

TAKOJŠNI UČINKI ELASTIČNEGA LEPILNEGA TRAKU NA AKTIVNOST MIŠICE VASTUS MEDIALIS OBLIKUS PRI PACIENTIH PO VSTAVITVI KOLENSKE ENDOPROTEZE PO RESEKCIJI TUMORJA

IMMEDIATE EFFECTS OF KINESIO TAPING ON VASTUS MEDIALIS OBLIQUUS MUSCLE ACTIVITY IN PATIENTS WITH KNEE ENDOPROSTHESIS AFTER TUMOR RESECTION

Aleksander Zupanc, dipl. fiziot., Klavdija Petrica, dipl. fiziot., Leja Meglič, dipl. fiziot., dr. Barbara Horvat, univ. dipl. psih.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Izvleček

Izhodišča:

Pacienti imajo po vstavitvi kolenske endoproteze po resekciji tumorja v distalnem delu stegenice zmanjšano mišično jakost štiriglave stegenke mišice. Namen raziskave je bil ugotoviti, ali namestitev elastičnega lepilnega traku poveča aktivnost mišice vastus medialis obliquus pri teh pacientih.

Metode:

Elastični lepilni trak smo namestili pri osmih pacientih (3 moški in 5 žensk), povprečno starih 43 let (razpon od 20 do 60 let) na mišico vastus medialis obliquus in merili površinsko električno napetost z elektromiografijo. Prva meritev je bila opravljena pred namestitvijo traku, druga 10 minut po namestitvi, tretja čez 1 uro in četrta 24 ur po namestitvi elastičnega lepilnega traku.

Rezultati:

Po namestitvi elastičnega lepilnega traku je prišlo do statistično značilnega izboljšanja aktivacije mišice vastus medialis obliquus. Povprečna vrednost površinske električne napetosti mišice je bila pri pacientih 10 minut po namestitvi 94,7 μV (razpon 27,6 – 184,8 μV), eno uro po namestitvi je bila 98,7 μV (razpon 37,5 – 214,4 μV), pri meritvi po 24 urah pa je bila 118,4 μV (razpon 40,6 – 257,6 μV).

Abstract

Background:

After receiving a knee endoprosthesis because of tumor resection in the distal part of femur, the patients have decreased strength of quadriceps muscle. The aim of the study was to determine if kinesio taping increases activity of the vastus medialis obliquus muscle in these patients.

Methods:

We applied kinesio tape on the vastus medialis obliquus muscle and measured electrical activity with surface electromyography in eight patients (3 male and 5 female). Their average age was 43 years (range 20 to 60 years). We measured average maximal contraction of vastus medialis obliquus muscle at four time points: before kinesio taping, 10 minutes after kinesio taping, after one hour and 24 hours after kinesio taping.

Results:

We observed statistically significant improvement of vastus medialis obliquus muscle activity. Ten minutes after kinesio taping the mean electrical activity of the muscle was 94.7 μV (range 27.6 – 184.8 μV); after one hour it was 98.7 μV (range 37.5 – 214.4 μV); and 24 hours after kinesio taping it was 118.4 μV (range 40.6 – 257.6 μV).

Zaključek:

Nameščanje elastičnega lepilnega traku ima takojšnji učinek na izboljšanje aktivacije mišice vastus medialis oblikus in se v času 24 ur od namestitve aktivacija še izboljšuje.

Ključne besede:

elastični lepilni trak; kolenska endoproteza; mišica vastus medialis oblikus; površinski EMG

Conclusion:

Kinesio taping has an immediate effect on improvement of the vastus medialis obliquus muscle activity. The muscle activity continues to improve 24 hours after kinesio taping application.

Key words:

kinesio taping; knee endoprosthesis; vastus medialis obliquus muscle; surface electromyography

UVOD

Pacienti imajo po vstavitvi kolenske endoproteze po resekciji tumorja v distalnem delu stegenice zmanjšano pasivno gibljivost v kolenskem sklepu, prav tako pa tudi zmanjšano mišično jakost štiriglave stegenske mišice (1). Posebna endoproteza, vstavljena v koleno pri operaciji, zaradi svojih značilnosti zmanjšuje pasivno gibljivost kolena (1). Pacienti nosijo tudi opornico, ki kolenski sklep ščiti v iztegnjenem položaju in nestabilnemu kolenu nudi oporo. Nošenje opornice pa še dodatno zmanjšuje gibljivost kolena. Uporaba opornice za nestabilno koleno dolgoročno povzroča tudi zmanjšano jakost štiriglave stegenske mišice, še posebno mišice vastus medialis oblikus (2).

Krčenje štiriglave stegenske mišice je zaradi njene nedejavnosti zmanjšano, zato je za paciente pomembno učenje selektivnega krčenja mišice s pomočjo biološke povratne zveze (2). Za paciente pa je selektivno krčenje dolgotrajno nedejavne mišice, z zmanjšano jakostjo, še posebej na začetku učenja, težavno.

Na delovanje mišičja se lahko vpliva z nameščanjem elastičnega lepilnega traku. Predvideva se, da različne tehnike nameščanja elastičnega lepilnega traku na mišico nanjo vplivajo na različne načine, bodisi pospeševalno ali pa zaviralno (3). Guner in sodelavci so primerjali oba načina namestitve elastičnega lepilnega traku na delovanje mišic med hojo (4).

Kase in sodelavci so poročali, da lahko mišico k delovanju pospeši namestitev elastičnega lepilnega traku v smeri od izvora mišice do njenega narastišča, pri tem da se elastični lepilni trak raztegne od 25 % do 50 % njegove dolžine. Pri krčenju mišice tako nameščen trak njeno delovanje pospešuje z vlečenjem in draženjem kože ter mišice v smeri nazaj proti njenemu izvoru. V primeru, ko je aktivnost mišičja povečana, pa se lahko uporabi zaviralno delovanje elastičnega lepilnega traku na mišico (3). Učinki nameščanja elastičnega lepilnega traku na način, da zavira krčenje mišice, nakazujejo zmanjšanje površinske EMG aktivnosti mišice vastus lateralis. Pri tem trak domnevno spodbuja delovanje nociceptorjev in povzroči inhibicijo alfa-motoričnih nevronov (5). V klinične namene se tak način nameščanja elastičnega lepilnega traku pogosto uporablja pri osebah s patelo-femoralnim

bolečinskim sindromom, kjer je običajno delovanje mišice vastus lateralis relativno povišano v primerjavi z mišico vastus medialis oblikus (6).

Poskusov, ki bi ugotavljali izboljšanje površinske EMG aktivnosti z nameščanjem elastičnega lepilnega traku za pospeševanje krčenja mišice vastus medialis oblikus, je malo (7, 8). Smo pa že poročali o dveh kliničnih primerih, v katerih so bili nakazani učinki povečanja površinske EMG aktivnosti na mišico vastus medialis oblikus po namestitvi elastičnega lepilnega traku (9).

Namen poskusa je bil ugotoviti takojšnji učinek elastičnega lepilnega traku na aktivnost mišice vastus medialis oblikus pri pacientih po vstavitvi kolenske endoproteze po resekciji tumorja v distalnem delu stegenice.

METODE**Preiskovanci**

Prostovoljno so sodelovali tisti posamezniki, ki so imeli po resekciji tumorja mišico vastus medialis oblikus ohranjeno v celoti in so jo bili sposobni hoteno krčiti. Sodelovalo je 8 pacientov (3 moški in 5 žensk), starih od 20 do 60 let (povprečne starosti 42,8 let) in so imeli povprečni indeks telesne mase 24,4 kg/cm² (standardni odklon 4,1). Sedem pacientov je imelo vstavljeno kolensko endoprotezo po resekciji tumorja, en pacient pa je imel vstavljen osteosintetski material po poškodbi stegenice. Vsi so po operaciji nosili kolensko opornico in so bili vključeni v rehabilitacijo, v povprečju 3,2 meseca po operaciji (SD 2,5; razpon od enega do 9 mesecev, mediana 2,5). V okviru zdravljenja smo paciente učili ponovnega krčenja oslabiljene mišice s pomočjo površinske EMG biološke povratne zveze. Pacienti pa so bili deležni še kinezioterapije, pasivnega razgibavanja kolena s pomočjo mehanske naprave in vodene vadbe v bazenu.

Ocenjevanje

Za merjenje površinske električne napetosti mišice vastus medialis oblikus pri izometričnem krčenju smo uporabili napravo Myomed

932 (Enraf Nonius, Nizozemska) in površinske samolepilne elektrode blue sensor R-00-S proizvajalca Ambu iz Malezije.

Postopek

Elastični lepilni trak (kinesiotex, proizvajalec Kinesio holding corporation, Nizozemska) smo namestili na mišico vastus medialis oblikus na način za pospeševanje krčenja mišic in merili površinsko električno napetost mišice vastus medialis oblikus s površinsko elektromiografijo (EMG). Opravili smo štiri meritve:

1. meritev je bila pred namestitvijo traku na mišico,
2. meritev je bila 10 minut po namestitvi traku na mišico,
3. meritev je bila 1 uro po namestitvi traku na mišico in
4. meritev je bila 24 ur po namestitvi traku na mišico.

Vsaka meritev je bila povprečje petih ponovitev največjega hote-nega krčenja štiriglave stegenske mišice. Kontrakcija je trajala 6 sekund, nato je bilo 12 sekund počitka po računalniškem programu Work/Rest. Na ekranu naprave se je izrisal EMG signal v obliki krivulje. Pacient je bil v ležečem položaju in je spremljal dogajanje na ekranu, da je lahko sledil programu, kjer sta se izmenjavala faza krčenja mišice in njenega počitka. S tem je dobil povratno informacijo ob vsaki izvedeni dejavnosti. Pacient je pred poskusom poznal napravo in že osvojil način selektivnega krčenja mišice, tako da v času poskusa ni bilo prisotnega učinka učenja. Pred namestitvijo elektrod smo očistili površino kože z alkoholom, da smo zmanjšali upornost kože. Aktivne površinske elektrode so bile nameščene na trup mišice vastus medialis oblikus vzdolžno po poteku mišičnih vlaken. Referenčna elektroda je bila nalepljena lateralno nad tibialnim tuberkulum. Razdalja med središčema aktivnih elektrod je bila šest centimetrov. Mesto površinskih elektrod je bilo že prej označeno s pisalom na koži, tako da so bile elektrode vedno nameščene na enako mesto. Pri vsaki meritvi smo uporabili nove površinske elektrode. Na ekranu naprave Myomed 932 smo na grafu odčitali povprečno vrednost največje gostote amplitude krivulje, ki se je izrisala pri mišičnem krčenju. Dobljene vrednosti so bile v μV . Elastični lepilni trak je bil nameščen na mišico v smeri od izvora do narastišča. Izrezan

je bil v obliki črke »y«, nerazrezan del traku je bil nameščen brez raztega, razrezana dela traku pa smo raztegnili od 25 % do 50 % in ga nalepili tako, da smo mišico obkročili in nato zaključili v smeri narastišča (Slika 1). Ob namestitvi traku je pacient hkrati izvedel največje krčenje mišice vastus medialis oblikus in največjo možno iztegnitev kolenskega sklepa. Elastični lepilni trak je ostal nalepljen na mišici ves čas, 24 ur od namestitve.

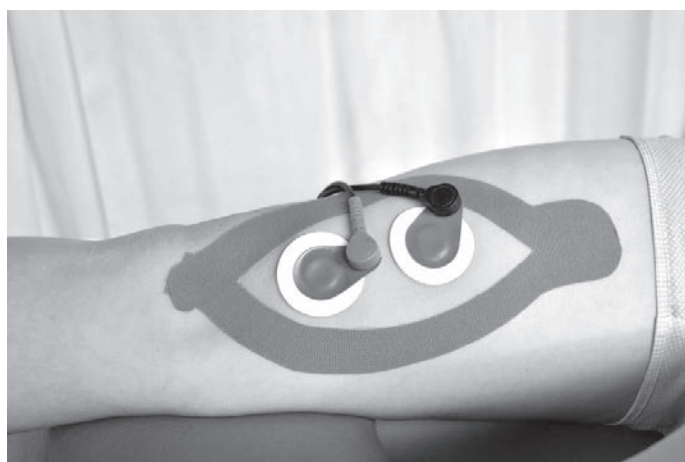
Za zbiranje in prikaz podatkov smo uporabili elektronsko preglednico Microsoft Excel, za statistično analizo pa program SPSS 15.0. Za zbrane podatke smo izračunali opisne statistike in izdelali grafične prikaze. Izvedli smo primerjavo sprememb površinske aktivnosti mišice po namestitvi elastičnega lepilnega traku, pri čemer smo zaradi odstopanj porazdelitve razlik od normalne porazdelitve uporabili neparametrični Wilcoxonov test.

REZULTATI

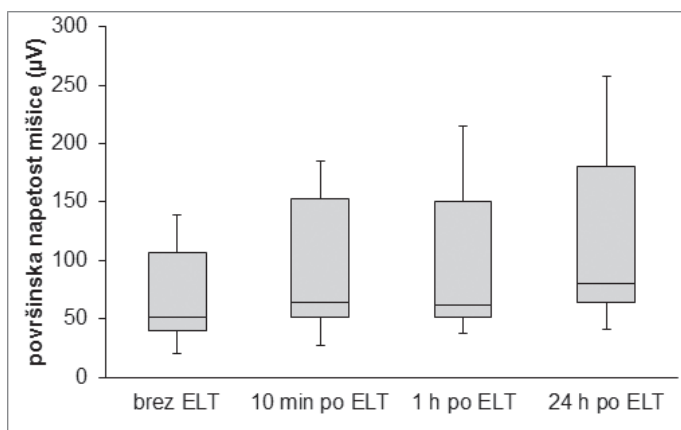
Rezultati meritev po namestitvi elastičnega lepilnega traku so pokazali, da je prišlo do statistično značilnega izboljšanja aktivacije mišice vastus medialis oblikus. V Tabeli 1 so prikazane opisne statistike meritev in rezultati Wilcoxonovega testa. Posamezno meritev smo primerjali z izhodiščnim stanjem (brez elastičnega lepilnega traku). Porazdelitve površinske napetosti mišice, izražene v μV , so za vsako meritev posebej prikazane s skatlastim grafikonom na Sliki 2. Povprečno relativno izboljšanje (tj. delež izboljšanja glede na dosežek pred namestitvijo elastičnega lepilnega traku) površinske električne napetosti mišice vastus medialis oblikus po namestitvi elastičnega lepilnega traku je prikazano na Sliki 3.

Tabela 1: Opisne statistike in statistični testi za primerjavo izboljšanja aktivnosti mišice po namestitvi elastičnega lepilnega traku ($n = 8$).

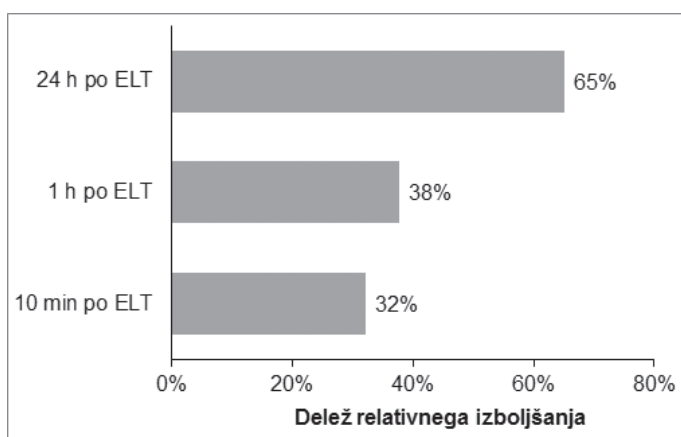
Meritev	Povprečje površinske napetosti mišice – μV (standardni odklon)	<i>p</i>
brez elastičnega lepilnega traku	71,7 (46,4)	
10 min po namestitvi elastičnega lepilnega traku	94,7 (61,3)	0,012
1 uro po namestitvi elastičnega lepilnega traku	98,7 (69,6)	0,018
24 ur po namestitvi elastičnega lepilnega traku	118,4 (78,4)	0,012



Slika 1: Elastični lepilni trak je nameščen na mišico vastus medialis oblikus, nanjo sta prilepljeni površinski EMG-elektrodi.



Slika 2: Porazdelitve površinske napetosti mišice za posamezne meritve glede na namestitev elastičnega lepilnega traku (ELT; prikaz s škatlastim grafikonom).



Slika 3: Povprečno relativno izboljšanje površinske električne napetosti mišice vastus medialis oblikus po namestitvi elastičnega lepilnega traku (ELT).

RAZPRAVA

Pogostost uporabe elastičnega lepilnega traku na štiriglavo stegensko mišico narašča, načini nameščanja traku pa se med sabo lahko zelo razlikujejo. V poskusih so že ugotavljali, ali ima elastični lepilni trak učinek na štiriglavo stegensko mišico (7, 10, 11). Pri tem so ugotavljali vpliv delovanja različnih načinov namestitve traku, tako na mišico vastus medialis oblikus (7, 8, 12) kot tudi na mišico vastus lateralis (10, 11). Pri mišici vastus medialis oblikus se običajno uporablja elastični lepilni trak za pospeševanje krčenja, pri mišici vastus lateralis pa zaradi njene povečane dejavnosti zaviralni način nameščanja elastičnega lepilnega traku. V našem poskusu smo ugotavljali učinek elastičnega lepilnega traku za mišico vastus medialis oblikus. Učinek delovanja elastičnega lepilnega traku na mišico vastus medialis oblikus je bil nakazan že pri dveh kliničnih primerih (9), le-to pa smo v skoraj triletnem obdobju preverili na večjem vzorcu pacientov v tej raziskavi.

Dobljeni izidi merjenja so pokazali, da ima nameščanje elastičnega lepilnega traku takojšnji učinek na površinsko električno napetost na mišico vastus medialis oblikus (Slika 2). Namestitev elastičnega lepilnega traku na mišico vastus medialis oblikus je

pokazalo statistično značilno izboljšanje površinske električne napetosti mišice pri pacientih po vstavitvi kolenske endoproteze po resekciji tumorja v distalnem delu stegenice, ki imajo jakost mišice zmanjšano. Izboljšanje je bilo opaziti 10 minut po namestitvi elastičnega lepilnega traku, še večje izboljšanje pa se je pokazalo po 24 urah od namestitve traku (Slika 3). Tudi Slupikova in sodelavci (7) so v poskusu poročali o izboljšanju površinske električne napetosti v mišici vastus medialis oblikus po 24 urah uporabe traku. Povečanje mišične aktivnosti z elastičnim lepilnim trakom avtorji povezujejo z mehanizmom delovanja traku na senzorično-motorično funkcijo. Slupikova in sodelavci so namreč poročali, da je sprememba v mišičnem tonusu lahko posledica delovanja traku na mehanoreceptorje, kar se kaže v odzivni aktivaciji motoričnih enot med največjim krčenjem mišice vastus medialis oblikus (7).

Izid meritve je bil eno uro po namestitvi elastičnega lepilnega traku podoben kot pri merjenju 10 minut po namestitvi traku (Slika 3), kar je lahko razlog v tem, da je bilo prisotno utrujanje mišice. Podobne izide meritev so dobili tudi v že omenjenem poskusu (7), čeprav so bili preiskovanci zdravi. Med preiskovanci so prisotna odstopanja v meritvah, kar je lahko razlog v različni jakosti mišice in prisotnosti utrujanja. Prav tako pa je razlog lahko tudi zaradi namestitve elastičnega lepilnega traku.

Glede na izide meritev se zdi, da je bila tehnika nameščanja elastičnega lepilnega traku za pospeševanje krčenja mišice vastus medialis oblikus pri naših pacientih ustrezna. Podatki, objavljeni v literaturi, so skopi glede tehnike nameščanja elastičnega lepilnega traku. Avtorji uporabljajo različne pristope, zato je težko primerjati izide med sabo. McCarty Persson in sodelavci (11) ter Tobin in Robinson (5) so v poskusih uporabili za zaviranje krčenja mišice nameščanje traku po avtorju McConnel, ki se razlikuje od načina avtorja Kase, ki smo ga uporabili v našem poskusu.

Kase in Wallis sta pripisovala večji učinek namestitve elastičnega lepilnega traku ob telesni dejavnosti (3). Elastični lepilni trak s svojimi značilnostmi dovoljuje delovanje mišično-skeletnega sistema tudi med njegovo namestitvijo. V kliničnem okolju pa je prednost traku ta, da se med njegovo namestitvijo lahko izvajajo tudi drugi fizioterapevtski postopki. Vithouk in sodelavci priporočajo nameščanje elastičnega lepilnega traku kot učinkovito dopolnilno metodo pri izokinetični vadbi (13).

O'Sullivan pa priporoča uporabo elastičnega lepilnega traku tudi pri vadbi za izboljšanje motoričnih vzorcev (14). Pri pacientih, ki imajo zmanjšano delovanje posamezne mišice, se v klinični praksi uporablja vadba krčenja oslabiljene mišice s pomočjo površinske EMG biološke povratne zveze. Izsledki potrjujejo učinke vadbe s pomočjo biološke povratne zveze na krepitev štiriglave stegenske mišice (15). Glede na nakazane učinke namestitve elastičnega lepilnega traku na mišico vastus medialis oblikus v našem primeru pa lahko predvidevamo, da z namestitvijo elastičnega lepilnega traku lahko povečamo površinsko EMG aktivnost mišice. Tudi MacGregor in sodelavci so v svoji raziskavi predvidevali, da je razteg kože z elastičnim lepilnim trakom preko mišice vastus medialis oblikus povečal njeno EMG aktivnost (8).

Poskus ima tudi pomanjkljivosti, med drugim majhen vzorec, ki ni imel kontrolne skupine in naključnega izbora pacientov, vendar pa je lahko pomemben za nadaljnje načrtovanje naključno kontroliranega poskusa. Kljub pomanjkljivostim so izidi poskusa spodbudni pri iskanju načinov za povečanje mišične aktivacije zaradi njene zmanjšane dejavnosti po operaciji. Dobljeni podatki so nakazali dodatno možnost za nekoliko pospešeno aktivacijo oslabiljene mišice. Potrebne bi bile nadaljnje raziskave.

ZAKLJUČEK

Nameščanje elastičnega lepilnega traku na mišico vastus medialis oblikus v kombinaciji z biološko povratno zvezo pri pacientih po vstavitvi kolenske endoproteze po resekciji tumorja v distalnem delu stegenice je izboljšalo aktivacijo oslabiljene mišice. Uporaba traku v kombinaciji z biološko povratno zvezo je kot dopolnilna metoda fizioterapije lahko uspešna v klinični praksi za pospešeno aktivacijo oslabiljene mišice. Za oceno doprinosna nameščanja elastičnega lepilnega traku na mišico vastus medialis oblikus bi bil potreben kontroliran poskus s primerjavo skupine, ki ne bi bila deležna nameščanja traku.

Literatura:

- Skaliczki G, Antal I, Kiss J, Szalay K, Skaliczki J, Szendroi M. Functional outcome and life quality after endoprosthetic reconstruction following malignant tumours around the knee. *Int Orthop*. 2005; 29 (3): 174–8.
- Choi EH, Kim KK, Jun AY, Choi EH, Choi SW, Shin KY. Effects of the off-loading brace on the activation of femoral muscles: a preliminary study. *Ann Rehabil Med*. 2011; 35 (6): 887–96.
- Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method. 2nd ed. Tokyo: Ken Ikai; 2003: 12–39.
- Guner S, Alsancak S, Koz M. Effect of two different kinesio taping techniques on knee kinematics and kinetics in young females. *J Phys Ther Sci*. 2015; 27 (10): 3093–6.
- Tobin S, Robinson G. The effect of McConnell's vastus lateralis inhibition taping technique on vastus lateralis and vastus medialis obliquus activity. *Physiotherapy* 2000; 86 (4): 173–83.
- Herrington L, Malloy S, Richards J. The effect of patella taping on vastus medialis oblique and vastus lateralis EMG activity and knee kinematic variables during stair descent. *J Electromyogr Kinesiol*. 2005; 15 (6): 604–7.
- Ślupik A, Dwornik M, Białoszewski D, Zych E. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle: preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2007; 9 (6): 644–51.
- Macgregor K, Gerlach S, Mellor R, Hodges PW. Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain. *J Orthop Res*. 2005; 23 (2): 351–8.
- Zupanc A. Učinki elastičnega lepilnega traku na aktivnost mišice vastus medialis oblikus po vstavitvi kolenske endoproteze po resekciji tumorja. *Fizioterapija* 2013; 21 (2): 50–4.
- Keet JHL, Gray J, Harley Y, Lambert MI. The effect of medial patellar taping on pain, strength and neuromuscular recruitment in subjects with and without patellofemoral pain. *Physiotherapy* 2007; 93 (1): 45–52.
- McCarthy Persson U, Fleming HF, Caulfield B. The effect of a vastus lateralis tape on muscle activity during stair climbing. *Man Ther*. 2009; 14 (3): 330–7.
- Gilleard W, McConnell J, Parsons D. The effect of patellar taping on the onset of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle activity in persons with patellofemoral pain. *Phys Ther*. 1998; 78 (1): 25–32.
- Vithoulk I, Beneka A, Malliou P, Aggelousis N, Karatsolis K, Diamantopoulos K. The effects of kinesio taping on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non-athlete women. *Isokinet Exerc Sci*. 2010; 18 (1): 1–6.
- O'Sullivan D. Fascial unloading and chronic pain: effects of exercise therapy and kinesio taping [doktorsko delo]. Bathurst: Charles Sturt University, Faculty of Education, School of Human Movement Studies; 2010.
- Shahnaz P, Shahzad N, Mirza M, Md Naushad A, Annu J. Efficacy of electromyographic biofeedback strength training on quadriceps femoris muscles in patellofemoral pain syndrome. *J Adv Sci Res*. 2012; 3 (3): 75–9.