

Kryotherapie nach akutem Supinationstrauma des oberen Sprunggelenks bei Erwachsenen

Jasmine Trachsel
Herferswil 80
8932 Mettmenstetten
S06-539-225

Departement Gesundheit
Studiengang Physiotherapie
Studienjahrgang 2006

Abgabe: 19. Juni 2009

Betreuende Lehrpersonen:
F. Erzer (Sep. 2008 - Jan. 2009)
& A. Zimmermann - Schlatter

Inhaltsverzeichnis

1. ABSTRACT	3
2. EINLEITUNG	3
2.1 EINFÜHRUNG IN DIE THEMATIK	3
2.2 HERLEITUNG DER THEMATIK/ BEGRÜNDUNG DER WAHL	3
2.3 FRAGESTELLUNG	3
2.4 METHODE/ABGRENZUNG	3
3. HAUPTTEIL	3
3.1 DEFINITIONEN	3
3.1.1 <i>Supinationstrauma</i>	3
3.1.2 <i>Eisapplikationen – Methoden und Erwartungen</i>	3
3.1.3 <i>Die akute Phase der Wundheilung</i>	3
3.2 MESSINSTRUMENTE	3
3.2.1 <i>The lower extremity functional scale</i>	3
3.2.2 <i>PDM- Kraftmessplatte</i>	3
3.2.3 <i>Thermografiekamera</i>	3
3.2.4 <i>Visual Analog Scale</i>	3
3.2.5 <i>Figure-of-eight-Methode am Sprunggelenk</i>	3
3.3 BEARBEITUNG DER FRAGESTELLUNG	3
3.4 ERGEBNISSE	3
3.4.1 <i>Cooling efficiency of 4 common cryotherapeutic agents</i>	3
3.4.2 <i>Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols</i>	3
3.4.3 <i>Der Einfluss der Kryotherapie am Sprunggelenk auf das statische Gleichgewicht</i>	3
3.4.4 <i>The effect of immersion cryotherapy on medial-lateral postural sway variability in individuals with a lateral ankle sprain</i>	3
3.5 DISKUSSION UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE	3
3.5.1 <i>Studienwahl</i>	3
3.5.2 <i>Studienqualität</i>	3
3.5.3 <i>Einschätzungen der Studien nach PeDro</i>	3
3.5.4 <i>Beantwortung der Fragestellung</i>	3
3.5.5 <i>Aussagen von Reviews</i>	3
3.5.6 <i>Bezug zur Einleitung und Fragestellung</i>	3
3.6 THEORIE – PRAXIS – TRANSFER	3
4. SCHLUSSTEIL	3
4.1 ZUSAMMENFASSUNG	3
4.2 OFFENE FRAGEN	3
4.3 FAZIT	3
5. VERZEICHNISSE	3
5.1 LITERATURVERZEICHNIS	3
5.2 QUELLENVERZEICHNIS	3
5.3 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
5.4 TABELLENVERZEICHNIS	3
5.5 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	3
5.6 GLOSSAR	3
6. EIGENSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG	3
7. DANKSAGUNGEN	3
8. ANHÄNGE	3
A) MATRIX	3
B) BESCHREIBUNG REVIEWS	3
C) LEFS	3

1. Abstract

In der vorliegenden Arbeit habe ich die Kryotherapie im Zusammenhang mit einem akuten Supinationstrauma des oberen Sprunggelenks (OSG) mit evidenzbasierender Literatur bearbeitet. Ich verwendete Studien, die die Entzündungszeichen einer akuten Verletzung des äusseren Bandapparates und deren Beeinflussbarkeit durch Kryotherapie untersuchten. In den Studien zeigten die Autoren hauptsächlich den Vergleich der Wirksamkeit von mehreren verschiedenen Applikationsformen auf. Man fand dabei heraus, dass intermittierende Kryotherapie die bessere Wirkung auf Schmerzen erzielt als konstante Kryotherapie, dass direkte Applikation von Eiswürfeln oder Eistauchbäder besser sind als Cold Packs und dass die Propriozeption eines verletzten Fusses direkt nach der Applikation herabgesetzt ist. Zu diskutieren bleibt die Wirksamkeit der Kryotherapie im Vergleich zu keiner Therapie. Dies ist jedoch schwer zu untersuchen, da die Kontrollgruppe in einem solchen Fall keine Therapie bekommen würde.

2. Einleitung

2.1 Einführung in die Thematik

Bei einem Supinationstrauma des OSG handelt es sich um die Verletzung des äusseren Bandapparates durch mechanische Einwirkung. Unter Kryotherapie versteht man die therapeutische Eisanwendung, welche als physikalische Massnahme im Arbeits- und Privatalltag oft angewendet wird. Sie dient dazu, Schwellung, Schmerz und andere Entzündungszeichen zu mildern. Später, unter dem Titel „Herleitung der Thematik/Begründung der Wahl“, werde ich den Zusammenhang dieser beiden Begriffe herstellen. Im Hauptteil finden Sie die Definitionen dazu. Ebenfalls sind dort die akute Phase der Wundheilung sowie verschiedene Assessments und deren Instrumenten kurz erklärt.

2.2 Herleitung der Thematik/ Begründung der Wahl

Das Thema wählte ich aus privaten, sowie aus beruflich/ fachlichen Gründen. Geweckt wurde mein Interesse daran im ersten Semester der Ausbildung zur Physiotherapeutin. Im Physiologieunterricht schnitt der Dozierende die Kryotherapie beim Thema Wundheilung kurz an, liess sie dann aber mit einem Fragezeichen offen stehen. Dabei nannte er positive und negative Punkte, warum man sie in einer akuten Phase anwenden soll oder nicht. Ich sass mit einem fragenden Gesicht da, denn aus meiner Erfahrung als Samariterin wusste ich, dass Eis sehr häufig bei akuten Verletzungen angewendet wird. Mein Wunsch, dieses Thema mehr zu vertiefen, wurde durch eine spätere Vorlesung zum Thema physikalische Massnahmen gefestigt. Während diesem Referat schrieb der Dozent die Kryotherapie gross und nannte als Ziel unter anderem die Schmerzbehandlung und Schwellungsreduktion. Ich war etwas irritiert, denn ich meinte in der früheren Vorlesung gehört zu haben, dass Schmerz in der akuten Phase ein Schutzmechanismus des Körpers ist, damit der Patient und wir Physiotherapeuten das Verletzungsgebiet nicht zu starken mechanischen Belastungen aussetzen. Die Folge davon wäre, erklärte man uns, dass das neugebildete und noch schwache Gewebe aus Kollagenfasern Typ III immer wieder zerstört wird. Und auch die Schwellung hätte laut Gelerntem einen Sinn. Sie sei eine logische Folge des Entzündungsmechanismus und würde in der akuten Phase gebraucht werden.

Als ich in meinen ersten Praktika dann erfuhr und erlebte, dass die Kryotherapie tatsächlich oft angewendet wird, wusste ich, dass dies das Thema meiner Bachelorarbeit sein würde. Ich wollte den widersprüchlichen Aussagen auf den Grund gehen. Da das Supinationstrauma eine der häufigsten Verletzungen ist, konnte ich mich auch schon bald dafür entscheiden, die Kryotherapie in meiner Arbeit in Bezug zum akuten Supinationstrauma des OSG zu setzen. Auch privat wird dies für mich nur Vorteile haben, denn als Samariterin engagiere ich mich regelmässig an Grümpelturnieren. Die im Volksmund genannte „Verstauchung“ des Fusses gehört da schon fast zur Normalität. Uns Samaritern wird während den Kursen immer gesagt, wir sollen sofort kühlen, damit es erst gar nicht zu einer starken Schwellung kommen kann.

Ziel dieser Arbeit ist es, mehr Klarheit bezüglich der Applikation von Eis zu bekommen. Aufgrund einiger Studienresultate, die ich beim Schreiben der Disposition bereits gelesen hatte, ist mir bewusst, dass es wohl keine absolut klare Antwort auf meine Frage geben wird. Trotzdem erscheint es mir wichtig, sich mit dem Thema Kryotherapie wissenschaftlich zu beschäftigen, um später im Arbeitsalltag handfeste Argumente und Begründungen zu haben, die Therapie anzuwenden oder nicht.

2.3 Fragestellung

Es ergab sich folgende Fragestellung: Wie ist die Beeinflussbarkeit von Entzündungszeichen durch Eisanwendung bei einem akuten Supinationstrauma des oberen Sprunggelenkes bei Erwachsenen?

2.4 Methode/Abgrenzung

Die Studien zum Thema wurden in den Datenbanken PubMed, Ovid MEDLINE und in der elektronischen Zeitschriftenbibliothek der Universität Zürich gesucht. Für die Studiensuche kamen die Keywords acute ankle sprain, cryotherapy, Ice application und treatment in unterschiedlichen Kombinationen zum Einsatz. Es wurden Studien integriert, die die Wirkung der verschiedenen Eisapplikationen auf Schwellung, Schmerz, Beweglichkeit, Überwärmung und Funktion untersuchten. Die Patientengruppe beschränkte sich auf Probanden und Controls mit akutem, konservativ behandeltem Supinationstrauma jedes Verletzungsgrades ohne Zusatzverletzungen. Die Studien sollten vor nicht mehr als 5 Jahren veröffentlicht worden sein, um die Fragestellung mit möglichst neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen beantworten zu können. Auf den Vergleich und die Auswertung der statistischen Methoden wurde im Rahmen dieser Arbeit verzichtet, denn die verwendeten Studien waren in der Methodik sehr unterschiedlich. Es wird lediglich im Rahmen der Darstellung der Studienresultate auf Zahlen eingegangen werden können.

3. Hauptteil

3.1 Definitionen

3.1.1 *Supinationstrauma*

Das Supinationstrauma ist eine der häufigsten Verletzungen bei Sportlern und Menschen mit sitzenden Berufen. Dabei ist zu beachten, dass eine hohe Dunkelziffer besteht, da viele keinen Arzt aufsuchen und die Fälle dadurch nicht bekannt werden. Die häufigste Verletzung ist das laterale Inversionstrauma. Eine inadäquate Behandlung eines akuten Supinationstraumas kann zu chronischen Problemen wie Bewegungseinschränkung, Schmerz und Instabilität führen.

Risikofaktoren sind folgende zu nennen: vorhergehende Verletzungen des OSG, Schuhe mit Luftzellen (v.a. bei Basketballspielern) oder schlechtes Stretching/ Aufwärmen. Am meisten von einem Supinationstrauma betroffen sind Basketballspieler, Eiskunstläufer, Fussballspieler und allgemein Mitspieler in Mannschaftssportarten.



Abb. 1: häufigster Unfallmechanismus: Supination & Plantarflexion

In der Diagnose spielt der Unfallhergang, welcher vom Patienten geschildert wird, eine grosse Rolle. Dabei fragt man nach dem Mechanismus, dem Zeitpunkt und der Vorgeschichte. Ausserdem bestehen verschiedenen Tests, welche zur Differenzierung der Verletzung dienen. Zum einen ist der anterior drawer test zu nennen, bei welchem eine übermässige Verschiebbarkeit des Talus gegenüber der Tibia nach anterior vorhanden ist. Man kann dies auch als Subluxation des Talus bezeichnen und der Test ist oft bei einer Verletzung vom Grad drei positiv. Als weiteren Test gibt es den crossed leg test. Hierbei wird das hohe Supinationstrauma

oder auch genannt syndesmotic sprain getestet. Der wohl am häufigsten genutzte Test ist der inversion stress test, wobei eine Ruptur des Lig. calcaneofibularis bestätigt oder ausgeschlossen werden kann.

Vielfach betroffene Strukturen sind die Ligg. talofibulare anterior und posterior, sowie Lig. Calcaneofibulare.

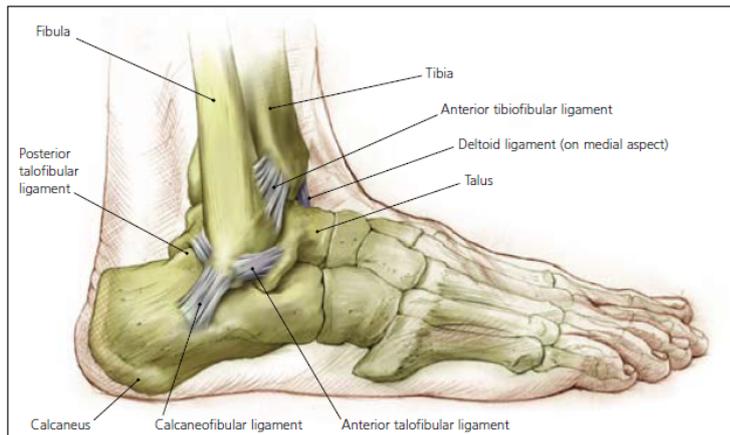


Abb. 2: häufig betroffene Strukturen des Supinationstraumas

Diese Strukturen geraten bei der kombinierten Bewegung von Inversion und Plantarflexion des OSG und unteren Sprunggelenks (USG) unter Zug und können vollständig rupturieren. Man unterscheidet in der Klassifikation zwischen drei Graden. Dabei werden die Kriterien Ligamentruptur, Funktionsverlust, Schmerz, Schwellung, Hämatom und Belastbarkeit beurteilt. In der folgenden Tabelle sind die Gradeinteilungen und das Auftreten der Symptome dargestellt:

Symptom	Grad 1	Grad 2	Grad 3
Ligamentruptur	nicht vorhanden	teilweise vorhanden	komplett vorhanden
Funktionsverlust	minimal	etwas	stark
Schmerz	minimal	mässig	schwer
Schwellung	minimal	mässig	schwer
Hämatom	selten	häufig	immer
Belastungsfähigkeit	nicht eingeschränkt	häufig eingeschränkt (nicht genau definiert)	meist eingeschränkt (nicht genau definiert)

Tab. 1: Gradeinteilung des Supinationstraumas

Eine dringende Untersuchung ist nötig bei starken Schmerzen, schnell auftretender Schwellung, Kälte und Gefühllosigkeit des Fusses, Unmöglichkeit den betroffenen Fuss zu belasten und bei einer komplizierten Verfassung des Patienten wie zum Beispiel Diabetes mellitus. In der Regel wird nach drei bis fünf Tagen ein Wiederbefund durchgeführt, da starke Schwellung und Schmerz den differenzierten Befund für ca. 48 Stunden limitieren können.

In der Behandlung eines akuten Supinationstraumas besteht das primäre Ziel, die Schmerzen zu lindern, die Schwellung zu reduzieren und das OSG vor weiteren Ligamentrupturen zu schützen. Hierbei ist das PRICE- Model (Protect, Rest, Ice, Compression and Elevation) eine häufig angewandte Behandlungstechnik (Ivins 2006).

3.1.2 Eisapplikationen – Methoden und Erwartungen

Es gibt verschiedene therapeutische Medien, um Kälte anzuwenden. Direkt mit Eis können dies Eisabreibungen, Eistauchbäder und Kryocuff (Kompression und Eiskälte kombiniert) sein. Zusätzlich werden Gelpads/ Kältekissen, Kaltluftanwendungen (Kältekammer) und CO₂-Bäder angewendet. Eine Eisapplikation führt zu einer sofortigen Vasokonstriktion im gekühlten Gebiet und somit zur Vermeidung von Wärmeverlust. Nach ca. 5 Min entstehen Vasodilatationen in regelmässigen Abständen zur Vermeidung von Kälteschäden. Eisapplikationen setzt man zur Schmerzlinderung ein. Die Wirkung erklären die Autoren zum einen über die Gate Control Theorie. Vor allem aber werden die Nervenleitungen und Rezeptoraktivitäten inhibiert. Der Effekt auf die Afferenzen ist Analgesie und derjenige auf Efferenzen ist Tonusregulation. Lang andauernde lokale Kälteanwendung führt zur Erniedrigung der Gewebetemperatur. Dies vermindert den Metabolismus und reduziert so die Entzündungsreaktion. Ausserdem wird die Viskosität der Synovia gesteigert und die Elastizität von Muskulatur und Bindegewebe reduziert. Durch eine verringerte Lymphangiomotorik nehmen Ödeme bei längeren Anwendungen zu. Kurz andauernde starke Kälteanwendung wie Eistauchbäder oder Eisabreibungen kühlt nur die oberste Hautschicht. Dies führt primär zu einer Vasokonstriktion im betroffenen (oberflächlichen) Gewebe. Ausserdem folgt eine reaktive Hyperämie durch die Wiedererwärmung. Eine weitere

Wirkung der kurz andauernden starken Kälte ist die ausgeprägte sensorische Stimulation. Auf ein akutes Trauma hat Kryotherapie folgende Einflüsse: Durch die Vasokonstriktion kann eine Hämatombildung reduziert werden. Bedingung dafür ist jedoch eine sofortige und ausreichende Kühlung des verletzten Gebietes. Auch entsteht eine Schmerzlinderung. Durch den verminderten Metabolismus wird die Wundheilung verzögert. Kontraindikationen von Kryotherapie sind Sensibilitätsstörungen, starke Abneigung gegen Kälte, Vasospasmen¹, Kryoglobulinämie² und Kälte Urtikaria³ (zhaw: Thermoregulation).

3.1.3 Die akute Phase der Wundheilung

Die Wundheilung verläuft bei den meisten Gewebearten (ausser Knorpel) in drei Phasen. Die erste Phase ist die Entzündungsphase mit der vaskulären und der zellulären Phase. Sie dauert vom 0. - 5. Tag. Die zweite Phase ist die Proliferationsphase, welche vom 5. - 21. Tag dauert und die dritte und letzte ist die Umbauphase mit Konsolidierungs- und Reifungsphase, die vom 21. - 60. Tag dauert (van den Berg, 1999).

In meiner Arbeit geht es primär um die erste Phase, die Entzündungsphase. Daher werde ich diese im Folgenden definieren. Wie erwähnt unterscheidet man die vaskuläre und die zelluläre Phase. Die vaskuläre dauert vom Zeitpunkt des Traumas bis zum zweiten Tag, die zelluläre ab dem 2. bis zum 5. Tag. In der vaskulären Phase findet vor allem die Gerinnung statt und das Gewebe beginnt mit der Reparatur des Gefässsystems. Durch die Gefässverletzung tritt sauerstoffreiches Blut ins Interstitium, wodurch der pH-Wert steigt. Dieses nun saurere Milieu steuert die Invasion von Leukozyten und Makrophagen ins Verletzungsgebiet. Die Makrophagen sind notwendig, um den Fibroblasten den Reiz zu geben, sich zu teilen und neue Zellen zu bilden. Die so entstehenden Bindegewebszellen werden Myofibroblasten genannt. Nun sind wir bereits in der zellulären Phase. Während dem 2. und 3. Tag dominiert nämlich die Neubildung von Myofibroblasten. Die Bildung des Kollagens Typ III wird hauptsächlich ab dem 3. Tag beobachtet. Die Belastbarkeit des neuen Gewebes ist noch deutlich reduziert, was der Grund ist, warum man

¹ Plötzliche krampfartige Verengung eines Blutgefässes

² Hepatitis C kombiniert mit rheumatoider Arthritis

³ Nesselsucht als Reaktion auf Kälte im Behandlungsgebiet

während der gesamten Entzündungsphase mit jeder Form mechanischer Belastung sehr zurückhaltend sein sollte. Daraus ergibt sich, dass man in dieser und in der nachfolgenden Proliferationsphase eventuelle Schmerzangaben des Patienten als Bewegungsgrenze unbedingt respektieren muss (van den Berg, 1999).

3.2 Messinstrumente

3.2.1 *The lower extremity functional scale*

Bei der lower extremity functional scale (LEFS) handelt es sich um eine Skala, die es dem Therapeuten ermöglicht, die subjektive Funktionalität der unteren Extremität (UE) eines Patienten zu objektivieren. Es gilt 20 single choice Fragen zu beantworten. Dabei sind bei jeder Frage zwischen null und vier Punkte anzukreuzen, was zu einem Total von Null bis achtzig Punkten führen kann. Je höher die Punktzahl, umso kleiner die funktionelle Einschränkung. Zur Verdeutlichung ist die Skala im Anhang einzusehen (Binkley, Stratford, Lott & Riddle, 1999).

3.2.2 *PDM- Kraftmessplatte*

Bei der PD- Multifunktions- Kraftmessplatte handelt es sich um ein Mess-System zur Erfassung und Analysierung der statischen und dynamischen Kraft- und Druckverteilung. Da sie mit einer USB- Schnittstelle an einen handelsüblichen Computer anschliessbar ist und verschiedene Trainingsmodule enthält, ist sie nicht nur als Assessment sondern auch als Trainingsgerät für ein effektives Gleichgewichtstraining einsetzbar (Medizintechnik AG, 2004).

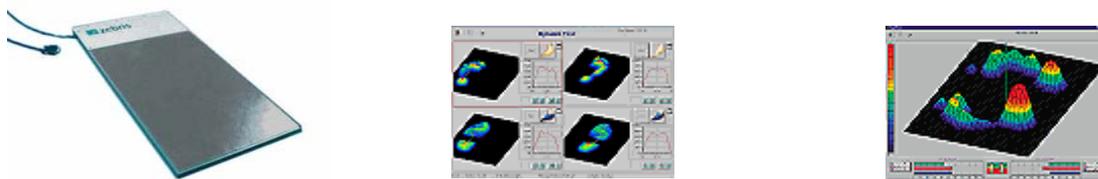


Abb. 3: Kraftmessplatte, Druckverteilungen, Druckspitzen

3.2.3 Thermografiekamera

Eine Thermografiekamera ist ein Messinstrument, mit welchem berührungslos und flächenhaft Temperaturen von Objektoberflächen erfasst werden können. Bei dieser Art der Temperaturmessung wird die Wärmestrahlung von Objekten oder Körpern, die für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar ist, sichtbar gemacht (Infra Tec, 2008).

3.2.4 Visual Analog Scale

Die Visual Analog Scale (VAS) ist ein Messinstrument zur objektivierten Darstellung des subjektiven Outcomes Schmerz. Der Patient wird aufgefordert, sein Schmerzempfinden anhand eines Schiebers einzustufen. Auf der Rückseite des Schiebers befindet sich eine Skala von null - zehn, wovon der Therapeut die Schmerzeinteilung des Patienten ablesen kann.

3.2.5 Figure-of-eight-Methode am Sprunggelenk

Die Figure-of-eight-Methode am Sprunggelenk dient der Umfangmessung bei Lymphödemen oder Schwellungen und wird mit einem Massband durchgeführt. In der Ausgangsstellung (ASTE) sollte das Sprunggelenk des Patienten in Nullstellung und das Kniegelenk leicht flektiert sein, am idealsten mit einer Knierolle gelagert. Der Startpunkt liegt zwischen der Sehne des M. tibialis anterior und dem Malleolus lateralis. Man führt das Massband über die mediale Fussesseite unter dem Fuss durch, hinter dem Metatarsale 5 über den Fusrücken und über den Malleolus medialis und Malleolus lateralis wieder zum Startpunkt zurück. Die Messgenauigkeit liegt bei Messungen am Fuss bei 1 cm (Oesch, 2005).



Abb. 4: figure-of-eight-Methode

3.3 Bearbeitung der Fragestellung

Für die differenzierte Studiensuche habe ich in der Datenbank PubMed folgende Limits gesetzt: humans, english, german, adults. Es gestaltete sich schwierig, eine genaue Alterslimite zu setzen, da die gefundenen Studien alle unterschiedliche Limiten verwendeten. Daher entschied ich mich, die Alterseingrenzung etwas zu öffnen und mich auf Personen ab 16 Jahren zu konzentrieren. Auch die Limite, dass die Probanden sportlich sein müssen, wurde aufgrund mangelnder Literatur aufgehoben. Die genauen Suchstrategien sind in Tab. 2 einzusehen.

Datenbank	Suchstrategie	Limits	Anzahl gefundener Studien
PubMed	Cryotherapy AND ankle AND treatment	Humans, english, german, adults: 19-44	40 Stück
PubMed	Cryotherapy AND ankle AND sprain	Humans, english, german, adults: 19-44	12 Stück*
PubMed	Cryotherapy AND ankle AND acute AND treatment	Humans, english, german, adults: 19-44	7 Stück*
PubMed	Ice AND sprain AND acute	Humans, english, german, adults: 19-44	10 Stück*
PubMed	Cryotherapy AND sprain	Humans, english, german, adults: 19-44	19 Stück*
PubMed	Ice AND sprain AND acute	Humans, english, german, adults: 19-44	10 Stück*
Medline Ovid	"Cryotherapy"[Mesh] AND ("Ankle Joint"[Mesh] OR "Ankle"[Mesh] OR "Lateral Ligament, Ankle"[Mesh] OR "Ankle Injuries"[Mesh]		31 Stück*
Medline Ovid	„cryotherapy“[Mesh] AND („lateral Ligament, Ankle“ [Mesh] OR „Ankle“ [Mesh] OR „ankle joint“[Mesh] OR „ankle injuries“[Mesh] OR „ankle“) AND („sprain“[Mesh] OR „Sprains and Strains“[Mesh]).		30 Stück*

Tab. 2: Suchstrategien, *hauptsächlich schon gesichtete Studien der ersten Kombination

Nun folgte der Schritt des Ausschlusses von Studien. Bei den meisten war bereits am Titel zu erkennen, dass sie für die Beantwortung meiner Fragestellung nicht geeignet waren. Da ich bald merkte, dass viele Studien schon älter sind, legte ich mich nicht auf die letzten fünf Jahre des Veröffentlichungsdatums fest, sondern las auch diese durch, die meine Limite überstiegen. Nach dem Ausschluss aller nicht geeigneten Studien blieben mir noch zwei Review, ein Randomised controlled trial (RCT), drei nicht randomisierte Studien und ein Fachartikel übrig, die nun doch innerhalb der gesetzten Limite von 5 Jahren liegen. Die in der Arbeit verwendete Literatur ist im Anhang in der Matrix einzusehen. Die genauen Ausschlussgründe der restlichen Studien sind in Tab. 3 festgehalten.

Ausschlusskriterien:	Ausgeschlossene Studie	Gründe für den Ausschluss
<ul style="list-style-type: none"> • Andere Therapie wie Elektrotherapie, Medikamente als Begleit- oder Hauptbehandlung • Operativ behandelte Supinationstraumen • Andere Weichteilverletzungen • Probanden unter 16 Jahren • Qualitative Studien 	Clinical benefits of early cold therapy in accident and emergency following ankle sprain. Sloan J.P., Hain R. and Powall R. (1989).	Verabreichung von nichtsteroidalen Antirheumatika
	Cryotherapy in ankle sprains. Hocutt J.H., Jaffe R., Relander R. and Beebe J.K. (1982).	<ul style="list-style-type: none"> • Veröffentlichungsjahr bzw. Alter der Studie • keine einheitliche Intervention, man liess die Probanden zwischen 2 Eisapplikationsformen wählen • Alterslimite von 16 Jahren unterschritten (ein 8-jähriges Kind, der Rest war zwischen 15 und 46 Jahre alt)
	Treatment of sprained ankles by physiotherapists at professional soccer clubs. Leaman A.M. and Simpson D.E. (1988).	Studiendesign ist qualitativ
	Ankle Sprains discharge instructions from the emergency departement. Chorley J.N. (2005).	Andere Therapie → Frühmobilisation
	Studienprotokoll: The price Study, Bleakley M., O'connor S., Tully M., Rocke L., MacAuley D. and Mc Donougn S.	Studienprotokoll worüber noch keine Resultate veröffentlicht wurden

Tab. 3: ausgeschlossene Studien mit Begründung

3.4 Ergebnisse

3.4.1 Cooling efficiency of 4 common cryotherapeutic agents.

Die Autoren Kennet, Hardacker, Hobbs und Selfe nahmen 2007 die Kryotherapie unter die Lupe. Sie führten eine Studie durch, in der sie vier Anwendungsmöglichkeiten der Kryotherapie miteinander verglichen.

Als Probanden dienten fünf Männer und vier Frauen. Alle waren gesund und als Mitarbeitende und Studierende in der University of central Lancashire und Mitarbeitende des Accident and Emergency Department at Royal Preston Hospital tätig.

Ausgeschlossen wurden Personen mit ausstrahlenden Schmerzen aus Rücken, Becken oder Hüftgelenk in die untere Extremität, erhöhte Temperatur des Sprunggelenks, psychischen Problemen, systemischen Erkrankungen, Sensibilitätsstörungen und Hautläsionen.

Die ASTE war standardisiert und die Raumtemperatur wurde kontrolliert. Man kühlte immer den rechten Fuss und benutzte den linken des gleichen Probanden als Referenz. Die vier Interventionen waren Eiswürfel (Crushed Ice), Gel Pads (Gel pack), gefrorene Erbsen (frozen peas) und ein Wassertauchbad (Water immersion). Bei Letzterem wurde eine Mischung von Wasser und Eiswürfeln angewendet. Dabei achtete man darauf wieviel Eis dem Wasser beigefügt wurde, da dies beim Berechnen des kühlenden Effektes eine Rolle spielen würde. Jeder Teilnehmer mussten jede Applikation im Abstand von mindestens 24 Stunden durchführen lassen. Bei den Testungen wurde die Erwärmung der kühlenden Elemente während der Applikation nicht ausser Acht gelassen, wobei sich die Gel Packs am meisten und das Crushed Ice am wenigsten erwärmten. Dieses wandelte sich während der Anwendung jedoch von Eis in Eiswasser um. Die Autoren sagen dazu, dass es trotzdem sehr effizient sei, da die Wärmeenergie des zu behandelnden Gewebes dafür zuständig sei, dass das Eis schmilzt und somit eine Wärmereduktion des Gewebes stattfinden würde.

Gemessen hatten sie die Wiedererwärmung des Gewebes innerhalb von 30 Min nach einer 20-minütigen Eisapplikation. Die Gewebetemperatur wurde vor, direkt nach und dann innerhalb der nächsten 30 Min im Einminutentakt mit einer

Wärmebildkamera gemessen. Mit dieser Messung wollte man herausfinden, wie lange die kühlende Wirkung der vier Anwendungen anhält.

Die Messung der Gewebetemperatur vor der Applikation zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Probanden. Die Studie verdeutlichte, dass die grösste Reduktion der Gewebetemperatur durch Crushed Ice (CI) erzielt werden konnte, dicht gefolgt von Water immersion (WI), Frozen peas (FP) und Gel pack (GP). CI und WI erzielten nach 20-minütiger Verwendung einen signifikant grösseren Kühleffekt als FP und GP. Eine lineare Darstellung zeigt die Wiedererwärmung des Gewebes, welche bei den vier Applikationsformen etwa gleich verläuft. Folglich ist die Gewebetemperatur bei CI und WI nach 30 Min noch signifikant tiefer als bei FP und GP. Zusammenfassend gilt es festzuhalten, dass die Wiedererwärmung des Gewebes nach jeder der vier Applikationen keinen signifikanten Unterschied zeigt. Durch den grösseren Kühleffekt also eine tiefere Gewebetemperatur direkt nach einer 20-minütigen Anwendung von CI und WI sind diese beide klinisch signifikant relevanter als FP und GP. Genauere Zahlenangaben können Tab. 4 entnommen werden.

Bezogen auf die Fragestellung, kann mit dieser Studien keine Aussage gemacht werden, da man gesunde Probanden untersucht hat (Kennet et al, 2007).

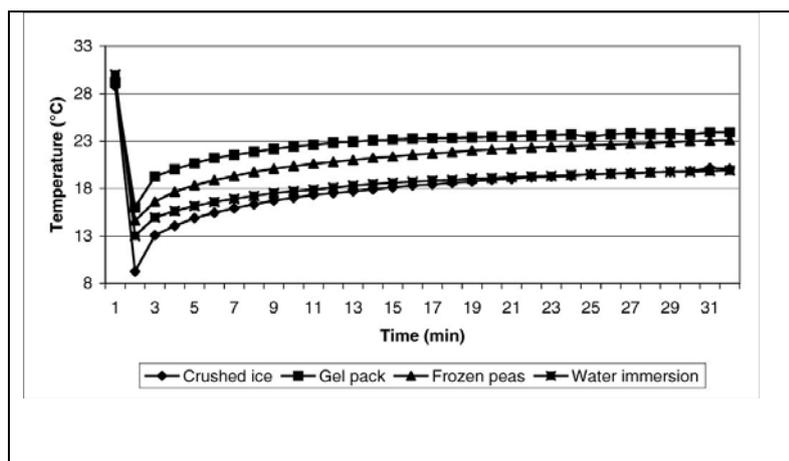


Abb. 5: Wiedererwärmung des Gewebes nach 20-minütiger Eisapplikation

3.4.2 Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols.

Bleakley, McDonough und MacAuley verglichen 2006 zwei verschiedenen Applikationsformen miteinander. Für die Probanden gab es eine schriftliche Erklärung. Sie wurden angewiesen, die Intervention zu Hause selbstständig durchzuführen. Ausserdem mussten sie ein Behandlungstagebuch führen, welches sie nach einer Woche abgaben. Verlaufsdokumentationen wurden zu Beginn, dann nach einer, zwei, drei, vier und sechs Wochen nach dem Unfall geführt.

Um in die Studie aufgenommen zu werden, mussten die Probanden ein Supinationstrauma von Grad eins bis zwei in den letzten 48 Stunden erlitten haben. Falls der anterior drawer test oder der talar tilt test positiv ausfielen, wurden die Probanden aus der Studie ausgeschlossen, da es sich dann um eine höhere Gradeinteilung handelte. Weiter schloss man Personen aus die unter 16 Jahre alt waren, Knochen- oder mehrere andere Verletzungen oder eine Unverträglichkeit gegen Kälte aufwiesen.

Man verglich die sogenannte Standardapplikation mit der intermittierenden Applikation. Bei der Standardapplikation erhielten die Probanden den Auftrag, während drei Tagen nach dem Unfall den Fuss für jeweils 20 Min alle zwei Stunden zu kühlen. Die intermittierende Gruppe musste jeweils 10 Min kühlen, 10 Min bei Zimmertemperatur ruhen und weitere 10 Min kühlen. Dies ebenfalls alle zwei Stunden in den ersten drei Tagen nach dem Unfall. Neben der Eisapplikation wurden sämtliche Probanden instruiert, 1x täglich in der ersten Woche folgende Übungen durchzuführen: Fusskreisen 3x30 Wiederholungen, Wadendehnen 5x 30 Sek halten und einfaches Propriozeptionstraining (nicht genauer erklärt!).

Die getesteten Outcoms waren Funktion, Schmerz und Schwellung. Die Funktion wurde mit der LEFS, der Schmerz mittels VAS und die Schwellung mit der figure-of-eight-Methode gemessen.

Der einzige signifikante Unterschied zwischen den beiden Gruppen bestand darin, dass die intermittierende Gruppe in der ersten Woche weniger Schmerzen in den Activity of dayli life (ADL) hatte. Es konnte hingegen kein signifikanter Unterschied von Ruheschmerz, Schwellung und Funktion zwischen den Gruppen festgestellt werden. Eine grosse Zahl Teilnehmender beider Gruppen hatte sechs

Wochen nach dem Unfall noch immer Schwierigkeiten auf unebenem Untergrund zu rennen und knickte dabei mehrmals ein.

Im Hinblick auf die Fragestellung zeigt sich also, dass der Schmerz während den ADL bei einem akuten Supinationstrauma mit intermittierender Kryotherapie vor allem in der ersten Woche positiv beeinflusst werden kann. Bei den anderen Entzündungszeichen wie Ruheschmerz, Schwellung und Funktion besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Daher geht man hierbei auch ohne Kryotherapie von einem ähnlich positiven Verlauf aus. Dies ist der Grund, warum ich hier die Aussage mache, dass diese Entzündungszeichen anhand der vorliegenden Studie durch Kryotherapie nicht signifikant beeinflusst werden (Bleakley et al 2006).

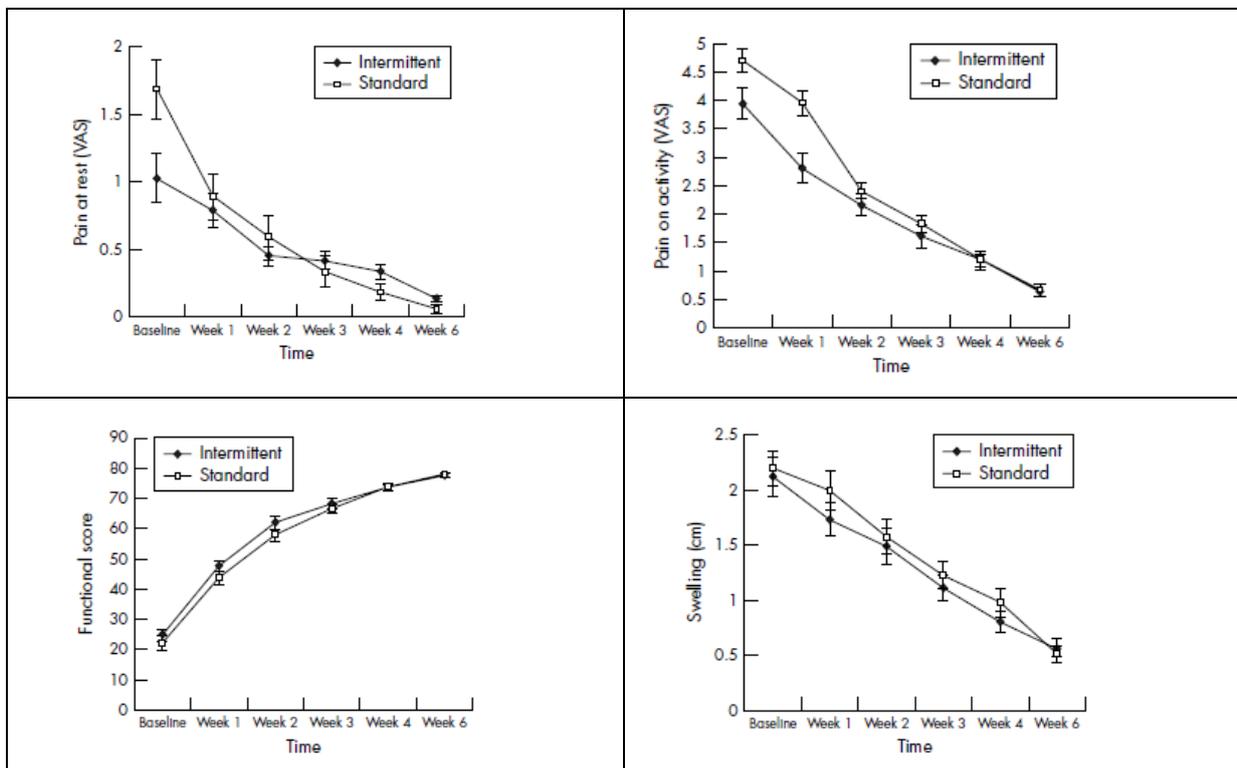


Abb. 6: linearer Vergleich von standardisierter und intermittierender Kryotherapie

3.4.3 Der Einfluss der Kryotherapie am Sprunggelenk auf das statische Gleichgewicht.

Nun folgt eine aktuelle Studie aus dem Jahr 2008, welche den Einfluss der Kryotherapie auf das statische Gleichgewicht untersuchte. Es wurde die Problematik aufgegriffen, ob eine Eisbehandlung des Sprunggelenks die Gleichgewichtsfähigkeit beeinträchtigt, sodass daraus ein erhöhtes Verletzungsrisiko resultieren könnte.

Man führte eine prospektiv kontrollierte Studie mit 31 gesunden Probanden beiderlei Geschlechts im Alter von 31 +/- 5 Jahren durch. Aus den Werten dreier erfolgreicher Messungen wurde für jeden Parameter der Mittelwert gebildet und der weiteren Datenverarbeitung zugeführt. Für die Eisbehandlung des Sprunggelenks lagen die Probanden entspannt auf dem Rücken mit einer Rolle unter dem Kniegelenk und einem Kissen unter dem Kopf. Alle Untersuchungen wurden ausserdem im gleichen Messraum und von derselben Person durchgeführt. Die Probanden wurden nicht in zwei Gruppen eingeteilt, sondern jeder Proband bekam beide Anwendungen. Der Abstand dazwischen lag bei einem bis maximal sieben Tagen.

Ausschlusskriterien waren Sehbehinderung und akuter Schwindel, sowie anderen Erkrankungen, welche die Gleichgewichtsreaktion hätten beeinträchtigen können. Die Teilnehmenden wurden ebenso nicht in der Studie aufgenommen, wenn sie eine akute Verletzung des Sprunggelenks innerhalb der letzten sechs Monate erlitten hatten oder sie die Frage nach operativer Versorgung früherer Bandverletzungen mit ja beantworteten.

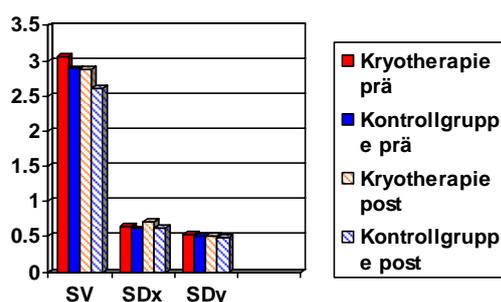
Als Applikationsform wählte man zerkleinerte Eisstücke, welche in zwei Plastikbeuteln à je einem Liter vorne und hinten am Sprunggelenk angelegt und dort für 10 Min belassen wurden.

Man entschied sich dafür, als Untersuchungstest die Beurteilung des statischen Gleichgewichtes im Einbeinstand während 30 Sek auf einer Multifunktionskraftmessplatte zu prüfen. Dies erfolgte an zwei verschiedenen Untersuchungstagen vor und nach einer zehnminütigen Eisbehandlung beziehungsweise einer zehnminütigen Ruhepause. Dabei wurde das Zentrum der Druckbelastung unter der Fusssohle gemessen und ausgewertet. Man untersuchte

die Schwankungsgeschwindigkeit (SV), die Schwankungsweite in antero-posteriore (SDx) sowie in medio-laterale (SDy) Richtung.

Zu den Resultaten ist Folgendes zu sagen, wobei die genauen Ergebnisse in Tab. 4 eingesehen werden können: SV nahm in beiden Gruppen nach der Anwendung im Vergleich zu vorher statistisch nicht signifikant ab. SDx war nach der Eisanwendung statistisch signifikant grösser als vorher. Im Vergleich zur Kontrollgruppe war der Unterschied jedoch nicht signifikant. SDy zeigte keine signifikante Veränderung in der Prätest–Posttest–Differenz. Zusammenfassend kann anhand der Untersuchungen aufgezeigt werden, dass eine zehninütige Eisbehandlung das statische Gleichgewicht im Einbeinstand nicht beeinträchtigt und somit kein erhöhtes Risiko für Verletzungsgefahr mit sich bringt.

Zur aktuellen Fragestellung ist Folgendes zu sagen: Anhand dieser Studie konnte zwar aufgezeigt werden, dass die Propriozeption also die Funktion durch Kryotherapie bei gesunden Probanden nicht signifikant beeinflusst wird. Es wäre jedoch falsch, dieses Resultat direkt auf Patienten mit akutem Supinationstrauma zu übertragen. Daher kann anhand dieser Studie keine konkrete Aussage gemacht werden bezüglich der Beeinflussbarkeit von Entzündungszeichen (Saam, Leidinger & Tibesku 2008).



- SV= Schwankungsgeschwindigkeit cm/s
- SDx= Bewegungsweite anterior-posterior (cm)
- SDy= Bewegungsweite medio-lateral (cm)

Abb. 7: Wirkung von Kryotherapie auf die Schwankung des Zentrums der Druckbelastung

3.4.4 The effect of immersion cryotherapy on medial-lateral postural sway variability in individuals with a lateral ankle sprain.

Zum Vergleich folgt hier eine weitere Studie, die die medial-laterale Schwankung des Sprunggelenks und deren Beeinflussung durch Kryotherapie untersuchte. Das Studienziel von Kernozek, Greany, Anderson, van Heel, Youngdahl und Benesh, die ihre Studie ebenfalls im Jahr 2008 durchführten, war darzustellen, welchen Effekt die Kryotherapie auf die posturale Stabilität des Sprunggelenks nach einem Supinationstrauma hat.

Gemessen wurde diese im Einbeinstand, der wie folgt standardisiert wurde: Die Arme mussten vor der Brust verschränkt werden, um Gleichgewichtsreaktionen der oberen Extremitäten zu vermeiden und das nichtbetroffene Bein wurde in einer bequemen Hüft- und Knieflexion in die Luft gehalten. Der Proband musste sich so lange wie möglich im Einbeinstand auf eine Bertec force platform stellen. Der Test galt als beendet, sobald die Arme nicht mehr vor der Brust überkreuzt, mit dem nichtbetroffenen Fuss der Boden berührt oder die Zeit von 30 Sek überschritten wurde. Die medial-laterale Schwankung im Einbeinstand wurde jeweils vor, direkt nach, zehn Min nach und 20 Min nach der Eisapplikation gemessen. Als „Kontrollgruppe“ diente jeweils das nichtbetroffene und somit nichtbehandelte Bein des Probanden.

In der Studie untersuchte man eine Gruppe von 15 Personen, die zwischen 18 und 29 Jahre alt waren und in den letzten vier bis sieben Tagen ein Supinationstrauma Grad eins erlitten hatten. Ausgeschlossen wurden Personen mit einer Verletzung der UE innerhalb der letzten sechs Monate (ausgenommen des aktuellen Supinationstraumas), Supinationstraumata oder Frakturen der UE in der Vergangenheit und Kontraindikationen für Kryotherapie.

Die angewendete Kryotherapie war ein Tauchbad in Eiswasser, welches zwischen null und vier Grad war. Die Probanden mussten ihren betroffenen Fuss während 20 Min bis fünf bis sieben cm unterhalb der Tuberositas tibia tief ins Wasser halten.

Gemessen wurde die einbeinige Stabilität des Sprunggelenks in medial-laterale Richtung auf einer Kraftmessplatte. Diese war mit einem Teppich überzogen, um eine möglichst realitätsnahe Umgebung zu schaffen.

Anhand dieser Studie wurde festgestellt, dass die medial-laterale Schwankungskraft des betroffenen Fusses vor der Eisapplikation signifikant grösser ($p=0.001$) ist im Vergleich zum nichtbetroffenen Fuss. Ebenfalls signifikant grösser war die medial-laterale Schwankung des betroffenen Fusses während ($p=0.000$), Zehn Min nach ($p=0.000$) und 20 Min nach ($p=0.003$) der Eisapplikation im Vergleich zum nichtbetroffenen Fuss. Die Schwankungskraft des betroffenen Fusses war jedoch direkt nach der Applikation am grössten. Daraus ist zu schliessen, dass die Kryotherapie einen negativen Einfluss auf die Propriozeption eines Fusses mit akutem Supinationstrauma hat.

Bezogen auf meine Fragestellung ist zu sagen, dass die Beeinflussbarkeit der Funktion durch Kryotherapie zwar gewährleistet ist, doch anhand dieser Studie eher negativ. Die Propriozeption ist direkt nach der Applikation am schlechtesten, somit hat die Kryotherapie einen negativen Einfluss auf die Heilung und vergrössert die Gefahr einer Wiederverletzung (Kernozek et al, 2008).

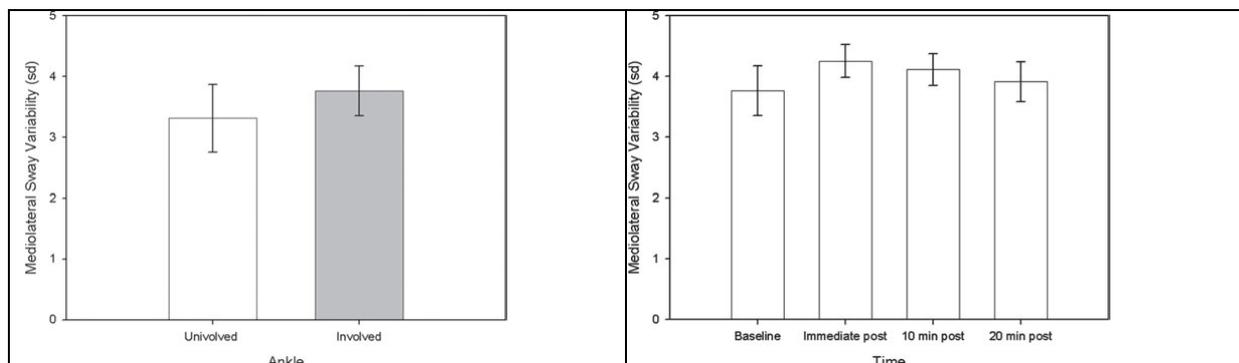


Abb. 8: mediolaterale Schwankung des Zentrums der Druckbelastung

Hier sind die Resultate aller vier Studien tabellarisch dargestellt, um sie in einer Übersicht ansehen zu können:

Studie	Outcome	Resultat						
Kennet et al	Wiedererwärmungszeit des Gewebes		Direkt danach	Nach 10 Min	Nach 20 Min	Nach 30 Min		
		Crushed Ice	9.2 °C	17.5°C	19.5°C	21.5°C		
		Water immersion	13.1°C	18°C	19.5°C	21.5°C		
		Frozen Peas	14.6 °C	20.5°C	22.5°C	23°C		
		Gel Pack	16.1°C	22.5°C	23.5°C	24°C		
		p-Value:(beim paarigen Vergleich des kühlenden Effekts aller Methoden miteinander) >0.01						
Bleakley et al	Ruheschmerz, Schmerz in der Funktion, Schwellung, Funktionswert		Woche 0	Woche 1	Woche 2	Woche 3	Woche 4	Woche 6
		Schwellung P= 0.523	S: 2.3 I: 2.1	S: 2 I: 1.7	S: 1.6 I: 1.5	S: 1.2 I: 1.1	S: 1 I: 0.7	S: 0.5 I: 0.6
		Ruheschmerz P= 0.076	S: 1.7 I: 1.0	S: 0.9 I: 0.8	S: 0.6 I: 0.5	S: 0.4 I: 0.5	S: 0.3 I: 0.4	S: 0.05 I: 0.1
		Funktions-Schmerz P=0.005	S: 4.7 I: 3.9	S: 4 I: 2.9	S: 2.4 I: 2.2	S: 1.6 I: 1.9	S: 1.2 I:1.2	S: 0.6 I: 0.6
		Funktionswert P= 0.85	S: 22.3 I: 24.6	S: 42 I: 47	S: 59 I: 61	S: 65 I: 66	S:71 I:71	S: 79 I: 79
Saam et al	Funktion→ Propriozeption		Prätest		Posttest		P-Value	
		Schwankungs-Geschwindigkeit (cm/s)	KT: 3.06 KG: 2.89		KT: 2.87 KG: 2.60		KT: 0.060 KG: 0.433	
		Bewegungsweite antero- posterior (cm)	KT: 0.65 KG: 0.61		KT: 0.71 KG: 0.62		KT: 0.011 KG: 0.439	
		Bewegungsweite medio- lateral (cm)	KT: 0.53 KG: 0.50		KT: 0.51 KG: 0.49		KT: 0.344 KG: 0.610	
Kernozek et al	Funktion→ Propriozeption		Prätest	Direkt danach	Nach 10 Min	Nach 20 Min	Nichtbetroffenes Bein	
		Schwankungskraft in Newton	3.76	4.25	4.11	3.91	3.31	
		Standard- deviation in Newton	0.41	0.27	0.26	0.33	0.57	
		ANOVA (post-pre Value)		0.489 (p<0.001)	0.348 (p<0.001)	0.142 (p<0.01)		

S= Standartapplikation, I= Intermittierende Applikation, KT= Kryotherapie, KG= Kontrollgruppe

Tab 4: alle Resultate zusammengefasst

3.5 Diskussion und Beurteilung der Ergebnisse

In diesem Kapitel möchte ich verschiedene Dinge ansprechen. Zum Einen sind das die Wahl und die Menge meiner Studien, welche zugegebenermassen diskussionsfähig sind. Zum Anderen sind es die Kritikpunkte und die Bewertung jeder einzelnen Studie nach PEDro (Physiotherapy Evidence Database Scale) und die Beantwortung meiner Fragestellung. Ausserdem wird die Umsetzbarkeit der angewendeten Techniken in den Praxisalltag Thema sein.

3.5.1 Studienwahl

Mir ist bewusst, dass die Wahl meiner Studien nicht die Beste ist. Die Tatsache, dass ich nur einen RCT in meine Bachelorarbeit einfliessen liess, ist nicht optimal. Auch die Wahl der Probanden entsprach nicht immer meinen ursprünglich gesetzten Limits. Fakt ist, dass meine Suche nicht mehr Gold standards ergab, die auf meine Fragestellung passen würden, obwohl man das Thema Kryotherapie schon seit über 30 Jahre untersucht und diskutiert. In aktuellen Studien wird aber der Schwerpunkt nicht mehr auf die Wirksamkeit der Anwendung, sondern den Vergleich von verschiedenen Applikationsformen gelegt. Diese Tatsache erschwerte es, meine Fragestellung zu beantworten. Ich musste mich nun entscheiden, ob ich sie ändern oder mich mit dem vorhandenen Material zufrieden geben wollte. Trotz aller Bedenken entschied ich mich, die Fragestellung beizubehalten, da es einen bestimmten Grund dafür gab.

3.5.2 Studienqualität

Über die Qualität der Studien, die ich nach der PEDro- Scale eingeschätzt habe, lässt sich Folgendes sagen. Die Blindierung der Therapeuten und Patienten ist bei der Kryotherapie nicht oder nur sehr schwer durchführbar, daher erwarte ich nicht, dass die volle Punktezahl erreicht wird. Die Blindierung des untersuchenden Therapeuten wäre jedoch machbar, wurde aber nicht umgesetzt. Die randomisierte Einteilung der Probanden in Gruppen, ist für eine qualitativ gute Studie vorauszusetzen. Die Punktezahl schätze ich beim RCT von Bleakley et al als hoch ein. Alle anderen Studien erreichten meiner Meinung nach zu wenig PEDro- Punkte. Alles in Allem ist mir bewusst, dass ich mit der Qualität meiner gewählten Studien

nicht glänzen kann. Ich musste mich beim Schreiben meiner Bachelorarbeit aber mit der Literatur zufrieden geben, welche vorhanden war.

3.5.3 *Einschätzungen der Studien nach PEDro*

Nun gehe ich detailliert auf die Bewertung jeder einzelnen Studie ein. Bei derjenigen von Kennet et al (2007) handelt es sich um eine nicht randomisierte Studie. Dies darum, weil die Probanden nicht in Gruppen eingeteilt wurden, sondern jeder Proband jede Applikation bekam. Die Bewertung nach PEDro gestaltete sich aufgrund dessen nicht einfach. Punkt vier, also die Vergleichbarkeit der Gruppen ist zwar nicht gegeben, da es keine Gruppen gibt. Jedoch wurden die vier Applikationsformen je miteinander verglichen, was vier Gruppen entspricht. Daher kann man diesen Punkt als erfüllt bezeichnen. Eine intention to treat Analyse wurde nicht beschrieben. Obwohl ich bei einer so kleinen Zahl an Probanden zwar davon ausgehe, war dieser Punkt mangels Beschreibung nicht erreicht. Der Behandlungseffekt wurde in linearen Kurven dargestellt, sowie die zentralen Werte, die Streuung und der Confidence Intervall im Text beschrieben. Daher sind Punkt zehn und elf erfüllt. Insgesamt bekommt diese Studie drei der möglichen elf Punkte der PEDro-Scale. Was nach meiner Meinung ebenfalls eine negative Kritik verdient, ist die Tatsache, dass die Messresultate, also die Wiedererwärmung des Gewebes nicht im Text beschrieben wird, sondern die Autoren davon ausgehen, dass die Grafik verständlich ist. Eine weitere Kritik an der Studie ist die Menge und der Gesundheitszustand der Probanden. Die Studie wurde mit neun gesunden Probanden durchgeführt. Mein Ziel war es jedoch, Studien mit Personen nach akutem Supinationstrauma zu analysieren. Ob sich die Gewebetemperatur bei akuten Entzündungszeichen gleich verhält wie bei gesundem Gewebe, ist nicht automatisch gewährleistet, daher ist die Aussage dieser Studie nicht direkt eine Beantwortung meiner Fragestellung.

Die Umsetzbarkeit der angewandten Applikationen in der Praxis ist durchaus realistisch, denn die ASTE sowie die Applikation und die Dosierung wurden genügend beschrieben. Allerdings ist es etwas praxisfern, gefrorene Erbsen zu verwenden.

Die Studien von Bleakley et al (2006) ist ein RCT und stellt damit einen Gold Standard dar. In der PEDro- Scale erfüllt sie dementsprechend acht von elf Punkten. Die einzigen Punkte, die nicht erfüllt waren, sind die Blindierungen von Probanden, Therapeuten und Testern. Alle anderen Punkte wurden erfüllt. Als einzige Kritik an der Studie möchte ich die Tatsache anbringen, dass die Probanden zusätzlich zu der Eisapplikation aktiv trainieren mussten. Man weiss nun nicht genau, ob eine allfällige Verbesserung oder Verschlechterung der Outcomes durch die Eisapplikation oder die aktiven Übungen begünstigt oder verursacht wurde.

Die Umsetzbarkeit der angewandten Behandlungen ist insofern realistisch, wenn man sie als Heimprogramm aufgibt. In einer Therapieeinheit von 30 Min ist sie jedoch wegen dem hohen Zeitaufwand schlecht umsetzbar. Vor allem die intermittierende Applikation dauert inklusive Pause 30 Min und würde eine ganze Sitzung ausfüllen. Die Behandlung und die Dosierung werden beschrieben, nur die ASTE ist aus der Studie nicht herauslesbar.

Auch bei der Studie von Saam et al (2008) haben wir es mit einer nicht randomisierten Studie zu tun. Wie schon in der Studie von Kennet et al wurden die Probanden nicht in Gruppen eingeteilt, sondern alle bekamen beide Applikationsformen. Wer zuerst die eine und dann die andere Behandlung bekam, wurde aber randomisiert zugeteilt. Somit erachte ich Punkt zwei als erfüllt. Punkt vier, die Vergleichbarkeit der Gruppen wiederum ist schwierig zu bewerten, da es in diesem Sinne keine Gruppen gab. Weil aber die Vergleichbarkeit der beiden Applikationsformen gegeben ist, bewerte ich diesen Punkt als erfüllt. Eine Intention to treat Analyse wurde nicht beschrieben. Schlussendlich erfüllt diese Studie fünf von elf Punkten der PEDro- Scale. Dies ist für eine wissenschaftliche Arbeit durchschnittlich, könnte aber besser sein. Ein weiterer negativer Aspekt ist die Wahl der Probanden. Man untersuchte nämlich gesunde Probanden, obwohl meine Fragestellung sich auf Patienten mit akutem Supinationstrauma bezieht. Trotzdem ist es interessant zu sehen, welchen Einfluss die Kryotherapie auf das statische Gleichgewicht haben kann. Im Hinblick auf meine Arbeit lassen sich anhand der Resultate aber Vermutungen auf einen gewissen Verlauf ziehen. Ebenfalls finde ich es nicht gut, dass die Resultate nur anhand von Tabellen und in Textform beschrieben sind, jedoch keine Grafiken aufgezeigt werden. Für mich als Leserin war

es somit weniger übersichtlich und nicht auf einen Blick erkennbar, was man herausgefunden hat.

In dieser Studie wurden die genaue ASTE, die Dosierung und die Lokalisation des mit zerstückeltem Eis gefüllten Plastikbeutels gut beschrieben. Daher ist die Applikation im Praxisalltag gut anwendbar. Auch für Patienten als Heimprogramm ist es ohne Probleme möglich, die Therapie durchzuführen, da man häufig einen Plastikbeutel und Eiswürfel zu Hause hat. Somit sollte die Umsetzbarkeit in den Alltag nach meiner Meinung kein Problem darstellen.

Die Studie von Kernozek ist eine weitere nicht randomisierte Studie. Auch die restlichen Punkte der PEDro Scale werden zum grössten Teil nicht erfüllt. Was erreicht wurde ist Punkt eins, die Beschreibung der Probanden, Punkt zehn, der Vergleich der beiden Gruppen (wobei die eine Gruppe durch das gesunde und die andere Gruppe das traumatisierte Bein definiert wurde) und Punkt elf, das objektive Messen mindestens eines Outcoms. Durch diese Einschätzung ist die Studie mit nur drei vom möglichen elf Punkten schlecht einzustufen.

Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scoring Scale

	Yes/No
1. Eligibility criteria were specified	1
2. Subjects were randomly allocated in groups	1
3. Allocation was concealed	1
4. The groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	1
5. There was blinding of all subjects	1
6. There was blinding of all therapists who administered the therapy	1
7. There was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	1
8. Measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	1
9. All subjects from whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, when this was not the case, data for at least one key outcome were analyzed by "intention to treat"	1
10. The results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome measure	1
11. The study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	1
Total points	10

Abb. 9: PEDro Scale

3.5.4 *Beantwortung der Fragestellung*

Nun möchte ich auf die Beantwortung meiner Fragestellung zu sprechen kommen, die folgendermassen lautet: Wie ist die Beeinflussbarkeit von Entzündungszeichen durch Eisanwendung bei einem akuten Supinationstrauma des oberen Sprunggelenkes bei Erwachsenen? Schon bei der Formulierung der Disposition äusserte meine Betreuungsperson, dass ich meine Frage aller Wahrscheinlichkeit nach nicht eindeutig beantworten werden könne. Inzwischen weiss ich, was mit dieser Aussage gemeint war. Zwar wird in der Wissenschaft viel über Kryotherapie geforscht und diskutiert, doch die Wirksamkeit konnte meinen Recherchen zufolge nicht nachgewiesen werden.

Dennoch möchte ich die Beantwortung meiner Fragestellung formulieren und anhand der fünf Entzündungszeichen gliedern. Am häufigsten scheint bei akutem Supinationstrauma das Auftreten einer Schwellung zu sein. Bleakley et al waren jedoch die einzigen, die in ihrer Studie darüber berichteten. Anhand ihrer Resultate kann aber nicht gesagt werden, inwieweit die Kryotherapie Einfluss darauf hat. Die Autoren haben zwei verschiedene Applikationsformen in Vergleich gestellt. Bei beiden Therapien nahm die Schwellung innerhalb von sechs Wochen nach dem Trauma stets ab, ohne signifikanten Unterschied. Die Beeinflussbarkeit der Schwellung durch Kryotherapie ist somit nicht nachgewiesen.

Ein weiteres Symptom das häufig auftritt ist der Schmerz. Er wurde ebenfalls nur von Bleakley et al untersucht. Die Autoren unterschieden dabei zwischen „Ruheschmerz“ und „Funktionsschmerz“. Beim Ruheschmerz bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen, daher ist dessen Beeinflussbarkeit ebenfalls nicht nachgewiesen. Ein Unterschied konnte jedoch beim Funktionsschmerz festgestellt werden. Bei den Probanden, welche mit intermittierender Eisapplikation behandelt wurden, konnte der Schmerz in der ersten Woche signifikant reduziert werden im Vergleich zur standardisierten Gruppe. Somit ist davon auszugehen, dass die Beeinflussbarkeit von Schmerz durch Kryotherapie gewährleistet ist, falls sie intermittierend angewendet wird.

Ein weiteres Zeichen des Entzündungsprozesses ist die Rötung. Diese wurde jedoch in keiner der Studien erforscht.

Ebenfalls Folge einer Entzündung ist die lokale Überwärmung. Diese wurden von den Autoren Kennet et al untersucht, indem sie die Wiederwärmungszeit des Gewebes nach einer 20-minütigen Eisapplikation gemessen hatten. Dabei fanden sie heraus, dass die direkte Applikation von Eiswürfeln und ein Eistauchbad zwar die effektivste Kühlwirkung auf das Gewebe hat, die Wiedererwärmung bei allen Applikationsformen jedoch linear gleich blieb. Daher ist davon auszugehen, dass die momentane Beeinflussbarkeit von Überwärmung durch Kryotherapie zwar gewährleistet ist, eine Langzeitwirkung aber nicht nachgewiesen werden kann. Da man die Untersuchung mit gesunden Probanden durchführte, ist es schwierig, das Resultat direkt auf meine Fragestellung zu übertragen.

Als letztes und ebenfalls sehr wichtiges Entzündungszeichen gilt es die Funktionseinschränkung zu nennen. Sie wurde von drei der vier Studien untersucht. Bleakley et al stellten wiederum keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen fest, woraus ich schliesse, dass die Beeinflussbarkeit der Funktion nicht nachgewiesen werden kann. Saam et al testeten die Propriozeption anhand der Schwankung des Zentrums der Druckbelastung unter der Fusssohle. Zwischen der Gruppe, die mit Eis behandelt wurde und der Kontrollgruppe, die keine Therapie bekam, konnte kein klinisch signifikanter Unterschied festgestellt werden. Daraus folgt, dass die Propriozeption und damit ein Teil der Funktion nicht beeinflusst wird. Auch hier kann das Resultat nicht direkt auf traumatisiertes Gewebe zurückgeführt werden, da die Untersuchung mit gesunden Probanden durchgeführt wurde. Kernozek et al untersuchten ebenfalls die Schwankungskraft des Zentrums der Druckbelastung. Die Autoren führten ihre Studie mit Probanden durch, die ein Supinationstrauma Grad eins innerhalb der letzten vier bis sieben Tage erlitten hatten. Im Zusammenhang mit dieser Verletzung hat die Kryotherapie einen negativen Einfluss auf die Propriozeption des OSG. Dieses Resultat deckt sich nicht mit dem Resultat von Saam et al, welche ihre Studie allerdings mit gesunden Probanden durchführten und die Resultate daher nicht direkt miteinander verglichen werden können.

3.5.5 Aussagen von Reviews

Alles in allem gibt es sehr unterschiedliche Meinungen bezüglich der Wirksamkeit der Kryotherapie. Um diese Aussage zu untermalen, erwähne ich im Folgenden einige Sätze aus zwei gesichteten Reviews zum Thema Kryotherapie. Nähere Informationen dazu sind im Anhang „Beschrieb Reviews“ nachzulesen. Eine Studie von 1988 zeigte, dass eintauchende Kryotherapie kombiniert mit Übungen signifikant effektiver ist als eine Wärmeapplikation kombiniert mit Übungen. Gemessen wurde dabei die Schwellung zwischen dem 3. und 5. Tag posttraumatisch. Eine andere Studie von 1988 verglich die Kryotherapie als einzelne Intervention mit Kryotherapie in Kombination mit Hochvolt - Elektrostimulation. Bei den gemessenen Outcomes Schwellung, Schmerz und Bewegungsausmass bestand in der Untersuchung kein signifikanter Unterschied. Weiter wurde der Vergleich von Kryocuff und kein Eis in einer Studie aus dem Jahr 1989 gezogen. Die Autoren fanden dabei heraus, dass Kryocuff kombiniert mit einem standardisierten Rehabilitationsprogramm ähnliche Resultate von Schwellung und Schmerz erzielen würde wie das alleinige Rehabilitationsprogramm ohne Eis. Nun noch ein Wort zu Placebo: Eine Studie von 1996 zeigt, dass Kryocuff kombiniert mit einer Placebo-Injektion ein signifikant besseres Resultat erzielt, als eine Placebo-Injektion als alleinige Therapie (Bleakley, McDonough & MacAuley, 2004).

In einem weiteren Review wurden vier Studien miteinander verglichen, die die Kryotherapie im Zusammenhang mit der Rückkehr in die Partizipation untersuchten. Hier muss angefügt werden, dass die vier Studien in der PEDro Scale nur zwischen zwei und vier Punkten erreichten. Die Qualität und somit die wissenschaftlichen Aussagen der Studien ist damit fraglich. Bei Sportlern wurde die Zeit bis zur Wiederaufnahme der sportlichen Aktivitäten und bei Nichtsportlern die Zeit bis zur vollen Funktion gemessen. Zwei der vier Studien sagen aus, dass sofortige Eisapplikation den Patienten schneller in die Funktion zurückbringt, verglichen mit zu später Applikation oder gar keinem Eis. Eine weitere Studie konnte mit Kryotherapie eine schnellere Rückkehr in die Partizipation nachweisen, jedoch wirke Kompression noch besser als Eis. In der nächsten Studie konnte kein statistischer Unterschied festgestellt werden, zwischen Eis und kein Eis. Doch bei genauerem Analysieren entdeckte man, dass je grösser das Trauma war um so eher konnte Eis helfen in die

Partizipation zurückzukehren. Weiter wurde gesagt, dass sofortige Eisapplikation (innerhalb von 36 Stunden) schneller zur Partizipation zurückführen konnte, als Wärmeapplikation. Es wurden ausserdem unterschiedliche Feststellungen je nach Grad des Supinationstraumas gemacht. Bei einem Trauma von Grad vier kehrten die Patienten mit Eisapplikation ca. drei Tage früher in die Partizipation zurück als ohne, hingegen bei Einteilungen Grad eins bis drei dauerte die Genesung mit Eis 1 ½ Tage länger als ohne Eis (Hubbard, Aronson & Denegar, 2004).

3.5.6 Bezug zur Einleitung und Fragestellung

Anhand dieser Aussagen möchte ich noch einmal klar machen, dass die Diskussion über die Kryotherapie noch lange nicht beendet ist und die Wissenschaft noch eine Weile an diesem Thema forschen wird. Um zu meinen einleitenden Worten, beziehungsweise auf die Herleitung der Thematik zurückzukommen möchte ich hier folgende Überlegungen notieren. Ich hatte mich eingangs gefragt, ob die Kryotherapie für die akute Phase hinderlich sein könnte. Ich bin zu folgendem Schluss gelangt: Die akute Phase wird vor allem gezeichnet durch die Schwellung, welche eine Folge von Mehrdurchblutung bei entzündlichen Prozessen ist. In meinen beschriebenen Studien konnte nicht nachgewiesen werden, dass die Kryotherapie einen klinisch signifikanten Einfluss auf die Schwellung hat. Daraus schliesse ich, dass die akute Phase nicht beeinträchtigt wird. Zudem ist Schmerz ein wichtiges Entzündungszeichen um mechanische Überbelastung zu vermeiden. Da der Funktionsschmerz durch Kryotherapie in der ersten Woche gelindert wird, könnte dies bedeuten, dass das Gewebe bei Übungen überlastet und so ständig kleine Mikrotraumata verursacht werden. Dies könnte den Heilungsverlauf verlängern oder sogar eine Chronifizierung begünstigen. Die Kryotherapie hat ausserdem einen signifikant negativen Einfluss auf die Propriozeption und bringt somit die Gefahr einer Wiederverletzung mit sich. Wenn also Eis appliziert wird, muss hinterher für ca. 20 Min mit grosser Vorsicht und gutem Schuhwerk, evtl. sogar mit Stockentlastung gegangen werden, um die Wiederverletzungsgefahr zu mildern.

3.6 Theorie – Praxis – Transfer

Die letzten 30 Seiten waren vollgepackt mit Theorien und Dosierungen aller Art. Nun möchte ich, abgestützt auf diese Arbeit, einige Empfehlungen für den Praxisalltag abgeben.

- Zerstückeltes Eis in einem Plastikbeutel oder Tauchbäder in Eiswasser empfehlen sich am ehesten für die Behandlung von akuten Supinationstraumen des OSG. Die häufig angewendeten Cold Pack haben eine zu geringe kühlende Wirkung, um einen lindernden Effekt hervorzurufen.
- Intermittierende Eisapplikation hat die grösste Wirkung auf den Schmerz. Die empfohlene Dosierung liegt hier bei 10 Min Applikation, 10 Min Pause, 10 Min Applikation.
- Direkt nach einer Eisbehandlung ist die Propriozeption für ca. 20 Min beeinträchtigt, was zu einer Wiederverletzung führen könnte. Nach der Eisbehandlung ist also der Patienten auf grosse Vorsicht, gutes Schuhwerk und eventuelle Stockentlastung hinzuweisen
- Da der Schmerz und somit der natürliche Schutzmechanismus nach der Applikation gemindert ist, sollte nach der Eisanwendung auf therapeutische Übungen verzichtet und der Schmerz als absolut oberste Bewegungs- und Belastungsgrenze respektiert werden.

4. Schlussteil

4.1 Zusammenfassung

Es gibt viele verschiedene Meinungen bezüglich der Wirksamkeit der Kryotherapie. Diesen Meinungen wollte ich wissenschaftlich auf den Grund gehen, um zu erfahren, was die Forschung dazu sagt. Um nach einem bestimmten Ziel vorzugehen, stellte ich mir eingangs folgende Frage: Wie ist die Beeinflussbarkeit von Entzündungszeichen durch Eisanwendung bei einem akuten Supinationstrauma des oberen Sprunggelenkes bei Erwachsenen?

Die Beantwortung meiner Fragestellung erfolgte mit vier Studien, die ich aus den Suchmaschinen PubMed und Medline Ovid herausgesucht hatte. Die Studien sind nach der Qualität zu urteilen nur bedingt gut, bei einer handelt es sich jedoch um ein RCT, welcher nach der PEDro- Scale bis auf die Blindierungen die volle Punktzahl erreichte. Zur Unterstützung der Studienaussagen liess ich zwei Reviews einfließen, die ebenfalls Studien bearbeiteten, die die Kryotherapie bei Gewebsverletzungen untersuchten.

Als zu messendes Outcome kamen Ruheschmerz, Funktionsschmerz, Schwellung, Überwärmung und Funktionseinschränkung bzw. Propriozeption zum Einsatz. Gemessen wurden diese mit der VAS, figure-of-eight-Methode, Wärmebildkamera, LEFS und Kraftmessplatte. Als Probanden dienten jeweils Personen ab 16 Jahren, die entweder gesund waren oder innerhalb der letzten Woche ein Supinationstrauma des OSG erlitten hatten.

Zu den Resultaten ist zu sagen, dass der Vergleich von jeweils zwei unterschiedlichen Applikationsarten nur selten statistisch signifikant unterschiedliche Resultate zeigte. Genauer ausgedrückt ist intermittierende Kryotherapie effektiver zur Behandlung von Funktionsschmerz als konstante Anwendung von Eis. Dieser Unterschied zeigte sich jedoch nur in der ersten Woche nach dem Trauma. Zerstückeltes Eis und Eistauchbäder sind effizienter zur Minderung von Gewebeüberwärmungen als die häufig angewandten Cold Packs. Bei gesunden Probanden bestand kein Unterschied in der Propriozeption vor und nach der Eisanwendung. Bei Patienten mit akutem Supinationstrauma hingegen wirkte sich

die Eisapplikation negativ auf die Propriozeption aus und brachte somit ein erhöhtes Wiederverletzungsrisiko mit sich.

Es bleibt zu diskutieren, wie man sich aufgrund der schlechten Qualität auf die Resultate der Studien verlassen kann. Ebenfalls ein Diskussionspunkt ist die Anzahl meiner Studien und die dazu verwendeten Probanden, die nicht immer meiner Limite von Patienten mit akutem Supinationstrauma gerecht war. Ein weiterer Punkt der beachtet werden muss, ist die Tatsache, dass in den Studien jeweils zwei Methoden miteinander verglichen wurden, ohne eine Kontrollgruppe zu untersuchen. Um den Effekt der Therapie nachzuweisen, wäre dies jedoch ein wesentlicher Aspekt.

4.2 offene Fragen

Meiner Meinung nach sollte eine Studie durchgeführt werden, die eine Gruppe als Kontrollgruppe ohne Therapie zum besseren Vergleich in ihrer Studie aufnehmen würde. Mir ist klar, dass dies wahrscheinlich von der Ethikkommission nicht genehmigt würde, da die Patienten der Kontrollgruppe in einem solchen Fall überhaupt keine Therapie bekommen dürften. Nicht einmal eine medikamentöse Schmerzlinderung oder Entzündungshemmung wäre erlaubt. Um dieser Tatsache aus dem Weg zu gehen, gab es in der Vergangenheit Autoren, die ihre Studie mit Kontrollgruppen durchführten, welche anstatt keiner Therapie eine andere Therapie erhielten.

4.3 Fazit

Kryotherapie ist zur Unterstützung der Behandlung von Entzündungszeichen empfehlenswert. Vor allem der Schmerz kann in der ersten Woche gelindert werden, was aber aufgrund der Gewebeüberlastung mit Vorsicht genossen werden sollte. Direkte Applikation mit zerstückelten Eiswürfeln oder ein Eistauchbad sind die effizientesten Methoden und sollten intermittierend angewendet werden. Nach der Applikation kann die Propriozeption für ca. 20 Min beeinträchtigt sein. Es besteht somit ein grösseres Wiederverletzungsrisiko.

5. Verzeichnisse

5.1 Literaturverzeichnis

Bleakley, C., McDonough, S. & MacAuley, D. (2004). The use of ice in the management of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *The American Journal of Sports medicine*. 32. 251-261.

Bleakley, C., Mc Donough, S. & Mac Auley, D. (2006). Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two differend icing protocols. *British Journal of Sports Medicine*. 40. 700-705.

Hubbard, T., Aronson, S. & Denegar, C. (2004). Does Cryotherapy hasten return to participation? A systematic review. *Journal of Athletic Training*. 39. 88-94.

Ivins, D. (2006). Acute ankle sprain: an update. *American Academy of Family Physicians*. 74. 1714-1720.

Kennet, J., Hardacker, N., Hobbs, S. & Selfe, J. (2007). Cooling efficiency of 4 common cryotherapeutic agents. *Journal of athletic trainings*. 42. 343-348.

Kernozek, T., Greany, J., Anderson, D., van Heel, D., Youngdahl, R. & Benesh, B. (2008). The effect of immersion cryotheraoy on medial-lateral postural sway variability in individuals with a lateral ankle sprain. *Physiotherapy Research International*. 13. 107-118.

Saam, F., Leidinger, B.& Tibesku, C. (2008). Der Einfluss der Kryotherapie am Sprunggelenk auf das statische Gleichgewicht. *Sportverletzungen Sportschäden*. 22. 45-51.

5.2 Quellenverzeichnis

Binkley, J., Stratford, P., Lott, S. & Riddle, D. (1999): The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): Scale development, measurement properties, and clinical application. *Physical Therapy. The North American Orthopaedic Rehabilitation*. 79. 371-383.

Infra Tec. (2008). *Thermografiekamera* [On-line]. Available: <http://www.infratec.de/infrarotthermografie/thermografiekamera.html?WT.srch=1&clid=CP3Gr9Os8JkCFcISzAodVjbqRg>. (14.4.2009)

Ivins, D. (2006). Acute ankle sprain: an update. *American Academy of Family Physicians*. 74. 1714-1720.

Medizintechnik AG. (2004). *Gleichgewichtstraining durch Erfassung der Kraftverteilung: PDM* [On-line]. Available: <http://www.est-med.com/Posturographie/Platte.htm> (14.4.2009).

Oesch, P. (2005). *Thieme: assessment: Umfangmessungen – der gekonnte Umgang mit dem Massband* [On-line]. Available: http://www.igptr.ch/cms/uploads/PDF/PTR/ass_artikelserie/pp107_assessment_umfang.pdf (14.4.2009)

Van den Berg, F. (1999). *Angewandte Physiologie: Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Zhaw. Vorlesung: Thermoregulation und physikalische Massnahmen aus dem Bereich Thermotherapie. *Departement Gesundheit: Institut für Physiotherapie*. Folie 46-54

5.3 Abbildungsverzeichnis

- **Abb. 1:** Ivins, D. (2006). Acute ankle sprain: an update. *American Academy of Family Physicians*. 74. 1714.
- **Abb. 2:** Ivins, D. (2006). Acute ankle sprain: an update. *American Academy of Family Physicians*. 74. 1716.
- **Abb. 3:** Medizintechnik AG (2004). *Gleichgewichtstraining durch Erfassung der Kraftverteilung: PDM* [On-line]. Available: <http://www.est-med.com/Posturographie/Platte.htm> (14.4.2009).
- **Abb. 4:** Oesch, P. (2005). *Thieme: assessment: Umfangmessungen – der gekonnte Umgang mit dem Massband* [On-line]. Available: http://www.igptr.ch/cms/uploads/PDF/PTR/ass_artikelserie/pp107_assessment_umfang.pdf (14.4.2009)
- **Abb. 5:** Kennet, J., Hardacker, N., Hobbs, S. & Selfe, J. (2007). Cooling efficiency of 4 common cryotherapeutic agents. *Journal of athletic trainings*. 42. 345.
- **Abb. 6:** Bleakley, C., Mc Donough, S. & Mac Auley, D. (2006). Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. *British Journal of Sports Medicine*. 40. 702-703
- **Abb. 7:** selber verfasst aus den Daten der Studie von Saam et al. 2008
- **Abb. 8:** Kernozek, T., Greany, J., Anderson, D., van Heel, D., Youngdahl, R. & Benesh, B. (2008). The effect of immersion cryotherapy on medial-lateral postural sway variability in individuals with a lateral ankle sprain. *Physiotherapy Research International*. 13. 112
- **Abb. 9:** Bleakley, C., McDonough, S. & MacAuley, D. (2004). The use of ice in the management of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *The American Journal of Sports medicine*. 32. 25

5.4 Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Ivins, D. (2006). Acute ankle sprain: an update. *American Academy of Family Physicians*. 74. 1715.
- Tab. 2-4: selber verfasst

5.5 Abkürzungsverzeichnis

ASTE	Ausgangsstellung
CI	Crushed Ice
FP	Frozen peas
GP	Gel pack
OSG	oberes Sprunggelenk
Kryocuff	Kompression und Eiskälte kombiniert
LEFS	lower extremity functional scale
PEDro	Physiotherapy Evidence Database Scale
RCT	Randomised controlled Trial
SDx	Schwankungsweite in antero-posteriore Richtung
SDy	Schwankungsweite in medio-laterale Richtung
SV	Schwankungsgeschwindigkeit
UE	unteren Extremität
USG	Unteres Sprunggelenks
VAS	Visual Analog Scale
WI	Water immersion

5.6 Glossar

Kälte Urtikaria	Nesselsucht als Reaktion auf Kälte im Behandlungsgebiet
Kryoglobulinämie	Hepatitis C kombiniert mit rheumatoider Arthritis
Vasospasmus	Plötzliche krampfartige Verengung eines Blutgefäßes

6. Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig, ohne Hilfe Dritter und unter Benützung der angegebenen Quellen verfasst habe.

Datum.....

Unterschrift.....

7. Danksagungen

Ich bedanke mich herzlich bei Andrea Zimmermann und Florian Erzer (Sept. 08 – Jan. 09), die mich beim Verfassen dieser Arbeit unterstütz und betreut haben. Ebenfalls ein Dank auszusprechen ist für Karin Niklaus, welche die grammatikalische Korrektur vorgenommen hat und Filomena Caporaso, die mir beim formulieren der Disposition und bei der Literatursuche behilflich war. Allen nochmals ein herzliches Dankeschön, ohne ihre Hilfe wäre meine Bachelorarbeit nicht so zu Stande gekommen wie sie jetzt vorliegt.

8. Anhänge

A) Matrix

Autor	Jahr	Titel	Studientyp	Intervention	Pat. Daten	Sample (Anzahl Pat.)	Keywords
Reviews							
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.	Systematic review of randomized controlled trials	Vergleich von 22 Kontrollstudien die die Anwendung von Eis bei verschiedenen Gewebeerletzungen untersuchten. Stationäre, ambulante oder zu Hause durchgeführte Kryotherapie. Als alleinige Behandlung oder in Kombination mit Placebo oder anderen Therapien. Outcome: mindestens eine der folgenden: Funktion (subjective oder objektiv), Schmerz, Schwellung, Bewegungsausmas	Akute Gewebeerletzungen, orthopädische oder chirurgische Interventionen, Menschen	Gesamthaft: 1469 In den einzelnen Studien: 21-143	Ice, cryotherapy, soft-tissue injury, acute
Hubbard T.J., Aronson S.L., Denegar D.R.	2004	Does cryotherapy hasten return to participation?	Systematic review	Vergleich von 4 Studien, die den Effekt von Kryotherapie in Bezug auf die Rückkehr zur Partizipation untersuchten.			Modalities, cold treatment, outcomes assesment, evidence-base practice

Kontrollstudien							
Kennet J., Hardacker N., Hobbs S., Selve J.	2007	Cooling efficiency of 4 common cryotherapeutic agents	Nicht randomisierte Studie, quantitativ	Kryotherapie, 4 Methoden (Eiswürfel, Gel Pads, gefrorene Erbsen, Wassertauchbad). Jeder Proband musste alle 4 Applikationen testen. Gemessen wurde die Wiedererwärmung innerhalb der 30 min nach der Applikation Verlaufsdokumentation: jede Minute ein neues „Bild“ mit genauer Temperaturangabe Messinstrument: Wärmebildkamera	20-28 Jahre, 1.49-1.97 m, 55-105kg, gesund, keine Verletzungen	N=9	Thermal imaging, skin surface temperature
Bleakley C.M., McDonough S.M., MacAuley D.C.,	2006	cryotherapy for acute ankle sprains: a randomized controlled study of two different icing protocols	RCT, quantitative, PEDro 7/10 (1,2,3,4,7,9,10,11)	Kryotherapie intermittierend und standart Standart: n= 39, 20min applizieren alle 2 h in den ersten 3 Tagen Intermittierend: n=41, 10 min applizieren, 10 min Pause, 10 min applizieren, alle 2 h Zusätzlich in der ersten Woche Übungen zur Mobilisation des OSG. Verlaufsdokumentation: Woche 0, 1, 2, 3, 4, 6	Sportler und Nichtsportler, Grad 1 und 2 des akuten Supinationstraumas	N=80	Keine angegeben

				Messinstrumente: LEFS, VAS, figure-of-eight-Methode			
Saam F., Leidinger B., Tibesku C.O.	2008	Der Einfluss der Kryotherapie am Sprunggelenk auf das statische Gleichgewicht	Randomisierte Studie	Schwankung des Zentrums der Druckbelastung wurde vor und nach einer 10-minütigen standartisierten Eisapplikation, sowie vor und nach einer 10-minütigen Pause gemessen ausgewertet. Dies erfolgte in einem standartisierten Einbeintand für jeweils 3x 30 Sekunden. Die Eisapplikation erfolgte mittels crushes ice gefüllten Beuteln, die ASTE war ebenfalls standartisiert. Messinstrument: Kraftmessplatte	Gesunde Probanden, 24-43 Jahre,	N=31	Ankle, cryotherapy, balance, single leg stance, force plate Sprungglenk, Kryotherapie, Gleichgewicht, Einbeinstand, Kraftmessplatte
Kernozek T.W., Greany J.F., Anderson D.R., van Heel D., Youngdahl R.L., Benesh B.G.	2008	The effect of immersion cryotheraoy on medial-lateral postural sway variability in individuals with a lateral ankle sprain	Nicht randomisierte studie	Vergleich von medial-lateraler Schwankungskraft des Sprunggelenks vor und nach einem Eistauchbad der UE Verlaufsdokumentation: vor, direkt nach, 10 min nach und 20 min nach dem 20-minütigen	18-29 Jahre, Männer, Supinationstrauma Grad 1 in den letzten 4-7 Tagen	N=15	Ankle, balance, cryotherapy postural sway

				Eistauchbad, gesundes Bein als Kontrollbein, Messinstrument: Kraftmessplatte			
Fachartikel							
Ivins D.	2006	Acute sprain: update	ankle an	Fachartikel	Zusammenfassung von Definition, Diagnostik und mögliche Behandlungen von Supinationstraumen		Keine angegeben

B) Beschreibung Reviews

The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury. A systematic review of randomized controlled trials.

Die Autoren Bleakley, McDonough und MacAuley verglichen 22 Kontrollstudien miteinander, die die Anwendung von Eis zur Behandlung von verschiedenen akuten Gewebeerletzungen untersuchten. Die Kryotherapie wurde in den Studien sehr unterschiedlich appliziert. Es wurden stationäre, ambulante und Heimanwendungen durchgeführt. Ausserdem gab es die Therapie einzeln, in Kombination mit anderen Therapien oder sogar als Placebo.

Um in den Review aufgenommen zu werden, galten folgende Einschlusskriterien. Es musste sich um einen RCT mit menschlichen Probanden handeln, welcher in England als Volltext veröffentlicht wurde. Als Outcome musste jeweils mindestens entweder Funktion (subjektiv oder objektiv), Schmerz, Schwellung oder Bewegungsausmass im Verlauf gemessen werden. Die Studien wurden ausserdem nur berücksichtigt, falls als Probanden jeweils Menschen mit akuten Gewebeerletzungen oder orthopädisch chirurgische Interventionen untersucht wurden (Bleakley et al, 2004).

Does cryotherapy hasten return to participation? A systematic review.

Hubbard et al machten den Vergleich von vier Studien, die den Effekt der Kryotherapie in Bezug auf die Rückkehr in die Partizipation untersuchten. Bei Sportlern wurde die Zeit bis zur Wiederaufnahme der sportlichen Leistungen und bei Nichtsportlern die Zeit bis zur vollen Funktion untersucht (Hubbard et al, 2004).

C) LEFS

The Lower Extremity Functional Scale

We are interested in knowing whether you are having any difficulty at all with the activities listed below because of your lower limb problem for which you are currently seeking attention. Please provide an answer for each activity.

Today, do you or would you have any difficulty at all with:

	Activities	Extreme Difficulty or Unable to Perform Activity	Quite a Bit of Difficulty	Moderate Difficulty	A Little Bit of Difficulty	No Difficulty
1	Any of your usual work, housework, or school activities.	0	1	2	3	4
2	Your usual hobbies, recreational or sporting activities.	0	1	2	3	4
3	Getting into or out of the bath.	0	1	2	3	4
4	Walking between rooms.	0	1	2	3	4
5	Putting on your shoes or socks.	0	1	2	3	4
6	Squatting.	0	1	2	3	4
7	Lifting an object, like a bag of groceries from the floor.	0	1	2	3	4
8	Performing light activities around your home.	0	1	2	3	4
9	Performing heavy activities around your home.	0	1	2	3	4
10	Getting into or out of a car.	0	1	2	3	4
11	Walking 2 blocks.	0	1	2	3	4
12	Walking a mile.	0	1	2	3	4
13	Going up or down 10 stairs (about 1 flight of stairs).	0	1	2	3	4
14	Standing for 1 hour.	0	1	2	3	4
15	Sitting for 1 hour.	0	1	2	3	4
16	Running on even ground.	0	1	2	3	4
17	Running on uneven ground.	0	1	2	3	4
18	Making sharp turns while running fast.	0	1	2	3	4
19	Hopping.	0	1	2	3	4
20	Rolling over in bed.	0	1	2	3	4
Column Totals:						

Minimum Level of Detectable Change (90% Confidence): 9 points SCORE: ____ / 80