

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ СЕРЦЕВОГО ТРОПОНІНУ I В СИРОВАТЦІ КРОВІ СВІЙСЬКОГО КОТА ЗА КАРДІОМІОПАТІЇ

В. М. ПЛИСЮК, аспірант\*

М. І. ЦВІЛІХОВСЬКИЙ, доктор біологічних наук, професор, академік НААН

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,*

E- mail: 2976583@gmail.com; m\_tsvilikhovsky@ukr.net

***Анотація.** Кардіоміопатії у свійського kota можуть бути первинними та вторинними. Первинними кардіоміопатіями вважаються генетично детерміновані патології міокарду. До основних методів дослідження серця відносять електрокардіографію, рентгенографію і ехокардіографію. В гуманній медицині, одним із основних методів діагностики і отримання даних для моніторингу стану серця людини, є проведення лабораторних досліджень сироватки крові для визначення таких біомаркерів, як тропонін і натрійдіуретичні пептиди.*

*Мета даної роботи - оцінити можливість застосування лабораторного дослідження концентрації серцевого тропоніну I в сироватці крові свійського kota для діагностики кардіоміопатій у цього виду тварин.*

*Для дослідження концентрації серцевого тропоніну I в сироватці крові свійського kota застосовували імуноферментний аналіз. Для діагностування кардіоміопатії у свійського kota застосовували метод ультразвукового дослідження серця (ехокардіографію).*

*Результатом дослідження є висока достовірність ( $p \leq 0,001$ ) пошкодження кардіоміоцитів, що є характерним для гіпертрофічної та інших форм кардіоміопатій. Водночас за нормальної концентрації тропоніну I в сироватці крові kota наявну форму кардіоміопатії слід вважати вторинною. Також, результати лабораторного дослідження щодо концентрації серцевого тропоніну I в сироватці крові котів можуть допомогти лікарю ветеринарної медицини визначити тяжкість і прогноз захворювання, що матиме вплив на лікування свійського kota за кардіоміопатії.*

***Ключові слова:** свійський кіт, міокард, кардіоміопатія, сироватка крові, ехокардіографія, тропонін I*

**Актуальність.** На сьогодні ветеринарна медицина потребує таких методів досліджень серця тварин, які могли б достовірно оцінити пошкодження міокарду. У минулому, для оцінки стану серця застосовували лабораторні дослідження сироватки крові з визначенням активності таких ферментів, як

---

\* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Цвіліховський М.І.

Плисюк В. М., Цвіліховський М. І.

аспартатамінотрансфераза, лактатдегідрогеназа і креатинінфосфокіназа. Ці ферменти вважалися першими серцевими біомаркерами, тобто речовинами, що виробляються певними клітинами і можуть бути виявленими у крові. Але діагностична цінність вказаних маркерів була втрачена за наявності великої кількості їх ізоферментів у поперечно-посмугованих м'язах скелету [1].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** В теперішній час, показниками, що можуть достовірно виявити процес пошкодження кардіоміоцитів, є натрій діуретичний пептид і серцевий тропонін I [2].

Тропоніни, це білкові молекули, які являють собою комплекс із трьох субодиниць (Тропонін I, Тропонін C, Тропонін T) і розміщуються на актинових філаментах у поперечно-посмугованій та серцевій м'язовій тканині. Функцією тропонінового комплексу є участь у процесах скорочення та розслаблення міокарду. Найчутливішим біомаркером пошкодження міокарду є серцевий тропонін I, який суттєво відрізняється від інших ізоформ і не відображає пошкодження скелетних м'язів [3 - 5].

В сироватці крові людини підвищення концентрації серцевого тропоніну I може бути зареєстровано протягом 3-4 годин після пошкодження міокарду, наприклад за інфаркту, та може залишатися високим до 7 діб. А за хронічної серцевої недостатності, концентрація тропоніну I залишається помірно підвищеною, що може слугувати для спостереження перебігу патології [1]. У ветеринарній медицині за первинної гіпертрофічної кардіоміопатії у свійського kota, що вважається генетично детермінованою, відбувається постійно триваюче пошкодження міокарду [6].

**Мета.** Метою роботи було оцінити можливість застосування лабораторного дослідження концентрації серцевого тропоніну I в сироватці крові свійського kota для діагностики кардіоміопатій цього виду тварин.

**Методи.** Для діагностики кардіоміопатії в свійського kota (n=14) використовували ультразвукове дослідження серця (ехокардіографію). Ехокардіографію проводили на ультразвукових системах «MyLab Class C»

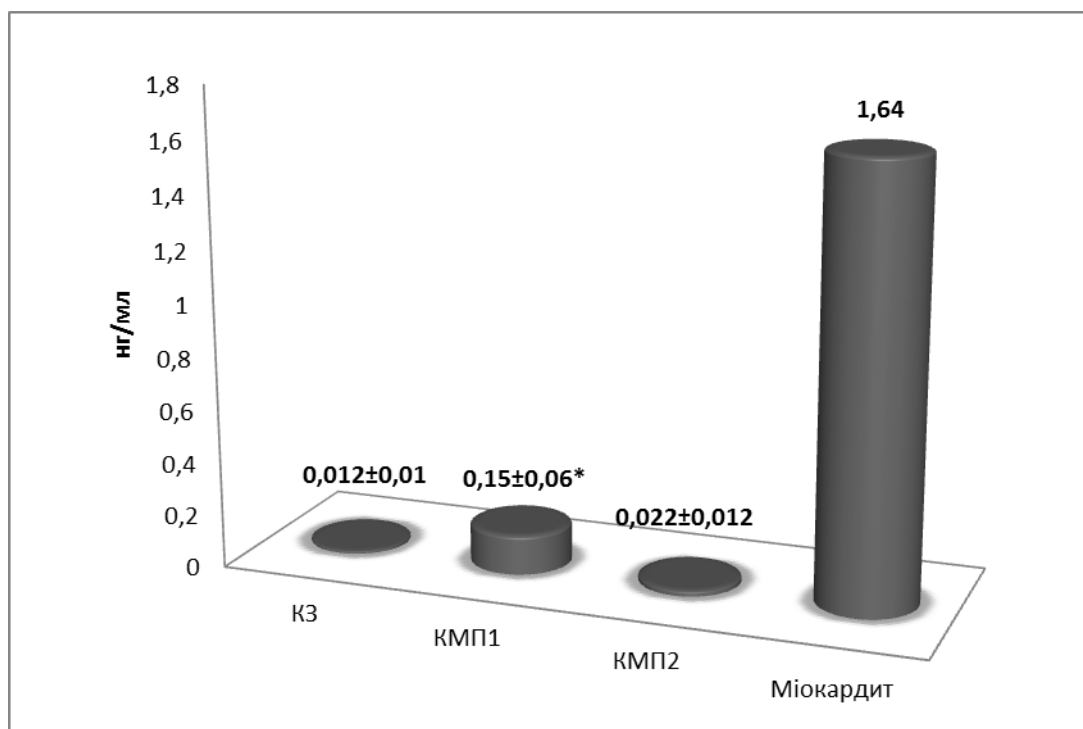
Плисюк В. М., Цвіліховський М. І.

фірми «Esaote» і «Imagic Agile» фірми «Kontron Medical» з використанням секторальних (фазованих) мультимастотних датчиків.

Для дослідження концентрації тропоніну І в сироватці крові свійського kota застосовували імуноферментний аналіз. З цією метою використовували імуноферментний аналізатор RT-3100 фірми Rayto (Китай).

Результати досліджень піддавали статистичній обробці в редакторі Microsoft Excel і Statistica 10, користуючись методом варіаційної статистики для середніх величин.

**Результати.** У роботі використано результати досліджень концентрації серцевого тропоніну І в сироватці крові клінічно здорових і хворих на кардіоміопатії котів за, переважно, гіпертрофічної форми кардіоміопатії. Результати досліджень представлені на рисунку 1.



Примітка: \*  $p \leq 0,001$  порівняно з клінічно здоровими котами

**Рисунок 1. Концентрація серцевого тропоніну І в сироватці крові свійського kota за кардіоміопатій:** КЗ – клінічно здорові коти; КМП1 – коти за кардіоміопатії, що мають виражене пошкодження серцевого м'язу; КМП2 – коти за кардіоміопатії, в яких пошкодження кардіоміоцитів завершено; Міокардит – кіт, в міокарді якого підозрюється запальний процес.

Отримані нами результати досліджень вказують на підвищення в 12,5 разів ( $p \leq 0,001$ ) концентрації серцевого тропоніну I в сироватці крові хворих на кардіоміопатію котів порівняно з клінічно здоровими котами. Такі результати вказують на те, що в котів за кардіоміопатій виражено пошкоджується серцевий м'яз. Причому, пошкодження міокарду є характерним як для гіпертрофічної, так і для інших форм кардіоміопатій.

У сироватці крові трьох котів за кардіоміопатії нами було виявлено концентрацію тропоніну I, що дорівнювала  $0,022 \pm 0,012$  нг/мл та не мала достовірної різниці, порівняно з клінічно здоровими котами і узгоджувались з референтними даними за норми. Це може означати, що процес пошкодження кардіоміоцитів у цих котів завершено, а певний етіологічний чинник привів до ремоделювання серця, яке за даними ехокардіографії було діагностовано нами як гіпертрофічна форма кардіоміопатії. Таку форму кардіоміопатії в цих тварин ми вважаємо вторинною.

Необхідно зазначити, що в процесі проведення досліджень, в однієї з кішок нами було виявлено надзвичайно високий (до 1,64 нг/мл) рівень концентрації серцевого тропоніну I в сироватці крові, що майже в 137 разів вище, порівняно з клінічно здоровими тваринами. Чим вищою є концентрація тропоніну, тим більшим та сильнішим є пошкодження міокарду [5, 7]. За виражено високого рівня тропоніну в сироватці крові тварин, можна підозрювати запальний процес, як одну з причин пошкодження кардіоміоцитів [8, 9]. Це дає нам привід гіпотетично вважати наявність міокардиту в котів з надзвичайно високим рівнем серцевого тропоніну в сироватці їх крові.

**Висновки і перспективи.** За концентрацією серцевого тропоніну I в сироватці крові свійського kota можна оцінювати ступінь пошкодження міокарду хворої тварини та класифікувати форму перебігу кардіоміопатії. Лабораторні дослідження сироватки крові котів на рівень серцевого тропоніну I можуть допомогти лікарю ветеринарної медицини визначати тяжкість і прогноз захворювання, що матиме вплив на лікування свійського kota за кардіоміопатії.

**Список використаних джерел**

1. Рейнольдс К., Ойяма М. Биомаркеры в диагностике сердечных заболеваний у собак. *Veterinary Focus*. 2009. №3. С. 2-6.
2. Сухомлинова Е.В. Кардиомаркеры в диагностике болезней сердца у собак. *VetPharma*. 2011. №5. С. 42-43.
3. Connolly D., Cannata J., Boswood A., Archer J., Groves E., Neiger R. Cardiac troponin I in cats with hypertrophic cardiomyopathy. *J. Feline Med. Surg.* 2003. № 5. P. 209-216.
4. Spratt D.P., R. J. Mellanby R.J., Drury N., Archer J. Cardiac troponin I: evaluation of a biomarker for the diagnosis of heart disease in the dog. *Journal of Small Animal Practice*. 2005. Vol. 46, Issue 3. P. 139-145.
5. Рогачёв А.С. Диагностическое значение исследования крови на содержание сердечных тропонинов. *Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные*. 2015. № 1. С. 32-33.
6. Hemdon W.E., Kittleson M.D., Sanderson K., Drobatz K. J. et al. Cardiac Troponin I in Feline Hypertrophic Cardiomyopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2002. Vol. 16, Issue 5. P. 558-564.
7. Петюнина О.В., Копица Н.П., Дегтярева О.В. Новое в использовании биомаркеров при остром коронарном синдроме. *Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія «Медицина»*. 2010. № 19 (898). С. 82-88 .
8. Sleeper M.M., Clifford C.A., Laster L.L. Cardiac Troponin I in the Normal Dog and Cat. *J. Vet. Intern. Med.* 2001. Vol.15, Issue 5. P. 501-503.
9. Дьюкс-Макюэн Д. Сердечные аритмии кошек. *Veterinary Focus*. 2012. №1. С. 2-10.

**References**

1. Reynolds K., Oyama M. (2009) Biomarkeryi v diagnostike serdechnyih zabolevaniy u sobak [Biomarkers in the diagnosis of heart disease in dogs]. *Veterinary Focus*, №3, pp. 2-6.
2. Sukhomlinova E.V. (2011) Kardiomarkeryi v diagnostike bolezney serdtsa u sobak [Cardiomarkers in the diagnosis of heart disease in dogs]. *VetPharma*, №5, pp. 42-43.
3. Connolly D., Cannata J., Boswood A., Archer J., Groves E. (2003) Neiger R. Cardiac troponin I in cats with hypertrophic cardiomyopathy [Neiger R. Cardiac troponin I in cats with hypertrophic cardiomyopathy]. *J. Feline Med. Surg.*, № 5, pp. 209-216.
4. Spratt D.P., R. J. Mellanby R.J., Drury N., Archer J. (2005) Cardiac troponin I: evaluation of a biomarker for the diagnosis of heart disease in the dog [Cardiac troponin I: evaluation of a biomarker for the diagnosis of heart disease in the dog]. *Journal of Small Animal Practice*, vol. 46, issue 3, pp. 139-145.
5. Rogachev A.S. (2015) Diagnosticheskoe znachenie issledovaniya krovi na sodержanie serdechnyih troponinov [The diagnostic value of the study of blood for the maintenance of cardiac troponins]. *Russian Veterinary Journal. Small domestic and wild animals*, № 1, pp. 32-33.



Плисюк В. М., Цвіліховський М. І.

6. Hemdon W.E., Kittleson M.D., Sanderson K., Drobatz K. J. et al (2002) Cardiac Troponin I in Feline Hypertrophic Cardiomyopathy [Cardiac Troponin I in Feline Hypertrophic Cardiomyopathy]. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, vol. 16, issue 5, pp. 558-564.

7. Petunina O. V., Kopitsa N. P., Degtyareva O. V. (2010) Novoe v ispolzovanii biomarkerov pri ostrom koronarnom sindrome [New in the use of biomarkers in acute coronary syndrome]. *News of Kharkiv National University. V.N. The Karazin. Seriya «Medicine»*, № 19 (898), pp. 82-88 .

8. Sleeper M. M., Clifford C. A., Laster L. L. (2001) Cardiac Troponin I in the Normal Dog and Cat. *J. Vet. Intern. Med.*, vol.15, issue 5, pp. 501-503.

9. Diuks-Makiuen D. (2012) Cardiac arrhythmias of cats [Cardiac arrhythmias of cats]. *Veterinary Focus*, №1, pp. 2-10.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СЕРДЕЧНЫХ ТРОПОНИНОВ I В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ДОМАШНИХ КОТА ПРИ КАРДИОМИОПАТИИ

В. Н. Плисюк, Н. И. Цвилиховский

*Аннотация.* Кардиомиопатии в домашнего кота могут быть первичными и вторичными. Первичными кардиомиопатиями считаются генетически детерминированные патологии миокарда. К основным методам исследования сердца относят электрокардиографию, рентгенографию и эхокардиографию. В гуманной медицине, одним из основных методов диагностики и получения данных для мониторинга состояния сердца человека, является проведение лабораторных исследований сыворотки крови для определения таких биомаркеров, как тропонин и натрийдиуретические пептиды.

Цель данной работы - оценить возможность применения лабораторного исследования концентрации сердечного тропонина I в сыворотке крови домашнего кота для диагностики кардиомиопатий у этого вида животных.

Для исследования концентрации сердечного тропонина I в сыворотке крови домашнего кота применяли иммуноферментный анализ. Для диагностирования кардиомиопатии в домашнего кота применяли метод ультразвукового исследования сердца (эхокардиографии).

Результатом исследования является высокая достоверность ( $p \leq 0,001$ ) повреждение кардиомиоцитов, что характерно для гипертрофической и других форм кардиомиопатий. В то же время при нормальной концентрации тропонина I в сыворотке крови кота имеющуюся форму кардиомиопатии следует считать вторичной. Также, результаты лабораторного исследования концентрации сердечного тропонина I в сыворотке крови кошек могут помочь врачу ветеринарной медицины определить тяжесть и прогноз заболевания, что может влиять на лечение домашнего кота больного кардиомиопатией.

**Ключевые слова:** домашня кошка, миокард, кардиомиопатія, сыворотка крови, эхокардиография, тропонин I

## INVESTIGATION OF CARDIAC TROPONIN I CONCENTRATION IN BLOOD SERUM OF A DOMESTIC CAT WITH CARDIOMYOPATHY

V. N. Plysiuk, M. I. Tsvilikhovski

**Abstract.** *Cardiomyopathies in a domestic cat can be primary and secondary. The primary cardiomyopathies are genetically determined pathologies of the myocardium. The main methods of heart examination include electrocardiography, radiography and echocardiography. In humane medicine, one of the main methods of diagnosing and obtaining data for monitoring the state of the human heart is to conduct laboratory tests of blood serum to determine such biomarkers as troponin and sodium diuretic peptides. In veterinary medicine in primary hypertrophic cardiomyopathy in a domestic cat, which is considered to be genetically determined, there is a constantly ongoing damage to the myocardium.*

*The purpose of this work is to evaluate the possibility of using a laboratory study of the concentration of cardiac troponin I in the blood serum of a domestic cat for the diagnosis of cardiomyopathies in this species of animals.*

*To study the concentration of cardiac troponin I in the blood serum of a domestic cat, an enzyme immunoassay was used. To diagnose cardiomyopathy in a domestic cat, the method of ultrasound examination of the heart (echocardiography) was used.*

*The results of researches of concentration of cardiac troponin I in serum of clinically healthy patients and patients with cardiomyopathy of cats, mainly of hypertrophic form of cardiomyopathy, are used in this work. The results of our research indicate that the concentration of cardiac troponin I in the serum of patients with cardiomyopathy of cats in comparison with clinically healthy cats is 12.5 times higher ( $p \leq 0.001$ ). Such results indicate that cardiomyopathy in cats is markedly damaged by the heart muscle. Moreover, damage to the myocardium is characteristic of both hypertrophic and other forms of cardiomyopathy. In the serum of three cats for cardiomyopathy, we found the concentration of troponin I, which had no significant difference, compared with clinically healthy cats and was consistent with the reference data for norm. This may mean that the process of damaging cardiomyocytes in these cats is complete, and a certain etiological factor has led to a remodeling of the heart, which, according to echocardiography, has been diagnosed by us as a hypertrophic form of cardiomyopathy. This form of cardiomyopathy in these animals is considered secondary.*

*Also, the results of a laboratory study of the concentration of cardiac troponin I in the blood serum of cats can help a veterinarian to determine the severity and prognosis of the disease, which can affect the treatment of a domestic cat patient with cardiomyopathy.*

**Key words:** *domestic cat, myocardium, cardiomyopathy, blood serum, echocardiography, troponin I*