

Piśmiennictwo

1. Bongiovani G. L.: *Kompendium gastroenterologii klinicznej*. PZWL, Warszawa 1988.
2. Brzeski W., Depta A., Winnicki T., Rychlik A.: *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst.* (w druku).
3. Canfield P. J., Fairburn A. J.: *Aust. vet. Pract.* 11, 88, 1981.
4. Hee J., Sauer W. C., Mosenthin R.: *J. Anim. Physiol.* 60, 241, 1988.
5. Konturek S. J.: *Gastroenterologia kliniczna*. PZWL, Warszawa, 1987.
6. Lamb C. R.: *J. small Anim. Pract.* 30, 410, 1989.
7. Love J. W.: *Q. J. exp. Physiol.* 42, 279, 1957.
8. Łukasiewicz Sz., Zaik A.: *Pol. Tyg. lek.* 43, 1215, 1988.
9. Pierzynowski S. G., Westrom B. R., Karlsson B. W., Svendsen J., Nilsson B.: *Can. J. Anim. Sci.* 68, 953, 1988.
10. Pierzynowski S. G., Westrom B. R., Svendsen J., Karlsson B. W.: *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 10, 206, 1990.
11. Piotrowski Z., Okulczyk J., Róg M., Puchalski Z.: *Pol. Przegl. Chir.* 58, 286, 1984.
12. Säteri H.: *Acta vet. scand. Suppl.* 53, 21, 1975.
13. Strombeck D. R., Farver T., Kaneko J. J.: *Am. J. vet. Res.* 42, 1966, 1981.
14. Umińska H., Najninger B., Kisiel M., Gołębiowska E., Piasecka B.: *Pol. Tyg. lek.* 36, 493, 1981.
15. Vulinec M.: *Tierärztl. Prax.* 8, 101, 1980.
16. Williams D. A., Batt R. M.: *J. small Anim. Pract.* 24, 583, 1983.
17. Winnicki T.: *Medycyna Wet.* 50, 37, 1994.
18. Zabielski R., Onaga T., Mineo H., Kato S.: *Exp. Physiol.* 78, 675, 1993.
19. Zabielski R., Pierzynowski S., Westrom B., Barej W., Karlsson B.: *Digestion*, 49, 60, 1991.
20. Zimmerman D. W., Sarr M. G., Smith C. D., Nicolson C. P., Dalton R., Barr D., Perkins J. D., DiMango E. P.: *Gastroenterology*, 102, 1378, 1992.
21. Złamaniec J., Bryc S.: *Pol. Tyg. lek.* 45, 1269, 1985.

Adres autora: prof. dr hab. Wojciech Brzeski, ul. Dworcowa 45/30, 10-437 Olsztyn

EWA ŚLIWA, RADOSŁAW P. RADZKI

Zmiany wytrzymałości kości kończyn u kurcząt brojlerów w okresie 10 tygodni rozwoju po wykluciu

Katedra Fizjologii Zwierząt Wydziału Weterynaryjnego AR, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Summary

The resistance and resilience changes in the limb bones of broiler chickens during the first 10 weeks of life

The changes of the relationship between force and deformation of pelvic and pectoral limb bones were measured in broiler chickens during the first 10 weeks of life with INSTRON 4302 apparatus. The female chickens were divided into 3 groups at 4, 8 and 10 weeks of age and male chickens created one group at 8 weeks of age. With increasing age the progressive increase of the resilience and the resistance to the deformation and fracture forces of bones was observed, with higher values in the pelvic than pectoral limbs. The value of fracture force in the femur increased in female chickens from the lowest value at 4 weeks of age to the highest value at 10 weeks of age. A similar increase was observed in other limb bones of the female chickens during 10 weeks of their lives. Male chickens were characterized by higher values of resilience and fracture forces in comparison to values from female chickens at the same age. The results obtained indicate to a progressive increase in the resilience and resistance of bones in chickens during their development between 4 and 10 weeks of age with higher values in male chickens and, moreover, present a possibility of developmental estimation of skeletal remodeling and mineralization with the applied method. The implications of the observed changes to the locomotor function of bones in the developing stages of chickens have been discussed.

Uwarunkowania genetyczne oraz czynniki żywieniowe i hormonalne decydują o ogólnym stanie, wzroście i rozwoju organizmu w okresie postnatalnym u ssaków i powykluciovym u ptaków (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Szczególnie mało poznano dotychczas procesy wzrostu i rozwoju układu kostnego u ssaków i ptactwa, którego stopień mineralizacji i pełnienia funkcji podporowo-nośnych jest sprzężony z obciążeniami statycznymi, wynikającymi z przyrostów masy ciała i obciążeniami

dynamicznymi, powstającymi w czasie czynności motorycznych mięśni szkieletowych. Należy także podkreślić istnienie u kurcząt genetycznie uwarunkowanych zaburzeń rozwoju i mineralizacji kości, ujawniających się u wyselekcjonowanych linii hamowaniem mineralizacji i wzrostu oraz zmianami dystroficznymi i chondrodysplazją (3, 5). Dlatego badania wzrostu i rozwoju układu kostnego u kurcząt mają nie tylko znaczenie poznawcze, ale także aplikacyjne w odniesieniu do coraz częściej rejestrowanych chorób układu kostnego u ptactwa domowego przynoszących duże straty gospodarcze (3, 5).

W dostępnym piśmiennictwie brak jest ciągle danych, które ujawniałyby procesy rozwoju układu kostnego u kurcząt, jego wzrost i mineralizację w powiązaniu z rozwojem cech wytrzymałościowych kości na działanie sił odkształcających. Przyczyniło się to do podjęcia przez nas badań mających na celu określenie sprężystości i wytrzymałości kości na działanie sił odkształcających w procesie rozwoju kurcząt brojlerów w ciągu pierwszych 10 tyg. życia, poddanych kontrolowanemu żywieniu standardowemu i utrzymywanych w zalecanych warunkach środowiska termicznego.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na wyizolowanych, po uboju kurcząt, kościach kończyny miednicznej i piersiowej, tj.: kości udowej, piszczelowej, ramiennej, promieniowej i łokciowej. Kości badano przy użyciu aparatu INSTRON 4302, stosując obciążenia dynamiczne kości, a za kryterium oceny przyjęto siłę obciążenia przy stałej prędkości głowicy pomiarowej (10 mm/min) typu 2518-804 o zakresie działania 0-1kN oraz rejestrator typu X-t do zapisywania zależności siła-odkształcenia (4). Wypreparowane kości umieszczano poprzecznie w położeniu najbardziej stabilnym na dwóch podporach, a następnie działano na nie siłą łamiącą prostopadle do ich długiej osi. Odstęp pomiędzy podporami wynosił 20 mm. Takie ułożenie kości pozwalało na łatwiejsze obliczenie działającej siły, gdyż moment siły jest w tych warunkach równy użytej sile. Kurczęta, których kości badano, podzielono na trzy grupy wiekowe

Tab. 1. Średnia masa ciała kurcząt brojlerów w poszczególnych grupach wiekowych

Wiek (tyg.) i płeć kurcząt	Masa ciała (g) i liczebność (n)	
Kurki	4	247,57 + 6,24 (10)
	8	1753,57 + 54,31 (15)
	10	2359,35 + 103,82 (10)
Kogutki	8	2274,00 + 53,73 (10)

kurek: 4 tyg. (10 sztuk), 8 tyg. (14 sztuk), 10 tyg. (10 sztuk) oraz jedną grupę kogutków 8 tyg. (10 sztuk), (tab. 1).

Kości każdej grupy wiekowej charakteryzowane były następującymi parametrami wytrzymałościowymi:

– wartością średnią siły łamiącej, obliczoną z wartości określających tzw. punkt złamania, w którym następuje dezintegracja ciągłości struktury kości, manifestująca się nagłym zmniejszeniem napięcia i wzrostem odkształceń,

– wartością średnią siły w punkcie przekraczania granicy sprężystości, obliczoną z tzw. punktów sprężystości, wyznaczonych odchyleniem linii stycznej od krzywej obrazującej zależność między siłą a odkształceniem,

– wartością średniej sztywności, obliczonej dla kości w poszczególnych grupach wiekowych kurek i kogutków.

Pomiary charakteryzujące zależność między siłą a odkształceniem przedstawiano graficznie, a z krzywych odczytywano wartości następujących punktów: a – punkt złamania kości (F1/L1), b – granicę sprężystości, przekroczenie której dawało wyraźne odkształcenia plastyczne z następowym złamaniem kości (F2/L2), c – wartość odkształcenia kości (Δl) przy sile 20 N (F20/L20).

Wyniki i omówienie

Oceniając przyjętymi parametrami każdą kość poszczególnych kurcząt w różnych grupach wiekowych, stwierdzono wzrost wartości granicy sprężystości i punktu złamania wraz z postępującym rozwojem i wzrostem kurcząt, który przedstawiono w tab. 2, 3 i 4.

Największy wzrost sprężystości kości udowej, piszczelowej i ramiennej stwierdzono między 4. a 8. tygodniem życia w grupie kurek, kiedy przekraczał on pięcio- i sześciokrotnie wartości w wieku 4 tyg. i wykazywał cechy statystycznej znamienności ($p < 0,01$, test t-Studenta dla zmiennych nie powiązanych, tab. 2). Średnia wartość siły łamiącej kość udową kurek 4 tyg. różniła się w sposób istotny statystycznie ($p < 0,01$) od wartości średniej siły łamiącej kość udową kurek 8 tyg. (tab. 3). Podobnie wartość średniej siły łamiącej kość piszczelową kurek 4 tyg. różniła się w sposób istotny statystycznie od średniej siły dla kości piszczelowej kurek 8 tys. Również duży wzrost stwierdzono w wytrzymałości kości kończyny pierśiowej między grupami kurek 4 tyg. i 8 tyg. (tab. 2 i 3). Sztywność, oceniana jako przyrost siły odkształcającej (ΔF) do przyrostu odkształcenia (ΔL), wykazywała podobny przebieg do wzrostu wartości punktów sprężystości i złamania w trzech grupach kurek. Także w grupie kogutków największą sprężystość i sztywność wykazywała kość udowa i piszczelowa.

Analizując otrzymane wyniki z badania kości udowej, piszczelowej, ramiennej, promieniowej i łokciowej, podzielono

Tab. 2. Wzrost granicy sprężystości wyrażony wartością siły w niutonach (N) kości kończyn kurek brojlerów w okresie 10 tyg. życia ($\bar{x} \pm s$)

Wiek (tyg.)	udowa		piszczelowa		ramienna		promieniowa		łokciowa	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
4	38,0 a	5,8	58,8 a	8,7	33,1 a	5,1	29,0 a	2,7	7,6 a	0,9
8	143,0 b	9,4	178,6 b	11,6	134,6 b	11,4	83,0 b	5,7	39,3 b	2,3
10	188,9 c	12,6	206,9 b	8,9	145,6 b	8,9	104,4 c	5,6	55,6 c	4,9

Objaśnienie: średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie na poziomie $p < 0,01$

Tab. 3. Wzrost wartości punktu złamania kości kończyn kurek brojlerów wyrażony wartością siły w niutonach (N) w okresie 10 tyg. życia ($\bar{x} \pm s$)

Wiek (tyg.)	udowa		piszczelowa		ramienna		promieniowa		łokciowa	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
4	46,8 a	4,5	39,5 a	3,3	31,0 a	2,5	10,1 a	3,6	8,0 a	0,5
8	163,7 b	5,7	220,6 b	7,4	166,6 b	7,5	42,9 b	3,7	49,8 b	1,9
10	225,3 b	24,5	223,6 c	6,3	161,7 b	3,6	51,4 b	5,1	70,0 c	3,1

Objaśnienie: średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie na poziomie $p < 0,01$

Tab. 4. Zmiany sztywności określonej jako stosunek przyrostu siły łamiącej (ΔF) wyrażonej w niutonach (N) do przyrostu odkształcenia (ΔL) wyrażonego w milimetrach u kurek brojlerów w okresie 10 tyg. życia ($\bar{x} \pm s$)

Wiek (tyg.)	udowa		piszczelowa		ramienna		promieniowa		łokciowa	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
4	27,2 a	4,5	23,7 a	3,4	25,1 a	2,5	19,1 a	3,6	3,2 a	0,5
8	67,5 b	5,7	82,2 b	7,4	59,8 b	7,5	42,1 b	3,7	23,6 b	1,9
10	84,9 b	25,5	86,7 b	6,4	46,0 b	3,6	51,1 b	5,1	35,1 c	3,1

Objaśnienie: średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie na poziomie $p < 0,01$

Tab. 5. Cechy wytrzymałości kości udowej u kurek i kogutów w wieku 8 tyg., wartość wyrażono w niutonach (N), ($\bar{x} \pm s$)

Płeć	Sprężystość		Punkt złamania		Sztwność	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Kogutki	215,6 a	16	323,6 a	17,6	107,4 a	7,4
Kurki	143,0 b	9,4	163,7 b	5,7	67,5 b	5,7

Objaśnienie: średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie na poziomie $p < 0,01$

je na dwie zróżnicowane grupy, a mianowicie: grupę kości kończyny miednicznej, pełniących funkcje podporowe i grupę kości kończyny piersiowej o cechach kończyny lotnej. Wartości punktów sprężystości i złamania dla kości piszczelowej i udowej były wyższe od wartości stwierdzonych dla kości ramiennej, promieniowej i łokciowej u kurek. W grupie kości kończyny piersiowej wartości te były największe dla kości ramiennej.

Wartość średniej siły łamiącej kość ramienną kurek 4 tyg. różniła się w sposób istotny statystycznie ($p < 0,05$) od średniej dla kości ramiennej kurek 10 tyg. (tab. 3). Podobnie wartość średniej siły łamiącej kość promieniową i łokciową dla kurek 4 tyg. różniła się w sposób istotny statystycznie ($p < 0,01$) od wartości średniej siły łamiącej kość promieniową i kość łokciową dla kurek (tab. 3). Grupa kurek 8 tyg. w porównaniu z kogutkami w tym samym wieku cechuje się znacznie niższymi wartościami badanych parametrów (tab. 5). Także wartość średniej siły łamiącej kość udową kogutków 8 tyg. różniła się w sposób istotny statystycznie ($p < 0,01$) od wartości średniej siły łamiącej kość udową kurek 8 tyg. Analiza pozostałych średnich sił łamiących dla kości piszczelowej, ramiennej i promieniowej wykazała podobnie istotne statystycznie różnice ($p < 0,01$).

Wyniki przeprowadzonych badań dowodzą istnienia zróżnicowanej dynamiki procesów rozwoju kości kończyn u kurcząt w okresie pierwszych 10 tygodni życia, a także znacznego wpływu płci na te procesy. Wytrzymałość badanych kości na siły łamiące była u kogutków 8 tyg. znacznie wyższa od wytrzymałości u 8 tyg. kurek. Różnice te wynikają prawdopodobnie z odmienności ogólnorozwojowej kogutków i kurek powiązanych z wpływami hormonu wzrostu i hormonów płciowych (testosteron, estrogeny), które warunkują także różnice w całkowitej masie ciała. Na szczególne podkreślenie zasłu-

guje zróżnicowanie sprężystości i wytrzymałości różnych kości na złamanie oraz zachowanie ogólnej tendencji przyrostu wartości badanych parametrów. Najsilniejszy wzrost badanych cech stwierdzono w kościach podporowych (kość udowa i piszczelowa), a znacznie słabszy w kościach kończyny piersiowej (ramienna, promieniowa i łokciowa).

Wyniki tych obserwacji wskazują na konieczność prowadzenia dalszych badań nad procesami wzrostu i mineralizacji kości kurcząt w rozwoju i jej wpływem na własności fizyczne. Badania takie mają, poza poznawczym, także aspekt ekonomiczny, gdyż w praktyce hodowlanej występują znaczne straty powodowane zaburzeniami procesów mineralizacji w układzie szkieletowym na tle wadliwego żywienia oraz genetycznie uwarunkowanych chorób dystroficznych kości drobiu (3, 5).

Wnioski

1. Rozwój kości kończyn u kurcząt brojlerów wykazuje duże zróżnicowanie parametrów wytrzymałościowych na działanie sił odkształcających w okresie pierwszych 10 tyg. życia.
2. W okresie 10 tygodni życia kurek istnieje progresywny wzrost wytrzymałości kości na działanie sił odkształcających przy najwyższej dynamice między 4 a 8 tyg. życia.
3. Wytrzymałość kości na działanie sił łamiących u kogutów 8 tyg. zdecydowanie przewyższa wytrzymałość kości kurek w tym samym wieku.
4. Pomiar parametrów fizycznych kości (sprężystość, sztywność, wytrzymałość na złamanie) może być użyteczny w ocenie stopnia mineralizacji i dojrzałości rozwojowej układu kostnego kurcząt brojlerów oraz chorobowych zmian o genetycznych i żywieniowych uwarunkowaniach.

Piśmiennictwo

1. Aurbach G. D., Chase L. R.: Fed. Proc. 29, 1179, 1970.
2. Boskey A. L.: Clin. Orthop., 157, 225, 1981.
3. Fisher J. E., Caulfield M. P.: Endocrinology 3, 1411, 1993.
4. Galus K., Jaworski Z.: Choroby metaboliczne kości. PZWL, Warszawa 1982.
5. Hodgson S. F.: Endocrinol. Metab. Clin. North. Am. 19, 95, 1990.
6. Leach R. M. Jr., Nesheim M. C.: J. Nutr. 102, 1673, 1990.
7. Mundy G. R.: Physiology and Pharmacology of Bone. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 1993.
8. Nadulska A.: Wpływ solkoserylu i winkrystyny na wytrzymałość mechaniczną kości udowej szczurów. Praca dokt. AM Lublin, 1993.

Adres autora: lek. wet. Ewa Śliwa, Al. Raławickie 22/69, 20-037 Lublin

RODRIGUEZ J. M., PEREZ M.: Zastosowanie ivermectin u kota silnie porażonego *Ixodes ricinus*. (Use of ivermectin against a heavy *Ixodes ricinus* infestation in a cat). Vet. Rec. 135, 140, 1994 (6)

U kota w wieku 8 lat żyjącego na farmie w Hiszpanii po okresie rui wystąpiło silne osłabienie i silna inwazja *Ixodes ricinus*. Samice kleszcza występowały na skórze głowy, wokół oczu, w okolicy pachwinowej i wokół odbytniczej oraz w przestrzeniach pomiędzy palcami. Badaniem klinicznym stwierdzono błądź błon śluzowych oraz ropne odczyny w miejscach pogryzienia przez kleszcze. Ivermectin (Ivomec) w dawce 2 mg w iniekcji podskórnej w odstępach 2 tygodniowych okazał się bardzo skutecznym lekiem. Miejscowo na skórę zastosowano Betadire. Do odkażania pomieszczeń w których przebywał kot zastosowano roztwór kreozotu (750 mg/ml).

G.

SCOTT P. R., SARGISON N. D., PENNY C. D., PIRIE R. S.: Badania terenowe nad bakteryjnym zapaleniem mózgu i rdzenia u owiec. (A field study of ovine bacterial meningoencephalitis). Vet. Rec. 135, 154-156, 1994 (7)

Bakteryjne zapalenie mózgu i rdzenia kręgowego występuje z reguły u jagniąt w wieku 2-4 tygodni (średnia wieku 3 tygodnie, wahania od 3 dni do 6 miesięcy). Na czoło objawów klinicznych wysuwa się utrata odruchu ssania, osłabienie, depresja, nadwrażliwość na bodźce słuchowe i dotykowe. W agonii pojawia się *opisthotonus*. W płynie mózgowo-rdzeniowym pobranym z okolicy lędźwiowo-krzyżowej występuje zwiększony poziom białka oraz pleocytoza neutrofilowa. Jedynie w nielicznych przypadkach można wyosobnić z płynu mózgowo-rdzeniowego bakterie. Poprawę stanu zdrowia uzyskano w 1 na 20 przypadków stosując duże dawki chloramfenikolu i deksametazonu. Wystąpienie zapalenia w wielu stawkach oraz także ropni w wątrobie u dużego odsetka jagniąt wskazuje na występowanie bakteriemii. Nie udało się jednak zidentyfikować bakterii w ośrodkowym układzie nerwowym.

G.