

JAN ŻMUDZKI

Zawartość kadmu w tkankach i narządach buhajów (bukatów) po jednorazowym podaniu per os chlorku kadmowego

Z Zakładu Farmakologii i Toksykologii Instytutu Weterynarii w Puławach

Kadm obok rtęci i ołowiu należy do grupy pierwiastków najbardziej szkodliwych dla zdrowia ludzi i zwierząt. Jego biologiczny półokres trwania w organizmie człowieka jest wyjątkowo długi i oceniany jest na 16 do 33 lat (6). Pobierany nawet w małych ilościach z pożywieniem przez dłuższy okres czasu, kadm może gromadzić się w dużych stężeniach w organizmie człowieka i zwierząt. Do organizmu człowieka dostaje się on przede wszystkim drogą pokarmową ze skażoną żywnością, a w mniejszym stopniu również drogą oddechową (np. palacze papierosów). Wydaje się, że środki spożywcze zwierzęcego pochodzenia są głównym źródłem kadmu dla człowieka. Istnieje jednak bardzo mało danych w piśmiennictwie na temat pozostałości kadmu i jego rozmieszczenia w tkankach i narządach zwierząt rzeźnych (1, 2, 3, 4, 5, 9). Dlatego cykl badań nad toksykologią i pozostałościami kadmu postanowiono rozpocząć od doświadczenia nad rozmieszczeniem kadmu w tkankach i narządach bukatów po jednorazowym podaniu per os chlorku kadmowego (CdCl_2).

Materiał i metody

Do doświadczenia użyto 17 młodych buhajów (bukatów) rasy nizinnej czarno-białej w wieku 6—8 miesięcy o średnim ciężarze ciała 300 kg. Przez cały okres doświadczenia i podczas uboju zwierzęta znajdowały się pod obserwacją lekarza weterynarii. Zwierzęta zostały podzielone na trzy następujące grupy:

grupa I — kontrolna składała się z 3 zwierząt,
grupa II — licząca 7 zwierząt otrzymała jednorazowo roztwór CdCl_2 per os w dawce 5 mg Cd/kg,
grupa III — składała się również z 7 zwierząt, której podano natomiast jednorazowo roztwór CdCl_2 per os w dawce 20 mg Cd/kg.

Po dwa bukаты z grup doświadczalnych poddano ubojowi po upływie 6 i 13 dni od chwili podania kadmu, a po upływie 25 dni ubito pozostałe, łącznie ze zwierzętami grupy kontrolnej. Od ubijanych zwierząt pobrano do oznaczenia zawartości kadmu próbki: krwi, mięśni, serca, mózgu, śledziony, wątroby, nerek, jąder i sierści.

Pobrane próby mineralizowano „na sucho” w piecu elektrycznym do spalenia w temperaturze 450°C , a następnie wykonano oznaczenia zawartości kadmu metodą spektrofotometrii atomowo-absorpcyjnej (SAA) w aparacie Evans Electroselenium, model 140.

Wyniki i omówienie

Po podaniu chlorku kadmowego nie zauważono u zwierząt w przebiegu doświadczenia żadnychkolwiek objawów klinicznych zatrucia.

Wyniki oznaczeń zawartości kadmu w poszczególnych tkankach i narządach zostały

przedstawione w tabl. 1 według wzrastających stężeń w grupie kontrolnej zwierząt. Ze względu na to, że nie stwierdzono istotnych różnic w stężeniach kadmu między próbkami odpowiednich tkanek, pobranymi od zwierząt ubijanych po 6 i 13 dniach doświadczenia, wyniki analiz zestawiono w tabeli łącznie dla poszczególnych grup zwierząt.

Tab. 1. Średnia zawartość (i zakres stężeń) Cd w tkankach i narządach bukatów po jednorazowym podaniu 5 i 20 mg/kg per os (w nawiasach podano liczbę zwierząt od których pobrano próby do analizy)

Kodzaj próby	Grupa kontrolna (3)	5 mg/kg (7)	20 mg/kg (7)
Krew	0,022 0,020 - 0,025	0,032 0,029 - 0,038	0,053 0,041 - 0,061
Mięśnie	0,034 0,031 - 0,042	0,045 0,035 - 0,065	0,075 0,056 - 0,098
Serce	0,042 0,035 - 0,052	0,060 0,043 - 0,074	0,111 0,081 - 0,305
Jądra	0,046 0,042 - 0,052	0,501 0,424 - 0,559	1,351 0,732 - 2,014
Mózg	0,046 0,043 - 0,055	0,275 0,186 - 0,331	0,763 0,559 - 0,882
Śledziona	0,077 0,069 - 0,097	0,772 0,494 - 1,216	1,943 0,897 - 2,647
Wątroba	0,171 0,098 - 0,269	3,994 1,774 - 7,826	13,691 5,776 - 20,517
Sierść	0,472 0,417 - 0,583	1,360 0,806 - 2,062	5,792 3,064 - 7,161
Nerki	0,677 0,523 - 0,762	5,048 3,012 - 7,882	13,452 9,483 - 21,120

Jak można było przewidzieć, najwyższe stężenie kadmu stwierdzono w nerkach, wątrobie i sierści. Według wielu autorów nerki i wątroba są głównym miejscem kumulacji kadmu w organizmie. Przyjmuje się, że około 50 do 75% całej zawartości tego pierwiastka znajduje się w obu tych narządach (5, 7, 8). Również w sierści zwierząt doświadczalnych stwierdzono dość wysokie stężenie kadmu (1,360 mg/kg i 5,792 mg/kg) co wskazywałoby na możliwość kumulacji tego pierwiastka. Jednakże dane na ten temat w piśmiennictwie są dość rozbieżne. Powell i wsp. (8) w doświadczeniu na bydło stwierdzili nagromadzenie się kadmu w sierści, natomiast Doyle i wsp. (2) nie zaobserwowali tego zjawiska w wełnie owiec doświadczalnych.

Stosunkowo wysoki, bo przeszło 25-krotny wzrost stężenia kadmu stwierdzono w śledzionie i jądrach zwierząt doświadczalnych po jednorazowej dawce 20 mg Cd/kg. Na uwagę zasługuje również fakt, że w mózgu nastąpił aż 16-krotny wzrost stężenia kadmu w porównaniu do grupy kontrolnej (tab. 1). Świadczy to o dość łatwym przechodzeniu kadmu przez barierę krew — mózg.

We krwi, mięśniach i sercu zaobserwowano najniższy, bo 2—3-krotny wzrost zawartości kadmu po wyższej dawce. Wydaje się, że stwier-

zenie w mięśniach względnie niskich stężeń kadmu posiada duże znaczenie higieniczne i toksykologiczne. Można bowiem przypuszczać, że nawet w przypadku wyższych dawek kadmu, zbliżonych do DL_{50} , jedynie narządy wewnętrzne byłyby: nerki, wątroba i śledziona nie będą nadawały się do spożycia. Spostrzeżenie to należałoby jednak potwierdzić doświadczalnie na zwierzętach z objawami klinicznymi zatrucia kadmem.

Piśmiennictwo

1. Cousins R. J., Barber A. K., Trout J. R.: J. Nutr. 103, 964, 1973.
 2. Doyle J. J., Pfander W. H., Grebing S. E., Pierce J. O.: J. Nutr. 104, 160, 1974.
 3. Fleischer M., Sarofim A. F., Fasset D. W., Hammond P., Shacklette H. T., Nisbet J. C. T., Epstein S.: Envir. Hlth Perspect. No 7, 253, 1974.
 4. Hamm R.: Medycyna Wet. 29, 709, 1973.
 5. Kreuzer W., Sansoni B., Kracke W., Wissmath P.: Fleischwirtschaft 55, 387, 1975.
 6. Malik R. K.: Evaluation of contaminants mercury and cadmium, by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, April 1973.
 7. Miller W. J., Blackmon D. M., Gentry R. P., Pate F. M.: J. Dairy Sci. 52, 2029, 1969.
 8. Powell G. W., Miller W. J., Morton J. D., Clifton C. M.: J. Nutr. 84, 205, 1964.
 9. Underwood E. J.: Trace elements in human and animal nutrition. Academic Press, 1971.
- Adres autora: lek. wet. Jan Zmudzki, ul. Partyzantów 57, 24-100 Pulawy.

Жмудзки Я. — Содержание кадмия в тканях и внутренних органах быков после однократного перорального введения хлористого кадмия.

Используя метод атомно-абсорбционной спектроскопии определили содержание кадмия в тка-

нях и внутренних органах 17 молодых быков после однократного перорального введения 5 мг/кг и 20 мг/кг кадмия в форме раствора хлористого кадмия. Содержание кадмия определяли: в крови, сердце, мышцах, мозге, селезенке, яичках, печени, почках и шерсти. Как у контрольных так и у экспериментальных животных самое высокое содержание кадмия установили в почках и в печени. Средняя концентрация кадмия в почках контрольных животных составляла 0,677, а в печени 0,171 мг/кг; по истечении 13 дней от момента применения быкам дозы 5 мг Cd/kg установили соответственно 5,0 и 4,0 мг Cd/kg, а при дозировке 20 мг/кг — 15,4 и 13,7 мг Cd/kg. Содержание кадмия в мышцах и крови экспериментальных быков было низкое и не превышало уровня 0,1 мг/кг.

Zmudzki J. — Cadmium content in tissues and organs of steers after a single oral administration of cadmium chloride.

Concentrations of cadmium (Cd) in tissues of 17 young bulls (steers) were determined by means of atomic absorption spectrophotometry (AAS) following a single oral administration of 5 mg/kg and 20 mg/kg of Cd in the form of cadmium chloride. The samples of blood, heart, muscles, brain, spleen, testes, liver, kidneys and hair were used for analysis. In both, control and experimental groups of animals the highest concentration of Cd was found in kidneys and liver (mean concentration in control animals: 0.677 and 0.171 mg/kg). Thirteen days after treatment with a dose of 5 mg Cd/kg, the mean concentrations of Cd in the kidney and liver were 5.0 and 4.0 mg/kg and following a dose of 20 mg Cd/kg — 15.4 and 13.7 mg/kg, respectively. The cadmium concentrations in muscle and blood samples of the experimental bulls were low and did not exceed 0.1 mg/kg.

MARIA STUDNICKA, ANTONINA Sopińska, JADWIGA NIEZGODA

Ocena toksyczności błękitu metylenowego i zieleni malachitowej na podstawie zmian w hodowli komórkowej gonad karpia

Z Zakładu Chorób Ryb Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego AR w Lublinie

Dotychczasowe badania własne (6) przeprowadzone na pstrągach wykazały, że błękit metylenowy jest środkiem bardziej toksycznym dla ryb niż zieleń malachitowa. Ze względu na ogólnie przyjęty pogląd, że błękit metylenowy jest mniej toksyczny od zieleni malachitowej oraz częste stosowanie w terapii ryb obu związków badania rozszerzono, określając ich toksyczność na hodowli komórkowej. Metoda ta jest coraz częściej wykorzystywana ze względu na wysoką jej czułość oraz stosunkowo krótki okres czasu potrzebny do otrzymania wyników.

Za kryterium oceny toksyczności przyjęto wystąpienie efektu cytopatycznego oraz zmian w indeksie mitotycznym komórek hodowli gonad karpia, poddanych działaniu różnych stężeń błękitu metylenowego i zieleni malachitowej.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na pierwotnej hodowli komórek, którą założono z gonad karpia (samiec) 2–3-letnich o wadze 700–1500 g. Hodowlę komórkową zakładano według metod opisanych w piśmiennictwie (1, 3, 4). Ryby uśmiercano przez wymóżdżenie; gonady pobierano w sposób jałowy. Następnie rozdrabniano je i przepłukiwano trypsyną Difco w koncentracji 0,25%. Trypsynizację gonad przeprowadzano w temperaturze pokojowej na mieszanle magnetycznym w czasie 20 minut. Komórki odwirowywano przez 5 minut przy 1000 obr/min. i zawieszano w podłożu Eagle'a o pH 7,2–7,4 w stężeniu 0,3% z dodatkiem 10% inaktywowanej surowicy cielęcej, penicyliny (100 j.m./1 ml). Kulturę komórkową inkubowano w temperaturze 25–26°C w probówkach zawierających 2 ml podłoża. Okres 72 godzin pozwolił na przytwierdzenie się komórek, wzrost kultury i otrzymanie pełnego pokrycia. Następnie usuwano podłoże zastępując je płynem odżywczym zawierającym błękit metylenowy lub zieleń malachitową, każdorazowo w ilości 2 ml. Użyto następujących stężeń obu ba-