

Wat is de evidentie van cryotherapie in de acute fase van letsel?
Jasper van Scherrenburg
2011

Eindexamenopdracht afdeling Fysiotherapie Hogeschool van Utrecht

Samenvatting

Achtergrond

Cryotherapie is een behandeltechniek die een grote populariteit geniet bij acuut letsel, maar is dit ook terecht? Met het schrijven van dit artikel is een poging gedaan uit te zoeken of de effecten van cryotherapie bij acuut letsel werkelijk aantoonbaar zijn en welke toepassingsmethode de hoogste evidentie heeft.

Methode

Voor dit artikel is gezocht in de databases; Pubmed, CINAHL, Google Scholar en Pedro.

Voor dit artikel zijn alleen recente full-text artikelen van de afgelopen 8 jaar gebruikt, die met behulp van de kwaliteitsscore van het Centraal Begeleidings Orgaan (CBO) beoordeeld zijn op niveau.

Resultaten

Pijn in activiteit, verminderen van de lokale zwelling en een betere ROM lijken met de juiste parameters en toepassingsmethode, op korte termijn, positief beïnvloedbaar door cryotherapie.

Discussie

Cryotherapie lijkt een aantal positieve effecten te kunnen bewerkstelligen. Echter is er nog veel onderzoek nodig naar de langetermijneffecten, de nadelen en het gebruik van de juiste prikkelparameters.

Inleiding

Cryotherapie is een behandeltechniek die een grote populariteit geniet bij acuut letsel, maar is dit ook terecht? Dit artikel is geschreven aan de hand van de vraagstelling: "Wat is de evidentie van cryotherapie in de acute fase van letsel". Om tot een antwoord te komen op de vraagstelling is er gewerkt via de volgende sub-onderwerpen: de invloed van cryotherapie in de acute fase op de daarop volgende fases, de juiste parameters voor het gebruik van cryotherapie en de beste toepassingsvorm bij het gebruik van cryotherapie.

Volgens verschillende artikelen zouden er met cryotherapie positieve effecten bereikt kunnen worden op algemene pijnverlaging (VAS-pijn) en oedeemvorming.^{3,5,6,7} Dit geldt

hetzelfde voor de effecten op de ROM, van bijvoorbeeld een knie- of enkelgewricht.⁶

In dit artikel worden de meest gebruikte theorieën achter de fysiologische reacties op cryotherapie vergeleken. Een ander onderdeel is het vergelijken van verschillende artikelen over de verschillende toepassingsvormen. Hierbij wordt gekeken naar: maat, volume, inhoud, tijdsduur en het eventueel toepassen van actieve therapie tijdens cryotherapie.

Methode

Dit artikel is tot stand gekomen door gebruik te maken van de volgende zoekmachines: Pubmed, Cinahl, Google Scholar en PEDro. Er is alleen gezocht naar wetenschappelijke literatuur, die zonder vergoeding verkrijgbaar was. Er is gezocht naar de volgende

zoektermen: Cryotherapy, soft tissue, return to participation, temperature changes, cold application, acute, effects, review en randomized controlled trail. Daarnaast is er ook gezocht naar verschillende combinaties tussen deze zoektermen.

De gevonden literatuur moest van voldoende niveau zijn. Hiervoor werd de kwaliteitsscore van het Centraal Begeleidings Orgaan, kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg in Nederland, aangehouden. Bij het schrijven van dit artikel werden alleen full-text artikelen gebruikt, die in de afgelopen 8 jaar gepubliceerd zijn.

Onderzoeken met studies waarin geen vergelijkende- of controlegroepen aanwezig waren werden uitgesloten.

Resultaten

Methodes en toepassing mogelijkheden

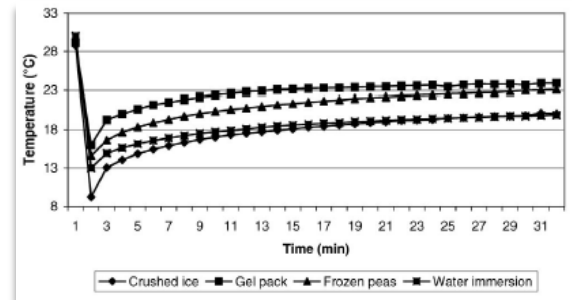
Er zijn in de loop der tijd veel onderzoeken gedaan naar de verschillende toepassingsvormen van cryotherapie. In dit artikel worden onder andere de onderzoeken naar de volgende toepassingsvormen beschreven: ijsschilfers, ijsblokjes, gel packs, bevroren erwten in zak en ijswater in zak. Kennet et al.⁹ hebben in hun onderzoek gekeken naar de daling van de huidtemperatuur na cryotherapie met ijsschilfers, gel pack, bevroren erwten in zak en ijswater. De auteurs deden dit onderzoek bij 9 gezonde mensen met een gemiddelde leeftijd van 24 jaar. De effecten van de therapie zijn gemeten na een behandeling van 20 minuten, op de laterale malleolus van de rechter enkel, met een temperatuurcamera. Na de behandeling werd de hersteltijd nog eens 30 minuten gemeten. Bij de baseline meting was de gemiddelde temperatuur van de huid 29.3°C.

Na een koelingsperiode van 20 minuten werd de eerste meting gedaan, de therapie met ijsschilfers had de grootste verlaging van de huidtemperatuur (19.56 ± 3.78 °C). Gevolgd door het ijswater (16.99 ± 2.76 °C), bevroren erwten (14.59 ± 4.22 °C) en de gel pack (13.19 ± 5.07 °C)(figuur 1).

De verschillen worden in dit artikel toegeschreven aan het smeltwater van de therapie met ijsschilfers en ijswater, en dan in

het bijzonder de vergroting van het contactgebied door het smeltwater.

De auteurs onderzochten de temperatuursdaling van de huid middels de vier gebruikte applicaties, maar dat is geen duidelijke indicatie voor de effectiviteit van de therapie.



Figuur 1: Veranderingen van temperatuur van de huid bij de 4 gebruikte applicaties.

Dykstra et al.⁷ gaan er in hun onderzoek van uit dat hoe lager de temperatuur van de huid en de spieren is, hoe beter het is voor pijnverlaging, verminderd oedeem, metabolisme en de lokale bloedsomloop. In hun onderzoek, onder twaalf mensen zonder medische voorgeschiedenis, vergelijken de auteurs de verschillende vullingen van ijszakken: met ijsblokjes, ijsschilfers en ijs met water. De verschillende applicaties zijn toegepast bij de deelnemers op de rechter M. Gastrocnemius voor 20 minuten.

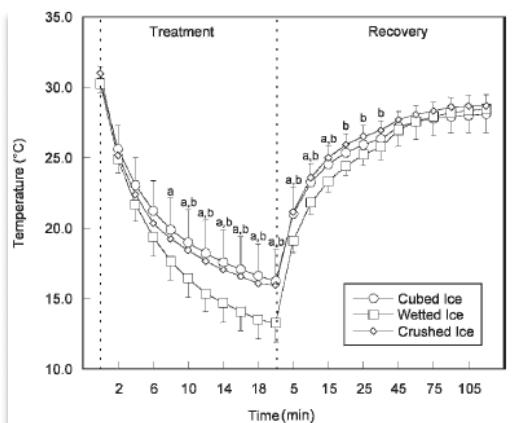
De temperatuursverschillen zijn om de 30 seconde vastgelegd en oppervlakkig (cutaan) en intramusculair gemeten. De auteurs hebben gebruik gemaakt van drie meetmomenten: de baselinemeting was 20 minuten, de behandeling was 20 minuten en er was een nameting van 120 minuten.

Uit onderzoek is op dit moment nog niet bekend en onderbouwd welke temperatuur ideaal is voor cryotherapie. Toch gaan de auteurs in dit onderzoek er vanuit dat het goed is voor de therapie als de temperatuur zo snel mogelijk daalt.

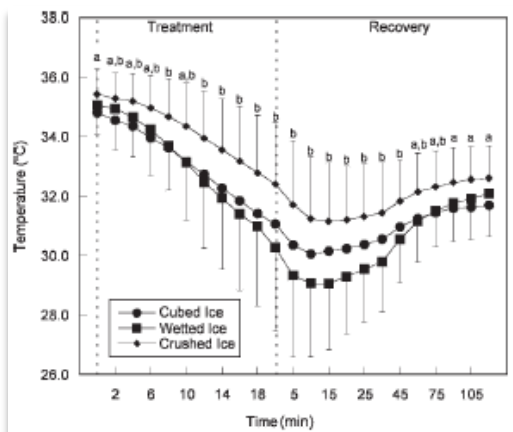
De ijszak gevuld met ijsschilfer had gedurende de behandeling en de herstelperiode de minste temperatuursverandering: -4.3°C intra musculair en 15.0°C cutaan. De therapie met ijswater had de grootste temperatuursverandering: -6.0°C intra musculair en 17.0°C cutaan en de ijszak gevuld met ijsblokjes zat er tussenin met:

-4.8°C intra musculair en 14.1°C cutaan.

Deze uitkomsten suggereren dat, mede omdat er geen groot verschil is tussen de 2 applicaties, ijswater en ijsblokjes meer effectief zijn voor het verlagen van de intramusculaire- en huidtemperatuur dan de ijsschilfers gedurende de behandeling en de hersteltijd. Er moet op dit gebied verder onderzoek gedaan worden naar het volume van de (ijs)zak en de temperatuur van het water in de zak. In figuren 2 en 3 zijn de uitkomsten van dit onderzoek weergegeven.



Figuur 2: Veranderingen van de temperatuur van de huid.



Figuur 3: Veranderingen van de temperatuur van het spierweefsel.

Bleakley et al.³ zijn in 2006 de eerste die een gestandaardiseerde RCT hebben uitgevoerd tussen twee verschillende behandelmethoden. De deelnemers aan dit onderzoek hebben een enkel kwetsuur <48 uur, zijn ouder dan 16 jaar en hebben geen meervoudige blessures. De mensen met benige blessures zijn uitgesloten. De eerste groep kreeg therapie met een plastic ijszak (20cm x 20cm) uit de vriezer

volledig gevuld met water. Nadat de ijszak uit de vriezer kwam werd het voor 30 seconden onder de warme kraan gehouden en daarna eenmaal omwikkeld met een handdoek. De ijszak werd voor 20 minuten geplaatst op de aangedane enkel met een herhaling om de twee uur.

De andere groep kreeg dezelfde ijszak op dezelfde manier voorbereid. Alleen was de therapie nu voor 10 minuten op de aangedane enkel, waarna het 10 minuten tot kamertemperatuur werd gebracht en daarna nog eens 10 minuten gekoeld werd. Dit protocol werd ook om de twee uur herhaald.

De auteurs onderzochten de verschillen in: functie, zwelling, pijn in rust en pijn tijdens een activiteit. Beide groepen werden gedurende zes weken gemonitord.

Functie, zwelling en pijn in rust toonden een significante verbetering bij beide methoden gedurende de follow-up periode. Tussen de verschillende methodes is er geen significant verschil gemeten in het onderzoek.

De pijn tijdens activiteit was in de eerste week na de baselinemeting in groep 2 significant lager ten opzichte van groep 1.

Tijdens dit onderzoek zijn er geen negatieve effecten (zoals brandplekken of zenuwverlammingen) gevonden bij de deelnemers.

In een ander onderzoek van Bleakley et al.¹ onderzochten de auteurs de effecten en verschillen tussen "standaard" cryotherapie en cryotherapie in combinatie met bewegingstherapie (cryokinetisch) in de vroege fase van letsel. De auteurs onderzochten patiënten tussen 16 en 65 jaar met een laterale enkel distorsie (graad I en II). Het traumamoment was in dit onderzoek niet langer dan 7 dagen terug. In het artikel werden de twee verschillende therapieën vergeleken op de volgende punten: functie; gemeten middels de lower extremity function scale (LEFS), pijn; gemeten middels de 10cm visual analogue scale (VAS), zwelling; gemeten middels een gemodificeerde versie van de figure-of-eight method en de fysieke activiteit; gemeten middels de *activPal*™. Echografie is gebruikt om de laterale structuur van de enkel te bestuderen.

De groep, 92 deelnemers, met de standaard cryotherapie kregen eerst 10 minuten therapie aan hun aangedane zijde. Vervolgens lieten de deelnemers de huid en het weefsel op kamertemperatuur komen en koelden daarna nogmaals tien minuten.

De andere groep, ook 92 deelnemers, kreeg 10 minuten cryotherapie aan de aangedane zijde en deed daarna 10 minuten therapeutische oefeningen. (tabel 4) Deze groep herhaalde deze serie nogmaals.

Deze procedure werd door de deelnemers van beide groepen 3x per dag in de eerste week herhaald.

Beweging	Herhalingen	Tijd (Sec)
Circumductie	20	60
Actieve plantair/dorsaalflexie	20	60
Statische inversie en eversie (10sec. vasthouden)	5	300
Heel slides	30	120
Statische kuitreking (30sec. vasthouden)	3	60

Tabel 4: Therapeutische oefeningen in de 2^{de} groep.

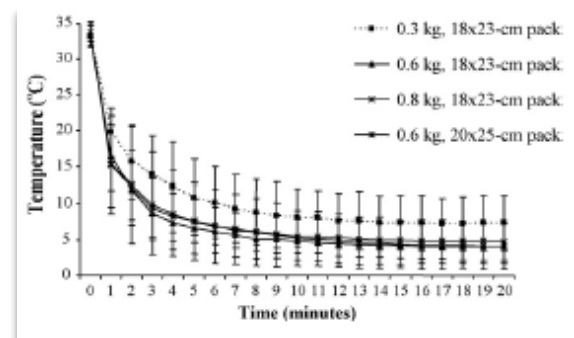
De uitkomsten van dit onderzoek zijn in 2010 gepubliceerd.² De onderzoekers hadden ontdekt dat de groep met therapeutische oefeningen en cryotherapie in de eerste week significant meer enkelfunctie hadden dan de groep met de 'standaard' therapie.

De auteurs vonden tevens bewijs dat de cryokinetische groep in de eerste week significant meer gewicht durfde te nemen op de aangedane enkel. De groepen hadden op korte- en lange termijn geen andere verschillen.

De 16 weken durende follow-up liet zien dat beide groepen een hoog niveau hadden in enkelfunctie. Slechts 4% van de deelnemers aan het onderzoek zijn gedurende 16 weken weer door hun enkel gegaan.

Janwantanakul⁸ onderzocht het verschil in temperatuursdaling tussen de maat en het gewicht van ijspacks. Er werden 20 mensen tussen de 18 en 22 jaar onderzocht. De deelnemers aan het onderzoek kregen 4 verschillende ijspacks op het linker bovenbeen. De maten en de gewichten van de ijspacks waren: 18cm x 23cm met 0,3kg ijs, 18cm x 23cm met 0,6kg ijs, 18cm x 23cm met 0,8kg ijs en 20cm x 25cm met 0,6kg ijs. Gedurende 20 minuten bekeken ze elke minuut de temperatuursdaling van de huid met een thermometer. Bij alle vier de applicaties was de grootste daling van temperatuur na 8 tot 9 minuten bereikt.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat de grote van de ijspack geen invloed heeft op de daling van de huidtemperatuur. Het gewicht van de inhoud lijkt volgens dit onderzoek wel effect te hebben. De ijszak van 0,3kg (18cm x 23cm) had gedurende de koeling een gemiddelde temperatuur van 9.6°C en een minimale temperatuur van 7.7°C. De overige drie applicaties waren duidelijk minder warm: de ijszak van 0,6kg (18cm x 23cm) was gemiddeld 6.0°C en minimaal 4.4°C, de ijszak van 0,8kg (18cm x 23cm) was gemiddeld 6.6°C en minimaal 5.1°C en de ijszak met 0,6kg (20cm x 25cm) was gemiddeld 6.3°C en minimaal 4.6°C (zie figuur 5). Op basis van deze gegevens wordt er gesuggereerd dat het raadzaam is om een ijszak van minimaal 0,6kg te gebruiken voor cryotherapie.



Figuur 5: Verschillen in veranderingen van temperatuur van de huid.

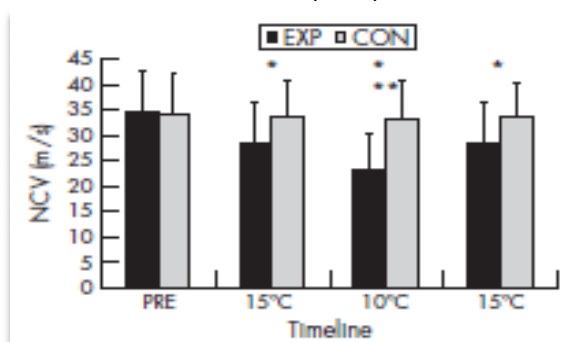
Effect van cryotherapie

Het effect van cryotherapie is al jaren geaccepteerd als goedkope, effectieve en simpele interventie.⁴ Wereldwijd wordt aangenomen dat cryotherapie zorgt voor de verlaging van pijn en zwelling.^{4,5} De fysiologische basis voor dit effect wordt nog steeds niet volledig begrepen.

Algaflly et al.⁴, deed cryotherapeutisch onderzoek onder 23 sportieve mannen tussen de 20 en 29 jaar. De auteurs keken naar de relatie tussen de pijndrempel/ pijnverdraagzaamheid en de zenuwgeleidingssnelheid. In het onderzoek wordt de temperatuur gemeten met een digitale thermometer en er wordt een electrode geplaatst op het te onderzoeken been en voet.

De zenuwgeleidingssnelheid wordt gemeten met een draagbare EMG. De anode en kathode werden geplaatst op de grote teen en de 2 EMG electodes werden geplaatst op de N. Tibialis. De actieve elektrodes zijn geplaatst boven de Flexor retinaculum en mediaal van de mediale Malleolus voor beide, plantair en lateraal zenuwen. De pijnverdraagzaamheid en de pijndrempel werden gemeten met een algometer.

De invloed van cryotherapie op de zenuwgeleiding is gemeten voor de therapie, bij 15°C, bij 10°C en bij het opwarmen naar 15°C. Figuur 6 laat zien dat er bij de temperatuur significante verschillen zijn tussen de deelnemers met cryotherapie (EXP) en de deelnemers zonder (CON).



Figuur 6: Verschillen in zenuwgeleiding tussen cryotherapie en geen therapie.

De pijndrempel en de pijnverdraagzaamheid tijdens de cryotherapie stegen gemiddeld met 22,3%. De uitkomsten van dit onderzoek suggereren een verband tussen de zenuwgeleidingssnelheid en de pijn.

Een duidelijke verklaring voor de verlaging van de zenuwgeleidingssnelheid met cryotherapie is op dit moment nog speculatief.

Eerder onderzoek suggereert dat de temperatuur invloed heeft op de uitwisseling tussen Ca^{2+} en Na^{+} in de neurale cellen.

De frictie tijdens de uitwisseling kan er toe leiden dat de uitwisseling vertraagd wordt.⁴

De vermindering in toename en/of afname van oedeem na cryotherapie wordt in het artikel van Bleakley et al.^{1,2} beschreven. In dit artikel schrijven de auteurs op basis van literatuuronderzoek dat de cryotherapie ervoor zorgt dat er vasoconstrictie in de bloedvaten optreedt in het verkoelde gebied. De vasoconstrictie zorgt voor een beperkte toevoer van o.a. vocht.

De effecten van cryotherapie zijn op dit moment nog niet volledig evidence-based. Daarom is er in de praktijk een andere belangrijke pijler; “zorgt cryotherapie voor betere uitkomsten gedurende de therapie?” In de meest recente systematische review van dit moment bleek al dat er hierover op dit gebied weinig bekend is (Hubbard et al., 2004⁶). De auteurs vonden in hun zoektocht 55 relevante artikelen waarvan 22 RCT's. Deze artikelen scoorde gemiddeld 3,5 op de PEDro schaal en dat is laag te noemen. Vijf onderzoeken hadden adequate informatie over het onderwerp en slechts drie onderzoeken hadden daadwerkelijk deelnemers met acute klachten. Tevens waren er over het algemeen te weinig controle groepen en was het onderzoek nooit geblindoekt.

Cryotherapie kan ook nadelige gevolgen hebben na acuut letsel. Als gevolg van cryotherapie vermindert de huid en weefsel temperatuur^{3,5,6,7} en verlaagd daarmee het tempo van de chemische reacties waardoor de ATP aanmaak verminderd. Verlaagde cellulair ATP, verlaagt het verlangen voor zuurstof, wat er toe leidt dat het weefsel een langere tijd zonder zuurstof is. Hierdoor kan het necrotische gedeelte van het weefsel toenemen en daardoor kan het herstel proces langer duren.

Discussie

De resultaten van dit onderzoek zijn in 2 categorieën in te delen. De artikelen over de verschillende applicaties en toepassingsvormen geven veel duidelijkheid en inzicht. Er bestaat een redelijke hoeveelheid recente artikelen.^{1,2,3,7,8,9}

Over de effecten van cryotherapie zijn beduidend minder artikelen geschreven.^{4,5,6}

De betrouwbaarheid van artikelen is van een wisselend niveau. Er zijn maar een paar artikelen waarbij de auteurs grote groepen mensen hebben getest en dit met betrouwbare meetinstrumenten hebben gedaan.^{1,2}

De uitkomsten van deze literatuur studie hebben niet aan de vooraf gestelde verwachtingen voldaan. Er is duidelijkheid ontstaan ten aanzien van de verschillende applicaties en toepassingsvormen maar over het (fysiologische) effect is minder bekend dan vooraf was verwacht.

Tevens is het van belang om grotere controlegroepen te hanteren tijdens de onderzoeken.

De effecten van cryotherapie zijn op dit moment nog speculatief. Er zijn 2 theorieën voor de positieve en de negatieve effecten van de therapie.^{4,6} Om de effecten van cryotherapie te onderbouwen moeten er in de toekomst meerdere onderzoeken gedaan worden. Ook zullen er grote groepen en controle groepen bij de onderzoeken betrokken moeten worden en zullen de metingen meer en beter gestandaardiseerd zijn. De onderzoeken moet zich meer gaan richten op de positieve en negatieve fysiologische reacties na cryotherapie. Zolang er geen betere onderzoeken gedaan worden naar cryotherapie in de acute fase van letsel, zal het onderwerp voor menig discussie binnen het vak blijven.

Slotbeschouwing

De vraagstelling was: “Wat is de evidentie van cryotherapie in de acute fase van letsel”. Aan de hand van de gevonden literatuur is hier geen eenduidig antwoord op te geven. Na deze literatuurstudie kan men een paar dingen met enige zekerheid vaststellen. Cryotherapie dient minimaal 10 minuten

toegepast te worden om de laagste temperatuur van de huid en het spierweefsel te halen.^{1,2,7,8} De meeste evidente applicatie om dit te doen is een ijszak van 18cm x 23cm te vullen met water en ijsschilfers met een totaal van minimaal 0,6 kg.^{7,8} Actieve bewegingstherapie heeft in de eerste week naast cryotherapie de voorkeur boven passiviteit.^{1,2} De uitkomsten van deze onderzoek zijn helder maar zijn geen indicatie voor het meer en/of minder effectief zijn van de therapie.^{8,9}

Er kan worden vastgesteld dat een aantal effecten in meerdere artikelen bewezen zijn. Pijnverdraagzaamheid en vermindering van vocht zijn de meest genoemde en onderbouwde effecten van cryotherapie. Naar de fysiologische processen is het op dit moment nog gissen ook al worden er in de artikelen van Algafly et al.⁴ en Hubbard et al.⁶ mogelijke processen beschreven.

Literatuur lijst

1. C. M. Bleakley, S O'Connor, M. A. tully, L. G. Rocke, D. C. MacAuley and S. M. M. McDonough, The PRICE study (Protection Rest Ice Compression Elevation): design of a randomized controlled trial comparing standard versus cryokinetic ice applications in the management of acute ankle sprain, 2007, BMC Musculoskeletal Disorders
2. C. M. Bleakley, S. O'Connor, M. A. tully, L. G. Rocke, D. C. MacAuley and S. M. M. McDonough, Effect of accelerated rehabilitation on function after ankle sprain: randomised controlled trial, 2010, BMJ
3. C. M. Bleakley, S. M. McDonough, D. C. MacAuley, Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomized controlled study of two different icing protocols [with consumer summary], 2006, Br J Sports Med.

4. A. A. Algafly, K P. George, The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance, 2007, J Sports Med.
5. T. J. Hubbard, C. R. Denegar, Does Cryotherapy Improve Outcomes With Soft Tissue Injury?, 2004, Journal of Athletic Training.
6. T. J. Hubbard, S. L. Aronson, C. R. Denegar, Does cryotherapy hasten return to participation?, 2004, Journal of Athletic Training.
7. J. H. Dykstra, H M. Hill, M. G. Miller, C. Cheatham, T. J. Michael, R. J. Baker, Comparisons of Cubed Ice, Crushed Ice, and Wetted Ice on Intramuscular and Surface Temperature Changes, 2009, Journal of Athletic Training.
8. P. Janwantanakul, The effect of quantity of ice and size of contact area on ice pack/skin interface temperature, 2009, Physiotherapy.
9. J. Kennet, N. Hardaker, S. Hobbs, J. Selfe, Cooling efficiency of 4 common cryotherapeutic agent, 2007, Journal of Athletic Training

