

Sebastian Walczyk, Marek Pieniążek, Maria Pelczar-Pieniążek,  
Małgorzata Tabasz

Małopolskie Centrum Rehabilitacji Ręki WSS im. L. Rydygiera, Kraków

## Zasadność i skuteczność postępowania fizjoterapeutycznego po transferach ścięgien u pacjentów z nieodwracalnym uszkodzeniem nerwu promieniowego

*Appropriateness and effectiveness of physiotherapeutic  
treatment procedure after tendon transfer in patients with  
irreversible radial nerve injury*

**Słowa kluczowe:** uszkodzenia nerwów, transfery ścięgien, wyniki, nerw promieniowy  
**Key words:** nerves injury, tendon transfers, outcome, radial nerve

### SUMMARY

**Background.** Research conducted by many authors has indicated that if muscles are not re-innervated after radial nerve paralysis, it is necessary to perform a tendon transfer operation. The goal of our study was to evaluate the effectiveness of surgical and hand therapy procedures after tendon transfer in patients with irreversible radial nerve injury, and to verify the therapy program preceding and following surgery.

**Material and methods.** Our research material was collected from eight patients at our Center, in whom tendon transfers had been conducted due to lack of wrist and finger extension functions in the metacarpophalangeal joints (MCP) and the lack of extension function of the interphalangeal thumb joint (IP). The effectiveness of the therapy was estimated on the basis of examination results consisting of measurement of the active range of motion (AROM), force of global handgrip and precise grasps, and hand skills, using the Nine Hole Peg Test. For the purpose of calculating hand functions we applied Swanson's methodology. In addition, our methodology included filling in a special ADL questionnaire by our patients. The survey included a list of daily activities and patient's expectations of the operation outcome, and the therapy as well.

**Results and Conclusions.** The results of our research indicated the appropriateness of surgical transfers followed by physical therapy, and proved the effectiveness of our rehabilitation program.

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Badania wielu autorów wykazały, iż jeżeli mięśnie nie zostaną powtórnie unerwione w wyniku porażenia nerwu obwodowego, konieczne jest zastosowanie zabiegu transferów ścięgien. Celem pracy było wykazanie skuteczności wykonywanych zabiegów chirurgicznych oraz postępowania usprawniającego po transferach ścięgien u pacjentów z nieodwracalnym uszkodzeniem nerwu promieniowego, a także weryfikacja programu terapii zarówno przed, jak i pooperacyjnej.

**Materiał i metody.** Materiał badawczy stanowiło 8 pacjentów naszego Centrum, u których dokonano transfery ścięgien z powodu braku funkcji prostowania nadgarstka i palców w stawach śródręczno – palcowych (MCP) oraz prostowania dystalnego stawu kciuka (IP). Skuteczność terapii oceniano na podstawie wyników

przeprowadzonych badań obejmujących pomiar czynnego zakresu ruchów (AROM), siły chwytu globalnego i chwytów precyzyjnych oraz sprawności ręki z wykorzystaniem testu Nine Hole Peg Test. Do obliczeń funkcji ręki zastosowano metodykę Swansona. Ponadto metodyka badań obejmowała wypełnienie przez pacjentów specjalnie opracowanego kwestionariusza ADL zawierającego listę czynności dnia codziennego oraz uwzględniającego oczekiwania pacjenta w stosunku do wyniku zabiegu oraz terapii.

**Wyniki i Wnioski.** Wyniki przeprowadzonych badań wykazały zasadność stosowania zabiegu transferów i następnej fizjoterapii oraz skuteczność opracowanego programu rehabilitacji.

## WSTĘP

Niedowład kończyny górnej zawsze powoduje jej duży ubytek funkcjonalny. Kiedy jednostka mięśniowo – ścięgnista nie jest funkcjonalna, należy rozważyć zabieg transferu ścięgna. Schneider definiuje transfery jako „przekazanie siły jednych mięśni na inne (słabe lub porażone) przez przeniesienie – transfer przyczepów ich ścięgien” [1]. Pierwszego tego rodzaju zabiegu dokonał Carl Nicoladoni w 1880 roku, natomiast Franke jako pierwszy wykonał transfer zginacza nadgarstka na prostowniki palców i technika ta jest do dzisiaj powszechnie stosowana po nieodwracalnym uszkodzeniu nerwu promieniowego. W połowie XX wieku nastąpił szybki rozwój tej procedury w przypadku porażenia nerwów obwodowych. Przyczyniła się do tego działalność wielu chirurgów, takich jak: Bunnel, Boyes, Brand, Burkhalter, Goldner, Littler, Moberg, Omer, Phalen, Riordan i Zancolli [2].

Transfery są najczęściej wskazane w przypadku nieodwracalnego urazu nerwu obwodowego gdyż mięśnie tracą trwale swą zdolność do skurczu pociągając za sobą występowanie wielu deformacji oraz spadek funkcji ręki. Zabiegi te nie są jednak nigdy nagłą potrzebą i powinny być odraczane aż do osiągnięcia homeostazy tkankowej [3].

Badanie EMG ma duże znaczenie diagnostyczne i pomaga zidentyfikować powrót funkcji mięśnia po urazie nerwu. W przypadku gdy regeneracja nerwu nie występuje (do 6 miesięcy po urazie) istnieją istotne wskazania do wykonania transferów [3].

W przypadku nieodwracalnego uszkodzenia nerwu promieniowego, transfery ścięgien wykonuje się w celu przywrócenia funkcji wyprostnej stawu promieniowo – nadgarstkowego, kciuka oraz stawów MCP palców II – V, ponieważ u pacjentów z tej grupy niemożliwe jest otwarcie zaciśniętej ręki w celu wypuszczenia trzymanyh w niej przedmiotów [1,4,5]. Dodatkowym objawem jest brak siły ścisku w wyniku niemożliwości stabilizacji nadgarstka [6].

Z naszych 14-letnich obserwacji wynika, iż transfery ścięgien jako jeden ze sposobów leczenia operacyjnego z powodu uszkodzenia nerwu promieniowego, zastosowano u 11% badanych. Z pewnością istot-

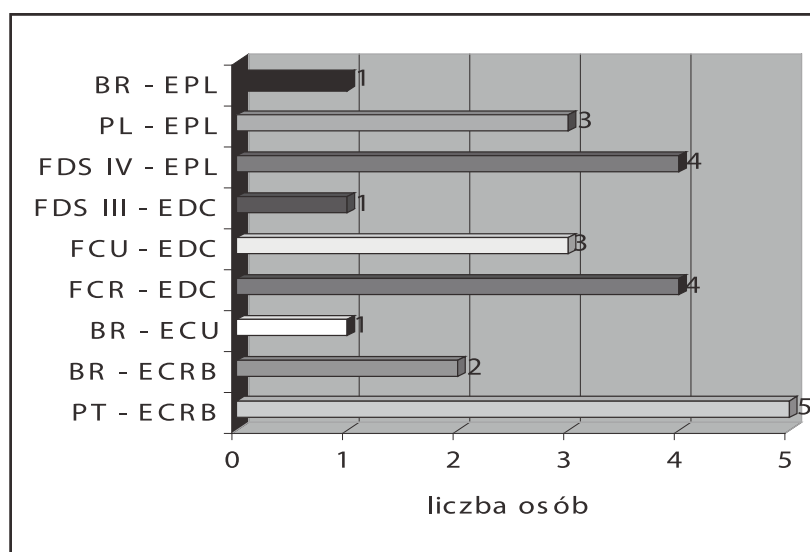
ną rolę w częstości stosowania transferów odgrywają umiejętności i doświadczenie chirurgów, posiadanie odpowiedniego zaplecza medycznego oraz czynniki finansowe [7].

Celem niniejszej pracy jest wykazanie skuteczności skojarzonego leczenia chirurgicznego i postępowania usprawniającego po transferach ścięgien u pacjentów z nieodwracalnym uszkodzeniem nerwu promieniowego, a także weryfikacja opracowanego programu terapii zarówno przed, jak i pooperacyjnej.

## MATERIAŁ I METODY

Materiałem badawczym objęliśmy 8 pacjentów leczonych na przestrzeni 2000-2002 roku. Wszyscy badani zostali zakwalifikowani do postępowania usprawniającego w naszym Centrum po zabiegu transferów ścięgien wykonanym z powodu nieodwracalnego uszkodzenia nerwu promieniowego. Wiek badanych zawierał się między 12 a 47 lat. Najczęściej do urazu nerwu promieniowego dochodziło na wysokości kości ramiennej i stawu łokciowego. U 6 osób badanie EMG wykazało całkowity brak przewodnictwa ruchowego w obrębie gałęzi nerwu promieniowego. W połowie przypadków udało nam się zastosować fizjoterapię przed zabiegiem chirurgicznym. Czas jaki wystąpił między urazem, a transferami wahał się od 80 dni nawet do 16 lat. Liczba zabiegów fizjoterapeutycznych (z zakresu kinezyterapii, jak i fizykoterapii) mieściła się między 73-147, przy średniej 110 zabiegów. Przeciętny czas trwania terapii w naszym ośrodku wyniósł 4 miesiące. Najczęściej stosowane transfery w naszym materiale badawczym przedstawia Rycina 1.

Pacjenci poddani byli badaniu wstępnemu już w dniu przyjęcia do Centrum. Jego wyniki były podstawą do określenia priorytetów przed, jak i pooperacyjnych. Obejmowało ono wywiad, badanie stanu skóry i blizn oraz wypełnienie kwestionariusza ADL (Ryc. 2). Każdy z pacjentów proszony był o wskazanie stopnia trudności wykonania wybranych przez nas czynności dnia codziennego odnośnie okresu poprzedzającego zabieg chirurgiczny. Ponadto kwestionariusz uwzględniał oczekiwania pacjenta co do wyniku zabiegu operacyjnego i rehabilitacji.



Ryc. 1. Najczęściej zastosowane transfery ścięgien

Fig. 1. The most commonly used tendon transfers

#### KWESTIONARIUSZ (ADL)

Zawiera listę czynności, których pacjent może lub nie może wykonać samodzielnie. Prosi się o wskazanie obecnego poziomu umiejętności wykonywania poniższych czynności związanych z aktywnością życia dnia codziennego.

| ADL                            | nie dotyczy | nie mogę wykonać | z b. dużą trudnością | trudno wykonać | niewielkie trudności | łatwe do wykonania |
|--------------------------------|-------------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|--------------------|
| 1) mycie zębów*                |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 2) krojenie chleba             |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 3) trzymanie butelki/kubka*    |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 4) zapinanie/odpinanie guzików |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 5) sznurowanie butów           |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 6) jedzenie sztuczcami         |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 7) zapinanie zegarka*          |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 8) mycie naczyń                |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 9) pranie ręczne               |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 10) obieranie np. orzechów     |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 11) prowadzenie samochodu      |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 12) obcinanie paznokci         |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 13) pisanie*                   |             |                  |                      |                |                      |                    |
| 14) jedzenie np. jabłka*       |             |                  |                      |                |                      |                    |

\* czynność wykonywana uszkodzoną ręką

Jakie 3 czynności życia dnia codziennego nie ujęte w powyższym kwestionariuszu są przez Pana / Panią niemożliwe do wykonania uszkodzoną ręką:

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....

Czego Pan / Pani oczekuje po przeprowadzonej rehabilitacji?

.....

Czy jest Pan / Pani zadowolony z wyników przeprowadzonego w naszym Centrum programu usprawniania po transferach ścięgien?

.....

Nazwisko i Imię .....Data .....

Ryc. 2. Kwestionariusz ADL

Fig. 2. ADL Questionnaire

Po upływie około 6 tygodni od zabiegu chirurgicznego wprowadzaliśmy badanie czynnego zakresu ruchu, czucia dwupunktowego oraz testu manipulacyjnego Nine Hole Peg Test [7,8,9,10]. Po dalszych 2 tygodniach trwania postępowania usprawniającego badaliśmy siłę chwytu globalnego oraz chwytów precyzyjnych (bocznego, dwupunktowego i trójpunktowego). Spowodowane to było faktem, iż w okresie ochronnym nie wolno pacjentowi wykonywać ćwiczeń oporowych gdyż grozi to powikłaniami w gojeniu oraz rozjeściem się zespolonych chirurgicznie struktur [7].

Drugie badanie określane jako końcowe przeprowadzaliśmy wówczas, gdy pacjenci kończyli program rehabilitacji w Centrum. Składały się na nie pomiary czynnego zakresu ruchu, czucia dwupunktowego, siły zarówno globalnej jak i chwytów precyzyjnych. Dodatkowo pacjenci proszeni byli o ponowne wypełnienie kwestionariusza ADL, gdzie określali swoje możliwości funkcjonalne w momencie zakończenia terapii.

#### **Metoda fizjoterapii**

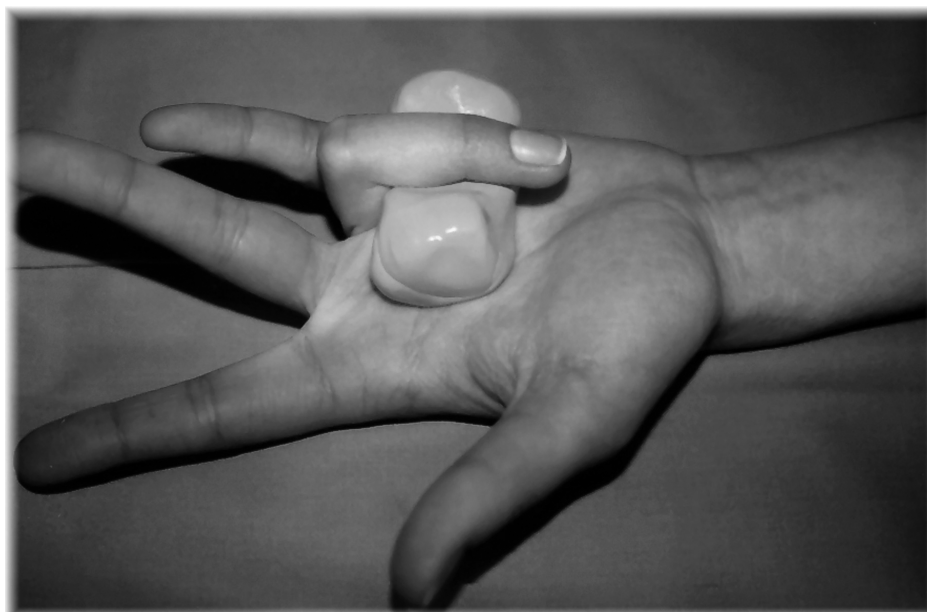
Powszechnie wiadomo, iż szeroko rozumiana rehabilitacja ręki po zabiegu operacyjnym jest nieodzowna i bezwzględnie konieczna. Jednak w niektórych przypadkach także terapia poprzedzająca zabieg chirurgiczny ma istotne znaczenie dla końcowych wyników leczenia (np. w przypadkach transferów ścięgien) [1,11].

Postępowanie usprawniające pacjentów z transferami podzielić można w naszym Centrum na fizjoterapię przed i pooperacyjną.

Reedukacja jest podstawowym celem terapii przedoperacyjnej. Pacjent stara się w sposób izolowany aktywować mięsień, którego ścięgno będzie przenoszone. Ruch powinien być tak specyficzny i izolowany jak tylko jest to możliwe, aby uzyskać najlepszą jakość skurczu, jednocześnie minimalizując lub całkowicie znosząc akcję mięśni synergistycznych. Z upływem czasu terapii koryguje się i zmienia ćwiczenia reedukacji, a są one dobierane indywidualnie do potrzeb i możliwości pacjenta.

Maksymalne wzmocnienie mięśni – dawców przed zabiegami daje zarówno chirurgowi, jak i fizjoterapeucie częściową gwarancję powodzenia transferu [4,12]. Wszystkie osłabione mięśnie, niezależnie czy są wybrane do transferu, powinny być wzmocnione w zależności od procedury zabiegu, aby zwiększyć szansę na lepszy wynik pooperacyjny [11]. W naszych warunkach osiąga się to poprzez ćwiczenia czynne z oporem w systemie Peg-Board, trening oporowy ręki, ćwiczenia z użyciem kitu terapeutycznego (Ryc. 3), elektrostymulację oraz z wykorzystaniem biofeedbacku wzrokowego dotyczącego chwytu globalnego bądź chwytów precyzyjnych.

Istotnym warunkiem jaki musi być spełniony aby chirurg podjął decyzję o zabiegu jest uzyskanie przez pacjenta pełnego biernego zakresu ruchu w objętych przyszłym transferem stawach [2,4,12]. Jest bowiem niemożliwe dla stawu osiągnięcie większego czynnego zakresu ruchu po zabiegu niż jego bierny zakres przed operacją. Należy zatem zwrócić uwagę na występowanie ewentualnych deformacji i przykurczów stawowych, które w znacznym stopniu ograniczać



Ryc. 3. Ćwiczenie oporowe FDS IV z użyciem kitu terapeutycznego  
Fig. 3. FDS IV resistance exercise using putty



będą powodzenie transferu. W przypadku niepełnego biernego zakresu ruchu lub istnienia deformacji należy bezwzględnie rozszerzyć terapię o elementy aparatowania ręki [6,7,9,11]. Same zabiegi fizykoterapeutyczne oraz ćwiczenia zakresu ruchu wywołują rezultat tymczasowy, staw często powraca do ustawienia początkowego (lub blisko niemu) ponownie zmniejszając zakres ruchu. Trudno zresztą oczekiwać aby staw zyskał na ruchomości jeśli jest redresowany przez np. 1 godzinę w ciągu dnia, a przez 23 pozwała się mu odpoczywać w stanie przykurczu. Najlepsze efekty daje bowiem długotrwałe rozciąganie stawu z minimalną siłą, która nie wywołuje u pacjentów doznań bólowych oraz objawów zaburzenia krążenia w obszarze redresji.

Olbrzymim ułatwieniem dla pracy przenoszonego ścięgna jest dobry stan leżących dookoła niego tkanek miękkich. Skóra musi być elastyczna, dobrze odżywiona, pozbawiona zrostów [2,4,11]. Zastosowaliśmy w tym celu szeroki wachlarz zabiegów fizykoterapeutycznych począwszy od fluidoterapii, hydroterapii poprzez laseroterapię i fonoforezę, na masażu skończywszy. Terapia blizn może okazać się pomocna w zwiększeniu ich mobilności, elastyczności oraz w redukcji istniejących przykurczów.

Skuteczność leczenia zależy od wielu czynników, między innymi także od bliskiej komunikacji terapeuty z pacjentem, co ma istotne znaczenie we wszystkich okresach fizjoterapii [12]. Odpowiednio wyedukowany pacjent powinien rozumieć podstawy zabiegu i postępowania usprawniającego oraz być także świadomym faktu, że transfer nie dodaje nowej siły, lecz tylko zmienia rozmieszczenie sił, które już występowały w innym obszarze [3].

Postępowanie pooperacyjne należy podzielić na kilka okresów, ponieważ terapia musi być dostosowana do stanu i możliwości przeniesionych ścięgien oraz percepcji pacjenta.

Fizjoterapia od 0 do 3 lub 4 tygodnia charakteryzuje się ochroną przeniesionego ścięgna. W tym przypadku wymaganą pozycją jest utrzymywanie nadgarstka w wyproście 30-45, stawów MCP w pozycji neutralnej, natomiast stawy IP powinny być wolne od opatrunku. Kciuk powinien znajdować się w pełnym odwiedzeniu i wyproście [1,12,13]. W przypadku gdy wykonany jest więcej niż jeden transfer należy zwrócić uwagę na to, czy pozycja spoczynkowa jest dostosowana także do pozostałych transferów. Mobilizację transferu rozpoczynaliśmy od zastosowania ćwiczeń izometrycznych. Niezmiennie istotne jest to, aby wykonywane one były w tym etapie bardzo ostrożnie i tylko pod nadzorem terapeuty. W okresie tym należy skupić się także na terapii blizn pooperacyjnych oraz kontroli obrzęku [11,12]. Bardzo

pomocne mogą okazać się w tym celu zabiegi z wykorzystaniem laseroterapii, światła spolaryzowanego, mikroprądów czy prądów interferencyjnych. Zabiegi te są także istotne dla profilaktyki zaburzeń w gojeniu pooperacyjnym.

Głównym zadaniem ćwiczeń reedukacji po zabiegu jest usiłowanie przez pacjenta wykonania tego samego ruchu za którego wykonanie mięsień dawca odpowiedzialny był przed zabiegiem. Błędne jest prezentowane niejednokrotnie przez pacjentów myślenie, że mięsień, który wykonywał określony ruch przez wiele lat nagle zacznie wykonywać ruch zupełnie inny. Ćwiczenia reedukacji są niezbędne do tego, aby przeniesiony mięsień mógł nauczyć się nowego ruchu [11]. Ważnym elementem terapii we wczesnym okresie pooperacyjnym były również ćwiczenia stawów poza obszarem operacyjnym. Należy pamiętać aby zarówno ćwiczenia reedukacji, jak i nieobjętych stawów nie spowodowały rozciągnięcia zespolenia przeniesionego ścięgna.

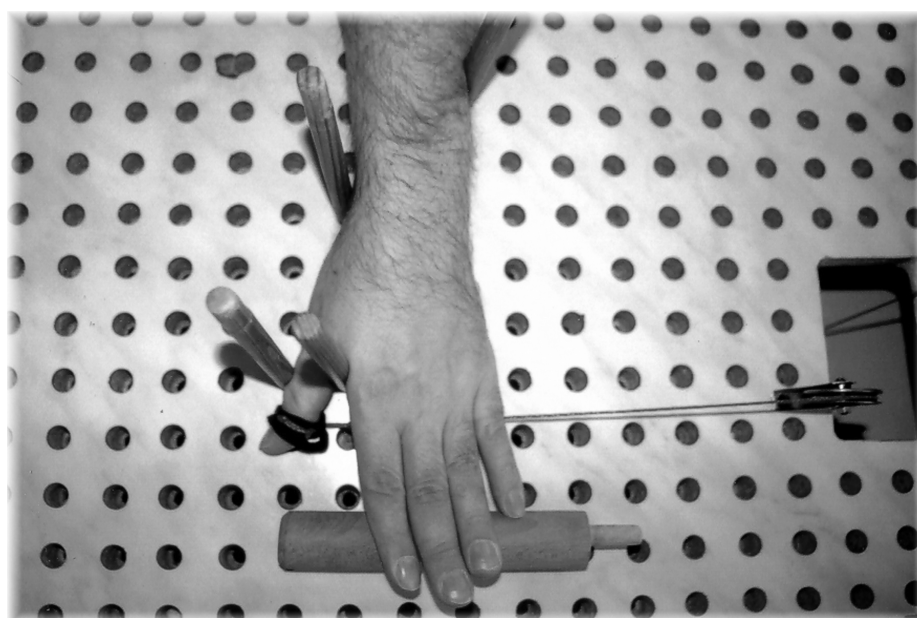
W okresie pomiędzy 5 i 6 tygodniem od zabiegu rozpoczynaliśmy lekkie serie skurczów wyizolowanego mięśnia. W tym okresie trzeba skupić się nie na nadmiernym zmęczeniu przeniesionego ścięgna, ale na krótkich, częstych okresach ćwiczeń [12]. W tym czasie rozszerzaliśmy program o ćwiczenia tenodewowe oraz o aparatowanie dynamiczne bądź – w przypadku pojawienia się deformacji – statyczne. W dalszym ciągu należy pamiętać, aby unikać pełnego zgięcia nadgarstka i palców. Nieodłącznymi elementami postępowania usprawniającego w tym okresie była mobilizacja tkanek miękkich oraz program domowy już z częściowo ograniczonym aparatowaniem ochronnym. Jeżeli istniały wskazania, wprowadzaliśmy odpowiedni rodzaj aparatu (Ryc. 4). Informowaliśmy także pacjentów o przeciwwskazaniach istotnych w okresie uaktywniania transferu. Dotyczyły one zagrożeń związanych z przemęczeniem, rozciągnięciem, a nawet zerwaniem przeniesionego ścięgna [12].

Pomiędzy 7 a 9 tygodniem po operacji rozpoczynaliśmy lekkie ćwiczenia oporowe transferu oraz ćwiczenia przeciwstawne. Idealnym rozwiązaniem jest tutaj system Peg-Board, gdzie terapeuta jest w stanie wyegzekwować izolowany skurcz oraz ruch praktycznie każdego mięśnia i wyznaczyć dla niego odpowiedni opór (Ryc. 5). Postępowanie z zakresu fizykoterapii rozszerzaliśmy w tym okresie o elektrostymulację, która ma niebagatelne znaczenie diagnostyczne i terapeutyczne, gdyż pozwala w bardzo prosty sposób zweryfikować wynik zabiegu chirurgicznego oraz jest pomocna wówczas, gdy pacjent odkrywa trudności w aktywacji transferu [11,12]. Stosowana w późniejszym okresie wywołuje ruch transferowy i zwiększa siłę transferu. W poprawnym stosowaniu elektro-



Ryc. 4. Aparatowanie dynamiczne stawów MCP palców II-V

Fig. 4. Dynamic splinting of the MCP joints of the second, third and fourth digits



Ryc. 5. Ćwiczenie prostowania stawu IP kciuka z wykorzystaniem systemu Peg-Board

Fig. 5. Extension exercise for the IP thumb joint using the Peg-Board system

stymulacji niezbędna jest dokładna znajomość topografii brzośców mięśniowych oraz przebiegu ścięgien w obrębie przedramienia i ręki. Poprzez wprowadzanie ćwiczeń chwytności, koordynacji i ergoterapii osiągaliliśmy zwiększenie funkcjonalności nie tylko konkretnego transferu, ale całej kończyny.

W końcowym etapie terapii (10-12 tygodni poza-biegowy) stosowaliśmy już typowe ćwiczenia oporowe transferu, a także trening oporowy ręki wspomagany biofeedbackiem wzrokowym. Na tym etapie te-

rapii mobilizowaliśmy pacjenta do czynnego używania kończyny podczas czynności życia codziennego i wprowadzaliśmy program „work conditionig program” przygotowujący pacjenta do powrotu do pracy.

Pomimo wysiłków chirurga, terapeuty, a przede wszystkim pacjentów dochodzi niekiedy do powikłań, które mogą znacznie ograniczyć powodzenie transferu. Do najczęstszych zaliczyć należy:

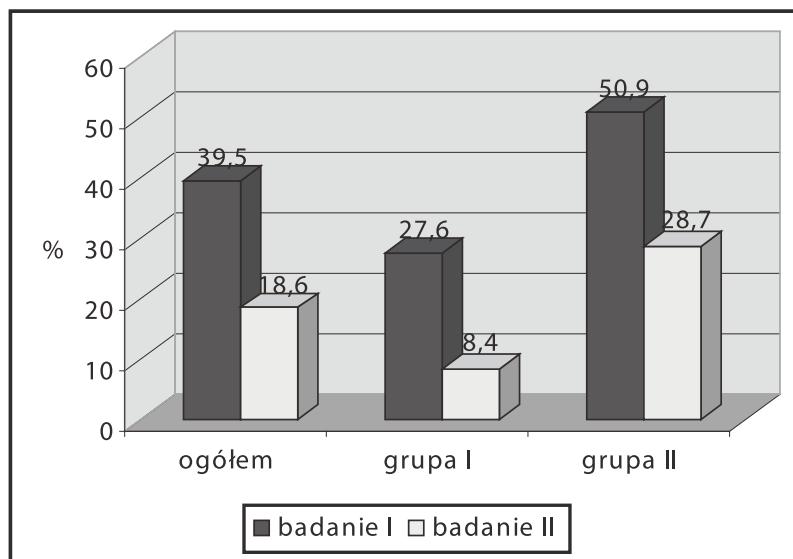
- 1) zrost ścięgna z otoczeniem,
- 2) ograniczenie ruchu w stawie,

- 3) powstanie deformacji,
- 4) osłabienie przeniesionego ścięgna,
- 5) rozciągnięcie przeniesionego ścięgna,
- 6) zerwanie przeniesionego ścięgna [1].

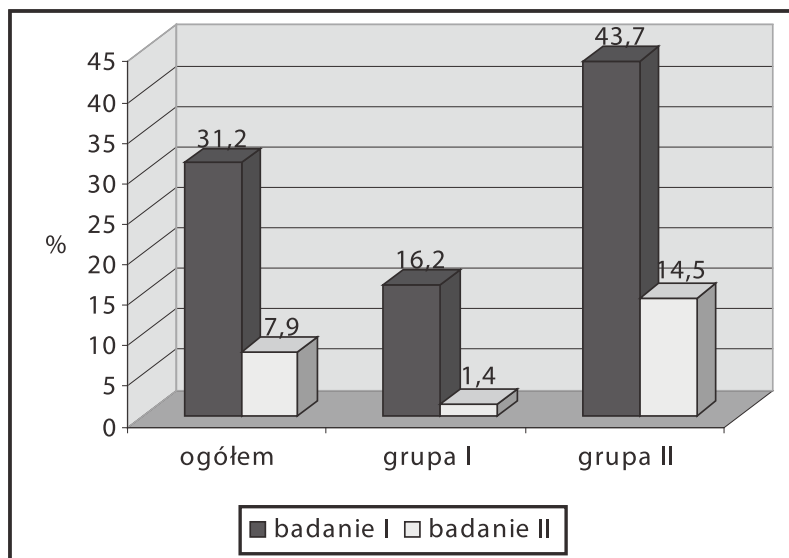
## WYNIKI

Do obliczeń funkcji ręki zastosowano metodykę Swansona [7,9,10]. Uwzględnia ona wyniki przeprowadzonych pomiarów zakresów ruchów, ubytku czucia powierzchniowego i wysokość dokonanych amputacji. Metoda ujmuje te wartości w formie procentowego ubytku funkcji poszczególnych stawów.

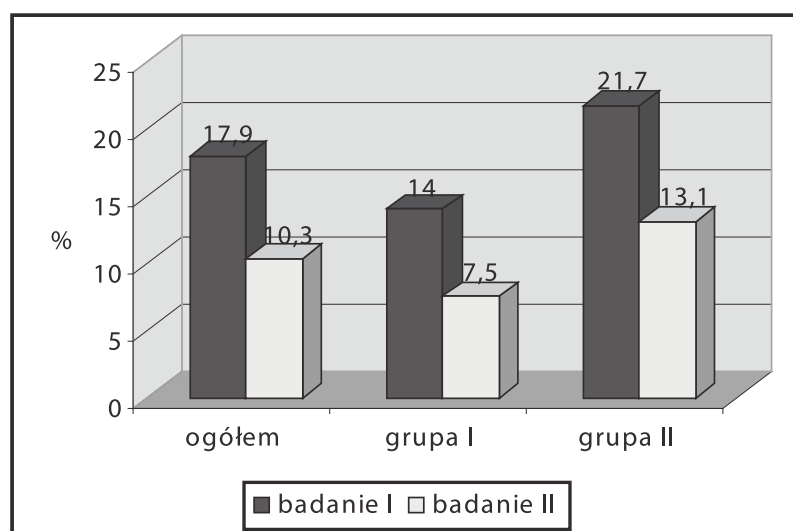
Analiza wyników wykazała znaczący spadek ubytków funkcji w badaniu II w porównaniu z badaniem I. Odnosi się to zarówno do wyników całej ręki (Ryc. 6), jak i stawu promieniowo-nadgarstkowego (Ryc. 7), stawów kciuka (Ryc. 8) oraz palców II-V (Ryc. 9). Najniższe wartości ubytku funkcji w badaniu II dotyczyły właśnie nadgarstka (1,4%). Największe ubytki zarówno w badaniu I jak i II wystąpiły w stawach palców II-V. Oprócz oceny funkcji dokonanej za pomocą metody Swansona, do analizy włączono także wyniki badania siły ścisku globalnego (Ryc. 10), siły chwytów precyzyjnych oraz testu manipulacyjnego Nine Hole Peg Test (Ryc. 11). Jej



Ryc. 6. Średnie wartości ubytku funkcji ręki  
Fig. 6. Mean values of lost hand function

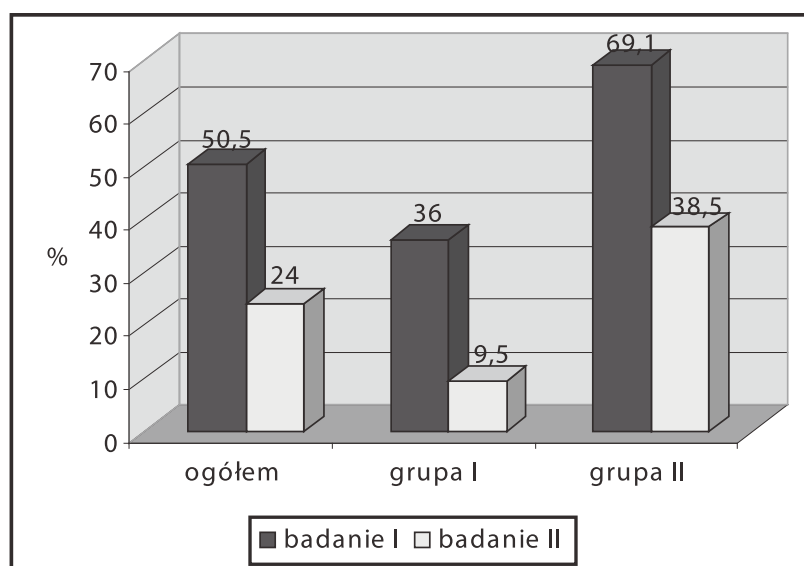


Ryc. 7. Średnie wartości ubytku funkcji nadgarstka  
Fig. 7. Mean values of lost wrist function



Ryc. 8. Średnie wartości ubytku funkcji kciuka

Fig. 8. Mean values of lost thumb function



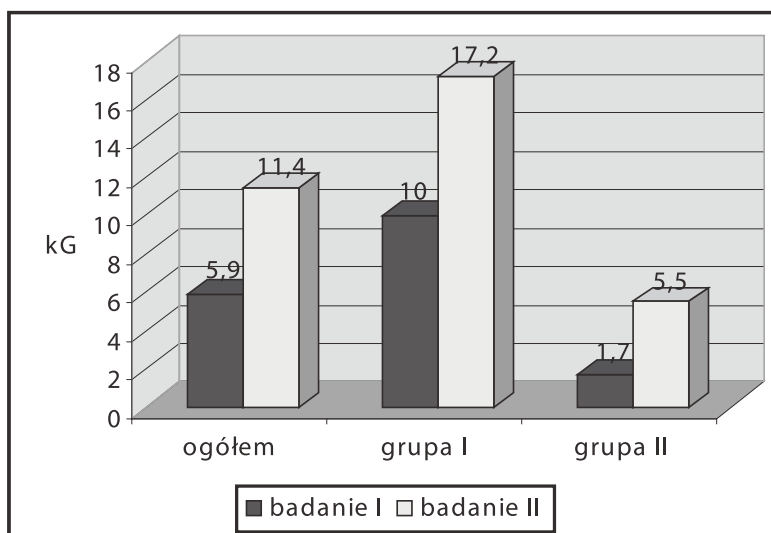
Ryc. 9. Średnie wartości ubytku funkcji palców II-V

Fig. 9. Mean values of lost function in fingers II-V

wyniki także wykazały znaczne różnice między badaniami. Na szczególną uwagę zasługuje jednak różnica pomiędzy wynikami grupy I (pacjenci objęci postępowaniem usprawniającym przedoperacyjnym), a II (pacjenci usprawniani tylko po zabiegu bez wcześniejszej fizjoterapii). We wszystkich analizowanych parametrach różnice te są bardzo wyraźne, a największe z nich dotyczą ruchomości nadgarstka i siły ścisku globalnego. Wyniki badania siły chwytów precyzyjnych analizowane były tylko pod kątem różnic wyników z badania początkowego i końcowego. Analiza wyników badania przeprowadzonego z wykorzystaniem kwestionariusza ADL wykazała (Ryc. 12), że w odniesieniu do okresu przedoperacyjnego wśród

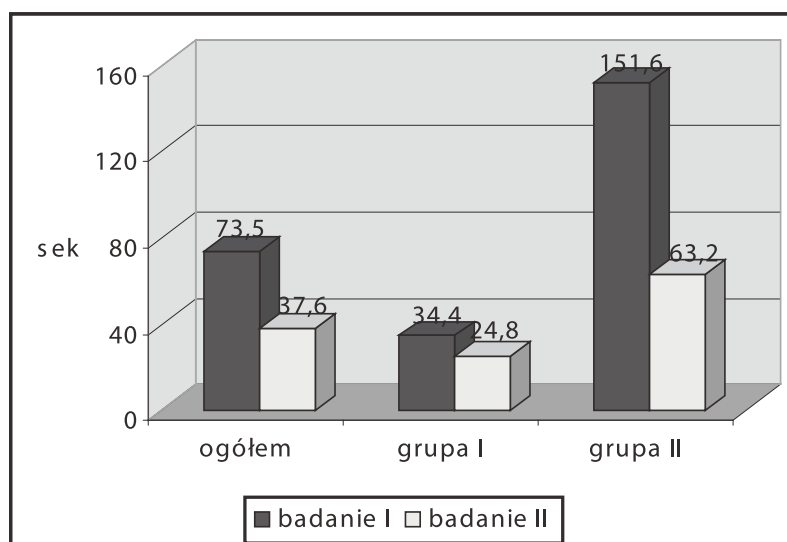
możliwych odpowiedzi do wyboru pacjenci najczęściej wskazywali niemożliwość wykonywania określonych czynności oraz niewielkie trudności w ich wykonaniu. Po analizie odpowiedzi z badania II okazało się, że czynności, o które pytaliśmy badane osoby były najczęściej łatwe do wykonania lub miały one w ich wykonaniu niewielkie trudności. Wyniki te świadczą o znacznej poprawie funkcjonalnej kończyny po przeprowadzonym zabiegu operacyjnym i postępowaniu usprawniającym. Ponadto kwestionariusz uwzględniał oczekiwania pacjenta co do wyniku zabiegu i przeprowadzonej rehabilitacji. Zdecydowana większość (75%) była pozytywnie zmotywowana i oczekiwała w momencie rozpoczynania rehabili-





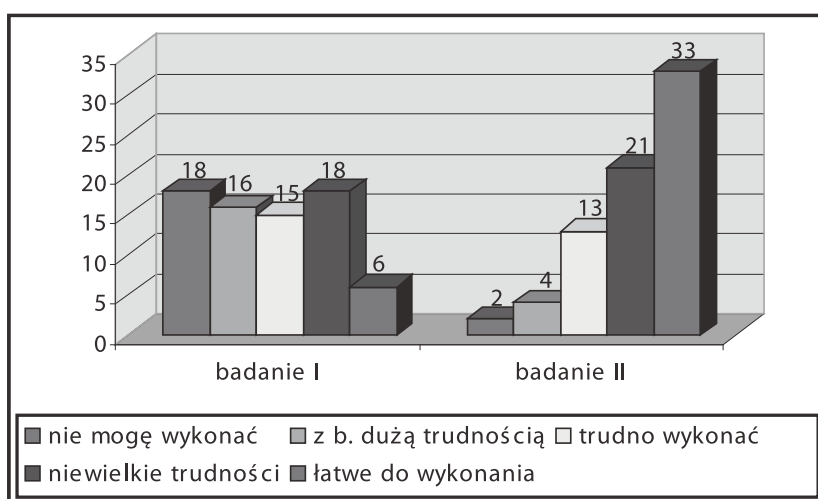
Ryc. 10. Wyniki badania siły ścisku globalnego

Fig. 10. Examination results for global grip strength



Ryc. 11. Wyniki badania testu Nine Hole Peg Test

Fig. 11. Examination scores from the Nine Hole Peg Test



Ryc. 12. Wyniki kwestionariusza ADL

Fig. 12. Results from the ADL questionnaire

tacji większej sprawności ręki, po zakończeniu leczenia będąc jednak świadomym tego, że nie będzie już ona na takim samym poziomie jak przed urazem.

## DYSKUSJA

Na przestrzeni dwóch lat postępowaniem usprawniającym w Małopolskim Centrum Rehabilitacji Ręki objęliśmy 8 osób po transferach ścięgien z powodu nieodwracalnego uszkodzenia nerwu promieniowego. Do podstawowych uwarunkowań takiej liczby badanych zaliczyć można np. konieczność odpowiedniego, wysoce specjalistycznego przygotowania chirurga do podjęcia się tych zabiegów, a także spełnienie przez pacjentów szeregu wymogów kwalifikujących do zabiegu. Są to przede wszystkim:

- 1) pełny bierny zakres ruchu objętych stawów,
- 2) odpowiedni stan tkanek miękkich,
- 3) dostateczna siła mięśnia dawcy (maksymalna do osiągnięcia),
- 4) odpowiednia ekskursja i długość mięśni,
- 5) łatwa (możliwa) do poświęcenia funkcja mięśnia dawcy,
- 6) użycie jako dawcy mięśni synergistycznych, nie antagonistycznych,
- 7) jedno ścięgno – jedna funkcja,
- 8) prosta linia ciągnięcia,
- 9) zadowalające czucie palcowe,
- 10) rozsądne oczekiwania, proste i specyficzne cele,
- 11) percepcja pacjenta [2,4,11,12].

Niespełnienie choćby jednego z tych czynników może w dużym stopniu ograniczyć powodzenie transferu.

Najczęściej wykonywanym transferem w naszym materiale badawczym było przeniesienie PT na ECRB. Transfer ten jest o tyle charakterystyczny, że często zostaje wykonany podczas pierwotnego zespalania nerwu aby zapobiec powstawaniu deformacji „ręki opadającej” [1,4,13]. Należy nadmienić, że jego niebywałą zaletą jest to, że w dalszym ciągu mięsień PT będzie nawracał przedramię.

W przypadku transferu FCR EDC występuje mniejszy ubytek funkcji ze strony dawcy niż gdy do tego celu wykorzystuje się FCU. Poświęcenie dla potrzeb transferu ścięgna FCU bardzo często powoduje zbyt dużą radializację nadgarstka [1]. U niektórych chorych stosuje się więc operację naprawczą wg Zachary-Jonesa-Scuderiego, która likwiduje zbyt duże odchylenie promieniowe ręki [8]. Ponadto FCU ma zbyt małą „ekskursję”, około 4 cm i jego usunięcie nadmiernie osłabia siłę zgięciową nadgarstka. Przy pobraniu FCR i FCU lub PL w miejsce EDC i EPL mogą w wyniku terapii wystąpić trudności z uzyskaniem pełnego zgięcia w nadgarstku, a co za tym idzie, mo-

że dojść do przeprostu w stawie promieniowo – nadgarstkowym [13]. Konsekwencją takiego ustawienia jest ograniczony i utrudniony ruch wyprostny stawów MCP. Innym rozwiązaniem, które stosują chirurdzy w przypadku braku prostowania palców w stawach MCP jest transfer FDS palca III. Często jednak ruch wywołany przez ten transfer okazuje się trudny do nauczania dla pacjenta, oprócz tego często pojawia się zrost w miejscu przejścia przez przestrzeń międzykostną. Transfer ścięgna PL na EPL może również w odpowiednich warunkach spełniać funkcję APL [13].

Innym elementem całości postępowania rehabilitacyjnego jest badanie początkowe. Jego zakres zależy od diagnozy i rozległości uszkodzeń u pacjenta. Dostarcza ono informacji, które dają podstawę do planowania konkretnego modelu usprawniania i określenia jego priorytetów. Ważną częścią wywiadu jest określenie oczekiwań pacjenta mając na uwadze długoterminową utratę funkcji. Powinny one być optymalnie sformułowane z uwzględnieniem informacji o możliwych do osiągnięcia wynikach. Pacjent ze zbyt ambitnymi oczekiwaniami może być niezadowolony z osiągniętych wyników, które często występują dopiero po intensywnej, wielomiesięcznej rehabilitacji.

Jednym z etapów omawianego badania jest kontrola czucia powierzchownego, w naszych warunkach dwupunktowego. Należy pamiętać, że ubytki czucia mogą ograniczyć wynik transferu, gdyż funkcja „znieczulonej” ręki jest istotnie ograniczona (brak czucia całej powierzchni dłoniowej obniża tę funkcję aż o 50%) [9,10,12].

W grupie naszych pacjentów zauważyliśmy, iż w momencie rozpoczęcia terapii, część pacjentów wymagała tylko niewielkiego wspomagania aby zadziałał transfer, inni natomiast potrzebowali większej pomocy. Spowodowane to było faktem, iż czynniki takie jak lęk, ograniczenie samodzielnej kontroli ruchu, utrwalone wzorce (wyuczone po pierwotnym urazie) ograniczają zdolność do pobudzania ruchu transferowego [12].

Najbardziej skutecznym transferem jest taki, którego przebieg jest w prostej linii zbieżny z kierunkiem przyczepu ścięgna będącego zastępowanym [3, 13]. Wszelkie zmiany kierunku ścięgna z użyciem między innymi troczków, powodować mogą większe tarcie i w konsekwencji zredukować siłę mięśnia i amplitudę poślizgu ścięgna.

Jak podaje wielu autorów [2,3,4] mięśnie podczas transferu tracą jeden stopień ze swojej siły (tylko mięśnie z siłą +4 powinny być rozważane). Istnieją jednak różne opinie na ten temat. Według Branda istotne dla efektywności transferu są także czynniki

inne niż siła, takie jak opór tkanek miękkich, blizny, zbyt długie wydłużenie czy krzywa linia ciągnięcia [12]. Faktyczna siła mięśnia nie zmienia się w następstwie transferu, ale występują różnice w jego efektywności.

Częstą przyczyną braku funkcji jest nieprawidłowe napięcie transferu. Nawet nieznaczne jego przedawkowanie może spowodować problem z uzyskaniem pełnego zgięcia, natomiast mniejsze napięcie nie będzie wywoływać oczekiwanego ruchu.

Na etapie przygotowania przedoperacyjnego i podejmowania decyzji o dokonaniu transferu należy mieć pewność, iż w procesie przywracania funkcjonalnej ruchomości ręki mięsień dawca nie musi być obecny, a poświęcana funkcja nie jest konieczna dla pracy całej kończyny. Najczęściej po zabiegu występuje niewielka utrata funkcji po stronie mięśnia dawcy, lecz ustępuje ona niedługo po rozpoczęciu terapii. Pacjenci objęci leczeniem w naszym Centrum nie odczuwali dyskomfortu wynikającego z braku mięśni dawców poświęconych na rzecz nowych funkcji. Świadczy to niezbicie o prawidłowym i trafnym doborze dawców przez chirurga i skutecznym postępowaniu fizjoterapeutycznym przed i pooperacyjnym. Po analizie wyników należy stwierdzić, że wg metodyki Swansona w żadnym z badanych stawów nie udało się przywrócić pełnej funkcji [7,9,10]. Najniższe wartości ubytku funkcji w badaniu II wystąpiły w obrębie nadgarstka w grupie I (1,4%). Jednak jak wykazały wyniki kwestionariusza ADL wszystkie czynności o jakie pytaliśmy na końcu terapii były łatwe do wykonania bądź sprawiały naszym badanym niewielkie trudności. Można więc stwierdzić, że pełna funkcjonalność kończyny niekoniecznie musi iść w parze z koniecznym, pełnym zakresem ruchu w stawach, co można w pewnym zakresie tłumaczyć między innymi niemal nieograniczonymi możliwościami wykorzystania mechanizmów kompensacyjnych występujących u człowieka.

Jak wykazano w badaniach własnych na wyniki końcowe rehabilitacji istotnie wpływają postępowanie przed i pooperacyjne uwarunkowane z kolei odpowiednią motywacją ze strony pacjenta. Bez odpowiedniej profesjonalnej terapii, bez należytej motywacji i wiary w końcowy sukces ze strony chirurga, terapeuty i pacjenta, wyniki w przytoczonych w niniejszej pracy rozmiarach byłyby niemożliwe do osiągnięcia.

## WNIOSKI

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań wysunięto następujące wnioski:

1) Profesjonalnie wykonany zabieg operacyjny trans-

ferów ścięgien warunkuje szybki powrót funkcji uszkodzonej urazowo kończyny.

- 2) Wdrożone postępowanie usprawniające po transferach cechuje istotna skuteczność.
- 3) Terapia przedoperacyjna ma kluczowe znaczenie dla końcowych wyników postępowania chirurgicznego oraz fizjoterapeutycznego.
- 4) Transfery ścięgien są metodą z wyboru, która umożliwia restytucję funkcji kończyny, lecz nie zawsze w pełnym zakresie.

## PIŚMIENNICTWO

1. Pack Brown A.: Tendon Transfers for Radial Nerve Palsy, w: Clark G. L.: Hand Rehabilitation – a practical guide, Churchill Livingstone, 1997 r.: 231-235.
2. Schneider L. H.: Tendon transfers in the upper extremity, w: Jupiter J. B.: Flynn's Hand Surgery, Williams & Wilkins, 1990 r.: 470-475.
3. Smith R. J.: Indications for Tendon Transfers of the Hand, w: Mackin E. J.: Hand Clinics, Vol. 2/Number 1, Feb. 1986 r.: 235-237.
4. Boscheinen-Morrin J., Conolly W. B.: Ręka – podstawy terapii, ELIPSA – JAIM s. c., Kraków 2003 r. str. 65-73.
5. Mumentaler M.: Uszkodzenia nerwów obwodowych, PZWL, Warszawa 1998 r.: 122-137, 295-308.
6. Colditz J. C.: Splinting for Radial Nerve Palsy, The Journal of Hand Therapy, Oct./Dec. 1987 r.: 18-23.
7. Walczyk S., Pieniążek M., Pelczar – Pieniążek M., Szczepowicz J., Tabasz M.: Badanie i ocena odbudowy funkcji ręki w wyniku postępowania usprawniającego po uszkodzeniach urazowych nerwu promieniowego, Polish Hand Surgery, N 1/29 Białystok – Poznań 2001 r.: 37-49.
8. Nagay B.: Chirurgia ręki, PZWL, Warszawa 1996 r.: 166, 172.
9. Pieniążek M.: Model postępowania usprawniającego po leczeniu operacyjnym urazowych uszkodzeń ścięgien zginaczy palców, Studia i monografie nr. 11, AWF, Kraków 2000 r.: 44-61.
10. Swanson A. B.: Evaluation of impairment in the upper extremity, The Journal of Hand Surgery, Sept. 1987 r.: 896-925.
11. Kolumban S. L.: Preoperative and postoperative management of tendon transfers, w: Jupiter J. B.: Flynn's Hand Surgery, Williams & Wilkins, 1990 r.: 476-481.
12. Toth S.: Therapist Management of Tendon Transfers, w: Mackin E. J.: Hand Clinics, Vol. 2/Number 1, Feb. 1986 r.: 239-246.
13. Milford Lee: The hand, C. V. Mosby Company, 1982 r.: 184-221.

*Adres do korespondencji / Address for correspondence*  
Mgr Sebastian Walczyk  
30-682 Kraków, ul. Spółdzielców 12/2

Otrzymano / Received  
Zaakceptowano / Accepted

11.12.2004 r.  
22.01.2005 r.