

MODIFICĂRILE SISTEMULUI COAGULANT LA ACȚIUNEA HIPOKINEZIEI PE FUNDALUL HIPOTERMIEI

Ecaterina PALADI, Eugen DUDNIC, Liuba BUDEANU, Natalia GAIDEI

Catedra Biologie Umană și Animală

This paper deals with the action of hypotemperature (+4°C), of different duration upon some indexes of coagulation (fibrinogen, trombocite, time of coagulation).

Hypotemperature bears on essential modification in the level of quantity of fibrinogen and to the number of trombocite that are increasing.

În prezent, de diminuarea activității musculare (hipokinezie, hipodinamie) suferă majoritatea populației urbane. Pentru mulți specialiști (dispeceri, operatori, telefoniste, programiști etc.) și unele categorii de bolnavi, forțați timp îndelungat să se afle la un regim strict la pat, hipokinezia devine un pericol profesional.

Fiind discutată pe parcursul a câtorva decenii, hipokinezia este actuală și în prezent, fiind tratată ca o problemă socială, la a cărei soluționare participă mulți savanți, în special fiziologi.

În literatura științifică de specialitate la această temă sunt utilizați doi termeni: hipokinezia (din grecește „hipo” – diminuire, „kinesys” – mișcare) și hipodinamia (din grecește „dynamis” – putere) [1].

E cunoscut faptul că în activitatea vitală a omului și a animalelor sistemului muscular îi revine un rol important, asigurând nu numai funcții motore, dar și acțiuni metabolice asupra organismului uman.

Având în vedere că țesutul muscular constituie aproximativ o jumătate din masa corporală, e probabil de așteptat ca diminuarea activității musculare să ducă la un șir de dereglări în organism, care sunt denumite în literatură „sindromul hipokinezic” sau „boala hipokinezică”.

Limitarea activității musculare, legată de regimul strict la pat, precum și imobilizarea animalelor, duce la dereglări profunde în organism, la diferite schimbări morfologice și funcționale care se caracterizează prin micșorarea consumului de energie, fluctuații ale bilanțului hormonal, activitate redusă a sistemelor cardiovascular, respirator, la atrofia țesutului muscular, demineralizarea țesutului osos și afectează sistemul nervos central, coordonator al tuturor proceselor din organism.

Ca urmare, organismul își pierde rezistența față de factorii nefavorabili ai mediului extern, în special de temperatură, infecții etc.

Așadar, studierea acțiunii hipokineziei asupra organismului poate clarifica etiologia și patogeneza unor boli. Importanța problemei date și răspândirea largă a sindromului hipokinezic a devenit baza studiilor aspectelor fiziologice și biochimice ale diminuării activității musculare asupra organismului specialității fiind în căutarea mijloacelor optime de profilaxie și tratament al urmărilor hipokinezice.

Luând în considerație actualitatea problemei date, *scopul lucrării* este studiul acțiunii hipokineziei de diferită durată pe fundalul hipotermiei asupra stării funcționale a unor indici coagulanți.

Pentru rezolvarea scopului propus au fost trasate următoarele *sarcini*:

- studierea acțiunii hipokineziei (1,2,3 zile) asupra unor indici coagulanți (fibrinogen, trombocite, timpul de coagulare, începutul și sfârșitul coagulării) la șobolanii de laborator;
- studierea acțiunii hipokineziei pe fundalul hipotermiei (+4°C), timp de 1,2,3 zile, asupra unor factori coagulanți.

În lucrare s-au folosit șobolanii albi (linia Wistar), în număr de 50, de sex masculin, cu masa corporală de 180-200 g, aproximativ de aceeași vârstă.

Toți șobolanii au fost împărțiți în loturi experimentale (câte 5 șobolani în lot).

Lotul unu a servit drept grupă a șobolanilor martori (5), care se aflau în condiții obișnuite de laborator. **Lotul doi** a fost format din 5 șobolani, care au fost supuși acțiunii hipokineziei timp de o zi. **Lotul trei** a fost format din 5 șobolani albi de laborator, supuși diminuării activității musculare timp de 2 zile. **Lotul patru** includea 5 șobolani, supuși acțiunii hipokineziei timp de 3 zile. **Loturile cinci-șapte** au fost formate din 15 șobolani, supuși acțiunii hipotermiei timp de 1,2,3 zile. **Loturile opt-zece** includeau 15 șobolani, supuși acțiunii hipokineziei, pe fundalul hipotermiei (+4°C), timp de 1,2,3 zile.

Pentru crearea condițiilor de hipokinezie, șobolanii au fost ținuti în cuște-penal speciale, construite după forma și dimensiunile animalelor.

Înainte de a fi ținuti în cuște-penal și în camera hipotermică și la sfârșitul experienței șobolanii au fost cântăriți; pe tot parcursul experiențelor li se măsoară rectal temperatura corpului. După 1, 2 și 3 zile de la șobolanii de laborator au fost colectate probele de sânge pentru a determina cantitatea de fibrinogen, numărul de trombocite, timpul de coagulare (începutul și sfârșitul coagulării).

Pentru a studia acțiunea hipokineziei asupra unor factori coagulanți a fost necesar de a cerceta cantitatea de fibrinogen, numărul de trombocite și timpul de coagulare (începutul și sfârșitul) la șobolanii martori, care reprezentau lotul animalelor intacte. Pe baza datelor obținute din acest lot s-au determinat mărimile parametrilor în normă.

Analizând datele obținute în acest lot observăm că la șobolanii martori ele coordonează cu rezultatele obținute de alți savanți [2-4]. Un scop important al lucrării date este studiul unor factori coagulanți și a timpului de coagulare la acțiunea hipokineziei de diferită durată (1,2,3 zile).

La șobolanii care formau lotul 2 de experiență, supuși acțiunii hipokineziei timp de o zi, a crescut cantitatea de fibrinogen față de șobolanii martori ($2,04 \pm 0,17$ g/l față de $1,64 \pm 0,07$ g/l), numărul de trombocite – ($604,01 \pm 5,9 \cdot 10^9/l$ față de $495,3 \pm 11,81 \cdot 10^9/l$) și, corespunzător, timpul de coagulare numeric a scăzut ($t_1 - 22,2 \pm 2,67$ sec., față de $31,0 \pm 2,08$ sec. și $t_2 - 22,9 \pm 2,8$ sec față de $31,7 \pm 2,18$ sec.), mărind astfel coagulabilitatea sanguină.

Mărind durata acțiunii hipokineziei asupra șobolanilor experimentali până la 2 zile, am constatat că diminuarea activității musculare duce în continuare la modificări neesențiale ale indicilor cercetați.

Din datele obținute remarcăm că cantitatea de fibrinogen la șobolanii care formau lotul 3 de experiență aproape că a rămas neschimbată față de lotul precedent ($2,14 \pm 0,32$ g/l față de $2,04 \pm 0,17$ g/l), dar, comparând aceste rezultate cu nivelul proteinei plasmatică la animalele martor ($2,14 \pm 0,32$ g/l față de $1,6 \pm 0,07$ g/l), depistăm o creștere de circa 31%.

Schimbări mai evidente am obținut la numărarea trombocitelor, unde s-a manifestat o micșorare vădită a numărului lor față de același indice la șobolanii lotului 2 ($544,8 \pm 7,21 \cdot 10^9/l$, față de $604,01 \pm 5,9 \cdot 10^9/l$). Însă, analizând datele obținute în acest lot cu cele ale șobolanilor martori, conchidem că numărul lor tinde spre normalizare ($544,8 \pm 7,21 \cdot 10^9/l$ față de $495,3 \pm 11,81 \cdot 10^9/l$), ceea ce constituie o diferență de numai 10%.

La determinarea timpului de coagulare la șobolanii acestui lot am constatat pentru $t_1 - 22,8 \pm 1,48$ sec. și pentru $t_2 - 23,3 \pm 1,54$ sec., date aproape de cele ale lotului precedent.

La abstenența musculară a șobolanilor, timp de 3 zile, s-au evidențiat următoarele modificări: pentru fibrinogen – $2,3 \pm 0,26$ g/l; trombocite $465,0 \pm 5,77 \cdot 10^9/l$; timpul de coagulare pentru $t_1 - 29,8 \pm 3,39$ sec. și pentru $t_2 - 30,4 \pm 3,35$ sec.

Analizând datele primite în lotul 4 putem menționa că cantitatea de fibrinogen practic nu s-a schimbat față de loturile experimentale anterioare. Schimbări mai evidente s-au observat la numărarea trombocitelor care tind spre aceeași normalizare ($465,0 \pm 5,77 \cdot 10^9/l$ față de $495,3 \pm 11,81 \cdot 10^9/l$), micșorându-se numărul lor, similar analizei datelor privind lotul 3. Aceeași tendință s-a manifestat și la determinarea timpului de coagulare, constituind pentru $t_1 - 29,8 \pm 3,39$ sec. și pentru $t_2 - 30,4 \pm 3,35$ sec. față de $t_1 - 31 \pm 2,08$ sec. și $t_2 - 31,7 \pm 2,18$ sec. la șobolanii martori.

Din datele obținute la acțiunea hipokineziei timp de 1,2,3 zile asupra șobolanilor de laborator am constatat la început o creștere evidentă a cantității de fibrinogen și a numărului de trombocite. După datele lui D.E. Alpern [5], mărirea în sânge a conținutului de fibrinogen duce la intensificarea aglutinării plăcuțelor sanguine și, ca rezultat, crește coagulabilitatea sângelui.

Deci, din cele menționate mai sus observăm o creștere semnificativă a celor doi indici cercetați de noi (fibrinogenul și trombocitele), ceea ce denotă că șobolanii sunt supuși unei stări stresorice – reacție de răspuns nespecifică a organismului la solicitarea acestuia.

Un interes deosebit în lucrare prezintă studiul acțiunii hipokineziei asupra organismului animalelor pe fundalul hipotermiei.

La cercetarea timpului de coagulare la șobolanii acestui lot am observat o scădere bruscă a t_1 – de la $31,0 \pm 2,08$ sec. la șobolanii martori, până la $10,4 \pm 1,45$ sec., iar a t_2 – de la $31,7 \pm 2,18$ sec. până la $10,9 \pm 1,27$ sec, fapt ce duce la mărirea pronunțată a coagulabilității sanguine.

Așa, în raport cu animalele martor numărul de trombocite crește de 3,3 ori, cantitatea de fibrinogen – de 2,7 ori, iar timpul de coagulare scade de 3,1 ori.

Mărind durata acțiunii hipokineziei pe fundalul hipotermiei până la 2 zile, menționăm că cantitatea de fibrinogen rămâne practic neschimbată față de lotul precedent ($4,5 \pm 0,97$ g/l în raport cu $4,3 \pm 0,32$ g/l), însă la compararea acestui indice cu cel al șobolanilor martori se manifestă aceeași creștere vădită a cantității lui, de 2,7 ori.

Studiul în continuare a trombocitelor la șobolanii ce formau acest lot indică la faptul că hipotermia în combinație cu diminuarea activității musculare tinde spre o micșorare a numărului acestora de la $1609,9 \pm 9,14 \cdot 10^9$ /l (la lotul precedent) până la $1508,27 \pm 8,85 \cdot 10^9$ /l.

La sfârșitul experienței, după 3 zile de acțiune a stresului hipokinezic în combinație cu hipotermia, am obținut rezultate care denotă că cantitatea de fibrinogen rămâne aproape neschimbată în comparație cu loturile precedente. La acest lot de șobolani numărul trombocitelor tinde să se micșoreze în continuare față de plăcuțele sangvine la animalele imobilizate timp de 2 zile ($1508,27 \pm 8,85 \cdot 10^9$ /l până la $1344,5 \pm 4,16 \cdot 10^9$ /l), păstrându-se majorat însă de 3 ori față de șobolanii martori. Timpul de coagulare la acești șobolani în conformitate cu celelalte schimbări (scăderea numărului de trombocite) se mărește, tinzând spre normalizare: pentru t_1 – de la $15,0 \pm 1,22$ sec. până la $18,2 \pm 0,64$ și pentru t_2 – de la $15,5 \pm 1,34$ sec. până la $18,7 \pm 0,65$ sec., iar față de martor este majorat de 1,7 ori.

Analizând datele obținute în cadrul loturilor 5,6 și 7 la animalele supuse hipokineziei combinate cu hipotermia timp de 1,2,3 zile, am constatat o majorare bruscă a cantității de fibrinogen și a numărului de trombocite, în comparație cu datele obținute la șobolanii supuși hipokineziei „curate”, și o creștere mai vădită față de șobolanii martori.

Apariția dereglărilor indicilor coagulanți cercetați se explică prin acțiunea stimuloare a hipotermiei asupra sistemului hipotalamo-hipofizar-suprarenal, când are loc o secreție abundentă de adrenalina în sânge și expulzarea trombocitelor din sistemul hematopoetic. Deoarece trombocitele au o mare importanță în procesul de coagulare a sângelui, creșterea numărului lor – trombocitoza – duce la mărirea coagulabilității sanguine, ceea ce am observat și noi în experiențele efectuate timp de 1,2,3 zile prin micșorarea timpului de coagulare.

Cantitatea de fibrinogen în plasma sanguină la șobolanii supuși acțiunii hipokineziei combinate cu hipotermia s-a menținut la un nivel ridicat pe tot parcursul experienței. După Alpern (1987), mărirea conținutului de fibrinogen și globulină în plasmă este în dependență directă de viteza de sedimentare a hematiilor. Mărirea în plasmă a cantității de fibrinogen și globulină reduce sarcina electrică a eritrocitelor, ceea ce condiționează aglutinarea globulelor roșii și contribuie la sedimentarea lor.

Date analogice au fost constatate și în experiențele noastre. Astfel, analizând datele obținute de noi putem concluziona că la acțiunea hipokineziei pe fundalul hipotermiei unii indici ai sistemului coagulant cercetați au suferit modificări esențiale.

Concluzii:

1. Pe parcursul hipokineziei cu durata de 1,2,3 zile, la șobolanii de laborator s-au evidențiat modificări vădite în nivelul cantității de fibrinogen și ale numărului de trombocite, care se manifestă prin creșterea acestora.

2. Majorarea nivelului de fibrinogen și trombocite în sânge la acțiunea hipokineziei duce la creșterea coagulabilității sanguine, prin micșorarea timpului de coagulare.

3. Hipotermia în combinație cu abstenența musculară duce la o creștere și mai pronunțată a nivelului indicilor coagulanți cercetați, constituind o reacție protectoare a organismului prin adaptarea lui la stresul combinat.

Referințe:

1. Коваленко В.И., Гуровский С.И. Гиподинамия, здоровье, движения. - Москва, 1990, с.57-60.
2. Cosmulescu I. Cartea tehnicianului de laborator. - București: Editura Medicală, 1985, p.393.
3. Нигулеану В.М. Исследования системы гемостаза: Учебно-методическое пособие. - Кишинев, 1990, с.48.
4. Paladi E., Budeanu L. Acțiunea stresului combinat asupra stării funcționale a glandei tiroide // Analele Științifice ale Universității de Stat din Moldova, 2004, p.23-26.
5. Alpern D.E. Fiziologia patologică. - Chișinău: Lumina, 1987, p.263.

Prezentat la 08.02.2008