

Vplyv gama žiarenia na reprodukčné orgány kohútikov prepelice japonskej

Effect of gamma radiation upon the reproductive organ of japanese quail,

Haščík, P., Kulišek, V.

Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra.

Abstract

The aim of this work was to obtain effect of gamma radiation on histological structure of testes of Japanese quail and following regeneration alteration.

Results indicated the maximum intensity of regress change in testes. Changes were obtain between 14 and 21 days after radiation. Start of regeneration changes begin between 28 and 35 days after radiation. In this time began partial pathological mitosis of spermatogonia. Regeneration of spermatogenic epithelium ended and restored between 49 and 56 days after radiation.

Key words: Japanese quail, gamma radiation, reproductive organ, histology

Úvod

Rastúce znečisťovanie životného prostredia núti spoločnosť zamerať sa na štúdium účinkov toxických látok na živé organizmy. Proces pôsobenia týchto látok sa dá zhrnúť do reťazca: vzduch, voda, pôda, rastliny, zvieratá a finálny konzument – človek.

Príjem rizikových látok sa v organizme negatívne prejavuje v prvom rade v pečeni, obličkách a reprodukčných orgánoch. Vplyv ťažkých kovov na reprodukčný systém bol sledovaný viacerými autormi (Toman a kol., 2003a, Toman a kol., 2003 b, Massányi a kol., 2003). Ďalej boli sledované vplyvy ťažkých kovov na rast živej hmotnosti (Toman a kol., 2002) ako aj iné, napríklad pri pôsobení magnetického poľa na živé organizmy (Haščík a kol., 2002).

Genetické vplyvy ionizovaného ožiarenia na organizmus z hľadiska ich negatívneho alebo pozitívneho vplyvu opisujú vo svojej práci aj Vogel a Röhrborn (1970) a podobne vplyvy ionizovaného ožiarenia na spermatogézu sledovali Kudriavcev a kol. (1974), resp. Baumgartner a kol. (1981).

Cieľom nášho experimentu bolo zistiť anatomickeo-histologickú odozvu semenníkov kohútov prepelice japonskej na ich akútne ožiarenie lúčmi gama a získať výsledky pre odlíšenie cytotoxických zmien od dominantnej letality a pre správne dávkovanie mutagénu (dávky žiarenia).

Materiál a metodika

Do experimentu bolo vybratých 100 ks kohútikov prepelice japonskej vo veku 56 dní.

U 90 ks kohútikov bola ožiarená dorzokaudálna časť tela, takže ožiarené boli semenníky a niektoré ďalšie vnútorné orgány. Bola aplikovaná jednorázová dávka 4 Gy, t.j. 400 rad pri expozičnom príkone $9,09 \cdot 10^{-3} \text{ W} \cdot \text{kg}^{-1}$. Po ožiarení kohútiky v 7, 14, 21, 28 35, 42, 56, 63 a 70 dní od ožiarenia boli náhodne vybrané kohútiky a usmrtili sa v počte 6 ks na každý časový interval. Pre kontrolu bolo použitých 10 kohútikov. Po dekapitácii kohútikov bola otvorená telová dutina a vybrané obidva semenníky.

Semenníky boli odvážené, rozrezané na dve polovice a zmrazené v tekutom dusíku. . Následne boli v kryostate narezané sériové rezy o hrúbke 10 μ m. Rezy boli farbené hematoxylínom-eozínom a olejovou červeňou „O“.

Preparáty boli vyhodnotené subjektívne a objektívne morfológicky podľa Uhrína a Kuliška (1980). Získané morfológické údaje (aritmetický priemer, smerodajná odchýlka a variačný koeficient) boli vyhodnotené bežnými štatistickými metódami pomocou programu Statgrafics.

Výsledky a diskusia

V prvom rade sa hodnotila priemerná hrúbka semenotvorného kanálíka v jednotlivých časových obdobiach po ožiarení. Na začiatku pokusu (0. deň) bola priemerná hrúbka kanálíka 367,4 μ m (tab. 1). V prvom a druhom týždni po ožiarení sa hrúbka postupne znižovala a najnižšiu hodnotu dosiahla na 21. deň (74,4 % kontroly) V pokusnej skupine vo 4 týždni bolo zaznamenané mierne zvýšenie hrúbky semenotvorného kanálíka, ktoré sa však výrazne prejavilo na 35 deň a jeho hrúbka dosiahla úroveň kontroly podobne ako v nultý deň. V tomto sledovanom časovom období sa zistila aj najvyššia variabilita. V 6, 7, 8 a 9. týždni varíovala priemerná hrúbka semenotvorných kanálíkov mierne pod úrovňou kontroly (z výnimkou 49 dňa, kedy došlo k výraznému poklesu), pričom maximálna hodnota hrúbky semenotvorných kanálíkov bola dosiahnutá na 70. deň (113,1 % oproti kontrole).

Tabuľka 1.

Variabilita hrúbky semenotvorného kanálíka v μ m

Dni po ožiarení	Štatistická hodnota			
	x	s	v %	s _x
0	367,4	28,7	7,8	9,1
7	340,5	41,8	12,3	13,2
14	287,6	25,8	9,0	8,1
21	273,2	37,4	13,7	11,8
28	293,5	44,0	15,0	13,9
35	367,4	83,3	22,7	27,8
42	354,5	25,5	7,2	9,0
49	327,1	28,3	8,7	10,0
56	364,1	36,5	10,0	11,5
63	348,6	59,2	17,0	18,7
70	415,4	64,4	15,5	21,5

Pri vyhodnocovaní plochy, ktorú zaberá spermatogénny epitel v jednotlivých post radiačných štádiách semenotvorných kanálíkov bola zistená obdobná časová závislosť regresívnych a regeneračných zmien ako v predchádzajúcom sledovaní. Priemerná hodnota získaná v počiatočnom dni (0.deň) bola 54 466,4 μ m², mala postupne klesajúcu tendenciu (tabuľka 2) najnižšiu úroveň dosiahla opäť na 21 deň (56,6 % z kontroly). V 4. týždni po radiácii bolo pozorované zreteľné zvýšenie plochy spermatogénneho epitelu, avšak k maximálnemu nárastu epiteliálnych štruktúr došlo na 35. deň (135,2 % z kontrolnej hodnoty), ktorý bol sprevádzaný zvýšenou variabilitou. V nasledujúcom období (6 a 7. týždeň) bol zaznamenaný opätovný pokles hodnôt pod kontrolnú úroveň a tento jav pretrvával až do konca 9. týždňa. V závere pokusu (70 deň) dosiahla plocha spermatogénneho epitelu najvyššiu úroveň (110,7 % oproti kontrole).

Tabuľka 2.

Variabilita plochy spermiogénneho epitelu v μm^2

Dni po ožiarení	Štatistická hodnota			
	x	s	v %	S _x
0	54 466,4	13 778,7	25,3	4 357,2
7	44 913,0	11 800,0	26,3	3 731,5
14	36 777,4	7 784,8	21,2	2 461,8
21	30 827,9	6 664,8	21,6	2 107,4
28	37 134,5	12 726,1	34,3	4 024,4
35	73 669,2	27 973,0	38,0	9 324,3
42	58 003,9	10 781,5	18,6	3 811,9
49	49 105,9	7 857,7	16,0	2 778,1
56	53 910,0	10 100,6	18,7	3 194,1
63	46 887,5	11 920,1	25,4	3 769,5
70	60 723,9	21 210,9	35,2	7 070,3

Naše výsledky analýzy histologicko-anatomických zmien v semenníkoch kohútikov prepelice japonskej po ožiarení gama lúčmi dávkou 4 Gy (400 rad) sú vo viacerých parametroch (živá hmotnosť, hmotnosť semenníkov) v súlade so zisteniami Baumgartner a kol. (1976, 1979).

Pri štúdiu zmien, ktoré nastali v histologickej štruktúre semenníkov vystavených účinkom gama žiarenia sa najvýraznejšie prejavila odozva spermatogénneho epitelu semenotvorných kanálikov.

V diskusii k tomuto problému sa môžeme oprieť len o analogické práce na laboratórnych cicavcoch (Cattanach a Moseley, 1974) a čiastočne aj so zistenia na japonskej prepelici (Baumgartner, 1975). Z výsledkov týchto prác vyplýva, že ionizačné žiarenie je najtoxickéjšie pre spermatocyty a skoré spermatídy. Podľa našich výsledkov dochádza k redukcii spermatogénneho epitelu (t.j. absencii zóny spermatocytov I. a II. Radu, spermatíd a zrejúcich spermii) nma 21 deň po ožiarení a tým k relatívnemu rozšíreniu lumenu semenotvorného kanálíka. Zachovanie spermatogónii, aj keď pri dočasnej inhibícii ich mitotického delenia je nevyhnutným predpokladom regeneračných procesov v semenotvornom kanálíku, čím naše výsledky potvrdzujú zistenia Ericksona (1976).

Záver

Cieľom práce bolo zistiť vplyv žiarenia gama (^{60}Co) na histologickú štruktúru semenníkov prepelice japonskej a následne regeneračné procesy.

Výsledky ukázali, že maximálna intenzita regresívnych zmien v ožiarených semenníkoch gama lúčmi bola zistená medzi 14 a 21 dňom po ožiarení. K nástupu regeneračných zmien došlo medzi 28 a 35 dňom po ožiarení. V tomto období boli pozorované čiastočné patologické delenia spermatogónii. Regenerácia zárodočného epitelu bola ukončená a obnovená medzi 49 a 56 dňom po ožiarení.

Literatúra

BAUMGARTNER, J. 1976. Dynamika regenerácie semenníkov japonskej prepelice po ich ožiarení gama lúčmi. In: Československá fyziológia, 25, 1976, č. 4, s. 345.

- BAUMGARTNER, J. – GROM, A. – ZEMANOVÁ, H. STAŠKO, J. 1979. Účinky chronickej gama radiácie na japonskú prepelicu. In: Záverečná správa, Ivánka pri Dunaji, 1979, 40 s.
- BAUMGARTNER, J. – CSZUKA, J. – KULÍŠEK, V. 1981. Effect of gamma radiation upon the reproductive performance of Japanese quail. *INN. Archiv. Geflugel-kunde*, 1, 1981, 45, s, 27-33.
- CATTANACH, B. C. – MOSELEY, H. 19. Sterile period, translocation and specific locus mutation in the mouse spermatogonia with single or fractionated doses of X-rays. In: *Mutation Res.*, 25, 1974, s. 367-376.
- ERICKSON, B. H. 1976. Effect of 60 Co gamma radiation on the Stem and differentiating spermatogonia of the postpuberal Rat. In: *Radiation Research*, 68, 1976, p. 433-448.
- HAŠČÍK, P. – VETERÁNY, L. – KYSELICA, J. – TOMAN, R. – RUKOVANSKÝ, M. – KRIVÁNEK, L. 2002. Vplyv magnetického poľa na hospodárske využitie krmiva v kategórii ciciakov. In: Zborník prác z vedeckej konferencie: „ Rizikové faktory potravného reťazca“, Nitra, SPU, 2002, s. 46-49, ISBN 80-8069-076-6
- KUDRIAVCEV, I. V. – JAKOVLEV, A. A. - SKOBINA, A. A. 1974. Spermatogenez japonského peregela. In: *Akadémia vied ZSSR, Inštitút všeobecnej genetiky*, 1974, s. 226-242.
- MASSÁNYI, P. a kol. 2003. Seminal concentrations and relationships of trace elements in animal semen . In: Zborník prác z vedeckej konferencie: „ Rizikové faktory potravného reťazca“, Nitra, SPU, 2003, s.28, ISBN 80-8069-281-5.
- TOMAN, R. – MASSANYI, P. – ČUPKA, P. – LUKÁČ, N. – DIUCSAY, L. – KOLENKÁŠ, M. – TURČAN, J – HAŠČÍK P. 2002. Zmeny hmotnosti niektorých orgánov a živej hmotnosti potkanov vplyvom kadmia prijímaného v potrave od odstavu do pohlavnej dospelosti. In: Zborník prác z vedeckej konferencie: „ Rizikové faktory potravného reťazca“, Nitra, SPU, 2002, s. 154-158, ISBN 80-8069-076-6
- TOMAN, R. a kol. 2003a. Vplyv kadmia na rast niektorých orgánov potkanov po dlhodobej perorálnej aplikácii v krmive In: Zborník prác z vedeckej konferencie: „ Rizikové faktory potravného reťazca“, Nitra, SPU, 2003, s.42, ISBN 80-8069-281-5.
- TOMAN, R. a kol. 2003b. Vplyv niklu na rast orgánov a pohlavnej sústavy myši po dlhodobej aplikácii per os In: Zborník prác z vedeckej konferencie: „ Rizikové faktory potravného reťazca“, Nitra, SPU, 2003, s.42, ISBN 80-8069-281-5.
- UHRÍN, V. – KULÍŠEK, V. 1980. Využitie morfometrických metód pre stanovenie hrúbky svalových vlákien. In: *Živočišna výroba*, 25, 1980, č. 12, s.935-942.