



original article | UDC 636.7/.8.09:616.379-008.64:613.25:616-071 |
doi: 10.31210/visnyk2019.03.30

CLINICAL AND MORPHOMETRIC INDICES IN DOMESTIC CATS AND DOGS SUFFERING FROM OBESITY BECAUSE OF DIABETES

T. P. Lokes-Krupka,

ORCID ID: [0000-0002-6302-9615](https://orcid.org/0000-0002-6302-9615), E-mail: terra_vet@ukr.net,

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, H. Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

M. I. Tsvilikhovsky,

ORCID ID: [0000-0002-5663-6644](https://orcid.org/0000-0002-5663-6644),

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15, Heroiv Oborony str., Kyiv, 03041, Ukraine

Clinical, morphometric indices of domestic cats and dogs suffering from diabetes mellitus depending on type were determined and analyzed, as well as morphometric indices in case of obesity because of diabetes and the indices of patients with alimentary obesity were compared. The aim of the article is the comparative analysis of clinical signs in domestic cats and dogs in case of diabetes of different types, as well as the comparison of morphometric parameters of animals with obesity resulting from diabetes with the obesity of alimentary origin. Breed and age disposition of domestic cats and dogs to diabetes, depending on its type was determined; it was found that Persian breed cats suffer from type I diabetes more often, while not thoroughbred cats suffer from type II diabetes. Among the reported cases of domestic dog diabetes mellitus, the pathology was most often recorded in dogs of the Labrador-retriever and poodle breeds. Analyzing the age-related dynamics of developing cat diabetes, we found that the largest number of animals with the specified pathology was detected in the age category of over 10 years. The next group was animals of 7-9 years old. Most often dog pathology on the background of obesity was recorded in animals older than 10. Concerning type I of the disease, domestic dogs aged seven years and older are susceptible to it. The main clinical signs of domestic dog and cat diabetes mellitus were: general weakness, suppression and worsening the coat of wool quality (caused by prolonged hyperglycemia and the development of intoxication due to metabolic disorders), as well as hypo- and anorexia. There was a significant similarity of morphometric parameters in both kinds of animals at alimentary and endogenous obesity. A considerable difference of morphometric indices at different types of diabetes mellitus was registered both in domestic cats and dogs. The content of adipose tissue in the body of cats with type I diabetes was 3.1 times lower as compared with the animals suffering from type II diabetes, and in dogs the content of adipose tissue was 2.8 times lower. The body weight of domestic cats also reliably differed, so in animals suffering from type II diabetes it was 3.3 more than in animals with type I diabetes. The obtained research data can be used for diagnosing obesity of different genesis by practicing doctors of veterinary medicine.

Key words: endocrine pathology, overweight, insulin resistance, morphometry, companion animals.

КЛІНІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ У СВІЙСЬКИХ КОТА І СОБАКИ ЗА НАЯВНОСТІ ОЖИРІННЯ, ЩО ЗУМОВЛЕНО ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ

Т. П. Локес-Крупка,

Полтавська державна аграрна академія, вул. Г. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

М. І. Цвіліховський,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Проведено визначення та аналіз клінічних, морфометричних показників свійських котів і собак за наявності цукрового діабету залежно від типу, а також порівняно морфометричні показники у разі

ожиріння під час цукрового діабету з показниками тварин, хворих на аліментарне ожиріння. Дослідження проводили на базі клінік ветеринарної медицини м. Полтава: клініки при кафедрі терапії імені професора П. І. Локеса Полтавської державної аграрної академії, «Vet Line», «Vet Comfort». Визначали порідну та вікову схильності до розвитку цукрового діабету у тварин компаньонів залежно від типу хвороби; встановлювали характерні клінічні ознаки для котів та собак, хворих на цукровий діабет обох типів; провели морфометричні заміри та розрахунки вгодованості собак і котів, хворих на цукровий діабет обох типів, порівнюючи їх з результатами у свійських собак і котів за наявності ожиріння аліментарного генезу. Визначено порідну схильність свійських котів і собак до цукрового діабету залежно від типу. Виявлено, що на 1-тип частіше страждають коти перської породи, на 2-тип – безпорідні. Із зареєстрованих випадків цукрового діабету свійських собак найчастіше патологію реєстрували у тварин порід лабрадор-ретривер та пудель. Проведено аналіз вікової динаміки розвитку цукрового діабету у свійського kota. З'ясовано, що найбільша кількість тварин із зазначеною патологією виявлена у віковій категорії понад 10 років. Наступна група за чисельністю – це тварини за віком 7–9 років. У собак найчастіше патологію на фоні ожиріння реєструють у тварин старше десятирічного віку. Стосовно 1-го типу хвороби – схильні свійські собаки віком від семи років та старше. Визначено основні клінічні ознаками за наявності цукрового діабету у свійських собаки і kota (загальна слабкість, пригнічення та погіршення якості шерсті, а також гіпо- та анорексія). Доведено високу подібність морфометричних показників тварин обох видів як за аліментарного, так і за ендогенного ожиріння. Зареєстровано значну різницю морфометричних показників в умовах різних типів цукрового діабету як у свійських котів, так і в собак. У котів за наявності цукрового діабету 1-типу вміст жирової тканини в організмі нижчий у 3,1 рази порівняно з тваринами з 2-типом, а в собак у 2,8 рази. Достовірно відрізняється у свійських котів і маса тіла, у тварин з 2-типом хвороби вона у 3,3 більша, ніж у тварин із 1-типом діабету.

Ключові слова: ендокринопатія, надмірна вгодованість, інсулінорезистентність, морфометрія, тварини-компаньони.

КЛИНИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОМАШНИХ КОТОВ И СОБАК ПРИ ОЖИРЕНИИ, ЧТО СПРОВОЦИРОВАНО САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Т. П. Локес-Крупка,

Полтавская государственная аграрная академия, ул. Г. Сковороды, 1/3, г. Полтава, 36003, Украина

Н. И. Цвилюховский,

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев обороны, 15, г. Киев, 03041, Украина

В статье охарактеризована породная предрасположенность к сахарному диабету домашних собак и кошек. Выявлено, что сахарным диабетом чаще страдают коты персидской породы и беспородные. Среди собак – лабрадор-ретривер и пудель. Болезни подвержены животные старше 7 лет. Определены основные клинические признаки при сахарном диабете у животных обоих видов (общая слабость, угнетение и ухудшение качества шерсти, а также гипо- и анорексия). Установлено высокое сходство морфометрических показателей у домашних кошек и собак как при алиментарном, так и при эндогенном ожирении. У котов при сахарном диабете 1-типа содержание жировой ткани в организме ниже в 3,1 раза по сравнению с животными со 2-типом, а у собак в 2,8 раза. Масса тела при 2-типе болезни в 3,3 больше массы животных с 1-типом диабета.

Ключевые слова: эндокринопатия, чрезмерная упитанность, инсулино-резистентность, морфометрия, животные-компаньоны.

Вступ

Існує низка ендокринних захворювань, таких як гіпотиреоз або цукровий діабет, що безпосередньо пов'язані з ожирінням. Проте порушення обміну речовин – досить рідкісна причина розвитку ожиріння в собак і, за даними деяких авторів [3, 20], трапляється менше, ніж у 5 % тварин з проблемами вгодованості.

Діабет (від грец. diabetes – «проходжу наскрізь», оскільки захворювання супроводжується великим споживанням води та швидким її виведенням з організму) – це синдром хронічної гіперглікемії, зумовлений абсолютною або відносною недостатністю інсуліну, що спричиняє порушення вуглевод-

ного, ліпідного й білкового обміну [10]. Цукровий діабет є багатофакторною патологією [1, 4–6, 19]. Його виникнення зазвичай асоціюють з перегодовуванням та стресами. Захворюваність збільшується через зростання кількості таких чинників, як ожиріння та гіпокінезія, або фізична інертність. Недостатня фізична активність – фактор ризику розвитку цукрового діабету в самиць, але не в самців свійського kota. І, навпаки, деякі автори виділяють збільшення маси тіла як фактор ризику цукрового діабету в самців, але не в самиць [10]. Варто зазначити, що хоча ожиріння сприяє виникненню резистентності до інсуліну, не у всіх хворих на нього котів розвивається діабет. Коли бета-клітини перебувають у нормальному стані, вони здатні компенсувати негативний вплив ожиріння і резистентності до інсуліну за допомогою посилення секреції останнього, завдяки чому підтримується нормальний рівень переносимості глюкози. Однак у разі дисфункції бета-клітин знижується переносимість глюкози, що врешті-решт призводить до розвитку цукрового діабету. До нині невідомо, які чинники відповідальні за зниження секреції інсуліну і прогресування діабету; до їх числа, імовірно, відносяться відкладення амілоїду, глюкотоксичність і ліпотоксичність [14, 20].

Захворювання розвивається тоді, коли β -клітини підшлункової залози втрачають здатність виділяти достатню кількість інсуліну (цукровий діабет 1-го типу, інсулінозалежний) або інсулін не може впливати на периферичні тканини (цукровий діабет 2-го типу, інсулін незалежний) [3, 7]. У свійських собак і котів відмінності між двома типами діабету часто стерті. Обидва типи діабету характеризуються гіпоінсулінемією і, як правило, потребують інсулінотерапії і мають схильність до кетоацидозу [7, 16, 20].

За умови розвитку цукрового діабету у тварин-компаньйонів не виробляється в достатній кількості інсулін, який потрібен для регулювання рівня глюкози у крові, внаслідок чого його рівень значно підвищується. У людей частіше за все ожиріння пов'язано з цукровим діабетом другого типу, оскільки значна кількість вуглеводної їжі сприяє виснаженню запасів інсуліну [7].

Саме тому *метою* роботи був порівняльний аналіз клінічних ознак у свійських котів і собак за наявності цукрового діабету різних типів, а також порівняння морфометричних показників тварин у разі ожиріння під час цукрового діабету і при ожирінні аліментарного походження.

У *завданні* досліджень входило: визначити порідну та вікову схильності до розвитку цукрового діабету у тварин компаньйонів залежно від типу хвороби; встановити характерні клінічні ознаки для котів та собак, хворих на цукровий діабет обох типів; провести морфометричні розрахунки вгодованості собак і котів, хворих на цукровий діабет обох типів.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили на базі клінік ветеринарної медицини м. Полтава: клініки при кафедрі терапії імені професора П. І. Локеса Полтавської державної аграрної академії, «Vet Line», «Vet Comfort».

Під час проведення експерименту ми дослідили 23 свійських kota та 18 собак, у яких під час комплексного обстеження [4] діагностували цукровий діабет різних типів. 1-й тип супроводжувався кахексією, 2-й тип – надмірною вгодованістю та ожирінням тварин [19]. Як контрольні групи тварин нами були взяті 20 свійських котів та 15 свійських собак без видимих ознак патології.

Результати досліджень та їх обговорення

Під час збору анамнезу за умови клінічного дослідження свійських котів і собак з ожирінням, яке зумовлене цукровим діабетом, ми дослідили, що більшість тварин утримувалися на натуральному або змішаному раціоні. Годівля кормами, що насамперед притаманні раціону людини, спричиняє дисбаланс фізіологічно активних речовин у годівлі тварин. Це може призвести до метаболічних порушень, наприклад, розладів обміну речовин, що сприяють розвитку та клінічним проявам деяких хвороб, зокрема й цукрового діабету [2, 8–11].

Щодо порідної схильності, то з 23-х випадків цукрового діабету у свійських котів найменшу кількість реєстрували у тварин порід сфінкс та британська. Залежно від ступеня тяжкості патології перше місце посіли: 1-тип – коти перської породи, 2-тип – безпорідні. З 18-ти випадків цукрового діабету свійських собак найчастіше патологію реєстрували у тварин порід лабрадор-ретривер та пудель.

Аналізуючи вікову динаміку розвитку цукрового діабету у свійського kota, ми з'ясували, що найбільшу кількість тварин із зазначеною патологією виявлено у віковій категорії понад 10 років. Наступна група за чисельністю – це тварини за віком 7–9 років.

Таку ж, але з меншою різницею показників, вікову схильність до цукрового діабету було встанов-

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

лено й для свійських собак. Найчастіше патологію на фоні ожиріння реєструють у собак старше десятирічного віку. Стосовно 1-го типу хвороби – схильні свійські собаки віком від семи років та старше, що збігається з результатами зарубіжних дослідників [8, 12–15].

Під час проведення *клінічних досліджень* хворих на цукровий діабет свійських котів та собак було встановлено як характерні, так і не характерні ознаки хвороби (табл. 1). На жаль, найчастіше до клініки ветеринарної медицини зверталися господарі з тваринами на досить тяжких стадіях патології (рис. 1), або діагноз був поставлений випадково у разі щорічного огляду тварин, оскільки клінічно на ранніх стадіях цукровий діабет слабо проявляється.

1. Клінічні прояви цукрового діабету у свійських котів і собаки

Клінічна ознака	Хворі коти, n=23		Хворі собаки, n=18	
	тварини	%	тварини	%
Пригнічення	13	56,5	8	44,4
Тьмяність та скуйовдження шерсті	20	87,0	15	83,3
Гіпо / анорексія	19	82,6	15	83,3
Анемічність слизових оболонок	18	78,3	16	88,9
Занепокоєння	10	43,5	10	55,6
Ожиріння	12	52,2	9	50,0
Поліурія	18	78,3	12	66,7
Полідипсія	18	78,3	14	77,8
Зниження маси тіла	11	47,8	9	50,0
Блювання	6	26,1	5	27,8

Характерними клінічними ознаками за наявності цукрового діабету у свійських собаки і кота були: загальна слабкість, пригнічення та погіршення якості шерсті (зумовлені тривалою гіперглікемією та розвитком інтоксикації внаслідок порушення обміну речовин), а також гіпо- та анорексія.



Рис. 1. Загальний вигляд свійського собаки за ЦД 1-го типу (кахексія): порода – лабрадор-ретривер, вік – 9 років

Блідість видимих слизових оболонок у більшості свійських котів (78,3 %) та ще найбільше в собак (88,9 %) за наявності цукрового діабету свідчить про розвиток анемічного синдрому.

Аналізуючи отримані дані, можна виявити, що 43,5 % свійських котів та 55,6 % собак були значно занепокоєні.

Поліурію з глюкозурією та полідипсією спостерігали у більшості дослідних котів (78,3 %) та в більшості собак (66,7 та 77,8 % відповідно), що свідчить про залучення в патологічний процес нирок, а саме – про порушення ниркового порогу для глюкози, що спричиняє осмотичний діурез [16, 18].

Наявність періодичного блювання за цукрового діабету (у котів – 26,1 %, у собак – 27,8 %) є результатом розвитку синдрому інтоксикації, що є одним з характерних клінічних проявів цієї патології

на пізніх стадіях [17, 20].

У хворих свійських котів (52,2 %) та половини собак з цукровим діабетом 2-типу було встановлено наявність надмірної маси тіла. У решти тварин, навпаки, відмічали зниження маси тіла, часто схуднення наближалось до стану кахексії.

Для подальших досліджень на основі результатів клінічної картини ми розділили хворих тварин на дві групи залежно від тяжкості.

Під час проведення морфометричних розрахунків (табл. 2) у період дослідження свійських котів за наявності ожиріння внаслідок цукрового діабету 2-типу ми встановили значне збільшення маси тіла тварин (у 2,1 рази). Вміст жирової тканини в організмі свійського kota був більший у 1,7 рази порівняно з показником контрольної групи. Відповідно (за бальною системою оцінювання вгодованості) ці тварини набрали найвищу кількість балів. Саме тварини цієї групи за показниками вгодованості були майже ідентичними до показників у тварин з аліментарним ожирінням.

2. Критерії оцінювання маси тіла у свійських котів, хворих на цукровий діабет

1-го та 2-го типів та за аліментарного ожиріння, $M \pm t$

Критерій оцінювання	Клінічно здорові коти (n=20)	Коти з аліментарним ожирінням (n=45)	Цукровий діабет, 1 тип, n=11	Цукровий діабет, 2 тип, n=12
Маса тіла, кг	3,4±0,10	6,6±0,14	2,8±0,08 *	7,11±0,33 ***
Вміст жирової тканини в організмі, %	28,8±0,9	49,3±1,04	15,7±0,83 ***	48,4±1,85 ***
Бальна система оцінювання	3,2±0,09	4,8±0,14	1,5±0,16 ***	5,0±0,00 ***

Примітки: * – $p \leq 0,05$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з клінічно здоровими котами.

У свійських котів з 1-типом цукрового діабету, навпаки, реєстрували зниження маси тіла (2,8±0,08 кг) та ступеню вгодованості (1,5±0,16 бали). Характерним було зниження відсотку жирової тканини в організмі тварин у понад 1,8 рази.

Подібні зміни реєстрували і в дослідних групах тварин іншого виду. В таблиці 3 представлені дані дослідження собак, хворих на цукровий діабет 1-го та 2-го типів. У таблиці наведені критерії оцінювання вгодованості собак, без наведення показників маси тіла, оскільки у групу увійшли тварини різних порід та розмірів.

3. Критерії оцінювання надлишкової маси тіла у свійських собак,

хворих на цукровий діабет, $M \pm t$

Критерій оцінювання	Клінічно здорові собаки (n=15)	Собаки з аліментарним ожирінням (n=30)	Цукровий діабет, 1 тип (n=9)	Цукровий діабет, 2 тип (n=9)
Вміст жирової тканини в організмі, %	26,8±0,38	41,7±0,75	16,6±0,84 ***	46,4±1,45 ***
Бальна система оцінювання	2,9±0,063	4,9±0,06	1,6±0,18 **	4,8±0,15 ***

Примітки: ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$ порівняно з клінічно здоровими собаками.

Порівнюючи вміст жирової тканини в організмі свійського собаки за наявності цукрового діабету 1 типу із клінічно здоровими тваринами, можна встановити її різку недостачу. Показники свідчать про досить сильне схуднення, часом на межі із кахексією у тварин дослідної групи, що підтверджується візуальною діагностикою, а саме низьким середнім балом оцінки вгодованості (в середньому 1,6±0,18 бали).

Оцінюючи вгодованість собак, хворих на цукровий діабет 2 типу, з'ясовано, що вміст жирової тканини в організмі порівняно із клінічно здоровими тваринами зріс у 1,7 рази, бальна характеристика вгодованості змінювалася до неї прямопроцінно.

Отже, отримані нами дані доводять чітку диференціацію типів цукрового діабету та різницю їх клінічного перебігу. Важливим є клінічна подібність аліментарного ожиріння та ожиріння внаслідок 2-го типу цукрового діабету як для свійських котів, так і собак, що узгоджується з даними науковців [5, 7, 20].

Висновки

Отже, потрібно відмітити значну різницю показників у різних типах цукрового діабету як у свійських котів, так і в собак. У котів за наявності цукрового діабету 1-типу вміст жирової тканини в організмі нижчий у 3,1 рази порівняно з тваринами з 2-типом, а в собак у 2,8 рази. Достовірно відрізняється у свійських котів і маса тіла, у тварин з 2-типом хвороби вона у 3,3 рази більша, ніж у тварин з 1-типом діабету. Також важливим є висока подібність морфометричних показників тварин обох видів як за наявності аліментарного, так і за ендогенного ожиріння.

Перспективи подальших досліджень. Хоча виявлено певну порідну та вікову відмінності за наявності різних типів цукрового діабету, а також відмінності клінічної картини у разі ожиріння різної етології, важливим є подальші дослідження проявів останньої патології за умови іншого генезу. Оскільки для диференціальної діагностики ожиріння, аліментарного та ендокринного походження, результатів клінічних досліджень недостатньо, необхідним є подальші дослідження функціонального стану внутрішніх органів та систем.

References

1. Chandler, M., Cunningham, S., Lund, E. M., Khanna, C., Naramore, R., Patel, A., & Day, M. J. (2017). Obesity and Associated Comorbidities in People and Companion Animals: A One Health Perspective. *Journal of Comparative Pathology*, 156 (4), 296–309. doi: 10.1016/j.jcpa.2017.03.006.
2. Chiu, K. C., Lee, N. P., Cohan, P., & Chuang, L.-M. (2000). Beta cell function declines with age in glucose tolerant Caucasians. *Clinical Endocrinology*, 53 (5), 569–575. doi: 10.1046/j.1365-2265.2000.01132.x.
3. Courcier, E. A., Thomson, R. M., Mellor, D. J., & Yam, P. S. (2010). An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. *Journal of Small Animal Practice*, 51 (7), 362–367. doi: 10.1111/j.1748-5827.2010.00933.x.
4. Feldmen, E. & Nelson, R. (2008). *Endokrinologiya i reproduktsiya sobak i koshek*. Moscow: Sofion [In Russian].
5. Fredriksson, R., Häggglund, M., Olszewski, P. K., Stephansson, O., Jacobsson, J. A., Olszewska, A. M., Levine, A. S., Lindblom, J., & Schiöth, H. B. (2008). The Obesity Gene, FTO, Is of Ancient Origin, Up-Regulated during Food Deprivation and Expressed in Neurons of Feeding-Related Nuclei of the Brain. *Endocrinology*, 149 (5), 2062–2071. doi: 10.1210/en.2007-1457.
6. Fruh, S. M. (2017). Obesity. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 29, 3–14. doi: 10.1002/2327-6924.12510.
7. German, A. J., Hervera, M., Hunter, L., Holden, S. L., Morris, P. J., Biourge, V., & Trayhurn, P. (2009). Improvement in insulin resistance and reduction in plasma inflammatory adipokines after weight loss in obese dogs. *Domestic Animal Endocrinology*, 37 (4), 214–226. doi:10.1016/j.domaniend.2009.07.001.
8. Lederer, R., Rand, J. S., Jonsson, N. N., Hughes, I. P., & Morton, J. M. (2009). Frequency of feline diabetes mellitus and breed predisposition in domestic cats in Australia. *The Veterinary Journal*, 179 (2), 254–258. doi:10.1016/j.tvjl.2007.09.019.
9. McCann, T. M., Simpson, K. E., Shaw, D. J., Butt, J. A., & Gunn-Moore, D. A. (2007). Feline diabetes mellitus in the UK: The prevalence within an insured cat population and a questionnaire-based putative risk factor analysis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 9 (4), 289–299. doi: 10.1016/j.jfms.2007.02.001.
10. Pogány, Á., Torda, O., Marinelli, L., Lenkei, R., Junó, V., & Pongrácz, P. (2018). The behaviour of overweight dogs shows similarity with personality traits of overweight humans. *Royal Society Open Science*, 5 (6), 172398. doi: 10.1098/rsos.172398.
11. Rios, L., & Ward, C. (2008). Feline diabetes mellitus: diagnosis, treatment, and monitoring. *Compend. Contin. Educ. Vet*, 30 (12), 626–639.
12. Shtryhol, V. S., & Kutsan, O. T. (2012). Tsukrovyi diabet: poshyrenist i faktoryy ryzyku v domashnikh kotiv i sobak (ohliad literatury). *Veterynarna medytsyna*, 96, 334–337 [In Ukrainian].
13. Tvarijonaviciute, A., Ceron, J. J., Holden, S. L., Cuthbertson, D. J., Biourge, V., Morris, P. J., & German, A. J. (2012). Obesity-related metabolic dysfunction in dogs: a comparison with human metabolic syndrome. *BMC Veterinary Research*, 8 (1), 147. doi: 10.1186/1746-6148-8-147.
14. Tvarijonaviciute, A., Ceron, J. J., Holden, S. L., Biourge, V., Morris, P. J., & German, A. J. (2012). Effect of Weight Loss in Obese Dogs on Indicators of Renal Function or Disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27 (1), 31–38. doi: 10.1111/jvim.12029.
15. White, G. A., Hobson-West, P., Cobb, K., Craigon, J., Hammond, R., & Millar, K. M. (2011). Canine

obesity: is there a difference between veterinarian and owner perception? *Journal of Small Animal Practice*, 52 (12), 622–626. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01138.x.

16. Zoran, D. L. (2010). Obesity in Dogs and Cats: A Metabolic and Endocrine Disorder. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 40 (2), 221–239. doi: 10.1016/j.cvsm.2009.10.009.

17. Ihnatenko, N. A. (2014). Tsukrovyy diabet u kotiv: yak sprostyty zadachu? *VetPharma*, 5, 50–59 [In Ukrainian].

18. Lokes-Krupka, T. P. (2018). Klinichna efektyvnist diietoterapii u profilaktytsi ozhyrinnia u sviiskoho kota. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, (4), 147–150. doi:10.31210/visnyk2018.04.22 [In Ukrainian].

19. Lokes-Krupka, T. P. (2019). Klinichniy vypadok alimentarnoho ozhyrinnia u sobaky. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, (2), 213–218. doi :10.31210/visnyk2019.02.28 [In Ukrainian].

20. Morozenko, D. V. (2010). Diahnastyka tsukrovoho diabetu u domashnikh kotiv Nauk. *Visnyk Nats. Un-tu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannia Ukrainy. Ser. Veterynarna Medytsyna*, 2010, 151 (2), 275–279 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 14.09.2019 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Локес-Крупка Т. П., Цвіліховський М. І. Клінічні та морфометричні показники у свійських kota і собаки за наявності ожиріння, що зумовлено цукровим діабетом. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 221–227.

© Локес-Крупка Тереза Петрівна, Цвіліховський Микола Іванович, 2019