



Науковий вісник Львівського національного університету  
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print  
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8347  
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 619:618:616.071:636.7

## Influence of exogenic and endogenic factors for the development of perinatal pathology in puppies

L.-M.E. Kostyshyn, V.Yu. Stefanyk

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

### Article info

Received 30.01.2018  
Received in revised form  
28.02.2018  
Accepted 05.03.2018

Stepan Gzhytskyi National  
University of Veterinary Medicine  
and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska str., 50, Lviv,  
79010, Ukraine.  
Tel.: +38-067-305-65-85  
E-mail: kostyshynlidia5493@gmail.com

**Kostyshyn, L.-M.E., & Stefanyk, V.Yu. (2018). Influence of exogenic and endogenic factors for the development of perinatal pathology in puppies. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 240–246. doi: 10.15421/nvlvet8347**

The article gives an overview of the sources of professional literature on neonatal pathology and pediatrics of puppies, in particular the definition of the genetic, congenital, iatrogenic causes of perinatal pathology. Genetic factors affecting the development of genital organs in dogs relate to 3 main categories of disorders, in particular chromosomal aberrations of the reproductive cells, disorders in individuals with normal genome of the male sexual sphere and related disorders in females. Non-genetic causes of congenital defects include taking pharmaceuticals during pregnancy that cause teratogenic effects on the fetus. The influence of individual drugs on the development of various anomalies and pathologies in the fruits is described. Congenital malformations have the nature of a syndrome, which manifests itself in multiple disorders, and often is associated with the peculiarities of the genus. The basis of congenital metabolic disorders is the genetically determined deficiency of enzymes. It has been established that the most common causes of mortality in puppies up to 2 weeks are hypoxia, hypoglycemia, hypothermia, dehydration, hemolytic syndrome, low birth weight, iatrogenic cause and bacterial infections. The appearance of symptoms of the disease in puppies depends on the degree of bacterial invasion and the reliability of immune defense, which in turn depends on the strength of the mother's immunity, as well as the age of the puppy, the use of colostrum, the level of concentration of microorganisms in the environment, stress and many individual factors. Bacterial infections are manifested differently, depending on the pathways of penetration of the pathogen. The modification of the Apgar scale for daily assessment of the condition of newborn puppies is described, which allows predicting animal survival. The scientific data on the use of ultrasound diagnosis and dopplerometry in pregnancy in females, the state of fetal development of fetuses and determination of optimal terms of delivery or on-line maternity care are given. The method of diagnosing the condition of the fetus by measuring the blood flow velocity and determining the content of lactic acid in the umbilical cord vessels is described, and the threshold concentration of lactic acid in the blood of the umbilical cord is determined, which allows differentiating healthy puppies from those exposed to stress factors. Another actual problem that is considered in modern professional literature is the use of hormonal markers for the diagnosis of pregnancy, as well as the definition of optimal terms of coverage or artificial insemination of females. The main types of neonatal pathology in dogs are described, as well as the principles of therapy in them in the works of well-known domestic and foreign specialists in the field of pediatric home carnivorous.

**Key words:** perinatal and neonatal pathology, dogs, puppies, hypoxia, hypoglycemia, hypothermia, dehydration, hemolytic syndrome, teratogenic effect, dopplerometry.

## Вплив екзогенних та ендогенних факторів на розвиток перинатальної патології у цуценят

Л.-М.Є. Костишин, В.Ю. Стефанік

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
м. Львів, Україна

У статті наведено огляд джерел фахової літератури з неонатальної патології та педіатрії цуценят, визначення генетичних, вроджених, ятрогенних причин виникнення перинатальної патології. Генетичні чинники, що впливають на розвиток статевих органів у собак, належать до 3 основних категорій розладів, зокрема, з хромосомними абераціями статевих клітин, порушеннями у особин з нормальним геномом статевої сфери самців та відповідними порушеннями у самок. Негенетичні причини вроджених дефектів включають прийом фармацевтичних препаратів у період вагітності, які викликають тератогенний ефект на розвиток плодів. Описано вплив окремих препаратів на розвиток різних аномалій та патологій у плодів. Вроджені вади мають характер синдрому, який проявляється множинними порушеннями, і часто бувають пов'язані з породними особливостями. В основі вроджених порушень метаболізму лежить генетично обумовлений дефіцит ферментів. Встановлено, що найбільш частими причинами смертності цуценят віком до 2-х тижнів є гіпоксія, гіпоглікемія, гіпотермія, дегідратація, гемолітичний синдром, низька маса при народженні, ятрогенна причина та бактеріальні інфекції. Поява симптомів захворювання у цуценят залежить від ступеня бактеріальної інвазії та надійності імунного захисту, яка своєю чергою, залежить від міцності імунітету матері, а також від віку цуценят, вживання ним молозива, рівня концентрації мікроорганізмів в доволишньому середовищі, стресів і багатьох індивідуальних факторів. Бактеріальні інфекції проявляються по-різному залежно від шляхів проникнення збудника. Описано модифікацію шкали Апгар для повсякденної оцінки стану новонароджених цуценят, яка дозволяє прогнозувати виживаність тварин. Наведено наукові дані щодо використання ультразвукової діагностики та доплерометрії при вагітності у сук, стану внутрішньоутробного розвитку плодів та визначення оптимальних термінів проведення родів та оперативної рододопомоги. Описано метод діагностики стану плода шляхом вимірювання швидкості кровотоку та визначення вмісту молочної кислоти у судинах пуповини, визначено порогову концентрацію молочної кислоти у крові пуповини, що дозволяє диференціювати здорових цуценят від тих, що піддаються дії стресових факторів. Іншою актуальною проблемою, що розглядається в сучасній фаховій літературі, є застосування гормональних маркерів для діагностики вагітності, а також визначення оптимальних термінів покриття чи штучного осіменіння сук. Описано основні види неонатальної патології у собак, а також принципи терапії при них у працях відомих вітчизняних і зарубіжних фахівців у галузі педіатрії домашніх м'ясоїдних.

**Ключові слова:** перинатальна і неонатальна патологія, собаки, цуценята, гіпоксія, гіпоглікемія, гіпотермія, дегідратація, гемолітичний синдром, тератогенний ефект, доплерометрія.

Однією з актуальних проблем ветеринарного акушерства та кінології є своєчасна діагностика та профілактика патологій розвитку плодів у перинатальний період. Встановлення механізмів розладів генезу формування фетоплацентарного комплексу під впливом екзогенних і ендогенних факторів, до яких відносяться біотичні, механічні, термічні, генетичні, біологічні та інші чинники, дозволить прогнозувати, профілакувати і спрямовувати генез цього комплексу в необхідне русло та відповідно вирішувати складні питання регуляції процесів відтворення у собак – компаньйонів людини (Koshchovy et al., 2008).

Серед генетичних чинників, що впливають на розвиток статевих органів у собак, услід за номенклатурою, прийнятою у гуманній медицині, виділяють до 3 основних категорій розладів, зокрема з хромосомними абераціями статевих клітин, порушеннями у особин з нормальним геномом статевої сфери самців (XY DSD) та відповідними порушеннями у самок (XX DSD) (Switonski, 2017).

У собак набір хромосом становить у нормі 78, у кішок – 38. При зміні кількісного і якісного набору хромосом трапляються порушення диференціації статі тварин.

У псів і котів найчастіше діагностують прояв крипторхізму. Ця патологія є найпоширенішою формою порушень генетичного походження (DSD). Частота її становить близько 7% у псів та 1,5% у котів (Poth et al., 2010; Switonski, 2017).

Крім того, описано випадки патологій, пов'язані з X-моносомією у собак, а також ХХУ-трисомією у собак і котів, пов'язані з порушенням морфології зовнішніх статевих органів тварин, які були причиною неплідності. Рідкісним прикладом такого порушення є кішка з X-моносомією, у якої поряд з наявністю піхви та вульви, констатовано наявність видозміненого пеніса та мошонки (Amann and Veeramachaneni, 2007; Switonski, 2017). Може трапля-

тися патологія у формі перегородки піхви, чи подвійної піхви.

Трисомія ХХХ і мозаїцизм ХХ/ХХХ трапляється у самок, які є неплідними через різноманітні вади структури яєчників за гіпоплазії (Szczerbal et al., 2015).

У собак описано приклад фримартинізму, що викликає неплідність самок, який ґрунтується на мутації хромосом (78,XX) у лейкоцитах власне самки і самця-близнюка (78, XY) (Szczerbal et al., 2015).

Найновіші дослідження, пов'язані з частотою прояву фримартинізму в німецьких вівчарок, указують на генетичну сприйливість цієї породи собак до такої форми патології (Aleksiewicz et al., 2017).

Клінічні форми вроджених порушень піхви і вульви зводяться до звуження піхви у місці переходу переддвер'я у власне піхву у вигляді обмежуючої сполучнотканинної смужки, або звуження вульви. Незавершений розвиток лівої чи правої мюллерової протоки призводить до розвитку подвійної піхви або недорозвитку власне піхви (Wojciech, 2017).

Усе вищезгадане вказує на необхідність пошуку генетичного підґрунтя багатьох спадкових патологій шляхом сканування геному з пошуком маркерів, що пов'язані з певними порушеннями розвитку статевих органів у тварин (Switonski, 2017).

Негенетичні причини вроджених дефектів включають прийом фармацевтичних препаратів в період вагітності: під впливом гризофульвіну може виникнути мікрофтальм у кошенят і розщеплення піднебіння у цуценят; прогестагени, які призначаються на початку вагітності, викликають у цуценят жіночої статі маскулінізацію зовнішніх статевих органів, включаючи гіпертрофію клітора; кортикостероїди підвищують ризик розвитку генералізованого набряку підшкірної клітковини у цуценят брахіцефальних порід і можуть призводити до деформації кісткових тканин; з дією протисудомних препаратів пов'язують формування вроджених вад серця, розщеплення піднебіння, мікроцефалії та інших відхилень. Тому при

призначенні будь-яких лікарських засобів вагітним самкам необхідно враховувати ймовірність тератогенних ефектів (Simpson et al., 2005).

Передбачається, що тератогенним ефектом володіють деякі хімічні речовини, що забруднюють навколишнє середовище, проте довести справедливості цієї гіпотези досить важко. В окремих випадках вроджені дефекти обумовлені інфекцією, наприклад, парвовірус кішок викликає церебральну гіпоплазію у кошенят. Спостереження (Hoskins, 1995) показують, що тератогенний ефект залежить від стадії внутрішньоутробного розвитку. Вплив на стадії формування органів в перший триместр вагітності призводить до розвитку дефектів мозку, органів зору, слуху та серцево-судинної системи. Вплив в перехідний період, тобто після 26 дня внутрішньоутробного розвитку, викликає переважно дефекти піднебіння, мозочка, серцево-судинної системи і / або сечостатевої системи.

У багатьох випадках з'ясувати причини вроджених вад неможливо; іноді такі аномалії мають одиничний, ізольований характер.

Вроджені вади можуть зачіпати одну структуру або функцію, але нерідко вони мають характер синдрому, який проявляється множинними порушеннями, і часто буває пов'язаним з породними особливостями. Справжня поширеність вроджених дефектів невідома, оскільки вони не завжди виявляються при народженні, а крім того, багато з них викликають внутрішньоутробну загибель плода. Наприклад, пороки серця стають явними, коли щеня підростає і починає більше рухатися; такий дефект органів зору, як прогресуюча атрофія сітківки, проявляється лише у дорослих тварин. Деякі дефекти виявляються при аутопсії або за результатами біохімічних чи гематологічних досліджень.

В основі вроджених порушень метаболізму лежить генетично обумовлений дефіцит ферментів. Будь-який метаболічний процес може бути порушений через дефект гена, відповідального за синтез відповідного ферменту. Зазвичай такий дефект є аутосомно-рецесивним або пов'язаним зі статевою приналежністю. Розрізняють два основних типи дефіциту ферментів: перший призводить до аномального накопичення проміжних продуктів метаболізму; другий характеризується дефіцитом лізосомних ферментів, відповідальних за розкладання складних вуглеводів.

Багато порушень метаболізму залишаються невиявленими або ж не реєструються з економічних міркувань. Найчастіше повідомляється про вроджені дефекти, що призводять до поразки ЦНС, органів зору, скелетно-м'язової і серцево-судинної систем. За даними проведеного автором (Simpson et al., 2005) дослідження, що стосується проблем смертності новонароджених, найчастіше трапляються пороки розвитку кісткових тканин (ущелина піднебіння, заяча губа). Генетично обумовлені вроджені вади частіше спостерігаються у чистопородних собак (Hoskins, 1995). Переважання тих чи інших патологій у різних порід ніяк не пов'язане з частотою ураження. Справа в тому, що поширеність спадкових захворювань тварин в різних країнах неоднакова, тож дані досліджень можуть не збігатися. Спадковий характер деяких хвороб

підтверджений, однак у багатьох випадках дефекти характерні лише для конкретної лінії розведення (Hoskins, 1995).

Здоров'я новонароджених повністю залежить від здоров'я матері: як вона переносила вагітність, чим харчувалась і т. д. Найчастіше реєструються вроджені захворювання дихальної і харчотравної систем, вони найбільш вразливі у новонароджених цуценят. Вся необхідна для життєдіяльності енергія постачається цуценят з молоком матері, запаси енергії обмежуються запасами глікогену в печінці, тому, якщо цуценя з будь-якої причини відмовляється від корму – це тривожний симптом. Крім того, в цьому випадку виникає небезпека зневоднення, оскільки концентраційна здатність нирок новонароджених недосконала і вони виділяють дуже велику кількість сечі. Смертність цуценят від різних захворювань у підсосний період складає 17,4%, найвища смертність реєструється протягом першого тижня з моменту народження (55,6%) (Brown, 1987; Donskaja and Narusbaeva, 2003; Padzhet, 2006; Belov et al., 2010).

Дмитренко Н.І. відзначає, що найчастіше реєструються патології дихальної та травної систем, досить часто виникає небезпека зневоднення у зв'язку з недосконалою концентраційною здатністю нирок і виділенням дуже великої кількості сечі у новонароджених тварин. Новонароджені цуценята гинуть з явищами гіпоксії, гіпоглікемії, гіпотермії, дегідратації, гемолітичного синдрому та при бактеріальних інфекціях (Dmytrenko, 2012).

Досліди Цимерман О.О. з проблем пренатальної гіпотрофії у собак показали, що згадана патологія діагностується у 25% від загальної смертності собак. При пренатальній гіпотрофії у собак відбуваються значні морфо-функціональні зміни в органах фетоплацентарного комплексу як з боку матері, так і плода, зокрема дистрофічного характеру. Розроблено та апробовано програму комплексної діагностики та профілактики пренатальної гіпотрофії у собак з використанням новітніх комп'ютерних технологій (Tsymerman, 2006; Koshovyi and Tsymerman, 2006).

Прокушенкова О.Г. досліджувала особливості морфології легень 1–20-добових цуценят собак. Дослідження свідчать, що органи дихання у цуценят новонародженого періоду мають значну незавершеність структур, яка особливо проявляється наявністю ділянок ателектазу, що своєю чергою, сприяють розвитку бронхопневмонії. Алеволи легень новонароджених тварин розправляються при першому вдиху, проте не всі вони заповнюються повітрям, особливо в периферичних ділянках часток органа. Наявність ателектатичних альвеол спостерігається у цуценят собак протягом всього періоду новонародженості. Ділянки ателектазу виявляються у всіх частках органа. Структура бронхів залежить від міри їх розгалуження. Абсолютна маса легень збільшується асирхронно з віком тварин, а відносна – має тенденцію до зменшення у 15- і 20-добових цуценят, що зумовлено інтенсивним ростом їхньої живої маси (Prokushenkova, 2009).

Андреа Мюнних у своїх працях описує основні види неонатальної патології у собак і котів, а також принципи терапії при них (Münnich, 2017). Зокрема,

автор виділяє патології, спровоковані гіпотермією, гіпертермією, гіпоглікемією, зневодненням, синдромом токсичного молока, діареєю незаразної етіології, а також місцевими інфекційними захворюваннями і септичними процесами (Münnich, 2008).

Фізіологічно зрілі новонароджені цуценята та кошенята набувають пасивного імунітету від матері, якщо вона є здоровою. У випадках відсутності такого імунітету новонароджені схильні до зараження вірусами, зокрема герпесвірусом, парвовірусом, коронавірусом, аденовірусом типу 2 та чумою м'ясоїдних. Навіть у випадку попередньої імунізації суки переданий потомству імунітет може бути недостатнім. Імунізація вагітної суки моновалентною вакциною може запобігти захворюванню новонародженого, якщо у відповідний час новонароджений отримує сироваткові антитіла. Зараження, спричинене герпесвірусом, вважають частішою причиною смерті новонароджених, ніж іншими вірусами. У випадку інфекції, що розвивається відразу після народження, цуценята зазвичай вмирають до третього тижня життя. Доступною є вакцина, якою імунізують суку дворазово упродовж плодоношення (Hoskins and Saunders, 2001; Gunn-Moore, 2006). Андреа Мюнніх виділяє окремі паразитарні інфекції у новонароджених, зокрема гельмінтози, які можуть уражати цуценят вже у віці 10–15 днів. Молоді цуценята іноді заражаються трихомонадами, які зазвичай не діагностуються. Типовим симптомом є водяниста діарея. Певні види найпростіших (*Giardia*, *Coccidia*) уражають молодняк у період відлучення (Münnich, 2017).

Описані принципи лікування, зокрема при гіпоглікемії та зневодненні, шляхом застосування внутрішньовенних інфузій відповідними ізотонічними розчинами, потреба яких у новонароджених у перші дні життя становить 180 мг/кг на добу. Якщо внутрішньовенне введення є неможливим, то проводять внутрішньокісткове введення.

Синдром токсичного молока у цуценят від народження до третього тижня життя може викликати інтенсивну діарею, найчастіше між 3–14 добою. Субклінічне післяродове запалення матки у суки може викликати всмоктування токсинів у кров, з подальшим потраплянням у молоко. Даний синдром у цуценят викликає шлунково-кишкові коліки, метеоризм з подальшим набряканням ануса. Клінічні ознаки отруєння спершу проявляються у найбільшого за розмірами цуценяти, яке спожило найбільшу кількість токсинів з молоком, а потім у решти. Припинення впоювання токсичного молока є одночасно і підтвердженням діагнозу, і способом лікування. Молоко замінюють на 12 годин теплим фізіологічним розчином. Після поліпшення клінічного стану можна застосовувати замінник молока.

Незаразні діареї у цуценят можуть виникати після згодовування невідповідної суміші молокозамінника, наприклад приготованого в домашніх умовах чи призначеного для дитячого харчування. Обидва чинники спричиняють припинення діяльності травних ферментів. Неперетравлене молоко стає поживним середовищем для бактерій, які викликають діарею незаразного походження. Принцип лікування полягає у дво-

разовому пероральному застосуванню розчинів електролітів і подальшому застосуванні правильно розрахованої кількості замінника молока (Münnich, 2017).

Лікування заразних хвороб має ґрунтуватися на специфічності антибактеріальних речовин у новонароджених тварин, зокрема: ампіциліну, амоксицилаву, цефалексину, цефтіофуру та інших у відповідних дозах. Додатково лікування повинно включати інфузійну терапію з включенням енергетичних компонентів у разі втрати твариною рефлексів ковтання чи ссання (Macintire and Saunders, 2001; Gunn-Moore, 2006; Münnich, 2017).

На думку Андреа Мюнніх (2014), цуценята, які пережили важку гіпоксію і реанімацію, піддаються високому ризику загибелі упродовж 48 годин після народження.

Ятрогенна причина спровокована або прискорена прийомом лікарських препаратів, які задані цуценяті без урахування фармакокінетики та особливостей чутливості організму молодих і дорослих особин.

Бактеріальні інфекції, які викликають сепсис і діарею у цуценят в неонатальний період розвитку, можуть бути виявлені у здорових тварин. Отже, поява симптомів захворювання у цуценят залежить від ступеня бактеріальної інвазії та надійності імунного захисту, яка своєю чергою, залежить від міцності імунітету матері, а також від віку цуценяти, вживання ним молозива, рівня концентрації мікроорганізмів в навколишньому середовищі, стресів і багатьох індивідуальних факторів. Бактеріальні інфекції проявляються по-різному залежно від шляхів проникнення збудника. Так, у цуценяти можуть бути пуповинні інфекції (омфаліти), інфекції очей (офтальмії) або шкірні інфекції (піодермія).

Неонатальні офтальмії характеризуються враженням очей цуценяти ще до розкриття повік. Ця патологія прихована, тому її не завжди вдається виявити. Інколи лише маленька крапля гною з'являється в кутку ока, а при надавлюванні – з'являється велика його кількість.

Неонатальні піодермії розвиваються, коли у приміщенні, де перебувають цуценята, занадто висока вологість, яка сприяє розмноженню мікроорганізмів. Найбільш часто патогенними для цуценят є мікроорганізми, що викликають мастит у лактуючої суки (синдром «токсичного молока»), що супроводжується важкими гастроентеритами, швидкою дегідратацією, посинінням, вип'ячуванням ануса в цуценят) та колібактерії, які передаються через фекалії, молоко або шерсть матері.

Існує проблема діагностики норми і патології у новонароджених тварин. Ті самі ознаки можуть вказувати на фізіологічний і на патологічний стан. Для новонароджених цуценят характерна гіпотермія упродовж перших тижнів життя, сильна гіперемія слизових оболонок до 7 доби, відкриття очей після 12–14 діб, вушних проходів після 14–16 діб, нормальний зів з 4 тижня, лейкоцитоз, анемія, глюкозурія до 8 тижня, кисле рН вмісту кишечника, понижена секреція соляної кислоти, знижена резистентність від бактерійних захворювань. При рентгеноскопії змазана картина, тобто втрата контурів черевної порожнини

спричинена відсутністю жирової тканини, збільшені контури серця у порівняно зі старшими тваринами (Münnich and Küchenmeister, 2014).

Клінічними ознаками патології є сонливість, відсутність рефлексу ссання, неспокій, відсутність приросту або різка втрата маси тіла, гіпотермія, нерегулярне дихання, діарея, конвульсії, порожнє черво через голодування чи напухлий живіт через заковтування повітря, вроджені вади видимі й невидимі, відсутність тону м'язів (Davidson, 2006).

Веронезі зі співав. (Veronesi et al., 2009) запропонували модифікацію шкали Апгар для повсякденної оцінки стану новонароджених цуценят, яка дозволяє прогнозувати виживаність тварин на нетривалий термін. З практичної точки зору застосування простої шкали Апгар дозволяє не тільки оцінити шанси новонародженого на виживання, а також дає змогу виділити цуценят, які вимагають диспансеризації.

Додатковим методом діагностики стану плода є вимірювання швидкості кровотоку та визначення вмісту молочної кислоти у судинах пуповини, проте вони вимагають відповідного обладнання і кваліфікації при інтерпретації результатів досліджень. Автори визначили порогову концентрацію молочної кислоти у крові пуповини, яка становить 5 ммоль/л, що дозволяє диференціювати здорових цуценят від тих, що піддаються дії стресових факторів (Veronesi et al., 2009).

Іншою актуальною проблемою, що розглядається у сучасній фаховій літературі, є застосування гормональних маркерів для діагностики вагітності, а також визначення оптимальних термінів покриття чи штучного осіменіння сук.

За даними французького дослідника Ксав'є Леві, максимальна динаміка прогестерону (P4) є визначена між 10 і 20 добою після овуляції. У цей час рівень P4 мусить бути в межах від 25 нг/мл до 80 нг/мл. Рівень нижчий 20 нг може бути пов'язаний з пониженою плідністю чи вищим ризиком гіпофункції жовтого тіла або абортів. Спад рівня P4 у перші 30 доб вагітності слід визнавати поза фізіологічною нормою. Після 30 діб після овуляції рівень прогестерону починає поступово знижуватись, що триває упродовж 5–6 тижнів. Крива вмісту прогестерону вагітної суки є подібною до кривої непокритої суки чи сук, підданих гістеректомії під час тічки. Рівень прогестерону повинен залишитись вищим ніж 15 нг/мл упродовж перших 45 днів вагітності, а вищим ніж 10 нг/мл – до 55 дня вагітності. Фаза жовтого тіла у вагітної суки закінчується раптово (в середньому 60–62 дні після овуляції) як один з елементів початку родів, в той час у незапліднених сук жовте тіло підлягає поступовій регресії, часто на 10–30 днів довше, ніж це виявляється у вагітних сук. Раптовий спад P4 упродовж 24 годин перед очікуваними родами є передвісником їх початку: менше 2 нг/мл (тести AIA, Elecsys, Speedreader) і нижче ніж 3–4 нг/мл (Minividas). Коли P4 є вищим ніж 5 нг/мл першими трьома тестами AIA, Elecsys, Speedreader чи більше ніж 10 нг/мл Minividas, то роди не розпочинатимуться впродовж наступних 24 годин. Крива прогестерону в останні дні вагітності

часто має вигляд зубців пилки і становить між 5–15 нг/мл (Xavier, 2017).

Продовжується удосконалення ультразвукової діагностики вагітності у сук, внутрішньоутробного розвитку плодів та визначення оптимальних термінів проведення родів чи оперативної рододопомоги (Kim et al., 2007; Davidson and Baker, 2009; Beccaglia et al., 2016).

Моніторинг стану плодів має вирішальне значення для того, щоб не допустити їхньої смертності у випадках ускладнених родів, а також дозволяє діагностувати перенесену вагітність. Ознаки дисфункції плода є добрим показником того, що слід негайно проводити кесарів розтин. Крім того, прогноз дати запліднення у сук має велике значення для лікаря ветеринарної медицини та селекціонера, щоб визначити, чи сука починає тічкувати передчасно, тривалість вагітності суки або у випадках, коли повинен бути запланований кесарів розтин. Для прогнозування родів у собак день в'язки не може бути використаний, оскільки це є не специфічно для даного виду тварини (Mantziaras, 2017).

Відомо декілька методів визначення терміну вагітності за допомогою ультразвуку, які можна розділити на дві групи:

- визначення овуляції, як описано вище.

У собак роди починаються через  $63 \pm 1$  день після овуляції. Однак у повсякденній клінічній практиці терміни овуляції є непрактичними через необхідність щоденних визначень, які не можуть бути виконаними. Але навіть у таких випадках визначення дня родів, як і раніше, є необхідним;

- утворення плода та плодових оболонок.

Встановлено, що ультрасонографічне вимірювання плода і позаплодових структур є актуальним і достовірним методом визначення віку плода під час вагітності навіть у випадках, коли дата овуляції невідома.

У фахових публікаціях (Lopate, 2008; Lopate, 2012) описано плід та навколоплідні оболонки, що вивчалися протягом певного часу після піку лютеїнізуючого гормону. Зокрема наводяться параметри візуалізації органів плода залежно від його віку (плодовий міхур, зародок, початок серцебиття, перші рухи плода) (Luvoni and Beccaglia, 2006).

Установлено спеціальні проміри, які застосовуються залежно від технічних параметрів приладів для ультрасонографії, а у собак мають значення також розміри суки. Найчастіше вимірюваними параметрами є: вісь тім'яно-тазова (від потилиці до кореня хвоста), діаметр тім'я, діаметр плода, об'єм головного мозку.

У гуманній медицині доплер використовується у гінекології та андрології, а також для діагностики вагітності та розвитку плода. У діагностиці репродукції дрібних тварин з'явилася значна кількість публікацій про застосування доплерівської ультрасонографії. Проте клінічне застосування доплера все ще обмежені в повсякденній ветеринарній практиці.

Доплерівську ультрасонографію використовують для вивчення характеристик кровообігу в судинах матки і плода та їх прогресуючих змін під час вагітності. Гемоплацентарний кровообіг є двофазний,

оскільки пуповинні артерії та аорта були спершу систолічними, а потім діастолічними. Порожниста вена показує типову амплітуду венозних судин. Впродовж ембріонального розвитку EDV (end diastolic velocity – кінцевий діастолічний об'єм) та PSV (peak systolic velocity – пік систолічного об'єму) судин плоду збільшується, тимчасом як PI (pulsatility index – індекс пульсаційності) та RI (resistance index – індекс опору) всіх досліджуваних судин знижуються, крім PI аорти (Mantzias, 2017).

Нещодавно було показано, що динаміка кровотоку у маткових і пупкових артеріях відрізняється при фізіологічному та патологічному перебігу вагітності, що передбачає несприятливий акушерський результат. Ці відмінності з'являються ще до появи клінічних симптомів або наявності інших ультразвукових даних про зміни у черевній порожнині (Mantzias, 2017). Сповільнення пульсу плода є показником гіпоксії плода, що призводить до стресу. Спектральний доплер є дуже детальним методом оцінки пульсу плода і широко застосовується для діагностики (Zone and Wanke, 2001; Vlasenko, 2005; Ivanov, 2005; Kharuta, 2005).

Варто зазначити, хоч в останні роки педіатрія цуценят, і зокрема неонатологія, зробила значний крок вперед, залишилися нез'ясованими багато питань щодо діагностики стану розвитку ембріонів, плодів та новонароджених, критеріїв оцінки стану плодів та новонароджених цуценят, визначення критичних періодів розвитку ембріонів і плодів, т. з. «тератогенного календаря», впливу синтропії захворювань вагітних сук на розвиток перинатальної патології цуценят. Можна сподіватися, що наукове вирішення даних проблем найближчим часом допоможуть як заводчикам, так і власникам собак у вирощуванні здорового, життєздатного потомства.

## References

- Koshchovi, V.P., Ivanchenko, M.M., Skliarov, P.M., Tsymerman, O.O., & Naumenko, S.V. (2008). *Veterynarna perynatolohiia*. Kharkiv (in Ukrainian).
- Switonski, M. (2017). Genetyka zaburzen rozwoju plci psow i kotow. XIII Kongres «Problemy w rozrodzie malych zwierzat – plodnosc, ciaza, noworodek», 14–15.X.2017. Wroclaw, 12–15.
- Poth, T., Breuer, W., Walter, B., Hecht, W., & Hermanns, W. (2010). Disorders of sex development in the dog- Adoption of a new nomenclature and reclassification of reported cases. *Animal Reproduction Science* 121(3–4), 197–207. doi: 10.1016/j.anireprosci.2010.04.011.
- Amann, R.P., & Veeramachaneni, D.N. (2007). Cryptorchidism in common eutherian mammals. *Reproduction* 133(3), 541–561. doi: 10.1530/REP-06-0272.
- Szczerbal, I., Nizanski, W., Dzimira, S., Nowacka-Woszuik, J., Oehota, M., & Switonski, M. (2015). X monosomy in a virilized female cat. *Reproduction in Domestic Animals*. 50(2), 344–348. doi: 10.1111/rda.12483.
- Aleksiewicz, R., Nowacka-Woszuik, J., Szczerbal, I., Krzeminska, P., & Switonski, M. (2017). Spodzietwo owczarkow niemieckich – dwa nowe przypadki i analiza retrospektywna. XIII Kongres «Problemy w rozrodzie malych zwierzat – plodnosc, ciaza, noworodek», 14–15.X.2017. Wroclaw, Streszczenia.
- Wojciech, N. (2017). Obraz kliniczny wybranych wad wrodzonych. XIII Kongres «Problemy w rozrodzie malych zwierzat – plodnosc, ciaza, noworodek», 14–15.X. Wroclaw, 17–23.
- Simpson, Dzh., Inglanda, G., & Harvi, M. (2005). *Rukovodstvo po reprodukcii i neonatologii sobak i koshek*. Izdatel'stvo Sofion. <https://coollib.com/b/130797> (in Russian).
- Hoskins, J.D. (1995). Congenital defects of the cat. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine. Disease of the Dog and Cat*, 4<sup>th</sup> edn, ed. Ettinger, S.J. and Feldman E.C., 2106–2129. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Hoskins, J.D. (1995). Puppy and kitten losses. In: *Veterinary Pediatrics*, 2nd edn, ed. J.D. Hoskins, 51–55. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Belov, A.D., Danilov, E.P., & Dukur, I.I. (2010). Bolezni sobak. Osobennosti razvitija shhenkov v podsosnyj period. *Rezhim dostupa: http://housefauna.narod.ru/sobaka/sobaka30.htm* (in Russian).
- Brown, V. (1987). Sindrom gibeli shhenkov. <http://izmira-ter.ru/sind.html> (in Russian).
- Donskaja, T.K., & Narusbaeva, M.A. (2003). Novorozhdennye shhenki. *problemy v sodержanii*. *Rezhim dostupa: http://nata-05p.narod.ru/ytry.html* (in Russian)
- Padzhett, Dzh. (2006). Kontrol' nasledstvennyh boleznej u sobak. *Per. s angl. Dzh. Padzhett. M. Iz-vo «Sofion»* (in Russian).
- Dmytrenko, N.I. (2012). Naibilsh poshyreni prychny smertnosti tsutseniats do 14-dennoho viku *Naukovi pratsi PDAA. Serii: Veterynarna medytsyna*. 5, 17–22. *Rezhim dostupu: https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/5/017.pdf* (in Ukrainian).
- Tsymerman, O.O. (2006). Rozrobka prohramy vyznachennia klinichnoho stanu ta potentsialu rozvytku novonarozhzenykh tsutseniats. *Visnyk Sumskoho NAU. Serii «Veterynarna medytsyna»*. Sumy. 1–2(15–16), 213–217 (in Ukrainian).
- Koshovi, V.P., & Tsymerman, O.O. (2006). Otsinka stanu plodiv sobak ta sposoby pidvyshchennia yikh zhyttiedialnosti. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*. 12, 29–31 (in Ukrainian).
- Prokushenkova, O.H. (2009). Morfolohiia lehen tsutseniats sobak neonatalnoho periodu. *Naukovi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhytskoho*. 11, 2(41), 244–248. *Rezhim dostupu: https://cyberleninka.ru/article/n/morfologiya-legen-tsutsenyat-sobak-neonatalnoho-periodu* (in Ukrainian).
- Münnich, A. (2017). Basics of therapy of neonate XIII Kongres «Problemy w rozrodzie malych zwierzat – plodnosc, ciaza, noworodek», 14–15.X. Wroclaw. 115–118.
- Münnich, A., (2008). The pathological newborn in small animals: the neonate is not a small adult. *Vet Res Commun*. 32(1), 81–85. doi: 10.1007/s11259-008-9096-0.
- Gunn-Moore, D. (2006). Small animal neonatology: they look normal when they are born and when they die. *WSAVA/FECAVA World congress 2006, Prague, Proc*,

- 714–720.  
<https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=11223&meta=generic&catId=31441&id=3859263&ind=243&objTypeID=17>.
- Hoskins, J.D., & Saunders, W.B. (2001). Puppy and kitten losses. *Veterinary pediatrics dogs and cats from birth to six months*. Philadelphia, 57–61.
- Gunn-Moore, D. (2006). Techniques for neonatal resuscitation and critical care. *WSAVA/FECAVA World congress. Prague. Proc.*, 707–713. <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=11223&meta=generic&catId=31441&id=3859262&ind=244&objTypeID=17>.
- Macintire, D.K., & Saunders, W.B. (2001). Intensive care management. *Veterinary pediatrics dogs and cats from birth to six month*. Philadelphia, 62–73.
- Münnich, A., & Küchenmeister, U. (2014). Causes, diagnosis and Therapy of Common Diseases in Neonatal Puppies in the First Days of Life. *Conversiones of Practical Approach. Reprod. Dom. Anim.* 49(2), 64–74. doi: 10.1111/rda.12329.
- Davidson, A.P., (2006). Clinical assistance of the neonate. 5th annual congress of EVSSAR, Budapest, Proc. 100–105.
- Veronesi, M.C., Panzani, S, Faustini, M., & Rota, A. (2009). An Apgar scoring system for routine assessment of newborn puppy viability and short-term survival prognosis. *Theriogenology.* 72(3), 401–407. doi: 10.1016/j.theriogenology.2009.03.010.
- Xavier, L. (2017). Interpretation of hormone analysis – how to manage with results of progesterone concentration XIII Kongres «Problemy w rozrodzie malych zwierzat – plodnosc, ciaza, noworodek», 14–15.X.2017. Wroclaw. 30–32.
- Davidson, A., & Baker, T. (2009). Reproductive ultrasound of the bitch and queen. *Topics in Companion Animal Medicine.* 24(2), 55–63. doi: 10.1053/j.tcam.2008.11.002.
- Beccaglia, M. Alonge, S., Trovo, C., & Luvoni, G.C. (2016). Determination of gestational time and prediction of parturition in dogs and cats. *Reprod Domest Anim.* 51(1), 12–17. doi: 10.1111/rda.12782.
- Kim, Y., Travis, A.J., & Meyers-Wallen, V.N. (2007). Parturition prediction and timing of canine pregnancy. *Theriogenology.* 68(8), 1177–1182. doi: 10.1016/j.theriogenology.2007.08.018.
- Mantziaras, G. (2017). Ultrasound monitoring of ovulation, fetal development and fetal biometry XIII Kongres. «Problemy w rozrodzie malych zwierzat – plodnosc, ciaza, noworodek», (14–15). X. Wroclaw, 41–45.
- Lopate, C. (2008). Estimation of gestational age and assessment of canine fetal maturation using radiology and ultrasonography. A review. *Theriogenology.* 70(3), 397–402. doi: 10.1016/j.theriogenology.2008.05.034.
- Lopate, C. (2012). *Management of Pregnant and Neonatal Dogs, Cats and Exotic Pets*. Wiley-Blackwell.
- Luvoni, G.C., & Beccaglia, M. (2006). The prediction of parturition date in canine pregnancy. *Reproduction in Domestic Animals.* 41(1), 27–32. doi: 10.1111/j.1439-0531.2006.00641.x.
- Mantziaras, G. (2017). Color Doppler in reproductive diagnostics XIII Kongres «Problemy w rozrodzie malych zwierzat – plodnosc, ciaza, noworodek», (14–15), X. Wroclaw, 46–49.
- Zone, M.A., & Wanke, M.M. (2001). Diagnosis of canine fetal health by ultrasonography. *J Reprod Fertil (Suppl)* 57, 215–219. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11787152>.
- Vlasenko, V. (2005). Istoriia rozvytku metodu sonohrafii ta suchasni ultrazvukovi prylady. *Veterynarna medytsyna Ukrainy.* 11, 32–35 (in Ukrainian).
- Ivanov, V.V. (2005). Klinicheskoe ul'trazvukovoe issledovanie organov brjushnoj i grudnoj polosti u sobak i koshek: atlas. M.: OOO «Akvarium – Print» (in Russian).
- Kharuta, H.H. (2005). Rekomendatsii z vykorystannia sonohrafii u vidtvorenni tvaryn. *Bila Tserkva* (in Ukrainian).