

Streszczenie

Androgeny to hormony steroidowe wpływające na homeostazę całego organizmu, w tym także układu kostnego. Podczas wzrostu i dojrzewania przyczyniają się one do przyspieszenia rozwoju kośćca, przyrostu jego masy oraz osiągnięcia szczytowej masy kostnej. Stymulują także proces mineralizacji tkanki kostnej oraz odpowiadają za zatrzymywanie wapnia w kościach. Zaburzenia funkcji gonad mogą prowadzić do zaburzeń fizjologicznych w obrębie tkanki kostnej, powodując nadmierną utratę masy kości oraz upośledzenie jej mikroarchitektury, wskutek czego może dochodzić do zmian osteoporotycznych oraz wzrostu częstotliwości występowania chorób metabolicznych kości.

Celem podjętych badań było określenie parametrów mikrostrukturalnych, mechanicznych i składu mineralnego kości piszczelowo-stępowej oraz poziomu wybranych markerów obrotu kostnego i hormonów zaangażowanych we wzrost i rozwój kości kastrowanych kogutów.

W przeprowadzonym doświadczeniu wykorzystano 96 mieszańców międzyrasowych kogutów rasy Karmazyn/Rhode Island Red (R-11) oraz kur rasy Żółtonóżka kuropatwiana (Ż-33). Zwierzęta podzielono losowo na dwie grupy - kontrolną (n=48), którą stanowiły koguty niekastrowane oraz doświadczalną (n=48), którą stanowiły osobniki poddane zabiegowi kastracji w wieku 8. tygodni. Ptaki ubijano w 16., 20. i 24. tygodniu życia (po 8 osobników w każdej grupie). Krew do badań biochemicznych i hormonalnych pobierano bezpośrednio po uboju. Ponadto, *post mortem* wyizolowano kości piszczelowo-stępowe w celu określenia parametrów densytometrycznych, wytrzymałościowych, histomorfometrycznych, a także składu mineralnego.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że kastracja kogutów zaburza gospodarkę hormonalną, o czym świadczy spadek stężenia testosteronu (T), kalcytoniny (CT), osteoprotegeryny (OPG) i 1,25-dihydroksycholekalcyferolu ($1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$) oraz wzrost poziomu parathormonu (PTH), ligandu aktywatora receptora jądrowego czynnika kappaB (RANKL) i stosunku RANKL/OPG w osoczu krwi we wszystkich analizowanych grupach wiekowych ptaków, jak również wzrost stężenia osteokalcyny (OC) w osoczu krwi zwierząt 16. i 24. tygodniowych, a to może wskazywać na przewagę procesów resorpcyjnych nad kościotworzeniem. Ponadto niedobór testosteronu, spowodowany chirurgicznym usunięciem jąder nie ma wpływu na parametry densytometryczne kości, a także zawartość wapnia (Ca), fosforu (P) oraz stosunku Ca/P we frakcji mineralnej tkanki kostnej. Przyczynia się natomiast,

do obniżenia procentowej zawartości popiołu w kościach kapłonów w wieku 20. i 24. tygodni w porównaniu z kogutami, jak również zmian w poziomie markerów obrotu kostnego, przejawiające się spadkiem poziomu wapnia i wzrostem poziomu fosforu w surowicy krwi ptaków 16., 20. i 24. tygodniowych oraz spadkiem poziomu fosfatazy alkalicznej (ALP) u osobników 16. i 24. tygodniowych. Co więcej, kastracja kogutów przyczynia się do ścięczenia beleczek kostnych w nasadach kości piszczelowo-stępowych osobników 16. tygodniowych oraz zwiększenia grubości beleczek u osobników 20. tygodniowych, jak również zwiększenia przestrzeni międzybeleczkowej przy równoczesnym spadku liczby beleczek kostnych u kapłonów 24. tygodniowych w porównaniu z kogutami, co może wskazywać na wzmożenie procesów resorpcyjnych w tym obszarze u najstarszych osobników. Ponadto, o wzmożonym obrocie kostnym w obrębie nasad świadczą również zmiany w strukturze włókien kolagenowych, gdzie u ptaków w wieku 20. tygodni dochodzi do spadku udziału drobnowłóknistego, niezmineralizowanego kolagenu, z kolei u ptaków starszych 24. tygodniowych do wzrostu stosunku kolagenu grubowłóknistego do drobnowłóknistego, co może być przejawem spadku tempa procesów kościotwórczych. Chociaż kapłonowanie nie ma wpływu na parametry osteometryczne i geometryczne kości piszczelowo-stępowych we wszystkich analizowanych grupach wiekowych ptaków, przyczynia się do zmian w mikroarchitekturze kości zbitej, których wyrazem jest między innymi spadek obwodu kanału Haversa oraz wzrost procentowego udziału części kostnej w obrębie osteonu u osobników 16. i 24. tygodniowych, a także wzrost gęstości jamek kostnych w osteonach najstarszych osobników, przy jednoczesnym braku zmian w strukturze kolagenowej kości zbitej trzonów kości kapłonów wszystkich analizowanych grup wiekowych. Kapłonowanie kogutów wpływa również negatywnie na niektóre parametry wytrzymałościowe i materiałowe kości takie jak: moment gnący we wszystkich grupach wiekowych ptaków, jak również siła sprężysta, sztywność oraz wytrzymałość na zginanie u osobników 20. i 24. tygodniowych, co prawdopodobnie jest przejawem zmian mikrostrukturalnych kości zbitej, jak również obniżonej zawartości popiołu surowego.

Pomimo wyższych wartości gęstości mineralnej kości (BMD) i zawartości mineralnej kości (BMC) kości piszczelowo-stępowych kapłonów najstarszych 24. tygodniowych w porównaniu z osobnikami w 16. i 20. tygodniu odchowu, zmiany takie jak obniżenie wraz z wiekiem kapłonów masy względnej kości piszczelowo-stępowej, a także spadek poziomu fosfatazy alkalicznej, przy równoczesnym wzroście stosunku RANKL/OPG u najstarszych osobników, jak również postępujące wraz z wiekiem rozrzedzenie struktury kości beleczkowej wskazują na nasilenie procesów kościogubnych u rosnących kastratów, co

w perspektywie dłuższego utrzymywania ptaków mogłoby doprowadzić do istotnego zmniejszenia gęstości mineralnej całej kości i pogorszenia jej parametrów wytrzymałościowych.

Słowa kluczowe: kapłonowanie, koguty, kości, struktura, metabolizm, parametry mechaniczne