

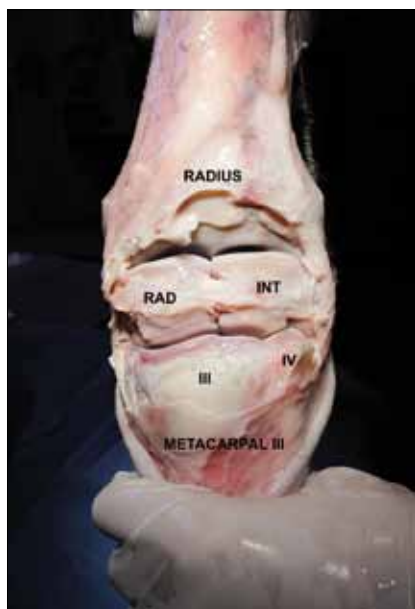
Osteosynthesis of third carpal bone fractures in horses, under arthroscopic control

Samsel J., Equine Clinic in Warsaw Racetrack

Two 3 years old Thoroughbred race horses were treated for slab fractures of the third carpal bone. Internal fixation using single, cortical 3.5mm lag-screw, under arthroscopic control, was applied for surgical repair. The outcome was good, and after recovery both horses were put on training; one for the racing and second for the jumping career.

Keywords: slab fracture, third carpal bone, arthroscopy.

Kontuzje nadgarstka są, obok złamań kości pęcinowej, śródrecza/śródstopia, złamań zmęczeniowych kości długich czy zapalenia ścięgna mięśnia zginacza powierzchniowego palców, najczęściej występującą przyczyną kulawizn u koni wyścigowych. Z uwagi na to, że wyścigi płaskie zaliczane są do najcięższych prób selekcyjnych, wiele urazów zamyka drogę dla dalszej kariery konia. Z tego powodu niezwykle cenne są techniki leczenia pozwalające na przywrócenie konia do pierwotnej formy i minimalizujące ryzyko nawrotu kontuzji. Najważniejsze struktury anatomiczne opisywane w tekście są przedstawione na **rycinach 1a i 1b**.



Ryc. 1 a. Preparat anatomiczny stawu nadgarstkowego konia w pozycji wyprostowanej po usunięciu skóry, ścięgien mięśni prostowników i części torebki stawowej
 RADIUS – kość promieniowa,
 RAD – kość promieniowa nadgarstka,
 INT – kość pośrodkowa nadgarstka,
 ULN – kość łokciowa nadgarstka,
 II, III, IV – odpowiednio: kość nadgarstkowa druga, trzecia, czwarta,
 METACARPAL III – kość śródrecza trzecia

OsteosynTEza kości nadgarstkowej III u koni pod kontrolą artroskopową

Jan Samsel

ze Szpitala Koni Służewiec w Warszawie

Opis przypadków

Przypadek 1.

Trzyletni ogier pełnej krwi angielskiej, będący w treningu wyścigowym, został zgłoszony do leczenia z powodu kulawizny trzeciego stopnia (3/3) lewej kończyny pierśiowej. Kulawizna pojawiła się podczas treningu konia i pogłębiała się podczas powrotu do stajni.

Badaniem klinicznym stwierdzono miejscowe podwyższenie temperatury oraz silną bolesność przy badaniu dotykiem dolnego piętra kości lewego nadgarstka, silną reakcję bólową przy zginaniu i skręcaniu kończyny w stawie nadgarstkowym, a ponadto istotny wzrost ilości płynu w stawie międzynadgarstkowym.

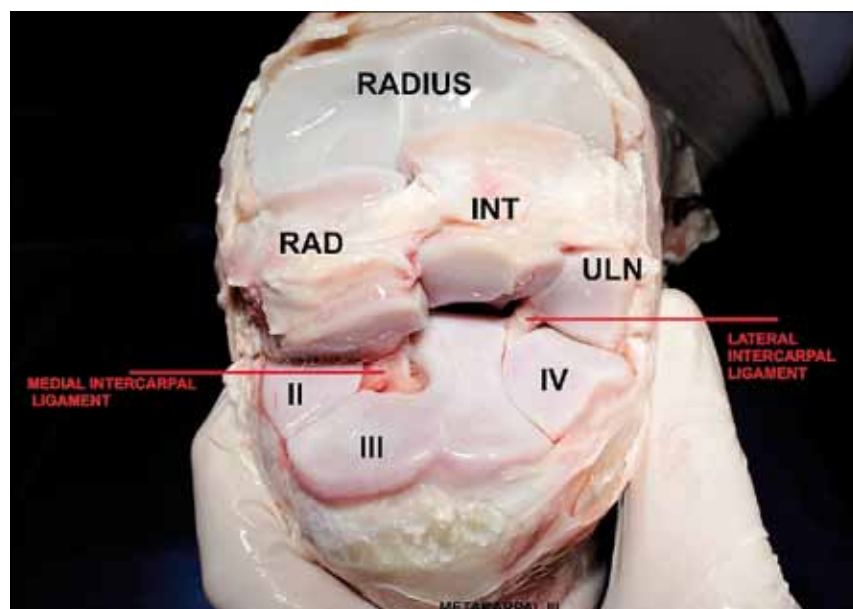
W badaniu radiologicznym rozpoznano nieprzemieszczone, strzałkowe złamanie kości nadgarstkowej III (**ryc. 2, 3**), obejmujące całą jej grubość, z linią złamania biegnącą ok. 2 cm bocznie od połączenia

kości nadgarstkowych III i II (sagittal slab fracture of the third carpal bone, Schneider type VIII; 1).

Zdecydowano o wyborze zachowawczej metody leczenia. Zastosowano pobyt w boksie przez 8 tygodni, fenylbutazon 2, 2 mg/kg m.c., doustnie, przez 14 dni oraz miękki opatrunek usztywniający przez 14 dni. Po tym czasie ogier został przeniesiony do stadniny. Według relacji trenera po ok. 10 miesiącach od kontuzji koń rozpoczął trening wyścigowy. Po kolejnych 2 miesiącach wystartował w gonitwie, jednak następnego dnia zauważono kulawiznę lewej kończyny pierśiowej.

Po badaniu ortopedycznym stwierdzono powtórne złamanie kości nadgarstkowej III w tej samej płaszczyźnie (**ryc. 4, 5**). Zdecydowano o podjęciu próby leczenia operacyjnego przy użyciu zmodyfikowanej metody Richardsona (1, 2).

Koń został poddany premedykacji ksylazyną w dawce 1, 1 mg/kg m.c., *i.v.* Indukcję uzyskano przy użyciu ketaminy



Ryc. 1b. Preparat anatomiczny stawu nadgarstkowego konia w pozycji zgiętej po usunięciu skóry, ścięgien mięśni prostowników i części torebki stawowej
 RADIUS – kość promieniowa,
 RAD – kość promieniowa nadgarstka,
 INT – kość pośrodkowa nadgarstka,
 ULN – kość łokciowa nadgarstka,
 II, III, IV – odpowiednio: kość nadgarstkowa druga, trzecia, czwarta;
 METACARPAL III – kość śródrecza trzecia,
 MEDIAL INTERCARPAL LIGAMENT – więzadło śródnadgarstkowe przysrodkowe, LATERAL INTERCARPAL LIGAMENT – więzadło śródnadgarstkowe boczne

2 mg/kg m.c., i.v. oraz relanium 0,05 mg/kg m.c., i.v. Po zaintubowaniu rozpoczęto narkozę wziewną mieszaniną halotanu i tlenu. Pacjenta ułożono w pozycji grzbietowej z możliwością zginania i prostowania operowanej kończyny w stawie nadgarstkowym.

Po rutynowym przygotowaniu pola operacyjnego staw międzypadalkowy wypełniono płynem fizjologicznym, a następnie poprzez wejście grzbietowo-boczne wprowadzono do stawu część optyczną artroskopu. Po ustabilizowaniu widoczności, dokonano oględzin stawu. Stwierdzono widoczną linię złamania kości nadgarstkowej III, biegnącą od powierzchni grzbietowej ok. 1 cm bocznie od kości nadgarstkowej II (ryc. 5). Wokół linii złamania były widoczne drobne, luźne fragmenty kostne oraz ogniska zwyrodniałej chrząstki stawowej. Pozostałe struktury wewnątrzstawowe pozostały niezmiennione. Po stronie grzbietowo-przyśrodkowej wykonano wejście dla narzędzi, przez które wyłuszczone i oczyszczono linię złamania.

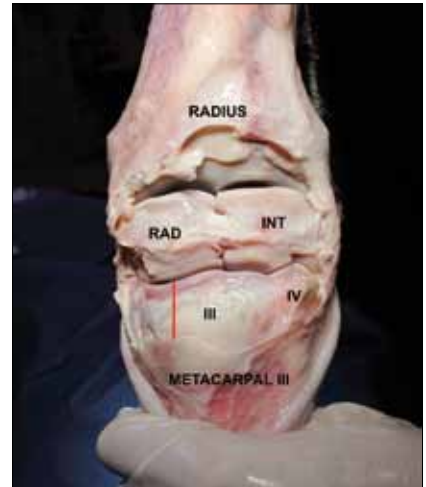
Właściwe wprowadzenie implantu było utrudnione z powodu niewielkiej grubości odłamu. Umieszczenie śruby zbyt blisko linii złamania groziło pęknięciem fragmentu kostnego podczas osteosyntezy. Ponadto uszkodzenie sąsiedniej kości nadgarstkowej II doprowadziłoby do postępującego zwyrodnienia stawu międzypadalkowego.

Optymalne miejsce wprowadzenia śruby znajdowało się w okolicy styku kości nadgarstkowej II i III, w połowie grubości kości nadgarstkowej III. Miejsce to ustalono za pomocą 3 igieł:

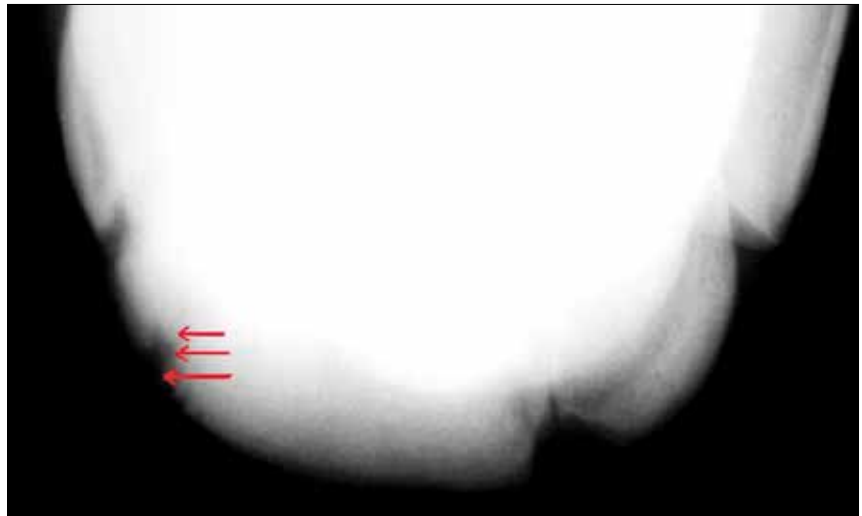
- pierwszej, umiejscowionej na granicy między kością nadgarstkową III i II,



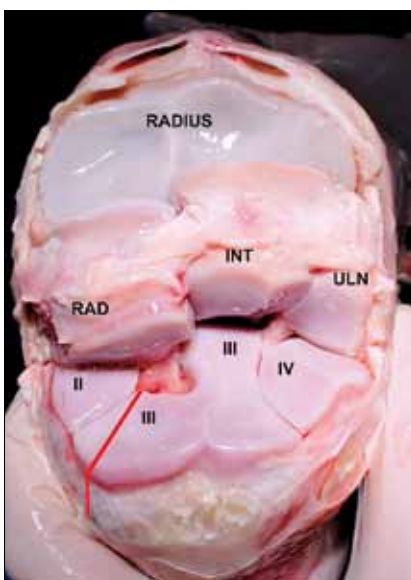
Ryc. 2. Zdjęcie rentgenowskie stawu nadgarstkowego w projekcji 45° przyśrodkowo od linii strzałkowej. Strzałki wskazują linię złamania kości nadgarstkowej III



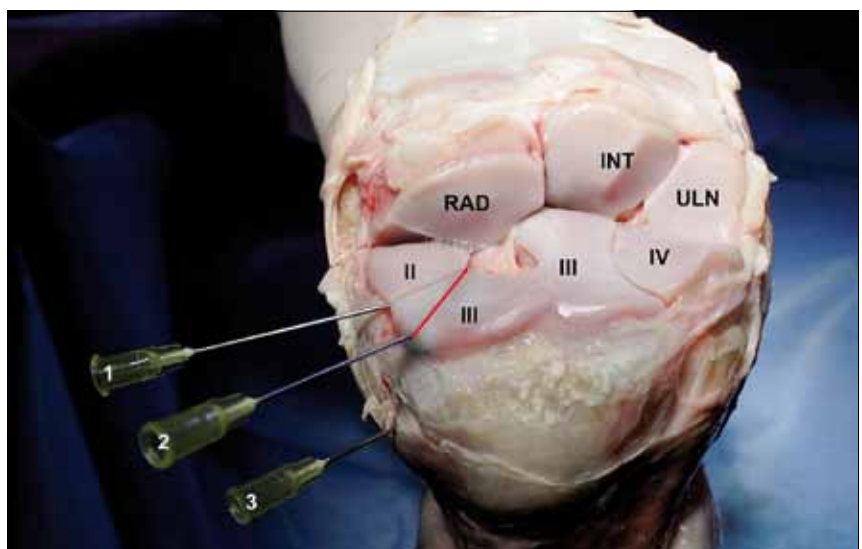
Ryc. 3. Preparat anatomiczny ilustrujący złamanie kości nadgarstkowej III przedstawione na ryc. 2. Czerwona linia wskazuje miejsce złamania widziane od strony przedniej



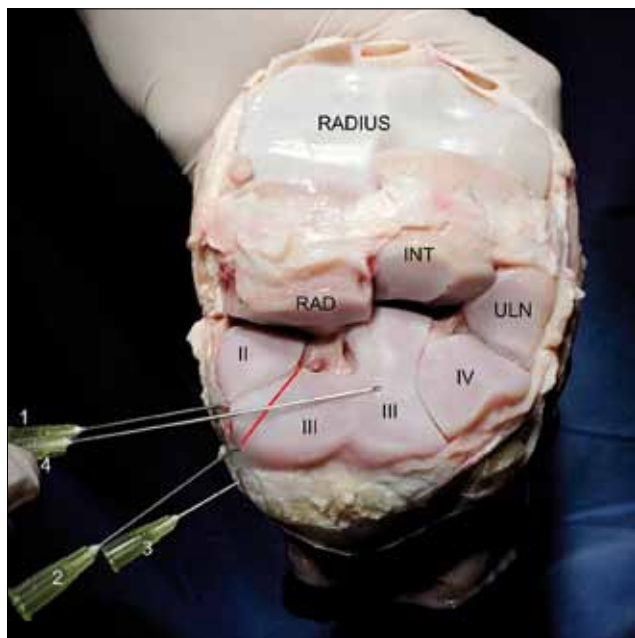
Ryc. 4. Zdjęcie rentgenowskie kości nadgarstkowej III w projekcji „sky-line”. Strzałki wskazują linię złamania



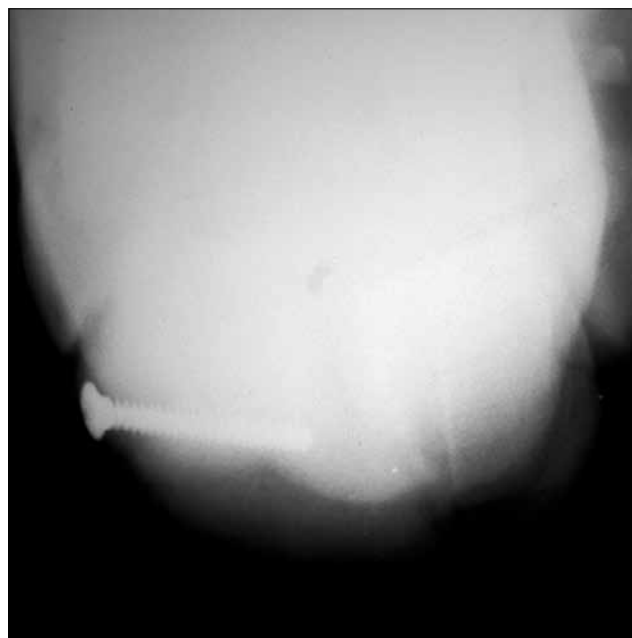
Ryc. 5. Preparat anatomiczny ilustrujący złamanie kości nadgarstkowej III przedstawione na ryc. 4. Czerwona linia wskazuje miejsce złamania widziane od góry i od przodu



Ryc. 6. Preparat anatomiczny ilustrujący sposób lokalizacji miejsca wprowadzenia implantu przy użyciu igieł. 1 - igła wprowadzona na granicy między kością nadgarstkową II i III, 2 - igła wprowadzona w miejscu złamania kości nadgarstkowej III, 3 - igła wprowadzona do stawu śródrečno-nadgarstkowego w celu ustalenia grubości kości nadgarstkowej III. Czerwona linia wskazuje miejsce złamania



Ryc. 7. Igła nr 4 ilustruje optymalny kierunek wkręcania śruby. Objasnienia w tekście



Ryc. 8. Kontrola rentgenowska po operacji



Ryc. 9. Lokalizacja implantu w projekcji przednio-tylnej



Ryc. 10. Zdjęcie rentgenowskie kości nadgarstkowej III w projekcji „sky-line”. Strzałka wskazuje linię złamania

- drugiej, w miejscu złamania kości nadgarstkowej III,
- trzeciej, zlokalizowanej w stawie nadgarstkowo-śródręcznym (ryc. 6).

Kierunek wiercenia otworu wskazywała czwarta igła, wprowadzona stycznie do powierzchni stawowej kości nadgarstkowej III, tak aby przecinała linię złamania w połowie jej długości (ryc. 7).

Osteosyntezy dokonano przy użyciu śruby dkorowej o średnicy 3,5 mm (ryc. 8, 9). Podczas wiercenia otworu i wkręcania śruby staw międzypodgarstkowy utrzymywano w pozycji maksymalnego zgięcia w celu stabilizacji odłamu i redukcji złamania. Po wypłukaniu stawu rany operacyjne zamknięto przy użyciu staplera do skóry. Kończynę zabezpieczono miękkim opatrunkiem. Wybudzenie i wstanie konia przebiegło bez komplikacji. Do asekuracji użyto systemu lin przytrzymujących

konia za głowę i ogon. Po operacji koń nie kulał w stępie.

Koniowi podawano raz dziennie enrofloksacynę 5,5mg/kg/ m.c., i.v. przez 7 dni oraz fenylbutazon 2,2mg/kg m.c., i.v. przez 4 dni. Po 8 tygodniach koń rozpoczął spacer stępem. Powrót do treningu nastąpił po 10 miesiącach od operacji. Po upływie roku od zabiegu koń rozpoczął sezon wyścigowy i biegał w 9 gonitwach. W kolejnym sezonie startował 13 razy. Nie doszło do nawrotu kulawizny.

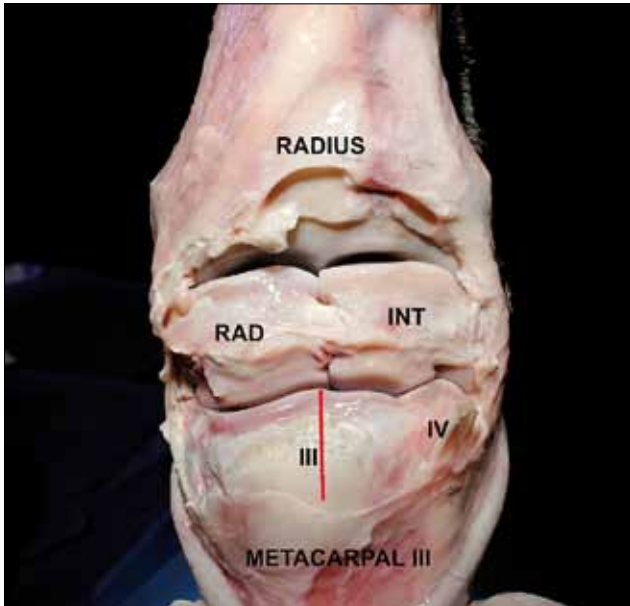
Przypadek 2.

Trzyletni ogier pełnej krwi angielskiej, będący w treningu wyścigowym, został zgłoszony do leczenia z powodu kulawizny trzeciego stopnia (3/3) lewej kończyny piersiowej. Kulawizna pojawiła się po ukończeniu gonitwy.

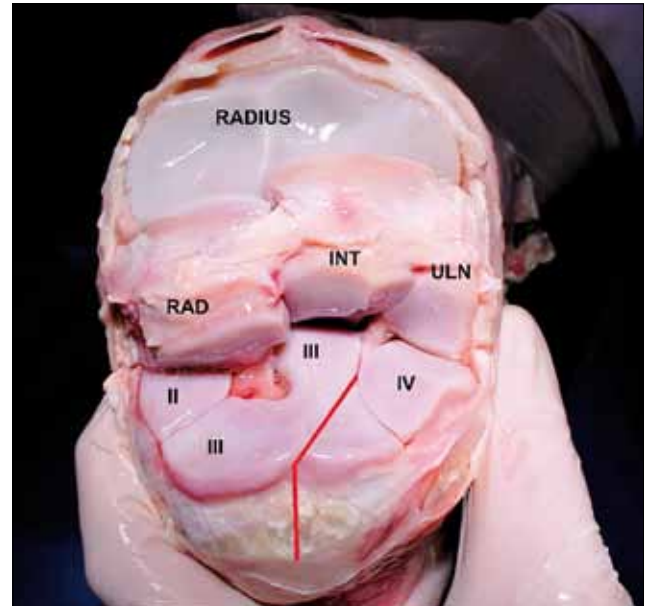
Badaniem klinicznym stwierdzono miejscowy wzrost temperatury oraz silną bolesność przy badaniu dotykiem dolnego piętra kości nadgarstka lewego, silną reakcję bólową przy zginaniu i skręcaniu kończyny w stawie nadgarstkowym oraz istotny wzrost ilości płynu w stawie międzypodgarstkowym.

Badanie radiologiczne wykazało nieprzemieszczone złamanie kości nadgarstkowej III w płaszczyźnie czołowej, obejmujące całą grubość kości (frontal slab fracture of the third carpal bone, Schneider type VII). Linia złamania obejmowała powierzchnię kontaktującą się z kością nadgarstka pośrodkową (ryc. 10).

Zadecydowano o operacyjnym leczeniu, stosując opisaną poprzednio metodę. Po rutynowej premedykacji i indukcji znieczulenie ogólne prowadzono przy użyciu mieszaniny halotanu i tlenu. Konia ułożono



Ryc. 10 a. Preparat anatomiczny ilustrujący złamanie kości nadgarstkowej III przedstawione na ryc. 10. Strzałka wskazuje linię złamania



Ryc. 10 b. Preparat anatomiczny ilustrujący złamanie kości nadgarstkowej III przedstawione na ryc. 10. Strzałka wskazuje linię złamania

w pozycji grzbietowej. Po umieszczeniu części optycznej artroskopu w stawie międzypodgarstkowym zlokalizowano linię złamania z dość dużym ubytkiem chrząstki stawowej pokrywającej powierzchnię stawową kości nadgarstkowej III.

Na kości nadgarstka pośrodkowej, na powierzchni stykającej się z linią złamania widoczne były ogniska zwyrodnienia chrząstki stawowej. Po utworzeniu wejścia narzędziowego oczyszczono linię złamania i usunięto fragmenty zwyrodniałej chrząstki stawowej.

Miejsce umieszczenia śruby ustalono za pomocą igieł o średnicy 0,9 mm wprowadzonych do stawów międzypodgarstkowego i nadgarstko-śródręcznego.

Kierunek wkręcania implantu wskazywała czwarta igła wprowadzona pod kontrolą artroskopu, stycznie do powierzchni stawowej kości nadgarstkowej III, w połowie szerokości odłamku, tak, aby koniec igły znajdował się w więzadle śródnadgarstkowym dłoniowym przyśrodkowym (**ryc. 11**).

Celem redukcji złamania staw międzypodgarstkowy utrzymywano w pozycji zgiętej. Osteosyntezy dokonano przy użyciu pojedynczej śruby dokorowej o średnicy 3,5 mm (**ryc. 12**). Po wypłukaniu stawu rany skórne zszyto przy użyciu staplera. Kończynę zabezpieczono opatrunkiem miękkim. Wybudzanie i wstawanie konia przebiegło bez zakłóceń.

Podobnie jak w pierwszym przypadku zaobserwowano znaczną poprawę kliniczną. Koń swobodnie poruszał się stępem bez widocznej kulawizny. Przez 14 dni podawano raz dziennie enrofloksacynę 5, 5 mg/kg m.c., *i.v.*, i przez 4 dni fenylbutazon 1 g *i.v.* Po 8 tygodniach koń rozpoczął spacerować w stępie. Dziesięć miesięcy

po operacji ogier rozpoczął trening sportowy. Do dziś (24 miesiące) nie zanotowano nawrotu kulawizny.

Omówienie przypadków

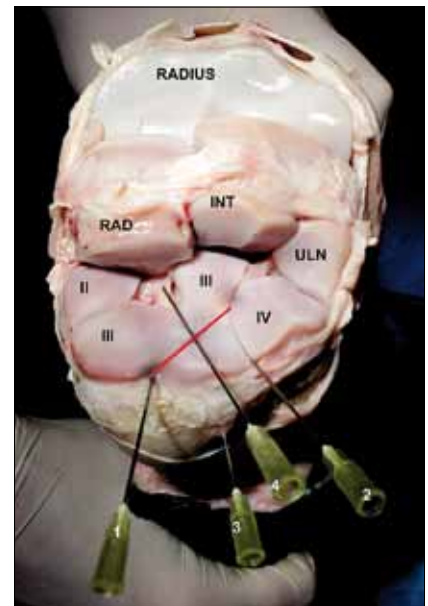
Opisane przykłady złamań kości nadgarstkowej III są typowe dla koni wyścigowych. Zarówno występujące najczęściej złamania brzeżne kości nadgarstka (carpal osteochondral fragments), jak i złamania obejmujące całą grubość kości (slab fractures), mają charakter zmęczeniowy i są efektem końcowym długotrwałego, powtarzającego się cyklicznie urazu warstwy podchrzęstnej kości (3). Początkowo kość nadgarstkowa III adaptuje się do obciążenia, ulegając przebudowie i zgęstnieniu. Klinicznie u konia w tym stadium często można zaobserwować skrócenie wyroku kończyn przednich lub wyraźną kulawiznę. Radiologicznie zauważamy zatarcie struktury beleczkowej i zgęstnienie kości nadgarstkowej III (w projekcji sky-line), zwłaszcza w porównaniu z sąsiednimi kośćmi nadgarstkowymi II i IV.

Jeżeli obciążenie treningowe nie zostanie zmniejszone, zdolności adaptacyjne kości ulegają wyczerpaniu i znacznie rośnie ryzyko złamania.

Obecnie metodą z wyboru leczenia złamań kości nadgarstka obejmujących całą grubość kości jest osteosynteza przy użyciu śrub dokorowych pod kontrolą artroskopową (2).

Zaletami tej metody są:

- bezpośrednia obserwacja miejsca złamania z możliwością oceny stanu powierzchni stawowych, więzadeł śródstawowych itd.,
- precyzyjne ustalenie miejsca i kierunku wkręcania śruby,



Ryc. 11. Preparat anatomiczny ilustrujący sposób ustalenia miejsca i kierunku wprowadzenia śruby 1 – igła wprowadzona w miejscu złamania kości nadgarstkowej III, 2 – igła wprowadzona na granicy kości nadgarstkowej III i IV, 3 – igła wprowadzona do stawu śródręczno-nadgarstkowego w celu zobrazowania grubości kości nadgarstkowej III, 4 – igła wprowadzona w połowie między igłami 1, 2. Jej koniec znajduje się w więzadle śródnadgarstkowym przyśrodkowym. Igła ta pozwala na zachowanie optymalnego kierunku wprowadzania śruby

- kontrola redukcji złamania i stabilności zespolenia,
- usunięcie uszkodzonych tkanek, wypłukanie stawu,
- minimalizacja urazu tkanek miękkich – skrócenie czasu pobytu konia w lecznicy, mniejsze ryzyko powikłań



Ryc. 12. Kontrola rentgenowska po operacji

związanych z zakażeniem i odczynami zapalnymi (2).

W przedstawionym pierwszym przypadku, strzałkowy kierunek linii złamania w istotny sposób ograniczał umieszczenie śruby pod optymalnym kątem, co

wpływało ujemnie na stabilność zespolenia. Wąska powierzchnia grzbietowa oraz niewielka grubość odłamu stwarzała ryzyko jego fragmentacji podczas dociskania śruby oraz przypadkowego uszkodzenia sąsiedniej kości nadgarstkowej II.

Zastosowanie implantu o mniejszej średnicy od używanych standardowo pozwoliło na ograniczenie ryzyka uszkodzenia odłamu oraz zmniejszenie urazu torebki stawowej. Dodatkowym czynnikiem pogarszającym rokowanie był fakt, że osteosynteza poddana została kość powtórnie złamana po leczeniu zachowawczym. W związku z tym zalecany sześciomiesięczny okres rehabilitacji (2) został celowo wydłużony do 10 miesięcy. Udział konia w 22 gonitwach w kolejnych 2 sezonach świadczy o powrocie do pierwotnej kondycji zdrowotnej.

W drugim przypadku rozmiar i lokalizacja odłamu nie utrudniały osteosyntezy. Pomimo że możliwe było użycie śruby dokorowej o średnicy 4,5 mm, zdecydowano o wyborze implantu o średnicy

3,5 mm w celu ograniczenia uszkodzenia tkanek miękkich oraz lepszego efektu kosmetycznego.

Wycofanie konia z treningu wyścigowego ogranicza ocenę wyniku leczenia, gdyż za całkowity sukces przyjmuje się powrót konia do biegania na tym samym poziomie (2).

Piśmiennictwo

1. Nixon A.J.: *Equine Fracture Repair*. W.B.Saunders Company, 1996.
2. McIlwraith C.W., Nixon A.J., Wright I.M., Boening K.J.: *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse*. Mosby, 2005.
3. Ross M.W, Dyson S.J.: *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. Saunders, 2003.