

DE MEEST EFFECTIEVE WIJZE VAN KOUDE THERAPIE BIJ PATIËNTEN MET EEN ACUUT MUSCULOSKELETAAL TRAUMA OP DE PIJN EN ZWELLING

LITERATUURSTUDIE

Student: Robin Bouland

Studentnummer: 398624

Scriptiebegeleider/ supervisor: R. Domburg

Datum/Date : 13-02-2023



Voorwoord

Hier ziet u de scriptie met de titel “De meest effectieve wijze van koudetherapie bij patiënten met een acuut musculoskeletaal trauma op de pijn en zwelling. Dit onderzoek betreft een literatuurstudie. Het is een onderzoek naar de verschillende vormen van koudetherapie en de effecten hiervan op de pijn en zwelling.

Deze scriptie hoort bij de opleiding Fysiotherapie en is een onderdeel van de afstudeerstage. Deze opleiding is gedaan aan de Hanzehogeschool te Groningen. Dit onderzoek is uitgevoerd van februari tot en met juni 2023.

Het is een leerzame periode geweest waarbij het combineren van stage en scriptie af en toe zoeken was. De vrije dagen van stage zijn zo effectief mogelijk ingevuld om ruim op schema te blijven wat de scriptie betreft.

Veel leesplezier gewenst,

Robin Bouland

Samenvatting

Inleiding

In 2022 gaf 10% van de wekelijkse sporters aan een sportblessure opgelopen te hebben. Twee derde deel van deze blessures zijn acuut ontstaan. De meest voorkomende gevolgen van een acuut opgelopen blessure zijn pijn, zwelling en instabiliteit. Om de pijn en zwelling te verminderen wordt koudetherapie vaak als eerste hulp geadviseerd. Er zijn alleen veel verschillende methoden van koudetherapie. Adviezen over de toepassing hiervan verschillen, zo ook in de KNGF-richtlijn van de enkel en knie. Het doel van deze studie is om de meest effectieve wijze van koudetherapie weer te geven na een acuut musculoskeletaal trauma op de pijn en zwelling.

Methode

In deze literatuurstudie is er gebruik gemaakt van de databases PubMed, PEDro en Cochrane. Om recente studies te includeren is er gezocht op een publicatiedatum vanaf 2010. Er is gezocht in titel en abstract om specifieker naar studies te zoeken. Daarnaast is er gebruik gemaakt van MeSH termen. In deze studie zijn enkel Randomized Controlled Trials geïnccludeerd welke beoordeeld zijn door middel van de PEDro score. Demografische data uit de studies is geëxtraheerd in een tabel met daarin ook de interventies en resultaten.

Resultaten

Na de selectieprocedure bleven er zes relevante studies over. Van deze studies hadden er drie zwelling als uitkomstmaat. Van de studies met zwelling als uitkomstmaat vond er maar één een significant verschil binnen één van de drie interventiegroepen. Alle geïnccludeerde studies hadden pijn als uitkomstmaat. Twee studies daarvan onderzochten het effect van koudetherapie door middel van verschillende tijdsduren. Drie studies vergeleken verschillende wijzen van koudetherapie met elkaar. De laatste studie vergeleek koudetherapie met een controlegroep. Van de studies die tijdsduren met elkaar vergeleken vond één een significant verschil binnen de groepen en de ander tussen de groepen. Van de drie studies die verschillende wijzen van koudetherapie vergeleken vond één een significant verschil tussen de groepen, in het voordeel van gebroken ijs. De laatste studie vond een significant verschil tussen koudetherapie en placebo met pijn en zwelling als (indirecte) uitkomstmaat, waarbij koudetherapie een groter effect had.

Conclusie

Er is geen significant effect van koudetherapie op zwelling. Koudetherapie door middel van een zak met gebroken ijs of koelende spray kan leiden tot pijnvermindering. De tijdsduur van koelen verschilt, één studie vond het grootste effect door 20 minuten te koelen. Of de pijnvermindering ook optreedt zonder koudetherapie is niet genoeg onderzocht.

Sleutelwoorden

Koudetherapie, Trauma, Pijn, Zwelling.

Summary

Introduction

In 2022, 1 out of 10 weekly athletes have suffered an sports injury. Two thirds of these injuries came on acutely. Most common results of these acute sports injuries are pain, swelling and instability. To reduce pain and swelling, cryotherapy is often advised as first aid. There are many types of cold therapy. Advice on its application differs, including in the KNGF-guideline for the ankle and knee. The aim of this study is to show the most effective way of cold therapy after an acute musculoskeletal injury on pain and swelling.

Method

Databases used in this systematic review are PubMed, PEDro and Cochrane. To include recent studies, searches were performed on publication dates from 2010 onwards. Titles and abstracts were searched to search more specific. In addition, MeSH terms were used. In this study, only Randomized Controlled Trials were included which were assessed by the PEDro score. Demographic data from the studies has been extracted in a table including the interventions and results.

Results

After the selection procedure, six relevant studies remained. Three of them had swelling as an outcome measure. Of these three studies, only one found a significant difference within one of the three intervention groups. All included studies had pain as an outcome measure. Two of these studies investigated the effect of cold therapy through different durations. Three studies compared different ways of cold therapy with each other. The sixth study compared cold therapy with a control group. Of the studies comparing durations, one found a significant difference within groups and the other between groups. Of the three studies comparing different ways of cold therapy, one found a significant difference between the groups. The result is in favor of crushed ice. The last study found a significant difference between cold therapy and placebo with pain and swelling as an (indirect) outcome measure, with cold therapy having a greater effect.

Conclusion

There is no significant effect of cold therapy on swelling. Cold therapy using a bag of crushed ice or using coolant spray can lead to pain reduction. The length of cooling time varies, but one study found the greatest effect by cooling for 20 minutes. Whether the pain reduction also occurs without cold therapy has not been investigated enough.

Keywords

Cold Therapy, Trauma, Pain, Swelling

Inhoud

Voorwoord	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Samenvatting.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Summary	4
Inleiding	6
Methode.....	7
Onderzoeksdesign.....	7
Databases en zoekstrategie	7
Tabel 1 Zoekstring	7
Selectiecriteria	7
Tabel 2 In- en exclusiecriteria	8
Beoordeling van methodologische kwaliteit.....	8
Data-extractie	8
Resultaten	8
Selectie studies	8
Figuur 1 Flowchart	8
Methodologische kwaliteit	8
Tabel 3 PEDro scores	9
Studiekenmerken.....	9
Studiepopulatie.....	9
Interventies.....	9
Uitslagen	10
Tabel 4 Kenmerken en Resultatentabel	11
Discussie	14
Kwaliteit huidig onderzoek	15
Conclusie	15
Aanbeveling verder onderzoek	15
Aanbeveling praktijk.....	16
Bibliografie	17
Bijlagen	20
Tabel 1 Zoekstring	20
Tabel 2 In- en exclusiecriteria	21
Tabel 3 PEDro score studies.....	21
Tabel 4 Kenmerken en Resultatentabel	22

Inleiding

In 2022 gaf 10% van alle wekelijkse sporters aan een sportblessure opgelopen te hebben in de afgelopen 3 maanden. Dit is vergelijkbaar met de getallen van 2021, waarbij 1 op de 10 wekelijkse sporters een blessure opliep¹. In 2021 was hardlopen (incl. joggen) de sporttak waarin de meeste blessures werden opgelopen (21%). Ook tijdens veldvoetbal (15%) en fitness (incl. aerobics en krachttraining; 15%) werd een aanzienlijk deel van de blessures opgelopen. Gezamenlijk waren deze drie sporttakken verantwoordelijk voor de helft (51%) van de in 2021 in Nederland opgelopen blessures¹. In het perspectief van het aantal uren dat aan deze sporttakken besteed werd kende fitness een aanmerkelijk kleiner risico op een blessure (1,2 blessure per 1.000 uur sport) dan hardlopen (5,5) en voetbal (3,8). Van de sportblessures is 59% een blessure aan de onderste extremiteit. Twee derde deel van de sportblessures is acuut ontstaan. Een derde deel is geleidelijk ontstaan¹.

Een veelvoorkomend musculoskeletaal trauma is een van het enkelgewricht. Cijfers laten zien dat er jaarlijks in Nederland ongeveer 600.000 mensen een traumatisch letsel aan de enkel oplopen². Meer dan de helft van de acute trauma's aan de enkel ontstaat tijdens sportbeoefening².

Ook treden er jaarlijks 860.000 knieblessures op tijdens het sporten. Dat is bijna een vijfde van alle sportblessures. Behalve dat knieblessures hiermee de hoogste incidentie hebben, hebben ze ook de hoogste prevalentie³. Een acuut knieletsel is vaak het gevolg van een trauma bij sport, maar kan ook ontstaan bij min of meer normale bewegingen in het dagelijks leven³.

De meest voorkomende (directe) gevolgen van een acuut musculoskeletaal trauma zijn pijn, zwelling en instabiliteit⁴. Het herstel daarvan kan opgedeeld worden in drie fasen, de ontstekingsfase, de proliferatiefase en de remodeleringsfase⁵. Bij een spierscheur, zoals

een hamstringscheur duurt dit herstel meestal zo'n 4-6 weken^{4,6}. Bij een (partieel) gescheurd ligament duurt dit vaak minstens 12 weken⁷. Een botfractuur kan tot wel 20 weken nodig hebben om te genezen, sterk afhankelijk van om welk bot het gaat⁸.

Om de symptomen na een musculoskeletaal trauma te verminderen wordt van oudsher koelen geadviseerd⁹. Koudetherapie na een acuut musculoskeletaal trauma wordt in het algemeen gebruikt om de ontstekingsreactie te verminderen^{4,10}. De beoogde uitkomst van het koelen is vasoconstrictie, waardoor ischemie optreedt¹¹. Gevolgen hiervan kunnen zijn dat de pijn en zwelling afnemen¹². Het is de vraag of het verstandig is om de ontstekingsreactie te beïnvloeden door te koelen omdat dit het herstel kan vertragen⁴. Over de toepassing van het koelen zijn tegenstrijdige ideeën en adviezen¹². Dit komt bijvoorbeeld naar voren in de KNGF-richtlijnen van de knie en enkel^{3,13}.

In de KNGF-richtlijn Acuut Enkelletsel wordt bij het therapeutisch proces afgeraden om ijs te gebruiken na acuut letsel omdat dit niet effectief is om pijn en zwelling te verminderen. Vervolgens wordt in dezelfde richtlijn vermeldt dat het zinvol kan zijn om ijs en compressie, in combinatie met rust en elevatie te gebruiken ter bevordering van het welbevinden van de patiënt in de acute fase¹³. In de Evidence Statement Acuut Knieletsel worden geen aanbevelingen gedaan ten behoeve van ijs. Hier wordt het verminderen van hydrops/synovitis met behulp van belastbaarheidsoefeningen genoemd³.

Er is een literatuurstudie uit 2004 die een soortgelijk onderzoek verrichte. Die studie deed onderzoek naar de uitkomsten van koudetherapie na een blessure. Deze studie is echter voornamelijk gebaseerd op artikelen van voor 1990¹⁴. Het is de vraag of recentere studies tot andere uitkomsten en conclusies leiden.

Het doel van deze studie is om de meest effectieve wijze van koudetherapie te

onderzoeken bij patiënten met een acuut musculoskeletaal trauma. De effecten van deze therapie worden onderzocht op de pijn en zwelling.

Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

Wat is de meest effectieve wijze van gebruik van koudetherapie bij patiënten met een acuut musculoskeletaal trauma op de pijn en zwelling?

Methode

Onderzoeksdesign

Het design van dit onderzoek is een literatuurstudie. De uitkomstmaten zijn pijn en zwelling. Er zijn geen proefpersonen gebruikt in deze studie.

Databases en zoekstrategie

Er is naar studies gezocht in verschillende databases, namelijk: PubMed, Cochrane Library en PEDro Database. Dit zijn grote databases met veel verschillende soorten studies. Ook is het mogelijk om een specifieke zoekstring op te stellen en uit te voeren in deze databases. De PEDro database is een fysiotherapeutische database en is dus ook zeer toepasselijk bij het vinden van onderzoeken passende bij dit onderzoek. In PubMed is het mogelijk om specifiek te zoeken door middel van booleaanse operatoren, MeSH termen en filters.

De onderzoekspopulatie bestaat uit patiënten die een acuut musculoskeletaal trauma opgelopen hebben. Er is gebruikt gezocht door middel van de MeSH term "Soft Tissue Injuries". Naar de interventie is gezocht met de MeSH term "Cryotherapy". Naar uitkomsten is gezocht door middel van de MeSH termen "Acute Pain" en "Edema". Er is gezocht door middel van TIAB. Dit houdt in dat de zoekterm in zowel de titel als abstract gezocht werd, in plaats van in het gehele artikel. Dit is gedaan zodat er specifiek gezocht kon worden. De booleaanse operatoren AND en OR zijn gebruikt om de zoektermen aan elkaar te verbinden. Zo

werden de verschillende onderdelen van de PIO aan elkaar gekoppeld met AND. De verschillende termen werden verbonden met OR. Op deze manier werd de zoekstring uitgebreider en dat leidde tot meer resultaten. De zoekstring staat in Tabel 1.

Tabel 1 Zoekstring

Database	Zoekstring
PubMed	(ankle trauma[TIAB] OR soft tissue injuries[MeSH] OR soft tissue injuries[TIAB] OR athletic injuries[MeSH] OR skeletal muscle injury[TIAB] OR sprains[TIAB] OR strains[TIAB]) AND (cryotherapy[MeSH] OR cold application[TIAB] OR coolant spray[TIAB] OR ice pack[TIAB]) AND (edema[MeSH] OR inflammatory response[TIAB] OR acute pain[MeSH] OR pain[TIAB])
Cochrane	Cryotherapy and injuries and pain
PEDro	Cryotherapy and injuries and pain

Selectiecriteria

Om recente onderzoeken te gebruiken is er geselecteerd op studies vanaf het jaartal 2010 tot heden. De studies die hierna overbleven werden gescreend op titel en abstract. Omdat er verschillende databases gebruikt zijn komt het voor dat er onderzoeken op meerdere databases gevonden zijn. Deze zijn gefilterd en eruit gehaald. Er zijn een aantal criteria waar de studies aan moesten voldoen om geïncludeerd te worden. Inclusiecriteria zijn dat de studie binnen vijf dagen na het trauma uitgevoerd moest zijn, in de acute fase dus. Ook moest het trauma een musculoskeletaal trauma zijn, dus bijvoorbeeld niet post-

operatief. Om de studies te beoordelen moesten ze fulltext beschikbaar zijn. Exclusiecriteria zijn systematic reviews en reviews, omdat dit onderzoek zelf een literatuurstudie betreft. Ook zijn chronische aandoeningen en open botbreuken geëxcludeerd. De criteria zijn omschreven in Tabel 2.

Tabel 2 In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Fulltext beschikbaar	Systematic reviews & meta-analyses
Onderzoek uitgevoerd in acute fase na trauma	Studies van voor 2010
Engelstalige studies	Open botbreuken
Studies met een vorm van koudetherapie als interventie	Leeftijd < 18 jaar
Pijn en/of zwelling als uitkomstmaat	Chronische aandoeningen
Patiënten met een acuut musculoskeletaal trauma	Koudetherapie als voorbereiding op/als behandeling na een operatie
	Spierschade na krachttraining

Beoordeling van methodologische kwaliteit

De methodologische kwaliteit is beoordeeld aan de hand van de PEDro score. De PEDro score bestaat uit 11 criteria die een score van 0 of 1 behalen. De criteria gaan over de manier van blinderen en randomiseren, de in- en exclusiecriteria, de weergave van resultaten en over de interventie¹⁵. De beoordeling bestaat uit vier scores, dit zijn: zwak (0-3 punten), redelijk (4-5 punten), goed (6-8 punten) en excellent (9-10 punten). De eerste vraag wordt niet meegenomen in de beoordeling. Daardoor zijn er 10 punten te behalen¹⁶. Alle onderzoeken die geïnccludeerd zijn na de selectiecriteria zijn beoordeeld. De beoordeling is te vinden in Tabel 3.

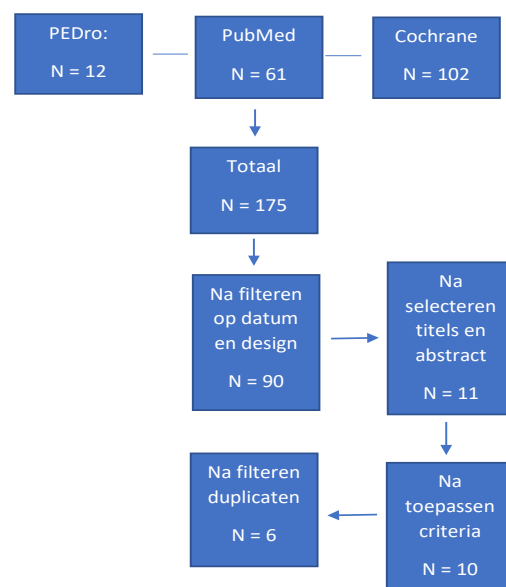
Data-extractie

Nadat de methodologische kwaliteit beoordeeld is, is de data uit de studies geëxtraheerd. Dit is door 1 onderzoeker gedaan. De volgende gegevens zijn geëxtraheerd: de titel, de datum, de auteur, het design, de leeftijd en het geslacht van de deelnemers, de interventie (met behandelduur en frequentie) en de resultaten (met uitkomstmaat). Deze data zijn geëxtraheerd in Tabel 4.

Resultaten

Selectie studies

Na het verbinden van MeSH termen en vrije zoektermen door middel van booleaanse operatoren leidde de zoekstring op PubMed tot 61 resultaten. De zoektocht op Cochrane en PEDro leidde tot respectievelijk 102 en 12 resultaten. Na het filteren en selecteren bleven er zes studies over. Deze zoektocht is vastgelegd in een flowchart. De flowchart is zichtbaar in Figuur 1.



Figuur 1 Flowchart

Methodologische kwaliteit

De methodologische kwaliteit die beoordeeld is aan de hand van de PEDro scores is te zien in Tabel 3. Vijf studies hebben de score "Goed" en één studie is "Excellent".

Tabel 3 PEDro scores

Studie	PEDro score
Mutlu et al	8
Gur et al	10
Kuo	6
Park et al	8
Leroux	9
Sefiddashti et al	6

Studiekaracteristieken

In dit onderzoek zijn zes studies geïnccludeerd. De studies zijn uitgevoerd tussen 2013 en 2020. Alle studies zijn Randomized Controlled Trials. De studies zijn uitgevoerd op verschillende locaties en afdelingen. Vijf studies zijn uitgevoerd in het ziekenhuis en één in een fysiotherapie praktijk. Eén studie onderzocht het effect van koelende spray op patiënt comfort. Volgens de onderzoekers zou een patiënt de juiste houding niet kunnen vasthouden zodra een patiënt te veel pijn en/of zwelling heeft. De uitkomstmaat is een puntenscore aan de hand van radiografische foto's, waarbij de punten behaald kunnen worden door middel van geslaagde foto's. Drie studies deden onderzoek met zowel pijn als zwelling als uitkomstmaat. Deze studies onderzochten de pijn door middel van de VAS. Zwelling werd in twee studies gemeten door middel van de omtrek in cm en de in de andere studie door middel van de figure-of-eight-20 methode¹⁷. De VAS (Visual Analogue Scale) is een meetinstrument waarbij patiënten hun pijn kunnen scoren op een schaal van 1 tot en met 10cm/100mm¹⁸.

Studiepopulatie

Alle studies zijn uitgewerkt in Tabel 3. In totaal waren er 517 participanten (224 mannen, 194 vrouwen, 1 studie N=99 leeftijd onbekend). Het aantal participanten varieerde van 37 tot 155. De studies zijn uitgevoerd in Taiwan, Korea, Iran, Turkije en de VS. De leeftijd van de participanten varieerde van 18 tot 72 jaar. Participanten in de studies hadden (acute) enkel trauma's/fracturen, hamstring rupturen en acute musculoskeletale pijn.

Interventies

Van de zes geïnccludeerde studies zijn er twee studies die drie verschillende tijdsduren vergeleken met elkaar¹⁹⁻²⁰. De eerste interventie daarvan is een ijszak, die voor zowel 10, 20 als 30 minuten toegediend werd. Dit werd met een pauze van 30 minuten tussendoor driemaal herhaald voor steeds dezelfde tijd als daarvoor¹⁹. De andere studie die drie tijdsduren vergeleek maakte gebruik van een koelpack met chemische gel (Merck & Co., Inc) in een plastic zak die met een handdoek om het aangedane enkelgewricht gedaan werd. Dit werd ook gedaan voor 10, 20 en 30 minuten²⁰.

Drie studies vergeleken twee manieren van koudetherapie met elkaar²⁰⁻²¹⁻²². De eerste studie maakte gebruik van een chemische koelpack (MediChoice product #1480069904, Owens & Minor, Inc, Richmond, VA), vergeleken met ijs in een plastic zak²¹. In de tweede studie werd een ijszak om het aangedane gewricht gedaan met intervallen van 10 minuten koelen, 10 minuten rust, gedurende 2 uur. Dit werd vergeleken met een verdampende, koelende spray (Physicool™; Physicool Ltd., London, United Kingdom)²¹. De derde studie gebruikte een ijszak met gebroken ijs die door een elastische bandage aan de aangedane spierbuik werd vastgemaakt gedurende 20 minuten. Deze interventie werd vergeleken met dezelfde methode gevolgd door 30 seconden statisch rekken van dezelfde spiergroep²³.

Eén studie heeft koudetherapie vergeleken met een controlegroep die geen koudetherapie toegediend kreeg. In de interventiegroep kregen participanten een koelende spray (Cryos® Spray, Phyto Performance, Italië) op een afstand van 20 centimeter voor 5 tot 10 seconden op het aangedane gebied. Dit is vergeleken met een zoutoplossing, waarvan de participanten dachten dat het een koelende spray was²⁴.

Uitkomsten

Twee studies onderzochten drie verschillende tijdsduren van koudetherapie. Het gaat in beide gevallen om 10, 20 en 30 minuten toedienen van koudetherapie. In de eerste studie trad pijnvermindering op in alle drie de groepen¹⁹. Het grootste effect werd bereikt na 20 minuten lang toedienen van koudetherapie. Het verschil tussen deze groepen was significant. Deze studie onderzocht daarnaast ook zwelling. De drie tijdsintervallen van koudetherapie leidden geen van allen tot een significant verschil in zwelling. Cijfers van het onderzoek naar zwelling zijn niet gepubliceerd¹⁹.

De tweede studie liet in alle drie de groepen een daling van de zwelling zien, maar deze daling was alleen significant in de 10 minuten groep. Er zat geen statistisch significant verschil in zwelling tussen de drie groepen. Bij de pijn was er wel een significante afname in pijn te zien binnen de drie groepen, maar ook hier was er geen statistisch significant verschil tussen de groepen²⁰.

Drie studies vergeleken twee wijzen van koudetherapie met elkaar. Uit de eerste daarvan bleek dat een ijszak met gebroken ijs leidde tot een grotere afname van pijn dan chemische koudetherapie, zowel na 20 als na 60 minuten. Het verschil tussen de groepen was significant. De pijn scores aan de start van

de studie waren vergelijkbaar tussen de groepen²¹.

In een andere studie was er een afname in zowel pijn als zwelling zichtbaar binnen de groepen. Dit verschil was zowel bij pijn als bij zwelling niet significant tussen de groepen²².

De derde studie waarin twee interventies vergeleken werden onderzocht naast koudetherapie met een ijszak ook koudetherapie met daarnaast statisch rekken. Uit de studie bleek dat zowel koudetherapie als koudetherapie met statisch rekken leidden tot een afname van pijn. Koudetherapie met statisch rekken leidde tot meer afname van pijn dan alleen koudetherapie, zowel in rust als tijdens activiteit, alleen was het verschil tussen de groepen niet significant²³.

De studie die geen VAS als meetinstrument had vergeleek een koelende spray met een zoutoplossing om koudetherapie te vergelijken met een controlegroep (placebo)²⁴. Deze studie vond een significant verschil tussen de beide groepen. De interventiegroep behaalde hogere scores dan de placebo/controlegroep. Volgens deze studie zorgen analgesie en afname van zwelling tot meer patiënt comfort, waardoor het lichaamsdeel in een bepaalde positie gehouden kan worden, wat leidt tot een hogere score²⁴.

Tabel 4 Karakteristieken en Resultatentabel

STUDIE	DEMOGRAFIS CHE GEGEVENS	INTERVENTIE	UITKOMSTMA AT MEETINSTRU MENT	BASISMETING	EINDMETING	VERSCHIL	P-WAARDE WITHIN GROUP	P-WAARDE BETWEEN GROUP
MUTLU ET AL, 2020 RCT	Enkel trauma N = 105 IG 1: 35 IG 2: 35 IG 3: 35 Man: 52 Vrouw: 53 IG 1: 37.3 (13.8) IG 2: 38.0 (14.9) IG 3: 38.6 (15.39)	IG 1: ijszak met chemische gel voor 10 minuten IG 2: Idem, voor 20 minuten IG 3: Idem, voor 30 minuten	Pijn: VAS (0-10 cm) Zwelling: Omtrek in CM	VAS: IG 1: 9.05±0.96 IG 2: 9.14±1.00 IG 3: 8.40±1.03	VAS: IG 1: 8.54±0.98 IG 2: 6.91±0.81 IG 3: 7.31±1.07	VAS IG 1: 0.51 IG 2: 2.23 IG 3: 1.09		P<0.001
GUR ET AL, 2020 RCT	Enkel trauma N = 155 IG: 75 CG: 80 Man: 78 Vrouw: 77 CG: 42.8 (12.8) IG: 40.7 (12.8)	IG: Koelende spray CG: Zoutoplossing als placebo	Patiënt comfort/pijn en zwelling: Radiografische foto's	Puntenscore radiografische foto's: IG: 0 CG: 0	Puntenscore radiografische foto's IG: 8.13±1.8 CG: 6.58±2.2	Vershil tussen groepen: 1.56		.000
KUO, 2013 RCT	Wekedelenlets el N = 99 IG 1: 33 IG 2: 33	Ijszak IG 1: 10 minuten IG 2 : 20 minuten	Pijn: VAS (0-10 cm) Zwelling: Omtrek in CM	VAS: IG 1: 2.67±2.13 IG 2 : 2.94±2.50	VAS: IG 1 : 1.12±1.32 IG 2: 1.21±1.62	VAS: IG 1: 1.55 IG 2: 1.73	VAS: IG 1: <.0001 IG 2: <.0001 IG 3: <.0001	VAS: IG 1: .3340 IG 2: .2500 IG 3: .3870

	IG 3: 33	IG 3: 30 minuten		IG 3: 3.48±2.40 Zwelling: IG 1 : 27.52±8.59 IG 2: 27.32±9.08 IG 3: 27.11±9.69	IG 3: 1.30±1.31 Zwelling: IG 1: 26.92±8.70 IG 2: 27.18±8.99 IG 3: 26.91±9.59	IG 3: 2.18 Zwelling: IG 1: 0.6 cm IG 2: 0.14 cm IG 3: 0.2 cm	Zwelling: IG 1: .0323 IG 2: .6498 IG 3: .3378	Zwelling: IG 1: .7646 IG 2: .4529 IG 3: .2611
PARK ET AL, 2019	Enkelfractuur N = 63 IG: 32 CG: 31 Man: 40 Vrouw: 23 48.3 (18-72 jaar)	IG: Verdampende koelende spray CG: Ijszak	Pijn: VAS (0-10 cm) Zwelling: Figure of eight-20	VAS IG: 7.1±1.3 CG: 7.3±1.0 Zwelling in mm Ijszak: 534±38 Verdampende koelende spray : 544±45	VAS CG: 0.5 IG: 0.5 Zwelling: CG: 513 mm IG: 521 mm	VAS CG: 6.8 IG: 6.6 Zwelling: CG: 21 mm IG: 23 mm		VAS: 0.279 Zwelling: 0.473
LECTEROUX , 2016	Musculoskelet aal trauma N = 38 Man: 13 Vrouw: 25 CG: 33(12) IG: 35(14)	IG: Ijszak voor 20 en 60 minuten CG: Chemische koelpack	Pijn: VAS (0-10 cm)	IG: 6.7 CG: 7.5	IG: 20 minuten: 4.6 60 minuten: 4 CG: 20 minuten: 6.6 60 minuten: 6.3	IG: 20 minuten: 2.1 60 minuten: 2.7 CG: 20 minuten: 0.9 60 minuten: 1.2		20 minuten: <0.05 60 minuten: <0.05
SEFIDDI ASTHI	Hamstringrupt uur N = 37	IG: Ijszak op spierbuik hamstring	Pijn: VAS (0-10 cm)	In rust: IG: 1.79±1.62	In rust: IG: 1.05±1.39	In rust: IG: 0.74±0.99		In rust: 0.11 Tijdens activiteit:

ET AL, 2018 RCT	Man: 21	CG: Ijszak met	CG:	CG:	CG:	0.24
	Vrouw: 16	statisch rekken	1.83±1.30	0.56±0.92	1.27±1.01	
	18-40 jaar	hamstring	Tijdens	Tijdens	Tijdens	
			inspanning:	inspanning:	inspanning:	
			IG:	IG:	IG:	
			5.84±1.83	3.68±2.16	2.16±1.64	
			CG:	CG:	CG:	
			5.50±1.65	2.72±1.27	2.78±1.48	

Afkortingen IG: Interventiegroep, CG: Controlegroep, RCT: Randomized Controlled Trial, VAS: Visual Analogue Scale

Discussie

Het doel van deze studie was om de meest effectieve wijze van toepassen van koudetherapie na een acuut musculoskeletaal trauma te onderzoeken op de pijn en zwelling. In de huidige literatuur en richtlijnen zit tegenstrijd in de adviezen en protocollen van koelen na een acuut musculoskeletaal trauma.

Uit de zes geïncludeerde studies bleek dat koudetherapie geen significant effect heeft op het verminderen van zwelling. Koudetherapie kan leiden tot een afname van pijn, alleen is er geen sterk overeenkomend bewijs voor de wijze van koelen.

In de drie studies die zwelling als uitkomstmaat hadden vond geen van allen een significant verschil tussen de groepen^{19-20,22}. Er was wel een afname in zwelling te zien in de studies die de resultaten gepubliceerd hebben, maar dit verschil was enkel significant in de groep die 10 minuten een ijszak toegediend kreeg²⁰. In de studies die de resultaten van zwelling publiceerden was wel een afname van zwelling te zien. Er is geen studie geïncludeerd waarin enkel het effect van koudetherapie aangetoond werd, dus er is geen uitspraak te doen of deze afname ook op zou treden wanneer er na een trauma geen interventie plaats zou hebben gevonden.

Het effect van koudetherapie op pijn is in alle geïncludeerde studies gemeten. Bij de studies die verschillende tijdsduren van koudetherapie vergeleken werd in de studie van Mutlu een significant verschil in pijnreductie gevonden tussen de groepen¹⁹. Daaruit bleek dat koudetherapie door middel van een ijszak kan leiden tot pijnreductie, waarbij het grootste effect bereikt werd door 20 minuten te koelen¹⁹. Echter trad in de studie in alle groepen een toename van pijn op zowel na 20 als 30 minuten na het koelen. Volgens deze studie is dit effect een gevolg van opwarming van het aangedane lichaamsdeel na het stoppen met de interventie¹⁹.

Uit de studie van Gur bleek dat koudetherapie (indirect) leidde tot een afname van pijn en/of zwelling. Omdat de uitkomstmaat een score gebaseerd op radiografische foto's was, zijn pijn en/of zwelling geen directe uitkomsten. In de studie werd dit wel op deze manier beredeneerd²⁴. Dit is de enige geïncludeerde studie die enkel het effect van koudetherapie aantoonde, waaruit blijkt dat er een toename is van patiëntcomfort door middel van koudetherapie. Het effect werd met deze uitkomstmaat aangetoond omdat pijn als uitkomstmaat subjectief is en dus sterk kan verschillen. Omdat de controlegroep ook dacht dat ze koudetherapie toegediend kregen is koudetherapie vergeleken met het placebo-effect²⁴.

Uit de studies die twee interventies vergeleken vond één studie een significant verschil tussen de groepen. Hierbij vonden de onderzoekers een grotere pijnafname bij de koelpack met gebroken ijs, alleen is er geen rekening gehouden met de pijnvermindering die op zou kunnen treden zonder interventie²⁰. Naast dat er interventies gebruikt zijn waarbij enkel gekoeld is met een zak met gebroken ijs, kunnen andere interventies, zoals een verdampende koelende spray of gewone koelende spray, ook nog eens duurder en minder (snel) toegankelijk zijn²².

In de vergelijkbare studie uit 2004 bleek dat koudetherapie effectief kan zijn voor het verminderen van pijn. Dit komt deels overeen met de resultaten uit dit onderzoek. Echter is de studie van 2004 voornamelijk gebaseerd op studies van lage methodologische kwaliteit. Er werd aangegeven dat om tot sterker bewijs te komen, er kwalitatief betere studies uitgevoerd moeten worden. Daarnaast werd in de geïncludeerde studies weinig tot geen rekening gehouden met de frequentie en duur van koelen¹⁵. Bovendien is in die studie weinig rekening gehouden met de effecten op lange termijn. Hetzelfde geldt voor dit onderzoek, waarbij alle studies onderzoek deden naar de effecten op korte termijn, tot na maximaal een uur na de interventie.

Kwaliteit huidig onderzoek

In dit onderzoek zijn maar zes studies geïnccludeerd. Om tot sterker bewijs te komen zouden meer recente studies geïnccludeerd moeten worden. Echter waren deze niet beschikbaar, ondanks dat er in meerdere databases gezocht is. Omdat er maar één studie is die koudetherapie vergeleek met een controlegroep is het bewijs van het effect van koudetherapie niet sterk. Desondanks vond deze studie een significant verschil in score van radiografische foto's²⁴. In dit onderzoek zijn enkel Randomized Controlled Trials geïnccludeerd. Deze zijn beoordeeld aan de hand van de PEDro score. De geïnccludeerde studies behaalden een score variërend van "Goed" tot "Excellent". De geïnccludeerde studies zijn dus van hoge methodologische kwaliteit.

De pijn is in vijf van de zes studies uitgedrukt met VAS als meetinstrument. Op deze manier zijn de resultaten goed met elkaar te vergelijken. De zwelling daarentegen is in maar drie studies onderzocht, waarvan één de resultaten niet gepubliceerd heeft en de andere twee een ander meetinstrument gebruikten. Omdat de studie van Gur geen pijn en zwelling als uitkomstmaat heeft, is dit lastig te vergelijken met de andere geïnccludeerde studies²³. Echter is dit wel de enige studie die koudetherapie vergeleek met een controlegroep, en dus een effect van koudetherapie aantoonde.

Ondanks dat bijna alle studies VAS als meetinstrument hadden, is het toch lastig om de studies te vergelijken. Er zit namelijk verschil tussen de aandoeningen van participanten in de studies. Ondanks dat is het belangrijk om meerdere soorten aandoeningen en locaties te includeren om te kijken of er verschil tussen het effect zit op meerdere locaties in het lichaam.

Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om de meest effectieve wijze van koudetherapie na een

acuut musculoskeetaal trauma te onderzoeken op de pijn en zwelling. Uit dit onderzoek blijkt dat koudetherapie door middel van een zak met gebroken ijs of een koelende spray acute pijn na een musculoskeetaal trauma kan verminderen.

Het is niet duidelijk of dit effect ook op zou treden zonder interventie, omdat er maar één studie is die dit onderzocht. Sterk bewijs voor de tijdsduur van koelen is er niet, maar er is wel een onderzoek waarin het grootste effect bereikt werd door 20 minuten te koelen. Er is geen meest effectieve wijze om zwelling te verminderen na een acuut musculoskeetaal trauma. Er is wel een afname te zien, maar om dit effect te bewijzen dient meer onderzoek gedaan te worden.

Aanbeveling verder onderzoek

Om een effect van koudetherapie aan te tonen dient er meer onderzoek gedaan te worden naar de verandering van pijn en zwelling door koudetherapie vergeleken het niet beïnvloeden van het herstelproces. Het vergelijkbare onderzoek is voornamelijk gebaseerd op studies van voor het jaar 2000, en dus gebaseerd op verouderde studies¹⁴. In die studie werd aanbevolen om verder onderzoek te doen naar onder andere de frequentie en duur van koelen.

Uit deze studie blijkt deels hetzelfde. Ook uit dit onderzoek blijkt dat om een sterk onderbouwde uitspraak te doen over de effecten van koudetherapie er Randomized Controlled Trials uitgevoerd zouden moeten worden met een interventie- en controlegroep, waarbij de interventiegroep koudetherapie door gebroken ijs en/of koelende spray toegediend krijgt en de controlegroep geen interventie/placebo. Daarnaast zouden de duur en frequentie van koelen meer onderzocht moeten worden, omdat er nu deels tegenstrijdige uitkomsten zijn.

Studies waarbij twee vormen van koudetherapie met elkaar vergeleken worden kunnen worden heroverwogen, omdat uit

geïnccludeerde studies bleek dat er geen significant verschil gevonden is tussen de groepen en omdat bij deze studies geen rekening gehouden werd met de vermindering van symptomen die optreden zonder interventie.

Aanbeveling praktijk

Uit cijfers bleek dat twee derde van de opgelopen (sport)blessures acuut ontstaat. De meeste blessures ontstonden tijdens hardlopen of (veld)voetbal. Uit dit onderzoek blijkt dat koelen door middel van gebroken ijs de meest effectieve wijze is om pijn in de acute fase na een musculoskeetaal trauma te verminderen. In de praktijk is dit ook de meest toegankelijke manier van koelen, omdat sportclubs vaak een ijszak of koelende spray aanwezig hebben. De ijszak zou dan voor 20 minuten toegediend moeten worden om het grootste effect te bereiken, alleen is dit bewijs niet sterk¹⁹. Uit datzelfde onderzoek bleek ook dat zodra er 30 minuten gekoeld werd, de onplezierige symptomen toenamen. Na 30 minuten koelen trad onder andere roodheid, tintelingen en doofheid op¹⁹. Het koelen zou dus voor maximaal 20 minuten, direct na het trauma, uitgevoerd moeten worden om de acute pijn te verminderen.

Bibliografie

1. CBS & RIVM. (2022). Sportblessures. Sport en bewegen in cijfers. Beschikbaar via: <https://www.sportenbewegenincijfers.nl/kernindicatoren/blessurerisico> Geraadpleegd 06-06-2023
2. Inklaar, H., & Van Beek, P. A. (2011). Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van het acute inversietrauma van de enkel bij sportbeoefenaren. NTvG, A3324. Beschikbaar via: [https://www.ntvg.nl/artikelen/richtlijn-voor-diagnostiek-en-behandeling-van-het-acute-inversietrauma-van-de-enkel-bij#:~:text=Bij%20het%20acute%20inversietrauma%20van,instabiliteit\)%2C%20en%20ossale%20afwijkingen](https://www.ntvg.nl/artikelen/richtlijn-voor-diagnostiek-en-behandeling-van-het-acute-inversietrauma-van-de-enkel-bij#:~:text=Bij%20het%20acute%20inversietrauma%20van,instabiliteit)%2C%20en%20ossale%20afwijkingen) Geraadpleegd 03-03- 2023
3. KNGF Evidence Statement. (2015). Acuut knieletsel. Beschikbaar via: <https://www.kngf.nl/binaries/content/assets/kennisplatform/onbeveiligd/evidence-statements/acuut-knieletsel/downloads/kngf-es-acuut-knieletsel.pdf> Geraadpleegd 06-03-2023
4. Wang, Z., & Zeng, N. (2021). Is it time to put traditional cold therapy in rehabilitation of soft-tissue injuries out to pasture? World Journal of Clinical Cases, 9(17), 4116–4122. Beschikbaar via: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8173427/> Geraadpleegd 03-03-2023
5. Dwise. (2022, April 19). Hersteltijd bindweefsel - Fysiotherapie van Berkel. Fysiotherapie Van Berkel. Beschikbaar via: <https://fysiovanberkel.nl/hersteltijd-bindweefsel/> Geraadpleegd 16-03-2023
6. Reurink, G., Tol, J. L., & De Vos, R. (2015). Acute hamstringblessures bij sporters. NTvG. Beschikbaar via: <https://www.ntvg.nl/artikelen/acute-hamstringblessures-bij-sporters> Geraadpleegd 16-03-2023
7. Wilhelmina Ziekenhuis Assen. (nb). Gescheurde enkelbanden. Beschikbaar via: <https://www.wza.nl/pati%c3%abnt/onderzoek-en-behandeling/gescheurde-enkelbanden-3857#:~:text=Bij%20gescheurde%20enkelbanden%20krijgt%20u,weer%20redelijk%20goed%20kunt%20gebruiken> Geraadpleegd 29-05-2023
8. Radboudumc. (nb.) Botbreuken. Beschikbaar via: <https://www.radboudumc.nl/patientenzorg/behandelingen/botbreuken> Geraadpleegd 08-03-2023
9. Van Den Bekerom, M. P., Struijs, P. a. A., Blankevoort, L., Welling, L., Van Dijk, C. N., & Kerkhoffs, G. M. M. J. (2012). What Is the Evidence for Rest, Ice, Compression, and Elevation Therapy in the Treatment of Ankle Sprains in Adults? Journal of Athletic Training, 47(4), 435–443. Beschikbaar via: <https://meridian.allenpress.com/jat/article/47/4/435/111307/What-Is-the-Evidence-for-Rest-Ice-Compression-and> Geraadpleegd 23-03-2023
10. Zembron-Lacny, A., Morawin, B., Wawrzyniak-Gramacka, E., Gramacki, J., Jarmuzek, P., Kotłęga, D., & Ziemann, E. (2020). Multiple Cryotherapy Attenuates Oxi-Inflammatory Response Following Skeletal Muscle Injury. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(21), 7855. Beschikbaar via: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/21/7855> Geraadpleegd 09-03-2023
11. Khoshnevis, S., Craik, N. K., & Diller, K. R. (2015). Cold-induced vasoconstriction may persist long after cooling ends: an evaluation of multiple cryotherapy units. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 23(9), 2475–2483. Beschikbaar via: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4395553> Geraadpleegd 30-03-2023
12. Professional, C. C. M. (n.d.-b). Vasoconstriction. Cleveland Clinic. Beschikbaar via: <https://my.clevelandclinic.org/health/symptoms/21697-vasoconstriction> Geraadpleegd 30-03-2023

13. KNGF-Richtlijn (2006). Enkelletsel. 116: 5. Beschikbaar via:
<https://www.kngf.nl/binaries/content/assets/kennisplatform/onbeveiligd/richtlijnen/enkelletsel/downloads/enkelletsel-praktijkrichtlijn>
 Geraadpleegd 06-03-2023
14. Does Cryotherapy Improve Outcomes With Soft Tissue Injury? (2004, 1 september). PubMed. Beschikbaar via:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15496998/> Geraadpleegd 06-03-2023
15. Tabel 1: PEDro schaal criteria. Overgenomen van “Effecten van therapeutische interventies bij patiënten met een beroerte: een systematisch literatuur onderzoek” van P. van Peppen, B. van der Wel, B. Kollen, J. Hobbelen, J. Buurke, G. Kwakkel, 2004, Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie, 144(5), p.129. Auteursrecht 2004 door KNGF.
16. PEDro, & PEDro. (2021, February 7). Summary of measurement properties of the PEDro scale - PEDro. PEDro - Physiotherapy Evidence Database. Beschikbaar via: <https://pedro.org.au/english/summary-of-measurement-properties-of-the-pedro-scale/> Geraadpleegd 11-05-2023
17. Figure of Eight Method of Measuring Ankle Joint Swelling. (nb). Physiopedia. Beschikbaar via: https://www.physio-pedia.com/Figure_of_Eight_Method_of_Measuring_Ankle_Joint_Swelling Geraadpleegd 11-05-2023
18. Visual Analogue Scale. (nb). Meetinstrumenten in de Zorg. Beschikbaar via: <https://meetinstrumentenzorg.nl/instrumenten/visual-analogue-scale/> Geraadpleegd 11-05-2023
19. Mutlu, S., & Yilmaz, E. (2020). The Effect of Soft Tissue Injury Cold Application Duration on Symptoms, Edema, Joint Mobility, and Patient Satisfaction: A Randomized Controlled Trial. Journal of Emergency Nursing, 46(4), 449–459. Beschikbaar via:
[https://www.jenonline.org/article/S0099-1767\(20\)30060-X/fulltext](https://www.jenonline.org/article/S0099-1767(20)30060-X/fulltext) Geraadpleegd 06-03-2023
20. Kuo, C., Lin, C., Lee, W., & Huang, W. (2013). Comparing the Antiswelling and Analgesic Effects of Three Different Ice Pack Therapy Durations. Journal of Nursing Research, 21(3), 186–193. Beschikbaar via: https://journals.lww.com/jnr-twna/Fulltext/2013/09000/Comparing_the_Antiswelling_and_Analgesic_Effects.7.aspx Geraadpleegd 09-03-2023
21. Leroux, E. J., Kaufman, E. S., Kontaxis, C. N., & Lipman, G. S. (2021). Intensive Cryotherapy in the Emergency Department (ICED): A Randomized Controlled Trial. Western Journal of Emergency Medicine. Beschikbaar via: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01556865/full> Geraadpleegd 15-03-2023
22. Park, Y., Song, J. S., Kim, T. Y., Kang, S., Chang, A., & Kim, H. Y. (2019). Comparison of the use of evaporative coolants and ice packs for the management of preoperative edema and pain in ankle fractures: a prospective randomized controlled trial. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 139(10), 1399–1405. Beschikbaar via: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00402-019-03222-7> Geraadpleegd 16-03-2023
23. Sefiddashti, L., Ghotbi, N., Salavati, M., Farhadi, A., & Mazaheri, M. (2017). The effects of cryotherapy versus cryostretching on clinical and functional outcomes in athletes with acute hamstring strain. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 22(3), 805–809. Beschikbaar via:
[https://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592\(17\)30219-X/fulltext](https://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592(17)30219-X/fulltext) Geraadpleegd 20-03-2023

24. Gur, S. T. A., Dogruyol, S., Kocak, A. O., Akbas, I., Tuncer, K., Karabulut, H., & Cakir, Z. (2020). Comparison of effectiveness coolant spray and placebo in patients with acute ankle trauma prospective randomized controlled trial. *American Journal of Emergency Medicine*, 38(7), 1458–1462.
Beschikbaar via: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0735675719308617?via%3Dihub> Geraadpleegd 20-03-2023

Bijlagen

Tabel 1 Zoekstring

Database	Zoekstring
PubMed	(ankle trauma[TIAB] OR soft tissue injuries[MeSH] OR soft tissue injuries[TIAB] OR athletic injuries[MeSH] OR skeletal muscle injury[TIAB] OR sprains[TIAB] OR strains[TIAB]) AND (cryotherapy[MeSH] OR cold application[TIAB] OR coolant spray[TIAB] OR ice pack[TIAB]) AND (edema[MeSH] OR inflammatory response[TIAB] OR acute pain[MeSH] OR pain[TIAB])
Cochrane	Cryotherapy and injuries and pain
PEDro	Cryotherapy and injuries and pain

Tabel 2 In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Fulltext beschikbaar	Systematic reviews & meta-analyses
Onderzoek uitgevoerd in acute fase na trauma	Studies van voor 2010
Engelstalige studies	Open botbreuken
Studies met een vorm van koudetherapie als interventie	Leeftijd < 18 jaar
Pijn en/of zwelling als uitkomstmaat	Chronische aandoeningen
Patiënten met een acuut musculoskeletaal trauma	Koudetherapie als voorbereiding op/als behandeling na een operatie
	Spierschade na krachttraining

Tabel 3 PEDro score studies

PEDro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaal
Mutlu et al, 2020	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	8
Gur et al, 2020	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	10
Kuo, 2013	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	6
Park et al, 2019	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	8
Leroux, 2016	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	9
Sefiddashti, 2018	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	6

No Criteria Score ja nee 1 Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven? ja nee 2 Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen? 1 0 3 Is de blinderingsprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation) 1 0 4 Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar? 1 0 5 Zijn de patiënten geblindeerd? 1 0 6 Zijn de therapeuten geblindeerd? 1 0 7 Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat? 1 0 8 Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij > 85% van de geïncludeerde patiënten? 1 0 9 Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controle behandeling of is er een intention to treat analyse uitgevoerd? 1 0 10 Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de

statistische vergelijkbaarheid tussen de groepen gerapporteerd? 1 0 11 Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschatting als spreidingsmaten gepresenteerd? 1 0

Tabel 4 Karakteristieken en Resultatentabel

STUDIE	DEMOGRAFIS CHE GEGEVENS	INTERVENTIE	UITKOMSTMA AT MEETINSTRU MENT	BASISMETING	EINDMETING	VERSCHIL	P-WAARDE WITHIN GROUP	P-WAARDE BETWEEN GROUP
MUTLU ET AL, 2020 RCT	Enkel trauma N = 105 IG 1: 35 IG 2: 35 IG 3: 35 Man: 52 Vrouw: 53 IG 1: 37.3 (13.8) IG 2: 38.0 (14.9) IG 3: 38.6 (15.39)	IG 1: ijszak met chemische gel voor 10 minuten IG 2: Idem, voor 20 minuten IG 3: Idem, voor 30 minuten	Pijn: VAS (0-10 cm) Zwelling: Omtrek in CM	VAS: IG 1: 9.05±0.96 IG 2: 9.14±1.00 IG 3: 8.40±1.03	VAS: IG 1: 8.54±0.98 IG 2: 6.91±0.81 IG 3: 7.31±1.07	VAS IG 1: 0.51 IG 2: 2.23 IG 3: 1.09		P<0.001
GUR ET AL, 2020 RCT	Enkel trauma N = 155 IG: 75 CG: 80 Man: 78 Vrouw: 77 CG: 42.8 (12.8) IG: 40.7 (12.8)	IG: Koelende spray CG: Zoutoplossing als placebo	Patiënt comfort/pijn en zwelling: Radiografische foto's	Puntenscore radiografische foto's: IG: 0 CG: 0	Puntenscore radiografische foto's IG: 8.13±1.8 CG: 6.58±2.2	Verschil tussen groepen: 1.56		.000
KUO, 2013	Wekedelenlets el	Ijszak IG 1:	Pijn: VAS (0-10 cm)	VAS: IG 1:	VAS: IG 1:	VAS: IG 1:	VAS: IG 1: <.0001	VAS: IG 1: .3340

RCT	N = 99	10 minuten	Zwelling:	2.67±2.13	1.12±1.32	1.55	IG 2: <.0001	IG 2: .2500
	IG 1: 33	IG 2 :	Omtrek in CM	IG 2 :	IG 2:	IG 2:	IG 3: <.0001	IG 3: .3870
	IG 2: 33	20 minuten		2.94±2.50	1.21±1.62	1.73		
	IG 3: 33	IG 3:		IG 3:	IG 3:	IG 3:		
		30 minuten		3.48±2.40	1.30±1.31	2.18	Zwelling:	Zwelling:
				Zwelling:	Zwelling:	Zwelling:	IG 1: .0323	IG 1: .7646
				IG 1 :	IG 1:	IG 1:	IG 2: .6498	IG 2: .4529
				27.52±8.59	26.92±8.70	0.6 cm	IG 3: .3378	IG 3: .2611
				IG 2:	IG 2:	IG 2:		
				27.32±9.08	27.18±8.99	0.14 cm		
PARK ET AL, 2019	Enkelfractuur	IG:	Pijn: VAS (0-10 cm)	VAS	VAS	VAS		VAS:
	N = 63	Verdampende		IG:	CG: 0.5	CG: 6.8		0.279
	IG: 32	koelende	Zwelling:	7.1±1.3	IG: 0.5	IG: 6.6		Zwelling:
	CG: 31	spray	Figure of	CG:	Zwelling:	Zwelling:		0.473
	Man: 40	CG:	eight-20	7.3±1.0	CG:	CG: 21 mm		
	Vrouw: 23	Ijszak		Zwelling in mm	513 mm	IG: 23 mm		
	48.3 (18-72 jaar)			Ijszak:	IG:			
				534±38	521 mm			
				Verdampende				
				koelende spray :				
LEROUX , 2016				544±45				
	Musculoskelet	IG: Ijszak voor	Pijn: VAS (0-10 cm)	IG:	IG:	IG:		20 minuten:
	aal trauma	20 en 60		6.7	20 minuten:	20 minuten:		<0.05
	N = 38	minuten		CG:	4.6	2.1		60 minuten:
	Man: 13	CG: Chemische		7.5	60 minuten:	60 minuten:		<0.05
	Vrouw: 25	koelpack			4	2.7		
	CG: 33(12)				CG:	CG:		
	IG: 35(14)				20 minuten:	20 minuten:		
					6.6	0.9		
					60 minuten:	60 minuten:		
RCT					6.3	1.2		

SEFIDD ASTHI ET AL, 2018 RCT	Hamstringrupt	IG: Ijszak op	Pijn: VAS (0-10	In rust:	In rust:	In rust:	In rust:
	uur	spierbuik	cm)	IG:	IG:	IG:	0.11
	N = 37	hamstring		1.79±1.62	1.05±1.39	0.74±0.99	Tijdens activiteit:
	Man: 21	CG: Ijszak met		CG:	CG:	CG:	0.24
	Vrouw: 16	statisch rekken		1.83±1.30	0.56±0.92	1.27±1.01	
	18-40 jaar	hamstring		Tijdens	Tijdens	Tijdens	
				inspanning:	inspanning:	inspanning:	
				IG:	IG:	IG:	
				5.84±1.83	3.68±2.16	2.16±1.64	
				CG:	CG:	CG:	
				5.50±1.65	2.72±1.27	2.78±1.48	

Afkortingen IG: Interventiegroep, CG: Controlegroep, RCT: Randomized Controlled Trial, VAS: Visual Analogue Scale