

## STAREA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI COAGULANT LA ACȚIUNEA CARENȚEI PROTEICE DE DIFERITĂ DURATĂ

*Violeta GANDABESCU, Olesia PERCIUN\*, Ecaterina PALADI*

*Catedra Biologie Umană și Animală*

*\*Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM*

They were investigated some indices morphology dynamic functional state system in action deficiency protein clot of full starvation on separate curtailing factors and complete (after 1, 2, 3, 4 days). It was established that deficiency protein with the regime water physiologically normal time of 1, 2, 3, 4, days led to a change gradually indices hematological (time of active requalification, partial thromboplastin activation, prothrombine and thrombine time, fibrinogen quantity) what is manifest in the movement values parameters investigated.

### Introducere

Cea mai mare importanță biologică pentru metabolismul organismului o au proteinele și acizii nucleici. De aceste substanțe sunt legate toate manifestările de bază ale vieții. Proteinele prezentând combinații chimice complexe – polimeri, formați din circa 20 de aminoacizi diferiți, au o importanță condiționată de însușirile lor fermentative, de capacitatea lor de a cataliza anumite procese de disociere și de sintetizare a diferiților compuși organici. Pentru procesele metabolismului proteic din celulele organismului este caracteristică autoregenerarea lor permanentă, care constă în disocierea și resinteza proteinelor celulare. Printre alte funcții importante se evidențiază funcția plastică și cea energetică, corespunzător pentru formarea diverselor structuri celulare și eliberarea energiei pentru organism în urma scindării lor și folosirea ei în procesele activității vitale [1-4].

Se produce neconținut dezintegrarea proteinelor și formarea unor compuși chimici care nu mai sunt folosiți de organism, fiind eliminați din el. Deoarece în organismul animal proteinele se sintetizează numai din aminoacizi și polipeptide, care nu pot fi formate din alte substanțe, proteinele trebuie ingerate împreună cu hrana. Numai în asemenea condiții organismul poate să-și recupereze consumul de proteine și să asigure înlocuirea celulelor distruse (de exemplu, a elementelor figurate ale sângelui, a celulelor epiteliale ale pielii, mucoasei intestinale etc.) cu altele noi. Cerințele organismului în proteine sunt deosebit de mari în perioada creșterii, când se mărește masa celulelor [5, 6].

Proteinele țesuturilor se distrug și se sintetizează neconținut, ceea ce a fost demonstrat de Șenhaimer și alți cercetători prin introducerea în organism a aminoacizilor marcați cu azot. După ce șobolanilor li s-a administrat leucină, marcată N<sup>15</sup>, s-a stabilit că în 3 zile n-au fost eliminate decât aproximativ 30% din azotul marcat introdus, 70% fiind incluse în proteinele țesuturilor. Cel mai mare procent de azot marcat a fost constatat în proteinele din plasma sângelui, din mucoasa intestinală, rinichi, splină, ficat [7, 8].

Starea de carență proteică apare fie în lipsa proteinei din alimente, fie când acestea conțin o cantitate insuficientă de proteină sau când proteinele din alimente sunt incomplete. În carența proteică, chiar dacă în organism sunt introduse cantități suficiente de lipide, glucide, săruri minerale, apă și vitamine, se constată pierderea treptată, crescândă în greutate, determinată de faptul că cheltuielile de proteine tisulare (minime în aceste condiții și egale cu coeficientul de uzare) nu sunt compensate de proteinele introduse prin alimente. De aceea, carența proteică provoacă dereglări esențiale în funcțiile sistemelor fiziologice sau, la acțiune durabilă, duce inevitabil la moarte. Reieșind din cele expuse, prezintă interes studierea influenței carenței proteice de diferită durată asupra stării funcționale a sistemului coagulant al organismului.

### Material și metode

Studierea modificărilor parametrilor coagulanți la acțiunea carenței proteice de diferită durată s-a realizat pe 28 șobolani albi de laborator linia Wistar, cu masa medie 150-200 g. Ei au fost împărțiți în 5 loturi experimentale: lotul I a inclus grupa animalelor martori formată din 8 șobolani; loturile II-V au fost formate din 5 șobolani, supuși carenței proteice timp de 1, 2, 3, 4 zile.

Pe parcursul experienței de la șobolanii de laborator au fost colectate probele de sânge, după metoda decapitării. Au fost cercetați următorii indici: timpul recalcificării activate, timpul parțial activat al tromboplastinei, timpul protrombin, timpul trombin și cantitatea de fibrinogen cu ajutorul trusei Haemostaz Dac-1. Pentru a

studia acțiunea carenței proteice asupra unor factori coagulanți a fost folosit setul de reactivi predestinat pentru cercetarea „lanțului plasmatic” al sistemului de coagulare a sângelui.

Materialele obținute au fost prelucrate statistic după metoda lui I.A. Oivin [9], cu folosirea criteriului Student pentru determinarea probabilității erorii.

### Rezultatele obținute

#### *Nivelul indicilor coagulanți la șobolanii martori*

Prin metoda modelării procesului de coagulare a sângelui *in vitro*, care permite a primi date cu privire la etapele de coagulare a sângelui, s-au determinat indicii coagulanți ai sângelui la animalele din lotul martor.

Pe baza datelor obținute din acest lot s-au determinat mărimile parametrilor în normă.

În lotul animalelor martori au fost testați 8 șobolani, la care s-a determinat nivelul unor factori coagulanți (timpul recalcificării activate, timpul parțial activat al tromboplastinei, timpul protrombin, timpul trombin, cantitatea de fibrinogen) în sângele recoltat.

Rezultatele obținute la analiza acestor indici coagulanți ai șobolanilor martori sunt expuse în Tabelul 1.

**Tabelul 1**

#### **Indicii coagulanți la animalele martori**

Indicii cercetați \ Loturile experimentale	Martori (Lotul I)	Prima zi (Lotul II)	A II-a zi (Lotul III)	A III-a zi (Lotul IV)	A IV-a zi (Lotul V)
Timpul recalcificării activate (s)	12,82±0,63	12,72±0,51	12,92±0,44	12,98±0,35	13,26±0,28
Timpul parțial activat al tromboplastinei (s)	11,28±0,32	11,04±0,26	11,02±0,26	11,046±0,21	11,78±0,23
Timpul protrombin (s)	13,0±0,37	13,14±0,3	13,06±0,25	13,1±0,09	13,42±0,19
Timpul trombin (s)	11,62±0,4	12,02±0,47	12,2±0,46	12,48±0,11	12,54±0,98
Cantitatea de fibrinogen (g/l)	1,68±0,04	1,74±0,02	1,78±0,04	1,92±0,08	2,12±0,08

$P \geq 0,1-0,5$

Analizând datele tabelului, s-a constatat că: timpul recalcificării activate constituia în lotul martor  $12,82 \pm 0,63$  s; timpul parțial activat al tromboplastinei –  $11,28 \pm 0,32$  s; timpul protrombin –  $13 \pm 0,37$ s; timpul trombin –  $11,62 \pm 0,4$  s; cantitatea de fibrinogen –  $1,68 \pm 0,035$  g/l, ceea ce, în linii generale, coordonează cu rezultatele obținute de alți savanți (Cosmulescu I., 1985; Paladi E., Budeanu L., 2004) [10, 11].

#### *Nivelul indicilor coagulanți la șobolanii de laborator supuși carenței proteice de diferită durată*

Prezintă interes datele experiențelor privind valorile indicilor coagulanți în loturile II, III, IV și V la acțiunea carenței (insuficienței) proteice, care era provocată la animale prin utilizarea în alimentarea lor a produselor cu un conținut minimal de proteine (Tab.2).

**Tabelul 2**

#### **Rația alimentară cu un conținut minimal de proteine ce poate provoca carența proteică**

Rația alimentară	Nutrienți (%)			
	Proteine	Lipide	Glucide	Alți componenți
Margarină	0,4	77,1	0,4	22,1
Miere	0,3	-	11,5	88,2
Sfeclă	1,1	-	10,3	88,6

La lotul II de experiență rația indicată se aplica pe parcursul a unei zile, la lotul III – a două zile, la lotul IV – a trei zile și la lotul V – a patru zile.

Datele Tabelului 1 denotă că în lotul II experimental carența proteică timp de o zi practic nu modifica indicii coagulanți cercetați în comparație cu cei obținuți la șobolanii martori ce foloseau în alimentație rația tradițională.

Așa, timpul recalcificării activate la șobolanii supuși carenței proteice timp de o zi constituia  $12,72 \pm 0,51$  s; timpul parțial activat al tromboplastinei –  $11,04 \pm 0,26$  s (valorile cărora scădeau neesențial); timpul protrombin –  $13,14 \pm 0,3$  s; timpul trombin –  $12,02 \pm 0,47$  s și cantitatea de fibrinogen –  $1,74 \pm 0,02$  g/l (valorile indicilor coagulanți prezentați se majorau moderat).

La mărirea duratei de acțiune a carenței proteice în lotul III de experiență s-a observat că indicii coagulanți cercetați au suportat unele modificări: timpul recalcificării activate s-a mărit cu 20 ms față de acesta în lotul II și cu 10 ms față de acesta în lotul martor; timpul parțial activat al tromboplastinei s-a micșorat neesențial față de acesta în lotul II cu 2 ms și față de lotul martor cu 26 ms; timpul protrombin, timpul trombin și cantitatea de fibrinogen nu s-a schimbat în comparație cu aceiași indicatori în lotul II și s-au majorat față de aceștia în lotul martor, corespunzător, cu 6 ms; 40 ms și 0,10 g/l.

Examinând rezultatele obținute la acțiunea carenței proteice timp de 3 zile asupra șobolanilor din lotul III de experiență, s-a înregistrat o creștere a timpului trombin cu 6% față de indicii inițiali, iar timpul recalcificării activate, timpul parțial activat al tromboplastinei și timpul protrombin ușor s-au modificat față de aceiași indicatori la șobolanii din lotul II supuși carenței proteice timp de 2 zile – s-au majorat cu 2 și 4 ms; iar timpul trombin și cantitatea de fibrinogen s-a mărit mai esențial – corespunzător, cu 28 ms și 0,14 g/l.

Comparând datele experimentale din lotul V, în care animalele erau supuse acțiunii carenței proteice timp de 4 zile, cu cele obținute în lotul IV supus carenței proteice timp de 3 zile și în lotul martor, s-a constatat o majorare a indicilor coagulanți față de aceștia, corespunzător, cu 28 ms, 74 ms, 32 ms, 6 ms și 0,20 g/l, iar față de aceștia în lotul martor – corespunzător, cu 44 ms, 50 ms, 42 ms, 92 ms și 0,44 g/l.

Astfel, analizând datele obținute în experiențele realizate, s-a ajuns la concluzia că o importanță deosebită în fenomenul cercetat are norma de proteine în alimentație și gradul dezvoltat al carenței proteice ce direct influențează negativ asupra indicilor coagulanți în sistemul coagulant al organismului.

## Discuții

În prezent s-a constatat că procesul de coagulare a sângelui este destul de complex și se află sub acțiunea reglatoare a sistemelor nervos și endocrin. În sânge se află o mulțime de factori, care se împart în *procoagulanți* și *anticoagulanți*. Unul dintre anticoagulanții naturali este heparina, care preîntâmpină dezvoltarea trombozei intravasculare.

Din datele obținute privind acțiunea carenței proteice, timp de 1, 2, 3, 4 zile, asupra sistemului coagulant al șobolanilor de laborator s-a constatat o creștere variabilă a indicilor coagulanți cercetați.

Datele experimentale obținute și ale literaturii științifice [1,3,5,9,12] demonstrează că mărirea cantității de fibrinogen în sânge duce la intensificarea aglutinării plăcuțelor sangvine și, ca rezultat, la creșterea coagulabilității sângelui. Deci, din cele menționate mai sus observăm o creștere variabilă a celor 5 indici cercetați (timpul recalcificării activate, timpul parțial activat al tromboplastinei, timpul protrombinei și al trombinei, cantitatea de fibrinogen), ceea ce denotă că șobolanii sunt supuși unei stări stresorice – reacției de răspuns nespecifice a organismului la solicitarea acestuia.

După G. Selye (1992), la șobolani apare prima stadiu a sindromului general de adaptare – reacția de alarmă, caracterizată prin scăderea rezistenței generale a organismului sub cea medie. Permeabilitatea pereților capilarelor se mărește și pot surveni hemoragii multiple. Pentru a preîntâmpina aceste modificări nefaste ale organismului, animalele supuse acțiunii carenței proteice tind să se adapteze la situația nou-creată prin comportament normal și rezistență crescută peste valoarea medie.

Este cunoscut faptul că în stare normală a organismului în circulația sangvină sunt antrenate doar 70% din numărul total de trombocite, 30% se conțin în splină, servind ca rezervor al acestora în condiții extremale [13].

La influența carenței proteice au loc modificări esențiale în sistemul nervos simpatic, care provoacă accelerarea coagulabilității sângelui. Se poate de așteptat că la excitarea sistemului nervos în organism se formează substanțe care accelerează coagularea sângelui. Se știe, de exemplu, că adrenalina, a cărei secreție în glandele suprarenale este stimulată de sistemul nervos și se intensifică la stresul carenței proteice, mărește

coagulabilitatea sangvină prin faptul că duce la contractarea splinei și la eliberarea din ea a plăcuțelor sangvine, majorând numărul lor.

Totodată, adrenalina îngustează arterele și arteriolele, contribuind astfel la micșorarea hemoragiei. Importanța adaptivă a acestor modificări este evidentă.

### **Concluzii**

1. Pe parcursul carenței proteice cu durata de 1, 2, 3, 4 zile la șobolanii de laborator s-au evidențiat modificări variabile la nivelul indicilor coagulanți, mai ales al timpului recalcificării activate și al timpului trombin.

2. Majorarea nivelului de fibrinogen în sângele șobolanilor supuși carenței proteice provoacă creșterea coagulabilității sangvine.

3. Carența proteică cu o durată de 4 zile duce la majorarea timpului trombin și a cantității de fibrinogen, constituind astfel o reacție protectoare a organismului.

### **Referințe:**

1. Alpern Daniil E., Fiziologie patologică. - Chișinău: Lumina, 1970.
2. Ghica Ș.A. Principiile alimentației raționale. - Chișinău: Cartea Moldovenească, 1987.
3. Goțea I. Alimentația și apărarea antiinfecțioasă. - București: Editura Agrosilvică, 1998.
4. Nicolaev I. Ghid terapeutic în bolile de nutriție și metabolism. - București: Editura Didactică și Pedagogică, 1989, p.335-340.
5. Baci I. Fiziologie. - București: Editura Didactică și Pedagogică, 1990, p.287.
6. Selye G. Citat din: Derevenco., Anghel I., Balan A. Stresul în sănătate și boală. - Cluj- Napoca, 1992, p.17-31.
7. Petricu I.C., Voiculescu I.C. Anatomia și fiziologia omului. - București: Editura Medicală, 1990.
8. Varachiu N. Leancu M., Neaga N. Fiziopatologie. - București: Editura Didactică și Pedagogică, 1986.
9. Гуска Н.И., Шептицкий В.А. Факторы, обуславливающие угасание и нарушение пищеварительных функций и механизмы их действия. Стресс, адаптация, функциональные нарушения и санокреатология. - Chișinău: Cartea Moldovei, 1999, c.58-68.
10. Cosmulescu I. Cartea tehnicianului de laborator. - București: Editura Medicală, 1985.
11. Paladi E., Budeanu L. Acțiunea stresului combinat asupra stării funcționale a glandei tiroide // Analele Științifice ale Universității de Stat din Moldova. - Chișinău: CEP USM, 2004, p.23-26.
12. Павлыгина Р.А., Любинова Ю.В., Давыдов В.И. Спектральные характеристики электрической активности мозга кролика при доминанте голода // Журнал высшей нервной деятельности. - Москва: Медицина, том 41, вып. 1, 1991, с.122-130.
13. Ткаченко Б.И. Основы физиологии человека. - Санкт-Петербург: Международный фонд истории науки, 1994.

*Prezentat la 13.09.2010*