

14. Mills G. C., Summers L. B.: Arch. Biochem. Biophys. 84, 7, 1959.
15. Molander D. W.: Preliminary Report Ann. Int. Med. 41, 1159, 1954.
16. Patyra S., Kurek A., Kossakowski S.: Medycyna Wet. 30, 478, 1974.
17. Patyra S., Kossakowski S., Stryczek J.: Medycyna Wet. 30, 10, 1974.
18. Poloz D. D., Nikolaev K. A.: Sel-Choz. Biol. 8, 2, 219, 1973.
19. Savateev J. V., Brestkina L. M., Tonkopij W. D., Pozarisskaja T. D., Bralov S. F.: Farmak. Toks. 6, 738, 1972.
20. Snow D. H., Watson A. D. J.: Aust. vet. J. 49, 113, 1973.
21. Szczesny T.: Bull. vet. Inst. Pulawy 17, 3-4, 103, 1973.

Adres autora: dr Jadwiga Smigielska, ul. Kolobrzecka 326 m. 76, 10-432 Olsztyn.

#### Смигельска Я. — Влияние препарата „Фосхлор R-20” на содержание свободных нуклеотидов в эритроцитах и показатели гемограммы у кроликов.

Исследования были проведены на 20 кроликах в 2 экспериментальных группах. „Фосхлор R-20” вводился животным обеих групп однократно во внутримышечной инъекции в количестве, соответствующем 50 и 100 мг действующего начала/кг веса тела. Биохимические и гематологические исследования крови проводились до введения „Фосхлора” и на 7, 14 и 21 день после инъекции.

Был обнаружен существенный рост уровня АТФ, суммы адениновых нуклеотидов, NAD и NADP, а

также полного фосфора в эритроцитах кроликов обеих групп. Эти изменения показывали зависимость от величины дозы и времени действия примененного препарата. Относительно гемограммы наблюдалось у животных незначительное понижение уровня гемоглобина, гематокритного числа, числа эритроцитов и лейкоцитов, а также отчетливо отмечающийся рост числа ретикулоцитов в периферической крови.

#### Smigielska J. — The influence of „Foschlor R-20” on the content of free nucleotides in red blood cells and haemogram indices in rabbits.

The studies were performed on 20 rabbits divided into two experimental groups. „Foschlor R-20” was injected intramuscularly once at the dose of 50 or 100 mg of an active substance per kg of body weight. Biochemical and haematological examinations were done at 0, 7, 14 and 21 days since the injection.

In all animals was observed a significant increase of the level of ATP, a total amount of adenine nucleotides, NAD, NADP and total phosphate in red blood cells. The above mentioned changes depended on the dose and time of faction of the drug. Haemogram of animals of both groups revealed a slight decrease of haemoglobin level, haematocrit, number of red and white cells and a clearly distinguished increase of the number of reticulocytes in circulating blood.

MICHAŁ MAZURKIEWICZ, JÓZEF NICPOŃ, STANISŁAW TRONINA, ZENON WACHNIK

## Wpływ $\text{NaHCO}_3$ na stan czynnościowy nerek u kur

Z Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Z Instytutu Patologii i Terapii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Szerokie zainteresowanie  $\text{NaHCO}_3$  w produkcji drobiarskiej było uwarunkowane doniesieniami o jego dodatnim wpływie na nieśność (2, 6), poprawę jakości skorup jajowych (3, 6) oraz zwiększaniu dynamiki wzrostu ptaków (20). Preparat ten zalecano również w terapii skazy moczowej (4, 5).

Z dalszych jednak badań wynika, że  $\text{NaHCO}_3$  może również wywierać niekorzystne działanie na organizm ptaków. Wykazano, że podawanie tego preparatu może być przyczyną zatruc ptaków (18, 23), wystąpienia u nich skazy moczowej (1, 8, 11) lub oddziaływania rujopędnego (19).

Kontynuując dotychczasowe badania (8, 10, 11) nad ubocznym działaniem  $\text{NaHCO}_3$  na organizm ptaków w niniejszej pracy postanowiono ocenić wpływ tego preparatu na stan czynnościowy nerek.

#### Materiał i metody

Badania wykonano na dwu grupach liczących każdą po 10 kur w wieku 4 miesiące, rasy: DWCxWR. Jednej grupie ptaków podawano  $\text{NaHCO}_3$  w postaci 1% dodatku do wody pitnej — przez 2 tygodnie, następnie 1,5% — do 12 tygodni oraz 2,5% wodny roztwór — przez kolejne 8 tygodni (łącznie czas podawania  $\text{NaHCO}_3$  wynosił 20 tygodni). Druga grupa ptaków nie otrzymywała  $\text{NaHCO}_3$ , służąc jako kontrola. Paszę (mieszanka „DH”) podawano ptakom *ad libitum*.

Przez cały okres badań prowadzono obserwacje kliniczne oraz po 2, 5, 12 i 20 tygodniach podawania  $\text{NaHCO}_3$  kontrolowano przyrosty wagowe oraz wykonano badania laboratoryjne (określono parametry równowagi kwasowo-zasadowej w krwi żyłnej, poziom hemoglobiny, wskaźnik hematokrytowy oraz zawartość w surowicy krwi białka całkowitego, kwasu moczowego i jonów:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Cl}^-$ ). Oznaczono również clearance PAH i inuliny, obliczono wielkość frakcji filtracyjnej (FF) oraz przepływ krwi przez nerki<sup>(RBF)</sup>.

Krew do badań pobierano z żyły skrzydłowej, przed rannym karmieniem. Poziom sodu, potasu i wapnia w surowicy krwi oznaczano przy użyciu fotometru płomieniowego, chlorki miareczkowo metodą Rusznyaka (21), a białko całkowite metodą biurową wg Wolfsona i wsp. (24). Wszystkie pozostałe oznaczenia wykonano zgodnie z metodyką podaną we wcześniejszej publikacji (9).

Uzyskane wyniki badań opracowano statystycznie przy użyciu metody analizy wariancji (17).

Ptaki padłe w trakcie doświadczenia oraz pozostałe, po jego zakończeniu poddano badaniom anatomico-patologicznym. Ponadto pobrano od nich wycinki z nerek i jelit do badań histopatologicznych.

#### Wyniki i omówienie

Pierwsze objawy kliniczne ubocznego wpływu  $\text{NaHCO}_3$  na ptaki zauważono w 19 tygodniu doświadczenia. Z badanej grupy ptaków 2 kury padły w ostatnich dniach 20 tygodnia podawania  $\text{NaHCO}_3$ , a u pozostałych ptaków obserwo-

wano w tym czasie posmutnienie, zmniejszony apetyt oraz biegunkę.

W badaniach kontrolnych, wykonanych w 2, 5 i 12 tygodniu doświadczenia, ptaki otrzymujące NaHCO<sub>3</sub> wykazywały lepsze w porównaniu do grupy kontrolnej przyrosty wagowe (tab. 1). Ciężar ciała był jednak niższy w ostatnim badaniu, wskutek rozwijającego się już procesu chorobowego.

Tab. 1. Wpływ podawania NaHCO<sub>3</sub> na ciężar badanych ptaków (kg) (wartości średnie; ± odchylenie standardowe)

Ptaki	Tygodnie badań				
	0	2	5	12	20
Kontrolne	3,42 ± 0,22	3,66 ± 0,23	3,81 ± 0,26	3,93 ± 0,29	4,21 ± 0,19
Otrzymujące NaHCO <sub>3</sub>	3,22 ± 0,16	3,59 ± 0,23	3,91 ± 0,25	4,00 ± 0,39	4,01 ± 0,31

Badaniem anatomo-patologicznym u ptaków padłych oraz u 2 sztuk zgładzonych po zakończeniu badań wykazano zmiany morfologiczne, odpowiadające formie nerkowej skazy moczonowej. U tych też ptaków badaniem histopatologicznym stwierdzono śródmiąższowe, nieswoiste zapalenie nerek z dużą ilością komórek histio-limfocytarnych oraz pełną destrukcją w tych miejscach nefronów. Występowało również

Tab. 2. Poziom hemoglobiny oraz zachowanie się wskaźników równowagi kwasowo-zasadowej u kur pod wpływem NaHCO<sub>3</sub> (wartości średnie; ± odchylenie standardowe)

Wskaźnik	Ptaki kontrolne				Ptaki otrzymujące NaHCO <sub>3</sub>			
	Tygodnie badań							
	2	5	12	20	2	5	12	20
Hemoglobina (g%)	10,57 ± 0,67	12,32 ± 1,23	11,38 ± 0,79	12,36 ± 1,04	10,90 ± 1,14	12,10 ± 0,66	13,30* ± 1,30	14,00** ± 2,31
pH	7,28 ± 0,06	7,28 ± 0,05	7,30 ± 0,04	7,32 ± 0,03	7,24 ± 0,03	7,34 ± 0,06	7,29 ± 0,03	7,37 ± 0,04
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	45,83 ± 5,43	45,93 ± 13,44	53,50 ± 6,55	41,20 ± 6,27	54,20 ± 8,13	26,53 ± 10,37	55,00 ± 10,41	54,00** ± 3,53
HCO <sub>3</sub> akt. (mEq/L)	18,92 ± 2,01	22,15 ± 1,17	22,08 ± 2,62	17,94 ± 1,80	19,50 ± 3,63	22,00 ± 2,16	21,75 ± 2,97	26,30** ± 3,53
BE (mEq/L)	8,00 ± 2,72	5,16 ± 1,40	4,72 ± 2,83	-8,32 ± 1,35	8,46 ± 4,34	4,35 ± 3,32	5,23 ± 2,57	8,30** ± 0,01

Objaśnienia: \* = różnica statystycznie istotna przy P < 0,05; \*\* = różnica statystycznie wysoko istotna przy P < 0,01.

pobudzenie i rozrost miejscowej mezenchymy oraz tworzenie się zakrzepów w naczyniach krwionośnych. U pozostałych ptaków nerki były jedynie przekrwione. Z kolei badaniem histopatologicznym jelit pochodzących od pta-

ków otrzymujących NaHCO<sub>3</sub> wykazano w różnym stopniu zaawansowany stan nieżyłoty błony śluzowej.

Prezentowane badania, w porównaniu z opisanymi uprzednio (8) wskazują, że toksyczny wpływ NaHCO<sub>3</sub> na ptaki wydaje się być uzależniony od ich wieku. Okazało się, że jeśli u 10 tygodniowych kurcząt 1% dodatek NaHCO<sub>3</sub> do paszy i wody pitnej spowodował śmierć wszystkich ptaków już po 3—8 tygodniach doświadczenia, to u 4 miesięcznych kur dopiero kolejne (1% dodatek NaHCO<sub>3</sub> przez dwa tygodnie i 1,5% przez 10 tygodni) zwiększenie do 2,5% stężenia NaHCO<sub>3</sub> w wodzie pitnej spowodowało po 6 tygodniach śmierć 2 ptaków. W tym też dopiero czasie wykazano zaburzenie równowagi kwasowo-zasadowej, wyrażającej się skompensowaną zasadowicą metaboliczną.

U ptaków otrzymujących NaHCO<sub>3</sub> stwierdzono w 12 i 20 tygodniu badań statystycznie istotny wzrost poziomu hemoglobiny. Należy jednak zaznaczyć, że rozpatrując te wyniki indywidualnie dla każdego ptaka, wzrost ten jest wydatny tylko u 3 ptaków, podczas gdy u pozostałych nieznacznie tylko przewyższa wartości uzyskane w grupie kontrolnej. Podobna sytuacja miała również miejsce w odniesieniu do wskaźnika hematokrytowego (tab. 4).

Nie stwierdzono w tym badaniu statystycznie istotnego wpływu NaHCO<sub>3</sub> na stężenie jonów K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Cl<sup>-</sup> oraz białka całkowitego w surowicy krwi. Poziom sodu, jakkolwiek był podwyższony w pierwszych dwu badaniach, to statystyczną istotność zmian wykazano jedynie w 5 tygodniu doświadczenia. Natomiast w ostatnich dwu badaniach uzyskane wartości jonów sodu mieściły się w przedziale stężeń grupy kontrolnej.

Z wykonanych prób czynnościowych nerek (tab. 3) największe zmiany i najwcześniej wystąpiły w zakresie clearance'u PAH-u i przepływu krwi przez nerki (RBF). Przy 1% dodatku NaHCO<sub>3</sub> do wody pitnej, po 2 tygodniach pierwszy z wymienionych wskaźników ulega obniżeniu o około 36,4%, a drugi — 36,8%. W kolejnym badaniu (5 tydzień podawania NaHCO<sub>3</sub>) stwierdzono także istotne zmiany w zakresie clearance'u inuliny. Obserwowany przy tym spadek wartości clearance'u PAH-u inuliny oraz

Tab. 3. Wyniki prób czynnościowych nerek u kur otrzymujących NaHCO<sub>3</sub> (wartości średnie; ± odchylenie standardowe)

Tygodnie badań	Ptaki	Wskaźnik				
		Kwas moczowy (mg%)	RBF (ml/min.)	C <sub>PAH</sub> (ml/kg/min.)	C <sub>inuliny</sub> (ml/kg/min.)	FF (%)
2	Kontrolne	5,22 ± 1,20	267 ± 33	46,08 ± 0,01	3,70 ± 0,49	8,30 ± 1,04
	Otrzymujące NaHCO <sub>3</sub>	6,28 ± 0,94	169** ± 8	29,31** ± 2,26	2,96 ± 0,41	9,90 ± 1,52
5	Kontrolne	5,87 ± 4,18	366 ± 105	43,42 ± 7,10	3,50 ± 0,28	8,36 ± 1,37
	Otrzymujące NaHCO <sub>3</sub>	6,73 ± 1,04	177* ± 40	30,42* ± 7,13	2,42* ± 0,81	7,85 ± 1,11
12	Kontrolne	5,79 ± 0,67	306 ± 30	52,60 ± 5,25	3,46 ± 0,42	6,63 ± 0,42
	Otrzymujące NaHCO <sub>3</sub>	6,45 ± 1,02	204* ± 45	34,28* ± 7,28	2,62* ± 0,52	7,72 ± 1,23
20	Kontrolne	5,06 ± 0,75	289 ± 7	48,42 ± 1,35	3,25 ± 0,05	6,65 ± 0,11
	Otrzymujące NaHCO <sub>3</sub>	6,84** ± 1,02	180** ± 31	30,02* ± 5,47	2,67* ± 0,29	9,20 ± 2,07

Objaśnienia: \* = różnica statystycznie istotna przy P < 0,05; \*\* = różnica statystycznie wysoko istotna przy P < 0,01.

przepływu krwi przez nerki (RBF) utrzymywał się już do końca badań.

Wielkość frakcji filtracyjnej (FF) była podwyższona około 19% w 2 tygodniu doświadczenia, 14% — w 12 tygodniu doświadczenia oraz około 38% w 20 tygodniu badań. Zmiany w zakresie frakcji filtracyjnej, jak również stopniowy wzrost poziomu kwasu moczowego w surowicy krwi wskazują, że  $\text{NaHCO}_3$  wywołuje u kur w większym stopniu uszkodzenie kanalików nerkowych niż kłębków.

Tab. 4. Zachowanie się wskaźnika hematokrytowego oraz poziomu białka całkowitego i niektórych elektrolitów w surowicy krwi ptaków otrzymujących  $\text{NaHCO}_3$

Wskaźnik	Ptaki kontrolne				Ptaki otrzymujące $\text{NaHCO}_3$			
	Typowanie badań							
	2	5	12	20	2	5	12	20
Hematokryt (%)	32,0 ± 1,5	33,7 ± 2,9	35,5 ± 0,8	34,2 ± 1,9	33,6 ± 2,42	34,3 ± 2,4	35,8 ± 2,9	39,2 ± 3,7
Białko całkowite (g%)	4,35 ± 0,41	3,71 ± 0,56	4,53 ± 0,50	3,80 ± 0,48	4,59 ± 0,49	3,97 ± 0,56	4,32 ± 0,51	4,08 ± 0,36
$\text{Na}^+$ mEq/l	158 ± 12	158 ± 1	146 ± 1	145 ± 1	166 ± 2	163* ± 4	146 ± 2	143 ± 3
$\text{K}^+$ mEq/l	4,12 ± 0,44	4,75 ± 0,26	4,26 ± 0,22	4,10 ± 0,10	4,35 ± 0,24	4,48 ± 0,24	4,34 ± 0,31	4,01 ± 0,17
$\text{Ca}^{++}$ mEq/l	5,05 ± 0,04	5,00 ± 0,03	4,53 ± 0,07	5,07 ± 0,09	5,00 ± 0,01	5,07 ± 0,08	4,85* ± 0,12	5,21 ± 0,10
$\text{Cl}^-$ mEq/l	113 ± 1	120 ± 1	121 ± 2	115 ± 2	115 ± 3	123 ± 5	125 ± 3	116 ± 2

Objaśnienie: \* = różnica statystycznie istotna przy  $P < 0,05$ .

Jak wynika z przeprowadzonych badań największe znaczenie w ocenie sprawności nerek mają próby czynnościowe. Pozwalają one wykryć w znacznej mierze utajone procesy chorobowe nerek, których nie daje się jednoznacznie i odpowiednio wcześniej stwierdzić przy pomocy innych badań krwi, czy też moczu. Ponadto próby te pozwalają na bliższe określenie stopnia wydolności nerek i to w zakresie sączenia kłębkowego ( $C_{\text{inuliny}}$ ), czy też całkowitego oczyszczenia informującego o przepływie nerkowym ( $C_{\text{PAH}}$ ). Pozwalają również na zróżnicowanie zmian co do ich tła przyczynowego (zmiany kłębuszkowe, kanalikowe, interstitialne lub naczyniowe).

Próby czynnościowe nerek u ptaków, podobnie jak i dużych zwierząt gospodarskich (12, 13) mogą służyć do uzyskania wielu cennych informacji o stanie czynnościowym nerek. Szczególnie przydatne mogą być we wczesnej diagnostyce skazy moczowej. Wprowadzając te próby do diagnostyki rutynowej należy mieć jednak na uwadze, że na wartość ich mogą rzutować stany odwodnienia organizmu oraz niewydolności układu krążenia.

Jakkolwiek niektórzy autorzy (7, 15) wysuwają zastrzeżenia co do obiektywności wyników clearance'u, to spośród znanych dziś prób czynnościowych nerek uważane są one za najlepsze (7, 10, 12—14, 22).

### Wnioski

1.  $\text{NaHCO}_3$  w postaci 1% dodatku do wody pitnej już po 2 tygodniach stosowania wywołuje u kur upośledzenie sprawności nerek.

2. U kur otrzymujących  $\text{NaHCO}_3$  w próbach czynnościowych nerek najwcześniej statystycznie istotne różnice zaznaczyły się w  $C_{\text{PAH}}$ , przepływie krwi przez nerki — RBF (2 tydzień) oraz  $C_{\text{inuliny}}$  (5 tydzień).

Podawanie  $\text{NaHCO}_3$  u kur powoduje wzrost stężenia kwasu moczowego w surowicy krwi oraz wywołuje u nich skazę moczową. Szybkość wystąpienia tych zmian uzależniona jest jednak od wielkości dawki preparatu oraz wieku ptaków.

### Piśmiennictwo

- Bocori J.: Acta vet. hung. 16, 273, 1966.
- Cox A. B., Balloun S. L.: Poult. Sci. 47, 1370, 1968.
- Frank F. R., Burger R. E.: Poult. Sci. 44, 1604, 1965.
- Hansen C. H.: Dt. tierärztl. Wschr. 31, 402, 1923.
- Hilbrich P.: Krankheiten des Geflügels. Verlag Herman Kuhn KG Schweinungen Am. Neckar, Hannover 1963.
- Howes J. R.: Poult. Sci. 45, 1092, 1966.
- Kiersz J.: Fizjologia nerek. PZWL 1970.
- Mazurkiewicz M.: Zesz. Nauk. AR Wrocław 94, Weterynaria 28, 27, 1972.
- Mazurkiewicz M., Nicpoń J., Tronina S., Wachnik Z.: Badania nad stanem czynnościowym nerek u kur w doświadczalnej kwasicy, Medycyna Wet. (w druku).
- Mazurkiewicz M., Nicpoń J., Wachnik Z.: Medycyna Wet. 29, 462, 1973.
- Mazurkiewicz M., Seniów A., Wachnik Z.: Arch. exp. Vet. Med. 24, 303, 1970.
- Nicpoń J.: Zesz. Nauk. AR Wrocław 110, Weterynaria 33, 45, 1975.
- Nicpoń J.: Zesz. Nauk. AR Wrocław 116, Weterynaria 34, 119, 1976.
- Nowaczyk J., Krzyżański M., Wojtczak A., Zych J., Leszyk A.: Diag. Lab. 5, 187, 1969.
- Pytasz M.: Medycyna Wet. 26, 336, 1970.
- Reubi F. C.: Publisher Springfield III, 1963.
- Ruszczyc Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL 1970.
- Scribner L. H.: J. Am. vet. med. Ass. 108, 27, 1946.
- Szumbar J., Skarżyńska B.: Post. Drob. 10, 63, 1968.
- Tangl H.: VIII Worlds Poultry Science Congress, Official Report 254, 1948.
- Tomaszewski L.: Mikrometody biochemiczne w laboratorium klinicznym. PZWL 1965.
- Wiktor Z.: Zarys nefrologii klinicznej. PZWL 1968.
- Witter J. F.: Poult. Sci. 13, 256, 1936.
- Wolfson L. O., Cohn C., Calvary E., Ichiba F.: Am. J. clin. Path. 13, 723, 1948.

Adres autora: dr habil. Michał Mazurkiewicz, ul. Popowska 194/7, 54-238 Wrocław.

Мазуркевич М., Ницпонь Ю., Тронина С., Вахник З. — Влияние  $\text{NaHCO}_3$  на функциональное состояние почек кур.

Авторы провели исследования на 20 4-месячных курицах по определению влияния  $\text{NaHCO}_3$  на функциональное состояние почек. Был показано, что уже по истечении 2 недель подачи 1% водного раствора этого препарата следовало ослабление исправности почек. Выявлялось это в существенном статистически понижении  $C_{\text{PAH}}$  и RBF. По истечении же 5 недель опыта понизился  $C_{\text{инулина}}$ . Кроме того констатировали, что подача  $\text{NaHCO}_3$  вызывает у кур пост урорная мочевой кислоты в сыворотке крови и мочеислый диатез. Скорость появления этих изменений зависит однако от величины дозы препарата и возраста птиц.

Mazurkiewicz M., Nicpoń J., Tronina S., Wachnik Z. — The influence of  $\text{NaHCO}_3$  on a functional state of kidneys in laying hens.

The investigations on the influence of  $\text{NaHCO}_3$  on a functional activity of kidneys were performed on 20 hens at the age of 4 months. It was found that as early as after 2 weeks application of a 1% water solution of  $\text{NaHCO}_3$  the function of kidney was disturbed. It was revealed by a significant diminution of  $C_{\text{PAH}}$  and RBF. On the other hand, five weeks application of  $\text{NaHCO}_3$  decreased  $C_{\text{inulin}}$ . Furthermore, it was found that the application of  $\text{NaHCO}_3$  increased the level of uric acid in serum and caused uric diathesis. The appearance of these changes depended on the dose of the chemical and age of birds.