

FIZJOLOGIA ZWIERZĄT

WACŁAW CHMIEŁOWSKI, KRYSZYNA MORZYK

Poziom witaminy A w surowicy krwi i wątrobie kurcząt po doświadczalnym podaniu alfa-monochloronaftalenu

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR,
ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław

Summary

The level of vitamin A in blood serum and in the liver of chickens after experimental application of alpha-monochloronaphthalene

The effect of alpha-monochloronaphthalene (MCN) on the level of vitamin A in blood sera and a storage of this vitamin in the liver of chickens was assayed. The experimental birds were given directly into the gizzard the MCN at doses from 5 to 200 mg/kg bw for 2 weeks. The level of vitamin A was determined by the method of Carr-Price four times: before the experiment, after the application of the two last doses of the MCN and after 2 and 4 weeks after the application of the last dose of the preparate. It was found that the MCN applied in high doses (100–200 mg/kg bw/day) decreased significantly the level of vitamin A in blood and in the liver. The decrease of the vitamin A in blood persisted for longer time, and this level did not return to the initial value by end of the experiment.

Problem skażenia zwierząt rzeźnych, w tym drobiu, grupą związków należących do węglowodorów cyklicznych i ich połączeń z halogenami, jest problemem złożonym i może dotyczyć różnych grup związków o niejednakowym przeznaczeniu. Należą do nich polichlorobifenyle (PCB), polichlorotrifenyle (PCT), polichloronaftaleny (PCN). Wszystkie te związki mają szerokie zastosowanie w przemyśle (2, 5) i mogą występować w paszy jako zanieczyszczenia przemysłowe (5, 6). Przy skażeniu zwierząt hodowlanych wykazują one szczególnie destruktywne działanie na narządy mięsne (1, 2, 5), zwłaszcza na wątrobę (5, 8, 9), a u drobiu mogą być przyczyną choroby obrzękowej (13, 14, 15). Liczne badania wykazały, że jednym z objawów zatrucia PCN jest obniżenie poziomu witaminy A we krwi, co zaobserwowano u bydła (10, 11, 16) i świń (8, 9). Cytowane badania dotyczyły różnorodnych polichloronaftalenów, występujących najczęściej w mieszaninie, o bardzo zróżnicowanej zawartości chloru w cząsteczce.

Celem niniejszego opracowania było określenie wpływu alfa-monochloronaftalenu (MCN) na poziom witaminy A we krwi i zdolność jej magazynowania w wątrobie kurcząt.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na kurczętach rasy polskiej Astra B w wieku 2 tygodni, pochodzących z jednorodnego stada, o masie 615 ± 65 g, które losowo podzielono na sześć grup doświadczalnych i grupę kontrolną. Ptakom doświadczalnym podawano przez 14 dni, w odstępach jednodniowych monochloronaftalen (produkcji firmy Aldrich) o czystości 99,5%, bezpośrednio sondą do wola, w postaci roztworu w glikolu propylenowym z dodatkiem 1% alkoholu etylowego. Stosowano różne dawki od 5 do 200 mg na kilogram masy ciała (tab. 1 i 2). Łącznie kurczęta otrzymały, w zależności od grupy doświadczalnej od 70 do 2800 mg MCN/kg masy ciała. Grupa kontrolna otrzymywała glikol propylenowy + 1% alkoholu etylowego w objętości 14×2 cm³. Przez cały czas doświadczenia kurczęta były karmione

paszą DKA-Finisz. Łącznie doświadczenie przeprowadzono na 196 kurczętach.

Oznaczenie poziomu witaminy A przeprowadzono czterokrotnie: przed rozpoczęciem doświadczenia, po podaniu ostatnich dawek MCN oraz po 2 i 4 tygodniach od podania ostatniej dawki. Krew do badań pobierano z żyły skrzydłowej, a wątrobę po podaniu kurcząt ubojowi diagnostycznemu. Dodatkowo przeprowadzono wrywkowe badania histopatologiczne wątroby (u kurcząt grupy 5 i 6).

Witaminę A oznaczano wg metody Carr-Price'a (3) z użyciem trójchlorku antymonu. Po wywołaniu reakcji barwnej ekstynkcję mierzono w fotokolorymetrze Specol, przy długości fali 620 nm. Poziom witaminy A podano w jednostkach międzynarodowych na 100 cm³ krwi lub na 1 g tkanki wątrobowej. Wyniki oznaczeń poddano testowi wielokrotnemu dla sprawdzenia istotności różnic w grupach wyznaczonych przez terminy badań oraz dawki preparatu.

Wyniki i omówienie

Wyniki doświadczeń zebrano w tab. 1 i 2. Analizując otrzymane wyniki w poszczególnych grupach doświadczalnych stwierdzić można, że zastosowanie niskich dawek MCN (grupy 1–3) nie miało wpływu na poziom witaminy A we krwi kurcząt (tab. 1). Istotność różnic wykazano natomiast w grupach 4–6. Utrzymywała się ona do końca doświadczenia (grupa 6) i charakteryzowała obniżenie poziomu witaminy A. W doświadczeniu daje się zauważyć, poparty obliczeniami statystycznymi, stały wzrost poziomu witaminy A w grupie kontrolnej. Podobnie zachował się poziom witaminy A w grupie 1 i 2, gdzie również stwierdzono jego wzrost.

Analizując poziom witaminy A w grupach doświadczalnych w poszczególnych terminach badań, daje się zauważyć spadek poziomu witaminy A po podaniu ostatniej dawki MCN w grupach 3–6. To obniżenie poziomu witaminy A ma charakter stały i utrzymuje się do końca doświadczenia. Przy małych dawkach MCN (grupy 1 i 2) nie stwierdzono istotności różnic w porównaniu z grupą kontrolną.

W tab. 2 zebrano wyniki oznaczania poziomu witaminy A w wątrobie kurcząt. Ogólna tendencja jest podobna. W grupie kontrolnej stwierdzono stały wzrost poziomu witaminy A. W grupach 1–4 również stwierdzono wzrost poziomu badanej witaminy, ale dopiero po 2 i 4 tygodniach od podania ostatniej dawki MCN. W grupach 5 i 6, gdzie kurczętom podano MCN odpowiednio w dawce 100 i 200 mg/kg masy ciała, po podaniu ostatniej dawki stwierdzono istotne obniżenie poziomu witaminy A, a wzrost zaobserwowano dopiero w ostatnim terminie badań tzn. po 4 tygodniach od podania ostatniej dawki MCN. Wnioskować stąd można, że wpływ MCN na zdolność magazynowania witaminy A w wątrobie kurcząt jest słabiej zaznaczony niż jego wpływ na poziom tej witaminy w surowicy krwi.

Należy zaznaczyć, że w grupie 6, której podano najwyższe dawki MCN, zanotowano trzy przypadki padnięcia kurcząt (w 6, 12 i 15 dniu doświadczenia). W wątrobach tych kurcząt nie badano poziomu witaminy A.

Tab. 1. Średnie ($\bar{x} \pm s$) poziomy witaminy A (j.m./100 cm³) we krwi kurcząt (n = 28) po doświadczalnym podaniu monochloronaftalenu (MCN)

Nr grupy	Dawka MCN w mg/kg	Oznaczenia w czasie							
		przed podaniem MCN		po ostatniej dawce MCN		po 2 tyg.		po 4 tyg.	
1	$\frac{14 \times 5}{70}$	130,9	3,27	137,4	3,96	149,3	3,45 A	168,1	4,40 B
2	$\frac{14 \times 10}{140}$	121,3	3,94	129,3	3,31	133,7	3,94	150,4	4,94 A
3	$\frac{14 \times 25}{350}$	115,4	4,06	111,0	3,62 a	110,0	4,56 a	130,6	4,62 a
4	$\frac{14 \times 50}{700}$	127,7	4,88	104,3	4,24 A a	100,0	4,72 A a	122,9	4,34 a
5	$\frac{14 \times 100}{1400}$	125,7	4,53	86,0	5,55 A b	85,4	4,11 A b	112,3	4,26 a
6	$\frac{14 \times 200}{2800}$	127,7	3,66	75,1	4,82 A b	72,4	6,53 A b	89,6	5,69 A b
7	Grupa kontrolna	127,5	3,23	141,2	2,39	151,2	2,39 A	166,2	5,15 A

Objaśnienia: a, b — istotności różnic między grupami doświadczalnymi przy $p \leq 0,05$; A, B — istotności różnic pomiędzy terminami badań w obrębie poszczególnych grup doświadczalnych przy $p \leq 0,05$.

Tab. 2. Średnie ($\bar{x} \pm s$) poziomy witaminy A (j.m./g świeżej tkanki) w wątrobie kurcząt (n = 28) po doświadczalnym podaniu monochloronaftalenu (MCN)

Nr grupy	Dawka MCN w mg/kg	Oznaczenia w czasie							
		przed podaniem MCN		po ostatniej dawce MCN		po 2 tyg.		po 4 tyg.	
1	$\frac{14 \times 5}{70}$	664,4	12,56	702,9	9,99	775,3	13,61 A	848,7	12,69 A
2	$\frac{14 \times 10}{140}$	602,4	10,30	611,0	8,86 a	652,5	13,30 a	741,4	11,50 A a
3	$\frac{14 \times 25}{350}$	591,2	5,50	588,5	17,36 a	736,3	19,01 A	810,0	17,60 A
4	$\frac{14 \times 50}{700}$	630,0	12,15	564,0	17,84 a	711,1	10,21 A	782,2	23,18 B
5	$\frac{14 \times 100}{1400}$	624,1	11,83	542,5	22,59 A a	671,3	15,86 a	739,7	16,64 B a
6	$\frac{14 \times 200}{2800}$	614,2	20,81	510,4	12,83 A a	662,8	22,41 a	726,1	15,61 B a
7	Grupa kontrolna	611,8	16,20	694,0	13,84 A	777,3	14,59 B	860,3	22,23 C

Objaśnienia: a — istotności różnic między grupami doświadczalnymi przy $p \leq 0,05$; A, B, C — istotności różnic pomiędzy terminami badań w obrębie poszczególnych grup doświadczalnych przy $p \leq 0,05$.

Ponieważ dane literaturowe dotyczą wpływu PCN na poziom witaminy A u innych gatunków zwierząt (8, 9, 10, 11, 16) trudno jest porównywać uzyskane wyniki.

Diedrick i wsp. (4) analizowali wpływ octachloronaftalenu na poziom witaminy A i E u szczurów. Stwierdzili spadek poziomu witaminy A w wątrobie, ale nie zmieniony poziom witamin A i E we krwi. Hansel i wsp. (7) donoszą, że podane mieszaniny izomerów PCN powoduje gwałtowny spadek poziomu witaminy A w surowicy krwi zwierząt doświadczalnych. Według tych autorów niski poziom witaminy A utrzymywał się jesz-

cze przez miesiąc po zaprzestaniu podawania PCN, przy czym równocześnie wystąpiła hiperkeratoza naskórka. Podobne zachowanie się poziomu witaminy A stwierdzono w opisywanym doświadczeniu w grupie 6, gdzie do końca doświadczenia utrzymywał się niski poziom witaminy A, istotnie różniący się od poziomu wyjściowego. Podobne tendencje wystąpiły w grupie 5, chociaż nieco mniej wyraźnie. Po 4 tygodniach od podania ostatniej dawki MCN poziom witaminy A w surowicy krwi był liczbowo niższy od wyjściowego, chociaż statystycznie nieistotnie.

Prezentowane wyniki badań dowodzą stałej tendencji

do wzrostu poziomu witaminy A w wątrobie i surowicy krwi, co szczególnie widoczne jest w grupach kontrolnych, które otrzymywały glikol propylenowy + 1% alkoholu etylowego, co mogłoby sugerować bodźcowe działanie tych związków na poziom witaminy A. Adamczyk i Chmielowski (1) w badaniach nad wpływem PCB na poziom witaminy A w wątrobie kurcząt jako rozpuszczalnika PCB również stosowali glikol propylenowy, uznawany powszechnie za substancję obojętną dla zwierząt doświadczalnych. Nie wydaje się również, aby 1% dodatek alkoholu etylowego miał istotne znaczenie. W doświadczeniu tak dobrano stężenia MCN w roztworach, aby ptaki otrzymały, w zależności od masy ciała od 1 do 2 cm³ roztworu, co powodowało, że dawka alkoholu mieściła się w granicach 10 do 20 mm³ dziennie. Wydaje się, że stały wzrost poziomu witaminy A był głównie uzależniony od stosowanej paszy.

Doświadczenia wielu autorów (5, 13, 14, 15) wykazały, że najbardziej toksyczne dla kurcząt są tetra-, penta- i heksachloronafталeny. Cytowani autorzy donoszą o niskiej toksyczności monochloronafталenu, natomiast danych na temat wpływu MCN na magazynowanie witaminy A w organizmie kurcząt w dostępnej literaturze nie znaleziono.

W opisywanym doświadczeniu u kurcząt nie stwierdzono objawów hiperkeratozy. Wyrywkowe badania histopatologiczne wątroby kurcząt grupy 5 i 6, wykonane po podaniu ostatniej dawki MCN, wykazały piankowość cytoplazmy hepatocytów oraz nacieczenia tłuszczowe w pojedynczych hepatocytach. Podobne badania wykonane w 2 tygodnie później wykazały wzrost ilości grudek chłonnych, namnożenie się komórek układu RES oraz drobne wylewy krwawe do mięszu narządu

z obecnością ziaren hemosyderyny. Opisane zmiany świadczyć mogą o wzbudzeniu odporności komórkowej ustroju.

Wnioski

1. Alfa-monochloronafталen w wysokich dawkach (100—200 mg/kg masy ciała/dzień) powoduje obniżenie poziomu witaminy A we krwi i w wątrobie. Obniżenie poziomu witaminy A nie ma charakteru stałego.

2. Podawanie alfa-monochloronafталenu w niskich dawkach (5—10 mg/kg masy ciała/dzień) nie wpływa w istotny sposób na poziom witaminy A we krwi i wątrobie kurcząt.

Piśmiennictwo

1. Adamczyk E., Chmielowski W.: Biul. VI Zjazdu PTNW, Wrocław 1, 2, 1978.
2. Chmielowski W.: Zycie wet. (w druku).
3. Carr F., Price E.: J. Biochem. 29, 497, 1926.
4. Diedrick R. E., Bieri J. G., Cardenas R. R. Jr.: J. Nutr. 57, 287, 1955.
5. Goldstein J. A.: Halogenated biphenyls, terphenyls, naphthalens, dobenzodioxins and related products. Elsevier North-Holland Biomedical Press, 1980.
6. Gregory R. P., Wise J. C., Sikes D.: J. Am. Vet. Med. Ass. 125, 244, 1954.
7. Hansel W., Mc Entec K.: J. Dairy Sci. 38, 875, 1955.
8. Hoekstra W. G., Dicke R. J., Phillips P. H.: Am. J. Vet. Res. 15, 47, 1954.
9. Huber W. G., Link R. P.: Toxicol. Appl. Pharmac. 4, 257, 1962.
10. Kennedy Ph. A., Roberts D. J.: J. Chrom. 249, 257, 1982.
11. Kimbrough R. D.: Arch. Environ. Health 25, 125, 1972.
12. Marsh C. L., Olson C. Jr., Blore C. I.: Am. J. Vet. Res. 17, 410, 1956.
13. Pudelkiewicz W. J., Boucher R. V., Callenback E. W., Miller R. C.: Poultry Sci. 37, 185, 1958.
14. Pudelkiewicz W. J., Boucher R. V., Callenback E. W., Miller R. C.: Poultry Sci. 38, 424, 1959.
15. Simpson C. F., Oritchard W. R., Harms R. H.: J. Am. Vet. Med. Ass. 134, 410, 1959.
16. Welsh D. J.: Am. J. Med. Technol. 23, 43, 1957.

Adres autora: dr Wacław Chmielowski, ul. Próchnika 68/4, 53-530 Wrocław

ZBIGNIEW JABŁONOWSKI, HENRYKA OLENDER,
FRANCISZEK PRZAŁA*, KRZYSZTOF SUDOŁ

Stężenie witaminy C i ryboflawiny w wątrobie prosiąt w wieku 28–56 dni żywionych paszą z dodatkiem HCl i nie zakwaszoną*)

Katedra Biologii Ogólnej Instytutu Biologii WSP, ul. Żołnierska 14, 10-561 Olsztyn
* Zakład Higieny i Profilaktyki w Produkcji Zwierzęcej, Katedra Epizootologii Wydziału Weterynaryjnego AR-T, 10-718 Olsztyn

Summary

The content of vitamin C and riboflavin in livers of piglets at the age of 28–56 days fed fodder enriched with HCl or unacidified fodder

The assays were performed on 40 piglets divided into 10 equal groups. Half of the group received food with exogenous HCl. The rest of the animals served as a control. Piglets were gross anatomically examined at the age of 28, 35, 49 and 56 days of life. The content of vitamin C was determined by the method of Roe et al., (Glick, 4) and riboflavin by the method of Bessey et al. (2).

Age and addition of HCl into food did not affect the level of vitamin C in the liver of piglets. However, the content of riboflavin in the livers of piglets receiving HCl at the age of 49 and 52 days was higher comparing to control animals.

Na stan fizjologiczny prosiąt w okresie podszadzeniowym ma wyraźny wpływ sposób żywienia loch. Przy prawidłowym żywieniu trzody chlewnej odgry-

wają ważną rolę różne czynniki, w tym między innymi właściwe proporcje między zawartością witamin i mikroelementów w paszy (9). Dane piśmiennictwa dotyczące wpływu witaminy C i ryboflawiny na prosięta oraz zachowanie się obu witamin w ich organizmie są nieliczne. Zaobserwowano, że mleko świń zawiera dużo kwasu askorbinowego i innych witamin. Poziom ten utrzymuje się przez dość długi czas okresu laktacji. Wykazano, że istnieje duże zapotrzebowanie prosiąt na wit. C. Wynika to prawdopodobnie z niedostatecznej jej syntezy w organizmie prosiąt (7, 8, 9). Większość witamin, które są niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju zwierząt musi być dostarczana z zewnątrz. Jednak witaminy z grupy B są syntetyzowane przez mikroflorę przewodu pokarmowego, natomiast kwas askorbinowy przez własne układy enzymatyczne (5). Zaobserwowano, że podawanie witaminy C było przyczyną wzrostu jej stężenia w osoczu świń. Brak było jednak korelacji z przyrostami masy ciała tych prosiąt (13). Głównym ma-

*) Praca wykonana w ramach programu CPBR 10.17/IV 3.