Częstość występowania kręgów połowicznych u psów ras brachycefalicznych na podstawie oceny zdjęć radiologicznych

IZA WADOWSKA, MAŁGORZATA DZIERŻĘCKA

Zakład Anatomii Porównawczej i Klinicznej, Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Otrzymano 15.02.2019

Zaakceptowano 17.04.2019

Wadowska I., Dzierżęcka M.

Prevalence of hemivertebrae in brachycephalic dog breeds according to radiographs

Summary

Hemivertebra is a kind of changed vertebra in the spine characterized by uneven vertebral body formation, which can cause curvature of the spine. It is an inherited congenital defect found in both humans and animals. This defect occurs predominantly in brachycephalic breeds, such as French Bulldogs, English Bulldogs, Pugs, and Boston Terriers. The aim of the study was to analyze the prevalence and the degree of development of this pathology in a selected population of French Bulldogs ($n = 58$), English Bulldogs ($n = 9$), and Pugs ($n = 14$). The occurrence of hemivertebrae was evaluated on X-rays performed in lateral and ventral-dorsal projections. Depending on the dog's size, the voltage ranged between 76 and 54 kV, and the current ranged between 16 and 20 mAs.

Hemivertebrae were found in 73% of dogs. The largest number of them were found in French Bulldogs and the fewest in Pugs. In 14% of dogs with confirmed malformation, neurological symptoms occurred. This study indicates that hemivertebrae is a developmental disorder most common in French Bulldogs, and the least frequent in Pugs. However, Pugs, more often than other breeds evaluated here, were diagnosed with hemivertebrae causing neurological disorders. In the thoracic segment of the spine, a hemivertebra usually affects Th5, Th6, Th7, Th9, and Th10.

Due to the large prevalence of wedge-shaped vertebrae in brachycephalic breeds, radiographic examination for the presence of this defect is recommended in breeding dogs. Further uncontrolled proliferation of this defect may permanently damage the gene pool of these breeds.

Keywords: hemivertebrae, thoracic segment of the spine, brachycephalic dogs, malformation

Kręg połowiczny (*hemivertebrae*) (półkręg, kręg klinowy) jest wadą rozwojową, powstającą podczas rozwoju zarodkowego i polegającą na tym, że prawa i lewa strona rozwijającego się trzonu kręgu nie wzrastają równomiernie. Chociaż dokładna etiologia powstawania kręgów połowicznych nie jest jasna, to jednak zakłada się, że należą one do dziedzicznych wad rozwojowych (14).

Na skutek nieprawidłowego rozwoju części trzonu nie łączą się w jednolitą strukturę. Szerszy fragment tworzy rodzaj klina, który wciska się pomiędzy sąsiadujące kręgi. Kręgi połowiczne mogą występować pojedynczo lub może być ich znacznie więcej (1, 16). W zależności od lokalizacji kręgu, stopnia zmian oraz liczby kręgów połowicznych u danego osobnika, dochodzić może do nieprawidłowego ułożenia oraz skrzywienia kręgosłupa (lordozy, kifozy lub skolio-

zy). Wzrost masy osobnika, powodujący zwiększone obciążenie szkieletu osiowego, może prowadzić do niestabilności kręgosłupa oraz ucisku na rdzeń kręgowy, a tym samym do zaburzeń neurologicznych. Najczęściej odnotowanymi objawami klinicznymi, które towarzyszą kręgom połowicznym, są: niechęć do ruchu, bolesność kręgosłupa, zaburzenia czucia głębokiego, wzrost napięcia mięśni grzbietu, niedowład kończyn oraz zaburzenia w oddawaniu moczu i kału. Pierwsze objawy pojawiają się zwykle około 3.-4. miesiąca życia (1, 2, 6, 12, 15).

W większości przypadków kręgi połowiczne występują u psów ras brachycefalicznych, a zmiana ta diagnozowana jest przypadkowo podczas badań obrazowych (1, 7, 9-11). Kręgi połowiczne występują najczęściej u buldogów francuskich, angielskich, mopsów oraz boston terierów (1, 5, 11, 12, 15), dużo

rzadziej u psów innych ras. Przypuszczalną przyczyną jest długotrwała selekcja psów w kierunku utrwalenia obecności tzw. *screwed tail*, która zwiększa ryzyko powstawania półkręgów w odcinku piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa (8). „*Screwed tail*” (zakręcony, śrubowy ogon), który jest pożądanym elementem eksterieru u wielu psów ras brachycefalicznych, jest spowodowany paradoksalnie nieprawidłowym rozwojem kręgów w odcinku ogonowym kręgosłupa (17).

W zależności od rodzaju oraz stopnia nasilenia objawów klinicznych, stosuje się leczenie zachowawcze lub chirurgiczne. U pacjentów z lekko nasilonymi objawami klinicznymi wdraża się metody zachowawcze, polegające przede wszystkim na ograniczeniu ruchu, fizykoterapii, stosowaniu leków przeciwzapalnych oraz przeciwbólowych. W cięższych przypadkach, gdy występuję ucisk na rdzeń kręgowy, wykonuje się zabiegi chirurgiczne, takie jak np. dekompresja rdzenia kręgowego czy stabilizacja kręgów z użyciem płytek stabilizujących, cementu kostnego lub gwoździ kostnych (6, 7, 15).

Celem przeprowadzonych badań była analiza występowania kręgów połowicznych na wybranej losowo populacji psów ras brachycefalicznych oraz ocena zależności między występowaniem kręgów połowicznych a objawami neurologicznymi u tych psów.

Materiał i metody

Badania zostały przeprowadzone na psach rasy buldog francuski, buldog angielski oraz mops. Przebadanych zostało 58 buldogów francuskich, 9 buldogów angielskich oraz 14 mopsów. Były to osobniki obu płci, w wieku od 6 miesięcy do 14 lat.

Do badania użyte zostały radiogramy zwierząt, które były pacjentami zakładów weterynaryjnych na terenie Warszawy w latach 2012-2017. Zdjęcia rtg były wykonywane w czasie przebiegu konsultacji ortopedycznych, neurologicznych lub w trakcie diagnostyki chorób niezwiązanych z układem ruchu. Zdjęcia cyfrowe rtg użyte do pomiarów wykonane zostały przy użyciu systemu EXAMION® Maxivet 300 HF. W zależności od wielkości psów wartości kV wynosiły

Tab. 1. Częstość występowania kręgu połowicznego w badanej populacji buldogów francuskich, buldogów angielskich oraz mopsów w odcinku szyjnym i piersiowym kręgosłupa. Tabela przedstawia liczbę psów, u których wystąpił co najmniej jeden krąg połowiczny

Liczba (%) psów z:	Buldog francuski	Buldog angielski	Mops
1 kręgiem połowicznym	13 (28%)	2 (33%)	3 (50%)
2 kręgami połowicznymi	10 (21%)	3 (50%)	3 (50%)
3 kręgami połowicznymi	7 (15%)	1 (17%)	0 (0%)
4 kręgami połowicznymi	11 (23%)	0 (0%)	0 (0%)
5 kręgami połowicznymi	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)
6 kręgami połowicznymi	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)
7 kręgami połowicznymi	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)

od 54 do 76, a zakres mAs od 16mAs do 20mAs. Zdjęcia wykonano w projekcji bocznej oraz brzuszno-grzbietowej.

Jedynie osiem osobników wykazywało objawy kliniczne, mogące wskazywać wystąpienie kręgów połowicznych. W badaniu uwzględnione zostały kręgi szyjne (*vertebrae cervicales* – C) oraz kręgi piersiowe (*vertebrae thoracicae* – Th) kręgosłupa. W dostępnym piśmiennictwie brak jest informacji o występowaniu kręgów połowicznych w odcinku szyjnym, jednak ze względu na dostęp do zdjęć odcinka szyjnego został on uwzględniony w badaniu. Psy przed badaniem zostały poddane sedacji przez podanie mieszanki medetomidyny (0,01-0,02 mg/kg m.c.), butorfanolu (0,1-0,5 mg/kg m.c.) oraz ketaminy (2-5mg/kg m.c.) w podaniu domięśniowym.

Wyniki i omówienie

W wyniku przeprowadzonych badań potwierdzono obecność kręgów klinowych w odcinku piersiowym kręgosłupa w badanej populacji.

Obecność kręgów połowicznych stwierdzono u 73% psów. Cecha ta występowała jednak z różną częstością u badanych ras. Najwięcej kręgów połowicznych występowało u buldogów francuskich, najmniej u mopsów.

U większości buldogów francuskich (81%, n = 47) stwierdzono obecność przynajmniej jednego kręgu połowicznego. Wada rozwojowa najczęściej dotyczyła kręgów Th6 (n = 25), oraz kolejno Th5 (n = 24), Th7 (n = 20), Th 9 (n = 18) oraz Th10 (n = 16).

Objawy kliniczne związane z obecnością kręgów połowicznych wystąpiły u 5 osobników, u których liczba zmienionych kręgów wynosiła odpowiednio: 7 kręgów (n = 1), 6 kręgów (n = 2), 5 kręgów (n = 3) oraz 3 kręgi (n = 1). U osobnika z 7 zmienionymi kręgami były to kręgi od Th4 do Th10. U osobników z 6 zmienionymi kręgami były to kręgi, u pierwszego osobnika: Th1, Th3-Th5, Th7 oraz Th10, zaś u drugiego: Th4-Th7 oraz Th9-Th10. U osobnika z pięcioma zmienionymi kręgami były to kręgi Th5-Th7 oraz Th9-Th10. Natomiast u osobnika z 3 zmienionymi kręgami były to kręgi Th5 do Th7.

Ryc. 1. Częstość występowania kręgu połowicznego, poszczególnych kręgów odcinka piersiowego kręgosłupa

Ryc. 2. Odcinek piersiowy kręgosłupa ze zmienionymi kręgami Th4, Th5, Th6, Th7, Th8, Th9 and Th 10. Buldog francuski, samiec, 6 lat

Ryc. 3. Odcinek piersiowy kręgosłupa ze zmienionymi kręgami Th5 i Th 10. Buldog francuski, samica, 5 lat

Kolejną badaną grupę stanowiły buldogi angielskie. Spośród 9 osobników uwzględnionych w badaniu u 6 (67%) została stwierdzona obecność zmienionych kręgów. Objawy kliniczne wystąpiły u jednego z buldogów angielskich, u którego zmienione były kręgi Th6, Th7 oraz Th10.

Ostatnią badaną grupę stanowiły mopsy. Przebadanych zostało 14 psów, z tego u 6 (43%) stwierdzono obecność kręgów połowicznych. Dwa z przebadanych psów tej rasy wykazywały objawy kliniczne, mogące sugerować występowanie półkręgów. Oba psy miały

po 2 zmienione kręgi. U pierwszego psa były to kręgi Th7 i Th8, zaś u drugiego Th8 i Th9.

Odnosząc powyższe wyniki do danych z dostępnego piśmiennictwa można zauważyć, że kręgi połowiczne są bardzo często diagnozowaną wadą rozwojową u buldogów francuskich, buldogów angielskich oraz mopsów (3, 11, 13, 18). Według obserwacji własnych, przeprowadzonych na badanej grupie zmianom w odcinku piersiowym najczęściej kręgi ulegają Th5-Th7 oraz Th9-Th10. Powyższe obserwacje nie do końca pokrywają się z danymi piśmiennictwa, według któ-

rych najczęstszym miejscem występowania kręgów połowicznych jest środkowa część odcinka piersiowego kręgosłupa Th7-Th9 (2, 4, 5, 11).

Większość autorów opisuje kręgi połowiczne jako wadę częstą, która u dużej części psów nie daje objawów neurologicznych (6, 12, 15, 18). Można znaleźć informacje wskazujące, że kręg połowiczny występuje nawet 80,7% neurologicznie zdrowych psów brachycefalicznych, z czego nawet u 93,5% buldogów francuskich (13). Wyniki badań własnych potwierdzają również tę zależność, gdyż objawy kliniczne obserwowano jedynie u 14% psów, u których wystąpiły kręgi połowiczne, jednak należy zwrócić uwagę, że u mopsów zaburzenia neurologiczne występowały częściej niż u innych badanych ras. Spośród 6 osobników z półkręgami, aż 2 wykazywały objawy neurologiczne. Wskazuje to, że chociaż półkręgi są mniej powszechne u tej rasy, to jednak częściej dają objawy kliniczne.

Dodatkowo analizując dokładnie wszystkie przypadki można zauważyć, że im więcej kręgów połowicznych, tym większe ryzyko wystąpienia objawów klinicznych, szczególnie jeśli występują one obok siebie. Najbardziej jest to zauważalne u buldogów francuskich, u których objawy kliniczne występowały dopiero, gdy liczba półkręgów wynosiła trzy lub więcej.

Kręg połowiczny jest powszechną wadą rozwojową występującą u buldożków francuskich, buldogów angielskich oraz mopsów. Wada ta stanowi problem kliniczny oraz hodowlany. Liczba zmienionych kręgów może dochodzić nawet do 7, co może zwiększać ryzyko wystąpienia objawów klinicznych. W odcinku piersiowym kręgosłupa kręgi połowiczne najczęściej dotyczą Th5, Th6, Th7, Th 9 oraz Th10. Rasą u której najczęściej dochodzi do zmian w kręgach są buldogi francuskie, a najrzadziej mopsy. Jednak to u mopsów diagnozowano kręgi połowiczne jako przyczynę zaburzeń neurologicznych częściej niż u innych ocenianych ras.

Z uwagi na skalę zjawiska, jakim jest obecność kręgów połowicznych u psów ras brachycefalicznych, wskazane jest wykonywanie kontrolnych badań radiologicznych w kierunku występowania tych zmian u psów hodowlanych. Obecnie jest to zmiana rozprzestrzeniana w sposób niekontrolowany, co stanowi zagrożenie dla jakości puli genetycznej tych ras.

Piśmiennictwo

1. Bailey C. S., Morgan J. P.: Congenital spinal malformations. Vet. Clin. North Am. Small. Anim. Pract. 1992, 22, 985-1015.
2. Besalti O., Ozak A., Eminaga P., Eminaga S.: Nasca classification of hemivertebra in five dogs. Ir. Vet. J. 2005, 8, 688-690.
3. Faller K., Penderis J., Stalin C., Guevar J., Yeaman C., Gutierrez-Quintana R.: The effect of kyphoscoliosis on intervertebral disc degeneration in dogs. Vet. J. 2014, 200, 449-451.
4. Guevar J., Penderis J., Faller K., Yeaman C., Stalin C., Gutierrez-Quintana R.: Computer-assisted radiographic calculation of spinal curvature in brachycephalic 'screw-tailed' dog breeds with congenital thoracic vertebral malformations: reliability and clinical evaluation. 2014. PLoS ONE 9:e106957.

5. Gutierrez-Quintana R., Guevar J., Stalin C., Faller K., Yeaman C., Penderis J.: A proposed radiographic classification scheme for congenital thoracic vertebral malformations in brachycephalic „screw-tailed” dog breeds. Vet. Radiol. Ultrasound. 2014, 55, 585-591.
6. Jaggy A.: Spinal Cord. Anomalies. Small Animal Neurology. Schlutersche 2010, s. 341-348.
7. Jeffery N. D., Smith P. M., Talbot C. E.: Imaging findings and surgical treatment of hemivertebrae in three dogs. J. Am. Vet. Med. Assoc. 2007, 230, 532-536.
8. Kramer J. W., Schiffer S. P., Sande R. D., Whitener E. K.: Characterization of heritable thoracic hemivertebra of the German shorthaired pointer. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1982, 181, 814-815.
9. Matis U., Brunnberg L., Köstlin R., Mayrhofer E., Waibl H.: Atlas anatomii radiograficznej psa. Wydawnictwo Galaktyka, Łódź 2014.
10. Meheust P., Robert R.: Surgical treatment of a hemivertebra by partial ventral corpectomy and fusion in a Labrador puppy. Vet. Comp. Orthop. Traumatol. 2010, 23, 262-265.
11. Moissonnier P., Gossot P., Scotti S.: Thoracic kyphosis associated with hemivertebra. Vet. Surg. 2011, 40, 1029-1032.
12. Niemand H. G.: Praktyka kliniczna: Psy. Galaktyka, Łódź 2011, s. 975.
13. Ryan R., Gutierrez-Quintana R., Ter Haar G., De Decker S.: Prevalence of thoracic vertebral malformations in French bulldogs, Pugs and English bulldogs with and without associated neurological deficits. Vet. J. 2017, 221, 25-29.
14. Schlensker E., Distl O.: Heritability of hemivertebrae in the French bulldog using an animal threshold model. Vet. J. 2016, 207, 188-189.
15. Tarabula D., Stani A., Madany J.: Kręg połowiczny – wada rozwojowa kręgów u psów ras brachycefalicznych – mało znany problem. Mag. Wet. 2013, 194, 705-712.
16. Thilagar S., Gopal M. S., Dewan Muthu Mohammed M. S.: Hemivertebra in a dog. Indian Vet J. 1998, 75, 163-164.
17. Vasiadou C., Papazoglou L. G.: Surgical management of screw tail and tail fold pyoderma in dogs. J. Hellenic Vet. Med. Soc. 2016, 67, 205-210.
18. Westworth D. R., Sturges B. K.: Congenital spinal malformations in small animals. Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. 2010, 40, 951-981.

Adres autora: lek. wet. Iza Wadowska, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa; e-mail: iza.wadowska@wp.pl