

Samsel J., Equine Clinic on Warsaw Racetrack

The aim of this paper was to present a successful treatment of the radial fracture in two horses. The first case, a four year old STB gelding, was treated conservatively for diaphyseal, incomplete fracture of the radial bone. The horse returned to full activity after 4 weeks of cross-tying and box arrest for another 4 weeks. The second case was a twenty-one year old pure Arabian gelding presented for displaced, closed, comminuted, spiral, mid-diaphyseal radial fracture. The fracture was repaired using two 4,5 mm, broad DCPs, located dorsally and laterally. The outcome was good, despite delayed union caused by previously undiagnosed Cushing-like syndrome. Pergolid therapy and local stimulation of bone healing with extracorporeal shock wave therapy for 4 weeks markedly improved osteogenesis. The horse is used for pasture activity.

Keywords: radial bone fracture, horse, conservative treatment, surgical repair.

Do złamania kości promieniowej u koni dochodzi z reguły na skutek zewnętrznego urazu mechanicznego. Przyjmuje się, że złamania niezupełne leczy się z wyboru w sposób zachowawczy (1, 2). Polega on na unieruchomieniu konia, stosowaniu opatrunków i terapii przeciwbólowej.

W przypadku złamania zupełnego najlepsze efekty uzyskuje się przez chirurgiczne zespolenie kości z użyciem płytek kostnych, umieszczonych po stronie grzbietowej oraz bocznej lub przyśrodkowej, zależnie od konfiguracji złamania.

Z uwagi na fakt, iż przyśrodkowa część kości promieniowej u konia nie jest pokryta

Zachowawcze i operacyjne leczenie złamania kości promieniowej u dwóch dorosłych koni – opisy przypadków klinicznych

Jan Samsel

ze Szpitala Koni Służewiec w Warszawie

mięśniami, szczególnego znaczenia nabiera właściwe udzielenie pacjentowi pierwszej pomocy na miejscu wypadku (3).

Wynik leczenia chirurgicznego zależy m.in. od wieku konia, jego masy ciała oraz od rodzaju złamania. Leczenie złamań wieloodłamowych, otwartych, u koni powyżej 2 lat i masie ciała ponad 300 kg obciążone są największym ryzykiem niepowodzenia (4, 5).

Przypadek 1

Czteroletni wałach półkrwi został zgłoszony do leczenia z powodu nasilonej kulawizny kończyny lewej przedniej w następnym kopnięciu przez drugiego konia kilka godzin wcześniej na padoku. Po przybyciu do stajni koń nie obciążał kończyny lewej przedniej, utrzymując ją w pozycji opuszczonej ze zgięciem w stawie nadgarstkowym. Parametry stanu ogólnego nie odbiegały od normy, nie znaleziono też śladów obrażeń zewnętrznych na skórze.

Podczas badania klinicznego chorej kończyny stwierdzono reakcję bólową przy ucisku okolicy kości promieniowej oraz przy próbach odwiedzenia kończyny. Badanie radiologiczne wykazało niezupełne złamanie trzonu kości promieniowej lewej, widoczne w projekcji bocznej 90° oraz skośnej 10°, o długości ok. 10 cm (ryc. 1).

Zastosowano leczenie zachowawcze polegające na unieruchomieniu konia za pomocą dwóch uwiązów w sposób uniemożliwiający mu położenie się. Wdrożono dożylną terapię przeciwbólową fenylobutazonem (2 mg/kg m.c., *i.v.*), oraz załóżono opatrunek uciskowy, miękki, obejmujący możliwie jak najwyżej całą kończynę. Zalecono zapewnienie zwierzęciu spokoju oraz stałego dostępu do siana i wody.

Terapię przeciwbólową kontynuowano, podając doustnie fenylobutazon 1g/konia, 2×dziennie przez 7 dni, a przez następne 10 dni 1×dziennie. Koń zaczął stopniowo obciążać kończynę po 6 dniach, po upływie 4 tygodni został puszczone luzem w boksie (ryc. 2). Ruch stępem w rękę rozpoczęto 8 tygodni od wypadku (ryc. 3). Po 4 miesiącach od urazu koń został stopniowo wdrożony do pracy pod siodłem i wrócił do pełnej sprawności.

Przypadek 2

Dwudziestojednoletni wałach czystej krwi arabskiej został zgłoszony do leczenia z powodu wieloodłamowego złamania kości promieniowej kończyny lewej przedniej (ryc. 4). Koń został kopnięty przez drugiego konia na padoku kilka godzin wcześniej.

Przed przetransportowaniem konia do szpitala przybyły do stajni lekarz wykonał serię zdjęć rentgenowskich celem ustalenia konfiguracji złamania i szans na powodzenie leczenia. Zabezpieczył chorą kończynę opatrunkiem usztywnianym typu Roberts-Jones (3) oraz podał fenylobutazon (2 mg/kg m.c., *i.v.*), penicylinę prokainową (20 tys.j.m./kg m.c./12 godz., *i.m.*), gentamycynę (6,6 mg/kg m.c./24 godz., *i.v.*). Po uzgodnieniu z właścicielem zapadła decyzja o podjęciu próby operacyjnego leczenia konia.

Po dostarczeniu konia do szpitala zdecydowano o przeprowadzeniu osteosyn-tezy przy użyciu dwóch samodociskowych, szerokich płytek kostnych o grubości 4,5 mm. Ponieważ stan ogólny pacjenta nie wzbudzał zastrzeżeń, do zabiegu przystąpiono niezwłocznie. Po wprowadzeniu konia do sali przedoperacyjnej zastosowano premedykację ksylazyną (1,1 mg/kg m.c., *i.v.*). W celu zminimalizowania ryzyka dalszej fragmentacji kości lub przebicia skóry przez ostry odłam podczas kładzenia konia, zastosowano asekurację linami głowa-ogon oraz podwieszenie przy użyciu wyciągarki elektrycznej. Indukcja do znieczulenia ogólnego, przy użyciu relanium (0,05 mg/kg m.c., *i.v.*) i ketaminy (2 mg/kg m.c., *i.v.*), przebiegła łagodnie i bezpiecznie.

Konia ułożono w pozycji grzbietowej. Operowaną kończynę utrzymywano w pozycji pionowej za pomocą wyciągarki. Po zaintubowaniu narkozę prowadzono przy użyciu mieszaniny izofluranu i tlenu. Cięcie skórne wykonano od poziomu stawu nadgarstkowego do stawu łokciowego, grzbietowo, wzdłuż przebiegu mięśnia prostownika promieniowego nadgarstka.



Ryc. 1. Przypadek 1, a - zdjęcie rentgenowskie trzonu kości promieniowej w projekcji bocznej kilka godzin po urazie; b - projekcja skośna 10°



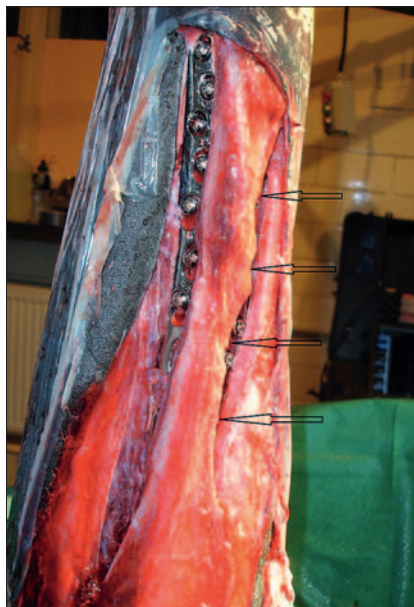
Ryc. 2. Przypadek 1, a, b - kontrola po 4 tyg.



Ryc. 3. Przypadek 1, kontrola po 8 tyg.; strzałki wskazują rzeczywisty zasięg złamania, niewidoczny podczas wcześniejszych badań radiologicznych; projekcja skośna 10°



Ryc. 4. Przypadek 2, a - zdjęcie rentgenowskie trzonu kości promieniowej bezpośrednio po kontuzji w projekcji przednio-tylnej; b - projekcja boczna



Ryc. 5. Przypadek 2, widok operowanej kończyny od strony bocznej; strzałki wskazują lokalizację płytki po stronie grzbietowej



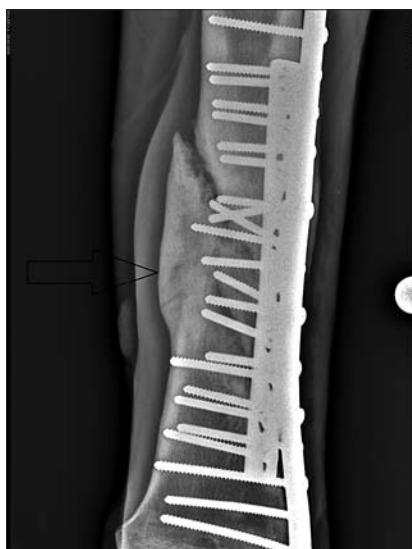
Ryc. 6. Przypadek 2, widok po założeniu szwów skórnych



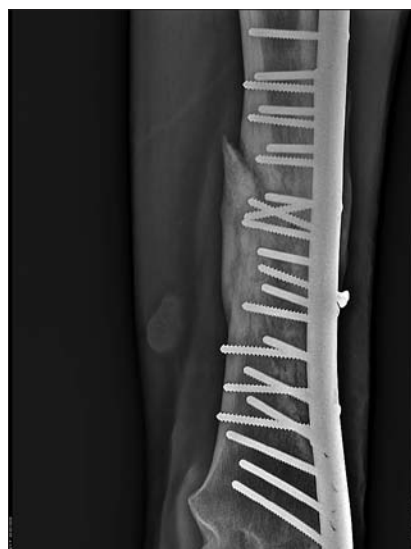
Ryc. 7. Przypadek 2, widok 24 godz. po operacji



Ryc. 8. Przypadek 2, kontrola rentgenowska 24 godz. po operacji; strzałki wskazują przysrodkową powierzchnię trzonu kości promieniowej, która uległa uszkodzeniu podczas wybudzania konia z narkozy



Ryc. 9. Przypadek 2, zdjęcie rentgenowskie w projekcji skośnej 120° 5 miesięcy po operacji; zaznaczona strzałką deformacja kostna po stronie przysrodkowej trzonu kości promieniowej świadczy o braku odpowiedniej stabilizacji odłamów w tym miejscu; zwraca również uwagę słabe zwapnienie linii złamania



Ryc. 10. Przypadek 2, projekcja taka sama jak na **ryc. 9**, po operacji 6,5 miesiąca

Dostęp do kości uzyskano, oddzielając od sąsiednich tkanek mięśnie: prostownik wspólny palca oraz prostownik promieniowy nadgarstka.

Nieocenioną pomocą w redukcji złamania okazała się wyciągarka elektryczna, która umożliwiła podciągnięcie wyprostowanej kończyny do góry. Dzięki niej stosunkowo szybko uzyskano anatomiczną ciągłość kości. Zredukowane odłamki ustabilizowano najpierw kleszczami kostnymi, a następnie śrubą dokorową o średnicy 4,5 mm, umieszczoną w połowie linii złamania w sposób ciągnący.

Z uwagi na konfigurację złamania zdecydowano o ostatecznej stabilizacji przy użyciu 14-otworowej, szerokiej

płytki samodociskowej, po stronie bocznej i 10-otworowej po stronie grzbietowej kości promieniowej (**ryc. 5**). Obie płytki przed przymocowaniem dopasowano do kształtu kości oraz lekko zgięto w połowie, w celu dociśnięcia odłamów. Wszystkie użyte śruby miały średnicę 4,5 mm; w każdej płytce cztery śruby wkręcone były w pozycji kompresyjnej, a reszta neutralnie. Niewielki, wolny fragment kości zlokalizowany po stronie bocznej został usunięty z uwagi na całkowite przerwanie ciągłości okostnej.

Powięź mięśniowa zbliżono nicią wchłanialną Polysorb 3/0. Tkankę podskórną zaszyto plecionką wchłanialną Polysorb 2/0, skórę szwem węzłkowym, monofilamentową nicią Amifil 2/0 (**ryc. 6**).

Kończynę zabezpieczono opatrunkiem miękkim, sięgającym do stawu łokciowego. Na przedramię założono ponadto dwie opaski z żywicy syntetycznej Scotchcast w taki sposób, aby nie ograniczać ruchomości stawów łokciowego i nadgarstkowego.

Wybudzenie konia z zastosowaniem lin asekuracyjnych przebiegło bez komplikacji.

W pierwszej dobie po operacji koń częściowo obarczał operowaną kończynę (**ryc. 7**). Kontrola rentgenowska wykazała dalszą fragmentację trzonu kości promieniowej po stronie przysrodkowej, będącą następstwem przeciążeń podczas wybudzania. Szczęśliwie nie doszło do przemieszczenia odłamów, nie widać było również oznak uszkodzenia zespolenia i implantów (**ryc. 8**).

Antybiotykoterapię kontynuowano przez 11 dni. Fenylbutazon odstawiono

po 13 dniach. W okresie pooperacyjnym koń chętnie utrzymywał chorą kończynę w pozycji odbarczonej, jednak podczas swobodnego poruszania się po boksie obciążał ją. Pierwsze spacerki stępem wdrożono 4 tygodnie po operacji.

Okresowa kontrola radiologiczna procesu gojenia kości wykonana po upływie 5 miesięcy od operacji wykazała istotne opóźnienie tworzenia się blizny kostnej, nawet biorąc pod uwagę wiek konia (ryc. 9). Wobec braku oznak zakażenia, zdecydowano o wykonaniu testu hamowania dekсамetazonem w celu ewentualnego wykrycia zespołu Cushinga.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku testu wdrożono terapię pergolidem (1 mg/konia/24 h, p.o.).

Ponadto, w celu stymulacji procesu gojenia zastosowano terapię falą uderzeniową w formie codziennych zabiegów (1,5 tys. impulsów, 1 bar, wzdłuż linii złamania, przez 30 dni).

Kontrola rentgenowska po upływie dalszych 6 tyg. wykazała istotną poprawę zwapnienia blizny kostnej (ryc. 10). Wyraźnie poprawił się również sposób poruszania się konia, bez objawów kulawizny w stępie.

Z uwagi na odniesione w przeszłości kontuzje koń nie jest użytkowany pod wierzch. Wydaje się jednak, iż końcowy efekt leczenia umożliwiłby powrót do pełnej sprawności.

Omówienie

Niepełne złamania kości promieniowej u koni, jeśli są właściwie zdiagnozowane, zwykle z dobrym skutkiem odpowiadają na leczenie zachowawcze.

W opisywanym pierwszym przypadku badanie rentgenowskie bez wątpliwości pozwoliło postawić diagnozę. Istotnym czynnikiem warunkującym powodzenie terapii był fakt, że koń, pomimo młodego wieku i dużego temperamentu, dobrze znosił unieruchomienie w boksie przez 4 tygodnie.

Analizując wynik kontroli radiologicznej po 8 tygodniach od złamania (ryc. 3), należy stwierdzić, że każde przedwczesne położenie się konia lub gwałtowne obciążenie chorej kończyny było dużym zagrożeniem dla powodzenia leczenia, albowiem mogłoby dojść do złamania zupełnego.

W przypadku przemieszczonych złamań kości promieniowej u koni rokowanie jest znacznie gorsze.

W pracy Sander-Shamis i wsp. (5) z grupy 47 koni, 19 zostało poddanych eutanazji. W grupie 28 leczonych operacyjnie koni najlepsze rezultaty uzyskano u pacjentów poniżej dwóch lat (82% wyleczeń). Spośród sześciu operowanych koni starszych (powyżej 2 lat) żaden nie przeżył.

W doniesieniu Auera i Watkonsa (4) na 15 leczonych koni o masie ciała powyżej

300 kg, jedynie dwa przypadki zakończyły się sukcesem.

W drugim przypadku zwraca uwagę mnogość czynników mających fundamentalny wpływ na przebieg i powodzenie leczenia. Należy podkreślić wyjątkowo łagodny charakter pacjenta. Odegrało to kluczową rolę zarówno tuż po wypadku, w czasie transportu, podczas wybudzania z narkozy, jak i w okresie pooperacyjnym. Drugim istotnym elementem było udzielenie na miejscu wypadku szybkiej i właściwej pomocy przez lekarza, co zapobiegło przebieciu się ostrych odłamów kości przez skórę. Gdyby do tego doszło, operowane tkanki niechybnie uległyby zakażeniu, co prawdopodobnie doprowadziłoby do eutanazji.

Podanie pełnej dawki antybiotyków kilka godzin przed zabiegiem umożliwiło śródoperacyjnie uzyskanie stężenia terapeutycznego w tkankach.

Lokalizacja implantów podyktowana była konfiguracją złamania. 14-otworowa płytką DCP umieszczoną po stronie bocznej pełniła rolę głównego stabilizatora odłamów. Za tą lokalizacją przemawiała obecność niewielkiego, wolnego fragmentu kostnego oddzielonego od dystalnej, bocznej części kości promieniowej oraz możliwość przykrycia płytki mięśniami.

10-otworowy implant stabilizujący kość od strony grzbietowej pełnił rolę dodatkowego wzmocnienia. Z uwagi na zasadę, iż płytki nie powinny kończyć się na tej samej wysokości z powodu kumulacji sił, dogrzebietowo użyto płytki krótszej, 10-otworowej.

Rekomendowana obecnie optymalna technika osteosyntezy kości promieniowej zakłada jednak użycie dwóch płytek obejmujących całą długość kości (2, 3). Zastosowane rozwiązanie obniżało wytrzymałość zespolenia. Świadczy o tym również duży odczyn kostny, który powstał w połowie trzonu kości po stronie przyśrodkowej (ryc. 9, 10).

Niewielki fragment kostny po bocznej stronie kości promieniowej zdecydowano się usunąć, ponieważ był całkowicie oddzielony od okostnej i zachodziła obawa, że ulegnie on martwicy i stanie się ogniskiem zakażenia. Jego niewielki rozmiar nie wpływał na stabilność zespolenia.

Z uwagi na to, że autor nie dysponował kompresyjnymi płytkami blokowanymi (LCP), zastosowano implanty o standardowej grubości 4,5 mm, co zmniejszyło wytrzymałość stabilizacji. Wydłużyło to również czas trwania operacji (6).

Pomimo zaleceń (1, 2) nie zastosowano drenów. Było to podyktowane obawą o wystąpienie zakażenia wstępującego. Z tych samych powodów nie zastosowano przeszczepów istoty gąbczastej kości.

Komplikacja, która wystąpiła w okresie pooperacyjnym w postaci opóźnionego gojenia kości, była spowodowana zapewne wiekiem konia i niezdiagnozowanym wcześniej, bezobjawowym zespołem Cushinga. Choroba ta mogła przekreślić wynik leczenia z powodu immunosupresji (zakażenie!) oraz dużego ryzyka wystąpienia ochwatu.

W celu przyspieszenia gojenia kości zaleca się suplementację witaminowo-mineralną, jonoforezę i fizjoterapię (7). Przewodzone są również badania nad bezpośrednią, przezskórną terapią genową (8, 9). W omawianym przypadku zastosowano terapię falą uderzeniową, licząc na miejscowe pobudzenie osteogenezy (10). Wydaje się, że przyniosło to oczekiwany efekt, chociaż autor nie zetknął się z informacjami o zastosowaniu tej metody leczniczej w takich przypadkach.

Decyzja o pozostawieniu implantów *in situ* podyktowana była brakiem oznak dyskomfortu konia oraz doniesieniami, w których usunięcie płytek zaleca się wykonać jedynie u koni użytkowanych wyczynowo (5).

Podsumowując, należy podkreślić, że skuteczne wyleczenie złamania kości promieniowej u dorosłego konia jest możliwe, zarówno w przypadkach złamań niezupełnych, jak i niektórych form złamań zupełnych. Szczególną rolę odgrywa właściwa współpraca pomiędzy lekarzem udzielającym pacjentowi pierwszej pomocy, właścicielem konia a zespołem leczniczym.

Piśmiennictwo

1. Auer J.A., Fackelman G.A.: Radius. W: Bramlage L.R., Richardson D.W., Markel M.D.: *AO Principles of Equine Osteosynthesis*. Thieme Medical Publishers, 1999.
2. Auer J.A.: Fractures of the radius. W: Nixon A.J.: *Equine Fracture Repair*. W.B.Saunders Company, 1996.
3. Mudge M.C., Bramlage L.R.: Field fracture management. *Vet. Clin. Equine* 2007, **23**, 117–133.
4. J. A. Auer J.A., Watkins J.P.: Treatment of radial fractures in adult horses: An analysis of 15 clinical cases. *Equine Vet. J.* 1987, **19**, 103–110.
5. Sanders-Shamis M., L. R. Bramlage L.R., Gable A.A.: Radius fractures in the horse: A retrospective study of 47 cases. *Equine Vet. J.* 1986, **18**, 432–437.
6. Levine D.G., D.W. Richardson D.W.: Clinical use of locking compression plate (LCP) in horses: a retrospective study of 31 cases (2004–2006). *Equine Vet. J.* 2007, **39**, 401–406.
7. Durchame N.G., Nixon A.J.: Delayed union, nonunion, and malunion. W: Nixon A.J.: *Equine Fracture Repair*. W.B.Saunders Company, 1996.
8. Ishihara A., Zekas L.J., Litsky A.S., Steven E. Weisbrode S.E., Bertone A.L.: Cell-based BMP-2 therapy for equine fracture. *Scientific Presentation Abstracts 2009 American College of Veterinary Surgeons Veterinary Symposium*, October 8–10, Washington, DC.
9. Ishihara A., Litsky A.S., Mattoon J.S., Weisbrode S.E., Bartlett J.S., Alicia L. Bertone A.L.: Direct gene therapy for equine fracture. *Scientific Presentation Abstracts 2009 American College of Veterinary Surgeons Veterinary Symposium*, October 8–10, Washington, DC.
10. McClure S.R., van Ssickle D., White M.R.: Effects of extracorporeal shock wave therapy on bone. *Vet. Surgery* 2004, **33**, 40–48.

Jan Samsel, Szpital Koni Służewiec, Warszawa,
e-mail: wet@szpitalkoni.com.pl