

УДК – 636.4:612.015/41:619:615

В. В. ДАНЧУК, доктор сільськогосподарських наук, професор

Т. І. ПРИСТУПА, аспірант

О. І. ПОЛЩУК, аспірант

Подільський державний аграрно-технічний університет

ДИНАМІКА ХОЛЕСТЕРОЛУ ЛІПОПРОТЕЇДІВ У КРОВІ ПОРОСЯТ-СИСУНІВ ПРИ ВВЕДЕННІ ПРЕПАРАТІВ ФЕ

Хворі на анемію 5-ти та 10-добові тварини характеризуються відносно нижчим рівнем холестеролу у крові, порівняно до здорових тварин. Зниження проходить виключно за рахунок зменшення абсолютної кількості ХС ЛП із збереженням загальної динаміки.

Ключові слова: холестерол, ліпопротеїди, поросята.

Інтенсивність гемопоезу у новонароджених залежить від багатьох чинників, серед яких наявність доступного Fe розглядається як один із основних. З іншого боку, інтенсивність гемопоезу має також лімітуватись наявністю амінокислот, фосфоліпідів (ФЛ) та холестеролу (ХС). Справа у тому, що мембрани еритроцитів містять відносно велику кількість ХС, це надає їм потрібної міцності в умовах постійного руху еритроциту у кров'яному руслі [1].

Можливо весь ХС еритроциту займає своє місце у мембрані під час еритропоезу. Ліпопротеїди (ЛП) крові на клітинній мембрані мають свої рецептори з якими зв'язуються і потрапляють у клітину, де цей комплекс руйнується за допомогою лізосом із вивільненням ХС і інших ліпідів. Далі у клітині ХС транспортується внутрішньоклітинними білками до мітохондрій або до мембран [2]. Ось і виходить, що є спеціальна система транспорту, яка визначається на генетичному рівні. Теоретично існує ще і шлях дифузії ХС у клітину. Якщо пояснити дифузію через цілу клітину досить важко, то принаймні у ліпідний бішар клітин є цілком можливим [3].

Печінка надсилає у кров ЛП з ХС для розбудови клітинних мембран та синтезу гормонів, вітамінів [4]. Проте, якщо рецепторні механізми засвоєння ХС не спрацьовують, то може бути так як і з глюкозою. Концентрація у крові зростає і виникає патологія. Зворотно із тканин до печінки також йде потік ХС у складі ЛПВЩ. Вважають, що із нього синтезуються жовчні кислоти. Ось коло і замкнулось. Від того чи потрапить ХС у клітину залежить чи є він у складі ЛП, який взаємодіє із клітинним рецептором [5].

Таким чином, у ростучих організмів наявність високої концентрації ХС у складі ЛП є передумовою до інтенсифікації росту і розвитку.

Формулювання мети статті. Дослідити динаміку холестеролу у складі ліпопротеїдів у крові поросят-сисунів, схильних до анемії та при введенні препаратів Fe.

Методики досліджень. Дослід виконано на поросятах великої білої породи, живою масою при народженні 1200-1250 г (по 10-15 тварин в групі). Утримували поросят під свиноматками згідно існуючих норм. Із 7-добового віку поросят

привчали до поїдання комбікорму. Поросятam першої групи внутрішньом'язово вводили 1 мл фізрозчину. Поросятam другої групи вводили Броваферан-100 (100 мг Fe/мл) у кількості 1 мл і 1 мл наносполуки Fe (цитрат заліза в розведенні 1мг Fe/мл). Препарати вводились дворазово на третю і восьму доби життя. Нанопрепарати були надані фірмою «Наноматеріали і нанотехнології» м. Київ.

Матеріалом для дослідження служила плазма крові, одержана з краніальної порожнистої вени від 5 поросят із кожної групи тварин на 5, 10, 20, і 30 добу життя. У плазмі крові визначали вміст загального холестеролу (ХС) ферментативно-фотометричним методом (набір Chol-DAC.Lq фірми Spectro Med s. R. L., Молдова), триацилгліцеролів (ТАГ) – ферментативно-фотометричним методом (набір TG-DAC.Lq), холестерин ліпопротеїдів високої щільності (ХС ЛПВЩ) преципітаційно/ферментативно-фотометричним методом (набір Chol HDL-DAC.Lq). Холестерин ліпопротеїдів низької щільності (ХС ЛПНЩ), холестерин ліпопротеїдів наднизької щільності (ХС ЛПННЩ) і ліпідограму в цілому визначали за допомогою біохімічного аналізатора RT – 1904С.

Розрахунковими методами визначали: холестериновий коефіцієнт (ХК; $ХК = (3Х - ХС \text{ ЛПВЩ}) / ХС \text{ ЛПВЩ}$); співвідношення ТАГ/ ХС ЛПВЩ.

Проводили клінічний огляд тварин за загальноприйнятими методами.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих результатів.

Численні дослідження свідчать про надзвичайно високу ймовірність виникнення анемічного стану у сисунів без введення Fe. У таких поросят спостерігається висока концентрація кортизолу в крові та відносно низький вміст вільного трийодтироніну [6] та інсуліну [7]. Проте, динаміка ЛП у крові визначається в першу чергу динамікою гормонів [8].

Також встановлено, що у поросят хворих на анемію еритроцити є менші за об'ємом [9] і містять менше гемоглобіну [7].

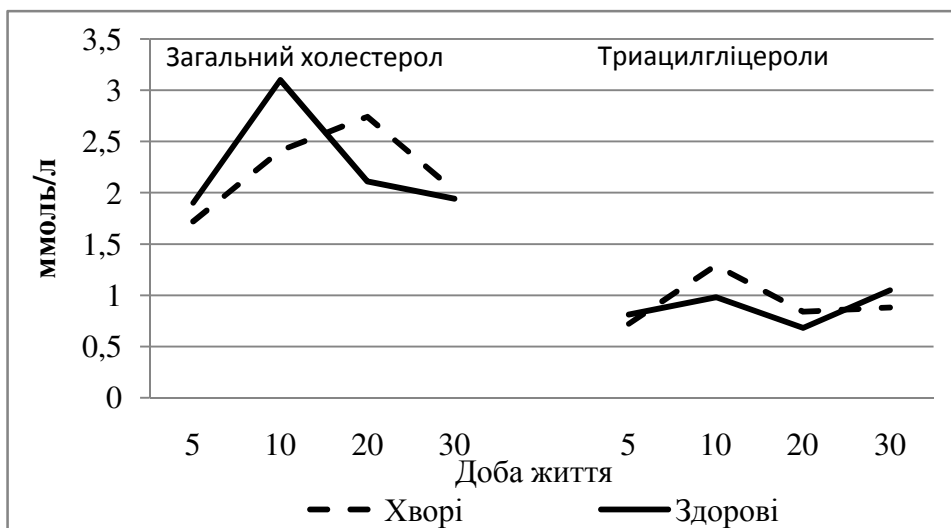


Рис.1 Динаміка холестеролу і триацилгліцеролів у крові поросят-сисунів (n=5)

Якщо до сьогодні вважалось, що гемопоез лімітується наявністю мікроелементів та інтенсивністю синтезу гему і білка, то на ліпіди увага звертається

значно менше, або вони зовсім випадають із поля зору. Справа в тому, що функціональний стан мембран еритроциту у значній мірі визначає його термін фізіологічної активності. Отже, чим інтенсивніше печінка синтезує ХС та надсилає у кров ЛП, тим більше може утворитись мембранних структур.

Наше припущення підтверджується одержаними результатами. Незалежно від фізіологічного стану тварин (хворі на анемію чи здорові) у крові 10-добових поросят зростає концентрація ХС (рис.1). У здорових поросят вміст ХС із 5-ти до 10-ти добового віку зростає в 1,56 рази і становить $3,08 \pm 0,007$ ммоль/л. У хворих – в 1,4 рази і складає $2,41 \pm 0,05$ ммоль/л.

Із 10-ї до 30-ї доби життя спостерігається поступове зниження концентрації ХС у крові поросят-сисунів. Що стосується хворих тварин, то тенденція до наростання вмісту ХС у кров'яному руслі спостерігалась до 20-добового віку і тільки після того показник знижувався.

Слід зауважити, деяке наростання концентрації ТАГ у крові хворих поросят, порівняно до здорових, очевидно свідчить про метаболічну переорієнтацію на β -окиснення жирних кислот, проте це питання потребує подальшого вивчення.

Якщо досліджувати співвідношення ТАГ/ХС ЛПВЩ, можна відзначити, що із 5- до 20-добового віку динаміка показника не відрізняється у хворих і здорових поросят. Проте, у перехворілих поросят місячного віку констатуємо його зниження на 33%, порівняно до здорових, що безумовно свідчить про нижчий рівень ліпідного обміну (рис.2).

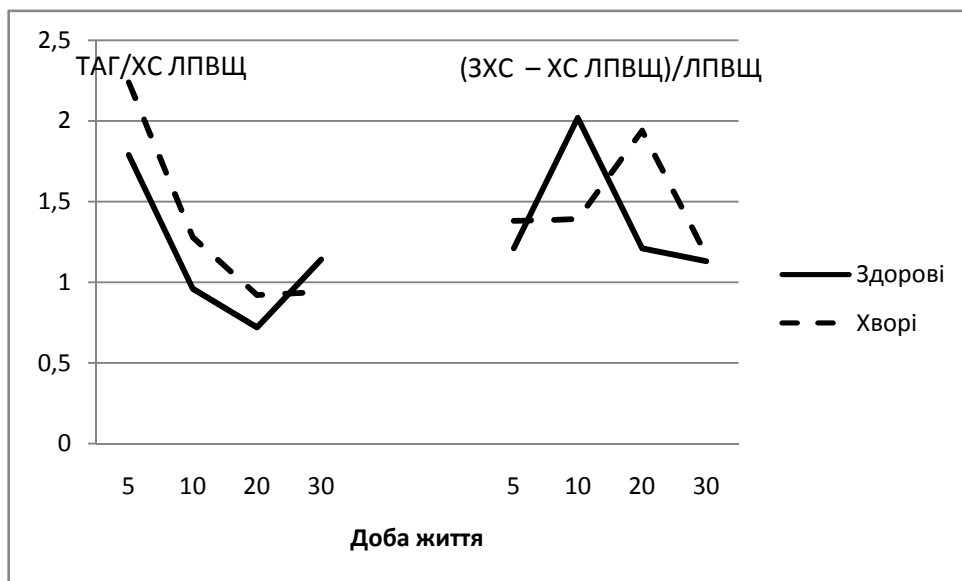


Рис. 2 Коефіцієнти ліпідного обміну поросят-сисунів.

Із 5-добового віку до 10-добового віку встановлено збільшення концентрації ХС ЛПВЩ у 1,43 рази у крові клінічно здорових поросят ($1,02 \pm 0,02$ ммоль/л, рис. 3). Отже, зростає інтенсивність надходження ХС із периферичних тканин до печінки і стимулюється ендogenousний синтез ХС та утворення ЛПННЩ (зростає на 12%). Зменшення у кров'яному руслі вмісту ХС ЛПННЩ у 10-ти добових здорових

поросят, порівняно до 5-добового віку, очевидно пов'язано із зростанням інтенсивності зв'язування з клітинними рецепторами у тканинах. Це і має забезпечувати інтенсифікацію мітозу.

Період наростання інтенсивності гемопоезу у поросят характеризується відносно високою кількістю у крові ХС синтезованого у печінці. А в період поступового переходу на рослинні корми підвищується відсоток ХС ЛПВЩ. Тобто 10- і 30-добові поросята характеризуються вищим рівнем нахождення у крові ХС одержаного при процесах регенерації, апоптозу та синтезу соматичних клітин. Очевидно, створюються передумови для покращення жовчоутворення та травлення ліпідів у травному тракті.

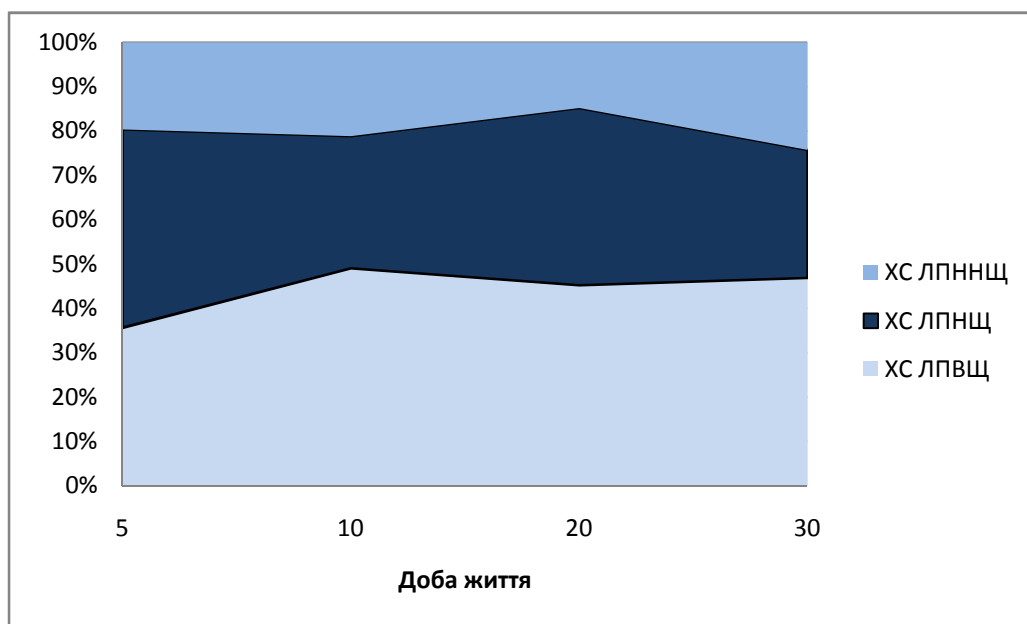


Рис. 3. Співвідношення вмісту холестеролу у ліпопротеїдах крові здорових поросят (n=5).

Що стосується хворих поросят, очевидно зниження загальної кількості ХС у крові, не дивлячись на зростання відносної кількості ХС ЛПННЩ (рис. 4), створює передумови для виходу у кров'яне русло еритроцитів малих за об'ємом. Хоча це може і не бути лімітуючим фактором. З іншого боку, вірогідне зниження холестеринового коефіцієнту, порівняно до 10-добових здорових поросят (рис. 2) свідчить про низьку здатність хворих тварин забезпечити утворення мембранних структур еритроциту.

Що стосується абсолютних величин показників 10-добових хворих тварин, то вони виглядають наступним чином: ХС ЛПНЩ – $0,81 \pm 0,06$ ммоль/л; ХС ЛПННЩ – $0,59 \pm 0,02$ ммоль/л; ХС ЛПВЩ – $1,01 \pm 0,02$ ммоль/л. Зростання виділення ХС ЛПННЩ у печінці хворих тварин може більше свідчити про посилення компенсаторних механізмів, ніж про реальний обмін ХС, тому що його концентрація в крові є нижчою (рис. 1).

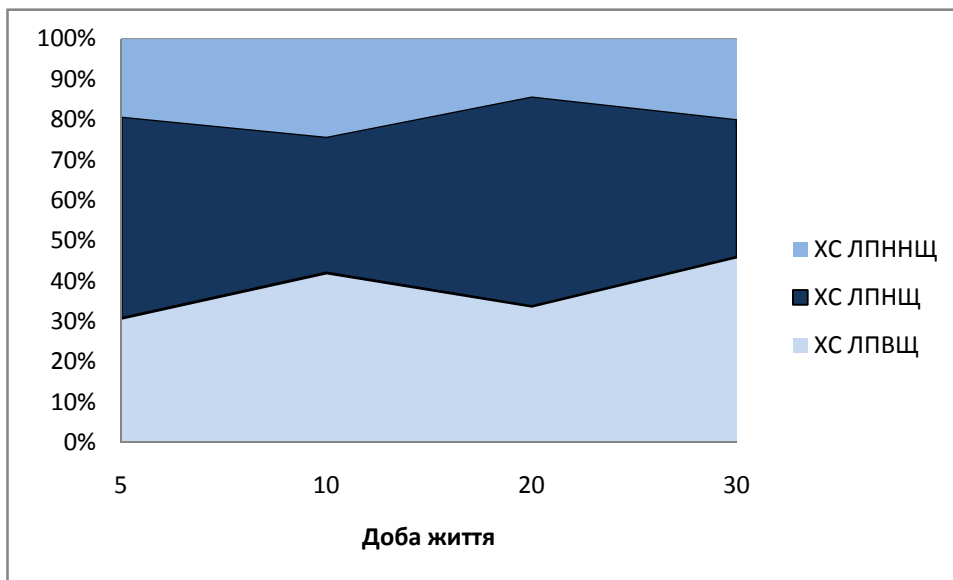


Рис. 4. Співвідношення вмісту холестеролу у ліпопротеїдах крові хворих та перехворівши на анемію поросят (n=5).

На даний час важко пояснити чому у 20-добових поросят, що перехворіли, концентрація ХС ЛПНЦ є в 1,7 рази вищою, порівняно до тварин іншої групи ($1,42 \pm 0,10$ ммоль/л проти $0,84 \pm 0,11$ ммоль/л). Зрозуміло, що рівень ХС у крові зростає у поросят за рахунок саме ЛПНЦ. Проте, чи настільки стимулюється синтез ЛП чи знижується інтенсивність зв'язування ЛП з клітинними рецепторами сказати важко.

Висновки

1. Здорові поросята характеризуються наростанням концентрації загального холестеролу у крові із 5- до 10-добового віку. Наростання проходить переважно за рахунок ХС ЛПННЦ і ЛПВЦ.

2. Хворі на анемію 5-ти та 10-ти добові тварини характеризуються відносно нижчим рівнем холестеролу у крові, порівняно до здорових тварин. Зниження проходить виключно за рахунок зменшення абсолютної кількості ХС ЛП із збереженням загальної динаміки.

Перспективи подальших досліджень. На наступному етапі досліджень планується дослідити взаємозв'язки між введенням залізовмісного препарату і інтенсивністю пероксидного окиснення ліпідів.

Список використаної літератури

1. Генис Р. Биомембраны: молекулярная структура и функции. – М.: Мир. – 1997. – 622 с.
2. Данчук В. В. Пероксидне окиснення у сільськогосподарських тварин і птиці. / В. В. Данчук. – Кам'янець-Подільський: Абетка. – 2006. – 192 с.
3. Бондарь О. П. Структурные особенности мембран эритроцитов с различным содержанием холестерина в норме и при развитии атеросклероза : Диссертация ... кандидата биологических наук. – Киев. – 1984. – 180 с.

4. Левченко В. І. Ветеринарна клінічна біохімія /В.І.Левченко, В.В.Влізло, І.П.Кондрахін, В.Л. Галяс. – Біла Церква. – 2002. – С.370-384.

5. Кулинский В. И. Молекулярные механизмы действия гормонов. Рецепторы. Нейромедиаторы. Системы со вторыми посредниками / В.И. Кулинский, Л.С.Колесниченко // Биохимия. – 2005. – Т.70. – №1. – С.33-50.

6. Данчук В. В. Визначення вільного трийодтироніну та кортизолу у плазмі крові поросят-сисунів при введенні наносполук Fe /Данчук В. В., Каплуненко В. Г., Приступа Т. І., Добровольський В. А. // Збірник матеріалів науково-практичної конференції «Лабораторні дослідження як інструмент забезпечення епізоотичного благополуччя та безпеки харчових продуктів». – Київ, 2012. – С.41

7. Данчук В. В. Регуляція інтенсивності гемопоезу та концентрації інсуліну в крові поросят-сисунів наносполуками феруму/ Данчук В. В., Каплуненко В. Г., Приступа Т. І. //Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – 2012. – №20. – С.110-115

8. Broncel M., Chojnowska-Jeziarska J., Koter-Michalak M., Franiak I. Erythrocyte fluidity in patients with hyperlipidemia during statins therapy // Pol. Arch. Med. Wewn. – 2005. – V. 113. – P. 531–537.

9. Данчук В. В. Гематологічні показники у поросят-сисунів при введенні наноаквахелатів Феруму / Данчук В. В., Каплуненко В. Г., Данчук О. В., Приступа Т. І. //Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. – 2012. – №37.- С.26-29

ДИНАМИКА ХОЛЕСТЕРОЛА ЛИПОПРОТЕИДОВ В КРОВИ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ ПРЕПАРАТОВ Fe / Данчук В. В., Приступа Т. И., Полищук О. И.

Больные на анемию 5-ти и 10-суточные животные характеризуются относительно низким уровнем холестерина в крови, по сравнению к здоровым животным. Снижение проходит исключительно за счет уменьшения абсолютного количества ХС ЛП с сохранением общей динамики.

Ключевые слова: холестерол, липопротеиды, поросята

DYNAMICS OF LIPOPROTEIDS CHOLESTEROL IN BLOOD SUCKING PIGS USING Fe PREPARATIONS / V. V. Danchuk, T. I. Prystupa, O. I. Polischuk

Anaemia in 5-10-days animals are characterized by relatively low level of cholesterol in blood, compared to healthy animals. The decrease is entirely due to the decrease of the absolute amount of LP cholesterol maintaining overall dynamics.

Keywords: cholesterol, lipoproteids, sucking pig.

Рецензент – кандидат ветеринарних наук Н. В. Слюсар