

ROMUALD NOWOSAD

Rola selenu w przemianie ^{45}Ca i ^{90}Sr w układzie kostnym kurcząt *)

Z Pracowni Izotopowej Instytutu Nauk Fizjologicznych Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Spśród wielu objawów klinicznych występujących przy zatruciu selenem, na czoło wysuwają się zaburzenia w układzie kostno-stawowym, jak bolesność stawów, sztywność kończyn, kulawizna. Do zmian tych dochodzi w wyniku uszkodzenia powierzchni stawowych stawów kości długich (9). Podwyższony poziom selenu w diecie pokarmowej opóźniał proces wapnienia zębów u dzieci (6). Różne dawki wapnia w diecie doprowadzają do zmian w zachowaniu się selenu u prosiąt (4).

Badania ostatnich 20 lat wykazały, że selen zaliczany jest do mikroelementów nieodzownych dla prawidłowego rozwoju zwierząt. Stosowany w celach profilaktycznych zapobiega rozwojowi niektórych schorzeń zwierząt gospodarskich. Optymalne dawki selenu charakteryzują się wysoką aktywnością biologiczną. Jak wykazały badania Archipowa i wsp. (3) podanie selenu u kur powoduje 1,5-krotny wzrost aktywności fosfatazy zasadowej.

Celem niniejszej pracy było wyjaśnienie roli małych dawek selenu na zachowanie się wapnia i strontu w szkielecie kostnym u drobiu.

Materiał i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 90 sztukach 5-tygodniowych kurcząt krzyżówkach ras Domianant White Cornish i White Rock, żywionych w czasie doświadczenia mieszanką DK do woli.

Grupy doświadczalne (I i II seria doświadczeń) raz w tygodniu otrzymywały parenteralnie (podskórnie) 5 μg selenu w postaci wodnego roztworu selenianu sodu. Doświadczenie trwało 6 tygodni.

Pod koniec doświadczenia kurczętom podano domięśniowo w dawce 1 μCi ^{45}Ca na 1 kg w.ż., w formie wolnego roztworu chlorku wapnia wolnego od nośnika. Po 48 godz. od momentu podania radioizotopu kurczęta zabijano. Do badań pobierano kość udową,

którą po dokładnym oczyszczeniu suszono do stałej wagi, a następnie spopielało w piecu muflowym w temperaturze 550°C. W uzyskanych w ten sposób próbach przeprowadzono następujące oznaczenia:

1. procent popiołu w suchej masie kości udowej
2. poziom radioizotopu wapnia—45 w próbce spopielaonej kości
3. chemiczne oznaczenie zawartości wapnia metodą Kramera-Tisdalla w modyfikacji Clarka-Collipa (7)
4. aktywność właściwą wapnia w badanych próbach popiołu.

Stosowany preparat radioizotopu wapnia ^{45}Ca był produkcji krajowej (Instytut Badań Jądrowych Świerk k/Otwocka).

Pomiary zawartości ^{45}Ca przeprowadzono przy pomocy sondy scyntylicyjnej SSU-4W wyposażonej w scyntylicyjny plastikowy SPF-34. Sonda współpracowała z przelicznikiem elektronowym PT-72. Dokładność pomiaru 2%.

W III serii doświadczenia grupy doświadczalne stanowiły:

A. grupa kurcząt, którym podano podobnie jak w serii I i II doświadczenia preparat selenu w ilości 5 μg selenu raz w tygodniu przez okres 6 tygodni oraz strontu-90 na koniec doświadczenia.

B. grupa kurcząt, którym preparat selenu podano jednokrotnie w tym samym czasie co preparat promieniotwórczego strontu. Promieniotwórczy stront-90 podano w dawce 0,1 μCi na 1 kg w.ż. w formie chlorku strontu, bez nośnika (produkcja ZSRR). Po 48 godzinach kurczęta zabijano i wypreparowywano kość udową. Po dokładnym jej oczyszczeniu spopielało w piecu muflowym w temp. 550°C. W próbkach popiołu oznaczano zawartość strontu-90. Pomiarów aktywności dokonano za pomocą sondy scyntylicyjnej SSU-70, wyposażonej w scyntylicyjny plastikowy SPT-35, współpracującej z przelicznikiem elektronowym P-44. Dokładność pomiaru 2%. W serii I i II doświadczenia wprowadzono oznaczenia aktywności fosfatazy zasadowej w osoczu krwi kurcząt wg metody Kinda-Kinga (5).

Tab. 1. Wpływ selenu w dawce 5 $\mu\text{g}/\text{szt.}$ na przemianę wapnia w tkance kostnej kurcząt

Grupa	Ilość zwierząt	Procent popiołu w suchej masie kości udowej		Zawartość Ca-45 w kości udowej (w procentie dawki w 1 gramie popiołu $\times 10^2$)		Aktywność właściwa w próbce popiołu tkanki kostnej (aktywność właściwa $\times 10^3$)	
		M	$\pm m$	M	$\pm m$	M	$\pm m$
<i>I seria doświadczeń</i>							
Kontrolna	9	35,70	$\pm 2,627$	45,20	$\pm 3,376$	1,113	$\pm 0,096$
Doświadczalna	8	31,41	$\pm 2,322$	29,55	$\pm 2,902$	0,764	$\pm 0,244$
<i>II seria doświadczeń</i>							
Kontrolna	13	33,45	$\pm 2,052$	43,99	$\pm 2,687$	1,131	$\pm 0,092$
Doświadczalna	16	30,63	$\pm 0,918$	25,33	$\pm 2,232$	0,743	$\pm 0,055$

Objaśnienia: M = średnia arytmetyczna; $\pm m$ = średni błąd kwadratowy.

*) Praca wykonana na zlecenie Instytutu Zootechniki w Krakowie w ramach problemu węzłowego 09.1.4.

Wyniki i omówienie

Wyniki pomiarów zawartości radioizotopu wapnia-45 i strontu-90 po wprowadzeniu poprawek na tło, okres połowicznego rozpadu i wydajności układów zliczających przedstawiono w procentach dawki w 1 g popiołu badanych kości razy 10². W obliczeniach zawartości strontu-90 nie uwzględniono poprawki na rozpad promieniotwórczy.

Wyniki radiometrycznych pomiarów przedstawiono w tab. 1 i 2. Tamże przedstawiono procentową zawartość popiołu w suchej masie kości udowej (tab. 1). W grupach kontrolnych zawartość popiołu w suchej masie kości udowej okazała się wyższa w porównaniu z grupą doświadczalną. Aktywność właściwa kości w grupach doświadczalnych była niższa w porównaniu z grupą kontrolną.

Doświadczenia z radioizotopem wapnia ⁴⁵Ca wykazały, że długotrwałe działanie selenu w niskich dawkach doprowadza do zaburzeń gospodarki mineralnej w szkieletcie kurcząt, co wyraziło się słabszym odkładaniem wapnia w badanych kościach kurcząt grup doświadczalnych.

Tab. 2. Wpływ selenu w dawce 5 µg/szt. na zawartość radioizotopu strontu-90 w tkance kostnej kurcząt

Grupa	Ilość zwierząt	Zawartość strontu-90 w popiele kości udowej (w procentach dawki w 1g próby × 10 ²)	
		M	± m
Kontrolna	15	52,64	± 4,659
Doświadczalna A	17	49,59	± 2,358
Doświadczalna B (kurczętom podano w tym samym czasie selen i radioizotop strontu)	10	44,39	± 1,897

Objaśnienia: M = średnia arytmetyczna; ± m = średni błąd kwadratowy.

Podobne efekty uzyskano w grupie kurcząt, którym podano radioizotop strontu-90 (tab. 2). Aktywność popiołu kości grup doświadczalnych była niższa w porównaniu do grupy kontrolnej. Interesujące dane, wymagające dodatkowych badań uzyskano w grupie doświadczalnej B, gdzie kurczętom podano selen i radioizotop strontu w tym samym czasie. Aktywność fosfatazy zasadowej w osoczu krwi kurcząt w grupach doświadczalnych okazała się wyższa w porównaniu z grupą kontrolną (tab. 3).

Prezentowane wyniki w dostępnym piśmiennictwie nie znalazły pełnego omówienia (3, 4, 10). Prawdopodobnie działanie selenu, mając na uwadze małe dawki stosowane w większości ogłaszanych prac doświadczalnych, należy wiązać z układami enzymów biorących udział między innymi w procesach przemiany mineralnej w tkance kostnej. W świetle przedstawionych materiałów słuszny wydaje się wniosek

Tab. 3. Aktywność fosfatazy alkalicznej osocza krwi kurcząt doświadczalnych

Grupa	Ilość zwierząt	Aktywność fosfatazy alkalicznej w jednostkach Kinga-Armstronga	
		M	± m
I seria doświadczeń			
Kontrolna	9	39,97	± 4,582
Doświadczalna	8	64,50	± 6,481
II seria doświadczeń			
Kontrolna	13	39,25	± 4,242
Doświadczalna	16	52,18	± 4,000

Objaśnienia: M = średnia arytmetyczna; ± m = średni błąd kwadratowy.

przeprowadzenia powtórnej oceny stosowanych dawek selenu, jeśli przedstawione wyniki doświadczenia miały miejsce przy stosowaniu dawek, które zgodnie z danymi piśmiennictwa należało uznać za nieszkodliwe. Do doświadczenia z radioizotopem strontu doszło po uzyskaniu danych doświadczenia I, świadczących o gorszej depozycji wapnia-45 pod wpływem selenu. Zjawisko osłabienia depozycji radiostrontu stwarza podstawę do podjęcia dalszych badań nad możliwością zastosowania preparatów selenu w celach terapeutycznych, jako środka przyspieszającego wydalanie strontu-90 z organizmu w przypadku skażenia tym radioizotopem.

Celowość takich badań zawarta jest także w tym, że jak wskazują Annenkov (2) i Kowal (8) spis środków przyspieszających wydalanie radiostrontu z organizmu jest niewielki, a metody stosowane — mało efektywne.

Wnioski

1. Selen w dawkach zalecanych dotychczas, doprowadza do zaburzeń przemiany gospodarki wapniowej w szkieletcie kurcząt.

2. U kurcząt, którym podano preparat selenu, radioizotop wapnia i strontu w mniejszym stopniu odkłada się w szkieletcie kostnym w porównaniu do grupy kontrolnej.

Piśmiennictwo

1. Ajupow G. J.: Doklady TSHA 178, 153, 1972.
2. Annenkov B. N.: O roli izotopowego i nieizotopowego nosiciela w obmieńce ⁹⁰Sr u zwierząt. W książce: Raspređenje i biologiczeskije dejstwie radioaktywnych izotopow pod red. J. I. Moskalewa, Atomizdat, Moskwa 1966.
3. Archipow A. W., Dudin W. J.: Weterinarija 8, 65, 1969.
4. Buescher R. G., Bell M. C., Berry B. E.: J. Anim. Sci. 20, 368, 1961.
5. Enzymologia kliniczna. red. E. Szczeklik. PZWL 1963.
6. Hadyimarkos D. M.: Experientia 25, 485, 1969.
7. Homolka J.: Diagnostyka biochemiczna. PZWL 1958.
8. Kowal J. F.: Uskorieńie wywiedienija iz organizma radioaktywnych izotopow. Atomizdat, Moskwa 1972.
9. Underwood E. J.: Żywienie mineralne zwierząt. PWRiL 1971.
10. Nenkow T.: Vet. Med. Nauki, Sofija 9, 45, 1972.
11. Wybrane metody z chemii klinicznej. red. W. Ostrowski PZWL 1974.

Adres autora: doc. dr Romuald Nowosad, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław.

Новосад Р. — Роль селена в метаболизме ^{45}Ca и ^{90}Sr в костной системе цыплят.

Установили в экспериментальных условиях, что применение селена в дозировке 5 микрограммов на одну птицу ведет к расстройству минерального метаболизма в костной системе цыплят высказывающегося в снижении содержания пепела в сухой массе, в понижении депозиции кальция-45 и стронция-90 в костях и в пониженной характерной для кальция активности.

Nowosad R. — The role of selenium in the metabolism of ^{45}Ca and ^{90}Sr in the bones of hens.

Under experimental conditions it was stated that the application of selenium at the dose of 5 mcg per animal led to some disturbances in mineral metabolism in the skeletal system of hens. That was expressed by a decrease of ash content in dried mass, a decrease of ^{45}Ca and ^{90}Sr in bones, and the diminished activity of calcium.

HALINA ZEMBRZYCKA, MAREK ŻAKIEWICZ, ZBIGNIEW SZYKIEWICZ

Badania nad przebiegiem keratoconjunctivitis infectiosa bovim

Z Instytutu Chorób Niezakaźnych Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR w Warszawie

Z Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych Wydziału Weterynaryjnego SGGW-AR w Warszawie

Schorzenie występuje u bydła w suche, gorące lata, chociaż może wywoływać epizootie w okresie zimowym, przy temperaturach poniżej zera. Szczególnie ciężki przebieg obserwuje się u zwierząt najmłodszych. Dechambre (3) podaje, iż we Francji choruje ok. 10—20% młodzieży, co w przeliczeniu daje 0,5—1 miliona chorych zwierząt rocznie, a przeciętne znane są epizootie obejmujące ponad 80% pogłowia.

Doniesienia na temat rozprzestrzenienia choroby w Polsce są nieliczne i dotyczą ognisk wykrytych w ostatnich latach (4, 7, 15).

Za pierwotny etiologiczny czynnik choroby większość autorów uważa bakterie *Moraxella bovis* (1, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15), chociaż nie wyklucza się udziału wirusa zakaźnego zapalenia górnych dróg oddechowych, a także i innych mikroorganizmów. Wiele uwagi poświęca się czynnikom środowiskowym, takim jak kurz, muchy, promienie ultrafioletowe, które mogą wpływać na przebieg choroby. W świetle doniesień Pugh'a (12) dla wystąpienia epizootii niezbędny jest bezpośredni kontakt zwierząt chorych ze zdrowymi, a nie muchy jak uważano dotychczas. Jako przykład podaje epizootię zimową w stanie Iowa w USA w 1972 r., kiedy kliniczne objawy choroby stwierdzono u 90% jałówek, a z worka spojówkowego tych zwierząt izolowano czystą hodowlę bakterii *Moraxella bovis*, przy braku wirusa zakaźnego zapalenia górnych dróg oddechowych.

Badania własne

W sierpniu 1975 r. w gospodarstwie R w woj. ostrołęckim zbadano klinicznie z uwzględnieniem oftalmoskopii 1422 sztuki bydła rasy niziny, czarno-białej (328 cieląt, 503 jałówki i 592 krowy i buhaje). Wykonano także badanie parazytologiczne i mikrobiologiczne popłuczyn i wymazów worka spojówkowego. Zmiany w narządzie wzroku stwierdzono u 78,4% całości pogłowia.

Najwyższy procent chorych wykryto w grupie cieląt (83%), niższy u jałówek (80%) i najniższy u dorosłych (73%). Podobnie i nasilenie procesu chorobowego w oczach było największe w grupie cieląt i najmniejsze u dorosłych krów (tab. 1).

Tab. 1. Zmiany w narządzie wzroku w przebiegu keratoconjunctivitis infectiosa bovim w poszczególnych grupach wieku

Liczba i % badanych zwierząt — 1422/100	Cieląt — 328 (23,6 %)	Jałówek — 503 (35,37 %)	Dorosłych — 591 (41,56 %)
% oczu bez zmian	16,92	19,28	26,81
% oczu z obj. łzawienia	69,96	70,57	67,76
% oczu ze zmętnieniem rogówki *	10,51	7,55	5,07
% oczu z wrzodami rogówki **	2,59	2,58	0,33

Objaśnienia: * = włączono zmiany na rogówce od delikatnego zamglenia do wyraźnego zmętnienia; ** = włączono zmiany od pęcherzyków do głębokich wrzodów i perforacji rogówki.

Śledząc rozwój schorzenia od momentu powstania pierwszych objawów stwierdzono, że oczy początkowo były załzawione i sprawiały wrażenie „mokrego oka” bez śladów wpływu łez na zewnątrz. Jednakże po upływie 24—48 godzin pojawiło się łzawienie, światłowstręt, mrużenie powiek i lekkie zaczerwienienie spojówek oraz nieznaczne zwięźlenie źrenicy. W miarę postępu choroby wpływ z oczu zmieniał swój charakter, stawał się śluzowy, a następnie ropny — przeważnie towarzyszący zmianom na rogówce, a pozostałe ww. objawy nasilały się. U części cieląt występował kaszel i ropny wypływ z nozdrzy.

Wyrazem stopnia zaawansowania choroby było nasilenie mrużenia powiek, zwięźlenia źrenicy oraz wielkość i charakter wpływu z oczu. Niekiedy jedynym objawem choroby było obfite łzawienie i nieznaczny światłowstręt. Takie zmiany występowały u dorosłych krów. U jałówek i cieląt częściej niż u osobników dojrzałych obserwowano zapalenie powiek, a także ich uszkodzenia, szczególnie w bocznym kącie oka oraz wysuwanie się powieki trzeciej. Zmiany na rogówce