



2025. Номер 11, С 115 – 127

Отримано: 07.04.2025 Прийнято: 24.04.2025 Опубліковано: 29.05.2025

DOI: 10.31890/vttp.2025.11.11

UDC 636.8.09:612.6

CURRENT PROBLEMS OF DOMESTIC FELINE REPRODUCTION AND PROSPECTS OF THEIR SOLUTION (review)

**S.V. Naumenko, V.I. Koshevoy, N.O. Chaus, O.S. Chuikova, V.Yu. Bublichenko,
I.O. Gulevich, M.S. Yevlakhova, V.V. Zemko**
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine,
E-mail: frolka001@gmail.com

Annotation. Physiology and pathology of domestic feline reproduction is a current research area in veterinary reproductology. On the one hand, the peculiarities of the reproductive ability of queens contribute to the excessive spread of this species due to uncontrolled reproduction and the appearance of individuals with year-round sexual cyclicity. On the other hand, there are a large number of problems caused by the appearance of pathological processes in various stages of reproduction. Diagnostics of the reproductive system of female cats allows you to establish the phase of the reproductive cycle or pregnancy, assess its course, the condition of the fetuses, determine their age and viability potential, timely detect pathological conditions and differentiate them. Dystocia (pathological births) and metropathies are the main factors of feline, their treatment and prevention require further research, because preserving the life of the queen and kittens during childbirth, as well as sick females, does not always allow preserving their reproductive ability. Improving the reproductive ability of the domestic feline and programs for the reproduction of wild cats should include modern biotechnological achievements – embryotransfer. Promising methods of oocyte collection under ultrasound control. Thus, the reproductive ability of domestic feline is a complex, multifaceted field with a large number of current problems.

Key words: *cat, reproduction, pregnancy, diagnostics, treatment.*

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РЕПРОДУКЦІЇ СВІЙСЬКИХ КІШОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

(огляд літератури)

С.В. Науменко, В.І. Кошевой, Н.О. Чаус, О.С. Чуйкова, В.Ю. Бубліченко,

І.О. Гулевич, М.С. Євлахова, В.В. Земко

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

E-mail: frolka001@gmail.com

Анотація. Фізіологія і патологія відтворення свійських кішок – актуальний напрям досліджень у ветеринарній репродуктології. З одного боку, особливості репродуктивної здатності кішок сприяють надмірному поширенню даного виду за рахунок безконтрольного відтворення і появи особин з цілорічною статевою циклічністю. Напроти, існує велика кількість проблем, обумовлених появою патологічних станів на різних етапах процесу відтворення. Діагностика статеві системи кішок дозволяє встановити фазу статевого циклу або вагітності, оцінити її перебіг, стан плодів, визначити їх вік і потенціал життєздатності, своєчасно виявити патологічні стани і диференціювати їх. Дистоції (патологічні роди) і метропатії – основні фактори кішок, їх лікування і профілактика потребують подальших досліджень, адже збереження життя кішки і кошенят в процесі родів, а також хворих самиць не завжди дозволяє зберегти їх відтворну здатність. Покращення відтворної здатності домашньої кішки і програми репродукції диких котятчих мають включати біотехнологічні досягнення сучасності – ембріотрансфер. Перспективними є методи забору яйцеклітин під ультразвуковим контролем. Таким чином, репродуктивна здатність свійських кішок – складна, багатогранна галузь з великою кількістю актуальних проблем.

Ключові слова: кішка, репродукція, вагітність, діагностика, лікування.

Вступ. Репродуктологія свійських кішок досліджена набагато менше, ніж собак, і досить довго в цій галузі, кішку вважали «маленькою собакою» та підходили до терапії проблем фертильності подібним чином (Fontbonne et al, 2022). Вважається, що домашня кішка (*Felis silvestris catus* (Linnaeus, 1758) є важливою моделлю для вивчення репродуктивної морфофізіології котятчих (Santos & Silva, 2023). Показано актуальність дослідження відтворення свійських кішок для обґрунтування допоміжних репродуктивних технологій для їх диких родичів (Thongphakdee et al., 2020). Крім того, збільшення популяції котів у містах стало проблемою громадського здоров'я. Таким чином, знання їх репродуктивної фізіології служить основою для встановлення нових стратегій контролю популяції (Romagnoli & Ferre-Dolcet, 2022). Видові особливості статевого циклу, перебігу вагітності, родів і післяродового періоду визначають можливі шляхи проявів неплідності у кішок (Fontbonne et al., 2020; Niewiadomska et al., 2023). Крім того, враховуючи їх багатоплідність, появу великої кількості нових порід різного розміру все частіше у них реєструють появу дистоцій і післяродових патологій (Sendag et al., 2025). Для вирішення цих проблем необхідно використовувати досягнення пропедевтики – ультразвукову (УЗ) діагностику, оцінку гормональних і біохімічних змін в різні фізіологічні періоди та сучасні наукові досягнення в галузі біотехнології відтворення (Fulton, 2021; Bigliardi et al., 2022; Priego-González et al., 2024).

Метою даного огляду було узагальнення сучасних даних щодо особливостей репродукції свійських кішок. Для цього вирішено ряд **завдань**: охарактеризувати прояв репродуктивної функції у свійської кішки; проаналізувати морфофункціональні особливості плацентадії у домашньої кішки та визначити гормональні й біохімічні особливості навколоплідних рідин залежно від терміну вагітності; встановити можливості оцінки терміну вагітності, кількості і життєздатності плодів; визначити поширеність,

перебіг і засоби лікування дистогій у кішок; встановити поширеність метропатій як провідного чинника неплідності кішок; оцінити перспективи застосування ембріотрансферу у кішок із забором яйцеклітин під ультразвуковим контролем як перспективного методу відтворення домашньої кішки і новітньої репродуктивної технології для порятунку багатьох видів диких котятчих.

Матеріали і методи дослідження. Досягнення поставленої мети і завдань дослідження було здійснено з використанням методів пошуку, обробки, аналізу та узагальнення даних фахової наукової літератури щодо особливостей репродукції свійських кішок. Для дослідження були використані наукові статті з міжнародних наукометричних баз даних Scopus, Pubmed та Google Scholar.

Результати дослідження і їх обговорення. Відомо, що свійські кішки можуть виявляти овуляцію, як спричинену коїтусом, так і спонтанну, що може відбуватися навіть за відсутності генітальних стимулів принаймні у третини маток (Lawler et al., 1993; Binder et al., 2019). Ці цикли можуть бути овуляторними або ні, і в цілому залежать від репродуктивної сезонності, оскільки кішки є поліестральним видом (Malandain et al., 2011). Однак, хоча цей вид демонструє більшу циклічність у довгі дні, як це спостерігається навесні та влітку, кішки можуть циклічно рухатися протягом року і не мати сезонних періодів анеструсу через модифікації фотоперіодів у помірному та майже тропічному кліматі (Faya et al., 2011).

У домашньої кішки естральний цикл поділяється на п'ять фаз: проеструс, тічка, діеструс і анеструс – фазу репродуктивного спокою (Bristol-Gould & Woodruff, 2006; Santos & Silva, 2023). Діагностика фази циклу може бути за допомогою вагінального мазка, хоча не всі фази можна легко диференціювати у кішки цитологічно (Kanca et al., 2014; Andrews et al., 2020). Зокрема, проеструс і тічка схожі в плані гістології яєчника і матки, і їх диференціюють за клінічними і поведінковими особливостями тварини. Таким чином, для рутинної гістологічної характеристики зазвичай розглядають лише анеструс, проеструс/еструс та діеструс (Santos et al., 2021).

Коли у кішки відбувається овуляція без запліднення цикл зміщується в фазу діеструса (лютеїнову фазу) із середньою тривалістю 35-45 днів. Коли відбувається запліднення, настає вагітність, що триває в середньому 65 днів від копуляції (Holst, 2022).

Плацентація – процес, що має важливе значення під час вагітності у кішок (Pereira et al., 2023; Soltero-Rivera et al., 2024). Відомо, що імплантація у кішок відбувається приблизно на 12,5 добу після спарювання, після чого починається формування дефінітивних зон плаценти (14-15 доба) (Leiser & Koob, 1993). Проникнення хоріальної частини відбувається через ендометріальні крипти – цей процес зберігає материнські структури, які разом із проліферацією трофобласту утворюють остаточні плацентарні ламели (пластини) до 20 доби (Wooding & Burton, 2008). У домашньої кішки плацента відноситься до ендотеліохоріального типу. Це означає, що синцитіотрофобласт, найбільш внутрішній шар трофобласта, знаходиться у тісному контакті з материнським ендотелієм. Даному типу плаценти властива відсутність чіткого поділу між материнською та фетальною частинами, як в епітеліохоріальній плаценті, наприклад, у коней та свиней (King, 1992; Carter & Enders, 2004; Enders & Carter, 2012). В ендотеліохоріальній плаценті і, більш виражено, у гемохоріальній (наприклад, у гризунів) відбувається глибше вторгнення трофобласту (Diessler et al., 2023). Це часто викликає розрив деяких кровоносних судин, що призводить до кровотечі при відшаруванні плацентарної тканини під час родів у кішки (Leiser & Kaufmann, 1994).

Згідно прийнятих класифікацій, плацента домашньої кішки має характеристики, загальні для більшості м'ясоїдних тварин (Leiser & Koob, 1993; Leiser & Kaufmann, 1994; Kwon et al., 2025). Макроскопічна будова плаценти кішки характеризується наявністю пояса навколо хоріонічного мішка, тому її називають зонарною кільцеподібною або циркулярною. Пластини (ламелі) простягаються паралельно від основи ендометрія, де вони утворюються, до його поверхні, по якій розподілені великі кровоносні судини і тканини

плода. Ці ламелі є матковими виступами, які ростуть до ембріона у вигляді тонких складок з материнськими компонентами (Leiser & Kohler, 1984; Banchi et al., 2025).

Плацента кішок з пластинчастою структурою утворена залозистою, сполучною і пластинчастою зонами (Dempsey & Wislocki, 1956). Залозиста зона формується поверхнею ендометрія і маткових залоз. Потім зона з'єднання функціонує як сполучна ланка між ендометрієм і плацентою. Саме в цьому шарі клітини цитотрофобласта проникають в ендометрій, зберігають материнські капіляри і деякі стромальні клітини. Стромальні клітини, оточені нетрансформованим позаклітинним матриксом, можуть бути індивідуалізовані або згруповані в пластинки. У цьому шарі вони називаються децидуальними клітинами, оскільки походять з фібробластів слизової оболонки матки. Зона з'єднання приводить до утворення остаточних плацентарних ламел за рахунок асоціації між децидуальними клітинами і материнськими капілярами з проліферуєчими трофобластами (Wislocki & Dempsey, 1946; Dempsey & Wislocki, 1956; Kwon et al., 2025).

Структурно ламелі вистелені трофобластами, хоча материнські капіляри і клітини розташовані в центрі. У цій області ці клітини відомі як гігантські клітини. Однак вони морфологічно і функціонально схожі з децидуальними клітинами в зоні з'єднання. Зовні від пластинчастої зони клітини хоріона вкривають всю її протяжність, а посередині цього хоріонічного шару кровоносні судини плода тісно асоціюються з трофобластами. Вся ця структура, що включає ламелі, клітини хоріона та судини плода, має тенденцію до збільшення складності будови протягом всієї вагітності або за рахунок збільшення кількості клітин, або за рахунок високого розгалуження пластин та васкуляризації (Leiser & Koob, 1993; Gudenschwager-Basso et al., 2024). Також існують особливості плаценти кішок, що стосуються розташування кровоносних судин матері і плода – спостерігається просте протиточне розташування судин, тобто кровотік відбувається перпендикулярно (Leiser & Kaufmann, 1994).

Навколоплідні рідини, що оточують плід під час вагітності, забезпечують оптимальні умови для його росту та розвитку (Veronesi et al., 2018; Farsetti et al., 2024). У кішок ці рідини виконують не лише захисну функцію, але й беруть участь у транспортуванні поживних речовин, регуляції температури та амортизації механічних впливів (Banchi et al., 2023). Гормональні й біохімічні зміни у складі навколоплідних рідин пов'язані з динамікою розвитку плода та адаптаційними змінами в організмі матері (Sahraei et al., 2024b). Вивчення цих процесів є важливим для розуміння фізіології вагітності, визначення критичних періодів розвитку плода та діагностики можливих ускладнень.

Різні терміни вагітності характеризуються специфічними змінами у складі амніотичної та алантоїсної рідин, які відображають як потреби плода, так і стан материнського організму (Fresno et al., 2012). Аналіз цих характеристик дозволяє глибше зрозуміти регуляторні механізми вагітності, а також сприяє вдосконаленню методів ветеринарного спостереження та лікування (Sarkar et al., 2008). У сучасній ветеринарній науці важливість таких досліджень пов'язана з необхідністю покращення репродуктивного здоров'я тварин, зокрема кішок, що мають високу репродуктивну активність (Iacono et al., 2012).

Нами було проведено детальний аналіз гормонального та біохімічного складу навколоплідних рідин на різних стадіях вагітності кішок. На початкових етапах вагітності відзначається високий рівень прогестерону, який згодом поступово знижується, тоді як рівень естрогенів зростає, досягаючи піку перед родами (Bigliardi et al., 2022). Це вказує на критичну роль гормонального балансу у регуляції перебігу вагітності (Sarkar et al., 2008).

Біохімічний аналіз показав, що концентрація білків у навколоплідних рідинах підвищується з розвитком вагітності, що сприяє забезпеченню плода необхідними амінокислотами. Зокрема, амніотична рідина містить вищі рівні глобулінів і альбумінів, тоді як алантоїсна рідина характеризується більшим вмістом сечовини та креатиніну, що свідчить про її роль у виведенні метаболічних продуктів (Fresno et al., 2012).

Значні зміни спостерігаються у складі електролітів: рівень натрію та хлоридів зменшується, тоді як концентрація калію зростає в пізніх стадіях вагітності. Це може бути пов'язано з посиленням транспортуванням електролітів до плода через плаценту (Bigliardi et al., 2022). Крім того, на пізніх стадіях вагітності відбувається підвищення рівня глюкози та лактату, що відображає посилення енергетичного обміну (Sahraei et al., 2024a). Важливим компонентом навколоплідних рідин є глікозаміноглікани, зокрема гіалуронова кислота та хондроїтинсульфат, які сприяють підтримці еластичності тканин і створенню амортизаційного середовища для плода. Ці компоненти також можуть відігравати роль у процесах підготовки до родів (Veronesi & Fusi, 2023).

Гормональні, біохімічні та електролітні зміни складу навколоплідних рідин на різних стадіях вагітності у кішок забезпечують фізіологічні потреби плода, адаптаційні процеси організму матері та підготовку до родів. Отримані дані є основою для вдосконалення методів ветеринарного нагляду, що сприятиме зниженню ризику ускладнень та забезпеченню здорового розвитку потомства.

Одним з методів діагностики вагітності у кішки є ультразвукове дослідження, що широко використовується в акушерській практиці з метою визначення вагітності, життєздатності, етапів розвитку плодів, прогнозування дати пологів. Отже, метою роботи було з'ясування ролі УЗД в оцінці терміну вагітності, кількості і життєдіяльності плодів. За допомогою УЗД наявність вагітності кішки визначається вже на 14 день після запліднення тварини. Оптимальним, буде зробити тварині діагностику на 21 день, коли вже можна розпізнати плодові оболонки. Термін вагітності можна передбачити продіагностувавши внутрішньоутробні структури (Holst, 2022).

Підтвердженням вагітності тварини є візуалізація гестаційного мішка на 11-14 день. Спочатку на 4-14 день спостерігається збільшення матки, за яким на 11-14 день можна діагностувати утворення плодового мішка, визначити полюс плода, його щільність (15-15 день після зачаття). Вже на 16-18 день можна спостерігати візуалізацію і серцеву діяльність плода, яка проявляється як тріпотіння в тканинах ембріона (Kutzler et al., 2003). Частота серцевих скорочень плоду вдвічі перевищує частоту серцевих скорочень матері і зазвичай становить від 200 до 220 ударів за хвилину (Lopate, 2018).

Морфологію плода можна визначити з 30 дня. На 28-30 день після зачаття плід починає рухатись, це проявляється в таких діях як ковтання, рухи тіла та кінцівок. На 38-43 дні можна діагностувати стать плоду (Zambelli & Prati, 2006). Кількість плодів визначити за допомогою УЗД важко, в зв'язку з невеликою ділянкою репродуктивного тракту зображення за один раз та можливої резорбції плоду (Fulton, 2021). Для цього рекомендується рентенографія, яку можна проводити на 36-45 день вагітності тварини.

Для ще більш точного діагностування терміну вагітності ($87\% \pm 2$ дні), використовують метод обрахунку гестаційного віку (Lopate, 2018). Для цього, під час другої половини вагітності, проводять вимірювання анехогенного простору діаметру плодового мішка (GSD). На 26-29 день вимірюється загальна довжина верхівки (CRL) плодового мішка та діаметр тіла (BD) плода, а після 30 дня – найбільша ростральна корона до основи хвоста плодового мішка та зовнішній край діаметра голови плода (HD). Для отримання мірок слід використовувати не менше двох плодів. Далі на підставі результатів УЗД вимірювання використовують формулу обрахунку гестаційного віку. Якщо термін вагітності за прогнозом менше 30 днів, вимірювання проводиться в міліметрах для чого беруться результати виміру GSD та CRL, а якщо більше 40 днів, вимірювання проводиться в сантиметрах і використовуються результати вимірювання BD та HD (Zambelli et al., 2002; Mattoon & Berry, 2021).

Термін вагітності кішок становить 61 ± 1 день. Шляхом різниці терміну вагітності і гестаційного віку визначається кількість днів до родів. Застосування методу УЗД для визначення вагітності кішок є ефективним і дозволяє своєчасно виявляти вагітність, прогнозувати термін пологів та надати корисну інформацію про життєдіяльність плоду. Він

має чимало переваг: абсолютна нешкідливість, швидкість у виконанні та добра переносимість твариною.

Часто в період вагітності у кішок і плодів виникають певні аномалії, що призводять до патологічних родів – дистоцій. Дистоція є ускладненням родів або нездатністю до виходу плодів через родовий канал самки. Нажаль, дана патологія може призвести до серйозних наслідків, якщо вчасно не надати допомогу тварині (Holst, 2022; Koca et al., 2023). Дистоція у кішок частіше зустрічається у чистопорідних тварин. Зазвичай дистоцію вважають наслідком патології матері чи плода. Частота дистоцій серед породистих кішок зазвичай становить менше 10%, але існує значна варіація між породами, що вказує на генетичний компонент. Більш високі показники захворюваності були описані у декількох порід, серед них бірманська. Дистоції були пов'язані як з маленькими, так і з великими розмірами посліду (Sparkes et al., 2006; Vapalahti et al., 2016; Holst et al., 2017).

Найбільш частою причиною дистоції у кішок є атонія матки, на частку якої припадає приблизно дві третини випадків. Повна первинна атонія матки діагностується при відсутності ознак другої стадії родів після закінчення їх терміну, тоді як часткова первинна атонія матки діагностується коли скорочення матки слабкі і народження одного або декількох плодів не вдається (Bailin et al., 2022; Sendag et al., 2025). Щоб уникнути внутрішньоутробної смертності, кесарів розтин рекомендується проводити через 71 день після спарювання, якщо передвісники родів відсутні. Вади передлежання плода були другою за частотою причиною дистоції, за нею йдуть вади розвитку, загибель плода, вузькі родові шляхи і великі розміри плода (Bailin et al., 2022; Axné et al., 2025).

Повна або часткова слабкість родових сил (коли міометрій матки не виробляє достатніх скорочень, щоб виштовхнути кошенят через родовий канал) або вузькість родового каналу є найбільш поширеними проявами дистоцій у кішок (Pretzer, 2008). Серед патологій плодів може бути: неправильне положення плода та його розмір, вади розвитку та крупнопліддя (Černá et al., 2024). Також слід відмітити, що патологія родів частіше діагностується у тварин старше 6-ти років, виснажених чи тих, що мають зайву вагу, хронічні захворювання (Pecchia et al., 2023).

Основні симптоми, на які слід звернути увагу: вагітність, що затягнулась (більше 67 днів), без початку родової діяльності; коли другий період родів затягується більше ніж на добу, без появи першого плода; великий проміжок між появою кошенят; аномальні виділення з піхви: кров'яні, темно-зелені до народження плодів (можуть свідчити про відшарування плаценти); коли частина кошеняти (або плодова оболонка) стирчить з піхви більше 15 хвилин без повної появи плода, а при цьому самка активно тужиться та відчуває біль. Головне, вчасно помітити проблему на ранній стадії та оперативно прийняти рішення задля її вирішення та зменшення ризиків смертності самки та плодів (Holst, 2022).

Зазвичай дистоція лікується трьома основними методами – медикаментозним лікуванням, нехірургічними маніпуляціями та кесаревим розтином. Медикаментозне лікування, наприклад введення окситоцину для посилення скорочень матки та розчину глюкози чи кальцію при виявленні їх дефіциту. Нажаль не завжди може призвести до позитивного результату. Також важливо зазначити, що медикаментозне лікування можливе лише коли стан матки і плодів стабільний, є правильне положення та передлежання кошенят. Нехірургічні маніпуляції включають повний фізичний огляд, УЗ-дослідження та пальпаторне вагінальне дослідження і ручне доставання кошенят. І нарешті, при відсутності ефективності перших двох здійснюють хірургічне втручання шляхом проведення кесаревого розтину (Lambertini et al., 2024; Meyer & Berg, 2024).

Патологічні роди часто призводять до неплідності кішок. Неплідність визначається як нездатність завагітніти та народити життєздатне потомство, у кішок вона має багато потенційних факторів, але існує гіпотеза, що провідною причиною є різноманітні метропатії (Fontbonne et al., 2020). Рівень неплідності у племінних чистокровних кішок в розплідниках в різних країнах світу щонайменше складає 20% (Niewiadomska et al., 2023).

Багато потенційних причин неплідності у самиць класифікуються як збої в часі або фізичному акті спаровування (включаючи відсутність індукованої овуляції), захворювання матки, інфекційні захворювання (бактеріальні, вірусні або паразитарні), ендокринні порушення, неадекватне харчування, хромосомні або генетичні аномалії та анеструс. Відносна частота, з якою будь-який із цих факторів сприяє безпліддю та неплідності у маток, невідома, але існує гіпотеза, що захворювання матки є недооціненою причиною безпліддя у маток (Fontbonne et al., 2020; Koshevoy et al., 2021; Dyshkant et al., 2024).

Патологія матки, потенційно пов'язана з неплідністю, включає кістозну гіперплазію ендометрія, піометру, ендометрит, гідрометру, мукометру (Johnson, 2022). Існує дуже мало опублікованих даних про неплідності котятих пов'язану з патологіями матки. Було діагностовано патологію матки у 4 з 7 кішок з неплідністю в анамнезі, і в одному дослідницькому розпліднику було помічено, що приблизно 75 % неплідних маток мали гістологічне свідчення кістозної гіперплазії ендометрію (Johnson, 2022). Однак у кішок, які звертаються до планової овариогістеректомії та не мають клінічних ознак захворювання, патології матки не є рідкістю. Дослідженнями мікроморфології тканин видаленої матки виявило, що у 21 зі 106 (19,8 %) кішок виявили кістозну гіперплазію матки і у 6 зі 106 (5,7 %) ендометрит (Binder et al., 2020).

Правильна діагностика субклінічного захворювання матки та, крім того, визначення захворювання матки як причини неплідності може бути складною у дрібних тварин. Кістозна гіперплазія ендометрію за відсутності інфекції зазвичай не пов'язана з клінічними ознаками у кішок, але її часто можна діагностувати за допомогою УЗД (Fontbonne, 2022). Для гістологічної оцінки біопсії матки також потрібен патологоанатом, який має досвід інтерпретації гістопрепаратів ендометрію (Fontaine, 2021). Також можливим варіантом виявлення ендометриту є трансцервікальна катетеризація під ендоскопічним контролем, промивання стерильним розчином NaCl 0,9% або фосфатно-сольового буферу (або взяття мазку) та цитологічне дослідження отриманого матеріалу. Обидві методики відбору зразків зібрали достатню кількість клітин ендометрію, щоб вважати їх діагностичними. Отримані результати демонструють, що мазки з ендометрію, отримані шляхом промивання матки, є більш надійними для встановлення стану котячого ендометрію (Martí et al., 2021).

У дослідженні Niewiadomska et al. (2023), в якому брали участь 9 неплідних кішок гістологічна оцінка біопсії матки повної товщини виявила одну нормальну матку, шість маток з гіперплазією, п'ять з яких були субклінічними, і дві матки з епітеліальною дисплазією. У цьому типі дослідження не вдалося встановити причинно-наслідковий зв'язок між цими аномаліями та репродуктивними розладами, але критерії включення та концентрації прогестерону виключали нематкові причини неплідності. Таким чином, краще розуміння патофізіології неплідності у котятих має важливе значення для покращення його діагностики та терапії, а також для інформування заводчиків про найкращі методи лікування та профілактики репродуктивних патологій кішок.

Вирішення проблем неплідності свійських кішок і особливо, порятунок відтворення диких котятих на сьогодні є можливим завдяки застосуванню технологій ембріотрансферу, в тому числі із забором яйцеклітин під ультразвуковим контролем. Розмноження домашніх кішок зазвичай не викликало проблем, хіба що, коли це стосувалося високопородних тварин, чого не скажеш про диких котятих. Через зміни у кліматі чи територіальні проблеми з людьми, багато диких котятих опинилися під загрозою вимирання (Heimbuch, 2020). За даними Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи, більшість видів котятих в даний час знаходяться під загрозою зникнення (Yoshida et al., 2022). У диких кішок помертно, шляхом виконання овариогістеректомії, збирають яєчники, які згодом транспортують до центрів допоміжних репродуктивних технологій (ДРТ) для досліджень та виробництва ембріонів (Fernandez-Gonzalez et al., 2015). Однак стрес, викликаний тривалими термінами транспортування, призводить до дегенерації ооцитів (Arayatham et al., 2017). Тому вченими були запропоновані новітні методики вирощування ембріонів *in vitro*, з подальшим перенесенням у тіло тварини.

Серед домашніх кішок ця методика також має успіх. Хоча варто зазначити, що у кішок, яким застосовували у контрацептивних цілях препарат деслорелін ацетату, значно зменшилися кількість ооцитів, що негативно вплинуло на можливість отримання ембріонів *in vitro* (Ackermann et al., 2017). Сама процедура забору яйцеклітин досить популярна, особливо серед ВРХ та кобил, бо це малоінвазивна процедура для отримання ооцитів, що включає в себе пункцію фолікулів яєчників під УЗД контролем. Дана методика є безпечною для багаторазового використання у однієї і тієї ж самки, не впливаючи на її репродуктивне здоров'я, що дозволяє отримувати ооцити у тварин незалежно від їх репродуктивного статусу (Priego-González et al., 2024).

Для позитивного результату за ембріотрансферу дуже важливим є гормональна стимуляція яєчників самки. Ми розглянемо три варіанти: використання свинячих гонадотропінів (підходить для сибірських тигрів), добавок релаксину або хоріонічного гонадотропіну. Порівняння амінокислотних послідовностей показало, що гонадотропіни сибірського тигра більш гомологічні до гонадотропінів свині, ніж будь-який інший комерційно доступний препарат (Crichton et al., 2003).

Релаксин – член сімейства інсуліноподібних гормонів, який стимулює ріст ряду репродуктивних тканин, включаючи клітини гранульози і тека. Ооцити котів, зібрані з яєчників, що зберігалися в холоді, залишаються здатними до дозрівання *in vitro*, але здатність до розвитку ооцитів знижується після 24 годин зберігання в холоді. Додавання 10 нг/мл релаксину до середовища дозрівання може покращити утворення бластоцист з ооцитів котів після запліднення *in vitro* (Luu et al., 2013). Використання ХГ покращує розвиток бластоцист, а отже і розвиток ембріонів *in vitro*, що дозволяє отримувати здорове потомство (Veraguas et al., 2020).

Значною частиною ембріогенезу *in vitro* є ембріотрансфер та правильне зберігання отриманих ембріонів. Потрібно правильно підібрати, для певних видів котячих пору року, час та день естрального циклу для відбору ооцит. Перенесення запліднених ембріонів в яйцепровід потрібно робити за ранньої стадії дроблення, для покращення виживаності (Pore et al., 2006; Pore, 2014).

Також важливу роль відіграє у здатності дозрівання та розвитку правильне зберігання. Оптимальною є температура 4 градуси за Цельсієм 24-48 годин, іноді можна і до 72 годин, але через це може знизитися швидкість дозрівання ооцитів (Piras et al., 2020). Як консервуюче середовище підійде розчин ЕТ-Киото (Yoshida et al., 2022). Підсумовуючи викладений вище матеріал, можна зазначити, що УЗД контроль є важливою складовою при заборі яйцеклітин, але також не менш вагомими є правильно підібраний час, підготовка та зберігання цих клітин для подальшого ембріотрансферу та отриманню здорового потомства.

Висновки.

Відтворення свійської кішки є актуальним об'єктом для досліджень, а особливості їх репродуктивної фізіології потребують детального вивчення. На даний час відбувається надмірне поширення даного виду за рахунок безконтрольного відтворення і появи особин з цілорічною статевою циклічністю. Крім того, існує велика кількість проблем, обумовлених патологічними процесами органів відтворної системи від запліднення до родів і післяродового періоду. Діагностика статеві системи кішок дозволяє встановити вагітність, оцінити її перебіг, стан плодів, визначити їх вік і потенціал життєздатності, своєчасно виявити патологічні стани і диференціювати їх. Дистоції і метропатії мають провідне значення у нозологічному профілі репродуктивних патологій кішок, їх лікування і профілактика потребують подальших досліджень. Регуляція відтворної здатності домашньої кішки і програми репродукції диких котячих мають включати біотехнологічне досягнення репродуктології – ембріотрансфер.

References

1. Ackermann, C. L., Trevisol, E., Crocomo, L. F., Rascado, T. D. S., Volpato, R., Guaitolini, C. R. F., Lopes, C., Costa, T. A., & Lopes, M. D. (2017). Effect of deslorelin acetate treatment in oocyte recovery and in vitro embryo production in domestic cats. *Journal of feline medicine and surgery*, 19(10), 1091–1095. <https://doi.org/10.1177/1098612X16680697>
2. Andrews, C. J., Thomas, D. G., Welch, M. V., Yapura, J., & Potter, M. A. (2020). Monitoring ovarian function and detecting pregnancy in felids: A review. *Theriogenology*, 157, 245–253. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.06.036>
3. Arayatham, S., Tiptanavattana, N., & Tharasanit, T. (2017). Effects of vitrification and a Rho-associated coiled-coil containing protein kinase 1 inhibitor on the meiotic and developmental competence of feline oocytes. *The Journal of reproduction and development*, 63(5), 511–517. <https://doi.org/10.1262/jrd.2017-004>
4. Axné, E., Jakobsson, J., Vermelin, T., & Hermansson, U. (2025). A retrospective study on dystocia in the cat, evaluation of 111 cases. *Acta veterinaria Scandinavica*, 67(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s13028-025-00805-w>
5. Bailin, H. G., Thomas, L., & Levy, N. A. (2022). Retrospective evaluation of feline dystocia: clinicopathologic findings and neonatal outcomes in 35 cases (2009–2020). *Journal of feline medicine and surgery*, 24(4), 344–350. <https://doi.org/10.1177/1098612X211024154>
6. Banchi, P., Bertero, A., Corró, M., Colitti, B., Maniscalco, L., Van Soom, A., & Rota, A. (2025). Approaching the sterile womb theory in dogs and cats: A multi-technique investigation. *Theriogenology*, 233, 42–52. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.11.011>
7. Banchi, P., Colitti, B., Del Carro, A., Corró, M., Bertero, A., Ala, U., Del Carro, A., Van Soom, A., Bertolotti, L., & Rota, A. (2023). Challenging the Hypothesis of in Utero Microbiota Acquisition in Healthy Canine and Feline Pregnancies at Term: Preliminary Data. *Veterinary sciences*, 10(5), 331. <https://doi.org/10.3390/vetsci10050331>
8. Bigliardi, E., Rizzi, M., Bertocchi, M., Denti, L., Bresciani, C., Vetere, A., & Di Ianni, F. (2022). Evaluation of Biochemical Composition of Amniotic and Allantoic Fluids at Different Stages of Pregnancy in Queens. *Animals: an open access journal from MDPI*, 12(11), 1414. <https://doi.org/10.3390/ani12111414>
9. Binder, C., Aurich, C., Reifinger, M., & Aurich, J. (2019). Spontaneous ovulation in cats-Uterine findings and correlations with animal weight and age. *Animal reproduction science*, 209, 106167. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.106167>
10. Binder, C., Reifinger, M., Aurich, J., & Aurich, C. (2020). Histopathological findings in the uteri and ovaries of clinically healthy cats presented for routine spaying. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1098612X2097537. <https://doi.org/10.1177/1098612x20975376>
11. Bristol-Gould, S., & Woodruff, T. K. (2006). Folliculogenesis in the domestic cat (*Felis catus*). *Theriogenology*, 66(1), 5–13. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.03.019>
12. Carter, A. M., & Enders, A. C. (2004). Comparative aspects of trophoblast development and placentation. *Reproductive biology and endocrinology : RB&E*, 2, 46. <https://doi.org/10.1186/1477-7827-2-46>
13. Černá, P., Pugalendhi, S. J., Shaw, D. J., & Gunn-Moore, D. A. (2024). Feline dystocia and kitten mortality up to 12 weeks in pedigree cats. *Journal of feline medicine and surgery*, 26(12), 1098612X241284766. <https://doi.org/10.1177/1098612X241284766>
14. Crichton, E. G., Bedows, E., Miller-Lindholm, A. K., Baldwin, D. M., Armstrong, D. L., Graham, L. H., Ford, J. J., Gjourret, J. O., Hyttel, P., Pope, C. E., Vajta, G., & Loskutoff, N. M. (2003). Efficacy of porcine gonadotropins for repeated stimulation of ovarian activity for oocyte retrieval and in vitro embryo production and cryopreservation in Siberian tigers (*Panthera tigris altaica*). *Biology of reproduction*, 68(1), 105–113. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.101.002204>
15. Dempsey, E. W., & Wislocki, G. B. (1956). Electron microscopic observations on the placenta of the cat. *The Journal of biophysical and biochemical cytology*, 2(6), 743–754. <https://doi.org/10.1083/jcb.2.6.743>
16. Diessler, M. E., Hernández, R., Gomez Castro, G., & Barbeito, C. G. (2023). Decidual cells and decidualization in the carnivoran endotheliochorial placenta. *Frontiers in cell and developmental biology*, 11, 1134874. <https://doi.org/10.3389/fcell.2023.1134874>

17. Dyshkant, O. V., Radzyhovskyi, M. L., Sokulskyi, I. M., Dunaievskaya, O. F., Ukhovskiy, V. V., Ihnatovska, M. V., Koshevoy, V. I., Kulishenko, O. M., Davydenko, P. O., & Androshchuk, O. A. (2024). Macroscopic changes in dogs for coronavirus enteritis. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 25(1), 37-42. <https://doi.org/10.36359/scivp.2024-25-1.05>
18. Enders, A. C., & Carter, A. M. (2012). The evolving placenta: convergent evolution of variations in the endotheliochorial relationship. *Placenta*, 33(5), 319–326. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2012.02.008>
19. Farsetti, D., Pometti, F., Vasapollo, B., Novelli, G. P., Nardini, S., Lupoli, B., Lees, C., & Valensise, H. (2024). Nitric oxide donor increases umbilical vein blood flow and fetal oxygenation in fetal growth restriction. A pilot study. *Placenta*, 151, 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2024.04.014>
20. Faya, M., Carranza, A., Priotto, M., Abeya, M., Diaz, J. D., & Gobello, C. (2011). Domestic queens under natural temperate photoperiod do not manifest seasonal anestrus. *Animal reproduction science*, 129(1-2), 78–81. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2011.10.007>
21. Fernandez-Gonzalez, L., Hribal, R., Stagegaard, J., Zahmel, J., & Jewgenow, K. (2015). Production of lion (*Panthera leo*) blastocysts after in vitro maturation of oocytes and intracytoplasmic sperm injection. *Theriogenology*, 83(6), 995–999. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2014.11.037>
22. Fontaine, E. (2021). Diagnosis of endometritis in the bitch. V Anais do XXIV congresso brasileiro de reprodução animal (CBRA-2021) e VIII international symposium on animal biology of reproduction – joint meeting, belo horizonte, MG, 19 a 22 de outubro de 2021.
23. Fontbonne, A. (2022). Infertility In Queens: Clinical approach, experiences and challenges. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24(9), 825–836. <https://doi.org/10.1177/1098612x221118752>
24. Fontbonne, A., Prochowska, S., & Niewiadomska, Z. (2020). Infertility in purebred cats – A review of the potential causes. *Theriogenology*, 158, 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.09.032>
25. Fresno, L., Rodriguez-Gil, J. E., Rigau, T., Pastor, J., & Rivera del Alamo, M. M. (2012). Modulation of the biochemical composition of amniotic and allantoic fluids as a control mechanism of feline foetal development. *Placenta*, 33(6), 522–527. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2012.03.002>
26. Fulton, R. M. (2021). Focused Ultrasound of the Fetus, Female and Male Reproductive Tracts, Pregnancy, and Dystocia in Dogs and Cats. The Veterinary clinics of North America. *Small animal practice*, 51(6), 1249–1265. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2021.07.008>
27. Gudenschwager-Basso, E. K., Frydman, G., Weerakoon, S., Andargachew, H., Piltaver, C. M., & Huckle, W. R. (2024). Morphological evaluation of the feline placenta correlates with gene expression of vascular growth factors and receptors. *Biology of reproduction*, 110(3), 569–582. <https://doi.org/10.1093/biolre/ioad167>
28. Heimbuch, J. (2020). Cats Are Going Extinct: 12 Most Endangered Feline Species. *Animals*, 2020. Available at: <https://www.treehugger.com/cats-are-going-extinct-most-endangered-feline-species-4859263>
29. Holst, B. S. (2022). Feline breeding and pregnancy management: What is normal and when to intervene. *Journal of feline medicine and surgery*, 24(3), 221–231. <https://www.doi.org/10.1177/1098612X221079708>
30. Holst, B. S., Axné, E., Öhlund, M., Möller, L., & Egenvall, A. (2017). Dystocia in the cat evaluated using an insurance database. *Journal of feline medicine and surgery*, 19(1), 42–47. <https://doi.org/10.1177/1098612X15600482>
31. Iacono, E., Cunto, M., Zambelli, D., Ricci, F., Tazzari, P. L., & Merlo, B. (2012). Could fetal fluid and membranes be an alternative source for mesenchymal stem cells (MSCs) in the feline species? A preliminary study. *Veterinary research communications*, 36(2), 107–118. <https://doi.org/10.1007/s11259-012-9520-3>
32. Johnson, A. (2022). Clinical approach to infertility in the cat. *Clinical Theriogenology*, 14(3), 146–150.
33. Kanca, H., Karakas, K., Dalgic, M. A., Salar, S., & Izgur, H. (2014). Vaginal cytology after induction of ovulation in the queen: comparison of postestrus and dioestrus. *Australian veterinary journal*, 92(3), 65–70. <https://doi.org/10.1111/avj.12146>
34. King, B. F. (1992). Comparative studies of structure and function in mammalian placentas with special reference to maternal-fetal transfer of iron. *American Zoologist*, 32(2), 331–342. <https://doi.org/10.1093/icb/32.2.331>

35. Koca, D., Yilmaz, O., & Avcilar, T. (2023). Radiographic measures of the pelvis differ in British shorthair cats with dystocia and eutocia. *Veterinary radiology & ultrasound*, 64(5), 798–805. <https://doi.org/10.1111/vru.13265>
36. Koshevoy, V., Naumenko, S., Skliarov, P., Fedorenko, S., & Kostyshyn, L. (2021). Male infertility: Pathogenetic significance of oxidative stress and antioxidant defence (review). *Scientific Horizons*, 24(6), 107–116. [https://www.doi.org/10.48077/scihor.24\(6\).2021.107-116](https://www.doi.org/10.48077/scihor.24(6).2021.107-116)
37. Kutzler, M. A., Yeager, A. E., Mohammed, H. O., & Meyers-Wallen, V. N. (2003). Accuracy of canine parturition date prediction using fetal measurements obtained by ultrasonography. *Theriogenology*, 60(7), 1309–1317. [https://doi.org/10.1016/s0093-691x\(03\)00146-8](https://doi.org/10.1016/s0093-691x(03)00146-8)
38. Kwon, D. H., Lim, B., Lee, S. Y., Won, S. H., & Jang, G. (2025). Establishment and characterization of endometrial organoids from different placental types. *BMB reports*, 58(2), 95–103. <https://doi.org/10.5483/BMBRep.2024-0141>
39. Lambertini, C., Ballotta, G., Cunto, M., Iovine, I. C., Spaccini, F., Joechler, M., Zambelli, D., & Romagnoli, N. (2024). Retrospective evaluation of the induction of anaesthesia with alfaxalone or propofol in cats undergoing caesarean section. *Journal of feline medicine and surgery*, 26(11), 1098612X241275270. <https://doi.org/10.1177/1098612X241275270>
40. Lawler, D. F., Johnston, S. D., Hegstad, R. L., Keltner, D. G., & Owens, S. F. (1993). Ovulation without cervical stimulation in domestic cats. *Journal of reproduction and fertility*, 47, 57–61.
41. Leiser, R., & Kaufmann, P. (1994). Placental structure: in a comparative aspect. *Experimental and clinical endocrinology*, 102(3), 122–134. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1211275>
42. Leiser, R., & Kohler, T. (1984). The blood vessels of the cat girdle placenta. Observations on corrosion casts, scanning electron microscopical and histological studies. II. Fetal vasculature. *Anatomy and embryology*, 170(2), 209–216. <https://doi.org/10.1007/BF00319006>
43. Leiser, R., & Koob, B. (1993). Development and characteristics of placentation in a carnivore, the domestic cat. *The Journal of experimental zoology*, 266(6), 642–656. <https://doi.org/10.1002/jez.1402660612>
44. Lopate, C. (2018). Gestational Aging and Determination of Parturition Date in the Bitch and Queen Using Ultrasonography and Radiography. The Veterinary clinics of North America. *Small animal practice*, 48(4), 617–638. <https://www.doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.02.008>
45. Luu, V. V., Hanatate, K., Tanihara, F., Sato, Y., Do, L. T., Taniguchi, M., & Otoi, T. (2013). The effect of relaxin supplementation of in vitro maturation medium on the development of cat oocytes obtained from ovaries stored at 4°C. *Reproductive biology*, 13(2), 122–126. <https://doi.org/10.1016/j.repbio.2013.04.002>
46. Malandain, E., Rault, D., Froment, E., Baudon, S., Desquilbet, L., Begon, D., & Chastant-Maillard, S. (2011). Follicular growth monitoring in the female cat during estrus. *Theriogenology*, 76(7), 1337–1346. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.06.002>
47. Martí, A., Serrano, A., Pastor, J., Rigau, T., Petkevičiūtė, U., Calvo, M. À., Arosemena, E. L., Yuste, A., Prandi, D., Aguilar, A., & Rivera del Alamo, M. M. (2021). Endometrial status in queens evaluated by histopathology findings and two cytological techniques: Low-volume uterine lavage and uterine swabbing. *Animals*, 11(1), 88. <https://doi.org/10.3390/ani11010088>
48. Mattoon, J. S., & Berry, C. R. (2021). Fundamentals of diagnostic ultrasound. In *Small Animal Diagnostic Ultrasound (Fourth Edition)*, 1-48. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-53337-9.00010-1>
49. Meyer, S., & Berg, A. (2024). Successful medical management of a vaginal wall tear in feline dystocia. *JFMS open reports*, 10(1), 20551169241243016. <https://doi.org/10.1177/20551169241243016>
50. Niewiadomska, Z., Adib-Lesaux, A., Reyes-Gomez, E., Gandoin, C., Bouillin, C., Gaillard, V., & Fontbonne, A. (2023). Uterine issues in infertile queens: Nine cases. *Animal Reproduction Science*, 251, 107225. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2023.107225>
51. Pecchia, F., Di Giorgio, S., Sfacteria, A., Monti, S., Vullo, C., Catone, G., & Marino, G. (2023). Prenatal Diagnosis of Canine and Feline Twins Using Ultrasound: A Retrospective Study. *Animals : an open access journal from MDPI*, 13(21), 3309. <https://doi.org/10.3390/ani13213309>
52. Pereira, K. H. N. P., Fuchs, K. D. M., Mendonça, J. C., Xavier, G. M., Knupp, F. C., & Lourenço, M. L. G. (2023). Topics on maternal, fetal and neonatal immunology of dogs and cats. *Veterinary immunology and immunopathology*, 266, 110678. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2023.110678>

53. Piras, A. R., Ariu, F., Falchi, L., Zedda, M. T., Pau, S., Schianchi, E., Paramio, M., & Bogliolo, L. (2020). Resveratrol treatment during maturation enhances developmental competence of oocytes after prolonged ovary storage at 4 °C in the domestic cat model. *Theriogenology*, 144, 152–157. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.01.009>
54. Piras, A. R., Burrai, G. P., Ariu, F., Falchi, L., Zedda, M. T., Pau, S., Gadau, S. D., Antuofermo, E., Bebbere, D., Ledda, S., & Bogliolo, L. (2018). Structure of preantral follicles, oxidative status and developmental competence of in vitro matured oocytes after ovary storage at 4 °C in the domestic cat model. *Reproductive biology and endocrinology : RB&E*, 16(1), 76. <https://doi.org/10.1186/s12958-018-0395-1>
55. Pope, C. E. (2014). Aspects of in vivo oocyte production, blastocyst development, and embryo transfer in the cat. *Theriogenology*, 81(1), 126–137. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.09.006>
56. Pope, C. E., Gomez, M. C., & Dresser, B. L. (2006). In vitro embryo production and embryo transfer in domestic and non-domestic cats. *Theriogenology*, 66(6-7), 1518–1524. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.01.026>
57. Pretzer, S. D. (2008). Medical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*, 70(3), 332–336. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.031>
58. Priego-González, A., Munoz-Maceda, A., Cerdeira-Lozano, J., Fominaya, H., Fuertes-Recuero, M., Ortiz-Díez, G., Arias, M. G., Roldan, E. R. S., & Sánchez-Calabuig, M. J. (2024). Successful ultrasound-guided ovum pick-up (OPU) and subsequent in vitro embryo production in a domestic cat. *Theriogenology*, 229, 47–52. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.08.017>
59. Romagnoli, S., & Ferre-Dolcet, L. (2022). Reversible Control of Reproduction In Queens: Mastering the use of reproductive drugs to manipulate cyclicity. *Journal of feline medicine and surgery*, 24(9), 853–870. <https://doi.org/10.1177/1098612X221118754>
60. Sahraei, H., Mogheiseh, A., Doudmani, F., Kazemipour, N., & Nazifi, S. (2024a). Acute phase proteins in canine and feline fetal fluids during the second half of gestation. *Veterinary and animal science*, 27, 100415. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2024.100415>
61. Sahraei, H., Mogheiseh, A., Nazifi, S., Divar, M. R., & Iraj, F. (2024b). Canine and feline foetal fluids: Volume, hormonal and biochemical characterization during pregnancy. *Veterinary medicine and science*, 10(3), e1452. <https://doi.org/10.1002/vms3.1452>
62. Santos, L. C., & Silva, J. F. (2023). Molecular Factors Involved in the Reproductive Morphophysiology of Female Domestic Cat (*Felis catus*). *Animals : an open access journal from MDPI*, 13(19), 3153. <https://doi.org/10.3390/ani13193153>
63. Santos, L. C., Dos Anjos Cordeiro, J. M., da Silva Santana, L., Santana, L. R., Santos, B. R., Barbosa, E. M., da Silva, T. Q. M., Corrêa, J. M. X., Lavor, M. S. L., da Silva, E. B., de Melo Ocarino, N., Serakides, R., & Silva, J. F. (2021). Pyometra and estrous cycle modulate the uterine expression of the kisspeptin system and angiogenic and immune factors in cats. *Biology of reproduction*, 104(3), 548–561. <https://doi.org/10.1093/biolre/iaaa229>
64. Sarkar, P., Bergman, K., O'Connor, T. G., & Glover, V. (2008). Maternal antenatal anxiety and amniotic fluid cortisol and testosterone: possible implications for foetal programming. *Journal of neuroendocrinology*, 20(4), 489–496. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2826.2008.01659.x>
65. Sendag, S., Hardegen, D., Koca, D., & Wehrend, A. (2025). Investigation of maternal mortality and stillbirth in feline dystocia after emergency obstetric care interventions: a retrospective analysis. *Journal of feline medicine and surgery*, 27(2), 1098612X241297898. <https://doi.org/10.1177/1098612X241297898>
66. Soltero-Rivera, M., Arzi, B., Bourebaba, L., & Marycz, K. (2024). Distinctive characteristics of extracellular vesicles from feline adipose and placenta stromal cells unveil potential for regenerative medicine in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 262(S1), S31–S39. <https://doi.org/10.2460/javma.23.11.0662>
67. Sparkes, A. H., Rogers, K., Henley, W. E., Gunn-Moore, D. A., May, J. M., Gruffydd-Jones, T. J., & Bessant, C. (2006). A questionnaire-based study of gestation, parturition and neonatal mortality in pedigree breeding cats in the UK. *Journal of feline medicine and surgery*, 8(3), 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2005.10.003>
68. Thongphakdee, A., Sukparangsi, W., Comizzoli, P., & Chatdarong, K. (2020). Reproductive biology and biotechnologies in wild felids. *Theriogenology*, 150, 360–373. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.02.004>

69. Vapalahti, K., Virtala, A. M., Joensuu, T. A., Tiira, K., Tähtinen, J., & Lohi, H. (2016). Health and Behavioral Survey of over 8000 Finnish Cats. *Frontiers in veterinary science*, 3, 70. <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00070>
70. Veraguas, D., Saez, S., Aguilera, C., Echeverry, D., Gallegos, P. F., Saez-Ruiz, D., Castro, F. O., & Rodriguez-Alvarez, L. (2020). In vitro and in vivo development of domestic cat embryos generated by in vitro fertilization after eCG priming and oocyte in vitro maturation. *Theriogenology*, 146, 94–103. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.02.012>
71. Veronesi, M. C., & Fusi, J. (2023). Biochemical factors affecting newborn survival in dogs and cats. *Theriogenology*, 197, 150–158. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.11.040>
72. Veronesi, M. C., Bolis, B., Faustini, M., Rota, A., & Mollo, A. (2018). Biochemical composition of fetal fluids in at term, normal developed, healthy, viable dogs and preliminary data from pathologic littermates. *Theriogenology*, 108, 277–283. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.12.029>
73. Wislocki, G. B., & Dempsey, E. W. (1946). Histochemical reactions in the placenta of the cat. *The American journal of anatomy*, 78, 1–45. <https://doi.org/10.1002/aja.1000780102>
74. Wooding, P., & Burton, G. (2008). Endotheliochorial Placentation: Cat, Dog, Bat. In: *Comparative placentation: structures, functions and evolution*. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany. 169–183.
75. Yoshida, T., Alam, M. E., Hanafusa, K., Tsujimoto, Y., Tsukamoto, M., Kanegi, R., Inaba, T., Sugiura, K., & Hatoya, S. (2022). Effects of the preservation medium and storage duration of domestic cat ovaries on the maturational and developmental competence of oocytes in vitro. *The Journal of reproduction and development*, 68(2), 160–164. <https://doi.org/10.1262/jrd.2021-084>
76. Zambelli, D., & Prati, F. (2006). Ultrasonography for pregnancy diagnosis and evaluation in queens. *Theriogenology*, 66(1), 135–144. <https://www.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.004>
77. Zambelli, D., Castagnetti, C., Belluzzi, S., & Bassi, S. (2002). Correlation between the age of the conceptus and various ultrasonographic measurements during the first 30 days of pregnancy in domestic cats (*Felis catus*). *Theriogenology*, 57(8), 1981–1987. [https://www.doi.org/10.1016/s0093-691x\(01\)00686-0](https://www.doi.org/10.1016/s0093-691x(01)00686-0)