TESTOVANIE MOBILITY ČLENKOVÉHO KĹBU V AXIÁLNEJ ZÁŤAŽI V UZAVRETOM KINEMATICKOM REŤAZCI

Autori: D. Brünn[1,2], D. Líška[2,3], R. Švantner[1,2]

Pracoviská: [1] Univerzita Mateja Bela, Filozofická fakulta, B. Bystrica, [2]Fit factory Nemce, [3]Fox rehabsport, s.r.o.

Súhrn

Úvod: Testovanie mobility členkového kĺbu v uzatvorenom kinematickom reťazci je dôležité z funkčného pohľadu. Dorzálna flexia v členkovom kĺbe sa vyskytuje prirodzene pri mnohých úlohách dolných končatín spojených s lokomóciou. Dorzálna flexia v členkovom kĺbe je esenciálna z pohľadu chôdze. Obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe vedie k väčšiemu vytvoreniu inverzných a everzných síl pôsobiacich v členkovom kĺbe. Obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe vedie k zvýšenému riziku jednotlivých zranení a k alternácii pohybu pri chôdzi. Ľudia s obmedzením pohybu v členkovom kĺbe majú tendenciu mať kratší krok a kratšiu časovú fázu opory. Dôležitú úlohu plní správny rozsah pohybu v členkovom kĺbe v športe. Rozsah pohybu v členkovom kĺbe sa môže testovať v otvorenom aj uzatvorenom kinematickom reťazci.
Metóda: Vyhľadávanie randomizovaných a nerandomizovaných štúdií v databázach Pubmed, Medline, Scopus. Kľúčové slová pri vyhľadávaní: Weight bearing lunge test, range of motion, injury
Výsledky: Testovanie mobility členkového kĺbu v axiálnej záťaži v uzavretom kinematickom reťazci plní dôležitú úlohu v rehabilitácii. Znížený rozsah pohybu smerom do dorzálnej flexie je bežným prejavom rôznych stavov ako výron členka, chronická instabilita členkového kĺbu, prípadne fraktúra členka. Obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe je tiež spojené s potenciálnym zranením Achillovej šľachy. Obmedzenie mobility členkového kĺbu môže negatívne prispievať aj k preťažovanou klenby nohy.
Ďalšiu dôležitú úlohu plní testovanie mobility členkového kĺbu v záťaži v prevencii zranenia predného krížneho väzu. Správna mobilita k prispiev aj k optimálnej funkcii patelárnej šľachy.
Záver: Testovanie mobility členkového kĺbu v axiálnej záťaži v uzavretom kinematickom reťazci predstavuje potenciálne vyšetrenie v rehabilitácii a v prevencii.
Kľúčové slová: členkový kĺb, rozsah pohybu, uzavretý kinematický reťazec

Brünn[1,2], D., Líška[2,3], D., Švantner[1,2], R.: Measuring ankle joint mobility in axial load in closed kinematic chain

Summary

Introduction: *Measuring ankle joint mobility in a closed kinematic chain is important from a functional perspective. Dorsiflexion in the ankle joint occurs naturally in many lower limb roles associated with locomotion. Dorsiflexion in the ankle joint is essential for walking. Restriction of movement in the ankle joint leads to a greater generation of forces in pronation and supination acting in the ankle joint. Restriction of movement in the ankle joint leads to an increased risk of*

Brünn[1,2], D., Líška[2,3], D., Švantner[1,2], R.: Testung der Beweglichkeit des Sprunggelenks bei axialer Belastung in einer geschlossenen kinematischen Kette

Zusammenfassung

Die Einleitung: *die Testung der Beweglichkeit des Sprunggelenks in einer geschlossenen kinematischen Kette ist unter funktionellen Gesichtspunkten wichtig. Die Dorsal Flexion im Sprunggelenk tritt auf natürliche Weise bei vielen Aufgaben der unteren Extremitäten auf, die mit der Lokomotion verbunden sind. Die Dorsal Flexion im Sprunggelenk ist für den Gang essenziell. Bewegungseinschränkungen im Sprunggelenk führen zu einer stärkeren Bildung*

individual injuries. Restriction of movement in the ankle joint leads to an alternation of movement when walking. People with restricted movement in the ankle tend to have shorter phase on gait cycle. Dorsiflexion occurs in a closed kinematic chain while walking. The optimal range of movement in the ankle joint in sport plays an important role. Measurement of the range of motion in the ankle joint can be performed in both open and closed kinematic chains.
Method: *Search for randomized and non-randomized studies in Pubmed, Medline, Scopus databases. Search keywords: Weight bearing lunge test, range of motion, injury*
Results*: Weight bearing lunge test in a closed kinematic chain has an important role in rehabilitation. Reduced range of movement towards dorsiflexion is a common manifestation of various conditions such as ankle sprain, chronic ankle instability, or ankle fracture. Restriction of movement in the ankle joint is also associated with potential injury due to the Achilles tendon. Restriction of ankle joint mobility can also contribute negatively to the overloaded arch of the foot. Measurement mobility of the ankle joint under load in preventing anterior cruciate ligament injury also plays an important role. Proper mobility also contributes to optimal patellar tendon function.*
Conclusion: *Weight bearing lunge test in axial load in closed kinematic chain represents a potential examination in rehabilitation and prevention*
Keywords: *ankle joint, Weight bearing lunge test, range of motion, closed kinematic chain*

von inversen und eversen Kräften, die im Sprunggelenk wirken. Bewegungseinschränkungen im Sprunggelenk führen zu einem erhöhten Risiko für Einzelverletzungen. Bewegungseinschränkungen im Sprunggelenk führen zu Bewegungswechseln beim Gehen. Menschen mit eingeschränkter Bewegung im Sprunggelenk neigen dazu, einen kürzeren Schritt und eine kürzere Stützphase zu haben. Der richtige Bewegungsumfang im Sprunggelenk spielt beim Sport eine wichtige Rolle. Das Testen des Bewegungsbereichs im Sprunggelenk kann sowohl in offenen als auch in geschlossenen kinematischen Ketten durchgeführt werden.
Die Methode: *die Recherche nach randomisierten und nicht randomisierten Studien in Pubmed-, Medline- und Scopus-Datenbanken. Die Schlüsselwörter beim Recherchieren: Weight bearing lunge Test, range of motion, injur.*
Die Ergebnisse: *die Testung der Beweglichkeit des Sprunggelenks bei axialer Belastung in einer geschlossenen kinematischen Kette spielt eine wichtige Rolle bei der Rehabilitation. Ein verringerter Bewegungsbereich in Richtung der dorsalen Flexion ist eine häufige Manifestation verschiedener Zustände wie Verstauchung des Sprunggelenks, chronische Sprunggelenkinstabilität oder Sprunggelenkfraktur. Eine Bewegungseinschränkung im Sprunggelenk ist auch mit einer möglichen Verletzung der Achillessehne verbunden. Eine Einschränkung der Beweglichkeit des Sprunggelenks kann auch negativ zu einem überlasteten Fußgewölbe führen. Weitere wichtige Rolle spielt die Testung der Beweglichkeit des Sprunggelenks unter Last bei der Vorbeugung von Verletzungen des vorderen Kreuzbandes. Die richtige Mobilität trägt auch zur optimalen Funktion der Patellasehne bei.*
Die Schlussfolgerungen: *die Testung der Beweglichkeit des Sprunggelenks bei axialer Belastung in einer geschlossenen kinematischen Kette stellt eine mögliche Untersuchung für die Rehabilitation und Prävention dar.*
Die Schlüsselwörter: *Sprunggelenk, Bewegungsumfang, geschlossene kinematische Kette*

Úvod

Dorzálna flexia v členkovom kĺbe sa vyskytuje prirodzene pri mnohých úlohách dolných končatín spojených s lokomóciou. Dorzálna flexia v členkovom kĺbe je esenciálna z pohľadu chôdze. Chôdza predstavuje najprirodzenejší pohyb pre človeka (Vařeka, 2018). Za optimálny rozsah pohybu počas chôdze sa považuje hodnota 5 – 10°. Znížený rozsah pohybu smerom do dorzálnej flexie je bežným prejavom rôznych stavov ako výron členka, chronická instabilita členkového kĺbu, prípadne fraktúra členka. Obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe je spojené aj s potencionálnym zranením Achillovej šľachy. Obmedzenie mobility členkového kĺbu môže tiež negatívne prispievať k preťažovanou klenby nohy (Shtin Baňarová, 2019, Vláčilová, 2016). Správny rozsah pohybu v členkovom kĺbe je determinovaný optimálnym infantilným

REH 2 2020.pmd 31 29. 5. 2020, 11:01

neuromuskulárnym vývojom, ako aj správnym motorickým učením (Kodadová, 2019). Obmedzenie rozsahu pohybu v členkovom kĺbe tiež negatívne vplýva na prácu hlbokého stabilizačného systému (Beňuš, 2019, Líška, 2019, Bahiraei, 2019, Skotnická 2017). Optimálny rozsah pohybu smerom do dorzálnej flexie a stabilita členkového kĺbu výrazne prispievajú k posturálnej stabilite (Koubková, 2017, Hagovská, 2016). Počas chôdze sa holenná kosť pohybuje dopredu cez chodidlo. Noha sprostredkuje kontakt s terénom (Kulašiková, 2018). Obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe vedie k väčšiemu vytvoreniu inverzných a everzných síl pôsobiacich v členkovom kĺbe (Marenčáková, 2016). Obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe vedie k zvýšenému riziku jednotlivých zranení (Boguszewski, 2018, Da Silva, 2019). Optimálny rozsah v členkovom kĺbe súvisí aj so správnou propriocepciou (Ondra, 2017). Obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe vedie k alternácii pohybu pri chôdzi. Ľudia s obmedzeným pohybom v členkovom kĺbe majú tendenciu mať kratší krok a kratšiu časovú fázu opory (Ota, 2014). Dorzálna flexia sa deje v uzatvorenom kinematickom reťazci pri chôdzi (Janura, 2013, Czaková 2019, 2018). Dôležitú úlohu plní správny rozsah pohybu v členkovom kĺbe aj v športe (Vorálek, 2019). Na optimálnu funkciu rozsahu pohybu v členkovom kĺbe vplýva aj správna obuv (Jandová, 2019) .
Testovanie Rozsahu pohybu v členkovom kĺbe sa môže testovať v otvorenom aj uzatvorenom kinematickom reťazci. Zlatý štandard pre vyhodnotenie rozsahu pohybu v členkovom kĺbe predstavuje metóda SFTR (Gúth, 2018).

Rozsahu pohybu v členkovom kĺbe možno testovať:

Goniometricky – bez axiálnej záťaže, s axiálnym zaťažením,
Inklinometrom – bez axiálnej záťaže, s axiálnym zaťažením a
Testovanie výpadu – v axiálnej záťaži.

Testovanie mobility členkového kĺbu v uzatvorenom kinematickom reťazci je dôležité z funkčného pohľadu.

V štúdii od Conor et al. (2012) merali validitu troch vyšetrení členkového kĺbu v axiálnej záťaži. Prvým bolo vyšetrenie mobility členkového kĺbu vo výpade – v axiálnej záťaži pomocou štandardného goniometra, druhým bolo testovanie pomocou inklinometra a tretím pomocou merania vzdialenosti od steny. Reliabilita jednotlivých testov bola nasledovná: pomocou merania vzdialenosti (pravá 0,98; ľavá 0,99), pomocou inklinometra (pravá 0,96; ľavá 0,97), a goniometra (pravá 0,85; ľavá 0,96). Všetky tri testy mali výpovednú hodnotu a nízke percento chýb merania.

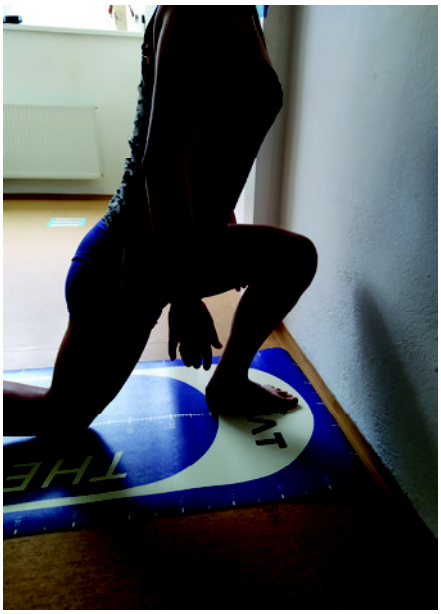
Testovanie mobility členku v axiálnej záťaži

Testovanie mobility v členku vo výpade je zamerané na meranie rozsahu pohybu v členkovom kĺbe v axiálnej záťaži v uzavretom kinematickom reťazci. Tento test sa vykonáva vo výpade. Na tento test je potrebný meter. Testovaný zaujme pozíciu vo výpade tak, aby päta a palec boli zarovno s testovacím metrom (Obr. 1). Testovaný robí výpad až pokiaľ nedôjde k varotizáci, prípadne valgotizácii kolena. Päta vyšetrovaného musí počas celého pohybu zostať v kontakte s podložkou. Vyšetrujúci dáva pozor, aby bol pohyb prevedený tak, že členkový kĺb sa dostane do maximálnej dorzálnej flexie. Netestovaná dolná končatina zostáva na podlahe. Vyšetrovaný zaznamenáva vzdialenosť. Vzdialenosť sa zaznamenáva od palca na nohe po dosiahnutú vzdialenosť kolena, resp. pri variante so stenou zaznamenávame vzdialenosť od steny. Vzdialenosť sa meria v centimetroch. Každý jeden centimeter zodpovedá vzdialenosti približne 3,6° dorzálnej flexie členka.

Variant tohto testu sa môže vykonávať pri stene (Obr. 2). Približná vzdialenosť sa určí na základe šírky ruky (Obr. 3).

REH 2 2020.pmd 32 29. 5. 2020, 11:01

Obr. 1 Východisková pozícia vo výpade



Obr. 2 Variant pri stene

OBRÁZOK VYS

Testovanie výpadu v axiálnej záťaži

Spoľahlivosť a validitu testovania rozsahu pohybu v členkovom kĺbe vo výpade v axiálnej záťaži ako testu merali Chisholm et al. (2012). Súbor tvorilo 35 pacientov s dysfunkciou členkového kĺbu. Koeficient reliability testu bol vysoký (ICC = 0,93-0,99; MDC = 1,0/1,5 cm). Validita bola tiež vysoká (r = 0,40-0,50).

Systematický prehľad testovali Powden et al. (2015). Zahrnuté boli štúdie z databáz PubMed a EBSCO. Celkovo bolo zahrnutých 12 štúdií.

Testovanie rozsahu pohybu v členkovom kĺbe v axiálnej záťaži v uzavretom kinematickom reťazci javilo dobrú validitu (ICC Ľ 0,80 – 0,99). Hall et al. testovali 50 probandov.

Medzi testované merania patril inklinometer, testovanie mobility vo výpade a pomocou 2D analýzy. Testovanie mobility členkového kĺbu vo výpade predstavovalo validné testovanie v porovnaní s klasickými testami.

Vplyv obmedzenia pohybu v členkovom kĺbe na kvalitu pohybu

Obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe ovplyvní aj samotnú kinematiku kolenného kĺbu. Najčastejšie sa s obmedzením rozsahu pohybu v členkovom kĺbe asociuje valgozita kolenného kĺbu. Lima et al. (2016) testovali vplyv obmedzenia mobility členkového kĺbu na valgozitu kolenných kĺbov. Do analýzy zahrnuli celkovo 11 štúdií s 429 probandami, z ktorých 79 malo patelofemorálnu bolesť. Testovanie sa konalo pomocou testu mobility členkového kĺbu vo výpade v axiálnom zaťažení v troch štúdiách a goniometrom v deviatich štúdiách. Dynamická 3D analýza bola využitá v deviatich štúdiách. V analýze bola badateľná asociácia medzi obmedzením mobility v členkovom kĺbe a ovplyvnením valgozity vo frontálnej rovine. Macrum et al. (2012) testovali vplyv obmedzenia pohybu v členkom kĺbe na kvalitatívne vykonanie drepu. Súbor tvorilo 30 probandov. Probandi absolvovali drep bez reštrikcie a s napodobnením reštrikcie pohybu

REH 2 2020.pmd 33 29. 5. 2020, 11:01

v členkovom kĺbe. Obmedzenie v členkovom kĺbe viedlo k zvýšeniu valgozity kolenného kĺbu. Zároveň simulované obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe bolo spojené s nižšou aktiváciou m. quadriceps femoris a väčšou aktiváciou m. soleus.

Testovanie rozsahu pohybu v členkovom kĺbe a chronická instabilita členka
Chronická instabilita členka je spojená s post-traumatickým zranením členkového kĺbu.

Pacienti s chronickou instabilitou členka majú zhoršenú dynamickú posturálnu stabilitu. U pacientov sú zhoršené výsledky v star excursion teste a aj y-balance teste (GEMMEL, 2020). Ďalšiu posttraumatickú komplikáciu predstavuje u týchto pacientov znížený rozsah pohybu v členkovom kĺbe.

Cieľom štúdie od Kosik et al. (2019) bolo porovnať dynamickú stabilitu a mobilitu členkového kĺbu v axiálnej záťaži u pacientov s chronickou instabilitou a bez chronickej instability členkového kĺbu. U pacientov s chronickou instabilitou sa zistila zhoršená dynamická stabilita a zníženie rozsahu pohybu smerom do dorzálnej flexie. Dynamická stabilita sa s vekom nezhoršovala.

Zranenia Achillovej šľachy a obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe
Zranenie Achillovej šľachy v zmysle degenerácie alebo zápalu sa označuje ako tendinopatia (Oliver, 2019). Najčastejšími symptómami sú bolesť, opuch, zhoršená tolerancia záťaže. Medzi zranenia Achillovej šľachy patrí aj totálna ruptúra, parciálna ruptúra, distenzia.

Tendinopatia Achillovej šľachy sa rozdeľuje na akútnu a chronickú formu. Chronická tendinopatia Achillovej šľachy je častým zranením najmä u športovcov. Takáto šľacha je charakterizovaná morfologickými zmenami, ktoré zahŕňajú zmeny proteoglykanov.

Optimálny rozsah pohybu v členkovom kĺbe je esenciálny z pohľadu správnej funkcie Achillovej šľachy. Cieľom štúdie od Costa et al. (2016) bolo otestovať vzťah medzi dĺžkou Achillovej šľachy a rozsahom pohybu do dorzálnej flexie v členkovom kĺbe. Vzorku tvorilo 5 kadaverických modelov Achillovej šľachy. Achillova šľacha zohrávala dôležitú úlohu v obmedzení rozsahu pohybu do dorzálnej flexie.

Nedostatočný pohyb smerom do dorzálnej flexie môže zohrávať potenciálnu úlohu aj pri vzniku tendinopatie Achillovej šľachy. Rabin et al. (2014) testovali 70 vojakov na rozsah pohybu v axiálnej záťaži a bez axiálnej záťaže. Vojaci boli sledovaní počas 6 mesiacov výcvikového obdobia. Počas sledovaného obdobia 5 vojaci mali symptómy spojené s tendinopatiou Achillovej šľachy. U týchto pacientov bol zaznamenaný nižší rozsah pohybu smerom do dorzálnej flexie v porovnaní s vojakmi, u ktorých sa symptómy neobjavili (p=0.025). Dôležitú úlohu v obmedzení rozsahu pohybu v členkovom kĺbe zohrávajú funkčné zreťazenia. Tieto poruchy vznikajú v dôsledku nesprávneho zapájania určitých svalových skupín (Gúth, 2018). Podľa Gútha obmedzenie do dorzálnej flexie môže byť spojené so zvýšením svalovým napätím. Zreťazenia funkčných porúch sa najčastejšie prejavujú zvýšením svalového napätia, kĺbovou dysfunkciou, trigger pointami a úponovými bolesťami (Gúth, 2018).

Zranenie predného krížneho väzu a obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe
Zranenie predného krížneho väzu sa vyskytuje dosť často. Zranenia predného krížneho väzu predstavujú terapeutickú výzvu (Brzek, 2019). K vyššiemu riziku ruptúry predného krížneho väzu prispieva aj vyššie BMI (Daňová, 2019). Ruptúra predného krížneho väzu je jedným z najčastejších traumatických zranení kolenného kĺbu. Ruptúra predného krížneho väzu môže nastať pri kontakte,

REH 2 2020.pmd 34 29. 5. 2020, 11:01

najčastejšie pri športe (Musilová, 2018), alebo bez priameho kontaktu. Vyššie riziko zranenia predného krížneho väzu umocňuje pri športe nedostatočná kompenzácia a nedostatočný čas regenerácie (Hassmannová, 2018). K vysokému riziku zranenia pri športe prispieva aj neuromuskulárna únava (Vlčková, 2019).

Zvýšené riziko je často spojené s vyššou varozitou a valgozitou kolenného kĺbu. K vyššej varozite a valgozite kolenného kĺbu v záťaži môže prispievať obmedzenie rozsahu pohybu členkového kĺbu. Cieľom štúdie od Fong et al. (2011) bolo otestovať vplyv obmedzenia pohybu v členkovom kĺbe na biomechaniku kolena. Pohyb sa meral pomocou goniometra. Bola objavená spojitosť medzi pohyblivosťou členkového kĺbu s extendovaným kolenom a posunom kolena, ako aj spojitosť s valgozitou kolena.

Cieľom štúdie od Wahlstedt et al. (2014) bolo otestovať rozsah pohybu v členkovom kĺbe u pacientov so zraneným predným krížnym väzom v porovnaní so zdravými probandmi. Ďalším cieľom bolo porovnať rozsah pohybu v členkovom kĺbe na nezranenej dolnej končatine. Súbor tvorilo 30 pacientov so zraneným predným krížnym väzom v porovnaní s 30 probandmi bez zranenia predného krížneho väzu. Rozsah pohybu sa meral v axiálnej záťaži pomocou testu výpadu. U pacientov so zraneným predným krížnym väzom sa zistil nižší rozsah pohybu v členkovom kĺbe (41,1 SD 5,7) v porovnaní so zdravými probandmi (46,6 SD 5,3) ($p < 0,001$). Žiadny rozdiel sa neukázal medzi zranenou a nezranenou dolnou končatinou v skupine so zraneným predným krížnym väzom. Podľa Wahlstedt et al. (2014) funkčné testovanie členkového kĺbu má byť súčasťou testovania v rámci prevencie zranení predného krížneho väzu.

Zranenia patelárnej šľachy

Obmedzenie pohybu členkového kĺbu

Obr. 3 Vzdialenosť od steny

OBRÁZOK VY

predstavuje negatívnu situáciu aj pre vznik patellofemorálneho syndrómu (Pauček, 2017) a vznik preťaženia patelárnej šľachy. Zranenia patelárnej šľachy sú častým zranením pri športoch ako basketbal či volejbal. Preťaženie šľachy sa označuje ako patelárna tendinopatia. Dôležitú úlohu plní správna mobilita nielen v kolenom, ale aj v členkovom kĺbe. Malliaras et al. (2006) testovali asociáciu medzi silou plantárnych flexorov, výškou výskoku a mobilitou členkového kĺbu u 113 volejbalistov. Mobilita členku sa merala pomocou testu výpadu v axiálnej záťaži. Jedinú asociáciu tvorilo spojenie s obmedzenou mobilitou členkového kĺbu ($p < 0,05$). Podľa Malliaras et al. môže obmedzenie rozsahu pohybu v členkovom kĺbe v excentrickej fáze pohybu viesť k preťaženiu patelárnej šľachy.

Testovanie rozsahu pohybu pri diabete mellitus

Diabetes mellitus má stúpajúcu tendenciu (Petriková Rosinová, 2018, Seixas, 2018). Diabetes mellitus ovplyvňuje aj funkciu pohybového aparátu (Seixas, 2018). Testovanie mobility členkového kĺbu plní dôležitú úlohu aj pri diabetes mellitus. Cieľom štúdie od Searle et al. (2018) bolo otestovať rozsah pohybu v axiálnom zaťažení a rozsah pohybu bez axiálneho

REH 2 2020.pmd 35 29. 5. 2020, 11:01

zaťaženia u pacientov s diabetes mellitus. Súbor tvorilo 136 pacientov s diabetes mellitus a 30 pacientov bez diabetes mellitus. Pacienti boli vyšetrení pomocou výpadu v axiálnom zaťažení v porovnaní s Lidcomb testovaním bez axiálneho zaťaženia. Lidcomb testovanie javilo dobrú spoľahlivosť (ICC = 0,89 – 0,94) a podobne dobrú spoľahlivosť javilo aj testovanie mobility členkového kĺbu vo výpade v axiálnom zaťažení (ICC = 0,83 – 0,89).

Záver

Testovanie mobility členkového kĺbu v axiálnej záťaži v uzavretom kinematickom reťazci plní dôležitú úlohu v rehabilitácii. Znížený rozsah pohybu smerom do dorzálnej flexie je bežným prejavom rôznych stavov ako výron členka, chronická instabilita členkového kĺbu, prípadne fraktúra členka. Obmedzenie pohybu v členkovom kĺbe sa spája aj s potenciálnym zranením Achillovej šľachy. Obmedzenie mobility členkového kĺbu môže tiež negatívne prispievať k preťažovaniu klenby nohy.

Ďalšiu dôležitú úlohu plní testovanie mobility členkového kĺbu v záťaži v prevencii zranenia predného krížneho väzu. Správna mobilita prispieva aj k optimálnej funkcii patelárnej šľachy. Testovanie mobility členkového kĺbu v axiálnej záťaži v uzavretom kinematickom reťazci predstavuje potenciálne vyšetrenie v rehabilitácii a v prevencii.

Výskum bol zrealizovaný s podporou grantovej úlohy VEGA 1/0621/19 (Optimalizácia tréningového a súťažného zaťaženia vo vytrvalostných športoch)

Literatúra

ALVES DA SILVA, A., LUIZ TEIXEIRA, E., DE SALLES PAINELLI, V. 2019. Does the duration of static stretching acutely interferes on the strength endurance performance? Acta Gymnica 2019, 49(4):174-180 | DOI: 10.5507/ag.2019.019

BAHIRAEI1, S., SHARBATZADEH, R., MOHAMMAD, N., 2019. Relationship between core stability and Functional Movement Screening test in athletes TRENDS in Sport Sciences 2019; 3(26): 129-135 ISSN 2299-9590 DOI: 10.23829/TSS.2019.26.3-5

BENNELL, K., TALBOT, R., WAJSWELNER, H., TECHOVANICH, W., KELLY, D., & HALL, A. 1998. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. Australian Journal of Physiotherapy, 44(3), 175–180. doi:10.1016/s0004-9514(14)60377-9

BOGUSZEWSKI1, D., RADOMSKA, A., KERBAUM-VISSER, K., BIAŁOSZEWSKI, D. 2018 The influence of static and progressive stretching exercises on the functional limitations of the musculoskeletal system TRENDS in Sport Sciences 2018; 1(25): 13-19 ISSN 2299-9590 DOI: 10.23829/TSS.2018.25.1-2

BRZEK, A. 2019. Fizjoterapeuta w obliczu wyzwa XXI wieku – perspektywa action research w fizjoprofilaktyce (Physiotherapist in the face of challenge in the XXI century - the action research perspective in physioprophylaxis). Zdravotníctvo a sociálna práca. Vol, 14. No.3 Suppl. 2019. ISSN 1336-9326

CEJUDO, A., SAINZ DE BARANDA, P., AYALA, F., SANTONJA, F. 2014. A simplified version of the weight-bearing ankle lunge test: Description and test–retest reliability. Manual Therapy, 19(4), 355–359. doi:10.1016/j.math.2014.03.008

CHISHOLM, M. D., BIRMINGHAM, T. B., BROWN, J., MACDERMID, J., CHESWORTH, B. M. 2012. Reliability and validity of a weight-bearing measure of ankle dorsiflexion range of motion. Physiother Can. 2012 Fall;64(4):347-55. doi: 10.3138/ptc.2011-41. PubMed PMID: 23997389; PubMed Central PMCID: PMC3484905.

COSTA M.L., LOGAN, K., HEYLINGS, D., DONELL, S. T., TUCKER K. 2016. The effect of Achilles tendon lengthening on ankle dorsiflexion: a cadaver study. Foot Ankle Int. 2006 Jun;27(6):414-7. PubMed PMID: 16764797.

CZAKOVÁ M. K., LÍŠKA D. 2018. Atletická chôdza a jej zdravotné úskalia. Edičná séria /Fyzioterapia / 20-24 ISNN 1339-3022

REH 2 2020.pmd 36 29. 5. 2020, 11:01

CZAKOVÁ, M. K,., PUPIŠ, M. LÍŠKA, D. 2019. Comparing the final preparation of a race walker for 20 km a 50 km distances Gazzetta Medica Italiana - Archivio per le Scienze Mediche 2019 September;178(9):694-8 DOI: 10.23736/S0393-3660.18.03920-7

DAŇOVÁ, Ž., VETRÁK, R., CZIRFUSZ, A. 2019 Metabolický syndróm a nefarmakologické ovplyvňovanie jeho zložiek (Metabolic syndrome and non-pharmacological influencing of its components) Zdravotníctvo a sociálna práca. Vol, 14. No.3 Suppl. 2019. ISSN 1336-9326

GÚTH, A. akol. 2018. Vyšetrovacie metodiky v rehabilitácii. Liečreh, Bratislava, s. 400 ISBN 978-80-88932-42-0

GÚTH, A. a kol 2015. Liečebné metodiky v rehabilitácii., LIečreh Bratislava, s. 400, ISBN 978-80-88932-34-5

DILL, K. E., BEGALLE, R. L., FRANK, B. S., ZINDER, S. M., & PADUA, D. A. 2014. Altered Knee and Ankle Kinematics During Squatting in Those With Limited Weight-Bearing–Lunge Ankle-Dorsiflexion Range of Motion. Journal of Athletic Training, 2014, 49(6), 723–732. doi:10.4085/1062-6050-49.3.29

FONG, C. M., BLACKBURN, J. T., NORCROSS, M. F., MCGRATH, M., PADUA, D. A. 2011. Ankle-Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics. Journal of Athletic Training, 2011, 46(1), 5–10. doi:10.4085/1062-6050-46.1.5

HAGOVSKÁ, M., OLEKSZYOVÁ, Z. 2016, Vybrané stratégie a mechanizmy ovplyvnenia posturálnej stability. Rehabil. fyz. Lék., 23, 2016, No. 3, pp. 150-156.

VLÁČILOVÁ, I. 2016. Funkční stav klenby nohy a posturální zajištění trupu dívek závodní složky sportovního aerobiku. Rehabil. fyz. Lék., 23, 2016, No. 3, pp. 157-160.

HASSMANNOVÁ, K., NOVÁKOVÁ, T., SATRAPOVÁ, L. PAVLŮ, D. 2018. Nedostatky ve fyzioterapeutické péči v souvislosti se zraněními pohybového aparátu u dětí školního věku, které se věnují vrcholově gymnastickým sportům (gymnastickému aerobiku, sportovní nebo moderní gymnastice). Rehabil. fyz. Lék., 25, 2018, No. 4, pp. 165-170.

HALL, E. A., DOCHERTY, C. L. 2017. Validity of clinical outcome measures to evaluate ankle range of motion during the weight-bearing lunge test. Journal of Science and Medicine in Sport, 20(7), 618–621. doi:10.1016/j.jsams.2016.11.001

HOCH, M. C., FARWELL, K. E., GAVEN, S. L., WEINHANDL, J. T. 2015. Weight-Bearing Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics in Individuals With Chronic Ankle Instability. Journal of Athletic Training, 50(8), 833–839. doi:10.4085/1062-6050-50.5.07

JANDOVÁ, S., CHAROUSEK, J., JANURA, M. 2019, Comparison of foot loading and foot strike pattern in women running in minimalist and conventional sports shoes. Acta Gymnica 2019, 49(1):40-46 | DOI: 10.5507/ag.2019.003

JANURA, M., KUBEŠOVÁ, G., SVOBODA, Z., **VARĚKA, I., JANUROVÁ, E., ELFMARK, M.** 2013. Problematika otevřených kinematických řetezcu u dolných končatín při chůzi. Rehabilitácia, Vol. 50, No.3, 2013. ISSN 0375-0922

KODADOVÁ, M., OPAVSKÝ, J. 2019. Mechanismy a aplikace motorického učení v rehabilitaci. Rehabil. fyz. Lék., 26, 2019, No. 2, pp. 55-60.

KONOR, M. M., MORTON, S., ECKERSON, J. M., GRINDSTAFF, T. L. 2012. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. International journal of sports physical therapy, 7(3), 279–287.

KOSIK, K. B., JOHNSON, N. F., TERADA, M., THOMAS, A. C., MATTACOLA, C. G., GRIBBLE, P. A. 2019. Decreased dynamic balance and dorsiflexion range of motion in young and middle-aged adults with chronic ankle instability. Journal of Science and Medicine in Sport. doi:10.1016/j.jsams.2019.05.005

KOUBKOVÁ, N., SATRAPOVÁ, L., STUPKOVÁ, M., PAVLŮ, D. 2017.

REH 2 2020.pmd 37 29. 5. 2020, 11:01

Hodnocení posturální stability u akvabel. Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, No. 2, pp. 104
KRAČMAR, B., CHRÁSTKOVÁ, M., ZBOŘILOVÁ, M., ČUJ, J., NOVOTNÝ, P. O. 2017. Fylogenetické aspekty lidské lokomoce. Vol. 54, No.3, 2017. ISSN 0375-0922
LANGARIKA-ROCAFORT, A., EMPARANZA, J. I., ARAMENDI, J. F., CASTELLANO, J., CALLEJA-GONZÁLEZ, J. 2017. Intra-rater reliability and agreement of various methods of measurement to assess dorsiflexion in the Weight Bearing Dorsiflexion Lunge Test (WBLT) among female athletes. Phys Ther Sport. 2017 Jan;23:37-44. doi: 10.1016/j.ptsp.2016.06.010. Epub 2016 Jun 29. PubMed PMID: 27665249.
KULAŠIKOVÁ, M., ČOLLÁKOVÁ, K. 2018 Oporná funkcia nohy Vol. 55, No.1, 2018. ISSN 0375-0922
LIMA, Y. L., ALMEIDA, M. B., RIBEIRO DE OLIVEIRA, R., OLAVO DE PAULA LIMA, P., & LEÃO, G. P. 2015. The effect of ankle dorsiflexion range of motion in dynamic knee valgus: A systematic review. Physical Therapy in Sport, 18, e2–e3. doi:10.1016/j.ptsp.2015.11.009
LÍŠKA, D., PUPIŠ, M. 2019 Fúzia alebo konzervatívne terapie pri liečbe diskogénnych bolesti chrbtice? Rehabiitácia, Vol. 56, No.4, 2019 ISSN 0375-0922
MACRUM, E., BELL, D. R., BOLING, M., LEWEK, M., PADUA, D. 2012 Effect of limitingankle-dorsiflexion range of motion on lower extremity kinematics and muscle-activation patterns during a squat. J Sport Rehabil. 2012 May;21(2):144-50. Epub 2011 Nov 15. PubMed PMID: 22100617.
MALLIARAS, P., COOK, J. L., KENT, P. 2006. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. Journal of Science and Medicine in Sport, 9(4), 304–309. doi:10.1016/j.jsams.2006.03.015
MARENČÁKOVÁ, J., SVOBODA Z. , VAŘEKA, I., ZAHÁLKA, F. 2016 Functional clinical typology of the foot and kinematic gait paramete Acta Gymnica, vol. 46, no. 2, 2016, 74–81 doi: 10.5507/ag.2016.0
MUSILOVÁ, E., BARTOLČIČOVÁ, B. 2018. Vplyv mechanoterapie na opuch po plastike LCA Rehabil. fyz. Lék., 25, 2018, No. 2, pp. 76-80.
ONDRA, L., NÁTĚSTA, P., BIZOVSKÁ, L., KUBOŇOVÁ, E., SVOBODA, Z. 2017. Effect of in-season neuromuscular and proprioceptive training on postural stability in male youth basketball player Effect of in-season neuromuscular and proprioceptive training on postural stability in male youth basketball players Acta Gymnica 2017, 47(3):144-149 | DOI: 10.5507/ag.2017.019
OLIVER, B., MUNRO, A., GERALD, S. M., HERRINGTON, L. C. 2019. The reliability of an Achilles tendon infrared image analysis method Thermology international. Vol 29 (2019), No.4: 136-145
OTA, S., UEDA, M., AIMOTO, K., SUZUKI, Y., & SIGWARD, S. M. 2014. Acute influence of restricted ankle dorsiflexion angle on knee joint mechanics during gait. The Knee, 21(3), 669–675. doi:10.1016/j.knee.2014.01.006
PAUČEK, B., SMÉKAL, D. 2017. Vyšetření femoropatelárního kloubu magnetickou rezonancí a cílené fyzioterapeutické postupy při léčbě retropatelární bolesti. Rehabil. fyz. Lék., 24, 2017, No. 3, pp. 131-142.
POWDEN, C. J., HOCH, J. M., HOCH, M. C. 2015. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. Man Ther. 2015 Aug;20(4):524-32. doi: 10.1016/j.math.2015.01.004. Epub 2015 Jan 29. Review. PubMed PMID: 25704110.
PETRIKOVÁ ROSINOVÁ, I., SHTIN BAŇAROVÁ, P. 2018 Severská chôdza ako vhodná liečebná aktivita u pacientov s diagnózou diabetes mellitus. Vol. 55, No.2, 2018. ISSN 0375-0922
RABIN, A., KOZOL, Z., & FINESTONE, A. S. 2014. Limited ankle dorsiflexion increases the risk for mid-portion Achilles tendinopathy in infantry recruits: a prospective cohort study. Journal of foot and ankle research, 7(1), 48. doi:10.1186/s13047-014-0048-3
SEARLE, A., SPINK, M. J., & CHUTER, V. H. 2018. Weight bearing versus non-

REH 2 2020.pmd 38 29. 5. 2020, 11:01

weight bearing ankle dorsiflexion measurement in people with diabetes: a cross sectional study. BMC Musculoskeletal Disorders, 19 (1). doi:10.1186/s12891-018-2113-8

SEIXAS, A., AMMER, K., CARVALHO, R., VILLAS-BOAS, J. P., MENDES, J., VARDASCA, R. 2018 Dynamics of plantar foot temperature after conductive cold stress in patients with diabetic foot Thermology international Vol 28 (2018),

SEIXAS, A., AMMER, K., CARVALHO, R., VILAS-BOAS, J. P, MENDES, J., VARDASCA, R. 2018 The use of thermal imaging in patients with diabetic foot: protocol for a systematic review. Thermology international Vol 28 (2018), No.3: 133-138

SHTIN BAŇÁROVÁ, P. 2019 Vplyv tvaru pozdĺžnej klenby nohy na vybrané statické parametry dolnej končatiny. Zdravotnícke listy, ročník 7, číslo 3, 2019. ISSN 2644-4909

SKOTNICKA, M., KARPOWICZ, K., BARTKOWIAK, S., STRZELCZYK, R. 2017 The impact of the corrective and stability exercises program on the quality of basic movement patterns among dance students TRENDS in Sport Sciences 2017; 1(24): 31-38 ISSN 2299-9590

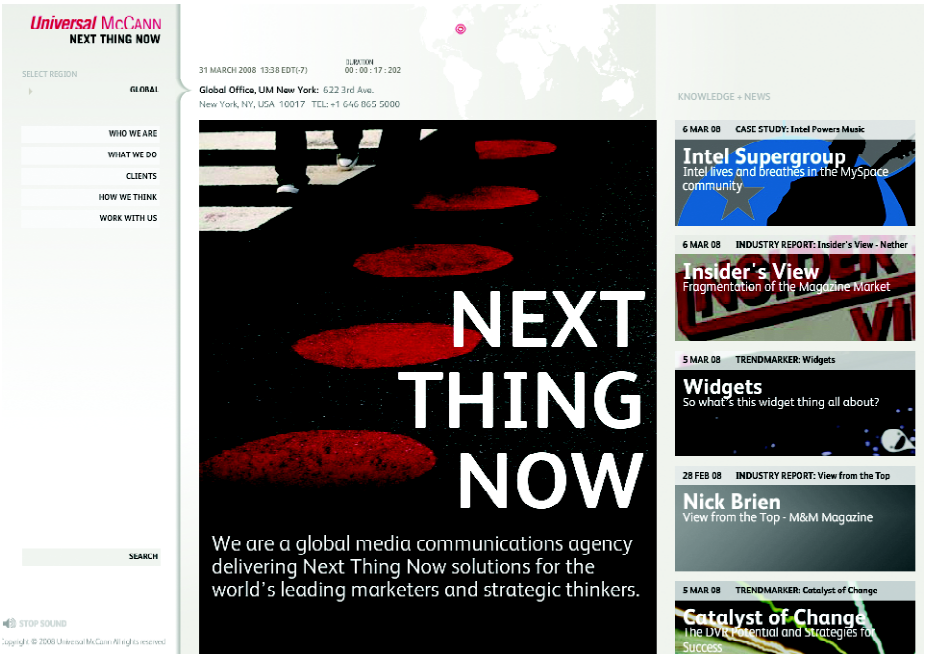
VAŘEKA, I., JANURA, M., VAŘEKOVÁ, R. 2018. Kineziologie chůze. Rehabil. fyz. Lék., 25, 2018, No. 2, pp. 81-86.

VLČKOVÁ, I., KROBOT, A. 2019 Vztahy mezi variabilitou a svalovou únavou v prototypových pohybech. Rehabil. fyz. Lék., 26, 2019, No. 2, pp. 68-73.

VORÁLEK, R., SUSS, V., KUTOVÁ, K. 2019. Zranení hlezenního kloubu a preventívní opatření ve volejbale žákýň. Rehabilitácia, Vol. 56, No.3, 2019. ISSN 0375-0922

WAHLSTEDT, C., RASMUSSEN-BARR, E. 2014. Anterior cruciate ligament injury and ankle dorsiflexion. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2014, 23(11), 3202–3207. doi:10.1007/s00167-014

Adresa: david.liska27@gmail.com



VÁŠ PARTNER PRE REHABILITÁCIU

REH 2 2020.pmd 39 29. 5. 2020, 11:01