

Розділ 2

КЛІНІЧНА ДІАГНОСТИКА І ВНУТРІШНІ ХВОРОБИ ТВАРИН

УДК 619:616.3:615.3:612.017:636.2

ЧАС ІЗОВОЛЮМІЧНОГО РОЗСЛАБЛЕННЯ МІОКАРДУ ЯК ПАРАМЕТР ОЦІНКИ ДІАСТОЛИ У КОТІВ.

Костюк О.С., аспірант, kostiukelena@gmail.com
Цвіліховський М.І., д. біол. н., професор, академік НААН України,
Маринюк М. О., асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Анотація. у статті приведено оцінку діастолічної функції серця у кішок. Один із параметрів, що характеризує діастолічну функцію серця є час ізovolюмічного розслаблення міокарду (ЧІВР). Включений параметр є показником ранніх змін в міокарді, що може супроводжувати початкові етапи діастолічної дисфункції. Оцінку ЧІВР проводили у свійського kota британської короткошерстної породи та порівнювали величину цього показника з нормативними значеннями котів інших порід.

Ключові слова: свійський кіт, британська короткошерстна порода, діастолічна дисфункція, час ізovolюмічного розслаблення міокарду.

Актуальність проблеми. Однією з найбільш поширених хвороб серця в свійського kota є гіпертрофічна кардіоміопатія (ГКМП). Це захворювання супроводжується потовщенням стінок серця і призводить до порушення його діастолічної функції. Незважаючи на те, що захворювання зустрічається доволі часто, діагностувати його складно. У більшості випадків перебіг хвороби абсолютно безсимптомний і першими ознаками можуть бути раптова смерть тварини внаслідок тромбоемболії, гостра серцева недостатність, набряк легень.

Існує багато методів діагностики кардіоміопатій у свійського kota – електрокардіографія, рентгенографія, визначення рівня серцевих тропонінів та ін. Але найбільш точним методом діагностики кардіоміопатій є ультразвукове дослідження серця (ехокардіографія, ЕХОКГ). Саме за допомогою цього методу є можливість виявити проблему якомога раніше, а значить і профілакувати її прояви.

Прийнято вважати, що серцева недостатність є результатом зниження систолічної функції. Лише в останні кілька десятиліть у медицині з'явилися дані про діастолічну дисфункцію (ДД). Це пов'язано з тим, що ранні зміни діастолі не викликають появу симптомів ні в людей, ні в тварин.

Метою нашої роботи було дослідити взаємозв'язок між часом ізovolюмічного розслаблення (ЧІВР) та змінами в міокарді при гіпертрофічній кардіоміопатії в свійського kota породи британської короткошерстної, а також визначити нормативні значення ЧІВР для тварин цієї породи.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили на базі ветеринарної клініки ЗООЛЮКС, м. Київ. За період з січня 2015 по грудень 2016рр було проведено ехокардіографічне дослідження 28 котів. Всі дослідження проводили за допомогою ультразвукового апарату експертного класу – ESAOTE MyLab 70. 13 тварин було виключено із дослідження. Котів, що підлягали дослідженню було розділено на 2 групи: тварини без потовщення міжшлуночкової перегородки серця (8 тварин) та тварини з ознаками гіпертрофічної кардіоміопатії на різних стадіях розвитку (7 тварин).

Критерієм включення тварин у дослідження були: коти віком старше 8 міс. Під час проведення ЕХОКГ були проведені всі необхідні вимірювання, якість зображення була високою.

Результати дослідження. Діастола є складним процесом, що регулюється як внутрішньосерцевими, так і зовнішніми факторами.

В нормі діастола має кілька фаз. Так, першою є фаза ізовольюмічного розслаблення міокарду. Другою є фаза швидкого пасивного наповнення кров'ю шлуночків серця. Третя – це фаза повільного пасивного наповнення. Четверта - фаза активного наповнення шлуночків серця. [2]

Фаза ізовольюмічного розслаблення серця є енергозатратним процесом, який супроводжується різким зниженням тиску в порожнині лівого шлуночка. Об'єм шлуночка не змінюється, так як мітральний та аортальний клапани закриті. У дану фазу відбуваються зміни на клітинному рівні, де кальцій з цитоплазми міоцита транспортується назад у ендоплазматичний ретикулум. Процес відбувається за допомогою сарко-ендоплазматичної Ca^{2+} -АТФази (SERCA, sarco/endoplasmic reticulum Ca^{2+} -ATPase). Починається процес розслаблення серця.

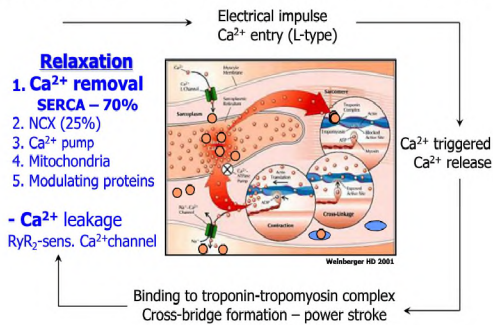


Рис. 1. Схематичне зображення процесу виходу іонів Ca^{2+} з ендоплазматичного ретикулума та механізми зворотного захвату Ca^{2+} під час діастоли [4]

(енергозатратний процес) та розтягненням еластичних структур міокарду (пасивна частина діастоли, енергонезатратна).

Регулювання концентрації іонів Ca^{2+} забезпечується роботою трансмембранного і саркоплазматичного кальцієвого насосу. Процес перекачування іонів Ca^{2+} у ретикулум, особливо проти градієнта концентрації, потребує значної кількості вільних макроенергетичних фосфатів. У зв'язку з цим можна зробити висновок, що саме енергозалежний процес поглинання Ca^{2+} є тією самою слабкою ланкою, яка порушується за патології серця та ініціює діастолічну дисфункцію.

Варто відмітити, що енергоємність інактивації кальцію значно перевищує енергозатрати на його доставку до міофіламентів. Це робить діастолу більш уразливою мішенню за будь-якого захворювання міокарду та супроводжується енергодефіцитом. В ізольованому серці за порушення енергоутворення зміни в діастолу починаються раніше, ніж розвивається систолічна дисфункція. Саме тому зміни показників діастолічного наповнення лівого шлуночка (ЛШ) вважають найбільш ранніми маркерами захворювання серця (рис. 1).

У другу фазу починається процес наповнення шлуночків серця. Відкриваються стулки атріовентрикулярних клапанів і під дією присмоктуючої здатності серця кров з передсердь попадає в лівий шлуночок. Дана фаза забезпечує 75-80% кінцево-діастолічного об'єму (КДО).

Наповнення шлуночків серця продовжується у фазу пасивного наповнення за рахунок передсердно-шлуночкового градієнта тиску (5% КДО).

Решта крові, що залишилась у передсерді, переходить у шлуночок після систоли передсердь (15-20% КДО).

Залежно від ступеню тяжкості захворювання порушення можуть розвиватися в будь-яку фазу діастоли і методом ехокардіографії (ЕХОКГ) можна проводити оцінку кожної із фаз [5].

У більшості котів з ознаками гіпертрофічної, рестриктивної або дилатаційної кардіоміопатії є ЕХО зміни порушення діастолічного наповнення лівого шлуночка. Ці зміни відбуваються ще в період до появи клінічних ознак.

Навіть незначні зміни діастолічної функції можуть вказувати на початок важких уражень серцевого м'яза. Поява клінічних ознак, таких як задишка, зниження активності тварини, застійна серцева недостатність зазвичай з'являються тоді, коли діастола дуже змінена (3-4 фази). Саме тому оцінка діастоли має прогностичне значення та дозволяє виявити проблему на дуже ранніх стадіях [6].

В одному з досліджень у котів с ГКМП та ознаками застійної серцевої недостатності при оцінці міокарду за допомогою ЕХОКГ виявили не змінену систолічну функцію лівого шлуночка, але в них були виявлені значні зміни діастоли.

Нажаль, у світовій літературі ще недостатньо описані якісно проведені дослідження, які б дозволяли зробити оцінку діастолічної дисфункції, але деякі референтні значення вже розроблено.

Одним із показників, що дозволяє виявити порушення еластичності, є оцінка часу ізовольюмічного розслаблення міокарду. Цей параметр відображає властивість міокарду до розслаблення в період ранньої діастолі [1]. Однак, даний показник має кілька недоліків.

По-перше, він не відображає процес розслаблення міокарду в цілому (особливо, якщо розслаблення сповільнене або неповне).

По-друге, він не є надійним показником, якщо виявлені локальні потовщення або тимчасові порушення діастолі).

По-третє, цей показник може значно змінюватись при підвищенні тиску в лівому передсерді.

По-четверте, в кішок з тахікардією вимірювання значно ускладнюється [1].

Час ізовольюмічного розслаблення (ЧІВР) вимірюється за допомогою доплерографії. Це час з моменту закриття клапана аорти після стадії викиду крові (систола) до моменту відкриття атріовентрикулярних клапанів серця (рис. 2). На ранніх етапах змін у міокарді ЧІВР, що потрібний для його розслаблення, подовжується. З погіршенням перебігу хвороби та прогресуванням змін у міокарді підвищується тиск наповнення (тиск у лівому передсерді) та спостерігається більш раннє відкриття стулок мітрального клапана (ЧІВР вкорочується).

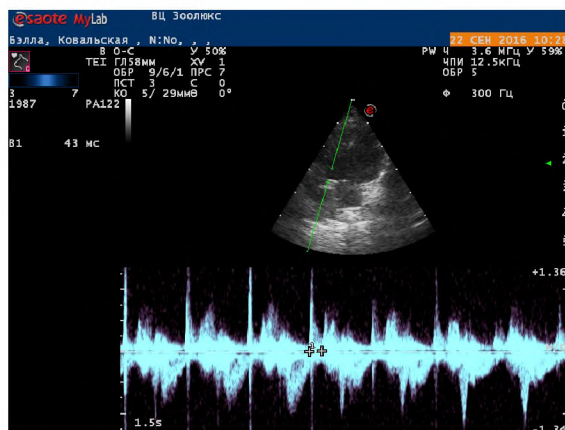


Рис. 2. Вимірювання ЧІВР. Час від закриття стулок клапана аорти (вертикальна гіперехогенна лінія) до моменту відкриття стулок мітрального клапана. Досліджуваний не має ознак гіпертрофічної кардіоміопатії

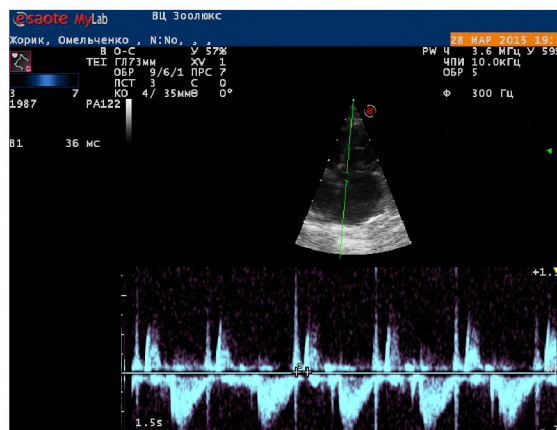


Рис. 3. ЧІВР у kota с ознаками серцевої недостатності

З дослідження було виключено 13 тварин, так як дані ЕХОКГ були заповнені не повністю. Найчастіше вказаної проблеми є неможливість отримання коректної проекції через значну зміну структури міокарду або технічні причини (наприклад, неспокійний пацієнт).

15 тварин, яких використовували в дослідженні, було розділено на 2 групи: кішки без ознак кардіоміопатії (клінічно здорові) та кішки з потовщенням стінки ЛШ (табл. 1). Для аналізу було взято показник часу ізовольюмічного розслаблення.

Таблиця 1

ЕХО показники досліджуваних тварин, М±m

Показники	Ліміт	Клінічно здорові тварини, n = 8	Ліміт	Тварини з ознаками КМП, n = 7
МШП, мм	3,7 - 5	4,1 ± 0,6	4,4 - 8,2	6,1 ± 1,9*
ЗСЛШ, мм	3,6 - 4	3,65 ± 0,2	4,1 - 7,8	5,6 ± 1,8*
ЧІВР, мс	38 - 48	42 ± 5,0	38 - 57	46 ± 9,5
ЛП\Ао	1,1 - 1,25	1,2 ± 0,07	1,0 - 2,0	1,6 ± 0,5

*p<0,05 порівняно з клінічно здоровими тваринами, МШП – міжшлуночкова перегородка, ЗСЛШ – задня стінка лівого шлуночка, ЧІВР – час ізвольюмічного скорочення, ЛП\Ао – співвідношення ширини лівого передсердя до ширини аорти.

У 2-х котів було виявлено подовження ЧІВР, але стінки міокарду лівого шлуночка не змінені.

Такі пацієнти потребують подальшого контролю (ЕХОКГ через 6-8 міс). Ще у 2-х пацієнтів виявлено подовження інтервалу та локальні зміни в міокарді лівого шлуночка (рис. 4).

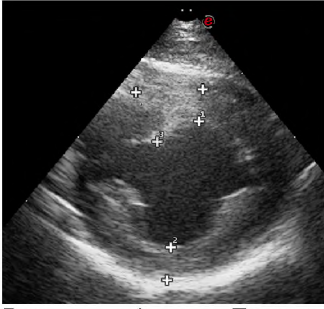


Рис. 4. Приклад нерівномірного потовщення МШП лівого шлуночка. Задня стінка ЛШ не потовщена

Значення ЧІВР 38-40 мс є пограничними, і вони зустрічаються як у здорових, так і в хворих тварин. Показник, що нижчий за 38 мс вказує на збільшення тиску в лівому передсерді та наявність клінічних ознак серцевої недостатності.

Отже, можна зробити висновок, що ЧІВР є достовірним показником оцінки діатолічної функції серця. За відсутності клінічних ознак серцевої недостатності та наявності змін у міокарді на основі даного показника можна робити висновок про здатність міокарда до релаксації про його еластичність.

Зазначимо, що нормативні показники ЧІВР для породи британська короткошерстна є такими ж, як і для кішок інших порід, і вони становлять 38-45 мс [3].

Література

1. Schober K.E., Hart T. Left ventricular diastolic dysfunction and diastolic heart failure in cats with hypertrophic cardiomyopathy: value of Doppler echocardiography in disease staging (abstract) // J. Vet. Intern. Med. – 2008. – V.22. – P. 1469.
2. Schober K.E., Chetboul V. Echocardiographic evaluation of left ventricular diastolic function in cats: hemodynamic determinants and pattern recognition. // J. Vet. Card. – 2015. – V.17. – P.102–133.
3. Schober K.E., Luis Fuentes V., Bonagura J.D. Comparison between invasive hemodynamic measurements and noninvasive assessment of left ventricular diastolic function by use of Doppler echocardiography in healthy anesthetized cats // Am. J. Vet. Res. – 2003. – V64. – P.93–103.
4. Kass D.A., Bronzwaer J.G.F., Paulus W.J. What mechanisms underlie diastolic dysfunction in heart failure? // Circ. Res. – 2004. – V.94. – P. 1533–1542.
5. Nagueh S.F. Echocardiographic assessment of left ventricular relaxation and cardiac filling pressures // Curr. Heart. Fail. Rep. – 2009. – V.6. – P. 154–159.
6. Khouri S.J., Maly G.T., Suh D.D., Walsh T.E. A practical approach to the echocardiographic evaluation of diastolic function // J. Am. Soc. Echocardiogr. – 2004. – V17. – P. 290–297.

ВРЕМЯ ИЗОВОЛЮМИЧЕСКОГО РАССЛАБЛЕНИЯ МИОКАРДА КАК ПАРАМЕТР ОЦЕНКИ ДИАСТОЛИ У ДОМАШНЕГО КОТА.

Костюк Е.С., аспирант, Цвиллиховский Н.И., доктор биол. наук, профессор, академик НААН, Марынюк Н. А.

Анотация: в статье проведена оценка диастолической дисфункции сердца у домашнего кота. Одним из параметров, который характеризует диастолическую функцию сердца есть время изоволюметрического расслабления миокарда (ВИВР). Этот параметр описывает ранние изменения в миокарде, которые могут сопровождать начальные этапы диастолической дисфункции. Оценку ВИВР проводили у домашнего кота британской короткошерстной породы и сравнивали уровень этого показателя с нормативными значениями для котят других пород.

Ключевые слова: домашний кот, британская короткошерстная порода, диастолическая дисфункция, время изоволюметрического расслабления миокарда.

ISOVOLUMETRIC RELAXATION TIME IS A PARAMETER OF EVALUATION OF DIASTOLIC DYSFUNCTION IN CATS

Kostiuk E. kostiuk_elena@ukr.net, Maryniuk M., Tsvilichovsky M.
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.

Summary: the article is dedicated to evaluation of diastolic dysfunction in cats. One of the parameter is isovolumetric relaxation time (IVRT). This parameter has shown the earliest changes of diastolic function. We evaluate IVRT in British shorthair cats and compare it with references ranges of other breeds.

One of the most common cardiologic disease in domestic cats is hypertrophic cardiomyopathy (HCM). This disease is accompanied by a thickening of the walls of the heart and leads to diastolic dysfunction. Despite the fact that the disease occurs quite often, it is difficult to diagnose. In most cases the disease completely asymptomatic. The first sign may be sudden death due to thromboembolism, acute heart failure and pulmonary edema.

There are many methods of diagnosis of cardiomyopathy in domestic cat - electrocardiography, radiography, determination of cardiac troponin, etc. But the most accurate method of diagnosis of cardiomyopathy is echocardiography. This method identifies the problem very early, and makes prophylaxis more effective.

It is believed the reason of heart failure is systolic dysfunction. But the last few decades there is evidence of diastolic dysfunction in medicine. Diagnosis of diastolic dysfunction is difficult because the diastolic changes do not cause symptoms in people or in animals.

Materials and methods: The study was conducted in the veterinary clinic ZOOLUX, Kyiv. During the period from January 2015 to December 2016 EchoCG was conducted on 28 cats. All studies were performed using ultrasound machine of expert class - ESAOTE MyLab 70. 13 animals were excluded from the study. Selected cats were divided into 2 groups: animals without septal thickening (8 animals) and animals with signs of hypertrophic cardiomyopathy in various stages (7 animals).

Results and discussion. Diastole is a complex process that is regulated as internal and external factors. Normally diastole has several phases. The first phase is isovolumetric myocardial relaxation. The second phase is a rapid passive ventricular filling. The third - a slow passive filling and fourth - the phase of active ventricular filling.

The most cats with hypertrophic cardiomyopathy, restrictive cardiomyopathy or dilated cardiomyopathy has signs of impaired diastolic function on EchoCG. These changes take place in the period before the onset of clinical signs. Even small changes in diastolic function may indicate early stage of heart diseases. The clinical symptoms, such as dyspnoea, decreased activity, congestive heart failure usually occur when changes are in 3-4 phase of diastole. Therefore, the class of diastolic dysfunction has prognostic value.

According to results of our study IVRT is a good parameter for diastolic evaluation. Prolongation of IVRT is indicator of impaired ability to relax and is parameter of early diastolic dysfunction.

Reference ranges for IVRT in British shorthaired cats are the same as for other breeds (38-45ms).

Key words: diastolic dysfunction, isovolumetric relaxation time, British Shorthair cats.

УДК 636.2.09:616.153.284-074:612.3/.4

ПОКАЗНИКИ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ СТАН ПЕЧІНКИ, НИРОК ТА ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ ЗА КЕТОЗУ КОРІВ

**Митрофанов О.В., Пасічник В.А., Маслак Ю.В. Маценко О.В., Могільовський В.М.,
к. вет. н, доценти,
Щепетільников Ю.О. к. с-х. н, доцент,
Митрофанов О.О., к. с-х. асистент,
Собакар А.В., асистент,
Фурда І.В. асистент**

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків

Анотація. Метою роботи було дослідити зміни біохімічних показників у крові, сироватці крові а також у сечі високопродуктивних корів за субклінічного кетозу. Матеріалом для досліджень були 19 корів голштинської породи. Діагноз на кетоз ставили з урахуванням анамнезу, результатів клінічного дослідження та визначення рівня глюкози та β -кетонів у крові, та кетонових тіл в сечі. В крові визначали вміст глюкози та β -кетонів, у сироватці крові – вміст сечовини, креатиніну, загального білку, загального білірубіну, активність аспартатамінотрансферази. В сечі визначали наявність кетонових тіл.

Ключові слова: корови, кетоз, біохімічні показники.

Актуальність проблеми. В останні десятиріччя в нашій країні намітилася тенденція до згортання скотарства, що базувалося на застарілих формах його ведення. На зміну їм почали виникати господарства молочного скотарства, в яких намагаються вести цю галузь за новітніми технологіями, що передбачають, перш за все, застосування сучасних технологій обробки землі, кормовиробництва і кормозберігання і створення, таким чином, міцної кормової бази з високою якістю кормів. Це є головною передумовою у створенні в господарствах череди корів з високим