

Tomasz Lübek
Marcin Misztal
Leszek Jankiewicz
Adam Nogalski

Strategia leczenia złamań podudzia

Strategy of treatment the lower leg fractures

Klinika Chirurgii Urazowej i Medycyny
Ratunkowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
Kierownik: Dr hab. n. med. Adam Nogalski

Słowa kluczowe:
złamanie podudzi
sposób leczenia

Key words:
the lower leg fractures
treatment methods

Ze względu na umiejscowienie i specyficzną budowę anatomiczną złamania podudzia stanowią jedną z najczęstszych lokalizacji złamań, szczególnie u osób młodych, w okresie dużej aktywności zawodowej oraz sportowej. Złamania te, ze względu na swoją powszechność na dyżurze urazowym oraz z powodu swojej różnorodności i licznych trudności w leczeniu wymagają znacznego doświadczenia i wiedzy a także znacznych umiejętności oraz wyposażenia w różnoraki sprzęt umożliwiający swobodny wybór odpowiedniej metody postępowania. Zastosowanie uniwersalnych klasyfikacji obrażeń oraz ustalenia pewnych algorytmów postępowania umożliwiających korzystanie z wypracowanych doświadczeń mogą w istotny sposób poprawić wyniki leczenia złamań podudzi.

Fractures of the lower leg are among the most common fractures in adults due to anatomy and its location. They are typical for young people involved in both professional and sport activities. As they are common they are a daily routine in the emergency. The term "lower leg fracture" encompasses a variation of different fractures that require different treatment methods. Knowledge and experience are essential but a complete set of different instrumentations and implants giving a choice of operation technique is equally important for obtaining good post operative results. Use of the standard classification of the fractures and algorithms for procedures should allow easy access to the internationally based knowledge and experience and therefore improve long-term results of treatment.

Ze względu na umiejscowienie i specyficzną budowę anatomiczną złamania podudzia stanowią jedną z najczęstszych lokalizacji złamań, szczególnie u osób młodych, w okresie dużej aktywności zawodowej oraz sportowej. Ze względu na mnogość tego typu obrażeń jak również ich różnorodny charakter istnieje wiele podziałów tych złamań: ze względu na typ złamania, lokalizację złamania, towarzyszące obrażenia, w tym uszkodzenie tkanek miękkich. Do złamań tej okolicy kończyny dolnej dochodzi w bardzo wielu okolicznościach. Te najcięższe powstają zwykle podczas wypadków komunikacyjnych (głównie osoby potrącone przez samochód oraz kierowcy i pasażerowie motocykli) oraz w następstwie upadków ze znacznej wysokości; pozostałe przy upadkach z własnej wysokości, uderzeniach lub uprawianiu sportu. W celu ujednoczenia opisów i możliwości lepszego porównywania wyników i korzystania z doświadczeń innych ośrodków zaproponowano różne kwalifikacje złamań goleni. Jedną z częściej stosowanych jest ogólna klasyfikacja AO w precyzyjny sposób określająca rodzaj i umiejscowienie złamania. Kodowanie za pomocą systemu cyfr i liter pozwala na dokładne określenie zarówno lokalizacji złamania (jaka kość i która jej część) jak i morfologii złamania (złamania poprzeczne, skośne, spiralne, wieloodłamo-

we, itp.) (tabela I).

Ze względu na bardzo niewielką ilość tkanek miękkich jakie pokrywają kość piszczelową od strony przednio-przyrodkowej znacznie częściej niż w przypadku innej lokalizacji dochodzi tu do złamań otwartych. W celu zobrazowania stopnia uszkodzenia tkanek miękkich korzystne jest zastosowanie klasyfikacji *Gustilo-Andersona*, według której zalicza się uszkodzenia do trzech stopni, a w stopniu najwyższym jeszcze do trzech typów (tabela II).

Również metody leczenia złamań podudzia są bardzo zróżnicowane i uwzględniają oprócz wyżej wymienionych aspektów również stopień przemieszczenia odłamów, oś w jakiej te odłamy się ustawiają a także ogólny stan pacjenta, w szczególności towarzyszące złamaniom podudzia inne obrażenia ciała oraz współistniejące schorzenia, w szczególności te zagrażające życiu i wymagające doraźnego, intensywnego leczenia. Bardzo istotny w pływ na dobór metody leczenia ma lokalizacja złamania [1]. Powszechnie wyróżnia się trzy lokalizacje: a więc złamania w obrębie bliższej nasady podudzia, złamania trzonu i złamania dalszej nasady. Druga z wymienionych lokalizacji, będąca jednocześnie najczęstszą wymaga od leczonego przede wszystkim zapewnieniem kontaktu między odłami złamania przy zachowaniu osi koń-

Responsible for correspondence:

Adres do korespondencji:

Dr Tomasz Lübek
Klinika Chirurgii Urazowej i Medycyny
Ratunkowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
20-081 Lublin, ul. Staszica 16
Tel.: 081 53 218 54

czynny. W przypadku pozostałych dwóch typów ze względu na sąsiedztwo stawów niezwykle istotne jest anatomiczne odtworzenie powierzchni stawowych. Niezależnie od lokalizacji uszkodzenia, jeżeli metodami leczenia zachowawczego jesteśmy w stanie spełnić wyżej przedstawione wymagania to jest to leczenie bezoperacyjne jest postępowaniem z wyboru. Prawidłowa repozycja możliwa do utrzymania w opatrunku gipsowym pozwala uniknąć wszelkich zagrożeń związanych z zabiegiem operacyjnym – przede wszystkim powikłań gojenia, a w tym infekcji. Pozwala również pacjentowi uniknąć ponownego zabiegu związanego z usuwaniem zespolenia po uzyskaniu zrostu kostnego. Dlatego też w każdym przypadku, który pozwala przypuszczać, że istnieje możliwość uzyskania dobrego wyniku po leczeniu zachowawczym, powinna być podjęta próba takiego sposobu leczenia. W przypadku najczęściej występujących złamań, a więc złamań trzonu kości piszczelowej dążymy do uzyskania właściwej osi kończyny i korekcji ustawienia odłamów w taki sposób, aby ich przemieszczenie było jak najmniejsze, oczywiście ideałem jest repozycja anatomiczna. Jednak w tym przypadku niewielka dyslokacja odłamów z kontaktem ponad połowy przekroju trzonu i przy zachowaniu prawidłowej osi kończyny jest możliwa do zaakceptowania. Unieruchomienie w opatrunku gipsowym obejmującym staw skokowy i kolanowy są oczywistym warunkiem utrzymania repozycji. Często w celu łatwiejszego nastawienia i zwiększenia szansy utrzymania repozycji, wskazane jest założenie wyciągu za kości piętową, a następnie „wgipsowanie” kłamy wyciągowej. Podejmując decyzję o leczeniu zachowawczym zawsze musimy uwzględnić stan tkanek miękkich, a przede wszystkim stopień ukrwienia stopy. W zdecydowanej większości przypadków pacjenci po repozycji i założeniu opatrunku gipsowego powinni pozostać w obserwacji szpitalnej w celu oceny ukrwienia kończyny. Zawsze należy pamiętać o możliwości narastania obrzęku i powstaniu zespołu ciasnoty przedziałów powięziowych. W sytuacjach kiedy ryzyko obrzęku i powstania zmian skórnych (pęcherze) lub wcześniej wspomnianej ciasnoty jest duże we wstępnej fazie leczenia korzystne jest zastosowanie wyciągu bezpośredniego za kość piętową ułożenie kończyny w elewacji (np. szyna *Browna*) bez zakładania gipsu pełnego. W przypadkach, w których postępowania-

Tabela I
Przykład zastosowania klasyfikacji AO (Muller).

Lokalizacja		Morfologia złamania	
Kość	Segment	Typ	Grupa
2 - przedramię 3 - k. udowa 4 - podudzie	1 - nasada bliższa 2 - trzon 3 - nasada dalsza	A - dwufragmentowe B - z odłamek pośrednim C - wieloodłamowe	1 - spiralne 2 - skośne 3 - poprzeczne
4 (podudzie)	2 (trzon)	A (dwufragmentowe)	1 (spiralne)
42		A1	
42 - A1 Spiralne złamanie trzonu podudzia			

Tabela II
Klasyfikacja złamań otwartych według Gustilo-Andersona:

I stopień rana długości 1 cm bez większych uszkodzeń tkanek
II stopień rana długości ponad 1 cm z umiarkowanym obrażeniem tkanek
III stopień rozległe zniszczenie tkanek miękkich uraz powodowany działaniem czynnika bezpośredniego o dużej sile
<i>typ A - rozległe zniszczenie tkanek bez odsłonięcia kości</i>
<i>typ B - rozległe zniszczenie tkanek z odsłonięciem kości</i>
<i>typ C - rozległe zniszczenie tkanek z odsłonięciem kości z uszkodzeniem naczyń wymagającym rekonstrukcji</i>

niem zachowawczym nie udaje się uzyskać właściwego ustawienia odłamów (ze względu na morfologię złamania czy interpozycję tkanek miękkich) lub też po uzyskaniu prawidłowej repozycji łatwo dochodzi do ponownego przemieszczania fragmentów kostnych ewentualnie zaginania osi kończyny, należy rozważyć zastosowanie leczenia operacyjnego.

W ostatnich kilkudziesięciu latach poglądy na leczenie operacyjne złamań goleni uległy znacznym przeobrażeniom. W latach 50-tych XX wieku, ze względu na traumatyczną technikę operacyjną oraz niedoskonałe materiały używane do zespolenia, leczeniu operacyjnemu złamań trzonu podudzia towarzyszyła znaczna liczba powikłań gojenia powłok oraz zakażeń, co w efekcie doprowadzało do niepowodzeń w uzyskiwaniu zrostu kostnego. Z tego powodu przez długi czas stosowano zasadę tzw. osteosyntezy minimalnej lub tzw. szwu kostnego – wprowadzania jak najmniejszej ilości i objętości materiału zespalającego. W miarę doskonalenia techniki operacyjnej nauczono się atraumatycznego postępowania z tkankami miękkimi goleni co pozwoliło na stosowanie zespolenia stabilnych, np. szeroko rozpowszechnionej metody płytki AO. Obecnie, jeżeli stan tkanek miękkich nie budzi zastrzeżeń, preferowaną metodą leczenia jest stosowanie gwoździ śródszpikowych. Metoda ta wymaga możliwości wykorzystywania w czasie zabiegu toru wizyjnego RTG,

który w wielu przypadkach pozwala na wprowadzenie gwoźdźki po repozycji zamkniętej, bez konieczności odsłaniania samego miejsca złamania. W sytuacjach w których nie jest to możliwe dokonujemy repozycji otwartej a następnie wprowadzamy gwoźdźki. Alternatywnymi chociaż obecnie znacznie rzadziej stosowanymi metodami są nadal płytki AO lub zakładanej ponad skórą ZESPOL, która jest szczególnie preferowana przy złamaniach otwartych. W sytuacjach złamań wieloodłamowych lub/i otwartych z dużymi uszkodzeniami w obrębie tkanek miękkich jako sposób ustabilizowania odłamów złamania stosowane są różnego typu stabilizatory zewnętrzne. Są one głównie stosowane jako wstępna forma unieruchomienia, chociaż w niektórych przypadkach mogą stanowić ostateczne rozwiązanie operacyjne. W innych przypadkach, po wygojeniu tkanek miękkich możliwa jest konwersja na inny sposób zespolenia, w tym zespolenie śródszpikowe.

Rozległe obrażenia tkanek miękkich są odrębnym ale niezwykle ważnym i trudnym aspektem w leczeniu obrażeń podudzia. Często w bardzo istotny sposób przedłużają one proces leczenia, przez długi czas uniemożliwiając właściwe zaopatrzenie samego złamania. Wielokrotnie konieczne jest stosowanie technik rekonstrukcyjnych, powtarzanych nekrotomii, oraz pokrywania ubytkiem z zastosowaniem przeszczepów skóry czy

płatów tkankowych. Leczenie takie poprzez swoją wieloetapowość bardzo wydłuża czas hospitalizacji, zwiększając jednocześnie koszty leczenia. W tego typu obrażeniach największy jest też odsetek powikłań, od trudnych do opanowania infekcji w tkankach miękkich pochodzącą, poprzez opóźnienia zrostu kostnego, na zakażeniu kości kończąc. Należy pamiętać, że rozległe uszkodzenia tkanek miękkich podudzia mogą doprowadzić do ostrego niedokrwienia kończyny w mechanizmie bezpośredniego uszkodzenia naczyń lub w sposób pośredni poprzez niedokrwienie wtórne na skutek wzrostu ciśnienia w tkankach w zespole ciasnoty przedziałów powięziowych. W tych przypadkach leczenie musi być wdrożone bardzo szybko i odpowiednie zespolenie odłamów złamania, odbarczenie lub operacyjna naprawa uszkodzonych naczyń lub dekompresja ciasnoty w przedziałach powięziowych poprzez rozległą fasciotomię może doprowadzić do uratowania kończyny przed amputacją [2].

Mniej więcej 1/6 przypadków złamań podudzia stanowią złamania nasady bliższej. Również w przypadku tej lokalizacji istnieje olbrzymia różnorodność rodzajów złamań. Priorytetem w leczeniu jest uzyskanie anatomicznego ustawienia powierzchni stawowych. Najkorzystniejszą jest jeśli uda się to uzyskać metodami zachowawczymi. Często pomocne we właściwej ocenie morfologii złamania i faktycznych przemieszczeń w strukturach stawu jest stosowanie w diagnostyce badania tomografią komputerową. Zastosowanie metody operacyjnej oczywiście zależy od stopnia przemieszczenia odłamów i możliwości ich nastawienia. Niekiedy udaje się repozycja zamknięta i wymagana jest jedynie stabilizacja śrubą czy drutami Kirschnera (możliwa przezskórna), w innych sytuacjach konieczne jest rozległe otwarcie i zastosowanie odpowiednich płyt, domodelowanych do

kości. Ważne jest jak najkrótsze utrzymanie sztywnego unieruchomienia i jak najwcześniejsze rozpoczęcie ćwiczeń stawu kolanowego. Głównym powikłaniem leczenia złamań bliższej nasady piszczeli jest późniejsza artroza i następne ograniczenie ruchomości stawu kolanowego. Niekiedy skomplikowane złamania tej okolicy wymagają leczenia czynnościowego, na odpowiednio zbalansowanym wyciągu szkieletowym, umożliwiającym modelowanie złamań śródstawowych piszczeli na kłykciach kości udowej w czasie ruchu kończyny, ponieważ jedynie w ten sposób jesteśmy w stanie uzyskać zadowalającą funkcję stawu. W tej lokalizacji odsetek złamań otwartych jest niższy niż w przypadku trzonu podudzia, jednak częściej występują powikłania naczyniowe – uszkodzenie naczyń na poziomie dalszego odcinka tętnicy podkolanowej i okolicy jej trójpodziału. Przy złamaniach w tej części podudzia zdarzają się również powikłania neurologiczne pod postacią porażenia nerwu strzałkowego [3-6].

Złamania dalszej nasady piszczeli łączą ze sobą problemy złamań trzonu i nasady bliższej. Z jednej strony w złamaniu włączone są struktury stawowe, z drugiej zaś złamaniom często towarzyszą obrażenia tkanek miękkich, uniemożliwiające wczesne wdrożenie ostatecznych rozwiązań operacyjnych. Ze względu na specyficzną budowę stawu skokowego złamaniom tej okolicy często towarzyszą podwichnięcia lub zwichnięcia na skutek uszkodzenia więzozrostu piszczelowo-strzałkowego oraz więzadeł stawu skokowego. Leczenie zachowawcze z użyciem unieruchomienia gipsowego możemy stosować w przypadkach z niewielkim przemieszczeniem odłamów, najczęściej w przypadku izolowanego złamania kostki bocznej. Wybór metody operacyjnej zależy również od stanu tkanek miękkich i stopnia przemieszczenia fragmentów kostnych. W zależności od wyżej wymie-

nionych czynników znajdują zastosowanie stabilizacja wewnętrzna drutami Kirschnera czy śrubami systemu AO, stabilizatory zewnętrzne. Zawsze podstawowym celem leczenia jest przywrócenie właściwego ustawienia powierzchni stawowych. Należy również pamiętać o prawidłowym odtworzeniu więzozrostu piszczelowo-strzałkowego oraz więzadeł w celu zapewnienia stabilności stawu.

Reasumując złamania podudzia stanowiące ze względu na swoją powszechność chleb powszedni na dyżurze urazowym z powodu swojej różnorodności i licznych trudności w leczeniu wymagają znacznego doświadczenia i wiedzy a także znacznych umiejętności oraz wyposażenia w różnoraki sprzęt umożliwiający swobodny wybór odpowiedniej metody postępowania.

Zastosowanie uniwersalnych klasyfikacji obrażeń oraz ustalenia pewnych algorytmów postępowania umożliwiającą korzystanie z wypracowanych doświadczeń mogą w istotny sposób poprawić wyniki leczenia złamań podudzi.

Piśmiennictwo

1. **Bedi A, Le TT, Karunakar MA.** Surgical treatment of nonarticular distal tibia fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2006; 14: 406-16.
2. **Odland MD, Gisbert VL, Gustilo RB, Ney AL, Blake DP, Bubrick MP.** Combined orthopedic and vascular injury in the lower extremities: indications for amputation. *Surgery* 1990; 108: 660-664.
3. **Ristiniemi J.** External fixation of tibial pilon fractures and fracture healing. *Acta Orthop Suppl* 2007; 78: 5-34.
4. **Walton NP, Harish S, Roberts C, Blundell C.** AO or Schatzker? How reliable is classification of tibial plateau fractures? *Arch Orthop Trauma Surg* 2003; 123: 396-398. Epub 2003 Aug 12.
5. **Tarkin IS, Clare MP, Marcantonio A, Pape HC.** An update on the management of high-energy pilon fractures. *Injury* 2008; 39: 142-154.
6. **Gardner MJ, Mehta S, Barei DP, Nork SE.** Treatment protocol for open AO/OTA type C3 pilon fractures with segmental bone loss. *J Orthop Trauma* 2008; 22: 451-457.