

VPLYV NIKLU NA RAST ORGÁNOV POHLAVNEJ SÚSTAVY MYŠÍ PO DLHODOBEJ APLIKÁCII PER OS V KRMIVE

Toman R.¹, Mojžišová M.¹, Massányi P.², Lukáč N.³

¹Katedra morfológie stavovcov, FAPZ SPU Nitra, ²Katedra fyziológie živočíchov, FBP SPU Nitra, ³Katedra prevencie chorôb a reprodukcie hospodárskych zvierat, FAPZ SPU Nitra

ABSTRACT

An effect of nickel chloride on growth and reproductive organ weight of mice after daily peroral administration was studied. A live weight of males decreased significantly ($P < 0,01$) after 12 weeks of nickel administration. The relative weight of a testis significantly increased 9 and 12 weeks of experiment ($P < 0,05$ and $P < 0,01$, respectively). The changes of the relative weight of both epididymes were found after 3 weeks of nickel administration. The increase in body-to-organ weight of seminal vesicles after 3 weeks of nickel administration was observed. No significant changes in body and reproductive organs of females were found. The results of the study reveal that the oral exposure to nickel may affect the reproductive ability of male, which should be preformed by histopathological examinations of the testes and epididymes.

SÚHRN

V práci sme sledovali zmeny hmotnosti orgánov pohlavnej sústavy myší po dlhodobej aplikácii niklu v krmive. V pokuse sme použili 48 ks laboratórných myší, ktoré sme vo veku 4 týždňov odstavili od matiek a rozdelili do 4 pokusných a 4 kontrolných skupín samostatne podľa pohlavia. Každý jedinec bol individuálne umiestnený v boxe a prijímal dennú dávku niklu 10 mg.kg^{-1} ž.h. podľa aktuálnej živej hmotnosti. Zvieratá sme utratili v trojtýždňových intervaloch od začiatku pokusu vždy po 6 ks z kontrolnej aj pokusnej skupiny, vo veku 7, 10, 13, a 16 týždňov. Okrem živej hmotnosti sa zisťovala hmotnosť orgánov pohlavnej sústavy (semenníky, prisedenníky, mechúrikovitá žľaza, vaječníky, maternica). Pri hodnotení rozdielov v relatívnej hmotnosti orgánov pohlavnej sústavy samcov medzi kontrolnou a pokusnou skupinou sme zistili preukazne nižšiu hmotnosť oboch prisedenníkov ($P < 0,05$) už po 3 týždňoch podávania niklu. Hmotnosť mechúrikovitej žľazy pokusných zvierat sa preukazne zvýšila ($P < 0,01$). Hmotnosť semenníkov sa zmenila až v období po 9 týždňoch podávania Ni. Pokusní samci mali semenníky preukazne ťažšie ($P < 0,05$) ako kontrolní. V ďalšom období po 3 mesiacoch podávania niklu bol tento rozdiel ešte výraznejší ($P < 0,01$). Vo vzťahu hmotnosti semenníkov k živej hmotnosti samcov išlo o nárast z 0,36 % na 0,46 % v prípade ľavého semenníka a z 0,37 % na 0,49 % v pravom semenníku. V relatívnej hmotnosti samíc sme nezaznamenali žiadne štatisticky preukazné rozdiely medzi pokusnou a kontrolnou skupinou v jednotlivých obdobiach.

ÚVOD

Nikel je kov, ktorý je známy svojimi alergénymi účinkami pre človeka, vyvoláva vznik kontaktnej alergickej dermatitídy (Menne, 1994). Okrem toho je však považovaný za mutagénny, teratogénny a karcinogénny prvok (Leonard et al., 1981; Paksy et al., 1999; Fischer a Skreb, 2001). Poškodzuje aj ďalšie orgány (najmä obličky, pečeň, srdce a pľúca) (Das et al., 2001) a kumuluje sa v pečeni a v obličkách (Koréneková et al., 2000). Zaznamenali sa však aj účinky na pohlavný systém najmä samcov. Forgács et al. (1998) a Pandey a Singh (2001) uvádzajú pokles produkcie testosterónu v kultúre Leydigových buniek *in vitro* a aktivity testosterónu po dlhodobom podávaní niklu per os. Massányi et al. (2003) sledovali koncentrácie niklu v ejakulátoch samcov a zistili najvyššie koncentrácie tohto kovu v ejakuláte lišiakov a baranov.

MATERIÁL A METODIKA

V pokuse sme použili laboratórne myši oboch pohlaví od veku 4 týždňov, po odstave, individuálne umiestnené v samostatných boxoch. Zvieratá prijímali nikel vo forme NiCl_2 v dennej dávke 10 mg.kg^{-1} ž.h. v krmive. Pokusné (P1-P4) a kontrolné (K1-K4) skupiny tvorilo vždy 6 ks myší. Každé 3 týždne, až do veku 16 týždňov, sme pokusné i kontrolé zvieratá usmrtili a zisťovali sme ich živú hmotnosť, ako aj hmotnosť

Rizikové faktory potravného režimu III, Nitra, 2003

vybraných orgánov pohlavnej sústavy (semenníky, prisemenníky, mechúrikovitú žľazu, vaječníky, maternicu). Hmotnosť týchto orgánov sa vyjadřila v % v pomere k živej hmotnosti a rozdiely medzi skupinami sa testovali Studentovým t-testom.

VÝSLEDKY

Výsledky váženia zvierat a ich orgánov sú zhrnuté v tabuľke 1 a 2. Sledovaním rastu samcov sme zistili preukazné pokles živej hmotnosti až na konci pokusu, kedy poklesla hmotnosť pokusných samcov zo 40,8 g na 29,00 g. Hmotnosť samic sa po podávaní niklu preukazne nezmenila. V raste oboch semenníkov sme pozorovali preukazné ($P < 0,05$) zvýšenie ich hmotnosti v pokusnej skupine po 9 týždňoch a vysoko preukazné zvýšenie hmotnosti ($P < 0,01$) po 12 týždňoch pokusu. V hmotnosti prisemenníkov sme zaznamenali pokles relatívnej hmotnosti po 3 týždňoch podávania Ni a následne zvýšenie ich hmotnosti po 6 týždňoch pokusu, ktoré bolo preukazné iba pri pravom prisemenníku. Mechúrikovitá žľaza sa preukazne zväčšila iba v období po 3 týždňoch podávania niklu z 0,33 % hmotnosti tela na 0,58 %.

Zmeny hmotnosti vaječníkov a maternice vzhľadom k živej hmotnosti samic boli nepreukazné.

Živá hmotnosť a hmotnosť sledovaných pohlavných orgánov samcov myši

Tabuľka 1

Skupina / Vek	živá hmotnosť (g)	Semenník		Prisemenník		Mechúrikovitá žľaza
		ľavý (%)	pravý (%)	ľavý (%)	pravý (%)	
K1 / 7 týždňov	29,53±1,50	0,40±0,03	0,38±0,06	0,13±0,01	0,14±0,01	0,33±0,03
P1 / 7 týždňov	26,80±2,50	0,35±0,06	0,35±0,06	0,11±0,01*	0,12±0,02*	0,58±0,08**
K2 / 10 týždňov	32,80±0,04	0,34±0,09	0,31±0,07	0,11±0,01	0,10±0,01	0,39±0,06
P2 / 10 týždňov	33,07±2,67	0,32±0,01	0,33±0,04	0,12±0,02	0,13±0,01*	0,58±0,19
K3 / 13 týždňov	39,30±6,58	0,27±0,05	0,29±0,05	0,11±0,03	0,13±0,02	0,44±0,14
P3 / 13 týždňov	28,93±2,59	0,41±0,06*	0,43±0,05*	0,14±0,01	0,16±0,02	0,63±0,19
K4 / 16 týždňov	40,80±3,76	0,36±0,04	0,38±0,04	0,15±0,03	0,15±0,02	0,72±0,33
P4 / 16 týždňov	29,00±1,51**	0,47±0,02*	0,49±0,01*	0,16±0,02	0,17±0,02	0,59±0,28

*P < 0,05

**P < 0,01

Živá hmotnosť a hmotnosť sledovaných orgánov pohlavnej sústavy samic myši

Tabuľka 2

Skupina / Vek	živá hmotnosť (g)	Vaječník		Maternica (%)
		ľavý (%)	pravý (%)	
K1 / 7 týždňov	24,17±0,40	-	-	0,23±0,20
P1 / 7 týždňov	28,20±3,14	-	-	0,88±0,36
K2 / 10 týždňov	34,63±4,05	0,02±0,01	0,03±0,01	0,66±0,19
P2 / 10 týždňov	25,60±3,49	0,03±0,00	0,03±0,01	0,72±0,21
K3 / 13 týždňov	28,37±4,90	0,03±0,00	0,03±0,02	0,48±0,09
P3 / 13 týždňov	27,10±1,10	0,04±0,02	0,04±0,00	0,54±0,21
K4 / 16 týždňov	25,40±2,65	0,02±0,00	0,03±0,01	0,42±0,05
P4 / 16 týždňov	24,90±1,97	0,02±0,00	0,02±0,00	0,49±0,03

DISKUSIA

Zmeny hmotnosti myši v pokuse neboli tak výrazné, ako v podobnom pokuse s kadmim, kedy došlo k zvyšovaniu hmotnosti pokusných potkanov počas celého pokusu (Toman et al., 2002). V našom prípade sa hmotnosť pokusných zvierat (samcov) znížila a to preukazne až po 12 týždňoch podávania Ni. Anke et al. (1989) uvádzajú depresiu rastu a dokonca aj pokles reprodukčných schopností capov pri deficite niklu. Pandey et al. (1999) nezaznamenali žiadne zmeny živej hmotnosti po 35 dňovom podávaní 5 a 10 mg Ni.kg⁻¹. Pozorovali však pokles hmotnosti semenníkov, prsemenníkov, mechúrikovitej žľazy a prostaty. V našom pokuse sme zistili na konci pokusu skôr zvýšenie hmotnosti semenníkov a prsemenníkov, pričom v prípade semenníkov išlo o preukazný pokles. Nikel je kov, ktorý znižuje množstvo a pohyblivosť spermií (Das a Dasgupta, 2000). Môže tak ovplyvniť expresiu genetickej informácie znižovaním koncentrácie nukleových kyselín a proteínov v semenníkoch. Forgács et al. (2001) v tejto súvislosti zistili určitú schopnosť aminokyselín histidínu a cysteínu. Poklesom steroidogénnej aktivity semenníkov by mohlo nastať zníženie ich hmotnosti, čo sme pozorovali najmä na začiatku pokusu. Zväčšenie hmotnosti semenníkov v druhej polovici experimentu je možné prisúdiť edému semenníkov, ktorý popisujú po aplikácii Ni Mathur et al. (1977). Tieto zmeny je však možné potvrdiť až histologickým preskúmaním vzoriek semenníkov. Pokles hmotnosti mechúrikovitej žľazy zaznamenali vo svojich pokusoch aj ďalší autori (Das a Dasgupta, 1997; Yokoi et al., 2003).

LITERATÚRA

- Anke, M., Groppe, B., Arnhold, W. et al.: J. Trace Elem. Exp. Med., roč. 2, 1989, č. 2-3, 3-4.
Das, K.K., Das, S.N., DasGupta, S.: J Basic Clin. Physiol. Pharmacol., roč. 12, 2001, č. 3, 187-195.
Das, K.K., Dasgupta, S.: Biol. Trace Elem. Res., roč. 60, 1997, č. 3, 243-249.
Das, K.K., Dasgupta, S.: Biol. Trace Elem. Res., roč. 73, 2000, č. 2, 175-180.
Fischer, A.B., Skreb, Y.: Arh. Hig. Rada Toksikol., roč. 52, 2001, č. 3, 333-354.
Forgács, Z., Nemethy, Z., Revesz, C. et al.: J. Toxicol. Environ. Health, roč. 62, 2001, č. 5, 349-358.
Forgács, Z., Paksy, K., Lazar, P. et al.: J. Toxicol. Environ. Health A, roč. 55, 1998, č. 3, 213-224.
Koréneková, B., Skalická, M., Naď, P.: Biologia (Bratislava), roč. 55, 2000, č. 8, 59-62.
Leonard, A., Gerber, G.B., Jacquet, P.: Mutat. Res., roč. 87, 1981, č. 1, 1-15.
Mathur, A.K., Datta, K.K., Tandon, S.K. et al.: Bull. Environ. Contam. Toxicol., roč. 17, 1977, č. 2, 241-248.
Massányi, P., Trandžik, J., Naď, P. et al.: Asian J. Androl., roč. 5, 2003, č. 2, 101-104.
Menne, T.: Sci. Total Environ., roč. 148, 1994, č. 2-3, 275-281.
Paksy, K., Forgács, Zs., Gáti, I.: Environ. Res. Section, roč. A80, 1999, 340-347.
Pandey, R., Kumar, R., Singh, S.P. et al.: Biometals, roč. 12, 1999, č. 4, 339-346.
Pandey, R., Singh, S.P.: Biol. Trace Elem. Res., roč. 82, 2001, č. 1-3, 211-215.
Toman, R., Massányi, P., Čupka, P. et al.: Nitra : SPU, 2002, 154-157.
Yokoi, K., Uthus, E.O., Nielsen, F.H.: Biol. Trace Elem. Res., roč. 93, 2003, č. 1-3, 141-154.