

Złamania i zaburzenia zrostu kości łódeczkowatej

Victoria D. Knoll* i Thomas E. Trumble**

* MD, Associated Orthopaedics and Sports Medicine, Plano, TX

** MD, Professor and Chief, Hand and Upper Extremity Surgery Service, Department of Orthopaedics, University of Washington School of Medicine, Seattle, WA

Wprowadzenie

• Złamania kości łódeczkowatej i w drugiej kolejności trójgraniastej są najczęstszymi złamaniami kości nadgarstka. W Stanach Zjednoczonych notowanych jest rocznie około 345 000 złamań kości łódeczkowatej¹. Do uszkodzenia dochodzi zwykle w wyniku upadku na wyciągniętą rękę lub jest ono skutkiem urazu wysokoenergetycznego i najczęściej obejmuje jej talię². U dzieci złamania kości łódeczkowatej występują rzadko, dotyczą zwykle jej bieguna dalszego lub guzka i goją się dobrze po unieruchomieniu w opatrunku gipsowym. Wsteczne unaczynienie kości łódeczkowatej może opóźnić jej gojenie lub być przyczyną martwicy jałowej (AVN – *avascular necrosis*) bieguna bliższego. Wczesne rozpoznanie i leczenie umożliwia wygojenie 90% złamań³. Złamania kości łódeczkowatej najlepiej rozpoznać jak najwcześniej. Umożliwia to zastosowanie odpowiedniego leczenia i zapobiega mogącym stanowić poważny problem zaburzeniom zrostu. Brak zrostu kości łódeczkowatej może dawać objawy przewlekającego się i nieustępującego „skręcenia nadgarstka” lub powodować nawrót dolegliwości, bez wyraźnej przyczyny urazowej. Celem leczenia braku zrostu kości łódeczkowatej jest nie tylko uzyskanie zrostu, ale również naprawa wszystkich patologii nadgarstka. Dlatego też w leczeniu każdego złamania z przemieszczeniem lub znacznej fragmentacji kości powinien być użyty przeszczep kostny. Brak ukrwienia bieguna bliższego kości może wymagać zastosowania przeszczepu unaczynionego. Trudnym problemem jest brak zrostu złamania kości łódeczkowatej z martwicą jałową i jej fragmentacją. Nieleczony jest

powodem zmian zwyrodnieniowych będących poważnym wyzwaniem terapeutycznym. Z tej też przyczyny świeże złamania kości łódeczkowatej oraz zaburzenia zrostu kostnego powinny być wcześniej rozpoznane i właściwie leczone.

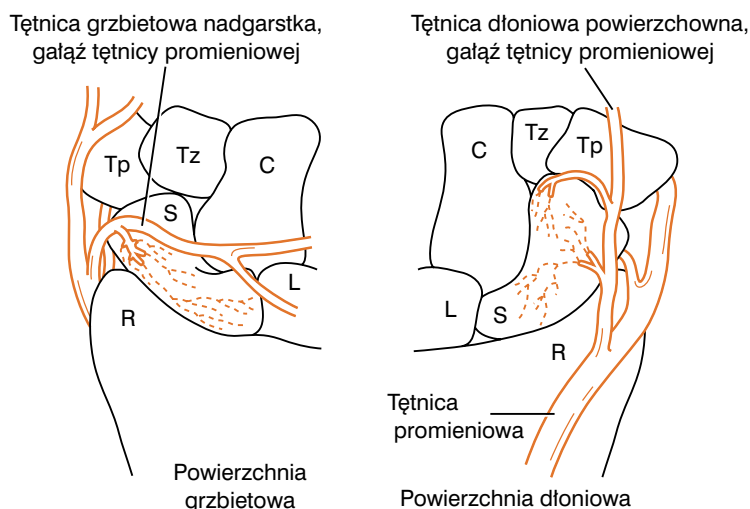
Anatomia i biomechanika

Anatomia kostna

• *Scaphoid* oznacza w języku greckim „łódkę”. Kość jest wklęsła zarówno w płaszczyźnie łokciowej, jak i dłoniowej. Anatomicznie można ją podzielić na trzy części: biegun dalszy, talię i biegun bliższy. Wyniosłość po stronie dłoniowej i promieniowej w części dalszej kości nazywana jest guzkiem. Tabakierkę anatomiczną ogranicza ścięgno mięśnia prostownika długiego kciuka (EPL – *extensor pollicis longus*) oraz prostownika krótkiego kciuka (EPB – *extensor pollicis brevis*). Tkliwość w jej miejscu może wskazywać na złamanie kości łódeczkowatej.

Unaczynienie

• Przez tabakierkę anatomiczną od strony dłoniowej w kierunku grzbietowym i dookoła podstawy I kości śródreżca przebiega odcinek tętnicy promieniowej. Jej gałęzie grzbietowe zaopatrują 70–80% kości. Gałęzie, które wchodzi do kości od strony dłoniowej, unaczyniają kość w 20–30% (ryc. 8-1)⁴. Naczynia penetrują kość w 1/3 dalszej i zaopatrują pozostałą jej część poprzez ukrwienie wsteczne. Z tego powodu złamania bieguna bliższego zrastają się wolniej, a gojenie kości jest zagrożone wystąpieniem martwicy jałowej (AVN).

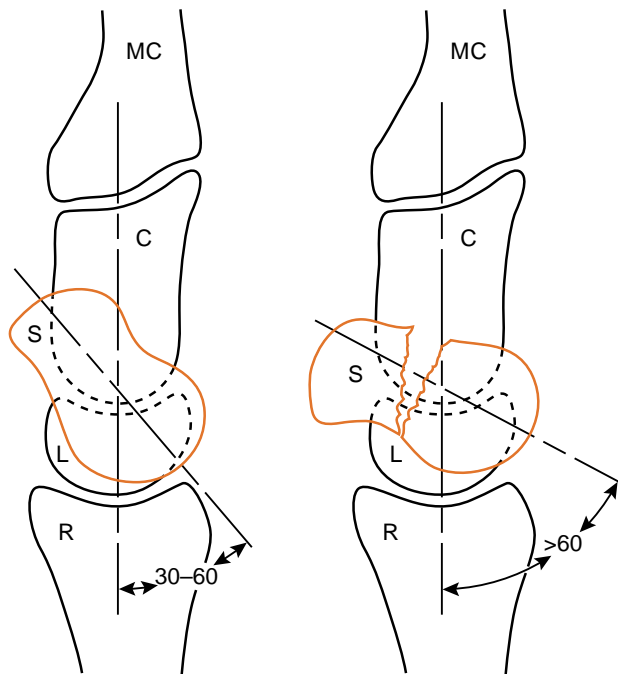


Rycina 8-1

Unaczynienie kości łódeczkowatej od strony dłoniowej i grzbietowej pochodzące z odgałęzień tętnicy promieniowej. C – kość główkowata; L – kość księżycowata; R – kość promieniowa; S – kość łódeczkowata; Tp – kość czworoboczna większa; Tz – kość czworoboczna mniejsza.

Położenie kości łódeczkowatej w nadgarstku

- Kość łódeczkowata nachylona jest pod kątem 45° ($30\text{--}60^\circ$) w kierunku dłoniowym (w projekcji bocznej) i 45° w kierunku promieniowym (w projekcji tylnoprzodnej [PA – *posteroanterior*]), uwzględniając w pomiarze jej oś długą oraz oś długą kości promieniowej. Średni kąt łódeczkowato-księżycowaty wynosi 45° ($30\text{--}60^\circ$), mierząc pomiędzy długą osią kości łódeczkowatej oraz linią przechodzącą przez środek kości księżycowatej na radiogramie w projekcji bocznej (ryc. 8-2). Prawidłowy kąt główkowato-księżycowaty wynosi 0° , mierząc między długą osią kości główkowatej i linią dzielącą na połowę kość księżycowatą na radiogramie w projekcji bocznej. Wykreślona linia równoległa do długiej osi kości promieniowej powinna dzielić na połowy kość księżycowatą, przechodzić przez kość główkowatą i środek III kości śródreżca. Boczny kąt wewnątrzłódeczkowaty jest utworzony z przecięcia dwóch linii wykreślonych prostopadle do średnicy bieguna bliższego i dalszego kości (ryc. 8-3). Mierząc na projekcji strzałkowej kości łódeczkowatej, kąt wewnątrzłódeczkowaty ma poniżej 35° . Znaczne przekroczenie tej wartości wskazuje na obecność deformacji typu „garbik”. To zniekształcenie powstaje tylko przy złamaniach położonych obwodowo do szczytu brzegu grzbietowego. Stosunek długości do wysokości kości łódeczkowatej określany jest na podstawie jej pomiarów wykonanych na radiogramie w projekcji strzałkowej. Wynik większy niż 0,65 wskazuje na



Rycina 8-2

A. Prawidłowy kąt łódeczkowato-księżycowaty (SL – *scapholunate angle*) wynosi $30\text{--}60^\circ$. Prawidłowy kąt główkowato-księżycowaty (CL – *capitolunate*) wynosi $0\pm 15^\circ$. B. Złamanie kości łódeczkowatej z przemieszczeniem prowadzi do grzbietowej wtrąconej niestabilności międzysegmentowej (kąt SL $>60^\circ$) z powodu wewnętrznego zagięcia i deformacji typu „garbik”. C – kość główkowata; MC – kość śródreżca; L – kość księżycowata; R – kość promieniowa; S – kość łódeczkowata.

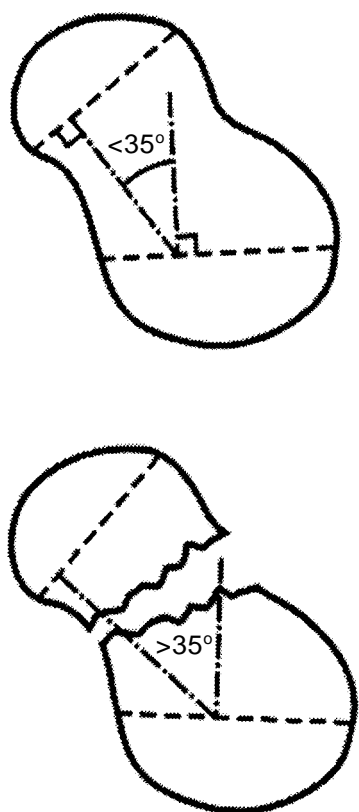
wklonowanie odłamów kostnych (ryc. 8-4). Jednakże badania Baine’a i Bennetta nie wykazały zależności klinicznej pomiędzy takim zniekształceniem kości a sposobem leczenia⁵.

Mechanika nadgarstka

- Kość łódeczkowata łączy bliższy i dalszy szereg kości nadgarstka, dlatego uważana jest za kluczową dla jego stabilności. Skręcenie kości łódeczkowatej wpływa na rotację całego bliższego szeregu kości nadgarstka⁶. Więzadło łódeczkowato-księżycowate pozwala na ruch kości księżycowatej z kością łódeczkowatą. Więzadło składa się z trzech części (grzbietowej, błoniastej i dłoniowej), z których najmocniejsza jest grzbietowa⁷. W czasie promieniowego odchylenia nadgarstka kości łódeczkowata i księżycowata zginają się. Podczas łokciowego odchylenia nadgarstka i grzbietowego pochylenia kości księżycowatej kość łódeczkowata prostuje się.

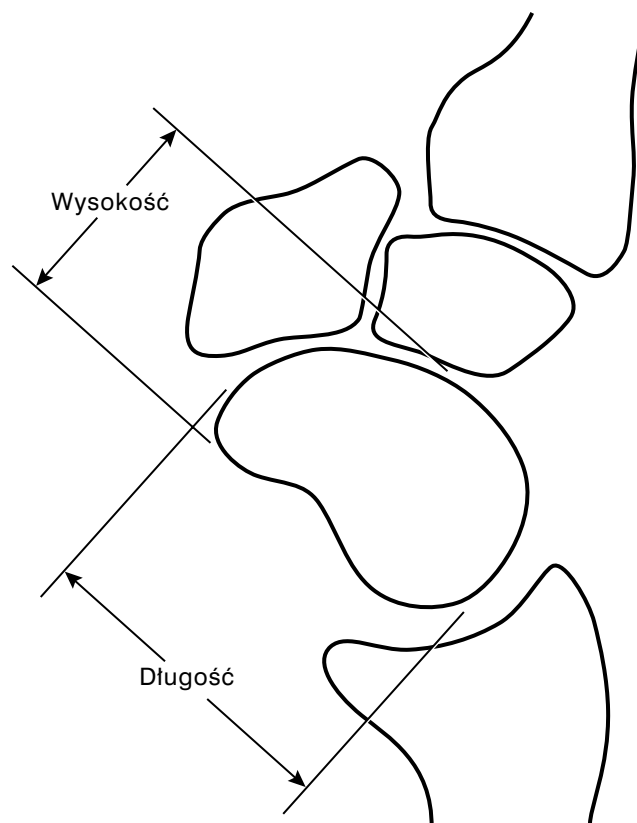
Więzadła

- Więzadła grzbietowe nadgarstka są słabsze niż dłoniowe (ryc. 1-6). Więzadła dłoniowe nadgarstka tworzą odwróconą literę V, pozostawiając wol-



Rycina 8-3

Prawidłowy kąt wewnątrzłódeczkowaty, mierzony na projekcji strzałkowej kości łódeczkowatej, nie przekracza 35° . Kąt większy niż 35° powoduje zniekształcenie typu „garbik”. (Na podstawie: *Hand surgery update 3, scaphoid fractures and nonunions*, 2003, American Society for Surgery of the Hand).



Rycina 8-4

Projekcja strzałkowa kości łódeczkowatej może być użyta do określenia stosunku wysokości do długości kości, który nie powinien przekraczać 0,65. Jeżeli jest większy niż 0,65, wskazuje na wklonowanie odłamów kości łódeczkowatej.

ną środkową część zwaną *przestrzenią Poiriera*, przez którą może ulegać zwężeniu kość księżycowata (ryc. 1-5). Złamania kości łódeczkowatej z przemieszczeniem mogą powodować niestabilność nadgarstka i pozwalać na prostowanie kości księżycowatej (grzbietowa wtrącona niestabilność międzysegmentowa [DISI – *dorsal intercalated segmental instability*]) (ryc. 8-2). Poprzez nieuszkodzone więzadło łódeczkowato-księżycowate wyprost kości księżycowatej może prostować bliższy odłamek kości łódeczkowatej. To prostowanie odłamku bliższego w połączeniu ze zgięciem odłamku dalszego jest powodem deformacji typu „garbik”. Kąt łódeczkowato-księżycowaty większy niż 60° wskazuje na wklonowanie odłamów oraz DISI. Zgięcie nadgarstka może, poprzez udział więzadła łódeczkowato-czworobocznego oraz łódeczkowato-główkowatego, spowodować zgięcie kości łódeczkowatej nad więzadłem promieniowo-łódeczkowato-główkowatym (RSC – *radioscaphocapitate*). Więzadło promieniowo-łódeczkowato-księżycowate, nazywana również *więzadłem Testuta*, przyczepia się do bliższej części kości łódeczkowatej, ale ma w swej strukturze

pęczek naczyniowo-nerwowy zawierający gałęzie pochodzące od tętnicy i nerwu międzykostnego przedniego⁷.

Mechanizm urazu

- Najczęstszą przyczyną uszkodzenia jest upadek na wyciągniętą rękę z wyprostowanym nadgarstkiem. W tej pozycji kość łódeczkowata ustawiona jest pionowo. Do złamań kości łódeczkowatej może dojść w neutralnym położeniu nadgarstka lub jego lekkim zgięciu. Badania na zwłokach wykazały, że nacisk wywarty na nadgarstek ustawiony w przeproście oraz odchyleniu promieniowym powoduje złamanie kości łódeczkowatej⁸. W innych badaniach na zwłokach stwierdzono, że do złamania kości łódeczkowatej dochodzi w trakcie nacisku na nadgarstek ustawiony w przeproście oraz odchyleniu łokciowym⁹. „Złamania bokerskie” kości łódeczkowatej powstaje, kiedy siła uderzenia przenoszona jest wzdłuż długiej osi drugiej kości śródreżca i następuje przez kość czworoboczną większą, co powoduje zgięcie jej bieguna dalszego¹⁰. U pacjentów z mnogimi

obrażeniami ciała mechanizm uszkodzenia oraz położenie nadgarstka w czasie urazu są zwykle nieznane. Częstość współistnienia złamania kości łódeczkowatej oraz dalszej części kości promieniowej oceniana jest na 5%¹¹.

Rozpoznanie i ocena

Badanie fizykalne

- Bardzo ważne jest dokładne i systematyczne badanie przedmiotowe. U pacjenta z mnogimi obrażeniami ciała każda kończyna powinna być zbadaana dotykiem. Należy ocenić zakres ruchomości stawów, wykryć miejsca bólowe, stwierdzić obecność trzeszczenia, niestabilności, obrzęku, krwiaka oraz wybroczyn. W warunkach prawidłowych tabakierka anatomiczna jest wklęsła. Obrzęk oraz zatarcie jej obrysów z utratą wklęsłości tej okolicy przemawiają za uszkodzeniem kości łódeczkowatej lub więzadła łódeczkowato-księżycowatego. Ból może być spowodowany wykonywaniem ruchu, uciskiem „w rzucie tabakierki anatomicznej” lub grzbietowej powierzchni nadgarstka. Może również być wywołany pośrednio przez nacisk osiowy wzdłuż pierwszej kości śródreżca, co przenosi się na kość łódeczkowatą, uciskiem guzka, tabakierki anatomicznej oraz łokciowym lub promieniowym odchyleniem nadgarstka. W przypadkach zastarzałych pacjent może zgłaszać niejasne pobolewania nadgarstka, połączone z ograniczeniem ruchomości oraz zmniejszeniem siły mięśniowej.

Radiogramy

- Do oceny architektury kostnej oraz położenia kości łódeczkowatej niezbędne są zdjęcia w projekcji PA, bocznej i skośnej (45–60° pronacji). Projekcja „łódeczkowata” lub „zaciśniętej pięści” polega na wykonaniu radiogramu tylnoprzodniego w odchyleniu łokciowym nadgarstka (ryc. 8-5). Takie ustawienie powoduje bardziej pionowe ułożenie kości łódeczkowatej i może wyraźniej uwidaczniać poszerzenie odległości łódeczkowato-księżycowatej¹². Bardzo ważna jest ocena wszystkich kości nadgarstka oraz ich wzajemnego położenia. Poszerzenie przestrzeni między kośćmi nadgarstka może wskazywać na uszkodzenia więzadłowe. Rzadkie jest jednak współistnienie złamania kości łódeczkowatej z uszkodzeniem więzadła łódeczkowato-księżycowatego. Złamania nieprzemieszczone nie zawsze są widoczne na radiogramach wykonanych bezpośrednio po urazie, aż do czasu resorpcji między odłamami, co trwa zwykle 2–3 tygodnie.

Scyntygrafia

- Złamania cechuje zwykle wzmożony wychwyty znacznika w ciągu 24 godzin. U pacjentów z ujemnym obrazem radiologicznym, ale z objawami kli-



Rycina 8-5

Projekcja „łódeczkowata” lub „zaciśniętej pięści” u czterdziestoletniej kobiety z bólem nadgarstka. Wyraźnie widoczne złamanie talii.

nicznymi złamaniami, dodatnia scyntygrafia kości wskazuje na uszkodzenie kości¹³. Wzmożony wychwyty może nie być swoisty. Wychwyty ogniskowy wskazuje na złamanie świeże lub obecność zmian zwyrodnieniowych. Wychwyty rozlany może przemawiać za zapaleniem błony maziowej, jego zmniejszenie zaś może być dowodem wczesnego niedokrwienia lub martwicy kości. Obrazy badania scyntygraficznego nie odzwierciedlają deformacji kostnej lub uszkodzenia tkanek miękkich.

Tomografia komputerowa

- Tomografia komputerowa (TK) jest obecnie najlepszym badaniem pozwalającym na uwidocznienie anatomii kostnej. Szczególnie przydatne do oceny kości łódeczkowatej jest badanie warstwowe co 2 mm. Bardzo pomocne w uwidocznieniu zniekształcenia kości lub deformacji typu „garbik” w miejscu złamania są zdjęcia w płaszczyźnie strzałkowej, równoległej do długiej osi kości¹⁴. Tomografia komputerowa pozwala zarówno na dokładniejszą ocenę boczno-kątową wnętrza kości (ryc. 8-3), jak i określenie stosunku wysokości do długości kości (ryc. 8-4).



A



B

Rycina 8-6

A. Radiogram braku zrostu kości łódeczkowatej u 38-letniego mężczyzny. Z powodu zagęszczenia struktury kostnej widocznej na radiogramie podejrzewano martwicę niedokrwienną bieguna bliźszego. B. Obraz T1 rezonansu magnetycznego z uwidocznieniem braku zrostu kości łódeczkowatej z ryciny A pokazuje prawidłowy sygnał szpiku kostnego w biegunie bliższym kości łódeczkowatej, co wyklucza jego martwicę jałową.

W przypadku problemów w ocenie postępu zrostu pomagają uwidocznienie kostniny łączącej mostowo odłamy kostne.

Rezonans magnetyczny

- Rezonans magnetyczny (MR) pozwala na ocenę unaczynienia kości oraz stanu tkanek miękkich (ryc. 8-6). Badania prospektywne udowodniły większą czułość oraz swoistość MR w stosunku do scyntygrafii w wykrywaniu ukrytych złamań kości łódeczkowatej¹⁵. Mała intensywność sygnału (ciemny) na obrazach T1 wskazuje na martwicę kości. Wczesna martwica jałowa ma sygnał wysoki (jasny), który ulega przemianie w sygnał niski (ciemny) na obrazach T2. Wysoka intensywność sygnału (jasny) na T2 wskazuje na obrzęk tkanek miękkich. Złamanie świeże uwidacznia się na obrazach T2 w postaci sygnału niskiego w miejscu przelomu kości i sygnału wysokiego w otaczającym szpiku kostnym. Martwica jałowa rozwija się później i jest widoczna na obrazach T1 i T2 w postaci sygnału ciemnego w biegunie bliższym kości łódeczkowatej (ryc. 8-7).

Podział

- Znanych jest wiele podziałów opisujących umiejscowienie i/lub stabilność złamania kości łódeczkowatej. Najwięcej złamań dotyczy talii (75%),

następnie bieguna bliźszego (20%) i najmniej bieguna dalszego lub guzka (5%). Podziały te są interesujące, lecz nie mają istotnego związku z leczeniem. Najczęściej stosowany jest podział na



Rycina 8-7

Słaba intensywność sygnału (*ciemny*) bieguna bliźszego wskazuje na martwicę niedokrwienną bieguna bliźszego kości łódeczkowatej. Miejsce jałowej martwicy zaznaczone jest strzałką.

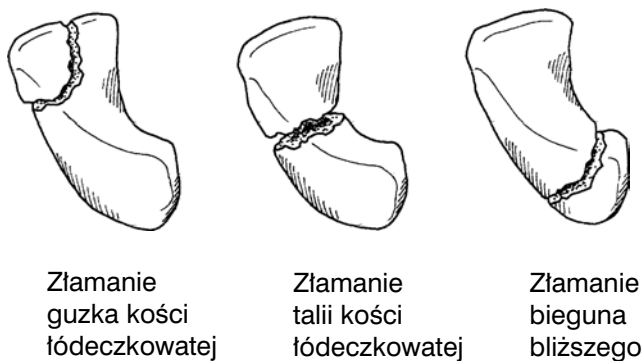
złamania bieguna dalszego lub guzka, talii lub bieguna bliższego (ryc. 8-8).

- Inne podziały złamań:
 - Russe: złamania poziomo-skośne, poprzeczne, pionowo-skośne (ryc. 8-9).
 - Herbert: świeże stabilne, świeże niestabilne, zrost opóźniony, brak zrostu (ryc. 8-10).

Świeże złamania kości łódeczkowatej

Postępowanie na oddziale pomocy doraźnej

- W przypadku rozpoznania lub podejrzenia złamania kości łódeczkowatej należy zastosować unieruchomienie gipsowe. Nie ma pełnej zgodności co do tego, czy opatrunek gipsowy z unieruchomieniem kciuka powinien obejmować również staw łokciowy czy nie¹⁶. Jednakże, jeżeli złamaniu towarzyszą inne obrażenia kończyny górnej, najlepiej jest zastosować szynę z ujęciem kciuka i obejmującą więcej stawów. Pacjent nie powinien przeciążać nadgarstka. Jeżeli złamanie



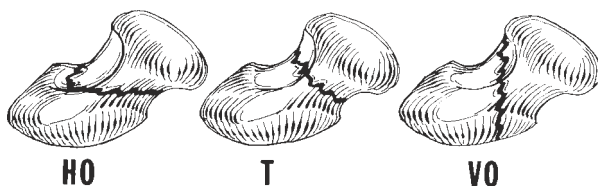
Złamanie guzka kości łódeczkowatej

Złamanie talii kości łódeczkowatej

Złamanie bieguna bliższego

Rycina 8-8

Złamania kości łódeczkowatej mogą być w sposób prosty opisane jako złamania obejmujące biegun dalszy lub guzek, talię i biegun bliższy. (Na podstawie: Trumble TE: Fractures and dislocations of the carpus. In: *Principles of hand surgery and therapy*; Philadelphia, 2000, WB Saunders).



Rycina 8-9

Podział Russe'a złamań kości łódeczkowatej w odniesieniu do jej osi długiej. HO – poziome skośne; T – poprzeczne; VO – pionowe skośne. (Na podstawie: Taleisnik J: *The Wrist*. New York, 1985, Churchill Livingstone, © Elizabeth Roselius).

nie jest widoczne na radiogramach wykonanych po urazie, ale objawy kliniczne wskazują na jego obecność, należy zastosować szynę unieruchamiającą. W czasie kolejnej wizyty, po dwóch tygodniach, nowe radiogramy mogą uwidocznić szczelinę przełomu lub można wtedy zlecić dodatkowe badania diagnostyczne. Niekorzystną stroną przedłużającej się diagnostyki radiologicznej jest opóźnienie w leczeniu złamań niestabilnych, a niepotrzebne unieruchomienie może być dla części pacjentów kosztowne z zawodowego punktu widzenia. Wykazano, że koszt częstych wizyt połączonych z badaniem radiologicznym i zmianą gipsu odpowiada kosztowi rezonansu magnetycznego zleconego w celu wyjaśnienia wątpliwości co do obecności złamania kości łódeczkowatej^{17, 18}.

Leczenie zachowawcze świeżych złamań kości łódeczkowatej

- W leczeniu chorego należy wziąć pod uwagę liczne czynniki. Fragmentacja lub wklonowanie odłamów kostnych może wymagać zastosowania przeszczepu kostnego. Większość złamań bieguna dalszego i guzka goi się po unieruchomieniu w opatrunku gipsowym, jednak w złamaniach ze znacznym przemieszczeniem może być niezbędna stabilizacja wewnętrzna. Nieprzemieszczone świeże złamania guzka lub talii (przemieszczenie do 1 mm) uważane są za stabilne i mogą być leczone zachowawczo. W większości takich przypadków uzyskuje się zrost¹⁹. Złamania dalszej części kości i guzka często goją się po unieruchomieniu w odpowiednim opatrunku gipsowym. Złamania kości łódeczkowatej u dzieci zdarzają się rzadziej i goją się szybciej niż u dorosłych²⁰. Opatrunek gipsowy z ujęciem kciuka i stawu łokciowego, lub bez niego, powinien być utrzymany do uzyskania zrostu kostnego. Jest sprawą nierozstrzygniętą, czy lepsze unieruchomienie zapewnia gips z ujęciem stawu łokciowego¹⁶. Pomocna w ocenie zrostu kostnego może być tomografia komputerowa. Rycina 8-11 przedstawia ogólny algorytm leczenia świeżych złamań kości łódeczkowatej.

Leczenie operacyjne świeżych złamań kości łódeczkowatej

- W celu uniknięcia braku zrostu leczenie operacyjne złamań kości łódeczkowatej wskazane jest w następujących przypadkach:
 1. złamania z przemieszczeniem ≥ 1 mm;
 2. złamania wieloodłamowe;
 3. złamania bieguna bliższego;
 4. opóźnienie rozpoznania i leczenia;
 5. zwiększenie kąta wewnątrzłódeczkowatego powyżej 35° ;
 6. stosunek wysokości do długości kości większy niż 0,65;