

Zastosowanie stabilizatora Ilizarowa w leczeniu złamań kości długich u małych zwierząt

TOMASZ SZPONDER, IRENEUSZ BALICKI, IZABELLA POLKOWSKA,
ADAM BRODZKI, DOROTA RÓŻAŃSKA, MACIEJ ORZELSKI

Katedra i Klinika Chirurgii Zwierząt Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, ul. Głęboka 30, 20-612 Lublin

Szponder T., Balicki I., Polkowska I., Brodzki A., Różańska D., Orzelski M.
Treatment of long bone fractures in small animals using the Ilizarov method

Summary

The purpose of this report was to present the results of Ilizarov fixator used to treat the fractures of small animals in the Clinic of Animal Surgery at the Agricultural University in Lublin. The problems treated included open fractures (20 cases), closed fractures (9 cases) and nonunions (3 cases).

The results were excellent in 19 cases, good in 7, fair in 3 and poor in 2 cases.

Keyword: small animal fractures, Ilizarov fixator

Jedną z bardziej uniwersalnych metod stabilizacji zewnętrznej w leczeniu złamań jest metoda Ilizarowa. Jej podstawy oparto na użyciu stabilizatora kompresyjno-dystrakcyjnego opracowanego przez G. A. Ilizarowa w 1951 r. W Europie i USA metodę Ilizarowa zaczęto stosować w latach osiemdziesiątych, w Polsce pierwszy oficjalny zabieg tą metodą wykonano w 1988 roku we Wrocławiu. Obecnie w kraju jest ona stosowana w trzydziestu ośrodkach leczniczych i szpitalach. W lecznictwie zwierząt pierwszy metodę Ilizarowa zastosował A. Ferretti w 1984 r. Od tego czasu liczne publikacje naukowe opisują użycie stabilizatora Ilizarowa w leczeniu małych zwierząt oraz sporadycznie – zwierząt gospodarskich i egzotycznych (1, 2, 7, 9, 11, 12, 18).

Celem podjętych badań była ocena wyników leczenia metodą Ilizarowa złamań kości długich w Katedrze i Klinice Chirurgii Zwierząt AR w Lublinie w okresie od kwietnia 1997 r. do grudnia 2002 r.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 28 psach i 3 kotach. Do leczenia złamań metodą Ilizarowa zakwalifikowano pacjentów, u których stwierdzano: złamania otwarte kości przedramienia i podudzia, złamania postrzałowe, złamania zamknięte kości przedramienia i podudzia, złamania wieloodłamowe kości przedramienia i podudzia, złamania kości z towarzyszącymi ich gojeniu deformacjami kończyn oraz stawy rzekome. Operowano 21 psów i 3 koty rasy mieszanej i 7 psów rasowych. Średni wiek pacjenta wynosił 3,8 roku (od 3 miesięcy do 12 lat), a masa ciała 14,3 kg (od 2,8 kg do 40 kg). Pacjentów podzielono na trzy grupy, przyjmując jako kryterium rodzaj złamania:

grupa I – złamania otwarte opisano wg podziału Veloskakisa, obejmującego podział na złamania otwarte I°, II° i III°, do grupy tej włączono złamania postrzałowe;

grupa II – złamania zamknięte;

grupa III – stawy rzekome.

Do grupy I zakwalifikowano 20 zwierząt (17 psów i 3 koty). U 9 (44%) stwierdzono złamania obydwu kości przedramienia, u pozostałych 11 (55%) złamania obydwu kości podudzia. Najwięcej leczono złamań II° (13 zwierząt), następnie III° (5 zwierząt), najmniej I° (2 zwierzęta). Zdecydowana większość złamań była następstwem wypadków komunikacyjnych oraz pokąsań. W 4 przypadkach złamanie było wynikiem postrzału z broni palnej. Grupa II obejmowała 8 zwierząt (psów), u 5 złamania dotyczyły obu kości przedramienia, pozostałe 3 to złamania podudzia. Przyczyną większości złamań w tej grupie były wypadki komunikacyjne oraz pokąsania. Do grupy III zakwalifikowano 3 psy, u których stwierdzono staw rzekomy obydwu kości przedramienia.

Przed przystąpieniem do operacji pacjenci byli poddawani rutynowemu badaniu klinicznemu. Wykonywano badania radiologiczne złamanej kończyny. Na podstawie badania rtg przygotowywano konstrukcję stabilizatora: wielkość i liczbę pierścieni oraz liczbę i rozmieszczenie prętów łączących. W przypadkach urazów tkanek miękkich oraz innych chorób nie związanych ze złamaniem kości postępowano według ogólnie przyjętych zasad diagnostyki i terapii.

Zabiegi operacyjne wykonywano w znieczuleniu ogólnym wziewnym lub dożylnym. Do połączenia aparatu Ilizarowa ze złamaną kością używano prętów Kirschnera lub Ilizarowa, odpowiednio dobranych do rozmiarów i masy ciała pacjenta. Gwoździe wprowadzano do kości w miejscach, gdzie nie istniała możliwość uszkodzenia naczyń

krwionośnych, nerwów, ścięgien i przyczepów mięśniowych. Śródoperacyjnie wykonywano zdjęcia rtg, pozwalające ocenić dopasowanie odłamów kostnych, ewentualne przemieszczenia osiowe i kątowe oraz rotacje odłamów.

Postępowanie pooperacyjne obejmowało antybiotykoterapię, stosowanie opatrunków ochronnych oraz toaletę skóry w okolicy wszczepów. Badania kontrolne zwierząt przeprowadzano w odstępach 7-10-dniowych. Obejmowały one: ocenę stabilności zespolenia, stan napięcia poszczególnych wszczepów, stopień obciążania kończyny przez pacjenta, zaawansowanie procesu gojenia tkanek miękkich. Odczyn tkanek miękkich wokół wszczepów oceniano wg skali Paleya (15, 17): I° – odczyn zapalny skóry i tkanki podskórnej, II° – stan zapalny tkanek położonych głębiej, III° – lokalne zakażenie w miejscu wprowadzenia wszczepów do kości.

Kontrolne badanie radiologiczne wykonywano po upływie od 3 do 5 tygodni od operacji. Kolejne badania radiologiczne uzależnione były od tempa wzrostu procesu kostnego. Po zdjęciu stabilizatora w uzasadnionych przypadkach zakładano opatrunek usztywniający.

W ocenie wyników leczenia złamań stosowano następującą skalę ocen: bardzo dobra – wzrost radiologiczny i kliniczny, prawidłowe obciążanie kończyny po usunięciu aparatu; dobra – niepełny wzrost radiologiczny, klinicznie prawidłowy, całkowite obciążanie kończyny po usunięciu stabilizatora; dostateczna – niepełny wzrost radiologiczny, klinicznie prawidłowy, częściowe obciążanie kończyny po usunięciu stabilizatora, okresowa kulawizna, nasilająca się zwłaszcza po usunięciu aparatu; niedostateczna – powikłany proces gojenia wymagający zastosowania ponownej stabilizacji lub brak wzrostu.

Komplikacje występujące podczas procesu gojenia opisano według klasyfikacji Paleya (15, 17, 22), w której uwzględnia się:

- problemy – nieprawidłowości pojawiające się podczas procesu gojenia, nie wymagające interwencji chirurgicznej i nie wpływające na wynik leczenia np. podrażnienia skóry, uszkodzenia naczyń, opóźniony wzrost, odczyn na wszczepy;

- trudności – powikłania wymagające interwencji chirurgicznej, ale nie wpływające na końcowy rezultat leczenia, np. poważne uszkodzenia naczyń, poluzowanie i złamanie gwoździ;

- komplikacje rzeczywiste – powikłania występujące w całym okresie gojenia, które mają niekorzystny wpływ na końcowy rezultat leczenia. Dzieli się je na pierwszorzędowe – deformacje kątowe, skrócenia kości, zakażenia kości, częściowe odnerwienie kończyny, zmniejszenie zakresu ruchów w stawach przylegających do złamanej kości, drugorzędowe – brak wzrostu, zwłknięcia stawów przylegających do złamanej kości.

Wyniki i omówienie

Wyniki badań podano w tab. 1.

Grupa I. Leczenie złamań otwartych, zarówno w medycynie, jak i w weterynarii często wymaga wykonania operacji osteosyntezy (3, 10, 14). Z uwagi na duże ryzyko powikłań infekcyjnych w leczeniu złamań otwartych II° i III° metodą z wyboru jest stabilizacja

Tab. 1. Wyniki leczenia metodą Ilizarowa w latach 1997-2002

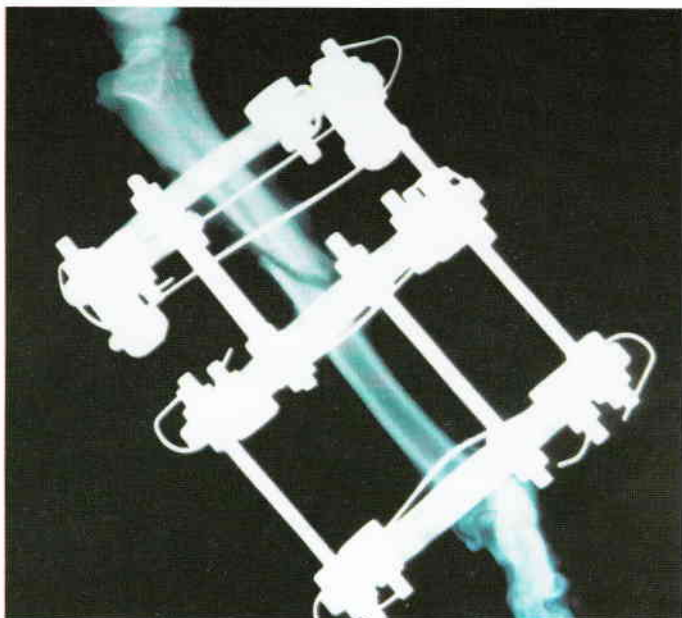
Grupa	Liczba pacjentów w grupie	Wyniki leczenia	Komplikacje*	Średni okres stabilizacji
I	20	Bardzo dobre – 15 Dobre – 2 Dostateczne – 1 Niedostateczne – 2	Problemy – 20 Trudności – 6 Komplikacje rzeczywiste – 3	58 dni (od 23 do 115)
II	8	Bardzo dobre – 4 Dobre – 3 Dostateczne – 1 Niedostateczne – 0	Problemy – 6 Trudności – 1 Komplikacje rzeczywiste – 1	53 dni (od 42 do 72)
III	3	Bardzo dobre – 0 Dobre – 2 Dostateczne – 1 Niedostateczne – 0	Problemy – 3 Trudności – 1 Komplikacje rzeczywiste – 1	92 dni (od 80 do 120)

Objaśnienie: *komplikacje rzeczywiste pierwszorzędowe i drugorzędowe podano łącznie, u tego samego pacjenta mogły występować jednocześnie wszystkie rodzaje powikłań

zewnętrzna (3, 4, 11, 13, 14). Pomyślne wyniki leczenia złamań otwartych, jak i powikłań infekcyjnych złamań leczonych uprzednio innymi metodami opisuje Ilizarow, zalecając w takich przypadkach użycie opracowanego przez siebie stabilizatora (5). O bardzo korzystnych rezultatach leczenia podobnych przypadków wg tej metody piszą liczni autorzy (1, 2, 11-13, 20).

W grupie I obejmującej pacjentów z złamaniami otwartymi, uzyskano 85% wyników dobrych lub bardzo dobrych. Zbliżone rezultaty uzyskiwano w innych ośrodkach stosujących aparat Ilizarowa (2, 11-13, 20). Wyniki te można porównać z rezultatami leczenia złamań tego typu przy pomocy stabilizatorów ramowych (3, 8, 16), jednakże jako powikłanie wymienia się przypadki zapalenia kości i szpiku kostnego. Takie powikłania stosowaniu aparatu Ilizarowa zdarzają się bardzo rzadko. W badaniach własnych, jak i przeprowadzonych przez innych autorów nie stwierdzono podobnych komplikacji. Średni okres leczenia wyniósł 58 dni i był porównywalny z wynikami innych autorów (2, 11-13, 20). Różnice w czasie osiągnięcia wzrostu wynikały najczęściej z rozległości uszkodzeń tkanek miękkich oraz zaniedbań właścicieli.

W leczeniu złamań otwartych zaleca się natychmiastową stabilizację odłamów kostnych, co przeciwdziała dalszym zaburzeniom krążenia w obrębie tkanki kostnej i tkanek miękkich wokół miejsca złamania oraz zapobiega towarzyszącej urazom obniżeniu odporności (3-5). Warunkiem powodzenia zabiegu jest minimalizacja urazu tkanek miękkich (MIS – minimal invasive strategy) towarzyszących zespoleniu (3). Zaletą stabilizatora Ilizarowa w porównaniu z innymi stabilizatorami jest zmniejszona traumatyczność, głównie z powodu małej średnicy używanych wszczepów. Potwierdzają to badania własne – u 8 pacjentów w mo-



Ryc. 1. Zdjęcie Rtg: złamania otwarte II° (postrzałowe) kości podudzia u psa – stan po 28 dniach od operacji

mencie rozpoczęcia leczenia stwierdzono rozległe uszkodzenia mięśni i skóry, zakażenia tkanek miękkich i kości, a we wszystkich przypadkach wyleczono infekcję.

Konstrukcja stabilizatora Ilizarowa pozwala na prawidłowe i wczesne obarczenie operowanej kończyny. Wpływało to bardzo korzystnie na poprawę krążenia w operowanej kości i jednocześnie przeciwdziało zanikom mięśniowym. Jako stabilizator dynamiczny, aparat Ilizarowa poprzez mikroruch osiowy odłamów stymuluje zrost kostny (12, 14, 15, 20). W badaniach własnych pacjenci obarczali operowaną kończynę najczęściej w okresie do dwóch tygodni od operacji. Dwóch pacjentów z grupy I z powodu istniejących przez zabiegiem operacyjnym rozległych zaników mięśniowych obarczyło kończynę w stopniu minimalnym, co doprowadziło do spowolnienia procesu zrostu kostnego.

Aparat Ilizarowa jest stabilizatorem kompresyjno-dystrakcyjnym, co pozwala w sposób aktywny wpływać na proces zrostu kostnego poprzez wykonywanie dystrakcji i kompresji zwiększających ukrwienie odłamów i stymulujących osteogenezę (11, 15, 24). W omawianej grupie pacjentów zabiegi naprzemiennej kompresji i dystrakcji wykonywano u 7 pacjentów, głównie w złamaniach otwartych, zakażonych II° i III°. Zabiegi te umożliwiły osiągnięcie zrostu kości.

Mała średnica wszczepów stosowanych do stabilizacji w aparacie Ilizarowa umożliwia zespalanie nawet bardzo małych odłamów kostnych o wymiarach około 1 cm² (13, 24). Ma to duże znaczenie w przypadku rozległych uszkodzeń tkanek miękkich oraz współistniejących zaburzeń metabolicznych tkanki kostnej (zanik kostny, krzywica). Podczas leczenia pacjenta z grupy I z otwartym złamaniem III° nasady dalszej kości piszczelowej, złamaniem kości strzałko-



Ryc. 2. Zdjęcie Rtg: stan po usunięciu stabilizatora po 62 dniach od operacji

wej, uogólnionym zanikiem kostnym doszło do wtórnego złamania w odłamie dalszym i destabilizacji aparatu. Złamanie ponownie ustabilizowano przy pomocy zmiany układu pierścieni. W końcowym rezultacie uzyskano zrost kości. Zastrzeżenia mógł budzić niedostateczny efekt kosmetyczny leczenia, ocalono jednak kończynę zwierzęcia. Przy podobnych powikłaniach wielu autorów zaleca wykonanie amputacji kończyny (2, 3).

Przy stosowaniu stabilizatorów zewnętrznych najczęstszym powikłaniem jest odczyn miejscowy i zakażenie wokół wszczepów, prowadzące do destabilizacji zespolenia. Dzięki małej średnicy wszczepów oraz odpowiedniemu naciągowi drutów eliminującemu ich ruchomość w aparacie Ilizarowa do destabilizacji dochodzi rzadko, a usunięcie poluzowanego wszczepu lub wprowadzenie nowego nie jest zabiegiem trudnym ani traumatycznym (5, 8, 11, 13, 15). W materiale własnym infekcje miejscowe o różnym nasileniu stwierdzano u wszystkich pacjentów, objawy te ustępowały po zdjęciu aparatu. Do niewielkiej destabilizacji aparatu, wymagającej wprowadzenia dodatkowych wszczepów doszło w 3 przypadkach. Nie wpłynęło to w znaczący sposób na rezultaty leczenia.

Grupa II. W grupie złamań zamkniętych wskazaniem do stabilizacji zewnętrznej są złamania wieloodłamowe. W takich przypadkach stabilizator Ilizarowa umożliwiający zamknięte nastawienie złamania i stabilizację dzięki wszczepom o małej średnicy jest bardzo skutecznym sposobem leczenia. W badaniach własnych w 3 przypadkach złamań wieloodłamowych uzyskano wynik leczenia dobry i bardzo dobry. Alternatywą są linearne stabilizatory zewnętrzne, wielu autorów publikuje wyniki osiągające ponad 80% wyleczonych przypadków (3, 4, 6, 16).

Praktyka kliniczna dowodzi, że u ras miniaturowych utrudnione jest leczenie złamań dalszych odcinków kości przedramienia z powodu słabszego unaczynienia tej okolicy (23). Opisuje się powikłania w leczeniu tego typu złamań za pomocą gwoździ lub płytek kostnych (2, 10, 23). Użycie stabilizatora Ilizarowa, który umożliwia zamkniętą repozycję złamania, a w przypadku zaburzeń zrostu pozwala na stymulację procesu gojenia kości, jest w takich przypadkach korzystne i celowe. W badaniach własnych uzyskano korzystny rezultat leczenia w dwóch przypadkach. Ogółem w badanej grupie uzyskano 87% ocen bardzo dobrych i dobrych, co jest porównywalne z wynikami innych autorów. Średni okres stabilizacji wynosił w tej grupie 53 dni i nie odbiegał od danych w piśmiennictwie (2, 11-13, 19, 20).

Grupa III. W leczeniu stawów rzekomych metodą Ilizarowa wykorzystuje się możliwości mechanicznego oddziaływania na miejsce złamania poprzez kompresję i dystrakcję odłamów kostnych, a także możliwości biologicznej stymulacji zrostu poprzez kortykotomię (4, 11-13, 21, 22). W badaniach własnych leczono 3 pacjentów, uzyskując wynik dobry (w dwóch przypadkach) i w jednym przypadku dostateczny. Średni okres stabilizacji wyniósł 105 dni i był nieco dłuższy od porównywalnych w piśmiennictwie, co prawdopodobnie wynikało z zaawansowanego wieku pacjentów oraz chorób towarzyszących.

Podsumowanie

W okresie od kwietnia 1997 roku do grudnia 2002 r. w Katedrze i Klinice Chirurgii Zwierząt AR w Lublinie metodę Ilizarowa zastosowano u 31 pacjentów. Pomyślne wyniki uzyskano w 29 przypadkach, w leczeniu 25 pacjentów uzyskano wynik dobry lub bardzo dobry, co jest porównywalne z danymi z piśmiennictwa. Biorąc pod uwagę fakt, że do leczenia tym sposobem kwalifikowano złamania otwarte II i III stopnia, złamania wieloodłamowe i stawy rzekome, można stwierdzić że wyniki leczenia złamań przy użyciu stabilizatora Ilizarowa są bardzo zachęcające. Metoda jest pracochłonna, wymaga dobrego opanowania techniki operacyjnej i prawidłowego postępowania pooperacyjnego oraz ścisłej współpracy z właścicielem zwierzęcia. Najlepiej stosować ją do leczenia złamań obciążonych wysokim ryzykiem występowania powikłań i zaburzeń zrostu.

Piśmiennictwo

1. Ferretti A., Faranda C.: The treatment of pseudoarthrosis of long bones with Ilizarov apparatus in dog and cat. Proc. 2nd Annual Meetings ESVOT, Milan 1988, s. 46.
2. Ferretti A.: The application of the Ilizarov technique to veterinary medicine. Operative Principles of Ilizarov, [w:] Bianchi-Maiocchi A., Aronson J.: Operative Principles of Ilizarov. Med. Surgical Video, Milan 1991, s. 551-570.
3. Font J., Franch J., Cairo J.: A review of 116 clinical cases treated with external fixators. Vet. Comp. Orthop. Traumatol. 1997, 10, 173-181.
4. Harari J., Seguin B., Padgett S. L.: Principles of external skeletal fixation in small-animal surgery. Vet. Med. 1998, 27, 445-452.
5. Ilizarov G. A.: Transosseous osteosynthesis. Springer-Verlag, Berlin 1992, 370-452.

6. Johnson A. L., Seitz S. E., Smith C. W., Johnson J. M., Schaeffer D. J.: Closed reduction and type-II external fixation of comminuted fractures of the radius and tibia in dogs – 23 cases. JAVMA 1996, 209, 1445-1448.
7. Jukema G. N., Settner M., Dunkelmann G., Tilkorn P., Niemeyer O. W., Hierholzer G.: High stability of the Ilizarov ring fixator in a metacarpal fracture of an Arabian foal. Arch. Orthop. Trauma Surg. 1997, 116, 287-289.
8. Kąciak W., Konik H., Koprowski P., Malczewski W.: Wpływ niektórych metod osteosyntezy w leczeniu złamań trzonów kości goleni na charakter obserwowanych powikłań infekcyjnych. Chir. Narz. Ruchu i Ortop. Pol. 1998, LXIII, Supl. 2, 313-334.
9. Kortmann H. R., Kruger K.: An unusual example of primary weight bearing stability of a limb fracture of the oryx antelope after external fixation with the original Ilizarov fixator. Unfallchirurg. 1992, 96, 596-598.
10. Larsen L. J., Roush J. K., McLaughlin R. M.: Bone plate fixation of distal radius and ulna fractures in small and miniature-breed dogs. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 1999, 35, 243-250.
11. Latte Y.: Application of the Ilizarov method in veterinary orthopaedic surgery (part 1). Europ. J. Comp. Animal Pract. 1997, 7, 26-40.
12. Latte Y.: Bilan de applications de la méthode d'Ilizarov: 2^{ème} partie. Pratic. Medic. et Chirurgie. 1995, 30, 141-148.
13. Lewis D. D., Radash R. M., Beale B. S., Stallings J. T., Lanz O. I., Welch R. D., Samchukov M. L.: Initial clinical experience with the IMEX™ circular external skeletal fixation system. Part I: Use in fractures and arthrodeses. Vet. Comp. Orthop. Traumatol. 1999, 12, 108-117.
14. Lewis D. D., Cross A. R., Carmichael S., Anderson M. A.: Recent advances in external skeletal fixation. J. Small Anim. Pract. 2001, 42, s. 103-112.
15. Marcellin-Little D. J.: Fracture treatment with circular external fixation. Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. 1999, 29, 1153-1170.
16. McCartney W.: Use of the modified acrylic external fixator in 54 dogs and 28 cats. Vet. Rec. 1998, 143, 330-338.
17. Paley M. D.: Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. Clin. Orthop. Related Research 1990, 250, 81-104.
18. Pistani J. R., Miscione H., Redondo A., David E.: Clinical use of Ilizarov's compression technique in the treatment of a septic pseudoarthrosis in a calf. Vet. Comp. Orthop. Traumatol. 1997, 10, 12-14.
19. Radash R. M., Lewis D. D., Welch R. D.: Management of comminuted radius/ulna fractures using circular external fixators in dogs: technique and preliminary results. Vet. Comp. Orthop. Traumatol. 1997, 7, 65.
20. Rovesti G. L., Bosio A., Piras A., Marcellin-Little D. J.: Retrospective evaluation of 40 treatments using the Ilizarov method (1992-1997). Vet. Comp. Orthop. Traumatol. 1999, 12, 53-56.
21. Stallings J. T., Lewis D. D., Welch R. D., Samchukov M., Marcellin-Little D. J.: An Introduction to Distraction Osteogenesis and the Principles of the Ilizarov Method. Vet. Comp. Orthop. Traumatol. 1998, 11, 59-67.
22. Tešiorowski M., Zarzycka M.: Podstawowe zasady wydłużania kończyn. „Kasper”, Kraków 1998, 25-220.
23. Welch J. A., Boudrieau R. J., DeJardin L. M., Spodnick G. J.: The intraosseous blood supply of the canine radius: implications for healing of distal fractures in small dogs. Vet. Surg. 1997, 26, 57-62.
24. Welch R. D., Lewis D. D.: Distraction osteogenesis. Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. 1999, 29, 1187-1205.

Adres autora: dr Tomasz Szponder, ul. Głębocka 30, 20-612 Lublin;
e-mail: cezak@hortus.ar.lublin.pl

JORDANIDIS P. I., PAPAZHARIADOU M. G., GEORGIADES G. K., PAPAIOANNOU N. G., FRYDAS S. E.: Wypadnięcie kloaki u strusiąt z histomoniazą. (Cloacal prolapse in ostrich chicks with histomoniasis). Vet. Rec. 153, 434-435, 2003 (14)

Wypadnięcie kloaki spotyka się często u strusi, szczególnie u kogucików w wieku do 6 miesięcy. Jest ono często następstwem ostrej biegunki, wglębienia jelita, niedoborów żywieniowych i kryptosporydiozy. U 2 strusi w wieku 24 dni i 2 strusi w wieku 2 miesięcy w stadzie liczącym 15 ptaków wystąpiło wypadnięcie kloaki. Ptaki zabito i badano histopatologicznie wycinki kloaki i prostnicy, wykonano posiewy z wątroby oraz śledziony i badano kał parazytologicznie. Badanie sekcyjne wykazało niewielkiego stopnia odwodnienie, przekrwienie śluzówki dwunastnicy, powiększenie jelit ślepych, które wypełniała płynna, zabarwiona na kolor brązowy treść. Błona surowicza prostnicy była nacieczona przez limfocyty i makrofagi. W kale występowały trofozoity *Histomonas meleagridis*, który uznano za przyczynę wypadnięcia kloaki.