

13. Мельничук Д. О. Механізми метаболічної адаптації / Д. О. Мельничук, В. О. Михайловський, С. Д. Мельничук // Укр. біохім. журн. – 2000. – Т. 72, № 4–5. – С. 70–80.
14. Ланкин В. З. К вопросу о ферментативной регуляции свободнорадикального окисления липидов // Свободнорадикальное окисление липидов в норме и патологии: Матер. симпозиум / В. З. Ланкин. – М. : Наука, 1976. – С. 108–110.

Рецензент: завідувач сектору інтелектуальної власності та маркетингу інновацій, кандидат біологічних наук, с. н. с. Грабовська О. С.

УДК:619:636.7:577.12:612.75

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ МЕТАБОЛІЗМУ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ У ЦУЦЕНЯТ

Д. В. Морозенко¹, О. П. Тимошенко², Л. П. Рябкова³, Л. В. Гроздєва³

¹Білоцерківський національний аграрний університет

²Харківська державна зооветеринарна академія

³ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка АМН України»

У статті розглянуто питання визначення біохімічних показників метаболізму сполучної тканини у здорових цуценят різних порід віком від 3,5 до 5 місяців. Було з'ясовано, що у цуценят вміст глікопротеїнів у сироватці крові становить $0,647 \pm 0,015$ г/л і не відрізняється від дорослих собак, хондроїтинсульфатів – $0,116 \pm 0,005$ г/л, що на 72,4 % нижче, ніж у дорослих собак. Вміст загальних глікозаміногліканів (ГАГ) у сироватці крові цуценят складає $16,74 \pm 0,29$ ум. од., з них I фракція – $8,37 \pm 0,16$; II фракція – $6,30 \pm 0,15$; III фракція – $2,07 \pm 0,13$ ум. од. При цьому концентрація загальних ГАГ у сироватці крові цуценят на 21,3 % нижче, ніж у дорослих собак, за рахунок I фракції ГАГ – хондроїтин-6-сульфату. Ці відмінності у вмісті хондроїтинсульфатів і фракційному складі ГАГ між цуценятами і дорослими собаками можна пояснити віковими особливостями метаболізму сполучної тканини у тварин. Вищерозглянуті біохімічні маркери можна застосовувати для оцінки стану здоров'я цуценят під час діагностичного обстеження з метою виявлення порушень метаболізму сполучної тканини за різних захворювань.

Ключові слова: СПОЛУЧНА ТКАНИНА, ЦУЦЕНЯТА, ГЛІКОПРОТЕЇНИ, ХОНДРОЇТИНСУЛЬФАТИ, ГЛІКОЗАМІНОГЛІКАНИ, ДІАГНОСТИКА

Визначення показників сполучної тканини для діагностики захворювань тварин останнім часом все більше викликає інтерес вчених [1, 2]. Удосконалення діагностики хвороб передбачає визначення нових клініко-біохімічних маркерів у біологічних рідинах здорових тварин для подальшого застосування під час дослідження хворих. Порушення метаболізму сполучної тканини у собак різного віку є досить важливою проблемою ветеринарної медицини, але кількість наукових праць за даною тематикою досить обмежена [3]. Особливе практичне значення має з'ясування біохімічних показників сполучної тканини (гіалуринової кислоти, хондроїтинсульфату, пептидів колагену) з метою діагностики патології печінки [4, 5], суглобів [6–8], органів дихання [9], а також сполучнотканинної дисплазії [10, 11]. У літературі немає достатньо обґрунтованих даних щодо біохімічних маркерів метаболізму сполучної тканини у цуценят. Таким чином, метою нашої роботи було визначення вмісту в сироватці крові здорових цуценят глікопротеїнів,

хондроїтинсульфатів і фракційного складу глікозаміногліканів (ГАГ) для подальшого використання цих тестів у діагностиці захворювань.

Матеріали і методи

Дослідження проведені на клінічно здорових цуценятах різних порід віком від 3,5 до 5 місяців (німецька вівчарка – 5 особин, кане-корсо – 8, стафордширський бультер'єр – 7 особин). Відбір крові у тварин здійснювали після 12-часової голодної дієти із вени передпліччя. Після відбору із крові отримували сироватку. Визначення вмісту глікопротеїнів проводили за модифікованим методом О. П. Штейнберга та Я. Н. Доценка, хондроїтинсульфатів – за методом Nemeth–Csoka у модифікації Л. І. Слущього, фракції глікозаміногліканів – за М. Р. Штерном із співав. [12]. Отримані результати досліджень було оброблено статистично за допомогою пакету програм Statistic Microsoft Excel.

Результати й обговорення

Вміст глікопротеїнів у сироватці крові цуценят (табл.) становив $0,647 \pm 0,015$ г/л і не відрізнявся від цього показника у дорослих собак – $0,620 \pm 0,021$ г/л [13]. Відомо, що глікопротеїни – білки, які містять олігосахаридні ланцюги різної довжини, ковалентно приєднані до поліпептидної основи. Вуглеводний компонент глікопротеїнів менший за масою, ніж у протеогліканів, і складає не більше 40 % від загальної маси. Практично всі білки на поверхні тваринних клітин – глікопротеїни. До глікопротеїнів належить більша частина білків, що секретуються клітинами, а також білки плазми крові. Взагалі можна сказати, що більшість білків, розташованих або функціонуючих поза клітиною, є глікопротеїнами. Наприклад, на поверхні мембран еритроцитів присутній специфічний глікопротеїн – глікофорин, який виконує функцію транспорту глюкози, зв'язування вірусних антигенів, а також визначає групу крові. На плазматичних мембранах клітин щільних тканин присутній фібронектин – глікопротеїн, який має виражені адгезивні властивості і забезпечує міжклітинні контакти [14]. Знаючи вміст глікопротеїнів у сироватці крові здорових цуценят, можна за їх підвищенням виявити присутність в організмі тварин запального процесу в будь-якому органі або системі, адже до складу глікопротеїнів входять білки гострої фази запалення (табл.).

Таблиця

Біохімічні показники метаболізму сполучної тканини в сироватці крові цуценят, n=20

Показники	Середнє, $M \pm m$	Lim (min – max)
Глікопротеїни, г/л	$0,647 \pm 0,015$	0,592 – 0,752
Хондроїтинсульфати, г/л	$0,116 \pm 0,005$	0,070 – 0,170
Глікозаміноглікани, ум. од.	$16,74 \pm 0,29$	15,30 – 20,10
I фракція	$8,37 \pm 0,16$	7,70 – 9,70
II фракція	$6,30 \pm 0,15$	5,50 – 8,20
III фракція	$2,07 \pm 0,13$	1,20 – 3,00

Глікозаміноглікани (ГАГ) – вуглеводні компоненти протеогліканів, які входять до складу міжклітинної речовини сполучної тканини. Глікозаміноглікани в сироватці крові досліджують спеціальними методами, які дозволяють розподілити їх на фракції – першу, другу і третю. Перша фракція включає в себе переважно хондроїтин-6-сульфат, друга – переважно хондроїтин-4-сульфат та дерматансульфат, третя – переважно гепарансульфат і кератансульфат. У цуценят показник загальних ГАГ був $16,74 \pm 0,29$ ум. од., що на 21,3 % нижче, ніж у дорослих собак ($20,30 \pm 0,54$ ум. од.; $p < 0,001$), за рахунок I фракції – хондроїтин-6-сульфату, який за кількістю переважає у

хрящовій тканині (у дорослих собак – $12,1 \pm 0,47$ ум. од. [13], у цуценят – $8,37 \pm 0,16$ ум. од.; $p < 0,001$).

Хондроїтинсульфати – ГАГ, які складають важливу частину екстрацелюлярного матриксу різних органів та тканин. Слід відзначити, що хондроїтинсульфати разом із кератансульфатами і гіалуроновою кислотою складають основу міжклітинної речовини органічного матриксу кісткової та хрящової тканини. Саме вміст хондроїтинсульфатів можна використовувати як діагностичний тест при патології кістково-суглобової системи у цуценят для виявлення дисплазії сполучної тканини, зокрема, дисплазії кульшових та колінних суглобів. І хоча остаточний діагноз на дисплазію суглобів встановлюється за результатами рентгенографії та комп'ютерної томографії, за концентрацією хондроїтинсульфатів у сироватці крові можна встановити ступінь катаболізму. Також зростання вмісту хондроїтинсульфатів у цуценят може вказувати на розвиток патологічних процесів у клапанному апараті серця, а також за вродженого фіброзу та склерозу різних органів (нирки, легені тощо) [15].

За розвитку запально-деструктивних процесів у паренхімі та стромі органів хондроїтинсульфати в сироватці крові зазвичай зростають, за дисплазії сполучної тканини – знижуються. Вміст хондроїтинсульфатів у сироватці крові цуценят становив $0,116 \pm 0,005$ г/л і був нижчим на 72,4 %, ніж у дорослих собак – $0,200 \pm 0,010$ г/л [13] ($p < 0,001$), що можна пояснити особливостями метаболізму даних сполук.

Висновки

1. Вміст глікопротеїнів у сироватці крові цуценят становить $0,647 \pm 0,015$ г/л і не відрізняється від дорослих собак.
2. Концентрація хондроїтинсульфатів у сироватці крові цуценят складає $0,116 \pm 0,005$ г/л, що на 74,2 % нижче, ніж у дорослих собак.
3. Фракційний склад глікозаміногліканів у цуценят становить: загальні ГАГ – $16,74 \pm 0,29$ ум. од., I фракція – $8,37 \pm 0,16$; II фракція – $6,30 \pm 0,15$; III фракція – $2,07 \pm 0,13$ ум. од.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується визначення рівня екскреції із сечею у цуценят основного продукту катаболізму колагену – оксипроліну, а також компонентів протеогліканів – уронових кислот.

D. V. Morozenko, O. P. Timoshenko, L. P. Rjabkova, L. V. Grozdeva

BIOCHEMICAL INDICATORS OF METABOLISM OF THE CONNECTIVE TISSUE IN PUPS

S u m m a r y

In article the question of metabolism biochemical indicators definition of a connective tissue in healthy pups of different breeds at the age from 3,5 till 5 months is considered. It has been established that in pups the maintenance glycoprotein's in blood serum compounds $0,647 \pm 0,015$ g/l and does not differ from adult dogs, chondroitinsulfates – $0,116 \pm 0,005$ g/l that on 72,4 % more low, than at adult dogs. The maintenance of the general glycosaminoglycans (GAG) in blood serum of pups the fraction – $8,37 \pm 0,16$ compounds $16,74 \pm 0,29$ U of them I; II fraction – $6,30 \pm 0,15$; III fraction – $2,07 \pm 0,13$ U. Thus, concentration of the general GAG in blood serum of pups by 21,3 % lower, than at adult dogs, for the account I fractions of GAG – hondroitin-6-sulphate. In the maintenance chondroitinsulfates and fractional structure of GAG between pups and adult dogs it is possible to explain these differences age features of a metabolism of a copulative tissue at animals. Biochemical markers can be applied to an assessment of a state of health of pups

during diagnostic inspection for the purpose of revealing of disturbances of a metabolism of a copulative tissue at different diseases.

Д. В. Морозенко, О. П. Тимошенко, Л. П. Рябкова, Л. В. Гроздева

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА
СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ У ЩЕНКОВ**

А н н о т а ц и я

В статье рассмотрен вопрос определения биохимических показателей метаболизма соединительной ткани у здоровых щенков разных пород в возрасте от 3,5 до 5 месяцев. Было установлено, что у щенков содержание гликопротеинов в сыворотке крови составляет $0,647 \pm 0,015$ г/л и не отличается от взрослых собак, хондроитинсульфатов – $0,116 \pm 0,005$ г/л, что на 72,4 % ниже, чем у взрослых собак. Содержание общих гликозаминогликанов (ГАГ) в сыворотке крови щенков составляет $16,74 \pm 0,29$ у. е., из них I фракция – $8,37 \pm 0,16$; II фракция – $6,30 \pm 0,15$; III фракция – $2,07 \pm 0,13$ у. е. При этом концентрация общих ГАГ в сыворотке крови щенков на 21,3 % ниже, чем у взрослых собак, за счет I фракции ГАГ – хондроитин-6-сульфата. Эти отличия в содержании хондроитинсульфатов и фракционном составе ГАГ между щенками и взрослыми собаками можно объяснить возрастными особенностями метаболизма соединительной ткани у животных. Вышерассмотренные биохимические маркеры можно применять для оценки состояния здоровья щенков во время диагностического обследования с целью выявления нарушений метаболизма соединительной ткани при разных заболеваниях.

1. *Lenox E. C.* Effects of glucosamine-chondroitin sulfate supplementation on serum fructosamine concentration in healthy dogs / C. E. Lenox, K. F. Lunn // J. Am. Vet Med Assoc. – 2010. – N 15; 236(2). – P. 183–186.
2. *Iovu M.* Anti-inflammatory activity of chondroitin sulfate / M. Iovu, G. Dumais, P. Souich // Osteoarthritis Cartilage. – 2008. – N 16 (3). – P. 14–18.
3. *Lust G.* Effects of intramuscular administration of glycosaminoglycan polysulfates on signs of incipient hip dysplasia in growing pups / G. Lust, A. J. Williams, N. Burton-Wurster [et al.] // Am. J. Vet. Res. – 1992. – N 53(10). – P. 1836–1843.
4. *Kanemoto H.* Blood hyaluronic acid as a marker for canine cirrhosis / H. Kanemoto, K. Ohno, M. Sakai [et al.] // J. Vet. Med. Sci. – 2009. – N 71(9). – P. 1251–1254.
5. *Seki M.* Serum hyaluronic acid in dogs with congenital portosystemic shunts / M. Seki, K. Asano, M. Sakai [et al.] // J. Small. Anim. Pract. – 2010. – N 51(5). – P. 260–263.
6. *Gomoll A. H.* Serum levels of hyaluronic acid and chondroitin sulfate as a non-invasive method to evaluate healing after cartilage repair procedures / A. H. Gomoll // Arthritis Res. Ther. – 2009. – N 11(4). – P. 118.
7. *Hegemann N.* Biomarkers of joint tissue metabolism in canine osteoarthritic and arthritic joint disorders / N. Hegemann, B. Kohn, L. Brunnberg [et al.] // Osteoarthritis Cartilage. – 2002. – N 10(9). – P. 714–721.
8. *Nganvongpanit K.* Evaluation of serum chondroitin sulfate and hyaluronan: biomarkers for osteoarthritis in canine hip dysplasia / K. Nganvongpanit, A. Itthiarbha, S. Ong-Chai [et al.] // J. Vet. Sci. – 2008. – N 9(3). – P. 317–325.
9. *Schuller S.* Analytical, physiologic, and clinical validation of a radioimmunoassay for measurement of procollagen type III amino terminal propeptide in serum and bronchoalveolar lavage fluid obtained from dogs / S. Schuller, S. Valentin, B. Remy [et al.] // Am. J. Vet. Res. – 2006. – N 67(5). – P. 749–755.

10. *Farquhar T.* Variations in composition of cartilage from the shoulder joints of young adult dogs at risk for developing canine hip dysplasia / T. Farquhar, J. Bertram, R. J. Todhunter [et al.] // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1997. – N 15; 210(10). – P. 1483–1485.
11. *Haan J. J.* Evaluation of polysulfated glycosaminoglycan for the treatment of hip dysplasia in dogs / J. J. Haan, R. L. Goring, B. S. Beale // Vet. Surg. – 1994. – N 23(3). – P. 177–181.
12. *Карташов М. І.* Ветеринарна клінічна біохімія / М. І. Карташов, О. П. Тимошенко, Д. В. Кібкало та ін.; за ред. М. І. Карташова та О. П. Тимошенка. – Харків, 2010. – 400 с.
13. *Бойків Д. П.* Біохімічні показники в нормі і при патології / Бойків Д. П., Бондарчук Т. І., Іванків О. Л. [та ін.]. – К. : Медицина, 2007. – 320 с.
14. *Морозенко Д. В.* Показники глікозаміногліканів сироватки крові клінічно здорових собак / Д. В. Морозенко // Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2009. – Ч. 2, Т. 1. – С. 92–95. – [Вип. 20, «Ветеринарні науки»].
15. *Морозенко Д. В.* Біохімічні показники метаболізму сполучної тканини у діагностиці захворювань дрібних домашніх тварин / Д. В. Морозенко. – Харків, 2011. – 120 с.

Рецензент: завідувач лабораторії імунології Інституту біології тварин НААН, доктор ветеринарних наук Віщур О. І.

УДК: 636.4:591.11

ГЛУТАТИОНОВА СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ТА ВМІСТ ПРОДУКТІВ ПОЛ У КРОВІ СВИНОМАТОК ТА ЇХ ПОРОСЯТ ЗА ДІЇ ВІТАМІНІВ А, D₃, Е

Н. З. Огородник

Інститут біології тварин НААН

У статті представлено дані щодо вмісту продуктів пероксидного окиснення ліпідів і активності глутатіонпероксидази у крові порослих свиноматок та народжених від них поросят за умов введення їм препаратів «Тривіт» та «Ліповіт». Встановлено, що дворазове введення свиноматкам у останній місяць порослості вітамінів А, D₃, Е у складі вказаних препаратів призводить до зниження вмісту гідроперексидів ліпідів та ТБК-активних продуктів у крові свиноматок та поросят. При цьому встановлено вищу глутатіонпероксидазну активність у крові свиноматок, яким вводили вітаміни А, D₃, Е у формі ліпосомальної емульсії (препарат «Ліповіт»), порівняно до тварин контрольної групи.

Ключові слова: ЖИРОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ, ПЕРОКСИДНЕ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ, СВИНОМАТКИ, ПОРОСЯТА, ЛІПОСОМАЛЬНА ЕМУЛЬСІЯ

В останній місяць вагітності в організмі тварин змінюється гормональний статус, прискорюється перебіг метаболічних процесів, що характеризується посиленням пероксидного окиснення ліпідів, яке негативно відображається на фізіологічному стані вагітних і на розвитку плода [1]. В організмі тварин функціонує система захисту від дії реакційно здатних кисневих метаболітів, до якої належать низькомолекулярні антиоксиданти та антиоксидантні ферменти. Проте, надмірне утворення активних форм кисню при вагітності є потенційною передумовою для розвитку в біологічних системах оксидативного стресу, який відіграє провідну роль у патогенезі багатьох захворювань матері та новонародженого [2]. Продукти ліпопероксидації чинять деструктивну дію не лише на ультраструктуру клітинних