

**МАКРО- ТА МІКРОМОРФОЛОГІЯ СЕРЦЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ (BOS TAURUS L)****<sup>1</sup>Горальський Л.П.**

д.вет.н., професор

**<sup>2</sup>Рагуля М.Р.**здобувач третього (освітньо-наукового)  
рівня вищої освіти «Доктор філософії»**<sup>2</sup>Сокульський І.М.**

к.вет.н., доцент

<sup>1</sup>Житомирський державний університет імені Івана Франка<sup>2</sup>Поліський національний університет

**Вступ.** Організм тварин і людини постійно потребує нормальної морфофункціональної діяльності різних органів, особливо серцево судинної системи, відповідаючи на вплив довкілля [1, с. 119; 2, с. 368]. Серцево-судинна система у ссавців представлена центральним органом – серцем та периферичним відділом – кровоносними та лімфатичними судинами. Робота серця тварин може пристосовуватися та змінюватися залежно від способу життя та загального навантаження на організм. Морфологічна мінливість серця представляє загальнобіологічний інтерес та має певне значення у розкритті фізіологічних процесів [3, с. 213; 4, с. 340]. Актуальність дослідження морфології серця, пояснюється високим рівнем захворюваності і природжених вад на серцево-судинні захворювання [4, с. 515]. Для пацієнтів різних вікових груп, та видового аспекту, вимагається індивідуальний підхід, як для оцінки результатів діагностичних досліджень, так і при підборі терапії через різний анатомо-функціональний стан різних органів та організму в цілому. Як відомо, серце є центральним органом серцево-судинної системи. Це чотирикамерний м'язовий орган, що складається з правого та лівого шлуночків та передсердь. [5, с. 515].

Серцево-судинна система виконує в організмі тварин та людей ряд найважливіших функцій, головні з яких, це доставка до органів та тканин кисню і поживних речовин та корелятивно-регуляторна функція [6, с. 8]. Інша функція реалізується за допомогою перенесення по кровоносній системі гормонів залоз внутрішньої секреції та інших біологічно активних речовин по організму, тим самим, забезпечує регулювання діяльності всього організму та окремих його систем та органів, а також існування організму як єдиного цілого [7, с. 54].

Індекс форми серця, розміри та зовнішній вигляд передсердь у тварин та людини залежить від віку та виду [8, с. 80]. Ліве та праве передсердя розділені між собою тонкостінною м'язовою перегородкою. Внутрішня поверхня складається з двох частин.

Серце тварин і людини має розширену основу та звужену верхівку. Середня маса серця ссавців становить 0,59 % маси тіла незалежно від його розмірів [9, с. 728; 10, с. 1395]. Доведено, що найінтенсивніше зростання абсолютної маси серця у сільськогосподарських тварин та людини відбувається до шестимісячного віку. За цей час абсолютна маса серця збільшується в 3,04 рази, а з шестимісячного віку до року цей показник зростає у 1,99 рази. Однак до 30-місячного віку інтенсивність зростання органу стає нижчою, а коефіцієнт зростання досягає 1,32 [11, с. 26].

Найбільше серце, що становить 600–700 кг виявлено у синього кита, жива маса якого сягає понад 150 тон, а довжина тіла у середньому 32 метри. Серед наземних ссавців найбільше серце у африканського слона, яке становить 20–30 кг при вазі тіла до 7,5 тон та довжині – 7,5 метрів. Найменше серце відзначається у крихітної тварини (ссавця) землерийки – 0,08–0,09 г при вазі тіла 4–6 г. Вага серця у людини становить 300–350 грамів [12, с. 125; 13, с. 70].

Абсолютна маса органа, із збільшенням маси тіла тварин значно зростає, що впливає на показники відносної маси серця. Відносна маса серця беззаперечно залежить від живої маси тварин та людини і абсолютної маси органа. Проте, на відміну від абсолютної маси, кореляція показників відносної маси серця зворотна: найбільша відносна маса спостерігається у дрібних тварин, а найменша – у великих (14, с. 432; 15, с. 78) що, безумовно, пов'язано з напруженістю метаболізму, потребою в кисні і з частотою скорочення серця.

Клапанний апарат серця тварин поєднує ряд морфофункціонально взаємопов'язаних структур (сосочкові м'язи, сухожилльні струни, стулки), які характеризуються певними особливостями кожної екологічної групи.

Тому, дослідження системи серцево судинної системи приваблює велику увагу морфологів через свою високу значущість. Головна роль цієї циркуляторної системи – це швидке перенесення метаболітів до клітин та тканин організму з кровеносних судин. На сьогоднішній день морфологічне дослідження серця представлено у наукових роботах науковців різних країн, проте комплексна морфологічна оцінка окремих структур серця які функціонально взаємодіють між собою, представляють відносно невелику кількість матеріалу щодо видової топографії серця, відносної та абсолютної маси серця, а також розмірів та форми вушок передсердь, клапанного апарату серця тощо у свійських тварин різного віку.

При тім, глибоке і всебічне морфологічне дослідження внутрішньої та зовнішньої будови серця, особливо у видовому аспекті, є актуальним для теоретичної і практичної медицини.

**Мета роботи:** морфологічне дослідження серця у великої рогатої худоби – *Bos taurus* L, що являє собою одомашнення підвиду дикого бика. Дані дослідження належать до тематики науково-дослідної роботи за темою: «Розвиток, морфологія та гістохімія органів тварин у нормі та при патології» – 0120U100796, кафедри нормальної і патологічної морфології, гігієни та експертизи.

**Результати дослідження.** Морфологічна будова серця у ссавців має у більшості однаковий план організації, подібне топографічне розташування органу та його анатомічну і гістологічну будову. Проте є і деякі видові особливості, які обумовленні походженням біологічних видів та способом їх життя і пов'язаним із ним метаболізмом та результатом доместикації.

Одним із важливих клінічних моментів у дослідженні органу є визначення топографії серця. Розташування серця у тварин представлено просторовим становищем тіла. Так, у всіх свійських тварин серце має неправильну конічну форму, зосереджене до груднини і розвернуте лівим шлуночком до грудної клітки у краніальному напрямку. Зовні серце оточене оболонкою – перикард. Між серцем та навколосерцевою сумкою знаходиться рідина, що зволожує серце і зменшує тертя при його скорочення. У великої рогатої худоби серце чотирикамерне, з вираженим серцевим жиром, червоно-коричневого кольору, розташоване у грудній порожнині в серцевому середостінні на рівні половини висоти грудної клітки. Його більша частина лежить ліворуч від середини грудної порожнини під кутом 70°. Його основа спрямована краніо-дорсально і знаходиться на висоті середини першого – другого ребра, а верхівка – каудо-вентрально у ділянці п'ятого-шостого міжреберного простору біля грудної кістки. Верхня перкусійна межа серця сягає горизонтальної лінії, проведеної від лопатково-плечового суглоба, а задня досягає п'ятого ребра.

За морфологічними дослідженнями встановлено, що маса серця великої рогатої худоби без епікардіального жиру становить  $1926,12 \pm 31,12$  г. В ділянці вінцевої борозни спостерігається найбільша кількість жирової тканини шириною – 41,50–46,15 мм.

Абсолютна маса серця дорівнює  $2143,27 \pm 38,76$  г. Довжина серця – 19,7 см, ширина – 13,2 см відповідно. Серце еліпсоїдно-звужене. Вінцева борозна зовні на серці слабо помітна і є виражений чіткий судинний рисунок.

Стінка серця складається з трьох оболонок: ендокарда, міокарда та епікарда. Внутрішня оболонка серця вистилає з середини камери серця, клапани серця, папілярні м'язи та сухожильні нитки. Товщина ендокарда в різних ділянках серця не однакова, а саме – він товстіший у лівих відділах, особливо в міжшлуночкової перегородці та в гирлі аорти, легеневої артерії.

Основу серця становить серцевий м'яз – міокард. За своєю гістоструктурою він подібний до скелетної мускулатури і представлений поперечнопосмугованими м'язовими волокнами, які сформовані кардіоміоцитами. Такі клітини мають відмінності у будові та виконують різні функції. Виділяють скоротливі (типові), провідні та секреторні кардіоміоцити. У великої рогатої худоби довжина скоротливих клітин у лівому шлуночку становить  $72,02 \pm 1,08$  мкм, ширина –  $14,06 \pm 0,41$  мкм. У правому шлуночку такі показники менші і становлять  $62,07 \pm 1,23$  мкм та  $12,79 \pm 0,38$  мкм відповідно. У кардіоміоцитах, що формують волокна, виявляються одне або кілька ядер. Ядра мають овальну форму. У них знаходиться одне-два ядерця. Поряд з темно забарвленими ядрами зустрічаються світліші, що вказує на меншу кількість хроматину в них.

Досліджуючи гістологічні зрізи міокарду серця великої рогатої худоби відмічено, що його будова характеризується компактним розташуванням кардіоміоцитів та наявністю тонких прошарків пухкої волокнистої сполучної тканини між ними. У кардіоміоцитах спостерігається чітка поздовжня та поперечна посмугованість.

Зовнішня оболонка серця – епікард, вкритий мезотелієм, під яким знаходиться пухка волокниста сполучна тканина, що містить судини та нерви. Остання являє собою вісцеральний та парієтальний листок перикарду, утворений тонкою пластиною сполучної тканини, що щільно зростається з міокардом. Товщина епікарда варіює не більше 0,3-0,6 мкм.

**Висновки.** Органи та системи формують багаторівневі ієрархічні взаємозв'язки між структурно-функціональною організацією. Органометричний аналіз є одним із етапів повного системного дослідження, при якому встановлюються морфологічні співвідношення між структурними компонентами одного рівня з наступним визначенням міжрівневих зв'язків. Проведені морфологічні дослідження макро- та мікроструктури серця великої рогатої худоби, як представника свійських тварин класу – ссавців, значно розширює та доповнює відомості знань у галузі вікової та порівняльно-видової морфології, і має важливе значення для клінічної ветеринарної медицини – напрямку кардіології.

### Список літератури.

1. Нехайчук Е. В., Лемещенко В. В. Морфологія сполучно-тканинних компонентів у нирках ягнят. Науковий вісник ветеринарної медицини : зб. наукових праць. Біла Церква, 2013. Вип. 11 (101). С. 118–121.
2. Криштофорова Б. В., Лемещенко В. В., Стегней Ж. Г. Біологічні основи ветеринарної неонатології. Сімферополь : Редакція газети «Терра Таврика», 2007. 368 с.
3. Попадинець О. Г., Саган О. В., Дубина Н. М. Клапани серця людини: розвиток, макро- та мікроскопічна будова, особливості кровопостачання (огляд літератури). Буковинський медичний вісник. 2014. Том 18, № 4 (72). С. 212 – 215.
4. Шевченко І. В. Морфологічні основи морфогенезу серця у ранньому постнатальному розвитку в нормі. Вісник проблем біології і медицини. 2018. Вип. 3 (145). С. 340–344. DOI 10.29254/2077-4214-2018-3-145-340-344
5. Черних М. О., Березовський А. М., Шамрай В. А., Постоловський Л. Ю. Клініко-морфологічні зміни серцево-судинної системи у хворих на кардіоневроз (нейроциркуляторна дистонія). Вісник Вінницького національного медичного університету. 2019. Т. 23, №3. С. 515 – 519. DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2019-23(3)-29
6. Zhurenko O. V., Karpovskiy V. I., Danchuk O. V., Kravchenko-Dovga Yu. V. The content of calcium and phosphorus in the blood of cows with a different tonus of the autonomic nervous system. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and

Biotechnologies. 2018. 20(92), P. 8–12. doi: 10.32718/nvlvet9202

7. Ciszek B., Skubiszewska D., Ratajska A. The anatomy of the cardiac veins in mice. *J Anat.* 2007, Vol. 211(1). P. 53–63. doi:10.1111/j.1469-7580.2007.00753.x

8. Raghavendra A. Y., Arunachalam K., Pratik V. T. Anatomical study of the moderator band. *Nitte University Journal of Health Science.* 2013. Vol. 3, No.4. P. 78–81. DOI:10.1055/s-0040-1703707 (80)

9. Haligur A., Dursun N. Morphological and Morphometric Investigation of the Musculus papillaris and Cordae tendineae of the Donkey (*Equus asinus L.*). *Journal of Animal and Veterinary Advances.* 2009. № 8. P. 726–733.

10. Kirn B., Starc V. Continuous axial contraction wave in the free wall of the guinea pig left ventricle. *Computers in biology and medicine.* 2007. 37(10). P. 1394–1397. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2006.11.004>

11. Berdongarov K. Morpho-functional features of the heart of sheep of various body types. *Materials of the scientific and methodological conference of anatomists, histologists and agricultural embryologists. universities. M., 1963.* Vol. 1. P. 25–26.

12. Sokolov V. V. Peculiarities of vascularization of the heart of mammals living in varying degrees with the aquatic environment. *Morphology.* 2008. Vol. 133(2). P. 125–128.

13. Borodina G. N., Lebedinsky V. Yu., Izatulin V. G. Investigation of changes in the auricles of the heart in phylogenesis. *International Journal of Applied and Basic Research.* 2017. No. 9. P. 68–72.

14. Ischaemic accumulation of succinate controls reperfusion injury through mitochondrial / E. T. Chouchani, V. R. Pell, E. Gaude [et al.]. *ROS, Nature.* 2014. Vol. 515(7527). P. 431–435. <https://doi.org/10.1038/nature13909>

15. Raghavendra A. Y., Kavitha, Arunachalam Kumar, Pratik Tarvadi, Harsha C. R. Anatomical study of the moderator band. *Nitte University Journal of Health Science.* 2013. Vol. 3, № 4. P. 77–80.