

# USZKODZENIA STOŻKA ROTATORÓW W PODESZŁYM WIEKU. REHABILITACJA POOPERACYJNA I W LECZENIU ZACHOWAWCZYM

*Agnieszka Sobierajska-Rek*

*Wydział Fizjoterapii i Nauk o Zdrowiu Wyższa Szkoła Zarządzania, Klinika Rehabilitacji  
Gdański Uniwersytet Medyczny*

**Słowa kluczowe:** stożek rotatorów, wiek podeszły, rehabilitacja

**Streszczenie:** Podjęcie decyzji o leczeniu operacyjnym stożka rotatorów w podeszłym wieku jest obarczone pewnym ryzykiem. U około 8% chorych obserwuje się powikłania pooperacyjne, a nawet 1/3 z nich nie uzyskuje dobrego efektu terapeutycznego.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie efektów leczenia zachowawczego i chirurgicznego stożka rotatorów w świetle najnowszych doniesień dotyczących postępowania fizjoterapeutycznego w przypadku tego typu uszkodzeń u osób w podeszłym wieku.

Materiał badany stanowi 70-letni pacjent z zerwaniem stożka rotatorów w prawej i lewej kończynie. Staw ramienny prawy leczono zachowawczo (czas obserwacji 2 lata), natomiast staw ramienny lewy operacyjnie (szycie ścięgien mięśnia nadgrzebieniowego i podgrzebieniowego). W perspektywie długiej obserwacji można wnioskować, że u chorego z pełnym zerwaniem stożka rotatorów leczenie zachowawcze może przynieść niegorsze rezultaty funkcjonalne niż artroskopowa naprawa. W przypadku chorych w podeszłym wieku ingerencja chirurgiczna nie zawsze jest gwarancją zadowalającego efektu funkcjonalnego. Leczenie operacyjne u osób w podeszłym wieku powinno być podejmowane jedynie wtedy, gdy leczenie zachowawcze (rehabilitacja w połączeniu z farmakoterapią) zakończy się niepowodzeniem.

## Wstęp

### Choroba stożka rotatorów

Zadaniem pierścienia rotatorów jest wykonywanie ruchów rotacji wewnętrznej, zewnętrznej, odwodzenia kończyny górnej oraz stabilizacja głowy kości ramiennej w panewce stawowej.

Uszkodzenia stożka rotatorów są główną przyczyną przewlekłego bólu barku oraz zaburzeń funkcji kończyny górnej. Mogą również przebiegać bezobjawowo. Uszkodzenia stożka rotatorów mogą mieć etiologię zwyrodnieniową lub urazową. Obecnie uważa się,

że zwyrodnieniowe uszkodzenia stożka rotatorów mają swój początek w zaburzeniach równowagi mięśniowej [1].

Przyczyną są czynniki wewnętrzne i zewnętrzne.

Do czynników wewnętrznych należy słabe unaczynienie stożka rotatorów, a zwłaszcza ścięgna m. nadgrzebieniowego i wysokie ciśnienie wewnątrzmięśniowe. Słabo unaczyniona strefa krytyczna w pobliżu przyczepu ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego do guzka większego kości ramiennej została opisana przez Codmana w 1934 r.

Do czynników zewnętrznych należą przede wszystkim obciążenia mechaniczne. Miejsce przyczepu m. nadgrzebieniowego podczas ruchów w stawie ramiennym narażone jest na powtarzające się urazy, spowodowane ocieraniem się ścięgna o wyrostek barkowy i więzadło kruczo-barkowe, zwłaszcza przy ruchu odwodzenia.

Czynnikami wpływającymi na uszkodzenia stożka rotatorów są wiek, urazy barku doznane w przeszłości oraz ręka dominująca [2].

Częstą przyczyną uszkodzeń przewlekłych pierścienia rotatorów jest ocieranie się stożka o dolną powierzchnię wyrostka barkowego. Uszkodzenie stożka rotatorów współistnieje prawie zawsze z ciasnotą przestrzeni podbarkowej.

Konflikt podbarkowy (*subacromial impingement syndrome*) jest najczęstszym rejestrowanym zaburzeniem w obrębie barku (ryc. 1). Etiologia schorzenia jest wieloczynnikowa. Czynniki takie jak uwięźnięcie stożka rotatorów względem wyrostka barkowego, wiek, palenie papierosów, cukrzyca oraz używanie kończyny powyżej linii barków, powtarzane mikrourazy i incydenty zapalne prowadzą do rozwoju SIS. Konflikt podbarkowy powoduje przewlekły obrzęk w przestrzeni podbarkowej oraz zapalenie kaletki podbarkowej, a czasami jest przyczyną nieurazowego zerwania stożka rotatorów.

**Rycina 1.** Sklerotyzacja guzka większego kości ramiennej i zmniejszenie odległości pomiędzy głową kości ramiennej i wyrostkiem barkowym wskazujące na konflikt podbarkowy



Źródło: materiały własne

Szacuje się, że 10% populacji ma nieurazowe zerwanie stożka rotatorów w czwartej dekadzie życia, częstość ta wzrasta do 50% w szóstej dekadzie życia i 80% w ósmej dekadzie życia. Połowa pięćdziesięciolatków z bezobjawowym uszkodzeniem stożka rotatorów w ciągu 5 lat zacznie odczuwać objawy tego uszkodzenia [3].

Połowa objawowych uszkodzeń stożka rotatorów będzie miała tendencje do powiększania się, natomiast szacuje się, że 20% uszkodzeń bezobjawowych będzie się powiększało. Te obserwacje mogą prowadzić do wniosków, że ścięgno stożka rotatorów ma ograniczone możliwości samoczynnego gojenia się.

Na tej podstawie można przypuszczać, że problem pozostawiony bez leczenia będzie miał tendencje do pogłębiania się i rozwoju objawów [2].

Uszkodzenia stożka rotatorów można podzielić na 5 stopni:

Stopień I – obrzęki, wylewy krwawe i zapalenie kaletek stawowych. Najczęściej obejmuje ścięgno m. nadgrzebieniowego. Stwierdza się ból i ograniczenie ruchomości w ruchu odwodzenia w zakresie między  $40^0$  a  $120^0$ . Uszkodzenie jest odwracalne, szczególnie gdy dotyczy osób młodych, sportowców.

Stopień II – przewlekły stan zapalny i włóknienie, częściowe rozerwanie ścięgna stożka rotatorów, obrzęk i stan zapalny w kaletce podbarkowej. Zmiany w stożku rotatorów przeważnie mają charakter nieodwracalny. Ból odczuwany jest przy ruchach barku, zwłaszcza przy odwodzeniu, bóle nocne, osłabienie siły mięśniowej i często zaniki mięśni.

Stopień III – całkowite przerwanie stożka rotatorów i/lub ścięgna głowy długiej m. dwugłowego. Typowym objawem jest ból, ograniczenie ruchów czynnych, zwłaszcza odwodzenia, stopniowo dochodzi również do ograniczenia ruchomości biernej.

Stopień IV – w obrębie wyrostka barkowego i stawu barkowo-obojęzykowego występują wpuklające się do stawu podbarkowego osteofity. Klinicznie stwierdza się ból, ograniczenie ruchomości czynnej i biernej silniej wyrażone niż w stopniu II.

Stopień V – zmiany o charakterze artropatii w całym stawie ramiennym z uszkodzeniem chrząstki stawowej, powodują nieodwracalne ograniczenie ruchomości [4].

### **Objawy kliniczne uszkodzenia pierścienia rotatorów**

Klinicznie zerwanie stożka rotatorów diagnozuje się na podstawie bolesnego lub utrudnionego czynnego odwodzenia, z osłabieniem siły odwodzenia, rotacji zewnętrznej oraz elewacji. Nieurazowe zerwanie stożka rotatorów może również przebiegać bezobjawowo.

W badaniu klinicznym uszkodzenia stożka rotatorów przy odwodzeniu stwierdza się często objaw bolesnego łuku pomiędzy  $40^0$  a  $120^0$ , niekiedy występuje objaw trzeszczenia podczas ruchów. Szczególnie bolesna jest rotacja wewnętrzna przy ramieniu odwiedzionym do około  $90^0$  oraz wykonywanie pracy ponad głową. Bark po stronie chorej często

jest uniesiony. W stanach zaawansowanych występują zaniki mięśni oraz ograniczenie ruchomości czynnej, a ruchy bierne są bolesne [4].

Spośród wielu testów prowokacyjnych stosowanych w diagnostyce uszkodzeń stożka rotatorów, często wykorzystuje się:

- ocenę palpacyjną bolesności w przedniej części wyrostka barkowego lub/i guzka większego i rowka międzyguzkowego kości ramiennej,
- objaw ciasnoty Neera,
- test mięśnia nadgrzebieniowego „test pustej puszki” (kciuk w dół),
- test mięśnia nadgrzebieniowego „test pełnej puszki” (kciuk w górę) [5].

## **Metody leczenia**

Leczenie uszkodzeń stożka rotatorów może być zachowawcze lub chirurgiczne. Celami leczenia są zmniejszenie bólu oraz odbudowa funkcji barku.

Leczenie zachowawcze polega na stosowaniu leków przeciwbólowych (niesteroidowych leków przeciwzapalnych), podbarkowym podaniu lidokainy lub kortykosteroidów oraz fizjoterapii. Skuteczność leczenia zachowawczego waha się, według różnych źródeł, od 40 do 80%. Leczenie chirurgiczne może polegać na podbarkowej bursektomii, akromioplastyce, odbarczeniu – w przypadku częściowych zerwań oraz rekonstrukcji stożka rotatorów. Często stosuje się kombinację tych procedur w warunkach „na otwarty” lub technikami artroskopowymi. Skuteczność leczenia operacyjnego waha się od 38 do 95% [3].

## **Rehabilitacja w leczeniu zachowawczym**

W przypadku uszkodzeń urazowych, w ostrej fazie stosuje się unieruchomienie barku zdejmowane raz dziennie do ćwiczeń. Podaje się doustnie niesteroidowe leki przeciwzapalne, czasami również miejscowo wstrzyknięcia steroidowe. Usprawnianie w tych przypadkach wymaga dobrej współpracy z pacjentem i może trwać nawet 6–9 miesięcy, a według niektórych źródeł nawet do 18 miesięcy [6].

Należy pamiętać, że nawet po ustąpieniu objawów trzeba dbać o prawidłową biomechanikę czynności wykonywanych kończyną górną, unikać wykonywania czynności ponad głowę oraz uczulić chorego, że ból jest podstawowym wskaźnikiem wyznaczającym zakres ruchu [4].

Program rehabilitacji w leczeniu zachowawczym uszkodzeń pierścienia rotatorów podzielony jest na fazy:

### **Faza I**

- w przypadku ostrych uszkodzeń 3–6 dni unieruchomienia w stabilizatorze,
- edukacja pacjenta,

- redukcja bólu stałego i nocnego,
- zmniejszenie aktywności fizycznej,
- praca w bezbolesnym zakresie ruchu,
- zapobieganie/opóźnienie powstawania zaników mięśniowych,
- rozciąganie torebki stawowej,
- stopniowe przechodzenie z ćwiczeń biernych do czynnych wspomaganych, np. marsz po ścianie,
- ćwiczenia proprioceptywne,
- stabilizacja łopatki,
- stabilizacja tułowia, mobilność kręgosłupa piersiowego i szyjnego,
- techniki rozluźniające mięśnie i poprawiające krążenie krwi i limfy (masaż, fizykoterapia, terapia punktów spustowych, pozycyjne rozluźnianie, masaż funkcyjny, PIR, taping elastyczny).

Kryteria przejścia do II fazy:

- minimalny ból i tkliwość,
- poprawa biernego zakresu ruchu,
- powrót do funkcjonalnego czynnego zakresu ruchu poniżej barku [7].

## **Faza II**

- ćwiczenia obniżające głowę kości ramiennej (rotacja zewnętrzna, wyprost, przywiedzenie),
- odzyskiwanie pełnego zakresu ruchu,
- odbudowanie rytmu łopatkowo-ramiennego,
- wzorce funkcjonalne (PNF),
- stopniowe wprowadzanie oporu: ćwiczenia izometryczne - koncentryczne - ekscentryczne, unikanie pracy w krańcowych zakresach ruchu.

Kryteria przejścia do fazy III:

- pełen bezbolesny zakres ruchu,
- brak bólu i tkliwości podczas ćwiczeń wzmacniających.

## **Faza III**

- ćwiczenia sensomotoryczne całego ciała, łopatki i stożka rotatorów,
- trening ekscentryczny i plyometryczny [6].

## **Leczenie operacyjne**

Podstawowymi wskaźnikami do podjęcia ingerencji chirurgicznej są:

- brak poprawy po leczeniu zachowawczym trwającym kilka miesięcy,
- nasilające się w ciągu kilku tygodni objawy mimo prawidłowego leczenia nieoperacyjnego
- całkowite zerwanie pierścienia rotatorów.

Podjęcie leczenia operacyjnego wiąże się z pewnym ryzykiem wystąpienia powikłań takich jak:

- ponowne zerwanie ścięgna,
- zamrożony bark, sztywność torebki stawowej,
- zakażenie,
- przemieszczenie się kotwicy do szpary stawowej.

## **Rokowanie**

Wiek, wielkość uszkodzenia oraz czas od uszkodzenia są czynnikami wpływającymi na zdolność gojenia tkanek po ewentualnym leczeniu operacyjnym. Są to jednak czynniki niemodyfikowalne. Ponadto istnieją jeszcze dwa czynniki modyfikowalne: technika operacyjna oraz pooperacyjny protokół rehabilitacyjny. Odsetek ponownych zerwań stożka po leczeniu operacyjnym waha się od 20% do nawet 90% w przypadku masywnych uszkodzeń. Istnieją przesłanki, że chirurdzy mogą potencjalnie poprawić efekty leczenia poprzez kontrolowanie i optymalizowanie mechanicznego środowiska po chirurgicznej naprawie stożka. Istnieje wiele strategii rehabilitacji pooperacyjnej.

Niektórzy chirurdzy stosują unieruchomienie barku na pewien czas po operacji, co ma zabezpieczyć naprawione struktury przed siłami zewnętrznymi. Takie postępowanie może prowadzić jednak do sztywności oraz pogorszenia funkcji barku. Inni operatorzy preferują wczesną mobilizację w celu szybkiej poprawy funkcji. Może to z kolei narażać naprawione ścięgno na ryzyko wczesnego zerwania [8].

Największym ryzykiem związanym z zachowawczym leczeniem uszkodzenia stożka rotatorów jest powiększenie się uszkodzenia i postępowanie procesów degeneracyjnych w mięśniach [2].

## **Postępowanie fizjoterapeutyczne po leczeniu operacyjnym**

Badania histologiczne dowodzą, że po leczeniu operacyjnym stożka rotatorów proces gojenia tkanek przebiega w trzech fazach: zapalnej, proliferacyjnej oraz przebudowy. Dostosowanie protokołu rehabilitacyjnego do określonych etapów gojenia jest kluczowe w skutecznym procesie usprawniania tych chorych [9].

Fizjoterapia po leczeniu operacyjnym stożka rotatorów wymaga znalezienia konsensusu pomiędzy potrzebą odzyskania funkcjonalnej ruchomości a koniecznością ochrony gojącej się rany po szyciu ścięgna [10].

Kluczowe wytyczne dotyczące fizjoterapii po operacyjnym leczeniu stożka rotatorów wg Amerykańskiego Towarzystwa Terapeutów Barku i Łokcia:

- stosowanie protokołu ochronnego PROM (*protective range of motion*) w odciążeniu przez pierwsze 6 tygodni w celu uzyskania optymalnego zakresu ruchu,
- jako wskaźnik postępu fizjoterapeuta powinien oceniać rotację zewnętrzną oraz zgięcie w stawie ramiennym,
- aktywacja mięśni powinna się zaczynać od ćwiczeń AROM (ćwiczenia czynne wspomagane) na krótkiej dźwigni lub w odciążeniu przy poziomie aktywności mięśnia nadgrzebieniowego nie większym niż 15% w badaniu EMG,
- kluczowa w skutecznej rehabilitacji jest edukacja pacjenta dotycząca czasowej modyfikacji stylu życia, ćwiczeń domowych i znalezienia równowagi pomiędzy zapobieganiu sztywności a ochronie gojącej się tkanki [10].

Klinicznymi wytycznymi w procesie rehabilitacji pooperacyjnej są:

- ból,
- zakres ruchu,
- siła,
- jakość ruchu.

Protokół rehabilitacyjny po leczeniu operacyjnym pierścienia rotatorów przebiega w czterech fazach.

### Faza I (0–6 tydzień)

W tej fazie najważniejszą rolę odgrywa edukacja. Pacjenci słabo współpracujący z zespołem terapeutycznym w tej fazie rehabilitacji wykazują najwyższy współczynnik powikłań w postaci zaburzeń gojenia oraz ponownych zerwań stożka. Największy nacisk w edukacji pacjenta powinno wywierać się na zrozumienie patologii i procedury operacyjnej, czasu potrzebnego na regenerację oraz wytycznych dotyczących poszczególnych faz rehabilitacji. Fizjoterapeuta powinien zestawiać wymagania funkcjonalne chorego z ograniczeniami, zidentyfikować cele pacjenta, ustalić program ćwiczeń domowych oraz przedstawić krótko- i długoterminowe rokowania funkcjonalne dla danego pacjenta.

- zgięcie w stawie ramiennym w płaszczyźnie łopatkki oraz rotacja zewnętrzna w 20–30° odwiedzeniu są najbezpieczniejszymi ruchami w tej fazie rehabilitacji,
- ćwiczenia bierne powinny być tak prowadzone, by nie powodować aktywności mięśniowej większej niż 15% EMG i być wykonywane bardzo delikatnie w zakresie komfortu pacjenta. Ćwiczenia ruchu biernego należy kontynuować

tak długo, aż będzie możliwe osiągnięcie bezbolesnego zakresu ruchu biernego porównywalnego do kontralateralnej kończyny,

- program ćwiczeń domowych powinien zawierać ćwiczenia czynne kręgosłupa szyjnego, łokcia, nadgarstka i ręki. Ćwiczenia domowe powinny być zindywidualizowane i modyfikowane podczas treningu,
- delikatna trakcja oscylacyjna na krótkiej dźwigni jest polecana w celu złagodzenia bólu oraz zmniejszenia obrony mięśniowej,
- edukacja posturalna,
- ćwiczenia izolowane łopatki: depresja, protrakcja, powrót do pozycji neutralnej są polecane i nie powodują nadmiernej aktywacji stożka rotatorów.

Kryteria przejścia z I do II fazy rehabilitacji:

- bierne zgięcie stawu ramiennego co najmniej 125 stopni,
- bierna zewnętrzna rotacja w płaszczyźnie łopatki co najmniej 75 stopni,
- bierna rotacja wewnętrzna w płaszczyźnie łopatki co najmniej 75 stopni,
- bierne odwiedzenie w stawie łopatkowo-ramiennym co najmniej 90 stopni w płaszczyźnie łopatki [9].

## Faza II (6–12 tydzień)

Pacjent na tym etapie powinien uzyskać pełen bierny zakres ruchu oraz 120° czynnego zgięcia w stawie ramiennym bez kompensacji ze strony łopatki. Chory najczęściej może również swobodnie wykonywać czynności dnia codziennego oraz unoszenia kończyny powyżej linii barku bez trudności i bólu.

Celem tej fazy jest uzyskanie pełnego biernego zakresu ruchu, rozciąganie, wprowadzenie wspomaganych ćwiczeń czynnych oraz ćwiczeń czynnych.

Ćwiczenia przy użyciu bloczka lub laski gimnastycznej mogą być wykonywane pod warunkiem braku kompensacji ze strony łopatki. Jeśli nadal pojawiają się ograniczenia zakresu ruchu, ćwiczenia ruchomości można rozszerzyć o rotację zewnętrzną, zwiększając kąt przywiedzenia, rotację wewnętrzną w przywiedzeniu, odwiedzenie horyzontalne, funkcjonalną rotację wewnętrzną (za plecami). Ze względu na to, że te ruchy i pozycje powodują naprężenia w obrębie naprawionej tkanki, powinny być wprowadzane w drugiej połowie tej fazy i kontynuowane tylko do uczucia lekkiego rozciągania.

Ćwiczenia aktywacji mięśniowej mogą być wprowadzane dopiero przy dobrze kontrolowanym bólu nieprzekraczającym 2 punktów w skali VAS oraz przy uzyskaniu odpowiedniego zakresu ruchu biernego.

Ćwiczenia czynne oraz czynne wspomagane powinny być prowadzone na poziomie 15% aktywacji mięśni. Zalecane są powolne ruchy w środowisku wodnym, pozycje



odciążające np. w leżeniu tyłem lub na boku, ćwiczenia na krótkiej dźwigni wspomagające równowagę mięśniową między stożkiem rotatorów i mięśniem naramiennym. Jeśli pacjent dobrze toleruje ten poziom aktywności mięśniowej, można stopniowo przejść do aktywacji na poziomie 16–29% (wędrowanie palcami po ścianie, ślizganie ręcznika po drzwiach). Ze względu na to, że obszar naprawy jest nadal niedojrzały biomechanicznie, nie należy nadmiernie obciążać ścięgna.

Ćwiczenia czynne wspomagane pacjent może wykonywać przy pomocy laseczki gimnastycznej lub np. utrzymując kończynę na piłce rehabilitacyjnej. Uzyskanie prawidłowej kontroli nerwowo-mięśniowej obręczy barkowej jest kluczowe dla osiągnięcia pełnej funkcji po leczeniu operacyjnym stożka rotatorów. Jeśli nie uda się odbudować prawidłowej biomechaniki, w układzie tułów-łopatka istnieje ryzyko nawrotu objawów ciasnoty podbarkowej [9].

Gdy czynne zgięcie w stawie ramiennym osiąga 130°, można zacząć wprowadzać ćwiczenia izotoniczne z oporem elastycznym oraz ćwiczenia w łańcuchu zamkniętym.

Na tym etapie zalecane jest stosowanie unoszenia kończyny w pozycji rotacji zewnętrznej „kciuk do góry”. Taka pozycja powoduje otwieranie się przestrzeni podbarkowej, równomierną aktywację mięśni stożka rotatorów i lepszą mechanikę łopatki.

W II fazie rehabilitacji fizjoterapeuta musi zwracać szczególną uwagę na dyskinezę łopatki, słabą stabilizację tułowia oraz hipomobilność kręgosłupa [10].

Aby przejść z II do III fazy, pacjent musi uzyskać czynny zakres ruchu taki jak w kontralateralnej kończynie i nie prezentować objawów dyskinezy łopatki [9].

### **Faza III (12–20 tygodni)**

Celem tej fazy jest wzmacnianie. Należy jednak pamiętać, że wzmacnianie sztywnego barku może prowadzić do jeszcze większych ograniczeń ruchomości i bólu, zaleca się więc w pierwszej kolejności położyć nacisk na odzyskanie prawidłowej gry stawowej.

Ćwiczenia czynne mogą być prowadzone na poziomie 30–49% aktywacji mięśniowej. Jest to poziom aktywacji stosowany najczęściej w czynnościach dnia codziennego. Większość pacjentów zakończy proces rehabilitacji na tej fazie [10].

W powyższym stadium pacjent może stosować napięcia izotoniczne i lekkie ćwiczenia stabilizacyjne w łańcuchu zamkniętym. Można zacząć wprowadzać opór elastyczny w pozycjach kończyny poniżej barku oraz izolowane ćwiczenia z ciężarkami dla bicepsa i tricepsa [9].

### **Faza IV (20–26 tygodni)**

Jest zarezerwowana dla pacjentów o większych wymaganiach funkcjonalnych, wykonujących ciężką pracę fizyczną lub czynnie uprawiających sport angażujący kończynę

górną. Na tym etapie można stosować poziom aktywacji mięśniowej wyższy niż 50%. Stosuje się tutaj strategie ruchowe wykorzystywane w danej dyscyplinie sportowej lub podczas wykonywania określonej pracy.

### **Materiał i metody**

Materiał badany stanowił pacjent 70-letni z obustronnym uszkodzeniem stożka rotatorów (etiologia urazowa). Staw ramienny lewy leczono operacyjnie w trybie odroczonej 5 miesięcy po urazie, natomiast staw ramienny prawy zachowawczo.

Podczas artroskopii stawu łopatkowo-ramiennego lewego stwierdzono retrakcję kikutów ścięgien mięśnia nadgrzebieniowego i podgrzebieniowego sięgającą 2 cm.

Leczenie operacyjne polegało na wykonaniu szwu stożka rotatorów z użyciem kotwic bezwęzłowych, tenodezie mięśnia podłopatkowego z użyciem kotwicy, resekcji kaletki podbarkowej i akromioplastyce oraz shavingu powierzchni stawowych.

Po operacji chorego wypisano do domu z zaleceniami noszenia stabilizatora w pozycji standardowej przez 6 tygodni (stabilizator miał być zdejmowany do ćwiczeń) oraz rehabilitacji.

### **Rehabilitacja pooperacyjna stawu ramiennego lewego**

Przed planowanym zabiegiem operacyjnym podjęto jeden cykl rehabilitacji (10 sesji). Po 3 tygodniach od operacji włączono program usprawniania. Sesje z fizjoterapeutą odbywały się 2 razy w tygodniu, ponadto włączono codzienne ćwiczenia domowe. Zastosowaną procedurę fizjoterapeutyczną przedstawiono na rycinie 2. Rehabilitację pod okiem fizjoterapeuty zakończono 12 tygodni po operacji. Od tego czasu pacjent realizował program ćwiczeń w warunkach domowych. Czas obserwacji wyniósł 6 miesięcy.

Program usprawniania pooperacyjnego przebiegał w dwóch fazach.

#### **I faza (3–6 tyg. po operacji): Protokół ochronny**

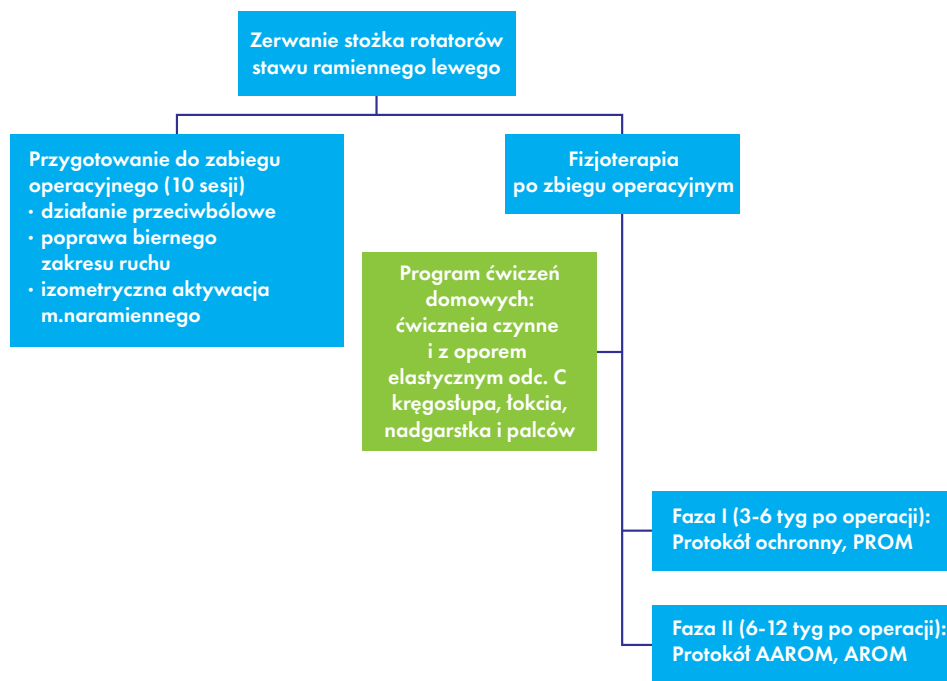
- stabilizator do 6 tygodnia,
- mobilizacja blizny,
- delikatna trakcja oscylacyjna,
- ćwiczenia bierne w zakresie niebolesnym,
- czynne ruchy protrakcji, depresji łopatki, uzyskanie pozycji neutralnej,
- krioterapia, pole magnetyczne, biostymulacja laserowa przed ćwiczeniami.

#### **Kryteria przejścia do II fazy**

- bierne zgięcie 125°,
- bierna rotacja zewnętrzna w płaszczyźnie łopatki 75°,

- bierna rotacja wewnętrzna w płaszczyźnie łopatki 75°,
- bierne odwiedzenie w płaszczyźnie łopatki 90°.

**Rycina 2.** Protokół fizjoterapeutyczny po leczeniu operacyjnym stawu łopatkowo-ramiennego lewego



Źródło: opracowanie własne

**II faza (6–12 tyg. po operacji): Protokół AAROM (*assistive active range of motion*/wspomagane ćwiczenia czynne), AROM (*active range of motion*/ćwiczenia czynne):**

- mobilizacja torebki stawowej stawu łopatkowo-ramiennego,
- rozluźnianie mięśniowo-powięziowe mięśni obręczy barkowej,
- ćwiczenia samowspomagane (z laską gimnastyczną, zdrową kończyną, dużą piłką na kozetce),
- ćwiczenia czynne,
- aktywacja mięśni grzbietu i łopatki w pozycji pronacyjnej tułowia,
- „salutowanie”,
- ćwiczenia izometryczne w rotacjach zewnętrznej i wewnętrznej w stawie ramiennym,

- ćwiczenia propriocepcji w łańcuchu otwartym w leżeniu tyłem, rysowanie kształtów (małe, kontrolowane ruchy).

## **Rehabilitacja w leczeniu zachowawczym stawu ramiennego prawego**

Leczenie zachowawcze stawu ramiennego prawego polegało na:

- odbudowywaniu prawidłowej ruchomości kręgosłupa szyjnego i piersiowego,
- pracy nad prawidłową mobilnością łopatki,
- odtworzeniu prawidłowej biomechaniki układu tułów-łopatka ze szczególnym uwzględnieniem aktywizacji mięśnia zębatego przedniego,
- uzyskaniu pełnego zakresu ruchu biernego w stawie łopatkowo-ramiennym,
- zmniejszeniu reakcji zapalnej w kaletce podbarkowej poprzez zastosowanie zabiegów fizyioterapeutycznych (pole magnetyczne, biostymulacja laserowa, krioterapia),
- ponadto stosowano doustnie niesteroidowe leki przeciwzapalne w celu kontroli bólu i stanu zapalnego.

Pacjent uczestniczył w 3 cyklach rehabilitacji po 10 sesji oraz otrzymał plan ćwiczeń domowych.

Czas obserwacji wynosił 2 lata.

Zarówno w przypadku barku leczonego operacyjnie, jak i zachowawczo badano natężenie bólu w skali VAS oraz zakres ruchu czynnego i biernego zgięcia i odwiedzenia w stawie łopatkowo-ramiennym. Pomiarów dokonywano przed i po rehabilitacji.

## **Wyniki**

### **Wyniki leczenia operacyjnego barku lewego**

Po zabiegu operacyjnym chory zgłosił się na rehabilitację po zdjęciu szwów. Poza znacznym ograniczeniem ruchomości czynnej chory zgłaszał ból w nocy oraz podczas prób wykonania ruchu biernego. W czasie pierwszej fazy rehabilitacji udało się zmniejszyć dolegliwości bólowe pacjenta z 5 do 2 punktów w skali VAS. Po zakończeniu I fazy chory uzyskał 125° zgięcia biernego oraz 90° odwiedzenia biernego. Badany czynnie zgiął rękę do 60°, a odwodził do 40°. Ze względu na mierną poprawę w ruchach funkcjonalnych po I fazie skierowano chorego na badanie USG i konsultację ortopedyczną, gdzie nie stwierdzono zerwania zespolenia i zalecono dalsze usprawnianie.

Na rycinie 3 przedstawiono zakresy ruchomości czynnej w ruchu zgięcia kończyny lewej.

**Rycina 3.** Zgięcie w stawie łopatkowo-ramiennym lewym. Po I fazie rehabilitacji (A) oraz 6 miesięcy po zabiegu (B)



Źródło: materiały własne

Na rycinie 4 przedstawiono zakresy odwiedzenia czynnego w kończynie lewej.

**Rycina 4.** Odwiedzenie w stawie łopatkowo-ramiennym lewym. Po I fazie rehabilitacji (A) i 6 miesięcy po operacji (B)



Źródło: materiały własne

Zakresy ruchu czynnego w stawie łopatkowo-ramiennym lewym po operacji przedstawiono w tabeli 1.

**Tabela 1.** Zakres czynnego zgięcia i odwiedzenia w stawie barkowym lewym

|             | Przed rehabilitacją | Po rehabilitacji |
|-------------|---------------------|------------------|
| zgięcie     | 45°                 | 90°              |
| odwiedzenie | 30°                 | 90°              |

Źródło: opracowanie własne

Mimo intensywnej fizjoterapii i dobrej współpracy z pacjentem w zakresie wykonywania ćwiczeń zadawanych do domu, pozostała wyraźna kompensacja ze strony kręgosłupa w ruchu odwodzenia oraz elewacja łopatki w ruchach powyżej 60° zgięcia i odwiedzenia. Znaczna sztywność torebki stawu łopatkowo-ramiennego utrudniała uzyskanie poprawnej gry stawowej.

Mimo zachowania ciągłości przyczepu i ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego (potwierdzonych w badaniu USG), nie udało się odbudować jego funkcji. Na rycinie 5 widoczny jest zanik mięśnia nadgrzebieniowego.

**Rycina 5.** Zanik mięśnia nadgrzebieniowego lewego

Źródło: materiały własne

### Wyniki leczenia zachowawczego

Na rehabilitację stawu łopatkowo-ramiennego prawego chory zgłosił się 3 miesiące po urazie. Pacjent uskarżał się na ból i osłabienie mięśniowe przy próbach unoszenia kończyny do góry we wszystkich kierunkach. Badanie kliniczne oraz zdjęcie RTG (ryc. 6) wskazywały na niewydolność pierścienia rotatorów. Zerwanie ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego i wysięk w kaletce potwierdzono w badaniu USG.

**Rycina 6.** Brak centralizacji głowy kości ramiennej w panewce w ruchu odwiedzenia

Źródło: materiały własne

W stawie barkowym prawym leczonym zachowawczo udało się uzyskać pełen zakres ruchów biernych. Chory osiągnął również pełen zakres zgięcia czynnego oraz 125° czynnego odwiedzenia. Zakresy ruchu czynnego w stawie barkowym prawym przedstawiono w tabeli 2.

**Tabela 2.** Zakres czynnego zgięcia i odwiedzenia w stawie barkowym prawym

|             | Przed rehabilitacją | Po rehabilitacji |
|-------------|---------------------|------------------|
| zgięcie     | 60°                 | 180°             |
| odwiedzenie | 45°                 | 125°             |

Źródło: opracowanie własne

Zakres odwiedzenia w stawie ramiennym prawym przed i po rehabilitacji prezentuje rycina 7.

**Rycina 7.** Odwiedzenie w stawie łopatkowo-ramiennym prawym. Przed rehabilitacją (A) i po rehabilitacji (B)

Źródło: materiały własne

Po rehabilitacji chory nie zgłaszał żadnych dolegliwości bólowych ani w czasie wykonywania codziennych czynności, ani podczas snu.

## Dyskusja

W niniejszej pracy poddano analizie skuteczność leczenia operacyjnego oraz zachowawczego uszkodzenia stożka rotatorów u jednego pacjenta. Czynnikiem mogącym mieć wpływ na gorsze rokowanie u opisywanego chorego jest podeszły wiek.

Niektórzy autorzy sugerują, że pełnej grubości zerwania stożka rotatorów mogą być z powodzeniem leczone zachowawczo [1]. Leczenie nieoperacyjne może być skuteczne nawet w 70–80% przypadków [6].

W opisywanym przypadku zarówno w leczeniu operacyjnym, jak i zachowawczym kluczową rolę odgrywała dobrze zaplanowana rehabilitacja.

Ze względu na brak oczekiwanych postępów po I fazie rehabilitacji pooperacyjnej skierowano chorego na badanie ultrasonograficzne w celu wykluczenia zerwania naprawionego ścięgna. Mimo tego należy pamiętać, że planowanie usprawniania powinno być oparte o wyniki badań klinicznych, a nie obrazowych. Zarówno ultrasonografia, jak i inne formy obrazowania powinny być w tym wypadku traktowane jako badania uzupełniające.

W dobie rozwoju technik artroskopowych widać wyraźny wzrost częstości wykonywania tego typu operacji u chorych z uszkodzeniami stożka rotatorów. Według Paloneva liczba tych operacji w okresie od 1998 roku do 2011 uległa potrojeniu [1].

Artroskopowe leczenie stożka rotatorów wśród pacjentów powyżej 65. roku życia jest podejmowane coraz częściej, mimo to pozostaje nadal strategią dość kontrowersyjną.

Alternatywą do szycia ścięgien stożka rotatorów jest akromioplastyka z tenotomią głowy długiej bicepsa. Tenotomia jest formą leczenia z wyboru zarezerwowaną dla chorych z niskimi wymaganiami funkcjonalnymi. Dezały i współpracownicy dokonali porównania efektów artroskopowego szycia ścięgien stożka oraz akromioplastyki z tenotomią u chorych powyżej 60. roku życia jeden rok po operacji. Krótkotrwałe wyniki wykazały lepszy efekt funkcjonalny u chorych po szyciu ścięgien. Poprawa funkcji była szczególnie wyraźna u chorych z umiarkowanym zerwaniem [11].

Podejmując leczenie uszkodzeń stożka rotatorów u osób powyżej 65. roku życia, należy pamiętać, że jest to zupełnie inna choroba niż w przypadku ludzi młodych.

Różnice dotyczą przede wszystkim:

- fizjologicznej zdolności gojenia w obrębie tkanek miękkich,
- poziomu aktywności fizycznej i wymagań związanych z czynnościami dnia codziennego,
- oczekiwań związanych z efektem leczenia [12].



Uszkodzenia stożka rotatorów u osób starszych są zjawiskiem powszechnym. Na sympozjum SOFCOT w 1998 roku ustalono stanowisko, aby nie zalecać dokonywania chirurgicznej naprawy stożka u chorych powyżej 65. roku życia. W ciągu kolejnych dekad rozwój artroskopowych technik spowodował zmniejszenie inwazyjności zabiegów naprawczych ścięgien, które mogą być już z powodzeniem wykonywane u starszych chorych. Obecnie starsi pacjenci dłużej cieszą się dobrym zdrowiem, są aktywni fizycznie, często nawet uprawiają różne dyscypliny sportowe, a co za tym idzie, mają większe wymagania dotyczące dobrej funkcji kończyny górnej [13].

Co najmniej 30% chorych powyżej 60. roku życia ma pełnej grubości zerwanie stożka rotatorów. Zerwanie stożka jest główną przyczyną zaburzeń funkcji kończyny górnej, powoduje przewlekły ból i osłabienie mięśniowe. Zgodnie z subiektywną oceną pacjentów, zaburzenia funkcji barku wymuszają zmianę stylu życia porównywalną do zmian związanych z takimi chorobami jak zawał serca, ostra niewydolność serca, cukrzyca czy ciężka depresja. U starszych chorych uszkodzenia stożka rotatorów mogą prowadzić do utraty funkcjonalnej niezależności. Wiadomo, że zerwania pełnej grubości mają znikomą zdolność do zrastania się bez ingerencji chirurgicznej oraz, że rozmiar uszkodzenia może zwiększać się, z biegiem czasu prowadząc do nieodwracalnej atrofii mięśniowej. Chirurgiczna naprawa urazowych uszkodzeń stożka rotatorów u młodych chorych jest szeroko akceptowaną metodą postępowania, jednak leczenie chorych w wieku podeszłym nadal nastęrcza wiele kontrowersji [14].

U osób starszych uszkodzenia stożka rotatorów często współwystępują ze zmianami zwyrodnieniowymi w stawie łopatkowo-ramiennym. Takie zjawisko może wynikać z faktu, że zaburzenia funkcji stożka rotatorów powodują utratę stabilności stawu ramiennego, co prowadzi do uszkodzenia w obrębie chrząstki tego stawu. Występowanie takich zmian według Kukkonen wpływa negatywnie na wyniki leczenia operacyjnego u tych chorych [15].

Trudności w leczeniu osób w podeszłym wieku wynikają m.in. z osteoporozy części proksymalnej kości ramiennej i gorszej jakości tkanki ścięgnowej oraz większego odsetka masywnych uszkodzeń ścięgna (powyżej 5 cm) [16].

Najczęstszymi powikłaniami po leczeniu operacyjnym są ból i sztywność, szczególnie w ciągu pierwszych 3 miesięcy. Najistotniejsze jest, by ustalić, czy ograniczenie ruchomości wynika z bólu czy ze sztywności w tkankach.

Brak siły podczas podnoszenia kończyny może wynikać ze słabej koordynacji mięśniowej, może być jednak oznaką ponownego zerwania stożka. Najłatwiejszą metodą zróżnicowania tego problemu jest próba czynnego utrzymania uniesionej przez terapeutę kończyny. Jeśli pacjent jest w stanie sprostać zadaniu, należy zastosować metody torowania nerwowo-mięśniowego oraz odciążenia w celu wzmocnienia siły w krańcowych zakresach ruchu.

Należy zwrócić uwagę, że w celu zoptymalizowania efektów leczenia operacyjnego stożka rotatorów niezbędna jest dobra komunikacja i koordynacja działań pomiędzy chirurgiem i fizjoterapeutą [10]. W opisywanym przypadku wraz ze skierowaniem na rehabilitację fizjoterapeuta otrzymał od operatora dokładny opis wykonanej procedury chirurgicznej oraz stanu uszkodzonych tkanek w ocenie artroskopowej. Fizjoterapeuta natomiast przekazywał operatorowi opinię dotyczącą postępów funkcjonalnych w poszczególnych fazach rehabilitacji.

U opisywanego chorego zastosowano unieruchomienie pooperacyjne stawu barkowego na 6 tygodni. Unieruchomienie po leczeniu operacyjnym stożka rotatorów nadal pozostaje dyskusyjne. Najnowsze badania donoszą, że utrzymywanie unieruchomienia nie jest obciążone ryzykiem występowania sztywności pozabiegowej w barku. Badania na zwierzętach wykazały, że dwutygodniowe unieruchomienie skutkowało mniejszą sztywnością i większym zakresem ruchów czynnych niż w przypadku niestosowania unieruchomienia. Unieruchomienie może zmniejszać napięcie w obrębie szycia ścięgna oraz zwiększyć waskularyzację. Stabilizator należy każdorazowo ściągać do ćwiczeń [9].

Zarówno w leczeniu zachowawczym, jak i w usprawnianiu pooperacyjnym ważną rolę odgrywała krioterapia jako forma kontroli procesu zapalnego i łagodzenia bólu. Meijden podkreśla dobroczynne działanie krioterapii we wczesnym okresie pooperacyjnym. Zabiegi z użyciem zimna zmniejszają ból, obrzęk, powodują rozluźnienie mięśni i minimalizują odpowiedź zapalną. Wykazano, że u chorych, u których zastosowano krioterapię zmniejsza się zapotrzebowanie na leki przeciwbólowe oraz zwiększa się tolerancja na ćwiczenia usprawniające. Pacjenci korzystający z krioterapii zgłaszali również poprawę komfortu snu po operacji [9].

U opisywanego chorego zarówno leczenie zachowawcze, jak i operacyjne spowodowało zmniejszenie dolegliwości bólowych i poprawę zakresu ruchu. Niestety utrzymujące się deficyty po leczeniu operacyjnym utrudniają wykonywanie czynności dnia codziennego. Niepoddające się rehabilitacji osłabienie mięśnia nadgrzebieniowego oraz sztywność torebki stawowej po stronie operowanej uniemożliwiają przejście do III fazy rehabilitacji.

Do innych wniosków doszedł Jacquot. W prospektywnym badaniu klinicznym ocenił efekty chirurgicznego leczenia 103 uszkodzeń stożka rotatorów u chorych powyżej 60. roku życia. U zbadanych chorych stwierdził niski współczynnik powikłań oraz dobrą funkcję kończyny. Na podstawie tych obserwacji wnioskuje, że postępowanie operacyjne w tych przypadkach powinno być rozważane [13].

W piśmiennictwie zwraca się uwagę na fakt zaburzeń gojenia ścięgien u starszych chorych oraz osteopenię w obrębie guzka większego kości ramiennej, co może w znacznym stopniu utrudniać przysycie ścięgna. Jacquot stwierdził, że artroskopowy szef ścięgna u starszych pacjentów może przeciwdziałać lub spowolnić proces zwyrodnieniowy,

utrzymując koncentryczną pozycję głowy kości ramiennej. Badacze rekomendują wykonywanie tego typu zabiegów u aktywnych fizycznie pacjentów, cieszących się dobrym ogólnym stanem zdrowia oraz takich, którzy są zdeterminowani do podjęcia bardziej wymagającej i dłuższej rehabilitacji [13]. W opisywanym przypadku można stwierdzić, że próba podjęcia leczenia chirurgicznego była słuszna, gdyż opisywany chory, mimo podeszłego wieku, cieszył się ponadprzeciętną sprawnością fizyczną, a także brakiem przewlekłych schorzeń mogących negatywnie wpłynąć na wyniki leczenia. Ponadto całkowicie rozumiał wymagający proces usprawniania pooperacyjnego i był w pełni zaangażowany na wszystkich jego etapach.

Usprawnianie po operacji stożka rotatorów u pacjentów w podeszłym wieku musi być prowadzone niezwykle ostrożnie. Zaburzenia gojenia ścięgna lub ponowne zerwania zdarzają się dość często (25–60%), ale nie są bezpośrednio związane z gorszymi efektami funkcjonalnymi leczenia. Takie powikłania są zależne od wieku, jakości tkanki, atrofii mięśniowej, palenia papierosów, hipercholesterolemii i cukrzycy. Występują najczęściej między 3. a 6. miesiącem po operacji. W związku z powyższym fizjoterapeuta powinien ocenić każdorazowo siły działające na stożek rotatorów w procesie rehabilitacji i odnieść je do etapu gojenia tkanek [10]. W badaniu przeprowadzonym przez Robinsona u chorych po 70. roku życia leczonych operacyjnie stwierdzono 32% zerwań w ciągu dwóch lat po zabiegu. Badacz podkreśla jednak, że nawet u chorych, u których stwierdzono ponowne uszkodzenie stożka rotatorów, obserwowano zmniejszenie bólu oraz poprawę w wykonywaniu czynności dnia codziennego. Robinson opisuje także lepsze wyniki leczenia operacyjnego u pacjentów płci męskiej [16].

Tashijan podaje, że do leczenia zachowawczego w pierwszej kolejności powinni być kierowani chorzy z częściowym uszkodzeniem stożka, pełnym zerwaniem stożka z retrakcją kikutów mniejszą niż 1,5 cm, chorzy z przewlekłymi uszkodzeniami w wieku powyżej 65 lat [2].

W systematycznym przeglądzie piśmiennictwa dokonany przez Downie i współpracowników przeanalizowano 8 doniesień dotyczących operacyjnego leczenia stożka rotatorów u chorych w podeszłym wieku. Poprawę zakresu ruchomości stwierdzono jedynie w połowie analizowanych prac badawczych, wszystkie jednak raportowały zmniejszenie bólu lub subiektywne zadowolenie chorych z efektów leczenia. Analizowane badania stwierdzają współczynnik powtórnego zerwania w obrębie stożka sięgający 31%. Autorzy zaznaczają, że po dokonaniu analizy nie można jednoznacznie uznać, że leczenie operacyjne powinno być zawsze podejmowane u chorych powyżej 60. roku życia. Zarówno postępowanie zachowawcze, jak i inwazyjne ma swoje uzasadnienie i może prowadzić do poprawy funkcji oraz zmniejszenia bólu u leczonych pacjentów [14].

W obliczu własnych wyników badań oraz doniesień z aktualnego piśmiennictwa należy wysnuć wniosek, że leczenie operacyjne u osób w podeszłym wieku powinno być podejmowane jedynie wtedy, gdy leczenie zachowawcze (rehabilitacja w połączeniu z farmakoterapią) zakończy się niepowodzeniem.

## Wnioski

W perspektywie długiej obserwacji (bark leczony zachowawczo: 2 lata, bark leczony operacyjnie: 6 miesięcy) można wnioskować, że u chorego z pełnym zerwaniem stożka rotatorów leczenie zachowawcze może przynieść niegorsze rezultaty funkcjonalne niż artroskopowa naprawa.

W przypadku chorych w podeszłym wieku ingerencja chirurgiczna nie zawsze jest gwarancją zadowalającego efektu funkcjonalnego. W tej grupie wiekowej, przed podjęciem decyzji o leczeniu chirurgicznym, warto podjąć próbę leczenia zachowawczego.

## Bibliografia

1. Paloneva J., Lepola V., Äärimala V., *Increasing incidence of rotator cuff repairs -A nationwide registry study in Finland*. BMC Musculoskelet Disord. 2015; 16: 189.
2. Tashjian R.Z., *The Natural History of Rotator Cuff Disease: Evidence in 2016*. Techniques in Shoulder and Elbow Surgery. 2016; 17(4):132–138.
3. Lambers H., Hoogeslag R.A., Diercks R.L., van Eerden P.J., *Clinical and radiological outcome of conservative vs. surgical treatment of atraumatic degenerative rotator cuff rupture: design of a randomized controlled trial*. BMC Musculoskelet Disord. 2011; 12: 25.
4. Kruczyński J., Szulc A., *Wiktora Degi ortopedia i rehabilitacja*. T. 2., Wyd. 1. PZWL, Warszawa 2015.
5. Itoi E., *Rotator cuff tear: physical examination and conservative treatment*. Journal of Orthopaedic Science. 2013; 18(2):197–204.
6. Edwards P., Ebert J., Wang A., *Exercise rehabilitation in the non-operative management of rotator cuff tears: a review of the literature*. Int J Sports Phys Ther. 2016; 11(2): 279–301.
7. Brotzmann S.B., Wilk K.E., *Rehabilitacja ortopedyczna*. T. 1., Wyd. 1. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2009.
8. Shen C., Tan Z.H., Hu J., *Does immobilization after arthroscopic rotator cuff repair increase tendon healing? A systematic review and meta-analysis*. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2014; 134 (9): 1279–1285.
9. Van der Meijden O.A., Westgard P., Chandler Z., Gaskill T.R., Kokmeyer D., Millett P.J., *Rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair: Current concepts review and evidence-based guidelines*. International Journal of Sports Physical Therapy 2012; 7(2):197–218.

10. Thigpen C.A., Shaffer M.A., Gaunt B.W., Leggin B.G., *The American Society of Shoulder and Elbow Therapists' consensus statement on rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair*. Journal of Shoulder and Elbow Surgery. 2016; 25(4): 521–535.
11. Dezaly C., Sirveaux F., Philippe R., Wein-Remy F., Sedaghatian J., Roche O., Mole D.,
12. *Arthroscopic treatment of rotator cuff tear in the over-60s: repair is preferable to isolated acromioplasty-tenotomy in the short term*. Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research. 2011; 97(6): S125–30.
13. Lazarides A.L., Alentorn-Geli E., Choi J.H., Stuart J.J., Lo I.K., Garrigues G.E., Taylor D.C., *Rotator cuff tears in young patients: a different disease than rotator cuff tears in elderly patients*. [Review] Journal of Shoulder & Elbow Surgery. 2015; 24(11): 1834–43.
14. Jacquot A., Dezaly C., Goetzmann T., Roche O., Sirveaux F., Molé D., *Is rotator cuff repair appropriate in patients older than 60 years of age? Prospective, randomised trial in 103 patients with a mean four-year follow-up*. Orthop Traumatol Surg Res. 2014; 100(6): 333–338.
15. Downie BK; Miller BS. *Treatment of rotator cuff tears in older individuals: a systematic review*. [Review] Journal of Shoulder & Elbow Surgery. 21(9):1255–61, 2012.
16. Kukkonen J., Äärämaa V., Joukainen A., *The effect of glenohumeral osteoarthritis on the outcome of isolated operatively treated supraspinatus tears*, Journal of Orthopaedic Science 2013; 18, 3: 405–409.
17. Robinson P.M., Wilson J., Dalal S., Parker R.A., Norburn P., Roy B.R., *Rotator cuff repair in patients over 70 years of age: early outcomes and risk factors associated with re-tear*. Bone & Joint Journal. 2013; 95-B(2): 199–205.