

Akademia Medyczna w Gdańsku
Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu

lek. med. Agnieszka Markowicz

**OCENA ODLEGŁYCH WYNIKÓW
OPERACYJNEGO LECZENIA
STAWÓW RZEKOMYCH
KOŚCI ŁÓDECZKOWATEJ
METODĄ REKONSTRUKCJI DŁUGOŚCI
PRZESZCZPEM KOROWO – GĄBCZASTYM**

Rozprawa doktorska

Promotor:

Dr hab. med. Bogusław Baczkowski

Gdańsk, 2005

SPIS TREŚCI

1.		
WSTĘP.....		3
1.1	Wprowadzenie.....	3
1.2	Historia leczenia złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej.....	3
1.3	Aktualne metody operacyjne w leczeniu złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej.....	6
1.4	Anatomia czynnościowa nadgarstka i miejsce kości łódeczkowatej w nadgarstku.....	7
1.5	Budowa anatomiczna kości łódeczkowatej.....	9
1.6	Mechanizm i klasyfikacja złamań kości łódeczkowatej.....	10
1.7	Objawy kliniczne złamań kości łódeczkowatej.....	12
1.8	Staw rzekomy kości łódeczkowatej.....	12
1.9	Objawy kliniczne stawu rzekomego kości łódeczkowatej.....	13
1.10	Wskazania do leczenia złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej.....	13
1.11	Operacyjna rekonstrukcja kości łódeczkowatej w leczeniu stawów rzekomych kości łódeczkowatej.....	14
1.12	Historia naturalna zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających oraz niestabilności nadgarstka.....	16
1.13	Objawy kliniczne zmian zwyrodnieniowych nadgarstka.....	19
1.14	Leczenie zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających nadgarstka.....	19
1.15	Typy zabiegów stosowanych w leczeniu zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających.....	19
2.	CEL I ZAŁOŻENIA PRACY.....	23
2.1	Cele pracy.....	23
3.	MATERIAŁ I CHARAKTERYSTYKA CHORYCH.....	24
4.	ZABIEG OPERACYJNY.....	28
5.	METODA BADANIA.....	29
5.1	Badanie kliniczne.....	29
5.2	Badanie rentgenowskie.....	30
6.	WYNIKI.....	30
7.	OMÓWIENIE I DYSKUSJA.....	53
8.	WNIOSKI.....	63
9.	STRESZCZENIE.....	64
10.	INDEKS STOSOWANYCH SKRÓTÓW.....	65
11.	SPIS RYCIN, WYKRESÓW I TABEL.....	66
12.	PIŚMIENNICTWO.....	67

1. WSTĘP

1.1 Wprowadzenie

Staw rzekomy kości łódeczkowatej powstaje w wyniku jej złamania i przyczyną jego powstania często jest późne rozpoznanie i późne podjęcie leczenia, bądź brak leczenia. Dlatego złamania i stawy rzekome kości łódeczkowatej stanowią wciąż aktualny problem leczniczy. Nieoperacyjnie można wyleczyć ponad 90% złamań stosując odpowiednie unieruchomienie przez odpowiednio długi czas (od 6 tygodni do 9 miesięcy) (96, 143).

Złamanie kości łódeczkowatej jest statystycznie na drugim miejscu po złamaniu kości promieniowej w urazach okolicy nadgarstka (174). Złamanie kości łódeczkowatej zdarza się najczęściej u młodych mężczyzn w wieku pomiędzy 20 a 40 rokiem życia. Przypadki złamań u dzieci są wyjątkowo rzadkie (79,67).

Nie leczone złamanie kości łódeczkowatej i powstanie stawu rzekomego prowadzi do zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających nadgarstka (28, 30, 104, 142).Przemieszczenie odłamów i grzbietowa niestabilność nadgarstka sprzyjają powstawaniu nasilonych zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających (104). W ciężkiej postaci zmian zwyrodnieniowych dochodzi do całkowitego zniesienia ruchomości nadgarstka oraz dolegliwości bólowych wysiłkowych, jak i spoczynkowych (160). Dlatego leczenie operacyjne powstałego stawu rzekomego kości łódeczkowatej należy rozpocząć jak najwcześniej.

1.2 Historia leczenia złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej.

Anatomię nadgarstka jako pierwszy opisał Vesalius w książce De Humani Corporis Fabrica w 1543 roku, tu można również znaleźć pierwsze doniesienia dotyczące złamania kości łódeczkowatej (69).

Epoka leczenia złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej zaczęła się od odkrycia Roentgena w 1895 roku, powstały możliwości precyzyjnego leczenia i obserwacji leczenia (69, 115). Pierwsze zdjęcia rentgenowskie złamanej kości łódeczkowatej wykonał w 1896 roku Destot w Lyonie, opisał również mechanizm złamania (37, 115).

Szczegółowy opis rentgenowskich cech złamania kości łódeczkowatej, stawu rzekomego oraz dwudzielnej kości łódeczkowatej podali Codman i Chase w 1910 roku (25). Teorię dwudzielnej kości łódeczkowatej podał Pfitzner, tłumacząc powstawanie tej wady poprzez rozwój kości łódeczkowatej z dwóch jąder kostnienia. Obecnie podważa się istnienie dwudzielnej kości łódeczkowatej (102, 115).

W leczeniu złamań kości łódeczkowatej od początku wieku stosowano unieruchomienie gipsowe. Pierwsze próby leczenia operacyjnego polegały na wycinaniu kości łódeczkowatej, co doprowadzało do zapadnięcia się nadgarstka i szybkiego rozwoju zmian zwyrodnieniowych (69, 115). Pierwszą operacją z zachowaniem kości łódeczkowatej zaproponował Beck, polegała na nawierceniu kości łódeczkowatej drutem Kirschnera w celu pobudzenia zrostu. Wykonywana jest do tej pory w wielu ośrodkach, w przypadkach zrostu opóźnionego bez resorpcji odłamów (74, 115).

W pierwszej połowie dwudziestego wieku Obletz i Halbstein opublikowali artykuł, w którym opisali obecność otworów odżywczych dla naczyń krwionośnych w preparatach kości łódeczkowatej. Zauważyli brak tych otworów w bliższej połowie kości łódeczkowatej, co wiązali z powstawaniem martwicy odłamu bliższego i brakiem zrostu (128).

W 1934 roku po raz pierwszy Murray zaproponował zastosowanie przeszczepów kostnych w leczeniu złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej. Opublikował pracę, w której opisał wprowadzenie pobranego ze strzałki przeszczepu korowego w nawiercony otwór w osi kości łódeczkowatej, uzyskał 95 % zrostów (124).

W 1937 roku Matti zastosował przeszczep gąbczasty pobrany z krętarza większego w leczeniu stawów rzekomych kości łódeczkowatej (109, 115).

Oba rodzaje przeszczepu stosowano operując z dostępu grzbietowego.

W 1951 roku Giesecking zastosował w leczeniu złamań kości łódeczkowatej grot, który zapewniał sztywne zespolenie odłamów. Podkreślał znaczenie całkowitego unieruchomienia, uważając za ważniejsze od anatomicznego unaczynienia działanie sił ścinających w mechanizmie powstawania stawów rzekomych (60).

W tym samym czasie Mc Lauglin zastosował zespolenie kości łódeczkowatej śrubą, uzyskując 90 % zrostów w leczeniu świeżych złamań i tylko 20 % zrostów w leczeniu stawów rzekomych (117).

Obie metody wiązały się z rozwojem metalowych materiałów zespalających używanych do zespojenia kości długich. W latach 50-tych zwracano uwagę na konieczność dokładnego nastawienia odłamów i długiego unieruchomienia, co miało gwarantować zrost i uzyskanie dobrych wyników (69, 115).

W latach 60-tych ponownie zwrócono uwagę na unaczynienie kości łódeczkowatej i występowanie powikłania w postaci martwicy odłamu bliższego w leczeniu złamań kości łódeczkowatej (115,163). Telesnik i Kelly potwierdzili wnikanie naczyń do kości łódeczkowatej głównie od strony grzbietowej i obwodowej, w wyniku złamania unaczynienie odłamu bliższego ustaje w jednej trzeciej przypadków (163). W celu zmniejszenia ryzyka jatrogennego uszkodzenia naczyń odżywczych Russe operował chorych stosując dostęp dłoniowy (143). Dooley uzyskał 87 % zrostów stosując przeszczep z dostępu dłoniowego Russe (41). Zabieg operacyjny polegający na zastosowaniu przeszczepu kostnego z użyciem dostępu dłoniowego nazywany jest operacją sposobem Matti-Russe (69, 115).

Lata 70-te przyniosły badania nad kinematyką nadgarstka, zwrócono uwagę na rolę kości łódeczkowatej w przenoszeniu obciążeń między bliższym i dalszym szeregiem kości nadgarstka. Stwierdzono, że powstanie stawu rzekomego kości łódeczkowatej prowadzi do zapadnięcia się całego nadgarstka i ustawienia kości księżycowatej w zgięciu grzbietowym. Zabiegi polegające na zespoleniu śrubą i zabiegi typu Matti-Russe nie odtwarzały prawidłowych warunków anatomicznych nadgarstka i prowadziły do narastania zmian zwyrodnieniowo- zniekształcających (98, 115, 126, 142).

W 1984 roku Fisk opublikował pracę, w której korygował kątowe zagięcie odłamów poprzez wprowadzenie przeszczepu korowo- gąbczastego w szczelinę stawu rzekomego, uzyskując w ten sposób 75 % dobrych i bardzo dobrych wyników (50).

Oddzielną grupę zabiegów były zabiegi paliatywne, stosowane w leczeniu zmian zwyrodnieniowo- zniekształcających powstałych najczęściej w wyniku stawów rzekomych kości łódeczkowatej. Na początku XX wieku dokonywano wycięcia kości łódeczkowatej. W połowie XX wieku wycinano bliższy szereg kości nadgarstka, obecnie jest to zabieg wykonywany w przypadkach leczenia zastarzałych zwichnięć okołoksiężycowatych (77, 127, 129, 130,121) i niekiedy stawów rzekomych ze zmianami zwyrodnieniowymi w stawach promieniowo- nadgarstkowych (77, 81, 121, 138, 144, 168, 183).

W latach 60-tych podejmowano próby zastąpienia kości łódeczkowatej sylikonową protezą kości, wyniki tych zabiegów ocenia się negatywnie (74, 131, 161,159). W tym samym czasie próbowano zastąpić odłamek bliższy w stawie rzekomym kości łódeczkowatej zwichniętym fragmentem ścięgna zginacza promieniowego nadgarstka (74, 159).

Szeroko stosowanym zabiegiem jest resekcja wyrostka rylcowatego kości promieniowej, która powoduje odbarczenie stawu promieniowo-łódeczkowego (12, 114, 159). Wykonywana jest również przy dostępie promieniowym do kości łódeczkowatej (74, 115).

Najbardziej radykalnym zabiegiem stosowanym w rozległych zmianach zwyrodnieniowych stawu promieniowo-nadgarstkowego jest usztywnienie nadgarstka za pomocą przeszczepu pobranego z piszczeli lub talerza kości biodrowej (74). Obecnie częściej stosuje się usztywnienie śródnadgarstkowe pomiędzy kością łódeczkową, czworoboczną i główkowatą, co pozwala na zniesienie bólu i utrzymanie ok. 50 % ruchomości nadgarstka (135, 141).

W 1984 roku Chacha opisał zabieg polegający na wszczepieniu w szczelinę stawu rzekomego przeszczepu z kości promieniowej uszypułowanego na mięśniu nawrotnym czworobocznym. Zabieg ten zarezerwowany jest dla leczenia stawów rzekomych bieguna bliższego kości łódeczkowatej (24, 40, 71, 107).

1.3 Aktualne metody operacyjne w leczeniu złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej.

Nowoczesne metody leczenia złamań kości łódeczkowatej dążą do uzyskania zrostu kostnego z odtworzeniem kształtu i długości kości łódeczkowatej. Świeże złamania z przemieszczeniem odłamów leczy się stosując operacyjne nastawienie odłamów i ich zespolenie. Rodzaj zastosowanego materiału zespalającego nie ma znaczenia dla postępu zrostu (74, 115).

W przypadku stawów rzekomych z resorpcją odłamów, niestabilnością nadgarstka, z nieprawidłowym kształtem kości łódeczkowatej konieczne jest zastosowanie przeszczepów kostnych w kształcie trapezu lub klina dla odtworzenia długości i kształtu kości łódeczkowatej (10, 46, 50, 115, 139). W tego rodzaju zabiegach do zespołów używa się obecnie drutów Kirschnera, śrub kaniulowanych AO, bądź śrub Herberta (139). Zauważono, że zrost odłamów następuje ok. 5 tygodni szybciej w przypadku zastosowania drutów Kirschnera (139).

W przypadkach stawów rzekomych bieguna bliższego kości łódeczkowatej stosuje się przeszczepy uszypułowane na mięśniu nawrotnym czworobocznym. Wyniki tych trudnych technicznie zabiegów są zachęcające (24, 40, 71, 107, 115, 172).

1.4 Anatomia czynnościowa nadgarstka i miejsce kości łódeczkowatej w nadgarstku.

Nadgarstek składa się z ośmiu kości ułożonych w dwa szeregi, które poruszają się względem siebie, względem nasady kości promieniowej oraz względem kości śródręcza. Szereg bliższy kości nadgarstka stanowią kości: łódeczkowata, księżycowata, trójgraniasta i grochowata. Szereg dalszy składa się z kości: czworobocznej większej, czworobocznej mniejszej, główkowatej i haczykowatej. Nadgarstek stanowi złożony system stawów, w którym wyróżniamy:

- staw promieniowo-nadgarstkowy
- śródnadgarstkowy
- stawy międzynadgarstkowe
- stawy nadgarstkowo- śródręczne
- stawy międzyśródręczne
- staw promieniowo- łokciowy dalszy (6,10, 14).

Stawy międzynadgarstkowe szeregu dalszego łączą się od strony bliższej ze stawem śródnadgarstkowym, a od strony dalszej ze stawami nadgarstkowo-śródręcznymi (10,75). Dalszy szereg kości nadgarstka jest ściśle związany z kośćmi śródręcza, stawy te od strony dłoniowej i grzbietowej zamknięte są torebkami stawowymi oraz krótkimi i mocnymi więzadłami międzynadgarstkowymi, w związku z tym ruchomość w stawach nadgarstkowo-śródręcznych i międzyśródręcznych jest niewielka. Pozwala to na utrzymanie łuku grzbietowego nadgarstka (10,14).

Bliższy szereg kości nadgarstka jako element wtrącony między dalszy szereg kości nadgarstka a nasady dalsze kości przedramienia jest bardzo ruchomy i w przypadku urazu łatwo dochodzi w jego obrębie do niestabilności. Rolę ogniwa łączącego oba szeregi kości nadgarstka spełnia kość łódeczkowata, która w zależności od fazy ruchu może współdziałać zarówno z bliższym jak i z dalszym szeregiem kości nadgarstka (48, 49, 75, 84).

Oś obrotu nadgarstka, zarówno dla ruchów w płaszczyźnie strzałkowej jak i czołowej, leży na wysokości kości główkowatej. Ruchy nadgarstka niezależnie od płaszczyzny w jakiej się odbywają rozpoczynają się w stawie śródnadgarstkowym (75). Dalszy szereg nadgarstka przemieszcza się zawsze w kierunku ruchu ręki.

W płaszczyźnie strzałkowej odbywa się zgięcie grzbietowe i dłoniowe. Ruch zgięcia grzbietowego powoduje grzbietowe przemieszczenie kości czworobocznych wywołując w ten

sposób zgięcie grzbietowe kości łódeczkowatej. Kość ta przemieszcza się grzbietowo, dopóki zezwala na to więzadło promieniowo-łódeczkowate. Kość łódeczkowata przyjmuje tzw. pozycję stojącą lub wysokiego ustawienia. Ruch kości łódeczkowatej zostaje zatrzymany w momencie największego napięcia więzadła promieniowo- łódeczkowatego. Dalej ruch pomiędzy kością łódeczkowatą a księżycowatą odbywa się dzięki specyficznej budowie więzadła międzykostnego łódeczkowato- księżycowatego, które jest dłuższe od strony dłoniowej (84). Kość księżycowata wykonuje ruch w stosunku do kości promieniowej o 30 stopni, po zaryglowaniu kości łódeczkowatej, do chwili największego napięcia więzadeł po stronie dłoniowej. Przemieszczeniu ulegają również kość główkowata i haczykowata (10, 75).

Ruch zgięcia dłoniowego poprzez dłoniowe zgięcie kości czworobocznych powoduje zgięcie dłoniowe kości łódeczkowatej (10, 101). Kość łódeczkowata wpływa na zgięcie dłoniowe kości księżycowatej. Przesunięcie łódeczkowato-księżycowate oznacza też przesunięcie względem kości główkowej w kierunku bliższym i łokciowym. Przemieszczenie kości księżycowatej względem główkowej kończy się jej odchyleniem w stronę promieniową (10, 75, 101).

W płaszczyźnie czołowej odbywa się odchylenie promieniowe i łokciowe nadgarstka. Odchylenie promieniowe rozpoczyna się od szeregu dalszego, powodowane jest odchyleniem obwodowej części kości główkowej w stronę promieniową. To odchylenie powoduje poluźnienie więzadła promieniowo-główkowego, uwalnia talię kości łódeczkowatej, pozwalając jej na zgięcie dłoniowe (10, 75). Odchylenie łokciowe powoduje poziome ustawienie kości łódeczkowatej (9, 130).

Dwa szeregi kości nadgarstka są „czynnościowymi opozycjonistami”. Szereg bliższy zbudowany jest z segmentów ruchomych, ruchomość szeregu dalszego jest znikoma. W czasie zginania się szeregu dalszego w stronę dłoniową, kość księżycowata przemieszcza się w stronę grzbietową i odwrotnie. Podczas gdy szereg dalszy ulega supinacji, szereg bliższy ulega pronacji (75).

Wzajemne dostosowanie się kości nadgarstka podczas ruchów pozwala utrzymać stałą czynnościową wysokość nadgarstka tzw. przestrzeń wzajemnie ze sobą powiązaną (75, 130). Zmiany tej przestrzeni lub zmiany w łuku obciążeniowym dalszej części przedramienia, które ze sobą wzajemnie współdziałają, prowadzą do zaburzeń pracy nadgarstka (75).

System więzadłowy nadgarstka jest tak samo złożony jak system kostno- stawowy. W piśmiennictwie spotyka się znaczne rozbieżności odnośnie podziałów, przyczepów i nazewnictwa więzadeł nadgarstka (8, 10, 75). Więzadła międzykostne są to więzadła, które łączą kości danego szeregu nadgarstka. Więzadła torebkowe- poboczne promieniowe i

łokciowe oraz więzadła śródtorebkowe łączą kości nadgarstka z dalszą nasadą kości przedramienia (10, 14, 164).

Z więzadeł międzykostnych zwraca uwagę budowa więzadła łódeczkowato-księżycowatego (35). Jest ono dłuższe od strony dłoniowej, co umożliwia wzajemne przemieszczanie się kości łódeczkowatej i księżycowatej. W zgięciu dłoniowym obie kości zostają zbliżone do siebie (75, 164).

Wieżadła śródtorebkowe są liczniejsze po stronie dłoniowej, co jest zrozumiałe ze względu na przemieszczanie się nadgarstka w stronę dłoniową i łokciową. Szereg bliższy nadgarstka posiada więcej stabilizatorów niż szereg dalszy. Szereg dalszy łączy się z kością promieniową tylko przez więzadło promieniowo- główkowate. W czasie ruchów nadgarstka jedno więzadła ulegają napięciu inne zwiotczeniu. W zgięciu grzbietowym nadgarstka na poziomie stawu główkowato-księżycowatego otwiera się przestrzeń międzywięzadłowa między więzadłem promieniowo- główkowatym a więzadłem promieniowo- trójkątnym, tzw. przestrzeń Poiriera. Stanowi ona „locus minoris resistentio” nadgarstka (10, 75, 43, 44 99, 164).

Przeźren między kościami nadgarstka a kością łokciową wypełnia złożona struktura anatomiczna nazwana przez Taleisnika kompleksem trójkąta włóknisto-chręstnego (84, 164). Do kompleksu tego zalicza się: trójkąt włóknisto-chręstny, krążek stawowy, więzadło poboczne łokciowe, więzadła promieniowo-łokciowe dłoniowe i grzbietowe oraz pochewkę ścięgna prostownika łokciowego nadgarstka. Kapandji nazywa kompleks ten więzadłem trójkątnym (83).

Na funkcję nadgarstka istotny wpływ ma specyficzna budowa kości wchodzących w skład obu szeregów nadgarstka, rozmieszczenie więzadeł oraz ukształtowanie dalszej nasady kości promieniowej i trójkąta włóknisto-chręstnego. Układ kostny jest głównym czynnikiem destabilizującym, układ więzadłowy odpowiada za stabilność nadgarstka (75, 79, 164). Złamania poszczególnych kości nadgarstka, w tym złamania i stawy rzekome kości łódeczkowatej zaburzają i niszczą ten złożony, precyzyjnie działający mechanizm prowadząc do zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających i ograniczenia funkcji całej ręki.

1.5 Budowa anatomiczna kości łódeczkowatej

Kość łódeczkowata jest największą kością szeregu bliższego nadgarstka. Powierzchnia bliższa jest wypukła, gładka i łączy się stawowo z dalszą nasadą kości promieniowej. Powierzchnia dalsza, również gładka i wypukła łączy się z kością czworoboczną większą i

mniejszą. Powierzchnia łokciowa w swym mniejszym sierpowatym odcinku łączy się z kością księżycową, powierzchnia dla głowy kości główkowej jest wklęsła (14). Wklęsłość ta stanowi o znacznym zwężeniu kości łódeczkowej. W odcinku zwężonym kość jest mniej wytrzymała i w czasie urazu w tym właśnie miejscu dochodzi do złamania (34). Do wąskiej powierzchni promieniowej przyczepia się więzadło poboczne promieniowe nadgarstka. Na powierzchni dłoniowej znajduje się guzek kości łódeczkowej, do którego przyczepia się troczek zginaczy i odwodziciel krótki kciuka. Do powierzchni grzbietowej przyczepiają się więzadła. Kość łódeczkowa w 80 % pokryta jest chrząstką, pozostałe 20 % stanowi miejsce wnikięcia naczyń odżywczych od strony grzbietowej kości (14). Bardzo silne więzadła utrzymują kość łódeczkową w ciągłości z kością promieniową, księżycową, główkową i czworobocznymi (164). Szczególną rolę w patologii kości łódeczkowej odgrywa więzadło międzykostne łódeczkowo-księżycowe. Więzadła od strony dłoniowej są silniejsze niż od strony grzbietowej (115).

Przyjęto podział kości łódeczkowej na część bliższą zwaną biegunem bliższym, część środkową- talię oraz część dalszą zwaną biegunem dalszym.

Nad ograniczonym unaczynieniem kości łódeczkowej, głównie w jej biegunie bliższym prowadzili badania w pierwszej połowie XX wieku Obletz i Halbstein. Badając preparaty tej kości stwierdzili brak naczyń odżywczych w odcinku bliższym od tali w 13% badanych kości, tylko jeden otwór odżywczy w 20% oraz 2 lub 3 otwory w 67% (128).

Wyniki te zostały potwierdzone w licznych badaniach unaczynienia kości łódeczkowej z zastosowaniem nowoczesnych technik anatomicznych (91, 115).

W 1966 roku Taleisnik i Kelly stwierdzili obecność 3 systemów unaczynienia kości łódeczkowej, grzbietowego wnikałego poprzez brzeg grzbietowy, dalszego wnikałego poprzez guzowatość kości łódeczkowej i boczno- dłoniowego wnikałego od strony dłoniowej (163). Biegun bliższy unaczyniony jest głównie przez system boczno- dłoniowy oraz grzbietowy, przy czym system grzbietowy prowadzi unaczynienie kości łódeczkowej w 70-80%. Całe unaczynienie kości łódeczkowej pochodzi od rozgałęzień tętnicy promieniowej (74, 115, 163). Planując leczenie operacyjne należy pamiętać o anatomicznym unaczynieniu kości łódeczkowej.

1.6 Mechanizm i klasyfikacja złamań kości łódeczkowej

Uszkodzenia więzadłowe nadgarstka oraz złamania kości łódeczkowej powstają najczęściej z mechanizmu prostego, w wyniku upadku na wyciągniętą rękę, podnoszenia

ciężkich przedmiotów albo nagłego wyprostu spowodowanego upadkiem ciężkiego przedmiotu na rękę. Mechanizm przeprostny ma miejsce w ponad 90 % uszkodzeń nadgarstka (10, 38, 19, 99, 100, 101). Rzadziej występują uszkodzenia z mechanizmu zgięciowego. Powstają w wyniku upadku na grzbiet ręki i urazów, które powodują zgięcie dłoniowe nadgarstka. Do obu opisywanych mechanizmów urazu dołącza się często odchylenie łokciowe lub promieniowe ręki oraz nawrócenie czy odwrócenie przedramienia (10, 38, 100, 101).

Podziały złamań kości łódeczkowatej są wyodrębniane w zależności od umiejscowienia i przebiegu szczeliny złamania oraz od stopnia przemieszczenia odłamów (72, 74, 115, 143).

W zależności od umiejscowienia szczeliny złamania wyróżniamy: złamania w biegunie bliższym, w talii lub w biegunie dalszym. Russe, Baumann i Milford dzielili złamania kości łódeczkowatej w zależności od przebiegu szczeliny złamania w stosunku do długiej osi kości łódeczkowatej. Wyróżnili 60% złamań poprzecznych dobrze rokujących i 40% złamań skośnych, przy czym 5% z nich to złamania skośne pionowe i ze względu na niestabilny charakter o złym rokowaniu (13, 115, 120, 143).

W 1984 roku Herbert i Fisher przedstawili 4 stopniowy podział złamań kości łódeczkowatej (72).

A Złamania stabilne

A1 Złamane guzka

A2 Złamanie talii niecałkowite

B Złamania niestabilne

B1 Złamanie w talii całkowite

B2 Złamanie w talii całkowite
poprzeczne

B3 Złamanie w biegunie bliższym

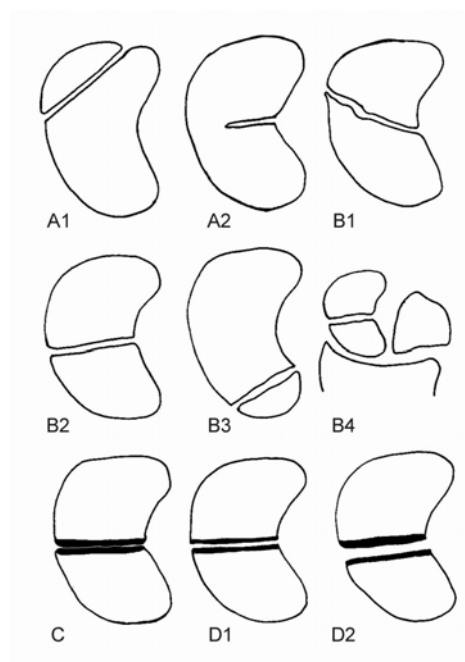
B4 Zwichnięcie nadgarstka
okołoksiężycowate przezłódeczkowate

C Zrost opóźniony

D Brak zrostu

D1 Zrost włóknisty

D2 Staw rzekomy



Ryc.1

Za znaczące przemieszczenie odłamów kości łódeczkowatej uważa się odległość 1 mm lub więcej (27, 115, 153). Około 90% złamań kości łódeczkowatej zalicza się do stabilnych i gojących się w leczeniu nie -operacyjnym (96, 143). Rokowanie jest dużo gorsze jeśli odłamy są przemieszczone lub zagięte kątowo („garbata” kość łódeczkowata) (11, 115). Powstanie tej deformacji jest najczęściej efektem braku, bądź nieprawidłowej repozycji złamania i wadliwego zrostu odłamów. Przy przemieszczeniu odłamów kości łódeczkowatej powyżej 1 mm ryzyko wystąpienia stawu rzekomego wynosi 92%, natomiast przy przemieszczeniu poniżej 1 mm 19% (46, 115).

1.7 Objawy kliniczne złamań kości łódeczkowatej

Do objawów klinicznych zgłaszanych u pacjentów ze złamaniem kości łódeczkowatej należą:

- ból w tabakierce anatomicznej
- ból przy badaniu fizykalnym w okolicy guzowatości i bieguna bliższego
- ograniczenie ruchomości nadgarstka, głównie zgięcia i odchylenia promieniowego
- ból przy osiowym obciążaniu kciuka i pierwszej kości śródręcza

Jeżeli złamaniu kości łódeczkowatej towarzyszy uszkodzenie aparatu więzadłowego nadgarstek staje się niestabilny (115). W uszkodzeniach z mechanizmu przeprostnego dochodzi do niestabilności grzbietowej nadgarstka z powodu przerwania ciągłości więzadeł: promieniowo- łódeczkowatego i łódeczkowato- księżycowatego, albo złamania bieguna bliższego kości łódeczkowatej. Pozwala to na powstanie grzbietowego podwichnięcia kości łódeczkowatej (61, 64, 66, 74, 97, 111). Niestabilność tego typu nazywana jest również rotacyjnym lub grzbietowym podwichnięciem kości łódeczkowatej (66), DISI (dorsal intercalary segment instability), I stopniem niestabilności okołoksiężycowatej nadgarstka (111, 112).

1.8 Staw rzekomy kości łódeczkowatej

Brak zrostu kości łódeczkowatej prowadzi do powstania stawu rzekomego, który nie leczony poważnie zaburza złożony mechanizm działania nadgarstka, prowadzi do

niestabilności stawu nadgarstkowego i narastających zmian zwyrodnieniowych (28, 30, 86, 104, 106, 126, 142).

Badania biomechaniczne wykazały, że kość łódeczkowata odgrywa kluczową rolę, jako połączenie stabilizujące bliższy i dalszy szereg nadgarstka (153).

Czynniki ryzyka dla powstania stawu rzekomego:

1. przemieszczenie odłamów kości łódeczkowatej powyżej 1 mm, nie leczone prowadzi do stawu rzekomego w 46 do 92% (162)
2. niestabilność grzbietowa nadgarstka (123)
3. umiejscowienie złamania w biegunie bliższym (74)
4. złamania pionowe skośne (74)
5. późne rozpoczęcie leczenia i nieodpowiednie unieruchomienie (151).

1.9 Objawy kliniczne stawu rzekomego kości łódeczkowatej

Staw rzekomy kości łódeczkowatej może przebiegać bezobjawowo lub z niewielkimi dolegliwościami, szczególnie w pierwszych kilku latach po złamaniu (74).

Objawy kliniczne zależą od przemieszczenia odłamów oraz od uszkodzeń towarzyszących. Do głównych dolegliwości zgłaszanych przez większość pacjentów należy uczucie sztywności, ból przy obciążaniu i bolesność ruchowa nadgarstka z lokalizacją bólu w okolicy tabakierki anatomicznej. W badaniu stwierdzamy obrzęk, trzeszczenia podczas badania ruchomości, ograniczenie wyprostu i zgięcia nadgarstka oraz odchylenia promieniowego i łokciowego (96, 106, 147). Wymienione dolegliwości są konsekwencją narastających zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających oraz postępującej niestabilności nadgarstka. Często jest to dla chorego powodem badania i prowadzi do rozpoznania stawu rzekomego kości łódeczkowatej w czasie odległym od urazu nadgarstka.

1.10 Wskazania do leczenia złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej.

1. Złamania przemieszczone
2. Złamania niestabilne
3. Zwichnięcia okołoksiężycowate i zwichnięcia przeźłódeczkowate
4. Resorpcja odłamów kości łódeczkowatej
5. Niestabilność grzbietowa nadgarstka ze złamaniem kości łódeczkowatej lub stawem rzekomym

6. Staw rzekomy kości łódeczkowatej

7. Wadliwy zrost kości łódeczkowatej z kątowym zagięciem odłamów (11, 64, 115, 162).

1.11 Operacyjna rekonstrukcja kości łódeczkowatej w leczeniu stawów rzekomych kości łódeczkowatej.

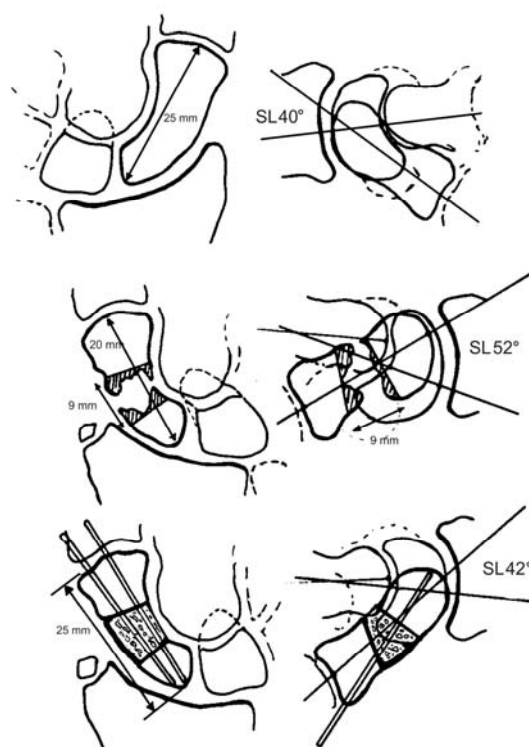
Leczenie stawów rzekomych kości łódeczkowatej należy do najtrudniejszych problemów ortopedycznych. Zgodnie z koncepcją operacji odtwórczej kości łódeczkowatej, zaproponowanej przez Fiska w 1984 roku (48, 49, 50), rekonstrukcja prawidłowego kształtu kości łódeczkowatej przeszczepem korowo- gąbczastym powoduje prawidłowe napięcie więzadeł nadgarstka (74, 165) i jest anatomiczną podstawą do uzyskania zrostu kostnego.

Warunkiem kwalifikacji chorych do operacji rekonstrukcyjnych jest brak zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających okołółódeczkowatych albo zmiany minimalne (10, 88, 156).

Obecność martwicy odłamu dogłowego lub obwodowego nie stanowi przeciwwskazania do operacji, ale ma wpływ na uzyskiwane wyniki leczenia (10, 28, 30, 46, 140).

Fernandez proponuje zaplanowanie zabiegu operacyjnego poprzez pomiar długości kości łódeczkowatej oraz kąta łódeczkowato- księżycowatego na zdjęciu rentgenowskim zdrowego i chorego nadgarstka. Pozwala to przewidzieć wielkość resekcji stawu rzekomego oraz obliczyć wielkość przeszczepu wprowadzanego w szczelinę stawu rzekomego, tak by odtworzyć długość i kształt kości łódeczkowatej (46).

Ma to charakter wstępnego planowania. O wielkości przeszczepu decyduje stan Odłamów (zakres resekcji stawu rzekomego) i wykonany test dystrykcyjny nadgarstka (10).



Ryc.2

Planowanie zabiegu operacyjnego wg Fernandez (46).

Stosowano różne techniki operacyjne, pod względem dojścia do stawu rzekomego kości łódeczkowatej. Wielu autorów zaproponowało dojście boczne (promieniowe) przez więzadłowe (12, 37, 38, 47). Część autorów stosuje dojście dłoniowe, jako mniej osłabiające struktury więzadłowe (30, 46, 50).

Garcia-Elias i współpr. wykazali, że dojście dłoniowe, uszkadza więzadła promieniowo-nadgarstkowe i w skutek tego odlegle powstaje zapadnięcie nadgarstka, mimo poprawy wartości kątowych bezpośrednio po operacji (10, 56). Inni, jak Watson i współpr. są zwolennikami dojścia grzbietowego (178).

Dojście boczne z jednoczesną osteotomią wyrostka rylcowatego umożliwia odpowiednie pobranie przeszczepu korowo-gąbczastego i jego odpowiednie ukształtowanie przestrzenne, zwłaszcza że przeszczep ma często kształt wielościanu (na przekroju trapezu) otwartego ku stronie promieniowej i dłoniowej (10, 30). Zapewnia to też dobrą ocenę ubytku talii przy zastosowaniu testu dystrykcyjnego (10). Jako przeszczepu pobiera się również bloczki kostne korowo-gąbczaste z talerza kości biodrowej (20, 30, 46, 47, 74 , 140, 159). Tak pobrany przeszczep modeluje się zależnie od rozległości i kształtu ubytku, przy czym konieczne jest pobranie przeszczepu za pomocą piły elektrycznej, gdyż ręczne wycinanie stwarza ryzyko złamania bloczka kostnego (10).

Stosuje się różnorodne techniki zespawania odłamów: za pomocą śruby Herberta (30, 36, 73, 147), śruby kaniulowanej (136) i dalsze prowadzenie bez unieruchomienia zewnętrznego. Stosowane są również druty Kirschnera wprowadzane sposobem krytym (8, 147), druty Kirschnera wprowadzane przezskórnie (46, 147, 157), w połączeniu z unieruchomieniem zewnętrznym do czasu uzyskania zrostu lub zespolenie śrubą kompresyjną A-O (59, 110, 159), skoblami (20, 87) lub płytką Ebdera (115). Jeśli śródoperacyjnie stwierdza się pełną stabilność połączenia kości, bez tendencji do ekstruzji przeszczepu we wszystkich płaszczyznach ruchomości nadgarstka, odstępowano od stosowania materiału zespalającego i prowadzono chorych w opatrunku gipsowym (8, 147, 165).

Zaidenberg stosuje przeszczep korowo-gąbczasty pobrany najczęściej z wyrostka rylcowatego kości promieniowej, zachowując ukrwienie pobieranego przeszczepu. W swoim założeniu ten rodzaj operacji ma powodować przyspieszenie zrostu i przebudowy kostnej szczeliny stawu rzekomego (186).

Innym rodzajem przeszczepu uszypułowanego, stosowanego w zabiegach rekonstrukcyjnych kości łódeczkowatej z jednoczesną rewaskularyzacją proksymalnej

szczeliny stawu rzekomego jest przeszczep kostny uszypułowany na mięśniu nawrotnym czworobocznym wg Chacha (24). Jest to sposób stosowany w braku zrostu bieguna bliższego. Wydaje się on wartościowy w odniesieniu do stawów rzekomych 1/3 bliższej talii kości łódeczkowatej, gdzie konieczna jest nie tylko rewaskularyzacja, ale również korekcja osi kości łódeczkowatej i przyspieszenie zrostu proksymalnej szczeliny stawu rzekomego (10).

Kazuteru Doi opisuje przypadki leczenia stawów rzekomych kości łódeczkowatej za pomocą unaczynionego przeszczepu pobranego z okolicy nadkłykciowej kości udowej (40).

1.12 Historia naturalna zmian zwyrodnieniowo- zniekształcających oraz niestabilności nadgarstka.

Nieleczone złamania i stawy rzekome kości łódeczkowatej prowadzą do zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających w stawie promieniowo-nadgarstkowym i stawach nadgarstka, widoczne przeważnie jako tzw. zmiany zwyrodnieniowe okołółódeczkowate (10, 173, 175, 180).

Choroba zwyrodnieniowa nadgarstka manifestuje się zespołem objawów klinicznych i radiologicznych. Zmiany radiologiczne obejmują zwężenie przestrzeni stawowej, ubytki w chrząstce, sklerotyzację warstwy podchrzęstnej, tworzenie osteofitów (16, 17, 160, 175).

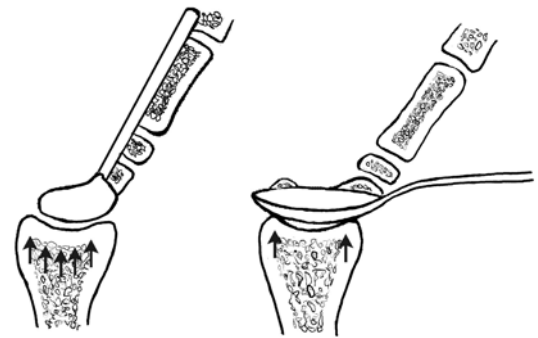


Ryc.3 Rozwój zmian zwyrodnieniowych w przebiegu stawu rzekomego kości łódeczkowatej wg H. Starka (156).

Klasyfikację radiologiczną zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających podał w 1985 roku H. Watson (175).

Podział ten obejmuje:

1. Wzorzec **SLAC** (**s**capho**l**unate **a**dvanced **c**ollaps) obejmuje rotacyjne podwichnięcie kości łódeczkowatej (dynamiczne bądź statyczne). Zmiany zwyrodnienie rozpoczynają się w części dalszej stawu promieni łódeczkowatego i postępują w stronę bliższą powodując stopniowe przemieszczenie (wypadnięcie) kości łódeczkowatej. Zmiany postępują pomiędzy kością główkowatą a księżycowatą. Ubytki w chrząstce stawowej dotyczą głównie części stawu promieni łódeczkowatego od strony odłamu dalszego. Rzadko obserwuje się zmiany po stronie odłamu bliższego i w stawie promieniowo-księżycowatym.



Ryc.4 Cytowana za
H.Watson (175).

2. Triscaphe arthritis - zmiany zwyrodnieniowe obejmują powierzchnie stawowe kości łódeczkowatej, czworobocznej większej i mniejszej. Zmiany zwyrodnieniowo-zniekształcające obserwowane śródoperacyjnie to poważne rotacyjne podwichnięcie kości łódeczkowatej względem kości promieniowej z wypadnięciem kości czworobocznych grzbietowo w stronę kości łódeczkowatej.

3. Trzeci wzór zmian występuje jako połączenie dwóch opisywanych powyżej. Zmiany zwyrodnieniowe obejmują stawy opisywane powyżej oraz staw główkowato-księżycowaty i charakteryzują się znaczną sklerotyzacją i nasileniem dolegliwości bólowych. Zmiany zwyrodnieniowe dotyczą stawu łódeczkowato-księżycowatego, promieniowo-księżycowatego i księżycowato-czworobocznego. Ten typ zmian obserwowany jest bardzo rzadko (175).

Złożony mechanizm działania nadgarstka zostaje zaburzony, gdy w wyniku urazu nastąpi uszkodzenie więzadeł, albo złamanie kości lub oba te uszkodzenia razem. Nadgarstek traci możliwość normalnej pracy, traci swoją zwartość i stabilność- staje się niestabilny (8, 9, 10).

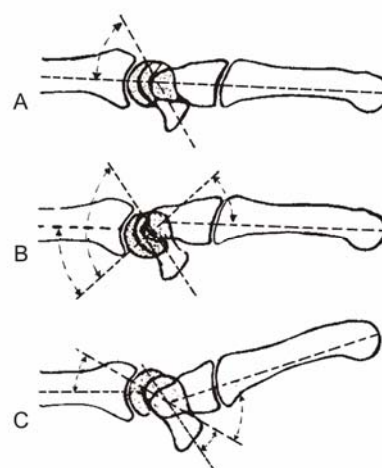
Zdecydowana większość uszkodzeń nadgarstka powstaje z mechanizmu prostego, wg Linscheida oraz Dobynsa mechanizm ten ma miejsce w ponad 90%

uszkodzeń nadgarstka. Jest konsekwencją upadku na wyprostowaną rękę, podnoszenia ciężkich przedmiotów w chwili albo nagłego wyprustu spowodowanego upadkiem ciężkiego przedmiotu na rękę (38, 39, 99, 100, 101). Przeprostowi nadgarstka towarzyszy najczęściej odchylenie łokciowe oraz odwrócenie (supinacja) śródnadgarstkowa. Kość łódeczkowata ustawia się w zgięciu grzbietowym, następuje uszkodzenie więzadła promieniowo-łódeczkowego i międzykostnego łódeczkowato-księżycowatego, albo złamanie bieguna bliższego kości łódeczkowatej. Pozwala to na powstanie grzbietowego podwichnięcia kości łódeczkowatej. W piśmiennictwie określa się ten stan jako niestabilność typu grzbietowego, **DISI** (**d**orsal **i**ntercalary **s**egment **i**nstability), rotacyjne lub grzbietowe podwichnięcie kości łódeczkowatej (61, 64, 74, 97, 99, 100), I stopień niestabilności okołoksiężycowatej nadgarstka (111, 112, 113).

Następną grupę stanowią uszkodzenia powstałe, kiedy mechanizmowi przeprostnemu towarzyszy odchylenie promieniowe ręki oraz zwiększone nawrócenie. W pierwszej kolejności uszkodzeniu ulegają struktury po stronie łokciowej nadgarstka. Uszkodzenie więzadła międzykostnego księżycowato-trójkątnego wywołuje wystąpienie rozejścia księżycowato-trójkątnego (97, 170), daje to obraz niestabilności typu zgięcia dłoniowego, **VISI** (**v**olar **i**ntercalary **s**egment **i**nstability) (57, 61, 64, 74, 99, 100). Po uszkodzeniu połączenia księżycowato-trójkątnego szereg bliższy nie porusza się jako całość. Kość księżycowata i łódeczkowata przemieszczają się grzbietowo i zginają w stronę dłoniową (10, 97, 99, 100, 166).

Wartości kątowe pomiędzy głównymi kośćmi nadgarstka:

- A- prawidłowe w zdrowym nadgarstku,
- B- z niestabilnością typu grzbietowego (DISI),
- C- z niestabilnością typu dłoniowego (VISI) (130, 170).



Ryc.5

1.13 Objawy kliniczne zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających nadgarstka

Objawy kliniczne zależą od stopnia nasilenia zmian zwyrodnieniowych nadgarstka. Do głównych dolegliwości zgłaszanych przez pacjentów należą uczucie sztywności nadgarstka, ból w czasie obciążania, bolesność ruchowa, obrzęk nadgarstka. W badaniu stwierdzamy ograniczenie ruchomości zwłaszcza w zakresie prostowania grzbietowego, zgięcia dłoniowego, odchylenia promieniowego i łokciowego nadgarstka (2, 175, 160).

1.14 Leczenie zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających nadgarstka

Nieleczone stawy rzekome kości łódeczkowatej prowadzą do zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających okołółódeczkowatych oraz niestabilności nadgarstka. Część autorów uważa, że w przypadku stawów rzekomych i zrostów wadliwych kości łódeczkowatej, wskazaniami do leczenia operacyjnego są dolegliwości bólowe i ograniczenie ruchomości nadgarstka (85, 88, 173, 175, 180). Wątpliwości są uzasadnione w przypadkach stawów rzekomych bieguna bliższego kości łódeczkowatej, w których uzyskanie zrostu jest trudne, a istniejąca patologia nie powoduje najczęściej załamania osi nadgarstka (10, 85, 88, 173, 175, 180).

Z punktu widzenia prognostycznego brak zrostu lub zrost wadliwy talii należy leczyć chirurgicznie, dążąc do uzyskania przebudowy i stabilizacji. Ewentualne niepowodzenia nie zamykają drogi zabiegom rewizyjnym (10, 21, 78).

1.15 Typy zabiegów stosowanych w leczeniu zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających

1. Resekcja wyrostka rylcowatego kości promieniowej (styloidektomia).

Styloidektomia może być stosowana jako zabieg izolowany lub skojarzony z innymi zabiegami (zabiegi rekonstrukcyjne, karpektomie, usztywnienia).

Izolowana styloidektomia jest stosowana w zaawansowanych zmianach zwyrodnieniowo-zniekształcających, jako operacja odbarczająca usztywnienie stawu promieniowo-nadgarstkowego. Celem operacji jest zniesienie konfliktu promieniowo-łódeczkowatego (10, 32, 42, 62). Zbyt rozległe usunięcie wyrostka rylcowatego, może powodować nasilenie niestabilności nadgarstka i przyspieszać rozwój zmian

zwyrodnieniowych w stawie łódeczkowato-promieniowym, promieniowo-księżycowatym oraz powodować przesunięcie łokciowe nadgarstka (10, 118, 133, 165).

Obecnie styloidektomia jest wykonywana głównie jako jeden z etapów zabiegów rekonstrukcyjnych stawów rzekomych kości łódeczkowatej lub jako zabieg paliatywny w konflikcie promieniowo-łódeczkowatym (32, 42).

2. Artroplastyki kości nadgarstka

Należą do grupy zabiegów historycznych, podobnie jak usuwanie pojedynczych kości nadgarstka, aczkolwiek pojawiają się prace dotyczące nowych rozwiązań w tym zakresie (23, 69). Były wykonywane w stawach rzekomych odłamu bliższego kości łódeczkowatej oraz w martwicy i w odległych następstwach martwicy kości księżycowatej (32, 74). Polegały na zastosowaniu litego przeszczepu kostnego korowo-gąbczastego w miejsce martwiczego fragmentu i jego domodelowaniu (23, 132). Operacje te nie poprawiają stabilności nadgarstka, znoszą jedynie dolegliwości bólowe (10).

3. Usunięcie bliższego szeregu kości nadgarstka (karpektomia)

Opisane przez Stamma w 1944 r. Usunięcie pierwszego szeregu kości nadgarstka stało się rozwiązaniem alternatywnym w stosunku do usztywnienia nadgarstka (10). Znalazło szersze zastosowanie głównie w odniesieniu do nie nadających się do rekonstrukcji stawów rzekomych kości łódeczkowatej, zwłaszcza przy braku zmian zwyrodnieniowych w stawie główkowato-księżycowatym (77, 81, 121, 138, 144, 168, 184). Karpektomia stosowana jest powszechnie w nienastawialnych, zastarzałych zwichnięciach nadgarstka (przezłódeczkowato-okołoksiężycowatych) i zwichnięciach okołoksiężycowatych dłoniowych i grzbietowych (10, 81, 121, 129). Pozwala ona zachować dobry, niebolesny zakres ruchomości nadgarstka i dobrą siłę chwytu (10).

4. Usztywnienie międzynadgarstkowe (artrodezy interkarpalne)

Celem ograniczonych usztywnień nadgarstka jest przywrócenie stabilności nadgarstka i bezbolesnego ruchu (kosztem utraty określonego sektora ruchu), przy zachowaniu użytecznego zakresu ruchów (10, 18, 64, 93, 135, 149).

W niestabilności nadgarstka powodowanej brakiem zrostu kości łódeczkowatej stosowane są następujące typy usztywnień międzynadgarstkowych:

- łódeczkowato-czworoboczne (74, 93, 116, 165, 176, 179)

- łódeczkowato-główkowate (135)

- łódeczkowato-księżycowato-główkowato-czworoboczne większe (93, 116, 141, 150)

- łódeczkowato-główkowato-czworoboczne mniejsze (93, 165, 166)

- łódeczkowato-główkowato-księżycowate (93, 141, 116, 150)

-łódeczkowato-księżycowate (93, 116, 149)

-trójgraniasto-haczykowate (93, 170)

-główkowato-księżycowato-haczykowato-trójgraniaste z resekcją częściową lub całkowitą kości łódeczkowatej (4, 85, 87, 93, 116, 168, 169, 184)

5. Alloplastyki kości łódeczkowatej

Zastosowanie protez kości łódeczkowatej wiązało się z wykorzystaniem silikonu oraz innych materiałów jako implantów (95). Wieloletnie obserwacje wykazały łatwość dezintegracji takich protez, które tracą swoje położenie lub ulegają fragmentacji (22, 26, 86, 161), co powoduje nasilenie niestabilności oraz zapadnięcie się osi nadgarstka.

Niepowodzenia alloplastyk spowodowały wzrost zainteresowania operacjami „kostnymi” w postaci rekonstrukcji kości łódeczkowatej i ograniczonych usztywnień nadgarstka. Ich zastosowanie uzależnione jest od stopnia nasilenia zmian zwyrodnieniowych okołółódeczkowatych i w sąsiadujących stawach nadgarstka (70).

6. Usztywnienia promieniowo-nadgarstkowe i promieniowo-śródręczne

Stosowane są w celu zniesienia dolegliwości bólowych nadgarstka oraz niestabilności (10).

Zastosowanie mają tu usztywnienia:

-promieniowo-łódeczkowate (88, 93, 179)

-promieniowo-księżycowate (93, 179)

-promieniowo-nadgarstkowe (promieniowo-łódeczkowato-księżycowate) (5, 59, 88, 93, 179)

-promieniowo-nadgarstkowe (z wyłączeniem kości czworobocznej większej i kości grochowatej) (5, 93)

-promieniowo-nadgarstkowo-śródręczne (z wyłączeniem stawu CMC I i kości grochowatej (15, 59, 105, 119, 139, 182)

Zalecane pozycje usztywnienia wahają się od 0 do 30 stopni zgięcia grzbietowego (wyprostu), od 0 do 15 stopni odchylenia łokciowego (62, 65, 108).

Najwyższe wymagania spełniają takie usztywnienia, które nie naruszają stawu promieniowo-łokciowego dalszego, a tym samym nie zaburzają ruchów obrotowych przedramienia, powodują jak najmniejsze bliznowacenie przedziału prostowników, nie wymagają dodatkowych stabilizacji, a jednocześnie zapewniają szybką przebudowę miejsca usztywnienia (88, 93, 179).

7. Odnerwienie nadgarstka (Wilhelm)

Jest to najrzadziej wykonywany zabieg w zmianach zwyrodnieniowo-zniekształcających powstałych na tle stawu rzekomego kości łódeczkowatej, wyłącznie dla zredukowania bólu (52,183).

Dla odnerwienia przedziału promieniowego nadgarstka konieczne są neurotomie:

- gałęzi dłoniowej nerwu pośrodkowego
- nerwu skórniego przedramienia bocznego
- gałęzi powierzchownej nerwu promieniowego
- gałęzi nerwu międzykostnego tylnego
- gałęzi nerwu międzykostnego przedniego
- zakres odnerwienia może być ograniczony ze względu na liczne gałęzie stawowe, gałęzie stawowe dodatkowe (51, 76,183).

2. CEL I ZAŁOŻENIA PRACY

Stawy rzekome kości łódeczkowatej nadal są trudnym problemem leczniczym. Mnogość stosowanych technik operacyjnych w leczeniu stawów rzekomych oraz zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających świadczy o niedoskonałości leczenia (74).

Stosując zabiegi rekonstrukcyjne w leczeniu stawów rzekomych kości łódeczkowatej dąży się do uzyskania doskonałego wyniku czynnościowego i anatomicznego, co pozwala uniknąć następstw w postaci zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających nadgarstka.

Założeniem pracy jest ocena odległych wyników leczenia 48 chorych leczonych metodą rekonstrukcji długości kości łódeczkowatej przeszczepem korowo-gąbczastym. Oceny leczenia dokonano na podstawie wyniku czynnościowego i zdjęć rentgenowskich ręki chorej przed leczeniem operacyjnym i po leczeniu rekonstrukcyjnym w porównaniu z ręką zdrową.

2.1 Cele pracy:

1. Ustalenie wskazań do leczenia stawów rzekomych kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym.
2. Ocena kształtu i długości kości łódeczkowatej po leczeniu operacyjnym metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym.
3. Zbadanie zależności między odtworzeniem anatomicznego kształtu kości łódeczkowatej i uzyskaniem zrostu.
4. Zależność między wartością współczynnika wysokości nadgarstka i współczynnika przesunięcia łokciowego nadgarstka, a czasem od urazu do podjęcia leczenia.
5. Ocena radiologiczna zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających nadgarstka po leczeniu operacyjnym metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym.
6. Zależność między powstawaniem zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających a czasem od urazu do podjęcia leczenia.

3. MATERIAŁ I CHARAKTERYSTYKA CHORYCH

W Katedrze i Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Akademii Medycznej w Gdańsku w latach 1989-2000 leczono operacyjnie z powodu stawów rzekomych kości łódeczkowatej 48 chorych. U wszystkich dokonano rekonstrukcji długości kości łódeczkowatej przeszczepem korowo-gąbczastym.

Leczono 42 mężczyzn i 6 kobiet. Podobne proporcje płci opisywane są przez wielu autorów (33, 46, 53, 72, 96). Wiek chorych wynosił od 14 do 59 lat (mediana 23 lata), natomiast okres obserwacji wynosił od 2 do 13 lat (mediana 7 lat). Staw rzekomy kości łódeczkowatej dotyczył w 29 przypadkach ręki prawej, w 19 ręki lewej. U 43 chorych była to ręka dominująca.

Mechanizm urazu wywołujący złamanie i w następstwie staw rzekomy polegał najczęściej na upadku na kończynę górną wyprostowaną w nadgarstku przy znacznym obciążeniu osiowym, do którego dochodzi przy upadkach z wysokości lub wypadkach komunikacyjnych. Ten mechanizm wystąpił u 43 chorych. W 1 przypadku złamanie kości łódeczkowatej nastąpiło w wyniku urazu zmiążdżeniowego nadgarstka. U pozostałych 4 chorych nastąpiło poprzez uderzenie piłką bezpośrednio w rękę.

Prawidłowe rozpoznanie i leczenie dotyczyło 4 chorych. Nie rozpoznano złamania u 27 chorych, po urazie 7 chorych nie podjęło leczenia. Nieprawidłowe leczenie sprowadzało się do zbyt krótkiego czasu unieruchomienia u 10 chorych, przy czym niewłaściwy opatrunek gipsowy bez ujęcia kciuka założono w 4 przypadkach, w 1 przypadku dokonano unieruchomienia bez wcześniejszej repozycji złamania.

Operacje poprzedzone były różnie długim okresem od momentu urazu, od 5 miesięcy do 25 lat (mediana 2 lata), 2 chorych nie znało momentu urazu, z którym można by wiązać złamanie i w następstwie staw rzekomy kości łódeczkowatej. Tak długi okres od urazu do podjęcia leczenia operacyjnego wynikał z bezobjawowego przebiegu stawu rzekomego i w związku z tym brakiem zainteresowania chorego leczeniem operacyjnym.

Leczenie operacyjne metodą rekonstrukcji długości kości łódeczkowatej było jedynym sposobem leczenia u 33 chorych (w tym u 1 chorego dokonano ponownej rekonstrukcji). U

39 chorych stosowano dojście operacyjne boczne, a u 9 przednie (dłoniowe). Przeszczep korowo-gąbczasty użyty do rekonstrukcji długości kości łódeczkowatej w 21 przypadkach pobrano z talerza kości biodrowej, w 27 wykorzystano materiał kostny uzyskany z resekcji wyrostka rylcowatego kości promieniowej. U 34 operowanych chorych dokonano stabilizacji drutami Kirschnera, w tym u 29 chorych druty wprowadzono przezskórnie, w 10 przypadkach dokonano zespolenia śrubą kompresyjną, w 4 przypadkach pozostawiono odłamy bez zespolenia. W 39 przypadkach przeszczep przygotowany do rekonstrukcji miał kształt trapezu, w 6 przypadkach kształt trójkątny, w 2 przypadkach ostrosłupa i w 2 przypadkach użyto przeszczepu w kształcie odwróconej litery V.

Z 48 chorych, którzy zgłosili się do badania kontrolnego 1 nie poddał się usunięciu materiału zespalającego, u pozostałych chorych materiał ten został usunięty po uzyskaniu zrostu kostnego. Dodatkowym zabiegiem poddano 8 chorych, w tym u 4 wykonano styloidektomię po uzyskaniu zrostu kostnego, z powodu zmian zwyrodnieniowych w stawie promieniowo-łódeczkowatym, u 4 chorych dokonano usztywnienia promieniowo-nadgarstkowego, z powodu nasilonych zmian zwyrodnieniowych oraz niestabilności nadgarstka.

L.p.	chory	strona chora	strona dominująca	prawidłowe rozpoznanie i leczenie	niewłaściwe leczenie	brak rozpoznania i leczenia	czas od urazu do operacji	rodzaj zespolenia	dojście operacyjne	miejsce pobrania przeszczepu	kształt przeszczepu
1	S.W.	prawa	prawa			x	8 lat	AO	boczne	wyr.ryl.	trapez
2	R.M.	prawa	prawa		x		3lata	AO	boczne	wyr.ryl.	trapez
3	Ł.A.	lewa	prawa			x	9 mc	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
4	B.R.	prawa	prawa		x		11mc	druty K	boczne	wyr. ryl.	trapez
5	O.T.	prawa	prawa			x	3 lata	druty K	przednie	TKB	trapez
6	W.R.	prawa	prawa			x	8 mc	AO	boczne	wyr.ryl.	odwróc."V"
7	P.R.	prawa	prawa			x	2 lata	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
8	P.K.	prawa	prawa			x	19 mc	druty K	przednie	TKB	trójkąt
9	S.M.	prawa	prawa		x		3 mc	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
10	N.M.	lewa	prawa	x			8 mc	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
11	P.P.	lewa	prawa			x	10 mc	AO	boczne	wyr.ryl.	trójkąt
12	C.Z.	lewa	prawa			x	17 lat	AO	boczne	wyr.ryl.	trapez
13	K.A.	prawa	prawa			x	4 lata	druty K	przednie	TKB	trapez
14	M.W.	lewa	prawa			x	3 lata	AO	boczne	wyr.ryl.	trójkąt
15	K.S.	prawa	prawa			x	2 lata	druty K	przednie	TKB	trójkąt
16	M.A.	prawa	prawa			x	3 lata	AO	boczne	wyr.ryl.	trapez
17	K.R.	prawa	prawa		x		nieokreś.	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
18	B.W.	prawa	prawa		x		10 mc	AO	boczne	wyr.ryl.	trapez
19	J.M.	lewa	prawa			x	3 lata	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
20	Z.M.	prawa	prawa			x	8 mc	bez zesp.	boczne	wyr.ryl.	odwróc."V"
21	M.A.	prawa	prawa			x	15 lat	druty K	przednie	TKB	trapez
22	C.Z.	lewa	prawa		x		18 mc	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
23	W.K.	prawa	prawa			x	2 lata	druty K	przednie	TKB	trapez
24	B.P.	lewa	prawa		x		10 mc	bez zesp.	boczne	wyr.ryl.	trójkąt
25	Ć.M.	lewa	prawa			x	8 lat	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
26	M.A.	lewa	prawa		x		5 mc	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
27	D.M.	prawa	prawa			x	2 lata	druty K	boczne	TKB	trapez

L.p.	chory	strona chora	strona dominująca	prawidłowe rozpoznanie i leczenie	niewłaściwe leczenie	brak rozpoznania i leczenia	czas od urazu do operacji	rodzaj zespolenia	dojście operacyjne	miejsce pobrania przeszczepu	kształt przeszczepu
28	A.K.	prawa	prawa			x	17 lat	druty K	boczne	TKB	trójkąt
29	T.R.	prawa	prawa			x	25 lat	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
30	C.M.	prawa	lewa			x	2 lata	druty K	boczne	wyr.ryl.	trapez
31	P.R.	prawa	prawa			x	3 lata	druty K	boczne	TKB	trapez
32	K.M.	lewa	prawa		x		2 lata	druty K	boczne	wyr.ryl.	ostrosłup
33	K.J.	prawa	prawa		x		1 rok	bez zesp.	przednie	wyr.ryl.	trapez
34	W.U.	lewa	prawa			x	1 rok	druty K	boczne	TKB	trapez
35	R.M.	prawa	prawa			x	1 rok	AO	boczne	wyr.ryl.	trapez
36	B.W.	prawa	prawa			x	14 lat	AO	boczne	wyr.ryl.	trapez
37	T.W.	lewa	prawa			x	nieokreś.	bez zesp.	boczne	TKB	trapez
38	B.J.	prawa	prawa			x	18 mc	druty K	boczne	TKB	trapez
39	K.B.	lewa	prawa	x			1 rok	druty K	boczne	TKB	trapez
40	M.H.	lewa	prawa			x	6 mc	druty K	boczne	TKB	trapez
41	M.R.	lewa	prawa			x	1 rok	druty K	boczne	TKB	trapez
42	N.J.	prawa	prawa			x	nieokreś.	druty K	boczne	TKB	trapez
43	M.K.	prawa	prawa		x		1 rok	druty K	boczne	TKB	trapez
44	D.F.	lewa	lewa			x	43 lata	druty K	boczne	TKB	trapez
45	K.W.	prawa	prawa		x		12 lat	druty K	boczne	TKB	trapez
46	M.A.	prawa	prawa			x	10 lat	druty K	przednie	TKB	trapez
47	J.K.	lewa	prawa			x	1 rok	druty K	przednie	TKB	trapez
48	H.M.	lewa	prawa		x		2 lata	druty K	boczne	wyr.ryl.	ostrosłup

Tabela 1. Materiał i charakterystyka chorych.

4. ZABIEG OPERACYJNY

Zabieg operacyjny wykonywano w niedokrwieniu, w znieczuleniu odcinkowym dożylnym, przewodowym lub ogólnym. Stosowano dostęp promieniowy w tabakierce anatomicznej lub dostęp dłoniowy. Stosując dostęp promieniowy, wypreparowywano i osłaniano tętnicę promieniową oraz gałęzie skórne nerwu promieniowego, dokonywano resekcji wyrostka rylcowatego od 6 do 9 mm, licząc od szczytu wyrostka. Dojście dłoniowe (przednie) zapewnia dobry wgląd do stawu rzekomego. Jest ono trudniejsze technicznie i stwarza niebezpieczeństwo uszkodzenia gałęzi dłoniowej nerwu pośrodkowego oraz konieczność przecięcia więzadła promieniowo-łódeczkowato-główkowatego i jego naprawę w końcowym etapie zabiegu (30, 46, 47, 115).

Po odsłonięciu stawu rzekomego kości łódeczkowatej dokonywano rozklinowania odłamów stawu rzekomego i usunięcia tkanek włóknistych oraz martwiczej kości z powierzchni odłamów, co zwiększało skrócenie kości łódeczkowatej. Oceniano wielkość i kształt ubytku przy zastosowaniu testu dystrykcyjnego (10, 46, 47), a następnie pobierano przeszczep z talerza kości biodrowej lub wykorzystywano materiał kostny z resekcji wyrostka rylcowatego. Wielkość i kształt ubytku decydował o odpowiednim ukształtowaniu przestrzennym przeszczepu. Materiał do przeszczepu pobierano i kształtowano za pomocą piły elektrycznej, tak aby uniknąć rozwarstwienia bloczka kostnego (10).

W szczelinę stawu rzekomego wprowadzano przeszczep i oceniano stabilność połączenia kości przed zespoleniem. W części przypadków stwierdzano pełną stabilność i odstępowano od stosowania materiału zespalającego. W pozostałych przypadkach ostatnim etapem zabiegu było wprowadzenie materiału zespalającego. Do zespalania odłamów używano śruby kompresyjnej A-O, drutów Kirschnera, które wprowadzano przezskórnie lub sposobem krytym. Założenie drenu i szwy warstwowe rany kończyły operację.

Po zabiegu utrzymywano gips unieruchamiający nadgarstek w pozycji neutralnej około 0 stopni do czasu uzyskania zrostu lub zadeklarowania niepowodzenia zabiegu i powstania stawu rzekomego. Czas unieruchomienia wahał się od 9 tygodni do 6 miesięcy.

5. METODA BADANIA

5.1 Badanie kliniczne

W badaniu klinicznym oceniałam dolegliwości bólowe, stan czynnościowy ręki (możliwość powrotu do pracy), zakres ruchomości nadgarstka po leczeniu operacyjnym.

Ocena kliniczna ma na celu uwidocznienie subiektywnej oceny chorego (ból, możliwość podjęcia pracy) oraz bliskiej obiektywności oceny klinicznej (zakres ruchomości nadgarstka).

W analizie wyników posłużyłam się metodą oceny klinicznej chorych po urazach nadgarstka podaną przez Ożgę i Jorgensena (81, 130). Uzyskane wyniki uporządkowane zostały z wykorzystaniem wzoru karty badania czynnościowego nadgarstka, podanego przez Baczkowskiego (10, 130).

Karta badania czynnościowego chorych

Nazwisko i imię

data urodzenia

Nr historii choroby

Rozpoznanie

Wiek w chwili urazu

Przyczyna

Czas od urazu do operacji

Ręka dominująca

staw rzekomy:

Leczenie po urazie

1. Ból

nieobecny	20
nieznaczny dyskomfort	15
umiarkowany, po wysiłku	10
wyraźny, bez środków przeciwbólowych	5
Nasilony, środki przeciwbólowe	0

1. Stan czynnościowy/ możliwość pracy

powrót do normalnych zajęć	20
niewielkie ograniczenie możliwości pracy	15
eliminacja pewnych prac	10
zmiana charakteru pracy	5
niezdolność do pracy	0

2. Zakres ruchów nadgarstka

Zakres ruchu	P[]	L[]	[%]
zgięcie dłoniowe			
prostowanie grzbietowe			
odchylenie promieniowe			
odchylenie łokciowe			
odwrócenie/ nawrócenie			

Punktacja**średnia: mediana:**

[%]	Punkty
90-100	20
75-89	15
50-74	10
25-49	5
0-24	0

3. Siła chwytu

[KG]	[%]
P max	
P śr.	
L max	
L śr	

Punktacja

[%]	Punkty
90-100	20
75-89	15
50-74	10
25-49	5
0-24	0

Uwagi**Data badania****Podpis****5.2 Badanie rentgenowskie**

Badanie to polegało na analizie rentgenogramów chorego nadgarstka w porównaniu ze zdrowym. Ocenie poddane były zdjęcia rentgenowskie wykonane przed leczeniem operacyjnym, bezpośrednio po zabiegu operacyjnym oraz w trakcie badania kontrolnego.

W ocenie radiologicznej posłużyłam się metodami podanymi przez Ożgę, Conneya i Swansona (28, 130, 160). Badanie rentgenowskie wykonywane było na przystawce do zdjęć nadgarstka pomysłu Baczkowskiego (6).

- zrost odłamów (oceniano oba poziomy zrostu po rekonstrukcji: bliższy i dalszy)
- nasilenie zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających
- wartość kąta SL
- długość kości łódeczkowatej
- kształt kości łódeczkowatej
- współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka

Zrost odłamów i nasilenie zmian zwyrodnieniowych oceniałam na podstawie rentgenogramów wykonanych podczas badania kontrolnego, trzy pozostałe pomiary dokonywałam w porównaniu ze zdjęciem rentgenowskim ręki zdrowej oraz zdjęciami rentgenowskimi wykonanymi przed i po operacji.

- zrost odłamów kości łódeczkowatej

<u>Wynik badania rentgenowskiego</u>	<u>Ilość punktów</u>
Zrost odłamów	20
Zrost włóknisty	10
Brak zrostu (staw rzekomy)	0

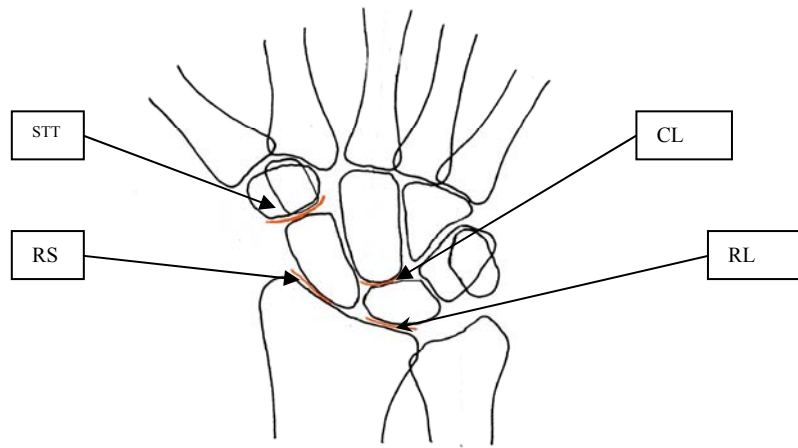
Zrost odłamów stwierdzałam wówczas, gdy wyraźnie widoczna była ciągłość beleczkowa kości w miejscu złamania oraz cechy przebudowy kostnej w miejscu przeszczepu. W sytuacjach wątpliwych- zrost włóknisty.

Staw rzekomy rozpoznawałam, gdy widoczne były wszystkie jego cechy w postaci wyraźnej szczeliny pomiędzy odłamami, przewapnienia końców odłamów, ich resorpcję oraz cechy resorpcji przeszczepu.

- nasilenie zmian zwyrodnieniowych

Na zdjęciu rentgenowskim wykonanym podczas badania kontrolnego oceniałam zwężenie szpar stawowych, tworzenie wyrostów kostnych i torbieli w poszczególnych stawach śródnadgarstkowych, w stawie promieniowo-łódeczkowatym oraz promieniowo-nadgarstkowym.

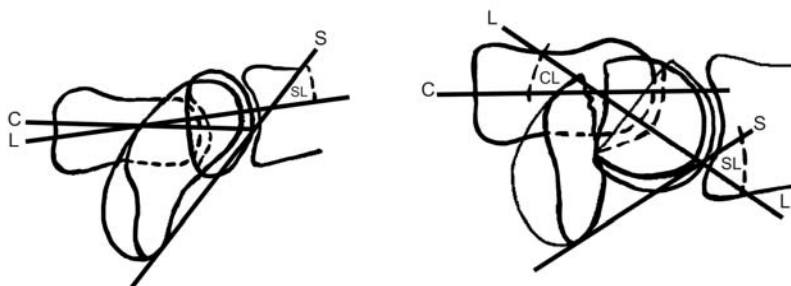
<u>Wynik badania rentgenowskiego</u>	<u>Ilość punktów</u>
Bez zmian rentgenowskich	20
Zwężenie szpary stawowej stawu łódeczkowato-promieniowego (SR) i księżycowato-promieniowego(LR)	15
Zwężenie szpar stawowych wielu stawów śródnadgarstkowych (ST,SL,SC) i stawu SR	10
Powyższe zmiany oraz tworzenie wyrostów kostnych i torbieli	5
Nasilone zmiany zwyrodnieniowe w postaci zwłóknienia stawów śródnadgarstkowych i stawu SR	



ryc.6 Najczęstsza lokalizacja zmian zwyrodnieniowych nadgarstka.

- wartość kąta łódeczkowato-księżycowego

Radiometria nadgarstka w postaci wytyczania kątów pomiędzy kośćmi nadgarstka ma na celu przede wszystkim stwierdzenie obecności niestabilności nadgarstka. Najczęściej występującym typem niestabilności w przypadku stawu rzekomego kości łódeczkowatej jest niestabilność zgięciowo – grzbietowa lub grzbietowa (DISI). Obecność niestabilności zgięciowo - grzbietowej jest czynnikiem źle rokującym w powstawaniu zmian zwyrodnieniowo- zniekształcających (46, 50, 115). O obecności niestabilności zgięciowo – grzbietowej na zdjęciu rentgenowskim świadczy zwiększenie wartości kąta przedramiennie- nadgarstkowego (R-C), główkowato – księżycowego (C-L) oraz łódeczkowato – księżycowego (S-L) w porównaniu z nadgarstkiem zdrowym (99, 100, 125). Zwiększenie wartości kąta S-L w porównaniu ze stroną zdrową o 10 stopni przemawia za rozpoznaniem niestabilności.



Ryc. 7 Metoda wyznaczania wartości kątów SL i CL

<u>Różnica wartości kąta S-L pomiędzy ręką zdrową i chora</u>	<u>Ilość punktów</u>
do 5 stopni	20
między 6 a 9 stopni	10
ponad 9 stopni	0

- długość kości łódeczkowatej na zdjęciu przednio – tylnym

Badanie przeprowadzałam porównując długość kości łódeczkowatej na zdjęciu rentgenowskim ręki chorej oraz zdrowej w projekcji przednio-tylnej wykonanych w czasie badania kontrolnego.

<u>Różnica długości kości łódeczkowatej</u> <u>pomiędzy ręką zdrową i chora</u>	Ilość punktów
< 2 mm	20
2-4 mm	10
> 4 mm	0

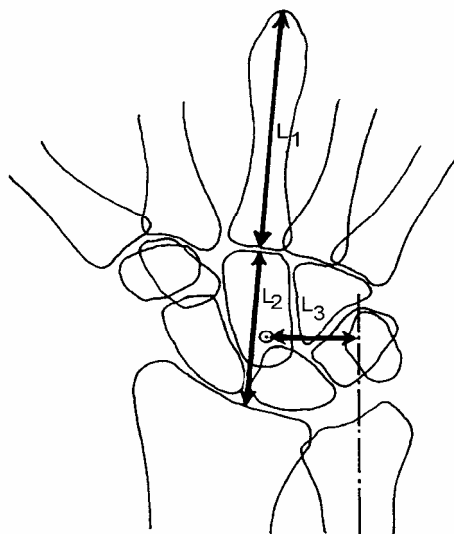
- długość kości łódeczkowatej na zdjęciu bocznym

Oceniałam porównując długość kości łódeczkowatej na zdjęciu rentgenowskim ręki zdrowej i chorej w projekcji bocznej.

<u>Różnica długości kości łódeczkowatej</u> <u>pomiędzy ręką zdrową i chora</u>	<u>Ilość punktów</u>
< 2 mm	20
2-4 mm	10
> 4 mm	0

- współczynnik wysokości nadgarstka i współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka

Oba współczynniki wyznaczałam dokonując pomiarów na zdjęciu rentgenowskim wykonanym w projekcji przednio – tylnej, wykorzystując metodę McMurtry (118, 130).



Ryc.8 Metoda wyznaczania współczynników wysokości nadgarstka i przesunięcia łokciowego nadgarstka (118).

Współczynnik wysokości nadgarstka $L2/L1$ oraz współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka $L3/L1$.

<u>Współczynnik wysokości nadgarstka</u>	<u>Ilość punktów</u>
$0,54_{-} + 0,03$	20
$0,54 \quad 0,06$	10
$0,54 > 0,06$	0

<u>Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka</u>	<u>Ilość punktów</u>
$0,30 +_{-} 0,03$	20
$0,30 + \quad 0,06$	10
$0,30 > 0,06$	0

Ocena wykonanych badań rentgenowskich pozwoliła uwzględnić różne aspekty leczenia i ich wpływ na uzyskane wyniki. Uzyskanie zrostu kostnego nie jest jedynym warunkiem uzyskania dobrego wyniku klinicznego.

Nasilenie zmian zwyrodnieniowo – zniekształcających zawiera informacje związane ze stanem klinicznym chorego i odpowiada zgłaszanym dolegliwościom bólowym.

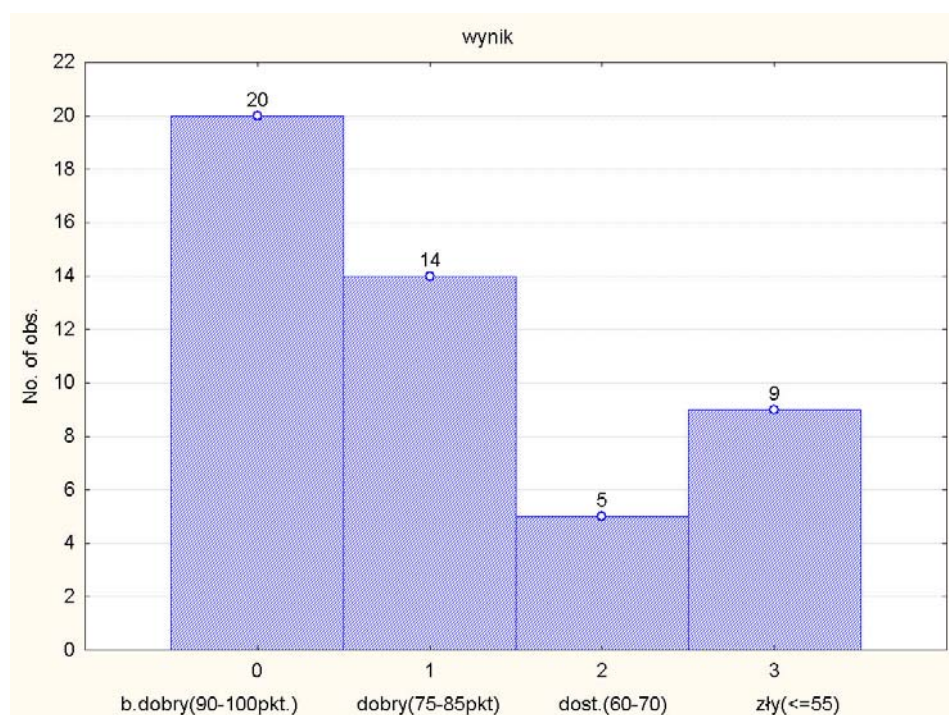
Mierząc wartość kąta łódeczkowato – księżycowatego oceniałam niestabilność nadgarstka, która źle rokuje dla powstawania zrostu kostnego i powoduje wczesny rozwój zmian zwyrodnieniowo – zniekształcających.

Pomiary długości kości łódeczkowatej świadczą o skróceniu kości łódeczkowatej, z powodu resorpcji odłamów co decyduje o niepowodzeniu czynnościowym, trudnościach z uzyskaniem zrostu, zmianą kształtu kości łódeczkowatej i rozwojem zmian zwyrodnieniowo – zniekształcających.

Wartości współczynnika wysokości nadgarstka i współczynnika odchylenia łokciowego są zmniejszone w uszkodzeniach nadgarstka (10, 118, 130, 146).

8. WYNIKI:

Na wynik leczenia wpływa uzyskany wynik czynnościowy oraz wynik rentgenowski. Uwzględniając obie składowe uzyskano wynik bardzo dobry w 20 przypadkach, dobry w 14, zadawalający w 5 przypadkach oraz zły w 9.



Wykres 1. Wyniki leczenia.

- wynik czynnościowy

<u>uzyskany wynik</u>	<u>liczba chorych</u>
Bardzo dobry	18
Dobry	15
Zadawalający	8
Zły	7

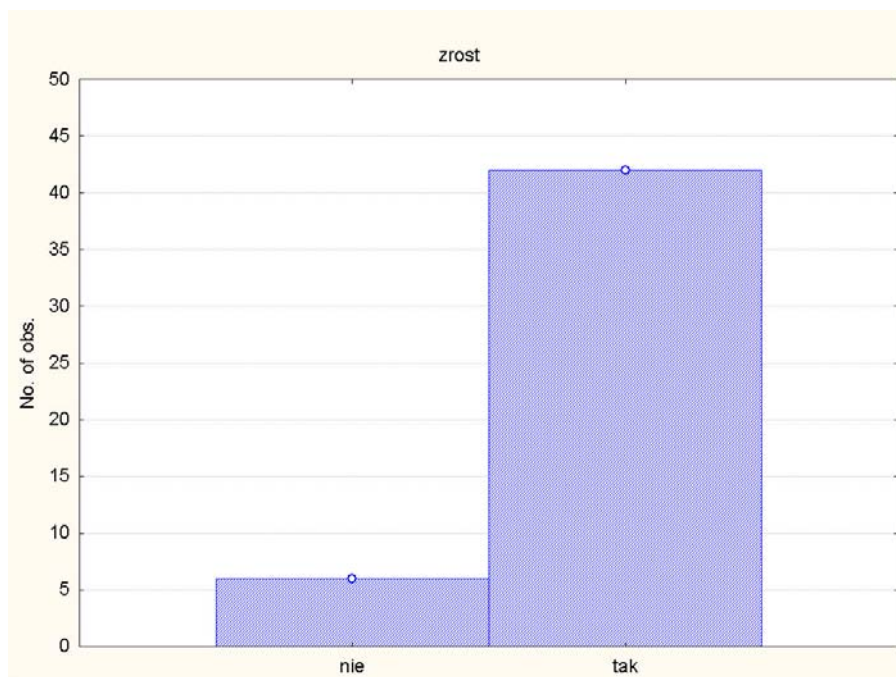
- wynik rentgenowski

<u>uzyskany wynik</u>	<u>liczba chorych</u>
Bardzo dobry	21
Dobry	14
Zadawalający	4
Zły	9

- ocena zrostu kości łódeczkowatej

Nie uzyskano zrostu kostnego u 6 chorych, u pozostałych 42 chorych uzyskano zrost.

Brak zrostu po zabiegu rekonstrukcyjnym u 6 chorych obserwowany był w obrębie szczeliny bliższej połączenia przeszczepu z kością łódeczkowatą.



Wykres 2. Zrost stawu rzekomego k. łódeczkowatej.

- ocena wartości kątów SL

Różnica wartości kątów SL ręki chorej przed i po operacji.

Wartość kąta SL	średnia	mediana	min.	max.	Odchylenie standardowe	t	p
Przed operacją	60,19	58	29	100	13,70	4,42	0,00005
Po operacji	54,75	53	33	88	12,25		

tab. 2 Wartości kątów SL przed i po operacji

Średnia wartość kąta SL po operacji jest istotnie statystycznie mniejsza w porównaniu do średniej wartości tego kąta przed operacją. Można stwierdzić, że operacja wpłynęła na poprawę wartości kąta SL na bardziej zbliżony do normy wyznaczonej poprzez kąt SL ręki zdrowej.

Różnica wartości kątów SL między ręką zdrową i ręką chora przed operacją.

Wartość kąta SL	średnia	mediana	min.	max.	Odchylenie standardowe	t	p
Ręka zdrowa	49,77	48	38	68	7,62	-6,88	0,0000005
Ręka przed operacją	60,19	58	29	100	13,70		

Tab.3. Wartości kątów SL ręki zdrowej i ręki chorej przed operacją.

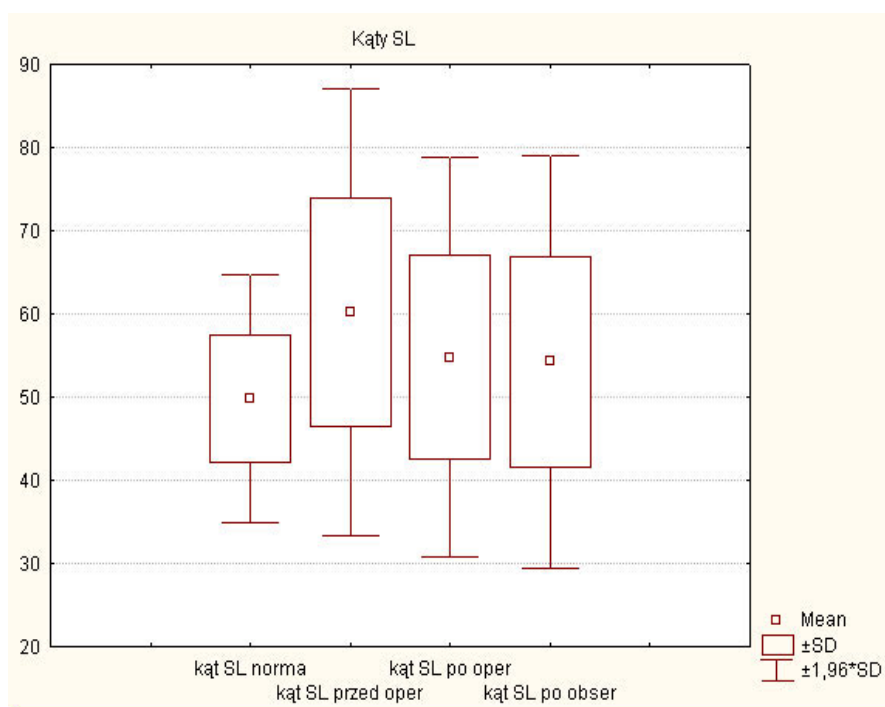
Średnia wartość kąta SL ręki zdrowej wynosi 49,77 i jest istotnie statystycznie mniejsza od średniej wartości kąta ręki chorej przed operacją, która wynosi 60,19.

Różnica wartości kątów SL ręki zdrowej i ręki chorej po operacji.

Wartość kąta SL	średnia	mediana	min.	Max.	Odchylenie standardowe	t	p
Ręka zdrowa	49,77	48	38	68	7,62	-4,24	0,0001
Ręka po operacji	54,75	53	33	88	12,25		

Tab.4 Wartości kątów SL ręki zdrowej i ręki chorej po operacji.

Średnia wartość kąta SL ręki zdrowej wynosi 49,77 i jest istotnie statystycznie mniejsza od średniej wartości tego kąta po operacji, która wynosi 54,75.



Wykres 3. Wartości kątów SL.

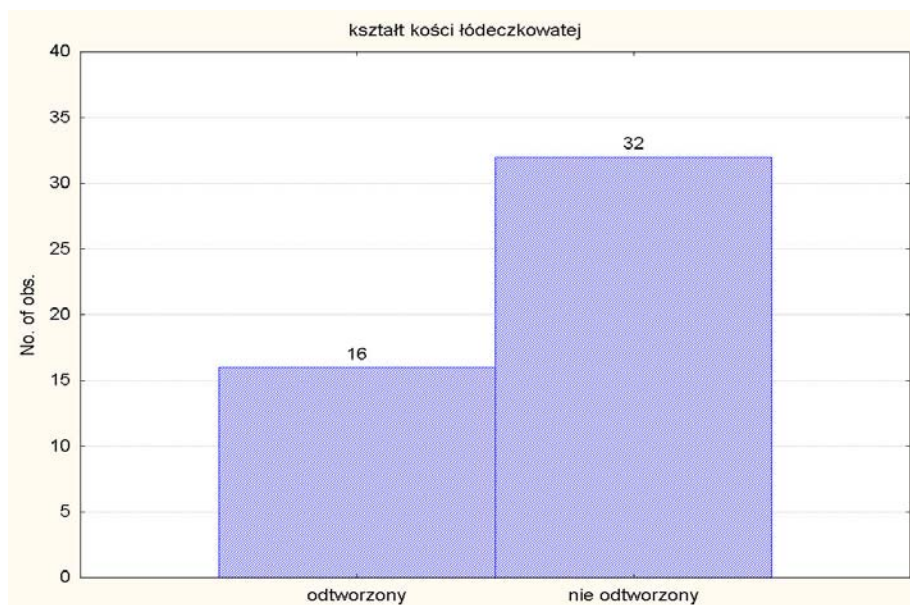
- ocena kształtu kości łódeczkowatej.

Odtworzenie kształtu kości łódeczkowatej oceniano na podstawie trzech pomiarów rentgenowskich:

1. długości kości łódeczkowatej na zdjęciu przednio- tylnym
2. długości kości łódeczkowatej na zdjęciu bocznym
3. wartości kąta łódeczkowato- księżycowatego

Kształt kości łódeczkowatej uważano za odtworzony, gdy suma punktów przy ocenie trzech powyższych pomiarów rentgenowskich była nie mniejsza niż 55 punktów. Kształt kości łódeczkowatej uznano za odtworzony u 16 chorych, u 32 nie został on odtworzony.

Nie stwierdziłam statystycznie istotnej zależności pomiędzy odtworzeniem kształtu kości łódeczkowatej a uzyskaniem zrostu kostnego. Istnieje zależność między kształtem kości łódeczkowatej a czasem uzyskania zrostu ale nie jest to zależność statystycznie znamienne.



Wykres 4. Kształt k. łódeczkowatej po zabiegu rekonstrukcyjnym.

- współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka.

1. Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka przed i po operacji.

Wartość przesunięcia łokciowego	średnia	Odchylenie standardowe	p
Przed operacją	0,381	0,014	0.0001
Po operacji	0,313	0,038	

Tab.4 Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka po stronie chorej przed i po operacji.

Stwierdziłam statystycznie istotną różnicę pomiędzy średnią wartością przesunięcia łokciowego przed (0,382) i po operacji (0,313) przy poziomie ufności 0,0001.

2. Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka po stronie zdrowej i chorej przed operacją.

Wartość przesunięcia łokciowego	średnia	Odchylenie standardowe	p
Ręka zdrowa	0,321	0,067	0,001
Ręka przed operacją	0,380	0,074	

Tab.5 Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka po stronie zdrowej i chorej przed operacją.

Stwierdziłam statystycznie istotną różnicę pomiędzy wartością współczynnika przesunięcia łokciowego ręki zdrowej (0,32) a wartością tego współczynnika po stronie chorej przed operacją (0,38).

3. Współczynnika przesunięcia łokciowego nadgarstka po stronie zdrowej i chorej po operacji.

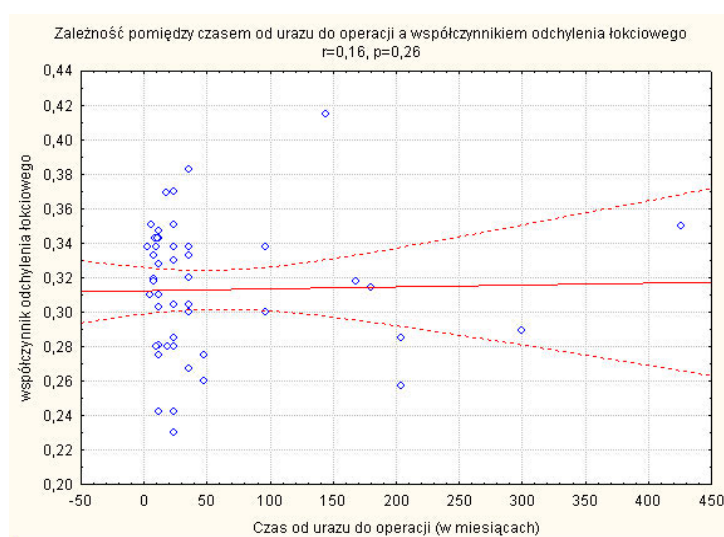
Wartość przesunięcia łokciowego	średnia	Odchylenie standardowe	p
Ręka zdrowa	0,321	0,067	NI
Ręka po operacji	0,313	0,038	

Tab.6 Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka po stronie zdrowej i chorej po operacji.

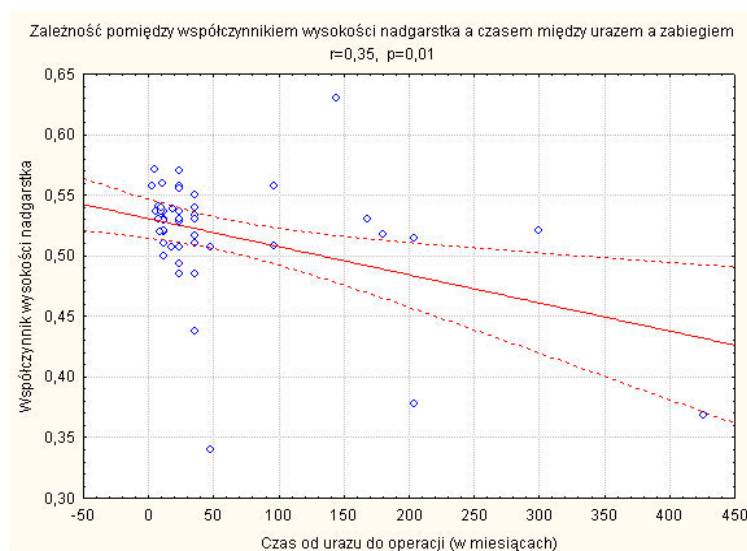
Nie stwierdziłam statystycznie istotnej różnicy pomiędzy wartością współczynnika przesunięcia łokciowego nadgarstka pomiędzy ręką zdrową (0,32) i chorą po operacji (0,313).

4. Zależność pomiędzy współczynnikiem przesunięcia łokciowego nadgarstka i współczynnikiem wysokości nadgarstka a czasem od urazu do podjęcia leczenia operacyjnego.

Nie stwierdziłam statystycznie istotnej zależności pomiędzy wartością współczynnika przesunięcia łokciowego nadgarstka a czasem od urazu do podjęcia leczenia operacyjnego.



Wykres 5. Zależności pomiędzy współczynnikiem przesunięcia łokciowego a czasem od urazu do podjęcia leczenia operacyjnego



Wykres 6. Zależność pomiędzy współczynnikiem wysokości nadgarstka a czasem od urazu do podjęcia leczenia operacyjnego.

Im dłuższy czas od urazu do podjęcia leczenia operacyjnego, tym wartość współczynnika wysokości nadgarstka mniejsza i jest to statystycznie istotne przy $p=0,01$.

- nasilenie zmian zwyrodnieniowych w badaniu rentgenowskim

- bez zmian w rtg	26
- zwężenie szpary stawowej stawu SR i RL	11
- zwężenie szpar stawowych wielu stawów śródnadgarstkowych (ST, SL, SC) i stawu SR	1
- powyższe zmiany oraz tworzenie wyrostki kostnych i torbieli	3
- nasilone zmiany zwyrodnieniowe w postaci zwłóknienia stawów śródnadgarstkowych i stawu SR	6

Nie stwierdziłam statystycznie istotnej zależności pomiędzy nasileniem zmian zwyrodnieniowych a czasem od urazu do podjęcia leczenia operacyjnego.

Przykłady zdjęć rentgenowskich chorych leczonych z powodu stawów rzekomych kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo- gąbczastym:



Ryc.9

29-letni chory po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo- gąbczastym. Operację przeprowadzono stosując dojskie dłoniowe, nie resekowano wyrostka rylcowatego kości promieniowej. Wynik kliniczny i radiologiczny oceniono jako bardzo dobry.



Ryc.10

33-letni chory po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym bez resekcji wyrostka rylcowatego kości promieniowej. Wynik kliniczny i radiologiczny bardzo dobry.



Ryc. 11

22-letni chory po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo- gąbczastym. Operację przeprowadzono

stosując dojskie boczne z resekcją wyrostka rylcowatego kości promieniowej. Część bliższa kości łódeczkowatej o nieco zmniejszonej objętości oraz nieznacznie nierównych zarysach powierzchni stawowej promieniowej. Widoczny drobny fragment kostny nad grzbietową krawędzią powierzchni stawowej kości promieniowej. Umiarkowane zwężenie szpary stawowej stawu łódeczkowato-promieniowego z widoczną sklerotyzacją powierzchni stawowej kości promieniowej. Wynik kliniczny bardzo dobry, chory nie zgłasza dolegliwości, ruchomość nadgarstka pełna, wynik radiologiczny dobry.



Ryc. 12

30-letni chory po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo- gąbczastym, bez resekcji wyrostka rylcowatego kości promieniowej. Część bliższa kości łódeczkowatej o zmniejszonej objętości. Kość łódeczkowata o zaznaczonej sklerotycznej przebudowie, o nierównych zarysach powierzchni stawowej promieniowej z widocznymi drobnymi torbielowatymi przejaśnieniami. Zniekształcenie powierzchni stawowej nasady kości promieniowej z jej niewielkim nachyleniem dłoniowym. Umiarkowane zwężenie szpary stawowej stawu łódeczkowato-promieniowego z widoczną torbielowatą przebudową wyrostka rylcowatego i sklerotyzacją powierzchni stawowej kości promieniowej. Wynik kliniczny dobry, radiologiczny-zadawalający.



Ryc. 13

38-letni chory po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym, nie resekowano wyrostka rylcowatego kości promieniowej. Część bliższa o nieco zmniejszonej objętości, część dalsza zniekształcona i zrotowana. Zwężenie szpar stawowych stawów łódeczkowato-promieniowego, łódeczkowato-główkowego oraz łódeczkowato-czworobocznego. Wynik kliniczny i radiologiczny zadawalający.



Ryc. 14

25-letni chory po leczeniu operacyjnym stawu rzekomego kości łódeczkowatej jw. Kość łódeczkowata zniekształcona, o zmniejszonej objętości i zaznaczonej sklerotycznej przebudowie. Powierzchnia stawowa kości łódeczkowatej i przylegającej części nasady kości promieniowej sklerotycznie przebudowana z widocznymi zniekształceniami w postaci wyrostki kostnych. Zwężenie szpary stawowej stawu łódeczkowato- główkowego oraz znaczne zwężenie szpary stawowej stawu łódeczkowato- promieniowego. Wynik kliniczny zadawalający, radiologiczny zły. Chory zakwalifikowany do resekcji wyrostka rylcowatego kości promieniowej.

Ryc. 15



45-letnia chora po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym. Operację wykonano stosując dojskie boczne z resekcją wyrostka rylcowatego. Widoczne znaczne zniekształcenie kości łódeczkowatej, ze zmniejszeniem odłamu bliższego. Drobne torbiele w obrębie kości łódeczkowatej oraz nasady dalszej kości promieniowej. Zwężenie szpary stawowej stawu łódeczkowato-główkowatego oraz łódeczkowato-czworobocznego ze zniekształceniem powierzchni stawowych wymienionych stawów. Zmiany zwyrodnieniowe w stawach czworoboczno-śródręcznych. Wynik kliniczny zadawalający, radiologiczny zły.



Ryc. 16

53-letni chory po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości kości łódeczkowatej przeszczepem korowo gąbczastym. Operację przeprowadzono stosując dojście dłoniowe bez resekcji wyrostka rylcowatego. Kość łódeczkowata znacznie zniekształcona ze zmniejszeniem odłamu bliższego, z wyraźnie sklerotycznym wysyceniem odłamu dalszego, co może sugerować zmiany martwicze. Nasilone zmiany zwyrodnieniowe w postaci wyrośli kostnych w stawach łódeczkowato-główkowatym, łódeczkowato-czworobocznym i łódeczkowato-księżycowatym. Zniekształcona i przebudowana torbielowato- sklerotycznie kość księżycowata. Zniekształcenie nasady dalszej kości promieniowej z pogłębieniem jej powierzchni stawowej i poszerzeniem samej nasady z widoczną jej sklerotyczną przebudową. Wynik kliniczny i radiologiczny zły.



Ryc. 17

25-letni chory po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym z resekcją wyrostka rylcowatego kości promieniowej. Widoczny pozostawiony znaczny fragment wyrostka rylcowatego oraz brak zrostu kostnego między przeszczepem korowo-gąbczastym a biegunem dalszym kości łódeczkowatej. Wynik kliniczny dobry, chory bez dolegliwości bólowych, wynik radiologiczny zły. Chory zakwalifikowany do ponownej rekonstrukcji długości kości łódeczkowatej przeszczepem korowo-gąbczastym ze względu na brak zmian zwyrodnieniowo- zniekształcających.



Ryc. 18

48-letnia chora po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym, wobec braku zrostu po leczeniu oraz postępującej niestabilności nadgarstka i dolegliwości bólowych zdecydowano dokonać częściowego usztywnienia nadgarstka. Widoczne znaczne odwapnienie stawów nadgarstka. W pełni dokonana artrodeza między zewnętrzną częścią nasady dalszej kości promieniowej, kością łódeczkowatą, kośćmi czworobocznymi, kością księżycowatą i główkowatą.



Ryc. 19

59-letni chory po częściowym usztywnieniu nadgarstka. Usztywnienia dokonano z powodu złego wyniku leczenia stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym. Widoczna artrodeza między nasadą dalszą kości promieniowej, kością łódeczkowatą, główkowatą i księżycowatą. W obrębie artrodezy torbiekowate odwapnienia. Rozległa torbielka w kości trójgraniastej. Umiarkowane zmiany zwyrodnieniowe w stawach nadgarstkowo-śródręcznych.



Ryc. 20

37-letni chory po leczeniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym z resekcją wyrostka rylcowatego. Nie uzyskano zrostu i wobec postępującej niestabilności nadgarstka oraz dolegliwości bólowych, dokonano częściowego usztywnienia nadgarstka. Widoczna artrodeza między zewnętrzną częścią nasady kości promieniowej, a kością łódeczkowatą ze znacznym poszerzeniem szpary stawowej stawu łódeczkowato-księżycowatego i zwężeniem szpary stawowej stawu łódeczkowato-główkowatego. Pozostała wolna część nasady kości promieniowej miernie zmieniona zwyrodnieniowo. Torbielkowate odwapnienia w kości księżycowatej oraz zmiany zwyrodnieniowe w stawach czworoboczno-śródręcznych.

9. OMÓWIENIE I DYSKUSJA

Przegląd metod historycznych stosowanych w leczeniu złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej w okresie ostatniego 100-lecia przedstawili Gupta i Burke(69). Dokonało się widoczne przejście od epoki zespołów operacyjnych złamań i stawów rzekomych kości łódeczkowatej do zabiegów rekonstrukcyjnych mających na celu przywrócenie anatomicznych stosunków nadgarstka (7, 8, 10, 19, 30, 32, 46, 48, 49, 74). Nastąpiła znaczna poprawa wyników leczenia, nawet w przypadkach zadawnionych (8, 10, 20, 27, 56, 74, 80).

Założeniem pracy było przedstawienie odległych wyników leczenia stawów rzekomych kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym. Metodę tą opisał w 1984 roku Fisk jako stosowaną przez siebie w leczeniu stawów rzekomych z zapadnięciem się nadgarstka. Poprzez wprowadzenie przeszczepu korowo-gąbczastego pomiędzy odłamy kości łódeczkowatej i skorygowanie w ten sposób skrócenia oraz kąтового zagięcia odłamów Fisk uzyskał bardzo dobre wyniki leczenia (50).

Na materiał własny składało się 48 chorych leczonych jednolitą metodą operacyjną. Leczono 42 mężczyzn i 6 kobiet co stanowi proporcje 87,6% do 12,4%. Podobny rozkład płci dla stawów rzekomych kości łódeczkowatej przedstawiło wielu autorów: Mazurek 95% do 5% (115), Murray 99% do 1% (124), Fernandez 100% do 0% (46), Leyshon 96% do 4 % (96), Cosio i współpr. 94% do 6% (33), Herbert i Fisher 94% do 6% (72). Wyjątek stanowi praca Ganszera, polskiego autora, w której proporcja płci wynosi 67% do 33% (53).

Rozkład wieku chorych w moim materiale jest porównywalny z pracami innych autorów, najmłodszy chory w dniu operacji liczył 14 lat, najstarszy 59 lat, średni wiek wynosił 25 lat. Podobnie w pracy Fernandez'a średni wiek chorych wynosił 22,6 lat (46), Cosio podał średnio 23,4 lat (33), Gemert 24,8 lat (59).

Okres obserwacji chorych mieścił się w granicach od 2 do 13 lat, najczęściej 7,2 lata, w porównaniu z innymi pracami taki okres obserwacji pozwala na ocenę nie tylko zrostu kostnego ale i odległego wyniku z podkreśleniem oceny zmian zwyrodnieniowych.

Tematem rozprawy są stawy rzekome występujące w obrębie talii kości łódeczkowatej oraz ocena odległych wyników leczenia stawów rzekomych kości łódeczkowatej metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym. Jest to najczęściej występująca lokalizacja stawu rzekomego kości łódeczkowatej (74, 115).

Najczęściej do złamań kości łódeczkowatej dochodzi poprzez upadek na rękę wyprostowaną grzbietowo i odchyloną promieniowo w nadgarstku (10, 115, 148).

W pojedynczych przypadkach dochodzi do złamania poprzez upadek na rękę zgiętą dłoniowo (37, 38, 42, 49, 99, 148).

O następstwie upadku decyduje wartość kąta zgięcia grzbietowego nadgarstka. W przypadku zgięcia do 35 stopni dochodzi do złamania kości promieniowej w obrębie nasady lub przynasady, natomiast złamanie kości łódeczkowatej zdarza się przy zgięciu nadgarstka około 90 stopni (115). Wartość kąta zgięcia nadgarstka zależy od siły upadku, stąd do złamania kości łódeczkowatej dochodzi zwykle przy upadkach o znacznej sile jak upadek z wysokości, wypadki komunikacyjne i urazy sportowe. Do złamania kości łódeczkowatej dochodzi przy sile 2 razy większej aniżeli w złamaniu kości promieniowej (115, 181).

Przy krańcowym zgięciu dłoniowym nadgarstka następuje grzbietowe zwichnięcie kości księżycowatej, natomiast przy umiarkowanym zgięciu dłoniowym – zwichnięcie okołoksiężycowate dłoniowe. Uszkodzeniom tym bardzo często towarzyszy złamanie kości łódeczkowatej (10, 29, 38, 39, 42, 65, 80, 101, 127). Leczenie złamań powstałych z takiego mechanizmu skazane jest na potencjalnie zły wynik, ze względu na zaburzenia ukrwienia.

Charakterystyczny mechanizm złamania kości łódeczkowatej prowadzi w następstwie do zagięcia kąтового odłamów z wytworzeniem tzw. „garbatej” kości łódeczkowatej (3, 122, 123, 153, 169). Następstwem braku korekcji zagięcia kąтового jest wadliwy zrost kości łódeczkowatej, wymagający w przypadkach szczególnych osteotomii korekcyjnej (11) lub staw rzekomy kości łódeczkowatej (115, 163, 165).

W badanym przeze mnie materiale do złamania kości łódeczkowatej doszło poprzez upadek na rękę zgiętą grzbietowo u 42 chorych, u 1 chorego ręką w czasie upadku była zgięta dłoniowo, poprzez uderzenie piłką w rękę u 4 chorych, u 1 chorego doszło do urazu zmiążdżeniowego ręki.

Złamania kości łódeczkowatej mimo, że są związane ze znaczną siłą urazu, są często bagatelizowane przez chorych. Sprzyja temu niewielki obrzęk okolicy nadgarstka oraz mierne dolegliwości bólowe umożliwiające pracę. Często też są przeoczone przez lekarza ze względu na niewykonanie zdjęcia rentgenowskiego lub brak doświadczenia w ocenie klinicznej i rentgenowskiej badającego (115, 143). W moim materiale nie rozpoznano i nie leczono w ogóle 33 chorych, nieprawidłowo leczono 13, tylko w 2 przypadkach prawidłowo rozpoznano złamanie i przeprowadzono prawidłowe leczenie. Chorzy ci byli leczeni poza Kliniką Ortopedii AMG, w 7 przypadkach nie zgłosili się bezpośrednio po urazie do lekarza.

Ból po złamaniu kości łódeczkowatej umiejscowiony jest zwykle w okolicy tabakierki anatomicznej lub przy uciskaniu bieguna bliższego i dalszego kości łódeczkowatej. Dochodzi do bólowego ograniczenia ruchomości nadgarstka, głównie zgięcia grzbietowego i odchylenia

promieniowego. Bóle w późnym okresie choroby związane są z niestabilnością nadgarstka i zmianami zwyrodnieniowymi. Chorzy lokalizują dolegliwości w okolicy stawu promieniowo – nadgarstkowego od strony promieniowej i zależne są one od ruchomości maksymalnej nadgarstka (74, 115, 142).

W przypadku chorych nie leczonych ból ustępuje po kilku tygodniach i zdarza się obserwować długi, wieloletni przebieg choroby bez istotnych dolegliwości. Istnieje możliwość bezobjawowego przebiegu choroby w sytuacji niewielkiej resorpcji odłamów kości łódeczkowatej oraz przy braku objawów niestabilności nadgarstka (115, 142).

Z czasem dochodzi do powstawania i nasilenia zmian zwyrodnieniowo – zniekształcających oraz do niestabilności nadgarstka, co wskutek dolegliwości bólowych utrudnia pracę i skłania chorego do podjęcia leczenia. Niestabilność nadgarstka w przebiegu stawu rzekomego narasta w okresie obserwacji. Staw rzekomy kości łódeczkowatej początkowo bez większych nieprawidłowości uszeregowania kości nadgarstka z czasem staje się coraz bardziej niestabilny. Z reguły jest to niestabilność typu DISI (10, 61, 64, 74, 99).

W takiej sytuacji wybór metod operacyjnych staje się coraz bardziej ograniczony, aż stopniowo pozostaje jedynie możliwość usztywnienia nadgarstka lub, przy braku akceptacji chorego takiego rozwiązania, stabilizator zewnętrzny nadgarstka. Ból w takich przypadkach staje się nieodłącznym elementem życia i czynnikiem decydującym o podjęciu postępowania chirurgicznego (10).

Brak zrostu kości łódeczkowatej przy niewielkich zmianach zwyrodnieniowych stanowi wskazanie do operacji odtwórczych, nawet jeśli ma to być kolejna próba uzyskania zrostu (10, 21, 78). Nie jest więc konieczne podejmowanie decyzji o usztywnieniu nadgarstka w okresie wczesnym jako postępowaniu zapobiegającym odległym zmianom zwyrodnieniowo-zniekształcającym, jak również o resekcji bliższego szeregu kości nadgarstka (63). Nieodzowne jest w takich przypadkach precyzyjne rozważenie rodzaju operacji i niekiedy łączenie kilku technik operacyjnych, np. rekonstrukcji talii i jednoczesnej rewaskularyzacji lub wyłącznie rewaskularyzacji zależnie od poziomu braku zrostu (10, 20, 46, 47, 48, 90, 186). Wielu autorów wykazało wyższość technik rekonstrukcyjnych pod względem uzyskiwanego powodzenia zrostu kostnego (9, 10, 20, 28, 47, 74).

Wraz ze zmianami w podejściu chirurgicznym do leczenia zaburzeń zrostu kości łódeczkowatej, zmieniały się stosowane do zespołów materiały. Stosowane są nadal druty Kirschnera (33, 46, 47, 82, 157), śruba kompresyjna A-O (58), śruba z gwintem rzymskim Herberta (36, 72, 73), śruby kaniulowane (134, 136, 171). Badania Cartera i współpr. (23)

wykazały, że najkorzystniejsze kryteria wytrzymałości zespolenia spełnia śruba Herberta i śruba kaniulowana (23).

Odstępuje się od stosowania zespolenia jeśli w trakcie zabiegu operacyjnego, po dokonaniu rekonstrukcji, stwierdza się stabilność odłamów (10, 64).

W badanym materiale druty Kirschnera stosowano w 34 przypadkach, w 10 śrubę A-O i w 4 przypadkach odstąpiono od zespolenia po stwierdzeniu stabilności odłamów. Nie stwierdziłam zależności między czasem zrostu i wynikiem leczenia a rodzajem zastosowanego materiału zespalającego. Ritter i współpr. (139) porównują w swojej pracy zastosowanie drutów Kirschnera, śruby kaniulowanej oraz śruby Herberta i wykazują, że zastosowanie drutów Kirschnera skraca czas zrostu kostnego o około 4 tygodnie, w porównaniu z innymi stosowanymi do zespożeń materiałami (139).

Różnice w podejściu do zabiegów rekonstrukcyjnych kości łódeczkowatej dotyczą również stosowanych dojsć operacyjnych. W opisywanym materiale dominowało pod względem liczbowym dojscie promieniowe (boczne) z resekcją wyrostka rylcowatego kości promieniowej. Dojscie to zalecane jest przez Fiska i innych autorów (38, 39, 48). Pozwala doskonale ocenić stopień zagięcia odłamów oraz ubytek poresekcyjny (10), a tym samym wielkość przeszczepu.

Inni autorzy kwestionują stosowanie dojscia promieniowego, zarzucając, że dojscie to nasila niestabilność nadgarstka z powodu uszkodzenia więzadła promieniowo-nadgarstkowego, a rozległa resekcja wyrostka rylcowatego powoduje łokciowe przemieszczenie nadgarstka oraz przyspiesza zmiany zwyrodnieniowo-zniekształcające w przedziale promieniowo-łódeczkowatym i wtórnie w stawach międzynadgarstkowych, a także w stawie śródnadgarstkowym. Są zwolennikami dojscia przedniego dłoniowego (30, 46, 47). Dojscie to jest trudniejsze technicznie, uszkadza więzadła strony dłoniowej, które wymagają naprawy. Trudniej jest dokonać przestrzennej oceny ubytku, ponadto przy istniejących zmianach zwyrodnieniowych w przedziale promieniowo – łódeczkowatym resekcja wyrostka rylcowatego jest znacznie bardziej skomplikowana (10).

Są też zwolennicy wykonywania operacji rekonstrukcyjnych z dojscia grzbietowego (140, 152, 178, 186). Dojscie to utrudnia ocenę ubytku dłoniowego talii oraz stwarza możliwość uszkodzenia naczyń odżywczych kości łódeczkowatej (10).

Postępowanie w leczeniu złamań i zaburzeń zrostu kości łódeczkowatej różni się również podejściem do technik obrazowania radiologicznego. Podstawowe zdjęcie rentgenowskie nadgarstka w dwu rzutach jest nadal najbardziej wartościowym badaniem w rozpoznawaniu i leczeniu świeżych złamań kości łódeczkowatej, ze względu na równoległe

ustawienie kości łódeczkowatej w stosunku do kasety, a tym samym jej największą długość i możliwie najlepsze rzutowanie szczeliny złamania (10, 15, 43, 44, 68, 89). Takie kryteria spełnia radiogram w pozycji czynnościowej, ze względu na wartość pomiarów i planowanie zabiegu radiogram w pozycji „0” (6). Część autorów uważa, że w obrazowaniu stawów rzekomych kości łódeczkowatej również nie ma konieczności stosowania specjalnych technik ułożenia kończyny (61). Na tak wykonanych radiogramach nie ma możliwości obiektywnego wyznaczenia i porównania parametrów kątowych nadgarstka.

W obrazowaniu stawów rzekomych kości łódeczkowatej stosowane są różne konstrukcje pomocnicze do wykonywania radiogramów porównawczych, służą one standaryzacji badań i pozwalają uzyskać obiektywnie porównywalne radiogramy, a tym samym pozwalają na dokładną ocenę wartości kątowych nadgarstka. Stosowana przeze mnie przystawka do wykonywania radiogramów statycznych pomysłu Baczkowskiego, spełnia wymagane oczekiwania (6). Za jej pomocą wykonywałam radiogramy porównawcze, które pozwoliły dokładnie określić wartości kątowe i wskaźniki nadgarstka, a przez to zrealizować założenia pracy.

Z zastosowaniem wyżej wymienionej przystawki wykonywałam zdjęcia rentgenowskie ręki chorej i zdrowej w pozycji AP oraz bocznej. Na radiogramach tych oceniałam zrost i kształt kości łódeczkowatej, nasilenie zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających, dokonywałam pomiarów wartości kąta łódeczkowato-księżycowatego, współczynnika przesunięcia łokciowego nadgarstka oraz współczynnika wysokości nadgarstka.

Ważnym kryterium dobrego wyniku w leczeniu operacyjnym stawów rzekomych jest uzyskanie zrostu kostnego (58, 114, 115, 117). W moim materiale zrost kostny uzyskała u 42 chorych (87,5 %), brak zrostu u 6 (12,5 %). Porównywalne wyniki uzyskał Ritter, Robbins, Sukul (139, 140, 159).

W operacjach odtwórczych duże znaczenie ma odtworzenie kształtu kości łódeczkowatej. Kliniczna ocena przestrzennej geometrii kości łódeczkowatej jest trudna, w celu jej określenia najlepszym badaniem obrazowym jest tomografia komputerowa. Ograniczony dostęp do tego badania oraz duża dawka promieniowania rentgenowskiego skłania do stosowania tradycyjnych metod rentgenowskich. Najbardziej przydatnym jest stosowanie radiometrii nadgarstka. Wykorzystywana jest klasyczna tomografia z ujęciem nadgarstka w projekcji bocznej i przednio-tylnej z wyznaczeniem na tych zdjęciach długości kości łódeczkowatej oraz kąta łódeczkowato-księżycowatego (74, 115). W moim badaniu 16 nadgarstków spośród badanych 48 spełniło warunki odtworzenia kształtu kości

łódeczkowatej, 25 mieściło się tuż poniżej granicy normy i 7 dalszych odbiegało od normy w porównaniu z nadgarstkiem zdrowym. Odtworzenie kształtu kości łódeczkowatej ma istotne znaczenie dla dobrego późnego wyniku leczenia, pozwala zapobiec zmianom zwyrodnieniowym i znacznie poprawia warunki dla uzyskania zrostu kostnego (74, 115).

U wszystkich chorych, u których doszło do odtworzenia kształtu kości łódeczkowatej stwierdziłam zrost kostny i brak zmian zwyrodnieniowo – zniekształcających.

Wartość kąta łódeczkowato-księżycowatego wyznaczonego na radiogramach ręki zdrowej wynosiła 49 stopni, podobny wynik uzyskał Baczkowski wykonując pomiary 100 zdrowych nadgarstków (10). Według Nakamury prawidłowa wartość kąta SL wynosi 56 stopni (125), wg Larsena 50,8 stopni (94), Linscheida 46 stopni (99, 100). Średnia wartość kąta SL w opisywanym materiale wynosiła przed operacją 60,19 stopni. W wyniku rekonstrukcji uzyskano korekcję kąta do średniej wartości 54,75 stopni. Podobne wyniki korekcji kąta uzyskali Carpentier, Cooney, Fernandez, Ritter (20, 30, 47, 139).

Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka oraz współczynnik wysokości nadgarstka maleją w uszkodzonych nadgarstkach (10, 118, 130, 146). Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka dla ręki zdrowej w grupie operowanych chorych wynosił 0,32, za normę uważa się wartość $0,30 \pm 0,03$ (118). Po stronie operowanej współczynnik ten przed operacją wynosił 0,38, a po operacji 0,31. Stwierdziłam statystycznie istotną różnicę pomiędzy wartością współczynnika łokciowego nadgarstka ręki zdrowej, a wartością tego współczynnika po stronie chorej przed operacją. Operacja wpłynęła na poprawę współczynnika przesunięcia łokciowego nadgarstka. Nie stwierdziłam zależności statystycznie znamiennej pomiędzy czasem od urazu do operacji rekonstrukcyjnej. Według Baczkowskiego czas ten wpływa na korekcję współczynnika przesunięcia łokciowego nadgarstka, długi okres od urazu do operacji wpływa na pogorszenie wyników (10).

W opisywanym przeze mnie materiale stwierdziłam zależność między czasem od urazu do operacji a współczynnikiem wysokości nadgarstka. Za normę uważa się wartość tego współczynnika $0,54 \pm 0,03$ (118). Współczynnik wysokości nadgarstka dla ręki zdrowej w operowanej grupie wynosił 0,53, dla ręki chorej przed operacją wynosił 0,50, a po operacji 0,52. Im dłuższy czas od urazu do operacji tym wartość współczynnika wysokości nadgarstka mniejsza i jest to statystycznie istotne. Podobne wyniki korekcji wyżej opisanych współczynników uzyskali McMurtry i Schuind przy czym opisywali wyniki leczenia różnych uszkodzeń nadgarstka (118, 146).

Największe znaczenie dla chorego i losów jego nadgarstka ma wystąpienie zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających i wtórnych przemieszczeń w wyniku utraty

prawidłowego uporządkowania nadgarstka. Zmiany zwyrodnieniowe mają bezpośredni wpływ na ruchomość nadgarstka i nasilenie dolegliwości bólowych (16, 17, 115, 160). Zmiany radiologiczne obejmują zwężenia przestrzeni stawowych, ubytki w chrząstce, sklerotyzację warstwy podchrzęstnej i tworzenie osteofitów (106, 142, 160, 175). Spośród 48 chorych, operowanych metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym, nie stwierdziłam zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających w 26 przypadkach, w 11 nadgarstkach wystąpiło zwężenie szpary stawowej stawu łódeczkowato-promieniowego, zwężenie szpar stawowych wielu stawów dotyczyło 1 przypadku, w 3 wystąpiły dodatkowo torbiele i wyrosła kostne. Nasilone zmiany zwyrodnieniowe w postaci zwłóknień stawów śródnadgarstkowych i stawu łódeczkowato-promieniowego dotyczyły 6 operowanych nadgarstków, w tym u 3 chorych dokonano ograniczonego usztywnienia nadgarstka. Chorzy, u których dokonano ograniczonego usztywnienia nadgarstka oceniali wynik leczenia jako dobry, głównie za względu na zniesienie dolegliwości bólowych nadgarstka. Ograniczenie ruchu zgięcia i wyprostu nadgarstka o około 32-40%, odchylenia łokciowego i promieniowego o około 20-30% nie zaburzało w sposób istotny dla chorych czynności nadgarstka.

M. Sauerbier opisuje 58 chorych, u których dokonano śródnadgarstkowego usztywnienia w przebiegu zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających po złamaniu kości łódeczkowatej (145). Autor dokonywał usztywnienia między kością główkowatą, haczykowatą, księżycowatą i czworoboczną większą techniką, w której po usunięciu kości łódeczkowatej wykorzystywał przeszczep korowo-gąbczasty pobrany z talerza kości biodrowej. W opisanym przez Sauerbier'a materiale, po tak wykonanej artrodezii ból zniesiono u 43 chorych, zakres zgięcia i wyprostu nadgarstka zmniejszył się w granicach 40-75% (145). Inni autorzy opisujący wyniki usztywnień śródnadgarstkowych wykonywanych w przebiegu zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających nadgarstka po złamaniach kości łódeczkowatej również zwracają uwagę na duży odsetek chorych, u których zniesiono dolegliwości bólowe, a zakres ruchu zgięcia i wyprostu zmniejszył się w granicach 33-40%, odchylenia łokciowego i promieniowego 20-30% (4). Malerich opisuje 19 chorych, u których w przebiegu zmian zwyrodnieniowych dokonano: resekcji bliższego rzędu kości nadgarstka, resekcji kości łódeczkowatej z usztywnieniem śródnadgarstkowym oraz całkowitego usztywnienia nadgarstka. Wyniki leczenia metodą usztywnienia śródnadgarstkowego były podobne do opisanych powyżej: zniesiono dolegliwości bólowe, ograniczenie ruchu zgięcia i wyprostu wyniosło 30-40%, odchylenia łokciowego i promieniowego 25-30% (106).

W piśmiennictwie opisywane są zmiany zwyrodnieniowo-zniekształcające występujące po leczeniu stawów rzekomych kości łódeczkowatej śrubą według McLaughlina, śrubą kompresyjną AO i śrubą Herberta (74, 98, 126). Po leczeniu operacyjnym śrubą według McLaughlina do nasilonych zmian zwyrodnieniowych dochodzi w 20 – 40 % (74, 115, 159). Autor metody niepowodzenia w leczeniu wiąże z obecnością martwicy odłamu bliższego kości łódeczkowatej (115, 117). Lim i Dieppe opisują występowanie nasilonych zmian zwyrodnieniowych u chorych leczonych operacyjnie z użyciem śruby AO w 38 % (96), podobnie Altman i Buckland-Wright (2, 16, 17). W materiale Nicholl do nasilonych zmian zwyrodnieniowych i niestabilności nadgarstka po leczeniu śrubą AO doszło w 33%, podobnie po leczeniu śrubą Herberta (126, 142). Schuind opisuje zmiany zwyrodnieniowo-zniekształcające po leczeniu stawów rzekomych metoda rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym (147). W materiale tego autora do zmian zwyrodnieniowych doszło u 54% chorych i dotyczyły one głównie stawu promieniowo-nadgarstkowego z nasileniem zmian w stawie łódeczkowato-promieniowatym (146, 147). W opisywanym przeze mnie materiale, u chorych leczonych metodą rekonstrukcji długości przeszczepem korowo-gąbczastym, do zmian zwyrodnieniowych w stawie łódeczkowato-promieniowatym doszło u 22,5% chorych, u 12,5 % zmiany były znacznie bardziej nasilone i dotyczyły również stawów śródnadgarstkowych, w tym do niestabilności doszło w 8 % (4 chorych, w tym: u 3 niestabilność typu DISI, u 1 typu VISI). Martwicę odłamu bliższego zaobserwowałam również u 8 % badanych (4 chorych). Wystąpienie martwicy odłamu bliższego jest przede wszystkim związane z ukrwieniem kości łódeczkowatej (91, 128, 163, 164). Obletz wykazał, że w 13 % populacji, bliższej połowy kości łódeczkowatej nie odżywia żadne naczynie krwionośne, w 20 % tylko jedno naczynie, a w pozostałych 67 % jedynie dwa drobne naczynia krwionośne (128). Wystąpienie martwicy odłamu bliższego wiąże się z poważnymi następstwami dla przyszłości nadgarstka w postaci resorpcji kości, zapadnięcia się nadgarstka oraz martwicy chrząstki stawowej, co prowadzi zawsze do wystąpienia zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających (104).

Wielu autorów opisuje wraz z wystąpieniem zmian zwyrodnieniowych postępującą niestabilność nadgarstka (71, 106, 175). Klasyfikacja radiologiczna zmian zwyrodnieniowo – zniekształcających podana przez Watsona w 1985 roku obejmuje wzorzec SLAC – rodzaj niestabilności, w której dochodzi do rotacyjnego podwichnięcia kości łódeczkowatej (175). M. Sauerbier zwraca uwagę na występowanie zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających według wzorca SLAC, które wiąże ze stanami pourazowymi związanymi z wygojonymi złamaniami kości łódeczkowatej oraz z uszkodzeniami więzadłowymi, które przebiegały bez

lub z tymi złamaniami. Stany, w których doszło do zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających i postępującej niestabilności nadgarstka w przebiegu stawów rzekomych kości łódeczkowatej opisuje jako SNAC (scaphoid nonunion advanced collapse) (88, 145, 180). Cytowani autorzy oceniają występowanie patologii nadgarstka pod postacią SNAC u 60% chorych ze stawami rzekomymi kości łódeczkowatej i w 40% przypadków wzorzec SLAC (145). M. Malerich opisuje 19 chorych ze stawem rzekomym i u wszystkich stwierdza niestabilność grzbietową nadgarstka - DISI (106). W badanym przeze mnie materiale objawy niestabilności po leczeniu operacyjnym stwierdziłam u 4 chorych, u wszystkich współistniały nasilone zmiany zwyrodnieniowe.

Sprawę dyskusyjną nadal stanowi sposób unieruchomienia nadgarstka zarówno w świeżych złamaniach, jak i po leczeniu operacyjnym. W moim materiale nadgarstek unieruchamiany był w pozycji zerowej, jako najkorzystniejszej ze względu na najmniejsze siły wyzwalane przy próbie zbliżenia odłamów (10, 181, 185). Yani uzasadnia w badaniach na zwłokach, że odwiedzenie kciuka w stawie nadgarstkowo-śródręcznym dociska odłamy, natomiast ruchomość stawów śródręczno-paliczkowego i międzypaliczkowego nie ma wpływu na przemieszczenie się odłamów kości łódeczkowatej (185). Fisk uważa, że wybór pozycji unieruchomienia nie ma wpływu na przebieg zrostu (48). Zupełne przeciwieństwo stanowią prace z lat pięćdziesiątych, kiedy za pozycję korzystną uważano unieruchomienie tzw. czynnościowe, z nadgarstkiem ustawionym pod kątem 30 stopni prostowania grzbietowego, jako korzystnego dla zaklinowania odłamów (10, 51, 158). Najbardziej kontrowersyjne jest unieruchomienie stawu łokciowego. Verdan wykazał, że więzadło dłoniowe promieniowo-nadgarstkowe wywołuje siły ścinające w miejscu złamania i działanie tego więzadła jest eliminowane przez opatrunek gipsowy z objęciem stawu łokciowego w pozycji pośredniej (174). Podobne stanowisko zajmuje Squire i Thomaidis wskazując na zgubny wpływ rotacji przedramienia (115, 154, 167). Alho i współautorzy wykazują brak różnicy w leczeniu złamań kości łódeczkowatej przy zastosowaniu gipsu ramiennego i przedramiennego (1, 115).

Uzyskane wyniki radiologiczne i czynnościowe, w porównaniu z wynikami innych autorów, mieściły się w przedziale wyników średnich (10, 20, 32, 47, 56, 72, 140).

Bardzo dobre i dobre wyniki radiologiczne zawierały 73 % badanego materiału. Obecność martwicy odłamu bliższego stwierdziłam w 4 przypadkach (8%), miała ona wpływ na końcowy wynik leczenia i 3 z tych chorych mieściło się w grupie z nasilonymi zmianami zwyrodnieniowymi (12,5%).

Bardzo dobre i dobre wyniki czynnościowe, opracowane na podstawie karty badania chorego, obejmowały 68,7 % chorych, zadawalające 16,67 %, złe 14,59 %, przy czym 28 % chorych oceniało wynik jako zły (składowa subiektywna karty badania), co zbieżne jest z brakiem zrostu kostnego, niestabilnością nadgarstka oraz wystąpieniem zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających. Podobne wyniki czynnościowe i ocenę subiektywną uzyskali inni autorzy (10, 32, 46, 140). Wielu autorów zwraca uwagę, że przypadki braku zrostu po leczeniu rekonstrukcyjnym stawów rzekomych kości łódeczkowatej, związane są z resorpcją przeszczepu, szczególnie przy lokalizacji stawów rzekomych w 1/3 bliższej talii (10, 21, 27, 28, 30).

Podsumowując, stawy rzekome kości łódeczkowatej stanowią wciąż aktualny problem leczniczy, mimo stosowania wielu technik leczenia operacyjnego trudno jest uzyskać dobre wyniki leczenia, dlatego leczący urazy powinni zwracać uwagę na wczesne rozpoznawanie patologii nadgarstka i prawidłowe, wczesne leczenie nieoperacyjne.

10. WNIOSKI

1. Metoda rekonstrukcji długości kości łódeczkowatej przeszczepem korowo-gąbczastym znajduje zastosowanie w leczeniu stawów rzekomych kości łódeczkowatej w zakresie talii, zwłaszcza w stawach rzekomych z resorpcją odłamów. Obecność martwicy odłamu bliższego nie stanowi przeciwwskazania do operacji, ma natomiast wpływ na uzyskiwane wyniki leczenia.

2. Metoda rekonstrukcji długości przeszczepem korowo – gąbczastym, stosowana w leczeniu stawów rzekomych kości łódeczkowatej, ma na celu odtworzenie długości kości łódeczkowatej i jej kształtu.

3. Istnieje zależność między odtworzeniem kształtu kości łódeczkowatej a czasem uzyskania zrostu kostnego, ale nie jest to zależność znamionowa statystycznie.

4. Rekonstrukcja długości kości łódeczkowatej wpływa na korekcję współczynnika wysokości nadgarstka i współczynnika przesunięcia łokciowego. Czas od urazu do operacji wpływa statystycznie znamionowo na współczynnik wysokości nadgarstka. Podobną zależność można stwierdzić w przypadku współczynnika przesunięcia łokciowego, ale nie była to zależność statystycznie istotna.

5. Wczesne podjęcie leczenia operacyjnego i odtworzenie anatomicznego kształtu kości łódeczkowatej warunkuje znacznie mniejsze nasilenie zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających, które najszybciej i najczęściej powstają w obrębie stawu łódeczkowato-promieniowego.

11. STRESZCZENIE

Kość łódeczkowata ulega złamaniom najczęściej spośród kości nadgarstka i złamanie to jest statystycznie na drugim miejscu po złamaniu nasady dalszej kości promieniowej. Ze względu na specyficzne ukrwienie tej kości, problemy z rozpoznawaniem i prawidłowym leczeniem złamań w jej obrębie, sprawiają duże trudności w uzyskaniu dobrych wyników leczenia. Brak rozpoznania i prawidłowego leczenia złamań kości łódeczkowatej prowadzi nieuchronnie do powstania stawu rzekomego, a w konsekwencji do rozwoju zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających i postępującej niestabilności nadgarstka.

W rozprawie poddano ocenie 48 chorych, leczonych operacyjnie z powodu stawów rzekomych, metodą rekonstrukcji długości kości łódeczkowatej przeszczepem korowogąbczastym. Operacja ta, zgodnie z koncepcją zaproponowaną w 1984 roku przez Fiska, poprzez odtworzenie kształtu kości łódeczkowatej powoduje prawidłowe napięcie więzadeł nadgarstka i jest anatomiczną podstawą do uzyskania zrostu kostnego oraz stabilności nadgarstka.

Chorych poddano badaniu klinicznemu, które polegało na ocenie bólu, możliwości podjęcia pracy, zakresu ruchomości nadgarstka, siłowego chwytu ręki. Badanie wykonywałam w porównaniu z ręką zdrową.

Badanie rentgenowskie polegało na ocenie rentgenogramów wykonywanych na przystawce do rentgenogramów statycznych, co służyło standaryzacji badań. Na rentgenogramach oceniałam zrost odłamów, długość i kształt kości łódeczkowatej, wartość kąta łódeczkowato-księżycowatego, współczynnik wysokości nadgarstka, współczynnik przesunięcia łokciowego oraz nasilenie zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających.

Uzyskano zrost odłamów kości łódeczkowatej u 42 chorych, w tym u 26 chorych nie stwierdziłam obecności zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających, u dalszych 11 chorych zmiany były zauważalne pod postacią zwężenia przestrzeni stawowej stawu łódeczkowato-promieniowego. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że jest to skuteczna metoda leczenia operacyjnego, służąca nie tylko do uzyskania zrostu kostnego, ale również do odtworzenia długości i kształtu kości łódeczkowatej, a przez to zapobiegająca powstawaniu zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających nadgarstka.

12. INDEKS STOSOWANYCH SKRÓTÓW

AMG	- Akademia Medyczna w Gdańsku
b. dobry	- wynik bardzo dobry
dost.	- wynik dostateczny
Lp.	- liczba porządkowa
mc	- miesiące
mm	- milimetry
N	- Newton
obser.	- obserwacja
oper.	- operacja
pkt	- punkt
tyg.	- tygodnie

13. Indeks skrótów medycznych

AO	- zespolenie śrubą kompresyjną AO
AP	- radiogram w projekcji przednio- tylnej
bez zesp.	- bez zespolenia
C	- kość główkowata
CL	- kąt główkowato- księżycowaty
CMC	- stawy nadgarstkowo- śródreczne
CR	- kąt główkowato- promieniowy
DISI	- grzbietowa niestabilność nadgarstka
druty K	- druty Kirschnera
k	- kość
L	- kość księżycowata
LR	- staw księżycowato- promieniowy
R	- kość promieniowa
RS	- kąt promieniowo- łódeczkowaty
S	- kość łódeczkowata
S.C.	- staw łódeczkowato- główkowaty
STT	- stawy łódeczkowato- czworoboczne
SL	- kąt łódeczkowato- księżycowaty
SLAC	- zaawansowane zapadnięcie stawu łódeczkowato- księżycowatego
SNAC	- zaawansowane zapadnięcie stawu łódeczkowato- księżycowatego przy współistnieniu stawu rzekomego kości łódeczkowatej.
SR (RS)	- staw łódeczkowato- promieniowy
TKB	- talerz kości biodrowej
trc	- przeskórnice
VISI	- niestabilność dłoniowa nadgarstka

14. SPIS RYCIN, HISTOGRAMÓW I TABEL

- Ryc.1. Podział złamań kości łódeczkowatej wg Herberta i Fishera.
- Ryc.2. Zaplanowanie zabiegu rekonstrukcji długości kości łódeczkowatej proponowane przez Fernandez.
- Ryc.3 Rozwój zmian zwyrodnieniowych w przebiegu stawu rzekomego nadgarstka.
- Ryc.4 Wzorzec SLAC zmian zwyrodnieniowych nadgarstka wg Watson'a.
- Ryc.5 Wartości katowe pomiędzy głównymi kośćmi nadgarstka.
- Ryc.6 Najczęstsza lokalizacja zmian zwyrodnieniowych nadgarstka.
- Ryc.7 Metoda wyznaczania wartości kątów SL i CL.
- Ryc.8 Metoda wyznaczania współczynników wysokości nadgarstka i przesunięcia łokciowego nadgarstka.
- Ryc.9 Rtg nadgarstka- wynik kliniczny i radiologiczny b. dobry.
- Ryc.10 Rtg nadgarstka- wynik kliniczny i radiologiczny b. dobry.
- Ryc.11 Rtg nadgarstka- wynik kliniczny b. dobry, radiologiczny dobry.
- Ryc.12 Rtg nadgarstka- wynik kliniczny dobry, radiologiczny zadawalający.
- Ryc.13 Rtg nadgarstka- wynik kliniczny i radiologiczny zadawalający.
- Ryc.14 Rtg nadgarstka- wynik kliniczny zadawalający, radiologiczny zły.
- Ryc.15 Rtg nadgarstka- wynik kliniczny zadawalający, radiologiczny zły.
- Ryc.16 Rtg nadgarstka- wynik kliniczny i radiologiczny zły.
- Ryc.17 Rtg nadgarstka- wynik kliniczny dobry, radiologiczny zły.
- Ryc.18 Artrodeza promieniowo-łódeczkowato-czworoboczno-księżycowato-główkowata.
- Ryc.19 Artrodeza promieniowo-łódeczkowato-główkowato-księżycowata.
- Ryc.20 Artrodeza promieniowo-łódeczkowata.
- Wykres 1 Wyniki leczenia.
- Wykres 2 Uzyskany zrost stawów rzekomych kości łódeczkowatej po rekonstrukcji.
- Wykres 3 Wartości kątów SL.
- Wykres 4 Kształt kości łódeczkowatej.
- Wykres 5 Zależność pomiędzy współczynnikiem przesunięcia łokciowego a czasem od urazu do podjęcia leczenia operacyjnego.
- Wykres 6 Zależność pomiędzy współczynnikiem wysokości nadgarstka a czasem od urazu do podjęcia leczenia operacyjnego.
- Tabela 1 Materiał i charakterystyka chorych.
- Tabela 2 Wartości kątów SL przed i po operacji.
- Tabela 3 Wartości kątów SL ręki zdrowej i ręki chorej przed operacją.
- Tabela 4 Wartości kątów SL ręki zdrowej i ręki chorej po operacji.
- Tabela 5 Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka przed i po operacji.
- Tabela 6 Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka po stronie zdrowej i chorej przed operacją.
- Tabela 7 Współczynnik przesunięcia łokciowego nadgarstka po stronie zdrowej i chorej po operacji.

PIŚMIENNICTWO

1. Alho A., Kankaanpää U.: Management of fractured scaphoid bone. *Acta Orthop. Scand.*, 1975, 46: 737-743.
2. Altman R.D., Fries J.F., Bloch D.A.: Radiographic assessment of progression in osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism.*, 1987, 30:1214-1225
3. Amadio P.C., Berquist T.H., Smith D.K., Ilstrup D.M., Cooney III W.P., Linscheid R.L.: Scaphoid malunion. *J. Hand Surg.*, 1989, 14A: 679-687.
4. Ashmaed IV D., Watson K., Damon Ch., Herber S., Ply W.: Scapholunate advanced collapse wrist Salvage. *J. Hand Surg.*, 1994, 19A: 741-750.
5. Bach A.W., Almquist E.D., Newman D.M.: Proximal row fusion as a solution for radiocarpal arthritis. *J. Hand Surg.*, 1991, 16A: 424-431.
6. Baczkowski B., Dębski J.P.: Przystawka do zdjęć rentgenowskich nadgarstka. *Chir.Narz.Ruchu Ortop.Pol.*, 1997, Suplement 1: 147-148.
7. Baczkowski B., Mazurek T.: Porównanie wyników leczenia stawów rzekomych kości łódeczkowatej osteosyntezą A-O i operacji odtwórczych przeszczepem korowo-gąbczastym. *Chir.Narz.Ruchu Ortop.Pol.*, 1997, Suplement 1: 99-103.
8. Baczkowski B.: Carpal instability in scaphoid nonunions – surgical treatment with radial styloid graft. 6th Congress of the International Federation of Societies for Surgery of the Hand, Helsinki 1995, Monduzzi Editore: 29-32.
9. Baczkowski B.: Niestabilność nadgarstka w stawach rzekomych kości łódeczkowatej. *Chir.Narz.Ruchu Ortop.Pol.*, 1997, Suplement 1: 109-116.
10. Baczkowski B.: Badania kliniczne i doświadczalne nad leczeniem zaburzeń zrostu kości łódeczkowatej. Rozprawa habilitacyjna., Gdańsk 1999.
11. Baczkowski B., Mechlińska- Baczkowska J.: Osteotomia kości łódeczkowatej w zroście wadliwym. *Chir.Narz.Ruchu Ortop.Pol.*, 2002, 67 (3): 295-300.
12. Barnard L., Stubbins G.: Styloidectomy of the radius in the surgical treatment of nonunion of the carpal navicular. *J.Bone Jt. Surg.*, 1948, 30A: 98-102.
13. Baumann J.U., Campbell R.D.: Significance of architectural types of fractures of the carpal scaphoid and relation to timing of treatment. *J.Trauma* 1962, 2:431-438.
14. Bochenek A., Reicher M.: Kości, stawy i więzadła kończyny górnej. *Anatomia człowieka. PZWL*, Warszawa, 1990,1: 438-515.
15. Bolano L.E., Green D.P.: Wrist arthrodesis in post-traumatic arthritis a comparison of two methods. *J.Hand Surg.*, 1993, 18A:786-791.

16. Buckland-Wright J.C., Macfarlane D.G., Lynch J.A., Clark B.: Quantitative microfocal radiographic assessment of progression in osteoarthritis of the hand. *Arthritis and Rheumatism*, 1990, 33: 57-65.
17. Buckland-Wright J.C., Macfarlane D.G., Lynch J.A.: Osteophytes in the osteoarthritic hand: their incidence, size, distribution, and progression. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 1991, 50: 627-630.
18. Campbell C.J., Keokarn T.: Total and Subtotal arthrodesis of the wrist. *J.Bone J.Surg.*, 46A:1520-1533.
19. Cantor R.M., Braunstein E.M.: Diagnosis of dorsal and palmar rotation of the lunate on a frontal radiograph. *J.Hand Surg.*, 1988, 13A: 187-193.
20. Carpentier E., Sartorius C.: Scaphoid nonunion: treatment by open reduction, bone graft and staple fixation. *J.Hand Surg.*, 1995, 20A: 235-240.
21. Carrozella J.C., Stern P., Murock P.A.: The fate of failed bone graft surgery for scaphoid nonunion. *J.Hand Surg.*, 1989, 14A: 800-806.
22. Carter P.R., Benton L.J., Dysert P.A.: Silicone rubber implants: A study of the incidence of late osseous complication. *J.Hand Surg.*, 1986, 11A: 639-644.
23. Carter P.R., Malinin T., Abbey P.A., Sommerkamp T.G.: The scaphoid allograft: a new operation for treatment of very proximal scaphoid nonunion or for the necrotic, fragmented scaphoid pole. *J.Hand Surg.*, 1989, 14A:1-12.
24. Chacha P.B.: Vascularised pedicular bone graft. *International Orthopaedics*, 1984, 8: 117-138.
25. Codman E.E., Chase H.M.: The diagnosis and treatment of fractures of the carpal scaphoid and dislocation of the semilunar bone. *Surg.* 1905: 321-362.
26. Comstock C.P., Louis D., Eckenrode J.F.: Silicone wrist implant: long-term follow-up study. *J.Hand Surg.*, 1988, 13A: 201-205.
27. Cooney W.P., Dobyns J.H., Linscheid R.L.: Fractures of the scaphoid: a rational approach to management. *Clin. Orthop.*, 1980, 149, 90-97.
28. Cooney W.P., Dobyns J.H., Linscheid R.L.: Nonunion of the scaphoid: analysis of the results from bone grafting. *J. Hand Surg.*, 1980, 5, 343-354.
29. Conney W.P., Bussey R., Dobyns J.H., Linscheid R.L.: Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. *Clin. Orthop.*, 1987, 214, 136-147.
30. Cooney W.P., Linscheid R.L., Dobyns J.H., Wood M.B.: Scaphoid nonunion: role of anterior interpositional bone graft. *J.Hand Surg.*, 1988, 13A, 635-650.
31. Cooney W.P., Linscheid R.L., Dobyns J.H.: Triangular fibrocortilage tears. *J.Hand Surg.*, 1994, 19A, 143-154.
32. Cooney W.P., Linscheid R.L., Dobyns J.H.: Problems associated with nonunion and avascular necrosis. *Orthop.Clin.N.Am.*, 1984, 15A,381-391.
33. Cosio M.Q., Camp R.A.: Percutaneous pinning of symptomatic scaphoid nonunion. *J.Hand Surg.*, 1986, 11A, 350-355.
34. Ćwiklicki Z.: Złamania kości łódeczkowatej nadgarstka. *Chir.Narz.Ruchu Ortop.Pol.* 1963, XXVIII, 1, 53-58.
35. Dbaly J: Anatomical particularities in ligaments of the hand, the foot and the knee.[W:] *Injuries of the ligaments and their repair*. Red. Chapchal G., Georg Thieme Publishers, Stuttgart, 1977, 1-9.
36. DeMaagd R.L., Engber W.D.: Retrograde Herbert screw fixation for treatment of proximal pole scaphoid nonunion. *J.Hand Surg.*, 1989, 14A, 996-1003.

37. Destot E.: Injuries of the wrist. A radiological study. Translated by Atkinson F.R.B.. New York Paul B. Hoeber, 1926.
38. Dobyns J.H., Linscheid R.L., Cooney W.P.III.: Fractures and dislocations of the wrist and hand , then and now. J.Hand Surg., 1983, 8, 687-690.
39. Dobyns J.H., Linscheid R.L.: Injuries to the wrist. The practice of hand surgery. Red.: Lamb D.W., Kuczyński K.; Blackwell Scientific Publications, London, Oxford, Edinburgh, Boston, Melbourne, 1981, 221-237.
40. Doi K, Oda T., Soo-Heong T., Nanda V.: Free vascularized bone graft for nonunion of the scaphoid. J.Hand Surg., 2000, 25A, 3, 507-519.
41. Dooley B.J.: Inlay bone grafting for nonunion of the scaphoid bone by the anterior approach. J.Bone Joint Surg., 1968, 50B, 102-109.
42. Dunn A.W.: Fractures and dislocations of the carpus. Surg. Clin.N.A., 1972, 52, 1513-1538.
43. Dziak A.: Uszkodzenia układu torebkowo-więzadłowego nadgarstka. Pol.Hand Surg., 1/9, 19-26.
44. Dziak A.: Uszkodzenia nadgarstka. Traumatologia narządu ruchu, T.I, Red. Tylman D., PZWL, Warszawa, 1986, 321-350.
45. Eddeland A., Eiken O., Hellgren E.: Fractures of the scaphoid. Scand. J.Plast.Reconstr.Surg. 1975, 9, 234-239.
46. Fernandez D.L.: A technique for anterior wedge-shaped grafts for scaphoid nonunions with carpal instability. J. Hand Surg., 1984, 9A, 733-777.
47. Fernandez D.L.: Anterior bone grafting and conventional lag screw fixation to treat scaphoid nonunion. J. Hand Surg., 1990, 15A, 140-147.
48. Fisk G.R.: Carpal instability and the fractured scaphoid. Ann.R.Coll.Surg.Engl., 1970, 46, 63-76.
49. Fisk G.R.: An overview of injuries of the wrist. Clin. Orthop., 1980, 149, 137-144
50. Fisk G.R.: The wrist. J.Bone Joint Surg., 1984, 66B, 396-407.
51. Friedenberg Z.B.: Anatomic considerations in the treatment of carpal navicular fractures. Am. J. Surg., 1949, 12, 379-381.
52. Fukumoto K., Kojima T., Kinoshita Y., Koda M.: An anatomic study of the innervation of the wrist joint and Wilhelm's technique for denervation. J. Hand Surg., 1993, 18A, 484-489.
53. Ganszer W.: Złamania kości łódeczkowatej nadgarstka. Chir. Narz.Ruchu Ortop.Pol., 28, 991-994.
54. Garcia-Elias M., An K.N., Amadio P.C., Cooney W.P., Linscheid R.L.: Reliability of carpal angle determination. J.Hand Surg., 1989, 14A, 1017-1021.
55. Garcia-Elias M., Cooney W.P., An K.N., Linscheid R.L., Chao E.Y.: Wrist kinematics after limited intercarpal arthrodesis. J.Hand Surg., 1989, 14A, 791-799.
56. Garcia-Elias M., Vall A., Salo J.M., Lluch A.: Carpal alignment after different surgical approaches to the scaphoid: a comparative study. J.Hand Surg., 1988, 13A, 604-612.
57. Garth W.P., Hofmann D.Y., Rooks M.D.: Volar intercalated segment instability secondary to medial carpal ligament laxity. Clin.Orthop., 1985, 201, 94-105.

58. Gasser H.: Delayed union and pseudoarthrosis of carpal navicular. Treatment by compressin-screw osteosynthesis. *J.Bone J. Surg.*, 1965, 47A, 249-266.
59. Gemert J.G.: Arthrodesis of the wrist. A clinical, radiographic and ergonomic study of 66 cases. *Acta Orthop. Scand.*, 1984, 55, suppl., 210-214.
60. Giesecking H.: Die Naghung als Bahandlungmassnahme beim frischen und alten Kahnbeinbruch. *Zeitschr. Orthop.*, 1951, 80, 597-605.
61. Gilula L.A., Weeks P.M.: Post-traumatic ligamentous instabilities of the wrist. *Radiology*, 1978, 129, 641-651.
62. Golec E., Poznański M.: Wyniki leczenia operacyjnego powikłanych złamań kości łódeczkowatej nadgarstka. *Kwart. Ortop.*, 1993, 4, 31-33.
63. Graham B., Detsky A.S.: The application of decision analysis to the surgical treatment of early osteoarthritis of the wrist. *J.Bone Jt. Surg.*, 2001, 83B, 5, 650-654.
64. Green D.P.: Carpal dislocations. [W:] *Operative Hand Surgery*, Red. Green D.P., Churchill Livingstone, New York, Edinburgh, London and Melbourne, 1982, 703-743.
65. Green D.P., O'Brien E.T.: Open reduction of carpal dislocations indications and operative techniques. *J.Hand Surg.*, 1978, 3, 250-265.
66. Green D.P., O'Brien E.T.: Classification and management of carpal dislocations. *Clin. Orthop.*, 1980, 149, 55-72.
67. Green D.P., Hadied A.M., La Mont R.L.: Scaphoid fractures in children. *J Hand Surg.*, 1984, 9A, 536-541.
68. Gromow M.W., Lazarew A.A., Korsunow W.F., Kozłow I.A.: Leczenie zwichnięć i złamań kości nadgarstka. *Ortop. Traum. Protez.*, 1977, 4, 1-4.
69. Gupta A., Burke F.D.: The fractured scaphoid: 100 years of evolution of concepts of management. *Current Orthop.*, 1993, 7, 248-254.
70. Haddad R.J., Riordan D.C.: Arthrodesis of the wrist. *J.Bone Jt. Surg.*, 49A, 950- 954.
71. Harpf Ch., Gabl M., Reinhart C., Schoeller T., Bodner G., Pechlaner S., Piza-Katzer H., Hussl H.: Small free vascularized iliac crest bone grafts in reconstruction of the scaphoid bone: A retrospective study in 60 cases. *Plastic and Recon.Surg.*, 2001, 108 (3), 664-674.
72. Herbert T.J., Fischer W.E.: Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J.Bone Jt.Surg.*, 1984, 66B, 114-123.
73. Herbert T.J.: Internal fixation of the carpus with the Herbert bone screw system. *J. Bone Surg.*, 1989, 14A, 397-407.
74. Herndon J.H.: Scaphoid fractures and complication. *American Academy of Orthopaedic Surgeons Red. Pfeffer G.B.*, 1993.
75. Hlavaty A., Ożga A.: Czynnościowa anatomia nadgarstka. *Pol. Hand Surg.*, 1987, 1 (9), 3-9.
76. Huene D.R., Huene D.: Treatment of nonunions of the scaphoid with the Ender compressio blade plate system. *J. Hand Surg.*, 1991, 16A, 913-922.
77. Inglis A.E., Jones E.C.: Proximal-row carpectomy for diseases of the proximal row. *J. Bone Jt. Surg.*, 1977, 59A, 460-463.

78. Inoue G., Kuwahata Y.: Repeat screw stabilization with bone grafting after a failed Herbert screw fixation for acute scaphoid fractures and nonunion. *J. Hand Surg.*, 1997, 22A, 413-418.
79. Ishikawa J., Cooney III W.P., Niebur G., An K., Minami A., Kaneda K.: The effects of wrist distraction on carpal kinematics. *J. Hand Surg.*, 1999, 24A, 113-120.
80. Johnson R.P.: The acutely injured wrist and its residual. *Clin. Orthop.*, 1980, 149, 33-44.
81. Jorgensen E.C.: Proximal-row carpectomy (an end- results study of twenty-two cases). *J. Bone Jt. Surg.*, 1969, 51A, 1104-1111.
82. Kamineni S., Lavy C.B.D.: Percutaneous fixation of scaphoid fractures. An anatomical study. *J. Hand Surg.*, 1999, 24B, 1, 85-88.
83. Kapandji A.: Biomechanique du carpe et du poignet. *Ann. Chir. Main*, 1987, 6, 147-168.
84. Kauer J.M.: Functional anatomy of the wrist. *Clin. Orthop. Rel. Research*, 1980, 149, 9-20.
85. Kirschenbaum D., Schneider L., Kirkpatrick W.H., Adams D., Cody R.P.: Scaphoid excision and capitulate arthrodesis for radioscapoid arthritis. *J. Hand Surg.*, 1993, 18A, 780-785.
86. Kleinert J.M., Stern P.J., Lister G.D., Kleinhaus R.J.: Complication of the scaphoid silicone arthroplasty. *J. Bone Surg.*, 1985, 67A, 422-427.
87. Korkala O.L., Antti-Poika I.U.: Late treatment of scaphoid fractures by bone grafting and compression staple osteosynthesis. *J. Hand Surg.*, 1989, 14A, 491-495.
88. Krakauer J.D., Bishop A.T., Cooney W.P.: Surgical treatment of scapholunate advanced collapse. *J. Hand Surg.*, 1994, 19A, 751-759.
89. Kubacki J.: Badanie radiologiczne nadgarstka. *Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol.*, 1994, 59, supl.3, 384-387.
90. Kuhlmann J.N., Mimoun M., Boabighi A.: Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for nonunion of the scaphoid. *J. Hand Surg.*, 1987, 12B, 203-210.
91. Kulkarni R.W., Wollstein R., Tayar R., Citron N.: Patterns of healing of scaphoid fractures. The importance of vascularity. *J. Bone Jt. Surg.*, 1999, 81B, 1, 85-90.
92. Larsen C.F., Amadio P.C., Gilula L.A., Hodge J.C.: Analysis of carpal instability: I. Description of the scheme. *J. Hand Surg.*, 1995, 20A, 757-763.
93. Larsen C.F., Jacoby R.A., McCabe J.: Nonunion rates of limited carpal arthrodesis: a meta-analysis of the literature. *J. Hand Surg.*, 1997, 22A, 66-73.
94. Larsen C.F., Mathiesen F.K., Lindequist S.: Measurements of carpal bone angles on lateral wrist radiographs. *J. Hand Surg.*, 1991, 16A, 888-892.
95. Leslie B.M., O'Malley M., Thibodeau A.A.: A forty-three-year follow-up of a vitalium scaphoid arthroplasty. *J. Hand Surg.*, 1991, 16A, 465-468.
96. Leyshon A., Ireland J., Trickey E.L.: The treatment of delayed union and nonunion of the carpal scaphoid by screw fixation. *J. Bone Jt. Surg.*, 1984, 66B, 124-127.
97. Lichtman D.M., Schneider J.R., Swafford A.R., Mack G.R.: Ulnar midcarpal instability- clinical and laboratory analysis. *J. Hand Surg.*, 1981, 6(5), 515-523.
98. Lim K., Dieppe P.: Osteoarthritis of the scapho-trapezial joint. *B. J. Rheumatology*, 1994, 33, 1142-1144.

99. Linscheid R.L., Dobyns J.H., Beabout J.W., Bryan R.: Traumatic instability of the wrist. *J.Bone Jt.Surg.*, 1972, 54A, 1612-1632.
100. Linscheid R.L., Dobyns J.H., Beckenbaugh R.D., Cooney III W.P., Wood M.B.: Instability patterns of the wrist. *J.Hand Surg.*, 1983, 8 (5), 682-686.
101. Linscheid R.L.: Kinematic considerations of the wrist. *Clin.Orthop.*, 1986, 202, 27-39.
102. Louis D.S., Calhoun T.P., Garn S.M., Carroll R.E., Burdi A.R.: Congenital bipartite scaphoid- fact or fiction? *J. Bone Surg.*, 1976, 58A, 1108-1112.
103. Lynch N.M., Linscheid R.L., Rochester: Corrective osteotomy for scaphoid malunion: Technique and long-term follow-up evaluation. *J.Hand Surg.*, 1997, 22A, 35-43.
104. Mack G.R., Bosse M.J., Gelberman R.H.: The natural history of scaphoid nonunion. *J.Bone Jt.Surg.*, 1984, 66A, 504-509.
105. MacKenzie I.G.: Arthrodesis of the wrist in reconstructive surgery. *J.Bone Jt.Surg.*, 1960, 42B, 60-64.
106. Malerich M.M., Clifford J., Eaton B., Eaton R., Littler W.J.: Distal scaphoid resection arthroplasty for the treatment of degenerative arthritis secondary to scaphoid nonunion. *J.Hand Surg.*, 1999, 24A, 6, 1196-1205.
107. Malizos K.N., Dailiana Z.H., Kirou M., Vragalas V., Xenakis T.A., Soucacos P.N.: Longstanding nonunions of scaphoid fractures with bone loss: successful reconstruction with vascularized bone grafts. *J.Hand Surg.*, 2001, 26B, 4, 330-334.
108. Manikowski W., Romanowski L., Splawski R.: Artrodeza w leczeniu niestabilności nadgarstka. *Pol.Hand Surg.*, 1987, 2/10, 55-57.
109. Matti H.: Über die Behandlung der navicularefractur und der refractura patellae durch plombierung mit spongiosa. *Zentralbl.Chir.*, 1937, 64 (41), 2352-2359.
110. Maudsley R.H., Chen C.: Screw fixation in the management of the fractured carpal scaphoid. *J.Bone Jt.Surg.*, 1972, 54B, 432-441.
111. Mayfield J.K.: Mechanism of carpal injuries. *Clin.Orthop.*, 1980, 145, 45-54.
112. Mayfield J.K., Johnson R.P., Kilcoyne R.K.: Carpal dislocations pathomechanics and progressive instability. *J.Hand Surg.*, 1980, 5, 226-241.
113. Mayfield J.K.: Wrist ligamentous anatomy and pathogenesis of carpal instability. *Orthop. Clin.N.Am.*, 1984, 15, 209-216.
114. Mazet R., Hohl M.: Fractures of the carpal navicular. Analysis of ninety-one cases and review of the literature. *J.Bone Jt.Surg.*, 1963, 45A, 82-112.
115. Mazurek T.: Ocena wyników leczenia stawów rzekomych kości łódeczkowatej metodą zespolenia śrubą według Mc Laughlina. *Praca doktorska.*, Gdańsk, 1997.
116. McAuliffe J.A., Dell P.C., Jaffe R.: Complications of intercarpal arthrodesis. *J.Hand Surg.*, 1993, 18A, 1121-1128.
117. McLaughlin H.L.: Fracture of the carpal navicular (scaphoid) bone. *J.Bone Jt.Surg.*, 1954, 36A, 765-771.
118. McMurtry R.Y., Youm Y., Flatt A., Gillespie T.E.: Kinematics of the wrist. *J.Bone Jt.Surg.*, 1978, 60A, 955-961.

119. Meuli H.Ch.: Arthroplasty of the wrist. *C.Orthop.*, 1980, 149, 118-125.
120. Milford L.: The hand . *Cambell's Operative Orthopaedics*. Red. Crenshaw A.M., t1, St.Louis, Washington, Toronto, 1987, 183-228.
121. Modrzewski K., Chmiel Z.: Przegląd wskazań i wyników resekcji bliższego szeregu kości nadgarstka. *Chir.Narz.Ruchu Ortop.Pol.*, 1997, 62, 3, 199-203.
122. Moritomo H., Viegas S.F., Elder K.W., Nakamura K., DaSilva M.F., Boyd N.L., Patterson R.M.: Scaphoid nonunions: A 3-Dimensional analysis of patterns of deformity.
123. Monsivais J.J., Nitz P.A., Scully T.J.: The role of carpal instability in scaphoid nonunion: Casual or causal? *J.Hand Surg.*, 1986, 11B, 201-206.
124. Murray G.: Bone graft for nonunion of the carpal scaphoid. *Brit.J.Surg.*, 1934/1935, 22,63-68.
125. Nakamura R., Horii M., Imamura T., Horii E., Miura T.: Method for measurement and evaluation of carpal bone angle. *J. Hand Surg.*, 1989, 14A, 412-416.
126. Nicholl J.E., Buckland-Wright J.C.: Degenerative changes at the scaphotrapezial joint following Herbert screw insertion: A radiographic study comparing patients with scaphoid fracture and primary hand arthritis. *J.Hand Surg.*, 2000, 25B, 5, 422-426.
- 127.Nighst H.: Luxations et subluxations du scaphoide. *Ann.Chir.*, 1973, 27, 519-525.
128. Obletz B.E., Halbstein B.M.: Non-unin of fractures of the carpal navicular. *J.Bone Surg.*,1938, 20, 424-428.
129. Ożga A., Baczkowski B.: Leczenie zastarzałych zwichnięć w obrębie nadgarstka. *Chir.Ręki.*, Poznań 1982, Komitet Organizacyjny XVIII Symp.Sekcji Chi.Ręki, 95-97.
130. Ożga A.: Kliniczna i rentgenowska diagnostyka uszkodzeń nadgarstka. *Pol.Hand Surg.*, 1987, 1/9, 27-31.
131. Pąchalski A., Ćwiklicki Z.: Endoproteza kości łódeczkowatej. *Chir.Narz.Ruchu Ortop.Pol.*, 1963, 28, 247-249.
132. Pechlaner S.: Operationsverfahren „Russe II” bei pseudoarthrosen des os scaphoideum. *Operative Orthop.Traumatol.*, 1989, 1, 263-271.
133. Peh W.C., Gilula L.A.: Normal disruption of carpal arc. *J.Hand Surg.*, 1996, 21A, 561-566.
134. Pinal F.: Treatment of nonunion of the scaphoid by a limited combined approach. *J.Bone Jt.Surg.*, 2001, 83B, 78-82.
135. Pisano M., Peimer C.A., Wheeler D.R., Sherwin F.: Scaphocapitate intercarpal arthrodesis. *J.Hand Surg.*, 1991, 16A, 328-333.
136. Rankin G., Kuschner H., do C., McKellop H., Brien W.W., Sherman R.: A biomechanical evaluation of a cannulated compressive screw for use in fractures of the scaphoid. *J.Hand Surg.*, 1991, 16A, 1002-1010.
137. Rayan G.M.: Wrist arthrodesis. *J.Hand Surg.*, 1986,11A, 356-364.
138. Richards R., Roth J.H.: Simultaneous proximal row carpectomy and radius to distal carpal row arthrodesis. *J.Hand Surg.*, 1994, 19A, 728-739.
139. Ritter K., Giachino A.A.: the treatment of pseudoarthrosis of the scaphoid by bone grafting and three methods of internal fixation. *Canadian Med. Association*, 2000, 43,2, 118-124.
140. Robbins R.R., Carter P.R.: Iliac crest bone grafting and Herbert screw fixation of nonunion of the scaphoid with avascular proximal pole. *J.Hand Surg.*, 1995, 20A, 818-831.

141. Rotman M.B., Manske P.R., Pruitt D.L., Szerzinski J.: Scaphocapitolunate arthrodesis. J.Bone Surg., 1993, 18A, 26-33.
142. Ruby L.K., Cooney III W.P., An K.N., Linscheid R.L., Chao E.Y.: Relative motion of selected carpal bones: a kinematic analysis of the normal wrist. J.Hand Surg., 1988,13A, 1-10.
143. Russe O.: Fracture of the carpal Navicular. Diagnosis, nonoperative treatment and operative treatment. J.Bone Jt.Surg., 1960, 42A, 759-768.
144. Salmon G.D., Eaton R.G.: Proximal row carpectomy with partial capitate resection. J.Hand Surg., 1996, 21A, 2-8.
145. Sauerbier M., Trankle M., Linsner G., Bickert B., Germann G.: Midcarpal arthrodesis with complete scaphoid excision and interposition bone graft in the treatment of advanced carpal collapse (SNAC/SLAC wrist): operative technique and outcome assessment. J.Hand Surg. 2000, 25B, 4, 341-345.
146. Schuind F., Alemzadeh S., Stallenberg B., Burny F.: Does the normal contralateral wrist provide the best reference for X-ray film measurements of the pathologic wrist? J.Hand Surg.,1995, 21A, 24-30.
147. Schuind F., Haentjens P., Innis F., Maren Ch.V., Garcia-Elias M., Sennwal G.:Prognostic factors in the treatment of carpal scaphoid nonunions. J.Hand Surg., 1999, 24A, 761-776.
148. Shestak K., Ruby L.K.: An unusual fracture of the scaphoid. J.Hand Surg., 1991,8A, 925-928.
149. Siegel J.M., Ruby L.K.: Mediocarpal arthrodesis. J.Hand Surg., 1996, 21A, (2), 179-182.
150. Simmen B.R., Bloch H.R.: Partial arthrodesis of the carpal bones in advanced carpal collapse in chronic scapho-lunar instability and following scaphoid pseudoarthrosis Orthopade. J.Hand Surg., 1993, 22, 79-85.
151. Simonian P.T., Trumbel T.E.: Scaphoid nonunion. J Am. Acad.Orthop. Surg., 1994, 2, 185-191.
152. Slade J.F. III, Grauer J.N., Mahoney J.D.:Arthroscopic reduction and percutaneous fixation of scaphoid fractures with a novel dorsal technique. Orthop.Clin.North America, 2001, 30, 2, 247-261.
153. Smith D.K., Cooney III W.P., An K.N., Linscheid R.L., Chao E.Y.: The effects of simulated unstable scaphoid fractures on carpal motion. J.Hand Surg., 1989, 14A, 283-290.
154. Squire M.: Carpal mechanics and trauma. J. Bone Jt.Surg., 1959, 41B,210-211.
155. Stamm T.T.: Excision of the proximal row of the carpus. Proc.Royal.Soc.Med., 1944, 38, 74-75.
156. Stark H.H., Rickard T.A., Zemel N.P., Ashworth C.R.: Treatment of ununited fractures of the scaphoid by iliac bone grafts and Kirschner-wire fixation. J.Bone Jt.Surg., 1988, 70A, 982-991.
157. Steinberg B.D., Plancher K.D., Idler R.: Percutaneous Kirschner wire fixation through the snuff box: an anatomic study. J.Hand Surg.,1995, 20A, 57-62.
158. Stewart M.J.: Fractures of the carpal navicular (scaphoid). A report of 436 case. J.Bone Jt.Surg., 1954, 36A, 998-1006.
159. Sukul K.S.K., Johannes E.J., Marti R.K.: Corticocancellous grafting and an AO/ ASIF lag screw for nonunion of the scaphoid. J.Bone Jt.Surg., 1990, 72B, (5), 835-838.
160. Swanson A.B., Swanson G.G.: Osteoarthritis in the hand. J.Hand Surg., 1983, 8, 669-675.
161. Swanson A.B., Swanson G.G., Maupin K., Hynes D.E., Jindal P.: Failed carpal bone arthroplasty: causes and treatment. J.Hand Surg., 1989, 14A, 417-424.
162. Szabo R.M., Manske D.: Displaced fractures of the scaphoid. Clin. Orthop., 1988, 230, 30-38.

163. Taleisnik J., Kelly P.J.: Extraosseous and intraosseous blood supply of the scaphoid bone. *J. Bone Jt. Surg.*, 1966, 48A, 1125-1137.
164. Taleisnik J.: The ligaments of the wrist. *Jd Surg.*, 1976, 1, 110-118.
165. Taleisnik J.: Fractures of the carpal bone. [W:] *Operative hand surgery*. Red. Green D.P., New York, Edinburgh, London and Melbourne, 1982, 703-743.
166. Taleisnik J.: Triquetrohamate and triquetrolunate instabilities. (medial carpal instability). *Ann Chir. Main*, 1984, 3, 331-343.
167. Thomaidis V. T. : Elbow- wrist- thumb immobilisation in the treatment of fractures of the carpal scaphoid. *Acta Orthop. Scand.*, 1973, 44, 679-689.
168. Tomaino M.M., Delsignore J., Burton R.I.: Long-term results following proximal row carpectomy. *J. Hand Surg.*, 1994, 19A, 694-703.
169. Tomaino M.M., Miller R.J., Cole I., Burton R.I.: Scapholunate advanced collapse wrist: proximal row carpectomy or limited wrist arthrodesis with scaphoid excision. *J. Hand Surg.* 1994, 19A, 134-142.
170. Trumble T., Bour Ch.J., Smith R.J., Edwards G.: Intercarpal arthrodesis for static and dynamic volar intercalated segment instability. *J. Hand Surg.*, 1988, 13A, 396-402.
171. Trumble T., Gilber M., Murray L.W., Smith J., Rafijah G., McCallister W.V.: Displaced scaphoid fractures treated with open reduction and internal fixation with a cannulated screw. *J. Bone Jt. Surg.*, 2000, 82A, 5, 633-641.
172. Uerpaiojkit C., Leechavengvongs S., Witoonchart K.: Primary vascularized distal radius bone graft for nonunion of the scaphoid. *J. Hand Surg.*, 2000, 25 B, 3, 266-270.
173. Vender M.I., Watson K., Wiener B.D., Black D.M. : Degenerative change in symptomatic scaphoid nonunion. *J. Hd Surg.*, 1987, 12A, 514-519.
174. Verdan C.: Fractures of the scaphoid. *Surg.Clin.North.Am.* 1960, 40, 461-464.
175. Watson H.K., Brenner L.H.: Degenerative disorders of the wrist. *J. Hand Surg.*, 1985, 10A, 1002-1006.
176. Watson H.K., Ryu J., Akelman E.: Limited intercarpal arthrodesis for rotatory subluxation of the scaphoid. *J. Bone Jt. Surg.*, 1986, 68A, 345-349.
177. Watson H.K., Ashamead IV D., Makhlof M.V.: Examination of the scaphoid. *J. Hand Surg.*, 1988, 13A, 657-660.
178. Watson H.K., Pitts E.C., Ashmead IV D., Makhlof M.V., Kauer J.: Dorsal approach to scaphoid nonunion. *J. Hand Surg.*, 1993, 18A, 359-365.
179. Watson K.: Limited wrist arthrodesis. *Clin. Orthop.*, 1980, 149, 126-136.
180. Watson K., Ryu J.: Degenerative disorders of the carpus. *Orthop. Clin.N.Am.*, 1984, 15, 337-353.
181. Weber E.R., Chao E.Y.: An experimental approach to the mechanism of scaphoid waist fracture. *J. Hand Surg.*, 1978, 3A., 142-148.
182. Weiss A.P.C., Hastings II H.: Wrist arthrodesis for traumatic conditions: a study of plate and local bone graft application. *J. Hand Surg.*, 1995, 20A, 50-56.
183. Wilhelm A.: Die Gelenkdenervation und ihre anatomischen Grundlagen. *Hefte zur Unfallheilkunde.*, 1966, 86, 1-109.

184. Wyrick J.D., Stern P.J., Kiefhaber T.R.: Motion-preserving procedures in the treatment of scaphoid advanced collapse wrist: proximal row carpectomy versus four-corner arthrodesis. *J.Hand Surg.*, 1995, 20A, 965-970.
185. Yanni D., Lieppins P., Laurence M.: Fractures of the carpal scaphoid. A cartilage study of the standard splint. *J.Bone Jt. Surg.*, 1991, 73B, 600-602.
186. Zaidenberg C., Siebert J.W., Angigiani C.: A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. *J.Hand Surg.*, 1991, 16A, 474-478.