

Učinki hlajenja na zdravljenje zvina gležnja

The effects of cooling on ankle sprain treatment

Tea Zaverla¹, Miroljub Jakovljević¹, Daša Weber¹

IZVLEČEK

Uvod: Z nižanjem temperature tkiva se lahko zmanjšajo bolečina, oteklina in mišični krči, kar vpliva na zgodnejši začetek rehabilitacije akutnega zvina. Hlajenje po zvinu gležnja je sprejeta klinična praksa, čeprav se načini in trajanje hlajenja med seboj razlikujejo. Namen pregleda literature je bil ugotoviti vpliv hlajenja na zdravljenje zvina gležnja. **Metode:** V pregled literature so bile vključene raziskave iz podatkovnih zbirk PubMed, Science Direct in PEDro. **Rezultati:** V analizo je bilo vključenih osem raziskav, v katerih so primerjali učinkovitost različnih tehnik, trajanje hlajenja ter učinkovitost hlajenja s še drugimi uveljavljenimi terapevtskimi postopki. V šestih raziskavah so poročali o pozitivnih učinkih hlajenja na zmanjšanje bolečine in otekline ter izboljšanje funkcije gležnja po zvinu. **Zaključki:** Hlajenje izboljša rezultate izidov, izbranih za oceno uspešnosti terapije. Hlajenje z ledenim obkladkom pri zvinu gležnja naj traja 20 minut, s hlajenjem je treba začeti v prvih 36 urah po nastanku poškodbe. Število hlajenj v enem dnevu med raziskavami variira, zato so na tem področju potrebne še dodatne raziskave, prav tako bo treba opraviti še več raziskav z enotnimi definicijami stopenj posameznih poškodb gležnja.

Gljučne besede: akutna obravnava, poškodba gležnja, poškodba mehkih tkiv, konzervativna terapija, okrevanje.

ABSTRACT

Background: Lowering tissue temperature can reduce pain, swelling, and muscle spasm, leading to earlier admission for rehabilitation of an acute ankle sprain. Cooling is an accepted clinical practice in the treatment of ankle sprain, although the parameters of its application vary. The aim of the literature review was to determine the effects of cooling on the treatment of ankle sprain. **Methods:** PubMed, Science Direct and PEDro databases were searched for studies. **Results:** Eight articles were included in the analysis. The authors compared the effectiveness of different cooling techniques and durations, as well as the effectiveness of cooling with other established therapeutic methods. In six studies, the authors reported positive effects of cooling on reducing pain, swelling, and improving ankle function after sprain. **Conclusions:** Cooling improves the results of measurements selected to assess the effectiveness of therapy. In the case of an ankle sprain, cooling with ice packs should last 20 minutes and be started within the first 36 hours after injury. The number of cooling therapies in a day varies from item to item, so further investigation is needed.

Key words: acute treatment, ankle injury, soft tissue injury, conservative therapy, recovery.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: asist. dr. Daša Weber, dipl. fiziot., prof. šp. vzg.; e-pošta: dasa.weber@zf.uni-lj.si

Prispelo: 22.3.2021

Sprejeto: 9.6.2021

UVOD

Zvin gležnja je ena izmed najbolj razširjenih mišično-kostnih poškodb. Ocenili so, da vsak dan prizadene 1 na 10.000 oseb (1). Lateralni zvini gležnja so pogostejši kot medialni (2), večina zvinov pa se zgodi med športnimi in drugimi telesnimi dejavnostmi (3). Posledice zvina gležnja so bolečina, rdečica, oteklina, nestabilnost sklepa in izguba funkcije (4, 5). Ker je oteklina povezana z izgubo obsega giba v gležnju, sta najpomembnejša cilja terapije preprečiti nadaljnje otekanje in ohraniti obseg giba (5).

Hlajenje, kompresija, dvig uda (angl. Ice, Compression, Elevation – ICE) je temeljno načelo zgodnjega zdravljenja poškodb mehkih tkiv (6), ki se nenehno razvija. Novejši akronimi vključujejo rehabilitacijski kontinuum od takojšnje oskrbe, pri kateri se uporablja načelo zaščita, dvig uda, izogibanje protivnetnim postopkom, kompresija, izobraževanje (angl. Protect, Elevate, Avoid Anti-Inflammatory Modalities, Compress, Educate – PEACE), do poznejše obravnave, pri kateri se uporablja načelo obremenjevanje, optimizem, ožiljenost, vadba (angl. Load, Optimism, Vascularisation, Exercise – LOVE) (7). Enkratna uporaba hladnih obkladkov ali ledene kopeli pri akutnih poškodbah mehkih tkiv naj bi trajala 20 minut in se ponavlja na 2 uri (4, 8–10), hlajenje pa bi se izvajalo prvih 12–48 ur (8–10) oziroma prvih 48–72 ur po nastanku poškodbe, saj je po 72 urah po poškodbi le malo dokazov, da se pozitivni učinki hlajenja nadaljujejo (11). V raziskavi (12) predlagajo kot optimalno trajanje nekoliko krajše hlajenje z ledenim obkladkom, in sicer 10 minut. Z nižanjem temperature tkiva se lahko zmanjšajo bolečina (8–10, 13), oteklina (10, 13) in mišični krči (10), lahko se upočasni metabolizem, ki omeji drugotno hipoksično poškodbo ter vpliva na zgodnejši začetek rehabilitacije akutnega zvina (8–10). Najpogostejša oblika hlajenja je nanašanje zdrobljenega ledu neposredno na poškodovano območje (8, 9). Uporaba hlajenja z ledom je preprosta, poceni in razmeroma varna, paziti pa je treba, da se led ne pusti na enem mestu dlje časa, saj lahko to povzroči poškodbe kože (14). Pred hlajenjem morajo biti prepoznane kontraindikacije hlajenja, med katere spadajo Raynaudova bolezen, revmatoidni artritis in alergija na mraz (12). Čeprav je teoretično mogoče podpreti uporabo hlajenja pri akutnih poškodbah mehkih tkiv, še

vedno obstaja omejeno število zanesljivih dokazov, da uporaba hlajenja izboljša klinične izide po poškodbi gležnja ali drugih mehkih tkiv (13). Hlajenje je v veliki meri sprejeto kot del obravnave akutnih poškodb mehkih tkiv, vendar priporočila vsebujejo pomanjkljivosti, v kliničnem okolju pa izbira parametrov še vedno poteka predvsem na podlagi izkušenj (15). Hlajenje po zvinu gležnja je torej sprejeta klinična praksa, čeprav se podatki o trajanju, začetku in obliki hlajenja razlikujejo (16). Namen pregleda literature je bil na podlagi izsledkov raziskav ugotoviti vpliv hlajenja na zdravljenje zvina gležnja.

METODE

Iskanje literature je potekalo v podatkovnih zbirkah PubMed, Science Direct in PEDro. Uporabljene ključne besede so bile »cryotherapy« OR »ice therapy« AND »ankle sprain« OR »ankle«. V pregled so bili vključeni članki v angleškem jeziku, objavljeni od leta 1976 do 2020. Vključene so bile raziskave z ustrezno definiranimi skupinami, v katerih so bili navedeni ocenjevalni protokoli, izključene pa raziskave, v katerih parametri hlajenja niso bili jasno opredeljeni in v katerih so bili pacienti deležni operativnega posega na poškodovanem gležnju. Analiza besedil je potekala glede na kakovost raziskave (PEDro lestvica (17)), preiskovance (poskusna skupina, primerjalna skupina), postopke hlajenja, merilne postopke učinkovitosti in učinke hlajenja.

REZULTATI

Na podlagi izključitvenih in vključitvenih meril je bilo izmed začetnih 746 zadetkov po izključitvi duplikatov v pregled literature vključenih osem raziskav. Po PEDro lestvici je bila ena raziskava ocenjena z oceno 1 (18), ena z oceno 2 (19), ena z oceno 3 (20), tri z oceno 4 (21–23), ena z oceno 5 (24) in ena z oceno 7 (15). V sedmih raziskavah (15, 18–23) so sodelovali preiskovanci z zvinom gležnja, v eni (24) pa preiskovanci s poškodbo mehkih tkiv gležnja, pri čemer poškodbe niso bile podrobneje definirane. Vključene raziskave so se razlikovale v vrednotenju stopenj zvina oziroma poškodbe gležnja, le štiri (19–21, 23) pa so podale natančnejše opise. V raziskave je bilo vključenih od 13 (21) do 105 preiskovancev (24). V petih raziskavah (15, 19–21, 24), ki so navedle starost preiskovancev, so bili preiskovanci v povprečju stari od 20 do 38 let. V petih raziskavah so podali

razmerje med moškimi in ženskami, v eni (24) je bilo razmerje med spoloma enakovredno, v preostalih štirih (15, 20–22) pa močno na strani moških. Velikosti skupin in značilnosti terapevtskih postopkov so predstavljene v preglednici 1.

Preglednica 1: Velikosti skupin in značilnosti terapevtskih postopkov raziskav

Avtorji	Velikost skupin in oblika terapije	Začetek hlajenja	Količina hlajenja
Bleakley et al., 2006 (15)	Sku. 1 = SH (46) Sku. 2 = IH (43)	V prvih 48 h PNP	– Obdobje hlajenja: prvih 72 h – Časovni razmik med dvema hlajenjema: 2 h Sku. 1: trajanje enega hlajenja 20 min Sku. 2: trajanje enega hlajenja 30 min (10 min hlajenja, 10 min pavze, 10 min hlajenja)
Wilkerson, Horn-Kingery, 1993 (20)	Sku. 1 = EK + LO (12) Sku. 2 = LK + LO (12) Sku. 3 = HLK (10)	Pribl. 24 h PNP	– Obdobje hlajenja: akutna faza Sku. 1, sku. 2: trajanje enega hlajenja 20–30 min, časovni razmik med dvema hlajenjema 24 h Sku. 3: HFK podnevi stalno nameščena, menjana na 4 h
Coté et al., 1988 (22)	Sku. 1 = H – potopitev (10) Sku. 2 = G – potopitev (10) Sku. 3 = KT (10)	72 ur PNP	Sku. 1: – Obdobje hlajenja: 3., 4., 5. dan po poškodbi – Trajanje enega hlajenja: 20 min – Časovni razmik med dvema hlajenjema: 24 h
Hocutt et al., 1982 (19)	Sku. 1 = H/G Sku. 2 = H/G Sku. 1 + sku. 2 (28) – H (21) – G (7) Sku. 3 = H (9)	Sku. 1: < 1 h PNP Sku. 2: > 1 h in < 36 h PNP Sku. 3: > 36 h PNP	– Obdobje hlajenja: najmanj 3 dni – Trajanje enega hlajenja: 12–20 min – Časovni razmik med dvema hlajenjema: 8 do 24 h
Boland et al., 2012 (21)	Sku. 1 = LO + EK (6) Sku. 2 = HK (7)	V prvih 48 h PNP	– Obdobje hlajenja: 48 h Sku. 1: Trajanje enega hlajenja 20 min, časovni razmik med dvema hlajenjema 2–3 h Sku. 2: HK nameščena 48 h brez premora, menjana na 2–4 h
Laba, Roestenburg, 1989 (23)	Sku. 1 = LO (14) Sku. 2 = brez LO (16)	Sku. 1: V prvih 48 h PNP	Sku. 1: – Obdobje hlajenja: 3–10, 2 dni – Trajanje enega hlajenja: 20 min – Časovni razmik med dvema hlajenjema: 24 h
Basur et al., 1976 (18)	Sku. 1 = LO (30) Sku. 2 = brez LO (30)	Sku. 1: /	Sku. 1: – Obdobje hlajenja: 48 h – Trajanje enega hlajenja in časovni razmik med dvema hlajenjema: LO nameščeni 48 h brez premora, menjava na 4 h
Mutlu, Yilmaz, 2020 (24)	Sku. 1 = LO 10 (35) Sku. 2 = LO 20 (35) Sku. 3 = LO 30 (35)	V 1. h PNP	– Obdobje hlajenja: izvedeno je bilo samo eno hlajenje Sku. 1: Trajanje enega hlajenja 10 min Sku. 2: Trajanje enega hlajenja 20 min Sku. 3: Trajanje enega hlajenja 30 min

SH – standardno hlajenje, IH – intermitentno hlajenje, EK – enakomerna kompresija, LK – lokalna kompresija, HLK – hladilna lokalna kompresija, LO – ledeni obkladek, HK – hladilna kompresija, / – ni podatka, H – hlajenje, G – gretje, KT – kontrastna kopel, PNP – po nastanku poškodbe, h – ura, min – minuta, < – manj kot, > – več kot, Sku. – skupina.

Preglednica 2: Uporabljena ocenjevalna orodja in rezultati vključenih raziskav

Avtorji	Ocenjevalna orodja	Primerjava med skupinami
Bleakley et al., 2006 (15)	BLEFS, VAL (mirovanje, dejavnost), FO8M	SH/IH: IH* (1. teden) za VAL (aktivnost)
Wilkerson, Horn-Kingery, 1993 (20)	LF-11 (št. dni za pridobitev funkcije)	EK + LO/LK + LO: / EK + LO/HLK: / LK + OL/HLK: /
Coté et al., 1988 (22)	VM (povprečna sprememba po treh dneh terapije)	H/G: H* H/KT: H* G/KT: /
Hocutt et al., 1982 (19)	Št. dni do izvajanja dejavnosti brez bolečine	H < 36 h/ H > 36 h: (H < 36 h)* H < 36 h/ G < 36 h: (H < 36 h)* H > 36 h/G < 36 h: /
Boland et al., 2012 (21)	NPS, FAAM, VM, pacientovo upoštevanje navodil in ustrezno samostojno izvajanje terapije	EK + LO/HK: /
Laba, Roostenburg, 1989 (23)	Hitrost okrevanja (št. dni), VM (povečanje volumna glede na zdravi gleženj), OBL	LO/brez LO: /
Basur et al., 1976 (18)	Oteklina, obseg giba, NSSS, okrevanje, št. dni do vrnitve na delo	LO/brez LO: LO* za NSSS, okrevanje in št. dni do vrnitve na delo (za oteklino in obseg giba ni podatkov)
Mutlu, Yilmaz, 2020 (24)	NSNS, VAL (Bolečina in simptomi nelagodja pred, takoj po, 10 min po hlajenju), obseg giba, oteklina, vitalni znaki (pulz, tlak, temp.)	LO 10 min/LO 20 min: (LO 20 min) za NSNS, obseg giba, VAL (bolečina) LO 10 min/LO 30 min: (LO 30 min)* za VAL (simptomi nelagodja) LO 20 min/LO 30 min: (LO 20 min)* za NSNS, obseg giba, VAL (bolečina); (LO 30 min)* za VAL (simptomi nelagodja)

SH – standardno hlajenje, IH – intermitentno hlajenje, EK – enakomerna kompresija, LK – lokalna kompresija, HLK – hladilna lokalna kompresija, LO – ledeni obkladek, HK – hladilna kompresija, H – hlajenje, G – gretje, KT – kontrastna kopel, h – ura, min – minuta, BLEFS – Binkley funkcijska lestvica spodnjega uda (angl. Binkley's lower extremity functional scale), VAL – vidna analogna lestvica, FO8M – metoda osmice (angl. Figure of Eight Method), LF-11 – 11-stopenjska funkcijska lestvica (angl. 11-level of function scale), VM – volumetrične meritve, NPS – številska lestvica za oceno intenzitete bolečine (angl. Numeric pain scale), FAAM – mera sposobnosti gležnja in stopala (angl. Foot and Ankle Ability Measure), OBL – opisna bolečinska lestvica, NSNS – lestvica zadovoljstva pacienta Newcastle (angl. Newcastle Satisfaction with Nursing Scale), NSSS – številski točkovanik znakov in simptomov (angl. Numerical Scoring of Signs and Symptoms), / – brez statistično pomembne medskupinske razlike, * – statistično pomembna medskupinska razlika v korist določene skupine, < – manj kot, > – več kot.

Šest raziskav je poročalo o pozitivnih učinkih hlajenja na zmanjšanje bolečine, otekline in izboljšanje funkcije gležnja. Rezultati so prikazani v preglednici 2.

V sedmih raziskavah so poleg drugih oblik hlajenja uporabili leden obkladek, v raziskavi (22) pa so za hlajenje uporabili le metodo potopitve v hladno vodo. Začetek terapije je bil v petih raziskavah (15,

20, 21, 23, 24) izveden znotraj prvih 48 ur po nastanku poškodbe, v eni raziskavi (22) se je terapija začela 72 ur po nastanku poškodbe, v preostalih dveh raziskavah pa ni bilo podatkov, kdaj se je hlajenje začelo (18) oziroma začetek hlajenja v eni izmed skupin ni bil časovno zgornje omejen (19). Čas trajanja enega hlajenja z ledenim obkladkom ali potopitvijo v vodo je bil v sedmih raziskavah povprečno med 20 in 30 minut, v eni

raziskavi (18) pa je hlajenje trajalo 4 ure. Razmik med dvema hlajenjema je bil med raziskavami neenoten. Najdaljše obdobje hlajenja je trajalo od 3 do 10 dni (23), v preostalih raziskavah (15, 18, 19–22, 24) se je hlajenje izvajalo od 2 do 3 dni. Natančnejši podatki so prikazani v preglednici 1. Kot pridružene terapije so bile uporabljene somato-senzorična vadba, kompresijsko povijanje z elastičnim povojem, dvig poškodovanega uda in terapija z ultrazvokom. Le v eni raziskavi (22) pridruženih terapij ni bilo.

Ocenjevanje bolečine so opravili v štirih raziskavah, v dveh so uporabili vidno analogno lestvico (VAL) (15, 24), v eni številsko lestvico za oceno intenzitete bolečine (angl. Numeric pain scale – NPS) (21) in v eni opisno bolečinsko lestvico (23). V eni raziskavi (15) je bila bolečina med telesno dejavnostjo prvi teden po začetku terapije značilno nižja pri pacientih, pri katerih so uporabili intermitentno hlajenje, v raziskavi (24) pa je bila bolečina po terapiji značilno nižja pri hlajenju, ki je trajalo 20 minut. Merjenje otekline so izvedli v šestih raziskavah, v treh so otekline izmerili z uporabo volumetričnih meritev (21–23), v eni z metodo osmice (angl. Figure of Eight Method – FO8M) (15), v dveh pa z merjenjem obsega gležnja (18, 24). Le v eni raziskavi (22) so ugotovili, da je hlajenje pomembno zmanjšalo otekline.

RAZPRAVA

Hlajenje je terapevtska metoda, ki se uporablja na področju poškodb mehkih tkiv in ima bogato zgodovino kliničnih in teoretičnih raziskav, v strokovni literaturi pa so še vedno prisotna nesoglasja o njenih učinkih ter upravičenosti za klinično uporabo. Uporaba enotnih meril za oceno poškodbe gležnja bi pri vključenih raziskavah omogočila lažje primerjanje rezultatov, zato bi bilo treba pri avtorjih raziskav spodbujati uporabo tradicionalnega sistema razvrščanja poškodb ligamentov pri lateralnem zvinu gležnja, ki se osredotoča na anteriorni tibiofibularni ligament (25), v uporabi pa je tudi klasifikacija, ki temelji na klinični težavnostni stopnji stanja (26). Navedena merila bi bilo smiselno prenesti tudi v klinično okolje.

Zaradi nenatančnosti parametrov odmerjanja v nekaterih raziskavah (na primer v raziskavi (19) je

časovni razmik med dvema hlajenjema znašal od 8 do 24 ur, obdobje hlajenja pa ni bilo časovno omejeno) je potrebna previdnost pri primerjanju rezultatov in pri posploševanju ugotovitev. Avtorji raziskav so uporabljali različne protokole ocenjevanja, prav tako so ponekod opisi merilnih in terapevtskih postopkov precej nenatančni, zato je primerjanje nekoliko omejeno. Potrebna bi bila uporaba enotnih protokolov izvajanja meritev (na primer standardiziran potek volumetričnih meritev pri merjenju otekline) oziroma spodbujanje avtorjev raziskav, da čim podrobneje opisujejo potek meritev. V raziskavi (22) so terapijo s hlajenjem, ki se je začelo šele tretji dan po nastanku poškodbe, predlagali kot najprimernejšo, končni izid pa je kljub hlajenju pokazal povečanje otekline. Avtorji tega pojava niso razložili, obstaja pa možnost, da je to posledica poakutne obravnave, saj avtorji preglednega članka (11) navajajo, da je po 72 urah po nastanku poškodbe le malo dokazov, da se pozitivni učinki hlajenja nadaljujejo. S to trditvijo so se skladali rezultati raziskave (19), v kateri so avtorji zaključili, da je posledica hlajenja, ki se začne v prvih 36 urah po nastanku poškodbe, hitrejše okrevanje. Večina otekanja se pojavi zaradi kopičenja tekočine in ne zaradi krvavitve, oteklina pa se lahko nadzoruje s hlajenjem. Hlajenje ne more znižati onkotskega tlaka, lahko pa omeji njegovo naraščanje po poškodbi, in sicer z omejevanjem količine poškodovanega, vnetega ali mrtvega tkiva, kar se zgodi na dva načina: prvi je zmanjšan metabolizem, drugi pa znižana prepustnost. Zmanjšan metabolizem zniža potrebo po kisiku, kar inhibira drugotno hipoksično poškodbo v celicah poškodovanega tkiva, ki so se izognile primarni travmatski poškodbi in tako je posredno manj mrtvega ali poškodovanega tkiva, posledično je v tkivu manj prostih beljakovin in zaradi tega je onkotski tlak nižji (10).

V raziskavah je bil najpogosteje uporabljen ledeni obkladek, razlogi za to pa bi lahko bili dostopnost, preprosta uporaba in cenovna ugodnost. Izmed sedmih raziskav, v katerih so uporabili ledeni obkladek, so v dveh raziskavah uporabili obkladek, polnjen z gelom (18, 24), v dveh obkladek, polnjen z ledeno vodo (15) oziroma z zdrobljenim ledom (23), v treh raziskavah pa podrobnejši opis ledenega obkladka ni bil podan (19, 20, 21). Le v štirih raziskavah (15, 18, 23, 24) so avtorji

poudarili, da ledeni obkladek ni bil v neposrednem stiku s kožo, v eni raziskavi (20) pa je bil obkladek v neposrednem stiku s kožo. Kljub taki raznolikosti načina hlajenja v nobeni izmed raziskav niso poročali o negativnih stranskih učinkih hlajenja, v treh raziskavah, ki so nastale po letu 2000, pa so v izključitvena merila za izbiro pacientov vključili občutljivost na mraz (15, 21, 24). Iz tega lahko sklepamo, da je hlajenje ob pravilnem izvajanju, zaščiti in upoštevanju kontraindikacij pri pacientih varna izbira za terapijo pri zvinih gležnja.

Večina rezultatov vključenih raziskav je pokazala, da je v skupinah, ki so prejemale eno izmed oblik hlajenja, prišlo do izboljšanja rezultatov pri uporabljenih meritvah za ocenjevanje uspešnosti terapije, kar je skladno z ugotovitvami iz sistematičnega pregleda (27), v katerem se je hlajenje kljub različnim parametrom izkazalo za učinkovito, rezultati pa podpirajo uporabo hlajenja pri zdravljenju vnetnih procesov ter za zmanjševanje bolečin pri rehabilitaciji poškodb mišično-kostnega sistema. Znano je, da hlajenje uspešno zniža intenziteto bolečine po poškodbi, in sicer z zmanjšanjem mišičnega krča ter s protibolečinskim učinkom skladno z mehanizmom teorije kontrole vrat (28). Za hlajenje je bil največkrat uporabljen ledeni obkladek, ki se je izkazal za učinkovitega. Učinkovitost hladilne manšete bo treba še raziskati, saj vsebuje tako komponento hlajenja kot kompresije, kar ni predmet tega pregleda literature. Intermitentno hlajenje se je izvedlo le v eni raziskavi (15), a se je izkazalo za učinkovitejše kot standardno hlajenje, zato bi bilo smiselno to terapijo še dodatno raziskati.

Za najučinkovitejše se je izkazalo hlajenje, ki je trajalo 20 minut, z začetkom čim prej po nastanku poškodbe, najbolje znotraj prvih 36 ur. Ta trditev ustreza ugotovitvam večjega števila avtorjev, kjer je hlajenje indicirano v prvih 12 do 48 urah (8–10) oziroma 48 do 72 urah (11) po poškodbi. V večini raziskav se je terapija s hlajenjem izvajala tri dni, kar je bilo dovolj za pomembne rezultate pri parametrih, ki so jih ocenjevali, a so na tem področju potrebne še dodatne raziskave. Število terapij v enem dnevu se je med raziskavami razlikovalo, terapije so si sledile v razmiku od 2 ur pa vse do 24 ur. V kar polovici raziskav (19, 20–23) se je hlajenje izvajalo od 1- do 3-krat na dan,

kar je malo v primerjavi z ugotovitvami avtorjev, ki so za učinkovite parametre hlajenja navedli hlajenje, ki traja 20 minut in se ponavlja na 2 uri (4, 8–10). V raziskavah so rezultati kljub razlikam v frekvenci terapij pokazali napredek pri ocenjevanih izidih, kljub temu pa so potrebne še nadaljnje raziskave, da se število terapij na dan poenoti. Razlog za napredek kljub manjšemu obsegu hlajenja v nekaterih raziskavah je lahko povezan z ugotovitvami iz raziskave (29), kjer avtorji opisujejo negativne učinke hlajenja, in sicer oviranje vnetja, angiogeneze in revaskularizacije, kar lahko privede do okvarjenega popravljanja tkiv. Če je bil odmerek hlajenja manjši, a dovolj velik, da so se pokazali pozitivni učinki, bi to lahko bila smiselna razlaga za ta pojav, je pa veliko odvisno tudi od načina hlajenja ter od resničnosti podatkov, saj so le v eni raziskavi (21) avtorji aktivno nadzorovali izvajanje hlajenja pri pacientih. Hkrati je treba upoštevati tudi pridružene terapije in posege, ki lahko vplivajo na končni izid. Hlajenje je pri poškodbah mehkih tkiv v terapiji uporabljeno zaradi mehanizmov, povezanih z nižanjem temperature tkiva (8–10) in je tako le pomožna terapija pri povrnitvi funkcije gležnja po zvinu, zato je razumljivo, da so raziskave, ki bi pacientom namenile izključno hlajenje, redke in predvsem starejše.

Avtorja raziskave (20) sta ugotovila, da je imel način oziroma oblika zunanje kompresije večji učinek na stopnjo pridobivanja funkcije kot pa frekvenca in trajanje hlajenja. Tem ugotovitvam nasprotujejo ugotovitve v raziskavi (18), saj rezultati te raziskave podpirajo uporabo hlajenja v zgodnjem obdobju terapije, ki se je izkazalo za učinkovitejše kot samo povijanje z elastičnim povojem. Potreben je razmislek, kako velik vpliv pravzaprav ima hlajenje pri zdravljenju zvina gležnja, saj je v večini kliničnih primerov uporabljeno skupaj z neko obliko kompresije. Omejitve našega pregleda so, da smo vanj vključili le objave v angleškem jeziku, prav tako pa nismo pregledali vseh podatkovnih zbirk in strokovnih publikacij. Ker naše iskanje v podatkovnih zbirkah ni bilo omejeno glede na letnico objave raziskav, je predvsem v starejših raziskavah prišlo do metodoloških pomanjkljivosti, kar bi lahko vplivalo na rezultate.

ZAKLJUČKI

Zaradi preproste in varne uporabe ter učinkovitosti, ki je najpogosteje poudarjena kot zmanjšana bolečina in manjša oteklina, je hlajenje v primeru poškodb mehkih tkiv še vedno eden izmed najhitreje izvedenih postopkov, najpogosteje uporabljena oblika hlajenja pa je ledeni obkladek. Na podlagi rezultatov raziskav smo prišli do ugotovitve, da hlajenje izboljša rezultate meritev, izbranih za oceno uspešnosti terapije. Hlajenje pri zvinu gležnja naj traja 20 minut, s hlajenjem je treba začeti čim prej, najbolje v prvih 36 urah po nastanku poškodbe. Število hlajenj v enem dnevu med raziskavami variira, zato so na tem področju potrebne še dodatne raziskave. Glede na zdajšnje raven dokazov se hlajenje še naprej uvršča med splošno sprejeto terapijo pri akutnih zvinih gležnja. Da bi potrdili te rezultate, bo v prihodnosti treba opraviti več raziskav z enotnimi definicijami stopenj posameznih poškodb. Pregled literature odpira vprašanje tudi o dejanski učinkovitosti hlajenja, saj je hlajenje v večini primerov uporabljeno skupaj z neko obliko kompresije, preiskovanci večine raziskav pa so prejeli tudi pridružene terapije, kar lahko vpliva na izid zdravljenja.

LITERATURA

- Brooks SC, Potter BT, Rainey JB (1981). Treatment for partial tears of the lateral ligament of the ankle: a prospective trial. *BMJ* 282 (6264): 606–7.
- Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C (2014). The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. *Sports Med* 44 (1): 123–40.
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U (2015). *Thieme atlas of anatomy, General anatomy and musculoskeletal system*. 2nd ed. New York: Thieme, 458–63.
- Solomon S, Warwick D, Nayagam S (2014). *Apley and Solomon's concise system of orthopaedics and trauma*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis group, 453–7.
- Wolfe MW, Uhl TL, Mattacola CG, McCluskey LC (2001). Management of ankle sprains. *Am Fam Physician* 63 (1): 93–104.
- Bleakley CM, Glasgow P, MacAuley DC (2012). PRICE needs updating, should we call the POLICE? *Br J Sports Med* 46 (4): 220–1.
- Dubois B, Esculier JF (2020). Soft-tissue injuries simply need PEACE and LOVE. *Br J Sports Med* 54 (2): 72–3.
- Banning M (2008). Topical diclofenac: clinical effectiveness and current uses in osteoarthritis of the knee and soft tissue injuries. *Expert Opin Pharmacother* 9 (16): 2921–9.
- Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC (2008). Some conservative strategies are effective when added to controlled mobilisation with external support after acute ankle sprain: a systematic review. *Aust J Physiother* 54 (1): 7–20.
- Knight KL (1995). *Cryotherapy in Sport Injury Management*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 7–9, 89, 162, 209–15.
- Malanga GA, Yan N, Stark J (2015). Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. *Postgrad Med* 127 (1): 57–65.
- Kuo CC, Lin CC, Lee WJ, Huang WT (2013). Comparing the antismelling and analgesic effects of three different ice pack therapy durations: A randomized controlled trial on cases with soft tissue injuries. *J Nurs Res* 21 (3): 186–94.
- Collins NC (2008). Is ice right? Does cryotherapy improve outcome for acute soft tissue injury? *Emerg Med J* 25 (2): 65–8.
- McMaster WC, Liddle S, Waugh TR (1978). Laboratory evaluation of various cold therapy modalities. *Am J Sports Med* 6 (5): 291–4.
- Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC, Bjordal J (2006). Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. *Br J Sports Med* 40 (6): 700–5.
- Bleakley C, McDonough S, MacAuley D (2004). The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sports Med* 32 (1): 251–61.
- PEDro (1999). PEDro scale. https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf <12. 2. 2021>.
- Basur RL, Shephard E, Mouzas GL (1976). A cooling method in the treatment of ankle sprains. *Practitioner* 216 (1296): 708–11.
- Hocutt JE Jr, Jaffe R, Rylander CR, Beebe JK (1982). Cryotherapy in ankle sprains. *Am J Sports Med* 10 (5): 316–9.
- Wilkerson GB, Horn-Kingery HM (1993). Treatment of the inversion ankle sprain: comparison of different modes of compression and cryotherapy. *J Orthop Sports Phys Ther* 17 (5): 240–6.
- Boland M, Mulligan I, Payette J, Serres J, O'Hara R, Maupin G (2012). A novel cryotherapy compression wrap in the management of acute

-
- ankle sprains: Potential use for special operators on the battlefield. *J Spec Oper Med* 12 (4): 17–23.
22. Coté DJ, Prentice WE Jr, Hooker DN, Shields EW (1988). Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. *Phys Ther* 68 (7): 1072–6.
23. Laba E, Roestenburg M (1989). Clinical evaluation of ice therapy for acute ankle sprain injuries. *N Z J Physiother* 17 (2): 7–9.
24. Mutlu S, Yılmaz E (2020). The effect of soft tissue Injury cold application duration on symptoms, edema, joint mobility, and patient Satisfaction: A randomized controlled trial. *J Emeg Nurs* 46 (4): 449–59.
25. Lynch SA (2002). Assesment of the injured ankle in the athlete. *J Athl Train* 37 (4): 406–12.
26. Balduini FC, Vegso JJ, Torg JS, Torg E (1987). Management and rehabilitation of ligamentous injuries to the ankle. *Sports Med* 4 (5): 364–80.
27. Freire B, Geremia J, Baroni BM, Vaz MA (2016). Effects of cryotherapy methods on circulatory, metabolic, inflammatory and neural properties: a systematic review. *Fisioter Mov* 29 (2): 389–98.
28. Ernst E, Fialka V (1994). Ice freezes pain? A review of the clinical effectiveness of analgesic cold therapy. *J Pain Symptome Manage* 9 (1): 56–9.
29. Singh DP, Barani Lobani Z, Woodruff MA, Parker TJ, Steck R, Peake JM (2017). Effects of topical icing on inflammation, angiogenesis, revascularization, and myofiber regeneration in skeletal muscle following contusion injury. *Front Physiol* 8: 93.