

VETERINARINIŲ PREPARATŲ SU SKIRTINGU GELEŽIES KIEKIU POVEIKIO PARŠELIAMS ŽINDUKLIAMS PALYGINIMAS

Gintaras Daunoras¹, Paulius Gabinaitis², Laimis Jodkonis³, Vytautas Špakauskas¹

¹*Neužkrečiamųjų ligų katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (8~37) 36 30 41; el. paštas: farmakologija@lva.lt*

²*UAB „Magnum Veterinarija“, J. Urbšio g. 3, Panevėžys;*

³*Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas, J. Naujalio g. 21b, LT-48332 Kaunas*

Santrauka. Kai kurie atvesti paršeliai, praėjus vidutiniškai 2–3 savaitėms, susergera mažakraujyste, jei parenteriniu būdu geležies (toliau – Fe) trūkumas nekompensuojamas. Farmacijos pramonės išleidžiamuose parenteriniuose antianeminuose preparatuose Fe³⁺ kiekio gali būti nuo 7 iki 200 mg/ml. Tyrimais nustatėme skirtingo geležies kiekio parenterinių preparatų veiksmingumą paršeliams žindukliams nuo mažakraujystės dėl geležies trūkumo. Sušvirktus 35 mg Fe³⁺ du kartus, paršelių svorio prieaugis po 20 dienų buvo 1,14 karto mažesnis, nei gavusių 200 mg Fe³⁺ vieną kartą. Paršelių, kuriems buvo duotas vaistas su mažesniu Fe kiekiu, eritrocitų skaičius nuo tyrimo pradžios praėjus 20 dienų vidutiniškai buvo $3,86 \cdot 10^{12}/l$, o sušvirktus vaistą su daugiau geležies – $5,63 \cdot 10^{12}/l$. Sušvirktus 35 mg Fe³⁺ du kartus, paršelių hemoglobino kiekis po 20 dienų buvo 87,11 g/l, o gavusių 200 mg Fe³⁺ vieną kartą – 138,2 g/l. Parenteriniai antianeminiai vaistai, kuriuose Fe³⁺ kiekis nesiekia 100 mg/ml, yra nepakankamai veiksminga profilaktinė priemonė nuo paršelių mažakraujystės dėl geležies trūkumo.

Raktažodžiai: paršeliai, antianeminiai vaistai, eritrocitai, hemoglobinas, svorio prieaugis.

COMPARISON OF EFFICACY TO SUCKLING PIGLETS OF VETERINARY PREPARATIONS WITH DIFFERENT IRON CONCENTRATION

Gintaras Daunoras¹, Paulius Gabinaitis², Laimis Jodkonis³, Vytautas Špakauskas¹

¹*Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania; tel. +370-37 360 41; e-mail: farmakologija@lva.lt*

²*UAB „Magnum Veterinarija“, J. Urbšio g. 3, Panevėžys;*

³*National Food and Veterinary Risk Assessment Institute, J. Naujalio g. 21b, LT-48332 Kaunas.*

Summary. In average 2–3 weeks after birth some piglets may be ill with anaemia, if deficiency of iron (Fe) is not compensated by parenteral way. Amount of Fe³⁺ may vary from 7 to 200 mg/ml in parenteral antianemic products manufactured by pharmaceutical industry. The objective of the study was to assess efficacy of parenteral products with different amount of iron provided intramuscularly at dose of 35 mg/piglet (Group 1) twice and as a single dose of 200 mg/piglet (Group 2), while piglets in Group 3 were injected saline and served as control. The average weight of piglets in Group 1 at 20 days post injection (p.i.) was higher by 7.9 % and higher by 12.06 % in Group 2 compared to controls (P<0.05). Further, at 20 days p. i. number of red blood cells (RBC) and haemoglobin (Hb) in Group 1 decreased by 9.4% and by 21.7 % compared to results at day 0. At 20 days period p.i. the number of RBC in Group 2 increased by 72.0 % and the quantity of Hb by 42.2 % compared to day 0.

Parenteral antianemic medicinal products containing less than 100 mg of Fe³⁺ in 1 ml are not sufficiently effective prophylactic measure against iron deficiency anaemia.

Key words: red blood cells, haemoglobin, weight gain, antianemic products, suckling piglets.

Įvadas. Geležis – nepakeičiamas struktūrinis organizmo ląstelių, audinių ir fermentų elementas. Būdamas sudedamąja daugelio hemoproteinų dalimi, ji atlieka organizme daugybę gyvybiškai svarbių biologinių funkcijų. Hemoglobino geležis neša audiniams deguonį ir pašalina anglies dvideginį. Ji reikalinga DNR sintezei, yra svarbi katecholaminų metabolizmo ir kitoms gyvybiškai svarbioms biocheminėms reakcijoms. Fiziologiniu požiūriu visą organizme esančią geležį galima suskirstyti į funkcionuojančios geležies telkinį ir deponuotos geležies telkinį (geležies atsargas). Daugiausia geležies randama eritrocitų hemoglobine (toliau – Hb), o eritrocitų skaičius ir hemoglobino kiekis koreliuoja su geležies kiekiu organizme (Balsys, 1999).

Suaugusiems gyvūnams geležies stinga retai, jei pašaruose jos pakanka ir yra gerai pasisavinama (Szabo, Bilkei, 2002). Normaliai augintų paršavedžių atvesti paršeliai savo organuose ir audiniuose turi apie 50 mg geležies.

Per parą paršeliams jos reikia apie 7–10 mg, o su paršavedės pienu gauna ne daugiau kaip 1 mg. Taigi, praėjus 3–4 savaitėms, paršeliui ima trūkti apie 200 mg geležies. Su paršavedės pienu jis gauna tik 10–15 proc. reikalingo kiekio (vienam kilogramui priaugti reikia apie 21 mg Fe) (Карелин, 1983; Lemacher, Bosted, 1995).

Mažakraujyste susergera todėl, kad atvestų paršelių organizme geležies yra labai nedaug, jos nepakanka sparčiai augant, susidarant eritrocitams bei vystantis raumenims ir kaulams pirmąjį gyvenimo mėnesį (Ettle et al., 2008). Labai gausių vadų paršelių organizme geležies atsargų yra apie 50 proc. mažiau nei atvestų negausiose vadose. Be to, paršavedės piene geležies yra labai mažai ir jos nepakanka augančių paršelių organizmo poreikiams patenkinti. Dėl minėtų priežasčių atvestiems paršeliams būtina parenteriniu būdu švirkti geležies preparato, kuris būtų mikroelementu aprūpintų iki nujunkymo (Kay et al., 1980; Lemacher, Bosted, 1994; Egeli, Framstad,

1999; Schrama, 2000).

Parenteriniu būdu naudojami geležies preparatai – tai trivalentės geležies hidroksido zolio ir dažniausiai didelės molekulinės masės angliavandenių – dekstrano junginiai (USP XXVII, 1989). Geležies dekstraniniai preparatai skiriasi geležies kiekiu (nuo 7 iki 200 mg/ml), fizinėmis ir cheminėmis geležies ryšio su angliavandeniais savybėmis, klampumu, todėl jų farmakokinetika nėra visiškai identiška, tačiau antianeminis poveikis (sušvirkštus tokią pat dozę) yra panašus (Kay et al., 1980; Daykin et al., 1982; Garcia-Marin et al., 1990; Yao, Chen, 1994; Lotz-Artavia, Campabadal, 1987; Sjaastad et al., 1996; Vermeer et al., 2002).

Darbo tikslas – klinikiniais tyrimais įvertinti labai ženkliai geležies kiekiu besiskiriančių veterinarinių preparatų veiksmingumą nuo paršelių mažakraujystės dėl geležies trūkumo.

Medžiagos ir metodai. Tyrimai atlikti ūkininko kiaulių fermoje Lapėse, Kauno rajone, ir Lietuvos veterinarijos akademijos Eksperimentinės ir klinikinės farmakologijos laboratorijoje 2005 m. kovo–balandžio mėnesiais. Iš tiriamų gyvūnų savininko gautas raštiškas (informuoto asmens) sutikimas, o tyrimai atlikti laikantis Geros klinikinės praktikos taisyklių ir Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo reikalavimų (Žin., 1997, Nr. 108-2728).

GYVŪNAI. Tyrimui atrinkta 30 abiejų lyčių 3 dienų paršeliai žindukliai, laikyti prie paršavedžių ir iki 7 amžiaus dienos papildomo šėrimo negavę. Paršavedės šertos ūkyje gamintais koncentruotais pašarais, į kuriuos pridėta „Ukmergės biofabriko“ 4 proc. paršavedėms skirtos premikso ir sojų rupinių. Laikytos individualiuose garduose – fiksuotos. Vanduo neribotas, paršavedės šertos du kartus per dieną. Kiaulidėje temperatūra svyravo nuo 11 iki 14°C, o paršelių lizduose – 30–35°C. Apšvietimas – natūralus. Vienu metu paršiavimosi sektoriuje buvo 12 paršavedžių. Tyrimo metu fermoje, kur buvo atliekami tyrimai, infekcinių ir invazinių susirgimų neužregistruota.

TYRIMŲ TVARKA. Tiriamieji paršeliai iš trijų lizdų buvo atrenkami analogų principu (amžius, svoris, šėrimo ir laikymo sąlygos). Kiekvieno lizdo paršeliai sugrupuoti pagal lytį. Pirmojo lizdo kuiliukai ir antrojo lizdo kiaulaitės priskirtos I grupei, antrojo lizdo kuiliukai ir trečiojo lizdo kiaulaitės – II grupei, pirmojo lizdo kiaulaitės ir trečiojo lizdo kuiliukai – III grupei. I grupės paršeliams (n=10) švirkštamas vaistas „Suiferrovit“, II grupės (n=9) – „Eisen–Dextran–Komplex“. III grupės paršeliai (n=11) buvo kontroliniai ir papildomai negavo nei peroralinės, nei parenterinės geležies. Pirmąją tyrimo dieną visi paršeliai buvo pasverti, iš ausies paimti periferinio kraujo mėginiai eritrocitams ir Hb nustatyti, o I grupės paršeliams po oda sušvirkšta vaisto „Suiferrovit“ po 5 ml (35 mg Fe³⁺), II grupės – „Eisen–Dextran–Komplex“ po 2 ml (200 mg Fe³⁺) į raumenis. Po 13 dienų visų grupių paršeliai buvo sveriami, iš ausies imamas periferinis kraujas eritrocitams ir Hb nustatyti, o I grupės paršeliams antrą kartą po oda sušvirkšta vaisto „Suiferrovit“ po 5 ml (35 mg Fe³⁺). Nuo tyrimo pradžios praėjus 20 dienų, paršeliai buvo sveriami, imamas kraujas eritrocitų ir Hb kiekiui nustatyti.

Tyrimams naudoti veterinariniai vaistai „Suiferrovit“ (Biowet Pulawy Sp. z o. o., Lenkija, Ser. Nr. 9674), kurio viename mililitre yra 7 mg Fe³⁺ ir „Eisen–Dextran–Komplex“ (Atarost, Vokietija, Ser. Nr. 7652), kurio viename mililitre yra 100 mg Fe³⁺.

ANALIZĖS TVARKA. Eritrocitų skaičių (10¹²/l) ir hemoglobino kiekį (g/l) paršelių periferiniame kraujyje nustatėme foto kolorimetriiniu metodu interferenciniu fotometru „Clin-check plus“[®] (Hospitex Diagnostics S. r. l., Italija). Aparatas buvo validuotas su standartiniu reagentu. Paršeliai sverti elektroninėmis svarstyklėmis, kurių paklaida 0,02 kg.

STATISTINIAI SKAIČIAVIMAI. Gauti duomenys apdoroti variacinės statistikos metodais kompiuterine programa „GrafPad Prism 3.0“ (GrafPad Software Inc., 1996), apskaičiuoti vidurkiai (X), vidurkių paklaidos (Sx), standartinis nuokrypis (SD) ir vidurkių skirtumo patikimumas (p). Vidurkių skirtumai laikyti patikimais, kai p<0,05.

Tyrimo rezultatai. Prieš tyrimą vienas paršelis svėrė vidutiniškai 1,34–2,8 kg. Daugiausia svėrė II grupės (vidutiniškai 2,196 kg), o lengviausi buvo III grupės paršeliai (1,838 kg) (1 lentelė). Tiriamųjų grupių paršeliams sušvirkštus antianeminius preparatus, o kontrolinę grupę palikus palyginimui, svėrimai buvo pakartoti praėjus 13 dienų. Nustatyta, kad I grupės paršelių svorio vidurkis buvo 4,8 kg, t. y. 2,4 karto didesnis, nei tyrimo pradžioje; II grupės paršelių svorio vidurkis siekė 5,393 kg, arba 2,5 karto daugiau, o kontrolinės (III) grupės paršelių svorio vidurkis buvo 4,355 kg, arba 2,35 karto didesnis nei tyrimo pradžioje.

Analogiškai svėrimai atlikti praėjus 20 dienų nuo tyrimo pradžios. Gauti tokie rezultatai: paršeliams, kuriems buvo du kartus švirkštamas „Suiferrovit“, svorio vidurkis siekė 6,764 kg, švirkštus vaistą „Eisen–Dextran–Komplex“, paršelių svorio vidurkis buvo 7,756 kg, o kontrolinių – 5,808 kg. Iš svėrimo duomenų matyti, kad I grupės paršeliai tyrimo pabaigoje buvo 3,4 karto sunkesni nei eksperimento pradžioje, II grupės – 3,53, o kontrolinės, III grupės, – tik 3,15 karto.

Palyginti su kontroline grupe I grupės paršelių priesvoris per tyrimo laikotarpį buvo 7,94 proc. didesnis, o II grupės – 12,06 proc. (vidurkių skirtumai palyginti su kontrolinės grupės duomenimis statistiškai patikimi, p<0,05).

Tyrimo pradžioje I grupės paršelių kraujyje eritrocitų buvo nuo 3,51 iki 5,63·10¹²/l, II grupės – nuo 3,77 iki 4,72·10¹²/l, o kontrolinės, III grupės, – nuo 3,83 iki 7,01·10¹²/l (2 lentelė). Apskaičiavus vidurkius nustatyta, jog kraujyje tyrimo pradžioje daugiausia eritrocitų buvo III grupės paršelių kraujyje (5,42·10¹²/l), mažiausiai – II grupės (4,24·10¹²/l).

Praėjus 13 dienų nuo tyrimo pradžios, II grupės paršelių kraujyje eritrocitų skaičius išaugo labiausiai (1,8 karto palyginti su šios grupės pradiniais duomenimis), I grupės paršelių kraujyje eritrocitų padaugėjo 1,14 karto, o kontrolinės – išliko bemaž toks pat. Lyginant su III grupe per 13 dienų, II grupės paršelių kraujyje eritrocitų padaugėjo 80 proc. (p<0,0001), o I grupės – 14 proc.

1 lentelė. Paršelių kūno svorio kaita

Grupė	Rodikliai	Kūno svoris, kg		
		Prieš švirškščiant	Praėjus 13 d.	Praėjus 20 d.
I	Vidurkis, X	1,991	4,8 ¹	6,764 ^{1,2}
	SD	0,2865	0,8227	1,134
	Vidurkio paklaida, Sx	0,09061	0,2742	0,3781
II	Vidurkis, X	2,196 ²	5,393 ^{1,2}	7,756 ^{1,2}
	SD	0,3682	1,015	1,306
	Vidurkio paklaida, Sx	0,1227	0,3384	0,4354
III	Vidurkis, X	1,838	4,355 ¹	5,808 ¹
	SD	0,3788	0,9506	0,8515
	Vidurkio paklaida, Sx	0,1142	0,2866	0,2567

¹p<0,0001 lyginant su rodikliu tyrimo pradžioje; ²p<0,05 lyginant su III grupės rodikliu

2 lentelė. Paršelių eritrocitų kiekio kaita

Grupė	Rodikliai	Eritrocitų skaičius, 10 ¹² /l		
		Prieš švirškščiant	Praėjus 13 d.	Praėjus 20 d.
I	Vidurkis, X	4,267 ¹	4,88	3,865 ¹
	SD	1,425	2,334	2,942
	Vidurkio paklaida, Sx	0,4505	0,778	0,9806
II	Vidurkis, X	3,256	5,865 ^{2,3}	5,635 ^{2,3}
	SD	1,751	2,328	2,255
	Vidurkio paklaida, Sx	0,5836	0,7759	0,7517
III	Vidurkis, X	3,738	3,783	3,064
	SD	2,72	2,368	1,954
	Vidurkio paklaida, Sx	0,8201	0,7139	0,5892

¹p<0,05 lyginant su II grupės rodikliu; ²p<0,0001 lyginant su rodikliu tyrimo pradžioje; ³p<0,0001 lyginant su III grupės rodikliu

Praėjus 20 dienų, I grupės paršelių kraujyje eritrocitų buvo 9,43 proc. mažiau nei tyrimo pradžioje, II grupės – 72 proc. daugiau nei tyrimo pradžioje, o III grupės – 18 proc. mažiau.

Atlikę hemoglobino tyrimą nustatėme, kad pradžioje hemoglobino kiekis paršelių kraujyje buvo nuo 67,24 g/l iki 195,9 g/l (3 lentelė). Daugiausia jo nustatyta I grupės paršelių kraujyje, o mažiausiai – II grupės.

Praėjus 13 dienų, vidutinis hemoglobino kiekis I gru-

pės paršelių kraujyje sumažėjo 22 proc., II grupės – padidėjo 31,4 proc., o III grupės – sumažėjo 36 proc. palyginti su duomenimis prieš naudojant preparatus.

Praėjus 20 dienų nuo tyrimo pradžios, I grupės paršelių kraujyje hemoglobino kiekis nuo tyrimo pradžios sumažėjo 21,7 proc., II grupės – padaugėjo 1,42 karto, arba 42,2 proc., o III grupės – sumažėjo 1,8 karto, arba 44,1 proc.

3 lentelė. Paršelių hemoglobino kiekio kaita

Grupė	Rodikliai	Hb kiekis, g/l		
		Prieš švirškščiant	Praėjus 13 d.	Praėjus 20 d.
I	Vidurkis, X	111,3	86,78 ^{1,3}	87,11 ^{2,3}
	SD	35,02	15,06	42,43
	Vidurkio paklaida, Sx	11,07	5,021	14,14
II	Vidurkis, X	97,16	127,7 ^{4,5}	138,2 ^{4,6}
	SD	22,28	20,39	18,37
	Vidurkio paklaida, Sx	7,428	6,796	6,122
III	Vidurkis, X	101,1	64,62 ⁵	56,52 ⁶
	SD	34,63	20,85	16,59
	Vidurkio paklaida, Sx	10,44	6,287	5,001

¹p<0,001 lyginant su II grupės rodikliu; ²p<0,05 lyginant su II grupės rodikliu; ³p<0,05 lyginant su III grupės rodikliu; ⁴p<0,0001 lyginant su III grupės rodikliu; ⁵p<0,05 lyginant su rodikliu tyrimo pradžioje; ⁶p<0,001 lyginant su rodikliu tyrimo pradžioje

Rezultatų aptarimas. Išanalizavus Lietuvos Respublikoje registruotų parenterinių geležies dekstraninių veterinarinių vaistų informaciją, galima pastebėti, jog Fe^{3+} juose gali būti nuo 7 iki 200 mg/ml. Skirtingo geležies kiekio preparatai paršeliams nuo mažakraujystės turėtų būti nevienodai veiksmingi.

1980 m. R. M. Kay atliko tyrimą su 56 vadų 472 paršeliais. Eksperimento metu sudarytos dvi paršelių grupės, iš kurių pirmajai anemijos profilaktikos tikslu naudotas 200 mg Fe^{3+} dekstraninis preparatas, o antrajai grupei – atitinkamai 100 mg Fe^{3+} dekstrano turintis vaistas. Abu preparatai atitinkamoms paršelių grupėms švirkšti 1–4 gyvenimo dieną. Atjunkius paršelius (3 savaitių) pirmosios grupės paršelių hematologiniai rodikliai (eritrocitų skaičius, Hb koncentracija) buvo geresni nei antrosios, tačiau tyrimas parodė, kad 100 mg Fe^{3+} dekstrano preparatai taip pat pakankamai gerai saugo nuo anemijos. Įdomu tai, kad abiejų grupių paršelių priesvoris buvo vienodas (Kay et al., 1980).

Eritrocitų sveikų kiaulių kraujyje paprastai yra nuo 5,0 iki $7,5 \cdot 10^{12}/l$ (Sutkevičius, 2003). Analizuojant tyrimo metu gautus duomenų vidurkius, praėjus 20 dienų nuo tyrimo pradžios, visų tiriamų grupių paršelių eritrocitų skaičius nebuvo nukritęs žemiau fiziologinės normos. Analizuojant atskirų paršelių duomenis pastebėta, jog trims kontrolinės grupės paršeliams pasireiškė ryški eritropenija, I grupėje vienam paršeliui sumažėjo eritrocitų skaičius, o II grupėje visų paršelių eritrocitų skaičius atitiko normą ar net ją viršijo.

Sveikų kiaulių kraujyje Hb normaliomis sąlygomis yra nuo 90,0 iki 110,0 g/l (Sutkevičius, 2003). Analizuojant tyrimų duomenis galima daryti prielaidą, kad daugumos paršelių kraujyje Hb kiekis prieš tyrimą atitiko fiziologinę normą ar bent jau prie jos artėjo. Vėliau grupių rodikliai išsiskyrė. Ypač ryškus Hb mažėjimas nustatytas kontrolinėje grupėje. I grupės paršelių kraujyje Hb kiekis taip pat gan ženkliai sumažėjo, nors antianeminiai vaistai buvo skirti du kartus, o vidutinis Hb kiekis kraujyje praėjus 20 dienų nesiekė fiziologinės normos. Tai klinikinės mažakraujystės požymiai.

Geriausi rezultatai buvo II grupės paršelių, kuriems duotas vaistas „Eisen–Dextran–Komplex“. Hb kiekis tyrimo pabaigoje labai padidėjo – vidurkis viršijo fiziologinę normą, įprastą suaugusioms kiaulėms.

Apibendrinant tyrimo rezultatus galima teigti, kad tik atvestiems paršeliams būtina papildomai duoti geležies junginių. Profilaktiškai nuo mažakraujystės 70 mg/ml Fe^{3+} tikrai nepakanka.

Panašaus pobūdžio tyrimą 2002 metais Vengrijoje atliko P. Szabo. I grupės (2 344 vnt.) paršeliams nebuvo duoti jokie antianeminiai preparatai, o II grupės paršeliams (2 347 vnt.) trečią gyvenimo dieną į raumenis švirkštas vaistas „Ferriphor 10%“ (po 1,5 ml). Tyrimo metu buvo analizuojami prieaugio, sveikatingumo, gaišimo rodikliai, nustatoma Hb koncentracija kraujyje. Nustatyta, kad paršelių, kuriems trečią gyvenimo dieną švirkštas antianeminis vaistas, priesvoris, sveikata buvo ženkliai geresni nei kontrolinių ($p < 0,01$). II grupėje taip pat mažesnis paršelių gaišimo koeficientas ($p < 0,01$). Šios grupės paršelių kraujyje Hb koncentracija buvo daug di-

desnė nei kontrolinės ($p < 0,01$) (Szabo, Bilkei, 2002).

Antianeminių preparatų nauda paršelių gyvybingumui bei sveikatingumui yra akivaizdi. Gyvūnų laikytojui lieka pačiam pasirinkti tinkamiausią. Pagrindiniu kriterijumi, renkantis parenterinį vaistą, reikėtų laikyti Fe^{3+} kiekį, kuris neturėtų būti mažesnis nei 100 mg/ml.

Išvados.

1. Sušvirkštus 35 mg Fe^{3+} du kartus, paršelių svorio prieaugis po 20 dienų buvo 1,14 karto mažesnis, nei gavusių 200 mg Fe^{3+} vieną kartą.

2. Paršelių, kuriems duotas vaistas su mažesniu geležies kiekiu, eritrocitų skaičius 23 amžiaus dieną vidutiniškai buvo $3,86 \cdot 10^{12}/l$, o sušvirkštus vaistą su daugiau geležies – $5,63 \cdot 10^{12}/l$.

3. Sušvirkštus 35 mg Fe^{3+} du kartus, paršelių hemoglobino kiekis 23 amžiaus dieną buvo 87,11 g/l, o gavusių 200 mg Fe^{3+} vieną kartą – 138,2 g/l.

4. Parenteriniai antianeminiai vaistai, kurių Fe^{3+} kiekis nesiekia 100 mg/ml, yra nepakankamai veiksminga profilaktinė priemonė nuo paršelių mažakraujystės dėl geležies trūkumo.

Literatūra

- Balsys J. Anemijos. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 1999. P. 71–73.
- Daykin M. M., Griffiths A. J., Towler R. G. Evaluation of the parenteral iron requirement of early weaned pigs. *The Vet. Rec.*, 1982. Vol. 110. P. 535–537.
- Egeli A. K., Framstad T. An evaluation of iron-dextran supplementation in piglets administered by injection on the first, third or fourth day after birth. *Res. Vet. Sci.*, 1999. Vol. 66 (3). P. 179–184.
- Ettle T., Schlegel P., Roth F. X. Investigations on iron bioavailability of different sources and supply levels in piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl)*, 2008. Vol. 92 (1). P. 35–43.
- Garcia-Marin L. J., Allue J. R., Escudero A., Calvo J. J. Efecto de dos tratamientos diferentes de hierro (100 y 200 mg) en cerdas lactantes. *Med. Vet.*, 1990. Vol. 7. P. 605–612.
- Yao J. S., Chen Q. et coll. Effect of iron deficiency anaemia on immune functions in piglets. *Acta Vet. et Zoot. Sinica*, 1994. Vol. 25. P. 359–362.
- Kay R. M., Glead P. T., Patterson A., Sansom B. F. Effects of low level dosing of iron on the haemathology and growth rate of piglets. *The Vet. Rec.*, 1980. Vol. 106. P. 408–410.
- Lemacher S., Bosted H. The development of plasma iron concentration and hemoglobin content in piglets in the first three days of life and the significance of prenatal anemia. *Tierarztl. Prax.*, 1994. Vol. 22 (1). P. 39–45.
- Lemacher S., Bosted H. Development of the iron supply in suckling pigs under variable iron supplementation with regard to environmental conditions. *Tierarztl. Prax.*, 1995. Vol. 23 (5). P. 457–464.
- Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymas. *Žin.*, 1997. Nr. 108-2728.
- Lotz-Artavia J., Campabadal C. M. Efecto de diferentes dosis de hierro en lechones. *Cienc. Vet.*, Costa Rica, 1987. Vol. 9. P. 101–104.
- Schrama W. Effects of an additional iron injection on growth and humoral immunity of weanling pigs. *Livest. Prod. Sc.*, 2000. Vol. 67 (1–2). P. 31–39.
- Sjaastad O. V., Framstad T., Blom A. K. Effect of iron on erythropoietin production in anaemic piglets. *Acta Vet. Scand.*, 1996. Vol. 37. P. 133–138.
- Sutkevičius J. Veterinarinė klinikinė diagnostika. Kaunas: „Naujasis lankas“, 2003. P. 448–449.
- Szabo P., Bilkei G. Iron deficiency in outdoor pig production. *J. of Vet. Med.*, 2002. Vol. 49(7). P. 390–391.

16. The United States Pharmacopeia XVII. The National Formulary. United States Pharmacopeial Convention Inc., 1989. P. 721–722.
17. Vermeer J. E., Kuijpers A. H., Elbers A. R. Comparison of the efficacy of two different iron supplements for anemia prevention in piglets. Tijdschr. Diergeneeskd., 2002. Vol. 127 (4). P. 110–114.
18. Карелин А.И. Анемия поросят. Москва: Колос, 1983. С. 164.

Gauta 2008 05 12

Printa publikuoti 2008 07 22