BULLETIN OF POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY
Veterinary medicine
ISSN: 2415-3354 (Print)
2415-3362 (Online)
https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk

original article | UDC 636.7.09:615.38-021.465:616.592 | **doi: 10.31210/visnyk2022.03.25**

EFFICACY OF CATS HEMOTRANFUSION IN ANEMIA: A CLINICAL CASE

M. Malyuk ORCID 0000-0003-3019-6035
V. Klymchuk* ORCID 0000-0001-6386-3661
M. Kulida ORCID 0000-0002-5330-2606
O. Yegorov ORCID 0000-0002-6095-2244

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Department of Surgery and Pathophysiology named after academician I.O. Povazhenko, 16, Potekhina Str., Kyiv, 03041, Ukraine
**Corresponding author*
E-mail: vadvetdoctor@gmail.com

How to Cite: *Malyuk, M., Klymchuk, V., Kulida, M., & Yegorov, O. (2022). Efficacy of cats hemotranfusion in anemia: a clinical case. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (3), 196–204. doi: 10.31210/visnyk2022.03.25*

The question of donation in cats and the use of both whole blood and its components remains quite relevant in veterinary practice. Blood transfusion in cats can effectively combat various etiologies of anemia, or at least stabilize the patient for further research and finding solutions to a specific pathology of an individual animal. Steps should be taken to ensure, as far as possible, blood compatibility between donor and recipient cats. At a minimum, the blood type A / B / AB of both cats should be checked, and ideally a further cross-test should be performed to identify Mik antigen and other incompatibilities. Cats, unlike dogs, have natural antibodies (alloantibodies) against a blood group that they lack. Donor cats should be healthy, fully vaccinated, 2−8 years old, weigh more than 4 kg, PCV should be more than 30 % (ideally more than 35 %), do not contain FeLV / FIV / Mycoplasma haemofelis. Donor cats should also be screened for blood-borne infections, including feline leukemia virus (FeLV), feline immunodeficiency virus (FIV) and Mycoplasma haemofelis (the causative agent of infectious anemia in cats). The article describes the clinical case of blood transfusion for anemia in cats and the results of laboratory tests and the effectiveness of treatment measures. The use of whole blood transfusion to the recipient animal makes it possible to increase the number of erythrocytes, hemoglobin content, hematocrit index, which has a positive effect on blood oxygenation, redox processes in the body of the recipient animal, and its general clinical condition. It was established that the clinical condition of an animal with chronic anemia remains satisfactory. Such a phenomenon can be explained by adaptive and compensatory processes that occur in animals with chronic anemia. But the issue of anemia, which did not arise as a result of blood loss, requires a more detailed study in each case and the impact, if possible, on the root cause of its development. After all, in the absence of the latter, the animal's condition and basic hematological parameters will return to baseline, and the patient's recovery, or at least long-term remission, will not be achieved.

Keywords: *cat, anemia, blood transfusion, hematology, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit index .*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕМОТРАСФУЗІЇ ЗА АНЕМІЇ У КІШОК: КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

М. О. Малюк, В. В. Климчук, М. А. Куліда, О. В. Єгоров
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Питання донації у котів та застосування їм як цільної крові так і її компонентів залишається досить актуальним у ветеринарній практиці. Гемотрансфузія у котів дозволяє ефективно боротися

з різними за етіологією анеміями або ж принаймні стабілізувати пацієнта для подальших досліджень та пошуку шляхів вирішення конкретної патології окремо взятої тварини. Необхідно вжити заходів, щоб забезпечити, наскільки це можливо, сумісність крові котів-донорів і реципієнтів. Як мінімум, необхідно перевірити групу крові A/B/AB обох кішок, і в ідеалі слід провести подальшу перехресну пробу, щоб ідентифікувати антиген Mik та інші несумісності. Кішки мають, на відміну від собак, природні антитіла.. Коти-донори повинні бути клінічно здоровими, вакцинованими, вік 2−8 років, мати вагу понад 4 кг, PCV має бути понад 30 % (в ідеалі більше 35 %). Також кота-донора необхідно обстежити на наявність інфекцій, що передаються через кров, включаючи вірус котячої лейкемії (FeLV), вірус імунодефіциту котів (FIV) і Mycoplasma haemofelis (збудник інфекційної анемії у котів). У статті описано клінічний випадок застосування гемотрансфузії за анемії у кішки та результати проведених лабораторних досліджень і результативність вжитих лікувальних заходів. Використання трансфузії цільної крові тварини-реципієнту дає можливість підвищити кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну, показник гематокриту, що позитивно впливає на оксигенацію крові, окисно-відновні процеси в організмі тварини-реципієнта та її загальний клінічний стан. Встановлено, що у тварини за хронічної анемії клінічний стан залишається задовільний. Таке явище можна пояснити адаптаційно-компенсаторними процесами, які виникають у тварини за хронічної анемії. Питання анемії, що виникла не в результаті крововтрат, потребує більш детального вивчення у кожному окремому випадку та впливу, за можливості, на першопричину її розвитку. Адже за відсутності останнього буде спостерігатись повернення стану тварини та основних морфологічних показників крові до вихідного рівня, а видужання пацієнта, чи хоча б довготривалої ремісії досягнуто не буде.

Ключові слова: *кішка, анемія, гемотрансфузія, гематологія, еритроцити, гемоглобін, показник гематокриту.*

Вступ

Переливання крові собакам і котам проводиться все частіше і частіше, ніж у недалекому минулому, і практикуючі лікарі ветеринарної медицини мають змогу використовувати як свіжу цільну кров, так і консервовану кров чи окремі компоненти крові (еритроцитарну та тромбоцитарну маси, плазму крові) попередньо відібрані у тварин-донорів та підготовлені до застосування. Звісно ризик залишається для кішки-реципієнта, оскільки під час або у найближчий час після переливання можуть виникнути негайні чи відтерміновані побічні реакції, пов'язані з імуноопосередкованими механізмами. Важкість цих реакцій варіює від незначної гіпертермії і до серйозних, що загрожують життю порушень кровообігу або гемолітичного кризу. Попередження цих ризиків є невід'ємною часткою процесу переливання цільної крові та її компонентів. У цій статті наведено опис клінічного випадку застосування гемотрансфузії у кішки [14–18].

Найчастішою причиною переливання крові котам є анемії внаслідок крововтрати (переважно гострої, рідше хронічної), інтра- або екстрамедулярно опосередкованого неефективного еритропоезу або гемолізу. Рішення про те, чи показано переливання крові, залежить від кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну, показника гематокриту (Ht). Переливання еритроцитарної маси рекомендується для важкохворих кішок, якщо Ht падає нижче 10–15 %. Але ще важливішим є загальний стан хворого: такі показники, як тахікардія, слабкий пульс, тривалий час наповнення капілярів, млявість, слабкість є показниками необхідності переливання. У випадках гострої анемії або якщо тварина потребує хірургічного втручання, переливання крові проводять при більш високих значеннях Ht. Кішки з хронічною анемією краще переносять низький Ht, ніж із гострою анемією [3–5, 20].

Найважливішою системою груп крові у кішок є система AB з групами крові A, B і AB, яка імунологічно не пов'язана з системою AB0 людини. Нещодавно у домашньої короткошерстої кішки був описаний інший еритроцитарний антиген, так званий антиген Mik [4].

У європейських і американських короткошерстих і довгошерстих кішок домінує група крові A. Відсоток котів з цією групою крові географічно коливається від 70 до 100%. У породистих кішок частота групи крові B різна. Існують породи, у яких коти типу B не були зареєстровані (сіамська, бірманська, російська блакитна, тонкінезька) або зустрічалися в межах 1-10% (мейн-кун, норвезька лісова кішка), 11–20 % (абіссінська, бірманська, перська). , сомалі, сфінкс, шотландська висловуха), і 20–45 % (екзотичні та британські короткошерсті, корніш і девон рекси). Третя група крові AB дуже рідко зустрічається у племінних і неплемінних кішок (до 1 %) [4, 6, 12].

Важливим аспектом у трансфузіології є її безпечність, в плані інфекційних хвороб. Іншим важливим аспектом є те, що кішки мають, на відміну від собак, природні антитіла (алоантитіла) проти групи крові, якої їм не вистачає. У кішок групи крові В є сильні гемаглютинуючі антитіла типу IgM проти клітин типу А, а у кішок групи крові А слабкі гемолізин і гемаглютинуючі антитіла типу IgM і IgG проти клітин типу В. Кошенята обох груп крові не мають антитіл до інших груп крові протягом перших тижнів життя. Плазма котів типу АВ різного віку не містить анти-А або анти-В антитіл [4–8, 10, 11, 13].

Для визначення групи крові розроблено метод тестування, який підходить для практики лікая ветеринарної медицини (Rapid Vet®H Feline). У разі спонтанної аглютинації еритроцитів пацієнта групування крові можливе лише в тому випадку, якщо аглютинація не зберігається після промивання еритроцитів фізіологічним розчином. Якщо групування крові неможливе, в екстрених випадках можна провести перехресну пробу крові, і якщо є аглютинація, − то ці дві особини несумісні [1, 2, 9, 21].

Загальновідомо, що причинами анемії у кішок можуть бути:

– крововтрати, спричинені як зовнішніми кровотечами з ран, інтраопераційними крововтратами, так і внутрішніми (наприклад, з виразок, політравми).

– інфекції. Інтоксикація продуктами розпаду чи ендотоксинами, що сприяють руйнуванню еритроцитів, або ж інфекційні ураження кісткового мозку (наприклад, вірусний лейкоз).

– лікарські засоби. Видова неприйнятність окремих груп препаратів (наприклад, застосування парацетамолу) чи застосування несумісних груп препаратів (наприклад, НПВС разом із кортикостероїдами).

– породна схильність (наприклад, сомалійська і абиссинская кішки страждають через більш швидке руйнування еритроцитів).

– проблеми утримання та годівлі (дефіцит заліза, хронічні запальні процеси).

Таким чином, основною причиною переливання крові у тварин є зниження кисневої ємкості еритроцитів, що і призводить до тканинної гіпоксії. Такий патологічний стан пов’язаний із порушенням утворення еритроцитів, руйнуванням їх та крововтратою (гострою або хронічною) [4, 14].

Ідеальним варіантом є наявність доступу до місцевого банку крові, де зберігаються кров і компоненти крові, і їх можна вчасно використати у разі потреби, оскільки це джерело безпечної, попередньо перевіреної крові. Однак це непросто з кров’ю котів, частково тому, що їхні еритроцити можуть зберігатися лише дуже обмежений час. Ще одне практичне рішення − вести реєстр власників, які готові дозволити використовувати своїх котів як донорів. Це може бути дуже корисним, хоча ідеального рішення не існує.

Отже, багато питань щодо гемотрансфузії у ветеринарній медицині залишаються відкритими і тому досить актуальним є клінічне використання цільної крові та її компонентів за анемії у котів.

Мета роботи – провести аналіз ефективності трансфузії цільної крові кішці-реципієнту за гострої анемії.

Матеріали і методи досліджень

Роботу виконували впродовж 2022 року на базі ННЦ «Банк крові тварин» факультету ветеринарної медицини НУБіП України.

Об’єктом досліджень служила кішка із анемією.

З метою здійснення трансфузії цільної крові кішці з гострою анемією було здійснено: визначення групи крові у тварини-реципієнта; серологічні реакції (експрес-тест методом ІХА на виявлення антитіл вірусу імунодефіциту та антигену вірусу лейкозу котів Quicking Biotech, Китай), морфологічний аналіз крові (HBVET-1, Китай); біохімічний аналіз крові (аналізатор StatFax 1904, Awarness Technology, США); діагностичні методи досліджень травного каналу – ультразвукова діагностика (УЗД) (Philips HDI 4000, Німеччина).

Визначення групи крові проводили з використанням тест системи RapidVet-H (Feline) («DMS Laboratories, Inc.», США). Аналіз заснований на реакції аглютинації, яка відбувається тоді, коли еритроцити, що містять на поверхні мембрани одну з груп А, В або АВ антигенів взаємодіють з висушеною антисироваткою специфічного антигену, нанесеного на тестове поле картки (рис. 1).

Для еритроцитів групи А характерний рецептор NeuGc2GD3, що утворює гліколіпідний антиген на поверхні мембрани. RapidVet-H (Feline) використовує мишачі моноклональні антитіла, які доводять специфічність для даного антигену, ліофілізованого на тестовій карті. Молекула антитіла дає йому здатність до зв'язування і склеювання антигенів, специфічних для крові групи А [21].

Рис. 1. Тест система RapidVet-H (Feline)

Для еритроцитів групи В характерний рецептор NeuAc2GD3 і має вигляд нейрамінової кислоти, представленої гангліозидою і відсутністю NeuGc, що присутній у групі А еритроцитів. Специфічною сполучною ланкою був виявлений лектин Triticum Vulgaris. RapidVet-H (Feline) використовує лектин Triticum Vulgaris для виявлення групи крові В [21].

Кіт-донор обстежений на наявність інфекцій, що передаються через кров, включаючи вірус котячої лейкемії (FeLV), вірус імунодефіциту котів (FIV) і Mycoplasma haemofelis (збудник інфекційної анемії у котів), за допомогою експрес-тестів («Quicking Biotech Co., Ltd.», Китай). (рис. 3.)

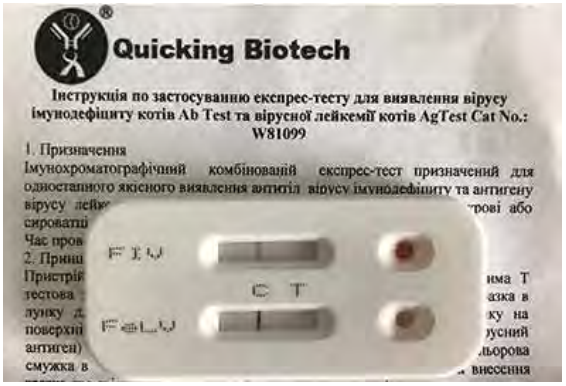

Рис. 2. Експрес-тест для виявлення антитіл вірусу імунодефіциту та антигену вірусу лейкозу котів

Після проведеної низки досліджень нами здійснювався процес забору цільної крові від кота донора (рис. 3.)

Рис. 3. Процес донації крові кота-донора

Перед гемотрансфузією обов'язково проводиться проба на індивідуальну сумісність групи крові (еритроцитів) наступним чином: на предметне скло наносять (0,1 мл) сироватки крові тварини-реципієнта до якої додають у 5–10 разів меншу (0,01 мл) краплю крові донора (1 : 5, 1: 10) і перемішують скляною паличкою. Скло періодично погойдують впродовж 5 хв та одночасно спостерігають за результатом реакції. Відсутність реакції аглютинації (проба негативна) еритроцитів донора свідчить про сумісність крові донора і реципієнта (рис. 4).

Рис. 4. Велика перехресна проба. Реакція аглютинації негативна, (х 40)

Дослідження проводили на водяній бані – Micromed ВБ-4 (Україна) за температури 37^0С. Мікроскопічні дослідження клітин та їх фотографування проводили за допомогою мікроскопу – Sigeta Biogenic 40х- 2000к LED (Китай) із вмонтованою камерою для мікроскопа Sigeta MDC-560 CCD (Китай).

Безпосередньо перед трансфузією цільної крові тварині-реципієнту контейнер із кров'ю підігрівали на водяній бані за температури 37 ^{0}С.

За кішками-реципієнтами слід забезпечити належний моніторинг стану, особливо на початку переливання цільної крові, щоб виявити будь-які індивідуальні реакції. Перші кілька мл крові слід вводити дуже повільно (наприклад, 1 мл/кг/год впродовж перших 30 хв), щоб можна було виявити будь-які реакції імунної системи та припинити переливання.

Результати досліджень та їх обговорення

До клініки звернувся власник кішки віком 3 років зі скаргами на відсутність апетиту та апатичність. Шляхом збору анамнестичних даних про тварину встановлено: кішка «Тося», метис, стерилізована 23.01.2022 року; тварина вакцинована; раціон тварини – комерційні сухі корми преміум класу.

Клінічними дослідженнями встановлено наступне. Температура тіла – 37,5 °С. Видимі слизові оболонки – бліді. ЧСС – 110 уд./хв, пульс ритмічний, дихання – 22 дих.рухи/хв. Спостерігалась легка ступінь зневоднення. Реакція на зовнішні подразники знижена. Видимих зовнішніх ушкоджень – не виявлено.

Внаслідок проведеного УЗД черевної порожнини патологічних змін та новоутворень виявлено не було.

Наступним кроком, що сприяв встановленню причини, за якої у тварини погіршився стан здоров'я було здійснення лабораторного дослідження крові. За наслідками отриманих результатів встановлено, що порівняно з нормативними показниками, у кішки значно знижені: кількість еритроцитів – у 5 раз (до 1,1 Т/л), вміст гемоглобіну у 3,7 рази (до 24,5 г/л), показник гематокриту у 2,5 рази (до 12,0 %). Решта досліджуваних показників залишалася у межах фізіологічної норми.

Слід зауважити, що за таких показників кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та показника гематокриту в організмі тварини порушуються оксигенація крові, відбувається накопичення недоокиснених продуктів розпаду і, як наслідок, загальна інтоксикація організму, яка призводить до погіршення клінічного стану тварини.

Отож, за результатами проведених досліджень нами встановлено у кішки стан гострої анемії. Тварині проведено внутрішньовенну підтримуючу інфузійну терапію з використанням розчину Рінгера, фізіологічного розчину, ціанокобаламіну та Тіопротектину. Окрім того задля покращення стану кішки власнику було запропоновано провести тварині гемотрансфузію.

Отож, 24.01.2022 р. на базі ННЛ «Банк крові тварин» кішці було здійснено гемотрансфузію, а 25.01.2022 р. внутрішньовенну інфузійну терапію (рис. 5).

Рис. 5. Гемотрансфузія кішці на базі ННЛ «Банк крові тварин»

Встановлено, що після гемо трансфузії загальний стан тварини різко покращився, що виявлялося у відсутності анемічності видимих слизових оболонок та покращенні апетиту за 2 дні після процедури.

Повторне звернення власників тварини в клініку ветеринарної було 26.01.2022 р. причиною якого стало незначне погіршення загального самопочуття кішки. Клінічними дослідженнями встановлено: температура тіла – 38,7 ^{0}С; поверхневі лімфатичні вузли – не збільшені; видимі слизові оболонки – рожеві; при аускультації грудної клітки – дихання везикулярне, сторонніх шумів не виявлено; ЧСС – 108 уд./хв; пульс ритмічний; дихання – 20 дих.рухів/хв.

Станом на 04.02.2022 р. встановлено, що загальний стан кішки хороший. Апетит та активність збережені. Тварині проведено ПЛР дослідження на вірус імунодефіциту кішок та на лейкоз (ветеринарна лабораторія Біософт), результат – негативний (рис. 6).

BioSoft

вул. Лариси Руденко, 11, Київ
+38 (044) 565 71 03
www.bio-soft.com.ua

Вид дослідження	ПЛР Імунодефіцит/Лейкемія

Вид тварини	Кішка	Власник	
Кличка тварини	Тося	ID аналізу	4773-8049
Дата здачі матеріалу	04.02.22	Дата видачі результату	07.02.22

Показник	Дані дослідження	Норма
ПЛР Імунодефіцит	Негативно (-)	Негативно
ПЛР Лейкемія	Негативно (-)	Негативно

Рис. 6. Результати ПЛР дослідження на імунодефіцит та лейкемію

З огляду на гарне самопочуття тварини рекомендовано контроль загального стану в динаміці та повторний огляд через 14–21 день.

Варто зазначити, що окрім проведених діагностичних заходів нами ще здійснювалися повторні дослідження показників кровоносного русла. Така картина сприяла розумінню появи чи відсутності позитивних зрушень станом на 26.01.2022 р. та 04.02.2022 р. порівняно з початковими показниками від 23.01.2022 р. Результати останніх наведено в таблиці.

Динаміка показників кровоносного русла кішки з гострою анемією

Показник	Референтні значення*	Показники станом на:		
		23.01.2022	26.01.2022	04.02.2022
Еритроцити Т/л	5,8-10,7	1,1	2,55	2,7
Гемоглобін г/л	90-150	24,5	52,6	54,6
Гематокрит%	30-47	12	20	27
Лейкоцити, Г/л	5,5-10,5	9,8	10,1	9,7
Мієлоцити, %	–	-	-	-
Юні, %	–	-	-	-
Паличкоядерні, %	1-10	8	6	5
Сегментоядерні, %	40-45	49	49	46
Лімфоцити, %	36-60	36	37	41
Моноцити, %	1-3	1	2	3
Еозинофіли, %	2-10	6	6	5
Базофіли, %	0-1	-	-	-

Примітка: *референтні значення подано за Tasker, S. (2013) [16].

Слід відмітити, що у кішки порівняно із першим зверненням до клініки кількість еритроцитів станом на 26.01.2022 р. збільшилась у 2,3 рази, вміст гемоглобіну в 2,1 рази, а показник гематокриту виріс на 66,7 %. Варто відмітити, що позитивні зрушення нами також були зафіксовані станом на 04.02.2022 р. Зокрема, зафіксовано зростання показників: кількість еритроцитів, вмісту гемоглобіну та показнику гематокриту у 2,5, 2,2 та 2,3 рази відповідно.

Таким чином, станом на 04.02.2022 р. у кішки, якій було проведено гемо трансфузію відмічено зростання кількість еритроцитів на 59,3 %, гемоглобіну 55,13 % та гематокриту 55,56 % порівняно з показниками, які біло отримано за першого звернення до клініки (23.01.2022).

Слід зазначити, що у кішки за хронічної анемії загальний стан залишається задовільний. Таке явище можна пояснити адаптаційно-компенсаторними процесами, які виникають у тварини за хронічної анемії.

Нажаль власники кішки для повторного огляду та досліджень не зверталися у зв'язку з виїздом за кордон. В той же час, за наслідками отриманих у процесі результатів можна зробити висновок про високу ефективність гемотрансфузійних заходів у тварин за стану гострих анемій.

Висновки

Отже, використання трансфузії цільної крові тварині-реципієнту дає можливість підвищити кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну, показник гематокриту, що позитивно впливає на оксигенацію крові, окисно-відновні процеси в організмі тварини-реципієнта та її загальний клінічний стан.

Встановлено, що у тварини за хронічної анемії клінічний стан залишається задовільний. Таке явище можна пояснити адаптаційно-компенсаторними процесами, які виникають у тварини за хронічної анемії.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення впливу компонентів крові у тварин-реципієнтів за анемії різного ґенезу та аналіз імунної відповіді у тварин, які піддаються компонентній трансфузії.

References

1. Cole, L. P., & Humm, K. (2018). Twelve autologous blood transfusions in eight cats with haemoperitoneum. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21 (6), 481–487. doi: 10.1177/1098612x18785742

2. Costa, D., Leiva, M., Naranjo, C., Ríos, J., & Peña, M. T. (2016). Cryopreservation (−20 °C) of feline corneoscleral tissue: histologic, microbiologic, and ultrastructural study. *Veterinary Ophthalmology*, 19, 97–104. doi: 10.1111/vop.12393

3. Euler, C. C., Raj, K., Mizukami, K., Murray, L., Chen, C.-Y., Mackin, A., & Giger, U. (2016). Xenotransfusion of anemic cats with blood compatibility issues: pre- and posttransfusion laboratory diagnostic and crossmatching studies. *Veterinary Clinical Pathology*, 45 (2), 244–253. doi: 10.1111/vcp.12366

4. Feldman, B. F., & Kristensen, A. . (1995). Modern Veterinary Blood Banking Practices and their Applications in Companion Animal Practice. Veterinary Clinics of *North America: Small Animal Practice*, 25 (6), 1231–1243. doi: 10.1016/s0195-5616(95)50151-2

5. Goy-Thollot, I., Nectoux, A., Guidetti, M., Chaprier, B., Bourgeois, S., Boisvineau, C., Barthélemy, A., Pouzot-Nevoret, C., & Giger, U. (2018). Detection of naturally occurring alloantibody by an in-clinic antiglobulin-enhanced and standard crossmatch gel column test in non-transfused domestic shorthair cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33 (2), 588–595. doi: 10.1111/jvim.15381

6. Marenzoni, M. L., Antognoni, M. T., Baldelli, F., Miglio, A., Stefanetti, V., Desario, C., Di Summa, A., Buonavoglia, C., & Decaro, N. (2018). Detection of parvovirus and herpesvirus DNA in the blood of feline and canine blood donors. *Veterinary Microbiology*, 224, 66–69. doi: 10.1016/j.vetmic.2018.08.030

7. Nentwig, A., Meli, M. L., Schrack, J., Reichler, I. M., Riond, B., Gloor, C., Howard, J., Hofmann-Lehmann, R., & Willi, B. (2018). First report of Cytauxzoon sp. infection in domestic cats in Switzerland: natural and transfusion-transmitted infections. *Parasites & Vectors*, 11 (1). doi: 10.1186/s13071-018-2728-5

8. Nesina, S., Katrin Helfer-Hungerbuehler, A., Riond, B., Boretti, F. S., Willi, B., Meli, M. L., Grest, P., & Hofmann-Lehmann, R. (2015). Retroviral DNA—the silent winner: blood transfusion containing latent feline leukemia provirus causes infection and disease in naïve recipient cats. *Retrovirology*, 12 (1). doi: 10.1186/s12977-015-0231-z

9. Pennisi, M. G., Hofmann-Lehmann, R., Radford, A. D., Tasker, S., Belák, S., Addie, D. D., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Hartmann, K., Horzinek, M. C., Hosie, M. J., Lloret, A., Lutz, H., Marsilio, F., Thiry, E., Truyen, U., & Möstl, K. (2017). Anaplasma, Ehrlichia and Rickettsia species infections in cats: European guidelines from the ABCD on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(5), 542–548. doi: 10.1177/1098612x17706462

10. Persichetti, M. F., Pennisi, M. G., Vullo, A., Masucci, M., Migliazzo, A., & Solano-Gallego, L. (2018). Clinical evaluation of outdoor cats exposed to ectoparasites and associated risk for vector-borne infections in southern Italy. *Parasites & Vectors*, 11(1). doi: 10.1186/s13071-018-2725-8

11. Proverbio, D., Spada, E., Perego, R., Della Pepa, A., Bagnagatti De Giorgi, G., & Baggiani, L. (2013). Assessment of blood types of Ragdoll cats for transfusion purposes. *Veterinary Clinical Pathology*, 42 (2), 157–162. doi: 10.1111/vcp.12048

12. Ravagnan, S., Carli, E., Piseddu, E., Da Rold, G., Porcellato, E., Zanardello, C., Carminato, A., Vascellari, M., & Capelli, G. (2017). Prevalence and molecular characterization of canine and feline hemotropic mycoplasmas (hemoplasmas) in northern Italy. *Parasites & Vectors*, 10 (1). doi: 10.1186/s13071-017-2069-9

13. Reine, N. J. (2004). Infection and blood transfusion: a guide to donor screening. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 19 (2), 68–74. doi: 10.1053/j.ctsap.2004.01.002

14. Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation Coefficients. *Anesthesia & Analgesia*, 126 (5), 1763–1768. doi: 10.1213/ane.0000000000002864

15. Spada, E., Proverbio, D., Bagnagatti De Giorgi, G., Perego, R., Valena, E., Della Pepa, A., & Baggiani, L. (2014). Clinical and haematological responses of feline blood donors anaesthetised with a tiletamine and zolazepam combination. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17 (4), 338–341. doi: 10.1177/1098612x14542452

16. Tasker, S. (2013). Management of haematological disorders. *BSAVA Manual of Feline Practice*, 452–460. doi: 10.22233/9781910443149.20

17. Tasker, S., Hofmann-Lehmann, R., Belák, S., Frymus, T., Addie, D. D., Pennisi, M. G., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Hartmann, K., Hosie, M. J., Lloret, A., Marsilio, F., Radford, A. D., Thiry, E., Truyen, U., & Möstl, K. (2018). Haemoplasmosis in cats: European guidelines from the ABCD on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20 (3), 256–261. doi: 10.1177/1098612x18758594

18. Tocci, L. J., & Ewing, P. J. (2009). Increasing patient safety in veterinary transfusion medicine: an overview of pretransfusion testing. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 19 (1), 66–73. doi: 10.1111/j.1476-4431.2009.00387.x

19. Weltman, J. G., Fletcher, D. J., & Rogers, C. (2014). Influence of cross-match on posttransfusion packed cell volume in feline packed red blood cell transfusion. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 24 (4), 429–436. doi: 10.1111/vec.12204

20. Zaremba, R., Brooks, A., & Thomovsky, E. (2019). Transfusion Medicine: An Update on Antigens, Antibodies and Serologic Testing in Dogs and Cats. *Topics in Companion Animal Medicine*, 34, 36–46. doi: .1053/j.tcam.2018.12.005

21. *DMS Laboratories, Inc. The RapidVet® Company*. RapidVet®-H Feline Blood Typing Agglutination Test Cards. Retrieved from: http://www.rapidvet.com/feline

Стаття надійшла до редакції: 12.08.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Малюк М. О., Климчук В. В., Куліда М. А., Єгоров О. В. Ефективність застосування гемотрасфузії за анемії у кішок: клінічний випадок. *Вісник ПДАА.* 2022. № 3. С. 196–204.

© Малюк Микола Олексійович, Климчук Вадим Васильович, Куліда Марія Анатоліївна, Єгоров Олексій Вікторович, 2022