

УДК: 636.2.082:619: 612.1

Демус Н.В., к.вет.н., в.о.доцента ©

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

РІСТ І РОЗВИТОК ТЕЛИЧОК ЧОРНО-РЯБОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПІВ АВТОНОМНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ СЕРЦЕВОГО РИТМУ

У роботі проведено комплексне морфологічне дослідження серця та артерій телиць чорно-рябої породи, їх морфологічного статусу, залежно від типу автономної регуляції серцевого ритму. З'ясовано особливості морфологічної будови серця, морфометричні показники його різних відділів та особливості мікроскопічної будови і морфометричні показники міокарда різних відділів серця залежно від типу автономної регуляції серцевого ритму.

Ключові слова: судини, артеріоли, артерії, телиці, автономна нервова система, серцевий ритм, серце.

Вступ. В умовах індустріальних методів вирощування сільськогосподарські тварини витримують значні перевантаження. Специфічні умови утримання, несприятливі чинники довкілля тощо, знижують природну резистентність організму тварин, що призводить до розвитку різних патологій, зниження продуктивності та ефективності галузі в цілому [1, 2]. Вирішення вищенаведених проблем значною мірою залежить від функціонального стану нервової систем [3, 4, 5, 6], що регулює діяльність окремих органів та систем, здійснює зв'язок організму із зовнішнім середовищем. Автономна нервова система забезпечує функціонування органів, які беруть безпосередню участь у процесах обміну речовин.

У процесі росту та розвитку тварин [3, 6, 7] виявлено й експериментально доведено існування у сільськогосподарських тварин трьох основних типів автономної регуляції серцевого ритму: симпатикотонічного (СТ), нормотонічного (НТ), парасимпатикотонічного (ПСТ), в основі механізмів яких є регуляція інтенсивності обмінних процесів та трофіки, що проявляється в певній величині приростів маси тіла тварин у процесі росту і розвитку, пристосуванні до умов утримання та несприятливих чинників довкілля [7].

За даними літературних джерел [8], існує пряма залежність між розвитком серця та судин і становленням функції нервової системи, особливо її автономного відділу.

Тому, актуальним завданням сьогодення є вивчення впливів автономного відділу нервової системи на ріст і розвиток тварин з метою відбору елітних груп, з яких формуватиметься високопродуктивне стадо [5, 7, 9, 10].

Матеріал і методи. Дослідження проводили на кафедрі анатомії Львівського національного університету ветеринарної медицини та

біотехнологій імені С.З. Гжицького та в Кам'янка-Бузькому районі Львівської області в умовах агрофірми "Світанок".

Для визначення типу автономної регуляції серцевого ритму використовували електрокардіографію [11], що є основою методу варіаційної пульсометрії [12]. На основі підрахунків та їх аналізу робили висновок про стан автономної регуляції рівноваги чи про переважання тонузу одного з відділів АНС у тварин дослідної групи. Це дало змогу поділити досліджуваних тварин на три групи: 1) телички – симпатикотоніки (переважає тонус симпатичного відділу АНС); 2) телички – нормотоніки (рівномірно виражений тонус обох відділів АНС); 3) телички – парасимпатикотоніки (переважає тонус парасимпатичного відділу).

Визначення екстер'єру, маси тіла тварин, вивчення морфофункціональних характеристик та морфометричних показників серця й артеріальних судин, залежно від типу автономної регуляції серцевого ритму, проводили у різні вікові періоди – 2-, 4-, 6- та 8-місячному віці, по 20 голів у кожній віковій підгрупі.

У роботі використовували клінічні; анатомічні; гістологічні; морфометричні та статистичні методи досліджень.

Для гістологічного дослідження відбирали шкіру вушної раковини та міокарда шлуночків і передсердь. Шматочки матеріалу фіксували в 10–12 %-му розчині нейтрального формаліну з наступною заливкою у парафін. З парафінових блоків виготовляли гістологічні зрізи на санному мікромомі МС–2 завтовшки не більше 10 мкм [13, 14].

Для вивчення мікроскопічної будови міокарда, артерій і артеріол шкіри вуха та для отримання оглядових препаратів застосовували фарбування зрізів гематоксиліном та еозином і за методом Ван-Гізона [14, 15].

Статистична обробка цифрового матеріалу проводилась за допомогою комп'ютерної програми "Microsoft Excel".

Результати дослідження. На основі наших досліджень встановлено, що вікова динаміка маси, проміри тіла та екстер'єр теличок чорно-рябої породи, залежно від типу автономної регуляції, перебувають у тісному зв'язку з процесами вікового становлення тонузу автономних центрів. Обхват грудей за лопатками у теличок усіх дослідних груп, залежно від типу автономної регуляції, змінюється аналогічно до таких показників, як висота у холці, ширина грудей за лопатками, коса довжина тулуба та глибина грудей. При цьому у всі вікові періоди телички-ПСТ мали найбільші значення як маси, так і промірів тіла. Дещо нижчою величиною цих показників була у тварин-НТ і найнижчою – у теличок-СТ. Грудний індекс при цьому завжди був вищим у теличок-парасимпатикотоніків і нормотоніків, тоді як у теличок-симпатикотоніків він був нижчим і, відповідно до вікових періодів, становив 56,2 % у 2-місячному віці, 58,5% – у 4-місячному, 60,2 % – у 6-місячному і 60,8 % – у 8-місячному віці.

Визначені нами лінійні показники (висота, ширина, окружність) серця теличок свідчать про характерну його форму: серце теличок-ПСТ, незалежно

від віку тварин, має видовжено-звужену форму, у тварин-СТ – розширено-вкорочену. Тварини з нормотонічним типом автономної регуляції серцевого ритму мають проміжні показники між тваринами-СТ і тваринами-ПСТ, у зв'язку з чим і форма серця у них є помірно видовженою та помірно розширеною.

На основі проведених гістологічних досліджень нами встановлено, що мікроскопічна будова міокарда шлуночків серця теличок дослідних груп має подібну будову. М'язова тканина сформована із серцевих м'язових клітин – кардіоміоцитів, які з'єднуються між собою своїми кінцями по довгій осі, формуючи структури, подібні до м'язових волокон (рис. 1). Між м'язовими волокнами знаходяться прошарки пухкої сполучної тканини, де часто зустрічаються судини гемомікроциркуляторного русла. У центрі кардіоміоцитів містяться 1–2 ядра видовженої чи овальної форми (рис. 1).

Проведений нами аналіз морфометричних досліджень мікроструктур міокарда засвідчує, що товщина кардіоміоцитів лівого шлуночка серця теличок більша ніж правого і залежить від типу автономної регуляції серцевого ритму. Так, товщина кардіоміоцитів міокарда лівого шлуночка у теличок-СТ 2-місячного віку дорівнює $8,29 \pm 0,054$ мкм, нормотоніків та парасимпатикотоніків відповідно $8,48 \pm 0,052$ та $8,52 \pm 0,068$ мкм. Для порівняння: товщина кардіоміоцитів у правому шлуночку серця теличок-СТ аналогічного віку дорівнює $7,13 \pm 0,049$ мкм, що на 1,35 мкм менше, ніж у лівому, в нормотоніків відповідно на 1,14 мкм менше – ($7,34 \pm 0,058$ мкм) та парасимпатикотоніків – на 0,96 мкм менше ($7,56 \pm 0,052$ мкм). Це не випадковість, а реальна та об'єктивна характеристика різниці у діяльності шлуночків, оскільки лівий функціонує, в основному, як насос, а правий – як об'ємний [16].

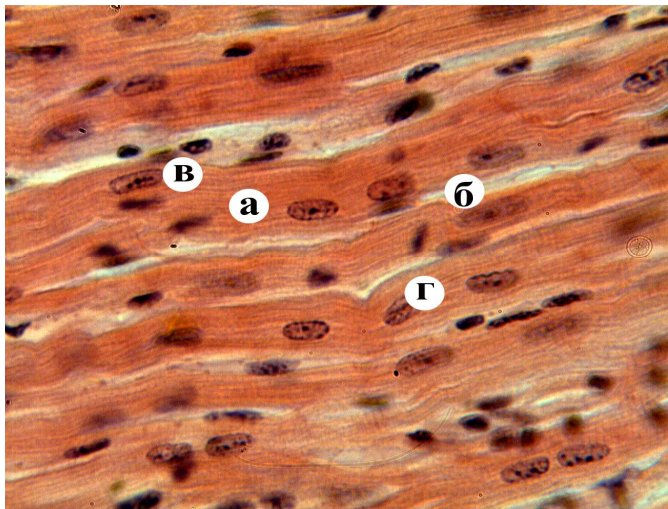


Рис. 1. Мікроскопічна будова міокарда лівого шлуночка телички 6-місячного віку з парасимпатикотонічним типом автономної регуляції серцевого ритму: а – м'язові волокна; б – сполучна тканина; в – ядра, розташовані у вигляді ланцюжка; г – ядерний хроматин. Гематоксилін Ерліха та еозин. Х 600.

Враховуючи дані літератури та мікроскопічну будову судин, характерну для артерій та артеріол, ми їх класифікували на три групи. Перша група – артеріоли діаметром 50–100 мкм, друга – дрібні артерії діаметром 100–130 мкм, третя – артерії діаметром 130–160 мкм.

У результаті проведених досліджень нами з'ясовано мікроскопічну будову дрібних артерій та артеріол шкіри вуха теличок залежно від типу автономної регуляції серцевого ритму. Їх стінка складається із 3 оболонок: інтими, медії, адвентиції (рис. 2). Проте своєрідна будова і сформованість кожної оболонки стінки судин залежить від типу судин. Більше трансформуються зовнішня і середня оболонки, внутрішня – більш стійка, але й у ній відбуваються важливі трансформації структурно-функціональної організації, залежно від віку тварин та типу автономної регуляції серцевого ритму.

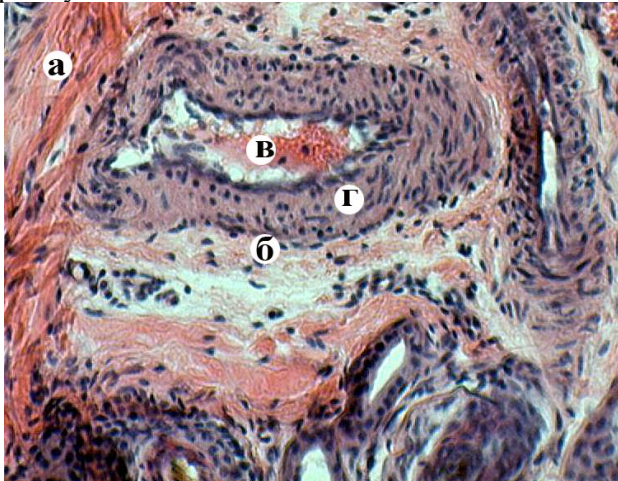


Рис. 2. Мікроскопічна будова артерії першого типу шкіри вуха телички 4-місячного віку із симпатикотонічним типом автономної регуляції серцевого ритму: а – дерма; б – артерія; в – просвіт судини; г – стінка судини. Гематоксилін Вейгерта та еозин. X 400.

Дрібні артерії другого типу, у міру зменшення діаметра, поступово переходять у артеріоли – судини, діаметром менше 50–100 мкм. Товщина їх оболонок поступово зменшується. Внутрішня оболонка таких судин побудована з ендотелію, розміщеного на базальній мембрані, та окремих клітин підендотеліального шару. В середній оболонці виявляється лише один ряд гладких м'язових клітин. Проте залежно від їх розмірів та функціональної активності, зустрічаються судини, у середній оболонці яких м'язові клітини не утворюють суцільного шару, а розміщуються поодинокі. У найбільших за розміром артеріол, до 100 мкм у поперечному розрізі, середня оболонка представлена двома і, навіть, трьома шарами гладких м'язових клітин, які мають різну орієнтацію. Волокнисті елементи сполучної тканини у таких випадках представлені окремими колагеновими волокнами.

Проведене нами кількісне морфологічне дослідження за індексом Керногана, з позиції оцінки морфометричного аналізу величини зовнішнього і внутрішнього діаметра, товщини середньої оболонки судин, дозволило виявити певні закономірності, тенденції та критерії, які стосуються структурної організації та функціонального стану різних за калібром судин у тварин

дослідних груп. Так, збільшення просвіту судин різного калібру і товщини їх середньої оболонки діє в напрямку від артеріол до артерій першого та другого типів. Незважаючи на це, індекс Керногана має протилежну спрямованість: артеріоли мають високий, артерії – низький індекс, що свідчить про функціональний стан судин.

З розвитком організму відбувається подальше диференціювання клітин та волокнистих структур судин, збільшується товщина стінки артерій за рахунок росту м'язових елементів, а також волокнистих структур, що супроводжується своєрідним динамізмом їх зовнішнього та внутрішнього діаметрів та зменшенням індексу Керногана.

Отже, відносно високий тонус симпатичних центрів характеризується найбільшою величиною індексу Керногана та найменшим діаметром просвіту судин, який є одним із структурних компонентів периферійного опору і має важливу роль у регуляції місцевої гемодинаміки [17, 18, 19].

Висновки.

1. Процеси росту та розвитку теличок за показниками вікової динаміки маси тіла та екстер'єру перебувають у тісному зв'язку з процесами вікового становлення тонузу автономних центрів. Найбільші значення промірів характерні для тварин-парасимпатикотоніків, менші – для теличок-нормотоніків та симпатикотоніків.

2. Мікроскопічна будова міокарда шлуночків серця теличок різних груп подібна, але відрізняється за своїми морфометричними показниками. Товщина кардіоміоцитів лівого шлуночка серця теличок більша ніж правого, і залежить від типу автономної регуляції серцевого ритму. З розвитком організму тварин товщина кардіоміоцитів та об'єм їх ядер зростають.

3. Збільшення діаметра просвіту і товщини середньої оболонки судин різного калібру відбувається в напрямку від артеріол до артерій першого та другого типів. Індекс Керногана має протилежну спрямованість (судини меншого калібру (артеріоли) мають високий індекс, судини більшого калібру (артерії) – низький, що характеризує функціональний стан різних за калібром судин.

4. Морфологічна будова судин у теличок різновікових груп з різними типологічними впливами автономної регуляції змінюється однотипово, на що вказує індекс Керногана (найбільший ІК у тварин-симпатикотоніків, найменший – у тварин-парасимпатикотоніків).

Література

1. Santos Diar M. D. Estudio del contenido de olomo j cadmio en alimentos precocinados (politos) / Santos Diar M. D., Cirugena Delgado C. // Alimentaria. – 1989. – Vol. 26. – P. 55–56.

2. Цвіліховський М.І. Природні мінерали та здоров'я тварин / М.І.Цвіліховський, В.І.Береза // Здоров'я тварин і ліки. – 1998. – № 2. – С. 7.

3. Перленбетов М.А. Морфофункціональная характеристика сердца коров черно-пестрой породы с учетом типа вегетативной регуляции сердечного

ритма: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / М.А. Перленбетов. – Львов, 1991. – 149 с.

4. Vus Yu. M. Study on type of vegetative regulation among calves for the improvement of pedigree and selection / Vus Yu. M. // Proc. Symposium: Agriculture: Science and practice. – Lviv, 1996. – P. 117–118.

5. Гуменна О.С. Морфофункціональна характеристика серця телят чорно-рябої породи з врахуванням типу вегетативної регуляції серцевого ритму: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд вет. наук: 03.00.13 / О.С. Гуменна. – Львів, 1998. – 16 с.

6. Тибінка А.М. Інтегративний зв'язок онтогенетичного становлення кровоносного русла та автономної нервової системи / А.М.Тибінка // Наук. вісн. Львів. нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2003. - Т.5, №3, Ч. 1. – С. 143–149.

7. Кононенко В.С. Морфофункціональні показателі серцево-судинистий системи коров чорно-пестрої породи / В.С.Кононенко, М.А.Перленбетов // Морфоэкологические проблемы в животноводстве и ветеринарии. – К., 1991. – С. 53–54.

8. Тибінка А.М. Морфометрія лівого шлуночка серця свиней залежно від типології автономних впливів / А.М.Тибінка // Наук. вісн. Львівської нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2005. – Т.7, №2, Ч. 1. – С. 151–155.

9. Тибінка А.М. Інтегративний зв'язок онтогенетичного становлення кровоносного русла та автономної нервової системи / А.М.Тибінка // Наук. вісн. Львів. нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2003. - Т.5, №3, Ч. 1. – С. 143–149.

10. Тибінка А.М. Морфологічна характеристика дрібних артеріальних судин свиней, обумовлена типами автономної регуляції серцевого ритму / А.М. Тибінка, В.Л. Гарагус, Т.Б.Чигаркова // Наук. вісн. Львів. нац. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2004. – Т.6, №1, Ч. 1. – С. 137–143.

11. Рощевский М.П. Электрокардиология копытных животных / М.П. Рощевский. – Л.: Наука, 1978. – 166 с.

12. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кирилов, С.З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 222 с.

13. Роскин Г.И. Микроскопическая техника / Г.И. Роскин, Л.Б. Левинсон. – М.: Советская наука, 1957. – 374 с.

14. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.

15. Меркулов Г.А. Курс патологогистологической техники / Г.А. Меркулов. – Л.: Медицина, 1969. – 423 с.

16. Гнатюк М.С. Количественная оценка разных отделов сердца молодых и старых белых крыс / М.С. Гнатюк // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1983. - Вып. 5. – С. 1–112.

17. Особенности кровообращения у "химически" десимпатизированных крыс / И.М.Родионов, В.Б. Кошелев, А. Мухамедов [и др.] // Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова. – 1981. – Т. 67, №7. – С. 1040–1046.

18. Folkov B. Physiological aspects of primary hypertension / B. Folkov // Physiological Revier. – 1982. – Vol. 62, №2. – P. 347–504.

19. Шатковская И.П. Морфометрическая характеристика кровеносных сосудов кожи хвоста ондатры / И.П. Шатковская, И.Г. Двирный // Проблемы зооінженерії та вет. медицини . – Харків: Харків. зоовет. ін-т, 2001. – С. 196–198.

Summary

Demus N.V.

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

GROWTH AND DEVELOPMENT OF HEIFERS OF BLACK – SPOTTED BREED DEPENDING ON THE TYPES OF AUTONOMIC REGULATION OF HEART RATE

The paper deals with the comprehensive morphological study of the heart and arteries of heifers of Black-Spotted breed, their morphological status, depending on the type of autonomic regulation of heart rate. It was found out the features of the morphological structure of the heart morphometric parameters of its different parts and features of the microscopic structure and morphometric indices of the miocard of different parts of the heart depending on the type of autonomic regulation of heart rate.

Key words: *vessels, arterioles, arteries, heifers, autonomic nervous system, cardiac rhythm, heart.*

Рецензент – д.вет.н., професор Завірюха В.І.