

INFLUENȚA BILANȚULUI POTASIC ÎN ADAPTAREA LA EFORTUL FIZIC ȘI TERMIC

Magda Mózes, O. P. Gecse, I. Nemes, M. L. Nagy Gy. Forika

Modificarea cantității de K din organism în cursul diverselor procese patologice influențează probabil capacitatea funcțională a unor activități somatice și vegetative. În experiențele pe care le prezentăm ne-am ocupat de efectul modificării cantității de K din organism, urmărind felul în care această modificare influențează efortul fizic și reglarea temperaturii.

În ceea ce privește rolul potasiului în contracția musculară, autorii acceptau în linii mari părerea lui *Coirault*, potrivit căreia fiecare contracție înseamnă în același timp și pierderea potasiului celular. *Fleckenstein* susține și el că inductorul acelor modificări care survin în cursul contracției musculare este transferul de ioni. *Aburaya* și colab. (1) au constatat că potasemia crește sub efectul electroșocului, dar că potasiul nu provine din mușchi, ci din ficat. *Mond* și colab. au demonstrat că mușchii pierd mult potasiu numai atunci când sînt excitați direct și își mențin cantitatea de K aproape invariabil, atunci cînd se contractă sub efectul impulsului din nervul respectiv. *Hahn* și *Hevesi* sînt de părere că mușchii nu pierd K, deoarece în cursul contracției intrarea potasiului în celulă este de 4 ori mai mare decît în stare de repaus. Probabil că raportul dintre K pierdut și cel cîștigat depinde și de specificul mușchiului, dat fiind că musculatura agonistă și cea antagonistă a membrilor conțin cantități diferite de substanțe minerale corespunzător cronaxiei lor diferite.

Autorii care atribuie ieșirii din celule a potasiului un rol preponderent în contracția musculară, consideră oboseala ca o urmare a pierderii de K. *Cier* însă

a dovedit că creșterea potasemiei după efort fizic se datorește hemolizei, respectiv scăderii rezistenței eritrocitelor. *Albeaux-Fernet* consideră că excitația neuromusculară depinde de raportul $\frac{K Na}{Ca Mg}$ și susține că astenia apare odată cu tulburarea metabolismului glucidic și cu producția glicocorticoizilor.

Potasiul are un rol important și în termoreglare. Mai mulți autori au arătat că potasemia se modifică atât în cursul febrei, cât și în hipotermie. Efectul lui termic se datorește probabil atât faptului că influențează activitatea unor enzime cit și faptului că este menținut în interiorul celulei prin producere de energie.

Pentru a elucida aceste probleme am efectuat experiențe în cursul cărora animalele au înnot în apă rece pînă la epuizare. Deoarece raportul dintre K e.c./i.c. depinde de modul de administrare, am injectat animalelor potasiul în 2 feluri: într-o doză mare sau în 3 fracțiuni mici.

Experiențele le-am efectuat pe șobolani în grupe de câte 20. În ziua fiecărei experiențe animalele au fost cîntărite, apoi li s-a injectat substanța respectivă și li s-a luat temperatura. După aceea au fost puse în apă de 8° și lăsate să înoate pînă cînd — ca semn al oboselii complete — capul le-a căzut sub apă. Am înregistrat exact timpul de înnot și am măsurat din nou temperatura corporală. După aceasta animalele au fost introduse într-un termostaț la 37°, luîndu-li-se temperatura intracolică din 30' în 30' pînă la normalizare. În cele 7 zile următoare animalele au fost supuse aceluiași procedeu, iar în ziua a 7-a am efectuat aceleași măsurători. Șobolanii au fost repartizați în următoarele grupe: 1. martori; 2. șobolani tratați în prealabil timp de 20 de zile și în tot timpul experienței cu NaH_2PO_4 (zilnic de 2×4 ml din o soluție de 0,75%, prin sondă stomacală) pentru a le provoca pierdere de K și Mg; 3. animale care au primit cu 30' înainte de înnot i.p.40 mg/100 g KCl; 4. acestei grupe i s-a administrat înainte de înnot de 3 ori la câte 30' 16 mg/100 g KCl.

Rezultatele obținute sînt cuprinse în tabelul de mai jos.

Tabelul nr. 1.

Valorile medii ale timpului de înnot și ale modificării temperaturii la diferite grupe de animale.

| Felul tratamentului | Martori | NaH_2PO_4 | $1 \times 40mgKCl$ | $3 \times 16mgKCl$ |
|-------------------------|---------|-------------|--------------------|--------------------|
| Timpul de înnot | | | | |
| ziua 1-a | 7'10" | 5'47" | 11,00 | 3'15" |
| ziua 7-a | 8'48" | 6'29" | 8'48" | 7'40" |
| Temperatura | | | | |
| ziua 1-a | | | | |
| a scăzut | 17,4° | 16,2° | 17,8° | 18,8° |
| a revenit | 60' | 60' | 90' | 90' |
| ziua 7-a | | | | |
| a scăzut | 20,8° | 22,2° | 20,9° | 22,00° |
| a revenit | 30' | 30' | 60' | 60' |
| Modif. greutateii corp. | -19 g | ±0 g | -4 g | -9 g |
| Au sucumbat | 2 | 2 | 9 | 3 |

Comparînd datele obținute la diferitele grupe de animale, constatăm următoarele: NaH_2PO_4 scurtează, iar doza unică de KCl prelungește timpul de înnot. Diferențele nu sînt importante față de grupa martorilor, dar devin semnificative, dacă comparăm valorile observate la animalele private de K cu cele ale șobolanilor tratați cu KCl. Dozele fracționate de KCl nu au modificat timpul de înnot.

Sub efectul antrenamentului, timpul de înot al animalelor martore s-a prelungit mult, dar nu s-a modificat cel al animalelor tratate cu NaH_2PO_4 , sau cu doze fracționate de KCl; în schimb, acest timp s-a scurtat mult la animalele cărora li s-a dat o singură doză de KCl. Din cele de mai sus rezultă că intensitatea unui singur efort scade din cauza lipsei de K și crește după administrarea lui, dar eficacitatea antrenamentului nu crește în nici unul din cazuri.

Faptele descrise dovedesc că modificarea echilibrului mineral al organismului influențează considerabil capacitatea la efort. Tulburarea metabolismului mineral inhibează dezvoltarea sau manifestarea acelor activități reflexe necondiționate sau condiționate, care se dezvoltă la animalul normal în cursul antrenamentului. Ne gândim în primul rând la modificarea activității suprarenalelor, referitor la care Benetato (4) a stabilit încă în 1939 că în cursul antrenamentului își mărește producția de hormoni. Probabil că dezechilibrul complex mineral și acido-bazic, survenit la animalele noastre de experiență, a împiedicat dezvoltarea hiperactivității suprarenalelor și de aceea antrenamentul a rămas fără urmări. Pe baza cercetărilor lui Koşilov se poate presupune însă și faptul că K modifică capacitatea la efort și gradul de oboseală, acționând asupra sistemului nervos central.

Înotul în apa rece scade mult temperatura corporală a animalelor: ea este mai diminuată la șobolanii cărora li s-a administrat KCl. Tot la aceste animale a întârziat și normalizarea temperaturii. După antrenament scăderea temperaturii a fost în general mai accentuată, dar revenirea la normal s-a făcut mai rapid decât în prima zi. După antrenament tot animalele tratate cu KCl au fost acelea, la care reglarea temperaturii s-a făcut mai lent: de aceea și normalizarea a survenit mai târziu.

Date fiind cele de mai sus putem constata că activitatea sistemului nervos somatic și vegetativ se modifică în cursul antrenamentului în mod diferit. Din cauza tulburării metabolismului mineral capacitatea la efort nu se ameliorează, ca semn că activitatea sistemului nervos somatic devine mai labilă. Dimpotrivă reglarea temperaturii corporale după antrenament este mult mai rapidă, deoarece reactivitatea sistemului vegetativ este promptă.

Experiențele noastre confirmă justetea concepției lui Slonim după care cercetările în domeniul fiziopatologiei muncii pot să aducă date noi, interesante și utile referitoare la reactivitatea organismului bolnav.

Sosit la redacție: 18 iunie 1962.