

ROLUL FACTORULUI ALIMENTAR ÎN MENȚINEREA MICROBIOCENOZEI INTESTINALE ȘI SĂNĂTĂȚII ORGANISMULUI

Strutinschi Tudor, Timoșco Maria

Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al Academiei de Științe a Moldovei

Rezumat

Au fost testate trei variante ale factorului alimentar pe animale model (cobai). S-a evidențiat componența ce asigură acțiune benefică asupra organismului animal, cât și a reprezentanților principali ai microflorei lui intestinale (varianta nr.2). Acest fapt este confirmat prin sporirea nivelului cantitativ al bifido-, lactobacililor și streptococilor, (respectiv, cu 32,92; 33,63 și 20,95%), și diminuarea numerică a bacteriilor genurilor *Escherichia* și *Proteus* – (cu 32,98 și 53,86%) precum și sporirea masei corporale (cu 31,71; 32,05 și 20,28%).

Nu se recomandă schimbări în componența factorului alimentar, pentru că înlocuirea proteinelor animale cu cele vegetale a acționat negativ asupra parametrilor investigați, mai ales, a contribuit la mărirea considerabilă a numărului microorganismelor condiționat patogene (din genurile *Escherichia* și *Proteus*), respectiv, cu 35,68 și 27,89%.

Cuvinte cheie: factor alimentar, animale model, bifidobacterii, lactobacili, streptococi, genuri de microorganisme condiționat patogene.

Depus la redacție 23 septembrie 2015

Adresa pentru corespondență: Strutinschi Tudor, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al Academiei de Științe a Moldovei, str. Academiei, 1, MD-2028 Chișinău, Republica Moldova; e-mail: nutritiv@yandex.ru; tel. (+373 22) 73-71-42

Introducere

Actualmente se consideră că circa 80% din disfuncțiile și patologiile neinvazive sunt dependente de factorul alimentar. Consecințele negative ale acțiunii acestuia se datorează reziduurilor metabolice ce se acumulează în organism și reflectă o influență toxică asupra lui [1, 4, 13, 14]. În această ordine de idei, lucrările noastre precedente au demonstrat că numai modificarea structurii calorice a rațiilor alimentare a acționat în mod diferit asupra unor reprezentanți ai microflorei intestinale [8], iar schimbarea nivelului cantitativ al unor genuri de microorganisme obligative tubului digestiv (*Bifidobacterium* și *Lactobacillus*) au predeterminat starea funcțională a sistemului digestiv [9]. Concomitent s-a considerat că regimul alimentar corect echilibrat pe de o parte, are destinația să asigure profilaxia intoxicațiilor organismului cu produse

metabolice, iar pe de altă parte, să excludă riscurile de apariție și dezvoltare a dismicrobismului intestinal [17, 19].

Informația existentă afirmă că, circa peste 90% dintre copii și maturi suferă de unele forme de dismicrobism intestinal, inclusiv disfuncții diareice [3, 5, 11, 15]. Astfel de afecțiuni se înregistrează, preponderent, în cazul funcționării tardive a sistemului imun [6], ce cauzează diminuarea nivelului de sinteză a substanțelor de importanță vitală pentru macroorganism (vitamine, enzime, aminoacizi etc.), precum și de absorbție a acestora etc. [2, 10, 19].

Unii cercetători declară că proprietățile toxice ale alimentelor inițial se manifestă prin acțiunea lor asupra sistemului digestiv, mai ales, asupra microbiocenozei tractului gastrointestinal, care reacționează prompt la modificarea factorului alimentar [5, 9, 11]. Alții relatează că la baza cauzelor principale ale apariției și dezvoltării dismicrobismului intestinal stau, preponderent, factorii mediului ambiant, îndeosebi, cel alimentar, fiind considerat și ca factor determinant în sănătate [7, 9, 12, 16, 18, 19].

Cele nominalizate au argumentat scopul cercetărilor noastre - determinarea diferențiată a rolului factorului alimentar în menținerea microbiocenozei intestinale și sănătății organismului.

Materiale și metode de cercetare

Atingerea scopului propus a fost posibilă în două serii de experimente realizate pe animale model (cobai), câte trei loturi. S-a studiat valoarea numerică a unor reprezentanți ai microbiocenozei intestinale pe fondalul acțiunii asupra organismului a factorului alimentar. În prima serie, rațiile alimentare au inclus proteine de origine animală (obținute din carne și pește), iar în a doua, acestea au fost înlocuite cu proteine vegetale. S-au pregătit și testat 3 variante ale rației alimentare, dintre care, prima a avut în componența sa proteine, lipide și glucide, respectiv, 12, 30 și 53 %; a doua -16, 30 și 54 % și a treia -20, 27 și 53% (din consumul caloric zilnic necesar). Atât conform sortimentului, cât și structurii calorice, rațiile alimentare au fost apropiate de variantele tipice pentru om. Cele relatate au fost calculate conform conținutului lor în crupe (de porumb, grâu, hrișcă și orez); legume (sfeclă, morcov și varză); carne, pește, brânză de vacă proaspătă și ulei de floarea-soarelui. Sănătatea organismului a fost apreciată conform nivelului de dezvoltare a lui, exprimat prin adaosul la masa corporală a animalelor experimentale și lipsei sau prezenței simptoamelor de disfuncție diareică.

În calitate de material de cercetare au servit mostrele de conținut intestinal (rectal), colectat de la animale până la inițierea experimentelor și după finalizarea lor, fiind diluate de la 10^{-1} până la 10^{-9} . Componența microbială a conținutului intestinal s-a determinat prin metode microbiologice clasice [2, 5, 9, 12], iar a indicilor cantitativi ai microorganismelor aparținente la genurile *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Escherichia*, *Proteus* și familia *Streptococcaceae* - prin inocularea materialului de cercetare pe medii nutritive agarizate, selective pentru fiecare gen de microorganisme, determinate după incubarea ulterioară la temperatura de $(37\pm 1)^{\circ}\text{C}$ pe parcursul a 24-72 ore în condiții aerobe și anaerobe. Indicii cantitativi s-au calculat prin înmulțirea numărului coloniilor de microorganisme crescute pe medii nutritive agarizate, la diluția mostrei inoculate și logaritizarea zecimală a datelor obținute. Deosebirea a reflectat rezultatele finale, comparativ cu cele inițiale ale experimentelor.

Rezultate și discuții

În rezultatul investigațiilor primei serii s-au obținut date experimentale, exprimate în logaritmi zecimali (log) care au fost incluse în tabelul 1.

Tabelul 1. Indicii cantitativi ai unor reprezentanți ai bacteriocenozei intestinale la cobai ce au primit diverse variante ale rațiilor alimentare.

| Lotul | Genurile de microorganismele | Cantitatea de celule microbiene la 1g de conținut intestinal, logaritmi zecimali (log) | | Deosebirea, % |
|-------|------------------------------|--|---------------------|---------------|
| | | Inițial [*] | Final ^{**} | |
| I | 1 | 4,43±0,15 | 6,07±0,15 | +37,02 |
| | 2 | 4,34±0,14 | 5,69±0,14 | +31,10 |
| | 3 | 6,25±0,27 | 4,82±0,14 | -22,88 |
| | 4 | 3,17±0,15 | 1,90±0,14 | -40,06 |
| | 5 | 5,08±0,15 | 5,14±0,15 | + 1,18 |
| II | 1 | 4,89±0,14 | 6,50±0,14 | +32,92 |
| | 2 | 4,46±0,15 | 5,96±0,14 | +33,63 |
| | 3 | 6,61±0,34 | 4,43±0,15 | -32,98 |
| | 4 | 3,23±0,35 | 1,49±0,19 | -53,86 |
| | 5 | 4,82±0,38 | 5,83±0,15 | +20,95 |
| III | 1 | 4,96±0,27 | 5,94±0,15 | +19,75 |
| | 2 | 4,64±0,34 | 5,62±0,14 | +21,12 |
| | 3 | 6,41±0,15 | 4,74±0,15 | -26,05 |
| | 4 | 2,90±0,14 | 1,95±0,15 | -32,75 |
| | 5 | 4,92±0,15 | 5,08±0,14 | + 3,25 |

Notă: Lotul de animale este indicat în text. Genurile de microorganismele: 1 – Bifidobacterium, 2 – Lactobacillus, 3 – Escherichia, 4 – Proteus, 5– familia Streptococcaceae. * - începutul experienței; ** - 10 zile după administrare.

Analizând aceste date s-a constatat că, tabloul indicilor cantitativi ai microflorei intestinale la animale era diferit și se caracteriza prin creșterea considerabilă a valorii numerice a microorganismelor din genurile obligative (Bifidobacterium și Lactobacillus) în medie cu 37,02 și 31,10%; cu 32,92 și 33,63%; cu 19,75 și 21,12%, respectiv loturilor I - III. După cum se observă, acțiunea factorului alimentar asupra reprezentanților bacterieni din genurile condiționat patogene (Escherichia și Proteus) s-a dovedit a fi mai pronunțată în lotul II, adică, în care s-a testat varianta cu nr.2. Aceasta a contribuit la micșorarea nivelului numeric al bacteriilor nominalizate, respectiv, cu 32,98 și 53,86%. Concomitent indicii cantitativi ai microorganismelor acestor genuri la animalele loturilor I și III de asemenea au diminuat, însă cu 22,88; 40,06% și cu 26,05; 32,75%, respectiv. Ținem să menționăm că microorganismele familiei Streptococcaceae, mai puțin au reacționat la factorul alimentar, conform indicilor cantitativi, însă reprezentanții genului Enterococcus au demonstrat schimbări ai indicilor calitativi. Dacă inițial în mostrele de conținut intestinal prevalau enterococii speciei E. faecalis, apoi la final, majoritatea enterococilor era reprezentată de către specia E. faecium.

În baza celor relatate se poate menționa că toate variantele testate au îndeplinit un rol semnificativ în procesul de multiplicare și dezvoltare a microorganismelor din genurile determinate.

Astfel, conform datelor expuse putem afirma că toate variantele testate ale factorului alimentar propus au manifestat impact pozitiv asupra sănătății animalelor, contribuind la multiplicarea și dezvoltarea eubiotică a agenților microbieni intestinali determinați, adică la profilaxia dismicrobismului.

Observațiile asupra procesului de dezvoltare a organismului și sănătății lui, au depistat o acțiune favorabilă similară, confirmată prin mărirea masei corporale a cobailor care, comparativ cu cea inițială, la final a sporit în mediu pentru un animal în loturile I, II și III, respectiv cu 31,71; 32,05 și 20,28% (tabelul 2). Concomitent, la animalele experimentale n-au fost înregistrate simptome de disfuncții intestinale diareice, ceea ce a confirmat faptul că organismul lor era sănătos.

Tabelul 2. Indicii masei corporale a cobailor din loturile experimentale.

| Lotul | Variantele factorului alimentar | Masa corporală medie a unui animal, g | | Adaosul la masa corporală comparativ cu inițialul, % |
|-------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|
| | | Inițial | Final | |
| I | 1 | 413,00±3,16 | 544,00g±2,60 | 31,71 |
| II | 2 | 413,33±3,14 | 545,83±2,48 | 32,05 |
| III | 3 | 419,00±2,60 | 504,00±2,30 | 20,28 |

Notă. Lotul de animale și variantele factorului alimentar sunt indicate în text.

Aceste date atenționează că conform acestor parametri s-a evidențiat o influență mai pronunțată la animalele lotului II, adică din partea variantei a doua a factorului alimentar testat. De aceea, a fost rațional de a considera că varianta a doua poate fi selectată ca cea mai reușită.

Așadar, conform masei corporale a cobailor putem afirma că toate trei variante a factorului alimentar testat au un impact pozitiv asupra sănătății macroorganismului. S-a constatat că, în scopul ameliorării stării bacteriocenozei intestinale și fortificării sănătății organismului, rolul determinant trebuie să-i revină variantei a doua a factorului alimentar propus.

În continuare s-a atras atenția la valoarea numerică a acelorași genuri de microorganisme în mostrele de conținut intestinal, colectat de la toți cobaii după modificarea factorului alimentar (înlocuirea proteinelor de origine animală cu cele vegetale), iar datele obținute sunt demonstrate în tabelul 3.

Tabelul 3. Indicii cantitativi ai unor reprezentanți ai bacteriocenozei intestinale la cobai după utilizarea factorului alimentar modificat.

| Lotul | Genurile de microorganisme | Cantitatea de celule microbiene la 1g de conținut intestinal, logaritmi zecimali (log) | | Deosebirea finalului față de inițial, % |
|-------|----------------------------|--|-----------|---|
| | | Inițial | Final | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | 1 | 6,07±0,15 | 6,20±0,25 | + 2,14 |
| | 2 | 5,69±0,14 | 5,84±0,04 | + 2,63 |
| | 3 | 4,82±0,14 | 5,83±0,25 | + 31,60 |
| | 4 | 1,90±0,14 | 2,07±0,15 | + 38,92 |
| | 5 | 5,14±0,15 | 5,34±0,14 | + 3,89 |

Tabelul 3 (Continuare)

| | | | | |
|-----|---|-----------|-----------|---------|
| II | 1 | 6,50±0,14 | 7,69±0,27 | + 18,30 |
| | 2 | 5,96±0,14 | 6,82±0,31 | + 14,42 |
| | 3 | 4,43±0,14 | 6,54±0,31 | + 35,68 |
| | 4 | 1,49±0,19 | 2,43±0,15 | + 27,89 |
| | 5 | 5,83±0,15 | 7,38±0,14 | + 26,58 |
| III | 1 | 5,94±0,15 | 6,59±0,34 | + 10,94 |
| | 2 | 5,62±0,14 | 5,76±0,31 | + 2,49 |
| | 3 | 4,74±0,15 | 5,73±0,35 | + 20,88 |
| | 4 | 1,95±0,15 | 2,20±0,22 | + 12,82 |
| | 5 | 5,08±0,14 | 6,67±0,14 | + 31,29 |

Notă: Loturile și genurile de microorganisme sunt identice celor din tabelul 1.

În baza acestor rezultate s-a evidențiat că factorul alimentar modificat a contribuit la obținerea schimbărilor negative în componența microbiocenozei intestinale. Chiar dacă tendința multiplicării sporite a valorii numerice a microorganismelor din genurile obligative (bifidobacterii și lactobacili) s-a păstrat, însă procesul de dezvoltare al lor era mult mai diminuat, comparativ cu cel din prima serie. Dacă în prima el era mai intensiv, contribuind la mărirea indicilor cantitativi cu 32,92 și 33,63%, apoi în a doua – numai cu 18,30 și 14,42%, adică era mai lent. Concomitent s-a observat și sporirea indicilor numerici ai bacteriilor din genurile facultative, mai ales *Escherichia* și *Proteus*, ce denotă despre faptul influenței negative al acestui factor alimentar.

Așadar, s-a constatat că factorul alimentar testat a manifestat un rol semnificativ în procesul de menținere la nivel optim atât al reprezentanților microbiocenozei intestinale din genurile studiate (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Escherichia*, *Proteus* și familia *Streptococcaceae*), cât și a sănătății organismului, confirmat prin impactul pozitiv diferențiat al tuturor variantelor testate și negativ în cazul înlocuirii proteinelor de origine animală cu cele vegetale.

Concluzii

1. Varianta selectată a factorului alimentar (nr.2) poate fi recomandată ca cea mai reușită prin impactul său pozitiv asupra macroorganismului și reprezentanților microbieni intestinali determinați.

2. Modificarea componenței factorului alimentar este interzisă, deoarece contribuie la sporirea semnificativă a valorii numerice a microorganismelor din genurile condiționat patogene (*Escherichia* și *Proteus*), respectiv cu 35,68 și 27,89%.

3. Factorului alimentar îi revine rolul determinant în procesul de menținere optimă a nivelului cantitativ al microbiocenozei intestinale și sănătății organismului

Articolul a fost realizat cu suportul financiar al proiectului 11.817.09.02A „Elaborarea metodelor fiziologice de fortificare și menținere a sănătății somatice și psihice“.

Bibliografie

1. Harvey R.B., Andrews K., Droleskey R.E. et al. Qualitative and quantitative comparison of gut bacterial colonization in enterally and parenterally fed neonatal pigs. //Curr. Intest. Microbiol., 2006, 7(2), p.61-64.
2. Galeșchi P., Rusu Galina, Stasii Ecaterina ș.a. Dismicrobismul intestinal la copii, Chișinău, 2001, 42 p.

3. *Lamps L.W.* Infective disorders of the gastrointestinal tract. //Histopathology, 2007, 50(1), p. 55-63.
4. *Langhendries J.P.* Early bacterial colonisation of the intestine: why it matters? // Arch Pediatr., 2006, 13(12), p. 1526-1534.
5. *Maria Timoșco, Natalia Florea, Aliona Velciu.* Evidențierea bacteriologică rapidă a dismicrobismului intestinal, Chișinău, 2010. 25 p.
6. *Matsuzaki T., Takagi A., Ikemura H. et al.* Intestinal microflora: probiotics and autoimmunity. //J Nutr., 2007, 137(3 Suppl 2), p. 798-802.
7. *Salminen S., Nybom S., Meriluoto J. et al.* Interaction of probiotics and pathogens-benefits to human health? //Curr. Opin. Biotechnol., 2010, 21(2), p. 157-167.
8. *Strutinschi T., Timoșco Maria, Velciu Aliona, ș.a.* Impactul rațiilor alimentare cu diversă structura calorică în optimizarea nivelului cantitativ al unor reprezentanți ai bacteriocenozei intestinale //Mater. Cong.VII al fiziologilor din Moldova, Chișinău, 2012, p. 349-355.
9. *Timoșco M., Velciu A., Bogdan V.* Nivelul cantitativ al unor genuri de microorganisme obligative tubului digestiv ca factor determinant al stării funcționale intestinale. //Biotehnologia microbiologică – domeniu științific intensiv al științei contemporane. Materialele conferinței internaționale 6-8 iulie 2011.CEI, Chișinău, 2011, p.111.
10. *Timoșco Maria, Velciu Aliona, Bogdan Victoria* „Starea sănătății tubului digestiv în funcție de apariția simptoamelor de disfuncții intestinale„. //Mater. Cong.VII al fiziologilor din Moldova, Chișinău, 2012, p. 384-391.
11. *Velciu Aliona, Timoșco Maria, Ciochină Valentina ș.a.* Diferențierea dismicrobismului și disfuncțiilor intestinale diareice. Recomandare metodică. Tipografia AȘM. Chișinău, 2011, 40 p. ISBN 978-9975-62-298-1.
12. *Velciu A., Timoșco M., Popanu L.* Explorarea modalităților de evidențiere a stării sănătății tubului digestiv. //Anale științifice ale USM, seria “Științe medico – biologice”, 2006, p. 80-84.
13. *Westerbeek E.A., van den Berg A., Laféber H.N. et al.* The intestinal bacterial colonisation in preterm infants: a review of the literature. //Clin Nutr., 2006, 25(3), p. 361-368.
14. *Доклад исследовательской группы ВОЗ.* Рацион, питание и предупреждение хронических заболеваний. //Всемирная Организация Здравоохранения. Женева, 1993, 208 с.
15. *Николаева И. В., Бондаренко В.М., Анохин В. А. и др.* Частота колонизации стафилококками кишечника у детей с явлениями дисбактериоза //Ж. Микробиол., Эпидемиол. Иммунол., 2000, № 1, с. 17-21.
16. *Панин Л.Е.* Здоровье современного человека и проблемы качества питания. В кн.: Пища, экология, качество. //III международ. научно-практич. конф., Новосибирск, 2003, с. 408-411.
17. *Покровский А.А.* Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи. М.: «Медицина», 1979, 301с.
18. *Струтинский Ф.А.* Физиологически адекватное питание и здоровье, 2006, 407 с.
19. *Ткаченко Е.И., Успенский Ю.П.* Питание, микробиоценоз и интеллект человека. СпецЛит., 2006, 590 с. ISBN 5-299-00319-6.