ОЦІНКА РОЗМІРУ ПАПІЛЯРНИХ М'ЯЗІВ У ЗДОРОВИХ ТА ХВОРИХ НА ГІПЕРТРОФІЧНУ КАРДІОМІОПАТІЮ КОТІВ

О. С. КОСТЮК, аспірант кафедри терапії та клінічної діагностики,
<https://orcid.org/0000-0002-4295-8044>

М. О. МАРИНЮК, кандидат ветеринарних наук, старший викладач
кафедри терапії та клінічної діагностики,
<https://orcid.org/0000-0003-3047-5595>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: kostiukelena@gmail.com

Анотація. Стаття розглядає проблему оцінки ранніх змін у параметрах ехокардіографії в котів різних порід для діагностики гіпертрофічної кардіоміопатії. Дане захворювання може мати неоднозначні зміни при ультразвуковому дослідженні. Найбільш поширеними змінами є потовщення міжшлуночкової перетинки та задньої стінки лівого шлуночка. Але існує і локальна форма гіпертрофії, за якої вражаються лише папілярні м'язи. У літературі є велика кількість публікацій, присвячених нормативним значенням показників міжшлуночкової перетинки та задньої стінки лівого шлуночка серця, але способи оцінки папілярних м'язів серця досліджені недостатньо.

Автори присвятили особливу увагу не лише розміру папілярних м'язів серця, але і провели порівняльну характеристику між котами породи британська короткошерста та домашня короткошерста. Встановлено, що розмір папілярних м'язів у здорових котів даних порід не відрізняється. Виявлена достовірна різниця розмірів папілярних м'язів здорових та хворих на ГКМП котів породи британська короткошерста (ширина $5,79 \pm 0,13$ порівняно з групою здорових тварин $5,18 \pm 0,11$, $p \leq 0,001$; висота $6,97 \pm 0,18$ порівняно з групою здорових тварин $4,3 \pm 0,13$, $p \leq 0,001$).

Ключові слова: кіт свійський, британська короткошерста порода, домашня короткошерста порода, гіпертрофічна кардіоміопатія, розмір папілярних м'язів серця

Актуальність

Гіпертрофічна кардіоміопатія (ГКМП) є первинним захворюванням міокарда (переважно лівого шлуночка), що характеризується різними

ступенями тяжкості – від легкої форми до важкої концентричної гіпертрофії. Слово «первинна» означає, що гіпертрофія розвивається внаслідок проблеми власне у міокарді і вона не є вторинною по відношенню до пере-

* Науковий керівник д. б. н., проф. М. І. Цвіліховський

вантаження тиском або гормональної стимуляції (Fox & Maron, 2005).

Концентрична гіпертрофія (потовщена стінка з нормальним або зменшеним розміром камери лівого шлуночка) має численні вторинні причини, в тому числі аортальний стеноз, системна артеріальна гіпертензія, гіпертиреоз і акромегалія (Paige & Abbott, 2009). Якщо будь-яке з цих захворювань присутнє, то відхилення від норми слід називати «концентрична гіпертрофія вторинна до первинної патології». Наприклад, концентрична гіпертрофія вторинна до артеріальної гіпертензії. За таких розладів гіпертрофія зазвичай симетрична і максимальне збільшення товщини стінки лівого шлуночка не перевищує 50 %, навіть за наявності важкого захворювання (Abbott & MacLean, 2006).

З літературних джерел відомо, що гіпертрофічна кардіоміопатія є спадковою, генетично обумовленою хворобою (Kittleson, 2005). До даного захворювання схильні коти породи мейн кун, регдол, сфінкс, британська та шотландська короткошерста. Спад-

кова хвороба не означає, що захворювання має вроджений характер. Перші ознаки найчастіше з'являються у віці 2-х років або старше. Симптоми можуть з'явитися набагато пізніше, навіть через кілька років після появи перших змін. Особливістю первинної гіпертрофії міокарду є несиметричне ураження (рис. 1). Потовщення можуть бути локальними. Перші зміни можуть часто з'являтися у папілярних м'язах (Kobashi & Suwa, 2008). Саме тому нами було проведена оцінка розмірів папілярних м'язів серця як можливість ранньої діагностики гіпертрофічної кардіоміопатії в котів.

Гіпертрофічна кардіоміопатія – найпоширеніша кардіоміопатія серед домашніх котів, однак може не проявлятися клінічними симптомами. Ознаки хвороби (потовщення міжшлуночкової перетинки або задньої стінки лівого шлуночка) можна виявити у 15-34 % клінічно здорових тварин.

Які ж зміни можуть бути під час клінічного огляду? Відхилення в котів, хворих на гіпертрофічну кардіоміопатію, можуть бути дуже різні. Під час

Рис. 1. Схематичне зображення різних видів гіпертрофії міокарду за гіпертрофічної кардіоміопатії

аускультатії найчастіше виявляють систолічний шум у серці (у 36-72 % котів) та ритм галопу (33 %). Раніше вважали, що лише у невеликій кількості тварин з ознаками гіпертрофічної кардіоміопатії немає змін під час огляду. З появою можливості проводити ультразвукове дослідження серця виявили, що у більшості клінічно здорових тварин (69 %) з ознаками потовщення стінок лівого шлуночка не виявили шуму в серці під час аускультатії (Paige & Abbott, 2009). Задишка та набряк легень можуть стати першими симптомами захворювання серця. Окрім того, систолічний шум за аускультатії серця у кішки може бути фізіологічним (внаслідок динамічної обструкції виносного тракту правого шлуночка). Тому, навіть за наявності шуму, неможливо однозначно встановити діагноз ГКМП. Для діагностики даної хвороби серця інформативна лише ЕХОКГ.

Ритм галопу за аускультатії серця – ще одна не рідкісна знахідка під час клінічного огляду. Він зустрічається

приблизно у 1/3 тварин з гіпертрофічною кардіоміопатією (Ferasinet al., 2003). Ритм галопу зустрічається рідше (33 %), ніж шум за аускультатії в котів за гіпертрофічної кардіоміопатії, тому також не може бути достовірним методом діагностики.

Метою роботи було дослідити параметр ехокардіографії (ЕХОКГ) – розмір папілярних м'язів серця в котів породи британська короткошерста і домашня короткошерста як метод ранньої діагностики гіпертрофічної кардіоміопатії. Виявити можливу різницю даного параметру у цих тварин і визначити нормативний показник розмірів папілярних м'язів серця для котів породи британська короткошерста.

Матеріали та методи дослідження

Дане дослідження є ретроспективним. Проведена оцінка записів ЕХОКГ котів порід британська корот-

Рис. 2. Методика вимірювання папілярних м'язів серця. Права парастернальна проекція, зображення на рівні папілярних м'язів у короткій вісі

кошерста і домашня короткошерста за період із січня 2015 р. по грудень 2017 р. Дослідження проводились на базі ветеринарної клініки ЗООЛЮКС (м. Київ) на апараті для ультразвукового дослідження ESAOTeMyLab 70. Критерієм включення тварин у дослідження були коти віком від 2-х до 8-и років порід британська короткошерста і домашня короткошерста. Під час проведення ЕХОКГ були здійснені всі необхідні вимірювання: розмір порожнини лівого шлуночка у фазу кінцевої діастолі та систолі, розмір міжшлуночкової перетинки та задньої стінки лівого шлуночка, розмір папілярних м'язів, розмір лівого передсердя. Якість зображення була високою. У записі дослідження мали міститися розміри лівого шлуночка в короткій вісі, в правій парастернальній проекції. Для якісного вимірювання запис включав, як мінімум, 4 серцеві цикли. Використовували датчики 7,5 МГц та 11 МГц.

Методика вимірювання папілярних м'язів полягала у вимірювання висоти на ширини їх у кінцеву фазу

діастолі (Adin et al., 2007). Для вимірювання використовували праву парастернальну проекцію в короткій вісі (рис. 2).

Результати дослідження та їх обговорення

До досліджуваної групи було включено 30 котів (12 самок та 18 самців), з них породи домашня короткошерста – 15 та британська короткошерста – 15. У 10 тварин виявили гіпертрофічну кардіоміопатію, з яких 5 – породи британська короткошерста і 5 – домашня короткошерста.

Всі тварини були кастровані у віці до 1 року. Маса тіла була визначена в 28 котів і складала $4,5 \text{ кг} \pm 0,8 \text{ кг}$. Середній вік тварин становив 3,4 роки (від 2 до 8 років). Тварин розділили на 4 групи. Дві групи по 10 тварин (до груп входили окремо домашня короткошерста та британська короткошерста) були контрольні і дві групи хворих тварин, по 5 котів у кожній. У табл. 1 представлені різні параметри даних ЕХОКГ.

1. Порівняльна характеристика параметрів ЕХОКГ у здорових та хворих на гіпертрофічну кардіоміопатію котів породи британська короткошерста. $M \pm m$, $n = 30$

	Група здорових котів британська короткошерста ($n = 10$)	Група хворих котів британська короткошерста ($n = 5$)
ліве передсердя \ аорта	$1,34 \pm 0,22$	$1,81 \pm 0,08^*$
міжшлуночкова перетинка (в діастолу), мм	$4,5 \pm 0,17$	$6,62 \pm 0,29^*$
задня стінка лівого шлуночка (в діастолу), мм	$3,93 \pm 0,14$	$5,79 \pm 0,22^*$
папілярні м'язи (ширина), мм	$5,18 \pm 0,11$	$5,79 \pm 0,13^*$
папілярні м'язи (висота), мм	$4,3 \pm 0,13$	$6,97 \pm 0,18^*$
ліве передсердя, мм	12 ± 2	$17 \pm 4^*$
аорта, мм	$6,1 \pm 0,3$	$6,5 \pm 0,3$

Примітка: * - $P < 0,001$ порівняно з контрольною групою (здорові тварини)

2. Оцінка розміру папілярних м'язів серця в котів порід британська короткошерста і домашня короткошерста. $M \pm m$, $n = 10$

Розміри папілярних м'язів	Здорові коти породи домашня короткошерста, $n = 10$	Здорові коти породи британська короткошерста, $n = 10$
папілярні м'язи (ширина), мм	$5,16 \pm 0,48$	$5,18 \pm 0,11$
папілярні м'язи (висота), мм	$4,4 \pm 0,55$	$4,3 \pm 0,13$

Таким чином, з таблиці бачимо, що ширина папілярних м'язів серця у котів породи британська короткошерста не перевищує 5,5 мм, висота – 4,5 мм. Розмір аорти (Ао) не змінюється у здорових та хворих тварин. За гіпертрофічної кардіоміопатії значно потовщуються міжшлуночкова перетинка (МШП) та задня стінка лівого шлуночка (ЗСЛШ). Збільшення лівого передсердя (ЛП) залежить від ступеня тяжкості захворювання і не завжди є характерним показником за гіпертрофічної кардіоміопатії. Крім того, ми визначили, що розміри папілярних м'язів котів породи британська короткошерста не відрізняються від розмірів папілярних м'язів свійського kota породи домашня короткошерста (табл. 2).

В процесі дослідження нами було виявлено, що розмір папілярних м'язів серця в котів породи домашня короткошерста та британська короткошерста статистично не відрізняються (див. табл. 2). Однак нами була виявлена достовірна різниця в розмірах папілярних м'язів серед котів з ознаками гіпертрофічної кардіоміопатії та без такої.

Коти з важкою формою ГМКП мають значне потовщення міокарда лівого шлуночка (міжшлуночкової перегородки і вільна стінка) і загальна товщина складала від 6 до 9 мм. Гіпертрофія папілярних м'язів часто була досить значною і могла сягати 6–7 мм. В деяких випадках потовщення папілярних м'язів не супро-

воджувалось потовщенням міокарду лівого шлуночка серця.

З літературних джерел відомо, що порожнина камери лівого шлуночка за гіпертрофічної кардіоміопатії є часто меншою, ніж у здоровому серці, так як потовщені стінки зменшують її (Fox & Maron, 2005). У більшості котів вільна стінка лівого шлуночка серця і міжшлуночкова перетинка однаково потовщені (симетрична гіпертрофія) (Fox & Maron, 2005, Paige & Abbott, 2003). У деяких котів міжшлуночкова перетинка більш потовщена порівняно з вільною стінкою лівого шлуночка серця, в той час, як у інших вільна стінка є товщою (асиметрична гіпертрофія) (Fox & Maron, 2005). Популяція котів, оцінку якої ми проводили в нашому дослідженні, мала більш рівномірне потовщення лівого шлуночка серця, порівняно з даними, що описані в літературних джерелах.

Ліве передсердя в котів, зазвичай, збільшене. Проте, на ранніх стадіях хвороби, навіть за важкого перебігу, розмір лівого передсердя в деяких котів може бути не збільшений. За даними нашого дослідження можна зробити висновок, що розмір лівого передсердя може бути в нормі навіть за значних змін у міокарді.

Висновки і перспективи

Ехокардіографічні зміни за гіпертрофічної кардіоміопатіїв котів можуть бути дуже різноманітними.

Саме тому рання діагностика гіпертрофічної кардіоміопатії в цих тварин має таке важливе значення. Оцінка розміру папілярних м'язів серця є важливою для початкових етапів діагностики гіпертрофічної кардіоміопатії і описана нами в цьому дослідженні методика може бути використана в щоденній практиці.

References

- Abbott, J. A, MacLean, H. N. (2006). Two-dimensional echocardiographic assessment of the feline left atrium. *J Vet Intern Med.*, 20: 111–119.
- Adin, D. B, Diley-Poston, L. (2007). Papillary muscle measurements in cats with normal echocardiograms and cats with concentric left ventricular hypertrophy. *J Vet Intern Med.*, 21: 737–741.
- Campbell, F. E, Kittleson, M. D. (2007). The effect of hydration status on the echocardiographic measurements of normal cats. *J. Vet. Intern. Med.*, 21: 1008–1015.
- Drourr, L, Lefbom, B. K, Rosenthal, S. L, Tyrrell, W. D, Jr. (2005). Measurement of M-mode echocardiographic parameters in healthy adult Maine coon cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 226:734–737.
- Fox, P. R, Liu, S. K., Maron, B. J. (2005). Echocardiographic assessment of spontaneously occurring feline hypertrophic cardiomyopathy. An animal model of human disease, *Circulation*, 92: 26–45.
- Fox, P. R. (2003). Hypertrophic cardiomyopathy. Clinical and pathologic correlates. *J. Vet. Cardiol.*, 5: 39–45.
- Kobashi, A., Suwa, M., Ito, T., et al. (2008). Solitary papillary muscle hypertrophy as a possible form of hypertrophic cardiomyopathy. *Jpn. Circ. J.*, 62: 811–816.
- Paige, C. F., Abbott, J.A., Elvinger, F., Pyle, R.L. (2009). Prevalence of cardiomyopathy in apparently healthy cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 234: 1398–1403.
- Linney, C. J., Dukes-McEwan, J., Stephenson, H.M., Lopez-Alvarez, J., Fonfara, S. (2014). Left atrial size, atrial function and left ventricular diastolic function in cats with hypertrophic cardiomyopathy. *J. Small. Anim. Pract.*, 55: 198–206.
- Schober, K.E., Wetli, E., Drost, W. T. (2013). Radiographic and echocardiographic assessment of left atrial size in 100 cats with acute left-sided congestive heart failure. *Vet. Radiol. Ultrasound.*, 55: 359–367.
- Cote, E., MacDonald, K.A., Meurs, K. M., Sleeper, M. M. (2011). *Feline cardiology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 62: 811–816.
- Schrope, D. P. (2013). Atrioventricular septal defects: natural history, echocardiographic, electrocardiographic, and radiographic findings in 26 cats. *J. Vet. Cardiol.*, 15: 233–242.

Kostiuk O.S., Maryniuk M.P. (2019). PAPILLARY MUSCLE EVALUATION IN HEALTHY CATS AND CATS WITH HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY.

Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 9(3): 88–94, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.013>.

Abstract. *This article examines the problem of estimating early echocardiographic changes in cats of different breeds at diagnostics of hypertrophic cardiomyopathy. It is known that the disease in most cats is asymptomatic. Signs of fluid retention (congestive failure) are often the only abnormalities observed by the owners, such as tachypnea/dyspnea secondary to pulmonary edema and/or pleural effusion and thromboembolism. The first sign could be the sudden death. The majority of cats with heart failure present clinical signs relating to an impairment of left ventricular myocardial function. Left ventricular functional abnormalities in cats are often observed in patients with hypertrophic ventricular wall and reduced ventricular lumen. But hypertrophic*

cardiomyopathy may have miscellaneous changes on ultrasound. The most common changes are thickening of the interventricular septum and left ventricle posterior wall. But there is also a local form of hypertrophy exist. It can affect only papillary muscles. There are several scientific publications, which describe reference values for the interventricular septum and left ventricular posterior wall. Unfortunately, evaluation of papillary muscles is not sufficiently showed. The authors focused not only on papillary muscles measurements, but also a comparative characteristic between the British Shorthair cats and domestic shorthaired cats.

The purpose of this study was to evaluate the size of papillary muscles in the British Shorthair cats and domestic shorthaired cats and evaluate this parameter in early diagnostics of hypertrophic cardiomyopathy. Study tested the possible difference of pupillary muscles size in animals of two breeds (British Shorthair and Domestic Shorthair) and to determine the reference values for papillary muscles size for British Shorthair cats.

Keywords: *domestic cat, British shorthaired breed, domestic shorthaired breed, hypertrophic cardiomyopathy, size of papillary muscles*