Wydział Lekarski

Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum

Witold Mierniczek

Ocena odległa wyników leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej

Rozprawa doktorska

Promotor: dr hab. n. med. prof. ndzw. Edward Bogusław Golec

Z Kliniki Chirurgii Urazowej i Ortopedii 5. Wojskowego Szpitala Klinicznego z Polikliniką Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Krakowie

Kraków, 2011

Spis treści

I. Wstęp……5

I.1. Wprowadzenie……5

I.2. Budowa anatomiczna i biomechanika końca bliższego kości piszczelowej oraz stawu kolanowego……7

I.3. Patomechanika złamań końca bliższego kości piszczelowej……18

I.4. Symptomatologia kliniczna złamań końca bliższego kości piszczelowej……27

I.5. Diagnozowanie radiologiczne złamań końca bliższego kości piszczelowej……28

I.6. Metody leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej……30

I.6.1. Metoda nieoperacyjna leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej……..30

I.6.2. Metoda nieoperacyjna – czynnościowa leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej……...31

I.6.3. Metoda operacyjna leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej……...31

II. Cel pracy……39

III. Materiał badawczy……...39

IV. Metodyka badań……..51

IV.1. Metodyka analizy statystycznej……..53

V. Wyniki……54

V.1. Wyniki uzyskane w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS……...54

V.1.a. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS……54

V.1.b. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS……56

V.1.c. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS……58

V.1.d. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu

złamania w oparciu o zmodyfikowaną skale HSS……...59

V.1.e. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS……61

V.1.f. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS…….62

V.1.g. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS…….64

V.1.h. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS……..66

V.2. Wyniki uzyskane w oparciu o skalę Rasmussena…….67

V.2.a. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena…….67

V.2.b. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena……..69

V.2.c. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena……..70

V.2.d. Wyniku uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena…….72

V.2.e. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena…….74

V.2.f. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o skale Rasmussena……...75

V.2.g. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena…….77

V.2.h. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w oparciu o skalę Rasmussena……..79

V.3. Powikłania leczenia operacyjnego w obserwacji wczesnej w zależności od typu złamania……80

V.3.a. Powikłania leczenia operacyjnego u mężczyzn w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej……...80

V.3.b. Powikłania leczenia operacyjnego u kobiet w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej……....81

V.3.c. Zestawienie zbiorcze powikłań leczenia operacyjnego u obu płci w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej…….82

V.4. Powikłania leczenia operacyjnego w zależności od typu złamania w obserwacji odległej……..83

V.4.a. Powikłania leczenia operacyjnego u mężczyzn w zależności od typu złamania w obserwacji odległej……..83

V.4.b. Powikłania leczenia operacyjnego u kobiet obu grup w zależności od typu złamania w obserwacji odległej……..83

V.5. Wyniki analizy statystycznej…….83

V.5.a.. Statystyki ogólne……83

V.5.b. Zestawienie ogólne – tabele liczebności…….84

VI. Dyskusja……...95

VII. Wnioski……..107

VIII. Streszczenie……...108

IX. Summary……...117

X. Spis rycin, tabel i wykresów…….117

XI. Spis skrótów tekstowych……..131

XII. Piśmiennictwo……...132

I. Wstęp

I.1. Wprowadzenie

Złamania końca bliższego kości piszczelowej stanowią ciężkie, śródstawowe uszkodzenia narządu ruchu występujące u obu płci w różnym wieku ze zdecydowaną przewagą u mężczyzn. Wywodzą się z mechanizmu urazowego bezpośredniego lub pośredniego [1,2]. Zajmują około 1% wszystkich złamań kości i około 7% złamań kończyn [1,3]. Najczęściej są wynikiem upadku z wysokości, najechania pieszego przez samochód lub jako skutek urazów sportowych [1,3]. Zdecydowanie najczęściej złamaniu ulega kłykieć boczny kości piszczelowej, co jest wynikiem realizacji koślawiącego staw kolanowy mechanizmu urazowego [2]. Może przebiegać w mechanizmie złuszczenia nasady bliższej kości piszczelowej, co u od 0,6 do 0,8% poszkodowanych wywołuje także uszkodzenia chrząstki wzrostowej, a w obserwacji odległej zaburzenia wzrostowe [4]. Cechą charakterystyczną złamań końca bliższego kości piszczelowej u większości poszkodowanych jest nie tylko destrukcja jej powierzchni stawowej w miejscu złamania, ale także w przedziałach stawu nie objętych działaniem sił urazowych [1,2]. Wówczas uszkodzeniu powierzchni stawowej towarzyszy także uszkodzenie aparatu więzadłowo-torebkowego stawu kolanowego [1]. U osób młodych złamania te są najczęściej wynikiem urazów sportowych i wypadków komunikacyjnych. Zwykle mają także charakter urazów wysokoenergetycznych, w przebiegu których złamaniom kości towarzyszą uszkodzenia tkanek miękkich [1,2,4,5]. U osób w wieku starszym lub podeszłym, u których osteoporotyczne zmiany tkanki kostnej predysponują do występowania różnego rodzaju złamań, najczęściej realizują się z mechanizmu urazowego pośredniego, rzadziej natomiast są wynikiem wypadków komunikacyjnych [1,2,4]. Mogą także występować w zespole obrażeń wielomiejscowych i wielonarządowych przyjmując u części chorych charakter złamań otwartych [6]. Jednak niezależnie od płci i wieku poszkodowanych oraz od mechanizmów wywołujących przedmiotowe złamania ich następstwami odległymi jest najczęściej ograniczenie ruchomości oraz różnego charakteru i stopnia przykurcze stawu kolanowego, a także zaburzenia osi kończyny. Towarzyszą im również o różnej ekspresji klinicznej dolegliwości bólowe, zaburzenia koordynacji nerwowo-mięśniowej i stereotypu chodu oraz ograniczenie jego wydolności. W obserwacji odległej rejestrowane są także u części poszkodowanych zmiany zwyrodnieniowe stawu kolanowego, w tym u około od 20 do 30% z nich także w obserwacji wczesnej [2,7]. Upoważnionym zatem staje się stanowisko, że złamania te ze względu na swój zróżnicowany przebieg biomechaniczny i zwykle poważny obraz kliniczny, stanowią trudny problem diagnostyczny, leczniczy oraz społeczny i ekonomiczny [8,9].

Omawiając złamania końca bliższego kości piszczelowej należy także zwrócić uwagę na złamania wyniosłości międzykłykciowej. Są to jednak złamania stanowiące osobną morfologicznie grupę obejmującą plateau kości piszczelowej, które definiowane są przede wszystkim klasyfikacją Meyerasa i McKeevera [10,11] z roku 1959, a które nie stanowią przedmiotu zainteresowania prezentowanych badań.

Obraz kliniczny złamań końca bliższego kości piszczelowej wynika z wielu składowych. Z pewnością należy do niego morfologia samego złamania, rozległość i charakter uszkodzenia plateau kości piszczelowej, uszkodzenia towarzyszące złamaniu, w tym łąkotek, więzadeł pobocznych lub krzyżowych stawu kolanowego, a także torebki stawowej i otaczających staw mięśni [1,3,4,5,8,9]. Szczególnie budzącymi niepokój stają się złamania końca bliższego kości piszczelowej wywodzące się z bezpośredniego mechanizmu urazowego, którego następstwami mogą być między innymi miejscowe ogniska stłuczenia skóry i tkanki podskórnej, a także rany urazowe o zróżnicowanej rozległości i charakterze, a przede wszystkim złamania otwarte [6]. Wynika więc z tego, że złamania końca bliższego kości piszczelowej wymagają bardzo zdecydowanego, ale także przemyślanego i konsekwentnie realizowanego sposobu leczenia. Obejmuje ono nie tylko przyjęty sposób repozycji i stabilizacji odłamów kostnych, ale także leczenie farmakologiczne zarówno we wczesnym okresie leczenia, jak i w odległym okresie obserwacji klinicznej [1,3,6,7,12,13]. Trudno także pominąć konieczność prowadzenia leczenia rehabilitacyjnego, co dla tego rodzaju złamań ma znaczenie szczególne [14,15].

Jakie są wyniki odległe leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej? Jakie ze sobą niosą powikłania? Czy obecność, często masywnego materiału zespalającego odłamy kostne ma wpływ na późniejszą wydolność stawu kolanowego?

Oto niektóre z pytań jakie stały się inspiracją prezentowanych badań.

I.2. Budowa anatomiczna i biomechanika końca bliższego kości piszczelowej oraz stawu kolanowego

Staw kolanowy *(articulatio genus)* jest największym stawem ludzkiego organizmu. W jego budowie bierze udział dalsza nasada kości udowej, bliższa nasada kości piszczelowej, rzepka, zawiadujące nim mięśnie oraz aparat więzadłowo-torebkowy.

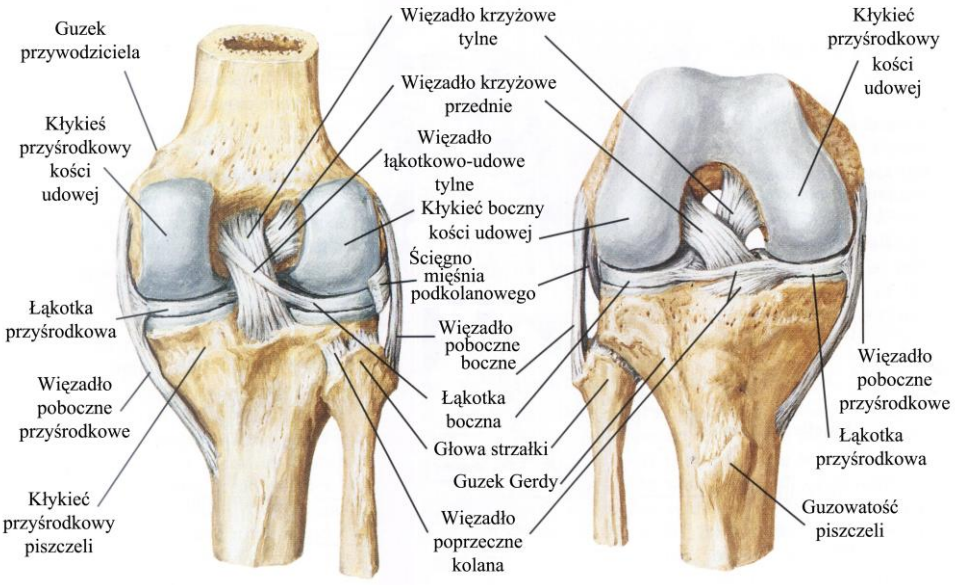
W związku z tym, że jego ruchomość jest kombinacją ruchu toczenia i ślizgania, z klinicznego punktu widzenia zawiera on trzy przedziały. Są nimi przedział rzepkowo-udowy utworzony z powierzchni stawowych rzepki i kłykci końca dalszego kości udowej, przedział przyśrodkowy utworzony przez powierzchnię stawową kłykcia przyśrodkowego kości piszczelowej i kości udowej oraz przedział boczny, który tworzą powierzchnie stawowe kłykcia bocznego kości piszczelowej i kości udowej [16].

Biorąc pod uwagę jego budowę anatomiczną, ze względu na obecność łąkotek staw ten podzielony jest na dwa piętra. Bliższym z nich jest piętro nadłąkotkowe, a dalszym piętro podłąkotkowe.

Anatomicznie kłykieć boczny kości piszczelowej jest mniejszy od kłykcia przyśrodkowego kości piszczelowej, w przeciwieństwie do kości udowej, w której kłykieć boczny jest nieco większy od kłykcia przyśrodkowego. To niedopasowanie do siebie powierzchni stawowych, różnice wielkości kłykci oraz fakt że kongruencja stawu w znacznej mierze zależy od biernych i czynnych jego stabilizatorów, niesie za sobą zasadnicze biomechaniczne konsekwencje mające istotny wpływ na patomechanikę złamań obu końców stawowych [8,9].

Z tych właśnie zależności i budowy anatomicznej stawu kolanowego wynika konieczność odtworzenia uszkodzonych powierzchni stawowych w przebiegu różnego rodzaju złamań końca bliższego kości piszczelowej i końca dalszego kości udowej. Mogą one mieć zróżnicowany charakter, przebiegając jako złamania jednego z końców stawowych lub obu jednocześnie [2,6].

Należy również pamiętać, że precyzyjnego odtworzenia wymagają także uszkodzenia struktur więzadłowo-torebkowych stawu kolanowego, co ma kluczowe znaczenie dla późniejszej jego wydolności i funkcji [1,3,13].



Rycina 1. Budowa anatomiczna stawu kolanowego wg Nettera [17];
a/ widok od tyłu, b/ widok od przodu.

Pochylenie plateau kości piszczelowej określa tzw. kąt B, którego wartość waha się od 4 do 10^{o}. Kąt A natomiast, określa zależność między osią nasady i przynasady i wynosi w granicach od 170 do 176^{o}.

Staw kolanowy łączy kość udową z kością piszczelową. Jego składową jest także rzepka (*patella*), która uzupełnia z przodu panewkę stawu, i która przy wyprostowanym kolanie styka się częściowo swą powierzchnią stawową (*facies articularis patellae*) z rzepkową powierzchnią stawową kości udowej (*facies patellaris femoris*). Powierzchnie stawowe od strony kości udowej znajdują się na obu kłykciach kości udowej (*condylus medialis et lateralis femoris*). Tworzą one główkę stawu. Powierzchnie te połączone są powierzchnią rzepkową, która wiąże je ze sobą. Każdy z kłykci posiada w płaszczyźnie czołowej zarys półkolisty, wypukły ku dołowi. W płaszczyźnie strzałkowej natomiast, wypukłość ku dołowi nie jest tak regularna, co powoduje, że część przednia jest bardziej płaska, a więc posiada większy promień krzywizny od bardziej wypukłej części tylnej. Z tego wynika, że w pozycji pionowej styka się z kością piszczelową większą powierzchnią kości udowej niż w pozycji siedzącej, kiedy kolana są zgięte. Ta okoliczność pozwala na ruchy obrotowe w stawie kolanowym, zarówno do wewnątrz jak i na zewnątrz. Powierzchnie stawowe od strony kości piszczelowej znajdują się na kłykciach kości

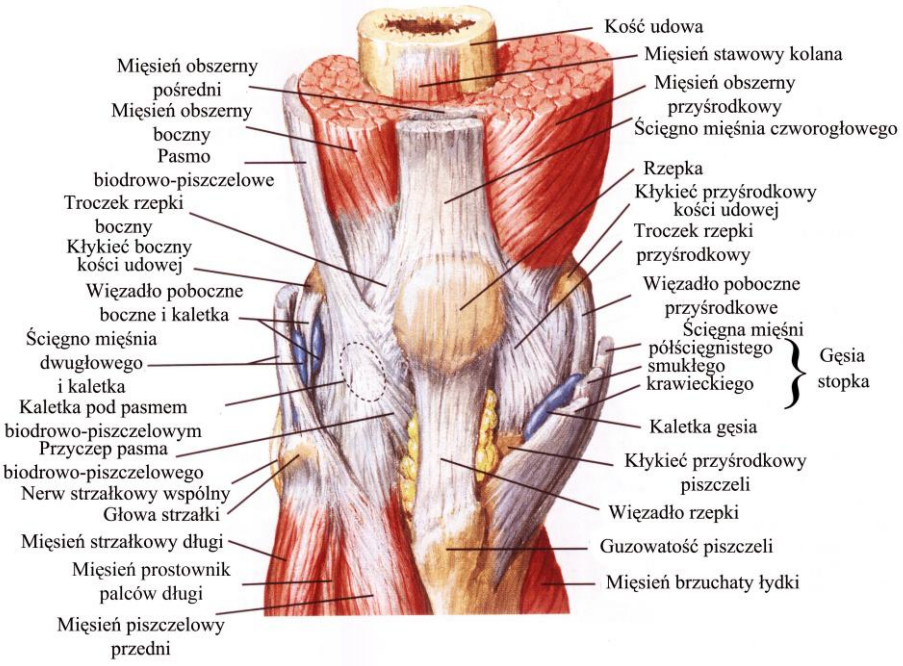
piszczelowych (*facies articulares superiores*). Tworzą one panewkę stawu. Ich lekko wklęsłe powierzchnie są oddzielone od siebie wyniosłością międzykłykciową, w sąsiedztwie której przyczepiają się więzadła krzyżowe. Powierzchnie stawowe nie są do siebie odpowiednio dopasowane biorąc pod uwagę ruchy jakie są wykonywane w tym stawie.

Rolę dopasowania powierzchni stawowych przyjmują dwie łąkotki stawowe (*menisci*) - boczna i przyśrodkowa (*meniscus lateralis et medialis*). Łąkotka przyśrodkowa jest większa i ma kształt zbliżony do sierpu. Łąkotka boczna natomiast, kształtem zbliżona jest do podkowy. Końce łąkotek są połączone z kością piszczelową silnymi pasmami tkanki łącznej. Brzegi przednie łąkotek łączy więzadło poprzeczne kolana (*ligamentum transversum genus*). Dzielą one staw kolanowy na dwa piętra: w górnym odbywają się głównie ruchy zginania i prostowania, a w dolnym ruchy obrotowe.

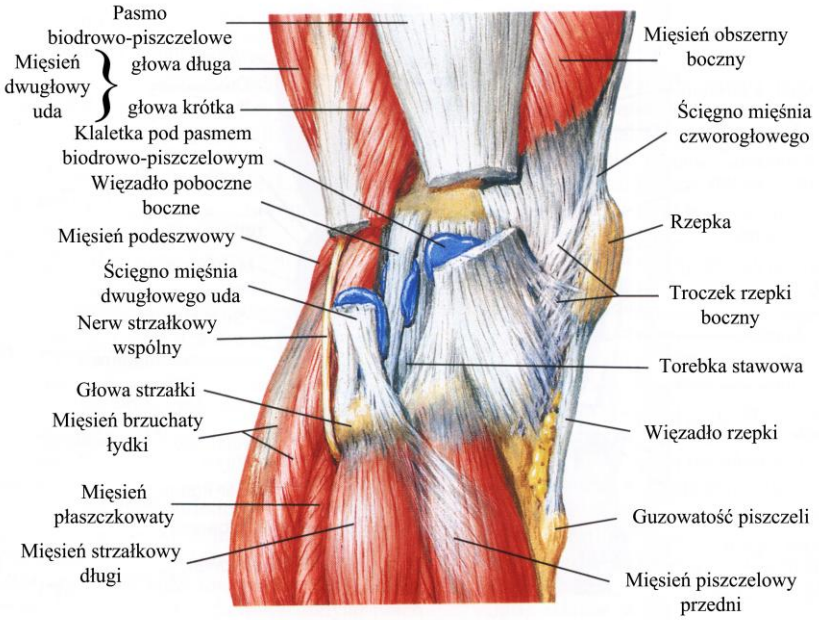
Następnym elementem anatomicznym stawu kolanowego są więzadła krzyżowe, jako ważne jego stabilizatory bezpośrednie.

Więzadło krzyżowe przednie (*ligamentum cruciatum anterius*) rozpoczyna się na powierzchni przyśrodkowej kłykcia bocznego kości udowej i biegnie ku dołowi, przodowi i do środka, przyczepiając się na polu międzykłykciowym przednim kości piszczelowej. Więzadło krzyżowe tylne (*ligamentum cruciatum posterius*) biegnie od powierzchni bocznej kłykcia przyśrodkowego kości udowej do pola międzykłykciowego tylnego.

Torebka stawu kolanowego jest obszerna, przyczepiając się ona na kości udowej z przodu w odległości od 1 do 2 cm od granicy chrząstki, po bokach poniżej nadkłykci, a z tyłu w sąsiedztwie chrząstki. Na kości piszczelowej przyczep torebki biegnie w pobliżu granicy chrząstki, ku górze między mięsień czworogłowy i kość udową wchodzi połączona ze stawem kaletka nadrzepkowa (*bursa suprapatellaris*). U dołu między więzadłem rzepki i guzowatością kości piszczelowej leży kaletka podrzepkowa głęboka (*bursa infrapatellaris profunda*). Ze względu na to, że przy ruchach pozostają między kośćmi zmienne co do kształtu przestrzenie w torebce stawowej pod błoną maziową, w miejscu tym znajduje się ciało tłuszczowe podrzepkowe (*corpus adiposum infrapatellare*) [16].



Rycina 2. Budowa anatomiczna stawu kolanowego wg Nettera [17]; widok od przodu.

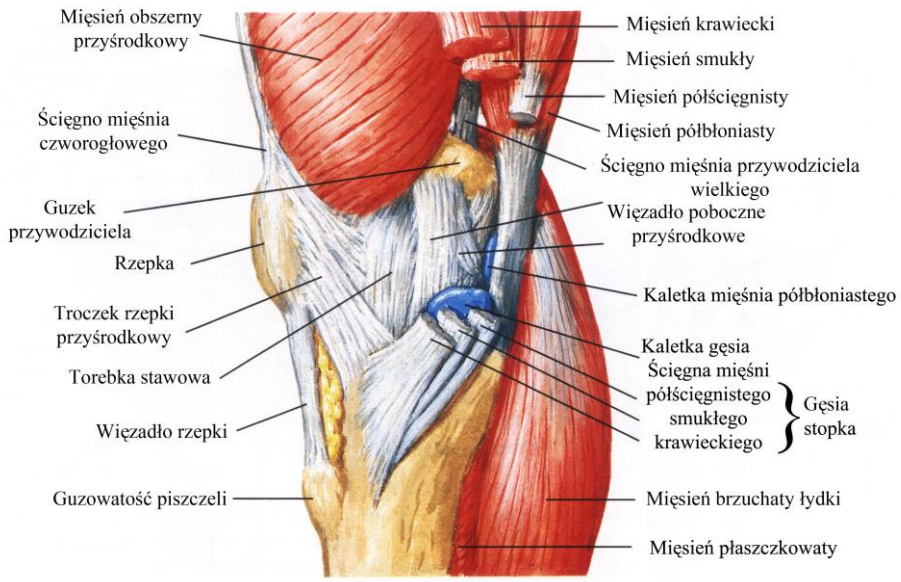


Rycina 3. Budowa stawu kolanowego wg Nettera [17]; widok od strony bocznej.

Przy zgiętym kolanie pod wpływem ciśnienia atmosferycznego wypełnia ono przestrzenie między kłykciami kości udowej i kości piszczelowej w postaci dwóch fałdów skrzydłowych (*plicae alares*), od miejsca połączenia których, biegnie do dołu międzykłykciowego fałd maziowy podrzepkowy (*plica synovialis infrapatellaris*).

Torebka stawowa wzmacnia szereg więzadeł zewnętrznych. Są to więzadła poboczne:

- więzadło poboczne piszczelowe (*ligamentum collaterale tibrale*), które biegnie od nadkłykcia przyśrodkowego kości udowej do przyśrodkowej powierzchni bliższego końca kości piszczelowej, zrastając się z torebką stawową i z obwodową częścią łąkotki przyśrodkowej,
- więzadło poboczne strzałkowe (*ligamentum collaterale fibulare*), które biegnie od nadkłykcia bocznego kości udowej do głowy strzałki i jest oddzielone od torebki stawowej tkanką tłuszczową,
- troczki rzepki – przyśrodkowy i boczny (*retinaculum patellae mediale et laterale*), które stanowią część włókien ścięgnistych głowy bocznej i przyśrodkowej mięśnia czworogłowego uda, kończących się na przedniej powierzchni obu kłykci kości piszczelowej,
- więzadło podkolanowe skośne (*ligamentum popliteum obliguum*), które biegnie od okolicy kłykcia bocznego kości udowej skośne ku dołowi i przyśrodkowo po tylnej ścianie torebki, w którą włókna jego częściowo przechodzą. Pozostałe włókna wnikają w powięź mięśnia podkolanowego (*musculus popliteus*), a częściowo przechodzą w ścięgno mięśnia półbłoniastego (*musculus semimembranosus*) [16].



Rycina 4. Budowa anatomiczna stawu kolanowego wg Nettera [17]; widok od strony przyśrodkowej.

Otoczenie stawu kolanowego tworzą także mięśnie. Należy do nich miedzy innymi mięsień czworogłowy uda (*musculus quadriceps femoris*) składający się z głowy prostej (*musculus rectus femoris*), głowy bocznej (*musculus vastus lateralis*), głowy przyśrodkowej (*musculus vastus medialis*) oraz z głowy pośredniej (*musculus vastus intermedialis*). Mięsień czworogłowy uda jest trzykrotnie silniejszy od całej grupy zginaczy tego stawu, która składa się z kilku mięśni. Stanowi go mięsień stawowy kolana *(musculus articularis genus),* mięsień półbłoniasty (*musculus semimembranosus*), mięsień półścięgnisty (*musculus semitendinosus*), mięsień dwugłowy uda (*musculus biceps femoris*), mięsień smukły (*musculus gracialis*), mięsień krawiecki (*musculus sartorius*), mięsień brzuchaty łydki (*musculus gastrocnemius*) oraz mięsień podkolanowy (*musculus popliteus*) [16].

Funkcje i budowa stawu kolanowego wynikają przede wszystkim z faktu przyjęcia prze człowieka na drodze rozwoju ewolucyjnego postawy pionowej. Układ nerwowy jest tym, który sprawuje kontrolę nad prawidłową biomechaniką stawu poprzez receptory czucia głębokiego znajdujące się w różnorodnych strukturach wewnątrz i okołostawowych, które dostarczają informacje o przestrzennej pozycji elementów stawu. Kolano stanowi jedynie jedno z ogniw w łańcuchu kinematycznym kończyny dolnej pełniąc zarazem rolę podporową i lokomocyjną, w tym istotne znaczenie posiadają osie kończyny dolnej. Jedną z nich jest oś mechaniczna. Stanowi ją tzw. linia Mikulicza, która przebiega przez środek głowy kości udowej i środek powierzchni stawowej bloczka kości skokowej [18]. W obrazie

radiologicznym linia Mikulicza powinna przebiegać przez środek stawu kolanowego tzn. przez środek odcinka zawartego między guzkami międzykłykciowymi bocznym, a przyśrodkowym wyniosłość kości piszczelowej. W prawidłowym ustawieniu odchyla się od pionu bocznie o około 3^o, ponieważ odległość między głowami kości jest większa niż między kostkami goleni. U kobiet kąt ten wynosi około 5^o, co wynika z specyfiki budowy miednicy kobiecej. W związku z tym koślawość kolana jest u kobiet większa niż u mężczyzn. Wynika z tego, że oś mechaniczna nie pokrywa się z osią trzonu kości udowej, zwaną również osią anatomiczną. Jest od niej odchylona o około 6^o. Z linią stawu kolanowego, czyli z linią równoległą do powierzchni stawu, oś anatomiczna tworzy kąt około 81^o otwarty na zewnątrz, natomiast oś mechaniczna kończyny tworzy kąt około 87^o. W obrębie goleni należy zwrócić uwagę na oś anatomiczną kości piszczelowej, którą wyznacza linia poprowadzona między guzkiem międzykłykciowym bocznym i przyśrodkowym oraz środkiem trzonu kości piszczelowej. Z linią stawu tworzy ona kąt 93^o otwarty na zewnątrz, a z osią anatomiczną kości udowej kąt 174^o otwarty również na zewnątrz. W rzucie bocznym powierzchnia stawowa kości piszczelowej nachylona jest ku tyłowi przeciętnie od 3 do 10^o, a oś głowy z osią trzonu tworzy kąt osobniczo zmienny [18].

Stosując daleko idące uproszczenie można przyjąć, że oś poprzeczną stawu, wokół której zachodzą ruchy zginania i prostowania kolana można określić jako linie przebiegającą przez nadkłykcie kości udowej. Podstawowym ruchem zachodzącym między kością udową, a piszczelową jest połączenie toczenia i ślizgania. Trudno rozdzielić obie składowe, ponieważ nakłada się na nie trzeci ruch, którym jest rotacja. W początkowej fazie zginania i w końcowej fazie wyprostu głównym ruchem w stawie kolanowym jest toczenie. Gdy wzrasta kąt zgięcia zwiększa się także składowa poślizgowa. Toczenie zachodzi po stronie przyśrodkowej stawu w zakresie od 10 do 15^o zgięcia, po bocznej stronie natomiast, do około 20^o. Wskazuje to, że składowa poślizgowa ruchu pojawia się wcześniej po stronie przyśrodkowej stawu. Zbliżone zjawisko ruchu ślizgowego nad toczeniem obserwuje się w fazie końcowej jego zgięcia.

Trzecim rodzajem ruchu zachodzącym w stawie kolanowym jest ruch skrętny w końcowej fazie wyprostu. W wyniku zewnętrznej rotacji kości piszczelowej w czasie ostatnich kilku stopni wyprostu dochodzi do zaryglowania stawu inaczej mówiąc tzw. ześrubowania (S-HM). Zakres tego ruchu rotacji wynosi około 10^o. W płaszczyźnie strzałkowej zakres ruchu w stawie udowo-piszczelowym jest największy i wynosi od 0 do 140^o. W płaszczyźnie poziomej zakres ruchu w tym stawie wzrasta stopniowo w miarę jego przechodzenia z pełnego wyprostu do kąta 90^o zgięcia. W pełnym wyproście w płaszczyźnie

poziomej nie jest możliwy ruch z powodu jego zaryglowania. W zgięciu 90^o możliwa jest zewnętrzna rotacja goleni w granicach od 0 do 45^o oraz rotacja wewnętrzna od 0 do 30^o. Powyżej 90^o zgięcia kolana zakres ruchu stawu w płaszczyźnie poziomej zmniejsza się, głównie z powodu ograniczających go funkcji więzadeł i ścięgien. Przy wyprostowanym kolanie niemożliwe jest odwodzenie i przywodzenia goleni. Jednak gdy zgięcie dochodzi do 30^o zwiększa się również zakres ruchu goleni płaszczyźnie czołowej, chociaż zakres tych ruchów wynosi po kilka stopni biernego odwodzenia i przywodzenia (koślawość i szpotawość). Powyżej kąta zgięcia 30^o ruchy te na powrót zanikają z powodu ograniczającego je napięcia tkanek miękkich. W oparciu o badania kinematyczne ustalono, że zakres zgięcia kolana do 90^o jest potrzebny do codziennego, umiarkowanego funkcjonowania. Stwierdzono także, że zakres zgięcia do 117^o jest wymagany do sprawnego wykonywania czynności lokomocyjnych. Zaobserwowano również fakt, że ograniczenie zakresu ruchu stawu kolanowego jest kompensowane przez zwiększenie ruchomości innych stawów [18,19]. W czasie swobodnego chodu zakres ruchu od wyprostu do zgięcia stawu kolanowego wynosi od 0 do 67^o, w czasie wchodzenia po schodach od 0 do 83^o, w czasie schodzenia ze schodów od 0 do 90^o, w czasie siadania od 0 do 93^o, w czasie siedzenia z pochyleniem tułowia do przodu od 0 do 106^o, a w czasie przenoszenia przedmiotów o różnej masie od 0 do 117^o.

Odnosząc się do zakresu ruchu goleni w płaszczyźnie strzałkowej podczas swobodnego chodu przyjmuje się, że nie dochodzi do pełnego wyprostu kolana podczas całego jego cyklu. W czasie ruchu goleni w płaszczyźnie poziomej podczas swobodnego chodu natomiast, dochodzi do rotacji kości piszczelowej względem kości udowej o wartości około $8,5^o$. Przyjmuje się także, że rotacja zewnętrzna goleni ma miejsce w wyprostowanym kolanie podczas fazy podparcia i posiada wartość maksymalną na końcu fazy przenoszenia tuż przed obciążeniem pięty. Należy również przypomnieć, że ruchy w stawie udowo-piszczelowym w płaszczyźnie czołowej powodują, że maksimum odwiedzenia kości piszczelowej występuje podczas wyprostu w fazie obciążenia pięty i na początku faz obciążania całej kończyny, podczas gdy największe przywiedzenie występuje przy zgiętym kolanie w fazie przenoszenia. Wartości tych ruchów wynosi średnio 11^o. Przyjmuje się także, że wzrostowi prędkości ruchu stawu kolanowego towarzyszy wzrost zakresu ruchu w stawie udowo-piszczelowym. Podczas przechodzenia od wolnego, swobodnego chodu do biegu, występuje postępujące zwiększenie stopnia zgięcia kolana w fazie obciążenia [19].

Analiza biomechaniczna szczytowych wartości sił nacisku przez plateau kości piszczelowej dostarcza następujących danych:

- tuż po fazie odbicia pięty wartość siły nacisku na staw przewyższa od 2 do 3 razy masę ciała. Związane jest to z napięciem stabilizatorów biernych i czynnych kolana,
- siła nacisku na staw podczas zginania kolana na początku fazy obciążania ma wartość w przybliżeniu dwa razy większą niż masa ciała i wywołana jest przez napięcie mięśnia czworogłowego uda,
- szczyt siły nacisku przypada pod koniec fazy obciążania tuż przed fazą odbicia kiedy to siła ta przyjmuje wartość od 2 do 4 razy większą od masy ciała i jest ona wynikiem skurczu mięśnia brzuchatego łydki,
- w późnej fazie przenoszenia siła nacisku jest w przybliżeniu równa masie ciała i jest wynikiem działania mięśni podkolanowych,
- nie istnieje znacząca różnica między wartościami sił nacisku u obu płci,
- w sytuacjach skoków z wysokości, gwałtownych ruchów skrętnych oraz nadmiernej masy ciała, wartość omawianej siły znacznie wzrasta [19].

Siła nacisku przesuwa się z bocznej na przyśrodkową część plateau kości piszczelowej w czasie cyklu chodu. W warunkach obciążenia jej szczytowa wartość jest przenoszona głównie przez przyśrodkowa część plateau tej kości. W fazie przenoszenia siła reakcji działa głównie na boczną część plateau i jest najmniejsza. Pole kontaktu przyśrodkowej części plateau kości piszczelowej z udową jest w przybliżeniu o 50% większe niż jego części bocznej. Chrząstka po stronie przyśrodkowej jest trzykrotnie grubsza niż w bocznej części plateau, co wskazuje jednoznacznie, że przyśrodkowa część powierzchni stawowej przystosowana jest do przenoszenia większych obciążeń niż strona boczna [18].

Istotną także rolę w biomechanice stawu kolanowego, w tym końca bliższego kości piszczelowej odrywa również staw rzepkowo-udowy.

Rzepka spełnia dwie ważne biomechanicznie funkcje:
- wydłuża ramie działania dźwigni mięśnia czworogłowego uda w całym zakresie ruchu,
- zapewnia rozłożenie kompresyjnych obciążeń działających na kość udową,
- zwiększa powierzchnię kontaktu między więzadłem rzepki, a kością udową [18,19].

W stawie rzepkowo-udowym zachodzi ruch ślizgowy. Rzepka przesuwa się o około 7 cm po kłykciach kości udowej w ruchu zgięcia kolana, znajdując się w dole międzykłykciowym kości udowej w pozycji pełnego zgięcia stawu kolanowego.

Ochrona stawu kolanowego jest jedną z funkcji rzepki, gdyż znajduje się ona w miejscu wyjątkowo narażanym na działanie sił urazowych spełniając rolę „zderzaka". Najważniejszą funkcją rzepki wydaje się być jej udział w czynnościowym układzie mięśnia czworogłowego uda. Działa w nim jak bloczek, zmieniając kierunek pociągania przez ten mięsień w fazie wyprostu kolana. Gdy zgięcie kolana wynosi 90^o rola ta znacznie maleje na skutek przemieszczenia się rzepki między kłykcie kości udowej. Bez rzepki mięsień czworogłowy uda traci około 30% swojej mechanicznej siły przy kącie zgięcia stawu do 45^o, a siła potrzebna do wyprostowania kolana zwiększa się wówczas o od 15 do 20%. Doświadczalnie stwierdzono także, że w stawie kolanowym pozbawionym rzepki znacznie wzrastają siły docisku w stawie piszczelowo-udowym co w konsekwencji prowadzi do zmian przeciążeniowych, a w obserwacji odległej do zmian zwyrodnieniowych [18,19].

Kolejną funkcją rzepki jest regulowanie napięcia torebki stawowej. Na podkreślenie zasługuje fakt, że staw rzepkowo-udowy jest morfologiczną częścią kolana, jednak pod względem biomechanicznym stanowi odrębną jednostkę motoryczną. Najbardziej charakterystyczną cechą w mechanice omawianego stawu jest stała zależność między kością piszczelową, a rzepką, zapewniony przez silne i nierozciągliwe więzadło rzepki. Rodzaj ruchu jaki zachodzi w tym stawie jest złożony i odbywa się we wszystkich płaszczyznach dzięki skoordynowanemu działaniu wszystkich głów mięśnia czworogłowego uda. W kolanie wyprostowanym, przy czynnym napięciu mięśnia czworogłowego uda, rzepka ustawiona jest w najwyższym punkcie i jej powierzchnia stawowa nie kontaktuje się z powierzchnią stawową kości udowej. Rzepka jednocześnie przemieszcza się nieco bocznie. Przy ruchu zginania rzepka jest pociągana przez więzadło rzepki i wchodzi w kontakt z chrząstką kłykci kości udowej, przesuwając się nieco do dołu i przyśrodkowo, aby po osiągnięciu dołu międzykłykciowego przesunąć się ponownie na zewnątrz i pokryć cały kłykieć boczny. W kontakcie z kością udową w pełnym zakresie ruchu pozostaje tylko część powierzchni stawowej rzepki. Na przykład przy statycznym napięciu mięśnia czworogłowego uda w wyproście kolana 1/3 dolna powierzchni stawowej rzepki styka się z fałdem błony maziowej górnego zachyłku rzepki. Przy zgięciu kolana do kąta 30^o rzepka zaczyna się kontaktować z kością udową. W zgięciu kolana do kąta 45^o kontaktuje się z powierzchnią stawową kłykci kości udowej i 1/3 środkową część rzepki. Przy 60^o zgięcia obejmuje 1/3 bliższą część. Przy zgięciu kolana powyżej 60^o dochodzi do owijania się mięśnia czworogłowego uda wokół kłykci kości udowej, co powoduje, że siła docisku rzepki ulega rozłożeniu na dodatkową powierzchnię. Wynika z tego, że między powierzchniami stawowymi stawu rzepkowo-udowego występują zróżnicowane siły tarcia i nacisku [18,19].

Zewnętrzna rotacja kości piszczelowej w końcowej fazie wyprostu stawu prowadzi do jego zaryglowania. Ruch ten bezpośrednio wynika z większej powierzchni obciążenia po stronie przyśrodkowej niż bocznej kolana. W chwili gdy cała powierzchnia stawowa kłykcia bocznego kości piszczelowej zostanie wykorzystana dla ruchu, następuje rotacja uda wokół osi piszczeli. Gdy udo jest ustabilizowane, to kość piszczelowa rotuje się do zewnątrz, a ruch ten jest kontrolowany przez więzadło krzyżowe przednie. W momencie całkowitego rozluźnienia czynnych stabilizatorów stawu kolanowego, pod wpływem ruchu śrubowego napinają się jego elementy bierne. Ruch ten jest kontrolowany przez aparat torebkowo-więzadłowy i ukształtowanie powierzchni stawowych. Przyśrodkowy kłykieć kości piszczelowej przechodząc od zgięcia do wyprostu, obniża się po tylnej powierzchni kłykcia przyśrodkowego kości udowej, a następnie wznosi się po przedniej powierzchni tego kłykcia, co powoduje niewielką rotację zewnętrzną kości piszczelowej. Uszkodzona łąkotka przyśrodkowa lub niewydolne więzadło krzyżowe przednie mogą być czynnikiem zaburzającym mechanizm ruchu śrubowego, co w konsekwencji prowadzi do braku stabilizacji i nieprawidłowego ruchu w kolanie. Gdy następuje przejście stawu kolanowego z fazy zgięcia do fazy wyprostu, napięcie więzadła krzyżowego przedniego zmniejsza się osiągając maksimum rozluźnienia przy około od 35 do 40^{o} zgięcia. Wraz ze zwiększeniem się wyprostu napięcie tego więzadła wzrasta aż osiąga taką wartość, przy której, co jest wynikiem ukształtowania powierzchni stawowych – wymagana jest mniejsza siła do spowodowania przesunięcia kości piszczelowej wobec kości udowej niż do dalszego rozciągania więzadła krzyżowego przedniego. W punkcie tym ustawienie kłykci powoduje zewnętrzną rotację goleni, co jest koordynowane przez napięcie więzadła krzyżowego przedniego.

Z wyżej opisanego mechanizmu jasno wynika, że podstawową funkcją więzadła krzyżowego przedniego jest kontrola zewnętrznej rotacji kości piszczelowej w końcowej fazie wyprostu. Zaburzenia powyższego układu kinematycznego, które mogą być spowodowane między innymi zaburzeniami rotacji wewnętrznej stawu biodrowego, torsją wewnętrzną kości udowej, uszkodzeniami wewnętrznych struktur stawu kolanowego, czy też rotacją wewnętrzną kości piszczelowej, skutkują w obserwacji odległej zanikami mięśniowymi, a zwłaszcza głowy przyśrodkowej mięśnia czworogłowego uda, zaburzeniami stabilności stawu kolanowego z postępującą jego koślawością oraz zmianami zwyrodnieniowymi, w tym także stawu biodrowego [18,19].

I.3. Patomechanika złamań końca bliższego kości piszczelowej

Analizując patomechanikę złamań końca bliższego kości piszczelowej uwagę zwracają także towarzyszące im uszkodzenia tkanek miękkich [1,3,5,8,9]. Należy zatem pamiętać, że:

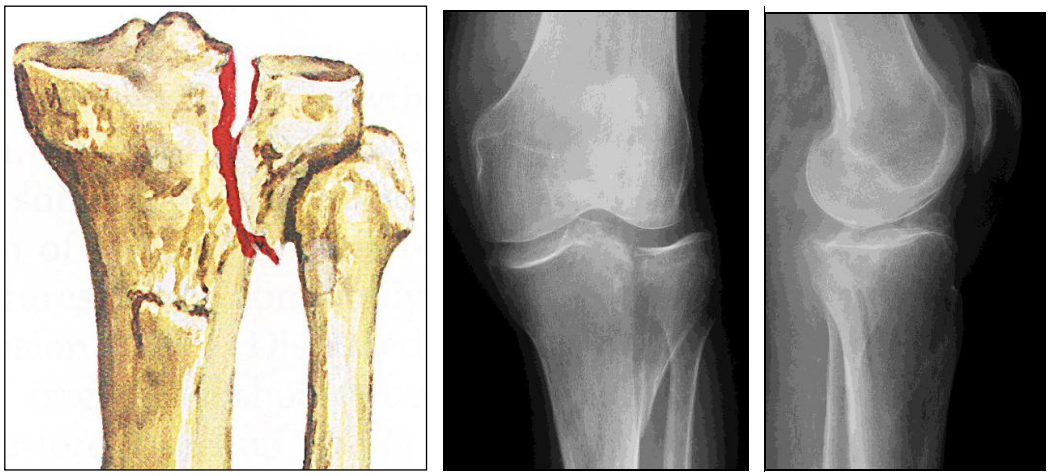
1. Staw kolanowy jest fizjologicznie koślawy, co powoduje że w czasie działania siły urazowej wzdłuż osi długiej złamaniu ulega kłykieć boczny kości piszczelowej,
2. Kłykcie kości udowej są większe i masywniejsze od kłykci kości piszczelowej,
3. Kłykieć boczny kości udowej jest większy i masywniejszy od kłykcia przyśrodkowego,
4. Gdy siła urazowa działa od strony bocznej stawu to zdecydowanie mocniejszy kłykieć boczny kości udowej miażdży i/lub rozszczepia słabszy kłykieć boczny kości piszczelowej,
5. Jeśli siła urazowa działa od strony przyśrodkowej to mocniejszy kłykieć przyśrodkowy kości udowej zgniata i/lub rozszczepia słabszy kłykieć przyśrodkowy kości piszczelowej,
6. Przy działaniu siły urazowej koślawiącej lub szpotawiącej staw, dodatkowo często ulegają uszkodzeniu struktury torebkowo -więzadłowe po stronie przeciwnej.

Bliższa nasada kości piszczelowej zbudowana jest z kości gąbczastej, a brzeżne warstwy korowe są znacznie słabsze od kłykci kości udowej, co ma wpływ na charakter samego złamania. Układ beleczkowy nasady i przynasady jest uporządkowany i w sposób wyraźny predysponuje do określonego typu złamania. Bezpośrednio pod chrząstką beleczki tworzą układ nasadowy poziomy i pionowy. 1/3 zewnętrzna każdego kłykcia zbudowana jest głównie z beleczek o układzie pionowym, a część środkowa nasady i przynasady w przedłużeniu trzonu zbudowana jest z beleczek o układzie łukowym wzajemnie przenikającym się. Na granicy tych dwóch układów beleczkowych najczęściej dochodzi do złamań rozszczepiennych, a tam gdzie dominuje układ beleczkowy poziomy, krzyżujący się z pionowym powstają złamania zgnieceniowe.

Klasyfikacjami, które uwzględniają taką morfologię złamań oraz ich patomechanikę są klasyfikacja Schatzkera [20] oraz AO/ASIF Müllera [21].

Klasyfikacja Schatzkera [20] dzieli złamania plateau kości piszczelowej na 6 typów.

Typ I - rozszczepienie złamanie kłykcia bocznego kości piszczelowej (*lateral split*).



a b c

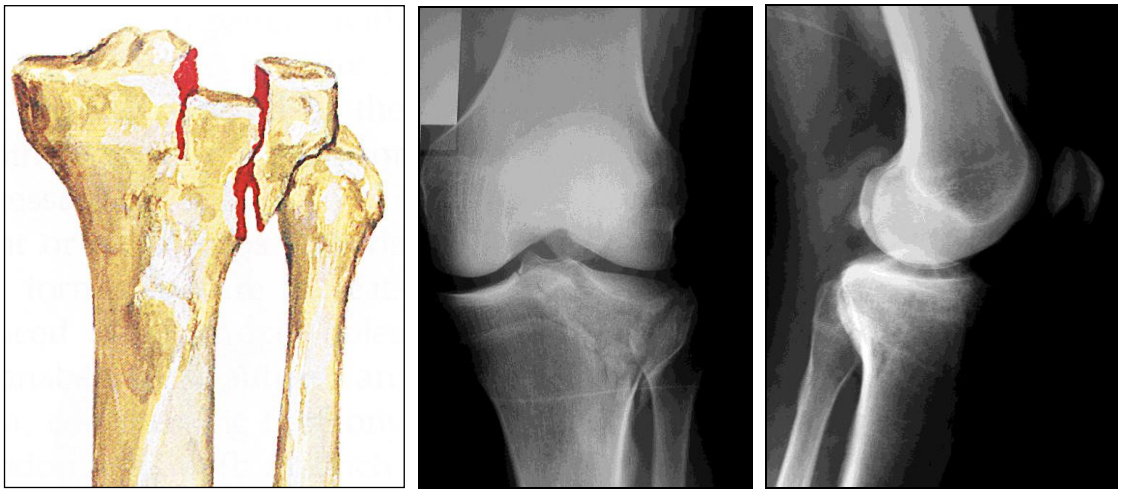
Rycina 5. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu I wg Schatzkera;
a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17],
b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej.

Ten typ złamania powstaje w mechanizmie koślawiącym staw kolanowy, przede wszystkim u ludzi młodych z twardą i zdrową tkanką kostną. Są zaliczane do złamań niskoenergetycznych. Stanowią one od 6 do 8% złamań plateau kości piszczelowej, którym towarzyszą uszkodzenia wiązadła pobocznego piszczelowego, łąkotki przyśrodkowej oraz zmiażdżenie łąkotki bocznej.

Zalecanym postępowaniem w tym typie złamania jest otwarta repozycja jego odłamów kostnych w miejsce anatomicznie należne i ich stabilizacja płytami przykostnymi. Rzadko stosowanym i mało skutecznym postępowaniem jest leczenie nieoperacyjne.

Złamania typu I wg klasyfikacji Schatzkera [20] odpowiadają złamaniom typu $41B_1$ wg klasyfikacji AO/ASIF Müllera [21].

Typ II - złamanie rozszczepienie kłykcia bocznego kości piszczelowej z wgnieceniem centralnym powierzchni stawowej (*lateral split with depression*).



a b c

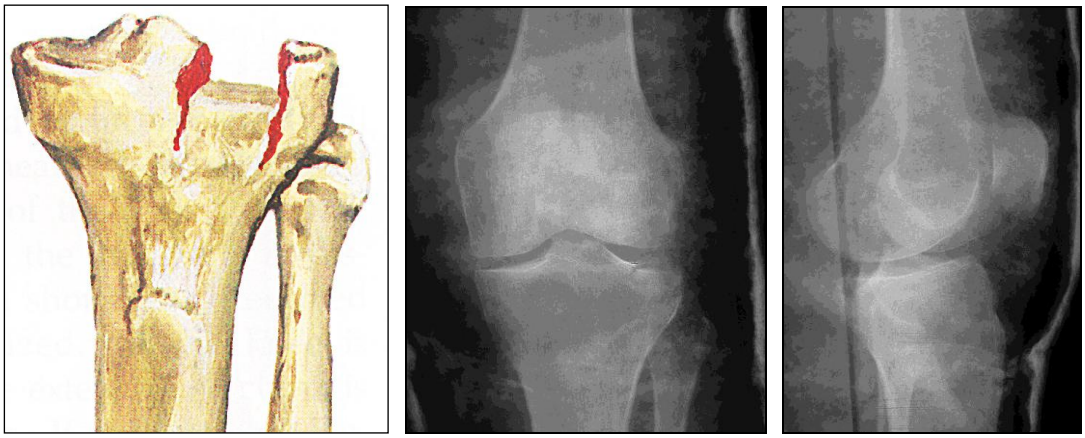
Rycina 6. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu II wg Schatzkera;
a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17],
b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej.

Ten typ złamania realizuje się przede wszystkim u ludzi starszych. Jest wyrazem urazu niskoenergetycznego w mechanizmie koślawiącym staw kolanowy lub działającym wzdłuż jego osi długiej prowadząc do uszkodzeń o charakterze zmiażdżeniowym. Stanowią około 25% wszystkich złamań plateau kości piszczelowej, którym zwykle towarzyszy uszkodzenie więzadła pobocznego piszczelowego i obu łąkotek.

Zalecanym sposobem leczenia tych złamań jest podniesienie uszkodzonej powierzchni stawowej oraz stabilizacja odłamów kostnych różnego rodzaju płytami przykostnymi.

Złamania typu II wg klasyfikacji Schatzkera [20] odpowiadają złamaniom typu $41B_3$ wg klasyfikacji AO/ASIF Müllera [21].

Typ III - wgniecenie powierzchni stawowej kłykcia bocznego kości piszczelowej (*lateral depression*).



a b c

Rycina 7. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu III wg Schatzkera;
a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17],
b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej.

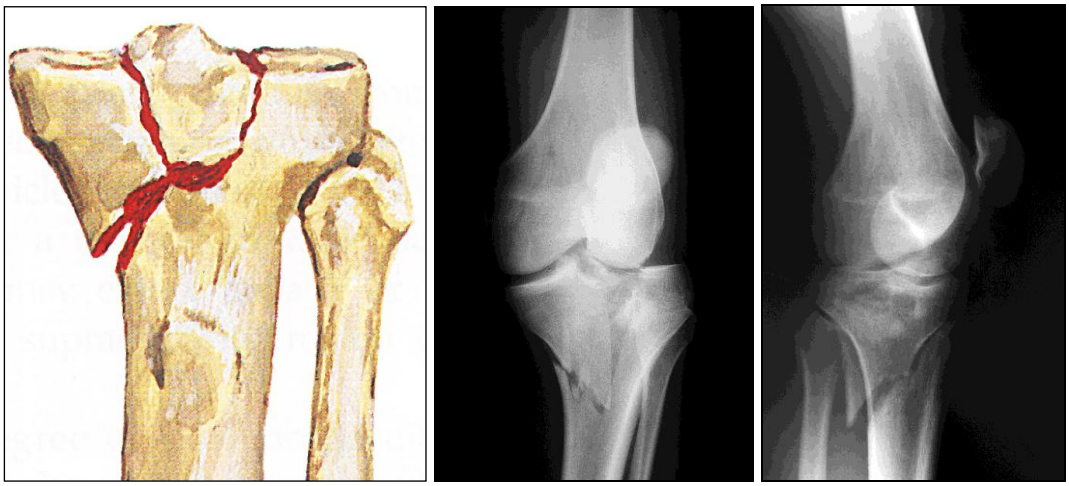
W tym typie złamań końca bliższego kości piszczelowej wyszczególnione zostały dwa podtypy, a mianowicie:

Typ III A - wgniecenie kłykcia bocznego kości piszczelowej w części bocznej (*lateral depression – lateral part*),

Typ III B - wgniecenie kłykcia bocznego kości piszczeli w części centralnej (*lateral depression – central part*). Ten typ złamania, należący do złamań niskoenergetycznych, występuje przede wszystkim u ludzi starszych z wyraźnymi zmianami osteoporotycznymi.

Złamania typu III wg klasyfikacji Schatzkera [20] odpowiadają złamaniom typu $41B_2$ wg klasyfikacji AO/ASIF Müllera [21].

Typ IV - rozszczepienie złamanie kłykcia przyśrodkowego kości piszczelowej lub złamanie rozszczepienne z wgnieceniem powierzchni stawowej (*medial split or split depression*).



a b c

Rycina 8. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu IV wg Schatzkera;
a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17],
b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej.

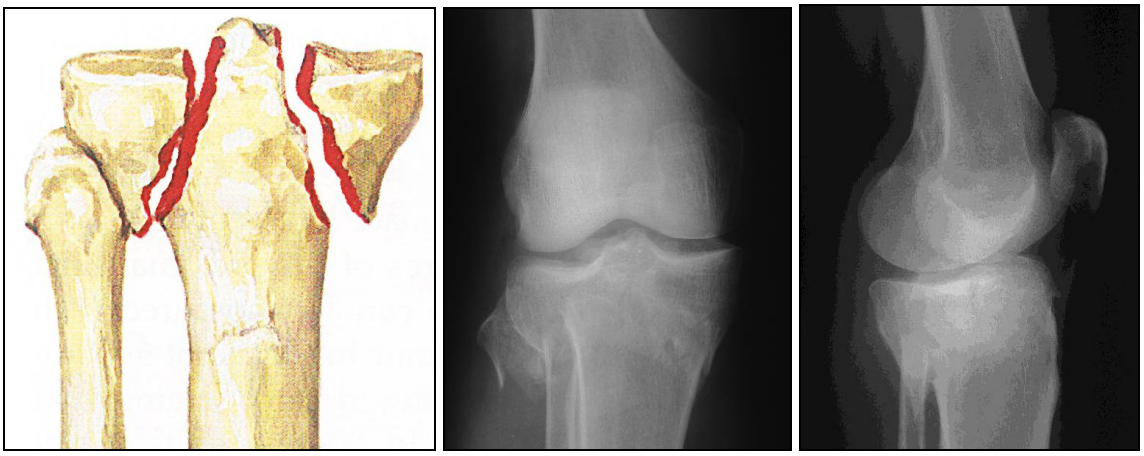
Złamanie to powstaje z mechanizmu szpotawiącego staw kolanowy, który obserwowany jest przede wszystkim w czasie urazów komunikacyjnych i sportowych. Często towarzyszy mu uszkodzenie łąkotek, więzadła krzyżowego przedniego i pobocznego strzałkowego, nerwu strzałkowego oraz naczyń dołu podkolanowego.

Stanowią one około 10% wszystkich złamań plateau kości piszczelowej.

U większości poszkodowanych wymagają leczenia operacyjnego z wykorzystaniem różnego rodzaju płyt przykostnych.

Złamania typu IV wg klasyfikacji Schatzkera [20] odpowiadają złamaniom typu $41B_{2–3}$ wg klasyfikacji AO/ASIF Müllera [21].

Typ V - złamanie dwukłykciowe (*bicondylar*).



a b c

Rycina 9. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu V wg Schatzkera;
a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17],
b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej.

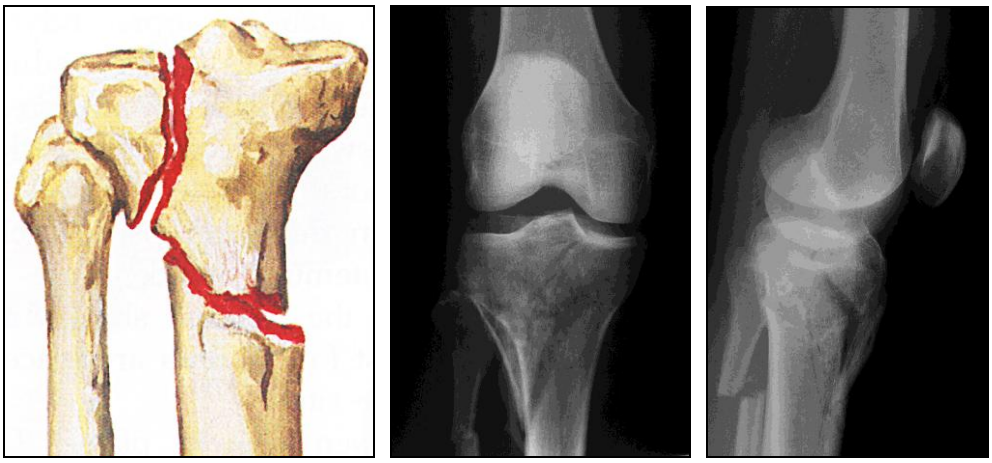
Złamanie to o charakterze wysokoenergetycznym powstaje przy działaniu siły urazowej wzdłuż osi długiej kończyny. Często współistnieje z nim uszkodzenie więzadeł pobocznych i krzyżowych stawu kolanowego, obu łąkotek oraz struktur naczyniowo-nerwowych.

Złamania dwukłykciowe końca bliższego kości piszczelowej stanowią od 3 do 4% wszystkich złamań plateau kości piszczelowej.

Zdecydowanie wymagają leczenia operacyjnego z wykorzystaniem różnego rodzaju płyt przykostnych.

Złamania typu V wg klasyfikacji Schatzkera [20] odpowiadają złamaniom typu $41C_{3\text{-}3}$ wg klasyfikacji AO/ASIF Müllera [21].

Typ VI - wieloodłamowe złamanie nasady i przynasady bliższej kości piszczelowej (*bicondylar joint with diaphisis*).



a b c

Rycina 10. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu VI wg Schatzkera;
a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17],
b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej.

Złamania typu VI wg Schatzkera są złamaniami wysokoenergetycznymi powodującymi rozległe uszkodzenia obu kłykci kości piszczelowej oraz złamanie jej przynasady. Zawsze towarzyszy im uszkodzenie więzadeł pobocznych i więzadeł krzyżowych stawu kolanowego, łąkotek, a także uszkodzenia nerwowo - naczyniowe. Stanowią one około 20% wszystkich złamań plateau kości piszczelowej.

Zdecydowanie wymagają leczenia operacyjnego opartego na skutecznej i przekonywującej stabilizacji odłamów kostnych płytami.

Złamania typu VI wg klasyfikacji Schatzkera [20] odpowiadają złamaniom typu $41C_1$,$41C_2$, $41C_3$ wg klasyfikacji AO/ASIF Müllera [21].

Klasyfikacja Schatzkera [20] w odniesieniu do złamań kłykcia przyśrodkowego, czyli typu IV nie wyróżnia wielu możliwych jego wariantów. Dlatego w klasyfikowaniu tego rodzaju właśnie złamania zalecana jest także klasyfikacja Rockwood'a [22].

Dzieli ona złamania kłykcia przyśrodkowego kości piszczelowej na następujące typy:

Typ A - linia przełomu obejmuje tylko kłykieć przyśrodkowy nie przekraczając linii międzykłykciowej,

Typ B - linia przełomu obejmuje pole międzykłykciowe,

Typ C - linia przełomu przechodzi przez pole miedzy kłykciowe i obejmuje kłykieć boczny kości piszczelowej.

Złamania kłykcia przyśrodkowego kości piszczelowej typu A wg klasyfikacji Rockwood'a skutkują u 14% poszkodowanych powikłaniami pod postacią zespołów ciasnoty powięziowej i u 1% uszkodzeniami więzadła krzyżowego przedniego [22].

Inną powszechnie akceptowaną klasyfikacją złamań końca bliższego kości piszczelowej, ale także odnoszącą się do złamań obejmujących inne kości jest klasyfikacja AO/ASIF Müllera (Arbeitsgemenischaft fur Osteosynthesefragen) [21].

Złamania plateau kości piszczelowej jako złamania śródstawowe mieszczą się w grupie 41 tzn. złamania bliższego odcinka kości piszczelowej B lub C. Grupa 41A nie obejmuje tych złamań bowiem dotyczy złamań bliższego końca kości piszczelowej, ale złamań pozastawowych.

Grupę B stanowią złamania śródstawowe nasady bliższej kości piszczelowej obejmujące powierzchnię stawową, a grupę C złamania śródstawowe nasady i przynasady bliższej kości piszczelowej.

Dokonując porównania klasyfikacji złamań wg AO/ASIF w odniesieniu do klasyfikacji Schatzkera [20] należy stwierdzić, że odpowiada ona tylko niektórym typom złamań klasyfikowanym przez Müllera [21]. I tak obejmuje ona następujące typy złamań:

Złamanie typu 41B1 - złamania rozszczepienne,

Złamanie typu 41B2 - złamania zgnieceniowe,

Złamanie typu 41B3 - złamania rozszczepienne-zgnieceniowe,

Złamanie typu 41C1 - złamanie proste w obrębie nasady i przynasady,

Złamanie typu 41C2 - złamanie proste w obrębie nasady i wieloodłamowe w obrębie przynasady,

Złamanie typu 41C3 - złamanie wieloodłamowe w obrębie nasady i przynasady.

Klasyfikacja AO/ASIF obejmuje [21]:

41 – złamania górnego odcinka piszczeli (nasady i przynasady)

Złamania typu A – złamania pozastawowe (extra articular fracture)

A1 - złamania pozastawowe – awulsyjne:

A1.1 - złamania szczytu kości strzałkowej,

A1.2 - złamania guzowatości kości piszczelowej,

A1.3 - złamania wyniosłości międzykłykciowej kości piszczelowej – złamania przyczepu ACL / PCL.

A2 - złamania proste przynasady:

A2.1 - skośne złamania przynasady w płaszczyźnie czołowej,

A2.2 - skośne złamania przynasady w płaszczyźnie strzałkowej,

A2.3 - złamania poprzeczne przynasady.

A3 - złamania wieloodłamowe przynasady:

A3 .1 - intact wedge,

A3 .2 - fragmented wedge,

A3.3 - kompleksowe złamania przynasady.

Złamania typu B - złamania stawowe nasady bliższej kości piszczelowej

B1 - złamania rozszczepienne:

B1.1 - złamania rozszczepienne kłykcia bocznego,

B1.2 - złamania rozszczepienne kłykcia przyśrodkowego,

B1.3 - złamania skośne obejmujące wyniosłość międzykłykciową i jeden kłykieć.

B2 - złamania zgnieceniowe:

B2.1 - złamanie zgnieceniowe całego kłykcia bocznego,

B2.2 - złamania zgnieceniowe częściowe kłykcia bocznego,

B2.3 - złamania zgnieceniowe kłykcia przyśrodkowego.

B3 - złamania rozszczepienne – zgnieceniowe:

B3.1 - złamania rozszczepienne-zgnieceniowe kłykcia bocznego,

B3.2 - złamania rozszczepienne-zgnieceniowe kłykcia przyśrodkowego,

B3.3 - złamania rozszczepienne-zgnieceniowe skośne obejmujące wyniosłość i kłykieć.

Złamania typu C - złamania stawowe nasady bliższej kości piszczelowej obejmujące nasadę i przynasadę

C1 - złamania stawowe proste nasady i przynasady:

C1.1 - złamania z małym przemieszczeniem,

C1.2 - złamania z przemieszczeniem w obrębie jednego kłykcia,

C1.3 - złamania z przemieszczeniem obu kłykci.

C2 - złamania stawowe proste i przynasadowe wieloodłamowe:

C2.1 - intact wedge,

C2.2 - fragmented wedge,

C2.3 – kompleksowe.

C3 - złamania wieloodłamowe nasady i wieloodłamowe przynasady:

C3.1 - złamania kłykcia bocznego,

C3.2 - złamania kłykcia przyśrodkowego,

C3.3 - złamania obu kłykci.

I.4. Symptomatologia kliniczna złamań końca bliższego kości piszczelowej

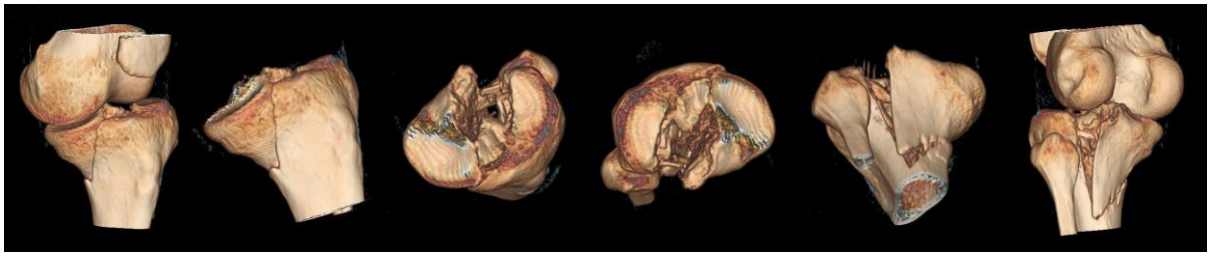
Klinicznymi objawami złamania końca bliższego kości piszczelowej są między innymi skórne znamiona urazu pod postacią otarć naskórka lub ran skórnych, zasinienie i obrzęk w obszarze uszkodzenia tkankowego związane przede wszystkim z obecnością krwiaka pourazowego, w tym śródstawowego oraz koślawe lub szpotawe zachwianie osi kończyny. Szczególnie wyrazisty obraz kliniczny złamań końca bliższego kości piszczelowej jawi się w złamaniach, które realizują się z mechanizmu urazowego bezpośredniego. Mogą im wówczas towarzyszyć inne uszkodzenia wielomiejscowe i wielonarządowe, co czyni ich przebieg rokowniczo trudnym i nieprzewidywalnym. Przedmiotowym złamaniom towarzyszy także o określonej ekspresji klinicznej i o rożnym stopniu nasilenia zespół bólowy o wyraźnej progresji w czasie badania palpacyjnego, czy też podejmowanych prób czynnego lub biernego uruchamiania stawu kolanowego. Znamiennym także jest ruchomość patologiczna odłamów kostnych, objawy uszkodzenia pęczka naczyniowo-nerwowego dołu podkolanowego lub

nerwu strzałkowego. Sytuacja taka wyklucza możliwość obciążania kończyny i podjęcia wydolnego chodu.

Istotnym także w diagnozowaniu klinicznym złamań końca bliższego kości piszczelowej ma identyfikacja mechanizmu urazowego, który wywołał złamanie. W urazie kośławiącym uszkodzenia kostne obejmują obszar kłykcia bocznego kości piszczelowej, a uszkodzenia tkanek miękkich dotyczą przedziału przyśrodkowego stawu. W urazie szpotawiącym natomiast, obszar złamania obejmuje kłykieć przyśrodkowy kości piszczelowej, a uszkodzenia tkanek miękkich lokalizują się w przedziale bocznym. W złamaniach będących następstwem upadków na wyprostowaną w stawie biodrowym i kolanowym kończynę uszkodzeniu ulegają oba kłykcie kości piszczelowej. W urazach wysokoenergetycznych należy spodziewać się złamań wieloodłamowych z dużą komponentą zmiażdżeniową obejmujące przynasadę i trzon kości piszczelowej.

I.5. Diagnozowanie radiologiczne złamań końca bliższego kości piszczelowej

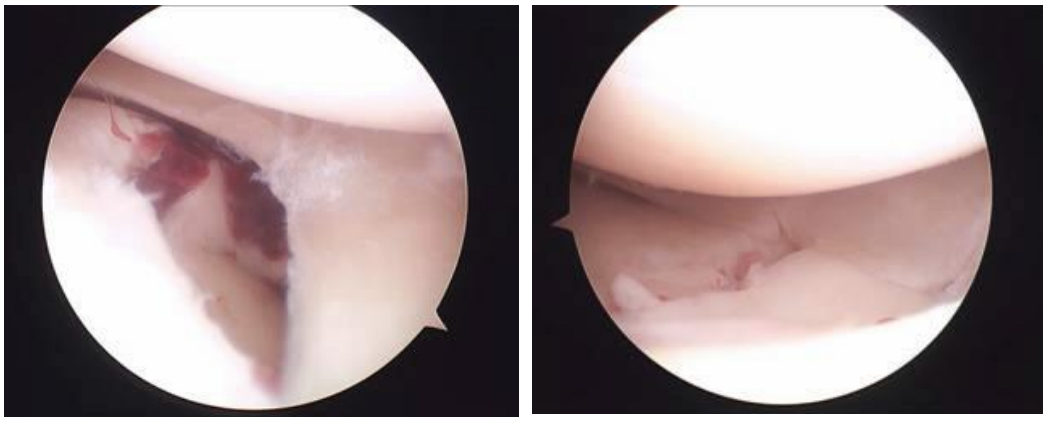
Diagnozowanie radiologiczne złamań końca bliższego kości piszczelowej obejmuje przede wszystkim wykonanie rentgenogramów w projekcji przednio-tylnej i bocznej. Koniecznymi także do oceny charakteru złamania są rentgenogramy wykonane w projekcji skośnej pod kątem 45^{o} oraz rentgenogramy warstwowe. Niewątpliwie przydatnymi metodami diagnozowania radiologicznego omawianych złamań jest tomografia komputerowa czy też rezonans magnetyczny. Metody te ujawniają i identyfikują nie tylko morfologię samego złamania, ale także charakter i rozległość uszkodzeń urazowych aparatu więzadłowo-torebkowego stawu kolanowego, jego łąkotek, struktur naczyniowo-nerwowych dołu podkolanowego, nerwu strzałkowego oraz otaczających staw mięśni [23,24,25]. Szczególne znaczenie diagnostyczne omawianych złamań posiada technika przestrzennego pozycjonowania [26].



a b c d e f

Rycina 11. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej obrazowane techniką przestrzennego pozycjonowania (3D);
a, b/ widok od strony przednio-przyśrodkowej, c, d/ widok od strony plateau kości piszczelowej, e, f/ widok od tyłu.

W ocenie charakteru i rozległości uszkodzenia aparatu więzadłowo-torebkowego stawu kolanowego, które towarzyszą złamaniom końca bliższego kości piszczelowej przydatnym może być także badanie ultrasonograficzne oraz artroskopowe [27].



a b

Rycina 12. Obraz artroskopowy złamania końca bliższego kości piszczelowej prawej;
a/ widok przed repozycją złamania, b/ widok po repozycji złamania

Badanie artroskopowe w tych sytuacjach zapewnia możliwość zobrazowania i identyfikacji uszkodzeń struktur śródstawowych stawu kolanowego, a także morfologii złamania plateau kości piszczelowej oraz podjęcia określonych działań naprawczych.

I.6. Metody leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej

Metodyka leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej obejmuje metodę nieoperacyjną [20,28], nieoperacyjną-czynnościową [29,30] oraz metodę operacyjną [31,32,33].

Niezależnie jednak o przyjętego sposobu leczenia tych ciężkich uszkodzeń narządu ruchu, fundamentalną jego zasadą jest anatomiczna repozycja odłamów kostnych, właściwa ich stabilizacja oraz podjęcie wczesnego, początkowo biernego, a następnie czynnego ruchu w uszkodzonym stawie kolanowym. Ważnym uzupełnieniem procesu leczenia chorych z omawianymi złamaniami jest również przemyślany i konsekwentnie realizowany program ich rehabilitacji .

I.6.1. Metoda nieoperacyjna leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej

Metodę nieoperacyjną leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej zaleca się u chorych jedynie z niektórymi typami złamań. Należą do nich z pewnością złamania rozszczepienne przebiegające bez lub z nieznacznego stopnia przemieszczeniem odłamów kostnych oraz złamania wgnieceniowe, w przebiegu których nastąpiło obniżenie powierzchni stawowej nie przekraczające 4 do 5 mm. Zdaniem jednak Schatzkera [20] złamania te nie powinny być leczone nieoperacyjnie. Ten sposób postępowania jest także zarezerwowany dla chorych, u których istnieją bezwzględne przeciwwskazania do jakiejkolwiek interwencji chirurgicznej. Metoda ta obejmuje repozycję odłamów kostnych w miejsca anatomicznie należne oraz unieruchomienie kończyny w opatrunku gipsowym stopowo-udowym przez okres od 6 do 8 tygodni. Zwykle jednak okres ten jest znacznie dłuższy. W tym czasie obowiązuje także zakaz obciążania unieruchomionej kończyny oraz stosowanie profilaktyki zatorowo-zakrzepowej z wykorzystaniem heparyn drobnocząsteczkowych. Po usunięciu unieruchomienia gipsowego, którego warunkiem jest uzyskanie zrostu kostnego, koniecznym uzupełnieniem prowadzonego leczenia są ćwiczenia usprawniające i przywracające oczekiwany zakres biernej i czynnej ruchomości stawu kolanowego, wprowadzenie określonych zabiegów mających na celu ostateczną integrację zrostu kostnego oraz ćwiczeń przywracających siłę i masę przede wszystkim mięśnia czworogłowego uda. W okresie prowadzonej rehabilitacji nadal obowiązuje profilaktyka zatorowo-zakrzepowa [31,32].

Zdaniem Lansingera i wsp. [28] leczenie nieoperacyjne złamań końca bliższego kości piszczelowej możliwe jest jedynie u chorych, którzy zachowali stabilność stawu kolanowego w wyproście, a obniżenie uszkodzonych powierzchni stawowych nie przekracza 10 mm.

I.6.2. Metoda nieoperacyjna–czynnościowa leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej

Metoda nieoperacyjna–czynnościowa leczenia złamań stawowych, w tym końca bliższego kości piszczelowej oparta jest na osiowym odciążeniu uszkodzonych powierzchni stawowych wyciągiem bezpośrednim oraz wprowadzeniu wczesnego, początkowo biernego, a następnie czynnego ruchu w uszkodzonym stawie. Postępowanie to pozwala na powolne modelowanie uszkodzonych powierzchni stawowych, przyśpiesza wchłanianie się krwiaka śródstawowego, a także działa protekcyjnie na odtwórczą osteogenezę. Zapobiega również procesom demineralizacyjnym tkanki kostnej, utracie sprężystości układu więzadłowo-torebkowego oraz powikłaniom zatorowo-zakrzepowym. Metoda nieoperacyjna–czynnościowa jest szczególnie przydatna u chorych, którzy doznali złamań końca bliższego kości piszczelowej ze znacznego stopnia zmiażdżeniem powierzchni stawowych, współistniejącymi innymi uszkodzeniami urazowymi narządu ruchu, w tym uszkodzeniami wielomiejscowymi i wielonarządowymi oraz u osób, u których istnieją przeciwwskazania do leczenia operacyjnego [29,30].

I.6.3. Metoda operacyjna leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej

Metoda leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej oparta jest na otwartej repozycji odłamów kostnych, uniesieniu uszkodzonych powierzchni stawowych, często także uzupełnieniu zmiażdżonych obszarów uszkodzenia tkanki kostnej przeszczepami kości allogenicznej zamrożonej i liofilizowanej, skutecznej ich stabilizacji oraz odtworzeniu ciągłości uszkodzonego aparatu więzadłowo-torebkowego stawu kolanowego [34,35,36,37,38]. Skuteczność takiego postępowania wynika między innymi z konieczności wprowadzenia wczesnego ruchu w operowanym stawie, początkowo biernego, a następnie czynnego. Możliwości takie daje między innymi szyna CMP.

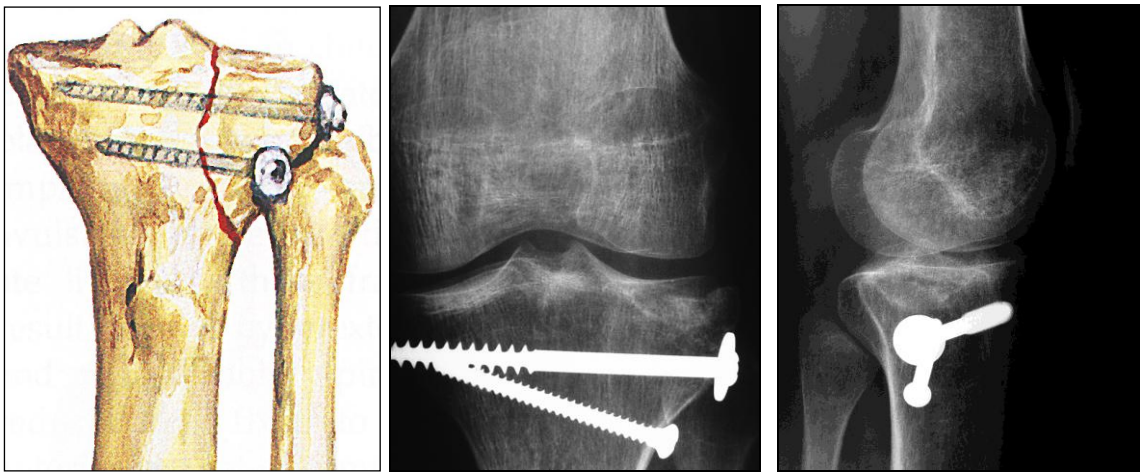
Rycina 13. Ćwiczenia ciągłego ruchu biernego zginania i prostowania stawu kolanowego prawego na szynie CPM – widok od strony przyśrodkowej.

Dojście operacyjne, sposób repozycji i stabilizacji odłamów kostnych oraz typ zastosowanego materiału zespalającego jest zależny przede wszystkim od charakteru i lokalizacji samego złamania. Należy także brać pod uwagę stan ogólny chorego, jego wiek, aktualną kondycję psycho-fizyczną, przeszłość chorobową i operacyjną oraz przyjmowane leki.

Złamania typu I wg klasyfikacji Schatzkera [20] (AO/ASIF – $41B_1$) pozwalają na zespolenie odłamów kostnych jedynie ciągnącymi śrubami gąbczastymi, które można dodatkowo wzmocnić metalowymi podkładkami. Wzmocnienie to zapobiega niekontrolowanej penetracji śrub w kość gąbczastą końca bliższego kości piszczelowej i destabilizacji zespolenia.

Zabieg operacyjny wykonywany jest zwykle pod kontrolą monitora radiologicznego, co z pewnością sprzyja precyzji odtworzenia poziomu plateau kości piszczelowej i prawidłowemu osadzeniu śrub zespalających odłamy kostne.

Ten sposób postępowania zalecany jest przede wszystkim u osób w młodym wieku z odpowiednio dobrą jakością tkanki kostnej.



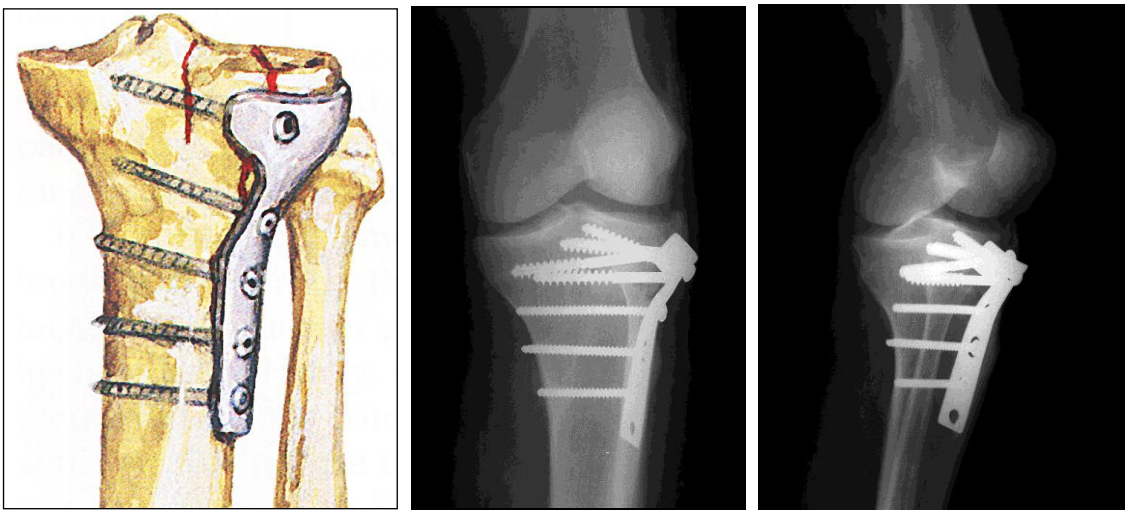
a b c

Rycina 14. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu I wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone śrubami AO z podkładką;
a/ schemat zespolenia złamania wg Nettera [17],
b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej.

Typ II złamania końca bliższego kości piszczelowej wg klasyfikacji Schatzkera [20] (AO/ASIF $41B_3$) to złamanie kłykcia bocznego z wgnieceniem powierzchni stawowej.

Ten typ złamania występuje przede wszystkim u ludzi w średnim wieku i u osób starszych, najczęściej między 50 a 60 rokiem życia. U osób tych tkanka kostna wykazuje już niestety cechy osteoporozy nasadowej, co rodzi zagrożenie destabilizacji zespolenia odłamów kostnych.

Złamanie typu II jest kombinacją rozszczepienia i wgniecenia powierzchni stawowej kłykcia bocznego, które obejmuje różnego jego obszary. Jeżeli wgniecenie to jest mniejsze od 4 do 5 mm to zalecanym sposobem zespolenia kłykcia bocznego jest użycie płyty podporowej bez konieczności podnoszenia powierzchni stawowej. Jeżeli podniesienie to jest możliwe do wykonania, należy przywrócić właściwe warunki anatomiczne w uszkodzonym stawie.



a b c

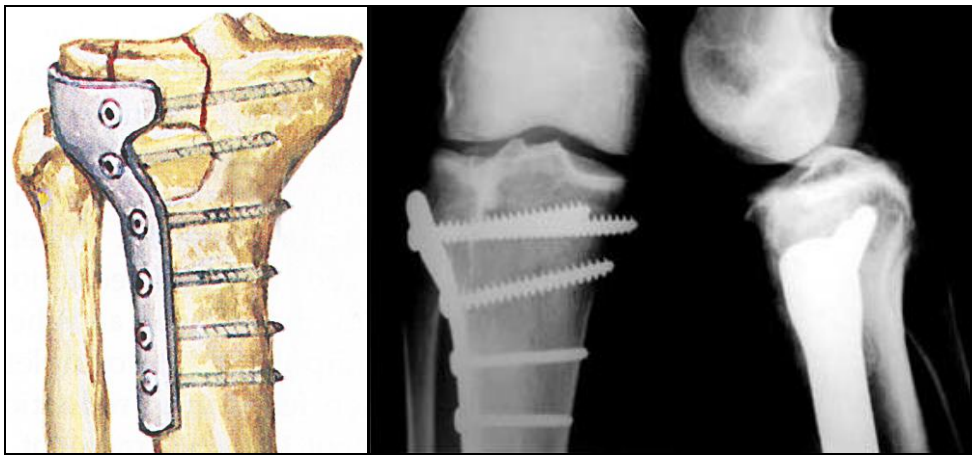
Rycina 15. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu II wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone płytą podporową i śrubami ciągnącymi;
a/ schemat zespolenia złamania wg Nettera [17],
b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej.

Jeżeli wgniecenie powierzchni stawowej kłykcia bocznego kości piszczelowej przekracza 5 mm to sytuacja ta zdecydowanie wymaga podniesienia powierzchni stawowej, a zatem obowiązuje otwarte anatomiczne nastawienie odłamów kostnych, podniesienie wgniecionej powierzchni, uzupełnienie ubytku przeszczepami kostnymi auto lub allogenicznymi i stabilne ich zespolenie. Wgniecenie należy podnosić podbijając tkankę kostną od strony przynasady. Nie należy tym samym wyważać jej od strony powierzchni stawowej. Takie bowiem próby kończą się rozkawałkowaniem wgniecionego fragmentu plateau kości piszczelowej. Zespolenie reponowanych odłamów kostnych zapewniają podporowe płyty nasadowe stabilizowane śrubami gąbczastymi.

Typ III złamania końca bliższego kości piszczelowej wg klasyfikacji Schatzkera [20] (AO/ASI 41B_2) jest wynikiem oddziaływania siły pośredniej działającej wzdłuż osi długiej i koślawiącej staw kolanowy. Doznają go przede wszystkim osoby po 60 roku życia, u których wyraźne są zmiany osteoporotyczne o charakterze uogólnionym lub nasadowym.

Wgniecenie powierzchni stawowej od 4 do 5 mm z zachowaną stabilnością stawu kolanowego, może być leczone metodą nieoperacyjną lub nieoperacyjną-czynnościową. Obniżenie natomiast, powierzchni stawowej powyżej 5 mm, często w części centralnej kłykcia, ze współistniejącą niestabilnością boczną stawu kolanowego wymaga leczenia

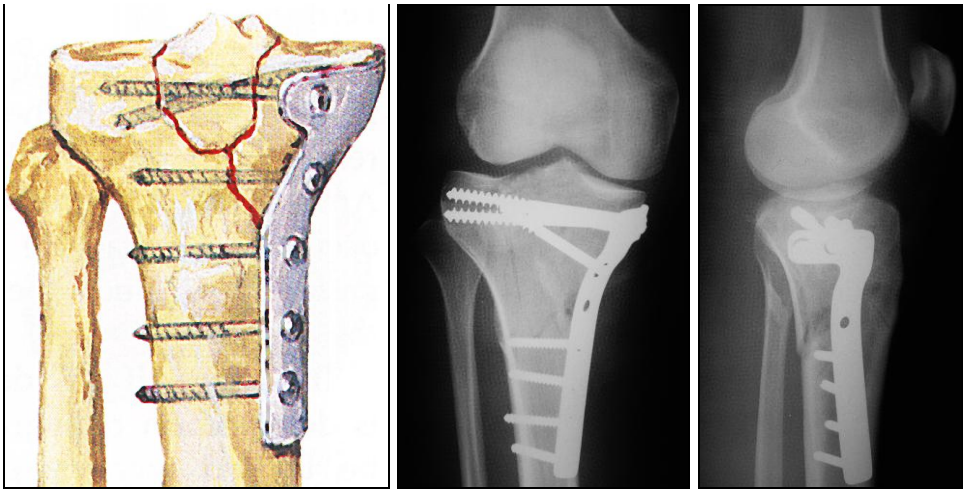
operacyjnego. Polega ono na podniesieniu powierzchni stawowej od strony przynasady i po uzupełnieniu ubytku przeszczepami kostnymi allo lub autogennymi zespolenia odłamów kostnych płytą podporową.



a b c

Rycina 16. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu III wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone płytą podporową i śrubami ciągnącymi;
a/ schemat zespolenia złamania wg Nettera [17],
b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej.

Typ IV złamań końca bliższego kości piszczelowej wg klasyfikacji Schatzker [20] (AO/ASIF $41B_{1-2}$, $41B_{2-3}$, $41B_{3-2}$) to złamanie kłykcia przyśrodkowego rozszczepienne lub rozszczepienne zgnieceniowe. Złamanie to może obejmować kłykieć przyśrodkowy, wyniosłość międzykłykciową, a także kłykieć boczny. Jest złamaniem wysoce niestabilnym, którym często towarzyszą uszkodzenia tkanek miękkich około – i śródstawowych. W ich leczeniu obowiązuje zasada otwartego anatomicznego nastawienia odłamów kostnych, stabilnego ich zespolenia oraz wprowadzenia wczesnego ruchu w operowanym stawie – początkowo biernego, a następnie czynnego. Zespolenie odłamów kostnych oparte jest na śrubach ciągnących oraz płytach podporowych.

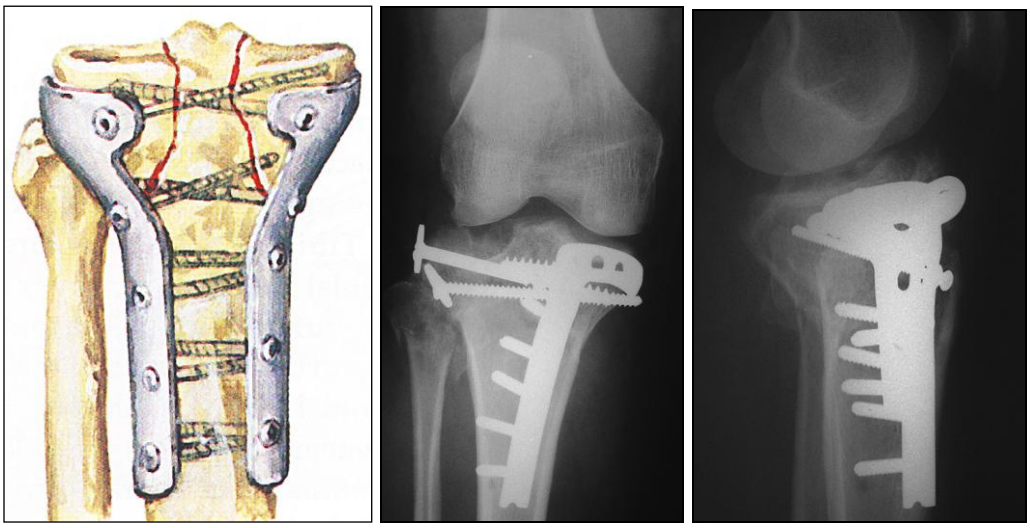


a b c

Rycina 17. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu IV wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone płytą podporową i śrubami ciągnącymi;
a/ schemat zespolenia złamania wg Nettera [17],
b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej,
c/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej.

Typ V złamań końca bliższego kości piszczelowej według klasyfikacji Schatzkera [20] (AO/ASIF $41C_1$, $41C_{3\text{-}3}$) to złamanie dwukłykciowe o charakterze rozszczepiennym wywodzącym się z urazu wysokoenergetycznego działającego wzdłuż osi długiej kończyny. W jego przebiegu nie dochodzi jednak do uszkodzenia wyniosłości międzykłykciowej kości piszczelowej. Złamanie to jest zdecydowanie niestabilne, a tym samym wymagające leczenia operacyjnego. Konieczne jest wykorzystanie dwóch cięć operacyjnych pozwalających na odsłonięcie kłykcia bocznego i kłykcia przyśrodkowego kości piszczelowej lub jednego cięcia przedniego umożliwiającego szeroki dostęp do obu kłykci jednocześnie. W stabilizacji odłamów kostnych zaleca się stosowanie płyt podoprowych i śrub ciągnących.

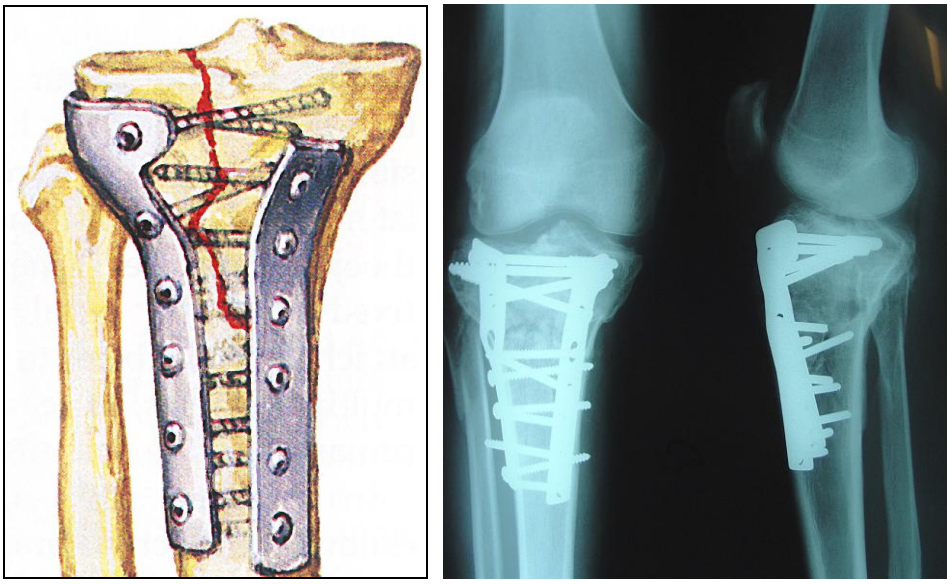
Nadal obowiązującą zasadą postępowania w okresie okołooperacyjnym jest stosowanie profilaktyki przeciwzakrzepowej oraz wprowadzenie wczesnego ruchu w operowanym stawie kolanowym - początkowo biernego, a następnie czynnego. Pionizacja chorego ma miejsce w drugiej dobie od dnia wykonanego zabiegu operacyjnego bez obciążania operowanej kończyny.



a b c

Rycina 18. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu V wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone płytą podporową i śrubami ciągnącymi;
a/ schemat zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17],
b/ rentgenogram zespolenia złamania z dostępu przyśrodkowego płytą podporową oraz z dostępu bocznego śrubami w projekcji przednio-tylnej,
c/ rentgenogram zespolenia złamania z dostępu przyśrodkowego płytą podporową oraz z dostępu bocznego śrubami w projekcji bocznej.

Typ VI złamania końca bliższego kości piszczelowej według klasyfikacji Schatzkera [20] (AO/ASIF $41C_1$, $41C_2$) to złamania w obrębie nasady i przynasady z wyraźnym ich oddzieleniem od masywu kości piszczelowej, zwykle także o wieloodłamowym charakterze. Należą do złamań wysokoenergetycznych i zdecydowanie niestabilnych. Wymagają zatem leczenia operacyjnego, w którym stosowane są dwa dostępy – boczny i przyśrodkowy lub jeden przedni, szeroko odsłaniający obszar złamania. Zastosowanie płyt podoprowych i śrub ciągnących jest powszechnie przyjętym standardem w ich stabilizacji.



a b c

Rycina 19. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu VI wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone z dostępu bocznego i przyśrodkowego płytami podporowymi i śrubami ciągnącymi;
a/ schemat zespolenia złamania z dostępu bocznego i przyśrodkowego w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17],
a/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej,
b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej.

Między innymi Schatzker i wsp. [20] uważają że niestabilne zespolenie tego typu złamania prowadzi w obserwacji odległej do wyników zdecydowanie gorszych niż u chorych, u których zastosowano leczenie nieoperacyjne z unieruchomieniem kończyny w opatrunku gipsowym stopowo-udowym. Sytuacja taka prowadzi jednak do szybkiego rozwoju zmian zwyrodnieniowych stawu kolanowego oraz do bolesnego ograniczenia jego ruchomości, wydolności i estetyki chodu.

II. Cel pracy

Celem pracy była ocena wyników odległych leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej, a przede wszystkim udzielenie odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jakie są odległe wyniki czynnościowe i radiologiczne leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej z zastosowaniem zespoleń wewnętrznych w zależności od typu złamania?

2. Czy istnieje zależność między wynikami radiologicznymi i czynnościowymi u chorych, którzy przebyli leczenie operacyjne złamań końca bliższego kości piszczelowej z zastosowaniem zespoleń wewnętrznych?

3. Jakie są najczęstsze powikłania leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej?

4. Czy obecność materiału zespalającego odłamy kostne złamań końca bliższego kości piszczelowej, wpływa w obserwacji odległej na wyniki leczenia czynnościowe i radiologiczne?

III. Materiał badawczy

Cel pracy zrealizowano w oparciu o materiał badawczy pochodzący z Kliniki Chirurgii Urazowej i Ortopedii 5. Wojskowego Szpitala Klinicznego z Poliklinika, Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Krakowie, który obejmował lata od 2007 do 2010 roku. Stanowi go 65 chorych, w tym 42 mężczyzn, co stanowi 64,7% oraz 23 kobiety, czyli 35,3%. Wiek włączonych do badania chorych wahał się w granicach od 45 do 68 roku życia – średnio wynosił 54 lata. Kryterium włączenia do badania było złamanie końca bliższego kości piszczelowej leczone metodą operacyjną z zastosowaniem płyt podporowych i śrub ciągnących. Czas obserwacji klinicznej zawierał się w przedziale czasu od 12 do 17 miesięcy – średnio wynosił 15 miesięcy.

45 operowanych, czyli 69,2%, w tym 33 mężczyzn, co stanowi 50,8% oraz 12 kobiet, czyli 18,4% stanowiło grupę podstawowa badania, u których materiał zespalający odłamy kostne był obecny. U pozostałych 20 operowanych, czyli u 30,8%, w tym u 9 mężczyzn, co daje 13,9% oraz u 11 kobiet, które stanowią 16,9% materiał zespalający odłamy kostne

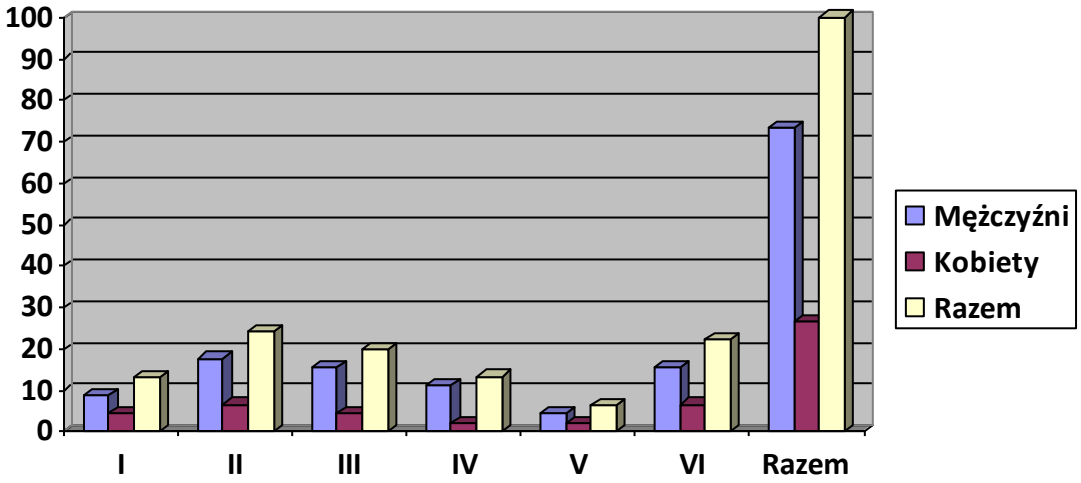
usunięto. Chorzy ci stanowili grupę uzupełniającą badania, która pozwoliła na udzielenie odpowiedzi na pytanie czy obecność materiału zespalającego ma wpływ na czynnościowy wynik leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej. Ich wiek wynosił od 47 do 62 lat, ze średnią 52,5 roku.

Do oceny typu doznanego złamania końca bliższego kości piszczelowej przyjęto klasyfikację Schatzkera [20].

W grupie podstawowej rozpoznano najwięcej złamań typu II, co odnotowano u 11 chorych, czyli u 24,4%, w tym u 8 mężczyzn, co stanowi 17,7% oraz u 3 kobiet, co daje 6,7%. Złamania końca bliższego kości piszczelowej typu VI według klasyfikacji Schatzkera zajmowały drugą, co do liczebności grupę analizowanych złamań. Stwierdzono je u 10 chorych, co stanowi 22,3%, w tym u 7 mężczyzn, czyli u 15,6% oraz u 3 kobiet, czyli u 6,7%. Najmniej natomiast, odnotowano złamań typu V. Rozpoznano je u 3 poszkodowanych, co daje 6,6%, w tym u 2 mężczyzn, czyli u 4,4% oraz u 1 kobiety, co stanowi 2,2%.

Tabela 1. Typy rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej, a płeć (n=45).

Typ złamania wg klasyfikacji Schatzkera	Mężczyźni		Kobiety		Razem	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	4	8,9	2	4,4	6	13,3
II	8	17,7	3	6,7	11	24,4
III	7	15,6	2	4,4	9	20,0
IV	5	11,2	1	2,2	6	13,4
V	2	4,4	1	2,2	3	6,6
VI	7	15,6	3	6,7	10	22,3
Razem	33	73,4	12	26,6	45	100

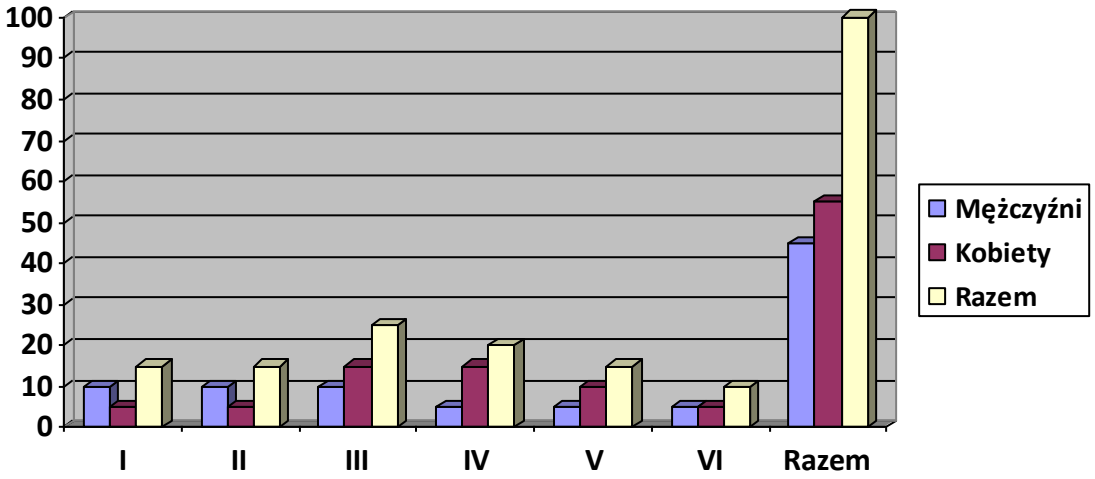


Rycina 20. Typy rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej, a płeć– obraz graficzny analizowanych wskaźników.

W grupie uzupełniającej rozpoznano najwięcej złamań typu III, co odnotowano u 5 chorych, czyli u 25%, w tym u 2 mężczyzn, co daje 10% oraz u 3 kobiet, czyli u 15%. Złamania typu IV rozpoznano u 4 leczonych, czyli u 20%, w tym u 1 mężczyzny, który stanowi 5% oraz u 2 kobiet, czyli u 15%. Najmniej rozpoznano złamań typu VI, które odnotowano u 2 chorych, czyli u 10%, w tym u 1 mężczyzny, co daje 5% oraz u 1 kobiety, co także stanowi 5%

Tabela 2. Typy rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej, a płeć (n=20).

Typ złamania wg klasyfikacji Schatzkera	Mężczyźni		Kobiety		Razem	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	2	10	1	5	3	15
II	2	10	1	5	3	15
III	2	10	3	15	5	25
IV	1	5	3	15	4	20
V	1	5	2	10	3	15
VI	1	5	1	5	2	10
Razem	9	45	11	55	20	100

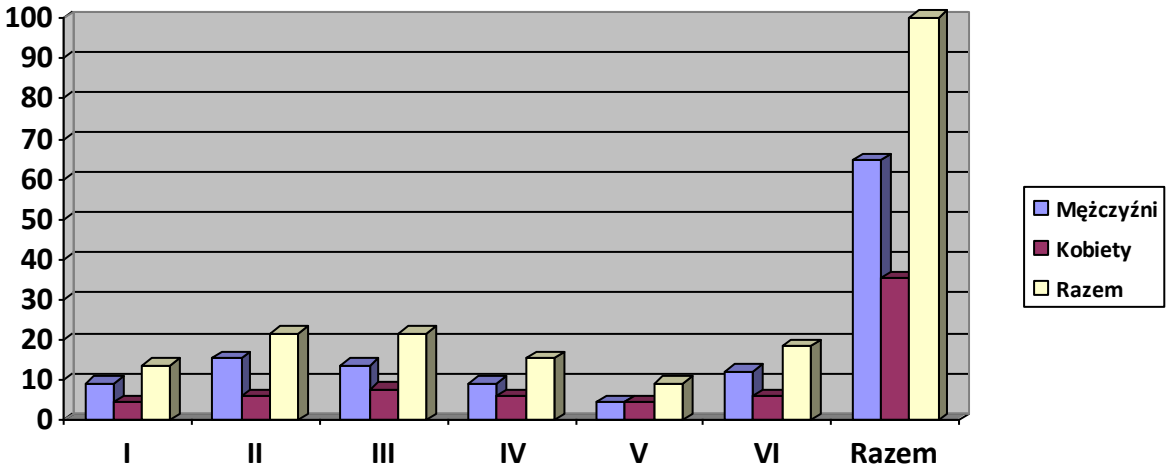


Rycina 21. Typy rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej, a płeć– obraz graficzny analizowanych wskaźników.

Łącznie w obu grupach chorych, w oparciu o klasyfikację Schatzkera, rozpoznano złamania końca bliższego kości piszczelowej typu I u 9 leczonych, co stanowi 13,9%, złamań typu II i III po 14 , czyli po 21,55%, złamań typu IV u 10, co stanowi 15,4%, złamań typu V u 6, czyli u 9,2% oraz złamań typu VI u 12, co daje 18,4%.

Tabela 3. Zestawienie zbiorcze typów rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w analizowanych grupach, a płeć (n=65).

Typ złamania wg klasyfikacji Schatzkera	Mężczyźni		Kobiety		Razem	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	6	9,3	3	4,6	9	13,9
II	10	15,4	4	6,1	14	21,55
III	9	13,8	5	7,8	14	21,55
IV	6	9,3	4	6,1	10	15,4
V	3	4,6	3	4,6	6	9,2
VI	8	12,3	4	6,1	12	18,4
Razem	42	64,7	23	35,3	65	100

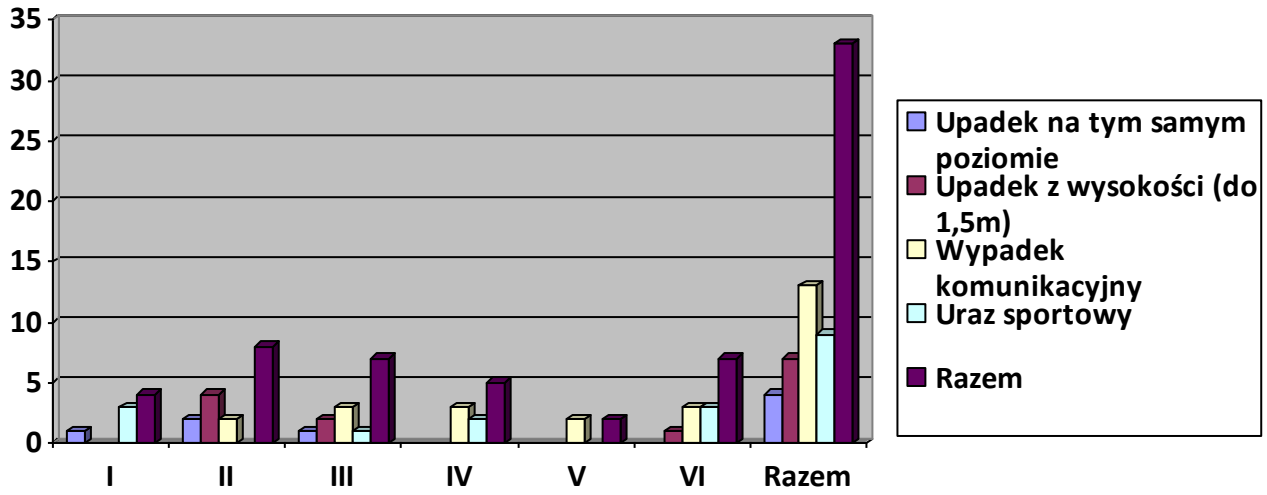


Rycina 22. Zestawienie zbiorcze typów rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w analizowanych grupach, a płeć – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej były różne. U mężczyzn należących do grupy podstawowej dominowały wypadki komunikacyjne, które były przyczyną złamań u 13 z nich, czyli u 28,9%. Najrzadziej natomiast, przyczyną analizowanych złamań były upadki na tym samym poziomie, co odnotowano u 4 z nich, co stanowi 8,9%.

Tabela 4. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej u mężczyzn (n=33).

Przyczyna złamania			Typ złamania												Razem	
			I		II		III		IV		V		VI		liczba	%
Upadek na tym samym poziomie			1		2		1		-		-		-		4	8,9
Upadek z wysokości (do 1,5 m)			-		4		2		-		-		1		7	15,6
Wypadek komunikacyjny			-		2		3		3		2		3		13	28,9
Uraz sportowy			3		-		1		2		-		3		9	20
Razem	liczba	%	4	8,9	8	17,7	7	15,6	5	11,2	2	4,4	7	15,6	33	73,4

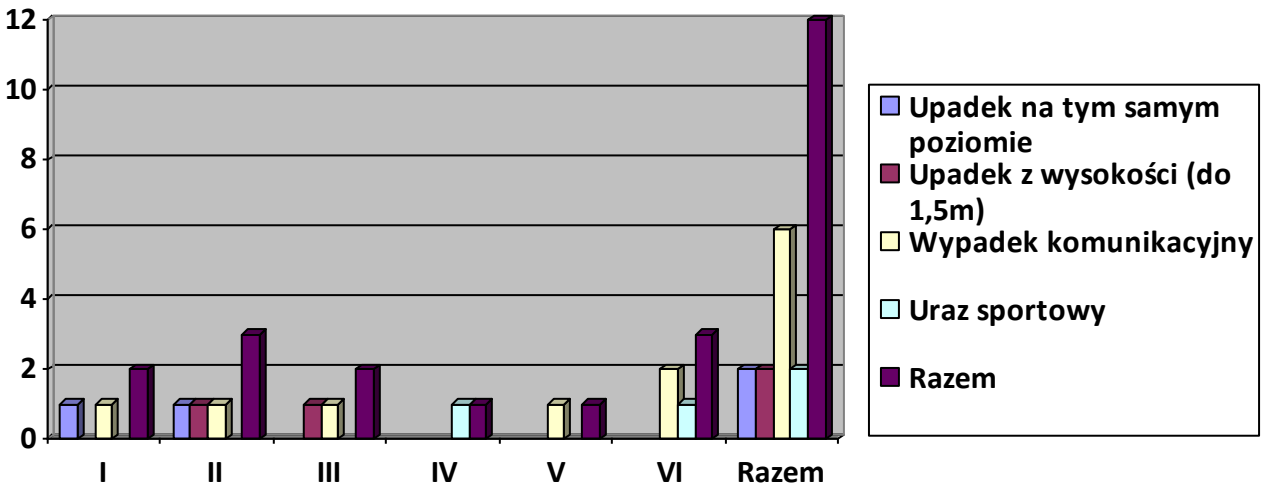


Rycina 23. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej u mężczyzn – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

U kobiet należących do grupy podstawowej badania, najczęstszą przyczyną wywołująca złamania końca bliższego kości piszczelowej były także wypadki komunikacyjne, co odnotowano u 6 z nich, czyli u 13,4%.

Tabela 5. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej u kobiet (n=12).

Przyczyna złamania			Typ złamania												Razem	
			I		II		III		IV		V		VI		liczba	%
Upadek na tym samym poziomie			1		1		-		-		-		-		2	4,4
Upadek z wysokości (do 1,5 m)			-		1		1		-		-		-		2	4,4
Wypadek komunikacyjny			1		1		1		-		1		2		6	13,4
Uraz sportowy			-		-		-		1		-		1		2	4,4
Razem	liczba	%	2	4,4	3	6,7	2	4,4	1	2,2	1	2,2	3	6,7	12	26,6

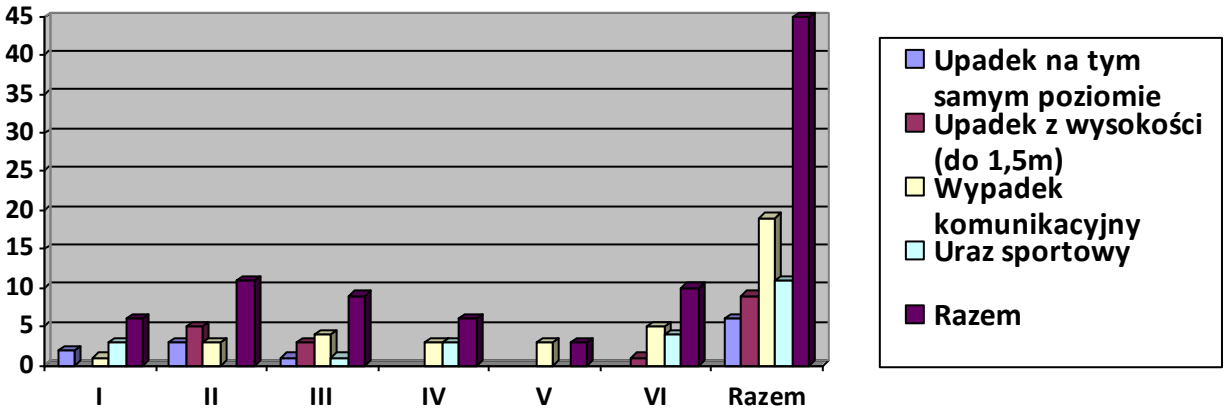


Rycina 24. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej u kobiet – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

Dokonując zestawienia zbiorczego przyczyn analizowanych złamań w grupie podstawowej badania stwierdzono, że najczęstszą z nich były wypadki komunikacyjne, co odnotowano u 19 operowanych, czyli u 42,3%. Najrzadszą natomiast przyczyną tych złamań, był upadek na tym samym poziomie, co miało miejsce u 6 badanych, czyli u 13,3%.

Tabela 6. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej (n=45).

Przyczyna złamania			Typ złamania												Razem	
			I		II		III		IV		V		VI		liczba	%
Upadek na tym samym poziomie			2		3		1		-		-		-		6	13,3
Upadek z wysokości (do 1,5 m)			-		5		3		-		-		1		9	20
Wypadek komunikacyjny			1		3		4		3		3		5		19	42,3
Uraz sportowy			3		-		1		3		-		4		11	24,4
Razem	liczba	%	6	13,3	11	24,5	9	20	6	13,3	3	6,6	10	22,3	45	100

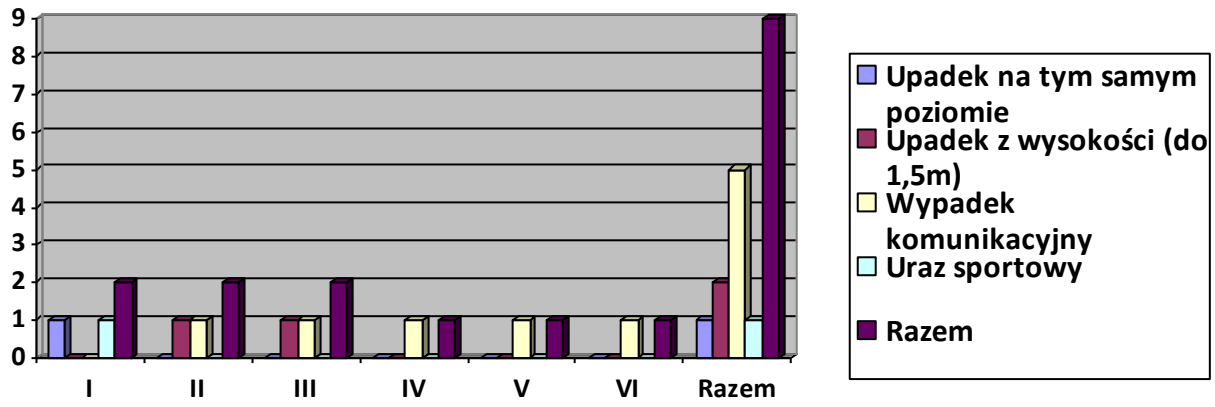


Rycina 25. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

U mężczyzn stanowiących grupę uzupełniającą badania, najczęstszą przyczyną wywołującą analizowane złamania były wypadki komunikacyjne, co stwierdzono u 5 z nich, czyli u 25%. Najrzadziej natomiast, przyczyną złamań końca bliższego kości piszczelowej były upadki na tym samym poziomie oraz urazy sportowe. Odnotowano je u po 1 z badanych mężczyzn, czyli u po 5% dla każdego z nich.

Tabela 7. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej u mężczyzn (n=9).

Przyczyna złamania			Typ złamania												Razem	
			I		II		III		IV		V		VI		liczba	%
Upadek na tym samym poziomie			1		-		-		-		-		-		1	5
Upadek z wysokości (do 1,5 m)			-		1		1		-		-		-		2	10
Wypadek komunikacyjny			-		1		1		1		1		1		5	25
Uraz sportowy			1		-		-		-		-		-		1	5
Razem	liczba	%	2	10	2	10	2	10	1	5	1	5	1	5	9	45

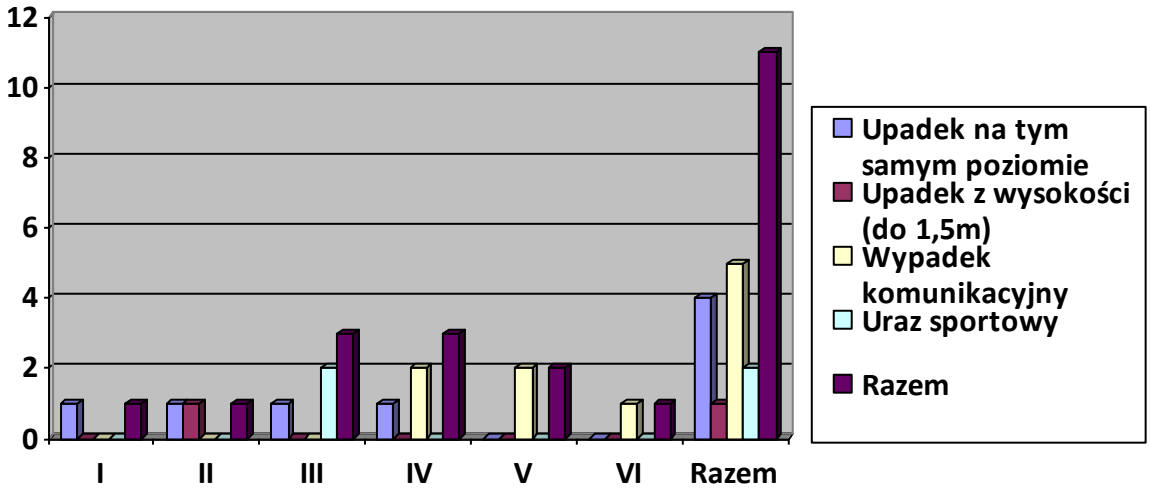


Rycina 26. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej u mężczyzn – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

U kobiet stanowiących grupę uzupełniającą, najczęstszą przyczyną złamań końca bliższego kości piszczelowej były wypadki komunikacyjne, co odnotowano u 5 z nich, czyli u 25%. Najrzadziej złamania te były wywołane upadkiem z wysokości, co stwierdzono u 1 badanej kobiety, która stanowi 5% analizowanej grupy.

Tabela 8. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej u kobiet (n=11).

Przyczyna złamania			Typ złamania												Razem	
			I		II		III		IV		V		VI		liczba	%
Upadek na tym samym poziomie			1		1		1		1		-		-		4	20
Upadek z wysokości (do 1,5 m)			-		1		-		-		-		-		1	5
Wypadek komunikacyjny			-		-		-		2		2		1		5	25
Uraz sportowy			-		-		2		-		-		-		2	10
Razem	liczba	%	1	5	1	5	3	15	3	15	2	10	1	5	11	55

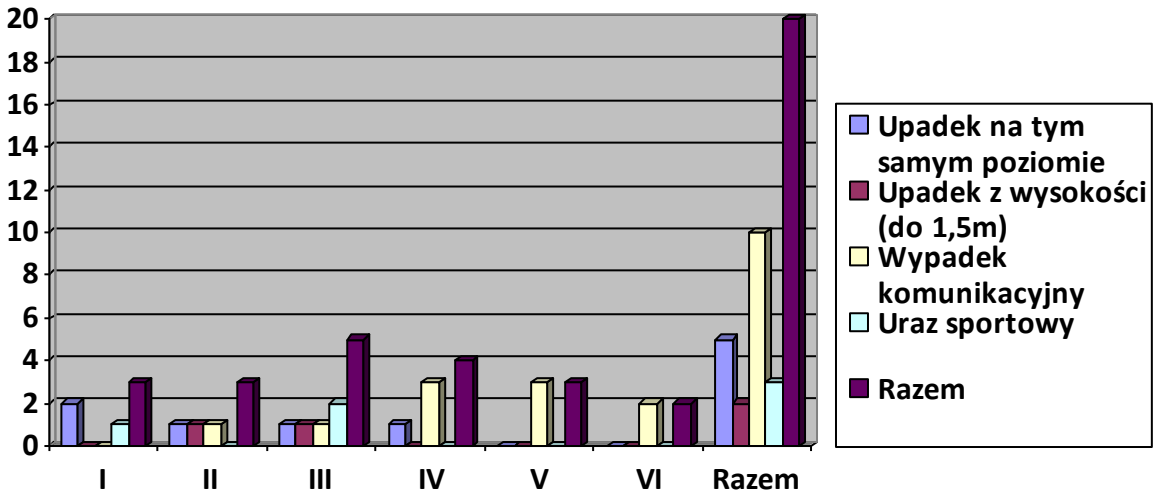


Rycina 27. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej u kobiet – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

Dokonując analizy zbiorczej przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej stwierdzono, że najczęstszymi z nich były wypadki komunikacyjne, co odnotowano u 10 badanych, czyli u 50%. Najrzadziej natomiast, przyczyną analizowanych złamań w grupie uzupełniającej były upadki z wysokości, co miało miejsce u 2 badanych, czyli u 10%.

Tabela 9. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej (n=20).

Przyczyna złamania			Typ złamania												Razem	
			I		II		III		IV		V		VI		liczba	%
Upadek na tym samym poziomie			2		1		1		1		-		-		5	25
Upadek z wysokości (do 1,5 m)			-		1		1		-		-		-		2	10
Wypadek komunikacyjny			-		1		1		3		3		2		10	50
Uraz sportowy			1		-		2		-		-		-		3	15
Razem	liczba	%	3	15	3	15	5	25	4	20	3	15	2	10	20	100

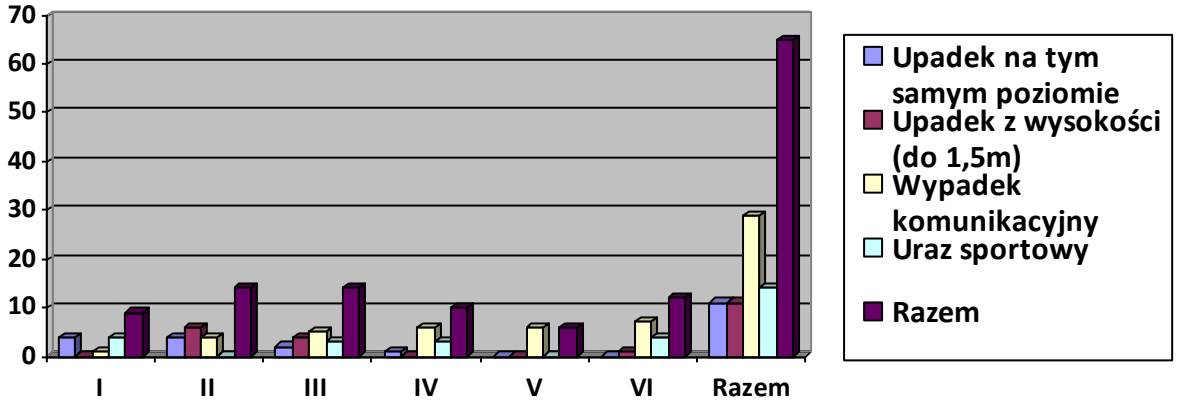


Rycina 28. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

Na podstawie analizy zbiorczej przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w obu grupach chorych włączonych do badania stwierdzono, że najczęstszą przyczyną ich występowania były wypadki komunikacyjne. Odnotowano je u 29 operowanych, czyli u 44,5%. Najrzadziej natomiast, złamania te były powodowane upadkiem na tym samym poziomie i upadkiem z wysokości nie przekraczającej 1,5 m. Stwierdzono to u po 11 badanych, co stanowi po 17% .

Tabela 10. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w analizowanych grupach (n=65).

Przyczyna złamania			Typ złamania												Razem	
			I		II		III		IV		V		VI		liczba	%
Upadek na tym samym poziomie			4		4		2		1		-		-		11	17
Upadek z wysokości (do 1,5 m)			-		6		4		-		-		1		11	17
Wypadek komunikacyjny			1		4		5		6		6		7		29	44,5
Uraz sportowy			4		-		3		3		-		4		14	21,5
Razem	liczba	%	9	13,9	14	21,55	14	21,55	10	22,3	6	9,2	12	18,4	65	100



Rycina 29. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w analizowanych grupach – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

Wszystkich chorych włączonych do badania zakwalifikowano do leczenia operacyjnego, w którym zastosowano otwartą repozycję odłamów kostnych i ich stabilizację śrubami oraz płytami podporowymi. U 4 z nich, czyli u 6,1% zabieg operacyjny poprzedzono artroskopią stawu kolanowego, w tym u 2 mężczyzn i u 2 kobiet. Jeden z operowanych mężczyzn doznał złamania typu II wg klasyfikacji Schatzkera, a drugi złamania typu III. U kobiet natomiast, jedna z nich doznała złamania typu I, a druga złamania typu III. Łącznie metodą artroskopową współoperowano złamania typu I i II u po jednym chorym oraz złamania typu III u 2 z nich.

W leczeniu operacyjnym przedmiotowych złamań wykorzystano także przeszczepy kostne alogeniczne, co miało miejsce u 8 operowanych, czyli u 12,3%. W grupie tej było 2 mężczyzn, czyli 3,1% oraz 6 kobiet, co stanowi 9,2%. U jednego mężczyzny zastosowano przeszczepy kostne ze złamaniem typu I oraz także u jednego ze złamaniem typu III.

U kobiet przeszczepy kostne zastosowano u 2 z nich ze złamaniami typu II, u po jednej ze złamaniami typu III i V oraz u pozostałych 2, które doznały złamania typu VI.

IV. Metodyka badań

Oceny uzyskanych wyników u chorych stanowiących grupę uzupełniającą dokonano po 3 miesiącach od dnia usunięcia materiału zespalającego, a u chorych stanowiących grupę podstawową po 6 miesiącach od dnia wykonania zabiegu operacyjnego.

Do oceny wyników radiologicznych przyjęto klasyfikację Rasmussena [39], a wyników czynnościowych skalę HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [40]. Występujące powikłania rejestrowano w okresie pobytu chorego w klinice oraz w dniu badania kontrolnego stanowiącego podstawę do oceny końcowej prowadzonego leczenia tzn. po 3 miesiącach od dnia usunięcia materiału zespalającego, a u chorych stanowiących grupę podstawową po 6 miesiącach od dnia wykonania zabiegu operacyjnego.

Skala Rasmussena [39] dokonuje oceny radiologicznej zrostu kostnego oraz zniekształceń nasady i przynasady kości piszczelowej.

Tabela 11. Kryteria skali Rasmussena [39].

Analizowane wskaźniki	Zakresy punktowe
Obniżenie powierzchni stawowej końca bliższego kości piszczelowej	
Brak obniżenia plateau kości piszczelowej	4
Obniżenie plateau kości piszczelowej mniej niż 2 mm	3
Obniżenie plateau kości piszczelowej od 3 do 4 mm	3
Obniżenie plateau kości piszczelowej powyżej 4 mm	1
Zaburzenia osi długiej kości piszczelowej na szpotawość lub koślawość	
Brak zaburzeń osi długiej kości piszczelowej	4
Zaburzenia osi długiej kości piszczelowej mniejsze od 5^{o}	3
Zaburzenia osi długiej kości piszczelowej od 6 do 10^{o}	2
Zaburzenia osi długiej kości piszczelowej powyżej 10^{o}	1
Obniżenie jednego z kłykci kości piszczelowej	
Brak obniżenia jednego z kłykci kości piszczelowej	4
Obniżenie jednego z kłykci kości piszczelowej mniejsze od 5 mm	3
Obniżenie jednego z kłykci kości piszczelowej od 6 do 10 mm	2
Obniżenie jednego z kłykci kości piszczelowej powyżej 10 mm	1
Zmiany zwyrodnieniowe stawu kolanowego	
Bez objawów radiologicznych zmian zwyrodnieniowych	4
Zmiany zwyrodnieniowe nieznacznego stopnia	2
Zmiany zwyrodnieniowe znacznego stopnia	0

Tabela 12. Zakresy punktowe wyników skali Rasmussena [39].

Wynik	Zakresy punktowe
Bardzo dobry	Od 15 do 16 punktów
Dobry	Od 13 do 14 punktów
Dostateczny	Od 10 do 12 punktów
Zły	Poniżej 10 punktów

Modyfikacja skali HSS według Golca i Nowaka [40] polega na uściśleniu badania siły mięśnia czworogłowego uda z wykorzystaniem skali Lovetta oraz zakresu stopni badanego przykurczu zgięciowego. Od uzyskanego wyniku należy odjąć 1 punkt za używanie laski, 2 punkty za używanie jednej kuli łokciowej, 3 punkty za używanie dwóch kul łokciowych lub pachowych. Gdy różnica biernego i czynnego wyprostu wynosi 5^o należy odjąć od uzyskanego wyniku 2 punkty. Gdy różnica ta wynosi 10^o należy odjąć 3 punkty, a powyżej 15^o punktów 5.

Tabela 13. Punktowa skala oceny wydolności stawu kolanowego HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [40].

<table>
<tr><td colspan="3">Analizowane wskaźniki – wartości punktowe (pkt.)</td></tr>
<tr><td>Bolesność
[maksymalnie 30 pkt.]</td><td>Czynność
[maksymalnie 22 pkt.]</td><td>Zakres ruchomości
[maksymalnie 18 pkt.]</td></tr>
<tr><td>Całkowita bezbolesność: 30 pkt.</td><td>Chód i stanie bez ograniczeń: 22 pkt.</td><td rowspan="9">Za każde 8^0 po 1 pkt.</td></tr>
<tr><td>Bolesność w czasie chodu: 15 pkt.</td><td>Zasięg chodu od 500 do 1000 metrów lub stanie możliwe powyżej 30 minut: 10 pkt.</td></tr>
<tr><td>Łagodna bolesność w czasie chodu: 10 pkt.</td><td>Zasięg chodu od 100 do 500 metrów lub stanie możliwe do 30 minut: 8 pkt.</td></tr>
<tr><td>Umiarkowana bolesność w czasie chodu: 5 pkt.</td><td>Zasięg chodu poniżej 100 metrów: 4 pkt.</td></tr>
<tr><td>Silna bolesność w czasie chodu: 0 punktów</td><td>Bez zdolności chodu: 0 punktów</td></tr>
<tr><td>Bezbolesność w spoczynku: 15 pkt.</td><td>Wchodzenie po schodach: 5 pkt.</td></tr>
<tr><td>Łagodna bolesność w spoczynku: 10 pkt.</td><td>Wchodzenie po schodach z podparciem: 2 kt.</td></tr>
<tr><td>Umiarkowana bolesność w spoczynku: 5 pkt.</td><td>Wstawanie z krzesła: 5 pkt.</td></tr>
<tr><td>Silna bolesność w spoczynku: 0 pkt.</td><td>Wstawanie z krzesła z podparciem: 2 pkt.</td></tr>
<tr><td>Siła mięśnia czworogłowego uda
[maksymalnie 10 pkt.]</td><td>Przykurcz zgięciowy
[maksymalnie 10 pkt.]</td><td>Stabilność stawu
[maksymalnie 10 pkt.]</td></tr>
<tr><td>Bardzo dobra: od 4 do 5^o w skali Lovetta</td><td>Bez przykurczu: 10 pkt.</td><td>Stabilny: 10 pkt.</td></tr>
<tr><td>Dobra: 3^o w skali Lovetta</td><td>Przykurcz poniżej 5^o: 8 pkt.</td><td>Niestabilność do 5^o: 8 pkt.</td></tr>
<tr><td>Dostateczna: 2^o w skali Lovetta</td><td>Przykurcz od 5 do 10^o: 5 pkt.</td><td>Niestabilność od 6 do 15^o: 5 pkt.</td></tr>
<tr><td>Zła: poniżej 2^o w skali Lovetta</td><td>Przykurcz powyżej 11^o: 0 pkt.</td><td>Niestabilność powyżej 16^o: 0 pkt.</td></tr>
</table>

Tabela 14. Zakresy punktowe wyników w oparciu o skalę HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [40].

Wynik	Zakres punktowy
Bardzo dobry	Powyżej 85 punktów
Dobry	Od 84 do 70 punktów
Dostateczny	Od 69 do 60 punktów
Niedostateczny	Poniżej 60 punktów

IV.1. Metodyka analizy statystycznej

Uzyskane wyniki poddano także analizie statystycznej opartej na następujących testach:

1. Charakterystyce zmiennych przez podanie wartości średniej arytmetycznej, minimalnej, maksymalnej, mediany i odchylenia standardowego,
2. Ocenie wariancji weryfikującej różnice wartości średnich pomiędzy grupami badanych zmiennych,
3. Określenie zależności między badanymi wskaźnikami w oparciu o test χ^2,
4. W sytuacjach gdy nie były spełnione warunki normalności rozkładu zmiennych zastosowano testy nieparametryczne Manna-Whitney'a i Wilcoxona.

Obliczenia statystyczne przeprowadzono z użyciem programu Statistica

V. Wyniki

V.1. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS

V.1.a. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS

W grupie podstawowej u mężczyzn, którzy doznali złamania końca bliższego kości piszczelowej typu I wg klasyfikacji Schatzkera, w oparciu o zmodyfikowaną klasyfikację HSS, wyniki bardzo dobre odnotowano u 2 operowanych, czyli u 2,2%, wynik dobry u 1 z nich, co stanowi 1,1% oraz wynik dostateczny także u jednego operowanego, co daje również 1,1%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 92 punkty, dla wyniku dobrego 82, a dla wyniku dostatecznego 63 punkty.

Analizując złamania typu II wyniki bardzo dobre odnotowano u 2 operowanych, co stanowi 4,4%, wyniki dobre także u 2 z nich, czyli u 4,4%, wyniki dostateczne u 3, czyli u 6,6%, a wyniki złe u 1 operowanego, który stanowi 2,2%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 88 punktów, dla wyników dobrych 76, dla wyników dostatecznych 63, a dla wyniku złego 58 punktów.

U badanych mężczyzn z grupy podstawowej, którzy doznali złamania typu III, wyniki bardzo dobre stwierdzono u 1 z nich, czyli u 2,2%, wyniki dobre u 2, co daje 4,4%, wyniki dostateczne u 3, czyli u 6,6%, a wyniki złe u 1, co daje 2,2%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 87 punktów, dla wyników dobrych 74, dla wyników dostatecznych 64, a dla wyniku złego 57 punktów.

W złamaniach typu IV w analizowanej grupie mężczyzn, rozpoznano wyniki bardzo dobre u 1 z nich, co stanowi 2,2%, wyniki dobre także u 1, wyniki dostateczne u 2, czyli u 4,4%, a wyniki złe u 1, czyli u 2,2%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 87 punktów, dla wyników dobrych 73, dla wyników dostatecznych 63, a dla wyniku złego 56 punktów.

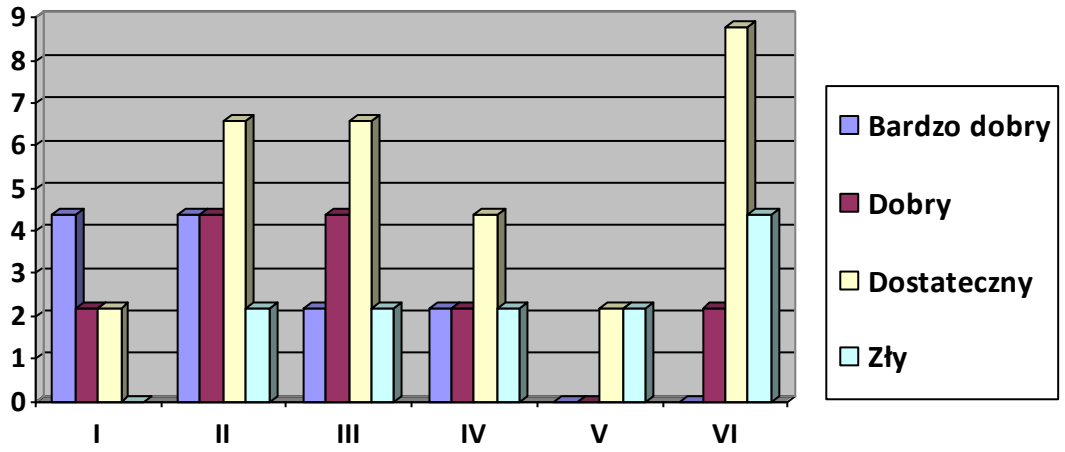
W prezentowanej grupie mężczyzn, którzy doznali złamania typu V, odnotowano wyniki dostateczne i złe u po jednym z nich, co stanowi po 2,2% dla każdego. Wartość punktowa dla wyniku dostatecznego wyniosła 63 punkty, a dla wyniku złego 55.

U mężczyzn z grupy podstawowej, którzy doznali złamania typu VI, stwierdzono wyniki dobre u 1 z nich, czyli u 2,2%, wyniki dobre u 4 z nich, co daje 8,8% oraz wyniki złe u pozostałych dwóch, czyli u 4,4%.

Średnie wartości punktowe dla wyników dobrych wynosiły 70 punktów, dla wyników dostatecznych 63, a dla wyników złych 54 punkty.

Tabela 15. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=33).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg zmodyfikowanej skali HSS							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	2	4,4	1	2,2	1	2,2	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	92		82		63		-	
II	2	4,4	2	4,4	3	6,6	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	88		76		63		58	
III	1	2,2	2	4,4	3	6,6	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	87		74		64		57	
IV	1	2,2	1	2,2	2	4,4	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	87		73		63		56	
V	-	-	-	-	1	2,2	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		63		55	
VI	-	-	1	2,2	4	8,8	2	4,4
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		70		63		54	



Rycina 30. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.1.b. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS

W grupie podstawowej u kobiet, które doznały złamania końca bliższego kości piszczelowej typu I wg klasyfikacji Schatzkera, w oparciu o zmodyfikowaną klasyfikację HSS, odnotowano wyniki bardzo dobre i dostateczne u po 1 z nich, czyli u po 2,2% dla każdej. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wyniosła 87 punktów, a dla wyniku dostatecznego 63.

U kobiet z grupy podstawowej, które doznały złamania typu II, odnotowano wyniki bardzo dobre u 1 z nich, czyli u 2,2%, wyniki dobre także u 1 oraz wynik zły również u 1 operowanej, czyli u po 2,2% dla każdej. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 85 punktów, dla wyniku dobrego 72, a dla wyniku dostatecznego 64.

W analizowanej grupie kobiet, które uległy złamaniu typu III, stwierdzono wynik dobry u jednej z nich, czyli u 2,2% oraz wynik dostateczny także u jednej. Wartość punktowa dla wyniku dobrego wynosiła 72 punkty, a dla wyniku dostatecznego 63.

U kobiety stanowiącej grupę podstawową badania, która przebyła złamanie typu IV, odnotowano wynik zły, co stanowi 2,2%. Wartość punktowa dla tego wyniku wynosiła 57 punktów.

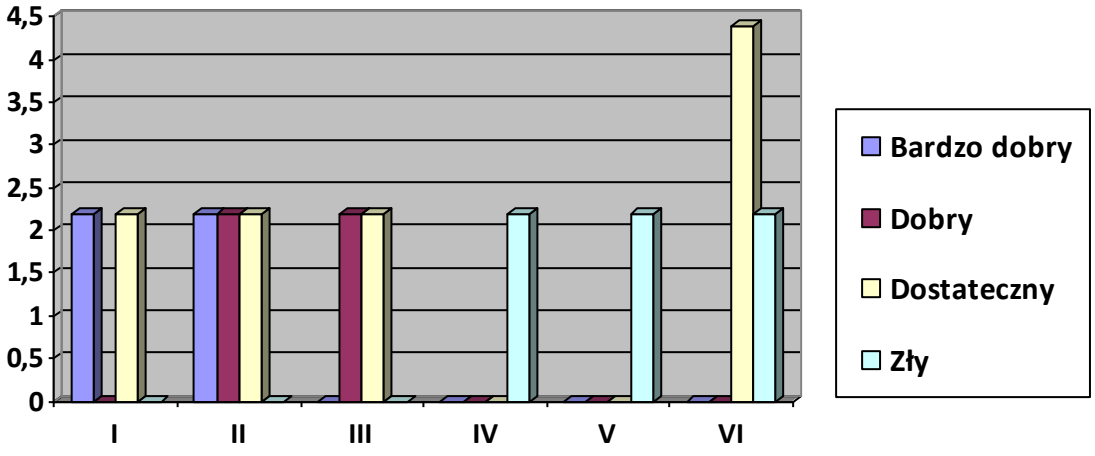
Również u kobiety z analizowanej grupy podstawowej, która doznała złamania końca bliższego kości piszczelowej typu V wg klasyfikacji Schatzkera, stwierdzono wynik zły, co daje 2,2%, a jego wartość punktowa wynosiła 57 punktów.

U kobiet z grupy podstawowej badania, które przebyły złamania typu VI, odnotowano wyniki dostateczne u 2 z nich, czyli u 4,4% oraz wynik zły u jednej z nich, co daje 2,2%.

Średnie wartości punktowe dla wyników dostatecznych wynosiły 62 punkty, a dla wyniku złego 53.

Tabela 16. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=12).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg zmodyfikowanej skali HSS							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	1	2,2	-	-	1	2,2	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	87		-		63		-	
II	1	2,2	1	2,2	1	2,2	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	85		72		64		-	
III	-	-	1	2,2	1	2,2	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	-		72		63		-	
IV	-	-	-	-	-	-	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	-		-		-		57	
V	-	-	-	-	-	-	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		-		57	
VI	-	-	-	-	2	4,4	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		-		62		53	



Rycina 31. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.1.c. **Zestawienie zbiorcze** ***wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS***

Dokonując analizy zbiorczej uzyskanych wyników w grupie podstawowej badania w złamaniach typu I wg klasyfikacji Schatzkera, wyniki bardzo dobre odnotowano u 3 chorych, co stanowi 6,6%, wyniki dobre u jednego z nich, czyli u 2,2% oraz wyniki dostateczne u 2, co daje 4,4%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 89 punktów, dla wyników dobrych 82, a dla wyników dostatecznych 63.

W załamaniach typu II uzyskano wyniki bardzo dobre u 3 operowanych, czyli u 6,6%, wyniki dobre także u 3, wyniki dostateczne u 4 z nich, co stanowi 8,8% oraz wynik zły u jednego, co daje 2,2%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 86 punktów, dla wyników dobrych 74, dla wyników dostatecznych 63, a dla wyniku złego 58 punktów.

W złamaniach typu III uzyskano wynik bardzo dobry u 1 operowanego, czyli u 2,2%, wyniki dobre u 3, co stanowi 6,6%, wyniki dostateczne u 4, czyli u 8,8% oraz wynik zły u jednego badanego, który stanowi 2,2%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 87 punktów, dla wyników dobrych 73, dla wyników dostatecznych 63, a dla wyniku złego 58 punktów.

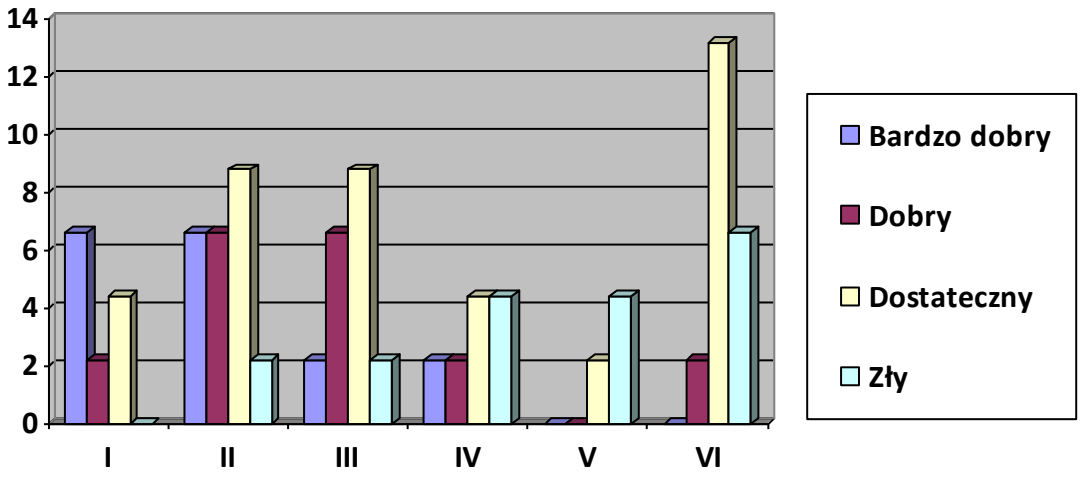
U chorych, którzy doznali złamania typu IV, odnotowano wyniki bardzo dobre u jednego z nich, czyli u 2,2%, wynik dobry także u jednego, a wyniki dostateczne i złe u po 2 chorych, czyli u po 4,4% dla każdego. Średnie wartości punktowe dla wyniku bardzo dobrego wynosiły 87 punktów, dla wyników dobrych 73, dla dostatecznych 63, a dla wyniku złego 56 punktów.

W grupie chorych, którzy przebyli złamanie typu V, odnotowano wynik dostateczny u jednego z nich, czyli u 2,2% oraz wyniki złe u 2 operowanych, którzy stanowią 4,4%. Wartość punktowa dla wyniku dostatecznego wyniosła 63 punkty, a dla wyników złych 53.

U chorych z grupy podstawowej badania, którzy doznali złamania typu VI, odnotowano wyniki dobre u 1 z nich, czyli u 2,2%, wyniki dostateczne u 6, co stanowi 13,2% oraz wyniki złe u pozostałych 3, czyli u 6,6%. Wartość punktowa dla wyniku dobrego wynosiła 70 punktów, dla wyników dostatecznych 63, a dla wyników złych 53.

Tabela 17. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=45).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg zmodyfikowanej skali HSS							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	3	6,6	1	2,2	2	4,4	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	89		82		63		-	
II	3	6,6	3	6,6	4	8,8	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	86		74		63		58	
III	1	2,2	3	6,6	4	8,8	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	87		73		63		57	
IV	1	2,2	1	2,2	2	4,4	2	4,4
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	87		73		63		56	
V	-	-	-	-	1	2,2	2	4,4
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		63		55	
VI	-	-	1	2,2	6	13,2	3	6,6
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		70		63		53	



Rycina 32. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.1.d. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS

U mężczyzn stanowiących grupę uzupełniającą badania, którzy doznali złamania typu I, odnotowano wynik bardzo dobry i dobry i po jednym z nich, co stanowi po 5% dla każdego.

Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 87 punktów, a dla wyniku dobrego 78.

W złamaniach typu II w analizowanej grupie odnotowano także wynik bardzo dobry i dobry u po jednym z chorych, czyli u po 5% dla każdego z nich. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 87 punktów, a dla wyniku dobrego 79.

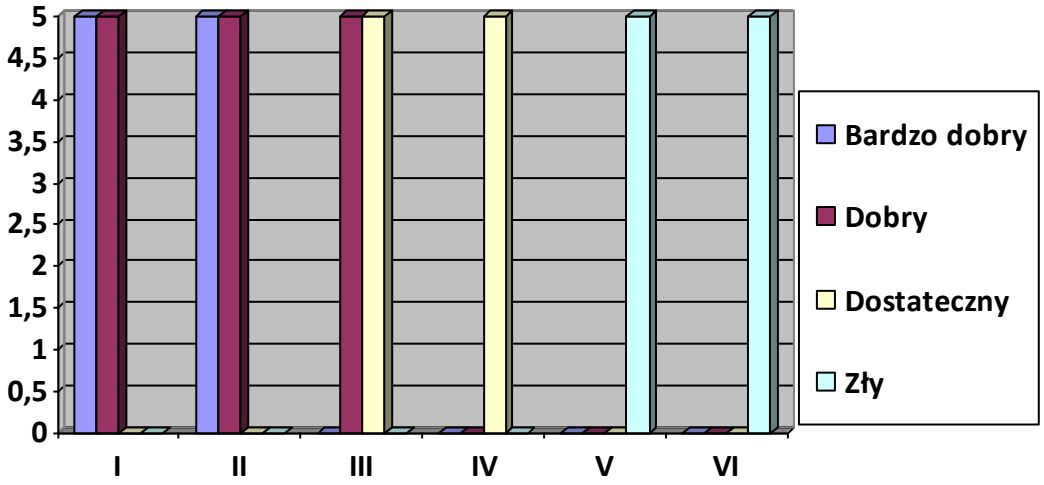
W złamaniach typu III uzyskano wynik dobry u jednego operowanego, czyli u 5% oraz wynik dostateczny także u jednego. Wartość punktowa dla wyniku dobrego wyniosła 74 punkty, a dla wyniku dostatecznego 65.

W złamaniach typu IV uzyskano wynik dostateczny u 1 operowanego mężczyzny, co stanowi 5%. Jego wartość punktowa wynosiła 64 punkty. W złamaniach typu V odnotowano wynik zły u jednego chorego, co stanowi 5%. Jego wartość punktowa wynosiła 56 punktów.

Podobnie w złamaniach typu VI odnotowano także wynik zły u jednego operowanego mężczyzny, czyli u 5% z wartością punktową 54 punktów.

Tabela 18. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=9).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg zmodyfikowanej skali HSS							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	1	5	1	5	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	87		78		-		-	
II	1	5	1	5	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	87		79		-		-	
III	-	-	1	5	1	5	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	-		74		65		-	
IV	-	-	-	-	1	5	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	-		-		64		-	
V	-	-	-	-	-	-	1	5
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		-		56	
VI	-	-	-	-	-	-	1	5
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		-		-		54	



Rycina 33. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.1.e. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS

U kobiet wchodzących w skład grupy uzupełniającej, które doznały złamania typu I odnotowano wynik dobry u jednej z nich, czyli u 5% z wartością 81 punktów.

W złamaniach typu II uzyskano także wynik dobry u jednej z operowanych kobiet, czyli u 5% z wartością 80 punktów.

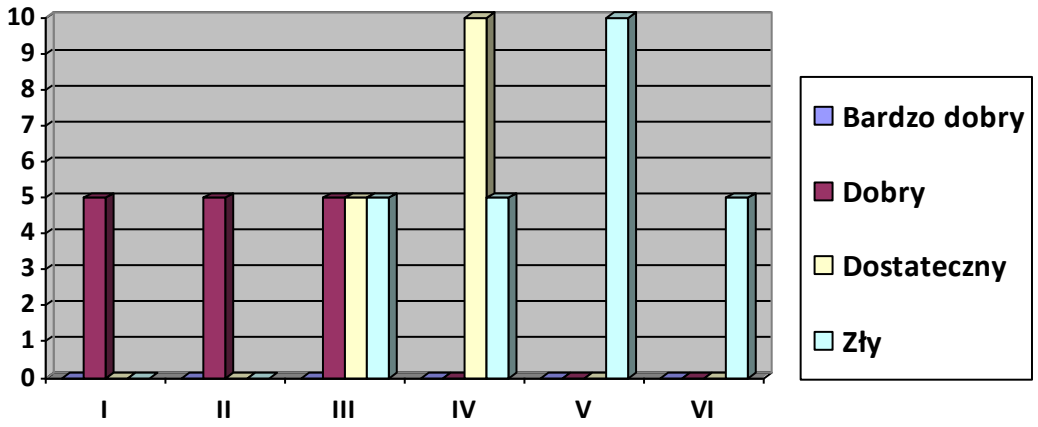
W złamaniach typu III uzyskano wyniki dobre u 1 operowanej kobiety, czyli u 5% z wartością 80 punktów, wynik dostateczny również u jednej z wartością 64 punktów oraz wynik zły także u jednej operowanej z wartością 56 punktów.

W złamaniach typu IV uzyskano wyniki dostateczne u 2 kobiet, czyli u 10% ze średnia wartością punktową 64 punktów oraz wynik zły u 1, czyli u 5% o wartości 56 punktów.

W złamaniach typu VI w analizowanej grupie uzyskano jedynie wynik zły u jednej z badanych kobiet, co stanowi 5%. Jego wartość punktowa wynosiła 52 punkty.

Tabela 19. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=11).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg zmodyfikowanej skali HSS							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	-	-	1	5	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	-		81		-		-	
II	-	-	1	5	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	-		80		-		-	
III	-	-	1	5	1	5	1	5
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	-		80		64		56	
IV	-	-	-	-	2	10	1	5
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	-		-		64		56	
V	-	-	-	-	-	-	2	10
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		-		56	
VI	-	-	-	-	-	-	1	5
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		-		-		52	



Rycina 34. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.1.f. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS

Dokonując analizy zbiorczej uzyskanych wyników w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS w grupie uzupełniającej, w złamaniach typu I odnotowano wyniki bardzo dobre u 1 operowanego, czyli u 5% z wartością 87 punktów oraz wyniki dobre u pozostałych 2, co stanowi 10% o średniej wartości 79 punków.

W złamaniach typu II uzyskano także wynik bardzo dobry u jednego chorego z wartością 87 punktów oraz wyniki dobre u 2, czyli u 10% ze średnia wartością 80 punktów.

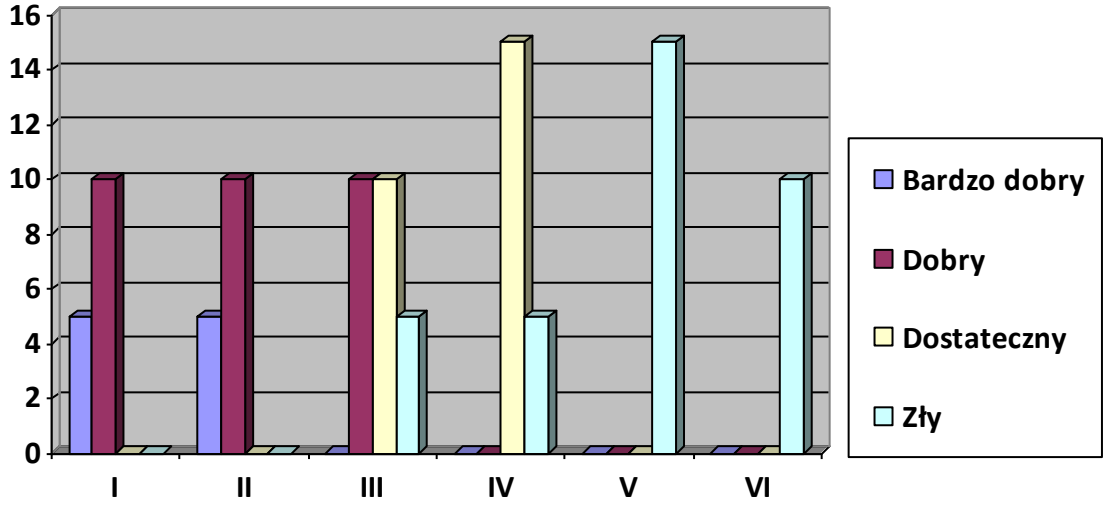
W złamaniach typu III odnotowano wyniki dobre u 2 operowanych z grupy uzupełniającej, co stanowi 10%, wyniki dostateczne także u 2 oraz wynik zły u jednego, czyli u 5%. Średnie wartości punktowe dla wyników dobrych wynosiły 76 punktów, dla wyników dostatecznych 64, a dla wyniku złego 56. W złamaniach typu IV uzyskano wyniki dostateczne u 3 operowanych, czyli u 15% z wartością średnią 64 punktów oraz wynik zły u jednego chorego, czyli u 5% z wartością 56 punktów.

W analizowanej grupie chorych, którzy doznali złamania typu V, odnotowano jedynie wyniki złe, co miało miejsce u 3 z nich, czyli u 15%. Wartość średnia tych wyników wynosiła 56 punktów.

Podobnie wyniki złe uzyskano u chorych, którzy przebyli złamania typu VI wg klasyfikacji Schatzkera, co miało miejsce u 2 z nich, czyli u 10%. Średnia wartość punktowa natomiast, wynosiła 53 punkty.

Tabela 20. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=20).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg zmodyfikowanej skali HSS							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	1	5	2	10	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	87		79		-		-	
II	1	5	2	10	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	87		80		-		-	
III	-	-	2	10	2	10	1	5
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	-		76		64		56	
IV	-	-	-	-	3	15	1	5
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	-		-		64		56	
V	-	-	-	-	-	-	3	15
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		-		56	
VI	-	-	-	-	-	-	2	10
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		-		-		53	



Rycina 35. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w parciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.1.g. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS

Dokonując zbiorczej analizy uzyskanych wyników w obu grupach w oparciu o zmodyfikowaną klasyfikację HSS, w złamaniach typu I uzyskano wyniki bardzo dobre u 4 operowanych, co stanowi 6,2%, wyniki dobre u 3, czyli u 4,7% oraz wyniki dostateczne u 2, czyli u 3,1%. Wartości średnie dla wyników bardzo dobrych wynosiły 88 punktów, dla wyników dobrych 81, a dla wyników dostatecznych 63.

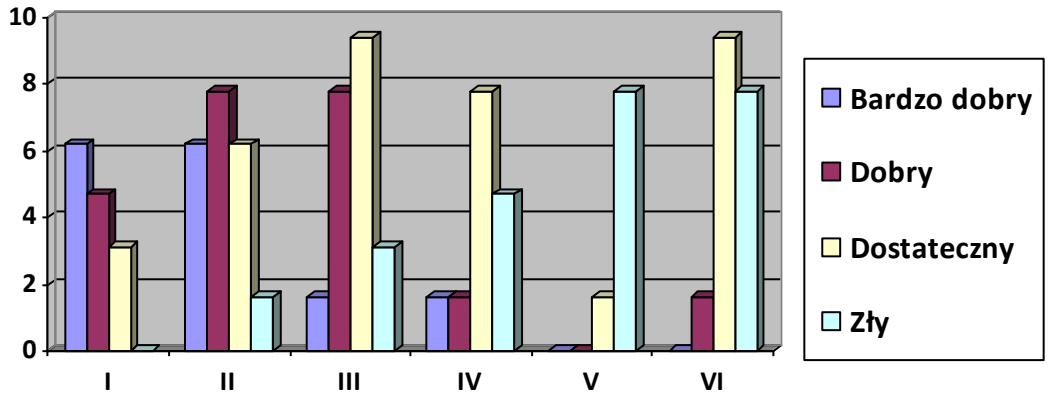
W złamaniach typu II wyniki bardzo dobre uzyskano u 4 operowanych, czyli u 6,2%, wyniki dobre u 5 z nich, co stanowi 7,8%, wyniki dostateczne u 4, czyli u 6,2% oraz wynik zły u jednego, co daje 1,6%. Wartości średnie dla wyników bardzo dobrych wynosiły 86 punktów, dla wyników dobrych 76, dla wyników dostatecznych 63 punkty, a dla wyników złych 58.

W złamaniach typu III uzyskano wynik bardzo dobry u jednego operowanego, czyli u 1,6% z wartością 87 punktów, wyniki dobre u 5, co daje 7,8% z wartością średnią 74 punktów, wyniki dostateczne u 6, czyli u 9,4% o wartości średniej 63 punktów oraz wyniki złe u pozostałych dwóch, co stanowi 3,1% z wartością średnią 55 punktów.

W złamaniach typu IV wyniki bardzo dobre odnotowano u jednego operowanego, czyli u 1,6% z wartością 87 punktów, wyniki dobre także u jednego z wartością 73 punktów, wyniki dostateczne u 5, co daje 7,8% z wartością 63 punktów oraz wyniki złe u 3, czyli u 4,7% o wartości średniej 55 punktów. W złamaniach typu V odnotowano jedynie wyniki złe, co miało miejsce u 5 operowanych, czyli u 7,8% z wartością średnią 55 punktów. W złamaniach typu VI odnotowano wyniki dobre u jednego z operowanych, czyli u 1,6% z wartością 70 punktów, wyniki dostateczne u 6 badanych, co stanowi 9,4% z wartością średnią 63 punktów oraz wyniki złe u 5 włączonych do badania chorych, co daje 7,8% z wartością średnią 53 punktów.

Tabela 21. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=65).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg zmodyfikowanej skali HSS							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	4	6,2	3	4,7	2	3,1	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	88		81		63		-	
II	4	6,2	5	7,8	4	6,2	1	1,6
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	86		76		63		58	
III	1	1,6	5	7,8	6	9,4	2	3,1
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	87		74		63		55	
IV	1	1,6	1	1,6	5	7,8	3	4,7
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	87		73		63		55	
V	-	-	-	-	1	1,6	5	7,8
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		63		55	
VI	-	-	1	1,6	6	9,4	5	7,8
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		70		63		53	



Rycina 36. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

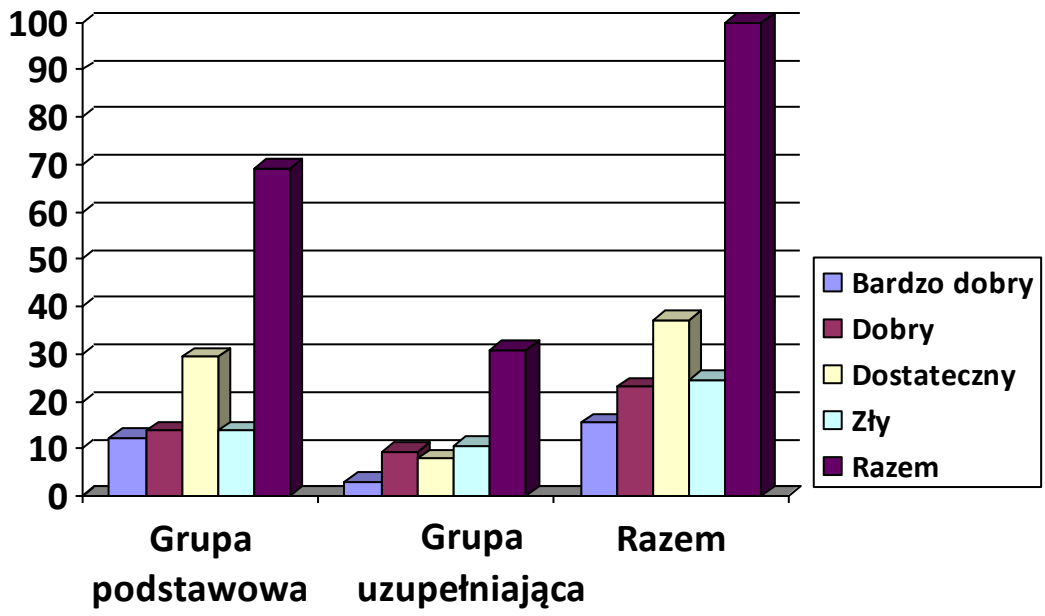
V.1.h. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS

Dokonując zestawienia uzyskanych wyników leczenia w obu grupach w oparciu o zmodyfikowaną klasyfikację HSS, najwięcej odnotowano wyników dostatecznych, co miało miejsce u 24 operowanych, czyli u 37,1%. Najmniej natomiast, było wyników bardzo dobrych, które stwierdzono u 10 badanych, którzy stanowią 15,4%.

Wyniki czynnościowo najbardziej korzystne tzn. wyniki bardzo dobre i dobre odnotowano łącznie u 25 operowanych, co stanowi 38,4%.

Tabela 22. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=65).

Wynik	Grupa podstawowa		Grupa uzupełniająca		Razem	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
Bardzo dobry	8	12,3	2	3,1	10	15,4
Dobry	9	13,8	6	9,2	15	23
Dostateczny	19	29,3	5	7,8	24	37,1
Zły	9	13,8	7	10,7	16	24,5
Razem	45	69,2	20	30,8	65	100



Rycina 37. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników

V.2. Wyniki uzyskane w oparciu o skalę Rasmussena

V.2.a. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena

Dokonując oceny wyników leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej w oparciu o skalę Rasmussena w grupie podstawowej u mężczyzn, w złamaniach typu I wg klasyfikacji Schatzkera uzyskano wyniki bardzo dobre u 2 operowanych, czyli u 4,4% oraz wyniki dobre u także u 2, co stanowi 4,4%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, a dla wyników dobrych 13.

W złamaniach typu II odnotowano wyniki bardzo dobre u 3 chorych, czyli u 6,6% z wartością 15 punktów, wyniki dobre u 4, co stanowi 8,8% z wartością 13 punktów oraz wynik dostateczny u pozostałego jednego, co daje 2,2%. Jego wartość wynosiła 11 punktów.

W złamaniach typu III w analizowanej grupie chorych uzyskano wyniki bardzo dobre u 2 operowanych mężczyzny, czyli u 4,4%, wyniki dostateczne także u 2 oraz wyniki dostateczne u pozostałych 3, co stanowi 6,6%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyników dostatecznych 10.

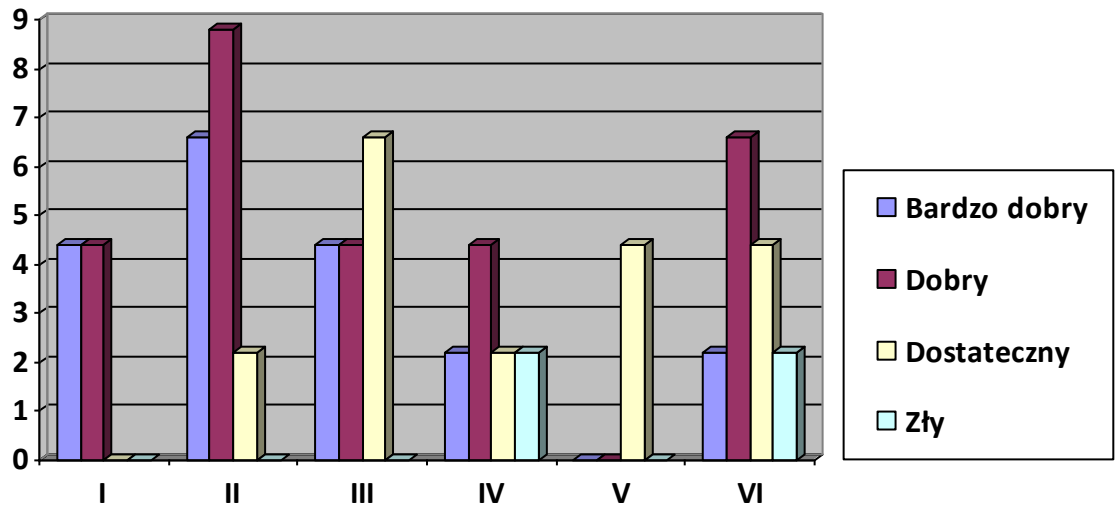
W złamaniach typu IV uzyskano wynik bardzo dobry u 1 operowanego mężczyzny z analizowanej grupy chorych, czyli u 2,2%, wyniki dobre u 2, czyli u 4,4% oraz wyniki dostateczny i zły u po jednym z nich, co stanowi po 2,2% dla każdego. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, dla wyniku dostatecznego 10, a dla wyniku złego 7 punktów.

W złamaniach typu V stwierdzono jedynie wyniki dostateczne, co miało miejsce u 2 badanych, czyli u 4,4% z wartością 10 punktów.

W złamaniach typu VI odnotowano wynik bardzo dobry u 1 chorego, czyli u 2,2%, wyniki dobre u 3, co stanowi 6,6%, wyniki dostateczne u 2, co daje 4,4% oraz wynik zły u 1, czyli u 2,2%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, dla wyników dostatecznych 10, a dla wyniku złego 7 punktów.

Tabela 23. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=33).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg skali Rasmussena							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	2	4,4	2	4,4	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	15		13		-		-	
II	3	6,6	4	8,8	1	2,2	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	15		13		11		-	
III	2	4,4	2	4,4	3	6,6	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	15		13		10		-	
IV	1	2,2	2	4,4	1	2,2	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	15		13		10		7	
V	-	-	-	-	2	4,4	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		10		-	
VI	1	2,2	3	6,6	2	4,4	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	15		13		10		7	



Rycina 38. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.2.b. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena

W grupie podstawowej u kobiet, w złamaniach typu I uzyskano wyniki bardzo dobre, co odnotowano u 2 z nich, czyli u 4,4%. Wartość punktowa tego pomiaru wynosiła 15 punktów.

W złamaniach typu II zanotowano wynik bardzo dobry u 1 badanej kobiety, czyli u 2,2% z wartością pomiaru 15 punktów oraz wyniki dobre u pozostałych dwóch, czyli u 4,4% z wartością 13 punktów.

W złamaniach typu III uzyskano wynik dobry u jednej badanej kobiety, czyli u 2,2% oraz wynik dostateczny także u jednej. Wartość punktowa dla wyniku dobrego wynosiła 13 punktów, a dla wyniku dostatecznego 11.

W złamaniach typu IV w analizowanej grupie kobiet odnotowano wynik dostateczny u jednej z nich, czyli u 2,2% z wartością pomiaru 10 punktów.

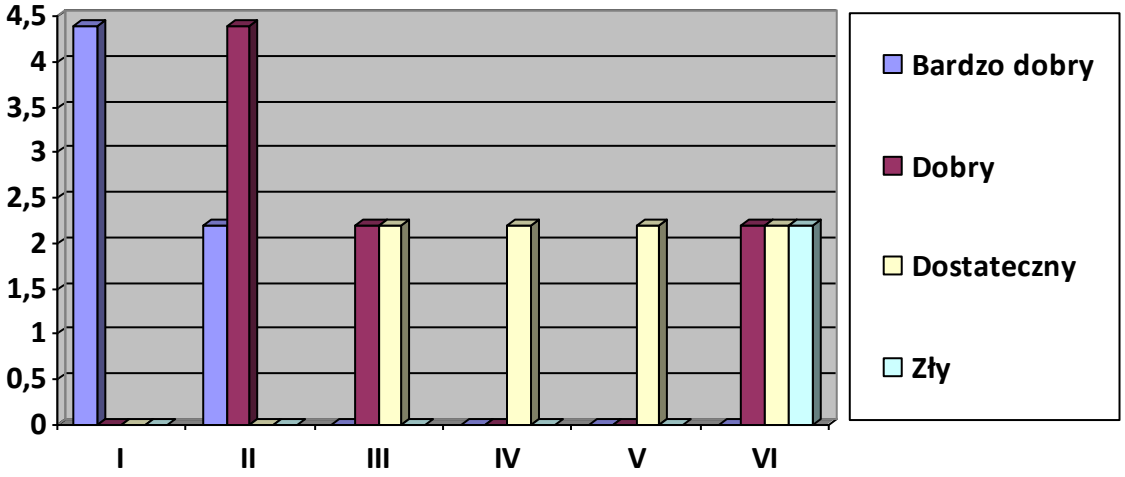
Podobnie wynik dostateczny uzyskano u jednej kobiety, która przebyła leczenie operacyjne złamania końca dalszego kości piszczelowej typu V wg klasyfikacji Schatzkera, co stanowi 2,2%. Wartość tego pomiaru wynosiła 10 punktów.

W złamaniach typu VI odnotowano wynik dobry, dostateczny i zły u po jednej z badanych kobiet, co stanowi po 2,2% dla każdej z nich.

Wartość punktowa dla wyniku dobrego wynosiła 13 punktów, dla wyniku dostatecznego 10, a dla wyniku złego 6.

Tabela 24. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=12).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg skali Rasmussena							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	2	4,4	-	-	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	15		-		-		-	
II	1	2,2	2	4,4	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	15		13		-		-	
III	-	-	1	2,2	1	2,2	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	-		13		11		-	
IV	-	-	-	-	1	2,2	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	-		-		10		-	
V	-	-	-	-	1	2,2	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		10		-	
VI	-	-	1	2,2	1	2,2	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		13		10		6	



Rycina 39. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.2.c. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena

Dokonując zestawienia zbiorczego uzyskanych wyników leczenia w oparciu o skalę Rasmussena w grupie podstawowej badania w złamaniach typu I, odnotowano wyniki bardzo dobre u 4 chorych, czyli u 8,8%, a wyniki dobre u 2 z nich, co stanowi 4,4%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, a dla wyników dobrych 13.

W złamaniach typu II stwierdzono wyniki bardzo dobre u 4 operowanych, czyli u 8,8%, wyniki dobre u 6, co stanowi 13,2% oraz wynik dostateczny u jednego, co daje 2,2%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyniku dostatecznego 11.

W złamaniach typu III stwierdzono wyniki bardzo dobre u 2 operowanych, czyli u 4,4%, wyniki dobre u 3 z nich, czyli u 6,6% oraz wyniki dostateczne u 4, co daje 8,8%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyników dostatecznych 10.

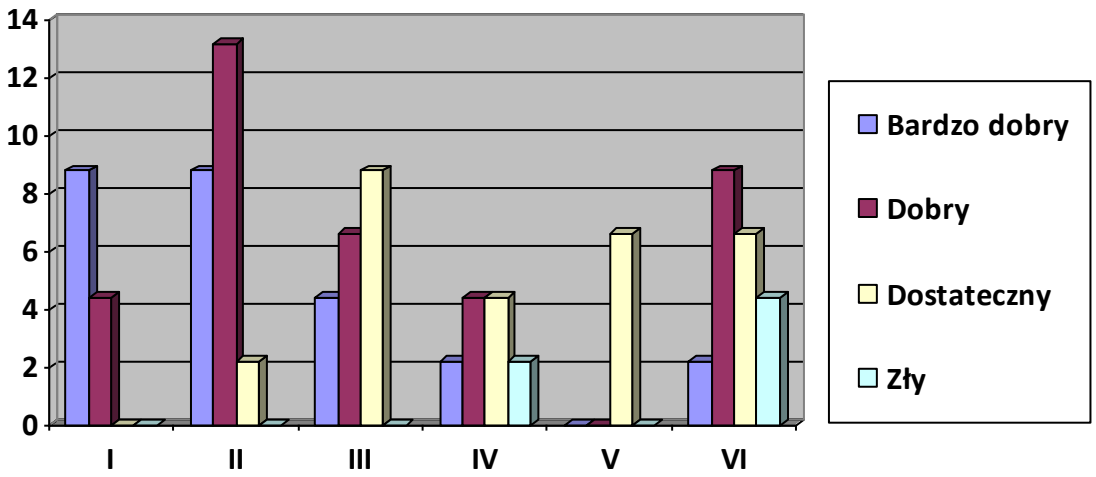
W złamaniach typu IV odnotowano wynik bardzo dobry u jednego operowanego, czyli u 2,2%, wyniki dobre i dostateczne u po 2, co stanowi po 4,4% oraz wynik zły u jednego, co daje 2,2%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, dla wyników dostatecznych 10, a dla wyniku złego 7 punktów.

W złamaniach typu V odnotowano jedynie wyniki dostateczne, co miało miejsce u 3 kontrolowanych, czyli u 6,6%. Wartości punktowe tego pomiaru wynosiły 10 punktów.

W złamaniach typu VI stwierdzono wynik bardzo dobry u jednego badanego, co stanowi 2,2%, wyniki dobre u 4 z nich, czyli u 8,8%, wyniki dostateczne u 3, co daje 6,6% oraz wyniki złe u 2, czyli u 4,4%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyniku dobrego 13, dla wyników dostatecznych 10, a dla wyniku złego 6 punktów.

Tabela 25. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=45).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg skali Rasmussena							
	Bardzo dobry		dobry		Dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	4	8,8	2	4,4	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	15		13		-		-	
II	4	8,8	6	13,2	1	2,2	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	15		13		11		-	
III	2	4,4	3	6,6	4	8,8	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	15		13		10		-	
IV	1	2,2	2	4,4	2	4,4	1	2,2
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	15		13		10		7	
V	-	-	-	-	3	6,6	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		10		-	
VI	1	2,2	4	8,8	3	6,6	2	4,4
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	15		13		10		6	



Rycina 40. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.2.d. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena

Dokonując analizy wyników leczenia operacyjnego przedmiotowych złamań typu I w oparciu o skalę Rasmussena u mężczyzn stanowiących grupę uzupełniającą badania,

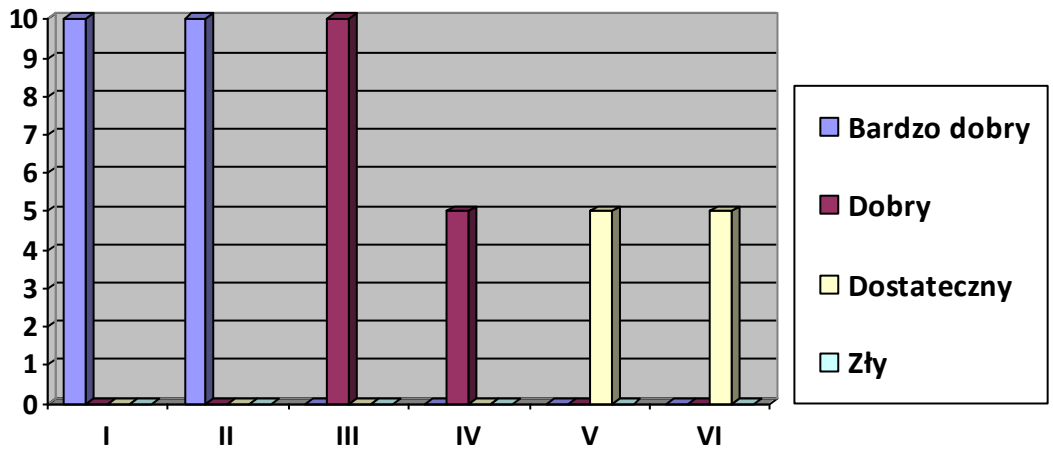
stwierdzono wyniki bardzo dobre, co miało miejsce u 2 operowanych, czyli u 10%. Wartość punktowa tego pomiaru wynosiła 16 punktów.

W złamaniach typu II odnotowano także wyniki bardzo dobre u 2 badanych mężczyzn, czyli u 10% z wartością punktową pomiaru 15 punktów.

W złamaniach typu III odnotowano wyniki dobre również u dwóch kontrolowanych chorych, czyli u 10%. Wartość punktowa dla tych złamań wg klasyfikacji Rasmussena wyniosła 13 punktów. W złamaniach typu IV stwierdzono wynik dobry u 1 badanego, czyli u 5% z wartością punktową 13 punktów. W złamaniach typu V odnotowano wynik dostateczny u jednego z operowanych mężczyzn, czyli u 5% z wartością punktowa pomiaru 11 punktów. W złamaniach typu VI stwierdzono także wynik dostateczny u jednego chorego z wartością 10 punktów.

Tabela 26. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=9).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg skali Rasmussena							
	Bardzo dobry		dobry		Dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	2	10	-	-	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	16		-		-		-	
II	2	10	-	-	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	15		-		-		-	
III	-	-	2	10	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	-		13		-		-	
IV	-	-	1	5	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	-		13		-		-	
V	-	-	-	-	1	5	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		11		-	
VI	-	-	-	-	1	5	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		-		10		-	



Rycina 41. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.2.e. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena

W złamaniach typu I u kobiet stanowiących grupę uzupełniająca badania, stwierdzono wynik dobry u jednej z nich, czyli u 5% z wartością punktową 13 punktów.

W złamaniach typu II uzyskano także wynik dobry u jednej z kobiet, co daje 5% z wartością punktowa także 13 punktów.

W złamaniach typu III odnotowano wynik bardzo dobry u jednej z badanych kobiet, czyli u 5%, wynik dobry także u jednej oraz wynik dostateczny również u jednej. Wartość punktowa dla wyniki bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyniku dobrego 13, a dla wyniku dostatecznego 10.

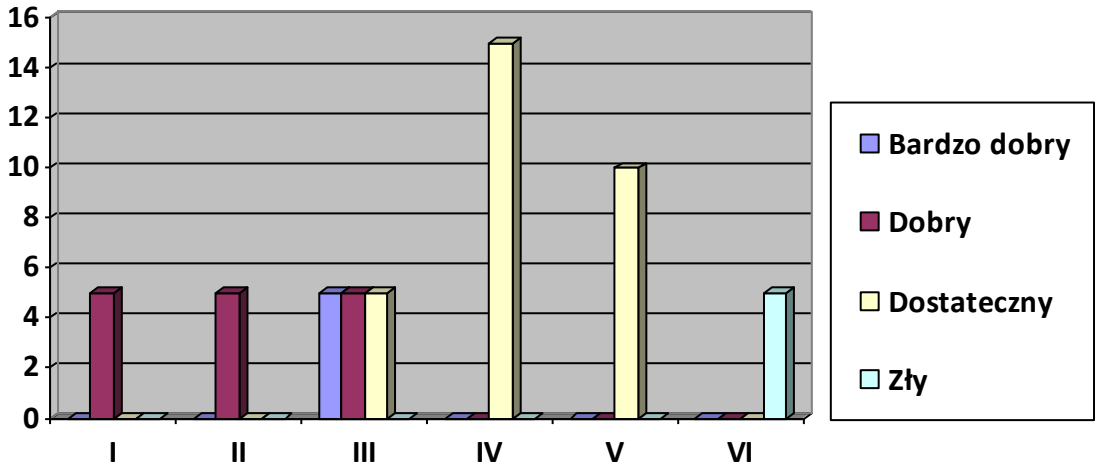
W złamaniach typu IV odnotowano wyniki dostateczne u 3 kobiet, czyli u 15% z wartością punktową pomiaru 10 punktów.

W złamaniach typu V stwierdzono wyniki dostateczne u 2 operowanych kobiet, co daje 10% z wartością pomiaru 10 punktów.

W złamaniach typu VI odnotowano wynik zły, co miało miejsce u jednej z operowanych kobiet, czyli u 5%. Wartość punktowa tego wyniku wynosiła 8 punktów.

Tabela 27. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=11).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg skali Rasmussena							
	Bardzo dobry		dobry		dostateczny		Zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	-	-	1	5	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	-		13		-		-	
II	-	-	1	5	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	-		13		-		-	
III	1	5	1	5	1	5	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	15		13		10		-	
IV	-	-	-	-	3	15	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	-		-		10		-	
V	-	-	-	-	2	10	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		10		-	
VI	-	-	-	-	-	-	1	5
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		-		-		8	



Rycina 42. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.2.f. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena

Dokonując zestawienia zbiorczego uzyskanych wyników w grupie uzupełniającej, w złamaniach typu I stwierdzono wyniki bardzo dobre u 2 operowanych, czyli u 10% z wartością punktową dla tych wyników wynosząca 16 punktów.

W złamaniach typu II w analizie zbiorczej uzyskano wyniki bardzo dobre także u 2 operowanych, co daje 10%. Wartość punktowa tego pomiaru wynosiła 15 punktów.

W złamaniach typu III odnotowano wynik bardzo dobry u jednego chorego, co stanowi 5%, wyniki dobre u 4 z nich, czyli u 20% oraz wynik dostateczny u jednego, co daje 5%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyniku dostatecznego 10.

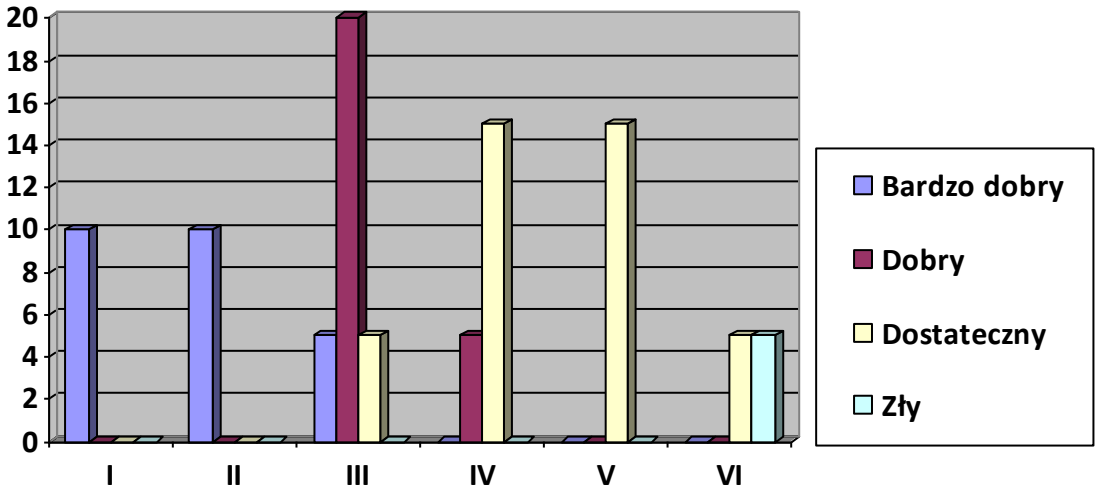
W złamaniach typu IV uzyskano wynik dobry u jednego operowanego, czyli u 5% oraz wyniki dostateczne u 3, co stanowi 15%. Wartość punktowa dla wyniku dobrego wynosiła 13 punktów, a dla wyników dostatecznych 10.

W złamaniach typu V odnotowano jedynie wyniki dostateczne, co miało miejsce u 3 operowanych, czyli u 15% z wartością pomiaru wg klasyfikacji Rasmussena wynoszącą 10 punktów.

W złamaniach typu VI uzyskano wynik dostateczny u jednego operowanego co stanowi 5 % i zły u 2 badanych chorych, co stanowi 10%. Wartość punktowa dla wyniku dostatecznego wynosiła 10 punktów, a dla wyniku złego 8.

Tabela 28. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=20).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg skali Rasmussena							
	Bardzo dobry		Dobry		dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	2	10	-	-	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	16		-		-		-	
II	2	10	-	-	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	15		-		-		-	
III	1	5	4	20	1	5	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	15		13		10		-	
IV	-	-	1	5	3	15	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	-		13		10		-	
V	-	-	-	-	3	15	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		10		-	
VI	-	-	-	-	1	5	2	10
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	-		-		10		8	



Rycina 43. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.2.g. Zbiorcze zestawienie wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena

Dokonując analizy zbiorczej uzyskanych wyników w obu grupach w oparciu o skalę Rasmussena, w złamaniach typu I odnotowano wyniki bardzo dobre u 6 operowanych, czyli u 9,4%, a wyniki dobre u 2 z nich, co stanowi 3,1%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, a dla wyników dobrych 13.

W złamaniach typu II stwierdzono wyniki bardzo dobre u 6 badanych, czyli u 9,4%, wyniki dobre u 7, co stanowi 10,8% oraz wynik dostateczny u 1, co daje 1,6%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyniku dostatecznego 11.

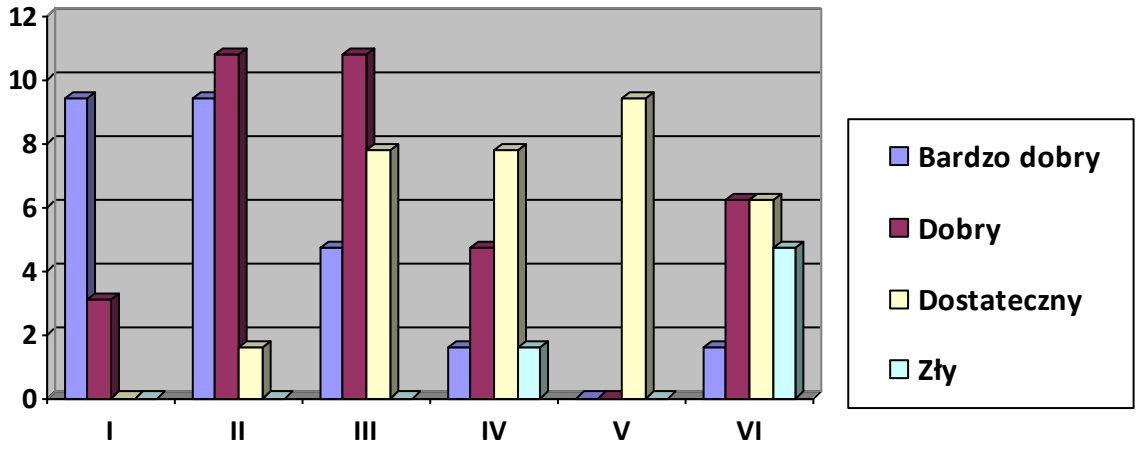
W złamaniach typu III uzyskano wyniki bardzo dobre u 3 kontrolowanych, co stanowi 4,7%, wyniki dobre u 7 z nich, czyli u 10,8% oraz wyniki dostateczne u 5, co daje 7,8%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyników dostatecznych 10. W złamaniach typu IV uzyskano wynik bardzo dobry u 1 operowanego, czyli u 1,6%, wyniki dobre u 3, co daje 4,7%, wyniki dostateczne u 5, czyli u 7,8% oraz wynik zły u jednego, co daje 1,6%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, dla wyników dostatecznych 10, a dla wyniku złego 7 punktów.

W złamaniach typu V odnotowano jedynie wyniki dostateczne, co miało miejsce u 6 kontrolowanych, czyli u 9,4% z wartością punktową 10 punktów.

W złamaniach typu VI uzyskano wynik bardzo dobry u jednego chorego, czyli u 1,6%, wyniki dobre u 4 z nich, czyli u 6,2%, wyniki dostateczne także u 4, a wyniki złe u 3, co daje 4,7%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyników złych 7.

Tabela 29. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=65).

Typ złamania wg Schatzkera	Wynik leczenia wg skali Rasmussena							
	Bardzo dobry		dobry		Dostateczny		zły	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
I	6	9,4	2	3,1	-	-	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu I							
	15		13		-		-	
II	6	9,4	7	10,8	1	1,6	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu II							
	15		13		11		-	
III	3	4,7	7	10,8	5	7,8	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu III							
	15		13		10		-	
IV	1	1,6	3	4,7	5	7,8	1	1,6
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu IV							
	15		13		10		7	
V	-	-	-	-	6	9,4	-	-
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu V							
	-		-		10		-	
VI	1	1,6	4	6,2	4	6,2	3	4,7
	Średnie wartości punktowe w złamaniach typu VI							
	15		13		10		7	



Rycina 44. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

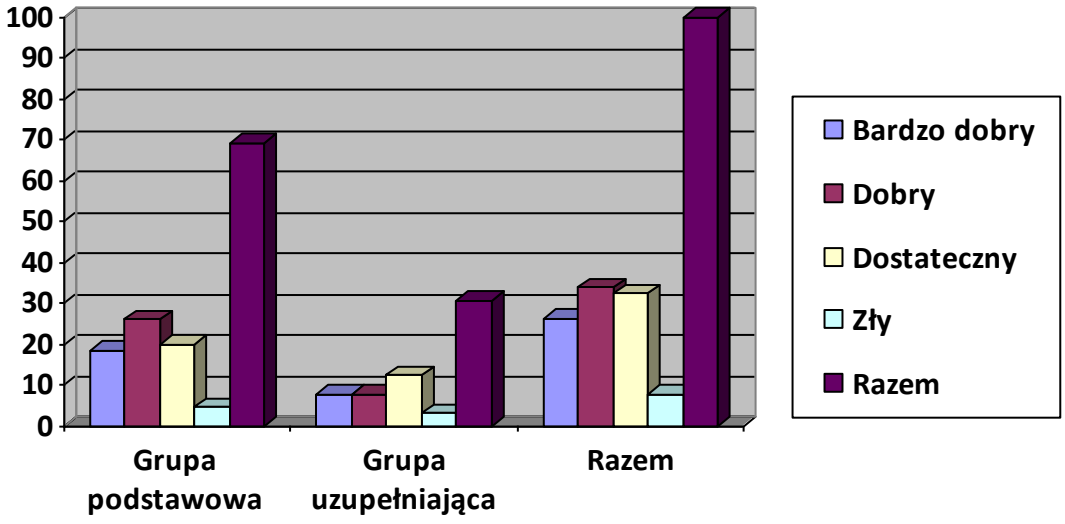
V.2.h. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu w grupach z ich podziałem w oparciu o skalę Rasmussena

W oparciu o przyjętą skalę Rasmussena, w obu grupach najwięcej uzyskano wyników dobrych, co stwierdzono u 22 kontrolowanych, czyli u 33,8%. Najmniej natomiast, uzyskano wyników złych, co stwierdzono u 5 operowanych, czyli u 7,7%.

Wyników najbardziej korzystnych radiologicznie tzn. wyników bardzo dobrych i dobrych uzyskano łącznie u 39 operowanych, co stanowi 60%.

Tabela 30. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w oparciu o skalę Rasmussena (n=65).

Wynik	Grupa podstawowa		Grupa uzupełniająca		Razem	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
Bardzo dobry	12	18,5	5	7,7	17	26,2
Dobry	17	26,1	5	7,7	22	33,8
Dostateczny	13	20	8	12,3	21	32,3
Zły	3	4,6	2	3,1	5	7,7
Razem	45	69,2	20	30,8	65	100



Rycina 45. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

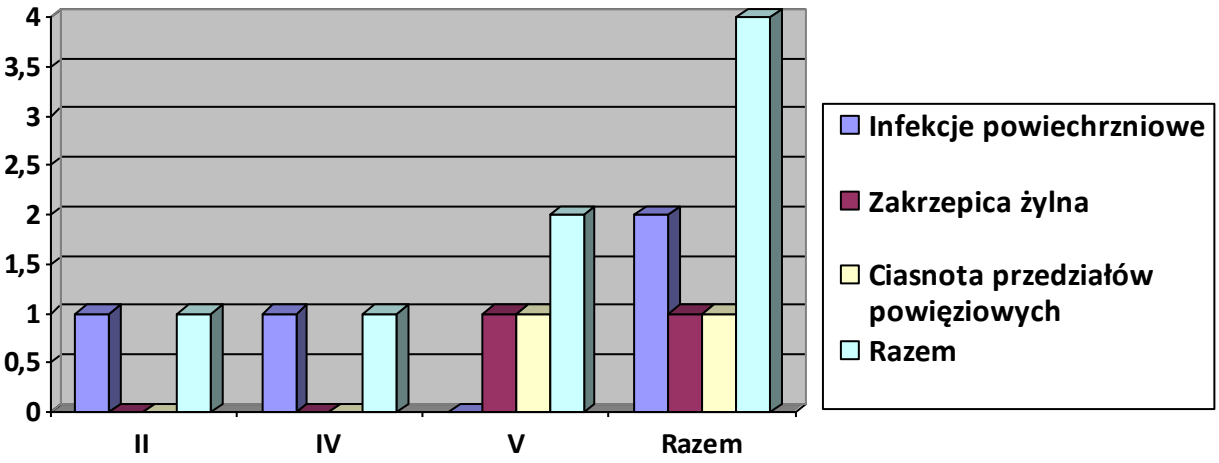
V.3. Powikłania leczenia operacyjnego w obserwacji wczesnej w zależności od typu złamania

V.3.a. Powikłania leczenia operacyjnego u mężczyzn w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej

W obserwacji wczesnej u operowanych mężczyzn stwierdzono różnego rodzaju powikłania, co miało miejsce u 4 z nich, czyli u 9,2%. Dotyczyły one operowanych, którzy doznali złamań typu II, IV i V wg przyjętej klasyfikacji Schatzkera. Najczęściej były to infekcje powierzchowne, które odnotowano u 2 operowanych mężczyzn, co stanowi 4,6%. Przebyli oni złamania typu II i IV. Zakrzepicę żył głębokich rozpoznano u jednego z operowanych mężczyzn, co stanowi 2,3% oraz ciasnotę przedziałów powięziowych także u jednego z nich.

Tabela 31. Powikłania leczenia operacyjnego u mężczyzn w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej (n=42).

Powikłania	Typ złamania			Razem	
	II	IV	V	liczba	%
Infekcje powierzchowne	1	1	-	2	4,6
Zakrzepica żylna	-	-	1	1	2,3
Ciasnota przedziałów powięziowych	-	-	1	1	2,3
Razem	1	1	2	4	9,2



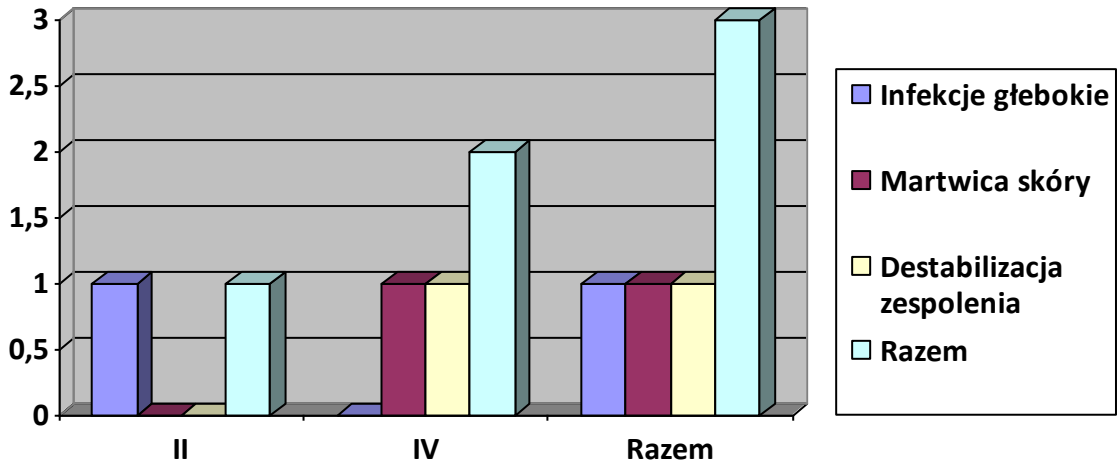
Rycina 46. Powikłania leczenia operacyjnego u mężczyzn w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.3.b. Powikłania leczenia operacyjnego u kobiet w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej

U kobiet powikłania leczenia operacyjnego w obserwacji wczesnej odnotowano u 3 z nich, co stanowi 12,9%. Dotyczyły one złamań typu IV i VI.

Tabela 32. Powikłania leczenia operacyjnego u kobiet w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej (n=23).

Powikłania	Typ złamania		Razem	
	IV	VI	liczba	%
Infekcje głębokie	1	-	1	4,3
Martwica skóry	-	1	1	4,3
Destabilizacja zespolenia	-	1	1	4,3
Razem	1	2	3	12,9



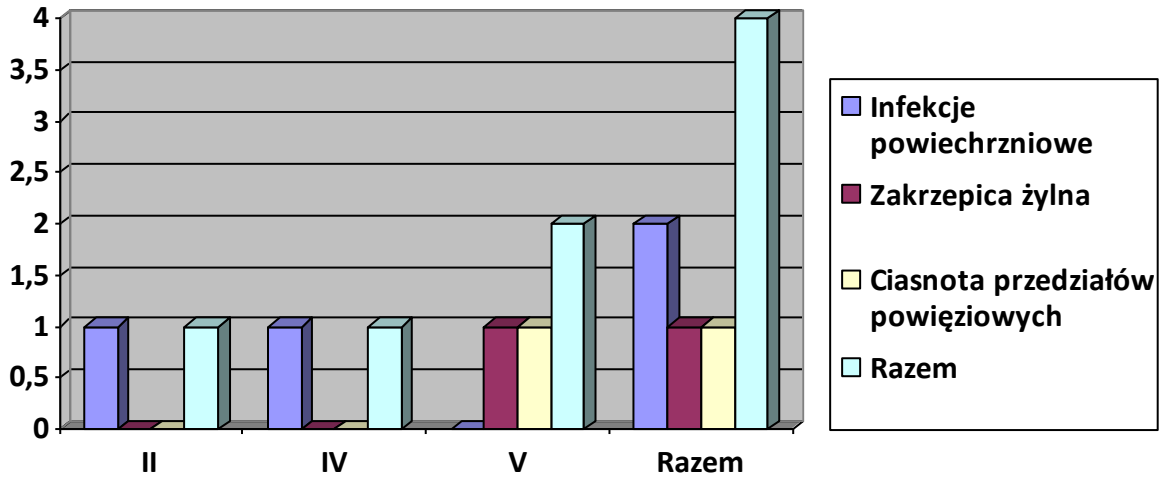
Rycina 47. Powikłania leczenia operacyjnego u kobiet w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej– obraz graficzny analizowanych wskaźników.

V.3.c. Zestawienie zbiorcze powikłań leczenia operacyjnego u obu płci w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej

W analizowanej grupie badawczej w obserwacji wczesnej zarejestrowano powikłania, u 7 operowanych, czyli u 10,5%. Powikłania te wystąpiły u chorych, którzy doznali złamań typu II, IV, V i VI. Najczęściej były to infekcje powierzchowne, które odnotowano u 2 chorych, czyli u 3% z nich.

Tabela 33. Zestawienie zbiorcze powikłań leczenia operacyjnego u obu płci w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej (n=65).

Powikłania	Typ złamania				Razem	
	II	IV	V	VI	liczba	%
Infekcje powierzchowne	1	1	-	-	2	3
Infekcje głębokie	-	1	-	-	1	1,5
Zakrzepica żylna	-	-	1	-	1	1,5
Ciasnota przedziałów powięziowych	-	-	1	-	1	1,5
Martwica skóry	-	-	-	1	1	1,5
Destabilizacja zespolenia	-	-	-	1	1	1,5
Razem	1	2	2	2	7	10,5



Rycina 48. Zestawienie zbiorcze powikłań leczenia operacyjnego u obu płci w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej – obraz graficzny analizowanych wskaźników

V.4. Powikłania leczenia operacyjnego w zależności od typu złamania w obserwacji odległej

V.4.a. Powikłania leczenia operacyjnego u mężczyzn w zależności od typu złamania w obserwacji odległej

W obserwacji odległej przebytego leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej u kontrolowanych mężczyzn nie stwierdzono powikłań.

V.4.b. Powikłania leczenia operacyjnego u kobiet obu grup w zależności od typu złamania w obserwacji odległej

W obserwacji odległej przebytego leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej u kontrolowanych kobiet, stwierdzono powikłanie pod postacią rozległej blizny po resekcji martwicy skóry na przednio-przyśrodkowej powierzchni 1/3 bliższej goleni, co stanowi 4,3% powikłań mających miejsce u tej płci oraz 1,5% u wszystkich operowanych włączonych do badania. Powikłanie to dotyczyło kobiety, u której we wczesnym okresie obserwacyjnym rozpoznano martwicę skóry w wyżej wymienionym miejscu.

V.5. Wyniki analizy statystycznej

V.5.a. Statystyki ogólne (średnie arytmetyczne, mediana, minimum, maksimum oraz odchylenie standardowe).

Tabela 34. Statystyka ogólna wszystkich chorych, skala HSS i skala Rasmussena (n = 65).

N ważnych		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny kwartyl	Górny kwartyl	Odchylenie standardowe
Skala HSS	65	68,12308	64,00000	52,00000	94,00000	61,00000	78,00000	11,43666
Skala Rasmussena	65	12,38462	13,00000	6,000000	16,00000	10,00000	15,00000	2,434725

Tabela 35. Statystyka ogólna grupa podstawowa - skala HSS i skala Rsmussena (n = 45).

Warunek uwzględniania: v3=101 - grupa podstawowa (n=45)								
N ważnych		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny kwartyl	Górny kwartyl	Odchylenie standardowe
Skala HSS	45	68,33333	64,00000	53,00000	94,00000	62,00000	74,00000	11,35782
Skala Rasmussena	45	12,42222	13,00000	6,000000	16,00000	10,00000	15,00000	2,481650

Tabela 36. Statystyka ogólna grupa uzupełniająca skala HSS i skala Rsmussena (n = 20).

Warunek uwzględniania: v3=102 - grupa uzupełniająca (n=20)								
N ważnych		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny kwartyl	Górny kwartyl	Odchylenie standardowe
Skala HSS	20	67,65000	64,50000	52,00000	87,00000	56,00000	79,50000	11,89549
Skala Rasmussena	20	12,30000	13,00000	8,000000	16,00000	10,00000	14,50000	2,386365

V.5.b. Zestawienie ogólne – tabele liczności.

Tabela 37. Tabela liczności zestawienie ogólne (n = 65).

Ocena wg skali Rasmussena					
	Wynik				Wiersz
Bardzo dobry	10	-	-	-	10
Dobry	6	9	-	-	15
Dostateczny	1	14	9	-	24
Niedostateczny	-	-	12	4	16
Ogólny	17	23	21	4	65

Tabela 38. Tabela liczności grupa podstawowa (n = 45).

Tabela liczebności. Warunek uwzględniania: v3=101 – grupa podstawowa (n=45)					
Ocena wg skali Rasmussena					
	Wynik				Wiersz
Bardzo dobry	8	9	-	-	8
Dobry	3	6	-	-	9
Dostateczny	1	11	7	-	19
Niedostateczny	-	-	6	3	9
Ogólny	12	17	13	3	45

Tabela 39. Tabela liczności grupa uzupełniająca (n = 20).

Tabela liczebności. Warunek uwzględniania: v3=102 – grupa uzupełniająca (n=20)					
Ocena wg skali Rasmussena					
	Wynik				Wiersz
Bardzo dobry	2	-	-	-	2
Dobry	3	3	-	-	6
Dostateczny	-	3	2	-	5
Niedostateczny	-	-	6	1	7
Ogólny	5	6	8	1	20

Tabela 40. Względem zmiennej – grupa podstawowa i uzupełniająca.

Względem zmiennej - grupa podstawowa i grupa uzupełniająca										
Skala	Sum.rang	Sum.rang	U	Z	p	Z	p	N ważnych	N ważnych	2*1str.
HSS	1504,500	640,5000	430,5000	0,270054	0,787119	0,270489	0,786784	45	20	0,78344
Rasmusena	1506,000	639,0000	429,0000	0,291374	0,770765	0,298426	0,765378	45	20	0,77262

Tabela 41. Test U Manna – Whitneya – płeć badanych.

Względem zmiennej – płeć badanych										
Skala	Sum.rang	Sum.rang	U	Z	p	Z	p	N ważnych	N ważnych	2*1str.
HSS	1494,000	651,0000	375,0000	1,474818	0,140262	1,477193	0,139625	42	23	0,141138
Rasmusena	1517,500	627,5000	351,5000	1,797221	0,072302	1,840715	0,065664	42	23	0,071025

Tabela 42. Test Kruskala-Wallisa – typ złamania - skala HSS.

ANOVA skala HSS. Zmienna niezależna (grupująca) – typ złamania. Test Kruskala-Wallisa: H(5,N=65)=28,90897, p=0,0000			
Typ złamania	Kod	N	Suma
I	101	9	459,5000
II	102	14	611,5000
III	103	14	506,0000
IV	104	10	284,0000
V	105	6	76,5000
VI	106	12	207,5000

Tabela 43. Mediana – skala HSS – typ złamania.

Ogólna mediana=64,0000;Wynik w skali HSS. Zmienna niezależna (grupująca). Typ złamania. Chi kwadrat=15,64766 df=5, p=0,0079							
Mediany	I	II	III	IV	V	VI	Razem
<=mediany obserwowane	2,00000	5,00000	6,00000	6,00000	6,00000	10,00000	35,00000
oczekiwane	4,84615	7,53846	7,53846	5,38462	3,23077	6,46154	
obserwowane-oczekiwane	-2,84615	-2,53846	-1,53846	0,61538	2,76923	3,53846	
>mediany obserwowane	7,00000	9,00000	8,00000	4,00000	0,00000	2,00000	65,00000
oczekiwane	4,15385	6,46154	6,46154	4,61538	2,76923	5,53846	
obserwowane-oczekiwane	2,84615	2,53846	1,53846	-0,61538	-2,76923	-3,53846	
Razem: obserwowane	9,00000	14,00000	14,00000	10,00000	6,00000	12,00000	

Tabela 44. Test Kruskala-Wallisa – typ złamania – skala Rasmussena.

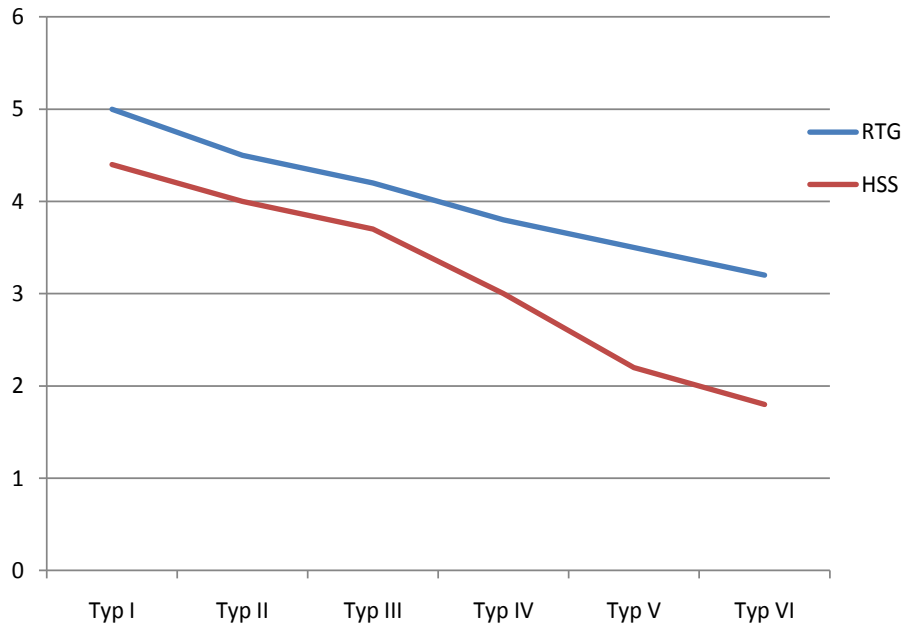
ANOVA skala Rasmussena. Zmienna niezależna (grupująca) – typ złamania. Test Kruskala-Wallisa: H(5,N=65)=27,14032, p=0,0001			
Typ złamania	Kod	N	Suma
I	101	9	452,0000
II	102	14	637,5000
III	103	14	469,0000
IV	104	10	235,5000
V	105	6	88,5000
VI	106	12	262,5000

Tabela 45. Mediana – skala Rasmussena – typ złamania.

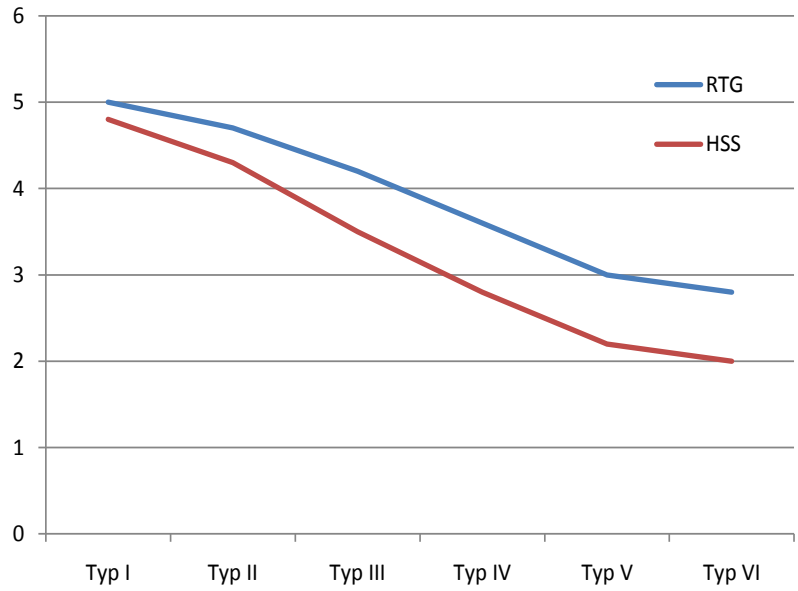
Ogólna mediana=13,0000; Wynik w skali Rasmussena. Zmienna niezależna (grupująca). Ch kwadrat=16,91006 df=5, p=0,0047							
Mediany	I	II	III	IV	V	VI	Razem
<=mediany obserwowane	3,00000	5,00000	9,00000	9,00000	6,00000	10,00000	42,00000
oczekiwane	5,81538	9,04615	9,04615	6,46154	3,87692	7,75385	
obserwowane-oczekiwane	-2,81538	-4,04615	-0,04615	2,53846	2,12308	2,24615	
>mediany obserwowane	6,00000	9,00000	5,00000	1,00000	0,00000	2,00000	23,00000
oczekiwane	3,18462	4,95385	4,95385	3,53846	2,12308	4,24615	
obserwowane-oczekiwane	2,81538	4,04615	0,04615	-2,53846	-2,12308	-2,24615	
Razem: obserwowane	9,00000	14,00000	14,00000	10,00000	6,00000	12,00000	65,00000

Wyniki przeprowadzonej analizy statystycznej względem grup i płci nie wykazują istotnych korelacji. Nie stwierdzono także istotnej zależności pomiędzy uzyskanymi wynikami czynnościowymi i radiologicznymi. Jedynie względem zmiennej niezależnej charakteryzującej typ złamania, a wynikiem radiologicznym i czynnościowym poziom

istotności p jest zbliżony do 0. Jednocześnie odnotowano dużą różnicę w wynikach radiologicznych i czynnościowych w obu grupach w zależności od typu złamania. W obu grupach widoczna jest stopniowo narastająca różnica pomiędzy oceną radiologiczną, a oceną czynnościową. W złamaniach typu I, II i III wyniki czynnościowe są gorsze od wyników radiologicznych, ale różnica ta jest zasadniczo stała. Różnica ta pogłębia się wyraźnie w złamaniach coraz bardziej złożonych, a więc w typie IV, V i VI gdzie wyniki czynnościowe są zdecydowanie gorsze.



Wykres 1. Wykres liniowy - wynik ostateczny w skali czynnościowej i radiologicznej w zależności od typu złamania - zestawienie zbiorcze - grupa uzupełniająca.



Wykres 2. Wykres liniowy- wynik ostateczny w skali czynnościowej i radiologicznej w zależności od typu złamania - zestawienie zbiorcze - grupa podstawowa.

Analizie poddano wyniki w skali HSS i w skali Rasmussena w zależności od typu złamania. Jednocześnie analizowane złamania podzielono na dwie grupy. Grupę I stanowią złamania typu I, II i III wg klasyfikacji Schatzkera, które określono mianem złamań prostych, natomiast do grupy II zakwalifikowano złamania typu IV, V i VI określając je jako złamania złożone.

Tabela 46. Statystyka ogólna skala HSS – typ złamania I, II, III (n =37).

Statystyka ogólna; wynik w skali Rasmussena , typ złamania I, II, III (n= 37)

Warunek uwzględniania: v4=101 OR v4=102 OR v4=103. Typ złamania I.II.III								
N ważnych		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny kwartyl	Górny kwartyl	Odchylenie standardowe
Skala HSS	37	73,64865	74,00000	56,00000	94,00000	64,00000	82,00000	10,90162
Skala Rasmussena	37	13,59459	14,00000	10,00000	16,00000	13,00000	15,00000	1,755301

Tabela 47. Statystyka ogólna skala HSS – typ złamania IV, V, VI (n =28).

Statystyka ogólna; wynik w skali Rasmussena, typ złamania IV, V, VI (n= 28).

Warunek uwzględniania: v4=104 OR v4=104 OR v4=105 OR v4=106. Typ złamania IV,V,VI								
N ważnych		Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny kwartyl	Górny kwartyl	Odchylenie standardowe
Skala HSS	28	60,82143	61,00000	52,00000	87,00000	55,50000	64,00000	7,378917
Skala Rasmussena	28	10,78571	10,00000	6,000000	15,00000	10,00000	13,00000	2,299068

Tabela 48. Statystyka ogólna skala HSS – test Chi kwadrat.

Podsumowanie - tabela dwudzielcza – częstości obserwowane, liczebność oznaczona komórek > 10			
	Skala HSS	Skala HSS	Wiersz
Podstawa	28	17	45
Uzupełniająca	12	8	20
Ogólna	40	25	65
	Chi kwadrat	df	poziom istotności
Chi kwadrat Pearsona	0,0288889	1	0,86504
Chi kwadrat NW	0,0288130	1	0,86521
Chi kwadrat Yatesa	0,0112847	1	0,91540
dok³. Fishera, 1-stronny	-	-	0,53888
dok³. Fishera, 2-stronny	-	-	1,0000
Chi kwadrat McNemara A/D	10,02778	1	0,00154
Chi kwadrat McNemara B/C	0,5517241	1	0,45762

Tabela 49. Statystyka ogólna - skala Rasmussena – test Chi kwadrat.

Podsumowanie - tabela dwudzielcza – częstości obserwowane, liczebność oznaczona komórek > 10			
	Skala Rasmusena	Skala Rasmussena	Wiersz
Podstawa	16	29	45
Uzupełniająca	9	11	20
Ogólna	25	40	65
	Chi kwadrat	df	poziom istotności
Chi kwadrat Pearsona	0,5218056	1	0,47007
Chi kwadrat NW	0,5170181	1	0,47212
Chi kwadrat Yatesa	0,1990625	1	0,65548
dok³. Fishera, 1-stronny	-	-	0,32565
dok³. Fishera, 2-stronny	-	-	0,58267
Chi kwadrat McNemara A/D	0,5925926	1	0,44142
Chi kwadrat McNemara B/C	9,50000	1	0,00206

Tabela 50. Statystyka ogólna skala HSS – typ złamania I, II, III - test Chi kwadrat.

Warunek uwzględniania – v4=101 OR v4=102 OR v4=103			
	Skala HSS	Skala HSS	Wiersz
Podstawa	12	14	26
Uzupełniająca	3	8	11
Ogólna	15	22	37
	Chi kwadrat	df	poziom istotności
Chi kwadrat Pearsona	1,143166	1	0,28499
Chi kwadrat NW	1,179939	1	0,27737
Chi kwadrat Yatesa	0,4940586	1	0,48212
dok³. Fishera, 1-stronny	-	-	0,24343
dok³. Fishera, 2-stronny	-	-	0,46566
Chi kwadrat McNemara A/D	0,4500000	1	0,50234
Chi kwadrat McNemara B/C	5,882353	1	0,01530

Tabela 51. Statystyka ogólna - skala Rasmussena – typ złamania I, II, III – test Chi kwadrat.

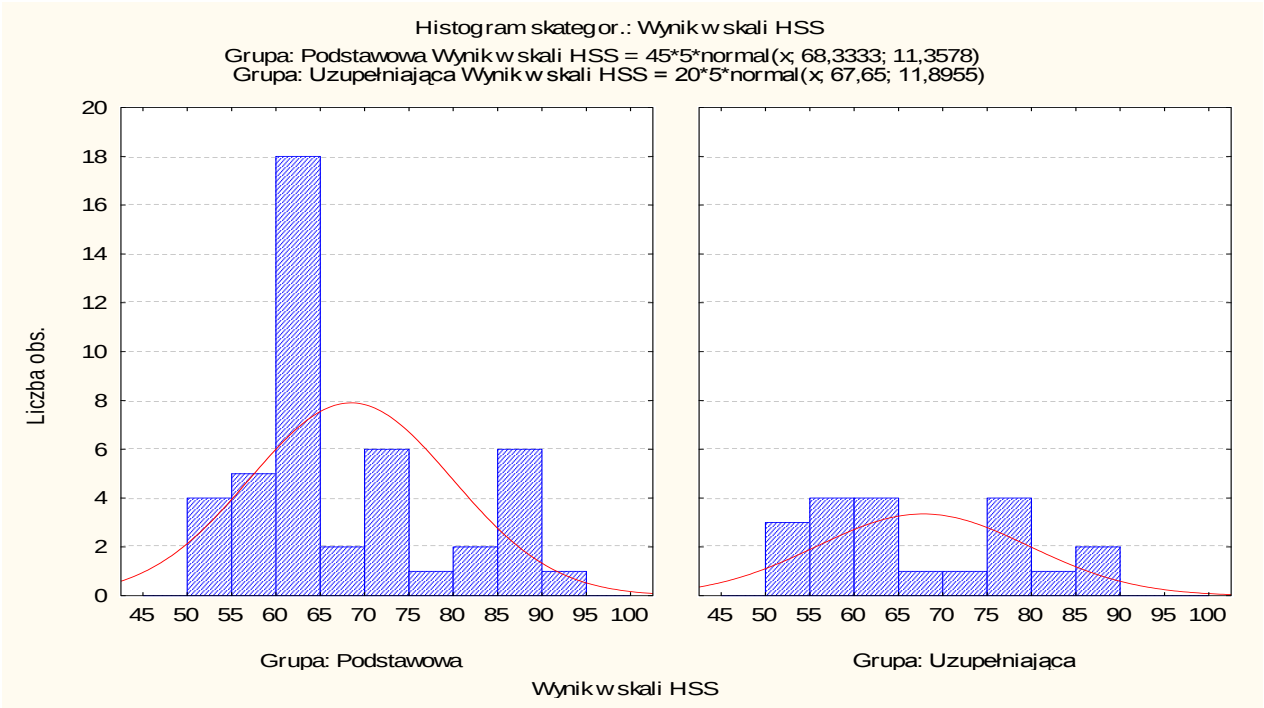
Warunek uwzględniania – v4=101 OR v4=102 OR v4=103			
	Skala Rasmusena	Skala Rasmussena	Wiersz
Podstawa	5	21	26
Uzupełniająca	1	10	11
Ogólna	6	31	37
	Chi kwadrat	df	poziom istotności
Chi kwadrat Pearsona	0,5849500	1	0,044438
Chi kwadrat NW	0,6409126	1	0,42338
Chi kwadrat Yatesa	0,766834	1	0,78184
dok³. Fishera, 1-stronny	-	-	0,41028
dok³. Fishera, 2-stronny	-	-	0,64631
Chi kwadrat McNemara A/D	1,066667	1	0,30170
Chi kwadrat McNemara B/C	16,40909	1	0,00005

Tabela 52. Statystyka ogólna - skala HSS – typ złamania IV, V, VI – test Chi kwadrat.

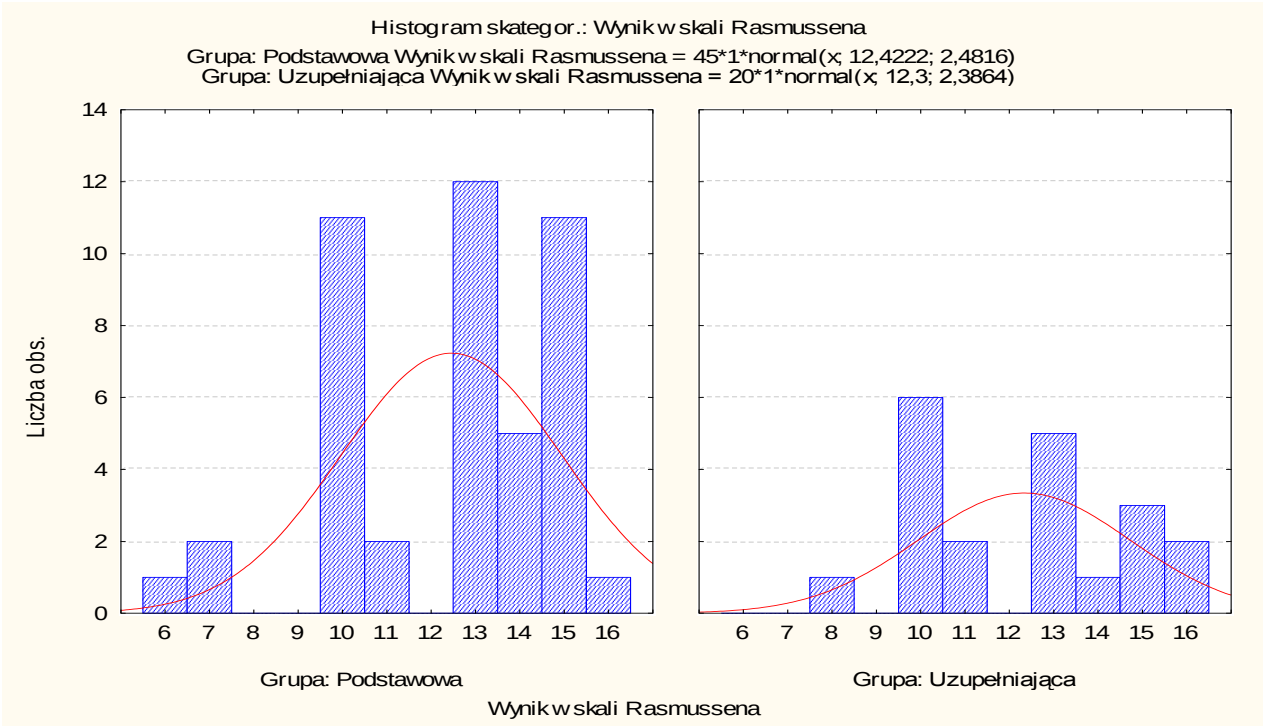
Warunek uwzględniania – v4=104 OR v4=105 OR v4=106			
	Skala HSS	Skala HSS	Wiersz
Podstawa	16	3	19
Uzupełniająca	9	-	9
Ogólna	25	3	28
	Chi kwadrat	df	poziom istotności
Chi kwadrat Pearsona	1,591579	1	0,20710
Chi kwadrat NW	2,493819	1	0,11430
Chi kwadrat Yatesa	0,3689668	1	0,54357
dok³. Fishera, 1-stronny	-	-	0,29579
dok³. Fishera, 2-stronny	-	-	0,53022
Chi kwadrat McNemara A/D	14,06250	1	0,000018
Chi kwadrat McNemara B/C	2,083333	1	0,14892

Tabela 53. Statystyka ogólna - skala Rasmussena – typ złamania IV, V, VI – test Chi kwadrat.

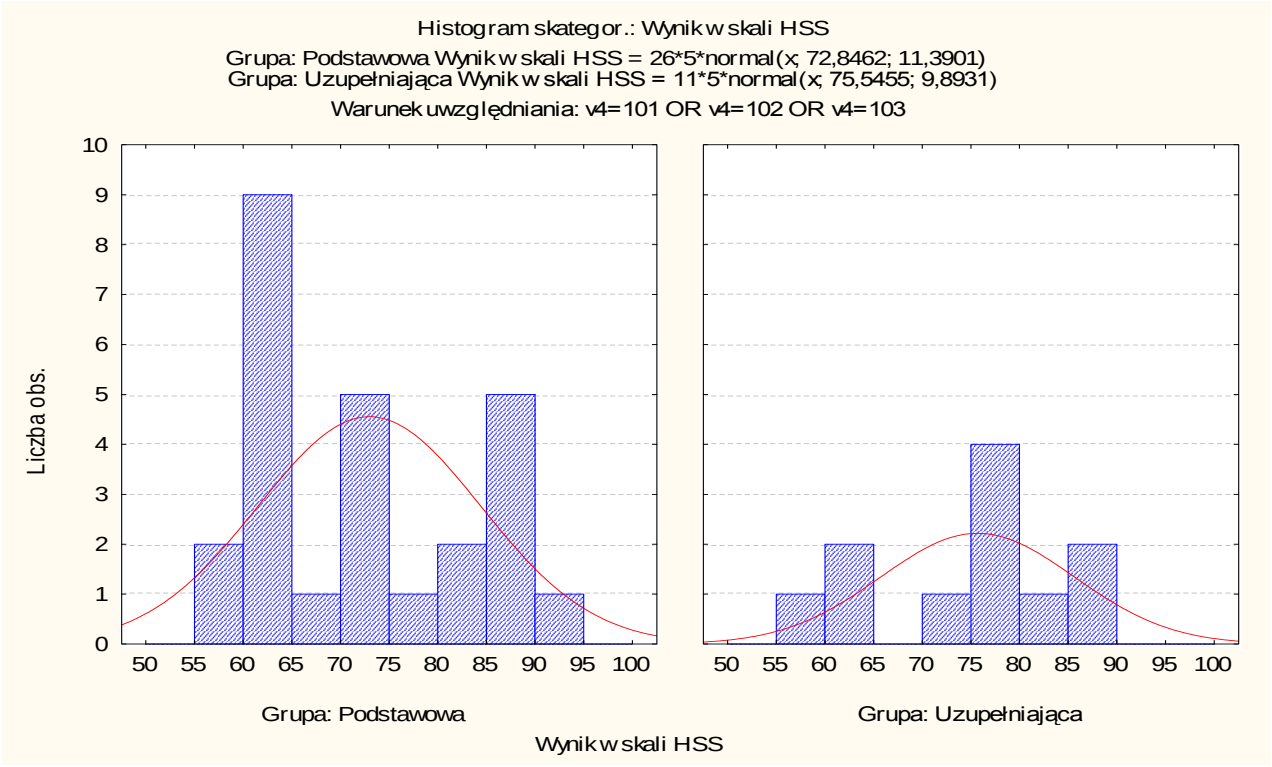
Warunek uwzględniania – v4=104 OR v4=105 OR v4=106			
	Skala Rasmusena	Skala Rasmussena	Wiersz
Podstawa	11	8	19
Uzupełniająca	8	1	9
Ogólna	19	9	28
	Chi kwadrat	df	poziom istotności
Chi kwadrat Pearsona	2,689785	1	0,10100
Chi kwadrat NW	3,021831	1	0,08215
Chi kwadrat Yatesa	1,456448	1	0,22750
dok³. Fishera, 1-stronny	-	-	0,11186
dok³. Fishera, 2-stronny	-	-	0,19527
Chi kwadrat McNemara A/D	6,750000	1	0,00938
Chi kwadrat McNemara B/C	0,625000	1	0,80259



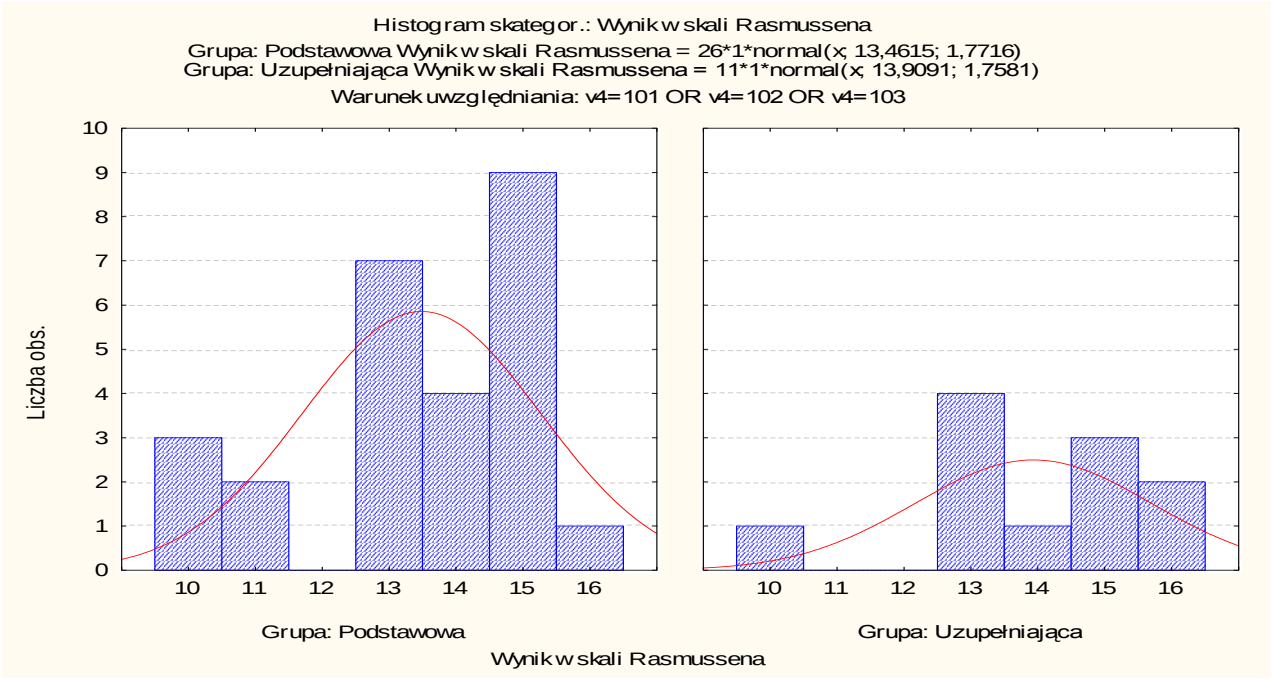
Wykres 3. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali HSS dla wszystkich chorych w grupie podstawowej średnio 68,33 w grupie uzupełniającej średnio 67,65 (wynik 0,68 punktów gorszy w grupie uzupełniającej).



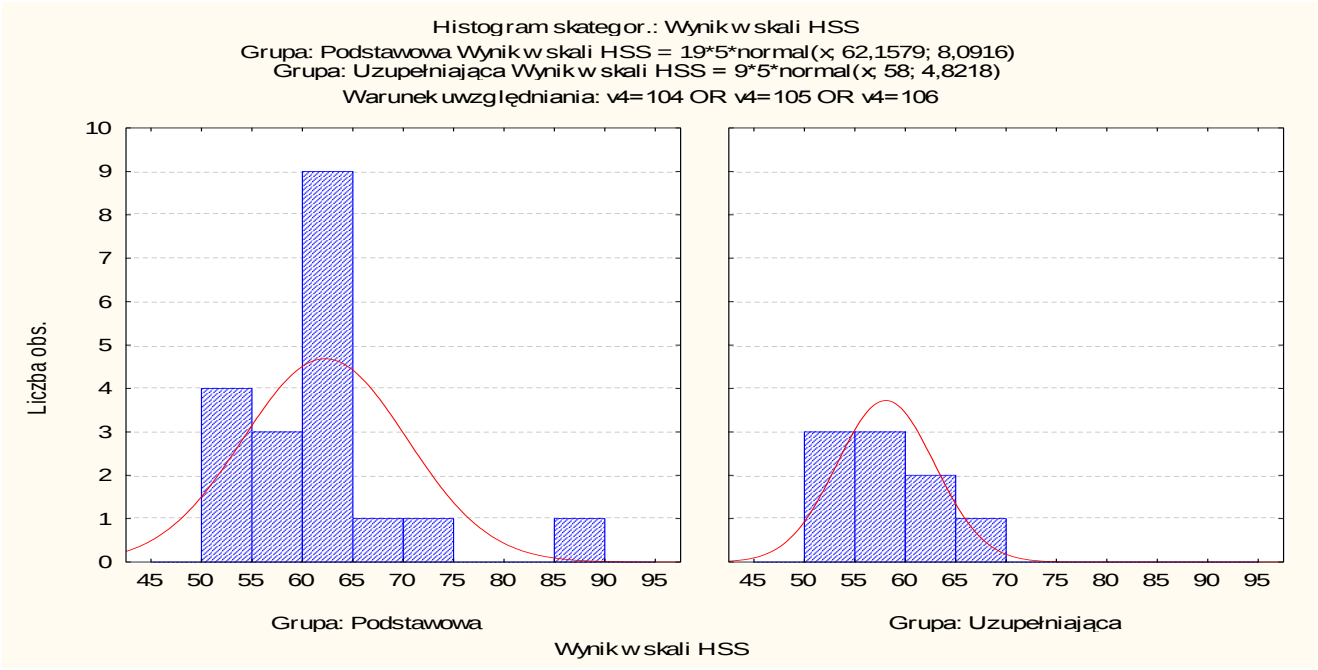
Wykres 4. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali Rasmussena dla wszystkich chorych w grupie podstawowej średnio 12,42 w grupie uzupełniającej średnio 12,30 (wynik 0,12 punktów gorszy w grupie uzupełniającej).



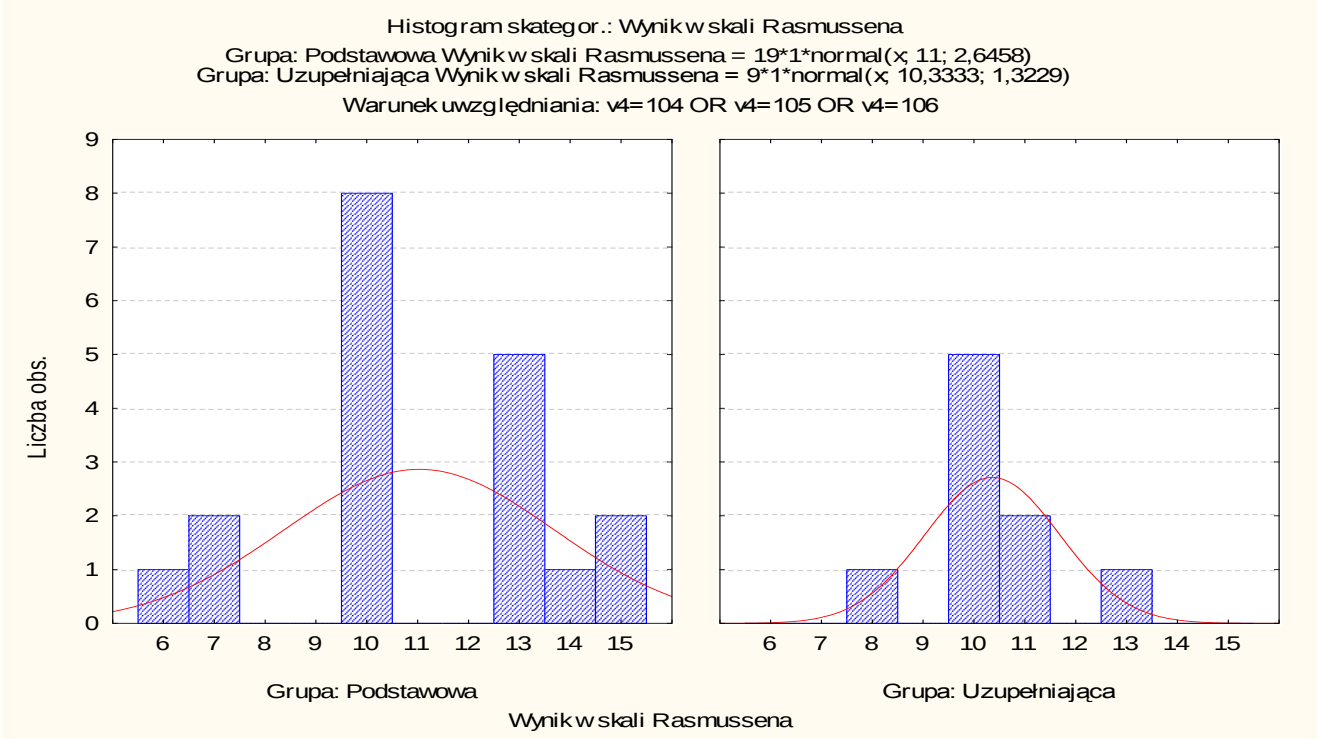
Wykres 5. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali HSS dla chorych w grupie podstawowej złamanie typu I, II, III średnio 72,85w grupie uzupełniającej średnio 75,55 (wynik 2,7 punktów lepszy w grupie uzupełniającej).



Wykres 6. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali Rasmussena dla chorych w grupie podstawowej złamanie typu I, II, III średnio 13,46, w grupie uzupełniającej średnio 13,91 (wynik 0,45 punktów lepszy w grupie uzupełniającej).



Wykres 7. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali HSS dla chorych w grupie podstawowej złamanie typu IV, V, VI średnio 62,16 w grupie uzupełniającej średnio 58,00 (wynik 4,16 punktów gorszy w grupie uzupełniającej).



Wykres 8. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali Rasmussena dla chorych w grupie podstawowej złamanie typu IV, V, VI średnio 11,00 w grupie uzupełniającej średnio 10,33 (wynik 0,67 punktów gorszy w grupie uzupełniającej).

VI. Dyskusja

Złamania końca bliższego kości piszczelowej stanowią z pewnością trudny i wielopłaszczyznowy problem leczniczy, czego wyrazem jest między innymi umiarkowane nim zainteresowanie na łamach literatury fachowej, a zwłaszcza piśmiennictwa krajowego. Obejmuje on nie tylko sferę związaną z patomechaniką, charakterem i morfologią samych złamań [8,9,41,42] oraz przyjętych ich klasyfikacji [20,21,22,43,44,45,46,47], towarzyszących im uszkodzeń tkanek miękkich śród – i okołostawowych [5,15,48,49,50,51], zastosowanych sposobów ich leczenia [28,29,30,52,53,54,55,56,57,58,59], w tym także usprawniającego [7,13,15], ale także odległych konsekwencji zdrowotnych, społecznych i ekonomicznych [12,60,61]. Z obserwacji dokonanych między innymi przez Zakrzewskiego i Orłowskiego [5] wynika, że aż u 88% chorych, którzy doznali złamania końca bliższego kości piszczelowej destrukcji tkanki kostnej towarzyszą uszkodzenia aparatu więzadłowo-torebkowego stawu kolanowego. U większości z nich nie mają one jednak charakteru uszkodzeń całkowitych, co pozwala na odstąpienie od ich operacyjnej rekonstrukcji. Najczęściej są to uszkodzenia więzadła pobocznego piszczelowego i łąkotki bocznej. Podobne spostrzeżenia stają się udziałem miedzy innymi Dickoba i wsp. [48], Gardnera i wsp [50] czy też Miozari i wsp. [51]. W opinii Balmera i Nrtzli [62] natomiast, uszkodzenia więzadeł pobocznych stawu kolanowego obserwowane są u 50% poszkodowanych, a więzadeł krzyżowych u 40% z nich. Zdaniem między innymi Millisa i wsp [42], Yu i wsp. [63], czy też Su i wsp. [64] są u większości poszkodowanych złamaniami wysokoenergetycznymi, których przebieg i obraz kliniczny oraz wynikająca z tego stanu rzeczy kwalifikacja do określonego postępowania leczniczego wymaga wnikliwej i wyważonej analizy, a zwłaszcza u kobiet po 55 roku życia.

Zdaniem między innymi Taina i wsp. [15], Cuěllar-Avaroma i wsp. [65], Rademarkesa i wsp. [66], czy też Shrestha i wsp. [67] złamania te występuję zdecydowanie częściej u mężczyzn w różnym wieku. Potwierdzają to obserwacje własne, bowiem do badania z lat od 2007 do 2010 roku włączono 65 chorych, w tym 42 mężczyzn, którzy stanowili 64,7% oraz 23 kobiety, co daje 35,3%. Wiek włączonych do badania chorych wahał się w granicach od 45 do 68 roku życia – średnio wynosił 54 lata. Czas obserwacji natomiast, zawierał się w przedziale czasu od 12 do 17 miesięcy – średnio 15 miesięcy. Jest on zbieżny z okresem obserwacji klinicznej proponowanym między innymi przez Duana i wsp. [68], którzy zalecają jego długość nie krótszą niż 6 miesięcy. Chen i wsp. [69] natomiast, prowadzili swoje

obserwacje w przedziale czasu od 12 do 48 miesięcy z jego średnią 24 miesięcy. Przedmiotem ich zainteresowania były jednak jedynie złamania typu V i VI przynależne do klasyfikacji Schatzkera [20]. Średni okres obserwacji wyników leczenia przedmiotowych złamań obejmujący 10 miesięcy zalecają Tian i wsp. [53] uważając, że jest on wystarczający do wyciągnięcia wiarygodnych wniosków z przeprowadzonej analizy klinicznej wyników zastosowanego leczenia operacyjnego.

W materiale własnym 45 operowanych, czyli 69,2%, w tym 33 mężczyzn, co stanowi 50,8% oraz 12 kobiet, czyli 18,4% stanowiło grupę podstawowa badania, u których obecny był materiał zespalający odłamy kostne. U pozostałych 20 operowanych, czyli u 30,8%, w tym u 9 mężczyzn, co daje 13,9% oraz u 11 kobiet, które stanowią 16,9% materiał zespalający odłamy kostne usunięto. Chorzy ci stanowili grupę uzupełniającą badania, która pozwoliła na udzielenie odpowiedzi na pytanie czy obecność materiału zespalającego ma wpływ na czynnościowy wynik leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej. Wiek chorych włączonych do tej grupy wahał się w granicach od 47 do 62 roku życia, ze średnią 52,5 lat, czyniąc go zbieżnym ze średnią wieku grupy podstawowej – 54 lata. Podział grupy badawczej na dwie podgrupy wynikał z przyjętego jednego z założeń pracy mającego na celu ustalenie, czy obecność materiału zespalającego przedmiotowe złamania skutkuje wyraźnym ograniczeniem wydolności stawu kolanowego w odniesieniu do chorych, u których materiał ten usunięto. W dostępnej literaturze krajowej i zagranicznej nie znajdują się doniesienia o podobnej tematycznej charakterystyce.

Kluczowym elementem prezentowanych badań była także ocena odległych wyników czynnościowych i radiologicznych leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej w oparciu o przyjętą klasyfikację Schatzkera [20]. Dlatego też w tym celu wykorzystano klasyfikację czynnościową HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [40] oraz radiologiczną skalę Rasmussena [39]. Ważnym także pytaniem badawczym staje się ustalenie czy istnieje zależność między wynikiem radiologicznym leczenia, a jego wynikiem czynnościowym.

Prezentowane badania przeprowadzono w oparciu o podział złamań końca bliższego kości piszczelowej zaproponowany przez Schatzkera [20]. Na jego podstawie włączono do badania 9 chorych, którzy przebyli złamania typu I, co stanowi 13,9%, następnie 14 z nich, którzy doznali złamań typu II oraz taką samą ich ilość chorych, którzy doznali złamań typu III, co stanowi po 21,55% całej grupy badawczej, 10 poszkodowanych ze złamaniami typu IV, czyli 15,4%, 6 ze złamaniami typu V, co daje 9,2% oraz 12 ze złamaniami typu VI, którzy

stanowili 18,4% wszystkich analizowanych złamań. Dane te są zbliżone do publikowanych między innymi przez Guo i wsp. [70], Starka i wsp. [71], Duana i wsp. [68], Lasanianosa i wsp. [72], czy też Egola i wsp. [73]. Część autorów w analizie złamań końca bliższego kości piszczelowej skupia się jedynie na wybranych jego typach, czego dowodem są między innymi opracowania Ringusa i wsp. [49], Lindequea i wsp. [52], Rossi i wsp., [74], czy też Tiana i wsp. [53]. Niezależnie jednak od tego nieodzownym elementem prowadzonego leczenia jest precyzyjna ich diagnostyka. Obejmuje ona zarówno wnikliwe badanie podmiotowe i przedmiotowe oraz badanie ortopedycznego stanu miejscowe, a także badania obrazowe. Trudno w literaturze fachowej znaleźć odniesienia do problematyki związanej ze znaczeniem przeprowadzenia badania podmiotowego, przedmiotowego i badania ortopedycznego u poszkodowanych ze złamaniami końca bliższego kości piszczelowej. Opracowania krajowe i zagraniczne związane z ich diagnozowaniem oparte są przede wszystkim na różnego rodzaju badaniach obrazowych. Z pewnością podstawowym badaniem obrazowym wykorzystywanym w diagnozowaniu przedmiotowych złamań jest badanie radiologiczne wykonywane w różnych projekcjach. Najczęściej jest to projekcja przednio-tylna, boczna, skośna i warstwowe [50,63,75,76]. W badaniach własnych najczęściej wykorzystywano badanie radiologiczne, które było wykonywane w projekcji przednio-tylnej i boczne – sporadycznie także w skośnej i w projekcjach warstwowych. Są to podstawowe projekcje badania radiologicznego, które stosowane są w diagnozowaniu nie tylko złamań końca bliższego kości piszczelowej. Wydaje się jednak, że specyfika i morfologia złamań końca bliższego kości piszczelowej [44,45,63,64], konieczność zróżnicowania towarzyszących im uszkodzeń tkanek miękkich śród- i okołostawowych [5,15,48,49,50,51] oraz dokładnego zaplanowania przyjętego sposobu ich leczenia, a zwłaszcza leczenia operacyjnego, wymusza niejako zastosowanie bardziej precyzyjnych metod obrazowania analizowanych uszkodzeń. Standardem więc w diagnozowaniu złamań końca bliższego kości piszczelowej stała się tomografia komputerowa [25,49,70,77], w tym wykonana techniką przestrzennego pozycjonowania [25] oraz rezonans magnetyczny [5,22,23,50,51,78,79,80]. Wymienione metody diagnozowania w badaniach własnych były wykorzystywane przede wszystkim u chorych ze złamaniami typu III, IV, V i VI, a zwłaszcza technika przestrzennego pozycjonowania. Wydaje się także, że przydatnym sposobem diagnozowania złamań końca bliższego kości piszczelowej, a zwłaszcza obrazowania uszkodzeń śródstawowych stawu kolanowego jest badanie artroskopowe. Tego zdania są między innymi Rossi i wsp. [57,74], Duan i wsp. [68] czy też Cetik i wsp. [81]. Większość jednak autorów badanie artroskopowe wykorzystuje jako towarzyszące operacyjnej stabilizacji odłamów kostnych

z wykorzystaniem różnych materiałów zespalających [15,55,57,68,82], w tym także stabilizatorów zewnętrznych [83]. Kayali i wsp. [27], Rossi i wsp. [57] oraz Zhou [82] zalecają stosowanie artroskopii stawu kolanowego jedynie u chorych ze złamaniami niskoenergetycznymi. Między innymi Han i wsp. [83], Rossi i wsp. [57,74] oraz Pogliacomi i wsp. [46] traktują tego rodzaju interwencję chirurgiczną jako małoinwazyjną, a tym samym obciążającą operowanego jedynie w nieznacznym stopniu. Pozwala ona nie tylko na zidentyfikowanie i zobrazowanie stopnia obniżenia i destrukcji plateau kości piszczelowej oraz charakteru i rozległości uszkodzeń struktur śródstawowych stawu kolanowego, ale także na kontrolowanie przebiegu wykonanego zespolenia odłamów kostnych. Duan i wsp. [68] zwracają uwagę, że artroskopia stawu kolanowego wykonana u chorych ze złamaniami końca bliższego kości piszczelowej pozwala na usunięciu z jamy stawowej pourazowego krwiaka z osteogennymi drobinami tłuszczu, resekcję uszkodzonych części łąkotki, a nawet jej wszycie w torebkę stawu oraz na usunięcie drobnych odłamów plateau kości piszczelowej i jej chrząstki. Cetik i wsp. [81] postulują natomiast, wykorzystanie przedmiotowej metody nie tylko do jednoczasowego diagnozowania i operacyjnego zaopatrywania uszkodzeń jakie niosą ze sobą złamania końca bliższego kości piszczelowej, ale także do kontroli efektywności zastosowanego leczenia w obserwacji odległej. Ten sposób weryfikacji zalecają u chorych, u których stosowali pooperacyjną dostawową suplementację kwasu hialuronowego z powodu uszkodzeń chrząstki plateau kości piszczelowej. W materiale własnym artroskopię stawu kolanowego w leczeniu operacyjnym chorych ze złamaniami końca bliższego kości piszczelowej, jako postępowanie uzupełniające do zastosowanego zespolenia odłamów kostnych śrubami i płytami podporowymi, zastosowano jedynie u 4 chorych, co stanowi 6,1%, w tym u 2 mężczyzn i u 2 kobiet. Jeden z operowanych mężczyzn doznał złamania typu II wg klasyfikacji Schatzkera, a drugi złamania typu III. U kobiet natomiast, jedna z nich doznała złamania typu I, a druga złamania typu III. Łącznie metodą artroskopową operowano złamania typu I i II u po jednym chorym oraz złamania typu III u 2 z nich. Nie była więc ona nieodzownym elementem prowadzonego leczenia, a została zastosowana u chorych, którzy doznali złamań niskoenergetycznych, co zgodne jest z sugestiami poczynionymi przez Kayalia i wsp. [27], Rossiego i wsp. [57] oraz Zhou [82].

Zastosowany sposób leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej jest składową wielu i różnych czynników. Z pewnością wynika on z charakteru i morfologii samego złamania, płci i wieku poszkodowanych, obecności chorób współistniejących oraz innych ewentualnie mających miejsce uszkodzeń wielomiejscowych i wielonarządowych.

Z pewnością także wynika z charakteru przyjmowanych leków, ogólnej kondycji psycho-fizycznej, jak również z doświadczenia i zawodowej wyobraźni personelu leczącego.

Jednym z nich jest leczenie nieoperacyjne, które między innymi zdaniem Schatzkera [20] przynależny jest jedynie niektórym złamaniom. Należą do nich z pewnością złamania rozszczepienne przebiegające bez lub z nieznacznego stopnia przemieszczeniem odłamów kostnych oraz złamania wgnieceniowe, w przebiegu których nastąpiło obniżenie powierzchni stawowej nie przekraczające od 4 do 5 mm. Ten sposób postępowania jest także zarezerwowany dla chorych, u których istnieją bezwzględne przeciwwskazania do jakiejkolwiek interwencji chirurgicznej bez względu na typ odniesionego złamania i jego konsekwencje odległe. Należy także pamiętać o stanowisku Lansingera i wsp. [28], którzy odstępują od leczenia operacyjnego u chorych, którzy zachowali stabilność stawu kolanowego w wyproście, a obniżenie uszkodzonych powierzchni stawowych nie przekracza 10 mm. Taki poziom obniżenia powierzchni stawowej plateau kości piszczelowej nie jest akceptowany przez innych autorów, którzy jej uniesienie do wymaganego poziomu uznają za podstawowy warunek skuteczności prowadzonego leczenia, a także mający kluczowy wpływ na odległą wydolność stawu kolanowego. Stanowisko takie prezentują między innymi Lindeque i Baldini [52], Hall i wsp. [54], Mahadeva i wsp. [84], Rademakers i wsp. [66] czy też Piper i wsp. [75]. Materiał własny stanowili jedynie chorzy poddani leczeniu metodą operacyjną. Zastosowanie tej metody wynikało z przekonania, że nawet niewielkiego stopnia obniżenie plateau kości piszczelowej oraz morfologia tych złamań wymaga jej uniesienia z przywróceniem właściwych warunków anatomicznych w uszkodzonym stawie kolanowym oraz stabilnego i przekonywującego zespolenia odłamów kostnych. To z kolei jest podstawowym warunkiem wprowadzenia w operowanym stawie wczesnego ruchu – początkowo biernego wymuszonego, a następnie czynnego.

Ideę wprowadzenia wczesnego ruchu w uszkodzonym stawie kolanowym w przebiegu między innymi złamań końca bliższego kości piszczelowej zawiera w sobie metoda leczenia nieoperacyjnego-czynnościowego. Jej skuteczność upatrywana jest przede wszystkim w powolnym modelowaniu uszkodzonych powierzchni stawowych, aktywnym wchłaniania się krwiaka śródstawowego, a także protekcyjnym działaniu na odtwórczą osteogenezę. Trudno również zapomnieć o profilaktyce demineralizacji tkanki kostnej i zakrzepicy żył głębokich oraz o wpływie na sprężystość anatomicznych elementów układu więzadłowo-torebkowego stawu kolanowego. Zdaniem Golca [29,30,85] leczenie to może być prowadzone z wykorzystaniem wyciągów bezpośrednich, łóżka ortopedycznego odpowiednio uformowanego lub specjalnie przygotowanych do tego celów aparatów – szyny G-1 lub G-2.

Może także dotyczyć każdego ze złamań stawowych, a zwłaszcza złamań o charakterze zmiażdżeniowym. W analizowanym materiale własnym nie stosowano prezentowanej metody.

Z pewnością najpowszechniej stosowanym sposobem leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej jest metoda operacyjna. Jest ona oparta jest na otwartej lub zamkniętej repozycji odłamów kostnych, uniesieniu uszkodzonych powierzchni stawowych, często także uzupełnieniu zmiażdżonych obszarów uszkodzenia tkanki kostnej przeszczepami kości auto- lub allogenicznej, skutecznej ich stabilizacji oraz odtworzeniu ciągłości uszkodzonego aparatu więzadłowo-torebkowego stawu kolanowego [34,35,36,37,38]. Wykorzystuje ona różnego rodzaju materiały zespalające odłamy kostne [52,53,63,66,84,86], w tym także aparaty zewnętrznej stabilizacji [53,54,56,87,88,89,90]. Zastosowanie stabilizatorów zewnętrznych pozwala nie tylko na zminimalizowanie dodatkowych operacyjnych uszkodzeń tkankowych, ale także na ewentualne wykonanie odroczonej restabilizacji i korekcji ustawienia odłamów kostnych. Zdaniem między innymi Tiana i wsp. [53], Halla i wsp. [54], Zhuo i wsp. [56], Pipera i wsp. [75], Hana i wsp. [83] oraz Catagni i wsp. [87] szczególnie przydatnymi zespoleniami stosowanymi w leczeniu operacyjnym omawianych złamań są tzw. zespolenia hybrydowe. Najczęściej stanowią one połączenia zespoleń wewnętrznych i zewnętrznych [53,56,84,87]. Na korzyści wynikające z stosowania tzw. zespoleń minimalnych, przezskórnych i małoinwazyjnych zwracają uwagę między innymi Tian i wsp. [15], Shresta i wsp. [67], Rossi i wsp. [74], Walz i wsp. [86] czy też El Barbary [89]. Ich zdaniem są one szczególnie przydatne w leczeniu złamań jednokłykciowych, zdecydowanie minimalizują obszar operacyjnego uszkodzenia tkankowego, zmniejszają ryzyko progresji obrzęku pourazowego oraz wystąpienia powikłań infekcyjnych i zatorowo-zakrzepowych. Z tego punktu widzenia istotnym także wydaje się być wybór odpowiedniego dojścia operacyjnego umożliwiającego szeroki i bezpieczny wgląd w tkankowy obszar uszkodzenia. Jest on również związany z lokalizacją samego złamania, jego morfologią i charakterem oraz rodzajem i wielkością zastosowanego materiału zespalającego odłamy kostne [69,71]. Najczęściej stosowanymi dostępami w leczeniu operacyjnym złamań końca bliższego kości piszczelowej jest dostęp przednio-przyśrodkowy, przednio-boczny lub dostęp przedni [91]. Dostęp przednio-przyśrodkowy i przednio-boczny mogą być stosowane jednocześnie, zwłaszcza u chorych, którzy doznali złamań typu V i VI lub złamania te mogą być zespalane z jednego dostępu przedniego. Zdaniem Fanga i wsp. [91] korzystniejszym dla przebiegu śród – i pooperacyjnego jest zastosowanie dwóch cięć tzn. przednio-przyśrodkowego i przednio-bocznego. Z drugiej natomiast strony należy pamiętać, że wykonanie tych cięć jednocześnie

zwiększa obszar uszkodzenia tkankowego, a tym samym ryzyko wynikających z tego stanu rzeczy powikłań i zagrożeń okołooperacyjnych. W analizowanym materiale własnym wyżej wymienione dwa cięcia stosowano jednocześnie w złamaniach typu V i VI. U jednej tylko operowanej kobiety, która doznała złamania typu VI zastosowano cięcie przednie. Nie pozwoliło ono jednak na dobrą stabilizację odłamów kostnych, co we wczesnym okresie pooperacyjnym wywołało ich destabilizację i konieczność reperacji. Zdaniem Penga i wsp. [92] korzystnym i bezpiecznym dla wszystkich typów operowanych złamań końca bliższego kości piszczelowej jest dojście typu T. Pozwala ono na odsłonięcie obu kłykci kości piszczelowej z jej trzonem. Gossling i Peterson [32] natomiast, proponują własny dostępu operacyjny do kłykcia bocznego kości piszczelowej.

Lindeque i Baldini [52] analizując przydatność różnych materiałów zespalających w leczeniu operacyjnym złamań końca bliższego kości piszczelowej zwracają uwagę na korzyści wypływające z zastosowania płyt LCP firmy Synthes, płyty NCB firmy Zimmer oraz płyty Polyax firmy De Puy, stosując je w stabilizacji złamań typu V wg klasyfikacji Schatzkera. Ich zdaniem płyta LCP i Polyax wykazują zdecydowane większą przydatność w stabilizacji przedmiotowych złamań w porównaniu z płytą NCB. W materiale własnym wykorzystywano płyty podporowe oraz śruby ciągnące z podkładkami. Na konieczność precyzyjnego wykonania zabiegu operacyjnego z wykorzystaniem zespoleń hybrydowych zwracają uwagę między innymi Hall i wsp. [54] oraz Piper i wsp. [75], a na ich szczegółowe zaplanowanie, zwłaszcza u kobiet po 55 roku życia Su i wsp. [64]. Zdarza się, że złamania te wymagają uzupełniania istniejących ubytków tkanki kostnej przeszczepami kości auto – lub allogenicznej. Na ten problem zwracają uwagę między innymi Bonsal i wsp. [58], Pati i wsp. [59], Lasanianos i wsp. [72] oraz Peng i wsp. [92]. Zalecają zwłaszcza ich stosowanie w złamaniach z komponenta wgnieceniową. Russell i Leighton [93] do przeszczepów autogennych pobranych z talerza kości biodrowej dodatkowo stosują elementy z fosforanu wapnia wzmacniając tym samym uzyskane wypełnienie ubytków tkanki kostnej. Trenholm i wsp. [94] w badaniach na zwłokach udowodnili przydatność substytutu kości (alfa-bone substitute material, Alfa-BSM) w uzupełnianiu ubytków tkanki kostnej w doświadczalnie wywoływanych złamaniach końca bliższego kości piszczelowej i stabilizowanych płytami typu L. Uzyskany tym sposobem konglomerat wytrzymywał obciążenie 1000 N. Podobne Shen i wsp. [95] w uzupełnianiu ubytków tkanki kostnej w omawianych złamaniach stosują ceramiczny substytut kości o nazwie beta-TCP, który łączą z zespoleniami wewnętrznymi odłamów kostnych. W materiale własnym w leczeniu operacyjnym analizowanych złamań wykorzystano jedynie przeszczepy kostne allogeniczne, co miało miejsce u 8 operowanych,

czyli u 12,3%. W grupie tej było 2 mężczyzn, czyli 3,1% oraz 6 kobiet, co stanowi 9,2%. U jednego mężczyzny zastosowano przeszczepy kostne ze złamaniem typu 1 oraz także u jednego ze złamaniem typu III. U kobiet przeszczepy kostne zastosowano u 2 z nich ze złamaniami typu II, u po jednej ze złamaniami typu III i V oraz u pozostałych 2, które doznały złamania typu VI.

Każda z metod leczenia złamań końca bliższego kości piszczelowej niesie ze sobą ryzyko wystąpienia różnego rodzaju powikłań miejscowych i ogólnoustrojowych. Nie jest od nich wolna także metoda operacyjna niezależnie od typu doznanego złamania, charakteru zabiegu operacyjnego, jego rozległości, zastosowanego dostępu operacyjnego czy też użytego materiału zespalającego. Do powikłań rejestrowanych w obserwacji wczesnej należą z pewnością infekcje powierzchowne i głębokie [15,56,65,83,88], w tym skutkujące koniecznością usztywnienia stawu kolanowego [96], zespoły ciasnoty powięziowej i zakrzepica żył głębokich [71,83], martwica skóry [56,88] czy też niedowłady i porażenia nerwów obwodowych [65,97]. W obserwacji odległej powikłaniami i niekorzystnymi następstwami są najczęściej zniekształcenia osi operowanej kończyny [15,83] oraz gwałtowny rozwój zmian zwyrodnieniowych stawu kolanowego [98,99,100]. W obserwacjach Cuěllar-Avaroma i wsp. [65] powikłania infekcyjne wikłające leczenie operacyjne złamań końca bliższego kości piszczelowej miało miejsce u 16,1% operowanych. Zakrzepica żył głębokich była udziałem 1,8% z nich, destabilizacja zespolenia została odnotowana u 3,5%, niedowłady nerwów strzałkowych u 5,4%, a zaburzenia osi operowanej kończyny u 10,7%. Ważnym spostrzeżeniem przeprowadzonych obserwacji było stwierdzenie, że powikłania te częściej występowały u osób po 60 roku życia, a zwłaszcza cierpiących z powodu cukrzycy i nadciśnienia tętniczego. Obserwacje te zdecydowanie odbiegają od wyników własnych, w których powikłania infekcyjne powierzchowne i głębokie odnotowano u 4,5% operowanych.

Kolejnym wczesnym powikłaniem leczenia operacyjnego analizowanych złamań są zespoły ciasnoty powięziowej. Stark i wsp. [71] zwracają uwagę, że powikłania te występują najczęściej w pierwszych 48 godzinach od chwili wykonanego zabiegu operacyjnego, częściej dotyczą złamań typu VI wg klasyfikacji Schatzkera, a zwłaszcza złamań przemieszczonych. Powikłanie to Stark i wsp. [71] odnotowali u 18% operowanych, co także zdecydowanie odbiega od wyników obserwacji własnych, w których ciasnotę przedziałów powięziowych wymagającą interwencji chirurgicznej rozpoznano u jednego operowanego, czyli u 2,3% mężczyzn i 1,5% wszystkich włączonych do badania chorych. Czas natomiast, wystąpienia

tego powikłania był zgodny z podanym przez Starka i wsp. [71], bowiem miało ono miejsce także w pierwszych 48 godzinach od chwili wykonania zespolenia.

Zdaniem między innymi Zhuo i wsp. [56] powikłania po leczeniu operacyjnym złamań końca bliższego kości piszczelowej dotyczą w takim samym stopniu chorych, u których zastosowano zespolenia zewnętrzne jak i wewnętrzne. Stanowisku temu przeciwstawiają się między innymi Tian i wsp. [53], Hall i wsp. [54], Xu i wsp. [55], Kayali i wsp. [27], a także Mahadeva i wsp. [84]. Autorzy ci w zabiegach artroskopowych, małoinwazyjnych, z wykorzystaniem zespoleń hybrydowych i stabilizatorów zewnętrznych upatrują realnej szansy na zmniejszenie ilości występujących powikłań zarówno w obserwacji wczesnej jak i odległej. Ponad to Mahadeva i wsp. [84] w powikłaniach infekcyjnych dostrzegają jednej z przyczyn rozwoju martwicy skóry w obszarze operacyjnym. Była ona w materiale własnym udziałem tylko jednej kobiety, co stanowi 4,3% oraz 1,5% wszystkich operowanych. Zastosowanie stabilizatorów zewnętrznych w operacyjnej repozycji i stabilizacji odłamów kostnych u chorych ze złamaniami końca bliższego kości piszczelowej typu V i VI wg klasyfikacji Schatzkera, w opinii Kataria i wsp. [88] nie jest wolne od powikłań. Autorzy ci rejestrują w takim stanie rzeczy przede wszystkim powikłania infekcyjne lokalizujące się w miejscu wprowadzenia grotów stabilizatora do kości, ograniczone ogniska martwicy skóry oraz niedowład nerwu strzałkowego. Również Egol i wsp. [73] stosując stabilizację zewnętrzną rozpoznali powikłania pod postacią infekcji głębokich u 5% operowanych, a destabilizację zespolenia u 4% z nich. Także u 4% chorych obserwowali ograniczenie zgięcia stawu kolanowego nie przekraczające 90^{o}. Stosując zespolenia minimalne Shrestha i wsp. [67] odnotowali 10% różnego rodzaju powikłań, w tym infekcje powierzchowne, niedowład nerwu strzałkowego oraz wczesne zwyrodnienie stawu kolanowego. Niedowład nerwu strzałkowego był także wynikiem obserwacji czynionych przez El-Shazaly i Saleha [97], którzy stabilizowali złamanie typu V stabilizatorem zewnętrznym. W materiale własnym nie odnotowano tego rodzaju powikłań.

Z pewnością niepokojącymi następstwami odległymi analizowanych złamań jest gwałtowny rozwój zmian zwyrodnieniowych stawu kolanowego. Meehan i wsp. [98] obserwowali taki stan rzeczy u chorych przede wszystkim po złamaniach typu VI z koniecznością implantacji do tego stawu endoprotezy. Szybko postępujące zwyrodnienie stawu kolanowego w przebiegu omawianych złamań obserwowali także Yang i wsp. [99], którzy upatrywali jego przyczyn w braku anatomicznej repozycji odłamów kostnych oraz pooperacyjnego szpotawego jego zniekształcenia.

Omawiane powikłania mają z pewnością wpływ na końcowe wyniki zastosowanego leczenia, które podlegają ocenie w oparciu o różne klasyfikacje i skale. Lasanianos i wsp. [72] posiłkują się w swoich badaniach radiologiczną skalą Rasmussena. Podobnie Rossi i wsp. [57], którzy jednak ocenę radiologiczną uzyskanych wyników konfrontują z wynikami czynnościowymi w oparciu skalę HSS. Radiologiczna skala Rasmussena jest podstawą badań prowadzonych przez Kataria i wsp.[88], ale autorzy ci korzystają także z czynnościowej skali tego samego autora. Dostrzegają również wyraźną dysproporcję między uzyskanymi wynikami radiologicznymi, a czynnościowymi ze zdecydowanie korzystniejszymi wynikami radiologicznymi. Podobne spostrzeżenia są udziałem badań własnych, w których nie stwierdzono zależności między wynikami radiologicznymi, a wynikami czynnościowymi. Wyniki radiologiczne były wyraźnie lepsze. W ocenie radiologicznej uzyskano wyniki bardzo dobre u 17 chorych, co stanowi 26,2%, a w ocenie czynnościowej u 10 z nich, czyli u 15,4%. Podobnie kształtowały się wyniki dobre, które w ocenie w oparciu o radiologiczną skalę Rasmussena odnotowano u 22 chorych, czyli u 33,8%, a w oparciu o czynnościową skalę HSS u 15 z nich, co stanowi 23%. Nieco odmiennie prezentuje się zestawienie wyników dostatecznych i złych w oparciu o wyżej wymienione skale, bowiem w ocenie radiologicznej wyniki te odnotowano łącznie u 26 kontrolowanych, co daje 40%, a w ocenie czynnościowej stwierdzono je u 40 operowanych, czyli u 51,6%. Potwierdza to brak zależności między wynikami radiologicznymi i czynnościowymi leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej w analizowanym materiale własnym. Z prezentowanego zestawienia wynika zatem, że dobre wyniki radiologiczne nie są gwarantem również dobrych wyników czynnościowych, a złe wyniki odnotowane w ocenie radiologicznej skutkują także złymi wynikami w ocenie czynnościowej.

Dokonując analizy uzyskanych wyników w oparciu o radiologiczną skalę Rasmussena i czynnościową skalę HSS w grupie podstawowej badania oraz w grupie uzupełniającej stwierdzono, że wyniki te u chorych stanowiących grupę podstawową są nieznacznie lepsze. W oparciu o czynnościową skalę HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [40], u chorych w grupie podstawowej odnotowano wyniki bardzo dobre i dobre łącznie u 17 z nich, czyli u 26,1%. Wyniki dostateczne i złe natomiast, stwierdzono u 27 operowanych, czyli u 48,1%. U chorych stanowiących grupę uzupełniającą w oparciu o czynnościową skale HSS w powyższej modyfikacji wyniki bardzo dobre i dobre uzyskano u 8 z nich, czyli u 12,3%, a wyniki dostateczne i złe u 12, co daje 18,5%.

U chorych stanowiących grupę podstawową w oparciu o klasyfikację radiologiczną Rasmussena, uzyskano wyniki bardzo dobre i dobre łącznie u 29 z nich, czyli u 44,6%.

Wyniki dostateczne i złe natomiast, odnotowano u 16 operowanych tej grupy, co stanowi 24,6%. U chorych stanowiących grupę uzupełniająca wyniki bardzo dobre i dobre stwierdzono u 10 operowanych, czyli 15,4%, a wyniki dostateczne i złe także u 10, czyli u 15,4%.

Z powyższego zestawienia można wysnuć wniosek, że zarówno wyniki czynnościowe jak i radiologiczne leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej z zastosowaniem zespoleń wewnętrznych, prowadzą do lepszych wyników radiologicznych niż czynnościowych.

Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej stwierdzono także, że pomiędzy wynikami radiologicznymi oraz wynikami czynnościowymi nie istnieją zależności, a wyniki czynnościowe są zdecydowanie gorsze od wyników radiologicznych. To stwierdzenie odnosi się do każdego z typów analizowanych złamań końca bliższego kości piszczelowej. Różnice między wynikami czynnościowymi a radiologicznymi pogłębiają się wyraźnie w załamaniach typu IV, V i VI wg klasyfikacji Schatzkera wykazując jednocześnie znamienność statystyczną. Nie odnotowano także istotnych statystycznie korelacji uzyskanych wyników w odniesieniu do płci operowanych, a jedynie w odniesieniu do zmiennej niezależnej pod postacią typu złamania poziom istotności był bliski zeru.

Dokonując oceny uzyskanych wyników w oparciu o analizę statystyczną celowo połączono typy analizowanych złamań w dwie grupy. Grupę pierwszą stanowiły złamania typu I, II i III wg klasyfikacji Schatzkera, a grupę drugą złamania typu III, IV i V. Podstawą takiego podziału była przede wszystkim morfologia samego złamania, a także rozległość zabiegu operacyjnego, którego wykonanie uznano za konieczne w celu przywrócenia właściwych warunków anatomicznych w uszkodzonym stawie kolanowym z nadzieją na odzyskanie utraconej jego wydolności czynnościowej. W oparciu o skalę Rasmussena u chorych z grupy podstawowej w złamaniach typu I, II i III uzyskano wyniki bardzo dobre i dobre u 46,4% z nich. U chorych z tej samej grupy w złamaniach typu IV, V i VI wyniki bardzo dobre i dobre odnotowano jedynie u 17,8% operowanych, a wyniki dostateczne i złe u 24,6% włączonych do badania chorych.

U chorych ze złamaniami typu I, II i III należących do grupy uzupełniającej w oparciu o skalę Rasmussena wyniki bardzo dobre i dobre stanowią 45% operowanych, a w grupie uzupełniającej jedynie 5% z nich. Słusznym zatem spostrzeżeniem wydaje się stwierdzenie, że im bardziej skomplikowany charakter złamania końca bliższego kości piszczelowej tym gorsze są rejestrowane wyniki leczenia. U chorych należących do grupy uzupełniającej

w złamaniach typu IV, V i VI wyniki bardzo dobre i dobre zarejestrowano jedynie u 5% operowanych, a wyniki dostateczne i złe u 45% z nich. Prezentowana różnica w uzyskanych wynikach w oparciu o skale Rasmussena w zależności od typu złamania i grupy chorych włączonych do badania jest także znamienna statystycznie. Pozwala to na stwierdzenie, ze usunięcie materiału zespalającego u chorych ze złamaniami typu IV, V i VI wg klasyfikacji Schatzkera wyraźnie pogarsza wyniki radiologiczne.

U chorych stanowiących grupę podstawowa ze złamaniami typu I, II i III u 30,8% z nich odnotowano w oparciu o skalę HSS wyniki bardzo dobre i dobre, a wyniki dostateczne i złe u 42,8% z wyraźną przewagą wyników dostatecznych. W złamaniach typu IV, V i VI u chorych tej samej grupy wyniki bardzo dobre i dobre stanowiły jedynie 6,6% , a wyniki dostateczne i złe 35,2%. Potwierdza to stwierdzenie, że wyniki leczenia operacyjnego przedmiotowych złamań pogarszają się w złamaniach typu IV, V i VI przyjętej klasyfikacji złamań. W grupie uzupełniającej ze złamaniami typu I, II i III wyniki bardzo dobre stwierdzono u 40% operowanych, a w złamaniach typu IV, V i VI wyników takich nie zarejestrowano. Wyniki dostateczne i złe natomiast, odnotowano u 45% włączonych do badania. Dane te wykazały także znamienność statystyczną, co upoważnia do stwierdzenia, że złamania typu IV, V i VI wg klasyfikacji Schatzkera po usunięciu materiału zespalającego skutkują w obserwacji odległej gorszymi wynikami czynnościowymi.

Uzyskane wyniki uzasadniają zatem stanowisko, że z punktu widzenia odnotowanych wyników radiologicznych i czynnościowych leczenia operacyjnego przedmiotowych uszkodzeń, zdecydowanie lepiej rokują złamania typu I, II i III charakteryzowane klasyfikacją Schatzkera. We wszystkich typach tych złamań wyniki radiologiczne są zdecydowanie lepsze od wyników czynnościowych, co przede wszystkim odnosi się do złamań typu IV, V i VI. Jest to z pewnością spowodowane między innymi mniej rozległym pierwotnym uszkodzeniem tkanek miękkich w złamaniach typu I, II i III oraz mniejszym obszarem dodatkowego uszkodzenia tkankowego wynikającego z rozległości przeprowadzonego zabiegu operacyjnego. Pogorszenie się wyników czynnościowych u chorych ze złamaniami typu IV , V i VI u których usunięto materiał zespalający potwierdza niejako to stanowisko. Wydaje się zatem, że kolejna operacyjna traumatyzacja tkanek miękkich sprzyja pogorszeniu czynnościowej wydolności stawu kolanowego. Z pewnością zatem wyniki odległe leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej wymagają przekonywującej repozycji odłamów kostnych, skutecznej i trwałej ich stabilizacji oraz wdrożenia odpowiedniego postępowania usprawniającego na każdym jego etapie.

VII. Wnioski

Prezentowane wyniki skłaniają do sformułowania następujących wniosków:

1. Złamania końca bliższego kości piszczelowej leczone operacyjnie z wykorzystaniem zespoleń wewnętrznych, skutkują w obserwacji odległej u większości operowanych bardzo dobrymi i dobrymi wynikami radiologicznymi oraz czynnościowymi wynikami dostatecznymi i złymi.

2. Między wynikami radiologicznymi i czynnościowymi leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej z zastosowaniem zespoleń wewnętrznych nie istnieje korelacja zależności.

3. Najczęściej występującym powikłaniem leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej z zastosowaniem zespoleń wewnętrznych są infekcje powierzchowne.

4. Obecność materiału zespalającego odłamy kostne złamań końca bliższego kości piszczelowej typu I, II i III skutkuje w obserwacji odległej bardzo dobrymi i dobrymi wynikami radiologicznymi i czynnościowymi. W załamaniach typu IV, V i VI natomiast, usunięcie materiału zespalającego nieznacznie pogarsza wyniki radiologiczne, a wyraźnie wyniki czynnościowe.

VIII. Streszczenie

Celem prezentowanych badań była ocena wyników odległych leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej, a przede wszystkim udzielenie odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jakie są odległe wyniki czynnościowe i radiologiczne leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej z zastosowaniem zespoleń wewnętrznych w zależności od typu złamania?

2. Czy istnieje zależność między wynikami radiologicznymi i czynnościowymi u chorych, którzy przebyli leczenie operacyjne złamań końca bliższego kości piszczelowej z zastosowaniem zespoleń wewnętrznych?

3. Jakie są najczęstsze powikłania leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej ?

4. Czy obecność materiału zespalającego odłamy kostne złamań końca bliższego kości piszczelowej, wpływa w obserwacji odległej na wyniki leczenia czynnościowe i radiologiczne?

Cel pracy zrealizowano w oparciu o materiał badawczy pochodzący z Kliniki Chirurgii Urazowej i Ortopedii 5. Wojskowego Szpitala Klinicznego z Poliklinika, Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Krakowie, który obejmował lata od 2007 do 2010 roku. Stanowi go 65 chorych, w tym 42 mężczyzn, co stanowi 64,7% oraz 23 kobiety, czyli 35,3%. Wiek włączonych do badania chorych wahał się w granicach od 45 do 68 roku życia – średnio wynosił 54 lata. Kryterium włączenia do badania było złamanie końca bliższego kości piszczelowej leczone metodą operacyjną z zastosowaniem płyt podporowych i śrub ciągnących. Czas obserwacji klinicznej zawierał się w przedziale czasu od 12 do 17 miesięcy – średnio wynosił 15 miesięcy. 45 operowanych, czyli 69,2%, w tym 33 mężczyzn, co stanowi 50,8% oraz 12 kobiet, czyli 18,4% stanowiło grupę podstawowa badania, u których obecny był materiał zespalający odłamy kostne. U pozostałych 20 operowanych, czyli u 30,8%, w tym u 9 mężczyzn, co daje 13,9% oraz u 11 kobiet, które stanowią 16,9% materiał zespalający odłamy kostne usunięto. Chorzy ci stanowili grupę uzupełniającą badania, która pozwoliła na udzielenie odpowiedzi na pytanie czy obecność materiału zespalającego ma wpływ na czynnościowy wynik leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej. Ich wiek wynosił od 47 do 62 lat, ze średnią 52,5 roku. Do

oceny typu doznanego złamania końca bliższego kości piszczelowej przyjęto klasyfikację Schatzkera [20].

W grupie podstawowej rozpoznano najwięcej złamań typu II, co odnotowano u 11 chorych, czyli u 24,4%, w tym u 8 mężczyzn, co stanowi 17,7% oraz u 3 kobiet, co daje 6,7%. Złamania końca bliższego kości piszczelowej typu VI według klasyfikacji Schatzkera zajmowały drugą, co do liczebności grupę analizowanych złamań. Stwierdzono je u 10 chorych, co stanowi 22,3%, w tym u 7 mężczyzn, czyli u 15,6% oraz u 3 kobiet, czyli u 6,7%. Najmniej natomiast, odnotowano złamań typu V. Rozpoznano je u 3 poszkodowanych, co daje 6,6%, w tym u 2 mężczyzn, czyli u 4,4% oraz u 1 kobiety, co stanowi 2,2%.

W grupie uzupełniającej rozpoznano najwięcej złamań typu III, co odnotowano u 5 chorych, czyli u 25%, w tym u 2 mężczyzn, co daje 10% oraz u 3 kobiet, czyli u 15%. Złamania typu IV rozpoznano u 4 leczonych, czyli u 20%, w tym u 1 mężczyzny, który stanowi 5% oraz u 2 kobiet, czyli u 15%. Najmniej rozpoznano złamań typu VI, które odnotowano u 2 chorych, czyli u 10%, w tym u 1 mężczyzny, co daje 5% oraz u 1 kobiety, co także stanowi 5%. Łącznie w obu grupach chorych, w oparciu o klasyfikację Schatzkera, rozpoznano złamania końca bliższego kości piszczelowej typu I u 9 leczonych, co stanowi 13,9%, złamań typu II i III u po 14 z nich, czyli u po 21,55%, złamań typu IV u 10, co stanowi 15,4%, złamań typu V u 6, czyli u 9,2% oraz złamań typu VI u 12, co daje 18,4%.

Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej były różne. Najczęściej były to wypadki komunikacyjne. Odnotowano je u 29 operowanych, czyli u 44,5%. Najrzadziej natomiast, złamania te były powodowane upadkiem na tym samym poziomie i upadkiem z wysokości nie przekraczającej 1,5 m. Stwierdzono to u po 11 badanych, co stanowi po 17%.

Wszystkich chorych włączonych do badania zakwalifikowano do leczenia operacyjnego, w którym zastosowano otwartą repozycję odłamów kostnych i ich stabilizację śrubami oraz płytami podporowymi. U 4 z nich, czyli u 6,1% zabieg operacyjny poprzedzono artroskopią stawu kolanowego, w tym u 2 mężczyzn i u 2 kobiet. Jeden z operowanych mężczyzn doznał złamania typu II wg klasyfikacji Schatzkera, a drugi złamania typu III. U kobiet natomiast, jedna z nich doznała złamania typu I, a druga złamania typu III. Łącznie metodą artroskopową współoperowano złamania typu I i II po jednym chorym oraz złamania typu III u 2 z nich.

W leczeniu operacyjnym przedmiotowych złamań wykorzystano także przeszczepy kostne alogeniczne, co miało miejsce u 8 operowanych, czyli u 12,3%. W grupie tej było 2 mężczyzn, czyli 3,1% oraz 6 kobiet, co stanowi 9,2%. U jednego mężczyzny zastosowano przeszczepy kostne ze złamaniem typu 1 oraz także u jednego ze złamaniem typu III. U kobiet przeszczepy kostne zastosowano u 2 z nich ze złamaniami typu II, u po jednej ze złamaniami typu III i V oraz u pozostałych 2, które doznały złamania typu VI.

Oceny uzyskanych wyników u chorych stanowiących grupę uzupełniającą dokonano po 3 miesiącach od dnia usunięcia materiału zespalającego, a u chorych stanowiących grupę podstawową po 6 miesiącach od dnia wykonania zabiegu operacyjnego. Do oceny wyników radiologicznych przyjęto klasyfikację Rasmussena [39], a wyników czynnościowych skalę HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [40]. Występujące powikłania rejestrowano w okresie pobytu chorego w klinice oraz w dniu badania kontrolnego stanowiącego podstawę do oceny końcowej prowadzonego leczenia tzn. po 3 miesiącach od dnia usunięcia materiału zespalającego, a u chorych stanowiących grupę uzupełniającą po 6 miesiącach od dnia wykonania zabiegu operacyjnego. Uzyskane wyniki poddano także analizie statystycznej z użyciem programu Statistica.

Na podstawie przeprowadzonej analizy uzyskano następujące wyniki.

Dokonując analizy zbiorczej uzyskanych wyników w grupie podstawowej badania w oparciu o klasyfikację HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [40], w złamaniach typu I wg klasyfikacji Schatzkera, wyniki bardzo dobre odnotowano u 3 chorych, co stanowi 6,6%, wyniki dobre u jednego z nich, czyli u 2,2% oraz wyniki dostateczne u 2, co daje 4,4%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 89 punktów, dla wyników dobrych 82, a dla wyników dostatecznych 63.

W załamaniach typu II uzyskano wyniki bardzo dobre u 3 operowanych, czyli u 6,6%, wyniki dobre także u 3, wyniki dostateczne u 4 z nich, co stanowi 8,8% oraz wynik zły u jednego, co daje 2,2%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 86 punktów, dla wyników dobrych 74, dla wyników dostatecznych 63, a dla wyniku złego 58 punktów.

W złamaniach typu III uzyskano wynik bardzo dobry u 1 operowanego, czyli u 2,2%, wyniki dobre u 3, co stanowi 6,6%, wyniki dostateczne u 4, czyli u 8,8% oraz wynik zły u jednego badanego, który stanowi 2,2%. Średnie wartości punktowe dla wyników bardzo

dobrych wynosiły 87 punktów, dla wyników dobrych 73, dla wyników dostatecznych 63, a dla wyniku złego 58 punktów.

U chorych, którzy doznali złamania typu IV, odnotowano wyniki bardzo dobre u jednego z nich, czyli u 2,2%, wynik dobry także u jednego, a wyniki dostateczne i złe u po 2 chorych, czyli u po 4,4% dla każdego. Średnie wartości punktowe dla wyniku bardzo dobrego wynosiły 87 punktów, dla wyników dobrych 73, dla dostatecznych 63, a dla wyniku złego 56 punktów.

W grupie chorych, którzy przebyli złamanie typu V, odnotowano wynik dostateczny u jednego z nich, czyli u 2,2% oraz wyniki złe u 2 operowanych, którzy stanowią 4,4%. Wartość punktowa dla wyniku dostatecznego wyniosła 63 punkty, a dla wyników złych 53.

U chorych z grupy podstawowej badania, którzy doznali złamania typu VI, odnotowano wyniki dobre u 1 z nich, czyli u 2,2%, wyniki dostateczne u 6, co stanowi 13,2% oraz wyniki złe u pozostałych 3, czyli u 6,6%. Wartość punktowa dla wyniku dobrego wynosiła 70 punktów, dla wyników dostatecznych 63, a dla wyników złych 53.

Dokonując analizy zbiorczej uzyskanych wyników w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS w grupie uzupełniającej, w złamaniach typu I odnotowano wyniki bardzo dobre u 1 operowanego, czyli u 5% z wartością 87 punktów oraz wyniki dobre u pozostałych 2, co stanowi 10% o średniej wartości 79 punków.

W złamaniach typu II uzyskano także wynik bardzo dobry u jednego chorego z wartością 87 punktów oraz wyniki dobre u 2, czyli u 10% ze średnia wartością 80 punktów. W złamaniach typu III odnotowano wyniki dobre u 2 operowanych z grupy uzupełniającej, co stanowi 10%, wyniki dostateczne także u 2 oraz wynik zły u jednego, czyli u 5%. Średnie wartości punktowe dla wyników dobrych wynosiły 76 punktów, dla wyników dostatecznych 64, a dla wyniku złego 56.

W złamaniach typu IV uzyskano wyniki dostateczne u 3 operowanych, czyli u 15% z wartością średnią 64 punktów oraz wynik zły u jednego chorego, czyli u 5% z wartością 56 punktów. W analizowanej grupie chorych, którzy doznali złamania typu V, odnotowano jedynie wyniki złe, co miało miejsce u 3 z nich, czyli u 15%. Wartość średnia tych wyników wynosiła 56 punktów. Podobnie wyniki złe uzyskano u chorych, którzy przebyli złamania typu VI wg klasyfikacji Schatzkera, co miało miejsce u 2 z nich, czyli u 10%. Średnia wartość punktowa natomiast, wynosiła 53 punkty.

Dokonując zbiorczej analizy uzyskanych wyników w obu grupach w oparciu o zmodyfikowaną klasyfikację HSS, w złamaniach typu I uzyskano wyniki bardzo dobre u 4 operowanych, co stanowi 6,2%, wyniki dobre u 3, czyli u 4,7% oraz wyniki dostateczne u 2, czyli u 3,1%. Wartości średnie dla wyników bardzo dobrych wynosiły 88 punktów, dla wyników dobrych 81, a dla wyników dostatecznych 63.

W złamaniach typu II wyniki bardzo dobre uzyskano u 4 operowanych, czyli u 6,2%, wyniki dobre u 5 z nich, co stanowi 7,8%, wyniki dostateczne u 4, czyli u 6,2% oraz wynik zły u jednego, co daje 1,6%. Wartości średnie dla wyników bardzo dobrych wynosiły 86 punktów, dla wyników dobrych 76, dla wyników dostatecznych 63 punkty, a dla wyników złych 58.

W złamaniach typu III uzyskano wynik bardzo dobry u jednego operowanego, czyli u 1,6% z wartością 87 punktów, wyniki dobre u 5, co daje 7,8% z wartością średnią 74 punktów, wyniki dostateczne u 6, czyli u 9,4% o wartości średniej 63 punktów oraz wyniki złe u pozostałych dwóch, co stanowi 3,1% z wartością średnią 55 punktów.

W złamaniach typu IV wyniki bardzo dobre odnotowano u jednego operowanego, czyli u 1,6% z wartością 87 punktów, wyniki dobre także u jednego z wartością 73 punktów, wyniki dostateczne u 5, co daje 7,8% z wartością 63 punktów oraz wyniki złe u 3, czyli u 4,7% o wartości średniej 55 punktów.

W złamaniach typu V odnotowano jedynie wyniki złe, co miało miejsce u 5 operowanych, czyli u 7,8% z wartością średnią 55 punktów.

W złamaniach typu VI odnotowano wyniki dobre u jednego z operowanych, czyli u 1,6% z wartością 70 punktów, wyniki dostateczne u 6 badanych, co stanowi 9,4% z wartością średnią 63 punktów oraz wyniki złe u 5 włączonych do badania chorych, co daje 7,8% z wartością średnią 53 punktów.

Dokonując zestawienia uzyskanych wyników leczenia w obu grupach w oparciu o zmodyfikowaną klasyfikację HSS, najwięcej odnotowano wyników dostatecznych, co miało miejsce u 24 operowanych, czyli u 37,1%. Najmniej natomiast, było wyników bardzo dobrych, które stwierdzono u 10 badanych, którzy stanowią 15,4%. Wyniki czynnościowo najbardziej korzystne tzn. wyniki bardzo dobre i dobre odnotowano łącznie u 25 operowanych, co stanowi 38,4%.

Dokonując zestawienia zbiorczego uzyskanych wyników leczenia w oparciu o skalę Rasmussena w grupie podstawowej badania w złamaniach typu I, odnotowano wyniki bardzo dobre u 4 chorych, czyli u 8,8%, a wyniki dobre u 2 z nich, co stanowi 4,4%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, a dla wyników dobrych 13.

W złamaniach typu II stwierdzono wyniki bardzo dobre u 4 operowanych, czyli u 8,8%, wyniki dobre u 6, co stanowi 113,2% oraz wynik dostateczny u jednego, co daje 2,2%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyniku dostatecznego 11.

W złamaniach typu III stwierdzono wyniki bardzo dobre u 2 operowanych, czyli u 4,4%, wyniki dobre u 3 z nich, czyli u 6,6% oraz wyniki dostateczne u 4, co daje 8,8%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyników dostatecznych 10.

W złamaniach typu IV odnotowano wynik bardzo dobry u jednego operowanego, czyli u 2,2%, wyniki dobre i dostateczne u po 2, co stanowi po 4,4% oraz wynik zły u jednego, co daje 2,2%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, dla wyników dostatecznych 10, a dla wyniku złego 7 punktów.

W złamaniach typu V odnotowano jedynie wyniki dostateczne, co miało miejsce u 3 kontrolowanych, czyli u 6,6%. Wartości punktowe tego pomiaru wynosiły 10 punktów.

W złamaniach typu VI stwierdzono wynik bardzo dobry u jednego badanego, co stanowi 2,2%, wyniki dobre u 4 z nich, czyli u 8,8%, wyniki dostateczne u 3, co daje 6,6% oraz wyniki złe u 2, czyli u 4,4%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyniku dobrego 13, dla wyników dostatecznych 10, a dla wyniku złego 6 punktów.

Dokonując zestawienia zbiorczego uzyskanych wyników w grupie uzupełniającej, w złamaniach typu I stwierdzono wyniki bardzo dobre u 2 operowanych, czyli u 10% z wartością punktową dla tych wyników wynosząca 16 punktów.

W złamaniach typu II w analizie zbiorczej uzyskano wyniki bardzo dobre także u 2 operowanych, co daje 10%. Wartość punktowa tego pomiaru wynosiła 15 punktów.

W złamaniach typu III odnotowano wynik bardzo dobry u jednego chorego, co stanowi 5%, wyniki dobre u 4 z nich, czyli u 20% oraz wynik dostateczny u jednego, co daje 5%.

Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyniku dostatecznego 10.

W złamaniach typu IV uzyskano wynik dobry u jednego operowanego, czyli u 5% oraz wyniki dostateczne u 3, co stanowi 15%. Wartość punktowa dla wyniku dobrego wynosiła 13 punktów, a dla wyników dostatecznych 10.

W złamaniach typu V odnotowano jedynie wyniki dostateczne, co miało miejsce u 3 operowanych, czyli u 15% z wartością pomiaru wg klasyfikacji Rasmussena wynoszącą 10 punktów.

W złamaniach typu VI uzyskano wynik dostateczny u jednego operowanego co stanowi 5 % i zły u 2 badanych chorych, co stanowi 10%. Wartość punktowa dla wyniku dostatecznego wynosiła 10 punktów, a dla wyniku złego 8.

Dokonując analizy zbiorczej uzyskanych wyników w obu grupach w oparciu o skalę Rasmussena, w złamaniach typu I odnotowano wyniki bardzo dobre u 6 operowanych, czyli u 9,4%, a wyniki dobre u 2 z nich, co stanowi 3,1%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, a dla wyników dobrych 13.

W złamaniach typu II stwierdzono wyniki bardzo dobre u 6 badanych, czyli u 9,4%, wyniki dobre u 7, co stanowi 10,8% oraz wynik dostateczny u 1, co daje 1,6%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyniku dostatecznego 11.

W złamaniach typu III uzyskano wyniki bardzo dobre u 3 kontrolowanych, co stanowi 4,7%, wyniki dobre u 7 z nich, czyli u 10,8% oraz wyniki dostateczne u 5, co daje 7,8%. Wartości punktowe dla wyników bardzo dobrych wynosiły 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyników dostatecznych 10.

W złamaniach typu IV uzyskano wynik bardzo dobry u 1 operowanego, czyli u 1,6%, wyniki dobre u 3, co daje 4,7%, wyniki dostateczne u 5, czyli u 7,8% oraz wynik zły u jednego, co daje 1,6%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, dla wyników dostatecznych 10, a dla wyniku złego 7 punktów.

W złamaniach typu V odnotowano jedynie wyniki dostateczne, co miało miejsce u 6 kontrolowanych, czyli u 9,4% z wartością punktową 10 punktów.

W złamaniach typu VI uzyskano wynik bardzo dobry u jednego chorego, czyli u 1,6%, wyniki dobre u 4 z nich, czyli u 6,2%, wyniki dostateczne także u 4, a wyniki złe u 3, co daje 4,7%. Wartość punktowa dla wyniku bardzo dobrego wynosiła 15 punktów, dla wyników dobrych 13, a dla wyników złych 7.

W oparciu o przyjętą skalę Rasmussena, w obu grupach najwięcej uzyskano wyników dobrych, co stwierdzono u 22 kontrolowanych, czyli u 33,8%. Najmniej natomiast, uzyskano wyników złych, co stwierdzono u 5 operowanych, czyli u 7,7%.

Wyników najbardziej korzystnych radiologicznie tzn. wyników bardzo dobrych i dobrych uzyskano łącznie u 39 operowanych, co stanowi 60%.

Analizowany materiał kliniczny poddano także ocenie pod kątem występowania powikłań pooperacyjnych w okresie obserwacyjnym wczesnym i odległym.

W grupie badawczej w obserwacji wczesnej zarejestrowano powikłania, u 7 operowanych, czyli u 10,5%. Powikłania te wystąpiły u chorych, którzy doznali złamań typu II, IV, V i VI. Najczęściej były to infekcje powierzchowne, które odnotowano u 2 chorych, czyli u 3% z nich. W obserwacji odległej przebytego leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej u kontrolowanych kobiet, stwierdzono powikłanie pod postacią rozległej blizny po resekcji martwicy skóry na przednio-przyśrodkowej powierzchni 1/3 bliższej goleni, co stanowi 4,3% powikłań mających miejsce u tej płci oraz 1,5% u wszystkich operowanych włączonych do badania. Powikłanie to dotyczyło kobiety, u której we wczesnym okresie obserwacyjnym rozpoznano martwicę skóry w wyżej wymienionym miejscu.

Przeprowadzono także analizę statystyczną uzyskanych wyników w oparciu o:

1. Charakterystykę zmiennych przez podanie wartości średniej arytmetycznej, minimalnej, maksymalnej, mediany i odchylenia standardowego,

2. Ocenę wariancji weryfikującej różnice wartości średnich pomiędzy grupami badanych zmiennych,

3. Określenie zależności między badanymi wskaźnikami w oparciu o test χ^2,

4. W sytuacjach gdy nie były spełnione warunki normalności rozkładu zmiennych zastosowano testy nieparametryczne Manna-Whitney'a i Wilcoxona.

Wyniki przeprowadzonej analizy statystycznej względem grup i płci nie wykazują istotnych korelacji. Nie stwierdzono także istotnej zależności pomiędzy uzyskanymi wynikami czynnościowymi i radiologicznymi. Jedynie względem zmiennej niezależnej charakteryzującej typ złamania, a wynikiem radiologicznym i czynnościowym poziom istotności p jest zbliżony do 0. Jednocześnie odnotowano dużą różnicę w wynikach radiologicznych i czynnościowych w obu grupach w zależności od typu złamania. W obu grupach widoczna jest stopniowo narastająca różnica pomiędzy oceną radiologiczną, a oceną czynnościową. W złamaniach typu I, II i III wyniki czynnościowe są gorsze od wyników radiologicznych, ale różnica ta jest zasadniczo stała. Różnica ta pogłębia się wyraźnie w złamaniach coraz bardziej złożonych, a więc w typie IV, V i VI gdzie wyniki czynnościowe są zdecydowanie gorsze.

Prezentowane wyniki upoważniają do sformułowania następujących wniosków:

1. Złamania końca bliższego kości piszczelowej leczone operacyjnie z wykorzystaniem zespoleń wewnętrznych, skutkują w obserwacji odległej u większości operowanych bardzo dobrymi i dobrymi wynikami radiologicznymi oraz czynnościowymi wynikami dostatecznymi i złymi.

2. Między wynikami radiologicznymi i czynnościowymi leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej z zastosowaniem zespoleń wewnętrznych nie istnieje korelacja zależności.

3. Najczęściej występującym powikłaniem leczenia operacyjnego złamań końca bliższego kości piszczelowej z zastosowaniem zespoleń wewnętrznych są infekcje powierzchowne.

4. Obecność materiału zespalającego odłamy kostne złamań końca bliższego kości piszczelowej typu I, II i III skutkuje w obserwacji odległej bardzo dobrymi i dobrymi wynikami radiologicznymi i czynnościowymi. W załamaniach typu IV, V i VI natomiast, usunięcie materiału zespalającego nieznacznie pogarsza wyniki radiologiczne, a wyraźnie wyniki czynnościowe.

VIII. Summary

The goal of this thesis was an evaluation of the long term results after operative treatment of the proximal tibial fractures in particular the answers for the following statements:

1. What is the functional and radiological long term outcome after open reduction and internal fixation of the proximal tibial fractures depending on the fracture type?
2. If there is an relation between functional and radiological results after this type of treatment?
3. What are the most common complications after surgical treatment of the proximal tibial fractures?
4. What is the influence of the implant on the functional and radiological results?

The materials and methods:

65 patients treated in the Department of Orthopedy and Traumatology of the 5. Military Hospital in Cracow were included. There were 42 (64.7%) males and 23 (35,3%) females operated between 2007 to 2010. Their age was between 45 to 68 years, mean 54 years. The inclusion criteria was the proximal tibial fracture treated with open reduction and internal fixation with lag screws and buttress plates. The follow up was 12 to 17 months, mean 15 months. In 45 patients (69,2%) the implants were not removed after bone healing. In this group there were 33 males (50,8%) and 12 females (18,4%). In 20 (30,8%) patients the implants were removed after bone consolidation . There were 9 males (19,9%) and 11 females (16,9%) in this group. In assessment of the fracture type, the Schatzker classification was used. There were 9 patient with fracture type I, 14 with type II, 14 with type III, 10 patients with type IV, 6 with type V and 12 with type VI of fracture. The most common cause of the fracture were the motor vehicle accidents – in 29 cases (44,5%), the less common - in 11 (17%) patients – the fall down on the same level or the height less than 1,5. All the patients were treated with open reduction and internal fixation using the lag screws and buttress plates. In 4 (2 males and 2 females) cases the initial knee arthroscopy was performed before the internal fixation. In this group there was 1 patient with type I fracture, 1 with type II and 2 with type III fracture.

In 8 cases (12,3%) the allogenic bone graft was used in addition to internal fixation. There were 2 males in this group with type I and type III fracture and 6 females – 2 with type II, 1 with type III, 1 with type V and 2 with VI type fractures. The final follow up was performed 3 months after implant removal in this group of patients and 6 months after surgery in the group where implants were not removed. For the radiological assessment the Rasmussen [39] classification was used and for the functional one – the HSS scale with Golec and Nowak [40] modification. The complication were evaluated in the postoperative period, 3 months after implant removal in this group of patients and 6 months after internal fixation in the group where implant was not removed. The statistical analysis with Statistica program was performed.

Results:

Overall analysis based on the HSS scale with Golec and Nowak [40] modification showed the following results in the two groups of patients (group with and with not implant removal) according to the fracture type:

Patients with implant not removal:

- in the type I fracture there were 3 excellent results (6,6%), 1 very good (2,2%), and good in 2 cases (4,4%). The mean point values were 89 points, 82 and 63 for the excellent, very good and good results respectively.
- in the type II fractures there were 3 excellent results (6,6%), 3 very good (6,6%), good in 4 cases (8,8%) and in 1 patients – bad result (2,2%). The mean point values were 88 points, 74, 63 and 58 for the excellent, very good, good and bad results respectively.
- in the type III fracture there was 1 excellent result (2,2%), 3 very good (6,6%), good in 4 cases (8,8%) and 1 bad result (2,2%). The mean point values were 87 points, 73, 63 and 58 for the excellent, very good, good and bad results respectively.
- in the type IV fracture there was 1 excellent result (2,2%), 1 very good (2,2%), good in 2 cases (4,4%) and 2 bad result (4,4%). The mean point values were 87 points, 73, 63 and 56 for the excellent, very good, good and bad results respectively.
- in the type V fracture there was 1 good result (2,2%) and 2 bad result (4,4%). The mean point values were 63 points and 53 for good and bad results respectively.
- in the type VI fracture there was 1 very good (2,2%), good in 6 cases (13,2%) and 3 bad result (6,6%). The mean point values were 70 points, 63 and 53 for very good, good and bad results respectively.

In the group of patients where the implant was removed, the following results were obtained:

- in the type I fracture there was 1 excellent result (5%) with mean point values of 87 points and 2 very good (10%) results with mean point values of 79 points
- in the type II fractures there was 1 excellent result (5%) and 2 very good (10%). The mean point values were 87 and 80 points for the excellent and very good results respectively.
- in the type III fractures there were 2 very good (10%), 2 good (10%) and 1 bad result (5%). The mean point values were 76, 64 and 56 points for very good, good and bad results respectively.
- in the type IV fractures there were 3 good (15%). with mean point values of 64 points and 1 bad (5%) result with mean point values of 56 point
- in the type V fractures there were only 3 bad results (15%). with mean point values of 56 point
- in the type VI fractures there were only 2 bad results (10%) with mean point values of 53 point

Combined analysis of both groups showed the results as follows:

- in the type I fracture there were 4 excellent results (6,2%), 3 very good (4,7%), and good in 2 cases (3,1%). The mean point values were 88 points, 81 and 63 for the excellent, very good and good results respectively.
- in the type II fractures there were 4 excellent results (6,2%), 5 very good (7,8%), good in 4 cases (6,2%) and in 1 patients – bad result (1,6%). The mean point values were 86 points, 76, 63 and 58 for the excellent, very good, good and bad results respectively.
- in the type III fracture there was 1 excellent result (1,6%), 5 very good (7,8%), good in 6 cases (9,4%) and 2 bad result (3,1%). The mean point values were 87 points, 74, 63 and 55 for the excellent, very good, good and bad results respectively.
- in the type IV fracture there was 1 excellent result (1,6%), 1 very good (1,6%), good in 5 cases (7,8%) and 3 bad result (4,7%). The mean point values were 87 points, 73, 63 and 55 for the excellent, very good, good and bad results respectively.
- in the type V fracture there was only 5 bad results (7,8%) with the mean point values of 55.

- in the type VI fracture there was 1 very good result (1,6%), 6 good (9,4%) and 5 bad result (7,8%) with the mean point values of 70 points, 63 and 53 respectively.

The biggest numbers of 24 patients showed the good results (37,1%), the smallest number of 10 patients showed the excellent results (15,4%). Excellent and very good results were observed in 25 patients (38,4%). For the radiological assessment the Rasmussen classification was used. Overall analysis based on this scale showed the following results in the two groups of patients (group with and with not implant removal) according to the fracture type:

Patients with implant not removal:

- in the type I fracture there were 4 excellent results (8,8%) and 2 very good (4,4%) with the mean point values of 15 and 13 points respectively.
- in the type II fractures there were 4 excellent results (8,8%), 6 very good (13,2%) and 1 good result (2,2%) . The mean point values were 15 points, 13 and 11 respectively.
- in the type III fracture there were 2 excellent results (4,4%), 3 very good (6,6%) and 4 good results (8,8%) with the mean point values of 15, 13 and 11 points respectively.
- in the type IV fracture there was 1 excellent results (2,2%), 2 very good (4,4%), 2 good results (4,4%) and 1 bad result (2,2%) with the mean point values of 15, 13,10 and 7 points respectively.
- in the type V fracture there was only 3 bad results (6,6%) with the mean point values of 10.
- in the type VI fracture there was 1 excellent result (2,2%), 4 very good (8,8%), 3 good (6,6%) and 2 bad results (4,4%) with the mean point values of 15 points, 13,10 and 6 respectively.

In the group of patients where the implant was removed, the following results were obtained:

- in the type I fracture there were 2 excellent result (10%) with mean point values of 16.
- in the type II fracture there were also 2 excellent result (10%) with mean point values of 15.
- in the type III fracture there was 1 excellent result (5%), 4 very good (20%) and 1 good result (5%) with the mean point values of 15, 13 and 10 points respectively.
- in the type IV fracture there was 1 excellent result (5%) and 3 good results (15%) with the mean point values of 15 and 10 points respectively.

- in the type V fracture there was only 3 good results (15 %) with the mean point values of 10.
- in the type VI fracture there was 1 good (5%) and 2 bad results (10%) with the mean point values of 10 and 8 respectively.

Combined analysis of Rasmussen classification in both groups showed the following results:

- in the type I fracture there were 6 excellent results (9,4%) and 2 very good (3,1%) with mean point values of 15 and 13 respectively.
- in the type II fractures there were 6 excellent results (9,4%), 7 very good (10,8%) and 1 good result (1,6%) . The mean point values were 15 points, 13 and 11 respectively.
- in the type III fractures there were 3 excellent results (4,7%), 7 very good (10,8%) and 5 good result (7,8%). The mean point values were 15 points, 13 and 10 respectively.
- in the type IV fractures there was 1 excellent result (1,6%), 3 very good (4,7%), 5 good (7,8%) and 1 bad result (1,6%). The mean point values were 15 points, 13, 10 and 7 respectively.
- in the type V fracture there was only 6 good results (9,4 %) with the mean point values of 10.
- in the type VI fracture there was 1 excellent (1,6%), 4 very good (6,2%) 4 good (6,2%) and 3 bad result (4,7 %) with the mean point values of 15, 13,13 and 7 respectively.

The biggest numbers of 22 patients showed the good results (33,8%), the smallest number of 5 patients showed the bad results (7,7%). Excellent and very good results were observed in 39 patients (60%).

The analysis of the early and late complications was reported in the patients group. The early complications were observed in 7 patients (10,5%) with the fracture of type II, IV,V and VI. The most common complication seen in 2 (3%) patient was the superficial infection. The most serious late complication was the presence of big scar on the anterior-medial aspect of the proximal tibia seen in 1 patient (1,5%). It was seen in the patient with very early post operative skin necrosis where the skin excision was performed.

Statistical analysis:

1. In statistical analysis characteristic variables, arithmetic mean, minimum value, maximum value, median value and standard deviation were used.
2. Evaluation of variance verifying differences between tested groups.

3. The relationship between the ratios tested by test χ^2.
4. The relationship between the ratios tested by nonparametric tests Mann-Whitney and Wilcoxon.

There was no statistical difference in both groups and sex in radiological and functional outcome. The significance level p close to 0 was observed only in the correlation between type of fracture and the radiological and functional outcome. In types I, II, III functional results are worse than radiological, but in types IV, V, VI functional results are much more worse than radiological.

According to the results, the following final statements can be proposed:

1. The final outcome of the proximal tibial fractures treated with open reduction and internal fixation showed the excellent and very good radiological and good and bad functional results.
2. There is no correlation between the radiological and functional outcome in the surgical treatment of the proximal tibial fractures.
3. The most common complications in the treatment of the proximal tibial fractures are the superficial infections.
4. The presence of metallic implants binding together the proximal tibia fractures of type I, II and III in follow-up results in very good and good radiological and functional outcomes. However in case of IV, V and VI types, removing metallic implants slightly worsens radiological and significantly functional results.

X. Spis rycin, tabel i wykresów

Rycina 1. Budowa anatomiczna stawu kolanowego wg Nettera [17]; a/ widok od tyłu, b/ widok od przodu – 8.

Rycina 2. Budowa anatomiczna stawu kolanowego wg Nettera [17]; widok od przodu – 10.

Rycina 3. Budowa stawu kolanowego wg Nettera [17]; widok od strony bocznej – 10.

Rycina 4. Budowa anatomiczna stawu kolanowego wg Nettera [17]; widok od strony przyśrodkowej – 12.

Rycina 5. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu I wg Schatzkera; a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17], b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej, c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej – 19.

Rycina 6. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu II wg Schatzkera; a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17], b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej, c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej – 20.

Rycina 7. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu III wg Schatzkera; a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17], b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej, c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej – 21.

Rycina 8. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu IV wg Schatzkera; a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17], b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej, c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej – 22.

Rycina 9. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu V wg Schatzkera; a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17], b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej, c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej – 23.

Rycina 10. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu VI wg Schatzkera; a/ schemat złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17], b/ rentgenogram złamania w projekcji przednio-tylnej, c/rentgenogram złamania w projekcji bocznej – 24.

Rycina 11. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej obrazowane techniką

przestrzennego pozycjonowania (3D); a, b/ widok od strony przednio-przyśrodkowej, c, d/ widok od strony plateau kości piszczelowej, e, f/ widok od tyłu – 29.

Rycina 12. Obraz artroskopowy złamania końca bliższego kości piszczelowej prawej; a/ widok przed repozycją złamania, b/ widok po repozycji złamania – 29.

Rycina 13. Ćwiczenia ciągłego ruchu biernego zginania i prostowania stawu kolanowego prawego na szynie CPM – widok od strony bocznej – 32.

Rycina 14. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu I wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone śrubami AO z podkładką; a/ schemat zespolenia złamania wg Nettera [17], b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej, c/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej – 33.

Rycina 15. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej lewej typu II wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone płytą podporową i śrubami ciągnącymi; a/ schemat zespolenia złamania wg Nettera [17], b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej, c/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej – 34.

Rycina 16. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu III wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone płytą podporową i śrubami ciągnącymi; a/ schemat zespolenia złamania wg Nettera [17], b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej, c/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej – 35.

Rycina 17. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu IV wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone płytą podporową i śrubami ciągnącymi; a/ schemat zespolenia złamania wg Nettera [17], b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej, c/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej – 36.

Rycina 18. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu V wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone płytą podporową i śrubami ciągnącymi; a/ schemat zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17],
b/ rentgenogram zespolenia złamania z dostępu przyśrodkowego płytą podporową oraz z dostępu bocznego śrubami w projekcji przednio-tylnej,
c/ rentgenogram zespolenia złamania z dostępu przyśrodkowego płytą podporową oraz z dostępu bocznego śrubami w projekcji bocznej – 37.

Rycina 19. Złamanie końca bliższego kości piszczelowej prawej typu VI wg klasyfikacji Schatzkera [20] zespolone z dostępu bocznego i przyśrodkowego płytami podporowymi i śrubami ciągnącymi; a/ schemat zespolenia złamania z dostępu bocznego i przyśrodkowego w projekcji przednio-tylnej wg Nettera [17], a/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji przednio-tylnej, b/ rentgenogram zespolenia złamania w projekcji bocznej – 38.

Rycina 20. Typy rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej, a płeć– obraz graficzny analizowanych wskaźników – 41.

Rycina 21. Typy rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej, a płeć– obraz graficzny analizowanych wskaźników – 42.

Rycina 22. Zestawienie zbiorcze typów rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w analizowanych grupach, a płeć – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 43.

Rycina 23. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej u mężczyzn – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 44.

Rycina 24. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej u kobiet – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 45.

Rycina 25. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej – obraz graficzny analizowanych wskaźników.

Rycina 26. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej u mężczyzn – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 47.

Rycina 27. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej u kobiet – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 48.

Rycina 28. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 49.

Rycina 29. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w analizowanych grupach – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 50.

Rycina 30. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 55.

Rycina 31. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 57.

Rycina 32. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 59.

Rycina 33. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 61.

Rycina 34. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 62.

Rycina 35. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w parciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 64.

Rycina 36. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 65.

Rycina 37. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 66.

Rycina 38. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 68.

Rycina 39. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 70.

Rycina 40. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 72.

Rycina 41. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 74.

Rycina 42. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 75.

Rycina 43. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 77.

Rycina 44. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 78.

Rycina 45. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w oparciu o skalę Rasmussena – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 79.

Rycina 46. Powikłania leczenia operacyjnego u mężczyzn w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 80.

Rycina 47. Powikłania leczenia operacyjnego u kobiet w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej– obraz graficzny analizowanych wskaźników – 81.

Rycina 48. Zestawienie zbiorcze powikłań leczenia operacyjnego u obu płci w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej – obraz graficzny analizowanych wskaźników – 82.

Tabela 1. Typy rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej, a płeć (n=45) – 40.

Tabela 2. Typy rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej, a płeć (n=20) – 41.

Tabela 3. Zestawienie zbiorcze typów rozpoznanych złamań końca bliższego kości piszczelowej w analizowanych grupach, a płeć (n=65) – 42.

Tabela 4. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej u mężczyzn (n=33) – 43.

Tabela 5. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej u kobiet (n=12) – 44.

Tabela 6. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie podstawowej (n=45) – 45.

Tabela 7. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej u mężczyzn (n=9) – 46.

Tabela 8. Przyczyny złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej u kobiet (n=11) – 47.

Tabela 9. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w grupie uzupełniającej (n=20) – 48.

Tabela 10. Zestawienie zbiorcze przyczyn złamań końca bliższego kości piszczelowej w analizowanych grupach (n=65) – 49.

Tabela 11. Kryteria skali Rasmussena [39] – 51.

Tabela 12. Zakresy punktowe wyników skali Rasmussena [39] – 52.

Tabela 13. Punktowa skala oceny wydolności stawu kolanowego HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [40] – 52.

Tabela 14. Zakresy punktowe wyników w oparciu o skalę HSS w modyfikacji Golca i Nowaka [40] – 53.

Tabela 15. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=33) – 55.

Tabela 16. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=12) – 57.

Tabela 17. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=45) – 59.

Tabela 18. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=9) – 60.

Tabela 19. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=11) – 62.

Tabela 20. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=20) – 63.

Tabela 21. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=65) – 65.

Tabela 22. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w oparciu o zmodyfikowaną skalę HSS (n=65) – 66.

Tabela 23. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=33) – 68.

Tabela 24. Wyniki uzyskane w grupie podstawowej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=12) – 70.

Tabela 25. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie podstawowej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=45) – 72.

Tabela 26. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u mężczyzn w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=9) – 73.

Tabela 27. Wyniki uzyskane w grupie uzupełniającej u kobiet w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=11) – 75.

Tabela 28. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w grupie uzupełniającej w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=20) – 76.

Tabela 29. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach w zależności od typu złamania w oparciu o skalę Rasmussena (n=65) – 78.

Tabela 30. Zestawienie zbiorcze wyników uzyskanych w obu grupach z ich podziałem w oparciu o skalę Rasmussena (n=65) – 79.

Tabela 31. Powikłania leczenia operacyjnego u mężczyzn w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej (n=42) – 80.

Tabela 32. Powikłania leczenia operacyjnego u kobiet w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej (n=23) – 81.

Tabela 33. Zestawienie zbiorcze powikłań leczenia operacyjnego u obu płci w zależności od typu złamania w obserwacji wczesnej (n=65) – 82.

Tabela 34. Statystyka ogólna wszystkich chorych, skala HSS i skala Rasmussena (n = 65) – 83.

Tabela 35. Statystyka ogólna grupa podstawowa - skala HSS i skala Rsmussena (n = 45) – 84.

Tabela 36. Statystyka ogólna grupa uzupełniająca skala HSS i skala Rsmussena (n = 20) – 84.

Tabela 37. Tabela liczności zestawienie ogólne (n = 65) – 84.

Tabela 38. Tabela liczności grupa podstawowa (n = 45) – 84.

Tabela 39. Tabela liczności grupa uzupełniająca (n = 20) – 85.

Tabela 40. Względem zmiennej – grupa podstawowa i uzupełniająca – 85.

Tabela 41. Test U Manna – Whitneya – płeć badanych – 85.

Tabela 42. Test Kruskala-Wallisa – typ złamania - skala HSS – 85.

Tabela 43. Mediana – skala HSS – typ złamania – 86.

Tabela 44. Test Kruskala-Wallisa – typ złamania – skala Rasmussena – 86.

Tabela 45. Mediana – skala Rasmussena – typ złamania – 86.

Tabela 46. Statystyka ogólna skala HSS – typ złamania I, II, III (n =37) – 88.

Tabela 47. Statystyka ogólna skala HSS – typ złamania IV, V, VI (n =28) – 89.

Tabela 48. Statystyka ogólna skala HSS – test Chi kwadrat – 89.

Tabela 49. Statystyka ogólna - skala Rasmussena – test Chi kwadrat – 89.

Tabela 50. Statystyka ogólna skala HSS – typ złamania I, II, III - test Chi kwadrat – 90.

Tabela 51. Statystyka ogólna - skala Rasmussena – typ złamania I, II, III – test Chi kwadrat – 90.

Tabela 52. Statystyka ogólna - skala HSS – typ złamania IV, V, VI – test Chi kwadrat – 91.

Tabela 53. Statystyka ogólna - skala Rasmussena – typ złamania IV, V, VI – test Chi kwadrat – 91.

Wykres 1. Wykres liniowy - wynik ostateczny w skali czynnościowej i radiologicznej w zależności od typu złamania - zestawienie zbiorcze - grupa uzupełniająca – 87.

Wykres 2. Wykres liniowy- wynik ostateczny w skali czynnościowej i radiologicznej w zależności od typu złamania - zestawienie zbiorcze - grupa podstawowa – 88.

Wykres 3. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali HSS dla wszystkich chorych w grupie podstawowej średnio 68,33 w grupie

uzupełniającej średnio 67,65 (wynik 0,68 punktów gorszy w grupie uzupełniającej) – 92.

Wykres 4. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali Rasmussena dla wszystkich chorych w grupie podstawowej średnio 12,42 w grupie uzupełniającej średnio 12,30 (wynik 0,12 punktów gorszy w grupie uzupełniającej) – 92.

Wykres 5. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali HSS dla chorych w grupie podstawowej złamanie typu I, II, III średnio 72,85w grupie uzupełniającej średnio 75,55 (wynik 2,7 punktów lepszy w grupie uzupełniającej) – 93.

Wykres 6. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali Rasmussena dla chorych w grupie podstawowej złamanie typu I, II, III średnio 13,46, w grupie uzupełniającej średnio 13,91 (wynik 0,45 punktów lepszy w grupie uzupełniającej) – 94.

Wykres 7. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali HSS dla chorych w grupie podstawowej złamanie typu IV, V, VI średnio 62,16 w grupie uzupełniającej średnio 58,00 (wynik 4,16 punktów gorszy w grupie uzupełniającej) – 94.

Wykres 8. Krzywa Gaussa – rozkład prawdopodobieństwa. Wynik w skali Rasmussena dla chorych w grupie podstawowej złamanie typu IV, V, VI średnio 11,00 w grupie uzupełniającej średnio 10,3 (wynik 0,67 punktów gorszy w grupie uzupełniającej) – 94.

XI. Spis skrótów tekstowych

Skrót tekstowy	Znaczenie skrótu tekstowego
ACL	Anterior Cruciate Ligament
PCL	Posterior Cruciate Ligament
S-HM	Skrew-Home Mechanism
AO/ASIF	Albetgmeinshaft fűr osteosynthenfragen/Associate for the study of internal
CPM	Continuous Passive Motion
LCP	Locking Compression Plate
NCB	Non-Contact Briding
N	Niuton (jednostka siły)
Alfa-BSM	Alfa-Bone Substitute Material
Beta-TCP	Beta-Tricalcium Phosphate

XII. Piśmiennictwo

1. Gill T.J., Moezzi D.M., Oates K.M., Strett W.I.: Artroscopic reduction and internal fixation of tibia plateau fractures in skining. Clin. Orthop. Rel. Res., 2001;338:243-249.

2. Mc Clellan R.T., Comstock C.P.: Evaluation and treatment of tibial plateau fractures. Curr. Opin. Orthop., 1999;10:10-21.

3. Zarzycki W.: Wyniki operacyjnego leczenia złamań stawowych bliższej nasady kości piszczelowej. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol., 2006;71(2):147-149.

4. Sułko J., Michno P., Miklaszewski K.: Złuszczenie nasady bliższej kości piszczelowej w materiale własnym. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol., 2004;69(6):389-392.

5. Zakrzewski P., Orłowski J.: Uszkodzenia łąkotek i więzadeł w złamaniach bliższej nasady piszczeli w porównawczej ocenie obrazu klinicznego, śródoperacyjnego i MR. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol., 2005;70(2):109-113.

6. Golec E., Widawski A., Piątkowski M., Goździalski R.: Złamania otwarte w zespole obrażeń wielomiejscowych i wielonarządowych – odległe wyniki leczenia. Kwart. Ortop., 2001;2:113-119.

7. Golec E., Czabański P., Golec J.: Ocena wyników ruchowego usprawniania chorych z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych. Fizjot., 1999; 7(3):3-5.

8. Wu C.C., Tai C.L.: Plating treatment for tibial plateau fractures: a biomechanical comparision of buttress and tension band positions. Arch. Orthop. Trauma. Surg., 2007;127(1):19-24.

9. Karunakar M.A., Egol K.A., Peindl R., Harrow M.E., Bosse M.J., Kellam J.F.: Split depression tibial plateau fractures: a biomechanical study. J. Orthop. Trauma., 2002; 16(6):447-448.

10. Meyers M.H., McKeever F.M.: Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. J. Bone Jt. Surg. Am., 1959;41:209-222.

11. Meyers M.H., McKeever F.M.: Fracture of the intercondylar eminencje of the tibia. J. Bone Jt. Surg. Am., 1970;52:1677-1684.

12. Paradowski P.T., Żołyński K., Morawski K., Pawlik Z.: Leczenie farmakologiczne choroby zwyrodnieniowej stawów. Kwart. Ortop., 1998;4:345-358.

13. Gałuszka R., Gałuszka G., Ochwanowska A., Ochwanowski P.: Wpływ zabiegów fizykoterapeutycznych na tkanki człowieka. Kwart. Ortop., 2005;1:12-14.

14. Stolarczyk A., Nagraba Ł., Mitek T., Bronikowski A., Deszczyński J.: Metody fizjoterapii stosowane w leczeniu pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów. Artrosk. Chir. Staw., 2008;4(1):33-47.

15. Tian M., Wang L., Zhang Y., Liu J.: Curative effect of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis assisted by arthroscopy on 29 cases of tibial plateau fractures. Zhongghuo., 2009;23(8):921-924.

16. Bochenek A., Reicher M.: Anatomia człowieka. PZWL., 1978,1:613-624.

17. Schenck R.C., Heckman J.D., Netter F.H.: Injures of the knee. Clin. Symp., 1993;45(1):3-26.

18. Górecki A.: Uszkodzenia stawu kolanowego. PZWL., 1997:44-46.

19. Bober T., Zawadzki J.: Biomechanika układu ruchu człowieka. BK. Wrocław. 2001: 105-133.

20. Schacker J., McBroom R., Bruce D.: The tibial plateau fracture. Clin. Orthop., 1979;138:94-104.

21. Müller M.E., Nazarian S., Koch P., Schatzker J.: The comprehensive classification of fractures of long bones. Now York, Springer., 1990:148-156.

22. Rockwood C.A.: Fracture classification system: do they work and are they useful. J. Bone Jt. Surg., 1993;75(12)Am:1743-1744.

23. Yacoubian S.V., Nevins R.T., Sallias J.G., Potter H.G., Lorich D.G.: Impact of MRI on treatment plan and fracture classification of tibial plateau fractures. J. Orthop. Trauma., 2002;16(9):632-637.

24. Markhardt B.K., Gross J.M., Monu J.U.: Schatzker classification of tibia plateau fractures: use of CT and MR imaging improves assessment. Radiol., 2009;29(2):585-597.

25. Brunner A., Horisberger M., Ulmar B., Hoffmann A., Babst R.: Classification systems for tibia fractures; does computed tomography skaning improve their reliability? Inj., 2010;41(2):173-178.

26. Hu Y.L., Ye F.G., Ji A.Y., Qiau G.X., Liu H.F.: Three-diamensional computed tomography imaging increases the reliability of classification systems for tibial plateau fractures. Inj., 2009;40(12):1282-1285.

27. Kayali C., Oztürk H., Altay T., Reisoglu A., Agus H.: Arthroscopically assisted percutaneous osteosynthessis of lateral tibial plateau fractures. Can. J. Surg., 2008;51(5):378-382.

28. Lasinger O., Bergman B., Korner L., Andersson G.B.: Tibia condylar fractures. A twenty years follow up. J. Bone Jt. Surg., 1986;68A:13-19.

29. Golec E.: Wielofunkcyjny aparat do leczenia czynnościowego złamań kości (Szyna G-1). Kwart. Ortop., 1995;3:56-60.

30. Golec E.: Własna modyfikacja wielofunkcyjnego aparatu do leczenia czynnościowego złamań kończyn dolnych (Szyna G-2). Lek. Woj., 1999;3(5-6):350-352.

31. Girskin S.G., Dubrov V.E., Komarom A.A.: Surgical treatment of the tibia condyli. Khir., 1991;12:30-36.

32. Gossling H.R., Peterson C.A.: A new surgical approach in the treatment of depressed lateral condylar fractures of the tibia. Clin. Orthop. Relat. Res., 1979;140:96-102.

33. Mashru R.P., Jahangir A.A., Parrella M.S., Harding S.P.: Percutaneus fixation of the medial condyle in bicondylar tibial plateau fractures: novel use of the 3,5 mm medial distal tibia plate. J. Orthop., 2008;37(1)A:14-17.

34. Rignus V.M., Lemley F.R., Hubbard D.F., Wearden S., Jones D.L.: Lateral tibial plateau fracture depression as a predictor of lateral meniscus pathology. Orthop., 2010;1(33):80-84.

35. Gill T.L., Moezzi D.M., Oates K.M., Street W.I.: Artroscopic reduction and internal fixation of tibial plateau fractures in skining. Clin. Orthop., 2001;383:243-249.

36. Stark E., Stucken C., Trainer G., Tometta P.: Compartment syndrome in Schatzker type VI plateau fractures and medial condylar fracture-dislocations treated with temporary external fixation. J. Orthop. Trauma., 2009;23(7):502-506.

37. Woon C.Y., Wong M., Howe T.S.: LCP external fixation-external application of an internal fixator: two cases and a review of the literature. J. Orthop. Surg. Res., 2010; 5:19-24.

38. Kerkoffs G.M., Kuipers M.M., Marti R.K., Werken Van der C.: External fixation with standard AO-plates: technique, indications and results in 31 cases. J. Orthop. Trauma., 2003;17:61-64.

39. Rasmussen P.S.: Tibial condylar fractures: impairment of knee joint as an indication for surgical treatment. J. Bone Jt. Surg., 1973;55A:1331-1350.

40. Golec E., Nowak S., De Lubicz Jaworowski M., Szczygieł E.: Rewizyjne alloplastyki stawów kolanowych. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol., 2004;69(6):379-383.

41. Dougherty P.J., Kim D.G., Meisterling S., Wybo C., Yeni Y.: Biomechanical comparision of bicortical versus unicortical screw placement of proximal tibia locking plates: a cadaveric model. J. Orthop. Trauma., 2008;22(6):399-403.

42. Mills W.J., Nork S.E.: Open reduction and internal fixation of high-energy tibial plateau fractures. Orthop. Clin. North Am., 2002;33:177-198.

43. Yu Z.: Classification and treatment of fracture of the tibia plateau. Zongghuo., 1990;28(12):718:722.

44. Maripuri S.N., Rao P., Manoj-Thomas A., Mohanty K.: The classification system for tibial plateau fractures: how reliable are they? Inj., 2008;39(10):1216-1221.

45. Schatzker J., Brudnicki J.: The evoluation of AO?ASIF views on fracture treatment. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol., 2006;71(4):275-279.

46. Polgliacomi F., Verdano M.A., Frattini M., Costantino C., Vaienti E., Soncini G.: Combined arthroscopic and radioscopic management of tibia plateau fractures: report of 18 clinical cases. Acta Biomech., 2005;76(2):107-114.

47. Walton N.P., Harish S., Roberts C., Blundel C.: AO or Schatzker? How reliable is classification of tibial plateau fractures? Arch. Orthop. Trauma. Surg., 2003;123(8):396-398.

48. Dickob M., Mommsen U.: Fractures of the proximal tibia and knee ligament injures. Unfalchir., 1994;20(2):88-93.

49. Ringus V.M., Lemley F.R., Hubbard D.F., Wearden S., Jones D.L.: Lateral tibial plateau fractures depression as predictor of lateral meniscus pathology. Orthop., 2010;33(2):80-84.

50. Gardner M.J., Yacoubian S., Geller D., Pode M., Mintz D., Helfet D.L., Lorich D.G.: Prediction of soft-tissue injures in Schatzker II tibial plateau fractures based on measurments of plan radiographs. J. Trauma., 2006;60(2):319-323.

51. Miozari H.H., Pagano F., Hoffmeyer P.: Tibial head fractures: role of MRI? Rev. Med. Suisse., 2007;3(138):2906-2910.

52. Lindeque B., Baldini T.: A biomechanical comparision of three different lateral tibia locking plates. Orthop., 2010;33(1):18-21.

53. Tian K., Duanmmu Q.L., Ni L.Z., Huang D.H., Mei Z.F., Qu H.B., Lei W.T., Zhu H., Han Y.T., Ma W., Zhao Q.H.: Surgical treatment of tibia plateau fractures with external fixator and the locking plate. Zhongguo., 2009;22(8):618-620.

54. Hall J.A., Beuerlein M.J., McKee M.D.: Open reduction and internal fixation compared with circular fixator application for bicondylar tibial plateau fractures. Surgical technique. J. Bone Jt. Surg., 2009;91 Am:74-78.

55. Xu B., Xu H.G.: Arthroscope combined with minimally invasive internal for the treatment of tibial plateau fractures. Zhongguo., 2008;21(6):447-449.

56. Zhou N., Li Z., Ge J., Lu X.: Comparative study on internal fixation and external fixation for the treatment of complex tibia plateau fractures. Zhongguo., 2008;22(8):952-955.

57. Rossi R., Bonasia D.E., Blonna D., Assom M., Castoldi F.: Prospective follow-up of a simple arthroscopic-assisted technique for lateral tibial plateau fractures: results at 5 years. Knee., 2008;15(5):378-383.

58. Banasal M.R., Bhagat S.B., Shukla D.D.: Bovine cancellous xenograft in the treatment of tibial plateau fractures in elderly patients. Int. Orthop., 2009;33(3):779-784.

59. Patil S., Mahon A., Green S., McMurty I., Port A.: A biomechanical study comparing a raft of 3,5 mm cortical screws with 6,5 mm cancellous screws in depressed tibial plateau fractures. Knee., 2006;13(3):231-235.

60. Pop T., Szczygielska D., Drużbicki M., Zackiewicz K.: Epidemiologia i koszty leczenia zachowawczego chorych z chorobą zwyrodnieniową stawów biodrowych i kolanowych. Ortop. Trauma. Reh., 2007;4(6):405-412.

61. Kita K., Sierakowski S.: Choroba zwyrodnieniowa stawów kolanowych – epidemiologia, diagnostyka i leczenie. Now. Med., 2002;2:6-10.

62. Ballmer F.T., Nrtzli H.P.: Treatment concept in complex fractures of the head of the tibia. Swiss Surg., 1998;6:288-295.

63. Yu Z., Zheng Y., Li J., Ma B.: Functional and radiological evaluations of high-energy tibia plateau fractures treated with double-buttress plate fixation. Eur. J. Med. Res., 2009;14(5):200-205.

64. Su E.P., Westrich G.H., Rana A.J., Kapoor K., Helfel D.L.: Operative treatment of tibial plateau fractures in patients older then 55 years. Clin. Orthop. Relat. Res., 2004;421:240-248.

65. Cuěllar-Avaroma K., King-Martinez A.C., Hernández-Salagado A., Torres-González R.: Complications in complex fractures of the tibial plateau and associated factors. Cir., 2006;74(5):351-357.

66. Radamakers M.V., Kerkhoffs G.M., Sierevelt I.N., Raaymakers E.L., Marti R.K.: Operative treatment of 109 tibial plateau fractures: five – to 27 – year follow-up results. J. Orthop. Trauma., 2007;21(3):218-222.

67. Shresth B.K., Bijukachhe B., Rajbhandary T., Uprety S., Banskota A.K.: Tibial plateau fractures: for years review at B&B Hospital. Kath. Univ. Med., 2004;2(4):315-323.

68. Duan X.J., Yang L., Guo L., Chen G.X., Dai G.: Arthroscopically assisted treatment for Schatzker type I-V tibial plateau fractures. Chin. J. Trauma., 2008:11(5):288-292.

69. Chen Z., Dai Z., Yang L., Cao S., Liao Y., Fan W.: Treatment of Schatzker V/VI tibial plateau fractures involed posteromedial condyle through combined approach. Zhongguo., 2009;23(11):1319-1322.

70. Guo R., Cao L.H., Tong F., Zhang C.C., Su J.C.: Reconstruction of the collapse tibial plateau fractures by injectable artifical bone combined with supportive plate fixation. Zhongguo., 2010;23(6):431-434.

71. Stark E., Stucken C., Trainer G., Tornetta P.: Compartment syndrome in Schatzker type VI plateau fractures and medial condylar fractures-dislocations treated with temporary external fixation. J. Orthop. Trauma., 2009;23(7):502-506.

72. Lasanianos N., Mouzopoulos G., Garnavos C.: The use of freeze-dried cancelous allograft in the management of impacted tibial plateau fractures. Inj., 2008;39(10):1106-1112.

73. Egol K.A., Tejwani N.C., Capla E.L., Wolinsky P.L., Koval K.J.: Staged management of high-energy proximal tibia fractures (OTA types 41): the results of a prospective, standardized protocol. J. Ortphop. Trauma., 2005;19(7):448-455.

74. Rossi R., Castoldi F., Blonna D., Marmotti A., Assom A.: Arthroscopic treatment of lateral tibial fractures: a simple technique. Arthrosc., 2006;22(6):678-686.

75. Piper K.J., Won H.Y., Ellis A.M.: Hybrid external fixation in complex tibial plateau and plafond fractures: an Australian audit of outcomes. Inj., 2005;36(1):178-184.

76. Martin J., Marshl J.L., Nepola J.V., Dirschl D.R., Horwitz S., de Coster T.: Radiographic fracture assessment: which ones can we reliable make? J. Orthop. Trauma., 2002;16:632-637.

77. Chan P.S., Klimkiewicz J.J., Luchetti W.T., Esterhail J.L., Kneelend J.B., Heppenstal R.B: Impact of CT scan on treatment plan and fracture classification of tibial plateau fractures. J. Orthop. Trauma., 1997;11:481-489.

78. Holt M.D., Williams L.A., Dent C.M.: MRI in the assessment of tibial plateau fractures. Inj., 1995;26:595-599.

79. Gardner M.J., Yacoubian S., Geller D., Suk M., Mintz D., Potter H., Helfet D.L., Lorich D.G.: The incidence of soft tissue injury in operative tibial plateau fractures:

a magnetic resonance imaging analysis of 103 patients. J. Orthop. Trauma., 2005;19(2):79-84.

80. Colletti P., Greenberg H., Terk M.R.: MR findings in patient with acute tibial plateau fractures. Comput. Med. Imag. Graph., 1996;20(5):389-394.

81. Cetik O., Cift H., ASik M.: Second-look arthroscopy after arthroscopy-assisted treatment of tibial plateau fractures. Knee Surg. Sports. Trauma. Arthrosc., 2007;15(6):747-752.

82. Zhou Z.: Arthroscopic percutaneous osteosynthesis of low-energy tibial plateau fractures. Zhongguo., 2009;23(11):1316-1318.

83. Han B.S., Fan C.Y., Zeng B.F., Yang H.Q.: Artroscopically assisted treatment of tibial plateau fractures by tractive reduction with external fixator. Zhonghua., 2006;44(16):119-1121.

84. Mahadeva D., Costa M.L., Gaffey A.: Open reduction and internal fixation versus hybrid fixation for bicondylar/severe tibial plateau fractures: a systematic review of the literature. Arch. Orthop. Trauma. Surg., 2008;128(10):1169-1175.

85. Golec E.: Wczesne i późne wyniki czynnościowe leczenia złamań kostek goleni w zależności od stosowanej metody. Lek. Woj., 1998;7-8(4):382-386.

86. Walz M., Auerbach F., Kolbow B., Junker T.: Minimally invasive treatment of monocondylar tibia plateau fractures. Percutaneous reduction and small fragment osteosynthesis. Unfalchir., 2006;109(5):367-376.

87. Catagni M.A., Ottaviani G., Maggioni M.: Treatment strategies for complex fractures of the tibia plateau with external circular fixation and limited internal fixation. J. Trauma., 2007;63(5):1043-1053.

88. Kataria H., Sharma N., Kanojia R.K.: Small wire external fixation for hight-energy tibial plateau fractures. J. Orthop. Surg., 2007;15(2):137-143.

89. El Barbary H., Abdel Ghani H., Misbah H., Salem K.: Complex tibial plateau fractures treated with Ilizarow external fixator with or without minimal internal fixation. Int. Orthop., 2005;29(3):182-185.

90. Kumar A., Whittle A.P.: Treatment of complex (Schatzker type VI) fractures of the tibial plateau with circular wire external fixation: retrospective case review. J. Orthop. Trauma., 2000;14(5):339-344.

91. Fang Y., Chi L., Wang G.: Exploration of surgical approaches of complex tibial plateau fractures. Zhongguo., 2006;20(7):695-698.

92. Peng W.X., Zhang Z., Liang J.H.: The randomized controlled trial of influences of T shape approach on the function of knee joint in the treatment of proximal tibial fractures. Zhongguo., 2008; 21(4):264-266.

93. Russell T.A., Leighton R.K.: Comparision of autogenous graft and endothermic calcium phosphate cement for defect augmentation in tibial plateau fractures. A multicenter, prospective, randomized study. J. Bone Jt. Surg., 2008;90(10)Am:2057-2061.

94. Trenholm A., Landry S., McLaughlin K., Deluzio K.J., Leighton J., Trask K., Leighton R.K.: Comparative fixation of plateau fractures using alfa-BSM, a calcium phosphate cement, versus cancellous bone graft. J. Orthop. Trauma., 2005;19(10):698-702.

95. Shen C., Ma J., Chen X.D., Dai L.Y.: The use of beta-TPC in the surgical treatment of tibial plateau fractures. Knee Surg. Sports. Trauma. Arthrosc., 2009;17(12):1406-1411.

96. Ozokyay L., Seybold D., Klapperich T., Muhr G., Kutscha-Lissberg F.: Bridging knee arthrodesis using a modular titanium rod after infected tibial head fracture. Unfalchir., 2008;111(1):50-52.

97. El-Shazly M., Saleh M.: Displacement of the common peroneal nerve associated with upper tibial fracture: implications for fine wire fixation. J. Orthop. Trauma., 2002;16(3):204-207.

98. Meehan J.P., Khader M.A., Jamail A.A., Trauner K.B.: Closing wedge retrotubelcular tibial osteotomy and TKA for posttraumatic osteoarthritis with angular deformity. Orthop., 2009;32(5):360-361.

99. Yang S.S., Wang M.Y., Rong G.W.: Clinical research of Schatzker type IV tibial plateau fractures. Zhonghua., 2004;42(19):1161-1164.

100. Nourissat G., Hoffman E., Hĕmon C., Rillardon L., Guigui P., Sautet A.: Total knee arthroplasty for recent severe fracture of the proximal tibial epiphysis in the erderly subject. Rev. Chir. Orthop. Rep. Appar. Mot., 2006;92(3):242-247.