



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 577.118:636.4

© 2014

В.В. Влізло,
академік НААН,
доктор ветеринарних
наук

Р.З. Березовський
І.Я. Максимович,
кандидат сільсько-
господарських наук

Р.Я. Іскра,
доктор біологічних наук
Інститут біології
тварин НААН

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ЕРИТРОЦИТІВ І МЕТАБОЛІЗМ ФЕРУМУ В КРОВІ ПОРОСЯТ ЗА ВПЛИВУ ФЕРУМ ЦИТРАТУ

Мета. Визначити ефективність використання феруму цитрату з метою профілактики ферумдефіцитної анемії поросят. **Методи.** Досліджено величину гематокриту, вмісту гемоглобіну, феруму (Fe), зв'язаного з трансферином, ферумзв'язувальної здатності сироватки крові у поросят після внутрішньом'язового введення їм традиційного ферумвмісного препарату біоферон. У 100 мл його міститься 100 мг Fe, а також ферум цитрату, отриманого на основі нанотехнологій, в 100 мл якого міститься 0,4 мг Fe. **Результати.** Встановлено, що після внутрішньом'язового введення поросят феруму цитрату у дозі 0,5; 1 та 2 мл/гол. зменшився рівень гематокриту та збільшилася ферумзв'язувальна здатність сироватки крові. Водночас на 7-му та 17-ту доби життя ферум цитрат у дозі 1,5 мл/гол. сприяє підвищенню в крові поросят рівня гематокриту, на 7-му та 10-ту доби — гемоглобіну, на 17-ту добу — вмісту Fe, зв'язаного з трансферином, порівняно з тваринами, які отримували біоферон. Можливо, це відбувається завдяки більшій біологічній доступності досліджуваного мікроелемента у цитратній сполуці, ніж з препаратом біоферон, де Fe зв'язаний з декстраном. Крім цього, профілактичні дози та вартість феруму цитрату в кілька разів нижчі від біоферону. **Висновки.** Для профілактики ферумдефіцитної анемії у поросят оптимальною дозою феруму цитрату є 1,5 мл/гол.

Ключові слова: поросята, ферумдефіцитна анемія, ферум, гематокрит, гемоглобін, ферум, зв'язаний з трансферином, ферумзв'язувальна здатність сироватки крові.

Істотною проблемою у веденні свинарства є забезпечення потреб новонароджених поросят у ферумі (Fe). Недостатність його

у раціоні призводить до розвитку у тварин ферумдефіцитної анемії [4]. Установлено, що з молоком свиноматки поросся може отримати

лише близько 1 мг Fe на добу [5, 9] за щодобової потреби 7–10 мг [11]. Це пов'язано з видовою особливістю поросят, організм яких надзвичайно інтенсивно росте, збільшуючи свою масу щотижня удвічі [7, 8, 12].

Для профілактики ферумдефіцитної анемії новонароджених тварин доступними сполуками Fe є хелати амінокислот і ферумдекстранові препарати. Проте через високу хімічну стабільність засвоюваність хелатів у шлунково-кишковому тракті є недостатньою для потреб організму, що інтенсивно росте [6, 10]. Водночас вартість ферумдекстранових препаратів є досить високою.

Мета роботи — оцінити ефективність використання ферум цитрату з метою профілактики ферумдефіцитної анемії поросят і визначити його вплив на рівень гематокриту, гемоглобіну, ферумзв'язувальної здатності сироватки крові та вміст Fe, зв'язаного з трансферином.

Матеріали і методи досліджень. Для виконання поставленої мети було підібрано 5 груп новонароджених поросят-аналогів породи ландрас — контрольна та 4 дослідні, по 10 тварин у кожній групі. Поросят утримували зі свиноматками на підсосі. З 5-ї доби життя поросятам давали престартерний комбікорм. З метою профілактики ферумдефіцитної анемії на 2-гу добу життя поросята контрольної групи внутрішньом'язово одноразово отримували традиційний ферумвмісний препарат біоферон з розрахунку 1,5 мл/гол. Біоферон — ферумдекстрановий препарат, у 100 мл якого міститься 100 мг Fe. Поросятам дослідних груп внутрішньом'язово одноразово вводили ферум цитрат у таких дозах: I — 2 мл/гол., II — 1,5; III — 1; IV — 0,5 мл/гол. Ферум цитрат — це препарат, отриманий на основі нанотехнологій, у 100 мл якого міститься 0,4 мг Fe [2].

Для досліджень відбирали зразки крові з передньої порожнистої вени на 1-, 3-, 7-, 10-, 17- та 32-гу добу життя поросят. У крові визначали величину гематокриту, концентрацію гемоглобіну, ферумзв'язувальну здатність сироватки крові (ФЗЗСК) та вміст Fe, зв'язаного з трансферином [1].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що на 1-шу добу життя різниці гематокриту у поросят контрольної та усіх дослідних груп не було або вона була у межах фізіологічних коливань (рис. 1). Встановлено вірогідно більший відсоток гематокриту на 7- та 17-ту добу

життя у поросят II дослідної групи відповідно на 16,8% ($P < 0,05$) та 23,1% ($P < 0,01$) порівняно з контрольними. Збільшення гематокриту в онтогенезі у поросят II дослідної групи, які з метою профілактики ферумдефіцитної анемії отримували препарат ферум цитрату в кількості 1,5 мл/гол., може свідчити про більшу біологічну доступність Fe з цитрату, ніж з препарату біоферон. Ці зміни відбуваються через додаткове надходження в організм поросят Fe та активне використання його у синтезі гемоглобіну в еритрокаріоцитах. Наявні можливості для синтезу гемоглобіну сприяють і утворенню нових еритроцитів. Водночас на 7-, 17- та 32-гу доби життя вірогідно ($P < 0,05$ – $0,01$) меншу відсоткову частку гематокриту виявлено у поросят IV дослідної групи відповідно на 22,9%, 14,2 та 10,2% порівняно з контрольною групою. На 32-гу добу життя встановлено менший відсоток гематокриту у поросят I, III та IV дослідних груп відповідно на 7,8% ($P < 0,01$), 5,5% ($P < 0,05$) та 22,2% ($P < 0,01$). Очевидно, це свідчить про недостатнє надходження Fe в їх організм.

Не було встановлено істотних групових відмінностей у вмісті гемоглобіну в крові поросят на 1- і 3-тю доби життя (рис. 2). Зареєстровано вірогідно більшу кількість гемоглобіну в крові поросят I та II дослідних груп на 7-му добу життя, відповідно на 29,2% ($P < 0,01$) та 44,01% ($P < 0,05$) та на 10-ту добу життя поросят II дослідної групи на 26% ($P < 0,05$), порівняно з тваринами контрольної групи. На 17- та 32-гу доби життя у поросят III та IV дослідних груп встановлено зменшення концентрації гемоглобіну в крові.

Зменшення вмісту гемоглобіну в крові поросят усіх груп у перші дні після народження зумовлено надзвичайно швидким їх ростом та зростаючими потребами у поживних

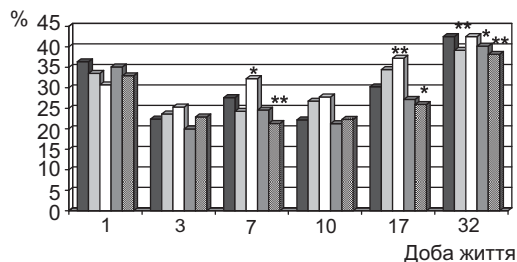


Рис. 1. Величина гематокриту в крові поросят контрольної та дослідних груп ($M \pm m$, $n=3$): ■ — контроль; □ — I дослідна; □ — II дослідна; □ — III дослідна; □ — IV дослідна (для рис. 1–4)

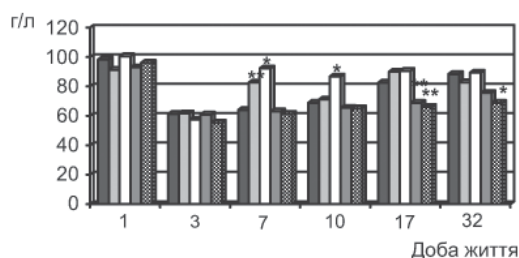


Рис. 2. Вміст гемоглобіну в крові поросят контрольної та дослідницьких груп ($M \pm m$, $n=3$)

речовинах. З молоком свиноматки в організм новонароджених поросят надходять поживні речовини в обмеженій кількості. Також і кількість Fe надходить недостатньо. Як відомо, в активний центр гемоглобіну входить Fe, змінна валентність якого і зумовлює головну функцію — перенесення кисню. Тому одним з найважливіших технологічних способів у свинарстві є внутрішньом'язове введення новонародженим поросяттам ферумвмісних препаратів. Після їх введення Fe поступово використовується для синтезу потрібної кількості гемоглобіну. За результатами досліджень концентрації гемоглобіну, у поросят дослідницьких груп Fe засвоюється швидше, ніж у тварин контрольної групи, що свідчить про більшу біологічну доступність досліджуваного мікроелемента у вигляді ферум цитрату.

ФЗЗСК на першу добу життя поросят — у межах фізіологічних коливань цієї вікової групи та вірогідно не різняться між тваринами контрольної та усіх дослідницьких груп (рис. 3).

Установлено вірогідно більшу ФЗЗСК на 10-ту добу життя у поросят I та III дослідницьких груп, відповідно на 73,7% ($P<0,05$) та 68,3% ($P<0,01$), порівняно з тваринами контрольної групи. На 17-ту добу життя встановлено вірогідно більшу ФЗЗСК у поросят I ($P<0,05$),

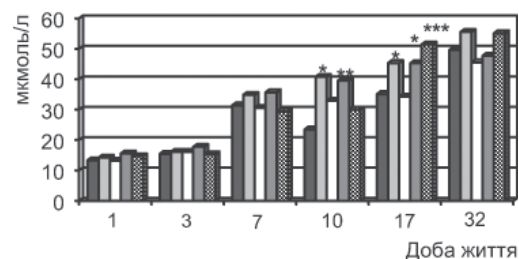


Рис. 3. Ферумзв'язувальна здатність сироватки крові поросят контрольної та дослідницьких груп ($M \pm m$, $n=3$)

III ($P<0,05$) та IV ($P<0,001$) дослідницьких груп, відповідно на 28,9%, 45,3 та 46,2%.

Збільшення ФЗЗСК поросят контрольної та дослідницьких груп в онтогенезі свідчить про необхідність організму зв'язати більшу кількість Fe. Це відбувається через інтенсивний ріст поросят і збільшення потреб Fe для забезпечення організму киснем та нормального функціонування окисно-відновних реакцій. Тому збільшення ФЗЗСК свідчить про недостатню кількість в організмі Fe. Введення в організм поросят ферум цитрату було найефективнішим у дозі 1,5 мл/гол.

У поросят IV дослідницької групи встановлено вірогідно ($P<0,05$) меншу концентрацію Fe, зв'язаного з трансферином, на 3- та 7-му добу життя — відповідно на 41,3 та 52,3% порівняно з тваринами контрольної групи (табл. 4). Водночас вірогідно більшу концентрацію Fe в крові встановлено на 7-му добу життя у поросят I дослідницької групи на 32,6% ($P<0,05$) та на 17-ту добу життя у тварин II дослідницької групи на 70,4% ($P<0,05$).

У поросят контрольної групи коливання концентрації Fe, зв'язаного з трансферином, у крові зумовлене онтогенетичними особливостями їх організму та технологічними заходами у свинарстві. Так, зменшення концентрації Fe на 3-тю добу життя може бути пов'язане з посиленням використання досліджуваного мікроелемента через високу інтенсивність росту та неможливість швидко використовувати Fe, введений внутрішньом'язово. Проте вже на 7- та 10-ту добу життя кількість Fe, зв'язаного з трансферином, у крові збільшується завдяки введеному внутрішньом'язово ферумвмісному препарату біоферону, що є обов'язковим технологічним заходом у свинарстві. Зменшення концентрації Fe на 17-ту 32-гу доби життя тварин контрольної групи пов'язане зі збільшенням його потреб

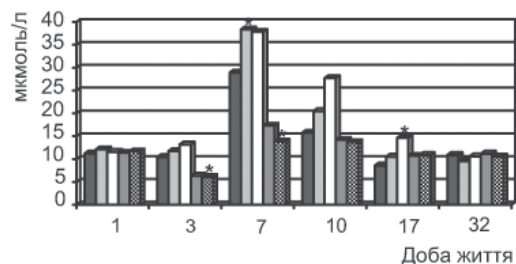


Рис. 4. Вміст Fe, зв'язаного з трансферином, у крові поросят контрольної та дослідницьких груп ($M \pm m$, $n=3$)

внаслідок швидкого зростання маси тіла та погіршення забезпечення досліджуваним мікроелементом за зниження молочності свиноматок [3].

Після порівняння результатів досліджень

щодо вмісту Fe, зв'язаного з трансферином, у крові між поросятами контрольної та дослідних груп встановлено найпозитивніший ефект у тварин II дослідної групи, які отримували 1,5 мл/кг живої маси ферум цитрату.

Висновки

Внутрішньом'язове введення поросяттам-сисунам ферум цитрату сприяло збільшенню у крові рівня гематокриту, гемоглобіну, ферумзв'язувальної здатності сироватки крові, зв'язаного з трансферином Fe, порівняно з дією біоферону. Найпозитивніший вплив на величину гематокриту, кількість гемоглобіну,

ферумзв'язувальної здатності сироватки крові, зв'язаного з трансферином Fe у крові поросят-сисунів мало внутрішньом'язове введення 1,5 мл/гол. ферум цитрату.

Перспективи подальших досліджень — вивчення дії ферум цитрату на функціональний стан печінки поросят-сисунів.

Бібліографія

1. Довідник: Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині; за ред. В.В. Влізла. — Львів: СПОЛОМ, 2012. — 762 с.
2. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії; за ред. В.Б. Борисевича, В.Г. Каплуненка. — К.: ВД «Авіценна», 2010. — 420 с.
3. Понд У.Дж. Біологія свиньи/У.Дж. Понд, К.А. Хауп. — М.: Колос, 1983. — 335 с.
4. Alarcon K. Effects of separate delivery of zinc or zinc and vitamin A on hemoglobin response, growth, and diarrhea in young Peruvian children receiving iron therapy for anemia/K. Alarcon, P.W. Kolsteren, A.M. Prada// Am. J. Clin. Nutr. — 2004. — № 80. — P. 1276–1282.
5. Csapó J.E. Protein, fats, vitamins and mineral concentration in porcine colostrum and milk from parturition to 60 days/J.E. Csapó//Int. Dair. J. — 1995. — № 6. — P. 881–902.
6. DeWayne A. Prevention of baby pig anemia with amino acid chelates/A. DeWayne//Vet. Med. Small Anim. Clin. — 1975. — № 70. — P. 607–610.
7. Framstad T. Iron supplementation in piglets/T. Framstad, O. Sjaastad//Norsk Veterinærtidsskrift. — 1991. — № 103. — P. 21–27.

8. Kegley E.B. Iron methionine as a source of iron for the neonatal pig/E.B. Kegley, J.W. Spears, W.L. Flowers, W.D. Schoenherr//Nutr. Res. — 2002. — № 22. — P. 1209–1217.

9. Kleinbeck S. Intensive indoor versus outdoor production systems: Genotype and supplemental iron effects on blood haemoglobin and selected immune measures in young pigs/S. Kleinbeck, J. McGlone//J. Anim. Sci. — 1999. — № 77. — P. 2384–2390.

10. Smítz H. Vergleichende Untersuchung über die therapeutische Wirkung oral applizierter Eisen (II) — bzw. Eisen (III) — Antianämica/H. Smítz, A. Müller//Arzneim. Forsch. — 1971. — № 21. — P. 509–515.

11. Svoboda M. Efficiency of Voluntary Consumption of Amino Acid-chelated Iron in Preventing Anaemia of Suckling Piglets/M. Svoboda, J. Drábek//Brno: Acta Vet. — 2003. — № 72. — P. 499–507.

12. Zimmermann W. Auswirkungen diverser Anämieprophylaxeformen auf die Blutparameter der Saugferkel/W. Zimmermann//Dtsch. tierärztl. Wschr. — 1995. — № 102. — P. 32–38.

Надійшла 13.06.2014.