii la mai mulți membri ai unei familii, a rudelor apropiate în câteva generații. În literatura de specialitate este descris un caz, în care 11 persoane (8 femei și 3 bărbați) au fost bolnavi de tireotxicoză în cinci generații. La gemenii univitelini a fost estimată o incidență identică a tireotxicozei și a unui titru analogic de anticorpi către glanda tiroidă. Mecanismul ereditar încă nu este studiat, se presupune factorul genetic de caracter recesiv. În practica medicală nu sunt rare cazurile de apariție a tireotxicozei după insolație, în perioada gravidității, perioadei de climacteriu, la bolnavii cu patologie a hipotalamusului. Prin urmare, așa factori stresorici ca abuzul băilor de soare, dezechilibrul endocrinologic pot fi una din primele cauze sau un moment provocator al maladii, mai cu seamă la persoanele predispuse către această maladie [3].

Tireotxicoza difuză este o boală autoimună și apare la persoanele cu predispunere genetică. Conform datelor unor autori, se transmite autosomal-recesiv, după opinia altora – pe cale autosomală-dominantă. Probabil, are loc o transmitere poligenică [4, 5].

Simptomele de afectare a sistemului cardiovascular la bolnavii de tireotxicoză difuză dețin unul din caracteristicile principale nu numai în tabloul clinic, dar și determină gradul de dificultate al maladii [6, 7, 8].

Dereglările tireo-cardiace sunt determinate, pe de o parte de sensibilitatea patologică a miocardului către catecolamine, iar pe de altă parte – de excesul de hormoni produși de această glandă. Tulburările metabolice ale miocardului sunt însoțite de destrucții distrofico-metabolice și insuficiență capilară la nivelul țesuturilor. Ca consecință frecventă a tulburărilor metabolice sunt descrise – tahicardia pronunțată, dereglările de ritm cardiac, insuficiență cardiacă și coronară, care mai des se înregistrează în formele grave și medii ale evoluției bolii [9].

Multe studii științifice atestă rolul dereglărilor metabolismului salin în patogeneza „inimii tireotoxice”. Tireotxicoza este însoțită de diminuarea concentrației ionilor de sodiu intra- și extracelular. Creșterea concentrației ionilor de sodiu în celule este însoțită de sporirea conținutului ionilor de calciu intracelular, fapt confirmat de rezultatele cercetărilor la om și animale cu tireotxicoză. Sporirea concentrației ionilor de calciu în fibrele musculare cardiace brusc mărește viteza și amplituda contractilă a lor, și determină mărirea volumului sistolic și a minut volumului cardiac [10]. În tireotxicoză conținutul ionilor de calciu în miofibrilele cardiace este mărit, însă în același timp surplusul hormonilor tiroidieni creează dificultăți în aportul lui la nivel de mitocondrii [11].

În tireotxicoză se înregistrează dereglări ale hemodinamicii. De asemenea, se constată și modificări ale electrocardiogramei (ECG), care sunt induse nemijlocit de tulburările metabolismului electrolitic în miocard și sistemul excitoconducător al inimii. Aceste modificări nu sunt întâmplătoare, deoarece în activitatea cardiacă electroliților le revine un rol determinant. Este cunoscut că la înregistrarea electrocardiogramei în hipokalemie se estimează modificări asemănătoare cu cele din tireotxicoză [12]. La bolnavii cu un conținut de kalium mic în organism tireotxicoza difuză este însoțită de aritmii fibrilare ventriculare, atriale, auriculare etc.

Prin urmare, modificările cardiovasculare sunt determinate de excesul de hormoni tiroidieni și acțiunea lor asupra mușchiului cardiac ceea ce induce dereglări a proceselor metabolice intercelulare și în cele din urmă - la formarea „inimii tireotoxice”.

Tireotxicoza mai frecvent se întâlnește la femei cu vârsta de 20 – 50 ani. Coraportul bolnavilor între femei și bărbați este de 1:5 și 1:7, mai rar la copiii de vârstă preșcolară și adolescenții, cu aceeași prevalență la fetițe. În regiunile cu consum normal de iod din tot numărul de bolnavi cu tireotxicoză – 60-80% revine formei difuze de tireotxicoză.

Reieșind din cele relatate ne-am propus ca scop studierea reactivității sistemului cardiovascular la efort fizic în tireotxicoza difuză.

Pentru realizarea scopului trasat au fost stabilite următoarele obiective de referință: evaluarea incidenței și morbidității tireotxicozei în Republica Moldova; cercetarea reactivității sistemului cardiovascular la efort fizic și estimarea coeficientului rezervelor funcționale în tireotxicoza difuză, precum și evaluarea unor indici fiziologici în evoluția tireotxicozei difuze.

Material și metode de cercetare

Studiul complex al problemelor trasate a fost efectuat în cadrul unui lot experimental de 40 bolnavi cu diagnosticul – tireotxicoză difuză, dintre care 87,5 % (35) femei și 12,5 % (5) bărbați cu vârsta între 26 – 60 ani, în cadrul Spitalului Clinic Republican.

În dependență de exteriorizarea indicilor clinico-fiziologici bolnavii au fost distribuiți în două grupe:

- I grup – a inclus 49% din cei investigați cu o durată a bolii de 3 – 4 ani;
- II grup – a inclus 51% din cei investigați cu o durată a bolii de 5-10 ani și mai mult.

Pacienții din grupul II la rândul lor au fost distribuiți în subgrupe în dependență de modificările activității sistemului cardiovascular:

- bolnavi cu gradul I „inimă tireotoxică” – 19 %;
- bolnavi cu gradul II „inimă tireotoxică” – 24,5 %;
- bolnavi cu gradul III „inimă tireotoxică” – 7,5 %.

În scopul elucidării reactivității sistemului cardiovascular la efort fizic au fost explorați mai mulți parametri: nivelul de hormoni tiroidieni T_3 și T_4 în plasma sanguină, concentrația ionilor de Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , step-testul și înregistrarea activității ritmului cardiac.

Înregistrarea ritmului cardiac s-a efectuat cu ajutorul aparatului „OMEGA-C”, care a permis de a evalua un șir de parametri ai activității sistemului cardiovascular așa ca: frecvența contracțiilor cardiace, tensiunea arterială, analiza complexului ECG – PQRS etc.

Analiza cardiointervalelor ECG în dinamică s-a efectuat cu ajutorul pachetului „Control” elaborat de firma „Conto”. Analiza matematică a ritmului cardiac în fiecare din segmentele cu pasul de 20 secunde evidențiate prin metoda discretă-de lunecare (saltătoare) a înregistrărilor cu o durată de 128 secunde. Perioada de înregistrare 30 minute.

Step-testul este destinat pentru evaluarea reactivității sistemului cardiovascular la efort fizic. Utilajul necesar pentru realizarea probei: o treaptă cu înălțime de 50 cm, cronometru. Metoda constă în următoarele. Efortul fizic constă în ridicare pe treapta cu înălțimea de 50 cm. Ridicare pe această treaptă se efectuează în patru etape: I – piciorul stâng se urcă pe treaptă, II – piciorul drept, III – piciorul stâng se lasă pe podea, IV – piciorul drept se coboară lângă cel stâng. În total 30 de ridicări pe minut în decurs de trei minute.

În poziția verticală picioarele trebuie să fie drepte, trunchiul – în poziție strict verticală. La ridicarea și coborârea de pe treaptă mâinile efectuează mișcările caracteristice din timpul mersului. În timpul probei se poate schimba de câteva ori piciorul cu care pacientul se urcă pe treaptă.

Înainte de efectuarea probei pacientul lua cunoștință de tehnica efectuării efortului fizic.

După efectuarea probei pacientul se odihnește în poziție șezând. Pulsul se determina la 30 sec. a minutului întâi în perioada restabilirii (P). Proba s-a evaluat în baza indicelui Q.

$$Q = T \cdot 100 / 5,5 \cdot P$$

unde: Q – coeficientul rezervelor funcționale; T – timpul efortului în secunde; P – pulsul în primul minut al perioadei de restabilire.

Rezultate obținute și discuții

În ultimii ani în Moldova s-a mărit numărul bolnavilor de tireotxicoză. Despre aceasta atestă datele statistice. Este cunoscut că 80% din cazurile de tireotxicoză însoțesc dezvoltarea tireotxicozei difuze. În așa mod, în Republica Moldova în perioada anilor 2014 – 2023, numărul bolnavilor de tireotxicoză atât în rândul populației adulților, cât și copiilor este în creștere, ceea ce explicăm prin starea ecologică în republică și acțiunea factorului psihogen social.

Ionii monovalenți și bivalenți în organismul joacă un rol important. Ei sunt componentele tuturor țesuturilor, îndeplinesc funcții fiziologice importante precum menținerea constanței presiunii osmotice, menținerea excitabilității neuro-musculare (potasiu, sodiu), asigurarea proceselor de coordonare și troficitate și realizează legătura organismului cu mediul înconjurător (potasiu), iar determinarea conținutului acestor elemente se folosește în scop diagnostic.

Concentrația ionilor de sodiu și potasiu în sânge este unul din indicii stării funcționale a sistemului

cardiovascular. Dereglările metabolismului ionilor de sodiu și potasiu în miocard și sistemul excito-conducător determină apariția tahicardiei, zgomotului sistolic, iar mai apoi ca consecință - hipertrofia cordului.

Rezultatele investigațiilor au estimat, la bolnavii grupului I concentrația ionilor de potasiu de $4,65 \pm 0,23 \text{ mmol/l}$; la reprezentanții grupului II o concentrație de $3,57 \pm 0,33 \text{ mmol/l}$ (fig.1.). La pacienții cu gradul I „inimă tireotoxică” concentrația ionilor de potasiu în plasma sanguină a constituit $4,5 \pm 0,56 \text{ mmol/l}$; la bolnavii de gradul II „inimă tireotoxică” – $3,3 \pm 0,12 \text{ mmol/l}$ și la bolnavii de gradul III „inimă tireotoxică” – $2,9 \pm 0,22 \text{ mmol/l}$ (fig.2.). Concentrația ionilor de sodiu la bolnavii grupului I a estimat valoarea de $147,2 \pm 13,61 \text{ mmol/l}$, iar pentru bolnavii grupului II de $135,7 \pm 7,02 \text{ mmol/l}$ cu unele variații, însă în general în limitele normei.

Rezultatele înregistrate estimează, că indicii metabolismului de potasiu și sodiu oscilează în dependență de gradul de gravitate și durata de evoluție a bolii. Aceasta în primul rând se reflectă asupra metabolismului ionilor de potasiu. Modificările înregistrate sunt mai vădite la bolnavii cu o durată de cinci și mai mulți ani în evoluția maladiei (bolnavii grupului II).

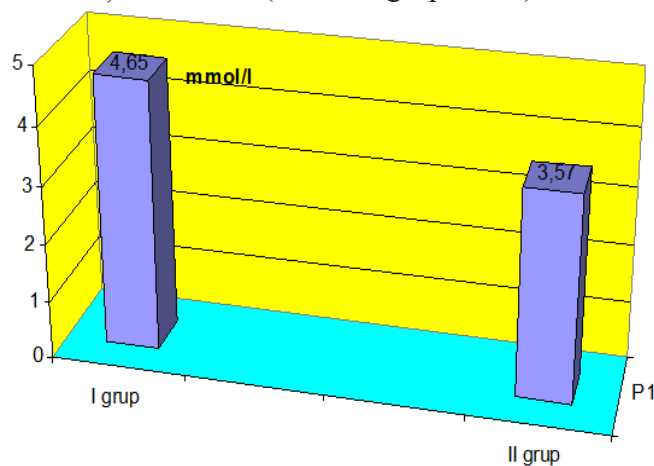


Figura 1. Variațiile concentrației ionilor de potasiu la bolnavi în tireotxicoza difuză

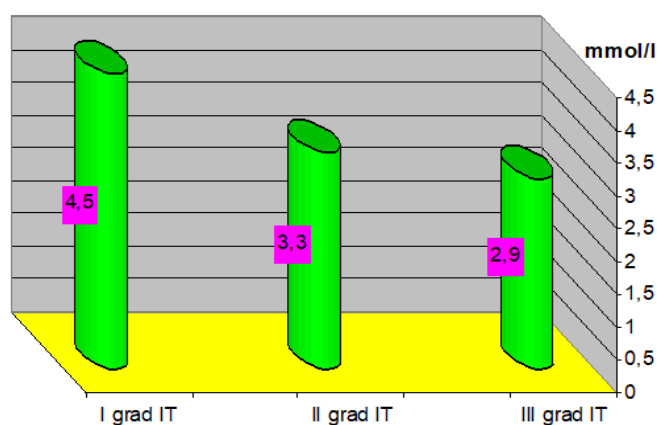


Figura 2. Variațiile concentrației ionilor de potasiu la bolnavii grupului II cu grad diferit a „inimii tireotoxice”

Prin urmare, în baza rezultatelor obținute putem concluziona, că în stadiile inițiale ale tireotxicozei difuze, la bolnavii I-lui grup și la bolnavii cu gradul I „inimă tireotoxică”, concentrația ionilor de sodiu și potasiu în sânge se modifică neesențial. La bolnavii de tireotxicoză difuză cu gradul II și III „inimă tireotoxică”, cu complicații de tipul aritmii fibrilare atriale, ventriculare etc. s-a depistat un conținut al ionilor de potasiu în sânge mai diminuat. Conform datelor literaturii de specialitate indicii ionilor de potasiu la bolnavii de tireotxicoză difuză variază în dependență de gradul de gravitate al bolii [13].

Calciul în organism se găsește sub trei forme: 45–50% – în stare ionizată; 40–45% – sub formă de legături necovalente cu proteinele, iar 5–10% – formează complexe cu anionii. În cazul investigațiilor noastre s-a determinat concentrația totală de calciu, care reprezintă suma celor trei fracții.

Ionii de calciu participă la desfășurarea mai multor procese fiziologice așa ca: transmiterea impulsului nervos, menținerea integrității membranei celulare, activarea proceselor fermentative, participă la procesele de osteogeneză.

Rezultatele cercetărilor au determinat conținutul ionilor de calciu la bolnavii de tireotxicoză difuză (forma ușoară – bolnavii I-lui grup) de $2,36 \pm 0,02 \text{ mmol/l}$; la bolnavii cu un grad mai avansat al bolii „inimă tireotoxică” (reprezentanții grupului II), concentrația ionilor de calciu a fost de $2,63 \pm 0,04 \text{ mmol/l}$. La bolnavii grupului II, deoarece se estimează mai multe grade de evoluție a bolii am decis să exteriorizăm în particular concentrația ionilor de calciu. În așa mod concentrația ionilor de calciu la bolnavii I grad „inimă tireotoxică” a fost de $2,95 \pm 0,03 \text{ mmol/l}$; la 24,5 % – bolnavi gradul II „inimă tireotoxică” a fost de $3,2 \pm 0,04 \text{ mmol/l}$ și la 7,5% bolnavi cu „inimă tereotoxică” de gradul III – de $1,73 \pm 0,05 \text{ mmol/l}$ (fig. 3).

În baza rezultatelor obținute menționăm, că modificarea concentrației ionilor de calciu în sânge la bolnavii de tireotxicoză difuză în forma ușoară estimează variații neînsemnate în limitele normei; la bolnavii cu o formă mai avansată de „inimă tireotoxică” concentrația ionilor a oscilat în dependență de gradul de gravitate al bolii. La bolnavii cu „inimă tireotoxică” de gradul I și II concentrația ionilor de calciu a depășit limitele normei, care presupunem că a și determinat modificări la nivelul cordului. Conform datelor literaturii, creșterea concentrației ionilor de calciu se răsfrânge asupra vitezei și amplitudei de contracție a inimii, determină mărirea volumului sistolic și minut-volumului cardiac [14]. La bolnavii cu gradul III „inimă tireotoxică” concentrația ionilor de calciu s-a înregistrat mai diminuată decât limitele normei. Presupunem, că această diminuare este determinată de particularitățile etative, precum și de modificările patologice – insuficiență cardiacă, hipertirioză.

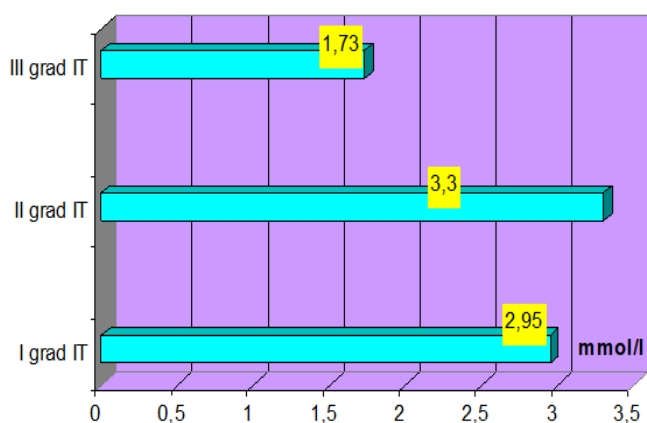


Figura 3. Variațiile concentrației ionilor de calciu în plasma sanguină în tireotxicoza difuză cu diferit grad „inimă tireotoxică”

Prin urmare, în baza celor relatate concluzionăm, variațiile concentrației ionilor de calciu în tireotxicoza difuză sunt în dependență de gradul de gravitate al bolii și vârstă bolnavului.

Triiodtironina (T3) și tiroxina (T4) sunt hormoni ai glandei tiroide ce conțin iod. Triiodtironina din punct de vedere fiziologic este mai activă decât tiroxina, însă concentrația ei în plasma sanguină este de 20 de ori mai mică. Funcția acestor hormoni constă în intensificarea reacțiilor oxidative și a proceselor proteolitice. Mai cu seamă se activează procesele oxidative la nivelul mitocondriilor, ce determină intensificarea metabolismului energetic și plastic. Din punct de vedere diagnostic, determinarea concentrației hormonilor tiroidieni T3 și T4 în plasma sanguină prezintă un

mare interes în patologia glandei tiroide și evident că și în tireotxicoza difuză.

Datele obținute în cadrul cercetărilor (tabelul 1), atestă că în marea majoritate a cazurilor de tireotxicoză difuză sau în etapele incipiente a evoluției bolii se mărește concentrația de T3 și T4. Însă ținem să menționăm, că nu s-a stabilit o corelație între nivelul de hormoni în plasma sanguină și manifestările clinice ale tireotxicozei difuze. Probabil, aceasta este determinat de faptul că nivelul de hormoni tiroidieni extracelulari nu corespunde cu nivelul lor intracelular.

Tabelul 1. Concentrația hormonilor tiroidieni la bolnavi de tireotxicoză difuză

Grupul	Gradul IT	T3 nmol/l	T4 nmol/l
I	-	3,45±0,34	134,50±10,24
II	I	5,41±0,39	212,58±23,12
	II	6,01±0,04	232,78±34,06
	III	12,89±0,64	498,30±34,04

În așa mod datele obținute atestă, că determinarea concentrației de hormoni T3 și T4 în sânge permite de a confirma diagnosticul de tireotxicoză difuză.

Diminuarea posibilităților adaptative ale organismului ca unul din factorii de risc a dezvoltării bolii este în legătură cu micșorarea valorilor fiziologice, posibil chiar și din cauza epuizării rezervelor funcționale [15, 16, 17].

Întrucât în calitate de sistem fiziologic de conducere, care determină posibilitățile adaptative a organismului, evidențiem sistemul cardiovascular, evident că este vorba de rezervele funcționale a acestui sistem, inclusiv și a rezervelor de reglare a lui. Din gama diversă a testelor de încărcare (efort) ne-am decis să aplicăm step-testul, datorită simplității lui de realizare și starea clinică a bolnavilor.

Pentru aprecierea rezervelor funcționale a sistemului cardiovascular am aplicat step-testul care prevedea determinarea pulsului până la și după efortul fizic. În dependență de arsenalul rezervelor inimii și mecanismelor de reglare a activității funcționale se produc modificări a funcționării sistemului circulator. În cazul unor resurse bogate de rezerve funcționale, în cazul depozitului sporit a posibilităților adaptative se estimează modificări vădite a tensiunii arteriale, mai cu seamă sistolice [18].

În stabilirea unui anumit nivel a funcționării sistemului circulator și mobilizarea rezervelor funcționale deosebit de importante se evidențiază mecanismele de reglare, starea cărora este bine reflectată de indicii variabilității ritmului cardiac [19, 20, 21]. Step-testul este unul din metodele informative de evaluare a reactivității sistemului cardiovascular la efort fizic. Dacă mecanismele de reglare nu posedă un substrat energetic al rezervelor funcționale suficient sau este prezentă insuficiență circulatorie, atunci efortul fizic în timpul probei step devine un factor stresant. Dependența dintre rezervele funcționale și activitatea mecanismelor de reglare foarte bine se exprimă în procesul de evoluție al unei boli, în cazul nostru al tireotoxicozei difuze.

Apariția și dezvoltarea tireotoxicozei difuze este însoțită de diminuarea posibilităților adaptative ale organismului [22]. Aceasta se manifestă prin micșorarea rezervelor funcționale, tensionarea mecanismelor de reglare a sistemelor funcționale și modificarea nivelului funcțional a sistemului cardiovascular.

Rezultatele testării potențialului rezervelor funcționale ale organismului la bolnavii de tireotoxicoză difuză a estimat la 49% din bolnavi un coeficient al rezervelor fiziologice de $86,3 \pm 2,35$ unități convenționale.

Acești bolnavi necesită să depună un efort nu prea mare pentru a se adapta la condițiile de existență, de relaxare. Debitul (puterea, intensitatea) rezervelor sistemului cardiovascular constituie un depozitul sigur în cazul înrăutățirii evoluției maladiei, datorită cărui fapt, nivelul ei inițial se micșorează. Activitatea curentă a organismului întotdeauna este legată de consumul rezervelor, însă în același timp se estimează și completarea lor. La bolnavi în stadiul incipient al bolii se constată variații neînsemnate a indicilor fiziologici, în limitele unui diapazon al normei (tab. 2).

Tabelul 2. Rezultate step-testului

Grupul	Gradul gravității bolii	Coeficientul rezervelor funcționale (un. conv.)
I	Foma ușoară a tireotoxicozei difuze	$86,3 \pm 2,35$
II	Inimă tireotoxică gr. I	$69,8 \pm 3,48$
	Inimă tireotoxică gr. II	$58,2 \pm 4,23$
	Inimă tireotoxică gr. III	$48,7 \pm 1,67$

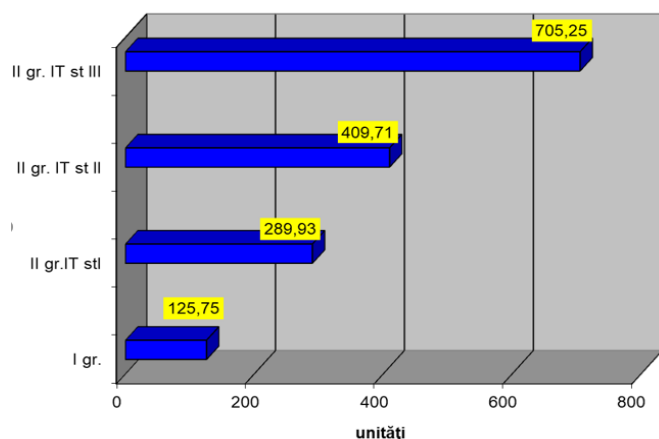


Figura 4. Indicele ce reflectă tensionarea mecanismelor de reglare a activității cardiace

După cum putem observa (fig. 4.) în timpul efortului brusc (subit) diminuează „debitul fiziologic”, se micșorează rezistența organismului la acțiunea factorilor stresogeni. Conform datelor literaturii [24] cu cât gradul de tensiune (încordare) a proceselor de reglare este mai mic la un anumit nivel de funcționare, cu atât mai mare este potențialul rezervelor funcționale. În cazul nostru indicele tensionării pentru primul grup de pacienți a fost de $125,75 \pm 75,61$, pentru reprezentanții grupului II cu I grad „inimă tireotoxică” – $289,93 \pm 99,33$, gradul II „inimă tireotoxică” – $409,71 \pm 103,66$ și gradul III „inimă tireotoxică” – $705,25 \pm 87,33$ UC (fig. 4).

Odată cu avansare gravității tireotxicozei difuze se constată creșterea gradului de tensionare (încordare) a mecanismelor de reglare, cea ce vizează diminuarea rezervelor funcționale ale organismului, ce se manifestă prin modificări cardiace. Ca consecință a hiperstimulării nervoase și endocrine în condițiile deficitului energetic și hipoxiei, inima efectuează un efort destul de încordat. În favoarea acestor date se estimează coeficientul rezervelor funcționale constatat la 19% din bolnavi cu I grad „inimă tireotoxică” și 24,5% bolnavi de gradul II „inimă tireotoxică”.

La acești bolnavi s-a stabilit un grad înalt al funcționării sistemului cardiovascular, care și atestă tensionarea mecanismelor de reglare a sistemului circulator. Diminuarea coeficientului rezervelor funcționale până la $58,2 \pm 4,23$ UC atestă diminuarea posibilităților adaptative ale organismului, respectiv micșorarea „debitului fiziologic”.

Este cunoscut, că unul din mecanismele patogene de bază a „inimii tireotoxice” este suprasolicitarea hemodinamică, sporirea funcțională, care se estimează prin intensificarea frecvenței contracțiilor cardiace mai ales la bolnavii cu gradul III „inimă tireotoxică”. La ei (7,5%) coeficientul rezervelor funcționale s-a stabilit de $48,7 \pm 1,67$ UC, ce atestă adaptarea negativă a organismului ca răspuns la progresarea bolii, probabil din cauza epuizării rezervelor funcționale.

În așa mod, în rezultatul duratei îndelungate a bolii și suprasolicitării funcționale a mecanismelor compensatorii de apărare are loc diminuarea „arsenalului” rezervelor funcționale și agravarea evoluției bolii.

Diminuarea posibilităților adaptative ale organismului ca unul din factorii determinanți ai riscului dezvoltării tireotxicozei difuze sunt în legătură cu diminuarea, probabil chiar și cu epuizarea rezervelor funcționale, ce atestă micșorarea rezistenței organismului la acțiunea factorilor stresogeni.

Concluzie

În Republica Moldova în ultimii ani, numărul bolnavilor de tireotxicoză atât în rândul populației adulților, cât și copiilor este în creștere, determinat de starea ecologică, acțiunea factorilor informaționali și factorului psihogen social. Nivelul concentrației ionilor de sodiu și potasiu în sânge în stadiile inițiale ale tireotxicozei difuze se modifică nesemnificativ (potasiu 4,65 mmol/l, sodiu 146,2 mmol/l), însă la bolnavii de tireotxicoză difuză asociată cu aritmii fibrilare (atriale, ventriculare etc.) aceste modificări sunt mai vădite. Concentrația ionilor de calciu în sânge la bolnavii de tireotxicoză difuză se modifică în dependență de gradul de gravitate al bolii și de vârstă. În toate stadiile tireotxicozei s-a constatat un conținut mărit al hormonilor tiroidieni. Odată cu evoluția tireotxicozei difuze se constată modificări în activitatea cardiacă, ce vizează sporirea gradului tensionării mecanismelor de reglare și diminuarea rezervelor funcționale ale organismului. Coeficientul rezervelor funcționale diminuat (47,7 UC) indică diminuarea posibilităților adaptative ale organismului și a „debitului fiziologic”. Evaluarea indicelui rezervelor funcționale, constituie una din metodele informative a prognozării stării funcționale a organismului și evoluției tireotxicozei difuze.

Bibliografie:

1. CRIVOI A., LEȘANU M., BACALOV I.U., KAHOVSKAIA I., BULIMAGA V., CIOCÂRLAN V. *Substanțe biologice active ca bază a valorificării biotehnologiilor moderne în modularea și adaptarea proceselor metabolice ale organismelor vii*. Chișinău, CEP USM, 2019, 200 p. ISBN 978-9975-149-66-2.
2. CRIVOI A., BACALOV I.U., CHIRIȚA E., DRUȚA A., BÎRSAN A., ILIEȘ A., PARA I., SUVEICĂ L., CIOCÂRLAN V. *Modularea statusului imunitar cu ajutorul principiilor bioactive naturale pentru prevenirea și profilaxia infecțiilor acute în contextul pandemiei COVID-19*. Material științifico-didactic. Chișinău, CEP USM, 2021. 148p. ISBN 978-9975-158-25-1.
3. БАЛАБОЛКИН М. И. *Патогенез аутоиммунных заболеваний щитовидной железы (лекция)*. Пробл. эндокринологии т. XXXII, 1986, N 6, с. 35-40.
4. БАЕВСКИЙ Р. М., Барсенева А. П. *Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний*. Москва, 1997, с. 19-37.
5. ГЕРАСИМОВ Г. А., МЕЛЬНИЧЕНКО Г. А., ФЕДАК И. Р. *Проблемы эндокринологии*. Россия, 1997, №1, с. 28-31.

6. AKSELROD S., MADWED J. et al. *Hemodynamic regulation: investigation by spectral analysis. Am. J. Physiol.*, 1985, 249: H 867-75.
7. БРЕХМАН И. И., НИКИТИН Д. П. *Справочник кардиолога*. Москва, 1990, с. 122-146.
8. ГЕРАСИМОВ Г. А., ПЕТУНИНА Н. А., ПАВЛОВА Т. А., ТРУХИНА Л. В. *Проблемы эндокринологии*. Россия, 2001, №4, с. 38-40.
9. КАЛЮЖНЫЙ И.Т., СПЕСИВЦЕВА В.П., СУЛТАНОЛИЕВА Р.Б. Диффузный токсический зоб. Минск, 1994, с. 39-54.
10. ОЛЕЙНИК В. А., СОЛОГУБ Н. В. *Методические рекомендации практическим врачам*. Киев, 1990, с. 36-38.
11. VOLPE R., Suppressor T- lymphocyte dysfunction is important in the ptogenesis of autoimmune thiroid di-sease. *Thiroid* 1993, p. 345-350.
12. ЛИТВИНЕНКО А. Ф., ОЛЕЙНИК В. А. И др. *Методические рекомендации по клинко-инструментальных возможностях при диагностике «тириотоксического сердца»*. Киев, 1989, с. 19-37.
13. АЛЕКСЕЕНКО И. Ф., КУДАЕРОВ Д. К. *Популярная эндокринология*. Москва, 1996, с. 342.
14. КАЗАРЯН Г. А. АРУТЮНЯН В. М. *Диагностика и лечение заболеваний щитовидной железы*. Ереван. 1990, с. 115-118.
15. ФАДЕЕВ В. В., АБРАМОВ Н. А., ПРОКОФЬЕВ С. А., ГИТЕЛЬ С. П., МЕЛЬНИЧЕНКО И. И. *Проблемы эндокринологии*. Москва, 2005, том 4, с. 10.
16. ДЕДОВ И. И., ГЕРАСИМОВ Г. А., СВИРИДЕНКО Н. Д. *Йодифицитные заболевания*. Москва, 1999, с. 75-78.
17. АГАДЖАНЯН Н. А. *Адаптация и резервы организма*. М.: Физкультура и спорт, 1983, с.175-176.
18. ЧИРКИН А. А. *Клинический анализ лабораторных данных*. Москва, 2004, с. 23, 45-47.
19. СОЛОДКОВ А. С. Функциональные резервы организма при адаптации к трудовой деятельности. Москва, 2002, с. 56-78.
20. АЛИПОВ Д. А., ЗАЙЦЕВА Н. Д. «Развитие функциональных резервов организма при перекрестной адаптации// Функциональные резервы и адаптация» Киев, МВДУРС, 1990, с. 129-132.
21. СОЛОДКОВ А. С. Функциональные резервы организма. Москва, 1983, с. 68-69; 148-153.
22. КАМАТН М., FALLUM E. *Power spectral analzsis of heart rote variabilitz: a noninvasive signature of cardiac autonomic function Crit Revs Biomed Eng.*, 1993, 21: 245-311.

N. B. Subprogram de cercetare cu cifrul 011001 „Mecanismele de reglare a homeostaziei organismului și a sănătății și elaborarea procedeelor și măsurilor de menținere a ei”.

Date despre autori:

Iurie BACALOV, doctor în științe biologice, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-1651-9056

E-mail: iurabacalov@mail.ru

Aurelia CRIVOI, doctor habilitat, profesor universitar, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-1917-1278

E-mail: crivoi.aurelia@mail.ru

Elena CHIRIȚA, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-9717-8133

E-mail: chiritaelena30@gmail.com

Adriana DRUȚA, master în științe biologice, cercetător științific, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-5961-6518

E-mail: druta.adriana@yahoo.com