

Przydatność kliniczna metody Kinesiology Taping w redukcji obrzęków kończyn dolnych u pacjentów leczonych metodą Ilizarowa – doniesienie wstępne

Clinical efficacy of Kinesiology Taping in Reducing Edema of the Lower Limbs in Patients Treated with the Ilizarov Method – Preliminary Report

Dariusz Białoszewski^{1,2(A,D,E,F)}, Weronika Woźniak^{1(B,C,D,E,F)}, Sławomir Żarek^{2(B,D)}

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

² Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu I Wydziału Lekarskiego, Warszawski Uniwersytet Medyczny

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

² Department and Hospital Department of Orthopaedics and Musculoskeletal Traumatology, 1st Medical Faculty, Medical University of Warsaw

STRESZCZENIE

Wstęp. U pacjentów poddanych wydłużaniu kończyn metodą Ilizarowa jednym z istotnych problemów utrudniających leczenie fizjoterapeutyczne są pooperacyjne obrzęki, głównie pochodzenia limfatycznego. Poszukuje się stale nowych metod ich leczenia. Jedną z nich jest Kinesiology Taping.

Materiał i metody. Badaniem objęto 24 pacjentów obojga płci, poddanych wydłużaniu kończyn dolnych metodą Ilizarowa, którym towarzyszył obrzęk uda lub podudzia wydłużanej kończyny. Średni wiek pacjentów- 21 lat. Pacjenci zostali losowo podzieleni na dwie grupy po 12 osób. Obydwie grupy zostały poddane 10 dniowemu standardowemu procesowi usprawniania. Dodatkowo, w grupie badanej stosowano aplikację limfatyczną Kinesiology Taping, natomiast grupa kontrolna miała wykonywany klasyczny masaż limfatyczny. Do oceny wyników terapii użyto pomiarów liniowych obwodów kończyn dolnych, które zostały wykonane zarówno przed rozpoczęciem badań, jak i po ich zakończeniu.

Wyniki. W grupie badanej, po zastosowaniu aplikacji Kinesiology Taping stwierdzono statystycznie istotniejsze niż po masażu limfatycznym zmniejszenie się obwodów ud i podudzi

Wnioski. 1. Zarówno klasyczna terapia przeciwobrzękowa z zastosowaniem masażu limfatycznego, jak i Kinesiology Taping w istotny sposób wpłynęły na redukcję obrzęków kończyn dolnych u badanych pacjentów leczonych metodą Ilizarowa. 2. W badanej grupie terapia przeciwobrzękowa z zastosowaniem metody Kinesiology Taping powodowała istotne statystycznie szybsze ustąpienie obrzęku niż stosowanie klasycznego masażu limfatycznego.

Słowa kluczowe: Kinesiology Taping, nierówność kończyn, leczenie operacyjne, obrzęki

SUMMARY

Background. Postoperative edema of predominantly lymphatic origin is a significant hindrance to physiotherapy in patients subjected to limb lengthening by the Ilizarov method. New treatment methods are being sought, and Kinesiology Taping is one of them.

Material and methods. The study involved 24 patients of both sexes subjected to lower limb lengthening using the Ilizarov method who had developed edema of the thigh or crus of the lengthened extremity. The mean age of the patients was 21 years. The patients were randomized into two groups of twelve, which were then subjected to 10 days of standard physiotherapy. The study group was additionally treated with Kinesiology Taping (lymphatic application), while the control group received standard lymphatic drainage. Treatment results were assessed by comparing the linear circumferences of the lower limbs before and after the treatment.

Results. The application of Kinesiology Taping in the study group produced a decrease in the circumference of the thigh and crus statistically more significant than that following lymphatic drainage.

Conclusions. 1. Both standard edema-reducing treatment in the form of lymphatic massage and Kinesiology Taping significantly reduced lower limb edema in patients treated by the Ilizarov method. 2. The application of Kinesiology Taping in the study group produced a significantly faster reduction of the edema compared to standard lymphatic massage.

Key words: Kinesiology Taping, limb length disparity, surgical treatment, edema

Liczba słów/Word count: 4810

Tabele/Tables: 1

Ryciny/Figures: 1

Piśmiennictwo/References: 27

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr n. med. Dariusz Białoszewski

Zakład Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii II WL WUM, e-mail: dariusz.bialoszewski@wum.edu.pl

00-424 Warszawa, ul. Sołec 57, tel. (0-22) 629-46-65, fax: (0-22) 622-80-05

Otrzymano / Received

04.09.2008 r.

Zaakceptowano / Accepted

15.12.2008 r.

WSTĘP

Wobec wzrostu liczby zabiegów operacyjnych dotyczących wydłużania kończyn dolnych metodą Ilizarowa, problem postępowania usprawniającego u tych pacjentów nabiera coraz większego znaczenia [1,2]. Biorąc pod uwagę chorobę podstawową, ogólny stan zdrowia tych pacjentów, a także powikłania pooperacyjne oraz konieczną indywidualizację postępowania, rehabilitacja tych pacjentów stanowi trudny i złożony problem [1,2,3,4].

Stosowane postępowanie fizjoterapeutyczne ma na celu między innymi zwiększenie stopnia uwapnienia kośćca, uzyskanie przyrostu siły i wytrzymałości mięśni wydłużanej kończyny, zwiększenie zakresu ruchomości w stawach, a także zapobieganie przykurczom [3,4,5,6,7]. Poza przykurczami oraz zespołami bólowymi istotnym problemem utrudniającym skuteczne leczenie rehabilitacyjne są obrzęki kończyn dolnych, głównie pochodzenia limfatycznego, będące prawdopodobnie następstwem zaburzeń przepływu chłonki w wydłużanych wraz z innymi tkankami naczyniach limfatycznych. Dotyczy to zwłaszcza korekcy skróceń średnich i dużych [8].

Objawami zwiastującymi pojawienie się obrzęku są: uczucie ciężkości kończyny, drętwienia, mrowienia oraz uczucie rozpierania skóry. Badanie przedmiotowe polega na oglądaniu miejsca obrzęku. Ocenia się wygląd skóry, asymetrię ciała, stopień zaawansowania, obecność bólu, jak również upośledzenie funkcji kończyny, a zwłaszcza ograniczenie zakresu jej ruchomości i spadku siły mięśniowej [9,10,11,12].

Klinicznie, niezależnie od etiologii, wyróżnia się trzy stopnie zaawansowania obrzęku limfatycznego:

- stopień I: miękki, plastyczny (ucisk powoduje wyraźny dołek) obrzęk ustępujący po spoczynku i podczas uniesienia kończyny;
- stopień II: obrzęk jest elastyczny, miękki, nie ustępuje samoistnie, powstają zmiany w tkance podskórnej oraz dochodzi do pogrubienia i twardnienia kończyny;
- stopień III: obrzęk jest nieodwracalny, twardy, pojawiają się zniekształcenia kończyn oraz bardzo duże powiększenia ich obwodów. Możliwa jest również sklerotyzacja skóry oraz chrząstkopodobne twardnienie [13].

Prawidłowa ocena obrzęku przydatna jest do wstępnego ustalenia dalszego postępowania [10,13,14].

Pomiary obwodów kończyn są uzupełnieniem badania fizykalnego. Najczęściej oceny dokonuje się porównując obwód kończyny objętej obrzękiem limfatycznym względem kończyny zdrowej. Różnica wskazująca na obecność patologii jednoznacznie nie jest ustalona. Do rozpoznania obrzęku limfatycznego

BACKGROUND

In view of the increasing number of limb lengthening procedures using the Ilizarov method, the issue of postoperative physiotherapy is gaining importance [1,2]. The nature of the underlying medical problem, the patients' general condition as well as postoperative complications and necessary individualization of the treatment make the rehabilitation of these patients a difficult and complex question [1,2,3,4].

The physiotherapy aims primarily at increasing the calcium content of the skeleton, improving muscle strength and resistance in the lengthened limb, increasing joint mobility and preventing contractures [3,4,5,6,7]. Apart from contractures and pain, the rehabilitation process is significantly hampered by lower limb edema, most probably caused by distorted flow of lymph in the lengthened lymphatics of the lengthened extremities. It is particularly frequent in patients with moderate and severe limb length disparity [8].

Early symptoms of lymphedema include: heaviness in the limb, numbness, tingling sensation and puffiness of the skin. Physical examination consists in an inspection the swollen area to assess overall skin condition, degree of asymmetry, progression of the swelling, pain, and impairment of limb function, particularly with respect to its mobility and decrease of muscle strength [9,10,11,12].

Regardless of etiology, there are three clinical stages of lymphedema progression:

- stage I: soft, plastic swelling (pitting edema) that subsides following a period of rest or elevation of the limb;
- stage II: soft and pliant swelling which does not recede spontaneously; there are subcutaneous lesions, the limb is thickened and hardened;
- stage III: swelling is hard and irreversible, limb deformities occur along with considerable increases in their circumferences. Skin sclerosis and cartilaginous induration may occur [13].

Proper assessment of the edema is useful in establishing a preliminary plan of further management [10,13,14].

Measuring limb circumferences complements the physical examination. This assessment is most commonly conducted by comparing the circumference of the swollen limb with that of the healthy one. There is no universally accepted cut-off value of the difference that would indicate the presence of the pathology, with various authors using differences exceeding 1.5 cm, 2 cm or, according to some, even exceeding 2.5 cm at at least one measurement point. A method of cumulative measurements is also used where lym-

przyjmuje się różnicę ponad 1,5 cm, ponad 2 cm lub wg niektórych autorów ponad 2,5 cm, występującą w chociaż jednym z badanych punktów pomiaru. Można również spotkać metodę sumarycznego obliczania pomiarów, według której obrzęk stwierdza się przy różnicy wynoszącej powyżej 5 cm lub 10% w stosunku do zsumowanych obwodów kończyny zdrowej.

Pomiary można uznać za wiarygodne jeśli były one zawsze wykonywane w takich samych warunkach (pozycja pacjenta, pora dnia), w tych samych punktach pomiarowych na kończynie i przez tę samą osobę [15,16].

Metoda pomiarów metrycznych powszechnie jest stosowana w diagnostyce klinicznej obrzęków, w tym limfatycznego, w ocenie progresji patologii oraz w monitorowaniu skuteczności przeprowadzanej terapii. Najczęściej występującymi nieprawidłowościami podczas pomiarów są: niedokładne wyznaczenie punktów pomiarowych na kończynie, zmienne nacisk taśmy na tkanki oraz niedokładne ułożenie pod kątem taśmy względem osi długiej kończyny. Ważne jest także zwrócenie uwagi na osobniczą różnicę obwodu między kończynami, gdyż może ona być wynikiem dominacji jednej z nich [12,13].

Aktualnie proponuje się również obliczanie objętości kończyn za pomocą pomiarów obwodów oraz wzoru na objętość stożka ściętego. Metoda ta polega na wykonywaniu kilku pomiarów w odległościach co 4 cm, a następnie zsumowaniu obliczonych w oparciu o wzory matematyczne objętości poszczególnych stożków ściętych. Jest to sposób trudny i wymagający precyzji. Może być również obciążony sumującym się błędem pomiarowym. Postępując w ten sposób można jednak zdaniem niektórych autorów porównać lepiej zaawansowanie obrzęku u różnych pacjentów [16].

Metod fizjoterapeutycznych zmniejszających obrzęki, w tym również limfatyczne jest wiele [17]. Stale jednak poszukuje się nowych. Terapia przeciwobrzękowa z zastosowaniem metody Kinesiology Taping (KT) (dawniej Kinesio Taping) pozwala zdaniem jej twórcy na zmniejszanie zastoju płynów tkankowych, usprawnia krążenie krwi i chłonki oraz poprawia tzw. podskórny drenaż limfatyczny [18, 19,20].

Kinesiology Taping jest stosunkowo nową metodą terapeutyczną, polegającą na oklejaniu wybranych fragmentów ciała plastrami o specjalnej strukturze. Twórcą i propagatorem tej metody jest japoński chiropraktyk – Kenzo Kase [19, 20].

Wykorzystywany w terapii plaster nosi nazwę Kinesio Tex i jest elastyczną, przylepną taśmą, która ma parametry zbliżone do właściwości skóry ludzkiej. Naklejony na ciele staje się źródłem bodźców, które są odbierane przez rozmieszczone w skórze receptory.

lymphedema is defined as a difference of more than 5 cm or 10% between the sum of circumferences of the affected vs. healthy limb. Measurements can be assumed as reliable provided that they have been conducted under similar conditions (patient's position, time of day), at the same measurement points on the limb and by the same person [15,16].

Metric measurements are commonly used in the clinical work-up of edema, including lymphedema, as well as in assessing the progression of the pathology and monitoring treatment efficacy. The most common shortcomings in the course of measurements include: inaccurate determination of measurement points on the limb, variable pressure of the tape on tissues and inaccurate angular placement of the tape in relation to the longitudinal axis of the limb. It is also essential to account for individual differences in limb circumferences, which may reflect the dominance of one limb [12,13].

Nowadays, it is also recommended that limb volume be calculated on the basis of limb circumferences and the truncated cone volume formula. This method consists in performing a series of measurements at 4 cm intervals, and adding the volumes of respective truncated cones calculated using appropriate mathematical formulae. This technique is difficult and demands precision and, what is more, it may be liable to a cumulative measurement error. According to some authors, however, it enables a more accurate comparison of edema progression in different patients [16].

There exist a number of physiotherapeutic methods for reducing edema, including edema of lymphatic origin [17]. The search for new techniques, however, continues. According to its inventor, edema-reducing Kinesiology Taping (KT; previously known as Kinesio Taping) prevents stasis, facilitates circulation of blood and lymph and improves the so-called subcutaneous lymphatic drainage [18,19,20].

Kinesiology Taping is a relatively new treatment method which consists in applying a specially designed tape onto selected body fragments. The method was developed and has been propagated by Kenzo Kase, a Japanese chiropractor [19, 20].

The tape used for the treatment is called Kinesio Tex. It is an elastic, adhesive tape whose properties are similar to those of the human skin. When applied onto the body surface, the tape generates stimuli received by skin receptors. KT tapes may display different effects depending on where and how they are applied [21]. KT thus offers new possibilities for rehabilitation in patients in whom the use of standard kinesio- or physiotherapy is limited, as is the case with the treatment of lower limb length discrepancy with the Ilizarov method.

W zależności od miejsca oraz sposobu aplikacji KT ma wykazywać różne działanie [21]. Może zatem otwierać nowe możliwości postępowania rehabilitacyjnego u pacjentów, u których występują ograniczenia w zakresie zastosowania klasycznej kinezyterapii bądź fizykoterapii, tak jak to ma miejsce podczas leczenia nierównej długości kończyn dolnych metodą Ilizarowa.

Celem pracy było zbadanie przydatności aplikacji limfatycznej Kinesiology Taping w leczeniu obrzęków kończyn dolnych u pacjentów poddanych ich wydłużaniu metodą Ilizarowa.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu I Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Śród pacjentów poddanych wydłużaniu uda, podudzia metodą Ilizarowa, któremu towarzyszył obrzęk kończyny wydłużanej losowo wybrano grupy: badaną i kontrolną. Postępowanie rehabilitacyjne w obu grupach różniło się jedynie metodą wykonywanej terapii przeciwobrzękowej. W badaniach: przedmiotowym i USG nie stwierdzono w obu grupach cech zakrzepicy żylniej, a jedynie cechy obrzęku limfatycznego.

U wszystkich pacjentów badania rozpoczynały się w 5 dniu od zabiegu operacyjnego, co zbiegało się zwykle z ustąpieniem lub minimalizacją pooperacyjnego zespołu bólowego.

Grupa badana obejmowała 12 osób (w tym 7 osób, u których wydłużano kość udową i 5 osób poddanych elongacji podudzia) w wieku od 15 do 40 lat.

Jako metodę leczenia przeciwobrzękowego zastosowano tu limfatyczną aplikację Kinesiology Taping. Użyto formy powierzchniowej (tzw. widelec) w postaci 4 tzw. ogonów przyklejonych na skórę bez napięcia (Ryc. 1). Aplikacja utrzymywana była średnio przez 10 dni. Wynikało to z czasu hospitalizacji pooperacyjnej obserwowanych pacjentów, który wynosił średnio 15 dni.

Grupę kontrolną stanowiło 12 pacjentów (w tym 7 poddanych wydłużaniu uda i 5 – podudzia) w wieku od 19 do 46 lat. W ramach prowadzonej rehabilitacji jako terapię przeciwobrzękową wykonywano u tych pacjentów masaż limfatyczny jeden raz dziennie przez 10 dni. Stosowano charakterystyczne chwyt o niewielkiej sile nacisku z uwzględnieniem kierunku przepływu chłonki i kolejnością pobudzania naczyń od części proksymalnej do dystalnej.

Do oceny wyników terapii zastosowano pomiary liniowe obwodów leczonych kończyn dolnych za pomocą standaryzowanej, nierozciągliwej, miękkiej ta-

The aim of the study was to examine the efficacy of Kinesiology Taping lymphatic application in the treatment of lower limb edema in patients subjected to limb lengthening using the Ilizarov method.

MATERIAL AND METHODS

The study was performed at the Department of Orthopedics and Musculoskeletal Traumatology of the Medical University of Warsaw. Patients undergoing lower limb lengthening with the Ilizarov method who had developed edema of the treated limb were randomized into a study group and a control group. Rehabilitation in both groups differed only with respect to the type of edema-reducing therapy. Neither physical examination nor radiographic images revealed signs of venous thrombosis, only lymphedema. The examinations were initiated in all patients on the fifth postoperative day, which usually coincided with regression or significant alleviation of postoperative pain.

The study group consisted of 12 patients (including 7 undergoing thigh lengthening and 5 persons subjected to crus elongation) aged between 15 and 40 years.

The modality of edema-reducing treatment used in this group was Kinesiology Taping in the form of a surface application (the so-called fork strip) of four strips placed on the skin without any tensing (Fig. 1). The strips were maintained for an average of 10 days, which was associated with the duration of the postoperative hospital stay of the patients, amounting to an average of 15 days.

The control group consisted of 12 patients (including 7 persons subjected to thigh lengthening and 5 persons undergoing crus lengthening) aged between 19 and 46 years. Rehabilitation included edema-reducing treatment in the form of lymphatic drainage performed once a day over 10 days. A specific type of massage grip was used, characterized by moderate pressure and taking into account the direction of lymph flow and the order of vessel stimulation from the proximal to the distal part.

The assessment of treatment results was based on linear measurements of circumferences of the treated limbs with a standardized, non-extensible, soft Avan-



Ryc. 1. Przykład stosowanej aplikacji Kinesiology Taping – materiał własny
Fig. 1. Example of Kinesiology Taping application – own material

śmy pomiarowej firmy Avandia. Mierzono zarówno kończynę, na której został założony aparat Ilizarowa, jak i kończynę zdrową. Pomiarów dokonywano przed rozpoczęciem terapii przeciwobrzękowej po jej zakończeniu. Pomiary obwodów uda oraz goleni wykonywane były zawsze w tych samych punktach topograficznych. Celem zmniejszenia błędu pomiarowego wykonywano je każdorazowo na każdym poziomie pięciokrotnie. Wartości skrajne odrzucano a za ostateczny wynik pomiaru przyjmowano wartość uśrednioną pozostałych trzech pomiarów. U wszystkich badanych różnice w obwodach pomiędzy kończynami zdrowymi i leczonym przekraczały na udzie 2 cm, a na podudziu 1,5 cm. Niżej podano miejsca dokonywania pomiarów liniowych kończyn dolnych.

1. W przypadku wydłużania uda:

- U1 (udowy pierwszy) – obwód uda w najgrubszym miejscu. Po znalezieniu największego obwodu kończyny zaznaczano jego odległość od podstawy rzepki, natomiast przy badaniu drugiej kończyny przeniesiono najpierw na nią zaznaczoną odległość, a dopiero potem dokonywano pomiaru;
- U2 (udowy drugi) – obwód uda mierzony 6 cm od podstawy rzepki;

dia measuring tape. Measurements were performed both on the limb fitted with the Ilizarov apparatus and the healthy one prior to and following the edema-reducing treatment. Measurements of thigh and crus circumferences were always made at the same benchmarks. In order to minimize measurement error, five measurements were obtained at each level. Extreme results were dismissed and the mean value of the remaining three measurements was assumed as the final result. In all patients the differences of circumferences between the healthy and the treated limbs exceeded 2 cm at the thigh and 1.5 cm at the crus. The exact locations of lower limb linear measurements are listed below.

1. In patients undergoing thigh lengthening:

- U1 (Thigh One) – thigh circumference at its widest. Once the maximum circumference of the limb was found, its distance from the patellar base was marked. For the measurement of the healthy limb, this distance was transposed onto it prior to the measurement;
- U2 (Thigh Two) – thigh circumference measured at 6 cm from the patellar base;
- K (Knee) – thigh circumference measured at the level of the articular space of the knee joint.

- K (kolanowy) – pomiar obwodu na wysokości szpary stawu kolanowego.
2. W przypadku wydłużania podudzia:
- K (kolanowy) – pomiar obwodu na wysokości szpary stawu kolanowego;
 - G1 (goleniowy pierwszy) – obwód podudzia w najgrubszym miejscu. Po znalezieniu największego obwodu kończyny zaznaczono jego odległość od podstawy rzepki, następnie przy badaniu obwodu na drugiej kończynie najpierw przeniesiono na nią zaznaczoną odległość, a dopiero potem wykonano pomiar;
 - G2 (goleniowy drugi) – pomiar obwodu stawu skokowo-goleniowego tuż ponad kostkami goleni [30].

Należy podkreślić, że pacjenci poddawani obu stosowanym formom terapii przeciwobrzękowej byli także włączeni w jednorodny, stosowany rutynowo w Klinice standardowy proces rehabilitacji.

Metody analizy statystycznej

Do oceny statystycznej wyników został użyty program Excel i Statistica wer. 8 (na licencji WUM). Małe licznosci grupy badanej zdecydowały o zastosowaniu testów nieparametrycznych: w przypadku porównań zmian w grupach wykorzystano test kolejności par Wilcoxon, a dla zbadania różnic między grupami zastosowano test U Manna-Whitneya. Za próg istotności przyjęto poziom = 0,05, oznaczający, iż wszystkie wyniki parametru $p < 0,05$ będą uznawane za istotne statystycznie.

WYNIKI

W grupie badanej u osób poddanych wydłużaniu uda metodą Ilizarowa stwierdzono na podstawie testu kolejności par Wilcoxon statystycznie istotne zmniejszenie się obwodów uda po zastosowaniu aplikacji Kinesiology Taping w przypadku wszystkich wykonywanych pomiarów: U1 ($p = 0,02$), U2 ($p = 0,02$) oraz K ($p = 0,02$). Z kolei u osób poddanych wydłużaniu podudzia istotnie statystycznie zmniejszyły się pomiary obwodów G1 ($p = 0,03$) i G2 ($p = 0,03$), natomiast w przypadku pomiaru obwodu K ($p = 0,14$) nie wykazano istotnie statystycznej różnicy.

W grupie kontrolnej u osób poddanych wydłużaniu uda lub podudzia istotnie statystycznie zmniejszenie obrzęków stwierdzono jedynie w pomiarze U2 ($p = 0,04$) i K ($p = 0,04$). W pomiarze U1 ($p = 0,07$) nie zaobserwowano statystycznie istotnej zmiany.

Porównawcze zestawienie zbiorcze uzyskanych wyników w obu grupach ujęto w Tab. 1.

2. In patients undergoing crus lengthening:
- K (Knee) – crus circumference measured at the level of the knee articular space;
 - G1 (Crus One) – crus circumference at its widest. Once the maximum circumference of the limb was found, its distance from the patellar base was marked. For the measurement of the healthy limb, this distance was transposed onto it prior to the measurement;
 - G2 (Crus Two) – measurement of the talocrural joint just above the malleoli [30].

It should be emphasized that patients subjected to both forms of edema-reducing treatment were at the same time undergoing a uniform routine rehabilitation program in use at the Department.

Methods of statistical analysis

The results were analyzed using Excel and Statistica ver. 8 software (license held by WUM). The low number of patients in the study group made it necessary to use non-parametric tests: Wilcoxon matched pairs signed rank test was used to compare changes within the groups and U Mann-Whitney test was used to examine differences between groups. The value of = 0.05 was assumed as the threshold of statistical significance. Consequently, the results of $p < 0.05$ were considered as statistically significant.

RESULTS

On the basis of Wilcoxon matched pairs signed rank test it was concluded that patients from the study group subjected to thigh lengthening using the Ilizarov method demonstrated a statistically significant reduction of thigh circumference following the application of Kinesiology Taping at all measurement levels: U1 ($p = 0.02$), U2 ($p = 0.02$), and K ($p = 0.02$). Patients subjected to crus lengthening, in turn, revealed a statistically significant decrease in the measurements of G1 ($p = 0.03$) and G2 ($p = 0.03$), while in the case of circumference K ($p = 0.14$) the difference was not statistically significant.

Patients from the control group subjected to thigh or crus lengthening demonstrated a statistically significant reduction of the edema only in circumferences U2 ($p = 0.04$) and K ($p = 0.04$), while in the case of U1 ($p = 0.07$) the difference was not statistically significant.

The results are presented for comparison in Tab. 1.

Tab. 1. Zestawienie średnich pomiarów obwodów przed i po zastosowaniu metody Kinesiology Taping w grupie badanej oraz przed i po zastosowaniu klasycznego masażu limfatycznego w grupie kontrolnej z uwzględnieniem poziomu istotności statystycznej „p”
 Tab. 1. Comparison of mean values of circumference measurements prior to and following the application of Kinesiology Taping in the study group and prior to and following the administration of standard lymphatic drainage in the control group at the level of statistical significance p

OBWOD/ CIRCUMFERENCE	GRUPA BADANA/ STUDY GROUP			GRUPA KONTROLNA/ CONTROL GROUP		
Udo/Thigh	Średnia / Mean P	Średnia / Mean K	p	Średnia/ Mean P	Średnia / Mean K	p
U1	55.4	53.4	0.02	55.4	54.2	NS
U2	48.4	43.9	0.02	43.8	42.5	0.04
K	43.5	37.6	0.02	39.3	37.9	0.04
Podudzie/ Crus						
K	37.7	35.8	NS	39.2	38.3	NS
G1	38.8	37.1	0.03	41.4	39.1	0.04
G2	25.4	23	0.03	25.4	24.5	NS

U1 – pomiar udowy pierwszy, U2 – pomiar udowy drugi, K – pomiar kolanowy, G1 – pomiar goleniowy pierwszy, G2 – pomiar goleniowy drugi, średnia P – średnia pomiarów obwodów przed rozpoczęciem badań, średnia K – średnia pomiarów obwodów po zakończeniu badań, „p” – poziom istotności statystycznej, NS – nieistotne statystycznie
 Measurements : U1 – Thigh One, U2 – Thigh Two, K – Knee, G1 – Crus One, G2 – Crus Two; Mean P – mean value of circumference measurements prior to the study, Mean K – mean value of circumference measurements on completion of the study, p – statistical significance, NS – statistically non-significant

DYSKUSJA

Obrzęki kończyn dolnych będące następstwem zabiegu operacyjnego mogą, jak wspomniano na wstępie, znacznie utrudniać skuteczne leczenie rehabilitacyjne. Dość często w praktyce fizjoterapeutycznej pomijany jest wpływ zaburzenia krążenia chłonki na dalsze usprawnianie np. na funkcjonowanie mięśni, napięcia powięzi, skóry oraz na funkcjonowanie ruchowe [3,5,8].

Prezentowane badania są prawdopodobnie pierwszymi takimi w świecie. W bazach literaturowych PubMed, EMBASE, Cochrane Library nie odnaleziono publikacji dotyczących wpływu metody Kinesiology Taping na redukcję obrzęków kończyn dolnych podczas ich wydłużania metodą Ilizarowa.

W bazach literaturowych brak jest publikacji badających przydatność metody Kinesiology Taping w leczeniu obrzęków. Uniemożliwia to przeprowadzenie wiarygodnej dyskusji. Doniesienia dotyczące wpływu innych technik terapii przeciwobrzękowej w ocenie skuteczności leczenia obrzęków limfatycznych w różnych jednostkach chorobowych potwierdzają jedynie obserwowaną w naszych badaniach skuteczność masażu limfatycznego w terapii obrzęków pochodzenia limfatycznego i mieszanego [22, 23,24,25,26,27].

W prezentowanych badaniach własnych, u osób poddanych wydłużaniu kończyn dolnych metodą Ilizarowa terapia przeciwobrzękowa z zastosowaniem

DISCUSSION

As mentioned in the introduction, postoperative edema of the lower limbs may remarkably impede efficient rehabilitation. Physiotherapists tend to overlook the influence of lymph flow on further rehabilitation e.g. muscle activity, skin and fascial tension, and locomotor function [3,5,8].

The present study was most probably the first attempt of this kind in the world. Specialized databases such as Pub Med, EMBASE and Cochrane Library did not contain any publications concerning the efficacy of Kinesiology Taping in reducing edema of the lower limbs undergoing lengthening by the Ilizarov method.

The lack of articles evaluating the usefulness of Kinesiology Taping in edema treatment makes it impossible to present a reliable discussion of the findings. Reports concerning the effect of other edema-reducing methods on the efficacy of lymphedema treatment in various medical conditions only confirm the positive impact of lymphatic drainage on reducing edema of lymphatic and mixed origin revealed in this study. [22,23,24,25,26,27].

The results of this study demonstrate that patients undergoing lengthening of a lower limb using the Ilizarov method experienced a statistically significant reduction in edema following the application of Kinesiology Taping. Patients from the control group,

metody Kinesiology Taping wykazała istotne statystycznie zmniejszenie obrzęku. W grupie kontrolnej poddanej standardowemu leczeniu fizjoterapeutycznemu z wykorzystaniem masażu limfatycznego również zaobserwowano zmniejszenie obrzęku, było ono jednak mniej istotne statystycznie. Osiągnięte wyniki zachęcają do kontynuacji badań prospektywnych opartych o liczniejszą, randomizowaną grupę pacjentów.

WNIOSKI

1. Zarówno klasyczna terapia przeciwobrzękowa z zastosowaniem masażu limfatycznego, jak i Kinesiology Taping w istotny sposób wpłynęły na redukcję obrzęków kończyn dolnych u badanych pacjentów leczonych metodą Ilizarowa.
2. W badanej grupie terapia przeciwobrzękowa z zastosowaniem metody Kinesiology Taping powodowała istotnie statystycznie szybsze ustąpienie obrzęku niż stosowanie klasycznego masażu limfatycznego.
3. Z uwagi na brak wiarygodnych doniesień naukowych oceniających skuteczność metody Kinesiology Taping w leczeniu obrzęków limfatycznych kończyn istnieje konieczność prowadzenia dalszych, zgodnych z zasadami Evidence – Based Medicine prospektywnych badań naukowych.

who received standard physiotherapy including lymphatic drainage, also demonstrated reduction of the edema. However, the statistical significance of this reduction was lower. The results obtained in the course of this study should be seen as an encouragement to continue prospective studies based on larger randomized groups of patients.

CONCLUSIONS

1. Both standard edema-reducing treatment in the form of lymphatic drainage and the application of Kinesiology Taping significantly reduced the edema of the lower extremities in patients subjected to treatment with the Ilizarov method.
2. The application of Kinesiology Taping in the study group produced a significantly faster reduction of the edema compared to standard lymphatic drainage.
3. In view of the paucity of reliable scientific reports evaluating the efficacy of Kinesiology Taping in the treatment of lymphedema of the limbs, further prospective studies compliant with the principles of Evidence-Based Medicine ought to be conducted.

PIŚMIENICTWO / REFERENCES

1. Wall A, Orzechowski W. Rozwój metody dystrakcyjno-kompresyjnej w chirurgii narządu ruchu w Polsce. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*. 2002; T. IV; 3: 263-272.
2. Catagni MA, Lovisetti L, Guerreschi F, Combi A, Ottaviani G. Cosmetic bilateral leg lengthening: experience of 54 cases. *J Bone Joint Surg Br*. 2005 Oct; 87 (10): 1402-5
3. Motmans R, Lammens J. Knee mobility in femoral lengthening using Ilizarov's method. *Acta Orthop Belg*. 2008 Apr; 74 (2): 184-9.
4. Krzemiński M, Mazurek T, Ziętek A, Baranowski A. Problemy usprawniania chorych w przebiegu egalizacji kończyn dolnych metodą Ilizarowa. *Chirurgia Narządu Ruchu i Ortopedia Polska*. 1994; T. LIX; Supl. 1: 347-350.
5. Wrzosek Z. Problemy rehabilitacji chorych leczonych metodą Ilizarowa. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*. 2002; T. IV; 4: 468-472
6. Lisiński P, Stryła W. Zasady usprawniania leczniczego w przypadkach wydłużania kończyn dolnych. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*. 2002; T. IV: 503-506.
7. Wrzosek Z. Specyfika usprawniania chorych leczonych operacyjnie z powodu nierówności kończyn. *Chirurgia Narządu Ruchu i Ortopedia Polska*. 1994; T. LIX: 46-49.
8. Sharp RJ, Latham JM, Simpson AH. Post operative swelling in Ilizarov leg lengthening. *Injury*. 1998 Nov; 29 (9): 717-8.
9. Mrozińska M, Szuba A. Ambulatoryjne leczenie chorych z obrzękiem limfatycznym. *Fizjoterapia*. 2006; 14 (Suppl. 3): 50-55.
10. Werner GT. Diagnostyka i leczenie obrzęku limfatycznego – fizykalna terapia przeciwzastoinowa. *Rehabilitacja Medyczna*. 2002; 6, 1: 57-61.
11. Stanton AB, Badger C, Sitzia J. Non-Invasive Assessment of the Lymphedematous Limb. *Lymphology*. 2000; 33: 122-135.
12. Brauer WJ. Zalecenia postępowania terapeutycznego – diagnostyka i leczenie obrzęku limfatycznego. *Rehabilitacja Medyczna*. 2005; 9, 2: 59-62.
13. Szuba A, Rockson G. Lymphedema: classification, diagnosis and therapy. *Vascular Medicine*. 1998; 3: 145-156.
14. Brennan MJ, De Pompolo RW, Garden FH. Focused review: Postmastectomy Lymphedema. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1996; 77: 74-80.
15. Hayes S, Cornish B, Newman B. Comparison of methods to diagnose lymphoedema among survivors: 6 month follow up. *Brest Cancer Research and Treatment*. 2005; 89: 221-226.
16. Ochałek K, Građalski T, Dziura I. Ocena efektów leczenia fizjoterapeutycznego obrzęku chłonnego w praktyce. *Rehabilitacja Medyczna*. 2006; 10, 12: 37-41.

17. Box RC, Reul-Hircke HM, Bulloch-Saxton JE, Furnival CM. Physiotherapy after breast cancer surgery: results of a randomized controlled study to minimise lymphoedema. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2002; 75: 51-64.
18. Śliwiński Z, Senderek T. Kinezjotaping – nowa metoda leczenia? *Rehabilitacja w praktyce*. 2007, 3: 18-20.
19. Kenzo K, Walles J. *Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method*. Ed June 2003.
20. Kenzo K, Hashimoto T, Okane T. *Kinesio Taping Perfect Manual*. Kinesio Taping Association. 1996.
21. Kase K. *Illustrated Kinesio Taping*. Ken'I-Kai Information. Tokyo 2002.
22. Mirolo B. R, Bunce I. H, Chapman M, Olsen T, Eliadis P, Hennessy J. M, Ward L. C, Jones L. C. Psychosocial benefits of postmastectomy lymphedema therapy. *Cancer Nursing*. 1995; 18 (3): 197-205.
23. Jurecka A, Dzierżanowski M, Hagner W. Wyniki terapii przeciwobrzękowej po urazach stawu skokowego z zastosowaniem manualnego drenażu limfatycznego. *Balneologia Polska*. 2007: 273-280.
24. Clodius L. Restoration of lymph drainage after extremity replantation.. *J Reconstr Microsurg*. 1991 Jan; 7 (1): 45-7.
25. Soo JK, Bicanic TA, Heenan S, Mortimer PS. Lymphatic abnormalities demonstrated by lymphoscintigraphy after lower limb cellulitis. *Br J Dermatol*. 2008 Jun; 158 (6): 1350-3.
26. Laborda E, Santesteban P, Samaniego E. Unusual lymphatic drainage pattern in a patient with lymphedema of lower extremities. *Lymphology*. 2005 Mar; 38 (1): 16-7.
27. de Godoy JM, Batigalia F, Godoy Mde F. Preliminary evaluation of a new, more simplified physiotherapy technique for lymphatic drainage. *Lymphology*. 2002 Jun; 35 (2): 91-3.

