

ZMENY HMOTNOSTI NIEKTORÝCH ORGÁNOV A ŽIVEJ HMOTNOSTI POTKANOV VPLYVOM KADMIA PRIJÍMANÉHO V POTRAVE OD ODSTAVU DO POHLAVNEJ DOSPELOSTI

¹Toman, R., ¹Massányi, P., ¹Čupka, P., ²Lukáč, N., ³Ducsay, L., ¹Kolenkáš, M.,
¹Turčan, J., ⁴Haščík, P.

¹Katedra fyziológie a anatómie HZ,
²Katedra prevencie chorôb a reprodukcie HZ,
³Katedra agrochémie a výživy rastlín,
⁴Katedra výživy, SPU Nitra

ABSTRACT

In the experiment 65 males of rat were divided into 6 control and 5 experimental groups and the body weight and weight of testes, kidneys and liver were measured every 2 weeks after administration of cadmium in daily dose of 1 mg/kg b.w. The initial age of rats was 5 weeks and the experiment finished at 17 week age. The body weight was significantly higher in experimental groups from 4 weeks of Cd application. At the end of experiment the body weight in experimental group was higher than in that of the control one (370g and 251 g, respectively). The relative weight of both testes significantly decreased after 8 weeks of cadmium application. The weight of liver was significantly higher after 6 weeks of experiment. The changes in the kidney weight were not significant, except of the left kidney after 10 weeks of experiment.

Úvod

Kadmium je karcinogénny prvok u človeka i hlodavcov. Akútne i chronické účinky na plodnosť zvierat sú známe (Aoki a Hoffer, 1978; Toman et al., 2002, Massányi, 1996). Akútne i dlhodobé pôsobenie kadmia však poškodzuje aj obličky a pečeň (Hoffman et al., 1975; Alfvén et al., 2002). Sú to zároveň aj orgány, ktoré kumulujú najvyššie množstvo kadmia v organizme (Bíreš et al., 1991; 1992; Koréneková et al., 2002). Niektorí autori vo svojich prácach popisujú depresívne účinky kadmia na rast zvierat (Kotsonis a Klaassen, 1977, 1978; Kimura, 1981). U mláďat sa zaznamenali nižšie hmotnosti pri narodení, ak ich matky boli vystavené účinkom kadmia (Nishijo et al., 2002).

Cieľom našej práce bolo zistiť zmeny živej hmotnosti a rast niektorých orgánov potkanov, ktorí prijímali kadmium počas obdobia od odstavu do dosiahnutia pohlavnej dospelosti.

Materiál a metodika

V pokuse sme použili 65 ks samcov potkanov vo veku 5 týždňov rozdelených po 5 ks v kontrolných (K0 – K5) a pokusných skupinách (P1 – P5). Zvieratá prijímali kadmium v dennej dávke 1 mg.kg⁻¹ ž.h. v krmive. Vo veku 5, 7, 9, 11, 13, 15 a 17 týždňov sa zvieratá utratili a zisťovala sa ich živá hmotnosť a hmotnosť semenníkov, obličiek a pečene. Hmotnosť orgánov sme vyjadrili v pomere k živej hmotnosti v %. Rozdiely medzi skupinami sme otestovali Studentovým t-testom.

Výsledky

Výsledky váženia pokusných i kontrolných zvierat, ako aj sledovaných orgánov sú znázornené v tabuľke 1. Vplyv dlhodobého podávania kadmia v potrave sa najvýraznejšie prejavil v raste mláďat. Po 2 týždňoch podávania kadmia (skupina P1) preukazne (P<0,01) poklesla hmotnosť potkanov. V ďalšom období (skupina P2) však hmotnosť potkanov, ktorí prijímali Cd významne vzrástla (P<0,01). V skupine P4 (8 týždňov podávania Cd) sme takisto

RIZIKOVÉ FAKTORY POTRAVOVÉHO REŤAZCA

zaznamenali výrazný nárast ($P < 0,01$) hmotnosti pokusných zvierat v porovnaní s kontrolnou skupinou (K4). V nasledujúcich týždňoch bol tento rozdiel živej hmotnosti v prospech pokusných skupín K5 a K6 ešte výraznejší ($P < 0,0001$).

Tabuľka 1. Priemerná hmotnosť orgánov a potkanov v jednotlivých obdobiach

SKUP. - VEK	živá hmotnosť (g)	semenník (% ž.h.)		pečeň (% ž.h.)	oblička (% ž.h.)	
		ľavý	pravý		ľavá	pravá
K1 – 7 t.	186,0±16,36	0,53±0,11	0,54±0,13	5,68±0,52	0,47±0,03	0,49±0,06
P1	158,0±4,47 **	0,63±0,10 -	0,60±0,07	5,72±0,57	0,49±0,02	0,50±0,02
K2 – 9 t.	166,6±27,51	0,57±0,04	0,57±0,05	6,16±0,53	0,46±0,06	0,48±0,06
P2	217,0±16,81 **	0,62±0,04 -	0,61±0,06	5,74±0,52	0,41±0,03	0,43±0,02
K3 – 11 t.	234,0±23,29	0,61±0,08	0,60±0,08	4,50±0,30	0,41±0,01	0,41±0,03
P3	249,0±15,96 -	0,55±0,04 -	0,54±0,04	5,34±0,46	0,39±0,02	0,39±0,03
K4 – 13 t.	232,0±29,49	0,60±0,03	0,58±0,02	4,14±0,44	0,36±0,03	0,38±0,04
P4	311,0±34,35 **	0,42±0,13 *	0,42±0,13	4,53±0,50	0,37±0,01	0,39±0,04
K5 – 15 t.	232,0±20,49	0,61±0,08	0,61±0,07	4,70±0,81	0,35±0,03	0,37±0,04
P5	328,0±19,56 ****	0,56±0,03 -	0,55±0,02	4,21±0,65	0,41±0,02	0,42±0,03
K6 – 17 t.	251,0±11,40	0,56±0,04	0,55±0,03	4,17±0,57	0,34±0,02	0,35±0,02
P6	370,0±17,68 ****	0,50±0,04 -	0,47±0,04	4,06±0,67	0,36±0,02	0,36±0,03

K – kontrola, P - pokus

Relatívna hmotnosť semenníkov sa výrazne nezmenila za sledované obdobie. Štatisticky preukazný pokles hmotnosti sme zaznamenali pri oboch semenníkoch po 8 týždňoch podávania Cd (P4) a pri pravom semenníku po 12 týždňoch aplikácie Cd (P6).

Relatívna hmotnosť pečene sa výraznejšie zvýšila po 6 týždňoch podávania kadmia (P3). Za sledované obdobie reagovali obličky len v období po 10 týždňoch aplikácie Cd (P15) znížením hmotnosti. V ostatných obdobiach bolo zníženie ich hmotnosti voči kontrolným skupinám nepreukazné.

Diskusia

Kadmium je známe okrem toxických účinkov na rôzne orgány aj negatívnym pôsobením na rast zvierat. Niektorí autori (Kotsonis a Klaassen, 1977, 1978; Kimura, 1981; Spahn a Sherry, 1999) uvádzajú, že kadmium podávané rôznymi spôsobmi spôsobuje depresiu rastu. V podobnom pokuse s králikmi zistil Massányi et al. (1995) významný pokles hmotnosti novorodených mláďat. V našej predchádzajúcej práci sme však zistili, že počas dlhodobého podávania kadmia králikom v potrave rástli pokusní králici rýchlejšie ako bez podávania kadmia (Toman et al., 1999). V našom pokuse s potkanmi sme zistili podobnú tendenciu, ktorá sa prejavila najmä v posledných týždňoch pokusu vo veku 15 – 17 týždňov, kedy pokusní potkani dosiahli hmotnosť v priemere o takmer 120 g viac ako kontrolní samci. Aj Hansen et al. (2002) uvádzajú, že u pstruhov sa prejavujú depresívne účinky kadmia na rast až pri hladinách, ktoré sú letálne. Pravdepodobne to bude zapríčinené stimulačným účinkom nízkych dávok kadmia prijímaných počas dlhého obdobia vo fáze intenzívneho rastu mladého organizmu. Tieto predpoklady podporujú aj názory, že kadmium by mohlo mať určité pozitívne účinky ako ultrastropový prvok (Anke et al., 1989).

Semenník je orgán zvlášť citlivý na pôsobenie kadmia. Hmotnosť semenníkov sa preukazne znížila až v neskoršom veku, okolo 13. týždňa. Pečeň a obličky výrazne nereagovali na prijímané kadmium zmenou hmotnosti, hoci sú to prvé orgány, ktoré zabezpečujú detoxifikáciu a elimináciu kadmia. Podávané množstvo kadmia bolo v tomto prípade nízke a vývoj týchto orgánov nebol výraznejšie ovplyvnený. Pre dosiahnutie preukazných rozdielov by bolo potrebné pravdepodobne realizovať dlhobojší pokus. Nie je však vylúčené, že došlo k určitým zmenám v štruktúre orgánov, čo potvrdia alebo vyvrátia histologické pozorovania.

Literatúra

- Alfven, T., Jarup, L., Elinder, C.G.: Environ. Health Perspect., roč. 110, 2002, č. 7, 699-702
 Anke, M., Groppe, B., Arnhold, W. et al.: J. Trace Elem. Exp. Med., roč. 2, 1989, 3–4
 Aoki, A., Hoffer, A.P.: Biol. Reprod., roč. 18, 1978, 579-591
 Bíreš, J., Kovárová, E., Juhásová, Z.: Živočišná výroba, roč. 37, 1992, č. 5, 403-408
 Bíreš, J., Vrzgula, L., Juhásová, Z.: Veterinárni medicína, roč. 36, 1991, č. 6, 361-371
 Hansen, J.A., Welsh, P.G., Lipton, J. et al.: Aquat. Toxicol., roč. 58, 2002, č. 3-4, 165-174
 Hoffman, E.D., Cook, J.A., Diluzio, N.R. et al.: Lab. Invest., roč. 37, 1975, 655-664
 Kimura, M.: A Wiley Intersci. Publ.: New York, 1981, 752–782
 Koréneková, B., Skalická, M., Nad', P.: Trace Elem. Electrolytes, roč. 19, 2002, č. 2, 97-99
 Kotsonis, F. N., Klaassen, C. D.: Toxicol. Appl. Pharmacol., roč. 41, 1977, 667–680
 Kotsonis, F. N., Klaassen, C. D.: Toxicol. Appl. Pharmacol., roč. 46, 1978, 39–54
 Massányi, P., Uhrín, V., Toman, R.: J. Environ. Sci. Health, roč. A30, 1995, 51–62
 Massányi, P.: Nitra : VŠP, 2002, 70 s. ISBN 80-7137-336-2
 Nishijo, M., Nakagawa, H., Honda, R. et al.: Occup. Environ. Med., roč. 59, 2002, č. 6, 394-397
 Spahn, S. A., Sherry, T. W.: Arch. Environ. Contam. Toxicol., roč. 37, 1999, 377–384
 Toman, R., Massányi, P., Kováčik, J.: Folia Veterinaria, roč. 43, 1999, 182–185
 Toman, R., Massányi, P., Uhrín, V.: In: Trace Elem. Electrolytes., roč. 19, 2002, č. 3, s. 114-117

Práca bola finančne podporená grantovým výskumom VEGA 1/9080/02.