

CZU: 577.152.34:612.3

[https://doi.org/10.59295/sum1\(191\)2026_09](https://doi.org/10.59295/sum1(191)2026_09)

ANALIZA COMPARATIVĂ A ACTIVITĂȚII PROTEOLITICE A PROTEAZELOR ÎN STRUCTURILE TRACTULUI DIGESTIV LA ANIMALE-MODEL CU REACTIVITATE CONSTITUȚIONALĂ DIFERITĂ LA STRES

*Lilia POLEACOVA,
Tudor STRUTINSCHI,
Ion MEREUȚĂ,
Anastasia BABILEVA,
Vladimir CARAUȘ,*

Universitatea de Stat din Moldova

Studiul analizează activitatea proteolitică a proteazelor în chimul gastric, pancreas și mucoasa intestinului subțire la animale-model cu diferite tipuri de reactivitate constituțională la stres, considerate analogi ai tipurilor astenic, normostenic și hiperstenic. Cercetările au fost realizate pe șobolani albi Wistar, repartizați în grupuri experimentale în funcție de nivelul stresoreactivității, evaluat prin metoda labirintului plus ridicat. Activitatea proteolitică a fost determinată prin metoda Anson, adaptată de Kaverzneva. Rezultatele au evidențiat diferențe semnificative între tipurile constituționale, activitatea minimă a proteazelor fiind observată la animalele hiperreactive la stres, iar cea maximă la animalele hiporeactive, în toate structurile studiate. Indiferent de tipul constituțional, cea mai ridicată activitate proteolitică a fost înregistrată la nivel pancreatic. Datele obținute confirmă rolul particularităților metabolice constituționale în reglarea activității proteazelor și menținerea proceselor metabolice în limite sanogene.

Cuvinte-cheie: *activitate proteolitică, proteaze digestive, tip constituțional, stresoreactivitate, metabolism, tract digestiv, animale-model.*

COMPARATIVE ANALYSIS OF PROTEOLYTIC ENZYME ACTIVITY IN DIGESTIVE TRACT STRUCTURES IN MODEL ANIMALS WITH DIFFERENT CONSTITUTIONAL STRESS REACTIVITY

The study examines proteolytic enzyme activity in gastric chyme, pancreas, and small intestinal mucosa in model animals with different types of constitutional stress reactivity, considered analogues of asthenic, normosthenic, and hypersthenic constitutional types. Experiments were conducted on Wistar albino rats grouped according to stress reactivity levels assessed using the elevated plus-maze method. Proteolytic activity was measured by the Anson method adapted by Kaverzneva. The results demonstrated significant differences among constitutional types, with the lowest protease activity observed in hyperreactive animals and the highest in hyporeactive animals across all examined digestive tract structures. Regardless of constitutional type, pancreatic protease activity exceeded that in gastric chyme and intestinal mucosa. The findings indicate that proteolytic activity is determined not only by dietary protein intake but also by constitutional metabolic characteristics, contributing to the maintenance of metabolic processes within sanogenic limits.

Keywords: *proteolytic activity, digestive proteases, constitutional type, stress reactivity, metabolism, digestive tract, model animals.*

Introducere

Statutul metabolic al organismului determină particularitățile funcționale ale tuturor sistemelor vitale, inclusiv ale sistemului digestiv. Activitatea acestor sisteme este intercorelată și orientată spre menținerea caracteristicilor metabolice genetic determinate ale organismului. Particularitățile respective influențează tipul mecanismelor de reglare implicate în funcționarea tractului gastro-intestinal. Înțelegerea particularităților funcționale ale tractului digestiv este esențială pentru menținerea unui metabolism optim, deoarece nutrienții alimentari trebuie să fie supuși hidrolizei în tractul gastro-intestinal până la forme moleculare simple. Aces-

te procese de digestie primară și secundară duc la formarea de monomeri nespecifici speciei, care pot fi ulterior absorbiți în sânge și integrați în procesele metabolice.

Eficiența absorbției nutrienților depinde atât de cantitatea, structura și valoarea energetică a rației alimentare, precum și de starea morfo-funcțională a sistemului digestiv, determinată de particularitățile constituționale și metabolice ale organismului [1, 5, 6-9].

Studiile efectuate au arătat că tipul de reactivitate la stres (analog tipului constituțional) și statusul metabolic al organismului exercită o influență decisivă asupra activității enzimelor. Enzimele tractului digestiv prezintă o adaptare tipologic-individuală la nutrienții alimentari care constituie baza rației. Acest fapt este demonstrat prin aceea că, odată cu creșterea concentrației de proteine în rație, activitatea proteolitică a proteazelor se intensifică în toate segmentele tractului digestiv. Totodată, potențialul adaptiv al sistemelor enzimatice digestive este controlat și limitat de particularitățile metabolismului organismului, descrise în literatura de specialitate ca fiind dependente de tipul constituțional și de structura rațiilor alimentare [2, 7, 8, 9, 11].

Activitatea secretorie a tractului digestiv la reprezentanții fiecărui tip constituțional are specificități orientate spre o digestie cât mai eficientă a alimentelor caracteristice acestui tip, ceea ce asigură funcționarea optimă a tractului digestiv și desfășurarea proceselor metabolice în limite sanogene. Pe de altă parte, sistemul digestiv dispune de mecanisme stabile care limitează digestia alimentelor ne-tipice pentru acest tip constituțional, protejând astfel organismul de procese ce pot genera dereglări metabolice. Acest mecanism se exprimă prin activitatea insuficientă a sistemelor enzimatice corespunzătoare, mecanism descris atât în lucrările de nutriție diferențiată, cât și în studiile antropometrice și clinico-metabolice [2, 7, 8, 11].

Diferențierea activității proteolitice a proteazelor tractului digestiv și elucidarea mecanismelor acesteia în funcție de statusul metabolic individual reprezintă o problemă actuală, deoarece permite prognozarea obiectivă a manifestării funcției enzimatice și elaborarea unor măsuri eficiente de promovare a sănătății și profilaxie.

Studiile efectuate anterior s-au concentrat, în principal, asupra cercetării funcției de formare a acidului gastric la reprezentanții diferitelor tipuri constituționale (metabolice) [11]. În prezent, aspectele referitoare la activitatea enzimatică din diverse segmente ale tractului digestiv rămân insuficient elucidate, în mare parte din cauza dificultăților metodice și metodologice în abordarea acestei probleme.

Deși există informații privind particularitățile funcționale ale tractului digestiv la diferite tipuri de metabolism (constituție), problema activității proteolitice a proteazelor în segmentele tractului gastro-intestinal rămâne atât actuală, cât și complexă, fiind insuficient investigată în corelație directă cu tipul constituțional și statusul metabolic individual [1, 2, 5, 7, 9]. Complexitatea rezidă, în primul rând, în abordarea metodologică, deoarece obținerea unor date obiective și fiabile necesită luarea în considerare a unui număr mare de factori metodici care, în anumite etape ale cercetării, pot intra în contradicție și pot afecta obiectivitatea rezultatelor și interpretarea acestora.

Pentru a menține o evaluare cât mai obiectivă a datelor obținute, ne-am bazat pe indicatorii stării metabolismului, care reprezintă una dintre funcțiile fundamentale ale organismului. Pentru analiza comparativă a influenței tipului de metabolism asupra funcției secretorii a tractului gastro-intestinal, au fost selectate animale nu pe baza unei activități maxime a enzimelor proteolitice, ci pe baza structurii valorii calorice a rațiilor, care corespund algoritmilor de optimizare metabolică pentru tipul respectiv și particularităților sale, asigurând astfel menținerea metabolismului în limite sanogene.

Avantajul unei asemenea abordări constă în faptul că metabolismul prezintă un anumit grad de stabilitate și manifestă particularități caracteristice în funcție de tipul de reactivitate la stres al animalelor de laborator, considerat un analog al tipului constituțional. Un proces digestiv stabil și eficient reprezintă un element esențial al metabolismului, necesar pentru menținerea unei stări bune de sănătate, a homeostaziei sanogene și a unui status imun optim al organismului.

Pornind de la actualitatea problemei, au fost studiate particularitățile activității proteolitice a proteazelor în diferite structuri ale tractului digestiv la animalele de laborator (șobolani albi din linia Wistar) cu diferite tipuri de reactivitate la stres, considerate analogi ai tipurilor constituționale corespunzătoare.

Materiale și metode de cercetare

Pentru efectuarea experimentelor au fost selectate trei grupuri de animale model, reprezentate de șobolani albi Wistar, conform principiului analogilor (greutate, sex, vârstă, linie de origine și stresoreactivitate). Fiecare grup a inclus câte cinci exemplare, formate din masculi cu vârste cuprinse între 4 și 5 luni.

A fost utilizată metoda standardizată de selecție a animalelor experimentale cu hipostresoreactivitate, prin metoda „labirintului plus ridicat” (*Elevated Plus Maze*) [10], cu unele modificări. Tipul astenic a fost reprezentat de animalele model (șobolani albi din linia Wistar) cu reactivitate crescută la stres, normostenicii – de animalele cu mezoreactivitate, iar tipul hiperstenic – de animalele cu hiporeactivitate la stres.

Pentru realizarea obiectivelor propuse, șobolanii au fost alimentați cu rații alimentare elaborate, ținând cont de statutul metabolic al tipurilor de constituție (tabelul 1).

Tabelul 1. Structura calorică a rațiilor alimentare pentru tipurile de constituție conform grupelor experimentale pentru animalele cu diferită stresoreactivitate (%)

Tipul de constituție	Proteine	Lipide	Glucide
Tipul astenic (animale hiperstresoreactive)	12	27	61
Tipul normostenic (animale mezostresoreactive)	18	25	57
Tipul hiperstenic (animale hipostresoreactive)	25	22	53

Activitatea proteazelor a fost evaluată prin metoda Anson, adaptată de E.D. Kaverznev [13]. Analiza statistică a rezultatelor a fost realizată conform principiilor statisticii variabile și teoriei probabilităților [12, 14]. Experimentele pe animale au fost efectuate în conformitate cu Directiva 86/609/CEE din 24 noiembrie 1986 privind protecția animalelor utilizate în scopuri științifice și au fost aprobate de Comisia metodică a Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie al Universității de Stat din Moldova.

Rezultate obținute și discuții

Activitatea proteolitică a enzimelor din chim este determinată în mare măsură de funcția de formare a acidului gastric, întrucât acidul clorhidric activează enzimele secretate. Conform indicatorilor prezentați în figura 1, cea mai redusă activitate proteolitică a proteazelor în chimul gastric a fost înregistrată la animalele hiperreactive la stres, care reprezintă analogul tipului constituțional astenic. Aceasta a constituit $3,59 \pm 0,68$ $\mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$, fiind valoarea minimă dintre toate tipurile studiate.

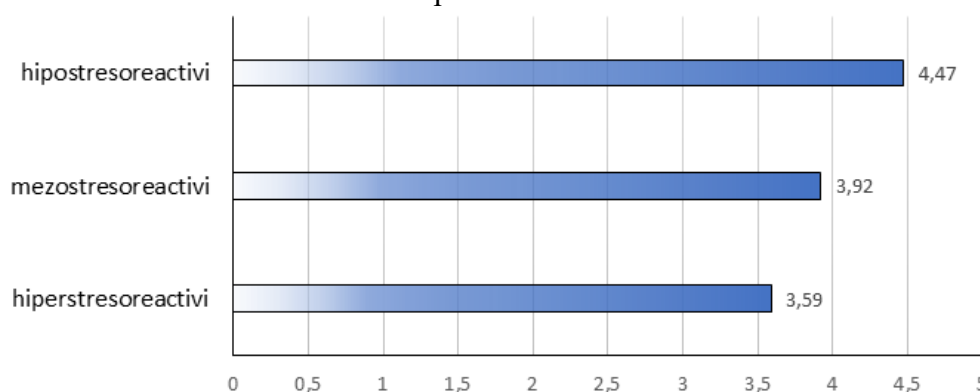


Figura 1. Activitatea proteazelor în sucul gastric al șobolanilor cu diferită stresoreactivitate ($\mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$)

Printre factorii care influențează secreția gastrică la tipul astenic, un rol semnificativ îl are activarea sistemului simpato-adrenal, care poate duce la inhibarea secreției de acid clorhidric. Procesul de formare a acidului în corpul stomacului la tipul astenic al organismului se situează în intervalul $\text{pH } 3,59 \pm 0,52 - 2,77 \pm 0,12$, ceea ce, conform clasificării acceptate, corespunde hipoacidității gastrice. Studiile efectuate anterior

au evidențiat predominanța verigii reflexe, cu preponderența influenței sistemului nervos simpatic în complexul neuro-humoral al mecanismelor de formare a acidului la reprezentanții tipului constituțional astenic, fapt care a stat la baza definirii acestuia drept tip neuromediator de secreție [11].

Activitatea proteolitică mai scăzută a proteazelor din chimul animalelor hiperreactive la stres nu trebuie interpretată ca un aspect negativ, ci evaluată în concordanță cu particularitățile metabolismului crescut, caracteristice tipului constituțional astenic. Secreția gastrică acidă redusă și, în consecință, activitatea proteolitică diminuată a proteazelor în chim reprezintă elemente ale mecanismelor fiziologice de optimizare metabolică specifice acestui tip. Aceste particularități sunt descrise și în literatura de specialitate ca mecanisme adaptive caracteristice tipului constituțional astenic, asociate cu un metabolism bazal crescut [2, 7-9].

Reprezentanții tipului constituțional astenic se caracterizează printr-un nivel ridicat al proceselor metabolice, un grad crescut de activitate și o tendință spre un câștig ponderal redus. Activitatea proteolitică mai joasă a proteazelor în tractul digestiv la indivizii cu acest tip metabolic favorizează digestia adecvată a rațiilor cu concentrație scăzută de proteine, contribuind la menținerea proceselor metabolice în limite sanogene și la prevenirea stimulării excesive a metabolismului.

În context teoretic și experimental, pentru tipurile metabolice caracterizate printr-un nivel înalt al metabolismului bazal se consideră adecvată utilizarea unor structuri calorice ale rațiilor orientate spre menținerea stabilității metabolice, fără a induce o creștere suplimentară a intensității proceselor metabolice.

Activitatea proteolitică a proteazelor din chimul gastric la animalele model mezo- și hiporeactive la stres (considerate analogi ai normostenicilor și hiperstenicilor) a constituit $3,92 \pm 0,32$ și, respectiv, $4,47 \pm 0,66$ $\mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$, reflectând particularitățile funcționării stomacului și ale metabolismului acestora, fiind mai ridicată comparativ cu tipul astenic ($3,59 \pm 0,68$ $\mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$).

Valorile superioare ale activității proteolitice în chimul normostenicilor și hiperstenicilor se explică prin intensitatea mai mare a funcției gastrice de formare a acidului la aceste tipuri (fig. 2 și 3).

Particularitățile funcției secretorii gastrice la normostenici sunt atribuite tipului neuro-humoral de digestie, cu predominanța verigii reflexe în reglare. Intervalul valorilor pH-metriei gastrice la subiecții de tip normostenic a fost de 1,0-2,2 pH [11, 15].

Reprezentanții tipului normostenic se caracterizează printr-un metabolism robust și o funcționare stabilă a tractului digestiv. Acest tip constituțional prezintă o capacitate crescută de adaptare metabolică, manifestând o variabilitate mai pronunțată a masei corporale în funcție de aportul energetic și de condițiile fiziologice. În context fiziologic, se consideră că particularitățile lor metabolice sunt asociate cu o reglare eficientă a proceselor digestive și energetice, ceea ce le conferă o toleranță mai largă la variațiile compoziției rației comparativ cu alte tipuri constituționale. Date similare privind stabilitatea metabolică și capacitatea de adaptare a normostenicilor sunt raportate și în studiile antropometrice și clinico-metabolice [1, 5, 7, 8,].

Date similare privind asocierea dintre somatotip și structura aportului de macronutrienți sunt raportate și în studii recente, care evidențiază diferențe semnificative în consumul de proteine, lipide și glucide în funcție de tipul constituțional [4].

Totodată, dinamica metabolică pronunțată la normostenici presupune că variațiile extreme ale aportului alimentar pot genera oscilații metabolice mai evidente, manifestate prin tendințe rapide de acumulare sau pierdere a masei corporale, aspect important pentru înțelegerea particularităților acestui tip metabolic în cercetările experimentale.

Rezultatele cercetărilor au arătat că veriga reflexă în formarea acidului gastric la reprezentanții tipului hiperstenic cu status hipometabolic manifestă o reacție neutră. În acest tip constituțional, influența dominantă asupra proceselor de formare a acidului gastric este exercitată de sistemul endocrin-humoral. Pe această bază, tipul de secreție observat la reprezentanții tipului hiperstenic, caracterizați printr-un metabolism scăzut, este definit ca tip de digestie endocrin-humoral. Aciditatea conținutului gastric în zona glandelor secretoare de acid la subiecții cu status hipometabolic s-a menținut constant în intervalul hiperacidității, cu valori de 1,35 – 1,48 pH. Această particularitate a determinat o activitate proteolitică ridicată a chimului gastric la animalele model cu hiporeactivitate la stres, considerate analogi ai tipului hiperstenic ($4,47 \pm 0,66$ $\mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$), în comparație cu celelalte tipuri constituționale investigate.

Reprezentanții tipului hiperstenic prezintă o tendință către acumularea mai rapidă a masei corporale și manifestă particularități metabolice asociate acestui tip constituțional. În context experimental, digestia și metabolismul lor se caracterizează printr-un nivel scăzut al stimulării metabolice, care poate fi susținut datorită activității proteolitice ridicate a proteazelor din tractul digestiv, capabile să proceseze cantități crescute de proteine din rații. Aceste caracteristici sunt concordante cu datele literaturii, care indică o corelație între tipul hiperstenic, metabolismul redus și necesitatea unei digestii proteice eficiente [1, 5, 7, 8, 11]. Studii recente indică faptul că sursa proteinelor (animale sau vegetale) poate influența răspunsul metabolic postprandial și cheltuiala energetică, aspect relevant pentru elaborarea rațiilor proteice adaptate tipului hiperstenic [3].

Activitatea proteolitică a proteazelor pancreatice a fost superioară în toate tipurile de reactivitate la stres comparativ cu activitatea proteolitică din chimul gastric. La animalele hiperreactive la stres, aceasta a fost de $6,08 \pm 0,41 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$, față de $3,59 \pm 0,68 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$ în chim. La animalele mezoreactive la stres, activitatea pancreatică a fost de $10,72 \pm 0,61 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$, comparativ cu $3,92 \pm 0,31 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$ în chim. Diferența cea mai pronunțată a fost observată la animalele hiporeactive la stres, cu o activitate proteolitică pancreatică de $13,02 \pm 1,01 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$, față de $4,47 \pm 0,66 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$ în chimul gastric (fig. 2).

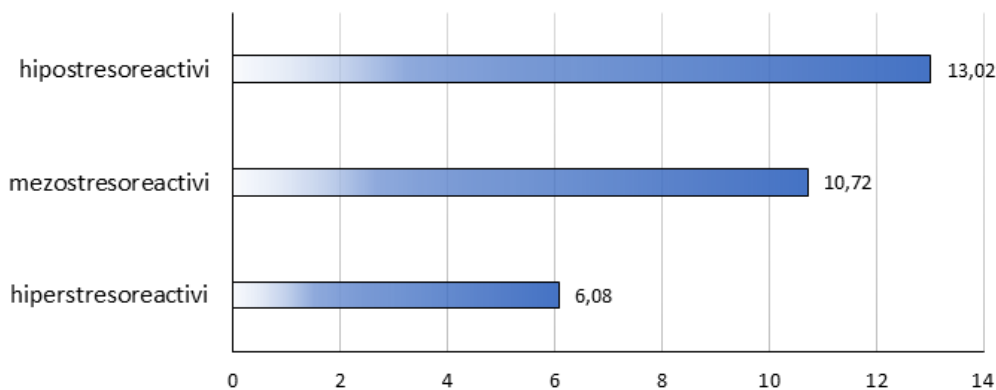


Figura 2. Activitatea proteazelor în pancreasul șobolanilor cu diferită stresoreactivitate ($\mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$)

O tendință similară a activității proteolitice a fost observată și în mucoasa intestinului subțire la animalele experimentale. La animalele hiperreactive la stres, aceasta a fost de $4,22 \pm 0,60 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$ (față de $3,59 \pm 0,68 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$ în chim), la cele mezoreactive – $8,04 \pm 0,26 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$ (față de $3,92 \pm 0,32 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$ în chim), iar la animalele hiporeactive activitatea a fost maximă, $9,12 \pm 0,71 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$ (față de $4,47 \pm 0,66 \mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$ în chim) (fig. 3).

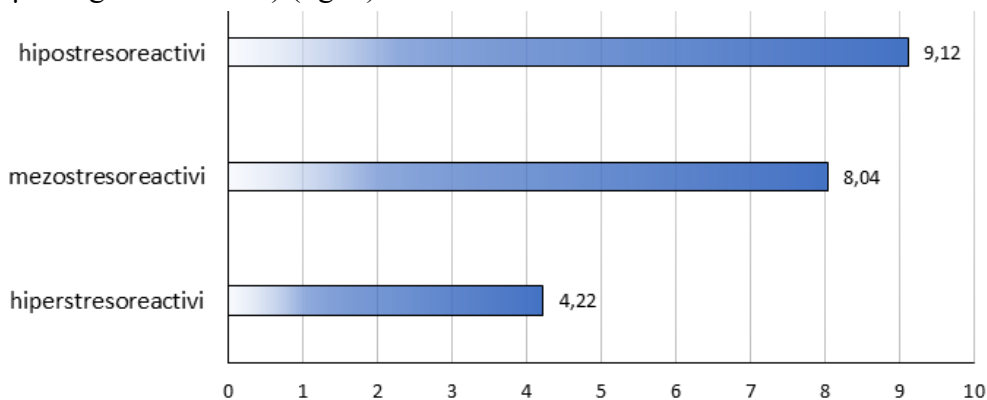


Figura 3. Activitatea proteazelor în mucoasa intestinală la șobolanii cu diferită stresoreactivitate ($\mu\text{mol/g}\cdot\text{min}$)

Trebuie menționat că activitatea proteolitică în mucoasa intestinului subțire, pentru toate tipurile de reactivitate la stres, a fost mai scăzută comparativ cu cea în pancreas (fig. 2 și fig. 3).

Concluzie

Studiile efectuate demonstrează că activitatea funcțională a stomacului influențează semnificativ activitatea proteazelor pancreatice și a celor din mucoasa intestinului subțire la animalele model cu diferite tipuri de reactivitate la stres. Astfel, odată cu creșterea activității proteolitice în chimul gastric, se observă o creștere concomitentă a activității proteolitice a enzimelor din pancreas și intestinul subțire la toate tipurile de reactivitate constituțională la stres.

Activitatea maximă a proteazelor a fost înregistrată la nivel pancreatic, indiferent de tipul de reactivitate la stres, comparativ cu valorile din chimul gastric și mucoasa intestinului subțire. Activitatea minimă a proteazelor a fost observată la animalele hiperreactive la stres în toate structurile tractului digestiv studiate, în timp ce activitatea maximă a fost caracteristică animalelor hiporeactive, iar valorile intermediare au fost înregistrate la animalele mezoreactive.

Activitatea proteolitică a proteazelor este determinată nu doar de aportul proteic alimentar, ci și de particularitățile metabolismului, având un rol important în menținerea proceselor metabolice în limite sanelogene. Activitatea proteolitică redusă la animalele cu tip astenic de constituție poate preveni intensificarea excesivă a metabolismului, în timp ce activitatea crescută a proteazelor la tipul hiperstenic contribuie la stimularea proceselor metabolice și la prevenirea scăderii acestora. Valorile medii ale activității proteolitice la normostenici reflectă menținerea metabolismului în limite fiziologice optime. Rezultatele obținute sunt în concordanță cu conceptele moderne privind alimentația diferențiată și rolul tipului constituțional în reglarea metabolismului și a funcției digestive [1, 2, 5, 7-9, 11].

Bibliografie:

1. BANIK, S. D., CONCHA VIERA, A. M. del M., GAMBOA, A.A., SÁENZ CASTILLO, C.X. Somatotype and its association with body mass index, body fat, and muscle mass among adult male elite weightlifters of Merida, Mexico. In: *International Journal of Kinanthropometry*. 2021, 1(1), pp. 53-60. <https://doi.org/10.34256/ijk2118>
2. CARTER J. E. L., HEATH, B. H. *Somatotyping - development and applications*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 1990. 503 p. ISBN 0521351170.
3. DEHNAVI, Z., SABBAGHI, S., ESFEHANI, A.J., NAMAZI, M., DEH, F. H., BARGHCHI, H., DAHRI, M., REZVANI, R., SHADNOUSH, M., SAFARIAN, M. How animal and plant-based proteins affect energy metabolism during the postprandial phase in overweight and obese men. In: *Nutrition Journal*. 2025, Vol. 24 (63), pp. 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12937-025-01106-8>
4. DRYWIEN, M.E., FRĄCKIEWICZ, J., GÓRNICKA, M., WAŻNA, B., ZIELIŃSKA, P., WÓJCIK, K., KULIK, S. Somatotype, diet and nutritional status of women. In: *Anthropological Review*. 2024, Vol. 80, no. 4, pp. 393-404 ISSN 1898-6773 (Print). ISSN 2083-4594 (Online). <https://doi.org/10.1515/anre-2017-0028>
5. GALIĆ, B.S., PAVLICA, T., UDICKI, M. et al. Somatotype characteristics of normal-weight and obese women among different metabolic subtypes. In: *Arch Endocrinol Metab*. 2016, 60(1), pp. 60-65. <https://doi.org/10.1590/2359-3997000000159>
6. GUARNEIRI, L. L., ADAMS, C. G., GARCIA-JACKSON, B., KOECHER, K., WILCOX, M.L. MAKI, K. C. Effects of Varying Protein Amounts and Types on Diet-Induced Thermogenesis: A Systematic Review and Meta-Analysis. In: *Adv Nutr*. 2024, 15(12), p. 100332. <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2024.100332>
7. KOLEVA, M., NACHEVA, A., BOEV, M. Somatotype and disease prevalence in adults. In: *Rev Environ Health*. 2002, 17(1), pp. 65-84. <https://dx.doi.org/10.1515/reveh.2002.17.1.65>
8. KOLEVA, M., NACHEVA, A., BOEV, M. Somatotype, nutrition, and obesity. In: *Rev Environ Health*. 2000, 15(4), pp. 389-398. <https://dx.doi.org/10.1515/REVEH.2000.15.4.389>
9. KUKES, V. G., NIKOLENKO, V. N., PAVLOV, C. S. et al. The correlation of somatotype of person with the development and course of various diseases: results of Russian research. In: *Russian Open Medical Journal*. 2018, Vol. (3). pp. 1-5. <https://doi.org/10.15275/rusomj.2018.0301>
10. PELLOW, S., CHOPIN, P., FILE, S.E., BRILEY, M. Validation of open: closed arm entries in an elevated plus-maze as a measure of anxiety in the rat. In: *J. Neurosci. Methods*. 1985. Vol. 14, p. 149-167.
11. STRUTINSCHI, T., TIMOȘCO, M., ȘEPTIȚCHI, V. et al. *Sistemul de alimentație diferențiată în raport cu tipul constituției (Recomandări)*. Chișinău: Tip. Bons Offices, 2019. 68 p. ISBN 978-9975-87-522-6.

12. ИВАНТЕР, Э. В., КОРОСОВ, А. В. *Элементарная биометрия. Учеб. пособие*. Петрозаводск: ПетрГУ, 2010. 104 с.
13. КАВЕРЗНЕВА, Е. Д. Стандартный метод определения протеолитической активности для комплексных препаратов протеаз. В: *Прикладная биохимия и микробиология*. 1971. №7, С. 225-228.
14. ЛАКИН, Г. Ф. *Биометрия*. Москва: Высшая школа, 1990. 125 с.
15. СТРУТИНСКИЙ, Ф.А. *Основы саногенного питания*. Кишинев: Тип. АНМ, 2007. 340 с.

Date despre autori:

Lilia POLEACOVA, doctor în științe biologice, secretar științific, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al Universității de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0001-8212-096X

E-mail: poleacovalilia85@gmail.com

Tudor STRUTINSCHI, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, șef laborator, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al Universității de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-1034-5534

E-mail: nutrivit@yandex.ru

Ion MEREUȚĂ, doctor habilitat în științe medicale, profesor universitar, membru corespondent, director, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al Universității de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-9711-5351

E-mail: ion.mereuta@usmf.md

Anastasia BABILEVA, doctorandă, Universitatea de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0002-1126-172X

E-mail: anastasia.babileva@gmail.com

Vladimir CARAUȘ, doctor în științe biologice, cercetător științific superior, Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al Universității de Stat din Moldova.

ORCID: 0000-0001-7214-9881

E-mail: caraus_vadim@mail.ru

Prezentat: 23.01.2026

Recenzat: 18.03.2026

Acceptat spre publicare: 20.05.2026