

УДК: 636:611.1:636.5

ТИБІНКА А.М., д-р вет. наук, доц., e-mail: a.m.tybinka@gmail.com

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

АРТЕРІАЛЬНЕ РУСЛО ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ ТА ПОРОЖНЬОЇ КИШОК У КУРЕЙ З РІЗНИМИ ТИПАМИ АВТОНОМНОГО ТОНУСУ

Експериментально встановлено, що тип автономної регуляції в організмі курей проявляється у морфометричних показниках артерій тонкої кишки. У курей-симпатотоніків, порівняно з симпато-нормотоніками, спостерігається більша кількість кишкових артерій дванадцятипалої кишки та менша їх кількість у порожній кишці. Проте, довжина кишкових артерій вздовж всієї порожньої кишки є більшою у курей-симпато-нормотоніків. Зв'язок кількості прямих інтрамуральних артерій порожньої кишки з типом автономного тонусу є статистично не вірогідним.

Ключові слова: автономний тонус, кури-симпатотоніки, кури-симпато-нормотоніки, кишкові артерії, прямі артерії кишечнику.

Вступ. Внаслідок специфічної (дугоподібної) форми дванадцятипалої кишки її брижа є невеликою та майже повністю зайнята підшлунковою залозою. Основною артеріальною судиною дванадцятипалої кишки курей є права гілка черевної артерії, яка, крім цієї кишки, ще кровопостачає підшлункову залозу і печінку. Від неї до кишкової стінки відходять кишкові артерії. Брижа порожньої кишки навпаки є добре розвиненою завдяки розмірам самої кишки та має добре виражене судинне русло, джерелом якого є краніальна брижова артерія [1–4]. Тому вивчення морфофункціональних особливостей кишечнику не може обійтися без ретельного та комплексного дослідження його брижових судин [5–7]. Поряд з тим, кишкові артерії є основним джерелом “власне брижових” судин. [8–9]. Вказані групи судин, підтримуючи належний рівень обмінно-трофічних процесів в кишечнику, забезпечують стабільність його функціонування та можливість швидкої адаптації до змінних умов внутрішнього та зовнішнього середовищ [10]. Цікавим та не вивченим аспектом досліджень структури кишкових артерій птиці залишається їхній зв'язок з типологією автономних впливів.

Мета роботи. З'ясувати зв'язок між структурою артеріального русла тонкого кишечнику курей та типологічними особливостями тонусу автономної нервової системи.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили на 9 курях кросу «Іза-Браун» віком один рік, які утримувалися в промислових умовах птахівничого господарства. Методом варіаційної пульсометрії [11] у кожної курки визначали типологічні особливості автономного тонусу, на основі яких всю птицю поділили на дві групи: симпатотоніків (СТ) – 4 курки та симпато-нормотоніків (СТ-НТ) – 5 курей. У птиці кожної групи після евтаназії (шляхом

інгаляційного передозування хлороформу) здійснювали ін'єкцію артеріального русла брижі тонкого кишечника 10 % розчином желатину, зафарбованого гуашшю. Після застигання желатину визначали кількісні та лінійні показники кишкових артерій дванадцятипалої та порожньої кишок. Довжину артерій порожньої кишки визначали з місця її відгалуження від краніальної брижової артерії і до місця її дихотомічного поділу біля кишкової стінки. Отримані дані опрацьовували з використанням стандартного програмного забезпечення «StatPlus 2008». Вірогідність різниці кожного показника визначали між симпатотоніками та симапто-нормотоніками.

Результати досліджень та їх обговорення. У процесі досліджень виявлено, що між кількістю кишкових артерій та типологією автономного тонусу існує вірогідний зв'язок. Встановлено, що у курей з різко вираженим симпатичним тонусом кількість кишкових артерій, що йдуть до дванадцятипалої кишки є на 4,3 судини більшою ніж у птиці з нормотонічним нахилом автономного тонусу ($p < 0,05$) (табл. 1).

У порожній кишці, порівняно з дванадцятипалою, спостерігається з одного боку суттєво менша кількість кишкових артерій в обох групах птиці, а з іншого боку, відмічається протилежна залежність кількості цих судин від тонусу автономних центрів. Так у курей-СТ-НТ число кишкових артерій порівняно з курями-СТ є на 2,7 судин більшою ($p < 0,05$).

Таблиця 1

Кількість кишкових артерій, тонкої кишки курей, штук, $M \pm m$, $n=9$

Назва кишки	Групи птиці	
	Кури-СТ	Кури-СТ-НТ
Дванадцятипала	29,5 \pm 0,96*	25,2 \pm 0,66
Порожня	16,5 \pm 0,65	19,2 \pm 0,74*

Примітка: * $P < 0,05$.

Для розуміння суті виявлених відмінностей у морфології кровоносного русла дванадцятипалої та порожньої кишок, ми порівняли отримані величини з показниками довжини цих кишок. Виявили, що більшій довжині дванадцятипалої кишки у курей симпатотоніків відповідає більша кількість кишкових артерій цієї ж кишки. І навпаки, менша кількість артеріальних судин порожньої кишки у курей симапто-нормотоніків поєднується з коротшою довжиною цієї кишки. Тому, вираховане нами співвідношення між довжиною досліджуваних кишок та кількістю їхніх артерій в обох групах птиці відрізняється значно менше ніж абсолютні величини цих показників (рис. 1, 2).

У результаті проведених розрахунків встановлено, що у дванадцятипалої кишки вказане співвідношення у курей-СТ (0,85) є на 0,08 меншим ніж у СТ-НТ (0,93). У порожньої кишки величина даного співвідношення різко зростала як у курей-СТ (5,53), так і у СТ-НТ (5,13). Різниця між групами птиці також збільшилася до 0,4 (або у 5 разів), але вже на користь курей із симпатотонічним типом автономної регуляції. Представлені результати доводять, що у дванадцятипалій кишці на одну кишкову артерію припадає значно менша ділянка кишкової стінки (майже у 6 разів) ніж у порожній кишці. Проте,

вказана відмінність може компенсуватися різним діаметром кишкових артерій в різних кишках, що потребує подальших досліджень.

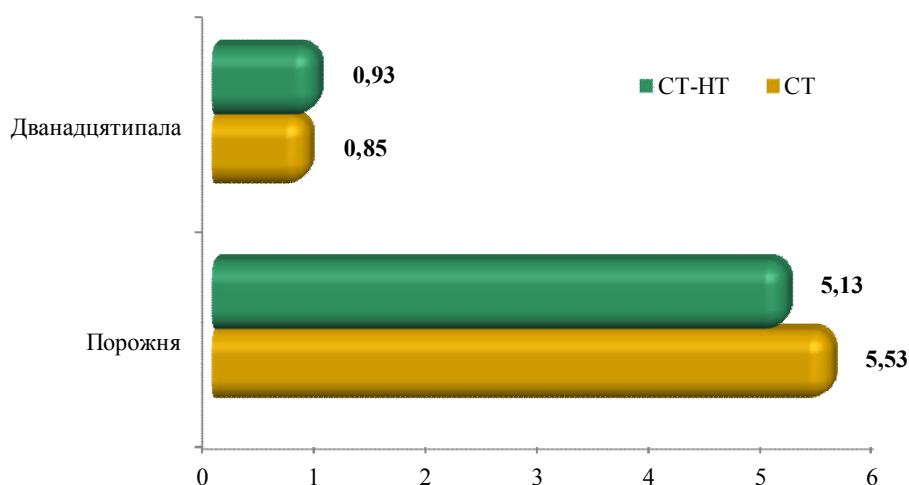


Рис. 1. Співвідношення між довжиною кишків та кількістю їхніх кишкових артерій.

Отже, кожний тип автономної регуляції, підтримуючи відповідний йому рівень обмінних процесів у кишці, обумовлює комплексні відмінності в її кровопостачанні. Для визначення довжини артерій порожньої кишки, їх було поділено на три відділи (табл. 2): артерії початкового (рис. 3), середнього (рис. 4) та кінцевого відділів кишки (рис. 5). Поділ на відділи здійснювався шляхом ділення загального числа кишкових артерій на три рівні частини. Статистичне опрацювання результатів проводилося по кожному відділу окремо. Також розраховували середню довжину вказаних артерій.

Таблиця 2

Довжина кишкових артерій порожньої кишки курей, мм, $M \pm m$, $n=9$

Відділ кишки	Кури-СТ	Кури-СТ-НТ
Початковий	19,7 \pm 0,57	21,6 \pm 0,48*
Середній	28,8 \pm 1,14	32,4 \pm 0,61*
Кінцевий	22,1 \pm 0,68	25,8 \pm 0,76**
Середній показник	23,5 \pm 1,24	26,6 \pm 1,23

Примітки: * – $p < 0,1$; ** – $p < 0,05$.

Отримані дані вказують, що при обох типах автономної регуляції, початковий відділ кишки характеризується найменшою довжиною кишкових артерій. Так, у курей-СТ даний показник був на 1,9 мм меншим ніж у СТ-НТ ($p < 0,05$). У середньому відділі значення цього показника зростають на 9,1 мм у курей-СТ та на 10,8 мм у курей-СТ-НТ і досягають своїх найбільших величин у порожній кишці. Різниця між групами птиці сягала до 3,6 мм ($p < 0,05$). У кінцевому відділі довжина кишкових артерій знову зменшується, відповідно на 6,7 мм та 6,6 мм. Проте різниця між групами птиці зростає до 3,7 мм ($p < 0,01$). Середні величини довжини кишкових артерій для всієї порожньої кишки є

близькими до показників кінцевого відділу і у курей-СТ залишаються на 3,1 мм меншими порівняно з СТ-НТ.

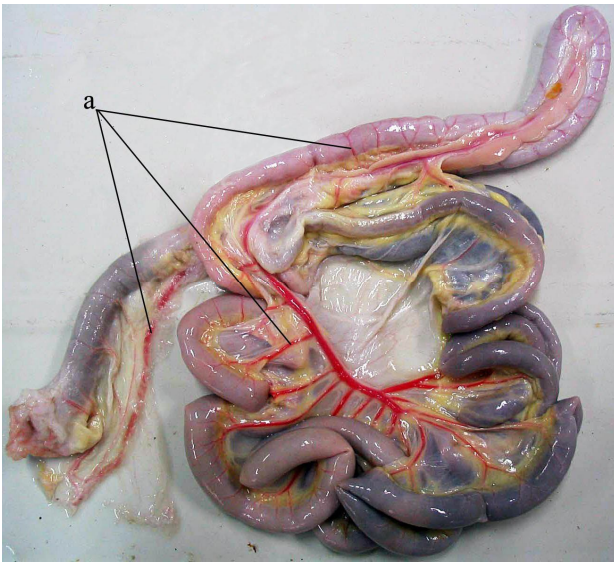


Рис. 2. Артерії (а) у брижах кишечника курки-СТ-НТ, наливка желатином.

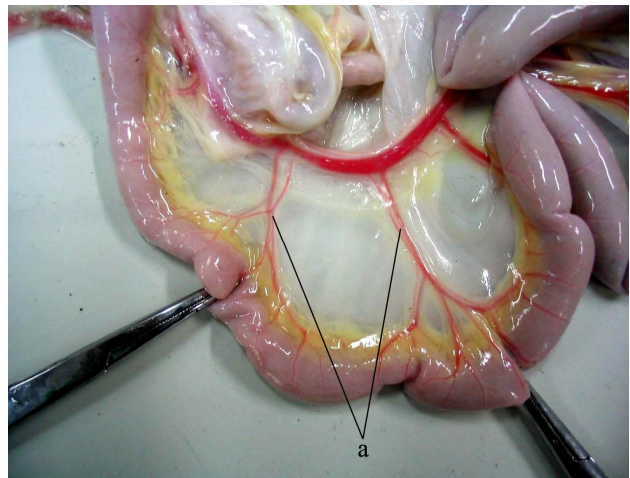


Рис. 3. Артерії (а) початкового відділу порожньої кишки курки-СТ, наливка желатином.



Рис. 4. Артерії (а) середнього відділу порожньої кишки курки-СТ-НТ, наливка желатином.

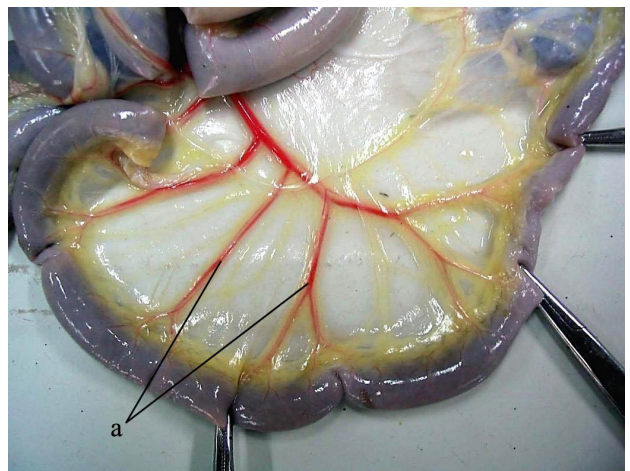


Рис. 5. Артерії (а) кінцевого відділу порожньої кишки курки-СТ, наливка желатином.

З представленого матеріалу видно, що у кожному з трьох відділів порожньої кишки довжина кишкових артерій у курей-СТ-НТ виявляється вищою, ніж у СТ, хоча вірогідність відмінностей між групами птиці залежить саме від відділу кишки.

Після дихотомічного поділу кишкової артерії, кожна з її гілок прямує вздовж стінки порожньої кишки, послідовно відгалужуючи у неї прямі інтрамуральні артерії. Їхня кількість коливається залежно від відділів кишки (табл. 3, рис. 3–5).

Таблиця 3

Кількість прямих артерій порожньої кишки курей, штук, $M \pm m$, $n=9$

Відділ кишки	Кури-СТ	Кури-СТ-НТ
Початковий	$6,0 \pm 0,41$	$6,4 \pm 0,51$
Середній	$6,5 \pm 0,65$	$7,8 \pm 0,37$
Кінцевий	$7,3 \pm 0,48$	$6,8 \pm 0,58$
Середній показник	6,6	7,0

Залежність кількості прямих артерій від типу автономної регуляції проявляється не виразно і відмінності між показниками є статистично не вірогідними у всіх відділах порожньої кишки. Проте, у початковому відділі, за досліджуваним показником спостерігається незначна перевага (0,4 артерій) курей-СТ-НТ. У середньому відділі, ця перевага зростає до 1,3 артерій. У кінцевому відділі порожньої кишки перевага у кількості прямих артерій переходить до курей-СТ, а кури-СТ-НТ поступаються їм на 0,5 артерій. У середніх значеннях досліджуваного показника по всій кишці все ж таки домінують кури-СТ-НТ, а СТ поступаються їм лише на 0,4 артерій.

Очевидно, описана залежність кількості та довжини артерій дванадцятипалої і порожньої кишок від типологічних особливостей тонуру автономної нервової системи є необхідною умовою для підтримання оптимальних параметрів обмінно-трофічних процесів у тонкій кишці та стабільної ефективності її функціонування у різних груп птиці.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Сукупний тонус автономних центрів, який проявляється у відповідному типі автономної регуляції, знаходить своє відображення у морфометричних показниках артерій тонкої кишки. При цьому, у курей-СТ, порівняно з СТ-НТ, спостерігається більша кількість кишкових артерій дванадцятипалої кишки та менша їх кількість у порожній кишці. Проте довжина кишкових артерій вздовж всієї порожньої кишки є більшою у курей-СТ-НТ. Зв'язок кількості прямих інтрамуральних артерій порожньої кишки з типологічними особливостями автономного тонуру є статистично не вірогідним.

Перспективним напрямком у цьому плані є вивчення впливу типології автономного тонуру на структуру стінки кишкових артерій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Savin T. On the growth and form of the gut / T. Savin [et al.] // Nature. – 2011. – № 476. – P. 57–62.
2. Селянский В.М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы / В.М. Селянский. – М.: Агропромиздат, 1986. – 272 с.
3. Farag, F. M. M. The Arterial Supply of the Intestinal Tract of the Domestic Turkey Fowl (*Meleagris gallopavo*) / F. M. M. Farag [et al.] // Journal of Veterinary Anatomy. – 2013. – Vol. 6. – N 1. – P. 53 – 68.
4. Wang J. X. Developmental morphology of the small intestine of African ostrich chicks / J. X. Wang, K. M. Peng. – Poultry Science. – 2008. – N 87. – P. 2629–2635.
5. Петрищев Н.Н. Комплексное исследование функциональных свойств микрососудов брыжейки крыс / Н. Н. Петрищев [и др.] // Российский физиологический журнал. – 2000. – № 3. – С. 358–361.

6. Campos D.B. Artériasmesentéricas cranial e caudal emaves (*Gallus gallus*) da linhagem Cobb 500 / D. B. Campos, [et al.] // Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. – 2006. – Vol. 43. – N. 3. – P. 289–295.
7. Kuru N. Macroanatomic investigations on the course and distribution of the celiac artery in domestic fowl (*Gallus gallusdomes-ticus*) / N. Kuru // Scientific Research and Essays. – 2010. – Vol. 5 (23). – Pp 3585–3591.
8. Кильчевский Г. С. Особенности строения собственно брыжеечного сосудистого русла кишечника / Г. С. Кильчевский, И. И. Ширяев // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1972. – № 1. – С. 70–74.
9. Santos A. L. Q. Anatomical Behavior of the Celiaco-mesenteric Artery of *Pirarucu Arapaima gigas* Cuvier, 1817 (Osteo-glossiforme, Arapaimidae) / A.L.Q. Santos [et al.] // International Journal of Morphology. – 2007. – 25 (4). –P. 683–687.
10. Костромина Е.Ю. Распределение скорости кровотока в терминальном русле брыжейки крыс / Е.Ю. Костромина [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1989. – № 5. – С. 515–517.
11. Баевский Р.М. Математический анализ сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский [и др.]. – М.: Наука, 1984. – 222 с.

АРТЕРИАЛЬНОЕ РУСЛО ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ И ТОЩЕЙ КИШОК КУР С РАЗНЫМИ ТИПАМИ АВТОНОМНОГО ТОНУСА / Тыбинка А.М.

Експериментально встановлено, що тип автономної регуляції в організмі кур проявляється морфометричними показателями артерій тонкої кишки. У кур-симпатотоніків порівняно з симпато-нормотоніками спостерігається більше кількість кишечних артерій двенадцятипёрстної кишки і менше їх кількість в тощій кишці. Однак довжина кишечних артерій вздовж всієї тонкої кишки є більшою у кур-симпато-нормотоніків. Зв'язок кількості прямих інтрамуральних артерій тощій кишки з типом автономного тону статистически не достовірні.

Ключевые слова: автономний тонус, куры-симпатотоники, куры-симпато-нормотоники, кишечные артерии, прямые артерии кишечника.

ARTERIAL CHANNEL OF THE DUODENUM AND JEJUNUM INTESTINES IN HENS WITH DIFFERENT TYPES OF AUTONOMOUS TONE / Tybinka A.M.

Introduction. The autonomous nerve system, while regulating metabolism, influence the growth and development of certain tissues and organs and supports the stability of internal environment of an organism.

The goal of the work. To find out the relationship between the structure of the small intestine arterial chickens and typological characteristics of tone autonomic nervous system.

Materials and methods. In nine adult chickens (1 year old age) “Iza-Braun” cross which were kept in conditions of industrial poultry farms, typological features of independent tone were defined. On the basis all the birds were divided into two groups: sympathotonic (ST) and sympatho-normotonic (ST-NT). The birds of each group were performed the arterial injection of small intestine mesentery channel with 10% gelatin solution, painted in gouache. After gelatin hardening quantitative and linear indicators of duodenal and intestinal arteries and jejunum were defined.

Results of research and discussion. As a result of the calculations it was found that in chickens with sharply expressed sympathetic tone the number of intestinal arteries going to the duodenum is by 4.3 vessels greater than poultry of normotonic incline of autonomous tone. In the jejunum significantly fewer intestinal arteries in both groups of birds were observed, and the opposite dependence of the number of vessels from the tone of autonomous centers was marked. Thus, in ST-NT laying hens number of investigated arteries is 2.7 higher compared to ST chicken.

To analyze the length of intestinal arteries of jejunum, they were grouped into three groups – arteries of initial, middle and final sections of intestine. The data indicate that under both types of autonomous tone, the initial division of intestine is characterized by minimal length of the intestinal arteries. In the middle division the value of this indicator increased significantly - by 9.1 mm in ST-laying hens and 10.8 mm in ST-NT laying hens. In the final division the length of intestinal arteries decreased again respectively at 6.7 mm and 6.6 mm.

After splitting the intestinal arteries, each of its branches goes along the wall jejunum, consistently branch out straight arteries from it.

The dependence of the number of direct arteries on the type of autonomous regulation is not clearly evident and differences between the rates are not statistically credible in all parts of the intestine.

Conclusions and prospects for further research. Therefore, each type of autonomous tone, reflected in intestinal arteries branching of small intestine of chickens, ensures the formation of bloodstream characteristic structure of this area. Under increased parasympathetic tone the jejunum wall is characterized by a higher degree of saturation of the blood vessels, compared with the state of sustainable sympathotony. This regularity has a positive impact on the level of metabolism in the gut.

Keywords: autonomous tone, sympathotonic hens, sympatho-normotonic hens, intestinal arteries, straight arteries of intestine.

REFERENCES

1. Savin T. [et al.] (2011). On the growth and form of the gut. *Nature*, № 476, 57-62.
2. Seljanskij, V. M. (1986). *Anatomija i fiziologija sel'skohozjajstvennoj pticy [Anatomy and physiology of poultry]*. Moskva: Agropromizdat [in Russian].
3. Farag, F. M. M. [et al.] (2013). The Arterial Supply of the Intestinal Tract of the Domestic Turkey Fowl (*Meleagris gallopavo*). *Journal of Veterinary Anatomy*, Vol. 6, N 1, 53-68.
4. Wang J. X. & Peng K. M. (2008). Developmental morphology of the small intestine of African ostrich chicks. *Poultry Science*, N 87, 2629-2635.
5. Petrishhev, N.N. [et al.] (2000). Kompleksnoe issledovanie funkcional'nyh svojstv mikrososudov bryzhejki krysa [A comprehensive study of the functional properties of rat mesenteric microvascular]. *Rossijskij fiziologicheskij zhurnal – Russian physiological journal*, 3, 358-361 [in Russian].
6. Campos D.B. [et al.] (2006). Artériasmesentéricas cranial e caudal em aves (Gallus gallus) da linhagem Cobb 500. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, Vol. 43, N. 3, 289-295.
7. Kuru N. (2010). Macroanatomic investigations on the course and distribution of the celiac artery in domestic fowl (*Gallus gallusdomesticus*). *Scientific Research and Essays*, Vol. 5 (23), 3585-3591.
8. Kil'chevskij, G.S., & Shirjaev, I.I. (1972). Osobennosti stroenija sobstvenno bryzhechnogo sosudistogo rusla kishechnika [Features of the structure itself mesenteric vascular bed of the intestine]. *Arhiv anatomii, gistologii i jembriologii – Archives of Anatomy, Histology and Embryology*, 1, 70-74 [in Russian].
9. Santos A. L. Q. [et al.] (2007). Anatomical Behavior of the Celiaco-mesenteric Artery of *Pirarucu Ara-paima gigas* Cuvier, 1817 (Osteo-glossiforme, Arapaimidae). *International Journal of Morphology*, 25 (4), 683-687.
10. Kostromina, E.Ju., Shinkarenko, V.S., & Rodionov, I.M. (1989). Raspredelenie skorosti krovotoka v terminal'nom rusle bryzhejki krysa [The distribution of blood flow velocity in the terminal mesenteric vein of rats]. *Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny – Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 5, 515-517 [in Russian].
11. Baevskij, R.M., Kirilov, O.I., & Kleckin, S.Z. (1984). *Matematicheskij analiz serdechnogo ritma pri stresse [Mathematical analysis of heart rate during stress]*. Moskva: Nauka [in Russian].