

ÚČINKY SUBLETÁLNYCH DÁVOK GAMA ŽIARENIA NA ORGANIZMUS HYDINY

EFFECTS OF SUBLETAL DOSES OF GAMA RADIATION ON THE ORGANISM OF CHICKENS

Sesztáková E., Beňová K., Toropila M., Falis M., Leistein R.

Abstract

The effects of sublethal doses of gamma radiation were observed in 28-day old chickens. Chickens were irradiated using a single total body dose of 2 Gy at an input of 0,27 Gy/min. Clinical and haematological examinations, such as evaluation of myelograms, were made 6, 24, 48 and 72 hours post-irradiation.

Clinical examination revealed no pathological changes in the experimental animals. Haematological examination showed leukopenia characterised by heterophilia and lymphopenia.

Qualitative changes in myelograms indicated solitary caryorexis, caryolysis, disintegration of cells and increase in the count of non-differentiated cells. Quantitative determinations showed a significant decrease in most of myeloblasts, tromboblats, erythroblasts and lymphocytes, less pronounced decrease in basophilic myelocytes and granulocytes, and increased counts of heterophilic myelocytes and granulocytes.

Úvod

Ľudský aj živočíšny organizmus je v súčasnom období vystavený mnohým negatívnym faktorom vonkajšieho prostredia, či sa jedná o chemické látky, ťažké kovy, cudzorodé látky, žiarenie a iné (Kottferová a kol., 1999, Škardová a kol., 1999), ktoré viac alebo menej ovplyvňujú jeho zdravie a život.

Aj napriek tomu, že účinky ionizujúceho žiarenia na živý organizmus sú podrobne preštudované a popísané, v literatúre je iba obmedzený počet prác zaoberajúcich sa sledovaním účinkov gama žiarenia na organizmus hydiny ako jedného zo živočíšnych zdrojov ľudskej výživy (Malhotra a kol., 1990, Škardová a kol., 1999 a iní). Je všeobecne známe, že hydina je oproti cicavcom rádiorezistentnejšia a LD₅₀ sa udáva 9 Gy (ošípaná 6 Gy, opica 5,5 Gy, pes 2,5 Gy) (Hrušovský, 1985). Zmeny vznikajúce po ožiarení sú závislé nie len od technických podmienok ožarovania, ale aj od stavu organizmu (vek, pohlavie, znáškový cyklus, sezónnosť a iné).

V našom súčasnom experimente sme sledovali postiradiačné zmeny u kurčiat, ktoré boli ožiarené jednorázovou celotelovou dávkou gama žiarenia 2 Gy. Vykonalí sme klinické a hematologické vyšetrenie a tiež sme posudzovali zmeny v hemopoéze kurčiat.

Materiál a metodika

Kurčatá (brojlery) vo veku 28 dní boli po týždňovej aklimatizácii v experimentálnych priestoroch (voda a krmivo - kàrna zmes pre kurčatá BR II im bolo podávané ad libitum) ožiarené jednorázovou celotelovou dávkou gama žiarenia 2 Gy pri dávkovom príkone 0,27 Gy/min (PF UPJŠ, Košice).

V intervaloch 6, 24, 48 a 72 hod. po ožiarení sme vykonali klinické vyšetrenie a následne odobrali krv z vena cutanea ulnaris a na stanovenie hematologických parametrov (krvný obraz, leukogram) sme použili bežné hematologické metódy.

Kostnú dreň sme získavali po dekapitácii kurčiat z proximálnej epifýzy vypreparovaného femuru. Myelogram bol pripravený pappenheimovou metódou.

Výsledky a diskusia

Klinickým vyšetrením ožiarených jedincov sme nezistili žiadne patologické zmeny v pozorovanom období v porovnaní s kontrolnou skupinou.

Hematologické nálezy vykazovali miernu leukopéniu, ktorá mala charakter heterofílie a lymfopénie. Uvedená heterofília však nemohla spôsobiť leukocytózu vzhľadom na to, že u kury domácej má biely krvný obraz lymfocytárny charakter (Schermer, 1968).

Obdobné zmeny popisujú aj Malhotra a Rana (1988) pri použití jednorázovej celotelovej dávky 2,25 Gy, pričom maximálnu leukopéniu uvádzajú na tretí deň po ožiarení.

Vyššiu rádiosenzitivitu sme tiež zaznamenali v celkovom počte bazofilných leukocytov (tabuľka 1).

Tabuľka 1 Celkový počet leukocytov a hodnoty leukogramu u kurčiat

Interval po ožiarení	6 hod		24 hod		48 hod		72 hod		Kontrola	
	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
Leukocyty (1E+09/l)	11,15*	2,36	16,00*	3,85	35,83	8,80	21,67*	3,72	35,83	4,07
Heterofily (%)	31,00	17,84	42,50*	16,23	49,67*	5,72	48,67*	13,28	30,50	11,91
Lymfocyty (%)	63,17	17,06	52,17	15,74	44,33*	8,36	45,17*	10,32	61,83	13,00
Eozinofily (%)	1,00	1,55	0,67	0,52	1,83	1,60	0,50	0,84	1,17	0,98
Bazofily (%)	3,17*	2,93	3,50*	0,84	3,67	2,88	4,83	4,62	6,33	2,58
Monocyty (%)	0,83	1,60	0,83	1,17	0,33	0,82	0,83	1,17	0,00	0,00

* P < 0,05

Pri hodnotení postradiačných zmien v periférnej krvi sme vychádzali zo skutočnosti, že nami pozorované zmeny sú výsledkom poškodenia kmeňových buniek a mladých foriem v kostnej dreni (výnimku tvoria lymfocyty). Zmeny v kmeňových bunkách vznikajú už krátko po ožiarení.

Adspekčným vyšetrením kostná dreň vykazovala miernu tukovú konzistenciu oproti neožiareným jedincom.

Mikroskopickým vyšetrením myelogramov sme pri kvalitatívnom hodnotení zisťovali miernu karyolýzu, karyorexiu, rozpad buniek resp. zmnoženie nediferencovateľných buniek, čo podľa nášho názoru súvisí s už spomínanými štrukturálnymi zmenami buniek v kostnej dreni. Ojedinelý bol aj nález tukového tkaniva na úkor aktívneho, ktoré však nie je schopné produkcie normálnych, plnohodnotných hemopoetických buniek.

Pri kvantitatívnom vyhodnotení sme zaznamenali vysokú rádiosenzitivitu buniek blastového radu (proerythroblasty, erythroblasty, myeloblasty, trombocyty) a lymfocytov. Uvedené bunky reagovali rozpadom resp. úbytkom už krátko po ožiarení. Obdobné zmeny vykazovali aj bazofilné myelocyty a granulocyty.

Nižšiu rádiosenzitivitu sme pozorovali u promyelocytov, myelocytov a granulocytov.. Mehlorn (1964) označuje promyelocyty za relatívne rádiosenzitívne a uvádza ich pomalší úbytok. Myelocyty a mladé formy granulocytov označuje za relatívne rádiorezistentné, popisuje u nich iba štrukturálne zmeny.

Najnižšiu rádiosenzitivitu vykázali trombocyty.

Oproti hore uvedeným bunkám počty heterofilných myelocytov a granulocytov stúpali už krátko po ožiarení.

Postradiačné kvantitatívne zmeny hemopoetických buniek zachytáva tabuľka 2.

Tabuľka 2

Vysoká rádiosenzitivita	Nižšia rádiosenzitivita	Relatívna rádiorezistencia
proerythroblasty	promyelocyty	heterofilné myelocyty
erythroblasty	trombocyty	heterofilné granulocyty
myeloblasty	eozinofilné myelocyty	
tromboblasy	eozinofilné granulocyty	
lymfocyty		
bazofilné myelocyty		
bazofilné granulocyty		

Nálezy v myelograme poukazujú na mierny útlm erytropoézy a myelopoézy v kostnej dreni, čo pri vyšších dávkach môže viesť k vývoju aplastickej anémie v periférnej krvi.

Napriek tomu, že hydina je oproti cicavcom rádiorezistentnejšia, veľmi citlivo reaguje už na malé dávky žiarenia. Predpokladáme však, že dávka 2 Gy nespôsobuje trvalé poškodenie organizmu, a že adaptačné a reparačné mechanizmy sú schopné účinky uvedenej dávky kompenzovať.

Súhrn

V našom experimente sme ožarovali kurčatá brojlerového typu vo veku 28 dní jednorázovou celotelovou dávkou 2 Gy. Významné postiradiačné nálezy v periférnej krvi boli leukopénia, ktorá mala charakter lymfopénie a heterofílie a v kostnej dreni mierny útlm erytropoézy a myelopoézy.

Kľúčové slová: hydina, žiarenie, leukogram, kostná dreň

Literatúra

Hrušovský J., Beneš J., 1985: Radiobiologie ve veterinárním lékařství, Naše vojsko, Praha
Kottferová J., Koreneková B., Jacková A., Siklenka P., Hurná E., 1999: Distribúcia kadmia v organizme nosníc po suplementácii vitamínom D₃.

V zborníku z vedeckej konferencie „Zdravie a choroby zvierat“ diel II: Sympóziu o chorobách hydiny a exotických zvierat, 8.-9. 9., Košice,

Malhotra N., Rana K., Malhotra R.K., 1988: Effect of gamma radiation on haematology of chick (*Gallus gallus domesticus*). Radiobiol. Radiother., 29, H 1, 119-132

Malhotra N., Rani N., Rana K., Malhotra R.K., 1990: Radiation induced blood pathology in chick-erythrocytes and related parameters. Exp. Pathol., 38, 241-248

Mehlhorn G., 1964: Grundlagen der nuklearmedizin für tierärzte. VEB Gustav Fischer, Verlag Jena, 256

Schermer S., 1968: Die Blutmorphologie der Laboratoriumstiere. Zweite Auflage, Verlag, Leipzig

Škardová I., Ojeda F., Levkut M., 1999: Various kinds of immunosuppressive factors, that induce apoptosis in bursal B and thymic T lymphocytes in chickens. Scanning: The journal of Scanning Microscopies, 21, 2, 104-105, (USA)

Škardová I., Ojeda F., 1999: Proliferation and apoptosis: the effect of various immunosuppressive factors (IBD and radiation).

V zborníku z vedeckej konferencie: „Zdravie a choroby zvierat“ diel II: Sympózium o chorobách hydiny a exotických vtákov, 39-40

Kontaktná adresa:

MVDr.Edina Sesztáková, PhD.

Katedra vnútorných chorôb jednokopytníkov, malých zvierat, vtákov a farmakológie

UVL

Komenského 73

041 01 Košice