

**UNIVERZA V LJUBLJANI  
ZDRAVSTVENA FAKULTETA  
FIZIOTERAPIJA, 1. STOPNJA**

**Sara Tence**

**UČINKOVITOST FIZIOTERAPEVTSKIH  
POSTOPKOV PRI SUBAKUTNEM ZVINU GLEŽNJA**

**Ljubljana, 2017**







**UNIVERZA V LJUBLJANI  
ZDRAVSTVENA FAKULTETA  
FIZIOTERAPIJA, 1. STOPNJA**

**Sara Tence**

**UČINKOVITOST FIZIOTERAPEVTSKIH  
POSTOPKOV PRI SUBAKUTNEM ZVINU GLEŽNJA**  
pregled literature

**EFFECTS OF PHYSIOTHERAPY PROCEDURES ON  
SUBACUTE ANKLE SPRAIN**  
literature review

**Mentorica: viš. pred. mag. Sonja Hlebš, viš. fiziot., univ. dipl. org.**

**Somentorica: asist. dr. Polona Palma, dipl. fiziot., prof. šp. vzg.**

**Recenzent: doc. dr. Alan Kacin, dipl. fiziot.**

**Ljubljana, 2017**



## **ZAHVALA**

*Iskreno se zahvaljujem somentorici asist. dr. Poloni Palmi, dipl. fiziot., prof. šp. vzg. za odlično mentorstvo, potrpežljivost, usmerjanje in strokovno pomoč ter vsem ostalim, ki so pripomogli pri izdelavi diplomske naloge.*

*Zahvala gre tudi vsem, ki so mi v času študija bili ob strani. Hvala za vso spodbudo in zaupanje.*





# IZVLEČEK

**Uvod:** Zvin gležnja spada med najpogostejše poškodbe v aktivni populaciji ljudi. Učinkovita uporaba fizioterapevtskih postopkov po zvinu gležnja je ključnega pomena, da se preprečijo kronične težave, kot so bolečina, otekanje ali slabša gibljivost sklepa ter občutek nestabilnosti v gležnju. **Namen:** Namen diplomskega dela je bil sistematično pregledati raziskave, ki so primerjale učinkovitost različnih fizioterapevtskih postopkov, ki se uporabljajo pri subakutnem zvinu gležnja. **Metode dela:** Literatura je bila zbrana s podatkovnimi bazami PEDro, Pub Med, ScienceDirect in Cinahl, omejena na iskanje v slovenskem in angleškem jeziku. Pri pregledu literature smo upoštevali le randomizirane kontrolirane raziskave z oceno po PEDro lestvici šest ali več. **Rezultati:** V pregled literature je bilo vključenih osem randomiziranih kontroliranih raziskav, ki so bile objavljene od leta 2007 do leta 2015. V raziskavah so preučevali učinke naslednjih fizioterapevtskih postopkov: manualne terapije, vadbe za ravnotežje in propriocepcijo, vadbe proti uporu, pliometrične vadbe in proprioceptivno nevrromuskularno facilitacijo. Obravnave so trajale od štiri dni do sedem mesecev in so se izvajale enkrat do sedemkrat na teden po 20 do 30 minut. Na podlagi rezultatov je razvidno, da so bili v vseh raziskavah fizioterapevtski postopki učinkoviti pri obravnavi subakutnega zvina gležnja. Zmanjšala se je bolečina, povečala se je stabilnost gležnja, mišična jakost in gibljivost. Izboljšala sta se tudi ravnotežje in propriocepcija ter funkcija med izvajanjem vsakodnevnih dejavnosti. **Razprava in sklep:** Na podlagi rezultatov pregledanih raziskav ugotavljamo, da ni le en fizioterapevtski postopek učinkovit pri obravnavi subakutnega zvina, temveč je smiselna uporaba različnih vadbenih programov v kombinaciji s postopki manualne terapije. Hkrati pa moramo tudi upoštevati, da so dobljeni rezultati raziskav delno lahko tudi posledica spontanega okrevanja med potekajočimi raziskavami, saj je tudi v nekaterih kontrolnih skupinah prišlo do delnega izboljšanja.

**Ključne besede:** zvin gležnja, kinezioterapija, manualna terapija, vadbeni program po zvinu gležnja, nestabilnost gležnja.



## ABSTRACT

**Introduction:** Ankle sprain is one of the most common injuries in the active population. Effective physiotherapy procedures are very important to prevent chronic ankle disorders, such as pain, swelling, restricted range of motion or feelings of giving way and perceived ankle instability. **Purpose:** The dissertation is focused on literature review of randomised controlled trials, which compared effects of different physiotherapy procedures that are recommended after subacute ankle sprain. **Methods:** Literature was selected in Internet databases PEDro, Pub Med, ScienceDirect and Cinahl and were limited to a search of Slovenian and English languages. For the literature review we consider only randomised controlled trials with six or more scores in the PEDro scale. **Results:** In the literature review were included eight randomised controlled trials, that were published between years 2007 and 2015. Researches included the following physiotherapy procedures: manual therapy, resistance training, techniques of proprioceptive neuromuscular facilitation, balance and proprioceptive training and plyometric training. Studies differentiate for the length of duration (for four days to seven months); for the times of the executed physiotherapy procedures (once to seven times per week); and for the duration of the physiotherapy procedures (20 to 30 minutes). Based on the results of these randomised controlled trials is evident that all physiotherapy procedures were effective in treating subacute ankle sprain. These are the benefits on the ankle: reduced pain, improved perception of stability, restored range of motion, increased strength, a better balance, proprioception and a more functional performance of daily living. **Discussion and conclusion:** Based on the studies we can suppose that the most effective procedure does not consist in one physiotherapy procedure, but it is more effective to treat ankle sprain when applying training programs with manual therapy. At the same time, we have to take into account, that dissertation's results can be the consequence of spontaneous recovery during ongoing researches, since in some control groups partial improvements were noticed.

**Keywords:** ankle sprain, kinesiotherapy, manual therapy after ankle sprain, ankle sprain rehabilitation, ankle instability.



# KAZALO VSEBINE

1	UVOD .....	1
1.1.1	Anatomija skočnega sklepa .....	1
1.1.2	Mišice goleni in stopala .....	2
1.2	Razdelitev zvinov gležnja .....	2
1.3	Mehanizem poškodbe in incidenca .....	3
1.4	Specifični testi .....	4
1.5	Kronična nestabilnost .....	5
1.6	Zdravljenje zvina skočnega sklepa .....	5
2	NAMEN .....	9
3	METODE DELA .....	10
3.1	PEDro lestvica .....	11
4	REZULTATI .....	12
4.1	Značilnosti preiskovancev .....	12
4.2	Fizioterapevtski postopki .....	13
4.3	Učinki fizioterapevtskih postopkov .....	15
5	RAZPRAVA .....	18
6	SKLEP .....	22
7	LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI .....	23



## KAZALO TABEL

Tabela 1: Opis postavk po PEDro ocenjevalni lestvici in razlaga kriterija (prirejeno po Verhagenu et al., 1998) .....	11
Tabela 2: Število in starost preiskovancev v posamezni raziskavi .....	12
Tabela 3: Predstavitev fizioterapevtskih postopkov v analiziranih raziskavah.....	14
Tabela 4: Ocenjevalni protokoli in učinki fizioterapevtskih postopkov .....	16





# 1 UVOD

Zvin gležnja spada med najpogostejše poškodbe skeleta v aktivni populaciji ljudi (Ismail et al., 2010). Najznačilnejši mehanizem poškodbe gležnja je inverzija s kombinacijo plantarne fleksije. V 80 do 90 odstotkih vseh zvinov gležnja so najpogosteje poškodovani anteriorni talofibularni, posteriorni talofibularni in kalkaneofibularni ligamenti (Hočevar, 2001). Začetno zdravljenje večinoma poteka konzervativno in je ključnega pomena, da preprečimo kronične težave ter nastanek kronične nestabilnosti v gležnju (Cruz-Díaz et al., 2015; Kovač, 2007). V subakutnem stanju je priporočljiva uporaba ortoz ali bandažiranja, ki dovoljujejo nekaj giba v smeri dorzalne in plantarne fleksije v skočnem sklepu ter postopno obremenjevanje, ko se bolečina zmanjša (Rupar, Andoljšek, 2007; Drobnič, 2013). Kronično nestabilnost v gležnju pa je priporočljivo zdraviti s funkcionalno vadbo, ki vključuje vaje za povečanje obsega gibljivosti v sklepu, vaje za krepitev mišične jakosti, vaje za propriocepcijo, vaje za koordinacijo in specifično aktivnostno vadbo (Drobnič, 2013; Rupar, Andoljšek, 2007; Kovač, 2007).

## 1.1.1 Anatomija skočnega sklepa

Skočni sklep se deli na zgornji in spodnji. V zgornjem skočnem sklepu (*articulatio talocruralis*) artikulirajo zgoraj distalna dela golenice in mečnice ter spodaj valjček skočnice (*trochlea tali*) (Rupar, Andoljšek, 2007). Spodnji skočni sklep je sestavljen iz dveh delov, ki ju med seboj loči kanal stopala (*sinus tarsi*). Sprednji del spodnjega skočnega sklepa (*articulatio talocalcaneonavicularis*) povezuje skočnico, petnico in čolnič. Zadajšnji del spodnjega skočnega sklepa (*articulatio subtalaris*) povezuje skočnico s petnico (Kelc, 2016). Strukturna ureditev kosti in vezi daje sklepu stabilnost. Zgornji skočni sklep obdaja sklepna ovojnica, ki jo krepijo na zunanjem delu kompleks treh ligamentov: anteriorni talofibularni ligament (iz skočnice na mečnico), kalkaneofibularni ligament (iz petnice na mečnico) in posteriorni talofibularni ligament (iz skočnice na mečnico), na notranji strani pa je močan deltoidni ligament, ki povezuje notranji gleženj golenice in skočnico. Deltoidni ligament je ojačan s štirimi podpornimi ligamenti: *pars tibiotalaris anterior* in *posterior*, *pars tibio calcanea*, *pars tibionavicularis* (Rupar, Andoljšek, 2007).

## 1.1.2 Mišice goleni in stopala

Gib dorzalne fleksije v zgornjem skočnem sklepu izvaja mišica tibialis anterior in sodelujoči sinergisti (m. extensor hallucis longus, m. extensor digitorum longus in m. peroneus tertius). Mišica tibialis anterior izvira z lateralnega kondila golenice in sprednjega dela medkostne opne ter se pripenja na notranjo površino prve klinaste kosti (os cuneiforme mediale) in bazo prve metatarzalne kosti. Mišično skupino plantarnih fleksorjev sestavljajo tri mišice, združene v m. triceps surae (m. gastrocnemius, ki ima dve glavi in m. soleus) ter m. plantaris. Sodelujoči sinergisti za gib plantarne fleksije so m. tibialis posterior, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus, m. peroneus longus in brevis. Mišica plantaris izvira s suprakondilarne linije stegenice, m. soleus izvira z glave mečnice in z lateralnega roba golenice, m. gastrocnemius-medialna glava (caput mediale) izvira z medialnega kondila in dorzalne površine stegenice ter sklepne ovojnice kolenskega sklepa, lateralna glava m. gastrocnemius (caput laterale) izvira z lateralnega kondila in dorzalne ploskve stegenice ter sklepne ovojnice kolenskega sklepa. Vse tri mišice se priključijo Ahilovi tetivi in se pripenjajo na zadajšnji strani petnice. Inverzijo ali supinacijo stopala omogoči mišica tibialis posterior z sodelujočimi sinergisti (m. triceps surae, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus in m. tibialis anterior). Everzijo ali pronacijo stopala pa izvajata mišici peroneus brevis in peroneus longus s pomočjo m. extensor digitorum longus in m. peroneus tertius (Jakovljević, Hlebš, 2011; Testut, Latarjet, 1972).

## 1.2 Razdelitev zvinov gležnja

Zvine gležnja razdelimo na zapletene in nezapletene. Zdravljenje nezapletenih zvinov poteka konzervativno. Zapleteni zvini gležnja pa večinoma potrebujejo operativno zdravljenje. Pozna nestabilnost v gležnju se lahko pojavi tako po konzervativnem in po kirurškem zdravljenju. (Rupar, Andoljšek, 2007).

Stopnje zvina gležnja razdelimo v: I. stopnjo (blaga), II. stopnjo (zmerna) in III. stopnjo (huda).

Zvin I. stopnje (nateg ali manjša, delna raztrganina ligamentov oziroma nateg sprednjega talofibularnega ligameta in kalkaneofibularnega ligamenta): blaga občutljivost in oteklina, funkcija je ohranjena ali le minimalno zmanjšana (bolnik lahko nogo obremeni in hodi brez ali z blago bolečino), ni izgube mehanične stabilnosti (negativni klinični inverzijski stres test).

Zvin II. stopnje (večja nepopolna raztrganina ligamentov z zmerno funkcijsko okvaro oziroma delno natrganje sprednjega talofibularnega ligamenta in nateg kalkaneofibularnega ligamenta): zmerna občutljivost in oteklina, blaga do zmerna podplutba, omejena gibljivost in delna izguba funkcije (bolnik pri obremenjevanju noge in hoji občuti bolečino), blaga do zmerna izguba mehanične stabilnosti (blag enostransko pozitiven klinični inverzijski stres test).

Zvin III. stopnje (popolna raztrganina ligamentov in izguba integritete ligamentov oziroma raztrganje anteriornega talofibularnega ligamenta in kalkaneofibularnega ligamenta ter delno strganje posteriornega talofibularnega in tibiofibularnega ligamenta): hujša bolečina in otekanje (več kot 4 cm nad mečnico), hujša podplutba, izguba funkcije (bolnik ne more obremeniti sklepa in hoditi), mehanična nestabilnost (zmerno do očitno pozitiven klinični inverzijski stres test) (Rupar, Andoljšek, 2007).

### **1.3 Mehanizem poškodbe in incidenca**

Med dejavnike tveganja za zvin gležnja prištevamo predhodno poškodbo skočnega sklepa, nezadostno ogrevanje pred športno dejavnostjo in neprimerno obutev. Prav tako sta tudi pomembni oblika stopala (na primer varusna stopala) in morebitna generalizirana ohlapnost sklepov ter omejen obseg giba v smeri dorzalne fleksije v zgornjem skočnem sklepu (Zupančič, 2007). Najznačilnejši mehanizem poškodbe gležnja je inverzija s kombinacijo plantarne fleksije. Lateralni ligamenti (anteriorni talofibularni - ATFL, posteriorni talofibularni - PTFL in kalkaneofibularni - KFL) so najpogosteje poškodovane vezi, kar v 80 do 90 odstotkih vseh zvinov gležnja (Hočevvar, 2001). Ta tip poškodbe, poleg okvare ligamentov, lahko povzroči poškodbo mišic, živcev in mehanoreceptorjev, ki se nahajajo v okolici sklepa (Hall et al., 2015).

Zvin gležnja je ena najpogostejših poškodb v aktivni populaciji (Ismail et al., 2010). Pri športnikih se pojavi kar v 22 odstotkih. V ZDA incidenca enega leta znaša 600-700 zvinov gležnja na 100 000 ljudi (Cruz-Díaz et al., 2015). Poškodba pogosto nastane pri kontaktnih športih, kot so nogomet, košarka, odbojka in pri vseh športih, kjer je značilno skakanje (Ismail et al., 2010). V preteklosti so zvin gležnja smatrali za nepomembno poškodbo. Študije pa kažejo, da se pri osebah, ki so že doživele zvin, se v 80 do 90 odstotkih pojavijo še povezani simptomi, kot so ohlapnost ligamentov, izguba proprioceptije, zmanjšan obseg gibljivosti v sklepu, ponavljajoče otekanje, bolečina med obremenjevanjem sklepa, občutek nestabilnosti v gležnju (Cruz-Díaz et al., 2015). Najpogosteje je poškodovan ATFL, pri 20 odstotkov zvinov pa sta poškodovana oba (ATFL in KFL). Pri taki poškodbi je pogosto poškodovan še PTFL.

Medialni gleženj je poškodovan redkeje. Mehanizem poškodbe deltoidega ligamenta je ponavadi posledica prekomerne everzije in dorzalne fleksije stopala. Pogosto taka poškodba spremlja še zlom zunanega maleola ali zlom proksimalnega dela mečnice (zlom Maisonneuve) (Hočevnar, 2001).

Obstaja še t.i. visoki zvin gležnja. Mehanizem poškodbe močne tibiofibularne vezi oziroma sindezmotičnih ligamentov je rotacija gležnja (hiperdorzifleksija z everzijo in aksialno obremenitvijo). Pogosto tako poškodbo spremlja zlom lateralnega, medialnega ali posteriornega maleola (Hočevnar, 2001).

## **1.4 Specifični testi**

S sprednjim predalčnim testom (angl. anterior drawer test) ocenimo integriteto ATFL. Ob pretrganju ligamenta s testom ugotovimo prekomeren pomik skočnice na golenici v anteriorni smeri. Izvedba testa poteka tako, da z eno roko primemo peto in jo potisnemo naprej, medtem ko z drugo roko fiksiramo golen in izvajamo nasprotni pritisk (Zupančič, 2007).

Inverzijski stres test (angl. talar tilt test) uporabimo za oceno integritete KFL. Pri sproščenih golenskih mišicah izvedemo inverzijo stopala. Pri poškodovanih lateralnih vezeh je obseg inverzije večji kot pri nepoškodovanih.

Test stiska (angl. squeeze test) in zunanji rotacijski test uporabljamo za diagnostiko poškodbe tibiofibularne sindezmoze. Pri prvem testu v primeru zloma izzovemo bolečino v sindezmozi med stiskom golenice in mečnice v srednji tretjini. Pri drugem testu pa izzovemo bolečino v sindezmozi, ko zasučemo stopalo navzven (Rupar, Andoljšek, 2007).

## **1.5 Kronična nestabilnost**

Po začetnem zdravljenju ima 10-30 odstotkov poškodovancev kronične težave (Kovač, 2007). Med glavne razloge za kronične težave prištevamo podaljšano imobilizacijo, rezidualno ohlapnost vezi, mehko tkivne ali kostne utesnitvene sindrome, osteohondralne okvare skočnice ali golenice, premik stopalnih kosti in poškodbe tetiv ob gležnju (Drobnič, 2013). Kronične težave se običajno manifestirajo z bolečino, otekanjem in/ ali slabšo gibljivostjo, z občutkom popuščanja ter nestabilnostjo (Drobnič, 2013).

Kronična nestabilnost je lahko mehanska ali funkcijska ter kombinacija obeh. Funkcijska nestabilnost je definirana kot subjektivni občutek popuščanja sklepa in je v povezavi s proprioceptivno in živčno-mišično okvaro. Mehanska nestabilnost pa je bolj objektivna, kar pomeni, da je gibljivost sklepa preko fiziološkega obsega giba (Cruz-Díaz et al., 2015).

## **1.6 Zdravljenje zvina skočnega sklepa**

Vse zvine ATFL in KFL najprej zdravimo konzervativno (Merc, 2014). Najznačilnejši klinični znaki vnetnega obdobja so otekline, rdečina, toplota in bolečina, zato moramo čimprej začeti z naslednjimi ukrepi: P - protection: zaščita poškodovanega mesta, OL - optimal loading: optimalna obremenitev sklepa (določena glede na poškodbo), ki pripomore, da se sklep hitreje obnovi, I - ice: hlajenje (v tej fazi pričnemo z vajami za gleženj, saj pripomoremo k limfni drenaži in ohranjamo obseg giba), C - compression: kompresijsko povijanje, E - elevation: dvig prizadetega uda nad nivo srca (15 do 25 cm) (Zupančič, 2007; Rupar, Andoljšek, 2007; Bleakley et al., 2011). Bolečino lahko umirimo z nesteroidnimi protivnetnimi zdravili.

Pri začetnem zdravljenju se je v preteklosti uporabljal mavčni škorenj. V zadnjem času so se pri končnem izidu zdravljenja najbolj uspešne pokazale različne ortoze (semirigidne

ortoze za gleženj ali ortoze na vezalke) ali bandažiranje (taping), ki dovoljujejo funkcijsko zdravljenje oziroma nadzorovano gibanje skočnega sklepa. Poleg ortoz ali bandažiranja je priporočljiva uporaba bergel in zaželjeno je obremenjevanje do bolečine. Postopoma, ko se bolečina zmanjša, se obremenjevanje povečuje (Rupar, Andoljšek, 2007; Drobnič, 2013).

Fizikalna terapija, kot sta elektroterapija in termoterapija, je učinkovita pri zmanjšanju otekline in bolečine po zvinu gležnja. Kljub temu ukrepi fizikalne terapije nimajo pomembnega vpliva na posledice zvina, ki vključujejo okvaro propriocepcije, mišično oslabeledost in zmanjšan obseg gibljivosti. Zato je začetno zdravljenje ključnega pomena, da preprečimo nastanek kronične nestabilnosti, saj je v 70 odstotkih glavni dejavnik tveganja za ponovni zvin podatek o preteklem akutnem zvinu gležnja (Cruz-Díaz et al., 2015).

Ponovni zvin se večkrat pojavi že pri hoji po neravni podlagi ali po stopnicah navzdol. Pri kliničnem pregledu ugotovimo pozitiven sprednji predalčni test in/ ali inverzijski stres test. Kronično nestabilnost zdravimo s funkcijsko vadbo. Predpogoj za začetek le-te je stabilnost gležnja (zvini prve in druge stopnje). Funkcijsko vadbo nestabilnosti gležnja sestavljajo vaje za povečanje obsega gibljivosti, vaje za progresivno krepitev mišične jakosti, vaje za propriocepcijo (kot so vaje na ravnotežni deski), vaje za koordinacijo, raztezanje Ahilove tetive ter specifična aktivnostna vadba (Drobnič, 2013; Rupar, Andoljšek, 2007; Kovač, 2007).

Pred začetkom funkcijskega zdravljenja lahko pričnemo z razteznimi vajami. Raztezne vaje priporočamo že 48-72 ur po poškodbi in jih izvajamo neodvisno od sposobnosti obremenjevanja. Raztezanje, predvsem Ahilove tetive, izvajamo z namenom, da zagotovimo določen obseg giba, saj tako zmanjšujemo tendenco tkiv po kontrakciji (Kovač, 2007). Obseg gibljivosti v zgornjem skočnem sklepu je najpogosteje zmanjšan v smeri dorzalne fleksije (Beazell et al., 2012). Med vzroke prištevamo skrajšavo mišic gastrocnemius in soleus ter omejeno dorzalno drsenje skočnice ali spremembo pozicije skočnice, golenice in mečnice (Cruz-Díaz et al., 2015).

Sklepna mobilizacija zgornjega skočnega sklepa pripomore pri obnavljanju artrokinematičnega gibanja in povrnitvi funkcije sklepa (Beazell et al., 2012). S tehnikami sklepne mobilizacije želimo povrniti mehanske lastnosti ob sklepnim vezivnotkivnim strukturam. Z njo vplivamo na izboljšanje visokoelastičnih lastnosti vezivnotkivnih struktur (sklepne ovojnice, ligamenti, kite, ki obdajajo sklep) in tako skrajšana

vezivnotkivna struktura ohrani podaljšano pridobljeno dolžino. Ostale tehnike manualne terapije so učinkovite tudi pri zmanjšanju bolečine v sklepu, povečanju mišične zmogljivosti in gibljivosti ter izboljšanju uravnavanja in vzdrževanja drže (Cruz-Díaz et al., 2015).

V sklopu zdravljenja ponavljajočih zvinov gležnja je ključnega pomena vadba za jakost oslabiljenih mišic. Posebno pomembna je okrepitev peronealnih mišic, saj je oslabeleost le-teh povezana z nestabilnostjo v gležnju in ponovitvijo poškodbe. Vadba za jakost izboljšuje tudi propriocepcijo in ravnotežje (Kovač, 2007). Pri vadbi proti uporju uporabljamo manšetne uteži ali elastične trakove. Program vadbe ponavadi poteka od štiri do šest tednov trikrat tedensko (Hall et al., 2015). Po mnenju Ruparja in Andoljška (2007) se vaje proti uporju izvajajo s poudarkom na ekscentrični kontrakciji. Koncentrični del naj traja 1s, sledi premor 1s, nato ekscentrični del vaje dolžine 4s.

Druga oblika vadbe proti uporju je proprioceptivna nevromuskularna facilitacija (PNF). Cilj PNF je vzpostaviti funkcionalni gib preko facilitacije ali inhibicije določenih mišičnih skupin. Vzorci, ki jih izvajamo pri PNF so podobni naravnemu gibanju, zato imajo učinek tudi na funkcijo in posledično lahko izboljšajo ravnotežje (Hall et al., 2015).

Proprioceptivna vadba izboljšuje ravnotežje in posturalno kontrolo (Rupar, Andoljšek, 2007). Proprioceptivna je opredeljena kot sposobnost organizma, da zavestno in podzavestno zaznava položaje telesa v prostoru. Cilj vadbe je zaščita sklepa ob hitri in nepričakovani mehanski motnji (Subasi, 2014). Sposobnost ohranjanja ravnotežja v pokončnem položaju omogoča nadzorni sistem, ki je sestavljen iz senzoričnega sistema za zaznavo gibanja telesnih segmentov, motoričnega sistema za izvrševanje motoričnih nalog in centralnega živčnega sistema za obdelavo podatkov (Laufer et al., 2007). S proprioceptivno vadbo pričnemo, ko je preiskovanec sposoben polnega obremenjevanja brez bolečine. Pogosto se pri proprioceptivni vadbi uporabljajo različne nestabilne podlage ali naprave, kot so ravnotežne deske. Ravnotežje lahko izboljšujemo tudi s hojo po različnih nestabilnih podlagah (Rupar, Andoljšek, 2007).

Pliometrični vadbeni program sestavljajo vaje, pri katerih pride do ekscentrično-koncentrične mišične kontrakcije. Pri tem zaporedju se mišica najprej zelo hitro raztegne (ekscentrična kontrakcija), nato pa sledi zelo hitro skrčenje iste mišične skupine (koncentrična kontrakcija). S takšno vadbo želimo skrajšati čas preklopa iz ekscentrične

faze v koncentrično fazo mišične kontrakcije. Na ta način je mišica sposobna opraviti več dela kot pri krčenju brez predhodne raztegnitve. Pliometrična vadba pripomore k izboljšanju vertikalnega skoka, poveča mišično silo, hitrost in eksplozivno moč nog ter izboljša propriocepcijo (Ismail et al., 2010).



## **2 NAMEN**

Namen diplomskega dela je bil sistematično pregledati raziskave, ki so primerjale učinkovitost različnih fizioterapevtskih postopkov, ki se uporabljajo pri subakutnem zvinu gležnja.

### 3 METODE DE LA

Znanstveno raziskovalne članke smo iskali v spletnih zbirkah podatkov preko oddaljenega dostopa in dostopa na Zdravstveni fakulteti UL. Pregledali smo naslednje spletne zbirke podatkov: PEDro, Pub Med, ScienceDirect in Cinahl. Pri iskanju literature smo upoštevali le randomizirane kontrolirane raziskave.

Ključne besede, ki so bile uporabljene pri iskanju literature v slovenskem jeziku, so bile: zvin gležnja, kinezioterapija, manualna terapija, vadbeni program po zvinu gležnja, nestabilnost gležnja; v angleškem jeziku so bile: ankle sprain, kinesiotherapy, manual therapy after ankle sprain, ankle sprain rehabilitation, ankle instability.

Kriteriji za izbor literature so bili naslednji:

- raziskave, ki so bile objavljene med letoma 2006 in 2016,
- raziskave v slovenskem in angleškem jeziku,
- preiskovanci z zvinom gležnja prve in druge stopnje,
- raziskave, ki so vsebovale fizioterapevtske postopke po subakutnem zvinu gležnja,
- raziskave z oceno po PEDro lestvici 6 ali več.

Izključitveni kriteriji za izbor literature:

- raziskave, ki so bile objavljene pred letom 2006,
- raziskave z oceno po PEDro lestvici manj od 6,
- raziskave, ki niso bile randomizirane,
- raziskave, kjer fizioterapevtski postopki niso bili natančno opisani.

### 3.1 PEDro LESTVICA

PEDro lestvica temelji na osnovi Delphi seznama, ki so jo določili Verhagen in sodelavci (1998) v centru za epidemiologijo (Univerza v Maastrichtu). Namen PEDro lestvice je pomagati uporabnikom izbrati, kateri med že obstoječimi ali še raziskujočimi PEDro kliničnimi postopki so čimbolj veljavni (kriterij 2-9) ter ugotoviti statistično pomembne spremembe (kriterij 10-11). Na tak način bodo rezultati postopka veljavnejši (angl. believability). Dodaten kriterij, ki so ga obdržali z namenom, da se Delphi seznam dopolni, se nanaša na zunanjo veljavnost (angl. generaliability), ki ne ocenjuje smiselnosti poskusa ali velikosti učinka zdravljenja. Ta kriterij pa se ne upošteva pri računanju PEDro rezultatov. Kriteriji predstavljajo 10 postavk na lestvici, ki so prikazane v tabeli 1. Točke se dodelijo le takrat, ko so kriteriji jasno izpolnjeni. Po mnenju Matjačiča (2011) so randomizirani kontrolirani poskusi, ocenjeni s točkami od 9 do 10, najbolj kakovostni. Poskusi, ki so ocenjeni s 6-8 točkami, so zelo kakovostni ter tisti, ki so ocenjeni s 4-5 točkami, so kakovostni.

*Tabela 1: Opis postavk po PEDro ocenjevalni lestvici in razlaga kriterija (prirejeno po Verhagenu et al., 1998)*

<b>Kriterij številka 1:</b> naključna razporeditev preiskovancev	Naključna razporeditev omogoča, da sta kontrolna skupina in intervencijska skupina primerljivi.
<b>Kriterij številka 2:</b> prikritost razporeditve	Oseba, ki odloča o vključitvi preiskovanca v poskus, ni vedela, kdaj je bila sprejeta odločitev o razporeditvi preiskovanca v posamezno skupino.
<b>Kriterij številka 3:</b> skupine preiskovancev so bile podobne ob začetku študije	Neravnovesje med skupinami v ključnih izhodiščnih prognozičnih spremenljivkah lahko posledično vpliva na izid obravnave. Poročilo poskusa mora zato opisati vsaj eno merilo resnosti stanja in eno ključno merilo izida.
<b>Kriterij številka 4:</b> prikrivanje preiskovancem	Za vse kriterije prikrivanja velja, da posameznik-preiskovavec, terapevt ali ocenjevalec ni vedel, kateri skupini pripada. Posamezniki so bili smatrani za "slepe" le v primeru, če niso razlikovali obravnave, ki so bile izvedene v različnih skupinah.
<b>Kriterij številka 5:</b> prikrivanje terapevtom	
<b>Kriterij številka 6:</b> prikrivanje ocenjevalcem	
<b>Kriterij številka 7:</b> ustrezno spremljanje	Poročilo poskusa mora navajati začetno število preiskovancev in število preiskovancev, od katerih so bila pridobljena ključna merila izida. Končni izidi morajo pokazati, da je vsaj en zastavljeni cilj doseglo več kot 85% preiskovancev.
<b>Kriterij številka 8:</b> opis poteka obravnave oz. spremljanje stanja	V poročilu mora biti napisano ali so dobili preiskovanci načrtovano obravnavo ali je potekalo le nadzorovanje stanja preiskovancev. V vsakem primeru morajo biti podatki analizirani.
<b>Kriterij številka 9:</b> primerjava med skupinama	Primerjava med skupinama mora na koncu obravnave na podlagi statistično obdelanih rezultatov podati vsaj en izid obravnave, ki vključuje statistično primerjavo ene skupine z drugo. Ta na primer primerja dve ali več terapij med seboj ali končne rezultate po terapiji.
<b>Kriterij številka 10:</b> ocenjene vrednosti in variabilnosti	Mere variabilnosti: standardni odklon, standardna napaka, intervali zaupanja, interkvartilni razmiki in »min-maks« območja; ocenjene vrednosti in variabilnost morajo biti grafično prikazane.

## 4 REZULTATI

V pregled literature je bilo vključenih osem člankov, ki so zadostili vključitvenim in izključitvenim kriterijem. Vključene so bile randomizirane kontrolirane raziskave objavljene od leta 2007 do leta 2015, ki so preučevale različne fizioterapevtske postopke pri subakutnem zvinu gležnja ter pri kronični nestabilnosti gležnja.

### 4.1 Značilnosti preiskovancev

Med pregledanimi raziskavami je bil opazen velik razpon v številu obravnavanih preiskovancev, in sicer od 22 (Ismail et al., 2010) pa do 81 preiskovancev (Cruz-Díaz et al., 2015). Le v dveh raziskavah ni bilo razvidno točno število preiskovancev v posamezni skupini (Ismail et al., 2010; Laufer et al., 2007). V nekaterih raziskavah je bilo podano število preiskovancev moškega in ženskega spola (Laufer et al., 2007; Mc Keon et al., 2008; Hall et al., 2015; Cruz-Díaz et al., 2015). Starost preiskovancev je znašala od 16-60 let (Cleland et al., 2013). V tabeli 2 je prikazano točno število in starost preiskovancev, ki so bili obravnavani v raziskavah.

*Tabela 2: Število in starost preiskovancev v posamezni raziskavi*

Avtor	Število in spol preiskovancev vključenih v raziskavah	Starost preiskovancev (leta)
Laufer et al., 2007	N: 40 (M: 36 ; Ž: 4)	19-33 let ZUP: 20,5±1,8 NUP: 21,1±3,3
McKeon et al., 2008	N: 31 (M: 12 ; Ž: 19) VZR: 16 K: 15	VZR: 22,2±4,5 K: 19,5±1,2
Ismail et al., 2010	N: 22	20-35 let PLV: 25,4±4,3 VPU: 27,1±4,4
Beazell et al., 2012	N: 43 PMT: 15 DMT: 15 K: 13	20-30 let PMT: 25,2±8,2 DMT: 27,5±8,8 K: 23,8±5,6
Cleland et al., 2013	N: 74 MT: 37 NVD: 37	16-60 let MT: 37,1±11,8 NVD: 33,2±9,8
Lubbe et al., 2015	N: 33 KV: 18 MT in KV: 15	18-45 let KV: 26 (5,6) MT in KV: 26 (4,4)
Hall et al., 2015	N: 39 (M: 17 ; Ž: 22) VPU: 13 PNF: 13 K: 13	VPU: 19,7±2,2 PNF: 18,9±1,3 K: 20,5±2,1

Cruz-Díaz et al., 2015	N: 81 (M: 47 ; Ž: 34) INT: 30 PLS: 31 K: 29	±27 let INT: 26,83±4,62 PLS: 29,55±9,44 K: 26,42±4,03
------------------------	--	--

Legenda. N - število preiskovancev vključenih v raziskavo, M - moški, Ž - ženske, MT - skupina, v kateri so izvajali manualno terapijo, NVD - skupina, ki je izvajala nadzorovano vadbo na domu, KV - skupina, v kateri so izvajali kombinirano vadbo, ZUP - skupina, ki je izvajala vadbo z zunanjo usmerjeno pozornostjo, NUP - skupina, ki je izvajala vadbo z notranjo usmerjeno pozornostjo, VZR - skupina, ki je izvajala vadbo za ravnotežje, K - kontrolna skupina, PLV - skupina, ki je izvajala pliometrično vadbo, VPU - skupina, ki je izvajala vadbo proti upor, PMT - manualna terapija v proksimalnem tibiofibularnem sklepu, DMT - manualna terapija v distalni tibiofibularni sindezmizi, PNF - skupina, ki je izvajala proprioceptivno nevomuskularno facilitacijo, INT - intervencijska skupina, PLS - placebo skupina.

Pogoj za vključitev v randomizirane kontrolirane poskuse je bila v vseh raziskavah prva ali druga stopnja zvina gležnja v subakutnem obdobju. Pri petih študijah je bil pogoj za vključitev preiskovancev še kronična nestabilnost v gležnju (McKeon et al., 2008; Beazell et al., 2012; Cruz-Díaz et al., 2015; Hall et al., 2015; Lubbe et al., 2015). Vključitveni kriteriji so se od študije do študije razlikovali in so bili: negativni rezultati v skladu z Ottawa kliničnimi smernicami pri zvinu gležnja (angl. Ottawa ankle rules) (Cleland et al., 2013), obseg dorzalne fleksije zmanjšan za 5° (Cruz-Díaz et al., 2015), vsaj 2 cm asimetrije pri rezultatu testa izpadnega koraka z obremenitvijo noge (angl. Weight-bearing lunge test) pri dorzalni fleksiji (Cruz-Díaz et al., 2015), dosežek vsaj 85 odstotkov točk pri športni ocenjevalni lestvici za stopalo in gleženj (angl. Foot and ankle ability measure sports subscale) (McKeon et al., 2008; Beazell et al., 2012). V raziskavi Beazella et al. (2012) so bili vključitveni kriteriji vsaj trije pozitivni izidi navedenih testov v raziskavi McKeona et al. (2008), vsaj štirje pozitivni odgovori v vprašalniku o občutku nestabilnosti v gležnju (angl. Ankle instability instrument) ter v raziskavi Halla et al. (2015) dosežek več kot 11 točk v istem vprašalniku. V raziskavi Lubbeja et al. (2015) so bili vključitveni kriteriji občutek bolečine v gležnju ter v raziskavi Clelanda et al. (2013) občutek bolečine v gležnju nad 3 po 10 stopenjski vizualni analogni lestvici, čas nastopa od zvina tri tedne po poškodbi (Ismail et al., 2010) in čas nastopa od zvina znotraj štirih mesecev po poškodbi (Laufer et al., 2007) ter sposobnost popolnega obremenjevanja poškodovanega skočnega sklepa (Laufer et al., 2007).

## 4.2 Fizioterapevtski postopki

Štirje fizioterapevtski postopki so vključevali vaje za izboljšanje ravnotežja (Cleland et al., 2013; Laufer et al., 2007; Lubbe et al., 2015; McKeon et al., 2008). V nekaterih raziskavah so za vadbo ravnotežja uporabili ravnotežne deske ali dinamični stabilometer (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Laufer et al., 2007). V nekaterih raziskavah so v

fizioterapevtske postopke vključili vaje za izboljšanje mišične jakosti spodnjega uda (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Hall et al., 2015; Ismail et al., 2010). V štirih raziskavah so izvajali vaje proti uporju z elastičnimi trakovi (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Hall et al., 2015) in manualnim uporom fizioterapevta (Ismail et al., 2010). V raziskavi Halla et al. (2015) so uporabljali tehnike propioceptivne nevromuskularne facilitacije za gibanje stopala v vzorcih. V treh raziskavah so izvajali sklepno mobilizacijo v proksimalnem in distalnem tibiofibularnem sklepu (Beazell et al., 2012; Cleland et al., 2013), v zgornjem (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015), v spodnjem skočnem sklepu (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015) in med stopalnimi kostmi (Lubbe et al., 2015). V raziskavi Cruz-Díaz et al. (2015) so preiskovancem izvajali sklepno mobilizacijo po Mullinganovem pristopu v skočnem sklepu. V raziskavi Ismaila et al. (2010) pa je ena skupina izvajala pliometrično vadbo, medtem ko je druga skupina izvajala vadbo proti uporju. Obdobje obravnav je trajalo od štirih dni (Laufer et al., 2007) do sedem mesecev (Cruz-Díaz et al., 2015), enkrat (Cleland et al., 2013) do sedemkrat (Lubbe et al., 2015) na teden. Potek fizioterapevtskih postopkov je točneje opisan v tabeli 3.

*Tabela 3: Predstavitev fizioterapevtskih postopkov v analiziranih raziskavah*

Laufer et al., 2007	<b>Skupina 1</b> Vadba za ravnotežje - zunanja usmerjena pozornost	<b>Skupina 2</b> Vadba za ravnotežje - notranja usmerjena pozornost	
<b>Pogostost vadbe in vadbeno obdobje</b>	3 vadbene enote; 4 dni		
<b>Fizioterapevtski postopki</b>	Stoja na dinamičnem stabilometru na poškodovani nogi: 20s, 10x, 30s premora → 6. in 4. težavnostna stopnja. Navodilo: usmerjati pozornost tako, da imajo občutek, da stabilizirajo ploščo.	Enako kot v skupini 1. Navodilo: usmerjati pozornost tako, da imajo občutek, da stabilizirajo lastno telo na ravnotežni plošči.	
Mc Keon et al., 2008	<b>Skupina 1</b> Vadba za ravnotežje	<b>Skupina 2</b> Kontrolna skupina	
<b>Pogostost vadbe in vadbeno obdobje</b>	12 vadb po 20 min ; 4 tedne	4 tedne	
<b>Fizioterapevtski postopki</b>	- Stoja na 1 nogi → odprte in zaprte oči, - enonožni poskoki, - vaje, ki vključujejo strategijo gležnja.	Vaje, ki so jih izvajali vsakodnevno doma z namenom, da bi ostali telesno aktivni.	
Ismail et al., 2010	<b>Skupina 1</b> Pliometrična vadba	<b>Skupina 2</b> VPU	
<b>Pogostost vadbe in vadbeno obdobje</b>	2x tedensko; 6 tednov		
<b>Fizioterapevtski postopki</b>	Sonožni in enonožni poskoki v različne smeri in preko ovir.	- Manualni upor → 10x → DF, PF, EV, INV, - dvig na prste in pete → 10x, - vaja z brisačo → zmečkanje in poravnanje - pobiranje in spuščanje kroglic in frnikul	
Beazell et al., 2012	<b>Skupina 1</b> MT	<b>Skupina 2</b> MT	<b>Skupina 3</b> Kontrolna skupina
<b>Pogostost vadbe in vadbeno obdobje</b>	3 tedne		
<b>Fizioterapevtski postopki</b>	Dorzalno drsenje fibule v proksimalnem tibiofibularnem sklepu.	Dorzalno drsenje fibule v distalni tibiofibularni sindezmozi.	Brez terapije.
Cleland et al., 2013	<b>Skupina 1</b> Kombinirana vadba	<b>Skupina 2</b> MT in kombinirana vadba	
<b>Pogostost vadbe in vadbeno obdobje</b>	4 vadbe, 1x tedensko po 30 min; nato 6 mesecev izvajajo naučene vaje doma.	Skupno 8 terapij MT, 2x tedensko po 30 min; nato 6 mesecev izvajajo naučene vaje doma + mobilizacijo	

		gležnja.	
<b>Fizioterapevtski postopki</b>	- VPU z elastičnim trakom → 3 sete, 15x, - dvig na prste in počepi, - raztezanje zadajšnjih golenskih mišic → 3x po 30s, - stoja na 1 nogi → 3 seti po 30s, - vaje na ravnotežni deski → 3 sete po 60s, - aktivne vaje za gleženj in stopalo → DF, PF, EV, INV, - hoja in tek.	- trakcija, dorzalno drsenje talusa in ventralno drsenje golenice v zgornjem skočnem sklepu, - dorzalno drsenje golenice v proksimalnem sklepu, - dorzalno drsenje fibule v distalnem tibiofibularnem sklepu, - lateralno drsenje os calcaneus v spodnjem skočnem sklepu, - 2 tehniki mobilizacije gležnja → EV, DF, - iste vaje kot 1. skupina.	
Hall et al., 2015	<b>Skupina 1</b> VPU	<b>Skupina 2</b> PNF	<b>Skupina 3</b> Kontrolna skupina
<b>Pogostost vadbe in vadbeno obdobje</b>	3x tedensko; 6 tednov	3x tedensko; 6 tednov	6 tednov
<b>Fizioterapevtski postopki</b>	VPU z elastičnim trakom → DF, PF, EV, INV.	Tehnike PNF: obrat antagonista na stopalu. - Diagonala 1: iz DF-INV v PF-EV, - diagonala 2: iz DF-EV v PF-INV.	Telesno aktivni.
Lubbe et al., 2015	<b>Skupina 1</b> Kombinirana vadba	<b>Skupina 2</b> MT in kombinirana vadba	
<b>Pogostost vadbe in vadbeno obdobje</b>	7x tedensko, 5 tednov, (max. 35 nadzorovanih vadb).	7x tedensko, (max. 29 nadzorovanih vadb) in 6 terapij MT z vmesnimi dnevi premora (skupno 6 dni), 5 tednov.	
<b>Fizioterapevtski postopki</b>	- VPU v skočnem sklepu (predvsem peronealnih mišic) z elastičnim trakom → 3 sete, 12-15x, - proprioceptivna vadba na ravnotežni deski.	- Iste vaje kot 1. skupina v kombinaciji z MT, - trakcija, dorzalno drsenje talusa v zgornjem skočnem sklepu, - medialno, lateralno drsenje os calcaneus v spodnjem skočnem sklepu - dorzalno drsenje os cuboideum ter os navicularis med stopalnimi kostmi.	
Cruz-Díaz et al., 2015	<b>Skupina 1</b> MT	<b>Skupina 2</b> Placebo	<b>Skupina 3</b> Kontrolna skupina
<b>Pogostost vadbe in vadbeno obdobje</b>	2x tedensko, 3 tedne; nato 6 mesecev telesno aktivni		
<b>Fizioterapevtski postopki</b>	Sklepna mobilizacija → Mulligan pristop. - Položaj preiskovancev: polklečči s poškodovano nogo naprej. - Izvedba: pas okoli maleoloa preiskovanca, hkrati fiksacija skočnice in petnice → ventralno drsenje golenice za omejeno DF v zgornjem skočnem sklepu. - Preiskovanci ob enem → DF znotraj nebolečega OG v sklepu. - 2x po 10 ponovitev, 2 min premora.	- Semirigidna ortoza za gleženj → omejitev DF. - Pasivno gibanje → FL in EKST v kolenskem sklepu → 2 seta, 10x.	Nobena terapija.

Legenda. MT - manualna terapija; VPU - vadba proti upor; DF - dorzalna fleksija; PF - plantarna fleksija; EV - everzija; INV - inverzija; PNF - proprioceptivna nevro-muskularna facilitacija; OG - obseg sklepne gibljivosti; FL - fleksija; EKST - ekstenzija.

### 4.3 Učinki fizioterapevtskih postopkov

V vseh raziskavah so opravili različna testiranja pred in po fizioterapevtski obravnavi, v nekaterih tudi vmes (Cleland et al., 2013; Beazell et al., 2012; Cruz-Díaz et al., 2015) z namenom ugotoviti učinke fizioterapevtskih postopkov. S postopki manualne terapije se je preiskovancem v treh raziskavah izboljšal obseg dorzalne fleksije (Beazell et al., 2012; Lubbe et al., 2015; Cruz-Díaz et al., 2015). V dveh raziskavah se je manualna terapija pokazala kot učinkovita pri zmanjšanju bolečine v gležnju (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015). V raziskavah Clelanda et al. (2013) in Cruz-Díaza et al. (2015) so z manualno terapijo izboljšali funkcijo skočnega sklepa preiskovancem pri izvajanju vsakodnevnih dejavnosti. V raziskavah Beazella et al. (2012) in Lubbeja et al. (2015) se funkcija v

skočnem sklepu ter ravnotežje po manualni terapiji nista izboljšali. V raziskavi Cruz-Díaz et al. (2015) se je po manualni terapiji izboljšalo ravnotežje.

V večini raziskav, kjer so preiskovanci izvajali vaje za izboljšanje ravnotežja (Laufer et al., 2007; McKeon et al., 2008; Cleland et al., 2015), so po končani fizioterapevtski obravnavi dobili boljše rezultate pri uravnavanju in vzdrževanju drže ter izboljšanju funkcije gležnja med izvajanjem vsakodnevnih dejavnosti.

V raziskavah, kjer so preiskovanci izvajali vadbo proti uporu (Ismail et al., 2010; Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Hall et al., 2015), so imeli ob koncu vadbenega programa manj bolečine, boljšo funkcijo med izvajanjem vsakodnevnih dejavnosti in večjo mišično jakost. V raziskavi Halla et al. (2015), kjer so izvajali vadbo po konceptu proprioceptivne nevromuskularne facilitacije in v raziskavi Ismaila et al. (2010), kjer so izvajali pliometrično vadbo, se je po končani obravnavi izboljšala mišična jakost in stabilnost v gležnju med izvajanjem vsakodnevnih dejavnosti. Podrobnejši opis ocenjevalnih protokolov in rezultati fizioterapevtskih postopkov so predstavljeni v tabeli 4.

*Tabela 4: Ocenjevalni protokoli in učinki fizioterapevtskih postopkov*

Avtor	Ocenjevalni protokoli	Rezultati
Laufer et al., 2007	Vzdrževanje dinamičnega ravnotežja na stabilometru → 6. in 4. stopnja težavnosti → nagibanje ravnotežne plošče v AP, ML smeri in v obeh smereh hkrati.	- Skupina 1, 2: ↑ dinamično ravnotežje v obeh smereh hkrati (P=0,010), AP smeri (P<,0001). - Razlike med skupinama: ↑ učinkovito navodilo ("zunanja usmerjena pozornost") → ↑ AP smeri (P<0,001), v obeh smereh hkrati (P=0,030).
Mc Keon et al., 2008	- Kinematika hoje in teka, - artrometrija gležnja.	- Skupina 1: ni razlik v gibu INV, EV med hojo (P>0,05) in tekom (P>0,05), - izboljšanje stabilnosti med skočnico, petnico, golenico med hojo (P=0,03), med tekom ne (P>0,05). - Skupina 1,2: ni razlik v artrometriji gležnja (P>0,05).
Ismail et al., 2010	- Test 1: hoja po stopnicah navzdol, - test 2: dvig na peto na eni nogi v 1min, - test 3: dvig na prste, - test 4: stoja na 1 nogi, - test 5: mišična jakost evertorjev, invertorjev → merjeno z dinamometrom.	- Skupina 1, 2: ↑ mišična jakost evertorjev in invertorjev, ↑ vzdržljivost mišic gležnja, ↑ ravnotežje (P<0,05). - Razlike med skupinama: skupina 1- večje izboljšanje v vseh štirih funkcijskih testih (P<0,05).
Beazell et al., 2012	- OG v smeri → DF: WBLT z inklinometrom → 3x, - ravnotežje na mehki podlagi → 20s z zaprtimi očmi, - step down test: počepi na poškodovani nogi na stopnici → s peto nepoškodovane noge dotik tal → 5x, - FAAM.	- Skupina 1, 2, 3: ↑ OG DF (P<0,001), - razlike med skupinami: ni razlik v izboljšanju funkcije gležnja (P=0,61), ravnotežju (P=0,42), FAAM (P=0,61).
Cleland et al., 2013	- FAAM-ADL, - FAAM, - LEFS, - 10 stopenjska VAL za ocenjevanje bolečine.	Po 4 tednih in po 6 mesecih: - skupina 1, 2: ↓ bolečina v gležnju (P<0,001), - ↑ ocena FAAM-ADL (P<0,001), - ↑ ocena FAAM (P<0,001), - ↑ LEFS (P<0,001).



Lubbe et al., 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vprašalnik FADI,</li> <li>- 10 stopenjska VAL,</li> <li>- ocena sklepnega drsenja v zgornjem skočnem sklepu.</li> </ul>	Razlike med skupinama: ni razlik v FADI (P=0,26), so pa v oceni bolečine (P=0,0059) in sklepnega drsenja (P<0,0001).
Hall et al., 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mišična jakost plantarnih, dorzalnih fleksorjev, evertorjev, invertorjev merjeno z dinamometrom,</li> <li>- Y-Balance test,</li> <li>- figure-8 hop test,</li> <li>- tripple cross over hop test for distance,</li> <li>- ocena zaznave nestabilnosti v gležnju po 10 stopenjski VAL.</li> </ul>	<p>Skupina 1: ↑ mišična jakost dorzifleksorjev, invertorjev, evertorjev (P&lt;0,05),</p> <p>Skupina 2: ↑ mišična jakost invertorjev, evertorjev (P&lt;0,05).</p> <p>Skupina 1, 2: ↓ nestabilnost v gležnju po VAL (P&lt;0,05),</p> <p>- ↑ čas pri enonožnih poskokih v liku osmice (P&lt;0,05).</p> <p>Skupina 1, 2, 3: Y ravnotežni test (P&gt;0,05), dolžina trojnega poskoka levo - desno (P&gt;0,05).</p>
Cruz-Díaz et al., 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OG v smeri → DF: WBLT,</li> <li>- vprašalnik CAIT o stopnji poškodbe v gležnju,</li> <li>- dinamično ravnotežje: SEBT.</li> </ul>	<p>Po 3 tednih in po 6 mesecih:</p> <p>Skupina 1: ↑ OG →DF (P&lt;0,001),</p> <p>- ↑ ocena pri vprašalniku o stopnji poškodbe v gležnju (P&lt;0,001),</p> <p>- ↑ dinamično ravnotežje (P&lt;0,001).</p>

Legenda. MT - manualna terapija; VPU - vadba proti upor; DF - dozalna fleksija; INV - inverzija; EV - everzija; ML - mediolateralna smer; AP - anteroposteriorna smer; VAL - vizualna analogna lestvica; FADI - Function related to daily living; CAIT - Cumberland ankle instability tool; SEBT - Star excursion balance test; FAAM - Foot and ankle ability measure of daily living subscale; FAAM-ADL - Foot and ankle ability measure activity of daily living; LEFS - Lower extremity functional scale; WBLT - Weight-bearing lunge test.

## 5 RAZPRAVA

Med vključenimi raziskavami so bili uporabljeni različni fizioterapevtski postopki pri zdravljenju subakutnega zvina gležnja. Raziskave so vključevale postopke manualne terapije, vadbo za ravnotežje in propiocepcijo, vadbo za izboljšanje mišične jakosti, pliometrično vadbo, vadbo z uporabo koncepta propioceptivne nevromuskularne facilitacije ter kombinacijo le-teh.

Rezultati raziskav so pokazali, da so bili postopki manualne terapije uspešni pri zmanjšanju bolečine (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Cruz-Díaz et al., 2015), izboljšanju ravnotežja (Cruz-Díaz et al., 2015) in povečanju funkcijskih sposobnosti gležnja (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Cruz-Díaz et al., 2015) ter povečanju obsega gibljivosti v skočnem sklepu (Lubbe et al., 2015; Beazell et al., 2012; Cruz-Díaz et al., 2015). Fong et al. (2007) ugotavljajo, da imajo pacienti z omejeno gibljivostjo v skočnem sklepu občutek nestabilnosti v gležnju, slabše funkcijske sposobnosti, ravnotežje in propiocepcijo. Rezultati raziskave Cruz-Díaza et al. (2015) so pokazali, da je sklepna mobilizacija po Mullinganovem pristopu izboljšala obseg dorzalne fleksije v zgornjem skočnem sklepu. Avtorji sklepajo, da je povečana gibljivost v gležnju pripomogla k izboljšanju ravnotežja in povečanju funkcijske stabilnosti. Povečana gibljivost se je ohranila celo 6 mesecev po končani terapiji. Avtorji menijo, da je do tega prišlo zaradi večkratnih obravnav v času terapije. V raziskavi Beazella et al. (2012) so prav tako ocenjevali učinke sklepne mobilizacije na obseg sklepne gibljivosti gležnja, ravnotežje in funkcijo pri izvajanju vsakodnevnih dejavnosti. V vseh treh skupinah (vključno s kontrolno skupino) se je povečal obseg sklepne gibljivosti v smeri dorzalne fleksije. Medtem ko, manualna terapija ni imela pomembnega vpliva na funkcijo in ni prišlo v nobenih od treh skupin do izboljšave v funkciji in ravnotežju. Avtorji so izboljšano gibljivost preiskovancev v kontrolni skupini pripisali večkratnim meritvam pri testu stopanja s stopnice (angl. Step down test) in pri testu izpadnega koraka z obremenitvijo noge z inklinometrom (angl. Weight bearing lunge test with inclinometer). Med potekajočo raziskavo je bilo opravljenih skupno kar pet testiranj. Lubbe et al. (2015) ugotavljajo, da je uporaba manualne terapije predvsem pomembna pri tistih preiskovancih, ki imajo slabše funkcijske sposobnosti zaradi bolečine. Sklepno drsenje namreč inhibitorno vpliva na prevajanje bolečinskih dražljajev, ki prenašajo živčne impulze do osrednjega živčevja (Beazell et al., 2012). Bialosky et al. (2009) menijo, da manualna terapija inhibira procese,

ki sprožijo vnetne mediatorje in vzdražijo periferne nociceptorje, ki nastanejo kot odgovor na poškodbo. Teodorczyk-Injeyan et al. (2006) so opazili, da se je pri preiskovancih, katerim so izvajali manualno terapijo, zmanjšala koncentracija vnetnih citokinov v krvi napram kontrolni skupini. Poleg tega so v krvi opazili tudi spremenjeno koncentracijo beta endorfinov, anandamide in serotonina. Tudi Cleland et al. (2013) so prišli do istih ugotovitev. V raziskavah Clelanda et al. (2013) in Lubbeja et al. (2015) so ugotovili, da je v skupini, kjer so izvajali vadbo v kombinaciji z manualno terapijo, prišlo do boljših rezultatov v primerjavi z skupino, ki je izvajala le vadbo. Glede na to, da se kronične težave manifestirajo s slabšo gibljivostjo, lahko sklepamo, da je uporaba manualne terapije predvsem pomembna pri preiskovancih, ki so imeli ponavljajoče zvine gležnja.

V vseh raziskavah, kjer so izvajali vadbo za izboljšanje ravnotežja in propiocepcije, so dokazali, da je le-ta učinkovita po zvinu gležnja. V treh raziskavah so vadbo za izboljšanje ravnotežja izvajali na ravnotežni deski ali dinamičnem stabilometru (Cleland et al., 2013, Laufer et al., 2007, Lubbe et al., 2015). V raziskavi McKeona et al. (2008) so se osredotočili na vadbo vzdrževanja ravnotežja in izvajali vaje stoje na eni nogi z odprtimi očmi in nato še z zaprtimi očmi. Po končanem vadbenem programu se je tako izboljšalo ravnotežje med izvajanjem določenih vsakodnevnih dejavnosti, ki zahtevajo prenose teže in zadrževanje položaja stoje na eni nogi. Poleg tega so s pomočjo analize kinematike hoje in teka ugotovili, da se je povečala stabilnost med skočnico in golenico med hojo, med tekom pa ne. Avtorji raziskave menijo, da je tek zahtevnejša aktivnost, ker je čas stika stopala s podlago med fazo opore krajši in zaradi tega ni prišlo do izboljšanja rezultatov. Z vadbo za ravnotežje in propiocepcije se je predvsem izboljšal živčno-mišični nadzor zaradi izboljšanega propioceptivnega priliva, medtem ko se je mehanska stabilnost poškodovanega gležnja le delno izboljšala. V raziskavi Lauferja et al. (2007) so preiskovanci, ki so izvajali vadbo za izboljšanje ravnotežja z zunanjo usmerjeno pozornostjo, pridobili boljše dinamično ravnotežje v primerjavi z preiskovanci, ki so izvajali vadbo za izboljšanje ravnotežja z notranjo usmerjeno pozornostjo. Avtorji pripisujejo boljše rezultate prvi skupini, ker osredotočenje na izid gibanja (v tem primeru navodilo preiskovancem, da stabilizirajo ploščo) omogoči večji nadzor pri uravnavanju nezavednega gibanja, kot osredotočenje na stabilizacijo lastnega telesa. Avtorji predvidevajo, da je do izboljšanja dinamičnega ravnotežja prišlo le v začetni (kognitivni) fazi motoričnega učenja, saj so preiskovanci imeli le tri vadbene enote. Zato v prihodnje načrtujejo dlje časa trajajoče raziskave z več vadbene enotami. Tako bi se gibalne

spretnosti z večjim številom ponovitev izboljšale, proces motoričnega učenja pa bi se nadaljeval v naslednjo asociativno fazo. Po mnenju Weissa et al. (2003) spol vpliva na živčno-mišični nadzor in na izvedbo kognitivnih nalog. Zato Laufer et al. (2007) menijo, da je bila pomanjkljivost v tem, da ni bilo uravnoteženega razmerja med spoloma, saj so eno skupino sestavljali le moški, druga skupina pa je bila mešana. V ta namen avtorji (Laufer et al., 2007) svetujejo nadaljne raziskave, ki bi ugotovile, ali spol vpliva na okrevanje in nadzor drže. V raziskavah Clelanda et al. (2013) in Lubbeja et al. (2015) je prav tako prišlo do izboljšanja funkcijskih sposobnosti gležnja in zmanjšanja bolečine, vendar so bili rezultati boljši pri vadbi za ravnotežje v kombinaciji z uporabo manualne terapije.

V treh raziskavah so pri vadbi proti uporabi uporabili elastične trakove (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Hall et al., 2015) in v eni manualni upor (Ismail et al., 2010). Ne glede na vrsto upora se je pri preiskovancih zmanjšala bolečina in nestabilnost gležnja (Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Hall et al., 2015), izboljšala se je funkcija skočnega sklepa med izvajanjem vsakodnevnih dejavnosti (Ismail et al., 2010; Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Hall et al., 2015), boljše je bilo ravnotežje (Ismail et al., 2010; Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015), povečala se je mišična jakost in vzdržljivost mišic gležnja (Ismail et al., 2010; Cleland et al., 2013; Lubbe et al., 2015; Hall et al., 2015). Program vadbe je potekal od pet (Lubbe et al., 2015) do šest tednov (Ismail et al., 2010; Hall et al., 2015), v raziskavi Clelanda et al. (2013) pa šest mesecev. V raziskavi Clelanda et al. (2013) so bile vaje proti uporabi za krepitev mišic evertorjev, invertorjev, plantarnih in dorzalnih fleksorjev gležnja kombinirane z raztezanjem zadajšnjih golenskih mišic, aktivnimi vajami za mišiče zgornjega in spodnjega skočnega sklepa, vajami za ravnotežje na stabilni in nestabilni podporni ploskvi ter s hojo in tekom. Z ozirom na dejstvo, da šibkost peronealnih mišic vodi do večkratnih zvinov oziroma kronične nestabilnosti v gležnju (Hartsell in Spaulding, 1999), so v raziskavi Lubbeja et al. (2015) predvsem krepili peronealne mišice. V raziskavi Halla et al. (2015) in Ismaila et al. (2010) so med vadbo proti uporabi preiskovanci morali izvesti celoten obseg giba v smeri inverzije, everzije, dorzalne in plantarne fleksije v treh do petih sekundah. Ismail et al. (2010) menijo, da se je mišična jakost povečala, saj vadba proti uporabi vpliva na spremembe v mišičnih vlaknih in živčno-mišičnem delovanju ter metaboličnih prilagoditvah (Myer et al. 2006). Ekscentrična kontrakcija mišice pri vadbi proti uporabi povzroča spremembe v mišičnih vlaknih, kot je hipertrofija. Poveča se prečni presek in masa v mišičnih vlaknih, število

miofibril oziroma aktinsko miozinskih filamentov, količina vezivnega tkiva in sarkoplazme. Živčno-mišična adaptacija poveča rekrutacijo mišičnih vlaken in sinhronizacijo sproženja živčnih impulzov (Kisner, Colby, 2007).

V raziskavi Ismaila et al. (2010) so ugotavljali učinkovitost vadbe proti uporju in pliometrične vadbe. Iz rezultatov je razvidno, da se je mišična jakost invertorjev in evertorjev gležnja povečala v obeh skupinah. Skupina, ki je izvajala pliometrično vadbo, je dosegla pri vseh štirih funkcijskih testih boljše rezultate v primerjavi z skupino, ki je izvajala vadbo proti uporju. Avtorji menijo, da je do boljših rezultatov pri preiskovancih, ki so izvajali pliometrično vadbo, prišlo zaradi povečanja hitrosti mišičnega krčenja, kar omogoča večje število ponovitev v določenem časovnem obdobju. Poleg tega vzdraži večje število proprioceptorjev v mišicah, kitah in sklepih ter s tem izboljša živčno adaptacijo oziroma koordinacijo med signalom iz centralnega živčnega sistema in povratno informacijo o polražaju sklepa.

Hall et al. (2015) so primerjali učinke vadbe proti uporju z vadbo po konceptu PNF. Mišična jakost invertorjev in evertorjev gležnja se je povečala v obeh intervencijskih skupinah. Pri preiskovancih, ki so izvajali vadbo proti uporju, se je povečala tudi mišična jakost dorzalnih in plantarnih fleksorjev. Avtorji domnevajo, da je eden izmed razlogov, da v skupini, ki je izvajala vadbo po konceptu PNF, ni prišlo do izboljšanja mišične jakosti tudi v dorzalnih in plantarnih fleksorjih, ker fizioterapevt ni uspel dati primeren močan manualni upor. V obeh intervencijskih skupinah ni prišlo do statistično ali klinično pomembnih razlik pri izboljšanju dinamičnega ravnotežja in funkcije gležnja. Pri vadbi so preiskovanci izvajali samo gibe v gležnju, medtem ko je bilo ocenjevanje učinkov vadb izvedeno z nalogami, ki so zahtevale gibanje celotnega spodnjega uda. Verjetno bi morali dati večji poudarek izboljšanju jakosti fleksorjev in ekstenzorjev kolena ter izboljšanju ravnotežnih strategij, kot je strategija kolka. Kljub temu so preiskovanci obeh intervencijskih skupin po izvedbi vadbenega programa občutili manjšo bolečino in večjo stabilnost v gležnju, kar kaže na učinkovitost obravnave.

## 6 SKLEP

V analiziranih raziskavah so proučevali učinke različnih fizioterapevtskih postopkov pri preiskovancih s subakutnim zvinom gležnja in rezultate medsebojno primerjali. Fizioterapevtski postopki so vključevali postopke manualne terapije, vadbo za izboljšanje ravnotežja in proprioceptije, vadbo proti upor, pliometrično vadbo in vadbo po konceptu PNF.

S postopki sklepne mobilizacije in manipulacije se je zmanjšala bolečina v gležnju, povečal se je obseg sklepne gibljivosti in posledično se je izboljšala funkcija pri opravljanju vsakodnevnih dejavnosti. Postopki sklepne mobilizacije in manipulacije so bili najbolj učinkoviti pri preiskovancih s hipomobilnimi gležnji. Po vadbi za ravnotežje se je izboljšal občutek stabilnosti v gležnju. V dveh raziskavah je prišlo do večjih učinkov v skupinah, kjer so poleg kombinirane vadbe (vadba proti upor in vadba za ravnotežje ter proprioceptijo) uporabljali tudi postopke manualne terapije. Z vadbo proti upor in vadbo po konceptu PNF, se je zmanjšala bolečina, povečala mišična jakost in vzdržljivost ter izboljšala funkcija skočnega sklepa pri izvajanju vsakodnevnih dejavnosti. Prav tako so bili boljši rezultati v skupini, ki je izvajala pliometrično vadbo v primerjavi s skupino, ki je izvajala vadbo proti upor.

Na podlagi rezultatov pregledanih raziskav ugotavljamo, da ni le en fizioterapevtski postopek učinkovit pri obravnavi subakutnega zvina, temveč je smiselna uporaba različnih vadbenih programov v kombinaciji s postopki manualne terapije. Hkrati pa moramo tudi upoštevati, da so dobljeni rezultati raziskav delno lahko tudi posledica spontanega okrevanja med potekajočimi raziskavami, saj je tudi v nekaterih kontrolnih skupinah prišlo do delnega izboljšanja.

## 7 LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI

Beazell J, Grindstaff T, Sauer L, Magrum E, Ingersoll C, Hertel J (2012). Effects of a proximal or distal tibiofibular joint manipulation on ankle range of motion and functional outcomes in individuals with chronic ankle instability. *JOSPT*. 42(2): 125-34.

Bialosky JE, Bishop M, Price D, Robinson ME, Georg SZ (2009). The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Man ther*. 14(5): 531–538. doi:10.1016/j.math.2008.09.001.

Bleakley C, Glasgow P, MacAuley D (2011). PRICE needs updating, should we call the POLICE? *Br J Sports Med*. 46: 220-21. doi:10.1136/bjsports-2011-090297.

Cleland J, Mintken P, Mcdevitt A et al. (2013). Manual physical therapy and exercise versus supervised home exercise in the management of patients with inversion ankle sprain: A multicenter randomized clinical trial. *JOSPT*. 43(7): 443-55.

Cruz-Díaz D, Vega R, Osuna-Pérez M, Hita-Contreras F, Martinez-Amat A (2015). Effects of joint mobilization on chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 37(7): 601-10. doi: 10.3109/09638288.2014.935877.

Drobnič M (2013). Akutni zvin gležnja. *ZVD. d.o.o. LVIII(5)*: 28-31.

Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM (2007). A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med*. 37: 303-11.

Hall E, Docherty C, Simon J, Kingma J, Klossner J (2015). Strength-training protocols to improve deficits in participants with chronic ankle instability: A randomized controlled trial. *J Athl Train*. 50(1): 36-44. doi: 10.4085/1062-6050-49.3.71.

Hartsell HD, Spaulding SJ (1999). Eccentric/concentric ratios at selected velocities for the invertor and evertor muscles of the chronically unstable ankle. *Br J Sports Med*. 33: 255-8.

Hočevar Z (2001). Zvin gležnja. In: Kersnik J, eds. Poškodbe v osnovnem zdravstvu: zbornik predavanj / II. spominsko srečanje dr. Janija Kokalja, Kranjska Gora, 19.- 21. 4. 2001. Ljubljana: Združenje zdravnikov družinske medicine, Slovensko zdravniško društvo, 2003, 39-41.

Ismail M, Ibrahim M, Youssef E, Shorbagy K (2010). Plyometric training versus resistive exercises after acute lateral ankle sprain. *FAI*. 31(6): 523-30. doi: 10.3113/FAI.2010.0523.

Jakovljević M, Hlebš S (2011). *Manualno testiranje mišic*. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta, 137-45.

Kelc R (2016). Anatomija in klinični pregled gležnja in stopala. In: Vogrin M, Bajec T, Merc M, Krajnc Z, eds. *Gleženj in stopalo v ortopediji*. XII. Mariborsko ortopedsko srečanje, Maribor, 11.9. 2001. Maribor: Univerzitetni klinični center, 21-34.

Kisner C, Colby L (2007). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*, fifth editions. Philadelphia, 148-66.

Laufer Y, Rotem-Lehrer N, Ronen Z, Khayutin G, Rozenberg I et al. (2007). Effect of attention focus on acquisition and retention of postural control following ankle sprain. *Arch Phys Med Rehabil*. 88:105-8. doi: 10.1016/j.apmr.2006.10.028.

Lubbe D, Lakhani E, Brantingham J et al. (2015). Manipulative therapy and rehabilitation for recurrent ankle sprain with functional instability: A short-term, assessor-blind, parallel-group randomized trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 38(1): 22-34. doi: 10.1016/j.jmpt.2014.10.001.

Matjačić Z (2011). Dokazi o učinkovitosti uporabe robota in navidezne resničnosti v rehabilitaciji. *Rehab - letn. X(Supl 1)*: 75-81.

McKeon P, Paolini G, Ingersoll C et al. (2009). Effects of balance training on gait parameters in patients with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Clin Rehab*. 23: 609-21.

Merc M (2014). Diferencialna diagnoza bolečine v stopalu. In: Vogrin M, Krajnc Z, Kelc R, eds. *Ortopedija "A LA CARTE" zdravnika družinske medicine*. X. Mariborsko ortopedsko srečanje, Maribor 14. november. Maribor: Univerzitetni klinični center, 97-104.

Myer GD, Ford KR, Brent JL, Hewett TE (2006). The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics. *Am J Sports Med*. 34: 445-55.



- Rupar P, Andoljšek M (2007). Zvin gležnja. In: Turk H, Kersnik J, eds. Družinska medicina - izbrana poglavja 2007: zbornik. 7. Kokaljevi dnevi, Kranjska Gora, Slovenija 12.-14. 4. 2007. Ljubljana: Združenje zdravnikov družinske medicine SZD, 79-88.
- Subasi F (2014). Posture, kinesis and proprioception. In: Kaya D, eds. Proprioception: The forgotten six sense. Turkey, Istanbul: Faculty of health sciences, Dept Pt Rehab. 1-13.
- Teodorczyk-Injeyan JA, Injeyan HS, Ruegg R (2006). Spinal manipulative therapy reduces inflammatory cytokines but not substance P production in normal subjects. *J. Manipulative Physiol Ther.* 29:14–21. doi: 10.1016/j.jmpt.2005.10.002.
- Testut L, Latarjet A (1972). *Anatomia umana*. Torino: Unione tipografico-editrice torinese, 404-35.
- Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA et al. (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol.* 51:1235–41.
- Weiss E, Siedentopf CM, Hofer A et al. (2003). Sex differences in brain activation pattern during a visuospatial cognitive task: a functional magnetic resonance imaging study in healthy volunteers. *Neurosci Lett.* 344: 169-72. doi: 10.1016/S0304-3940(03)00406-3.
- Zupančič M (2007). Poškodbe v osnovnem zdravstvu. In: Turk H, Kersnik J, eds. Družinska medicina - izbrana poglavja 2007: zbornik. 7. Kokaljevi dnevi, Kranjska Gora, Slovenija 12.-14. 4. 2007. Ljubljana: Združenje zdravnikov družinske medicine SZD, 75-8.