УДК 619:577.125:612.12.616.391:636.3

Немова Т.В., к.вет.н., асистент ©
Якимчук О.М., к.б.н., доцент
Цвіліховський М.І., д.б.н., професор (vetmed_nt@mail.ru)
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВМІСТ ФОСФОЛІПІДІВ У ПЛАЗМІ КРОВІ КІТНИХ МОЛОЧНИХ КІЗ ЗА ПОРУШЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ОБМІНУ

Представлені результати досліджень вмісту загальних фосфоліпідів та їх фракцій у плазмі крові кітних кіз. Встановлені зміни вмісту фосфоліпідів у плазмі крові кіз у період кітності за порушень мінерального обміну.

***Ключові слова**: кітні кози, мінеральний обмін, плазма крові, фосфоліпіди*

Фосфоліпіди в організмі тварин виконують важливі функції, які полягають у формуванні клітинних мембран, регуляції їх проникності для іонів, підтриманні процесів окиснення і фосфорилювання, активації мембранних і лізосомальних ферментів тощо. Вони беруть безпосередньою участь у проведенні нервових імпульсів, процесах згортання крові, клітинної проліферації і регенерації тканин, імунологічних реакціях, перенесенні електронів у ланцюгу “дихальних ферментів” [7]. Саме фосфоліпідний склад мембран клітини визначає її функціональну активність, а зміни вмісту та видового спектру фосфоліпідів в організмі тварин призводять до порушення функціонування біомембран, що може бути як наслідком, так і причиною виникнення патології [5].

Для кіз у період кітності оптимальне співвідношення фосфоліпідів є надзвичайно важливим з огляду на забезпечення трансмембранних транспортних процесів при постачанні поживних речовин для формування та розвитку плоду.

Метою даної роботи було дослідження фосфоліпідного складу плазми крові кітних молочних кіз за порушень мінерального обміну.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились у племінному господарстві філіалу Орджонікідзе ДП «Агрофірма Шахтар» Донецької області. Об’єктом досліджень були клінічно здорові та з порушеним мінеральним обміном (дефіцит Кальцію, Цинку, Купруму, Кобальту, Селену і Мангану) кітні (кітність 3 місяці) молочні кози зааненської породи.

Матеріалом для досліджень була плазма крові кітних кіз. Ліпіди плазми крові, після їх екстрагування в системі хлороформ/метанол у співвідношенні 2:1, досліджували методом тонкошарової хроматографії. Кількісне визначення ліпідів проводили методом спектрофотометрії, вміст загальних фосфоліпідів – гідроксаматним методом, визначення окремих фракцій фосфоліпідів – розрахунковим методом. Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали за допомогою програми Microsoft Office Excel, оцінюючи вірогідність показників ($p<0,05$, $p<0,01$, $p<0,001$) за критерієм Стьюдента.

Результати досліджень. Період кітності кіз передбачає достатньо високий рівень холестеролу і триацилгліцеролів у плазмі їх крові. Це обумовлено

© Немова Т.В., Якимчук О.М., Цвіліховський М.І., 2011

необхідністю формування клітинних мембран (холестерол, фосфоліпіди), а також забезпечення процесів терморегуляції в новонароджених тварин за рахунок розщеплення накопичених за період кітності триацилгліцеролів та β-окиснення жирних кислот [4].

Фосфоліпідний спектр плазми крові кітних кіз, в певній мірі, також обумовлений фізіологічним станом їх організму, оскільки існує наукове підґрунтя щодо змін співвідношення фосфоліпідних фракцій залежно від статевого циклу тварин [6].

Нами встановлено, що за мінеральної недостатності показники вмісту фосфоліпідів у плазмі крові кітних молочних кіз значно відрізняються від таких у клінічно здорових тварин. Зокрема, вміст загальних фосфоліпідів у плазмі крові кітних кіз за порушень мінерального обміну вірогідно вищий і складає 1,68±0,04 ммоль/л, тоді як у плазмі крові клінічно здорових тварин він у 1,24 раза нижчий і становить 1,36±0,06 ммоль/л (табл.).

Необхідно відзначити, що забезпечення стабільності складу та фізико-хімічних властивостей клітинних мембран і біосинтетичних процесів у клітині визначається співвідношенням окремих класів фосфоліпідів.

При дослідженні вмісту окремих фракцій фосфоліпідів у плазмі крові кітних кіз нами було встановлено ряд закономірностей. Зокрема, в плазмі крові кітних кіз з порушеним мінеральним обміном встановлено вірогідно нижчі показники вмісту фосфатидилетаноламіну (ФЕ) - в 1,26 раза та сфінгомієліну (СМ) - у 1,11 раза, а також вірогідно вищий вміст фосфатидилсерину (ФС) – у 2,23, фосфатидної кислоти (ФК) – у 4,35, лізофосфатидилхоліну (ЛФХ) – у 2,48, лізофосфатидилетаноламіну (ЛФЕ) – у 2,41, лізофосфатидилсерину (ЛФС) – у 3,94 та кардіоліпіну в 1,81 раза (табл.).

Таблиця

Вміст фосфоліпідів у плазмі крові кітних кіз, ммоль/л,
M±m, n=5

Показники	Клінічно здорові	З порушеним мінеральним обміном
Загальні фосфоліпіди	1,36±0,06	1,68±0,04*
ФХ	0,575±0,003	0,635±0,008*
ФЕ	0,308±0,002	0,244±0,004*
СМ	0,194±0,003	0,174±0,0006*
ФС	0,042±0,0001	0,095±0,0003*
ФІ	0,017±0,00003	0,014±0,00002*
ФК	0,014±0,00002	0,061±0,0002*
ЛФХ	0,052±0,0001	0,138±0,0003*
ЛФЕ	0,056±0,0002	0,145±0,0008*
Кардіоліпін	0,075±0,0003	0,147±0,0004*
ЛФС	0,014±0,00002	0,054±0,0001*

* - p<0,001, порівняно з клінічно здоровими кітними козами

Слід зазначити, що основними фосфоліпідами клітинних мембран за відсотковим вмістом є ФХ, ФЕ та СМ. Вказані фосфоліпіди метаболічно зв'язані між собою і вони забезпечують стабілізацію структури плазмолеми і мембран

клітинних органел. Зменшення вмісту ФХ, ФЕ та СМ у біологічних мембранах призводить до порушення їх ультраструктурної організації, змін біосинтетичних процесів, випадіння окремих ланок метаболізму, зниження рівня життєво важливих енергозалежних процесів, активного транспорту іонів тощо. Це призводить до підвищення проникності клітинних мембран і, відповідно, порушення їх транспортних функцій, що є загальновідомою універсальною ознакою пошкодження клітин.

При аналізі відсоткового співвідношення окремих фракцій фосфоліпідів у плазмі крові кітних кіз було встановлено подібну закономірність, як і у випадку абсолютного їх вмісту, окрім ФХ (рис. 1).

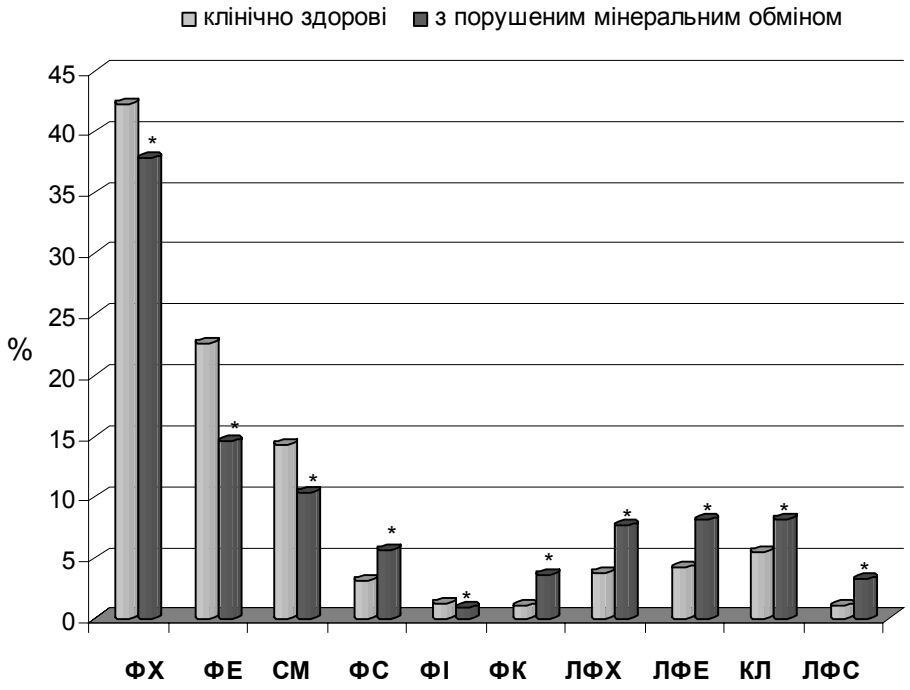

Рис. 1. – Відносний вміст фосфоліпідів у плазмі крові кітних кіз за порушень мінерального обміну

Зазначимо, що такі зміни вмісту фосфоліпідів у плазмі крові кітних кіз передбачають виникнення значних функціональних порушень у різних клітинах, у першу чергу в гепатоцитах, в яких синтезується більшість фосфоліпідів [5].

Дефіцит окремих макро- та мікроелементів також суттєво впливає на функціонування біологічних мембран, оскільки концентрація вільних іонів є фундаментальним параметром, який забезпечує гомеостаз клітин і всього організму, а жирні кислоти, які містяться у фосфоліпідах, є активними модуляторами концентрації вільних іонів [3]. Тому, зміни вмісту окремих фосфоліпідів біомембран призводять до порушення їх іонної провідності та мобілізації іонів з депо. Підвищення рівня лізоформ фосфоліпідів, у першу чергу

ЛФХ та ЛФЕ, що встановлено в плазмі крові кітних кіз за порушень мінерального обміну, свідчить про наявність патологічних змін у клітинах, що характеризуються перебудовою ліпідного бішару мембран та призводять до появи неспецифічної проникності мембран. Це, зокрема, позначається на функціонуванні калій – натрієвих каналів та активності транспортних аденозинтрифосфатаз (Na^+, K^+-АТФаза, Ca^{2+}, Mg^{2+}-АТФаза, Mg^{2+}-АТФаза), що призводить до підвищення рівня внутрішньоклітинного Кальцію. Водночас, підвищення вмісту лізоформ фосфоліпідів у плазмі крові кітних кіз за порушень мінерального обміну може вказувати на недостатність захисних компенсаторних реакцій клітинних мембран.

Підвищення відсоткового вмісту кардіоліпіну в плазмі крові кітних кіз за порушень мінерального обміну взаємопов'язано як із збільшенням рівня лізоформ фосфоліпідів, так і з порушенням концентрації іонів, що призводить до змін проникності мембран клітинних органел. Так, кардіоліпін є одиним з основних фосфоліпідів внутрішньої мембрани мітохондрій і забезпечує її непроникність для іонів, бере активну участь у процесах окисного фосфорилювання і переносу електронів, є інгібітором реплікації ДНК незалежно від його концентрації і він є єдиним з фосфоліпідів, що володіє імунними властивостями [2].

Таким чином, результати проведених нами досліджень вказують на характерні зміни фосфоліпідного спектру плазми крові кіз у період кітності в нормі та їх зміни за порушень мінерального обміну, що може бути використано для теоретичного обґрунтування та розробки відповідних корегуючих засобів.

Література

1.Герке В.С. Метаболизм липидов: учебно-методическое пособие / В.С.Герке. – Санкт-Петербург, 2005. – 25 с.

2.Кардиолипин (дифосфатидилглицерол) // Биология и медицина http://medbiol.ru/medbiol/biochem/001cd687.htm

3. Крепс Е. М. Липиди клеточных мембран / Е. М. Крепс. – Л. : Наука, 1996. – С. 339.

4.Немова Т.В. Порушення ліпідного обміну при мінеральній недостатності у кітних молочних кіз та його корекція / Т.В.Немова, С.В.Сисолятін, М.І.Цвіліховський // Ветеринарна медицина України. – 2010. – № 5. – С. 11-13.

5.Палій І.Г. Ессенціальні фосфоліпіди: реалії та перспективи застосування / І.Г.Палій // Український медичний часопис. – 2009. – №2. – С.43–46.

6.Пилипець А.З Вміст фосфоліпідів в яєчниках корів за різного фізіологічного стану / А.З. Пилипець // http://www.inenbiol.com/bt/101/23.html

7.The effect of beta-carotene on changes in T 4 and cholecterol concentrations in calving heifers before and after partition / E. Bekeová, J. Elečko, V. Hendrichovský [et all.] // Vet. Med., Praha. – 1987. – Vol. 32. – P. 459–468.

Summary

Nemova T.V., Yakymchuk O.M., Tsvilikhovskiy M.I.

The results of the study content of phospholipids and their fractions in blood plasma of goats during pregnancy. Installed modify the content of phospholipids in blood plasma of goats during pregnancy for disorders of mineral metabolism.

***Key words**: pregnant goats, mineral metabolism, blood plasma, phospholipids*

Рецензент – д.вет.н., проф. Стояновський В.Г.