

**Zaangażowanie Autorów**

A – Przygotowanie projektu badawczego  
 B – Zbieranie danych  
 C – Analiza statystyczna  
 D – Interpretacja danych  
 E – Przygotowanie manuskryptu  
 F – Opracowanie piśmiennictwa  
 G – Pozyskanie funduszy

**Author's Contribution**

A – Study Design  
 B – Data Collection  
 C – Statistical Analysis  
 D – Data Interpretation  
 E – Manuscript Preparation  
 F – Literature Search  
 G – Funds Collection

**Jan Szczegielniak<sup>1(D)</sup>, Dariusz Banik<sup>1,2(A,B,F)</sup>, Jacek Łuniewski<sup>1(C)</sup>,  
 Katarzyna Bogacz<sup>1(F)</sup>, Zbigniew Śliwiński<sup>1,3(D,E)</sup>**

<sup>1</sup> Wydział Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii, Politechnika Opolska

<sup>2</sup> Brzeskie Centrum Medyczne

<sup>3</sup> Uniwersytet Klasycy Jana Kochanowskiego, Kielce

<sup>1</sup> Faculty of Physical Education and Physical Therapy, University of Technology, Opole

<sup>2</sup> Medical Centre, Brzeg

<sup>3</sup> The Jan Kochanowski University, Kielce

## Wpływ aplikacji Kinesiology Tapingu na wynik testu 100 metrowego marszu u chorych po udarze mózgu

*The effect of Kinesiology Taping application on the result of 100 meter walking test in patients after cerebrovascular stroke*

**Słowa kluczowe:** Kinesiology Taping, udar mózgu, stopa opadająca

**Key words:** Kinesiology Taping, cerebrovascular stroke, foot drop

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Jednym z większych problemów postępowania usprawniającego chorych po udarze mózgu jest opadanie stopy wpływające na znaczące obniżenie jakości chodu. Tradycyjne zaopatrzenie ortopedyczne może w pewnym stopniu kompensować ten deficyt. Alternatywną formą postępowania usprawniającego przy opadaniu stopy może być aplikacja korekcyjna Kinesiology Tapingu. Celem pracy jest ocena wpływu korekcyjnego ustawienia stopy przy użyciu Kinesiology Tapingu na wynik testu 100 metrowego marszu u chorych po udarze mózgu.

**Materiał i metody.** Badaniami objęto 30 losowo wybranych chorych (15 kobiet i 15 mężczyzn) po udarze mózgu leczonych w Brzeskim Centrum Medycznym od stycznia do grudnia 2009 roku. Wiek chorych wahał się od 53 do 70 lat (średnia 58,7 lat). Wszyscy badani poddani zostali standardowej fizjoterapii neurologicznej. U badanych chorych wykonano test 100 metrowego marszu przed aplikacją, godzinę po założeniu aplikacji i 24 godziny po aplikacji taśmą Kinesiology Tape w celu korekcji stopy opadającej.

**Wyniki.** W wyniku zastosowanej aplikacji Kinesiology Tapingu zaobserwowano u badanych chorych istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ) skrócenie czasu przejścia testu 100 metrowego marszu.

**Wnioski.** Wyniki sugerują przydatność aplikacji korekcyjnej Kinesiology Tapingu jako metody wspomagającej fizjoterapię neurologiczną pacjentów po udarze mózgu.

### SUMMARY

**Background.** Foot drop is one of the most serious problems, encountered during rehabilitation of patients with the history of cerebrovascular stroke, since it significantly contributes to gait quality deterioration. Traditional orthopaedic equipment may, to some degree, compensate this defect. Alternative rehabilitation forms for patients with foot drop include corrective application of Kinesiology Taping. The goal of this paper is to evaluate the effect of corrective positioning of the foot using Kinesiology Taping on the result of 100 metre walk test in patients with the history of cerebrovascular stroke.

**Material and methods.** 30 randomly selected patients (15 males and 15 females) with the history of cerebrovascular stroke participated in the study. The subjects underwent treatment at the Medical Centre in Brzeg from January to December 2009. The subjects' age ranged from 53 to 70 years (the mean age = 58.7 years). All the subjects underwent standard neurological physiotherapy. They performed a 100 metre walk test before the application, an hour after the application and 24 hours after the application of Kinesiology Tape, aimed at foot drop correction.

**Results.** A statistically significant ( $p < 0.05$ ) reduction in the results obtained from the test was observed in the subjects after Kinesiology Tape application.

**Conclusions.** The results suggest the usefulness of corrective application of Kinesiology Taping, supporting neurological physiotherapy in patients after cerebrovascular stroke

Liczba słów/Word count: 2799

Tabele/Tables: 3

Ryciny/Figures: 2

Piśmiennictwo/References: 10

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Jan Szczegielniak  
 49-300 Brzeg, ul. Mickiewicza 12/12  
 tel. 607-081-665, e-mail: banitta@tlen.pl

Otrzymano / Received 15.11.2012 r.  
 Zaakceptowano / Accepted 10.02.2012 r.

## WSTĘP

Udar mózgu jest główną przyczyną niesprawności osób dorosłych [1,2,3]. Dużym problemem dla osób po przebytych incydencie naczyniowo-mózgowym jest nieprawidłowe ustawienie stopy. Opadająca stopa pogarsza znacząco jakość chodu tych chorych [3,4]. Stosowane zaopatrzenie ortopedyczne w postaci podciągów gumowych, specjalistycznych wkładek czy ortez może kompensować występujące nieprawidłowości chodu [5].

Alternatywną formą kompensacji stopy opadającej może być aplikacja korekcyjna Kinesiology Tapingu (KT), która zyskuje w ostatnich latach w Polsce i na świecie coraz większe zastosowanie w procesie fizjoterapii [4,6,7,8]. Brak jednak dotychczas kompleksowych opracowań dotyczących oceny jakości chodu u chorych po udarze mózgu z wykorzystaniem aplikacji korekcyjnych.

Celem pracy jest ocena wpływu korekcyjnego ustawienia stopy za pomocą aplikacji metody KT na szybkość chodu chorych po udarze mózgu w teście 100 metrowego marszu.

## MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 30 losowo wybranych chorych (15 kobiet i 15 mężczyzn) po udarze mózgu leczonych w Brzeskim Centrum Medycznym od stycznia do grudnia 2009 roku. Wiek chorych wahał się od 38 do 71 lat (średnia 58,7 lat). U 19-tu badanych chorych stwierdzono prawostronny niedowład, a u 11-tu lewostronny. Charakterystykę badanej grupy przedstawiono w Tab. 1.

Wszyscy badani poddani zostali standardowej fizjoterapii neurologicznej uwzględniającej metody reedukacji nerwowo-mięśniowej. Po tygodniu od rozpoczęcia usprawniania u badanych chorych wykonano w tych samych warunkach test 100 metrowego marszu: w dniu poprzedzającym założenie aplikacji (T1), godzinę po założeniu aplikacji (T2) i 24 godziny (T3) po aplikacji plastra KT w celu korekcji stopy opadającej (Ryc. 1).

Test przeprowadzono na korytarzu Brzeskiego Centrum Medycznego o długości 25 m. Zadaniem pacjentów było pokonanie wyznaczonego dystansu 4 razy w jak najkrótszym czasie. Korytarz podczas testu był wyłączony z ruchu dla innych osób. W każdym przypadku test wykonano dwukrotnie, w odstępie 30 minutowym, przyjmując jako wynik najkrótszy uzyskany czas.

Wyniki poddano analizie statystycznej za pomocą programu Statistica firmy StatSoft, stosując test T dla prób zależnych. Jako graniczny poziom istotności przyjęto  $p=0,05$ .

## WYNIKI

Analizę wyników przeprowadzono obliczając średni czas przejścia chorych w trakcie 100 metrowego marszu przed aplikacją oraz godzinę i 24 godziny po założeniu aplikacji. Obliczono także różnice pomiędzy uzyskanym czasem przejścia w trakcie poszczególnych testów (T1 – T2, T2 – T3, T1 – T3) poddając je analizie statystycznej (Tab. 2, Tab. 3., Ryc. 2.).

Analiza wyników wykazała, że przed zastosowaniem aplikacji badani chorzy pokonywali dystans w czasie 3 min. 46 sek. ( $\pm 0,56$ ), a godzinę po założeniu aplikacji KT czas ten

## BACKGROUND

Cerebrovascular stroke is the main cause of disability in adult population [1,2,3]. Abnormal positioning of the foot is a big problem for these patients. Foot drop significantly deteriorates their gait quality [3,4]. The applied orthopedic equipment, including rubber tractions, special inserts or orthotics may compensate the existing gait abnormalities [5]. Kinesiology Taping (KT) may be an alternative form of foot drop correction; recently it has become increasingly popular in physiotherapy in Poland and worldwide [4,6,7,8]. However, no complex study involving gait quality assessment in patients after cerebrovascular stroke using corrective applications has been carried out so far.

The goal of this study was to assess the effect of corrective foot positioning using KT application on gait velocity in patients after cerebrovascular stroke, using a 100 metre walk test.

## MATERIAL AND METHODS

The sample comprised 30 randomly selected patients (15 males and 15 females) with the history of cardiovascular stroke, treated at the Medical Centre in Brzeg from January to December 2009. The subjects' age ranged from 38 to 71 years (the mean age = 58.7 years). 19 and 11 patients were diagnosed with right-sided and left-sided paresis respectively. Table 1 presents sample characteristics.

All the subjects underwent standard neurological physiotherapy, including neuromuscular reeducation approaches. After a week, the subjects performed a 100 metre walk test thrice: on the day preceding KT application (T1), an hour following KT application (T2) and 24 hours following KT application (T3) for foot drop correction (Fig. 1).

The test was carried out in a 25 m long hall at the medical Centre in Brzeg. The task involved covering the distance four times in the shortest time possible. During the test, the hall was closed for other employees. In each case, the test was carried out twice with a 30-minute interval and the shortest time of covering the distance was accepted as a result.

The results were next subjected to statistic analysis using StatSoft Statistica program, involving t-test for dependent samples. Significance level was accepted at  $p=0.05$ .

## RESULTS

Analysis of the results was carried out by calculating the mean time of 100 metre walk before KT application, and 1 and 24 hours following KT application. The differences between the times obtained from different tests (T1 – T2, T2 – T3, T1 – T3) were also calculated and subjected to statistic analysis (Tables 2 and 3, Fig.2).

The analysis indicated that prior to the KT application the patients covered the distance in 3 min. and 46 sec. ( $\pm 0.56$ ), and an hour after KT application this time was 3 min. and 29 sec. ( $\pm 0.4$ ). A significant difference was

wynosił 3 min. 29 sek. ( $\pm 0,54$ ). Stwierdzono istotną różnicę czasu pokonania dystansu przed i po założeniu aplikacji (tab. 3). Badania wykazały, że średnia różnica czasu w którym badani pokonali dystans stu metrów przed i godzinę po aplikacji wyniosła 19 sek., przy czym największa różnica wynosiła 42 sek. a najmniejsza 4 sek.

W 24 godziny po założeniu taśmy czas przejścia przez badanych stu metrów uległ dalszemu skróceniu i wyniósł średnio 3 min. 16 sek. ( $\pm 0,76$ ). Średnia różnica w czasie przejścia dystansu 100m godzinę od założenia aplikacji i po 24 godzinach od jej założenia wyniosła 11 sek., przy czym największa różnica wyniosła 59 sek. a najmniejsza 7 sek.

noted in the distance covered prior to and after KT application (Table 3). The study showed the 19 sec. difference in the mean time of covering 100 metre distance prior to and an hour after KT application while the biggest and the smallest difference were 42 and 4 seconds respectively.

24 hours after KT application, the time of covering the distance was further reduced and the mean value obtained from the group was 3min. and 16sec. ( $\pm 0.76$ ). The mean difference in time 1 and 24 hours following KT application was 11 seconds while the biggest and the smallest difference were 59 and 7 seconds respectively.

Tab. 1. Podstawowa charakterystyka badanej grupy chorych  
Tab. 1. *Basic characteristics of the studied sample*

	Wiek (lata)/ Age (years)	Wysokość ciała (cm)/ Body height (cm)	Masa ciała (kg)/ Body mass (kg)	Liczba m-cy od wystąpienia udaru/ The time elapsed from stroke episode
Średnia/ Mean	58,7	168,46	70,4	10,77
Odchylenie standardowe/ Standard deviation (SD)	$\pm 7,89$	$\pm 6,47$	$\pm 9,54$	$\pm 7,75$



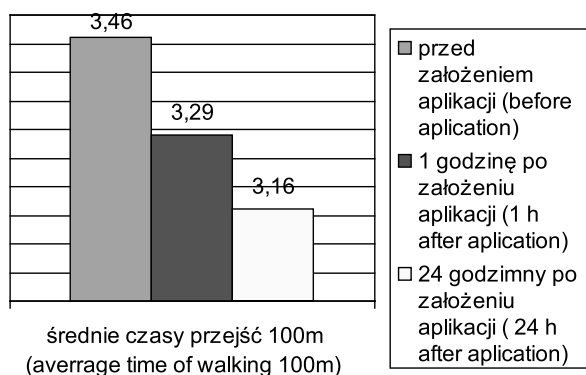
Ryc. 1. Aplikacja Kinesiology Tapingu zastosowana w celu korekcji stopy opadającej  
Fig. 1. *Kinesiology Taping application to correct foot drop*

Tab. 2. Rezultaty testu 100 metrowego marszu (w minutach) osiągnięte w poszczególnych próbach  
Tab. 2. *The results of 100 m walk (in minutes) obtained during different tests*

	Czas testu przed założeniem aplikacji (T1)/ Time before the KT application	Czas testu 1 godzinę po założeniu aplikacji (T2)/ Time obtained one hour after KT application	Czas testu 24 godz. od założenia aplikacji (T3)/ Time obtained 24 hours after KT application
Średnia/ Mean	3,46	3,29	3,16
Odchylenie standardowe/ SD	$\pm 0,56$	$\pm 0,54$	$\pm 0,76$

Tab. 3. Różnice pomiędzy uzyskanymi czasami przejścia w trakcie poszczególnych testów (min)  
 Tab. 3. Differences between the times obtained during each test (min)

	T1 - T2	T2 - T3	T1 - T3
Średnia/ Mean	0,19	0,11	0,34
Odchylenie standardowe/ SD	±0,07	±0,56	±0,29
Istotność statystyczna/ Statistic significance	p<0,05	p<0,05	p<0,05



Ryc. 2. Średni czas przejścia 100m przed założeniem aplikacji w 1 h i 24 h po jej założeniu  
 Fig. 2. Average time of walking 100 m –before, 1 hour and 24hours after KT application

Z analizy wyników wynika, że średnia różnica w czasie przejścia dystansu 100m przed i 24 godziny po aplikacji wyniosła 34 sek., przy czym największa różnica wyniosła 1 min 24 sek. a najmniejsza 4 sek.

Z przeprowadzonego badania wynika, iż pacjenci pokonali dystans 100 metrowego testu najszybciej po upływie 24 godzin od założenia aplikacji KT.

W badaniach własnych po zastosowanej aplikacji obserwowano istotny ( $p<0,05$ ) przyrost szybkości chodu chorych wyrażony skróceniem czasu przejścia 100 metrowego odcinka, zarówno w godzinę, jak i po 24 godzinach od aplikacji KT.

W badaniu nie stwierdzono aby różnica płci, strona niedowładu, masa ciała, wysokość ciała, czy okres od wystąpienia udaru wpływały istotnie na uzyskiwane rezultaty u badanych chorych.

## DYSKUSJA

Badanie wykazało zasadność stosowania aplikacji KT przy stopie opadającej u chorych po udarze mózgu. Zano-towano istotną różnicę w czasie marszu na odcinku 100 metrów przed założeniem aplikacji i 24 godziny po, u chorych z założoną aplikacją korygującą. Wyniki tego badania, jak i temu podobnych, dotyczących zastosowania metody KT w usprawnianiu pacjentów po uszkodzeniu nerwu strzałkowego i po udarze mózgowym [4,9,10], zachęcają do dalszego badania wpływu aplikacji KT na parametry określające poszczególne fazy chodu.

The analysis indicates that the mean difference in the time of covering the preset distance before and 24 hours after KT application was 34 seconds; the biggest and the smallest difference were 1min and 24sec. and 4 seconds respectively.

The study results indicate that the patients covered the preset distance most quickly 24 hours after KT application.

After KT application, a significant ( $p<0,05$ ) increase in gait velocity was observed, manifested by reduction of the time necessary to cover the distance both an hour and 24 hours after KT application.

Such factors as gender-related differences, side of paresis, body mass and height and the time elapsed from the stroke episode did not affect significantly the results.

## DISCUSSION

The study showed that KT application was justifiable in patients after cerebrovascular stroke with foot drop. A significant difference was noted in the time of covering the preset distance before and 24 hours after corrective KT application. The results of this study and similar studies, involving KT application in rehabilitation of patients with peroneal nerve damage and after cerebrovascular stroke [4,9, 10], encourage to further studies on the effect of KT application on the parameters corresponding to each gait phase.

Wydaje się, że aplikacja korekcyjna KT może być bardziej efektywną formą korekcji stopy opadającej, niż tradycyjne formy jej zabezpieczenia (ortezy). Wybór metody korekcji zależy bowiem nie tylko od stopnia zaburzenia kontroli mięśniowej kończyny dolnej na skutek udaru, ale również od trybu życia chorego, jego zaangażowania w proces rehabilitacji, zdolności manipulacyjnych kończyny górnej (codzienne zakładanie ortezy) i pomocy ze strony innych osób. Aplikacja KT spełnia warunki dotyczące indywidualnego dobrania i dopasowania korekcji, nie wymaga codziennego zakładania, jest estetyczna i mało widoczna, co przy wyborze innej metody korekcji może być trudniejsze.

Wydaje się, że aplikacje Kinesiology Taping, ze względu na działanie stymulujące eksteroreceptory (zakończenia czuciowe) i prioproceptory (prawidłowe ustawienie stopy) powinno być stosowane szczególnie w fazie ostrej i podostrej [10]. O korzystnym wpływie aplikacji KT na jakość chodu, jego symetrię i długość kroku, a także na poprawę funkcjonalną sprawności kończyny górnej i dolnej, donoszono również w innych pracach [4,6,9,10].

Elementem, który brany był pod uwagę w przeprowadzonym badaniu był jedynie czas przejścia testu, nie skupiono się na zmianie jakości chodu – zmianie w poszczególnych fazach, komponentach i wyznacznikach. Jednakże zaobserwowano, że w wyniku zastosowania aplikacji KT na stopę opadającą, pojawiła się u osób badanych pierwsza faza podporu – Initial Contact oraz polepszyły się wskaźniki fazy przenoszenia.

Dodatkowych badań wymaga jednak ocena i porównanie parametrów chodu chorych z opadającą stopą zaopatrywanych metodą tradycyjną oraz z założoną aplikacją korekcyjną KT.

## WNIOSKI

1. W wyniku zastosowanej aplikacji zauważono istotne skrócenie czasu przejścia testu 100 metrowego marszu po zastosowaniu aplikacji Kinesiology Tapingu.
2. Wyniki sugerują przydatność aplikacji korekcyjnej Kinesiology Tapingu jako metody wspomagającej fizjoterapię neurologiczną chorych po udarze mózgu.

## PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Członkowska A. Wstęp do rekomendacji Grupy ekspertów Narodowego Programu Profilaktyki i Leczenia Udarów Mózgu. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 2003; 37 (supl. 6): 6-9.
2. Raport Grupy ekspertów Narodowego Programu Profilaktyki i Leczenia Udarów Mózgu. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 2001; 35 supl. 6
3. Szczudlik A, Członkowska A, Kwieciński H, Słowik A. *Udar mózgu*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego 2007: 85-96; 275-286.
4. Kuciel-Lewandowska J, Paprocka-Borowicz M, Kierzak A, Pozowski A, Berner E. Zastosowanie kinesiotejpingu w usprawnianiu porażonego uszkodzenia nerwu strzałkowego – opis przypadku. *Acta Bio – Optima et Informatica Medica* 2008; 14 (3): 224-225.
5. Mikołajewska E. *Neurorehabilitacja. Zaopatrzenie ortopedyczne*. Warszawa: PZWL; 2009. str. 135.
6. Jaraczewska E, Long C. Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil* 2006; 13 (3): 31-42.
7. Lennon S, Hastings M. Główne fizjoterapeutyczne wskaźniki jakości opieki nad chorymi po udarach mózgu. *Rehabilitacja Medyczna* 1997; 1: 27-33.
8. Kase K, Wallis J, Kase J. *Application Therapeutic of the Kinesio Taping Method*. Kinesio Taping Association 2003.
9. Śliwiński Z, Kopa M, Michalak B, Kufel W, Racheniuk H, Wilk M, Krajczy M, Szczegieliński J. Ocena przydatności aplikacji Kinesiology Tapingu u chorych po udarze mózgu usprawnianych metodą PNF. *Doniesienie wstępne. Fizjoterapia Polska* 2008; 8 (3): 325-334.
10. Śliwiński Z, Michalak B, Halat B, Kufel W, red. Ocena stereotypu chodu po zastosowaniu kinesiotejpingu na kończynie dolnej porażonej w wyniku udaru mózgowego. *Materiały z Sympozjum Naukowego „Życie bez bólu”, Zgorzelec 2008: 28-29.*

It seems that corrective KT application can be a more effective form of foot drop correction than some conventional forms (orthotics). The choice of correction methods depends not only on the extent of neuromuscular control of the lower limb due to stroke, but also on the patient's lifestyle, their engagement in the rehabilitation process and manipulative ability of the hand (everyday orthotics fitting) as well as other people's support. KT application meets the requirements of individual selection and fitting of the correction; it does not require everyday fitting, it looks aesthetic and is not very visible compared to other corrective applications. It also seems that KT applications, due to their stimulating effect on exteroceptors (sensory endings) and proprioceptors (correct positioning of the foot) should be used especially in the acute and subacute phase [10]. The favourable effect of KT application on gait quality and symmetry, and on step length as well as on improvement of upper and lower limb function is also reported in other papers [4,6,9,10].

In this study, attention was focused on the time of test performance; the changes in gait quality considering different phases, components and determinants, were not analysed. However, it was noted that KT application in patients with foot drop resulted in the initial contact between the foot and the ground and improvement of transfer indicators.

Nevertheless, further studies involving evaluation and comparison of gait in patients with foot drop, wearing conventional orthotics and KT application are required.

## CONCLUSIONS

1. The KT application resulted in significant reduction of the 100 metre walk time in the studied group.
2. The results suggest the usefulness Kinesiology Taping application as an approach supporting neurological physiotherapy in patients after cerebrovascular stroke.