

TADEUSZ BAKUŁA, ELZBIETA ZDUŃCZYK, FRANCISZEK PRZAŁA,
MACIEJ GAJEŃKI, HANNA KMITA-GŁAŻEWSKA, EWA SKORSKA-WYSZYŃSKA,
JERZY SOBCZAK*, MARIAN MIKULEWICZ*

Wpływ profilaktycznego podawania dożołądkowo roztworu HCl prosiętom osekcom na przyrosty i wskaźniki biochemiczne surowicy krwi*)

Zakład Higieny i Profilaktyki w Produkcji Zwierzęcej, Katedra Epizootologii Wydziału
Weterynaryjnego AR-T, 10-718 Olsztyn

* Zakład Rolny w Różnowie, 11-001 Dywity

Zapewnienie optymalnych warunków środowiskowych i żywieniowych w okresie postnatalnym i okołoodsadzeniowym w dużej mierze decyduje o ilości odchowanych prosiąt, o ich zdrowiu i przyrostach. Zmiany pH w żołądku mają często decydujące znaczenie w etiologii biegunek. W badaniach dotyczących analize soku żołądkowego nie wykazano wolnego HCl u nowo narodzonych prosiąt. Tłumaczono to niewielką sekrecją HCl jak również buforującymi właściwościami mleka, śliny, śluzówki żołądka, żółci czy soku trzustkowego. Sekrecja HCl nie jest na dostatecznie wysokim poziomie u prosiąt w wieku 2—4 tygodni (2, 4, 12, 14, 15). Przewód pokarmowy prosiąt nowo narodzonych w pierwszych kilkunastu godzinach absorbuje w całości drobinę immunoglobulin znajdujące się w sianie, których nie posiada w momencie urodzenia. Spowodowane to jest nieprzepuszczalnością przeciwciał przez sześciowarstwowe łożysko nabłonkowo-kosmówkowe u loch. Prosięta rodzą się więc nieprzygotowane immunologicznie do życia w środowisku zewnętrznym. Słaba zdolność sekrecji kwasu solnego, który uaktywnia między innymi enzymy proteolityczne, u nowo narodzonych prosiąt w pierwszych dniach życia jest korzystna, ponieważ obok innych przystosowań fizjologicznych jak obecność inhibitora tripsyny w sianie umożliwia prosiętom wchłanianie w całości ciał odpornościowych. Po kilku dniach życia prosiąt, procesy trwienne nasilają się i dlatego ilość wydzielającego się HCl nabiera znaczenia. Odgrywa też znaczną rolę jako jeden z czynników odporności alimetrycznej.

Celem wykonywanych oznaczeń biochemicznych surowicy krwi prosiąt było prześledzenie ewentualnych odchyłeń od norm fizjologicznych badanych wskaźników po podaniu 0,18% roztworu HCl dożołądkowo i wpływ na przyrosty masy ciała.

Materiał i metody

Badania wykonano w Zakładzie Rolnym w Różnowie o tradycyjnym systemie chowu z porodówkami wyposażonymi w klatki porodowe dla swni wykonane według wzoru użytkowego Nr 51460 (17).

*) Praca wykonana w ramach programu CPBR 10.17/IV

Materiałem badawczym były prosięta pochodzące od macior wielorasowych (wbp×pbz×złotnicka pstra) w wieku od 3 do 14 dnia życia. Do doświadczenia użyto 0,18% roztwór HCl, który był przygotowany ze stężonego (technicznego 36,6% HCl o ciężarze właściwym 1,18 g/cm³) rozcieńczonego wodą w stosunku 1:200 o pH=2. Poziom rozcieńczenia ustalono na podstawie wstępnych prób przeprowadzonych *in vitro* (stosując różne stężenia HCl) na białku jaja kurzego i paszy treściwej PR. Z wykonanych prób wynikało, że 0,36% i wyższe rozcieńczenia HCl mogą być zastosowane do maceracji paszy. Powyższe obserwacje były zgodne z wynikami otrzymanymi przez Greczkę (11). We wstępnych próbach wykonanych *in vitro* użyto 0,36% i 0,18% roztwór HCl. Podawano go prosiętom *per os* w wieku od 3 dnia życia, jednorazowo po 5 ml dziennie. Po czterech dniach prosięta podawano ubojowi. Z przeprowadzonych badań anatomopatologicznych wynikało, że podawanie kwasu o stężeniu 0,36% powodowało nekrotyczne zmiany w żołądku i jelitach, natomiast podawanie 0,18% HCl nie powodowało żadnych zmian anatomopatologicznych w przewodzie pokarmowym. Roztwór 0,18% HCl podawano do żołądka dwa razy dziennie prosiętom w wieku od 3 do 7 dnia w ilości 2 ml jednorazowo, powyżej 7 dnia życia jednorazową dawkę HCl zwiększono do 3 ml.

Badania wykonano na 42 prosiętach. Poddanych rutynowym zabiegom profilaktycznym, które podzielono na 3 grupy doświadczalne i 3 grupy kontrolne. Grupy tworzone w ten sposób, że dzielono prosięta w miocie na grupę doświadczalną, część zaś prosiąt kierowano do grupy kontrolnej. W grupie I od 3, w grupie II od 7, w grupie III od 10 dni życia rozpoczęto podawanie roztworu HCl, w grupie kontrolnej nie zadawano roztworu HCl. W 14 dniu życia od wszystkich prosiąt w grupach pobrano krew z żyły czołowej przedniej (*vena cava cranialis*) do badań biochemicznych. W grupie I i kontrolnej przeprowadzono badania biochemiczne krwi w 7 i 10 dniu życia prosiąt.

Pobraną krew po skrzepnięciu odwirowano i w otrzymanej surowicy oznaczono poziom sodu i potasu metodą fotometrii płomieniowej (23) zawartość wapnia metodą kolorymetryczną (19), zawartość fosforu nieorganicznego metodą kolorymetryczną z jonami Fe⁺⁺ (19), zawartość białka ogólnego kolorymetrycznie metodą biuretową (19), aktywność transaminaz AspAT i AlAT metodą Reitmana-Frankela (24), aktywność fosfatazy zasadowej (AP) metodą Bessey-Lowry (1), zawartość mocznika oznaczono kolorymetrycznie metodą kondensacji z dwuacetylomonooksymem (19). Otrzymane wyniki opracowano tabelarycznie w trzech tabelach po przeanalizowaniu statystycznym, metodą dwuczynnikową w układzie ortogonalnym z zastosowaniem testu t-Studenta. Liczbowe dane z wykonanych oznaczeń analizowano porównując wyniki I grupy w różnych terminach z kontrolnymi (tab. 1), oraz grupy doświadczalne między sobą (tab. 2). Analizowano również przyrostyienne masy prosiąt w grupach doświadczalnych i kontrolnych (tab. 3).

Tab. 1. Wybrane parametry biochemiczne i enzymatyczne surowicy krwi prosiąt otrzymujących od 3 dnia życia 0,18% w różnych dniach życia ($\bar{x} \pm s$)

Oznaczone parametry	7-dniowe		10-dniowe		14-dniowe	
	D	K	D	K	D	K
Białko ogólne	82,97 ± 12,98	87,00 ± 13,98	76,97 ^{**} ± 12,82	109,71 ± 19,43	76,62 ± 5,54	72,89 ± 2,62
Mocznik	3,16 ± 0,78	3,73 ± 1,66	4,43 ± 1,49	6,46 ± 2,02	2,93 ± 0,76	2,82 ± 0,54
AspAT	26,61 ± 6,07	25,02 ± 5,68	49,62 ± 14,12	48,45 ± 15,31	38,00 ± 10,35	35,96 ± 5,72
AlAT	28,02 ± 9,15	27,71 ± 6,79	32,37 ± 11,64	43,07 ± 13,88	23,82 ± 7,64	26,10 ± 3,63
AspAT/AlAT	0,949	0,903	1,533	1,124	1,595	1,377
AP	29,95 ± 21,70	41,08 ± 24,39	14,48 ^{**} ± 5,92	26,40 ± 12,70	178,50 ± 105,27	209,97 ± 79,42
Na	150,71 ^{**} ± 16,37	132,00 ± 17,96	125,71 ± 28,17	132,85 ± 26,17	146,20 ^{**} ± 7,82	169,80 ± 12,02
K	5,59 ± 1,03	4,67 ± 0,72	6,04 ± 1,80	5,88 ± 1,55	4,90 ± 0,43	5,35 ± 1,22
Na/K	26,927	27,095	20,793	22,589	29,812	31,71
Ca	3,86 ± 0,53	3,30 ± 0,04	3,93 ± 0,60	3,65 ± 0,70	2,90 ± 0,26	3,10 ± 0,38
K/Ca	1,440	1,473	1,535	1,611	1,68	1,72
P-nieorganiczny	2,82 ± 0,95	3,63 ± 0,35	3,76 ± 0,43	3,75 ± 0,32	2,26 ± 0,18	2,33 ± 0,57
Fe	62,28 ± 11,19	68,91 ± 16,01	37,35 ± 13,83	37,64 ± 12,55	13,70 ± 6,06	33,70 ± 26,17

Objaśnienia: D — grupy doświadczalne, K — grupy kontrolne, * — różnica statystycznie istotna $p \leq 0,05$, ** — różnica statystycznie wysoce istotna $p \leq 0,01$

Tab. 2. Wybrane parametry biochemiczne i enzymatyczne surowicy krwi prosiąt 14-dniowych po podaniu 0,18% HCl w różnych terminach ($\bar{x} \pm s$)

Oznaczone parametry	Rozpoczęcie podawania HCl			
	Gr I - 3 dnia życia	Gr II - 7 dnia życia	Gr III - 10 dnia życia	
Białko ogólne	g/l	76,62 ^{cc} ± 5,54	69,38 ^{cc} ± 8,09	101,14 ± 18,33
Mocznik	mmol/l	2,93 ± 0,76	1,59 ^{a,cc} ± 0,62	2,87 ± 0,39
AspAT	U/l	38,00 ± 10,53	23,16 ± 3,69	32,87 ± 6,53
AlAT	U/l	23,82 ± 7,64	25,03 ± 4,37	27,68 ± 4,78
AspAT / AlAT		1,595	1,125	1,187
AP	U/l	178,50 ^b ± 105,27	425,06 ± 233,57	51,15 ^{a,bb} ± 26,35
Na	mmol/l	146,20 ± 7,82	128,00 ^a ± 10,29	124,71 ± 50,86
K	mmol/l	4,90 ± 0,43	4,54 ± 0,61	4,86 ± 2,86
Na / K		29,812	28,193	25,639
Ca	mmol/l	2,90 ± 0,26	3,00 ± 0,35	3,71 ± 0,98
K / Ca		1,688	1,509	1,308
P-nieorganiczny	mmol/l	2,26 ^{bb,cc} ± 0,18	3,32 ± 0,90	3,58 ± 0,95
Fe	μmol/l	13,70 ^{bb} ± 6,06	30,50 ± 10,48	20,50 ± 15,71

Objaśnienia: I grupa a — różnica statystycznie istotna $p \leq 0,05$; aa — różnica statystycznie istotna $p \leq 0,01$. II grupa b — różnica statystycznie istotna $p \leq 0,05$, bb — różnica statystycznie istotna $p \leq 0,01$. III grupa c — różnica statystycznie istotna $p \leq 0,05$, cc — różnica statystycznie istotna $p \leq 0,01$

Tab. 3. Dzielne przyrosty masy prosiąt użytych do doświadczenia z zastosowaniem 0,18% HCl

Oznaczone parametry	Rozpoczęcie podawania HCl od:								
	Grupa I - 3 dnia życia			Grupa II - 7 dnia życia			Grupa III - 10 dnia życia		
	D	K	różnica	D	K	różnica	D	K	różnica
Srednia masa prosiąt w dniu rozpoczęcia doświadczenia kg	1,526	1,440	0,082 D > K	3,200	2,384	0,816 D > K	3,020	3,250	0,225 D < K
Srednia masa prosiąt w 14 dniu życia kg	4,440	3,400	1,040 D > K	4,540	4,580	0,040 D < K	4,140	4,320	0,18 D < K
Przyrosty dziennie kg	0,265	0,178	0,087 D > K	0,191	0,314	0,123 D < K	0,280	0,267	0,013 D > K

Objaśnienia: D - I, II, III - grupy doświadczalne, K - I, II, III - grupy kontrolne.

Wyniki i omówienie

Uzyskane wyniki przedstawione w 3 tabelach charakteryzują się dużą różnorodnością świadcząca o nieustabilizowanej całkowicie homeostazie ustrojowej prosiąt w pierwszym okresie życia. Podobne wnioski przedstawili Depta (5) oraz Gołębiowski i wsp. (10). Analizując wyniki tabeli 1 można zaobserwować dość istotne zmiany w poziomie, wielkości czy aktywności poszczególnych wskaźników oznaczanych w surowicy krwi pobranej w trzydniowych odstępach. W ciągu 2 tygodni prosięta podwajają swoją masę ciała (tab. 3). W tym okresie następują zmiany w funkcjonowaniu przewodu pokarmowego, nasilają się procesy przemiany materii o czym świadczyć może wzrost aktywności AspAT i AlAT szczególnie w 10 dniu życia (tab. 1) (10, 26). Wskaźnik de Ritisa (stosunek AspAT:AlAT) najbardziej korzystny wystąpił w 10 i 14 dniu życia w I grupie doświadczalnej (1,533 i 1,595), nieco niższy w grupie kontrolnej (1,124 i 1,377) (tab. 1). Jak podaje Więckowski i wsp. (26) stosunek AspAT/AlAT w granicach 1,5—1,8 świadczy o wydolności wątroby. Duży wzrost zawartości białka ogólnego w surowicy w 10 dniu w grupie kontrolnej \bar{x} 109,71 g/l (tab. 1) może świadczyć o zmniejszonej objętości osocza. Jak podaje Czarnocki (3) u prosiąt 3 tygodniowych następuje zmniejszenie objętości osocza w 37% i objętości elementów morfotycznych do 64% w stosunku do 1 kg masy ciała. Wyniki te potwierdził Depta (5), który otrzymał statystycznie istotny spadek objętości osocza i krwinek czerwonych w 6 i 21 dniu życia prosiąt. Poziom tego wskaźnika jest niższy i wynosi średnio 76,97 g/l (różnica statystycznie wysoce istotna) w grupie doświadczalnej po podaniu roztworu HCl. Potwierdzeniem wpływu HCl na poziom białka ogólnego mogą być wyniki uzyskane w grupie I i II odpowiednio (\bar{x} 76,62 g/l i \bar{x} 69,38 g/l) (tab. 2). W tych grupach prosięta otrzymywały dodatek HCl przez dłuższy okres czasu

(odpowiednio 7 i 11 dni). Porównując te wyniki można przypuszczać, że zadawanie HCl nie ma wpływu na poziom tego wskaźnika, który w III grupie (tab. 2) osiągnął dużo wyższą wartość \bar{x} 101,14 g/l. Wzrost poziomu białka ogólnego wpływa na wzrost poziomu mocznika, który w 10 dniu (tab. 1) osiąga wartość \bar{x} 6,46 mmol/l i świadczy o niewykorzystaniu białka ogólnego przez organizm prosiąt. Depta (5) podaje, że w pierwszym okresie życia prosiąt poziomy sodu i potasu są wartościami zmiennymi. W 10 dniu poziom sodu znacznie spada natomiast poziom potasu utrzymuje się w normie. Na podstawie stosunku sodu do potasu, możemy przypuszczać, że wystąpił niedobór hormonów kory nadnerczy (13) a jak wynika z badań Rubaja i wsp. (25) oraz Gajęckiego i wsp. (8) od poziomu tych hormonów zależy aktywność AP, który bierze udział w procesach kostnienia. W 10 dniu (tab. 1) aktywność AP w grupie K spada osiągając wartość (\bar{x} 14,48 U/l). Hamujące działanie na aktywność AP ma wzrost poziomu mocznika (9). Poziom wapnia i fosforu nieorganicznego podlega również znacznym wahaniom. W 7 i 10 dniu w grupie doświadczalnej poziom wapnia jest wyższy odpowiednio o 0,58 i 0,28 mmol/l niż w grupie kontrolnej. Natomiast w 14 dniu spada w obu grupach jednak więcej w grupie doświadczalnej o 0,20 mmol/l, niż w grupie kontrolnej (tab. 1). Na poziom wapnia w surowicy krwi może mieć wpływ wysoki poziom białka ogólnego (tab. 1) (2). Zmiany w zawartości fosforu nieorganicznego w surowicy krwi mogą mieć wpływ na aktywny transport sodu i jego zmieniający się poziom (5). W porównaniu do innych przedstawionych parametrów bardzo interesująco kształtuje się poziom żelaza w surowicy. W okresie objętym doświadczeniem, prosięta charakteryzują się wysoką aktywnością erytropoezy i wzmożonym zapotrzebowaniem organizmu na żelazo (7). Pewna ilość tego pierwiastka szczególnie w pierwszych dniach życia, pochodzi z niewielkich zapasów zmagazynowanych w wątrobie (7). Część jest

dostarczana w sianie i mleku w połączeniu z laktoferyną (6). Jak podaje Marcinkiewicz (20) wiąże ona żelazo 300 razy silniej niż transferyna (inne specyficzne białko obecne w surowicy i błonie śluzowej przewodu pokarmowego). Głównym źródłem żelaza jest domięśniowe podawanie w 3 dniu życia preparatu przeciwanemicznego (Suiferovit). Następstwem, jest wzrost ilości tego mikroelementu w surowicy w 7 dniu życia w grupie I (w grupach II i III krwi w tym dniu nie pobierano). Ciekawy, a zarazem trudny do interpretacji jest poziom żelaza w surowicy w 14 dniu życia w grupach I, II, III (tab. 2). Wchłanianie żelaza z przewodu pokarmowego nie zależy bowiem od poziomu w osoczu, lecz od ogólnej ilości żelaza zapasowego w organizmie (6). Niska jego zawartość w grupie I może być z jednej strony efektem lepszego wykorzystania żelaza w procesie erythropoezy. Łatwiejszy dostęp tego pierwiastka może wynikać z działania enzymów proteolitycznych (chymozyny i pepsyny A), zawartych w błonie śluzowej żołądka, na pokarm pobierany przez prosięta. Enzymy te do zapoczątkowania swojej działalności wymagają obecności jonów wodorowych (2). Z drugiej strony może być to również efekt przyhamowania dowozu tego mikroelementu jako skutku zbyt długiego podawania kwasu. Pewnym potwierdzeniem jest najwyższy poziom żelaza w surowicy w grupie II (tab. 2).

Zmienne wartości poziomu i aktywności badanych wskaźników być może są wynikiem bardzo stresorodnego charakteru eksperymentu (18).

Wnioski

1. Podawanie kwasu solnego sondą do żołądka jest bardzo stresorodne dla wrażliwych młodych prosiąt a jednocześnie uciążliwe i pracochłonne, dlatego nie może być zalecane w praktyce.

2. Uzupełnianie kwasowości soku żołądkowego być może wzmacnia procesy erythropoezy poprzez lepsze wykorzystanie żelaza i może zmniejsza możliwość wystąpienia zaburzeń w gospodarce wodnoelektrolitowej.

Piśmiennictwo

1. Bessey O. A., Lowry O. H., Brock M. J.: J. biol. Chem. 164, 321, 1946.
2. Cranwell P. D.: Proc. Austr. Soc. Anim. Prod. 15, 145, 1984.
3. Czarnocki J.: Współzależność między przyrostami ogólnej objętości krwi krążącej, erythropoezą i czasem życia krwienek u prosiąt w pierwszych tygodniach życia. Prac. dokt., WSR Olsztyn, 1963.
4. Debas H. T.: Physiology of the Gastrointestinal Tract. L. R. Johnson N. Y., 1987, s. 931.
5. Depta A.: Zesz. nauk. ART Olszt. 15, 43, 1984.
6. Dębowy J.: Medycyna Wet. 41, 406, 1985.
7. Furugouri K.: Jap. agric. Res. Q. 9, 171, 1975.
8. Gajęcki M., Parzała F., Zduńczyk E., Bakula T., Rodziejewicz M., Miłosz Z.: Medycyna Wet. 40, 600, 1984.
9. Glogowski J., Strzeżek J.: Medycyna Wet. 35, 34, 1979.
10. Gołębiowski St., Bratkowski A., Smolarz M.: Medycyna Wet. 35, 335, 1979.
11. Greczko J.: Mat. Sesji Nauk. „Noworodek a środowisko”, 1985, s. 199.
12. Hennig S. J.: Physiology of the Gastrointestinal Tract. L. R. Johanson N. Y., 1987, s. 285.

13. Homolka I.: Biochemia kliniczna. Interpretacja i metodyka. PZWL, Warszawa, 1971, s. 90.
14. Ito S.: Physiology of the Gastrointestinal Tract. L. R. Johnson N. Y., 1987, s. 817.
15. Johnson L. R.: Physiology of the Gastrointestinal Tract. L. R. Johnson N. Y., 1987, s. 301.
16. Komar E.: Medycyna Wet. 32, 619, 1976.
17. Kościński C., Sikupień K., Gajęcki M., Frackiewicz T.: Wzór użytkowy Nr W-63274, 19.12.1979, Urząd Patentowy PRL 1983.
18. Kowalski A., Fitko R., Zieliński H., Roszko E.: Medycyna Wet. 5, 313, 1988.
19. Krawczyński J., Osipiński T.: Laboratoryjne metody diagnostyczne. PZWL, Warszawa, 1967.
20. Marcinkiewicz J.: Post. Hig. 32, 605, 1978.
21. Nagórna-Stasiak B., Wiśliński M., Cybulski W., Reichert M., Łazuga-Adamczyk A., Wawrzyńska M.: Medycyna Wet. 42, 180, 1986.
22. Pejsak Z., Deptuła W., Giedroń A.: Prz. hod. 8, 1987.
23. Pinktetucz E.: Podstawowe badania laboratoryjne w chorobach zwierząt. PWRiL, Warszawa 1971, s. 59.
24. Reitman S., Frankiel S.: Am. J. clin. Path. 28, 561, 1957.
25. Rubaj B., Pinkiewicz E., Pietrzyk J.: Medycyna Wet. 20, 741, 1964.
26. Więckowski W., Kuliński A., Losiński T.: Medycyna Wet. 34, 172, 1978.

Adres autora: lek. wet. Tadeusz Bakula 10-718 Olsztyn-Kortowo DS 120/101.

Бакула Т., Здунчик Э., Пшала Ф., Гаенцкий М., Кмига-Глажевская Г., Скорская-Вьшиньская Э., Собчак Е., Микулевич М. — Влияние профилактического внутрижелудочного ввода раствора HCl поросётам-сосунам на привесы и биохимические показатели сыворотки крови

Исследования выполнили на 42 поросенках, разделенных на 3 подопытные и 3 контрольные группы. Поросятам из подопытных групп вводили зондом внутрижелудочно 0,18% HCl. Ввод кислоты начинали в группе I с 3, в группе II с 7, в группе III с 10 дня жизни, а закончили во всех группах в 14 день жизни. Кровь для лабораторных исследований брали на 14 день, а в группе I дополнительно на 7 и 10.

В результате проведенных исследований отметили, что увеличение кислотности желудочного сока через ввод HCl может влиять на интенсификацию процессов эритропоэза через лучшее использование железа, а также может уменьшить возможность появления расстройств водноэлектролитного хозяйства.

Изменчивость полученных результатов может свидетельствовать о нестабилизированном гомеостазе организма поросят, дополнительно нарушенном очень стрессородным характером эксперимента.

Bakula T., Zduńczyk E., Parzała F., Gajęcki M., Kmita-Głazewska H., Skorska-Wyszyńska E., Sobczak J., Mikulewicz M. — The influence of HCl solution given intragastrically on the weight gains and biochemical indices in the serum of piglets

The studies have been performed on 42 piglets divided into three experimental groups and appropriate controls. The piglets of the experimental groups were given intragastrically a 0.18% solution of HCl. The acid was being administered beginning from the third day (group I), the 7th day (group II) or 10th day (group III). The experiment was accomplished in all the groups of piglets aged 14 days. Blood for examinations was taken on day 14 and in group I additionally on day 7 and 10.

It was found that an increase of acidity of gastric juice due to HCl solution might influence the process of erythropoiesis by better iron utilization and might decrease the possibility of disturbances regarding water-electrolyte system. Variability of findings may indicate that homeostasis in piglets is unstable especially during stress following the experiment.