

Przydatność terapii manualnej w rehabilitacji pacjentów z przewlekłym uszkodzeniem stożka rotatorów stawu ramiennego. Doniesienie wstępne

Usefulness of Manual Therapy in the Rehabilitation of Patients with Chronic Rotator Cuff Injuries. Preliminary Report

Dariusz Białoszewski^{1(A,B,C,D,E,F)}, Grzegorz Zaborowski^{2(A,B,C,D,E,F)}

¹ Zakład Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii II Wydziału Lekarskiego, Warszawski Uniwersytet Medyczny

² „Hand-Med” Gabinet Rehabilitacji, Radom

¹ Division of Rehabilitation, Department of Physiotherapy, 2nd Faculty of Medicine, Medical University of Warsaw

² “Hand-Med” Rehabilitation Practice, Radom

STRESZCZENIE

Wstęp. W leczeniu dysfunkcji kompleksu barkowego coraz częściej wykorzystuje się różne zabiegi z zakresu terapii manualnej. Celem pracy była próba sprawdzenia, czy terapia manualna wpływa na poprawę zakresu ruchomości stawu ramiennego oraz zmniejszenie dolegliwości bólowych u pacjentów z przewlekłym uszkodzeniem stożka rotatorów stawu ramiennego.

Materiał i metody. Badanych podzielono losowo na dwie 15-osobowe grupy badaną i porównawczą. Obydwie grupy poddano standardowemu skojarzonemu leczeniu, na które składały się: TENS, sonoterapia oraz kinezyterapia. Grupę badaną poddano dodatkowo autorskiemu programowi składającemu się z wybranych elementów różnych technik stosowanych w terapii manualnej. Oceniano zmiany zakresów ruchomości stawu ruchu oraz, za pomocą skali VAS, zmiany stopnia nasilenia objawów bólowych podczas wykonywania testów czynnościowych. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej.

Wyniki. W grupie badanej uzyskano szybsze i istotniejsze zmniejszenie dolegliwości bólowych oraz istotniejsze zwiększenie zakresu ruchomości stawu we wszystkich badanych zakresach ruchów.

Wniosek. Włączenie terapii manualnej do kompleksowego, standardowego postępowania fizjoterapeutycznego w rehabilitacji pacjentów z przewlekłym uszkodzeniem stożka rotatorów stawu ramiennego istotnie podnosi skuteczność leczenia.

Słowa kluczowe: terapia manualna, uszkodzenie stożka rotatorów, fizjoterapia

SUMMARY

Background. Various manual therapy procedures are increasingly more often being used in the treatment of shoulder complex dysfunctions. The objective of the present study was to investigate whether manual therapy can improve the range of motion in the glenohumeral joint and alleviate pain in patients with chronic rotator cuff injuries.

Material and methods. The participants were randomly assigned to an experimental group and a control group of 15 patients each. Both groups received a standard combination therapy involving TENS, ultrasound therapy and kinesiotherapy. Additionally, the experimental group took part in a treatment programme designed by the authors composed of selected elements of various manual therapy techniques. Outcome evaluation focused on changes in the range of motion in the glenohumeral joint and changes in pain intensity (VAS scale) during the performance of functional tests. The results were subjected to statistical analysis.

Results. More rapid and more significant pain reduction and more significant improvement in the range of motion of the glenohumeral joint across all movements tested were obtained in the experimental group.

Conclusion. The inclusion of manual therapy in standard comprehensive physiotherapy applied in the rehabilitation of patients with chronic rotator cuff injuries of the glenohumeral joint significantly improves treatment effectiveness.

Key words: manual therapy, rotator cuff injury, physiotherapy

WSTĘP

Obserwowany w ostatnich latach niepokojąco wysoki wzrost uszkodzenia stawów ramiennych przyczynił się do opracowania coraz to nowszych metod ich diagnostyki, leczenia i usprawniania.

Uszkodzenia stożka rotatorów stanowią najczęstszą przyczynę dysfunkcji stawu ramiennie-łopatkowego. 25% osób po 50 roku życia jest dotkniętych różnego stopnia uszkodzeniem stożka rotatorów stawu ramiennego. Badania epidemiologiczne przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wykazały tendencję do szybkiego wzrostu liczby osób dotkniętych tym schorzeniem [1].

Ze względu na swoje położenie stożek rotatorów (zwany inaczej pierścieniem rotatorów lub stożkiem ścięgnistym) jest szczególnie podatny na przeciążenia mechaniczne. Mięśnie stożka są bardzo słabo zaopatrywane w krew, a wysokie ciśnienie śródmięśniowe powstające podczas obciążeń mechanicznych dodatkowo ogranicza ukrwienie. Uszkodzenie stożka najczęściej powstaje u pacjentów z haczykowatym typem wyrostka. Powstaje wówczas kolizja ścięgien pierścienia z dolną powierzchnią wyrostka barkowego [2]. Jest to tzw. zespół cieśni podbarkowej. Może być wynikiem konfliktu ścięgien stożka rotatorów, ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia, kaletki podbarkowej lub guzka większego kości ramiennej ze strukturami sklepienia kruczo-ramiennego [3]. Sumujące się mikrourazy z powodu wykonywania siłowych ruchów odwodzenia, zginania, rotacji ramienia działają szkodliwie na wszystkie struktury miękkie zawarte w przestrzeni podbarkowej. Dochodzi wówczas do tzw. zespołu przedwczesnego zużycia w obrębie strefy krytycznej ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego. Z momentem osłabienia tego ścięgna następuje zaburzenie centrowania głowy kości ramiennej w panewce, co powoduje dalsze zaburzenie ukrwienia ścięgna doprowadzając ostatecznie do zmian zwyrodnieniowych. [4].

Ból zwykle występuje podczas ruchów, ale również w spoczynku i w nocy. Z reguły ból promieniuje do bocznej części ramienia na wysokości przyczepu mięśnia naramiennego [5].

Czynny ruch odwiedzenia może być zahamowany przez ból, szczególnie powyżej 90°, podczas gdy ruch bierny jest zwykle prawidłowy. W badaniu stwierdza się tzw. bolesny łuk. To szczególna bolesność podczas ruchu między około 60° a 120° odwiedzenia, czasami zgięcia. W badaniu palpacyjnym występuje tkliwość guzka większego i rowka międzyguzkowego oraz wyczuwalny jest obrzęk kaletki podbarkowej. Chory bark ustawiony jest wyżej niż zdrowy [6].

INTRODUCTION

The alarmingly high increase in glenohumeral joint injuries observed in recent years has contributed to the development of new methods of diagnosis, treatment and rehabilitation of these injuries.

Rotator cuff injuries are the most frequent cause of scapulohumeral joint dysfunctions. 25% of the population over 50 years of age suffer from rotator cuff injuries of various severity. An epidemiological study in the US revealed a tendency towards a rapid growth in the number of people affected by these conditions [1].

Due to its location, the rotator cuff is particularly susceptible to mechanical strain. Rotator cuff muscles are poorly perfused, with a high intramuscular pressure induced by mechanical strain additionally reducing blood supply. Rotator cuff injuries occur mostly in patients with a hooked acromion process, which leads to the compression of rotator cuff tendons against the inferior surface of the acromion [2]. This is the so-called shoulder (subacromial) impingement syndrome. It may be the result of a conflict between rotator cuff tendons, the tendon of the long head of the biceps brachii muscle, subacromial bursa, or the greater tubercle of the humerus, and the structures of the coracoacromial arch [3]. The accumulation of microinjuries due to forced abduction, flexion and rotation of the shoulder is harmful for all the soft tissue structures of the subacromial space. It may lead to so-called premature supraspinatus tendon tear within its critical zone. Once the tendon is weakened, the centring of the humeral head in the glenoid fossa is disturbed, which further impairs blood supply, leading ultimately to degenerative changes [4].

Pain occurs during movement, but also at rest and at night. Typically, pain radiates laterally to the deltoid insertion [5].

Active abduction may be pain-limited, especially at angles above 90°, whereas passive movement is usually intact. The examination reveals the so-called painful arc syndrome. This is a special type of pain felt during abduction, or sometimes flexion, between 60° and 120°. Palpation reveals tenderness over the greater tubercle and intertubercular groove, and a palpable swelling of the subacromial bursa. The affected shoulder is placed higher than the other one [6].

Conservative treatment is most common prescribed for reducing pain in chronic rotator cuff injury. There is no physiotherapy regimen typically used for this condition [5]. The main aims of physiotherapy are: the reduction of pain and symptoms of inflammation, and the restoration of a normal range of motion in the shoulder complex.

Leczenie zachowawcze jest najczęstszym sposobem usuwania dolegliwości związanych z przewlekłym uszkodzeniem stożka rotatorów stawu ramiennego. Nie ma typowego postępowania fizjoterapeutycznego przeznaczonego do leczenia tego schorzenia [5]. Głównymi celami prowadzonej fizjoterapii są: zmniejszenie bólu oraz objawów zapalenia, a także przywrócenie prawidłowego zakresu ruchu kompleksu barkowego.

Coraz częściej w protokołach rehabilitacyjnych można zaobserwować zastosowanie terapii manualnej jako dodatkowego elementu kompleksowego leczenia stawu ramiennego. Terapia manualna to forma leczenia utrzymujących się ograniczeń ruchomości i bólu w wyniku zaburzeń funkcji stawu. Zabiegi manualne w obrębie stawu ramiennego wykorzystują techniki oparte na pracy z tkankami miękkimi oraz różne rodzaje technik mobilizacji stawów kompleksu barkowego [7].

Manualne uruchamianie bierne bolesnego barku ma na celu głównie zmniejszenie przyparcia głowy kości ramiennej w tzw. stawie podbarkowym oraz prawidłowe jej centrowanie w panewce stawowej. Zadaniem mobilizacji jest wytworzenie dodatkowych ruchów zastępczych w stawie ramiennym umożliwiających wyłączenie ruchów konfliktowych [8].

Skutecznymi mobilizacjami stawu ramiennieo-łopatkowego są ruchy w kierunku przednio-tylnym, wykonywane w pozycji neutralnej w bezbolesnym zakresie ruchu [9]. Poza tym można również wykorzystać techniki tzw. toczenia i ślizgu wg Kaltenborna. Mobilizacje ślizgowe wykonuje się w przypadku zmian zwyrodnieniowo-wytwórczych stawu, przykurczy torebkowych oraz jak w tym przypadku niestabilności związanej z zaburzeniem proporcji ślizgu i toczenia [10]. Korzystną formą mobilizacji tkanek miękkich kompleksu barkowego okazuje się być głęboki masaż poprzeczny. Jest to specyficzna technika masażu, która jest przeprowadzana poprzecznie do włókien określonych tkanek (mięśni, ścięgien, więzadeł), przez co próbuje się utrzymać lub odtworzyć naturalną ruchomość. Zapobiega on wewnętrznym i zewnętrznym sklejeniom tkanki łącznej lub usuwa sklejenia już istniejące. Uzyskuje się też urazowe przekrwienie powodujące miejscowe znieczulenie [6]. Kolejną formą terapii manualnej godną zastosowania wydaje się być opracowana przez Mulligana mobilizacja z ruchem. Głównym celem stosowania tej techniki jest skorygowanie nienaturalnych pozycji łopatki podczas ruchu odwiedzenia. Mobilizacja z ruchem ma zastosowanie w dysfunkcjach barku w postaci bólu i sztywności uniemożliwiającej uniesienie lub zgięcie ramienia powyżej 90°. Stan, w którym wystąpiło takie zaburzenie może odzyskać peł-

Rehabilitation protocols more and more commonly include manual therapy as an adjunct to a comprehensive treatment plan for the glenohumeral joint. Manual therapy treats persistent mobility limitations and pain associated with joint dysfunctions. Manual procedures within the glenohumeral joint involve soft tissue techniques and various forms of mobilization of the shoulder complex joints [7].

Passive manual mobilization of the painful shoulder aims primarily at reducing humeral head compression against the so-called subacromial joint and maintaining a normal centring of the humeral head in the glenoid fossa. The objective of mobilization is to induce additional substitute?? movements of the glenohumeral joint that would make it possible to 'switch off' the conflict movements [8].

An effective mobilization of the glenohumeral joint is provided by anteroposterior movements performed in a neutral position within the painless range of motion [9]. Kaltenborn's mobilization techniques may also be used, such as rolling and gliding. Glides are performed in the presence of degenerative and proliferative changes of the joint, capsular contractures and, as in this case, instability connected with an altered glide/roll ratio [10]. Deep transverse massage turns out to be beneficial for soft tissue mobilization within the shoulder complex. It is a special massage technique that is performed transversely to the direction of the fibres of certain tissues (muscles, tendons and ligaments) in an attempt to maintain or restore natural mobility. The friction prevents internal and external adhesions of connective tissue or removes existing adhesions. It also induces traumatic hyperaemia producing a local anaesthetic effect [6]. Another form of manual therapy that appears to be worth using is Mulligan's mobilization with movement. The main aim of this technique is to correct unnatural positions of the scapula during abduction. Mobilization with movement can be used in such shoulder dysfunctions as pain and stiffness that block shoulder elevation or flexion above 90°. A joint so affected can regain a full range of motion due to passive relocation of articular surfaces in relation to each other and an active movement performed in physiological conditions. The relocation of articular surfaces during the active movement forces a normal joint glide [11].

The objective of the present study was to investigate whether manual therapy can improve the range of motion of the shoulder and alleviate pain in patients with chronic glenohumeral rotator cuff injuries.

ny zakres ruchomości dzięki biernemu przemieszczeniu względem siebie powierzchni stawowych i wykonaniu ruchu czynnego w warunkach fizjologicznych. Dzięki zastosowaniu przesunięcia powierzchni stawowych względem siebie w czasie wykonywania ruchu czynnego wymuszamy prawidłowy ślizg powierzchni stawowych [11].

Celem pracy jest próba sprawdzenia, czy terapia manualna wpływa na poprawę zakresu ruchomości stawu ramiennego oraz zmniejszenie dolegliwości bólowych u pacjentów z przewlekłym uszkodzeniem stożka rotatorów stawu ramiennego.

MATERIAŁ I METODY

W badaniu wzięło udział 30 pacjentów (18 mężczyzn i 12 kobiet) w wieku od 38 do 61 lat. Średnia wieku wynosiła 51,3 lat. Czas trwania choroby wynosił od 2 do 9 miesięcy (śr. 4,6 miesiąca). Kryterium włączenia do badań było rozpoznanie przewlekłego uszkodzenia stożka rotatorów stawu ramiennego, brak wskazań do leczenia operacyjnego oraz brak innych chorób i nie przyjmowanie leków przeciwzapalnych i przeciwbólowych. Każdorazowo badanie kliniczne było uzupełniane o badanie rtg. i USG.

Dokonano losowego podziału pacjentów na dwie porównywalne grupy:

- Grupę A (badaną), którą tworzyło 15 osób (10 mężczyzn i 5 kobiet) w wieku od 38 do 61 lat (śr. 52,6 lat). Średni czas trwania choroby wynosił tu 4,8 miesiąca.
- Grupę B (porównawczą), którą stanowiło 15 osób (8 mężczyzn i 7 kobiet) w wieku od 38 do 60 lat (śr. 50 lat). Średni czas trwania choroby wynosił 4,4 miesiąca.

Obie grupy miały zastosowaną standardową rehabilitację według tego samego programu składającą się z elektroterapii prądami TENS obejmującej staw ramiennie-łopatkowy, sonoterapii na okolicę przyczepu końcowego mięśnia nadgrzebieniowego oraz ćwiczeń wzmacniających pierścieni rotatorów stawu ramiennego. Dodatkowo w grupie A zastosowano autorski program terapii manualnej obejmujący techniki mobilizacyjne stawu ramiennego i tkanek miękkich.

Przed rozpoczęciem leczenia u wszystkich pacjentów przeprowadzono czynnościowe badanie fizjoterapeutyczne. Do oceny bólu posłużono się standardową 10-cio stopniową wizualno-analogową skalą bólu VAS. Zakres ruchomości stawu ramiennego mierzono za pomocą goniometru z dokładnością do 5° w czterech kierunkach: unoszenie przez zgięcie, unoszenie przez odwiedzenie, rotacja zewnętrzna, rotacja wewnętrzna. Badanie dotyczyło ruchów czynnych i biernych. Za wiarygodne normy zakresu ru-

MATERIAL AND METHODS

The study enrolled 30 patients (18 men and 12 women) aged 38 to 61 years (mean 51.3 years). The duration of disease ranged from 2 to 9 months (mean 4.6 months). The inclusion criteria comprised a confirmed diagnosis of chronic rotator cuff injury without indications for surgical treatment, no co-existing medical conditions and no concomitant anti-inflammatory or analgesic medications. Each clinical examination was supplemented by a radiographic and sonographic assessment.

Patients were randomly assigned to two matched groups:

- Group A (experimental group) comprised 15 patients (10 men and 5 women) aged 38 to 61 years (mean 52.6 years); mean duration of disease was 4.8 months.
- Group B (control group) comprised 15 patients (8 men and 7 women) aged 38 to 60 years (mean 50 years); mean duration of disease was 4.4 months.

Both groups received standard rehabilitation according to the same programme involving TENS electrotherapy to the glenohumeral joint, ultrasound therapy to the supraspinatus insertion region and exercises to strengthen the glenohumeral rotator cuff. Group A additionally received manual therapy based a programme designed by the present authors comprising various techniques of glenohumeral joint and soft tissue mobilization.

All patients underwent a functional physiotherapeutic examination before commencing treatment. Pain intensity was assessed with a standard 10-grade visual analogue scale (VAS). The range of motion of the glenohumeral joint was measured with a goniometer to an accuracy to 5° in four directions: shoulder elevation through flexion, elevation through abduction, external rotation, and internal rotation. Active and passive movements were examined. The values given by Zembaty were regarded as reliable reference ranges for the range of motion of the gleno-

chów stawu ramiennego przyjęto normy podane przez Zębatego [12]. Jako normę osobniczą przyjęto zakres ruchu zdrowej kończyny pacjenta.

Wśród testów na uszkodzenie mięśni wykorzystano test Jobe'a dla mięśnia nadgrzebieniowego oraz sprawdzono obecność typowego bolesnego łuku podczas ruchu odwiedzenia [6,13]. Wyniki zebrano w specjalnie przygotowanych kartach badań.

Do przeskórnej elektrostymulacji nerwowej TENS w obu grupach wykorzystano rodzaj krótki intensywny TENS B-I (Brief Intense). Zastosowano kształt trójkątny impulsu o częstotliwości impulsów 100Hz i czasie trwania impulsu 1.0 ms. Natężenie prądu regulowane było indywidualnie do odczucia pacjenta (widoczny skurcz). Elektrody gumowe o wymiarach 6x6 cm ułożone były klasycznie w okolicy przyczepu mięśnia nadgrzebieniowego (katoda) oraz na łopatkę (anoda). Zabieg TENS trwał 20 minut [14].

Do zabiegu sonoterapii w obu grupach wykorzystano głowicę o powierzchni 4 cm², częstotliwości 1 MHz i mocy maksymalnej 10W. Zabieg wykonywano na okolicę przyczepu mięśnia nadgrzebieniowego. Fala ultradźwiękowa miała charakter pulsujący o współczynniku wypełnienia okresu 20% i częstotliwości 48Hz. Gęstość mocy wyjściowej w pierwszym zabiegu wynosiła 0,5 W/cm² i z każdym zabiegiem wzrastała o 0,1 W/cm². Czas zabiegu wynosił od 4 do 9 minut. Stosowano dynamiczną technikę zabiegu. Jako substancję sprzęgającą zastosowano żel do ultrasonografii (Żelpol USG) [15].

Kinezyterapia w obu grupach porównawczych obejmowała standardowo stosowane ćwiczenia bierne i czynne w celu poprawy zakresu ruchomości i odzyskania siły mięśniowej. Wzmocnienie mankietu rotatorów początkowo odbywało się w bezbolesnym zakresie ruchu w formie ćwiczeń czynno-biernych i samowspomaganych. Przy pełnym zakresie ruchomości stosowano ćwiczenia wzmacniające od kierunku zgięcia, odwiedzenia i rotacji zewnętrznej do ćwiczeń rotacji wewnętrznej, przywiedzenia i wyprostu [16,17].

Autorski program terapii manualnej był stosowany dodatkowo jedynie w Grupie A i polegał na mobilizacji stawu ramiennego i tkanek miękkich wykorzystujących technikę toczenia i ślizgu (roll-glide techniques wg Kaltenborna), głęboki masaż poprzeczny zaproponowany przez Cyriax'a, technikę mobilizacji z ruchem według Mulligana oraz typowe mobilizacje w kierunku przednio-tylnym stawu ramiennego [6,9-11].

Analizy statystycznej dokonano za pomocą programu komputerowego SPSS 15.0 (www.spss.pl). W celu zbadania jednorodności grup przed badaniem użyto testu Levene'a. Do zbadania różnic pomiędzy średnimi oraz poziomów istotności w analizach we-

humeral joint [12]. The range of motion benchmark for individual patients was the range of motion of the normal shoulder.

The tests used to detect muscle injury included Jobe's relocation test for the supraspinatus muscle. Patients were also examined for the presence of the typical painful arc during abduction [6,13]. The results were recorded in specially prepared clinical report forms.

Both groups received Brief Intense TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation) treatment. A triangular pulsed current was used with a pulse frequency of 100 Hz and a width of 1.0 ms. Current intensity was selected individually in accordance with sensations reported by patients (visible contraction). 6x6 cm rubber electrodes were conventionally positioned in the supraspinatus insertion region (cathode) and on the scapula (anode). The duration of one TENS procedure was 20 minutes [14].

Ultrasound therapy was administered in both groups using an ultrasound probe of 4 cm², a frequency of 1MHz, and a maximum power of 10W. The procedure involved the supraspinatus insertion region. Pulsed waves were used with a duty cycle of 20% and frequency of 48Hz. Ultrasound power density was 0.5 W/cm² during the first session and increased by 0.1 W/cm² in each consecutive procedure. The duration of a session ranged from 4 to 9 minutes. A dynamic technique was used. An ultrasound gel (Żelpol USG) served as a coupling substance [15].

Kinesiotherapy in both groups involved standard passive and active exercises used to improve the range of motion and restore muscle strength. The rotator cuff was initially strengthened in the painless range of motion by performing active, passive and self-assisted exercises. Once the full range of motion had been achieved, strengthening exercises were applied, ranging from flexion, abduction and external rotation to internal rotation, adduction and extension [16,17].

Our programme of manual therapy was additionally implemented only in Group A and consisted in mobilization of the glenohumeral joint and soft tissues using Kaltenborn's roll-glide techniques, Cyriax deep transverse massage, Mulligan's mobilization with movement and typical techniques of glenohumeral joint mobilization in the anteroposterior direction [6,9-11].

Statistical analysis was carried out with the SPSS 15.0 software package (www.spss.pl). The level of homogeneity of the characteristics of patients in both groups was assessed before the study began with Levene's test and Student's t test. Student's t test for dependent samples was used to assess differences in

wnątrgrupowych zastosowano test t-Studenta dla obserwacji powiązanych. W celu oceny efektywności leczenia pacjentów w analizie różnic międzygrupowych zastosowano test t-Studenta dla grup niezależnych. Różnice uznawano za istotne statystycznie, jeśli poziom prawdopodobieństwa testowego był niższy od założonego poziomu istotności ($p < 0,05$).

WYNIKI

Grupy A i B okazały się jednorodnie pod względem badanych cech (zakres ruchomości i nasilenie objawów bólowych) występujących u pacjentów przed terapią (Tab. 1).

Na podstawie testu t-Studenta dla grup zależnych dowiedziono istotne statystycznie różnice między średnimi badanych cech (zakres ruchomości i nasilenie dolegliwości bólowych) w poszczególnych grupach A i B. Wyniki uzyskane w poszczególnych badaniach wraz z poziomem istotności pomiędzy nimi, w obu analizowanych grupach, przedstawiono w postaci tabel (Tab. 2,3)

W obu grupach niemalże wszystkie zmiany obserwowane w badaniach od 1 do 3 (za wyjątkiem zmian zakresu czynnego odwiedzenia w grupie B mierzonego pomiędzy pomiarami 1 a 2) wykazały istotną statystycznie poprawę. Nie zanotowano natomiast istotnej statystycznie różnicy pomiędzy 3 a 4 badaniem ruchomości stawu ramiennie-łopatkowego zarówno w grupie A, jak i B (wyjątek stanowi czynne zgięcie w grupie B) (Tab. 3).

Przy 1 badaniu pozytywny test Jobe'a mieli wszyscy pacjenci w obu grupach. Po zakończeniu terapii w 4 badaniu aktywny test Jobe'a w grupie A wykazywało 9 pacjentów, a w grupie B 14 pacjentów (Ryc. 1). W początkowym badaniu objaw bolesnego łuku podczas odwiedzenia w grupie A wykryto u 4 pacjentów, w grupie B u 7 pacjentów. W wyniku zastosowania terapii w grupie B nie nastąpiło zmniejszenie liczby osób z objawem bolesnego łuku pod-

the mean values and identify the level of significance in the intragroup analyses. Treatment effectiveness was evaluated in the analysis of intergroup differences with the use of Student's t test for independent samples. The differences were considered statistically significant if the test probability level was lower than the assumed significance level ($p < 0.05$).

RESULTS

Both groups were homogeneous in terms of all characteristics analysed in the patients before treatment (range of motion and pain intensity) (Tab. 1).

Student's t test for dependent samples confirmed statistically significant differences between the mean values of the analysed characteristics (range of motion and pain intensity) within Groups A and B. The results obtained in both groups during each examination are presented in tables together with the level of significance of differences between tests (Tab. 2, 3).

Almost all changes observed in examinations 1 to 3 in both groups (except for the changes in the range of active abduction in Group B measured between examinations 1 and 2) showed statistically significant improvements. At the same time, there was no statistically significant difference between the third and fourth examination of glenohumeral joint mobility in both Group A and Group B (except for active flexion in Group B) (Tab. 3).

In the first examination, Jobe's test results were positive for all patients in both groups. After treatment, the fourth examination revealed a positive Jobe's test for 9 patients from Group A and 14 patients from Group B (Fig. 1). In the initial examination, the painful arc symptom was present during abduction in 4 patients from Group A and 7 patients from Group B. The treatment did not decrease the number of patients with a painful arc during abduction in Group B, whereas in Group A, this number was brought down to one patient (Fig. 2).

Tab. 1. Test Levene'a jednorodności wariancji
Tab. 1. Levene's test of homogeneity of variance

Badanie przed terapią/ Examination before treatment		Test Levene'a/ Levene's test ($p > 0,05$)	
		F	Poziom istotności/ Significance level
Unoszenie przez zgięcie/ Shoulder girdle elevation through flexion	Czynne /Active	0.037	0.849
	Bierne /Passive	1.690	0.204
Unoszenie przez odwiedzenie/ Shoulder girdle elevation through abduction	Czynne /Active	0.136	0.715
	Bierne /Passive	1.383	0.249
Rotacja zewnętrzna / External rotation	Czynna /Active	3.196	0.085
	Bierna /Passive	3.594	0.068
Rotacja wewnętrzna / Internal rotation	Czynna /Active	1.442	0.240
	Bierna /Passive	0.724	0.402
Nasilenie objawów bólowych VAS/ Pain intensity VAS		0.000	1.000

czas odwiedzenia natomiast w grupie A liczba ta zmniejszyła się do 1 osoby (Ryc. 2).

Analiza różnic międzygrupowych we wszystkich obserwacjach dała wyniki istotne na poziomie mniej-

The analysis of intergroup differences in all examinations yielded results with a level of significance of less than 0.05. This leads to the conclusion that placement in Group A or B provided for a statisti-

Tab. 2. Zmiany średnich wartości analizowanych parametrów wraz z odchyleniami standardowymi notowane w badaniach 1-4 w grupie A podczas ruchu czynnego

Tab. 2. Changes in mean values of the parameters analysed with standard deviations in Examinations 1-4 in Group A during active movement

Ruch/Type of movement		1 bad./ 1 exam	2 bad./ 2 exam	3 bad./ 3 exam	4 bad./ 4 exam	Poziom istotności/ Significance level
Unoszenie przez zgięcie(°)/ Shoulder girdle elevation through flexion(°)	x	106.67	130.67	155.33	156.67	1) 0.000
	SD	32.878	39.545	31.818	93.400	2) 0.000 3) NS*
Unoszenie przez odwiedzenie(°)/ Shoulder girdle elevation through abduction(°)	x	93.33	116.67	141.33	147.00	1) 0.000
	SD	30.158	36.384	33.725	37.928	2) 0.000 3) NS*
Rotacja zewnętrzna (°)/ External rotation (°)	x	31.33	40.67	48.33	50.67	1) 0.000
	SD	14.573	11.159	6.986	8.633	2) 0.000 3) NS*
Rotacja wewnętrzna (°)/ Internal rotation(°)	x	40.67	49.67	58.67	61.67	1) 0.000
	SD	19.074	14.201	12.315	13.184	2) 0.000 3) NS*

1) poziom istotności pomiędzy badaniem 1 a 2
2) poziom istotności pomiędzy badaniem 2 a 3
3) poziom istotności pomiędzy badaniem 3 a 4
* NS – nieistotne statystycznie

1) level of significance between test 1 and 2
2) level of significance between test 2 and 3
3) level of significance between test 3 and 4
* NS – not statistically significant

Tab. 3. Zmiany średnich wartości analizowanych parametrów wraz z odchyleniami standardowymi notowane w badaniach 1-4 w grupie B podczas ruchu czynnego

Tab. 3. Changes in mean values of the parameters analysed with standard deviations in Examinations 1-4 in Group B during active movement

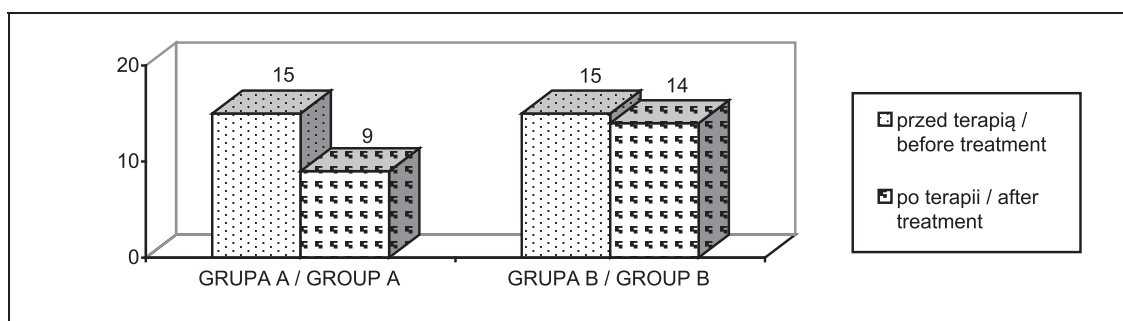
Rodzaj ruchu / Type of movement		1 bad./ 1 exam	2 bad./ 2 exam	3 bad./ 3 exam	4 bad./ 4 exam	Poziom istotności/ Significance level
Unoszenie przez zgięcie(°)/ Shoulder girdle elevation through flexion(°)	x	120.67	126.67	137.67	143.00	1) 0.001
	SD	33.693	30.803	25.486	23.740	2) 0.001 3) 0.048
Unoszenie przez odwiedzenie(°)/ Shoulder girdle elevation through abduction(°)	x	111.33	115.67	126.67	130.00	1) NS*
	SD	32.484	30.406	26.570	26.186	2) 0.000 3) NS*
Rotacja zewnętrzna (°)/ External rotation (°)	x	32.00	36.33	40.67	40.33	1) 0.002
	SD	10.142	9.904	9.037	8.549	2) 0.000 3) NS*
Rotacja wewnętrzna (°)/ Internal rotation(°)	x	48.67	51.33	54.00	54.67	1) 0.026
	SD	15.523	13.947	13.256	13.425	2) 0.006 3) NS*

1) poziom istotności pomiędzy badaniem 1 a 2
2) poziom istotności pomiędzy badaniem 2 a 3
3) poziom istotności pomiędzy badaniem 3 a 4
* NS – nieistotne statystycznie

1) level of significance between test 1 and 2
2) level of significance between test 2 and 3
3) level of significance between test 3 and 4
* NS – not statistically significant

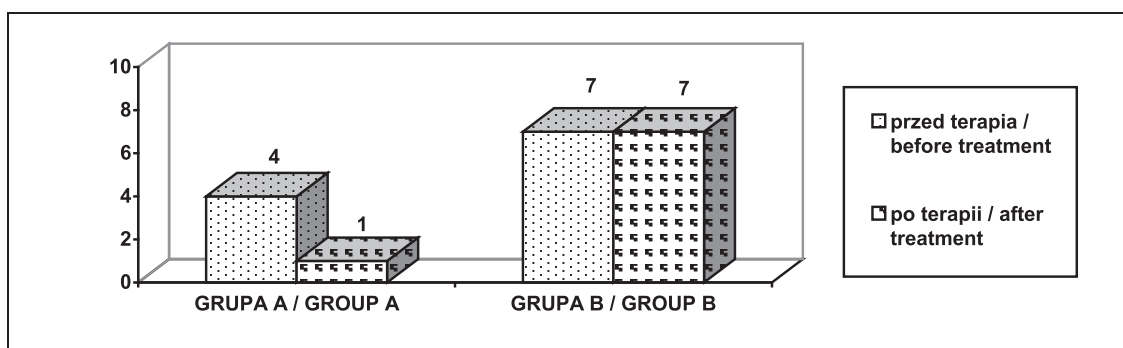
szym od 0,05. Można stwierdzić, że grupy A i B w sposób statystycznie istotny statystycznie różnicują poprawę badanych cech (zakres ruchomości, nasi-

cally significant differentiation of the study parameters (range of motion and pain intensity) between particular examinations (Tab. 4).



Ryc. 1. Liczba osób z pozytywnym testem Jobe'a przed i po zakończeniu terapii

Fig. 1. Number of patients with positive Jobe's test before and after treatment



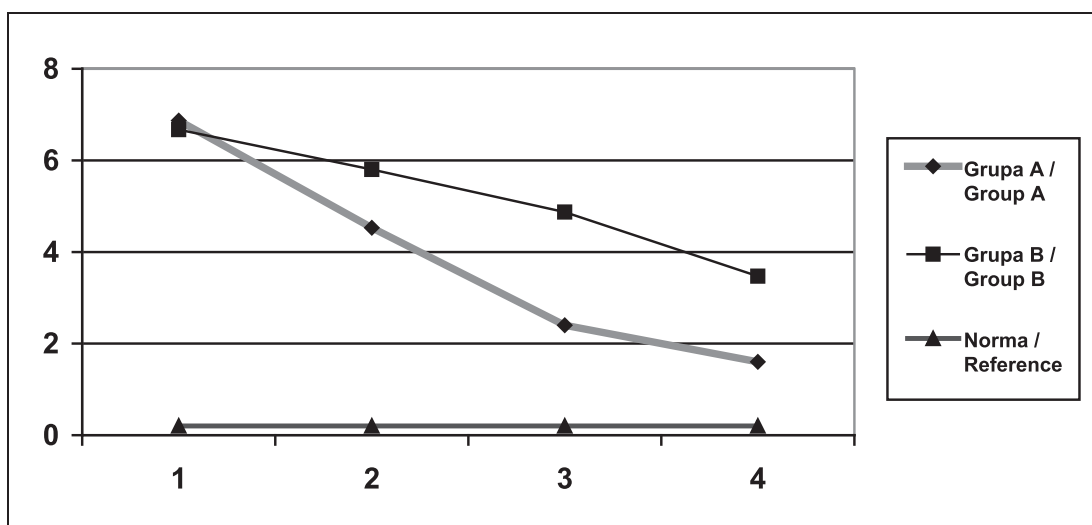
Ryc. 2. Liczba osób z aktywnym bolesnym łukiem podczas odwiedzenia przed i po zakończeniu terapii

Fig. 2. Number of patients with active painful arc during abduction before and after treatment

Tab. 4. Międzygrupowa analiza poprawy zakresu ruchu i zmian nasilenia objawów bólowych pomiędzy badaniem 1 a 4 na podstawie analizowanych cech w badanych grupach

Tab. 4. Intergroup analysis of improvement in the range of motion and changes in pain severity between Examination 1 and 4 on the basis of the characteristics analysed in the study groups

Rodzaj ruchu / Type of movement	Grupa / Group	Poprawa między 1 a 4 badaniem / Improvement between examination 1 and 4 (° and pts)	Odchylenie standardowe / Standard deviation	Różnica średnich / Means difference (° and pts)	Poziom istotności / Significance level
Unoszenie przez zgięcie / Shoulder girdle elevation through flexion	Czynny / Active	A: 50.00 B: 22.33	27.482 15.683	27.67	0.004
	Bierny / Passive	A: 44.00 B: 22.33	31.803 15.453		
Unoszenie przez odwiedzenie / Shoulder girdle elevation through abduction	Czynny / Active	A: 53.67 B: 18.67	29.729 13.020	35.00	0.001
	Bierny / Passive	A: 53.33 B: 24.33	30.861 12.081		
Rotacja zewnętrzna / External rotation	Czynna / Active	A: 19.33 B: 8.33	12.937 5.233	11.00	0.007
	Bierna / Passive	A: 22.00 B: 11.33	13.202 6.114		
Rotacja wewnętrzna / Internal rotation	Czynna / Active	A: 21.00 B: 6.00	14.784 7.121	15.00	0.002
	Bierna / Passive	A: 23.00 B: 8.67	17.505 6.399		
Nasilenie objawów bólowych VAS (pkt) / Pain intensity VAS (Pts)	A	5.27	2.282	2.07	0.005
	B	3.20	1.320		



Ryc. 3. Zmiany średnich wartości stopnia nasilenia dolegliwości bólowych (w punktach) notowane w kolejnych badaniach (1 do 4) w obu analizowanych grupach

Fig. 3. Changes in mean pain intensity (in points) recorded during consecutive examinations (1 to 4) in both groups

lenie objawów bólowych) pomiędzy poszczególnymi badaniami (Tab. 4.)

W badaniu początkowym, stopień nasilenia objawów bólowych był bardzo zbliżony w obu grupach porównywalnych (Test Levene'a $F=0,000$). Jednak zastosowane procedury terapeutyczne spowodowały znacznie większą różnicę w zmniejszeniu objawów bólowych w grupie badanej już po 5 zabiegach i dalszą poprawę po 10 zabiegach, w stosunku do grupy porównawczej (Ryc. 3).

DYSKUSJA

W przypadku przewlekłej choroby stożka rotatorów stawu ramiennego, pacjent z powodu bólu ogranicza ruchomość w stawie, wtedy zabiegi manualne w postaci mobilizacji, ruchu biernego, delikatnego rozciągania tkanek zapewniają ciągłą ruchomość i obciążenie struktur, co działa skutecznie na zmniejszanie napięcia mięśniowego, jak i wywołuje zmiany właściwości plastycznych kolagenu [18]. Wykonując mobilizację głowy kości ramiennej względem wyrostka barkowego połączoną z dystrakcją przestrzeni podbarkowej, umożliwia się przemieszczanie w tej przestrzeni bolesnych struktur bez prowokującego bóle konfliktu anatomicznego [19].

Terapia manualna jest stosunkowo nową metodą leczenia dysfunkcji barku, jednakże jej skuteczność wykazali już niektórzy autorzy.

W trakcie prowadzenia badań został opublikowany ciekawy artykuł opisujący badanie oceniające skuteczność efektów mobilizacji z ruchem według Mulligana, u pacjentów z dolegliwościami przeciążenowymi obręczy barkowej. Badanych podzielono na

In the initial examination, the level of pain intensity was very similar in both groups (Levene's test $F=0,000$). However, the manual therapy procedures applied resulted in a significantly greater pain reduction in the experimental group visible already after 5 procedures and a further improvement after 10 procedures in comparison to the control group (Fig. 3).

DISCUSSION

Patients with chronic rotator cuff conditions avoid shoulder movement to prevent pain. In such patients, manual procedures such as mobilization, passive movement and gentle tissue stretching provide continuous mobility and strain, which is an effective way to lower muscle tension and induce changes in collagen plasticity [18]. Mobilization of the humeral head in relation to the acromion process combined with subacromial space distraction make it possible to relocate the painful structures in this space without producing a pain-provoking anatomical conflict [19].

Manual therapy is a relatively new method of treating shoulder dysfunction, but its effectiveness has already been proved by some authors.

While the present study was being carried out, an interesting article was published describing a study in which the results of Mulligan's mobilization with movement were assessed in patients with shoulder girdle overload. The participants of the study were assigned to two groups of 20 patients each. The experimental group underwent mobilization with move-

dwie 20-osobowe grupy. Grupę badaną poddano zabiegom mobilizacji z ruchem, w grupie porównawczej wykonywano tradycyjne ćwiczenia uruchamiające i wzmacniające. Grupa w której stosowano zabiegi terapii manualnej cechowała się korzystnymi efektami bezpośrednimi (uzyskanymi po pierwszym zabiegu). Kokosz i wsp. uważają, że dobór takiego kierunku mobilizacji, by wykonywany ruch był bezbolesny, może „nauczyć” system sterujący ruchem sposobu prawidłowego wykonania danej czynności [20].

Podobne badanie przeprowadzili Teys, Basset i Vicenzino. Na próbie 24 pacjentów, u których stwierdzono ograniczony ruch stawu ramiennie-łopatkowego, badali efekt jednorazowego użycia mobilizacji z ruchem wg Mulligana. Zanotowali znaczącą i istotną klinicznie poprawę zakresu ruchomości średnio o 15,3% oraz zmniejszenie dolegliwości bólowych średnio o 20,2 % [21].

Również sam Mulligan opisuje korzystne działanie mobilizacji z ruchem na ograniczony ruch w stawie ramiennie-łopatkowym. Autor ten opisuje cztery przypadki pacjentów w różnym wieku, o różnych zawodach i uprawianym hobby. Wspólną ich cechą jest dysfunkcja barku w postaci bólu i sztywności uniemożliwiającej uniesienie ramienia powyżej 90°. Pacjenci poddani zostali terapii mobilizacji z ruchem dla obręczy barkowej. Pacjenci nie odczuwali bólu w trakcie zabiegów, a dysfunkcja była korygowana już w trakcie leczenia. [11].

Interesujące badanie na próbie 33 pacjentów z zespołem cieśni podbarkowej przeprowadzili Kachingwe i wspólnicy. Celem tego randomizowanego, podwójnie zaślepionego badania pilotażowego było porównanie skuteczności czterech różnych interwencji fizjoterapeutycznych w leczeniu tzw. zespołu cieśni podbarkowej: 1) ćwiczenia wykonywane pod nadzorem fizjoterapeuty, 2) te same ćwiczenia z dodatkową mobilizacją stawu ramiennie-łopatkowego, 3) mobilizacja z ruchem wg Mulligana, 4) tylko porady fizjoterapeutyczne. Wyniki badania sugerują, że mobilizacja stawu ramiennie-łopatkowego i mobilizacja z ruchem powodują znaczne zmniejszenie bólu i poprawę funkcji w przypadku zespołu cieśni podbarkowej [22].

Podobne badanie do opisanego w pracy przeprowadzili Senburs i wsp. Celem prospektywnego, randomizowanego badania klinicznego było porównanie skuteczności dwóch metod fizjoterapeutycznych w leczeniu zespołu cieśni podbarkowej, poprzez techniki mobilizacji tkanek miękkich lub własny program szkolenia. Trzydziestu pacjentów zostało podzielonych na dwie równe grupy. Grupa 1 została zobowiązana do wykonywania ćwiczeń wzmacniających i rozciągających stożka rotatorów i obręczy barkowej w do-

ment, whereas the control group performed traditional mobilization and strengthening exercises. In the group which received manual therapy, immediate favourable outcomes were achieved (right after the first procedure). According to Kokosz et al., choosing a direction of mobilization so that the movement would be painless may “teach” the system responsible for the movement to perform the activity correctly [20].

A similar study was carried out by Teys, Basset and Vicenzino. A sample of 24 patients diagnosed with limited range of motion in the scapulohumeral joint were examined for the effect of a single Mulligan’s mobilization with movement. There was a considerable and clinically significant improvement in the range of motion by a mean of 15.3% and pain reduction by a mean of 20.2% [21].

Mulligan himself also describes a favourable effect of mobilization with movement on range of motion limitation in the glenohumeral joint. The author describes four patients of different age and occupation who also pursued different hobbies. The characteristic that they had in common was shoulder dysfunction, namely pain and stiffness that made it impossible for them to elevate the shoulder above 90°. The patients underwent mobilization with movement of the shoulder girdle. They did not feel pain during procedures, and their dysfunctions were corrected already during the treatment [11].

An interesting study was conducted among 33 patients with shoulder impingement syndrome by Kachingwe et al. The objective of this randomized double-blind pilot trial was to compare the effectiveness of four different physiotherapeutic interventions in the treatment of the shoulder impingement syndrome: 1) exercises supervised by a physiotherapist, 2) same exercises with additional mobilization of glenohumeral joint, 3) Mulligan’s mobilization with movement, and 4) only physiotherapeutic advice. The results of the study suggest that mobilization of the glenohumeral joint and mobilization with movement bring about a significant pain reduction and functional improvement in the shoulder impingement syndrome [22].

A study similar to the present one was carried out by Senburs et al. The aim of that prospective randomized clinical study was to compare the effectiveness of two physiotherapeutic techniques applied in the treatment of shoulder impingement, namely soft tissue mobilization techniques and the authors’ own rehabilitation programme. A total of 30 patients were assigned to two equally sized groups. Group 1 was obliged to perform home exercises for strengthening and stretching the rotator cuff and shoulder girdle at least 7 times a week for 10-15 minutes.

mu co najmniej przez 7 razy w tygodniu przez 10-15 minut. Grupa 2 miała przepisany program 12 spotkań 3 razy w tygodniu polegający na stosowaniu różnych technik mobilizacji tkanek miękkich, krioterapii i ćwiczeń prowadzonych przez fizjoterapeutę. Wyniki pokazały iż pacjenci w grupie 2 poddani leczeniu przez doświadczonego terapeuta uzyskali znacznie lepsze efekty związane z poprawą funkcjonalną i zakresu ruchomości oraz znacznym zmniejszeniem dolegliwości bólowych [23].

Z kolei badania jakie przeprowadzono na uniwersytecie w Ankarze dowiodły znacznej skuteczności zastosowania głębokiego masażu poprzecznego w fizjoterapii zespołu cieśni podbarkowej. Pacjenci poddani terapii konwencjonalnej w połączeniu z głębokim masażem poprzecznym osiągnęli lepsze rezultaty w redukcji bólu, zwiększenia zakresu ruchomości oraz poprawy funkcji, niż osoby z grupy porównawczej, w której była prowadzona tylko terapia standardowa [24]. Podobne wyniki uzyskali Bang i Deyle [25].

Dołączenie terapii manualnej do konwencjonalnego leczenia uszkodzenia stożka rotatorów stawu ramiennego może dawać zatem lepsze wyniki końcowe, co znalazło potwierdzenie w niniejszych badaniach. Niewątpliwie zatem rzetelnie prowadzona terapia manualna może stanowić cenne uzupełnienie leczenia i być może ma również istotne znaczenie w leczeniu zachowawczym innych patologii stawu ramiennego, wymaga to jednak dalszych badań.

WNIOSKI

1. Leczenie następstw przewlekłego uszkodzenia stożka rotatorów stawu ramiennego wymaga holistycznego leczenia rehabilitacyjnego.
2. Włączenie terapii manualnej do kompleksowego, standardowego postępowania fizjoterapeutycznego w rehabilitacji pacjentów z przewlekłym uszkodzeniem stożka rotatorów stawu ramiennego istotnie podnosi skuteczność leczenia.
3. Osiągnięte wyniki stanowią podstawę do prowadzenia dalszych, prospektywnych, randomizowanych badań nad przydatnością stosowania metod terapii manualnej w leczeniu przewlekłych, zróżnicowanych etiologicznie chorób stawu ramiennego.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. National Ambulatory Medical Care Survey 1998-2004. Data obtained from: U.S. Department of Health and Human Services; Centers for Disease Control and prevention; National Center of Health Statistics.
2. Lewis JS. Rotator cuff tendinopathy. *Br J Sports Med* 2009; 43(4): 236-41.
3. Heyworth BE, Williams RJ. 3 rd. Internal impingement of the shoulder. *Am J Sports Med* 2009; 37(5): 1024-37.
4. Nho SJ, Yadav H, Shindle MK, Macgillivray JD. Rotator cuff degeneration: etiology and pathogenesis. *Am J Sports Med* 2008; 36(5): 987-93.
5. Lesiak A. Ocena dysfunkcji obręczy barkowej w badaniu pacjentów z zespołem bolesnego barku. *Rehabilitacja Medyczna* 2002; 6: 20-25.

Group 2 received a prescribed cycle of 12 meetings 3 times a week that consisted in various techniques of soft tissue mobilization, cryotherapy and exercises supervised by a physiotherapist. Patients from Group 2, who were treated by an experienced therapist, demonstrated far better functional improvement, improvement in the range of motion and a considerable pain reduction [23].

Another study, conducted at Ankara University, confirmed a high effectiveness of deep transverse massage in physical therapy of the shoulder impingement syndrome. Patients who received a conventional therapy combined with deep transverse friction achieved better results in pain reduction, mobility improvement and functional improvement compared to patients from the control group, who received only standard therapy [24]. Similar results were achieved in a study by Bang and Deyle [25].

Therefore, combining conventional methods of treatment of rotator cuff injury with manual therapy may lead to superior outcomes, as was demonstrated by the cited studies. Undoubtedly, professional manual therapy may be a valuable adjunct to the treatment and may also be of great importance in conservative treatment of other pathologies of the glenohumeral joint, which, however, requires further investigation.

CONCLUSIONS

1. The treatment of sequelae of chronic rotator cuff injury of the glenohumeral joint requires a holistic approach to rehabilitation.
2. The inclusion of manual therapy in the standard comprehensive physiotherapy used in the rehabilitation of patients with chronic rotator cuff injuries significantly improves treatment effectiveness.
3. Our results pave the way for further prospective randomized trials concerning the usefulness of manual therapy in the treatment of chronic glenohumeral joint conditions of different aetiology.

6. Cyriax J. Textbook of orthopedic medicine. 8th ed, vol I. Diagnosis of soft tissue lesions. London: Bailliere Tindall, 1982.
7. Ho CY, Sole G, Munn J. The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: a systematic review. *Man Ther* 2009; 14(5): 463-74.
8. Lewit K. red. Stodolny J. Terapia manualna w rehabilitacji chorób narządu ruchu. Kielce 2001; 15-21.
9. Maitland C. Peripheral manipulation, pp. London 1991; 132-165.
10. Kaltenborn F.M. Manual Mobilization of the Extremity Joints (4th ed.). Minneapolis: OPTP. Kaltenborn 1989, p.27.
11. Mulligan B. The painful dysfunctional shoulder. A new treatment approach using "Mobilization with Movement". *New Zel J Phys* 2003; 31(3): 140-142.
12. Zembaty A. Pomiary zakresów ruchów w stawach człowieka. Wydawnictwo AWF Warszawa 1989; 5.
13. Fodor D, Poanta L, Felea I, Rednic S, Bolosiu H. Shoulder impingement syndrome: correlations between clinical test and ultrasonographic findings. *Ortop Traumatol Rehabil* 2009;11(2): 120-6.
14. Kahn J. Elektroterapia - zasady i zastosowanie. PZWL Warszawa 2002; 131-153.
15. Mika T, Kasprzak W. Fizykoterapia. PZWL Warszawa 2006; 151-256.
16. Dudka J, Sosin P. Leczenie ortopedyczne bolesnego barku. *Rehabilitacja Medyczna* 2004; 8(2): 26-35.
17. Moseley JB, Jobe FW, Pin M, Perry J, Tibone J. EMG analysis of the scapular muscles during a shoulder rehabilitation program. *Am J Sports Med* 1992; 20: 128-134.
18. Mauraki T i wsp. Strain on the repaired supraspinatus tendon during manual traction and translational glide mobilization on the glenohumeral joint: a cadaveric biomechanics study. *Man Ther.* 2007; 12(3): 231-9.
19. Pribicevic M, Pollard H. Rotator cuff impingement. *J Manipulative Physiol Ther.* 2004; 16(1): 580-90.
20. Kokosz M. Bezpośrednie i krótkoterminowe efekty mobilizacji z ruchem według B. Mulligana, wykonywanych u pacjentów z niespecyficznymi dolegliwościami przeciążeniowo-bólowymi obręczy barkowej. *Fizjoterapia Polska* 2009; 4(4): 301-311.
21. Teys P, Basset L, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on range of movement and pressure pain threshold in pain-limited shoulders. *Man Ther.* 2008; 13(1): 37-42.
22. Kachingwe AF, Phillips B, Sletten E, Plunkett SW. Comparison of manual therapy techniques with therapeutic exercise in the treatment of shoulder impingement: a randomized controlled pilot clinical trial. *J Man Manip Ther.* 2008; 16(4): 238-47.
23. Senbursa G, Baltaci G, Atay A. Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007; 15(7): 915-21.
24. Dulunay T. The effect of transverse friction massage in physiotherapy and rehabilitation of shoulder impingement syndrome. *Dikimevi Journal of The School Health Care Professional* 2005; 7(1): 11.
25. Bang MD, Deyle GD. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2000; 30: 126-137.

Liczba słów/Word count: 6203

Tabele/Tables: 4

Ryciny/Figures: 3

Piśmiennictwo/References: 25

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dariusz Białoszewski

Zakład Rehabilitacji OF II WL WUM

00-424 Warszawa, ul. Solec 57, tel./fax: (22) 629-46-65, e-mail: dariusz.bialoszewski@wum.edu.pl

Otrzymano / Received

15.10.2010 r.

Zaakceptowano / Accepted

10.01.2010 r.