



Wpływ kinesiotapingu na ból, parametry antropometryczne, statyczne oraz dynamiczne stopy u pacjentów z entezopatią mięśnia piszczelowego tylnego – opis przypadków

Influence of Kinesio Taping on pain, anthropometric, static and dynamic parameters of feet in patients with posterior tibial enthesopathy – case studies

Tobiasz Żłobiński , Anna Stolecka-Warzecha , Barbara Błońska-Fajfrowska 

Katedra i Zakład Podstawowych Nauk Biomedycznych, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

STRESZCZENIE

Mięsień piszczelowy tylny odgrywa ważną rolę w utrzymaniu prawidłowego wysklepienia stopy w pozycji stojącej oraz podczas chodu, dodatkowo umożliwiając prawidłowe przetoczenie oraz amortyzowanie stopy. Współpracuje z mięśniem strzałkowym długim, współtworząc tzw. strzemię ściągające stopy. Zmiany w obrębie przyczepu dystalnego mięśnia piszczelowego tylnego (do kości łódkowatej) mogą być przyczyną objawów bólowych wewnętrznej krawędzi stopy, zwanych entezopatią. Entezopatia jest bolesną zmianą chorobową w obrębie przyczepu ścięgna mięśniowego do kości. Najczęściej jest wynikiem działania nadmiernych obciążeń i zaburzeń działania mięśnia, co prowadzi do stanów zapalnych, którym towarzyszy ból zlokalizowany w miejscu przyczepu, oraz pogorszenia funkcji mięśnia. Leczenie schorzenia nie zostało jeszcze opisane, stąd brak jasnych wytycznych co do leczenia zachowawczego. Celem pracy była ocena wpływu kinesiotapingu (Kinesio Taping) w połączeniu z masażem poprzecznym przyczepu dystalnego ścięgna na parametry statyczne oraz dynamiczne stopy.

SŁOWA KLUCZOWE

stopa, mięsień piszczelowy tylny, entezopatia, kinesiotaping

ABSTRACT

The tibialis posterior muscle plays an important role in maintaining the correct arching of the foot in the standing position and while walking, allowing proper arching, rolling and shock absorption of the foot. It works with the peroneus longus muscle, forming the so-called tendon stirrup of the foot. Changes in the distal attachment of the tibialis posterior muscle

Received: 28.03.2021

Revised: 27.04.2021

Accepted: 03.05.2021

Published online: 27.07.2021

Adres do korespondencji: Tobiasz Żłobiński, Katedra i Zakład Podstawowych Nauk Biomedycznych, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Kasztanowa 3, 41-205 Sosnowiec, tel. +48 32 269 98 30, e-mail: tobiasz.zlobinski@gmail.com



Artykuł opublikowany w modelu Open Access i udostępniony na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0), określającej zasady jego wykorzystania. Dozwolone jest kopiowanie, zmienianie, rozprowadzanie i przedstawianie utworu w dowolnym celu, także komercyjnym, pod warunkiem oznaczenia autorstwa i wykonanych modyfikacji utworu, jeśli takie zostały wykonane, a przetwarzając lub tworząc na podstawie utworu, należy udostępnić swoje dzieło na tej samej licencji co oryginał. Pełny tekst licencji dostępny na stronie <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.pl>

Wydawca: Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach



to the navicular bone can cause pain symptoms on the inner edge of the foot called enthesopathy. Enthesopathy is a painful lesion at the attachment of the muscle tendon to the bone. It is most often the result of excessive loads and disturbances in the biomechanics of a muscle, which leads to the formation of inflammation accompanied by pain located at the attachment site and deterioration of the muscle function. Treatment of the above diseases is not described in the literature; hence there are no clear guidelines for conducting medical treatment. The aim of the study is to assess the effect of applying Kinesio Taping in combination with the transverse massage of the distal tendon attachment on the static and dynamic parameters of the foot.

KEY WORDS

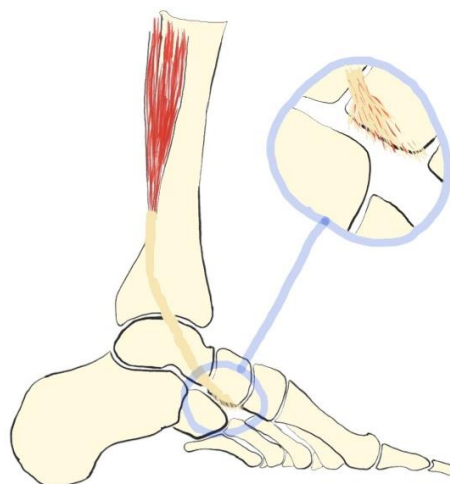
foot, tibialis posterior muscle, enthesopathy, Kinesio Taping

WSTĘP

Mięsień piszczelowy tylny znajduje się w głębokiej warstwie mięśni tylnej części podudzia, przyczepiając się na wewnętrznych tylnych brzegach kości piszczelowej i strzałkowej oraz na błonie międzykostnej, przebiega w dół i jako ścięgno przechodzi w kanale kostki przyśrodkowej, kończąc się na guzowatości kości łódkowatej oraz podeszwowej powierzchni kości klinowatej przyśrodkowej [1]. Mięsień piszczelowy tylny pełni funkcję zginacza podeszwowego w stawie skokowym górnym oraz supinatora w stawie skokowym dolnym, odgrywa również ważną rolę w prawidłowym wysklepianiu łuku podłużnego stopy w pozycji statycznej oraz podczas chodu, umożliwiając prawidłowe przetoczenie stopy [2]. Współpracuje z mięśniem strzałkowym długim, współtworząc tzw. strzemie ścięgniaste stopy [1].

Entezopatia jest bolesną zmianą chorobową w obrębie przyczepu ścięgna mięśniowego do kości. Najczęściej jest wynikiem działania nadmiernych obciążeń i zaburzeń działania poszczególnego mięśnia, co prowadzi do stanów zapalnych, którym towarzyszy ból zlokalizowany w miejscu przyczepu, oraz pogorszenia funkcji mięśnia [3]. Ból w przebiegu entezopatii mięśnia piszczelowego tylnego jest zlokalizowany na wewnętrznej części stopy w przebiegu łuku podłużnego stopy, z największym jego nasileniem na guzowatości kości łódkowatej (ryc. 1). Nasila się szczególnie przy aktywności wymagającej obciążenia stopy (stanie, chodzenie, wspięcie na palce). W początkowej fazie entezopatii spośród objawów najczęstszy jest miejscowy obrzęk. W przypadku przewlekłego problemu może dochodzić do stopniowego zapadnięcia się łuku podłużnego stopy wraz z koślawym ustawieniem tyłostopia [4].

Czynnikami predysponującymi do wystąpienia entezopatii mięśnia piszczelowego tylnego są: ostry uraz (najczęściej skręcenie ewersyjne stawu skokowego), sumujące się przeciążenia i mikrourazy, otyłość, cukrzyca, choroby na tle reumatoidalnym, zaburzenia ustawienia osi kończyny dolnej, tj. koślawe ustawienie tyłostopia (ścięgno mięśnia piszczelowego tylnego pracuje wówczas w nadmiernym rozciągnięciu), koślawe ustawienie kolan, sporty związane z nadmiernym obciążeniem stóp, tj. biegi długodystansowe, sporty skoczne, wycieczki górskie, oraz długotrwałe unieruchomienie stopy i stawu skokowo-goleniowego z osłabieniem siły mięśniowej [1,5].



Ryc. 1. Przebieg ścięgna mięśnia piszczelowego tylnego z przyczepem do kości łódkowatej; powiększenie obrazujące entezopatię (dokumentacja własna).

Fig. 1. Course of tibialis posterior muscle tendon with its attachment to navicular bone along with its magnification showing enthesopathy (authors' own documentation).

Badanie pacjenta powinno obejmować wywiad, ocenę ustawienia stopy (wysokość łuku podłużnego, oś ustawienia tyłostopia, oś ustawienia kolana), ocenę ruchomości stawowej (w szczególności stawów stępu oraz stawów skokowego górnego i dolnego), a także badanie palpacyjne w obrębie guzowatości kości łódkowatej, jak i całego przebiegu mięśnia piszczelowego tylnego. W trakcie badania należy również przeprowadzić test oporowy oraz test na długość mięśnia (rozciągnięcia), symetrycznie na obu stopach [5,6]. W szczególnych przypadkach pomocne mogą być dodatkowe badania obrazowe, tj. ultrasonografia lub rezonans magnetyczny [6,7]. Diagnostyka różnicowa powinna obejmować zespół kanału stępu oraz występowanie dodatkowej kości łódkowatej (gdy występuje przerost guzowatości kości łódkowatej lub w ścięgnię mięśnia piszczelowego tylnego znajduje się dodatkowa kość w formie trzeszczki; ważna jest klasyfikacja do jednego z trzech możliwych typów dodatkowej kości łódkowatej) [7,8].

Entezopatia mięśnia piszczelowego tylnego to schorzenie, które zazwyczaj dobrze reaguje na leczenie zachowawcze. Jeżeli jednak stan pacjenta nie ulegnie poprawie w ciągu kilku tygodni/miesięcy, choć zdarza się to nieczęsto, może być konieczne leczenie operacyjne [9]. Leczenie zachowawcze polega na ograniczeniu aktywności sportowej, fizjoterapii obejmującej zabiegi fizy-



koterapeutyczne (m.in. jonoforezę, pole magnetyczne, laseroterapię), terapię manualną, a w późniejszym etapie ćwiczenia poprawiające wydolność mięśnia oraz ćwiczenia stabilizacji, tj. pracę nad prawidłowym ustawieniem osi stopa–kolano–biodro [9,10]. Leczenie może także obejmować zabiegi ostrzykiwania miejsca przyczepu (np. osoczem bogatopłytkowym) [11]. Aby wspomóc prawidłowe leczenie, u pacjentów można również zastosować kinesiotaping (Kinesio Taping) lub indywidualnie wykonane wkładki ortopedyczne mające na celu poprawę ustawienia osi (np. wkładki supinujące w przypadku koślawości tyłostopia lub kolan) [10,12].

W kinesiotapingu wykorzystuje się elastyczne plastry/taśmy w celu mechanicznego oddziaływania na narząd ruchu. Jest to metoda powszechnie stosowana w leczeniu urazów sportowych, w rehabilitacji pooperacyjnej oraz różnych dolegliwościach bólowych, w tym w leczeniu kręgosłupa, niestabilności stawu skokowego czy zapalenia rozciągna podeszwowego [13,14,15].

W literaturze brakuje badań potwierdzających skuteczność leczenia zachowawczego. Celem niniejszej analizy była ocena skuteczności leczenia zachowawczego entezopatii mięśnia piszczelowego tylnego z zastosowaniem kinesiotapingu, a także jego wpływu na sposób ustawienia stopy oraz obciążenia na poszczególne części podeszwy stopy podczas stania i chodzenia.

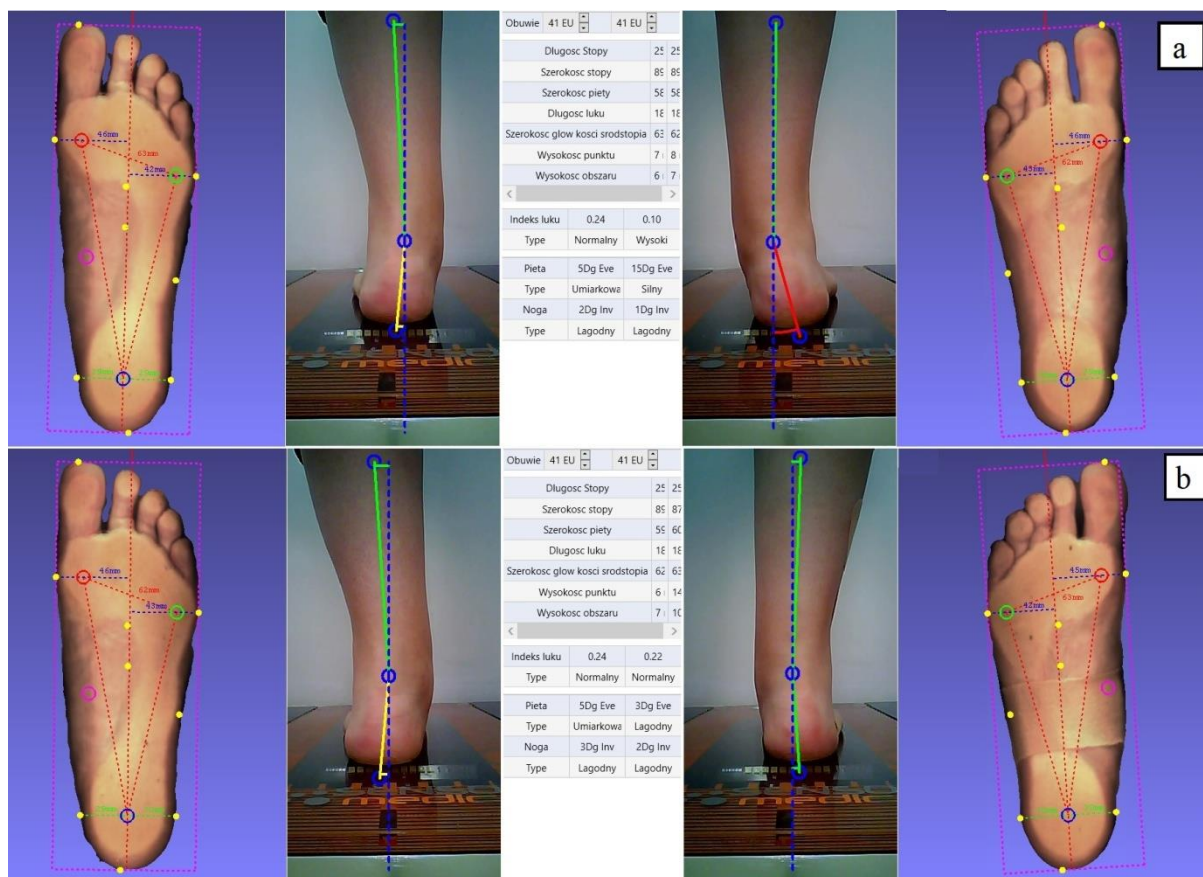
MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono u 4 pacjentów w wieku 28–72 lat (średnia \pm odchylenie standardowe: 51 ± 20 lat) z objawową entezopatią mięśnia piszczelowego tylnego, na którą składały się bóle w obrębie dystalnego przyczepu mięśnia występujące od co najmniej 3 miesięcy i nasilające się podczas chodzenia oraz osłabienie funkcji mięśnia podczas stania, objawiające się kośla-

wością tyłostopia. Analizie poddano 5 stóp. Badania obejmowały 3-krotne pomiary stopy za pomocą podoscanera 3D (PODOSCAN3D – 3D laser foot scanner, Sensor Medica, Włochy), umożliwiającego wykonanie dokładnego odbicia stopy wraz z automatycznymi pomiarami osiowymi oraz kątowymi stopy i tyłostopia z rzetelną analizą stanu antropometrycznego stopy (ryc. 2), oraz platformy baropodometrycznej FreeMED MAXI (Sensor Medica, Włochy), umożliwiającej badanie rozkładu nacisku stóp na podłoże za pomocą specjalnych czujników pozwalających na ocenę reakcji sił działających na podłoże w pozycji stojącej oraz w trakcie chodu (ryc. 3). Pomiary zostały przeprowadzone przed założeniem plastrów (T0), po zastosowaniu plastrów (T1) oraz po okresie ich stosowania przez średnio 41 dni (± 6 dni; T2). Po wykonaniu pomiarów w czasie T1 i T2 pacjenci zostali poproszeni o zaznaczenie na skali liniowej VAS (Visual Analogue Scale) o długości 10 cm subiektywnych odczuć dotyczących objawów bólowych stopy.

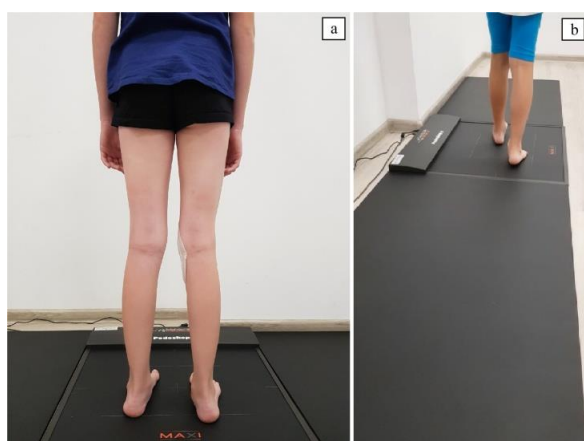
Aplikacja plastrów była powtarzana przez wykwalifikowanego fizjoterapeutę co 3–4 dni. Ponadto po wcześniejszym instruktażu pacjentom zalecono samodzielny masaż poprzeczny w miejscu bólu (przyczep mięśnia piszczelowego tylnego) zgodnie z medycyną ortopedyczną Cyriaxa, który wykonywali jednorazowo przez 5 minut każdego dnia. Do oklejenia stopy użyto taśm o szerokości 5 cm w kształcie litery I, które naklejano od zewnętrznego brzegu stopy w okolicach kości szkieletowej przez podeszwową stronę stopy, następnie przez okolicę guzowatości kości łódkowatej, przedniej powierzchni stawu skokowego górnego aż na przednią część podudzia z maksymalnym naciągnięciem plastra (korekcja mechaniczna 75–100%).

Projekt badawczy był zgodny z Deklaracją Helsińską i zatwierdzony przez Komisję Bioetyczną Śląskiego Uniwersytetu Medycznego (numer zatwierdzenia: KNW/0022/KB1/27/I/16). Pacjenci podpisali formularz zgody na udział w eksperymencie.



Ryc. 2. Pomiary stopy za pomocą podoscanner 3D, obrazujące objaw nadmiernego koślawienia oraz wypłaszczenia stopy w przebiegu entezopatii stopy prawej przed (a) oraz bezpośrednio po kinesiopatowaniu (b) (dokumentacja własna).

Fig. 2. Foot measurements with using 3D foot scanner showing symptom of excessive valgus and flattening of foot in course of right foot enthesopathy before (a) and immediately after Kinesio Taping application (b) (authors' own documentation).



Ryc. 3. Przykład badania statycznego (a) oraz dynamicznego (b) na platformie baropodometrycznej (dokumentacja własna).

Fig. 3. Example of a static (a) and dynamic (b) test on baropodometric platform (authors' own documentation).

WYNIKI

Po aplikacji plastra kąt koślawości tyłostopia zmniejszył się u wszystkich pacjentów zarówno bezpośrednio po aplikacji (średnio o $5,8^\circ$), jak i po około 6 tygodniach (średnio o $6,2^\circ$). U większości pacjentów wiązało się to z niewielkim zmniejszeniem długości oraz szerokości stopy. U wszystkich pacjentów bezpośrednio po aplikacji plastrów zmniejszyło się średnie oraz maksymalne obciążenie całej stopy zarówno w pozycji stojącej, jak i podczas chodzenia (tab. I). Subiektywny poziom objawów bólowych w skali VAS po 6 tygodniach stosowania plastrów znacznie się zmniejszył. Bezpośrednio po aplikacji oraz po około 6 tygodniach zmniejszeniu uległo obciążenie obszaru palucha, obszaru głowy pierwszej kości śródstopia oraz obciążenie przyśrodkowej części pięty. Aplikacja plastrów wpłynęła na zwiększenie obciążenia obszaru głów 4–5 kości śródstopia, łuku bocznego oraz bocznej części pięty zarówno bezpośrednio po aplikacji, jak i po około 6 tygodniach. Dokładne wyniki przedstawiono w tabeli I.



Tabela I. Wybrane parametry antropometryczne, statyczne i dynamiczne stopy przed zastosowaniem plasterów (T0), po nałożeniu plasterów (T1) oraz po ich zdjęciu po 6 tygodniach stosowania (T2)
Table I. Selected anthropometric, static and dynamic foot parameters before using Kinesio Taping (T0), after application of tape (T1) and after its removal following 6 weeks of using taping (T2)

Parametr	Stopa1			Stopa 2			Stopa 3			Stopa 4			Stopa 5			Średnia ± SD		
	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2	T0	T1	T2
Długość stopy [mm]	257	256	253	257	256	255	251	251	251	240	240	239	240	242	240	249 ± 8,6	249 ± 7,6	247,6 ± 7,5
Szerokość stopy [mm]	89	87	87	96	97	96	95	96	95	96	95	93	98	99	95	94,8 ± 3,4	94,8 ± 4,6	93,2 ± 3,6
Kąt koślawości tyłostopia [°]	15	3	1	5	1	1	6	2	3	5	1	0	7	2	2	7,6 ± 4,2	1,8 ± 0,8	1,4 ± 1,1
Maksymalne obciążenie stopy w stanie [g/cm ²]	655	626	609	570	616	621	654	611	632	496	444	438	494	434	463	573,8 ± 79,8	546,1 ± 98,1	552,6 ± 93,9
Średnie obciążenie stopy w stanie [g/cm ²]	306	302	293	315	322	329	312	281	314	225	202	203	234	202	217	278,4 ± 44,9	261,8 ± 56,5	271,2 ± 57,5
Maksymalne obciążenie stopy w chodzie [g/cm ²]	1848	1744	1812	1800	1468	1304	1580	1296	1528	1300	1096	1140	1236	1040	1044	1552,8 ± 279,8	1328,8 ± 287,4	1365,6 ± 309,7
Średnie obciążenie stopy w chodzie [g/cm ²]	511	476	526	536	511	434	450	415	478	429	366	327	397	343	314	464,6 ± 57,7	422,2 ± 71,1	415,8 ± 92,9
Obciążenie palucha [%]	11,17	10,79	17,18	13,8	13,93	11,09	11,35	11,85	9,85	16,96	7,95	6,62	10,65	7,45	6,65	12,8 ± 2,6	10,3 ± 2,7	10,3 ± 4,3
Obciążenie palców 2–5 [%]	5,11	6,42	5,06	3,41	4,29	3,63	5,70	5,66	4,26	5,91	2,70	3,49	4,39	7,04	3,53	4,9 ± 1,0	5,2 ± 1,7	3,9 ± 0,7
Obciążenie głowy 1 kości śródstopia [%]	9,74	9,08	9,50	6,13	5,24	4,97	9,71	9,28	8,51	12,78	11,66	8,56	14,85	7,25	8,24	10,6 ± 3,3	8,5 ± 2,4	7,9 ± 1,7
Obciążenie głowy 2–3 kości śródstopia [%]	15,52	17,96	16,22	11,85	13,43	12,83	16,24	13,33	17,38	17,31	17,05	18,97	20,26	16,76	16,97	16,2 ± 3,0	15,7 ± 2,2	16,5 ± 2,2
Obciążenie głowy 4–5 kości śródstopia [%]	10,99	14,56	15,31	7,08	8,67	11,74	12,67	15,57	14,14	12,40	14,47	17,11	14,61	17,51	17,33	11,55 ± 2,8	14,16 ± 3,3	15,13 ± 2,3
Obciążenie łuku przysiadkowego [%]	1,30	0,51	0,21	6,24	6,62	6,36	3,40	3,06	2,09	1,96	2,33	0,93	1,97	3,39	2,42	2,98 ± 1,9	3,18 ± 2,2	2,40 ± 2,3
Obciążenie łuku bocznego [%]	4,83	7,01	9,81	13,86	17,96	18,76	7,10	11,86	9,16	5,12	11,11	7,05	5,50	15,40	9,51	7,28 ± 3,8	12,67 ± 4,2	10,86 ± 4,5
Obciążenie przysiadkowej części pięty [%]	25,16	12,70	11,79	21,45	13,58	15,94	21,08	15,82	16,34	14,88	16,87	18,27	15,41	11,67	17,12	19,59 ± 4,4	14,13 ± 2,2	15,89 ± 2,4
Obciążenie boczno części pięty [%]	16,29	19,70	15,60	15,91	16,50	14,62	13,15	13,86	17,11	12,19	14,87	18,55	11,99	13,44	17,17	13,91 ± 2,1	15,67 ± 2,5	16,61 ± 1,5
Skala VAS 0–10 [cm]	6,2	6,1	0,5	4,7	4,7	0	3,9	3,0	0	5,2	5,1	0	5,2	5,1	0	5,04 ± 0,8	4,8 ± 1,1	0,1 ± 0,2



DISKUSJA

Kinesiotaping jest uznaną i powszechnie stosowaną metodą w wielu dysfunkcjach układu mięśniowego oraz kostno-stawowego. Shih i wsp. [16] wykazali wpływ plastrów na poprawę propriocepcji, zmianę pozycji ustawienia łopatki i obręczy barkowej oraz kinematykę i aktywność mięśniową podczas ruchu. Badania przeprowadzone u osób z nadmierną pronacją stopy pokazują pozytywny wpływ kinesiotapingu na zmniejszenie koślawości ustawienia tyłostopia [17,18]. Siu i wsp. [17] wykazali ponadto zmniejszenie opadania kości łódkowatej podczas biegu, a także poprawę funkcjonowania mięśnia piszczelowego tylnego po zastosowaniu plastrów, natomiast Aguilar i wsp. [18] potwierdzili krótkoterminowe zmniejszenie koślawego ustawienia pięty po zastosowaniu kinesiotapingu w porównaniu z pozorowaną terapią plastrami. Badania te znajdują potwierdzenie w wynikach niniejszej pracy, w której również dowiedziono zmniejszenia kąta koślawości tyłostopia (wyniki badania na platformie baropodometrycznej – zwiększenie obciążenia na bocznej części guza piętowego, na łuku bocznym oraz głowach 4–5 kości śródstopia, z jednoczesnym zmniejszeniem obciążenia palucha, głowy pierwszej kości śródstopia, a także przyśrodkowej części pięty).

Kinesiotaping wpływa również na zmniejszenie objawów bólowych zarówno w chorobie zwyrodnieniowej stawów kolanowych, co pokazują badania Lee i wsp. [19], jak i w zapaleniu rozciągniętego podszewowego – badania Kuyucu i wsp. [20]. W wynikach niniejszej pracy również uzyskano zmniejszenie objawów bólowych za pomocą plastrów.

W literaturze brakuje doniesień potwierdzających skuteczność leczenia zachowawczego z zastosowaniem kinesiotapingu w entezopatii mięśnia piszczelowego tylnego. Opisane w pracy przypadki miały za cel przedstawienie tej metody jako skutecznego podejścia terapeutycznego w zmniejszeniu objawów bólowych oraz zmianie sposobu obciążenia stopy.

WNIOSKI

Kinesiotaping może być nowym, prostym sposobem wspomagania leczenia entezopatii mięśnia piszczelowego tylnego i wydaje się mieć wpływ na zmianę ustawienia stopy oraz sposób jej obciążenia w trakcie stania i chodzenia. Potrzebne są jednak dodatkowe badania na większej grupie pacjentów i długoterminowa obserwacja w celu oceny skuteczności tej metody.

Author's contribution

Study design – T. Żłobiński, A. Stolecka-Warzecha, B. Błońska-Fajfrowska

Manuscript preparation – T. Żłobiński, A. Stolecka-Warzecha, B. Błońska-Fajfrowska

Literature research – T. Żłobiński, A. Stolecka-Warzecha

Final approval of the version to be published – T. Żłobiński, A. Stolecka-Warzecha, B. Błońska-Fajfrowska

REFERENCES

1. Ling SK., Lui TH. Posterior Tibial Tendon Dysfunction: An Overview. *Open Orthop. J.* 2017; 11: 714–723, doi: 10.2174/1874325001711010714.
2. Trnka H.J. Dysfunction of the tendon of tibialis posterior. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2004; 86(7): 939–946, doi: 10.1302/0301-620x.86b7.15084.
3. Resnick D., Niwayama G. Enteses and enthesopathy. Anatomical, pathological, and radiological correlation. *Radiology* 1983; 146(1): 1–9, doi: 10.1148/radiology.146.1.6849029.
4. Kohls-Gatzoulis J., Angel J.C., Singh D., Haddad F., Livingstone J., Berry G. Tibialis posterior dysfunction: a common and treatable cause of adult acquired flatfoot. *BMJ* 2004; 329(7478): 1328–1333, doi: 10.1136/bmj.329.7478.1328.
5. Yeap J.S., Singh D., Birch R. Tibialis posterior tendon dysfunction: a primary or secondary problem? *Foot Ankle Int.* 2001; 22(1): 51–55, doi: 10.1177/107110070102200108.
6. Flores D.V., Mejía Gómez C., Fernández Hernando M., Davis M.A., Pathria M.N. Adult Acquired Flatfoot Deformity: Anatomy, Biomechanics, Staging, and Imaging Findings. *Radiographics* 2019; 39(5): 1437–1460, doi: 10.1148/rg.2019190046.
7. Kulig K., Burnfield J.M., Requejo S.M., Sperry M., Terk M. Selective activation of tibialis posterior: evaluation by magnetic resonance imaging. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2004; 36(5): 862–867, doi: 10.1249/01.mss.0000126385.12402.2e.
8. Kara M., Bayram S. Effect of Unilateral Accessory Navicular Bone on Radiologic Parameters of Foot. *Foot Ankle Int.* 2021; 42(4): 469–475, doi: 10.1177/1071100720964820.
9. Yao K., Yang T.X., Yew W.P. Posterior Tibialis Tendon Dysfunction: Overview of Evaluation and Management. *Orthopedics* 2015; 38(6): 385–391, doi: 10.3928/01477447-20150603-06.
10. Kulig K., Reischl S.F., Pomrantz A.B., Burnfield J.M., Mais-Requejo S., Thordarson D.B., Smith R.W. Nonsurgical management of posterior tibial tendon dysfunction with orthoses and resistive exercise: a randomized controlled trial. *Phys. Ther.* 2009; 89(1): 26–37, doi: 10.2522/ptj.20070242.
11. Vannini F., Di Matteo B., Filardo G., Kon E., Marcacci M., Giannini S. Platelet-rich plasma for foot and ankle pathologies: a systematic review. *Foot Ankle Surg.* 2014; 20(1): 2–9, doi: 10.1016/j.fas.2013.08.001.
12. Kulig K., Burnfield J.M., Reischl S., Requejo S.M., Blanco C.E., Thordarson D.B. Effect of foot orthoses on tibialis posterior activation in persons with pes planus. *Med Sci Sports Exerc.* 2005; 37(1): 24–29, doi: 10.1249/01.mss.0000150073.30017.46.
13. Sheng Y., Duan Z., Qu Q., Chen W., Yu B. Kinesio taping in treatment of chronic non-specific low back pain: a systematic review and meta-analysis. *J. Rehabil. Med.* 2019; 51(10): 734–740, doi: 10.2340/16501977-2605.
14. Wang Y., Gu Y., Chen J., Luo W., He W., Han Z., Tian J. Kinesio taping is superior to other taping methods in ankle functional performance improvement: a systematic review and meta-analysis. *Clin. Rehabil.* 2018; 32(11): 1472–1481, doi: 10.1177/0269215518780443.
15. Orchard J. Plantar fasciitis. *BMJ* 2012; 345: e6603, doi: 10.1136/bmj.e6603.



16. Shih Y.F., Lee Y.F., Chen W.Y. Effects of Kinesiology Taping on Scapular Reposition Accuracy, Kinematics, and Muscle Activity in Athletes With Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Study. *J. Sport Rehabil.* 2018; 27(6): 560–569, doi: 10.1123/jsr.2017-0043.
17. Siu W.S., Shih Y.F., Lin H.C. Effects of Kinesio tape on supporting medial foot arch in runners with functional flatfoot: a preliminary study. *Res. Sports Med.* 2020; 28(2): 168–180, doi: 10.1080/15438627.2019.1638258.
18. Aguilar M.B., Abián-Vicén J., Halstead J., Gijon-Nogueron G. Effectiveness of neuromuscular taping on pronated foot posture and walking plantar pressures in amateur runners. *J. Sci. Med. Sport* 2016; 19(4): 348–353, doi: 10.1016/j.jsams.2015.04.004.
19. Lee K., Yi C.W., Lee S. The effects of kinesiology taping therapy on degenerative knee arthritis patients' pain, function, and joint range of motion. *J. Phys. Ther. Sci.* 2016; 28(1): 63–66, doi: 10.1589/jpts.28.63.
20. Kuyucu E., Gülenç B., Biçer H., Erdil M. Assessment of the kinesiotherapy's efficacy in male athletes with calcaneal apophysitis. *J. Orthop. Surg. Res.* 2017; 12(1): 146, doi: 10.1186/s13018-017-0637-5.