



THERMOTHERAPIE ALS PHYSIKALISCHE ANWENDUNG: EIN SYSTEMATIC REVIEW

Soweit in diesem Kontext personenbezogene Bezeichnungen nur in weiblicher oder nur in männlicher Form angeführt sind, beziehen sie sich generell auf Frauen und Männer in gleicher Weise.

Für den Inhalt verantwortlich: Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger,
A-1031 Wien, Kundmanngasse 21, Tel. +43.171132-3616,
e-mail: ewg@hvb.sozvers.at

1 Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inhaltsverzeichnis | 2 |
| 2 | Kurzbericht | 5 |
| 3 | Einleitung..... | 7 |
| 3.1 | Definition der PICO Frage | 8 |
| | Personen: keine Einschränkung - alle | 8 |
| 4 | Methodik | 9 |
| 4.1 | Definition der Suchbegriffe: | 9 |
| | Thermotherapy | 9 |
| | Heat /heating therapy /treatment..... | 9 |
| | Heat / heating modalities/agents..... | 9 |
| | Microwave /micro wave diathermy..... | 9 |
| | High frequency NOT TENS | 9 |
| | Spa therapy /treatment | 9 |
| | Cochrane Suche: Thermotherapie und rheumatoide Arthritis..... | 10 |
| 4.2 | Suchstrategie | 10 |
| 4.2.1 | Flowchart | 10 |
| 4.2.2 | Durchgeführte Suche im Pubmed am 14.7.2010:..... | 11 |
| 4.2.3 | Am 15.7.2010 im Pubmed ergänzt um: | 18 |
| 4.2.4 | CRD Suche..... | 19 |
| 4.2.5 | Inklusions- und Exklusionskriterien | 20 |
| | Exklusionskriterien | 20 |
| 4.2.6 | Inklusion der Suchergebnisse auf Titel- und Abstractebene | 20 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.2.7 | Inklusion auf Volltextebene | 20 |
| 4.2.8 | Statistik | 20 |
| 4.2.9 | Sonstiges | 21 |
| 5 | Ergebnisse..... | 22 |
| 5.1 | Ultraschall als Thermotheapie | 22 |
| 5.1.1 | Hintergrund..... | 22 |
| 5.1.2 | Wirksamkeit deskriptiv | 22 |
| 5.1.3 | Deskriptive Aussagen zum Nutzen von therapeutischem Ultraschall in Reviews (keine zu extrahierenden Daten)..... | 24 |
| 5.1.4 | Inkludierte Studien - Daten zu Ultraschall | 29 |
| 5.1.5 | Datenauswertungen Ultraschall | 29 |
| 5.1.6 | Möglicher Bias | 38 |
| 5.2 | Wärme- und Kälteanwendungen: Hotpacks, Übungen in Warmwasser, Cold packs, Thermalbäder als Wärmeanwendung..... | 43 |
| 5.2.1 | Hintergrund..... | 43 |
| 5.2.2 | Inkludierte Studien | 43 |
| 5.2.3 | Datenauswertungen Wärme- und Kälteanwendungen | 43 |
| 5.3 | Kurzwele - Short wave diathermy (SWD)..... | 56 |
| 5.3.1 | Hintergrund..... | 56 |
| 5.3.2 | Inkludierte Studien | 56 |
| 5.3.3 | Methodik | 57 |
| 5.3.4 | Datenauswertungen Kurzwellendiathermie | 57 |
| 5.4 | Low Level Laser (LLL)..... | 74 |
| 5.4.1 | Hintergrund..... | 74 |
| 5.4.2 | Inkludierte Studien | 74 |
| 5.4.3 | Datenauswertungen zu LLL | 74 |
| 6 | Physiotherapie Kombinationen mit Thermotheapie | 89 |
| 7 | Sonstiges | 90 |

| | | |
|----------|-------------------------|-----------|
| 8 | Diskussion | 91 |
| 9 | Anhang 1 | 95 |

2 Kurzbericht

Ein Teilbereich der physikalischen Therapie, die Thermo-therapie, wird in diesem systematischen Literatur-Review einer Evaluierung auf Wirksamkeit unterzogen.

Es wurde in den Datenbanken MEDLINE und Cochrane Database for Systematic Reviews systematisch, in der Datenbanken DARE, den Studienreferenzen und per Handsuche ergänzend gesucht, und 89 Studien inkludiert. Der Review wurde in vier Teilbereiche unterteilt, bei denen Ultraschall, direkte Wärme- und Kälteanwendungen, Kurzwele und Niedrigenergielaser evaluiert wurden.

Für die Behandlung mit **Ultraschall** zeigen unsere Ergebnisse zusammengefasst für verschiedene Indikationen eine *generelle Besserung* bei bis zu 67% im Vergleich zu bis zu 45% mit Scheinbehandlung (Placeboultraschall) und bis zu 18,5% im Vergleich zu gar keiner Behandlung. Der Ultraschall bietet also ein Mehr an erfolgter *genereller Verbesserung* von 11-20% gegenüber der Scheinbehandlung und von 30-40% gegenüber keiner Behandlung. Die mittlere Schmerzreduktion durch Ultraschall beträgt 1,8 bis 20%, die mittlere Funktionsverbesserung der Beweglichkeit 3,6° (im Sprunggelenk) und 5 Grad (im Schultergelenk). Die angewandte Frequenz (in MHz) kann nicht linear mit mehr oder weniger Wirkung in Zusammenhang gebracht werden. Die Besserung der Sensibilität (beim Karpaltunnelsyndrom, CTS) erreicht bis zu 15%, die Besserung der Hauptbeschwerden (Beim CTS) bis zu 26,8%, die der am meisten beeinträchtigenden Beschwerden bis zu 38,3%.

Wenn nur die qualitativ hochwertigen Studien (CONSORT Ergebnis 18 bzw 19 von 22) zu Ultraschall berücksichtigt werden, so zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede bei der Funktionsverbesserung von 4% zugunsten der Vergleichstherapie Low Level laser auf der Constant Murley Scale (0-100) und von 20% Schmerzverbesserung (VAS 1-10) ebenfalls zugunsten der LLL (low level laser). Im Vergleich Ultraschall versus Schein-Ultraschall zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede für eine Ruheschmerzverbesserung von 10% und eine Bewegungsschmerzverbesserung um 7% nach 2 Wochen.

Wenn nur jene Studien herangezogen werden, die ausdrücklich den Ultraschall als Thermo-therapiebehandlung einsetzen, so zeigen sich keine signifikanten Wirkungsunterschiede zwischen US und Schein Ultraschall bei der Behandlung von Karpaltunnelsyndrom (Oztas), keine signifikanten Wirkungsunterschiede zwischen Hot packs+isokinetischen Übungen+Ultraschall versus nur Hot packs+isokinetischen Übungen bei Gonarthrose(Cetin) und statistisch signifikante Unterschiede nach 4 und 6 Wochen (nicht nach 2 Wochen) zwischen US und Schein US im Einsatz bei plantar flexion limitation um 4-6° (Knight).

Für die Behandlung mit **Wärmeanwendungen** (Wärmepackungen, Wachs-bäder) zeigen unsere Ergebnisse Schmerzverbesserungen zwischen 6,5 und 12,7%, Verbesserungen der Gelenkssteifigkeit um 5 bis 16,9%, Funktionsverbesserungen zwischen 0,9% und 13%, Verringerung der Beschwerden liegt zwischen 19,4% und 24,4% und Reduktion der Symptomschwere um 14 bis 16,6%.

Für die Anwendung von Hot packs oder von Cold packs (beide Vergleichsgruppen

erhielten auch Physiotherapie) bei Gonarthrose berichtet eine Studie eine um 1cm größere Reduktion des mittelpatellaren Umfangs sowohl für Wärme als auch für Kälte, jeweils nach 2 Wochen. Für die Anwendung von Eismassage bei Gonarthrose kann eine Erhöhung der isometrischen Quadrizepskraft um 2,3 kg, eine verbesserte Knieflexion (ROM) um 9° und eine verlängerte Gehzeit von 9,7 Minuten nach 2 Wochen erreicht werden.

Für die Anwendung von **Ganzkörperkühlung** bei Patienten mit Multipler Sklerose werden statistisch signifikante Unterschiede bei MFIS (Modified Fatigue Impact Scale), RFD (Reasons for Depression), Energiesteigerung, Kraftzunahme und Müdigkeit (Fatigue) berichtet, die klinische Relevanz ist aufgrund unklarer Score-Anwendungen nicht gut nachvollziehbar.

Für die Behandlung mit **Kurzwellendiathermie** zeigen unsere Ergebnisse in keiner der ausgeführten Berechnungen statistisch signifikante Veränderungen im Vergleich zu Placebo oder zu keiner Therapie beim Mittelwertevergleich, weder für Schmerz- noch für Funktionsoutcomes. Die einzige Auswertung der generellen Verbesserung inkludiert zwei Studien mit sehr heterogenen Ergebnissen, die keine Aussage zulassen.

Für die Behandlung mit **Niedrigenergielaser** zeigen unsere Ergebnisse eine Schmerzreduktion zwischen 2,5% und 45,7% (je nach angewandter Skala) beziehungsweise eine Schmerzbesserung bei bis zu 75% der Patienten nach Laseranwendung, und eine Schmerzbesserung bei 32% der Patienten mit Placebo-Laseranwendung. Die Funktionsbesserung erreicht bis zu 5,5%, die Zeit mit Gelenksteifheit am Morgen kann um bis zu 27 Minuten reduziert werden.

Zusammenfassend scheint die Anwendung von verschiedenen Formen der Thermotherapie in der Wirksamkeit abhängig davon zu sein, ob sie gegen Placebo getestet wurde (hohe Placebowirkungen!) und mit welchem Score welche Art von Outcome gemessen wurde. Die berichteten Schmerzreduktionen und die berichteten Funktionsverbesserungen sind gering (4-20%).

Autoren: Ingrid Wilbacher, Nives Kruzic, Silvia Brandstätter, Kurt Ammer

Peer-Review: Dr. Gottfried Endel

Die AutorInnen sind Angestellte im Hauptverband der Österreichischen Sozialversicherungsträger bzw. in der Wiener Gebietskrankenkasse.

3 Einleitung

Thermotherapeutische Einzelleistungen werden im Rahmen der physikalischen Therapie in Österreich etwa 3,7 Millionen Mal pro Jahr als Krankenbehandlung erbracht (direkt zuordenbare abgerechnete Leistungen aus 8 Krankenversicherungsträgern). In diesen Zahlen sind die Frequenzen aus Ultraschallbehandlungen, Hochfrequenztherapie (Kurzwellen, Mikrowellen), feuchter (Schlamm packungen, Moor, Fango, etc.) und trockener Wärmebehandlung enthalten. Kryo-therapie findet sich nicht in diesen Abrechnungsdaten aus 2009.

Die Wirkweise der Thermotherapie wird wie folgt beschrieben:

- Veränderung der Hautdurchblutung
- Verstärkte Dehnbarkeit von Gelenkkapsel und Sehngewebe (in vivo bei Wasserbadtemperatur von 45 °C)
- Beschleunigung von enzymatischen Reaktionen
- Beschleunigung der Nervenleitgeschwindigkeit
- Erhöhung der Schmerzschwelle
- Verminderung des Muskeltonus
- Hemmung von proliferativen Entzündungsmodellen
- Förderung von exsudativen Entzündungsmodellen bei Hyperthermie (erhöhte Kerntemperatur)
- Aktivierung immunologischer Vorgänge im zellulären und humoralen Bereich

Der klinische Outcome resultiert in Schmerzminderung und Verbesserung der Beweglichkeit (Funktion).

Die Hauptindikationen für die Anwendung von Thermotherapie sind nicht aktivierte Arthrosen und muskulär bedingte Schmerzsyndrome.

Kontraindikationen sind reduzierter Allgemeinzustand, Fieber, akute Arthritiden. Bei Ganzanwendungen instabile Kreislagsituation (kardiale Dekompensation, Hochdruck mit Organschäden, schwere koronare Herzerkrankung, Karditis).

Thermotherapie ist einfach in der Anwendung und vergleichsweise günstig. Sie können zum Teil daheim erfolgen oder werden im Rahmen eines Behandlungsregimes ärztlich verordnet angewandt. Traditionell wird Eis/ Kälte meist für akute Verletzungen und Wärme für länger andauernde Beschwerden/ Verletzungen empfohlen^{2,3}. Oberflächliche thermotherapeutische Anwendungen verwenden zum Temperaturtransport die Leitung und die Umwälzung (Konduktion), beeinflussen die Gewebetemperatur hauptsächlich bis in eine Tiefe von 0,5cm von der Hautoberfläche aus und bestehen z.B. aus Wärmeflaschen, heißen Steinen, Getreidekissen, Umschlägen, Wickel, heißen Handtüchern, heißen Bädern, Sauna, Dampf, Wärmepflaster (heat wraps), Wärmeauflagen, elektrischen Wärmeauflagen und Infrarotwärmelampen. Tiefenanwendungen werden über Leitung von verschiedenen Energieformen appliziert wie beispielsweise mittels Kurzwellen,

Mikrowelle, oder Ultraschall⁴. Kälteanwendungen werden zur Reduktion von Entzündungen, akutem Schmerz und Schwellungen genutzt, oberflächliche Anwendungen bestehen z.B. aus Eis, kalten Handtüchern, Kältegelecken, Eispackungen und Eismassage⁵.

Ziel dieser Übersichtsarbeit ist es herauszufinden, bei welchen Indikationen welche Art der Thermoanwendung zur Reduktion von Schmerz, zur Besserung von Funktionseinschränkungen wie gut und wie nachhaltig wirken.

3.1 Definition der PICO Frage

Personen: keine Einschränkung - alle

Intervention: siehe Suchbegriffe und in Kombination

Control: gegen keine Therapie, gegen andere Therapie (physikalische, medikamentöse, sonstige), gegen watchful waiting

Outcome: Schmerz (als Primärer Outcome der Wärme/Kälte)basierend auf Skalen/Scores, Funktion als Primärer Outcome der Wärme/Kälte)basierend auf Skalen/Scores, Schwellung als Primärer Outcome der Wärme/Kälte)basierend auf valider Messung, Beweglichkeit als Primärer und sekundärer Outcome der Wärme/Kälte), Nachhaltigkeit des Wirkungsergebnisses, Depression und Angst, Komplikationen durch Thermoanwendungen

4 Methodik

4.1 Definition der Suchbegriffe:

Thermotherapy

Heat /heating therapy /treatment

Thermal therapy /treatment

Heat / heating modalities/agents

Heat lamps

Superficial heat

Deep-heat modalities/agents

Hot pack

Infrared

Ultrasound

Short wave /shortwave diathermy

Microwave /micro wave diathermy

High frequency NOT TENS

Fango

Parafango

Peloid /Mud pack /therapy /treatment / bath

Spa therapy /treatment

Cold therapy /treatment /modalities / agents /cryo therapy/cryotherapy/cryo jet (Stickstoff), cryochemical treatment (oder auch cyrochemical)

Ice

Hydrotherapy

Whirlpool bath

Hubbard tank

Paraffin /paraffin bath

Ultraviolet treatment/therapy

TKA treatment

Cochrane Suche: Thermotherapie und rheumatoide Arthritis

Deutsch:

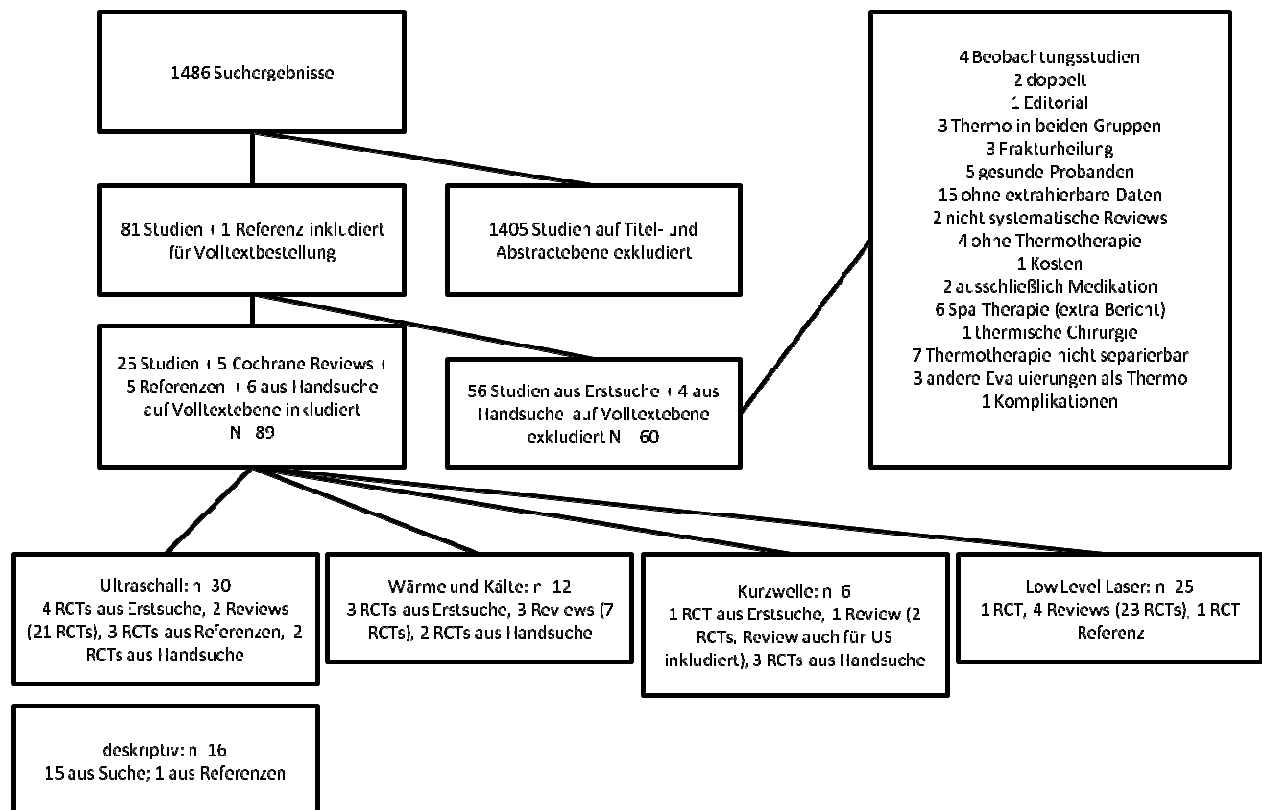
Kryotherapie

Thermotherapie

Zu den Thermotherapien *Kältekammer* und *Heilstollen* existieren EBM Berichte, die upgedatet werden sollen. Dieser Arbeitsteil wird daher primär aus dem systematic Review exkludiert.

4.2 Suchstrategie

4.2.1 Flowchart



Controlled Clinical Trial, English, German

- [#59](#) Search **ultraviolet therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:55:50 [2308](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German
- [#58](#) Search **ultraviolet treatment** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:55:36 [2988](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German
- [#57](#) Search **paraffin baths** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:55:08 [5](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German
- [#56](#) Search **paraffin** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline**, 08:54:56 [1256](#)
Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German
- [#55](#) Search **hubbard tank** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:54:36 [1](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German
- [#54](#) Search **whirlpool baths** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:54:13 [227](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German
- [#53](#) Search **whirlpool treatment** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:53:57 [27](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German
- [#52](#) Search **whirlpool bath** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:53:41 [229](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German

- [#51](#) Search **whirlpool therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 08:53:21 [27](#)
- [#16](#) Search **therapeutic ultrasound** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 08:50:51 [4798](#)
- [#13](#) Search **hot pack** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 08:50:24 [37](#)
- [#14](#) Search **hot pack therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 08:50:14 [29](#)
- [#42](#) Search **infrared heat therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 08:49:40 [51](#)
- [#50](#) Search **deep heat therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 08:49:20 [4](#)
- [#44](#) Search **superficial heat therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 08:24:20 [107](#)
- [#41](#) Search **moist heat therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 08:24:03 [26](#)
- [#43](#) Search **pain heat therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 08:23:40 [825](#)

German

[#3](#) Search **heat therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:23:25 [4882](#)

**Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German**

[#49](#) Search **heat agents** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:23:12 [1344](#)

**Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German**

[#48](#) Search **heat modalities** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:22:50 [262](#)

**Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German**

[#47](#) Search **thermal therapy pain** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 08:22:22 [565](#)

**Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German**

[#6](#) Search **thermal therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:51:18 [2765](#)

**Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German**

[#46](#) Search **heat treatment** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:50:30 [5279](#)

**Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German**

[#45](#) Search **heat therapy pain** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:50:06 [825](#)

**Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German**

[#2](#) Search **thermotherapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:47:36 [3615](#)

**Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German**

- [#40](#) Search **hydrotherapy treatment** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis**, 06:43:33 [224](#)
Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial,
English, German
- [#39](#) Search **hydrotherapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:43:00 [225](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#37](#) Search **ice therapy how good is the evidence** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-** 06:41:45 [7](#)
Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled
Clinical Trial, English, German
- [#36](#) Search **ice therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:41:28 [929](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#35](#) Search **ice** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline**, 06:41:17 [1369](#)
Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German
- [#34](#) Search **cryotherapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:40:58 [3049](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#33](#) Search **cryo therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:40:20 [145](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#32](#) Search **cold therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:39:58 [5439](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#29](#) Search **peat therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:39:32 [112](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,

German

- [#31](#) Search **spa therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 06:39:05 [467](#)
- [#30](#) Search **balneotherapy fibromyalgia** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 06:38:21 [23](#)
- [#28](#) Search **fangotheapie** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 06:37:36 [81](#)
- [#26](#) Search **mud pack** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 06:37:21 [81](#)
- [#27](#) Search **thermal mud** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 06:37:07 [12](#)
- [#25](#) Search **peloid** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 06:36:24 [3](#)
- [#24](#) Search **parafango** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 06:35:52 [2](#)
- [#23](#) Search **fango** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 06:35:30 [1](#)
- [#22](#) Search **microwave physiotherapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German** 06:35:04 [360](#)

- [#21](#) Search **microwave diathermy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis**, 06:34:41 [134](#)
Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial,
English, German
- [#20](#) Search **microwave** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:34:13 [965](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#19](#) Search **short wave diathermy in physiotherapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-** 06:33:32 [156](#)
Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled
Clinical Trial, English, German
- [#18](#) Search **short wave diathermy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis**, 06:32:43 [162](#)
Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial,
English, German
- [#17](#) Search **short wave** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:32:00 [1647](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#15](#) Search **infrared light** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:27:05 [616](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#10](#) Search **heat lamps** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:25:41 [6](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#12](#) Search **deep heat modalities** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:25:15 [2](#)
Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English,
German
- [#11](#) Search **superficial heat** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:24:49 [132](#)

Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German

[#9](#) Search **heating agents** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:23:45 [116](#)

Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German

[#8](#) Search **heating modalities** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:23:15 [46](#)

Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German

[#7](#) Search **thermal treatment** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:22:35 [2870](#)

Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German

[#5](#) Search **heating treatment** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:21:02 [805](#)

Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German

[#4](#) Search **heating therapy** Limits: **Humans, Clinical Trial, Meta-Analysis, Practice** 06:20:28 [763](#)

Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German

[#1](#) Search **thermotherapy** 06:08:08 [24780](#)

4.2.3 Am 15.7.2010 im Pubmed ergänzt um:

| Search | Most Recent Queries 15.07.2010 |
|--------|--------------------------------|
|--------|--------------------------------|

[#16](#) Search **(#15) OR #9** Limits: **Humans, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German, Core clinical journals, published in the last 10 years**

[#15](#) Search **(#2) NOT #3** Limits: **Humans, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review,**

Controlled Clinical Trial, English, German, Core clinical journals, published in the last 10 years

[#13](#) Search **cold nitrogen** Limits: **Humans, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German, Core clinical journals, published in the last 10 years**

[#12](#) Search **cryojet** Limits: **Humans, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German, Core clinical journals, published in the last 10 years**

[#11](#) Search **Kryojet** Limits: **Humans, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German, Core clinical journals, published in the last 10 years**

[#10](#) Search **cryoceutic treatment** Limits: **Humans, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German, Core clinical journals, published in the last 10 years**

[#6](#) Search **cryoceutical treatment** Limits: **Humans, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German, Core clinical journals, published in the last 10 years**

[#9](#) Search **TKA treatment** Limits: **Humans, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German, Core clinical journals, published in the last 10 years**

[#8](#) Search **cryoceutical** Limits: **Humans, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Review, Controlled Clinical Trial, English, German, Core clinical journals, published in the last 10 years**

4.2.4 CRD Suche

Am 14.7.2010 in der Cochrane Database for Systematic Reviews nach dem Begriff "Thermotherapie" (Ergebnisse 5)

Die Suchergebnisse aus Pubmed wurden in die Literaturdatenbank importiert, wobei aus der Suche vom 15.7. zwei Studien doppelt mit denen vom 14.7. waren. Daher ergaben sich aus Suche I im Pubmed (14.7.2010) 1416 Resultate, aus Suche II (15.7.2010) 72-2 (doppelte), **insgesamt also 1486 Zitationen zur Bearbeitung** auf Titel- und Abstractebene.

4.2.5 Inklusions- und Exklusionskriterien

Inklusionskriterien

- Ultraschall nur im Sinne der Anwendung als Wärmetherapie
- Nur physikalische Anwendung oder Kombinationsanwendungen

Exklusionskriterien

- Die rein als Thermotherapie geltende Anwendung ist nicht extrahierbar (Kombination nicht eindeutig)
- Keine Angaben zur Temperatur bei Wasseranwendungen
- Wasseranwendungen als Hydrotherapie und nicht als Thermotherapie
- PUVA
- Chirurgische oder ähnliche Behandlung (z.B. Kryoablation, Thermokoagulation, etc.)
- Tierversuche und Zellstudien
- Saunaanwendungen
- Energieinsel und ähnliches

4.2.6 Inklusion der Suchergebnisse auf Titel- und Abstractebene

Die Suchergebnisse wurden in die LitDb⁶ importiert und von einem Reviewer alle und drei Reviewern je ein Drittel unabhängig gegengecheckt. Diskrepanzen in der Übereinstimmung wurden in Diskussion oder zum Vorteil der Studieninklusion bei Unsicherheit gelöst.

4.2.7 Inklusion auf Volltextebene

81 auf Titel- und Abstractebene inkludierte Studien und **1 Referenz** (van der Windt) (siehe Anhang 1, Tabelle 1) wurden im Volltext bestellt und von einem Reviewer gelesen und die Daten extrahiert, von einem zweiten Reviewer gegengecheckt.

4.2.8 Statistik

Es wurden nur aus jenen Studien Daten in die Metaanalyse aufgenommen, die entweder Mittelwerte und Standardabweichungen (MD) berichten oder die Anzahl derjenigen Patienten mit Besserung als Anteil von allen in Vergleichs- und Kontrollgruppe (RR). Die Studien für die Metaanalyse wurden so zusammengefasst, dass entweder die RR oder die MD berechnet werden konnte, wobei darauf geachtet wurde, dass der gemessene Scorewert jeweils in die gleiche Aussagerichtung zeigt (weniger ist besser, mehr ist besser). Bei zwei Studien wurde aus dem angegebenen Konfidenzintervall für die Mittelwerte die Standardabweichung errechnet. Die

Metaanalysen wurden im RevMan 5.0 erstellt. Ein Heterogenitätslevel von $I^2 > 50$ wurde als nicht mehr aussagekräftig klassifiziert.

Die statistischen Metaanalyse-Grafiken wurden getrennt generiert, weil bei einem Teil der Studien die Werte so gescort waren, dass ein niedrigerer Wert den besseren Outcome beschreibt, und beim anderen Teil der Studien ein höherer Wert (Schmerzurückgang) den besseren Outcome beschreibt. Weiters wurden unterschiedliche Scores verwendet (Skalen von 1-10, Skalen von 1-3, etc.), die unterschiedlich ausgewertet werden müssen. Gleiche Skalen mit Ausweitung (konkret VAS 1-10 oder 1-100) wurden teilweise umkodiert (dividiert durch 10 oder mal 10), um sie zusammenfassen zu können.

4.2.9 Sonstiges

Aus inkludierten Studien, die keine für die Metaanalyse verwendbaren Daten berichten, wurde nur deskriptiv berichtet.

Für die aus Systematic Reviews inkludierten Studien für die Metaanalyse wurde die darin bereits erstellte Qualitätsbewertung übernommen, und nur der Review an sich einer Qualitätsbewertung anhand der QUOROM-Liste unterzogen.

Für die inkludierten RCTs wurde die Studienqualität anhand der CONSORT Liste beurteilt. Auch hier galt jeweils Bewertung durch eine Reviewerin und Gegencheck durch eine zweiten Reviewerin.

5 Ergebnisse

5.1 Ultraschall als Thermotherapie

5.1.1 Hintergrund

Ultraschall kann thermische und nicht-thermische physikalische Effekte bewirken. Nicht-thermische Effekte können mit oder ohne thermische Effekte erreicht werden. Thermische Effekte des Ultraschall auf Gewebe können erhöhte Durchblutung, reduzierte Spastizität, erhöhte Dehnbarkeit von Kollagenfasern und entzündungshemmende Reaktionen beinhalten. Es wird angenommen, dass thermische Effekte bei einer Erhöhung der Gewebstemperatur auf 40-45°C für mindestens 5 Minuten auftreten⁷. Exzessive thermische Effekte, speziell bei höheren Ultraschallintensitäten, können das Gewebe schädigen⁸. Es wurde bisher angenommen, dass die nicht-thermische Effekte des Ultraschall wie Kavitation und akustische Mikroströmungen wichtiger als thermische Effekte bei der Behandlung von Weichteilläsionen sind⁹. Kavitation entsteht, wenn Gas gefüllte Bläschen expandieren und aufgrund der durch den Ultraschall erzeugten Druckveränderungen in den Gewebeflüssigkeiten Druck ausüben¹⁰. Stabile (reguläre) Kavitation wird als nutzbringend für das Gewebe angenommen, während instabile (transiente) Kavitation für Gewebeschäden verantwortlich gemacht wird¹¹.

5.1.2 Wirksamkeit deskriptiv

In systematischen Übersichtsarbeiten wird folgendes berichtet:

- Gute Evidenz für Nichtnutzen von Ultraschall bei chronischen Nackenschmerzen
- Insuffiziente Evidenz für Nutzen von Ultraschall bei patellofemorale Schmerzen
- Insuffiziente Evidenz für Nutzen von Ultraschall bei Gonarthrose im Knie
- Insuffiziente Evidenz für Nutzen von Ultraschall bei akuten Rückenschmerzen
- Insuffiziente Evidenz für Nutzen von Ultraschall bei chronischen Rückenschmerzen
- Insuffiziente Evidenz für den Nutzen von Ultraschall bei unspezifischen Schulterschmerzen
- Insuffiziente Evidenz für den Nutzen von Ultraschalltherapie als Rehabilitationstherapie
- gute Evidenz für den Nutzen von Ultraschall für Kurzzeit-Schmerzreduktion bei Tendinitis calcarea im Schulterbereich
- Kurzfristige Schmerzreduktion und Funktionsbesserung bei calcific tendinitis (Schulter)
- Moderate Schmerzreduktion bei lateraler Epicondylitis
- fehlende Nachweise für Einsatz von US bei chronischen Rückenschmerzen,

Knie Gonarthrose und chronischen Nackenschmerzen, schwache Evidenz für Epicondylitis des Ellbogens und Karpaltunnelsyndrom

- Nutzen unwahrscheinlich, Abwesenheit von Evidenz für das biologische Rationale
- Derzeit geringe Evidenz für den Nutzen therapeutischen US, mit Ausnahme bei calcific tendonitis
- Schwache Evidenz für den Nutzen von US. Meist keine optimale Energie (mindestens 1.250 J pro Behandlung) angewandt bei Schulter- und Weichteilpathologien
- Fehlen von Evidenz aus guten kontrollierten Studien für US bei Krankheiten des Muskel- und Skelettsystems

Die Übersicht zu den Reviews findet sich in Kapitel 5.1.3 - deskriptive Aussagen zum Nutzen von therapeutischem Ultraschall in Reviews.

5.1.3 Deskriptive Aussagen zum Nutzen von therapeutischem Ultraschall in Reviews (keine zu extrahierenden Daten)

| Source | Therapie | Aussage | Aussageklassifizierung | Studienzahl | Teilnehmerzahl |
|----------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|------------------------------|----------------|
| Philadelphia Panel Guidelines[1] | chronischen Nackenschmerzen | gute wissenschaftliche Beweise (Evidenz) für den Nichtnutzen von Ultraschall | Level II, Grade C für Schmerz | 1 RCT (Lee et al. 1997) | 26 |
| Philadelphia Panel Guidelines[2] | Knieschmerzen | Insuffiziente wissenschaftliche Beweise (Evidenz) für den Nutzen von Ultraschall als Therapie für patellofemorale Schmerzen | Level I, Grade C | 1 RCT (Antich 1986) | 29 |
| | | Insuffiziente wissenschaftliche Beweise (Evidenz) für den Nutzen von Ultraschall als Intervention gegen Schmerzen bei Gonarthrose im Knie. | Level I, Grade C | 1 RCT (Falconer 1992) | 74 |
| Philadelphia Panel Guidelines[3] | Rückenschmerzen | Insuffiziente wissenschaftliche Beweise (Evidenz) für den Nutzen von Ultraschall als Intervention gegen Schmerzen bei akuten Rückenschmerzen | Level II, Grade C | 1 RCT (Nwuga 1983) | 73 |
| 1 | | Insuffiziente wissenschaftliche Beweise (Evidenz) für den Nutzen von Ultraschall als Intervention gegen Schmerzen bei chronischen Rückenschmerzen. | Level II, Grade C | 1 RCT (Roman 1960) | 36 |
| Philadelphia Panel Guidelines[4] | Schulderschmerzen | gute wissenschaftliche Beweise (Evidenz) für den Nutzen von Ultraschall als Intervention für Kurzzeit-Schmerzreduktion bei Tendinitis calcarea im Schulterbereich | Level I, Grade A | 1 RCT (Ebenbichler 1999) | 61 |
| | | Insuffiziente wissenschaftliche Beweise (Evidenz) für den Nutzen von Ultraschall als Intervention bei unspezifischen Schulderschmerzen | Level I, Grade C | 4 RCTS (Berry 1980, Downing) | |

| | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|---|-------------------|---|--------------|
| | | | | 1986, Nykanen 1995, van der Heijden 1999), 3 CCTs (Mueller 1954, Munting 1978, Roman 1960) | |
| Philadelphia Panel Guidelines[5] | Rehabilitationsmaßnahme | Insuffiziente wissenschaftliche Beweisbarkeit (Evidenz) für den Nutzen von Ultraschalltherapie | Level II, Grade C | | keine Angabe |
| Rakel 2003 [6] | chronische Schmerzen | Kurzfristige Schmerzreduktion und Funktionsbesserung bei calcific tendinitis (Schulter), fehlende Nachweise für Einsatz von US bei chronischen Rückenschmerzen, Knie Gonarthrose und chronischen Nackenschmerzen, schwache Evidenz für Epicondylistis des Ellbogens und Carpal Tunnel Syndrom | keine Angabe | 7 systematic Reviews (3x Philadelphia Panel 2002, Michlowitz 1996, Robinson 2002, Robertson 2001, van der Windt 1999) | keine Angabe |
| Maher 2004 [7] | chronischer Rückenschmerz | Ineffektivität | keine Angabe | 1 systematic Review (Philadelphia Panel 2001) | keine Angabe |

| | | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|---|--------------|---|--------------|
| Robertson 2001 [8] | | 2 Studien fanden Nutzen, 8 Studien berichten Ineffektivität | keine Angabe | 10 Studien (Ebenbichler 1999, Ebenbichler 1998; Nykanen 1995, ter Riet 1996, Hashish 1986, Hashish 1988, Grant 1989, McLachlan 1991, Lundeberg 1988, Falconer 1992) | keine Angabe |
| Johnson 2007 [9] | lateral Epicondylitis | Moderate Schmerzreduktion von 2-3 Monaten, Bewegung besser | keine Angabe | 4 Studien (Bisset 2005, Smidt 2003, Trudel 2004, van der Windt 1999) | keine Angabe |
| Baker [10] | biophysical effects of ultrasound | Nutzen unwahrscheinlich, Abwesenheit von Evidenz für das biologische Rationale | keine Angabe | ca 70 Referenzen | keine Angabe |
| Brett [11] | Tendinopathie | Derzeit geringe Evidenz für den Nutzen therapeutischen US, mit Ausnahme bei calcific tendonitis | keine Angabe | 8 Studien (Binder 1985, D'Vaz 2006, Downing | keine Angabe |

| | | | | | |
|----------------|---|---|--------------|---|--------------|
| | | | | 1986, Ebenbichler 1999, Klaiman 1998, Robertson 2001, Stasinopoulus 2004, van der Windt 1999) | |
| Alexander [12] | Schulter Weichteilpathologien | Schwache Evidenz für den Nutzen von US. Meist keine optimale Energie (mindestens 1.250 J pro Behandlung) angewandt | keine Angabe | 46 Referenzen | keine Angabe |
| Gam [13] | Krankheiten des Muskel- und Skelettsystems | Fehlen von Evidenz aus guten kontrollierten Studien | keine Angabe | 22 Studien inkludiert | 1953 |

- [1] Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for neck pain. Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1701-17.
- [2] Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for knee pain. Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1675-700.
- [3] Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1641-74.
- [4] Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for shoulder pain. Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1719-30.
- [5] Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions: overview and methodology. Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1629-40.
- [6] Rakel B, Barr JO. Physical modalities in chronic pain management. Nurs Clin North Am. 2003 Sep;38(3):477-94.
- [7] Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. Orthop Clin North Am. 2004 Jan;35(1):57-64.
- [8] Robertson VJ, Baker KG. A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies. Phys Ther. 2001 Jul;81(7):1339-50.
- [9] Johnson GW, Cadwallader K, Scheffel SB, Epperly TD. Treatment of lateral epicondylitis. Am Fam Physician. 2007 Sep 15;76(6):843-8.
- [10] Baker KG, Robertson VJ, Duck FA. A review of therapeutic ultrasound: biophysical effects. Phys Ther. 2001 Jul;81(7):1351-8.
- [11] Andres BM, Murrell GA. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. Clin Orthop Relat Res. 2008 Jul;466(7):1539-54. Epub 2008 Apr 30.
- [12] Alexander LD, Gilman DR, Brown DR, Brown JL, Houghton PE. Exposure to low amounts of ultrasound energy does not improve soft tissue shoulder pathology: a

systematic review. Phys Ther. 2010 Jan;90(1):14-25. Epub 2009 Nov 12.

[13] Gam AN, Johanssen F. Ultrasound therapy in musculoskeletal disorders: a meta analysis. Pair 1995;63:85-91.

5.1.4 Inkludierte Studien - Daten zu Ultraschall

84 Studien wurden insgesamt nach der Auswahl auf Titel- und Abstractebene inkludiert (Tabelle 1).

2 Studien wurden aufgrund des Referenzchecks, 2 Studie in der Handsuche zusätzlich inkludiert.

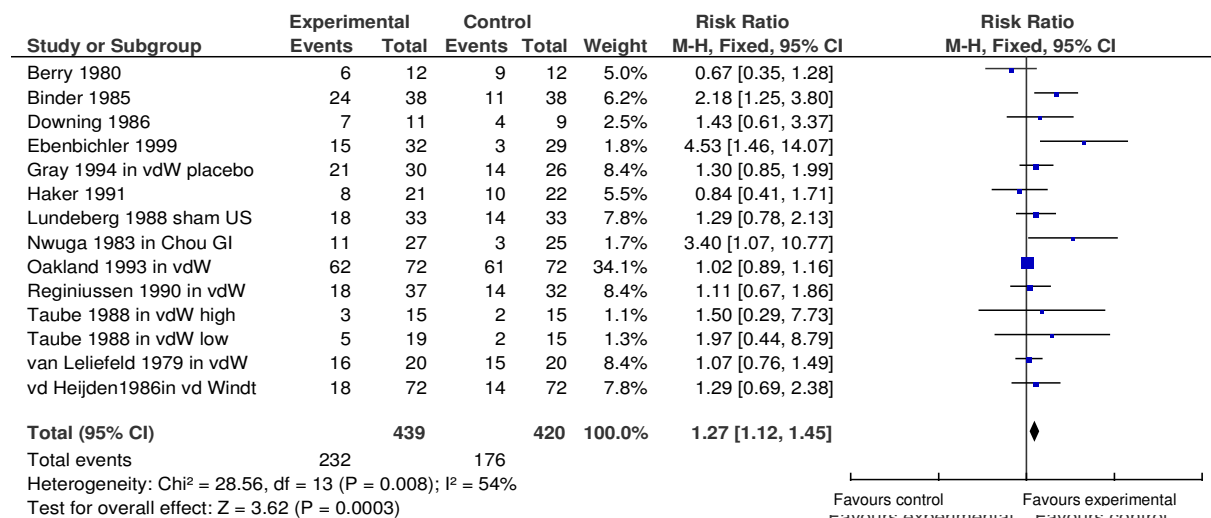
Für die Thematik therapeutischer Ultraschall (als Thermotheapie) wurden 13 Übersichtsarbeiten mit deskriptiver Aussage (ohne Daten) beschrieben und aus 30 Studien Daten extrahiert (Tabelle 2).

Insgesamt wurden für die Datenauswertung 9 RCTs und 2 systematic Reviews mit 21 RCTs inkludiert.

Die inkludierten Studien sind zu 56% von geringer Qualität (n=17), 10 Studien (30%) sind von mittlerer Qualität (10-17/22 CONSORT; 6/10v Amsterdam-Maastricht Consensus List in van der Windt), und nur 3 Studien (14%) von guter Qualität (18-19/22 CONSORT; 10/10 Amsterdam-Maastricht Consensus List).

5.1.5 Datenauswertungen Ultraschall

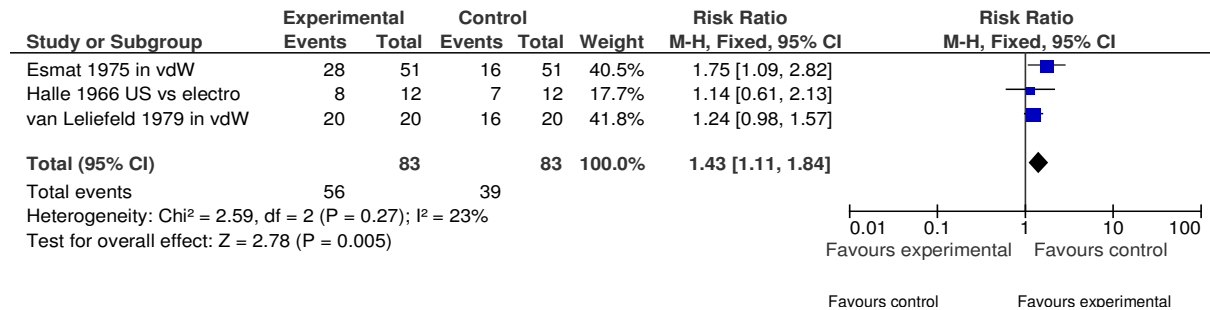
5.1.5.1 US versus sham US, outcome: 1.2 general improvement or pain up to 6 weeks



Die Risk Ratio, also die Rate derjenigen, die eine generelle Verbesserung oder eine Schmerzbesserung erlebten, beträgt 1,27 mal mehr für die Gruppe mit Ultraschall im Vergleich zur Gruppe mit Schein-Ultraschall bei Patienten mit Schulter-Weichteil-Schmerzen, Gelenksbeschwerden, Karpaltunnelsyndrom, degenerativen rheumatischen Beschwerden, lateraler Epicondylitis, Rückenschmerz, oder myofascialen Schmerzen nach bis zu 6 Wochen. Die Ergebnisse der Studien sind grenzwertig homogen (I²=54%). 53% der mit US Behandelten und 42% der mit

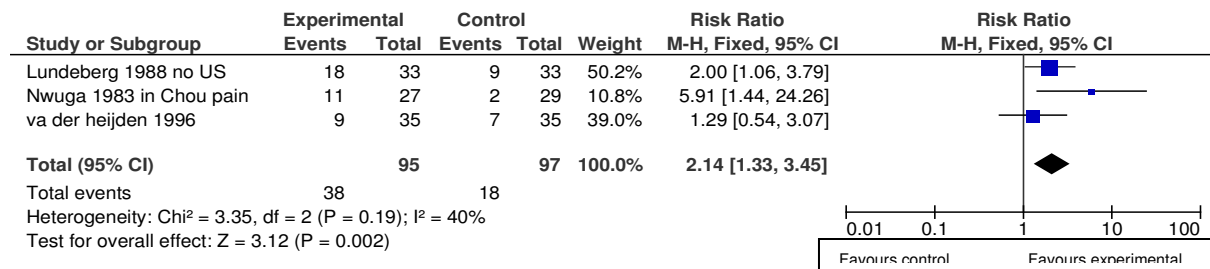
Schein US Behandelten zeigen eine generelle Verbesserung in bis zu 6 Wochen nach Behandlung.

5.1.5.2 US versus Electrotherapy for general improvement 1-6 weeks



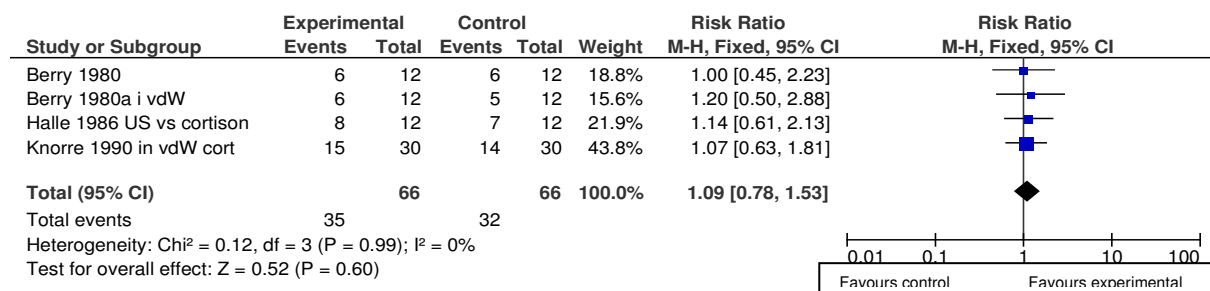
Die Risk Ratio, also die Rate derjenigen, die eine generelle Verbesserung (nach Knochelverstauchung, bei degenerativen rheumatoiden Erkrankungen und mit Lateraler Epicondylitis) erlebten, beträgt 1,43 für die Gruppe mit Ultraschall im Vergleich zur Gruppe mit Elektrotherapie nach 1-6 Wochen. Die Ergebnisse der Studien sind homogen (I²=23%). 67% der Patienten mit Ultraschall und 45% der Patienten mit Elektrotherapie erfuhren eine Verbesserung nach bis zu 6 Wochen.

5.1.5.3 US versus no treatment for general Improvement or pain free at 4 weeks



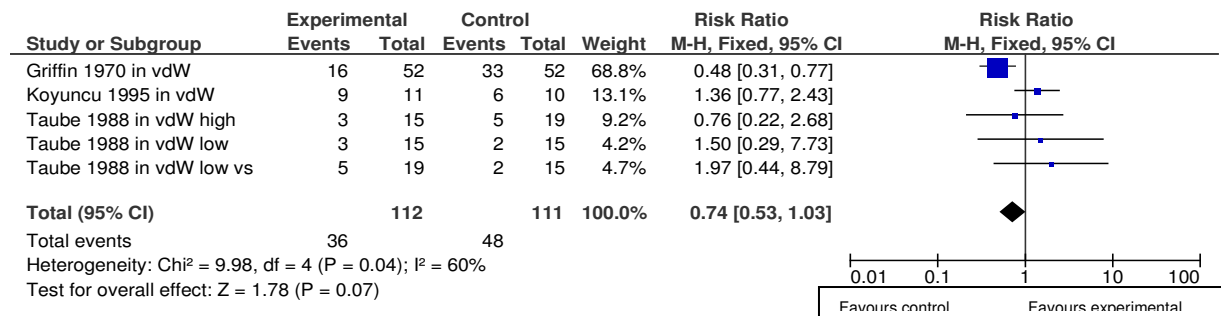
Die Risk Ratio, also die Rate derjenigen, die eine generelle Verbesserung erlebten, beträgt 2,14 für die Gruppe mit Ultraschall nach 2-6 Wochen. Die Ergebnisse der Studien sind relativ homogen (I²=40%). 40% der Ultraschallgruppe und 18,5% der Gruppe ohne Behandlung erfuhren eine Verbesserung.

5.1.5.4 US versus Corticosteroid Injections for general improvement 2-6 weeks



Die Risk Ratio, also die Rate derjenigen, die eine generelle Verbesserung erlebten, beträgt 1,09 mal für die Gruppe mit Ultraschall im Vergleich zur Gruppe mit Corticosteroidinjektionen nach 2-6 Wochen. Die Ergebnisse der Studien sind homogen ($I^2=0\%$). 53% der Patienten mit Ultraschall und 48% der Patienten mit Kortikosteroidinjektionen erlebten eine Verbesserung.

5.1.5.5 Higher US Mhz versus US low Mhz bzw. Sham US for general improvement



Verglichen wurden hier jeweils die Erfolgsraten (general improvement) als risk ratio für folgende Gruppen:

Griffin: 30,7% der Patienten Verbesserung mit US 1 MHz, 63% mit US 0,89 MHz

Koyuncu: 81% der Patienten Verbesserung mit US 3 MHz, 60% mit US 1 Mhz

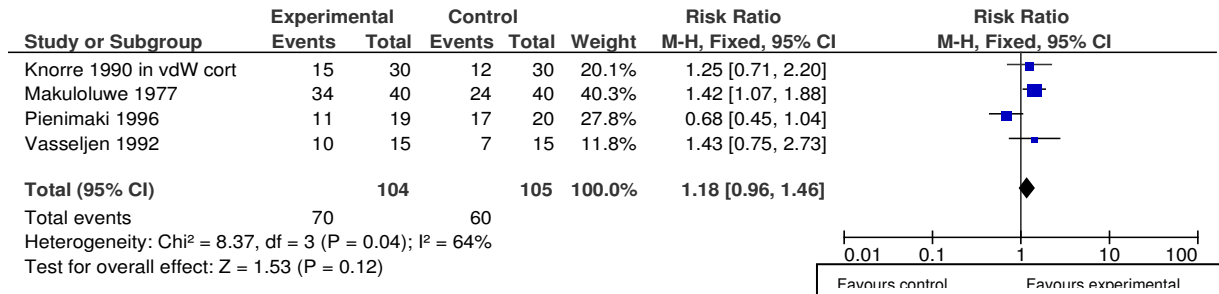
Taube (high): 20% der Patienten hatten Verbesserung mit US 0,5 MHz, 26% mit US 0,08 Mhz

Taube (low): 20% der Patienten hatten Verbesserung mit US 0,5 MHz, 13% mit sham US

Taube (low vs): 26% der Patienten hatten Verbesserung mit US 0,08, 13% mit sham US

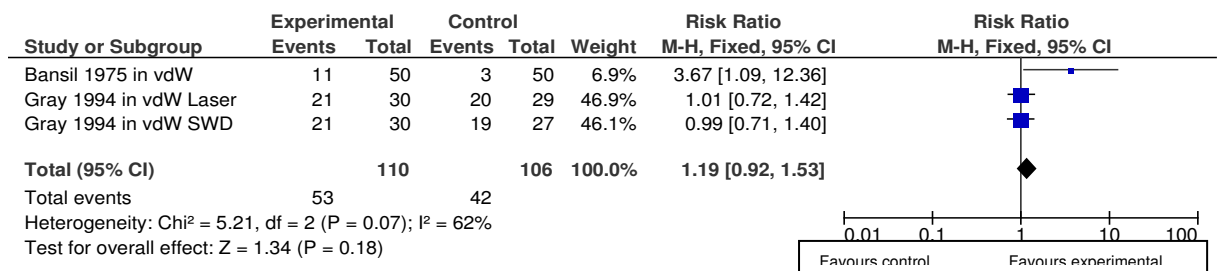
Die generelle Aussage, je mehr Mhz desto mehr Ultraschallwirkung kann hier nicht bestätigt werden. Guter Effekt für mehr Mhz zeigt Griffin bei 1 versus 0.89 Mhz, schlechtere Effekte für mehr Mhz zeigt Koyuncu mit 3 versus 1 Mhz. Hier wurden mit Absicht sehr unterschiedliche Frequenzbereiche, die sich einmal in der Studien- und einmal in der Vergleichsgruppe finden. Es möge daher die risk ratio als kumulierter Wert ignoriert werden, da diese Darstellung nur der Berechnung dienen soll.

5.1.5.6 US versus verschiedene Vergleichsanwendungen (exercise in Pienimaki, friction massage in Vasseljen, ice packs in Knorre, immobilization in Makuloluwe) for general improvement 1-6 weeks



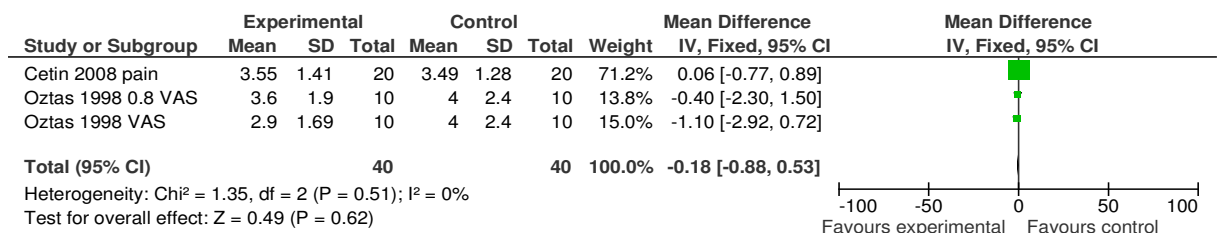
Die Risk Ratio, also die Rate derjenigen, die eine generelle Verbesserung erlebten, beträgt 1,18 für die Gruppe mit Ultraschall nach 1-6 Wochen. Die Ergebnisse der Studien sind relativ inhomogen (I²=64%). Dieser Vergleich liefert keine klare Aussage.

5.1.5.7 US versus SWD (Short wave diathermy; Bansil, Gray) or Laser (Gray) for general improvement 2-6 weeks



Die Risk Ratio, also die Rate derjenigen, die eine generelle Verbesserung erlebten, beträgt 1,19 für die Gruppe mit Ultraschall im Vergleich zur Gruppe mit Kurzwellenbehandlung oder Laser nach 2-6 Wochen. Die Ergebnisse der Studien sind relativ inhomogen (I²=62%). Dieser Vergleich liefert keine klare Aussage.

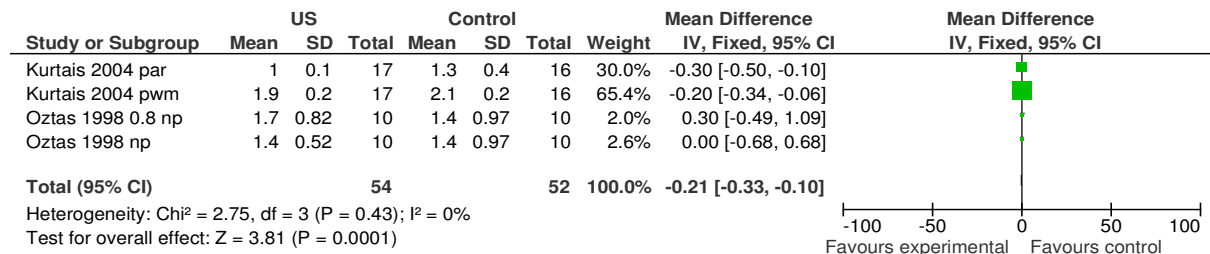
5.1.5.8 US versus sham US, pain VAS 1-10



Die Mean difference, also die Differenz der Mittelwerte, für den Schmerzscore betrug zwischen Ultraschallgruppe und Schein Ultraschall 0,18 für die Versuchsgruppe(n). Das bedeutet eine mittlere Schmerzbesserung um 1,8% (0,18/10) auf der Skala von 1-10. Die Ergebnisse sind homogen (I² 0%).

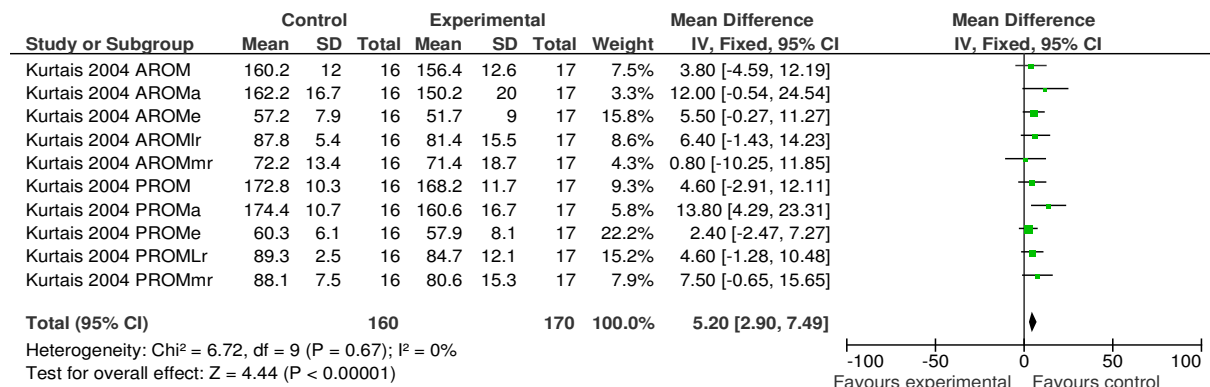
5.1.5.9 US versus Schein US Schmerz (Skala 1-3)

Forest plot of comparison: 2 pain remove, outcome: 2.5 pain Scale 0-3.



Die Mean difference, also die Differenz der Mittelwerte, für den Schmerzscore (weniger ist besser) betrug zwischen Ultraschallgruppe und Bewegung, Wärme, Laser) 0,21 für die Versuchsgruppe(n). Das bedeutet eine mittlere Schmerzbesserung um 7% (0,21/3) auf der Skala von 1-3. Die Ergebnisse sind homogen ($I^2 = 0\%$).

5.1.5.10 US versus Schein US bei Schulterbeschwerden, degrees of ROM, (mehr ist besser), Outcome nach 2 Wochen



Die Mean difference für den Funktionsscore in Graden der Beweglichkeit (mehr ist besser) bei Schulterbeschwerden betrug zwischen Ultraschallgruppe und Scheinultraschall, 5,20 für die Kontrollgruppe(n). Das bedeutet einen mittleren Unterschied von 5,2 Grad. Die Ergebnisse sind homogen ($I^2 = 0\%$).

5.1.5.11 US versus control bei plantar flexors limitation, degrees of ROM, (mehr ist besser), Outcome nach 2, 4 und 6 Wochen

| Study or Subgroup | Control | | | Experimental | | | Weight | Mean Difference IV, Fixed, 95% CI | Mean Difference IV, Fixed, 95% CI |
|-----------------------|---------|------|------------|--------------|------|------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | Mean | SD | Total | Mean | SD | Total | | | |
| Knight 2001 AROM2 | 9.56 | 3.54 | 20 | 10.95 | 5.61 | 18 | 22.2% | -1.39 [-4.41, 1.63] | |
| Knight 2001 AROM4 | 10.78 | 3.72 | 20 | 13.75 | 4.94 | 18 | 25.8% | -2.97 [-5.77, -0.17] | |
| Knight 2001 AROM6 | 10.83 | 4.12 | 20 | 15.4 | 5.69 | 18 | 20.0% | -4.57 [-7.76, -1.38] | |
| Knight 2001 PROM2 | 16.61 | 5.11 | 20 | 20.75 | 8.14 | 18 | 10.6% | -4.14 [-8.52, 0.24] | |
| Knight 2001 PROM4 | 18 | 5.32 | 20 | 22.9 | 6.74 | 18 | 13.4% | -4.90 [-8.79, -1.01] | |
| Knight 2001 PROM6 | 19.06 | 7.9 | 20 | 25.65 | 7.9 | 18 | 8.0% | -6.59 [-11.62, -1.56] | |
| Total (95% CI) | | | 120 | | | 108 | 100.0% | -3.61 [-5.04, -2.19] | |

Heterogeneity: Chi² = 4.45, df = 5 (P = 0.49); I² = 0%
 Test for overall effect: Z = 4.97 (P < 0.00001)

Die Mean difference für den Funktionsscore in Graden der Beweglichkeit (mehr ist besser) bei Fersenbeugeeinschränkungen betrug zwischen Ultraschallgruppe und Kontrollgruppe, 3,61 für die Ultraschallgruppe im zeitlichen Pool bis zu 6 Wochen. Das bedeutet einen mittleren Unterschied von 3,6 Grad. Die Ergebnisse sind homogen (I²=0%).

5.1.5.12 Weitere Ergebnisse ohne (für eine gepoolte Analyse) vergleichbare Scores oder Outcomes

Karpaltunnelsyndrom (CTS)

Ebenbichler 1998 zeigt für die Anwendung von Ultraschall für Karpaltunnelsyndrom eine Verbesserung der antidromic sensory nerve conduction velocity um 5,34 m/sec für die Ultraschall anwendung nach 2 Wochen, um 8,24 m/sec nach 7 Wochen und um 2,96 m/sec nach 6 Monaten. Die Greifkraft der Hand zeigt eine Verbesserung um 1,32 kg nach 2 Wochen, 3,96 kg nach 7 Wochen und 7,43 kg nach 6 Monaten für die Ultraschallanwendung. Die Hauptbeschwerden (main complaints) konnten mit Ultraschall um 11% nach 2 Wochen, 19,7% nach 7 Wochen und 26,8% nach 6 Monaten erreicht werden. Die motor distal latency zeigte eine Verbesserung von 0,27 ms nach 2 Wochen, 0,61 ms nach 7 Wochen und 0,35 ms nach 6 Monaten. Die pinch strength (Kraft des Zangengriffs) erfuhr eine Verbesserung von 0,19kg nach 2 Wochen, 0,27 kg nach 7 Wochen und 0,71 kg nach 6 Monaten. Der Verlust der Sensibilität (sensory loss) besserte sich um 12,4% nach 2 Wochen, 10,7% nach 7 Wochen und 15,2% nach 6 Monaten. Die am meisten beeinträchtigenden Beschwerden (worst complaints) konnten mit Ultraschall um 13% nach 2 Wochen, 23,5% nach 7 Wochen und 38,3% nach 6 Monaten gebessert werden. Die Auswertungen wurden anhand der Mean difference innerhalb der Gruppen zum Ausgangswert erstellt, die gezeigten Unterschiede zwischen den Gruppen sind daher die Mean differences (als Vergleich zwischen den Gruppen) der Mean differences (innerhalb der Gruppen zu vorher).

Oztas 1998 zeigt für die motor distance latency einen Unterschied von 0,64 ms zwischen den Gruppen bei 1,5 W/cm² und von 0,74 ms bei 0,8 W/cm², einen Unterschied in der motor nerve conduction velocity von 0,2 msec bei 1,5 W/cm² und bei 0,8 W/cm², beim nachtschmerz eine Veränderung von 0% bei 1,5 W/cm² und von 10% bei 0,8 W/cm², bei der sensory distal latency einen Unterschied von 0,15 msec bei 1,5 W/cm² und von 0,13 msec bei 0,8 W/cm², und bei der sensory nerve conduction velocity einen Unterschied von 2,10 msec bei 1,5 W/cm² und von 6,4

msec bei 0,8 W/cm². Alle Unterschiede sind nicht signifikant.

Bakhtary 2004 zeigt bei Karpaltunnelsyndrom für die Greifkraft der Hand eine Verbesserung von 17,20 N direkt nach der Behandlung und von 18,7 N nach 4 Wochen, eine Verbesserung der motor distal latency von 0,7 msec direkt nach Behandlung und von 0,9 msec nach 4 Wochen, und eine Schmerzbesserung von 32% direkt nach Behandlung und von 43% nach 4 Wochen. Der Vergleich bezieht sich auf die Anwendung von Ultraschall versus Low Level Laser.

Schulterbeschwerden

Kurtais-Gürsel 2005 zeigt für die Anwendung von Ultraschall versus Schein Ultraschall eine Schmerzverbesserung von 10% beim Ruheschmerz und eine Verbesserung von 6,7% beim Bewegungsschmerz, sowie eine Verbesserung der Werte nach dem shoulder disability questionnaire um 3,3%.

Santamato 2009 zeigt eine Schmerzverbesserung von 20,2% für Laser versus Ultraschall, eine Funktionsverbesserung von 3,8 % für Laser, und eine Verbesserung nach dem SST (simple shoulder test) von 9,4% bei Patienten mit Subacromial Impingement Syndrom.

Johansson 2005 zeigt eine Verbesserung auf einem selbst gemachten Funktionsscore aus drei anderen Scores (zwei davon klinisch gemessen, einer Patientensicht) von 3,3% direkt nach Behandlung, nach 2 Monaten und nach 12 Monaten und einen Unterschied von 0% nach 6 Monaten für die Akupunktur im Vergleich zu Ultraschall bei Patienten mit Subacromial Impingement Syndrom.

Gonarthrose des Knie

Cetin zeigt für die Gehgeschwindigkeit eine Verbesserung von 2 Sekunden in der Kontrollgruppe.

Anmerkung: Um die sehr umfassenden Ergebnisse von Ebenbichler et al. in die Vergleichbarkeit inkludieren zu können, wurden die angegebenen Konfidenzintervalle der Mittelwertunterschiede zu den jeweiligen Meßzeitpunkten in Standardabweichungen umgerechnet. Dabei wurde die Formel für das Konfidenzintervall umgeformt, um die SD zu erhalten.

| | |
|---------------|------------------------------------|
| | MW +- 1,96 x Wurzel aus |
| Formel für KI | Varianzquadrat/n |
| | Varianz (=SD) =Wurzel aus n x (KI- |
| Umformung | MW)/1,96 |

Auf den folgenden Seiten sind die Tabellen der Datenextraktion zu den Studien über Ultraschall abgebildet. Sie sind aus Formatierungsgründen für die Lesbarkeit in drei Teile unterteilt.

5.1.5.13 Zusammenfassung der Ergebnisse zu Ultraschall

- 53% - 67% der mit US Behandelten und 42% der im Vergleich mit Schein US

Behandelten bzw. 45% der im Vergleich mit Elektrotherapie behandelten Patienten, bzw. 18,5% der Personen im Vergleich mit keiner Behandlung, bzw. 48% der mit Kortikosteroidinjektionen behandelten Patienten, zeigen eine generelle Verbesserung nach bis zu 6 Wochen. Das heißt, dass die Ultraschalltherapie oder Kortikosteroidinjektionen bei jedem zweiten bis zu zwei von drei Patienten eine Verbesserung bewirkt, und die Placebo (Schein-) Behandlung oder die Elektrotherapie bei jedem 2,5ten Patienten. Keine Behandlung führt zu einer Verbesserung bei jedem 5. Patienten. Der Ultraschall bietet also ein Mehr an erfolgter Verbesserung von 11-20% gegenüber der Scheinbehandlung und von 30-40% gegenüber keiner Behandlung.

- 30,7% der Patienten zeigen eine Verbesserung mit US 1 MHz versus 63% mit US 0,89 MHz; 81% der Patienten zeigen eine Verbesserung mit US 3 MHz versus 60% mit US 1 Mhz; 20% der Patienten zeigen eine Verbesserung mit US 0,5 MHz versus 26% mit US 0,08 Mhz; 20% der Patienten zeigen eine Verbesserung mit US 0,5 MHz versus 13% mit sham US; 26% der Patienten zeigen eine Verbesserung mit US 0,08, versus 13% mit sham US
- Die mittlere Schmerzreduktion reicht von 1,8% bis 20%
- Die mittlere Funktionsbesserung der Beweglichkeit erreicht 3,6 bis 5,2°
- Die Besserung der Sensibilität (beim CTS) erreicht 10,7-15%
- Die Hauptbeschwerden (bei CTS) können um 11-26,8% gebessert werden, die am meisten beeinträchtigenden Beschwerden um 13-38,3%
- Wenn nur die qualitativ hochwertigen Studien (CONSORT Ergebnis 18 bzw 19 von 22) zu Ultraschall berücksichtigt werden, so zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede bei der Funktionsverbesserung von 4% zugunsten der Vergleichstherapie Low Level laser auf der Constant Murley Scale (0-100) und von 20% Schmerzverbesserung (VAS 1-10) ebenfalls zugunsten der LLL (Santamato 2009; impingement syndrom). Im Vergleich Ultraschall versus Schein-Ultraschall zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede für eine Ruheschmerzverbesserung von 10% und eine Bewegungsschmerzverbesserung um 7% nach 2 Wochen (Kurtais-Gürsel 2004; shoulder soft tissue issues).
- Wenn nur jene Studien herangezogen werden, die ausdrücklich den Ultraschall als Thermotherapiebehandlung einsetzen (Oztas, Cetin, Knight), so zeigen sich keine signifikanten Wirkungsunterschiede zwischen US und Schein Ultraschall bei der Behandlung von Karpaltunnelsyndrom (Oztas), keine signifikanten Wirkungsunterschiede zwischen Hot packs+isokinetischen Übungen+Ultraschall versus nur Hot packs+isokinetischen Übungen bei Gonarthrose(Cetin) und statistisch signifikante Unterschiede nach 4 und 6 Wochen (nicht nach 2 Wochen) zwischen US und Schein US im Einsatz bei plantar flexion limitation um 4-6° (Knight).

5.1.5.14 Update

Zu Ultraschallanwendung bei Gonarthrose im Knie wurde ein aktueller Cochrane Bericht¹² aus 2010 bei der Update Suche gefunden. Wie in vielen anderen Studien zu therapeutischem Ultraschall wird grundsätzlich ein Unterschied zwischen gepulstem (thermischer Effekt fraglich) und nicht gepulstem Ultraschall (Wärmeeffekt) berichtet, der jedoch widersprüchlich diskutiert wird. Uneinigkeit besteht darin, ob die penetrierende tiefe Gewebewirksamkeit des gepulsten Ultraschalls über die ausgelösten Impulse ebenfalls Wärmeeffekte produzieren kann oder nicht. Der neue Review unterscheidet nicht nach Wärme und Nichtwärme und berichtet im Ergebnis eine bis zu 30%ige Schmerzreduktion bei bis zu 2 monatiger Anwendung mit Ultraschall und eine bis zu 20%ige Schmerzreduktion bei bis zu 2 monatiger Anwendung mit Schein-Ultraschall, also eine um 10% bessere Schmerzreduktion für Ultraschallanwendung. Generell zeigen 37% (Ultraschall) versus 31% (Scheinbehandlung) der Patienten einen Therapieerfolg (treatment response).

5.1.5.15 Technische Details zum Ultraschall

| Study | technical Details US | | |
|---------------------------------------|----------------------|--|--------|
| Cetin 2008 | 1MHz | 1.0 W/cm ² | 10 Min |
| Ebenbichler 1998 | 1MHz | 1.5 W/cm ² | 15 Min |
| Johansson 2005 | 1MHz | 1.0 W/cm ² | 10 Min |
| Knight 2001 | 1MHz | 1.5 W/cm ² | 7 Min |
| Kurtais 2004 | 1MHz | 1.5 W/cm ² | 10 Min |
| Oztas 1998 | 3MHz | 1.5 W/cm ² and 0,8 W/cm ² vs. Sham | |
| Santamato 2009 | 1MHz | 2 W/cm ² | 10 Min |
| Binder 1985 in van der Windt | 1MHz | 1-2 W/cm ² | |
| Haker 1991 in van der Windt | 1MHz | 1.0 W/cm ² | |
| Halle 1986 in van der Windt | n.r. | | |
| Lundeberg 1988 in van der Windt | 1MHz | 1.0 W/cm ² | |
| Pienimaki 1996 in van der Windt | 1MHz | 0,3-0,7 W/cm ² | |
| Vasseljen 1992 in van der Windt | 1MHz | 1.5 W/cm ² | |
| Berry 1980 in van der Windt | n.r. | | |
| Downing 1986 in van der Windt | 1MHz | 1.2 W/cm ² | |
| van der Heijden 1996 in van der Windt | 0,8MHz | 0,6 W/cm ² | |
| Bansil 1975 in van der Windt | 1MHz | 2-3W/cm ² | |
| Esmat 1975 in van der Windt | 0,8MHz | 0,7 W/cm ² | |
| Griffin 1970 in van der Windt | 1MHz | 1,5-2 W/cm ² | |
| Knorre 1990 in van der Windt | n.r. | 0,6 W/cm ² | |
| Gray 1994 in van der Windt | n.r. | 0,25 W/cm ² | |
| Taube 1988 in van der Windt | n.r. | 0,08 W/cm ³ | |

| | | | |
|-------------------------------------|----------|----------------|--------|
| van Leliefeld 1979 in van der Windt | n.r. | 0.5 W/cm2 | |
| Makuloluwe 1977 in van der Windt | n.r. | 1.5 W/cm2 | |
| Oakland 1993 in van der Windt | 3MHz | 0,25-0,5 W/cm2 | |
| Nwuga 1983 in Chou 2007 | n.r. | | |
| Bakhtiary | 1MHz | 1.0 W/cm2 | 15 Min |
| Ebenbichler 1999 | 0,89 MHz | 2,5W/cm2 | 15 Min |

5.1.6 Möglicher Bias

Die Qualitätsbeurteilung für randomisierte kontrollierte Studien wurde anhand der CONSORT Checklist gemacht, die für systematic Reviews nach der QUOROM Checklist. Qualitätsbeurteilungen für RCTs aus systematic Reviews, aus denen die Daten für eine Metaanalyse extrahiert wurden, wurden aus den Reviews übernommen. Beurteilungen der Reviews zu Ultraschall nach QUOROM

Beurteilungen der Reviews zu Ultraschall nach QUOROM

| | | | | | |
|----|------------|--|----------|--|------------------|
| | | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271. | | Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. Ann Intern Med. 2007 Oct 2;147(7):492-504. | |
| | QUOROM | | | | |
| 1 | Titel | yes | 257 | no | |
| 2 | Abstract | yes | 257 | yes | 492 |
| 3 | | yes | 258 | yes | 492 |
| 4 | | yes | 258 | yes | 492 |
| 5 | | yes | 258 | yes | 492 |
| 6 | | yes | 258 | yes | 492 |
| 7 | | yes | tables | yes | 492 |
| 8 | Einleitung | yes | 257, 258 | yes | 492 |
| 9 | Methodik | yes | 258 | yes | 493 |
| 10 | | yes | 258 | yes | 493 |
| 11 | | yes | 258, 259 | yes | 493 |
| 12 | | yes | 259 | yes | 493 |
| 13 | | no | | yes | 493 |
| 14 | | no | | yes | 493 |
| 15 | Ergebnisse | no | | no | |
| 16 | | yes | tables | yes | table 6 appendix |
| 17 | | yes | tables | not sure | 494-95 |

| | | | | | |
|----|---------------|-----------|------|-----------|-------|
| 18 | Diskussion | yes | 265f | yes | 499 f |
| | Gesamt | 15 | | 15 | |

Beurteilungen der RCTs zu Ultraschall nach CONSORT

| | Santamato 2009 | Cetin 2008 | Ebenbichler 1998 | Johansson 2005 | Knight 2001 | Kurtais-Gürsel 2004 | Majlesi 2004 | Oztas 1998 | Bakhtiyari 2004 | Ebenbichler Schulter | | | | |
|--|----------------|-------------------|------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------|--------------|--------------|---------|-------------|
| TITLE & ABSTRACT | 1 | yes 643 | yes 443 | yes 731 | yes 490 | partly | not in title | yes 336 | yes 833 | partly | not in title | no | no | |
| INTRODUCTION | 2 | | | yes 731 | yes 491 | yes | 1207-1209 | yes 337 | yes 833 | yes 1540 | | yes 147 | yes | 1533 |
| Background | | yes 644-645 | yes 444 | | | | | | | | | | | |
| METHODS | 3 | | | yes 731 | yes 492 figure 1 | yes | 1209 | yes 338 | yes 833 | yes 1540f | | yes 148 | yes | 1534 |
| Participants | | yes 645 | yes 444, 445 | | | | | | | | | yes 148 | | |
| Interventions | 4 | yes 645 | yes 445 | yes 731, 732 | yes 493 | yes | 1209, 1210 | yes 338 | yes 833 | yes 1541 | | yes 148 | yes | 1534 |
| Objectives | 5 | yes 645 | yes 444 | yes 731 | yes 491 | yes | 1209 | yes 338 | yes 833 | yes 1540 | partly | yes 147 | no | |
| Outcomes | 6 | yes 645-646 | yes 445 | yes 732 | yes 494, no sec outcome | partly | not clearly stated - ROM in results | yes 339 | no | not reported | yes | yes 148 | yes | 1534 |
| Sample size | 7 | yes 648 | no | yes 732f | yes 494 | no | | no | no | | no | no | no | |
| Randomization -- Sequence generation | 8 | | | no | yes too different | no | list | no | yes 338 | no | | | yes | 1534 |
| Randomization -- Allocation concealment | 9 | | | no | yes too different | no | envelopes | no | yes 338 | no | | | yes | 1534 |
| Randomization -- Implementation | 10 | | | no | yes too different | no | | no | yes 338 | no | | | yes | 1534 |
| Blinding (masking) | 11 | yes 647 | no | partly 733 | no | no | | yes 338 | no | physician not blinded 833 | no | | yes | 1534 |
| Statistical methods | 12 | yes 648 | yes 446 | yes 733 | yes 494 | yes | 1211 | yes 339 | yes 834 | yes 1541 | | yes | yes | 1534f |
| RESULTS | 13 | | | | | | | | | | | | no | |
| Participant flow | | yes 646 | no | yes 732 | yes 495 figure 2 | no | | no | yes 834 | no | | no | | |
| Recruitment | 14 | no | no | yes 732 | yes 494 | yes | table 4 and 5 | yes 339 | no | yes 1541 | | yes | yes | table 2 |
| Baseline data | 15 | yes 648 (table 1) | yes 446 | yes 733 table 1 | yes table 2 | yes | table 1 | yes table 1 | yes | table 2 | yes table 1 | yes | table 1 | yes table 1 |
| Numbers analyzed | 16 | yes 645, 646 | no | yes, but no ITT 732 | partly | no ITT | partly | not clearly stated | no | no ITT | no | no ITT | yes | 148, ITT |
| Outcomes and estimation | 17 | yes 647 | yes tables | SD missing table 2 | yes table 3 | yes | table 3 | yes table 2 and 3 | yes table 2 | yes table 2, table 3 | yes | table 2 | yes | table 3 |
| Ancillary analyses | 18 | yes 648 | no | yes 734 | yes | none | no | yes none done | yes 835 | yes | none | yes | yes | 1537 |
| Adverse events | 19 | no | no | yes 734 | yes 496 | no | no | not reported | no | not reported | no | not reported | no | 1537 |
| DISCUSSION | 20 | | | yes 734 | yes 496 | yes | 1212 | yes 340-342 | yes 835 | yes 1542f | | | yes | 1537 |
| Interpretation | | yes 649, 650 | partly | | | | | | | | | | yes 150 | |
| Generalizability | 21 | not sure | partly | partly | SD missing | yes 496 | no | yes 340-342 | yes 835f | partly 1543 | yes | yes 150 | yes | 1537 |
| Overall evidence | 22 | yes 651 | yes 450 | yes 735 | yes 496, 497 | no | | yes 340-342 | yes 836 | yes 1543 | partly | yes 150 | yes | no |
| Gesamt | | 19 | 10 | 15 | 15 | 9 | | 18 | 13 | | 12 | 12 | | 17 |

| Author (Kurzform) RCS | Study design | indication | patients number | n | patients age | %female | intervention | control | outcome 1 | nstudy/group | ntotal study/group | ncontrol group | ntotal control group | Where? | Bes | |
|-----------------------|--------------|------------|-----------------|-------|--------------|---------|--------------|-------------|---|--------------|--------------------|----------------|----------------------|---------|----------|----------|
| Reginiussen 1995 | Review | "other" | 69 | 37/32 | na | na | US | sham US | general improvement (success rates) | 4 | 18 | 37 | 14 | 32 | table 8 | 6/10 Ams |
| van Lieliefeld 1995 | Review | ankle | 40 | 20/20 | na | na | US | sham US | general improvement (success rates) | 16 | 20 | 15 | 20 | table 6 | 5/10 Ams | |
| van Lieliefeld 1995 | Review | ankle | 40 | 20/20 | na | na | US | electrother | general improvement (success rates) | 20 | 20 | 16 | 20 | table 6 | 4/10 Ams | |
| Makuloluwé 1995 | Review | ankle | 80 | 40/40 | na | na | US | immobiliz | general improvement (success rates) | 34 | 40 | 24 | 40 | table 6 | 2/10 Ams | |
| Oakland 1993 in v | Review | ankle | 144 | 72/72 | na | na | US+plac | sham US+ | general improvement (success rates) | 60 | 72 | 61 | 72 | table 6 | 5/10 Ams | |
| Oakland 1993 in v | Review | ankle | 144 | 72/72 | na | na | US + fel | sham US+ | general improvement (success rates) | 62 | 72 | 61 | 72 | table 6 | 5/10 Ams | |
| Koyuncu 1995 in v | Review | carpa | 21 | 10/11 | na | na | US 1,0 N | US 3,0 MH | general improvement (success rates) | 6 | 10 | 9 | 11 | table 8 | 6/10 Ams | |
| Esmat 1975 in v | Review | dege | 102 | 51/51 | na | na | US | electrother | general improvement (success rates) | 28 | 51 | 16 | 51 | table 5 | 2/10 Am | |
| Bansil 1975 in v | Review | dege | 100 | 50/50 | na | na | US | SWD | general improvement (success rates) | 11 | 50 | 3 | 50 | table 5 | 1/10 Ams | |
| Griffin 1970 in v | Review | dege | 107 | 52/55 | na | na | US 0,89 | US 1 MHz | general improvement (success rates) | 33 | 52 | 16 | 55 | table 5 | 0/10 Am | |
| Knorre 1990 in v | Review | dege | 60 | 30 | 730 | na | US | ice packs | general improvement (success rates) | 15 | 30 | 12 | 30 | table 5 | 4/10 Ams | |
| Knorre 1990 in v | Review | dege | 60 | 30 | 730 | na | US | cortico ste | general improvement (success rates) | 15 | 30 | 14 | 30 | table 5 | 4/10 Ams | |
| Haker 1991 in v | Review | later | 43 | 21/22 | na | na | US | sham US | general improvement (success rates) | 8 | 21 | 10 | 22 | table 3 | 6/10 Am | |
| Halle 1986 in v | Review | later | 24 | 12/12 | na | na | US | electrother | general improvement (success rates) | 8 | 12 | 7 | 12 | table 3 | 3/10 Am | |
| Halle 1986 in v | Review | later | 24 | 12/12 | na | na | US | hydrocort | general improvement (success rates) | 8 | 12 | 7 | 12 | table 3 | 3/10 Am | |
| Binder 1985 in v | Review | later | 76 | 38/38 | na | na | US | sham US | general improvement (success rates) | 24 | 38 | 11 | 38 | table 3 | 5/10 Am | |
| Lundeberg 1988 | Review | later | 66 | 33/33 | na | na | US | sham US | general improvement (success rates) | 18 | 33 | 14 | 33 | table 3 | 5/10 Ams | |
| Lundeberg 1988 | Review | later | 66 | 33/33 | na | na | US | no treatm | general improvement (success rates) | 18 | 33 | 9 | 33 | table 3 | 2/10 Ams | |
| Pienimäki 1996 | Review | later | 39 | 19/20 | na | na | US | exercise | general improvement (success rates) | 11 | 19 | 17 | 20 | table 3 | 0/10Ams | |
| Vasseljen 1992 | Review | later | 30 | 15/15 | na | na | US | friction m | general improvement (success rates) | 10 | 15 | 7 | 15 | table 3 | 2/10 Ams | |
| Nwuga 1983 in v | Review | lbp | 52 | 27/25 | na | na | US | sham US | pain free at 4 weeks | 11 | 27 | 3 | 25 | table 9 | 3/11 | |
| Nwuga 1983 in v | Review | lbp | 57 | 27/29 | na | na | US | no treatm | pain free at 4 weeks | 11 | 27 | 2 | 29 | table 9 | 3/11 | |
| Gray 1994 in v | Review | myof | 56 | 26/30 | na | na | US | placebo | general improvement (success rates) | 21 | 30 | 14 | 26 | table 7 | 3/10 Am | |
| Gray 1994 in v | Review | myof | 56 | 26/30 | na | na | US | SWD | general improvement (success rates) | 21 | 30 | 19 | 27 | table 7 | 3/10 Am | |
| Gray 1994 in v | Review | myof | 56 | 26/30 | na | na | US | megapuls | general improvement (success rates) | 21 | 30 | 20 | 27 | table 7 | 3/10 Am | |
| Gray 1994 in v | Review | myof | 56 | 26/30 | na | na | US | Laser ther | general improvement (success rates) | 21 | 30 | 20 | 29 | table 7 | 3/10 Am | |
| Taube 1988 in v | Review | myof | 34 | 19/15 | na | na | US 0,08 | sham US | general improvement (success rates) | 5 | 19 | 2 | 15 | table 7 | 3/10 Ams | |
| Taube 1988 in v | Review | myof | 30 | 15/15 | na | na | US 0,5 V | sham US | general improvement (success rates) | 3 | 15 | 2 | 15 | table 7 | 3/10 Ams | |
| Taube 1988 in v | Review | myof | 34 | 19/15 | na | na | US 0,08 | US 0,5 W/ | general improvement (success rates) | 5 | 19 | 3 | 15 | table 7 | 3/10 Ams | |
| Berry 1980 in v | Review | shou | 24 | 12/12 | na | na | US | sham US | general improvement (success rates) | 6 | 12 | 9 | 12 | table 4 | 3/10 Am | |
| Berry 1980 in v | Review | shou | 24 | 12/12 | na | na | US | prednisol | general improvement (success rates) | 6 | 12 | 6 | 12 | table 4 | 2/10 Am | |
| Downing 1986 in v | Review | shou | 20 | 11/19 | na | na | US | sham US | general improvement (success rates) | 7 | 11 | 4 | 9 | table 4 | 6/10 Am | |
| van der Heijden | Review | shou | 70 | 35/35 | na | na | US | no treatm | general improvement (success rates) | 9 | 35 | 7 | 35 | table 4 | 10/10 Am | |
| van der Heijden | Review | shou | 144 | 72/72 | na | na | US | sham US | general improvement (success rates) | 18 | 72 | 14 | 72 | table 4 | 10/10 Am | |
| Ebenbichler Sch | RCT | calci | 61 | 32/29 | 49-5 | na | US | sham US | radiologic findings end of treatment in | 15 | 32 | 3 | 29 | table 2 | 17/22 | |
| Ebenbichler Sch | RCT | calci | 61 | 32/29 | 49-5 | na | US | sham US | radiologic findings 9 months follow up | 20 | 31 | 5 | 25 | table 2 | 17/22 | |

5.2 Wärme- und Kälteanwendungen: Hotpacks, Übungen in Warmwasser, Cold packs, Thermalbäder als Wärmeanwendung

5.2.1 Hintergrund

Wärme wirkt muskelentspannend, durchblutungsfördernd und kann die Elastizität von bindegewebigen Strukturen verbessern. Nicht zu unterschätzen ist bei der Anwendung von Wärme auch die erholsame Wirkung.

Kälte beeinflusst ebenfalls die Muskelspannung. Bei kurzzeitigem Kältereiz erhöht sich der Spannungszustand der Muskulatur. Kälte setzt die Leitungsgeschwindigkeit von Nerven herab. Der Kältereiz reduziert die Durchblutung, weil sich die Blutgefäße am Ort der Anwendung eng stellen. Dadurch wird Schwellungen und Blutergüssen nach Verletzungen oder im Rahmen von Entzündungen entgegengewirkt.

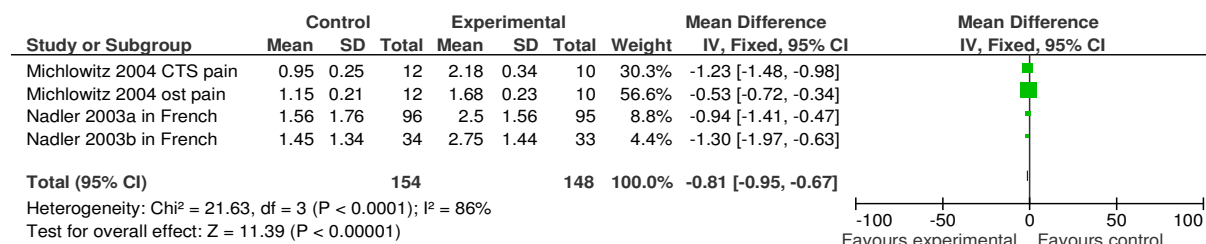
5.2.2 Inkludierte Studien

Zur Wärme- oder Kälteanwendung wurden 23 Studien gefunden, davon wurden 8 mit Daten in die Analyse inkludiert, 16 exkludiert. 3 Reviews enthalten 7 Studien, zwei davon auch in der Suche enthalten (doppelt).

Die Studienqualität ist bei 7 Studien mittelmäßig (10-16/22 CONSORT; 6/10 Cochrane back review group list), 6 Studien sind methodisch minderwertig (9/22 CONSORT, 1-2/5 Jadad Score).

5.2.3 Datenauswertungen Wärme- und Kälteanwendungen

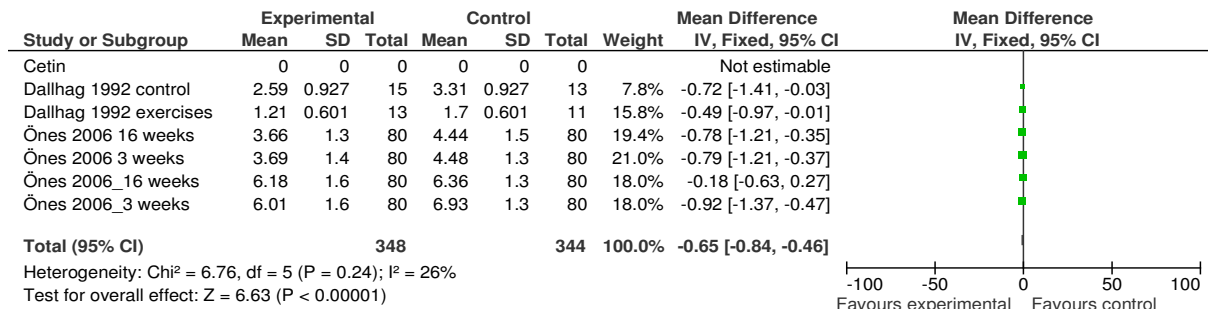
5.2.3.1 Pain relief, Score 0-7, höher = besser; heat wrap versus Placebo



Die Studien vergleichen Heat wraps gegen Placebo bei **Gonarthrose, Karpaltunnelsyndrom und Low back pain** und erreichen einen gepoolten Unterschied von 0,81 MD für die heat wraps Anwendungen, also eine Verbesserung um 11,6% (0,81/7). Die Ergebnisse der Studien sind sehr heterogen (I² 86%) und lassen daher keine klare Aussage zu.

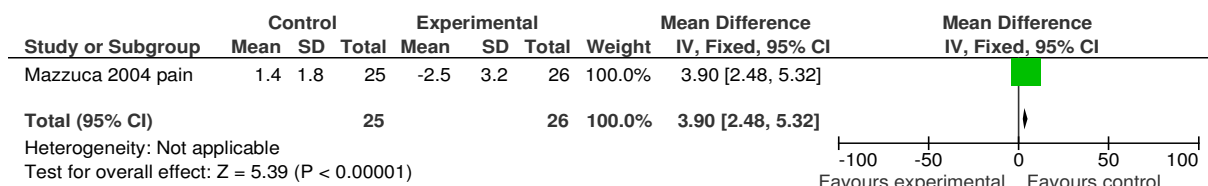
5.2.3.1 Pain on VAS 0-10, niedriger = besser; heat wrap versus Placebo oder

Exercises, 3, 8 und 16 Wochen



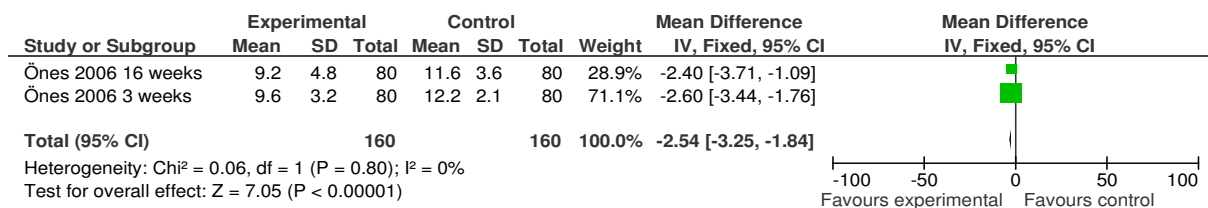
Der gepoolte Mittelwertunterschied zwischen den Gruppen mit Wärmeanwendungen und mit Placebo bei **Gonarthrose oder Rheumatoider Arthritis** beträgt 0,65, also eine durchschnittliche Schmerzreduktion von 6,5%. Die Studienergebnisse sind homogen (I² 26%), obwohl sie mit großem Zeitumfang (3-16 Wochen) und mit Vergleich gegen Placebo und gegen Bewegung gemeinsam ausgewertet wurden.

5.2.3.2 Pain relief, Score 2-10, mean differences berichtet - daher mehr Reduktion = besser



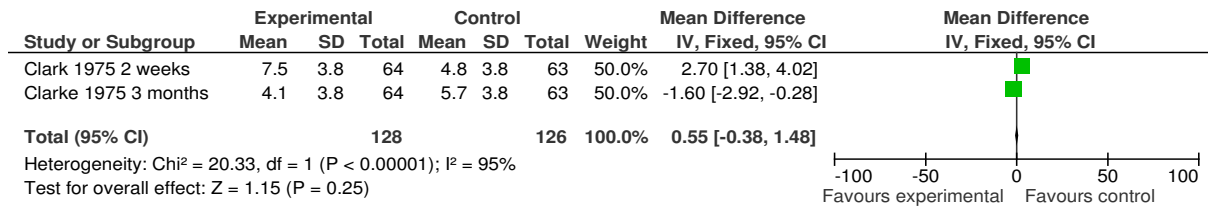
Mazzuca 2004 berichtet die Reduktion der Steifheit nach WOMAC Score (Range 2-10, niedriger Wert ist besser) zwischen Anwendung von Heat wraps versus keine heat wraps bei **Knie Gonarthrose** mit MW 6 (SD 1,8) versus MW 5,6 (SD 1,5), also mit leichtem Vorteil (4%) für die Kontrollgruppe nach 4 Wochen.

5.2.3.3 WOMAC pain Score 5-25, weniger = besser, 3 und 16 Wochen



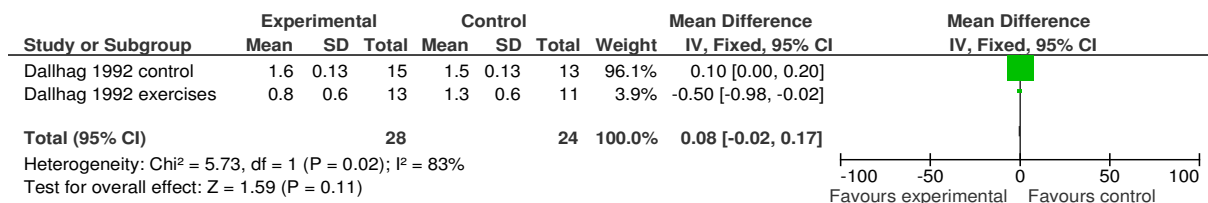
Önes vergleicht hotpacks+Ultraschall+Bewegung gegen nur Bewegung bei **Gonarthrose** und erhält eine MD von 2,54, also eine Schmerzverbesserung auf der WOMAC Messung von 12,7% (2,54/20) für die Kombinationsanwendung.

5.2.3.4 Pain Skala 0-7, niedriger = besser



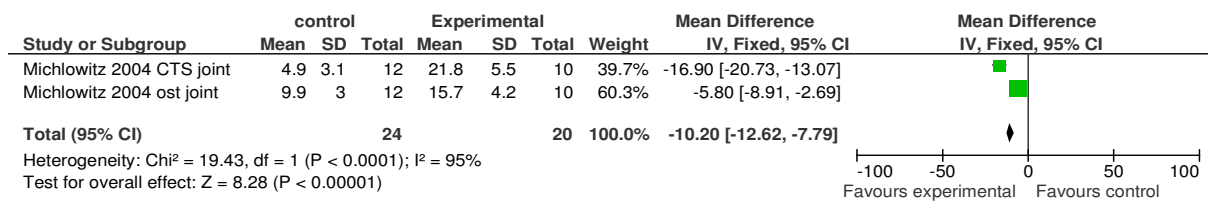
Clarke vergleicht Eis gegen Placebo SWD bei **Gonarthrose** und erhält eine MD von 0,55 auf einer Skala von 0-7, also eine Schmerzverbesserung von 7,8% (0,55/7). Der Effekt ist nach 2 Wochen größer für die Placeboanwendung (38%) und nach 3 Monaten größer für die Eisanwendung (22,8%).

5.2.3.5 Pain Skala 0-9, niedriger = besser



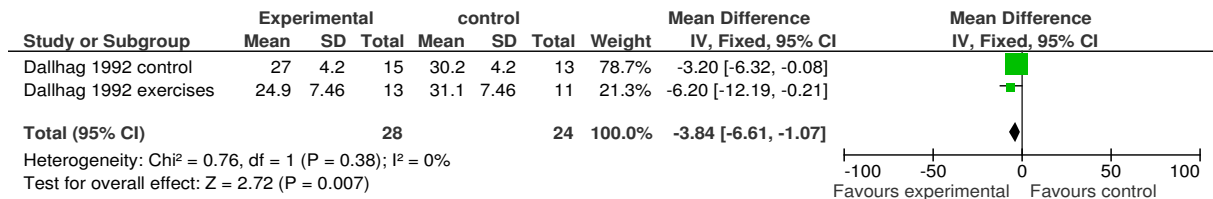
Dallhag vergleicht Wachsbäder gegen Placebo oder Bewegung bei **rheumatoider Arthritis** und erhält eine MD von 0,08 auf einer Skala von 0-9, also eine Schmerzverbesserung von 0,8% (0,08/9). Der Effekt ist für die Placeboanwendung besser als für Wachsbäder (1,1%) und für Wachsbäder besser als für Bewegung (5,5%).

5.2.3.6 Gelenkssteifigkeit 0-100, höher ist besser



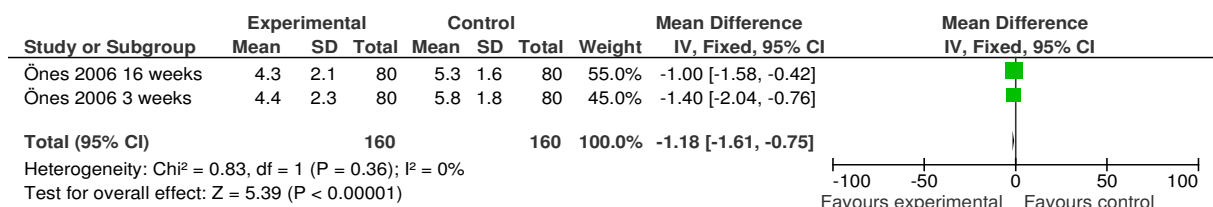
Michlowitz vergleicht heat wraps versus Placebo und zeigt eine MD von 10,2, also 10,2% verbesserte Gelenkssteifigkeit nach Wärmeanwendung bei Patienten mit **Gonarthrose, Tendinosis oder Strains** or sprains und mit CTS. Die Wirkung unterscheidet sich nach Indikation, wobei die Wärme bei Gonarthrose zu 5,8% Besserung beiträgt, und bei Karpaltunnelsyndrom zu 16,9% Besserung führt.

5.2.3.7 Gelenkssteifigkeit 0-100, niedriger = besser



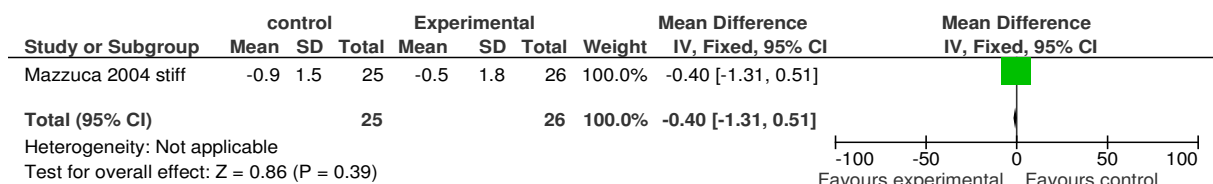
Dellhag vergleicht Wachsbäder gegen Placebo bzw. gegen Bewegung bei Patienten mit **rheumatoider Arthritis** und erreicht mit Wachsbädern eine MD von 3,84, also eine 3,8%ige Besserung der Gelenkssteifigkeit, wobei die Wirkung gegen Placebo nur 3,2% Besserung bringt, die Wirkung im Vergleich zu Bewegung 6,2%.

5.2.3.8 Gelenkssteifigkeit WOMAC 2-10, niedriger = besser



Önes vergleicht Hotpacks und Ultraschall und Bewegung gegen nur Bewegung nach 3 und nach 16 Wochen bei Patienten mit **KnieGonarthrose**. Es ergibt sich eine MD von 1,18 für die Kombination, das heisst eine verbesserte Gelenkssteifigkeit um 14,7% (1,18/8), wobei die Wirkung nach drei Wochen höher ist (17,5%) als nach 16 Wochen (12,5%).

5.2.3.9 Gelenkssteifigkeit WOMAC 2-10, in Mean Difference angegeben, daher mehr Verringerung = besser



Mazzuca vergleicht heat wraps versus no heat wrap bei **KnieGonarthrose** und findet eine MD der MD von 0,4 für die Wärmeanwendung, also eine Besserung der Gelenkssteifigkeit um 5% (0,4/8).

5.2.3.10 Auswertungen weiterer aufgrund unterschiedlicher Endpunkte oder unterschiedlicher Scores nicht vergleichbarer Ergebnisse

Gonarthrose

Mazzuca zeigt eine um 1% unterschiedliche Differenz der Mittelwerte für die Anwendung von Heat wraps versus keine Heat wraps bei der Funktion am WOMAC Score bei Patienten mit Gonarthrose des Knie.

Für die Anwendung von Heatwraps versus Placebo zeigt Michlowitz 2004 bei Gonarthrose/ Tendinosis/ Strains or sprains eine verbesserte Greifkraft von 3,9 kg mehr nach 3 Tagen und 2,83 kg nach 5 Tagen, sowie eine um 0,9% Verbesserung der Einschränkungen (nach PRWE Score) in der Studiengruppe.

Für die Anwendung von Hot packs (beide Vergleichsgruppen machten auch Bewegungsübungen) bei Gonarthrose zeigt Cetin eine Verbesserung der Gehzeit um 0,65 Sekunden nach 8 Wochen in der Kontrollgruppe.

Für die Kombinationsanwendung von Hot packs + Ultraschall (beide Vergleichsgruppen machten auch Bewegungsübungen) bei Gonarthrose zeigt Önes eine um 9% höhere Verbesserung am WOMAC Function Score nach 3 Wochen und eine um 3% höhere Verbesserung nach 16 Wochen.

Für die Anwendung von Hot packs oder von Cold packs (beide Vergleichsgruppen erhielten auch Physiotherapie) bei Gonarthrose zeigt Hecht eine um 1cm größere Reduktion des mittelpatellaren Umfangs sowohl für Wärme als auch für Kälte, jeweils nach 2 Wochen.

Für die Anwendung von Eismassage bei Gonarthrose zeigt Yurtkuran in Brosseau 2003 eine Erhöhung der isometrischen Quadrizepskraft um 2,3 kg, eine verbesserte Knieflexion (ROM) um 9° und eine verlängerte Gehzeit von 9,7 Minuten nach 2 Wochen in der Studiengruppe.

Rheumatoide Arthritis

Für die Anwendung von Eis versus kein Eis bei rheumatoider Arthritis zeigt Bulstrode in Welch 2002 einen unterschiedlichen thermografischen Index um 6° und eine um 0,7cm höhere Reduktion des Gelenksumfangs in der Kontrollgruppe.

Für die Anwendung von Paraffinbädern bei rheumatoider Arthritis zeigt Dallhag in Welch 2002 einen Unterschied um 19mm in der Flexion (ROM) in Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Paraffinbad und einen Unterschied von 8,3mm Flexion im Vergleich zu Bewegung für die Bewegungsgruppe. Der Unterschied in der Extensionsbesserung (ROM) gegenüber der Kontrollgruppe ist 11,9mm und 0,6mm gegenüber der Bewegungsgruppe. Das Ergebnis des Pinch Function Tests ist 2,8% besser für die Kontrollgruppe und 1,6% besser für die Bewegungsgruppe. Die mittlere Greifkraftstärke ist um 9,5 Newton höher für die Kontrollgruppe und 47 Newton besser für die Bewegungsgruppe. Alle Ergebnisse sind nach 4 Wochen.

Karpaltunnelsyndrom

Für die Anwendung von Heat wraps versus Placebo bei Karpaltunnelsyndrom zeigt Michlowitz eine Verbesserung der Greifstärke um 6,9kg nach 3 Tagen und 5,6 kg nach 5 Tagen; eine Verbesserung der Einschränkungen (nach PRWE Score) um 24,4% nach 3 Tagen und 19,4% nach 5 Tagen; eine Reduktion der Symptomschwere um 14% nach 3 Tagen und um 16,6% nach 5 Tagen; und eine Verbesserung des Funktionsstatus um 13% nach und um 9% nach 5 Tagen jeweils für die Gruppe mit Wärmeanwendung.

Multiple Sklerose

Für die Anwendung von Ganzkörperkühlung bei Patienten mit MS versus keine Kühlung zeigt Schwid statistisch signifikante Unterschiede bei MFIS (Modified Fatigue Impact Scale), RFD (Reasons for Depression), berichteter Energiesteigerung, berichteter Kraftzunahme und berichteter Müdigkeit (Fatigue) durch die Patienten für die Kältegruppe. Die einzelnen Scores sind nicht nachvollziehbar, die klinische Relevanz des statistisch signifikanten Unterschieds ist daher nicht gut nachvollziehbar.

Rückenschmerzen

Nadler zeigt in zwei Studien statistisch signifikante Mittelwert-Unterschiede für die Anwendung von Heat wraps bei Rückenschmerzen im Vergleich zu Placebo bei der Funktion. Die angewandten Scores sind nicht klar nachvollziehbar.

Fersenbeugeeinschränkung

Knight zeigt für die Anwendung von Schlamm packungen vor Stretching im Vergleich zu keinen Schlamm packungen bei Fersenbeugeeinschränkung eine Verbesserung des active Range of motion (ROM) um 1,77° nach 2 Wochen, um 2,17° nach 4 Wochen, und um 3,07° nach 6 Wochen, sowie eine Verbesserung des passive range of motion (PROM) um 2,39°, 3,76° und 4,46° nach 2, 4, und 6 Wochen, jeweils für die Wärmeanwendungsgruppe.

5.2.3.11 Zusammenfassung der Ergebnisse für Wärme- und Kälteanwendungen

- Es werden Schmerzverbesserungen zwischen 6,5 und 12,7% erreicht
- Die Gelenksteifigkeit kann um 5-16,9% verringert werden
- Die Funktionsverbesserungen liegen zwischen 0,9% und 13%
- Die Verringerung der Beschwerden liegt zwischen 19,4% und 24,4%
- Die Symptomschwere lässt sich um 14-16,6% reduzieren

5.2.3.12 Technische Details

| Study | technical Details heat/ice | |
|-----------------|---|--------|
| Mazzuca 2004 | heat retsining polyester substrate microscopically coated by aluminium in a cotton elasthane sleeve | |
| Michlowitz 2004 | heat wraps 40°C | 30 min |
| Nadler (2003a) | heat wraps | |
| Nadler (2003b) | heat wraps | |
| Schwid 2004 | body cooling 55°F (12,7°C)-70°F | 20 min |

| | (21°C) | |
|---------------------------------|---|-----------------------------|
| Cetin 2008 | hot packs | |
| Knight 2001 | superficial moist heat by hot packs consisting silica gel | 15 min |
| Önes 2006 | US mit 1 MHz für 5 min; hot packs in Tüchern | 20 min |
| Hecht 1983 in Brosseau 2003 | hot packs/ cold packs | 20 min / 10 Behandlungen |
| Yurtkuran 1999 in Brosseau 2003 | Eismassage | 20 min/ 5x/ Woche/ 2 Wochen |
| Clarke 1974 in Brosseau2003 | Eis | 3x/Woche für 3 Wochen |
| Bulstrode 1986 in Welch 2002 | 2 kg crushed ice | 10 min tgl. für 5 Tage |
| Dallhag 1992 in Welch 2002 | wax baths | |

5.2.3.13 Möglicher Bias

Beurteilungen der Reviews zu Wärmetherapie nach QUOROM

| | | Brosseau L, Yonge KA, Welch V, Marchand S, Judd M, Wells GA, Tugwell P. Thermotherapy for treatment of Gonarthrose. Cochrane Database of Systematic Reviews 2003, Issue 4. Art. No.: CD004522. DOI: 10.1002/14651858.CD004522. | | | Welch V, Brosseau L, Casimiro L, Judd M, Shea B, Tugwell P, Wells GA. Thermotherapy for treating rheumatoid arthritis. Cochrane Database of Systematic Reviews 2002, Issue 2. Art. No.: CD002826. DOI: 10.1002/14651858.CD002826. | | | French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. Cochrane Database of Systematic Reviews 2006, Issue 1. Art. No.: CD004750. DOI: 10.1002/14651858.CD004750.pub2. |
|---|------------|--|-----|------------|---|---|-----|---|
| 1 | Titel | Dokument als Meta-Analyse (oder systematic review) kenntlich gemacht | yes | title page | yes | | yes | 1 |
| 2 | Abstract | Format strukturiert | yes | 1 | yes | 1 | yes | 1 |
| 3 | | Explizite Fragestellung | yes | 1 | yes | 1 | yes | 1 |
| 4 | | Datenbanken und andere Quellen | yes | 1 | yes | 1 | yes | 1 |
| 5 | | Selektionskriterien (zB PICO); Methoden zur Validitätsbewertung, datenabstraktion, Studieneigenschaften und quantitativen datensynthese in zur Re-Analyse ausreichendem Detail | yes | 1 | yes | 1 | yes | 1 |
| 6 | | Eigenschaften ein- und ausgeschlossener RCTs; quantitative und qualitative Ergebnisse (zB geschätzter Therapieeffekt mit CI); sowie Subgruppenanalysen | yes | 1 | yes | 1 | yes | 1 |
| 7 | | wesentliche Ergebnisse | yes | 1 | yes | 1 | yes | 1 |
| 8 | Einleitung | Beschreibung des klinischen Problems, des biologischen Rationals für die untersuchte Intervention sowie einer Begründung für die Reviewerstellung | yes | 2 | yes | 1 | yes | 2 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 9 | Methodik | Detaillierte Angabe zu Informationsquellen (zB Datenbanken, Register, persönliche Sammlungen, Expertenhinweise, Agenturen und handsuche), und jeglicher Art von Einschränkung (Erhebungszeitraum, Publikationsstatus, Sprache) | yes | 3 | yes | 3 | yes | 3 |
| 10 | | Ein- und Ausschlusskriterien (Definition der Population, Intervention, Hauptzielgrößen, und Studiendesign) | yes | 3 | yes | 3 | yes | 3 |
| 11 | | Verwendete Kriterien und Methoden (zB Verblindung bei der Qualitätsbewertung, Art der Bewertung, Befunde) | yes | 3 | yes | 3 | yes | 5,6 |
| 12 | | Verwendete methode (zB unabhängige und/oder doppelte Datenerhebung) | yes | 3 | yes | 3 | yes | 3 |
| 13 | | Studiendesign, Eigenschaften der Studienteilnehmer, Intervention en detail, Definition der Zielgrößen, Bewertung der klinischen Heterogenität | yes | 3 | yes | 9f | yes | 16f |
| 14 | | Verwendete Maßzahl zur Schätzung des Behandlungseffekts (zB RR); Methode zur Zusammenfassung der Ergebnisse (statistische Tests und CI), Umgang mit fehlenden Daten, Bewertung der statistischen Heterogenität, Rational aller a-priori geplanten Sensitivitäts- und Subgruppenanalysen, Bewertung des Publikationsbias | yes | 10+ | yes | 15f | yes | 32f |
| 15 | Ergebnisse | Profil, das den Umgang mit Studien beschreibt (Flow chart) | no | | no | | no | |

| | | | | | | | | |
|----|------------|--|-----|---------|-----|-----|-----|--------|
| 16 | | Eigenschaften der Einzelstudien (zB Alter der Patienten, Studiengröße, Intervention, Dosis, Dauer, Nachbeobachtungszeitraum) | yes | 9-13 | yes | 9f | yes | 16f |
| 17 | | Grad der Übereinstimmung bei Studienauswahl und Qualitätsbewertung, Angabe einfacher zusammenfassender Ergebnisse (je Studie pro Behandlungsgruppe, für jede Hauptzielgröße), Angabe der notwendigen Daten zur Schätzung von Behandlungseffekt und CI gemäß ITT Analyse (zB 2x2 tabelle bei binären Zielgrößen bzw Mittelwert und SD, Anteile) | yes | 4, 9-13 | yes | 4 | yes | 5,6 |
| 18 | Diskussion | Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse, Diskussion klinischer Schlussfolgerungen auf Grund interner und externer Validität, Interpretation der Ergebnisse im Vergleich zu anderer vorhandener Evidenz, Beschreibung möglicher Verzerrungen im Prozeß der reviewerstellung (zB Publikationsbias), Vorschlag zukünftiger Forschungsinhalte | yes | 4-6 | yes | 4,5 | yes | 8,9,10 |
| | | | 17 | | 17 | | 17 | |

Beurteilungen der RCTs zu Wärme/ Kälte nach CONSORT

| | Cetin 2008 | Knicht 2001 | Mazzuka 2004 | Michlowitz 2004 | Schwid 2004 | Önes 2006 |
|-------------------------|------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| TITLE & ABSTRACT | 1 | yes 443 partly | not in title | partly not in title | partly not in title | yes 1955 no |
| INTRODUCTION | 2 | | | | | |
| Background | | yes 444 yes | 1207-1209 | yes 716f | yes 1409 | yes 1955 yes 68 |
| METHODS | 3 | | | | | |
| Participants | | yes 444, 445 yes | 1209 | yes 717 | yes 1410 | yes 1956 yes 68f |
| Interventions | 4 | yes 445 yes | 1209, 1210 | yes 717 | yes 1410 | yes 1956 yes 69 |
| Objectives | 5 | yes 444 yes | 1209 | yes 717 | yes 1409f | yes 1955 yes 68 |
| Outcomes | 6 | yes 445 partly | not clearly stated - ROM in results | yes 718 | yes 1410, 1411 | yes 1956 yes 70 |
| Sample size | 7 | no | | no | yes 1411 | yes 1957 no |
| Randomization -- | 8 | | | | | |
| Sequence generation | | no | no | partly 717 | no unclear | no no |
| Randomization -- | 9 | | | | | |
| Allocation concealment | | no | no | no not reported | no unclear | no no |
| Randomization -- | 10 | | | | | |
| Implementation | | no | no | no not reported | no unclear | no no |
| Blinding (masking) | 11 | no | no | no not reported | yes single blinded (investigator) | no no |
| Statistical methods | 12 | yes 446 yes | 1211 | yes 718 | no unclear lost to follow up | yes 1957 yes 70 |
| RESULTS | 13 | | | | | |
| Participant flow | | no | no | no | no | yes 1956 no |
| Recruitment | 14 | no | yes | table 4 and 5 | yes 1412, 1413 | yes 1957 yes all completed |
| Baseline data | 15 | yes 446 yes | table 1 | yes table1 | yes table1 | yes 1957 yes table I |
| Numbers analyzed | 16 | no | partly | no ITT reported | no no ITT | no no ITT yes ITT |
| Outcomes and estimation | 17 | yes tables | yes | table3 | yes table 2 | no |
| Ancillary analyses | 18 | no | no | | yes text 719 | yes 1412 |
| Adverse events | 19 | no | no | | no not reported | yes 1411 |
| DISCUSSION | 20 | | | | | |
| Interpretation | | partly | yes | 1212 | yes 719f | yes 1414 |
| Generalizability | 21 | partly | no | not sure | no | not sure partly |
| Overall evidence | 22 | yes 450 | no | | yes 719f | yes 1959f |
| Gesamt | | 10 | 9 | | 12 | 13 |
| | | | | | | 16 |
| | | | | | | 14 |

| Autor (K) | Study de | indicatio | patients | n | patients | %female | interven | control | outcome | time end | MW stud | Sd | n | MW cont | SD | n | MD (95% | favours | sign | Where? | value | risk of bi |
|-------------------|----------|-----------------|----------|-----|----------|---------|-----------------|---------|-----------------|-----------|---------|------|----|---------|------|----|----------------------|---------|------|------------|---------------|------------|
| Mazzuca 2004 | RCT | Knee osteoart | 51 | 26/ | 62,7 | 77% | heat wrap | no heat | pain WOMAC | 4 weeks | -2.5 | 3.2 | 26 | -1.4 | 1.8 | 25 | -1.10 [-2.52, 0.32] | ex | no | table 2 | the lower th | 12/22 |
| Mazzuca 2004 | RCT | Knee osteoart | 51 | 26/ | 62,7 | 77% | heat wrap | no heat | stiffness WOM | 4 weeks | -0.5 | 1.8 | 26 | -0.9 | 1.5 | 25 | 0.40 [-0.51, 1.31] | co | no | table 2 | the lower th | 12/22 |
| Mazzuca 2004 | RCT | Knee osteoart | 51 | 26/ | 62,7 | 77% | heat wrap | no heat | function WOM | 4 weeks | -3.2 | 7.8 | 26 | -4.2 | 9.5 | 25 | 1.00 [-3.78, 5.78] | co | no | table 2 | the lower th | 12/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | osteoarthritis, | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | pain relief (0- | day 3 | 1.68 | 0.23 | 10 | 1.15 | 0.21 | 12 | 0.53 [0.34, 0.72] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | osteoarthritis, | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | joint stiffness | day 3 | 15.7 | 4.2 | 10 | 9.9 | 3 | 12 | 5.80 [2.69, 8.91] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | osteoarthritis, | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | grip strenght | day 3 | 6.44 | 1.34 | 10 | 2.48 | 1.34 | 12 | 3.96 [2.84, 5.08] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | osteoarthritis, | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | PRWE reducti | day 3 | 13 | 2.3 | 10 | 12.1 | 2.2 | 12 | 0.90 [-0.99, 2.79] | ex | no | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | osteoarthritis, | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | grip strenght | day 5 | 6.14 | 1.41 | 10 | 3.31 | 1.42 | 12 | 2.83 [1.64, 4.02] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | pain relief (0- | day 3 | 2.18 | 0.34 | 10 | 0.95 | 0.25 | 12 | 1.23 [0.98, 1.48] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | joint stiffness | day 3 | 21.8 | 5.5 | 10 | 4.9 | 3.1 | 12 | 16.90 [13.07, 20.73] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | grip strenght | day 3 | 6.6 | 1.6 | 10 | -0.3 | 1.5 | 12 | 6.90 [5.59, 8.21] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | PRWE reducti | day 3 | 27.1 | 5.2 | 10 | 2.67 | 4.81 | 12 | 24.43 [20.21, 28.65] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | grip strenght | day 5 | 6.1 | 1.6 | 10 | 0.8 | 1.4 | 12 | 5.30 [4.03, 6.57] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | PRWE reducti | day 5 | 27.3 | 5.9 | 10 | 7.9 | 5.39 | 12 | 19.40 [14.64, 24.16] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | SSS reduction | day 3 | 0.9 | 0.13 | 10 | 0.2 | 0.13 | 12 | 0.70 [0.59, 0.81] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | SSS reduction | day 5 | 0.97 | 0.16 | 10 | 0.14 | 0.14 | 12 | 0.83 [0.70, 0.96] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | FSS reduction | day 3 | 0.65 | 0.16 | 10 | 0 | 0.16 | 12 | 0.65 [0.52, 0.78] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Michlowitz 2004 | RCT | carpal tunnel s | 22 | 10/ | 43 | 47% | heat wrap | placeb | FSS reduction | day 5 | 0.57 | 0.22 | 10 | 0.12 | 0.2 | 12 | 0.45 [0.27, 0.63] | ex | | text | the higher th | 13/22 |
| Schwid 2004 | RCT | multiple scler | 84 | 42/ | 48 | 52% | body cooling | no cool | MFIS (lower is | 1 month | 35.9 | 1.9 | 42 | 43.6 | 1.7 | 42 | -7.70 [-8.47, -6.93] | ex | | table 4 | the lower th | 16/22 C |
| Schwid 2004 | RCT | multiple scler | 84 | 42/ | 48 | 52% | body cooling | no cool | RFD /higher is | 1 month | 35.6 | 0.6 | 42 | 33.8 | 0.6 | 42 | 1.80 [1.54, 2.06] | ex | | table 4 | the higher th | 16/22 C |
| Schwid 2004 | RCT | multiple scler | 84 | 42/ | 48 | 52% | body cooling | no cool | reported ene | 1 month | 1.4 | 0.03 | 42 | 0.3 | 0.04 | 42 | 1.10 [1.08, 1.12] | ex | | table 4 | the higher th | 16/22 C |
| Schwid 2004 | RCT | multiple scler | 84 | 42/ | 48 | 52% | body cooling | no cool | reported stre | 1 month | 0.9 | 0.03 | 42 | 0.2 | 0.04 | 42 | 0.70 [0.68, 0.72] | ex | | table 4 | the higher th | 16/22 C |
| Schwid 2004 | RCT | multiple scler | 84 | 42/ | 48 | 52% | body cooling | no cool | reported fatig | 1 month | 0.9 | 0.03 | 42 | 0.3 | 0.04 | 42 | 0.60 [0.58, 0.62] | co | | table 4 | the lower th | 16/22 C |
| Nadler (2003a) ir | Review | low back pain | 219 | 95/ | 36 | nr | heat wrap | placeb | pain relief (0- | nr | 2.5 | 1.56 | 95 | 1.56 | 1.76 | 96 | 0.94 [0.47, 1.41] | ex | | Analysis | the higher th | 6/10 C |
| Nadler (2003b) ir | Review | low back pain | 76 | 33/ | 41 | nr | heat wrap | placeb | pain relief (0- | nr | 2.75 | 1.44 | 33 | 1.45 | 1.34 | 34 | 1.30 [0.63, 1.97] | ex | | Analysis | the higher th | 6/10 C |
| Nadler (2003a) ir | Review | low back pain | 219 | 95/ | 36 | nr | heat wrap | placeb | function (sco | nr | 5.3 | 3.83 | 95 | 7.4 | 3.83 | 96 | -2.10 [-3.19, -1.01] | ex | | Analysis | the lower th | 6/10 C |
| Nadler (2003b) ir | Review | low back pain | 76 | 33/ | 41 | nr | heat wrap | placeb | function (sco | nr | 3.6 | 4.02 | 33 | 5.8 | 4.08 | 34 | -2.20 [-4.14, -0.26] | ex | | Analysis | the lower th | 6/10 C |
| Cetin 2008 | RCT | osteoarthritis | 40 | 20/ | 59 | na | heat packs+ exe | only ex | 8 weeks pain | 8 weeks p | 3.49 | 1.28 | 20 | 4.1 | 1.32 | 21 | -0.61 [-1.41, 0.19] | ex | | table 2 in | the lower th | 10/22 C |
| Cetin 2008 | RCT | osteoarthritis | 41 | 20/ | 60 | na | heat packs+ exe | only ex | 8 walking tim | 8 weeks p | 40.6 | 6.04 | 20 | 39.95 | 8.89 | 21 | 0.65 [-3.98, 5.28] | co | no | table 2 in | the lower th | 10/22 C |
| Knight 2001 | RCT | plantar flexor | 38 | 18/ | 27 | 63 | moist heat befo | contro | AROM 2 week | 2 weeks | 11.33 | 4.82 | 18 | 9.56 | 3.54 | 20 | 1.77 [-0.94, 4.48] | ex | no | table 2 | mehr ist bes | 9/22 C |
| Knight 2001 | RCT | plantar flexor | 38 | 18/ | 27 | 63 | moist heat befo | contro | AROM 4 week | 4 weeks | 12.95 | 4.78 | 18 | 10.78 | 3.72 | 20 | 2.17 [-0.57, 4.91] | ex | no | table 2 | mehr ist bes | 9/22 C |
| Knight 2001 | RCT | plantar flexor | 38 | 18/ | 27 | 63 | moist heat befo | contro | AROM 6 week | 6 weeks | 13.9 | 5.2 | 18 | 10.83 | 4.12 | 20 | 3.07 [0.06, 6.08] | ex | | table 2 | mehr ist bes | 9/22 C |
| Knight 2001 | RCT | plantar flexor | 38 | 18/ | 27 | 63 | moist heat befo | contro | PROM 2 week | 2 weeks | 19 | 5.27 | 18 | 16.61 | 5.11 | 20 | 2.39 [-0.92, 5.70] | ex | no | table3 | mehr ist bes | 9/22 C |
| Knight 2001 | RCT | plantar flexor | 38 | 18/ | 27 | 63 | moist heat befo | contro | PROM 4 week | 4 weeks | 21.76 | 5.33 | 18 | 18 | 5.32 | 20 | 3.76 [0.37, 7.15] | ex | | table3 | mehr ist bes | 9/22 C |
| Knight 2001 | RCT | plantar flexor | 38 | 18/ | 27 | 63 | moist heat befo | contro | PROM 6 week | 6 weeks | 23.52 | 4.96 | 18 | 19.06 | 5.72 | 20 | 4.46 [1.06, 7.86] | ex | | table3 | mehr ist bes | 9/22 C |

| Autor (K) | Study de | indicatio | patients | n | patients | %female | interven | control | outcome | time end | MW stud | Sd | n | MW cont | SD | n | MD (95% | favours | sign | Where? | value | risk of bi |
|-------------------|----------|----------------|----------|-----|----------|---------|------------------|---------|----------------|----------|---------|-------|----|---------|-------|----|------------------------|---------|------|----------|---------------|------------|
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | WOMAC pain | 3 weeks | 9.6 | 3.2 | 80 | 12.1 | 2.1 | 80 | -2.50 [-3.34, -1.66] | ex | | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | WOMAC pain | 16 weeks | 9.2 | 4.8 | 80 | 11.6 | 3.6 | 80 | -2.40 [-3.71, -1.09] | ex | | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | WOMAC stiffn | 3 weeks | 4.4 | 2.3 | 80 | 5.8 | 1.8 | 80 | -1.40 [-2.04, -0.76] | ex | | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | WOMAC stiffn | 16 weeks | 4.3 | 2.1 | 80 | 5.3 | 1.6 | 80 | -1.00 [-1.58, -0.42] | ex | | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | WOMAC func | 3 weeks | 37.8 | 12.6 | 80 | 43.8 | 10.1 | 80 | -6.00 [-9.54, -2.46] | ex | | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | WOMAC func | 16 weeks | 37.6 | 11.4 | 80 | 39.7 | 11.2 | 80 | -2.10 [-5.60, 1.40] | ex | no | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | VAS at rest | 3 weeks | 3.69 | 1.4 | 80 | 4.48 | 1.3 | 80 | -0.79 [-1.21, -0.37] | ex | | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | VAS at rest | 16 weeks | 3.66 | 1.3 | 80 | 4.44 | 1.5 | 80 | -0.78 [-1.21, -0.35] | ex | | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | VAS walking | 3 weeks | 6.01 | 1.6 | 80 | 6.93 | 1.3 | 80 | -0.92 [-1.37, -0.47] | ex | | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Önes 2006 | RCT | osteoarthritis | 80 | 80/ | 58,5 | ca 70% | hot pack + US+ e | exercis | VAS walking | 16 weeks | 6.18 | 1.6 | 80 | 6.36 | 1.3 | 80 | -0.18 [-0.63, 0.27] | ex | no | table II | weniger ist k | 14/22 |
| Hecht 1983 in Br | Review | osteoarthritis | 23 | 13/ | 70 | 90% | hot packs+physi | physio | change in mid | 2 weeks | 0.58 | 1.69 | 13 | -0.43 | 1.26 | 10 | 1.01 [-0.20, 2.22] | ex | no | Analysis | weniger ist b | 2/5 |
| Hecht 1983 in Br | Review | osteoarthritis | 23 | 13/ | 70 | 90% | cold packs+physi | physio | change in mid | 2 weeks | -1.43 | 1.08 | 13 | -0.43 | 1.26 | 10 | -1.00 [-1.98, -0.02] | ex | | Analysis | weniger ist b | 2/5 |
| Yurtkuran 1999 in | Review | osteoarthritis | 50 | 25/ | 45-69 | 94% | ice massage | contro | strenght isom | 2 weeks | 9.3 | 2.6 | 25 | 7 | 1.7 | 25 | 2.30 [1.08, 3.52] | ex | | Analysis | mehr ist bes | 2/5 |
| Yurtkuran 1999 in | Review | osteoarthritis | 50 | 25/ | 45-69 | 94% | ice massage | contro | ROM knee fle | 2 weeks | 128 | 6.9 | 25 | 119 | 8.3 | 25 | 9.00 [4.77, 13.23] | ex | | Analysis | mehr ist bes | 2/5 |
| Yurtkuran 1999 in | Review | osteoarthritis | 50 | 25/ | 45-69 | 94% | ice massage | contro | walking time | 2 weeks | 19.4 | 5.8 | 25 | 29.1 | 3.7 | 25 | -9.70 [-12.40, -7.00] | ex | | Analysis | weniger ist k | 2/5 |
| Clarke 1974 in Br | Review | osteoarthritis | 31 | 64/ | 63,5 | 73% | ice | untune | pain scale 0-1 | 2 weeks | 7.5 | 3.8 | 64 | 4.8 | 3.8 | 63 | 2.70 [1.38, 4.02] | co | | Analysis | weniger ist k | 2/5 |
| Clarke 1974 in Br | Review | osteoarthritis | 31 | 64/ | 63,5 | 73% | ice | untune | pain scale 0-1 | 3 months | 4.1 | 3.8 | 64 | 5.7 | 3.8 | 63 | -1.60 [-2.92, -0.28] | ex | | Analysis | weniger ist k | 2/5 |
| Bulstrode 1986 in | Review | RA | 24 | 15/ | n.r. | 30% | ice | no ice | thermographi | 5 days | 4.6 | 1.12 | 15 | 5.2 | 0.86 | 15 | -0.60 [-1.31, 0.11] | ex | no | Analysis | weniger ist k | 2/5 |
| Bulstrode 1986 in | Review | RA | 24 | 15/ | n.r. | 30% | ice | no ice | joint circumfe | 5 days | 39.6 | 2.46 | 15 | 38.9 | 3.48 | 15 | 0.70 [-1.46, 2.86] | co | no | Analysis | weniger ist k | 2/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 15/ | 51-56 | 63 | wax bath | contro | ROM flexion i | 4 weeks | 42.9 | 24.59 | 15 | 62 | 24.59 | 13 | -19.10 [-37.36, -0.84] | ex | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 15/ | 51-56 | 63 | wax bath | contro | ROM extensm | 4 weeks | 21.6 | 15.62 | 15 | 33.5 | 15.62 | 13 | -11.90 [-23.50, -0.30] | ex | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 15/ | 51-56 | 63 | wax bath | contro | grip function | 4 weeks | 75 | 0 | 15 | 75 | 0 | 13 | Not estimable | | | Analysis | mehr ist bes | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 15/ | 51-56 | 63 | wax bath | contro | pinch functio | 4 weeks | 28.3 | 1.18 | 15 | 29.2 | 1.18 | 13 | -0.90 [-1.78, -0.02] | co | | Analysis | mehr ist bes | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 15/ | 51-56 | 63 | wax bath | contro | grip strenght | 4 weeks | 75.9 | 12.47 | 15 | 85.4 | 12.47 | 13 | -9.50 [-18.76, -0.24] | co | | Analysis | mehr ist bes | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 15/ | 51-56 | 63 | wax bath | contro | pain (motion) | 4 weeks | 1.6 | 0.13 | 15 | 1.5 | 0.13 | 13 | 0.10 [0.00, 0.20] | co | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 15/ | 51-56 | 63 | wax bath | contro | pain motion v | 4 weeks | 25.9 | 9.27 | 15 | 33.1 | 9.27 | 13 | -7.20 [-14.08, -0.32] | ex | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 15/ | 51-56 | 63 | wax bath | contro | stiffness vas | 4 weeks | 27 | 4.2 | 15 | 30.2 | 4.2 | 13 | -3.20 [-6.32, -0.08] | ex | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 13/ | 51-56 | 63 | wax bath+exerc | exercis | ROM flexion i | 4 weeks | 52.1 | 9.79 | 13 | 43.8 | 9.79 | 11 | 8.30 [0.44, 16.16] | co | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 13/ | 51-56 | 63 | wax bath+exerc | exercis | ROM extensm | 4 weeks | 32.9 | 0.72 | 13 | 33.5 | 0.72 | 11 | -0.60 [-1.18, -0.02] | ex | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 13/ | 51-56 | 63 | wax bath+exerc | exercis | grip function | 4 weeks | 74.8 | 1.56 | 13 | 76.1 | 1.56 | 11 | -1.30 [-2.55, -0.05] | co | | Analysis | mehr ist bes | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 13/ | 51-56 | 63 | wax bath+exerc | exercis | pinch functio | 4 weeks | 29.3 | 0 | 13 | 29.3 | 0 | 11 | Not estimable | | | Analysis | mehr ist bes | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 13/ | 51-56 | 63 | wax bath+exerc | exercis | grip strenght | 4 weeks | 79.2 | 56.52 | 13 | 126.2 | 56.52 | 11 | -47.00 [-92.38, -1.62] | co | | Analysis | mehr ist bes | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 13/ | 51-56 | 63 | wax bath+exerc | exercis | pain (motion) | 4 weeks | 0.8 | 0.6 | 13 | 1.3 | 0.6 | 11 | -0.50 [-0.98, -0.02] | ex | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 13/ | 51-56 | 63 | wax bath+exerc | exercis | pain motion v | 4 weeks | 22.1 | 6.01 | 13 | 17 | 6.01 | 11 | 5.10 [0.27, 9.93] | co | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |
| Dallhag 1992 in V | Review | RA | 28 | 13/ | 51-56 | 63 | wax bath+exerc | exercis | stiffness vas | 4 weeks | 24.9 | 7.46 | 13 | 31.1 | 7.46 | 11 | -6.20 [-12.19, -0.21] | ex | | Analysis | weniger ist k | 1/5 |

5.3 Kurzwelle - Short wave diathermy (SWD)

5.3.1 Hintergrund

Die Kurzwellentherapie (Diathermie) ist ein Heilverfahren, das in den Bereich der Thermotherapie einzuordnen ist. Im Gegensatz zu den Reizstromtherapieformen, die auf elektrische und elektromagnetische Ströme des Körpers einwirken, erzeugen die Kurzwellen eine Erwärmung des Körpergewebes. Durch diese gezielt eingesetzte Erwärmung wird eine gewünschte Heilwirkung ausgelöst. Mit geeigneten Geräten kann auch tiefgelegenes Gewebe erreicht werden, wenn die Leistung hoch genug ist und die Elektroden ein bis zwei Zentimeter entfernt von der Körperstelle, die erwärmt werden soll, positioniert werden können.

Die in der Hochfrequenztherapie in Europa üblichen Frequenzen betragen 27,12 MHz (Kurzwellentherapie) ¹³. Die Wirkung besteht in einer selektiven Tiefenerwärmung je nach Applikationstechnik und Dosierung.

5.3.2 Inkludierte Studien

Zur thermischen Anwendung von SWD wurden 7 Studien inkludiert, zwei aus einem Review (Bansil und Gray in van der Windt), zwei RCTs aus der Suche (Dziedzic, Cetin), einer mit zwei Endpunkten, und drei RCTs aus der Handsuche (Fukuda, Moffett und Laufer). Von den 7 inkludierten Studien erreicht in der Qualitätsbewertung nur die Studie von Dziedzic eine gute Methodennote von 18/22 CONSORT. Basil und Gray erreichen sehr geringe Werte (1-3/10 nach der Amsterdam-Maastricht Consensus List; Bewertung aus dem Review übernommen), Laufer erreicht 15/22, die Studien Fukuda und Klaber-Moffett erreichen 12/22, Cetin 10/22 CONSORT und liegen damit methodisch im Mittelfeld.

Eine Übersichtsarbeit (Marks 1999¹⁴), bei der nicht klar wird, ob sie eine systematische Suche beinhaltet (keine Angabe der durchsuchten Datenbanken und der Suchstrategie generell) wurde aus der Handsuche von Experten hinein nominiert. Der Review wird deshalb (nur) deskriptiv berichtet, um eine Verzerrung durch nicht systematische Suche zu vermeiden ohne die Ergebnisse zu verlieren. Dieser Review beschreibt die Anwendung der Kurzwelle aus insgesamt zehn Studien aus der Zeit von 1959 bis 1996. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass aufgrund der fragwürdigen Ergebnisse und der geringen methodischen Qualität der Studien keine klaren Aussagen zur Anwendung der SWD bei Knie-Gonarthrose getroffen werden können und weitere bessere Studien notwendig sind. Aus den meisten im Volltext bestellten Studien konnten keine Daten extrahiert werden, da zumeist die Angaben der Standardabweichungen fehlen. Nur die Studie von Klaber-Moffett wurde inkludiert.

5.3.3 Methodik

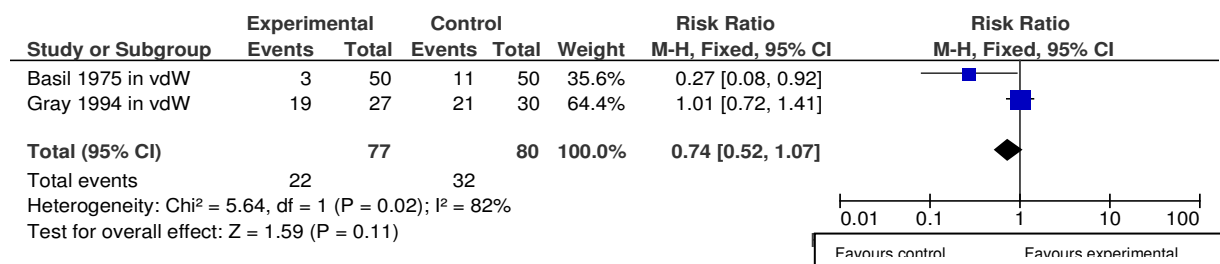
Die Datenangaben in den Studien wurden übernommen und in verschiedene Analysen inkludiert. Outcomes in n/N (Anzahl Erfolge/Personen pro Gruppe) wurden mit RR im Revman ausgewertet, Daten mit Mittelwertangaben und Standardabweichungen mit gewichteter Mean difference. In manchen Studien wird nur die bereits errechnete Mean Difference zum Ausgangswert je Gruppe angegeben. Sie wurde ebenfalls getrennt analysiert, quasi als Mean Difference der Mean differences. Dabei wird dem Vorher-Nachher-Vergleich in der Studie der Vergleich zwischen den Gruppen ergänzt.

Es wurden die statistischen Berechnungen alle im Revman erstellt, in erster Linie um die Aussagen grafisch aufzubereiten. Nicht alle sind daher als Metaanalyse gedacht.

5.3.4 Datenauswertungen Kurzwellendiathermie

5.3.4.1 SWD versus Ultraschall für *general improvement*

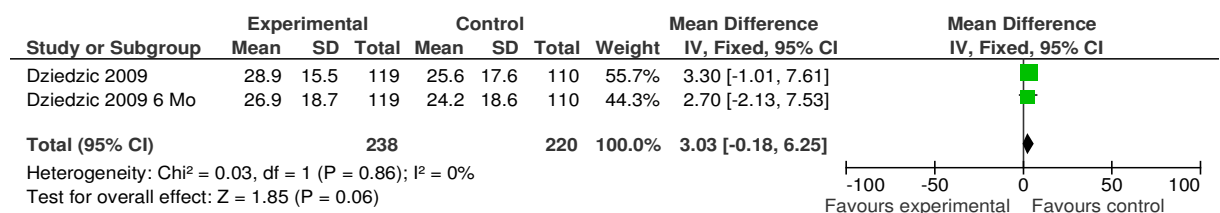
Forest plot of comparison: 1 SWD versus US for general improvement, outcome: 1.1 SWD versus US.



Die Risk Ratio, also die Rate derjenigen, die eine generelle **Verbesserung** oder Schmerzreduktion erlebten, beträgt 1:0,74 für die **Gruppe mit Ultraschall**, das heißt, in der Ultraschallgruppe haben um 24% mehr Besserungen stattgefunden als in der SWD-Gruppe. Die Ergebnisse der Studien sind sehr inhomogen (I²=82%). Es kann daher keine klare Aussage zur Wirkung von SWD im Vergleich Ultraschall getroffen werden. (bleibt, wenn Bansil und Gray drin bleiben)

5.3.4.2 SWD versus Anleitung + Bewegungsübungen (Control) nach Disability Index (Northwick Park score 1-75)

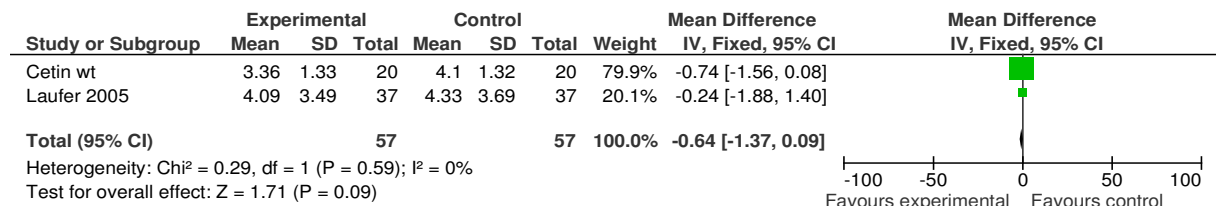
Forest plot of comparison: 3 SWD neu nach Skalierungen, outcome: 3.1 Northwick Park score (unadjusted) 1-75 at 6 weeks and 6 months.



Nach 6 Wochen bzw. 6 Monaten zeigt sich eine **Besserung** von 3,03 MD (mean difference) **durch Bewegungsübungen** mit Anleitung im Vergleich zu Kurzwellenanwendung. Nach dem Northwick Park Score (Pflegebedürftigkeit) von 1-75 bedeutet dies eine Reduktion von durchschnittlich 4% (3/75). (bleibt)

5.3.4.3 Vergleich zwischen SWD+hotpack+isokinetic exercise versus HP+Isokinetic Exercises, outcome pain 8-12 weeks (Score 0-10, niedriger ist besser)

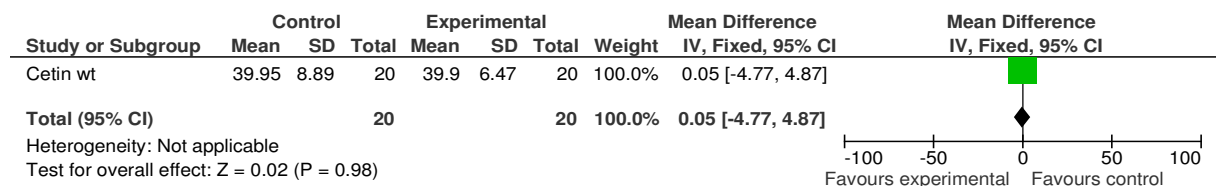
Forest plot of comparison: 3 SWD neu nach Skalierungen, outcome: 3.2 Cetin Pain.



Cetin beobachtet im Vergleich der Kombinationsanwendungen einmal mit und einmal ohne SWD, Laufer 2005 SWD versus Sham SWD, je nach 8 bzw. 12 Wochen. Sie zeigen gepoolt einen nicht signifikanten Erfolg für die SWD+Kombination-Gruppe von 0,74 (MD) auf der VAS 1-10 bzw. WOMAC pain score (0-10), das bedeutet eine Schmerzreduktion von 6,4%.

5.3.4.4 Vergleich zwischen SWD+hotpack+isokinetic exercise versus HP+Isokinetic Exercises, outcome walking time

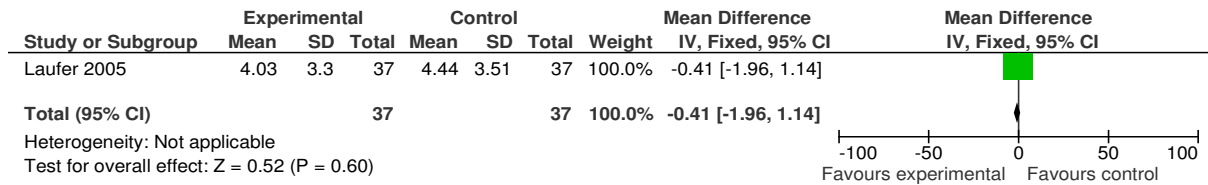
Forest plot of comparison: 3 SWD neu nach Skalierungen, outcome: 3.3 SWD walking time.



Cetin beobachtet im Vergleich der Kombinationsanwendungen einmal mit und einmal ohne SWD und zeigt einen nicht signifikanten Erfolg für die SWD+Kombination-Gruppe von 0,74 (MD) der walking time (in sek), das bedeutet eine Verbesserung um 0,05 Sekunden.

5.3.4.5 SWD versus Sham SWD outcome WOMAC pain 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

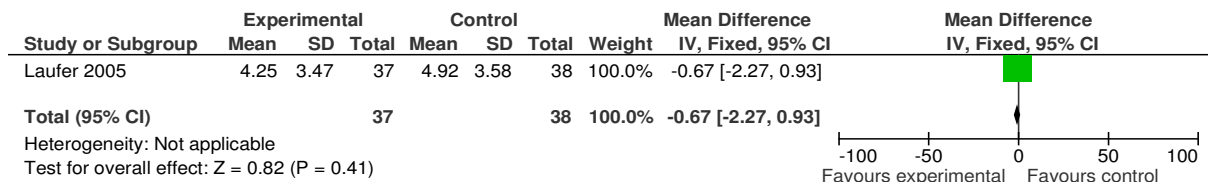
Forest plot of comparison: 4 Laufer comparisons, outcome: 4.1 3 weeks WOMAC pain.



Lauer vergleicht SWD mit Sham SWD nach 3 Wochen und berichtet eine MD von 0,41 auf einer 0-10 Skala, also eine Schmerzreduktion von durchschnittlich 4% nach 3 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.6 SWD versus Sham SWD outcome WOMAC stiffness 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

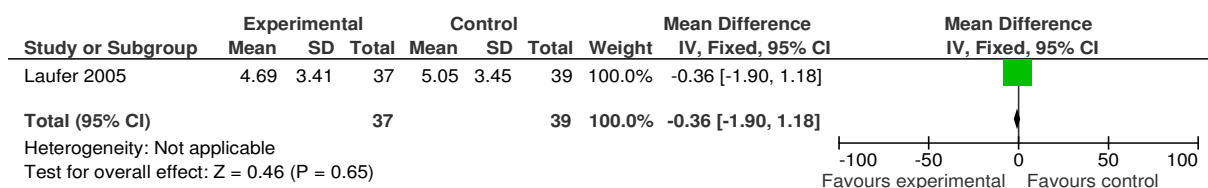
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.2 3 weeks WOMAC Stiffness.



Lauer vergleicht SWD mit Sham SWD nach 3 Wochen und berichtet eine MD von 0,67 auf einer 0-10 Skala, also eine Reduktion der Steifheit von durchschnittlich 6,7% nach 3 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.7 SWD versus Sham SWD outcome WOMAC ADL 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

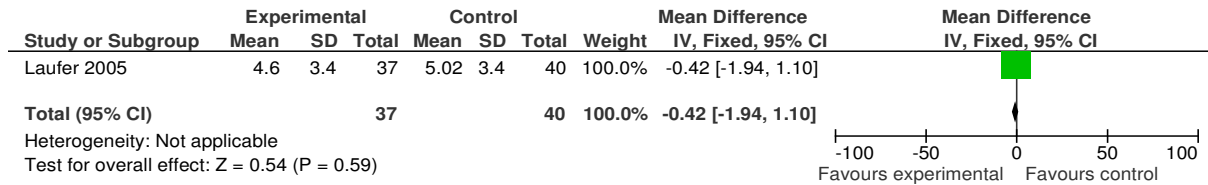
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.3 post treatment WOMAC ADL.



Lauer vergleicht SWD mit Sham SWD nach 3 Wochen und berichtet eine MD von 0,36 auf einer 0-10 Skala, also eine Verbesserung bei Aktivitäten des täglichen Lebens von durchschnittlich 3,6% nach 3 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.8 SWD versus Sham SWD outcome WOMAC gesamt 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

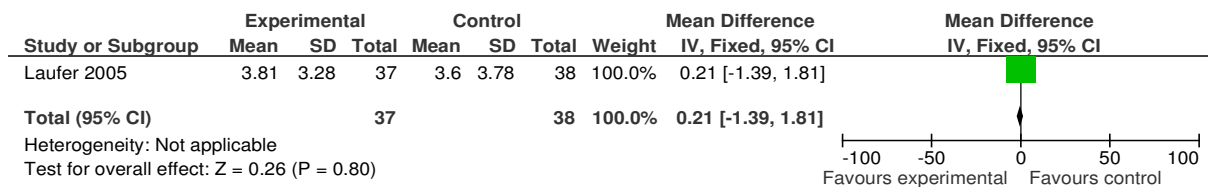
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.4 WOMAC gesamt 3 weeks.



Lauer vergleicht SWD mit Sham SWD nach 3 Wochen und berichtet eine MD von 0,42 auf einer 0-10 Skala, also eine Verbesserung bei im WOMAC Gesamtscore von durchschnittlich 4,2% nach 3 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.9 SWD versus Sham SWD outcome WOMAC stiffness 12 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

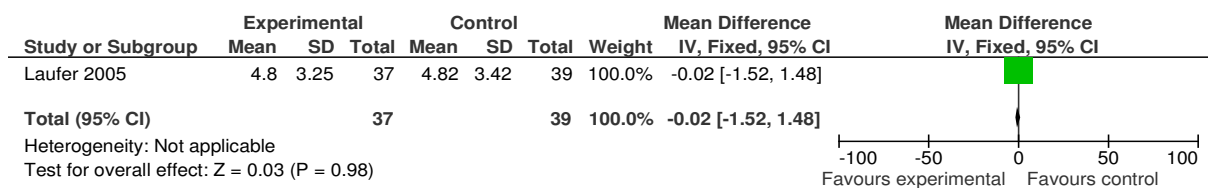
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.5 WOMAC stiffness 12 weeks.



Lauer vergleicht SWD mit Sham SWD nach 12 Wochen und berichtet eine MD von 0,21 auf einer 0-10 Skala, also eine Verbesserung bei der Steifheit von durchschnittlich 2,1 % nach 12 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.10 SWD versus Sham SWD outcome WOMAC ADL 12 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

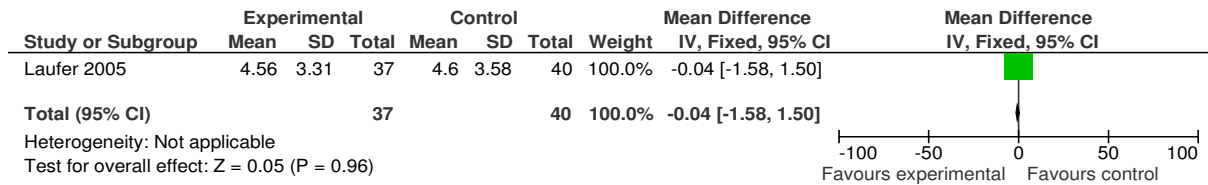
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.6 WOMAC ADL 12 weeks.



Lauer vergleicht SWD mit Sham SWD nach 12 Wochen und berichtet eine MD von 0,02 auf einer 0-10 Skala, also eine Verbesserung bei den ADLs von durchschnittlich 0,2 % nach 12 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.11 SWD versus Sham SWD outcome WOMAC gesamt 12 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

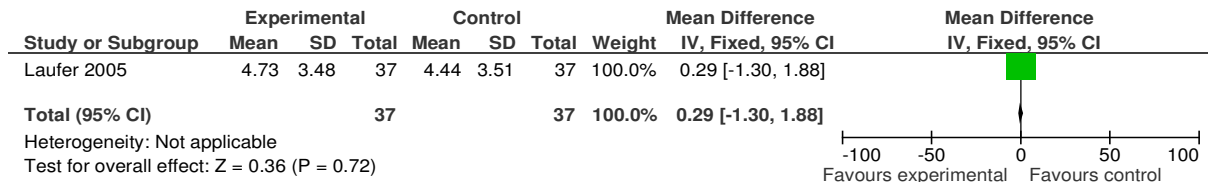
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.7 WOMAC gesamt 12 weeks



Lauer vergleicht SWD mit Sham SWD nach 12 Wochen und berichtet eine MD von 0,04 auf einer 0-10 Skala, also eine Verbesserung beim WOMAC gesamt Score von durchschnittlich 0,4 % nach 12 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.12 SWD low pulse versus Sham SWD outcome WOMAC pain 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

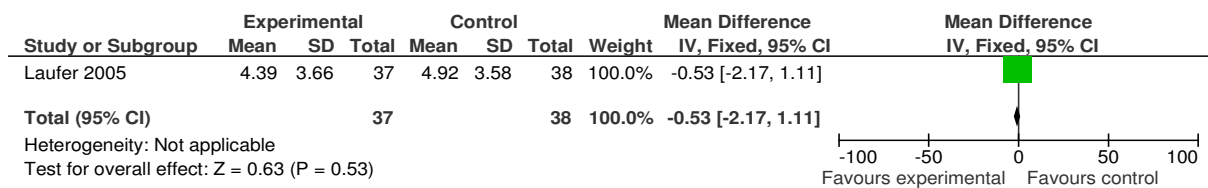
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.8 WOMAC pain 3 weeks low pulse.



Lauer vergleicht SWD low pulse mit Sham SWD nach 3 Wochen und berichtet eine MD von 0,29 auf einer 0-10 Skala, also eine Schmerzbesserung von durchschnittlich 2,9 % nach 3 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.13 SWD low pulse versus Sham SWD outcome WOMAC stiffness 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

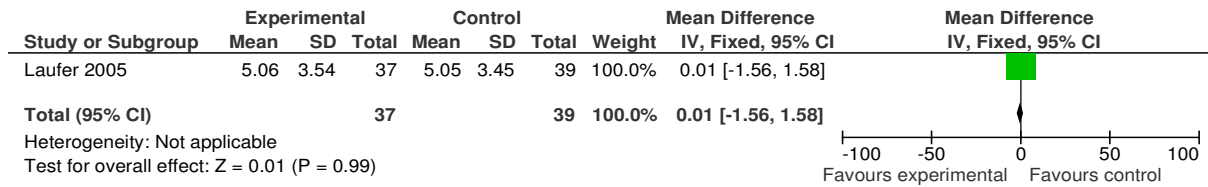
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.9 WOMAC stiffness 3 weeks low puls.



Lauer vergleicht SWD low pulse mit Sham SWD nach 3 Wochen und berichtet eine MD von 0,53 auf einer 0-10 Skala, also eine Besserung der Steifheit von durchschnittlich 5,3 % nach 3 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.14 SWD low pulse versus Sham SWD outcome WOMAC ADL 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

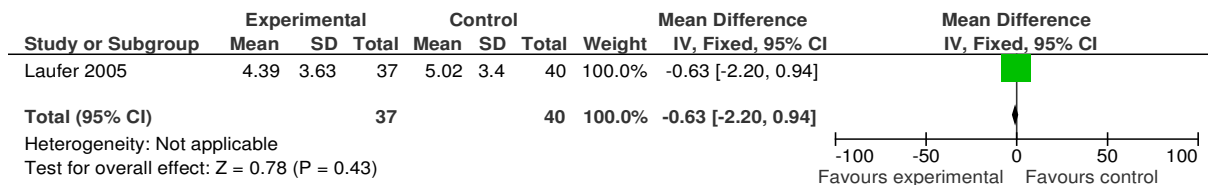
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.10 WOMAC ADL 3 weeks low pulse.



Lauer vergleicht SWD low pulse mit Sham SWD nach 3 Wochen und berichtet eine MD von 0,01 auf einer 0-10 Skala, also eine Besserung der ADLs von durchschnittlich 0,1 % nach 3 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.15 SWD low pulse versus Sham SWD outcome WOMAC gesamt 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

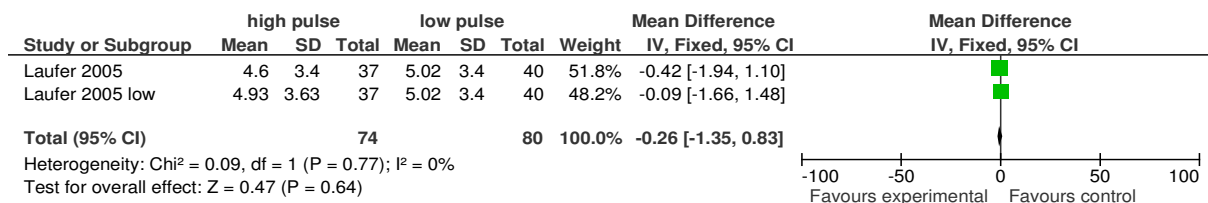
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.11 ^WOMAC gesamt 3 weeks low pulse.



Lauer vergleicht SWD low pulse mit Sham SWD nach 3 Wochen und berichtet eine MD von 0,63 auf einer 0-10 Skala, also eine Besserung des WOMAC gesamt Scores von durchschnittlich 6,3 % nach 3 Wochen bei SWD Anwendung.

5.3.4.16 SWD high pulse versus SWD low pulse outcome WOMAC gesamt 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

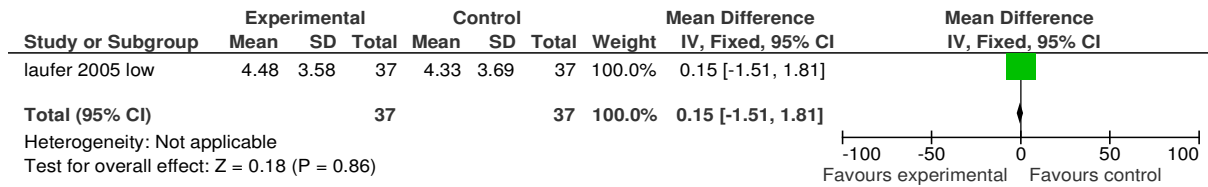
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.12 WOMAC gesamt 3 weeks high versus low



Der Vergleich SWD high pulse mit SWD low pulse (Lauer) nach 3 Wochen ergibt eine MD von 0,26 auf einer 0-10 Skala, also eine Besserung des WOMAC gesamt Scores von durchschnittlich 2,3 % nach 3 Wochen bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.17 SWD low pulse versus sham SWD outcome WOMAC pain 12 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

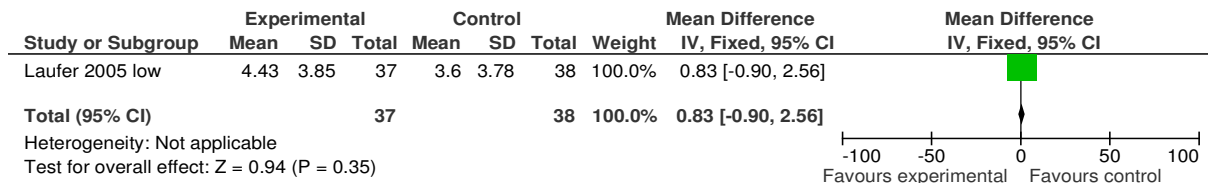
Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.13 WOMAC pain 12 weeks low pulse.



Laufer vergleicht SWD low pulse mit Sham SWD nach 12 Wochen und berichtet eine MD von 0,15 auf einer 0-10 Skala, also eine Schmerzbesserung von durchschnittlich 1,5 % nach 12 Wochen bei SWD low pulse Anwendung.

5.3.4.18 SWD low pulse versus sham SWD outcome WOMAC stiffness 12 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

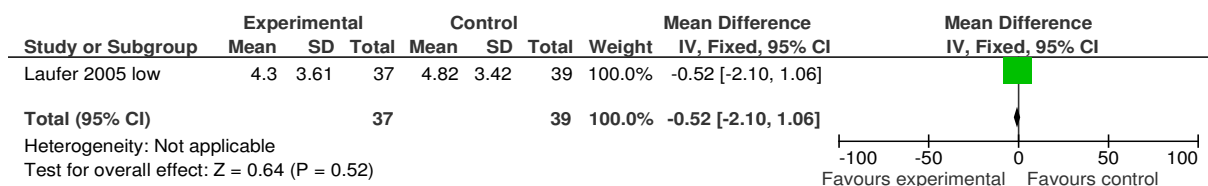
Forest plot of comparison: 4 Laufer comparisons, outcome: 4.14 WOMAC stiffness 12 weeks low.



Laufer vergleicht SWD low pulse mit Sham SWD nach 12 Wochen und berichtet eine MD von 0,83 auf einer 0-10 Skala, also eine Besserung der Steifheit von durchschnittlich 8,3 % nach 12 Wochen bei SWD low pulse Anwendung.

5.3.4.19 SWD low pulse versus sham SWD outcome WOMAC stiffness 12 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

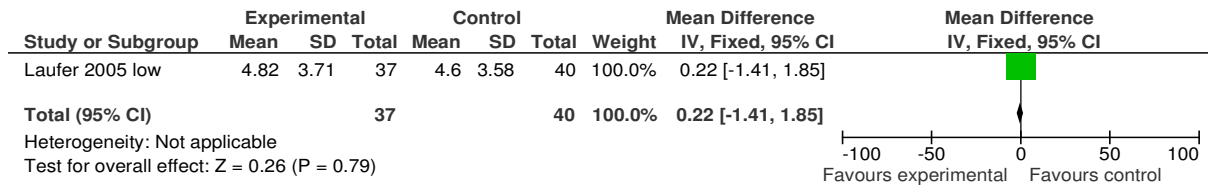
Forest plot of comparison: 4 Laufer comparisons, outcome: 4.15 WOMAC ADL 12 weeks low.



Laufer vergleicht SWD low pulse mit Sham SWD nach 12 Wochen und berichtet eine MD von 0,52 auf einer 0-10 Skala, also eine Besserung der ADLs von durchschnittlich 5,2 % nach 12 Wochen bei SWD low pulse Anwendung.

5.3.4.20 SWD low pulse versus sham SWD outcome WOMAC stiffness 12 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

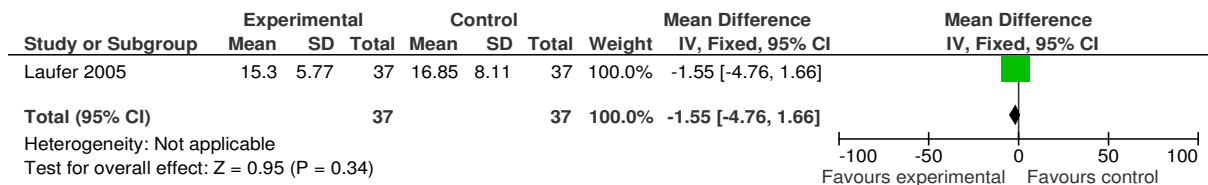
Forest plot of comparison: 4 Laufer comparisons, outcome: 4.16 WOMAC gesamt 12 weeks low.



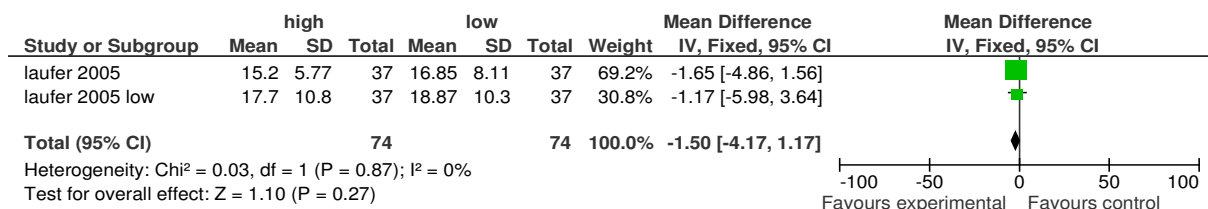
Lauer vergleicht SWD low pulse mit Sham SWD nach 12 Wochen und berichtet eine MD von 0,22 auf einer 0-10 Skala, also eine Besserung des Gesamt WOMAC von durchschnittlich 2,2 % nach 12 Wochen bei SWD low pulse Anwendung.

5.3.4.21 SWD high pulse versus sham SWD outcome get up and go Wert 3 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)

Forest plot of comparison: 4 Lauer comparisons, outcome: 4.17 get up and go 3 weeks high SWD vs Placebo.

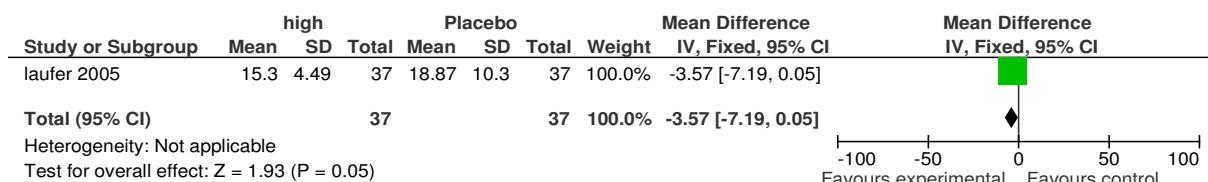


Lauer vergleicht SWD high pulse mit Sham SWD nach 3 Wochen und berichtet eine MD von 1,55, also eine Besserung des "get up and go" von durchschnittlich 1,55 Sekunden nach 3 Wochen bei SWD high pulse Anwendung.



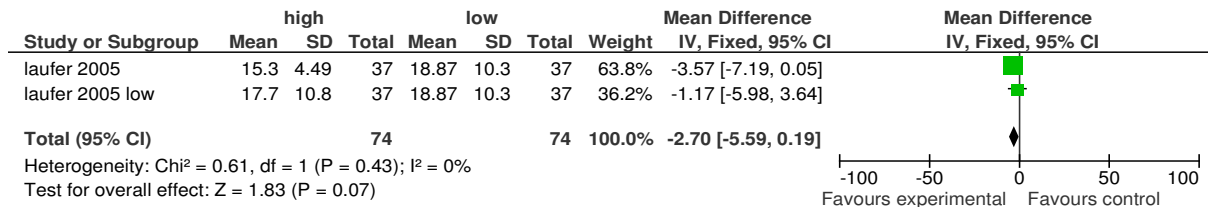
Im Vergleich SWD high pulse mit SWD low pulse nach 3 Wochen ergibt sich eine MD von 1,50, also eine Besserung des "get up and go" von durchschnittlich 1,5 Sekunden nach 3 Wochen bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.22 SWD high pulse versus sham SWD outcome get up and go Wert 12 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)



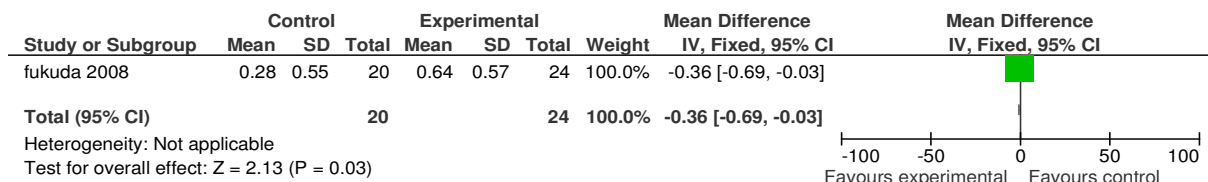
Lauer vergleicht SWD high pulse mit Sham SWD nach 12 Wochen und berichtet eine MD von 3,57, also eine Besserung des "get up and go" von durchschnittlich 3,57 Sekunden nach 3 Wochen bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.23 SWD high pulse versus sham SWD outcome get up and go Wert 12 weeks (niedriger ist besser, Score 0-10)



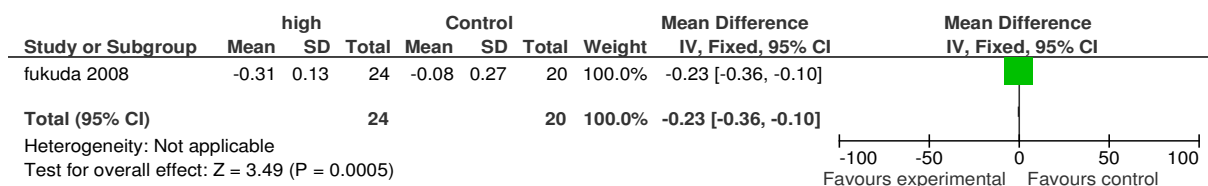
Im Vergleich SWD high pulse mit SWD low pulse nach 12 Wochen ergibt sich eine MD von 2,7, also eine Besserung des "get up and go" von durchschnittlich 2,7 Sekunden nach 12 Wochen bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.24 SWD high pulse versus sham SWD outcome Lysholm Score (höher ist besser, Score 0-100)



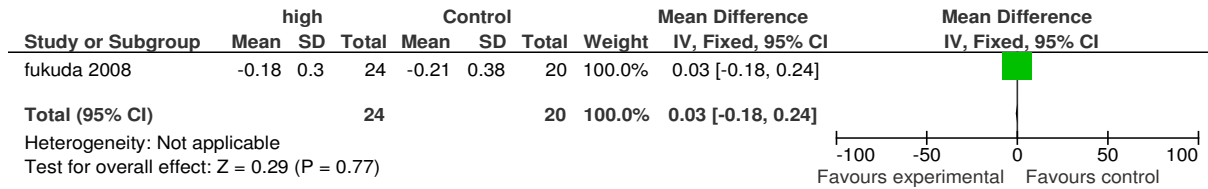
Fukuda vergleicht SWD high pulse mit Sham SWD und berichtet eine MD von 0,36 nach Lysholm Score, also eine Besserung von durchschnittlich 0,36% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben) bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.25 SWD high pulse versus sham SWD outcome Lequesne (0-24 weniger ist besser) Score



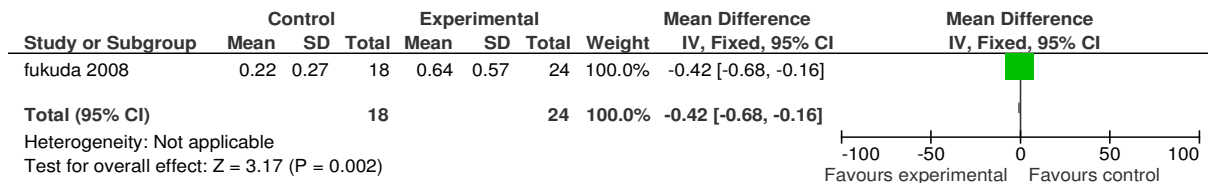
Fukuda vergleicht SWD high pulse mit Sham SWD und berichtet eine MD von 0,23 nach Lequesne Score, also eine höhere Besserung von durchschnittlich 9,5% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben; 2,3/24) bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.26 SWD high pulse versus sham SWD outcome VAS (0-10 weniger ist besser)



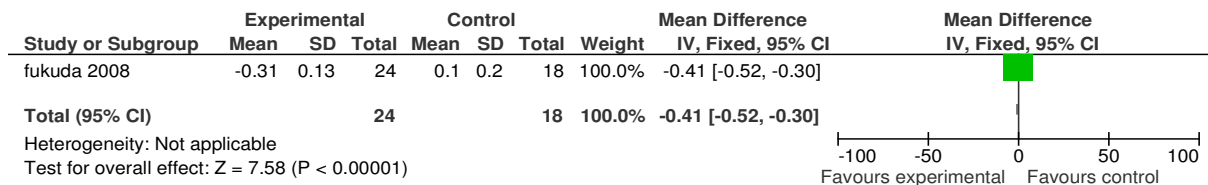
Fukuda vergleicht SWD high pulse mit Sham SWD und berichtet eine MD von 0,03, also eine höhere Schmerzbesserung von durchschnittlich 3% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben) bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.27 SWD high pulse versus keine Therapie mit Endpunkt Lysholm Score (höher ist besser, Score 0-100)



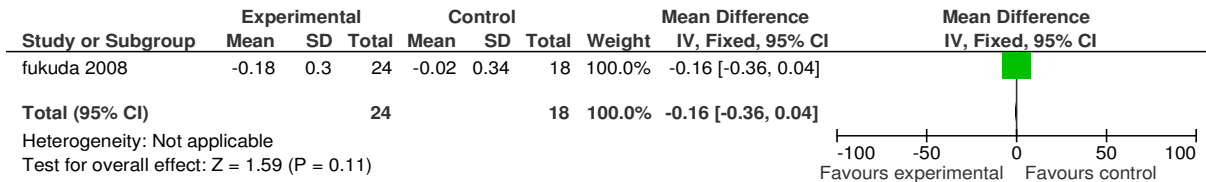
Fukuda vergleicht SWD high pulse mit keiner Therapieanwendung und berichtet eine MD von 0,42 nach Lysholm Score, also eine Besserung von durchschnittlich 0,42% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben) bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.28 SWD high pulse versus keine Therapie mit Endpunkt Lequesne Score (niedriger ist besser, Score 0-24)



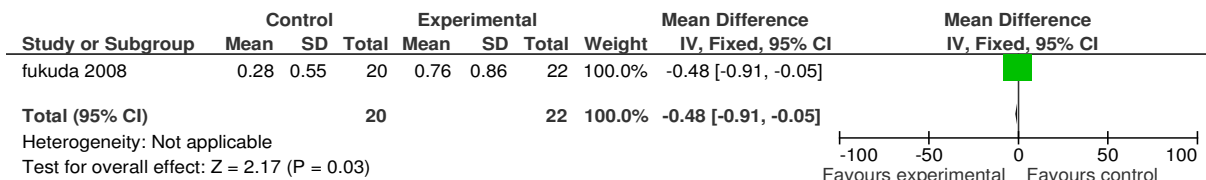
Fukuda vergleicht SWD high pulse mit keiner Therapie und berichtet eine MD von 0,41 nach Lequesne Score, also eine höhere Besserung von durchschnittlich 17% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben; 4,1/24) bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.29 SWD high pulse versus keine Therapie mit Endpunkt VAS Score (niedriger ist besser, Score 0-10)



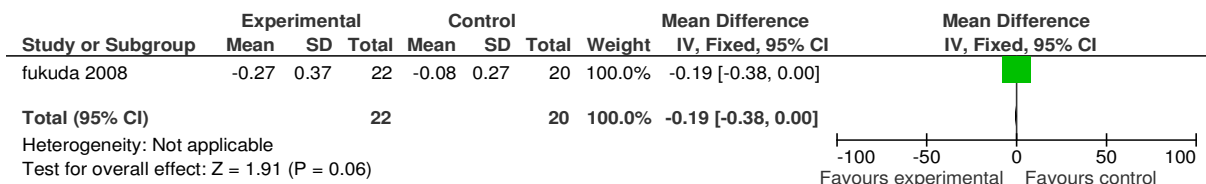
Fukuda vergleicht SWD high pulse mit keiner Therapie und berichtet eine MD von 0,16, also eine höhere Schmerzbesserung von durchschnittlich 1,6% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben) bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.30 SWD low pulse versus sham SWD mit Endpunkt Lysholm Score (höher ist besser, Score 0-100)



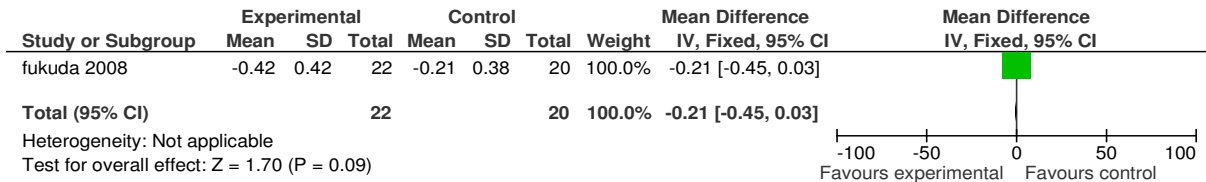
Fukuda vergleicht SWD low pulse mit sham SWD und berichtet eine MD von 0,48 nach Lysholm Score, also eine Besserung von durchschnittlich 0,48% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben) bei SWD high pulse Anwendung.

5.3.4.31 SWD low pulse versus sham SWD mit Endpunkt Lequesne Score (niedriger ist besser, Score 0-24)



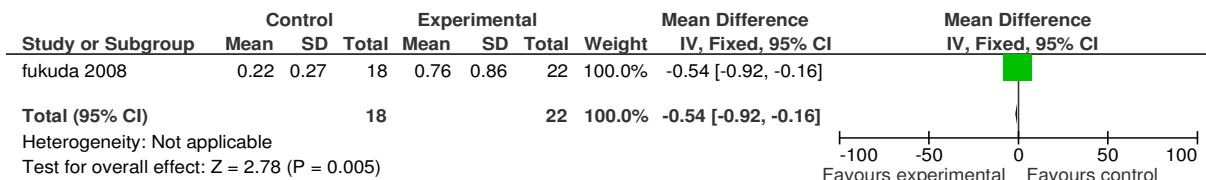
Fukuda vergleicht SWD low pulse mit Schein-SWD und berichtet eine MD von 0,19 nach Lequesne Score, also eine höhere Besserung von durchschnittlich 7,9% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben; 1,9/24) bei SWD low pulse Anwendung.

5.3.4.32 SWD low pulse versus sham SWD mit Endpunkt VAS Score (niedriger ist besser, Score 0-10)



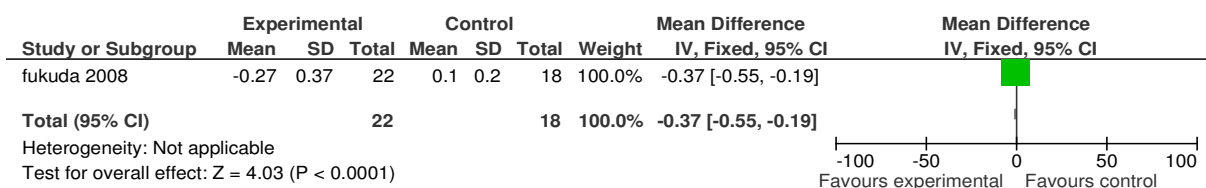
Fukuda vergleicht SWD low pulse mit keiner Therapie und berichtet eine MD von 0,16, also eine höhere Schmerzesserung von durchschnittlich 1,6% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben) bei SWD low pulse Anwendung.

5.3.4.33 SWD low pulse versus keine Therapie mit Endpunkt Lysholm Score (höher ist besser, Score 0-100)



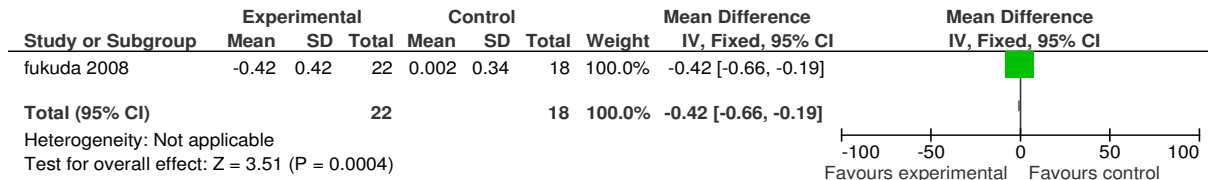
Fukuda vergleicht SWD low pulse mit keiner Therapie und berichtet eine MD von 0,54 nach Lysholm Score, also eine Besserung von durchschnittlich 0,54% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben) für SWD low pulse Anwendung.

5.3.4.34 SWD low pulse versus keine Therapie mit Endpunkt Lequesne Score (niedriger ist besser, Score 0-24)



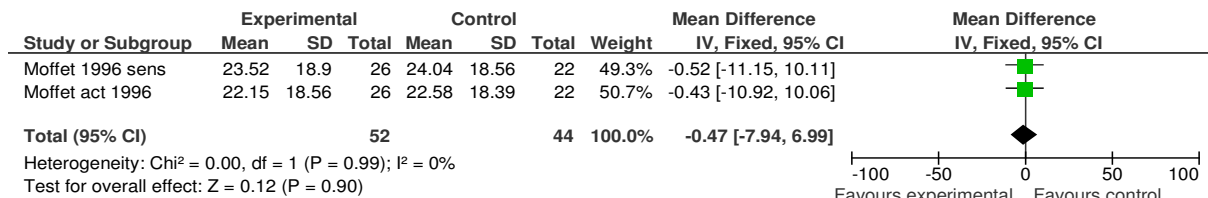
Fukuda vergleicht SWD low pulse mit keiner Therapie und berichtet eine MD von 0,19 nach Lequesne Score, also eine höhere Besserung von durchschnittlich 15,4% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben; 3,7/24) bei SWD low pulse Anwendung.

5.3.4.35 SWD low pulse versus keine Therapie mit Endpunkt VAS Score (niedriger ist besser, Score 0-10)



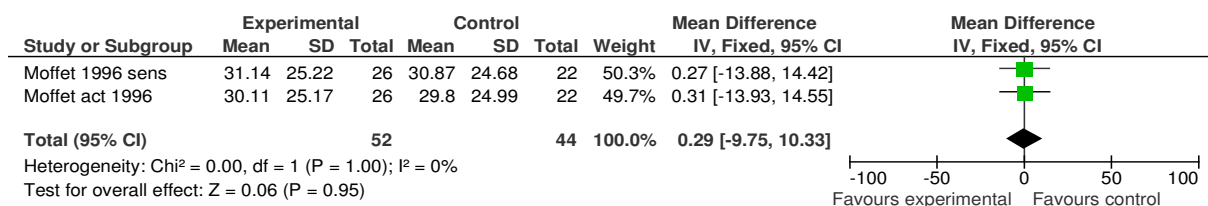
Fukuda vergleicht SWD low pulse mit keiner Therapie und berichtet eine MD von 0,42, also eine höhere Schmerzbesserung von durchschnittlich 4,2% zu vorher (hier wurde die MD in der Studie berichtet und in den RevMan eingegeben) bei SWD low pulse Anwendung.

5.3.4.36 SWD high pulse versus sham SWD Endpunkt Schmerz nach 4 Wochen (sensory pain und active pain, Skala 0-100, niedriger ist besser)



Moffett 1996 vergleicht SWD high pulse mit Schein SWD und berichtet eine MD von 0,47, also eine höhere Schmerzbesserung von durchschnittlich 0,47% zu vorher bei SWD Anwendung.

5.3.4.37 SWD high pulse versus sham SWD Endpunkt Schmerz nach 12 Wochen (sensory pain und active pain, Skala 0-100, niedriger ist besser)



Moffett 1996 vergleicht SWD high pulse mit Schein SWD und berichtet eine MD von 0,29, also eine höhere Schmerzbesserung von durchschnittlich 0,29% zu vorher bei SWD Anwendung.

5.3.4.38 Zusammenfassung SWD

In keiner der ausgeführten Berechnungen zeigt die Anwendung eine statistisch signifikante Veränderung im Vergleich zu Placebo (Schein SWD) oder keiner Therapie beim Mittelwertevergleich, weder für Schmerz- noch für

Funktionsoutcomes. Die einzige Auswertung der generellen Verbesserung inkludiert zwei Studien mit sehr heterogenen Ergebnissen, die keine Aussage zulassen.

Anhand der dargestellten Mittelwertunterschiede zeigt sich durch die Anwendung von SWD eine Verbesserung

- Der Pflegebedürftigkeit um 4%
- Der Schmerzen um 0,29-6,4%
- Der Walking time um 0,05 Sekunden
- Der Steifigkeit um 2,1-8,3%
- Der Aktivitäten des täglichen Lebens um 0,1-3,6%
- Des WOMAC Gesamtscores um 0,4-6,3%
- Der *get up and go* Zeit um 1,5-3,5 Sekunden
- Des Lysholm Scores um 0,36-0,54%
- Des Lequesne Scores um 9,5-17%

5.3.4.39 Technische Details

| Study | technical Details SWD | | | | |
|---------------|---|-----------|-------|--------|----------------------|
| Cetin 2008 | Curapuls 419 | 27.12 MHz | | 15 min | |
| Dziedzic 2005 | chartered society of physiotherapy. guidelines for good practice in electrotherapy. london: chartered society of physiotherapy 1998 | k.A. | 7,4 W | 15 min | Interquartile 6-12 W |
| Laufer 2005 | Curapuls 670 | 27.12 MHz | 18 W | 20 min | high pulsed |
| Laufer 2005 | Curapuls 670 | 27.12 MHz | 1,8 W | 20 min | low pulsed |
| Fukuda 2008 | Diatermed II | 27.12 MHz | 33 kJ | 38 min | high pulsed |
| Fukuda 2008 | Diatermed II | 27.12 MHz | 17 kJ | 38 min | low pulsed |

| | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|------|--------|-------------|
| Bansil 1975 in van der Windt | Philips SWD machine 651/00 | | | 20 min | |
| Gray 1994 in van der Windt | Megapulse | 27.12 MHz | | 20 min | high pulsed |
| Klaber Moffet 1996 | Ultramed 11S 601 | 82pulses/sec x 7 | 23 W | 15 min | high pulsed |

5.3.4.40 Mögliche Bias

Beurteilungen der Reviews zu SWD nach QUOROM

| | | | |
|----|---------------|--|----------|
| | QUOROM | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271. | |
| | | | |
| 1 | Titel | yes | 257 |
| 2 | Abstract | yes | 257 |
| 3 | | yes | 258 |
| 4 | | yes | 258 |
| 5 | | yes | 258 |
| 6 | | yes | 258 |
| 7 | | yes | tables |
| 8 | Einleitung | yes | 257, 258 |
| 9 | Methodik | yes | 258 |
| 10 | | yes | 258 |
| 11 | | yes | 258, 259 |
| 12 | | yes | 259 |
| 13 | | no | |
| 14 | | no | |
| 15 | Ergebnisse | no | |
| 16 | | yes | tables |
| 17 | | yes | tables |
| 18 | Diskussion | yes | 265f |
| | Gesamt | 15 | |

Beurteilungen der RCTs zu SWD nach CONSORT

| | | Cetin 2008 | | Dziedzic 2005 | | Laufer 2005 | | Fukuda 2008 | | Klaber Moffet 1996 | | |
|-----------------------------|----|------------|----------|---------------|----------|-------------|----------|-------------|-------------------------------|--------------------|------------------|-----|
| TITLE & ABSTRACT | 1 | yes | 443 | yes | 214 | yes | 255 | partly | | yes | 121 | |
| INTRODUCTION | 2 | | | | | | | | | | | |
| Background | | yes | 444 | yes | 214f | yes | 256 | yes | 190f | yes | 121f | |
| METHODS | 3 | | | | | | | | | | | |
| Participants | | yes | 444, 445 | yes | 215 | yes | 256 | yes | 191f | yes | 122 | |
| Interventions | 4 | yes | 445 | yes | 215 | yes | 257 | yes | 192f | yes | 122, 123 | |
| Objectives | 5 | yes | 444 | yes | 215 | yes | 256 | yes | 191 | yes | 122 | |
| Outcomes | 6 | yes | 445 | yes | 216 | yes | 258 | yes | 194 | yes | 122 | |
| Sample size | 7 | no | | yes | 216 | no | | no | | no | | |
| Randomization -- | 8 | | | | | | | | | | | |
| Sequence generation | | no | | yes | 215 | no | | no | | not sure | | |
| Randomization -- | 9 | | | | | | | | | | | |
| Allocation concealment | | no | | yes | 215 | no | 257 | no | | not sure | | |
| Randomization -- | 10 | | | | | | | | | | | |
| Implementation | | no | | yes | 215 | partly | 257 | no | | not sure | | |
| Blinding (masking) | 11 | no | | no | | partly | 257 | no | | not sure | | |
| Statistical methods | 12 | yes | 446 | yes | 216f | yes | 258 | yes | 194 | partly | | |
| RESULTS | 13 | | | | | | | | | | | |
| Participant flow | | no | | yes | 216f | 216 | yes | 257 | yes | 190 | yes | 122 |
| Recruitment | 14 | no | | yes | 216 | yes | 257 | yes | 193 | unclear | 75 evaluated | |
| Baseline data | 15 | yes | 446 | yes | table1 | yes | table1 | yes | table 1 | yes | table I | |
| Numbers analyzed | 16 | no | | yes | 216 | yes | 257 | yes | 190 | no | | |
| Outcomes and estimation | 17 | yes | tables | yes | table3 | yes | table 2 | partly | only mean difference per time | yes | table II und III | |
| Ancillary analyses | 18 | no | | yes | table3+4 | yes | table 3 | no | | no | | |
| Adverse events | 19 | no | | no | | no | | no | | no | | |
| DISCUSSION | 20 | | | | | | | | | | | |
| Interpretation | | partly | | yes | 219 | yes | 259, 261 | yes | 195f | yes | 125 | |
| Generalizability | 21 | partly | | yes | 220 | yes | 261f | partly | | yes | 126 | |
| Overall evidence | 22 | yes | 450 | yes | 219f | yes | 261f | yes | 195f | yes | 126 | |
| Gesamt | | 10 | | 18 | | 15 | | 12 | | 12 | | |

| Autor (Kurzform) RCTs | Study design | Indication | patients number | n | patients age | %female | intervention | control | outcome 1 | time | NMSVD group | SD | MM/control group | SD | nSVD group | n total SVD | n control group | n total control group | Wertung des Ergebnisses | Where? | CONSORT |
|-----------------------|--------------|-----------------------|-----------------|---------|--------------|---------|--------------|-----------|--------------------------|-----------|-------------|-------|------------------|-------|------------|-------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------|---------|
| Bansil 1975 in van | Revi | degenerative rheum | 100 | 50/50 | na | na | SWD | US | general improvement | 2-6 weeks | | | | | 3 | 50 | 11 | 50 | mehr ist besser | table 5 | 1/10 |
| Gray 1994 in van d | Revi | myofascial pain or te | 56 | 26/30 | na | na | SWD | US | general improvement | 2-4 weeks | | | | | 19 | 27 | 21 | 30 | mehr ist besser | table 7 | 3/10 |
| Dziedzic 2005 | RCT | neck disorders | ## | 119/110 | 50 | 63/81% | SWD+exe | exercise | Northwick Park score | 6 weeks | 28,9 | 15,5 | 25,6 | 17,6 | | | | | niedriger ist besser, 1-75 | table 3 | 18/22 |
| Dziedzic 2005 | RCT | neck disorders | ## | 119/110 | 50 | 63/81% | SWD+exe | exercise | Northwick Park score | 6 months | 26,9 | 18,7 | 24,2 | 18,6 | | | | | niedriger ist besser, 1-75 | table 3 | 18/22 |
| Cetin 2008 | RCT | osteoarthritis knee | 40 | 20/20 | 59 | na | SWD+hot | HP+Isok | pain (VAS) | 8 weeks | 3,36 | 1,33 | 3,49 | 1,28 | | | | | niedriger ist besser 1-10 | table 2 | 10/22 |
| Cetin 2008 | RCT | osteoarthritis knee | 40 | 20/20 | 59 | na | SWD+hot | HP+IE | walking time | 8 weeks | 39,9 | 6,47 | 40,6 | 6,04 | | | | | höher ist besser, sec | table 2 | 10/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 74 | 37/37 | 72-74 | ca 90% | SWD high | Placebo | WOMAC pain | 3 weeks | 4,03 | 3,3 | 4,44 | 3,51 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 75 | 37/38 | 72-75 | ca 90% | SWD high | Placebo | WOMAC Stiffness | 3 weeks | 4,25 | 3,47 | 4,92 | 3,58 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 76 | 37/39 | 72-76 | ca 90% | SWD high | Placebo | WOMAC ADL | 3 weeks | 4,69 | 3,41 | 5,05 | 3,45 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 77 | 37/40 | 72-77 | ca 90% | SWD high | Placebo | WOMAC gesamt | 3 weeks | 4,6 | 3,4 | 5,02 | 3,4 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 74 | 37/37 | 72-74 | ca 90% | SWD high | Placebo | WOMAC pain | 12 weeks | 4,09 | 3,49 | 4,33 | 3,69 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 75 | 37/38 | 72-75 | ca 90% | SWD high | Placebo | WOMAC Stiffness | 12 weeks | 3,81 | 3,28 | 3,6 | 3,78 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 76 | 37/39 | 72-76 | ca 90% | SWD high | Placebo | WOMAC ADL | 12 weeks | 4,8 | 3,25 | 4,82 | 3,42 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 77 | 37/40 | 72-77 | ca 90% | SWD high | Placebo | WOMAC gesamt | 12 weeks | 4,56 | 3,31 | 4,6 | 3,58 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 74 | 37/37 | 72-74 | ca 90% | SWD low | Placebo | WOMAC pain | 3 weeks | 4,73 | 3,48 | 4,44 | 3,51 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 75 | 37/38 | 72-75 | ca 90% | SWD low | Placebo | WOMAC Stiffness | 3 weeks | 4,39 | 3,66 | 4,92 | 3,58 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 76 | 37/39 | 72-76 | ca 90% | SWD low | Placebo | WOMAC ADL | 3 weeks | 5,06 | 3,54 | 5,05 | 3,45 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 77 | 37/40 | 72-77 | ca 90% | SWD low | Placebo | WOMAC gesamt | 3 weeks | 4,93 | 3,63 | 5,02 | 3,4 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 74 | 37/37 | 72-74 | ca 90% | SWD low | Placebo | WOMAC pain | 12 weeks | 4,48 | 3,58 | 4,33 | 3,69 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 75 | 37/38 | 72-75 | ca 90% | SWD low | Placebo | WOMAC Stiffness | 12 weeks | 4,43 | 3,85 | 3,6 | 3,78 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 76 | 37/39 | 72-76 | ca 90% | SWD low | Placebo | WOMAC ADL | 12 weeks | 4,98 | 3,61 | 4,82 | 3,42 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 77 | 37/40 | 72-77 | ca 90% | SWD low | Placebo | WOMAC gesamt | 12 weeks | 4,82 | 3,71 | 4,6 | 3,58 | | | | | niedriger ist besser, 0-10 | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 74 | 37/37 | 72-74 | ca 90% | SWD high | Placebo | get up&go | 3 weeks | 15,3 | 5,77 | 16,85 | 8,11 | | | | | niedriger ist besser, sec | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 74 | 37/37 | 72-74 | ca 90% | SWD high | Placebo | get up & go | 12 weeks | 15,3 | 4,49 | 18,87 | 10,3 | | | | | niedriger ist besser, sec | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 74 | 37/37 | 72-74 | ca 90% | SWD low | Placebo | get nup&go | 3 weeks | 16,9 | 7,58 | 16,85 | 8,11 | | | | | niedriger ist besser, sec | table 2 | 15/22 |
| Laufer 2005 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 74 | 37/37 | 72-74 | ca 90% | SWD low | Placebo | get up & go | 12 weeks | 17,7 | 10,8 | 18,87 | 10,3 | | | | | niedriger ist besser, sec | table 2 | 15/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 44 | 24/20 | 57-63 | 100% | SWD high | Schein S | Lysholm Score | 3 months | 0,64 | 0,57 | 0,28 | 0,55 | | | | | höher ist besser 0-100 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 44 | 24/20 | 57-64 | 100% | SWD high | Schein S | Leguesne | 3 months | -0,31 | 0,13 | -0,08 | 0,27 | | | | | niedriger ist besser, 0-24 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 44 | 24/20 | 57-65 | 100% | SWD high | Schein S | VAS | 3 months | -0,18 | 0,30 | -0,21 | 0,38 | | | | | niedriger ist besser 0 bis 10 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 42 | 24/18 | 57-64 | 100% | SWD high | nicht bel | Lysholm Score | 3 months | 0,64 | 0,57 | 0,22 | 0,27 | | | | | höher ist besser 0-100 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 42 | 24/18 | 57-65 | 100% | SWD high | nicht bel | Leguesne | 3 months | -0,31 | 0,13 | 0,10 | 0,20 | | | | | niedriger ist besser, 0-24 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 42 | 24/18 | 57-66 | 100% | SWD high | nicht bel | VAS | 3 months | -0,18 | 0,30 | -0,02 | -0,34 | | | | | niedriger ist besser 0 bis 10 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 42 | 22/20 | 57-65 | 100% | SWD low | Schein S | Lysholm Score | 3 months | 0,76 | 0,86 | 0,28 | 0,55 | | | | | höher ist besser 0-100 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 42 | 22/20 | 57-66 | 100% | SWD low | Schein S | Leguesne | 3 months | -0,27 | 0,37 | -0,08 | -0,27 | | | | | niedriger ist besser, 0-24 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 42 | 22/20 | 57-67 | 100% | SWD low | Schein S | VAS | 3 months | -0,42 | 0,42 | -0,21 | -0,38 | | | | | niedriger ist besser 0 bis 10 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 40 | 22/18 | 57-66 | 100% | SWD low | nicht bel | Lysholm Score | 3 months | 0,76 | 0,86 | 0,22 | 0,27 | | | | | höher ist besser 0-100 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 40 | 22/18 | 57-67 | 100% | SWD low | nicht bel | Leguesne | 3 months | -0,27 | 0,37 | 0,10 | 0,20 | | | | | niedriger ist besser, 0-24 | table 2 | 12/22 |
| Fukuda 2008 (Hand | RCT | osteoarthritis knee | 40 | 22/18 | 57-68 | 100% | SWD low | nicht bel | VAS | 3 months | -0,42 | 0,42 | 0,0020 | -0,34 | | | | | niedriger ist besser 0 bis 10 | table 2 | 12/22 |
| Klaber Moffet | RCT | OA hip and knee | 92 | 26/22 | 63 | 63% | SWD high | shan SW | sensory (including pain) | 4 weeks | 23,52 | 18,90 | 24,04 | 18,56 | | | | | niedriger ist besser 0-100 | table II | 12/22 |
| Klaber Moffet | RCT | OA hip and knee | 92 | 26/22 | 63 | 63% | SWD high | shan SW | sensory (including pain) | 12 weeks | 31,14 | 25,22 | 30,87 | 24,68 | | | | | niedriger ist besser 0-100 | table II | 12/22 |
| Klaber Moffet | RCT | OA hip and knee | 92 | 26/22 | 63 | 63% | SWD high | shan SW | ffective pattern (inclu | 4 weeks | 22,15 | 18,56 | 22,58 | 18,39 | | | | | niedriger ist besser 0-100 | table II | 12/22 |
| Klaber Moffet | RCT | OA hip and knee | 92 | 26/22 | 63 | 63% | SWD high | shan SW | ffective pattern (inclu | 12 weeks | 30,11 | 25,17 | 29,80 | 24,99 | | | | | niedriger ist besser 0-100 | table II | 12/22 |

5.4 Low Level Laser (LLL)

5.4.1 Hintergrund

Softlasergeräte arbeiten fast ausschließlich mit Laserdioden im roten oder nah-infraroten Spektralbereich und können in der Regel zwischen Dauerstrichbetrieb und Scannerbetrieb umgeschaltet werden, wobei die Bestrahlungsdauer individuell eingestellt werden kann. Die Leistung beträgt 5–500 mW. Es gibt ca. 50 Hersteller für medizinische Softlasergeräte¹⁵.

5.4.2 Inkludierte Studien

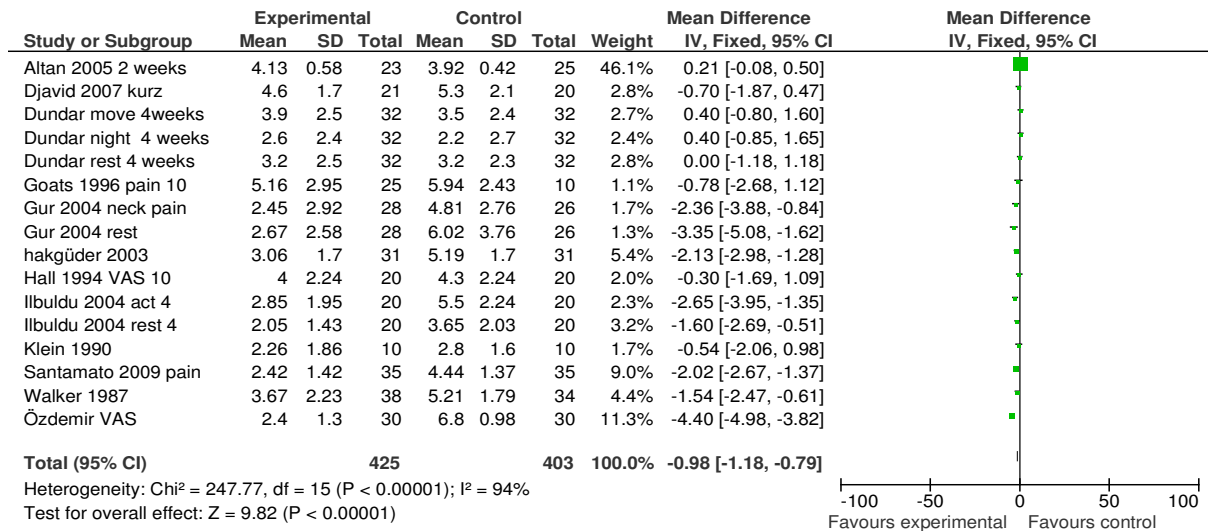
Zu LLL wurde eine Cross-over Studie und ein systematischer Review mit 15 RCTs inkludiert. Die Studien, aus denen Daten für die Metaanalyse extrahiert wurden, sind durchwegs von mittlerer bis minderwertiger methodischer Qualität (CONSORT 8/22; JADAD 3/5), wobei die Qualitätsbewertungen des Review übernommen wurden.

Aus einem systematischen Review¹⁶ zu Behandlungsmodalitäten bei Low Back Pain werden die Ergebnisse nur deskriptiv übernommen. In dem Review wurden drei Studien in eine Metaanalyse übernommen (die jedoch nicht dargestellt ist). Die Autoren berichten ein Ergebnis des gepoolten Effekts von LLL verglichen mit Placebo von 0,8 (CI 1,5-0) mehr Reduktion der Schmerzen auf einer 0-10 Schmerzskala und fügen hinzu, dass dies von den Patienten nicht als klinisch bedeutsam betrachtet wird (in Referenz auf Farrar et al. 2001).

5.4.3 Datenauswertungen zu LLL

5.4.3.1 Schmerz auf der VAS 1-10 cervical myofascial pain syndrome, cervical Gonarthrose, RA, non-specific lbp; 10 Tage bis 10 Wochen nach LLL

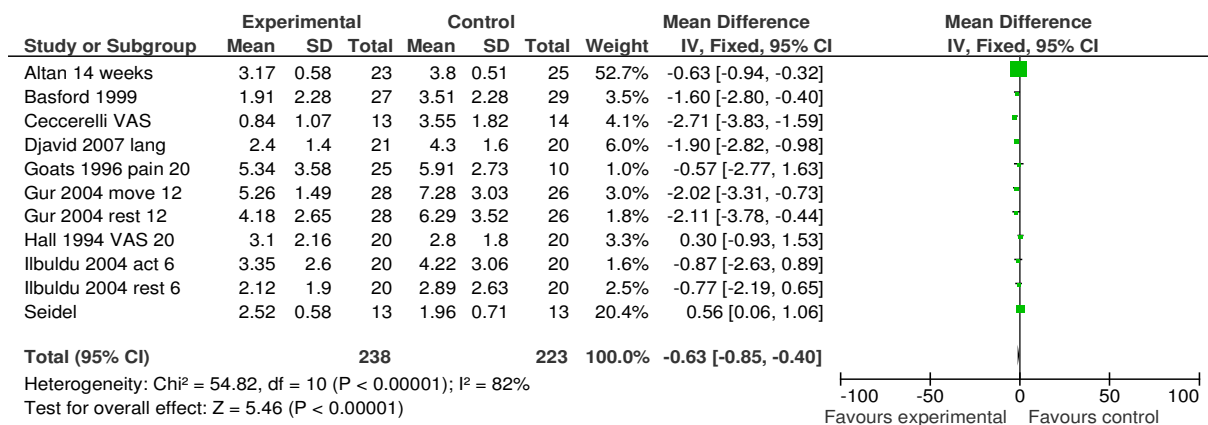
Forest plot of comparison: 5 LLL neu nach Skalierungen, outcome: 5.1 pain on VAS 1-10 (weniger ist besser).



Nach 10 Tagen bis 10 Wochen nach LLL-Anwendung zeigt sich eine Besserung von 0,98 MD (mean difference) durch LLL im Vergleich zu Scheinlaser. Auf der Visual Analog Scale (VAS) von 1-10 (Angaben von 1-100 wurden umgerechnet verwendet) bedeutet dies eine Schmerzreduktion von durchschnittlich 9,8%. Allerdings sind die Ergebnisse der gepoolten Studien sehr heterogen (I² 94%), es kann also keine klare Aussage daraus abgeleitet werden.

5.4.3.2 Schmerz auf der VAS 1-10 cervical myofascial pain syndrome, RA, LBP; 3-12 Monate nach LLL

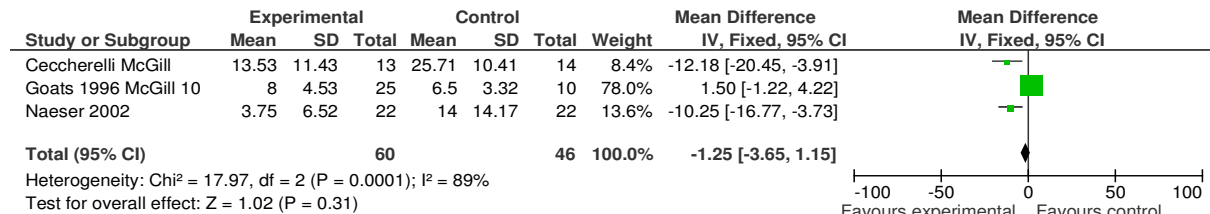
Forest plot of comparison: 5 LLL neu nach Skalierungen, outcome: 5.2 pain on VAS 1-10 (weniger ist besser) >1 Monat.



Nach 3-12 Monaten nach LLL-Anwendung zeigt sich eine Besserung von 0,63 MD (mean difference) durch LLL im Vergleich zu Scheinlaser. Auf der Visual Analog Scale (VAS) von 1-10 bedeutet dies eine Schmerzreduktion von durchschnittlich 6,3%. Die Studien sind sehr heterogen (I² 82%), es kann also keine klare Aussage daraus abgeleitet werden.

5.4.3.3 Schmerz nach McGill (Skalierung 0-78) cervical myofascial pain syndrome, RA; 1-3 Monate nach LLL

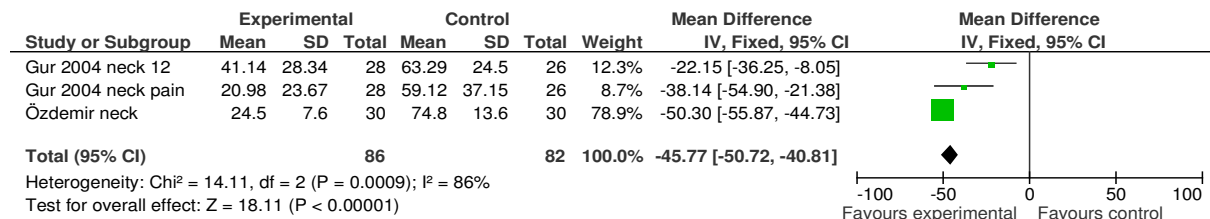
Forest plot of comparison: 5 LLL neu nach Skalierungen, outcome: 5.3 McGill score (1-78) (weniger ist besser).



Nach 1-3 Monaten nach LLL-Anwendung zeigt sich eine Besserung von 1,95 MD (mean difference) durch LLL im Vergleich zu Scheinlaser. Nach McGill (Skalierung 0-78) bedeutet dies eine Schmerzreduktion von durchschnittlich 2,5% (7,8 wären 10% auf der Skala 0-78; 1,9 MD sind daher 2,5%). Dieses Ergebnis aus drei Studien ist inhomogen mit I² 89%.

5.4.3.4 Schmerz nach dem Neck pain and disability index (0-100), cervical myofascial pain syndrome, cervical Gonarthrose, 10 Tage (Özdemir), 3 Wochen, 3 Monate (Gur 12) nach LLL

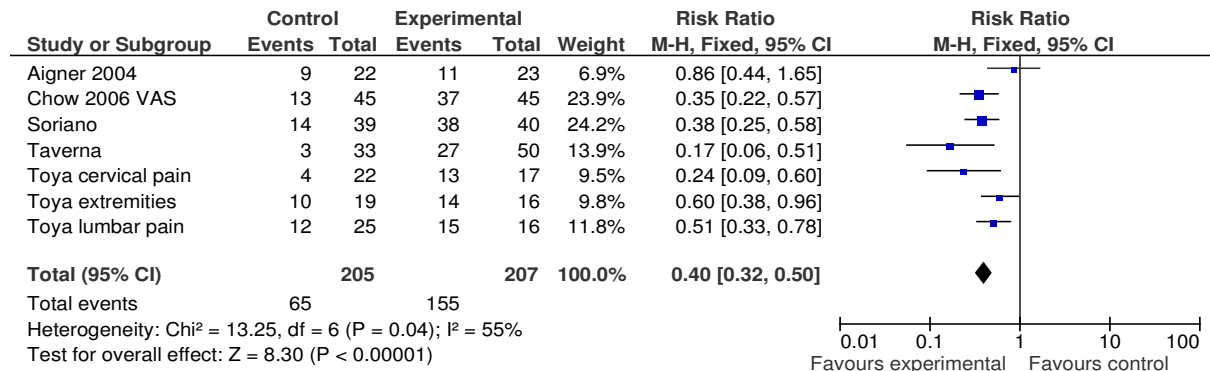
Forest plot of comparison: 5 LLL neu nach Skalierungen, outcome: 5.4 Neck pain an disability index 0-100, 10 days, 3 weeks, 12 weeks (weniger ist besser).



Nach 10 Tagen -3 Monaten nach LLL-Anwendung zeigt sich eine Besserung von gepoolt 45,77 MD (mean difference) durch LLL im Vergleich zu Scheinlaser. Nach neck pain and disability index (Skalierung 0-100) bedeutet dies eine Schmerzreduktion von durchschnittlich 45,77%. Dieses Ergebnis ist sehr heterogen mit I² 86%, es kann also keine klare Aussage daraus abgeleitet werden. Es zeigt sich sehr schön, dass direkt nach der Anwendung (10 Tage) die höchste Wirkung generiert wurde und der Outcome anscheinend stark vom Zeitpunkt der Messung abhängt.

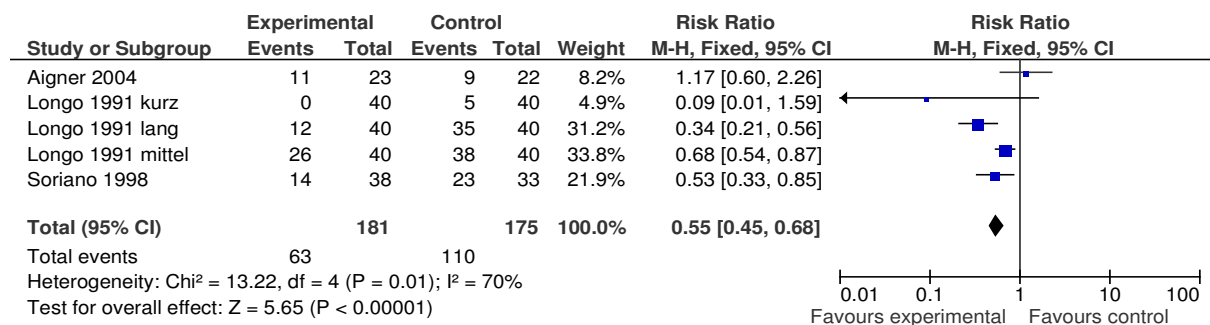
5.4.3.5 Berichtete Ergebnisse als n Patienten mit Besserung durch LLL (chronic neck pain, myofascial pain syndrome, whiplash injuries, pain in extremities, cervical pain, lumbar pain)

Forest plot of comparison: 1 LLL versus sham laser for pain, outcome: 1.3 LLL pain.



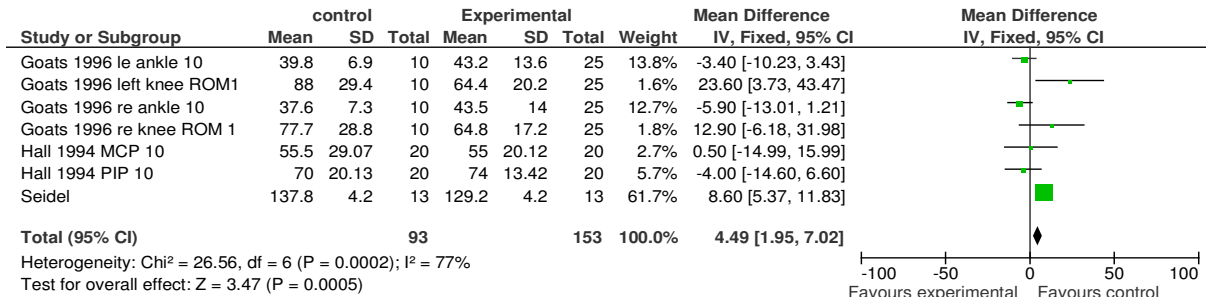
Die Auswertung vergleicht die Anzahl der Patienten, die einen Therapieerfolg hatten mit LLL. Die Risk Ratio (Relatives Risiko) der gepoolten Daten beträgt 1:0,4 für die LLL Gruppe. Das bedeutet, dass in der LLL Gruppe um 60% mehr Besserungen beobachtet wurden als in der Schein LLL Gruppe. Anders ausgedrückt: 75% der Patienten in der LLL Gruppe und 32 Patienten in der Schein LLL Gruppe erfuhren eine Besserung.

5.4.3.6 Wiederkehr der Beschwerden (Schmerzen) nach Peitschenschlag und LBP; n/N weniger ist besser



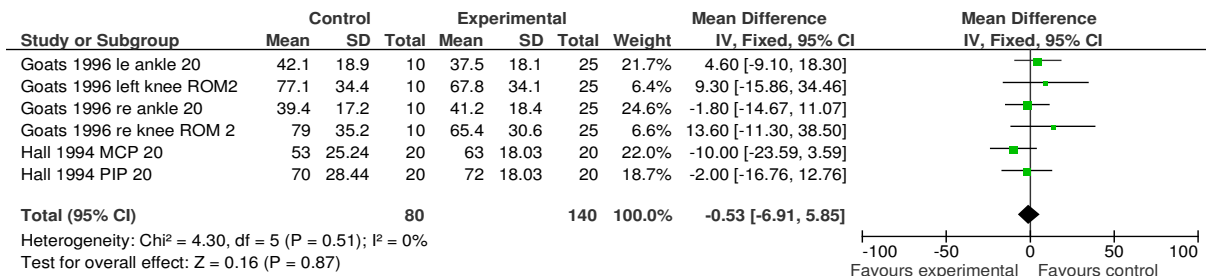
Die Auswertung vergleicht die Anzahl der Patienten mit Rückfall mit LLL versus Schein LLL. Die Risk Ratio (Relatives Risiko) der gepoolten Daten beträgt 1:0,55 für die LLL Gruppe. Das bedeutet, dass in der Schein-LLL Gruppe um 45% mehr Rückfälle beobachtet wurden als in der Schein LLL Gruppe. Anders ausgedrückt: 35% der Patienten in der LLL Gruppe und 63% der Patienten in der Schein LLL Gruppe erfuhren einen Rückfall innerhalb eines Jahres. Die Ergebnisse sind allerdings inhomogen mit 70%.

5.4.3.7 Messungen des range of motion (ROM) in Graden der Beweglichkeit an Knöchel, Knie, MCP (metacarpophalangeal joints), PIP (proximal interphalangeal joints) bis zu 10 Wochen nach Behandlung



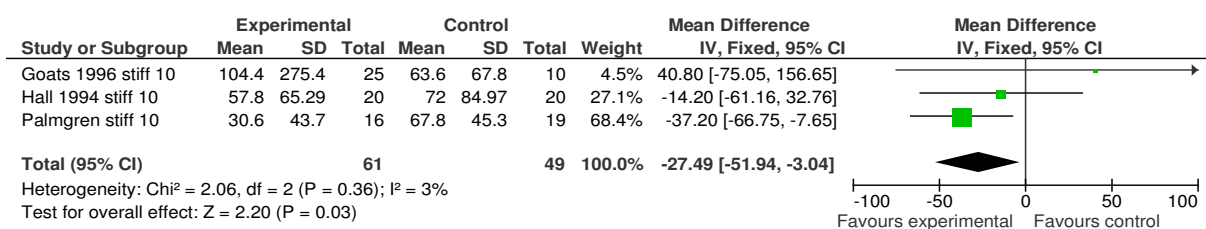
Nach bis zu 10 Wochen nach LLL-Anwendung zeigt sich eine Besserung von gepoolt 4,49 MD (mean difference) durch Schein-LLL im Vergleich zu LLL. Bei Beweglichkeit in Graden bedeutet dies eine Beweglichkeitsverbesserung von durchschnittlich 5%. Dieses Ergebnis ist heterogen mit I² 77%, es kann also keine klare Aussage daraus abgeleitet werden, weil alle Gelenke (Knie, Knöchel und Handgelenk) gepoolt wurden.

5.4.3.8 Messungen des range of motion (ROM) in Graden der Beweglichkeit an Knöchel, Knie, MCP (metacarpophalangeal joints), PIP (proximal interphalangeal joints) bis zu 20 Wochen nach Behandlung



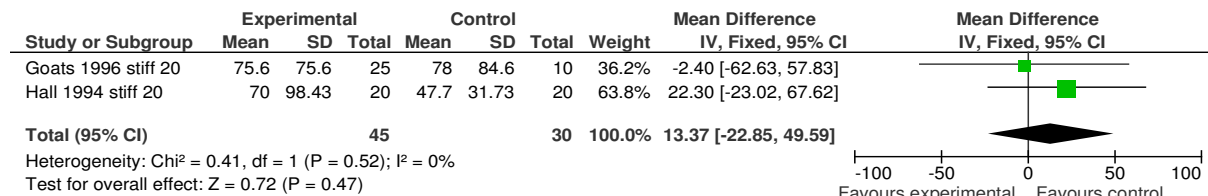
Nach bis zu 20 Wochen nach LLL-Anwendung zeigt sich eine Besserung von gepoolt 0,53 MD (mean difference) durch LLL im Vergleich zu Schein-LLL. Bei Beweglichkeit in Graden bedeutet dies eine Beweglichkeitsverbesserung von durchschnittlich 0,5%. Dieses Ergebnis ist homogen mit I² 0%, alle Gelenke (Knie, Knöchel) wurden gepoolt.

5.4.3.9 Morgensteifigkeit in Minuten (weniger ist besser) bei Patienten mit RA 10 Wochen nach LLL



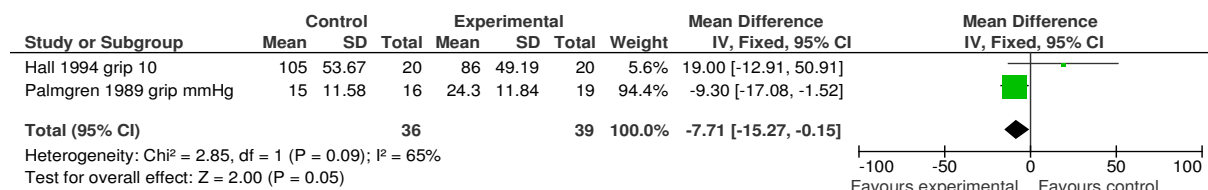
Nach bis zu 10 Wochen nach LLL-Anwendung zeigt sich eine Besserung von gepoolt 27,49 MD (mean difference) durch LLL im Vergleich zu Schein-LLL. Als Steifheit in Minuten bedeutet das einen Unterschied um nicht ganz eine halbe Stunde (27 Minuten) in der LLL Gruppe. Dieses Ergebnis ist homogen mit I^2 3%.

5.4.3.10 Morgensteifigkeit in Minuten (weniger ist besser) bei Patienten mit RA 20 Wochen nach LLL



Nach bis zu 20 Wochen nach LLL-Anwendung zeigt sich ein Unterschied von gepoolt 13,37 MD (mean difference) zwischen LLL im Vergleich zu Schein-LLL, allerdings für die Schein-LLL Gruppe. Als Steifheit in Minuten bedeutet das einen Unterschied um 13 Minuten weniger Steifheit in der Schein LLL Gruppe. Dieses Ergebnis ist homogen mit I^2 0%.

5.4.3.11 Greifkraft in mmHg (höher ist besser) bei Patienten mit RA 10 Wochen nach LLL



Nach bis zu 10 Wochen nach LLL-Anwendung zeigt sich ein Unterschied von gepoolt 7,71 MD (mean difference) für LLL im Vergleich zu Schein-LLL. Das bedeutet einen Unterschied von 7,71 mmHg mehr Greifkraft in der LLL Gruppe. Dieses Ergebnis ist inhomogen mit I^2 65%.

5.4.3.12 Weitere Ergebnisse deskriptiv

Naeser 2002 berichtet in einer Cross sectional study bei Patienten mit Karpaltunnelsyndrom zur Anwendung LLL + TENS versus Schein LLL eine median nerve sensory peak latency (Sekunden; weniger ist besser) von MW 3,72 (SD 0,63) versus 4,035 (SD 0,62); und eine median nerve motor latency (Sekunden; weniger ist besser) von MW 4,2 (SD 1,1) versus MW 4,15 (SD 0,9).

Altan 2005 in Chow 2009 berichtet im RCT bei Patienten mit cervical myofascial pain syndrome zur Anwendung LLL versus Schein LLL eine mittlere tenderness on VAS (0-18 points; weniger ist besser) nach 2 Wochen von MW 4,43 (SD 0,72) versus 4,08 (SD 0,49); und nach 14 Wochen von MW 3,3 (SD 0,67) versus 4,24 (SD 0,71).

Ilbuldu 2004 in Chow 2009 berichtet im RCT bei Patienten mit myofascial pain syndrome zur Anwendung LLL versus Schein LLL eine mittlere fatigue von MW 41,4

(SD 35,7) versus MW 47,16 (SD 42,07) nach 4 Wochen; und von MW 46,64 (SD 40,43) versus MW 43,2 (SD 41,54) nach 6 Monaten (weniger ist besser); eine mittlere physical activity nach 4 Wochen (Nottingham health profile; weniger ist besser) von MW 10,59 (SD 15,27) versus MW 19,35 (SD 14,14) und nach 6 Monaten von MW 11,85 (SD 13,3) versus MW 16,08 (SD 17,43).

Seidel 2002 in Chow 2009 berichtet im RCT bei Patienten mit zervikaler Tendomyose zur Anwendung LLL versus Schein LLL eine Befindlichkeit (Bf-S nach v Zerssen, weniger ist besser) von MW 13,4 (SD 2,1) versus MW 14,4 (SD 2,5) und eine Axialrotation ROM (in degrees, mehr ist besser) von MW 129,2 (SD 4,2) versus MW 137,8 (SD 4,2); und zur Anwendung LLL versus Akupunktur eine Befindlichkeit (Bf-S nach v Zerssen) von MW 13,4 (SD 2,1) versus MW 13,9 (SD 2,4); und eine Axialrotation ROM (in degrees, mehr ist besser) von MW 129,2 (SD 4,2) versus 122,4 (SD 11,4).

Die berichteten Unterschiede sind nicht signifikant.

5.4.3.13 Zusammenfassung LLL

- Gepoolte Schmerzreduktion (MD) zwischen 2,5% und 45,7% (je nach angewandter Skala)
- Bei 75% der Patienten mit LLL und bei 32% der Patienten mit Schein LLL konnte eine Schmerzbesserung erreicht werden
- 35% der Patienten mit LLL und 63% der Patienten mit Schein LLL erlitten ein Wiederauftreten der Beschwerden
- Gepoolte Besserung der Beweglichkeit (range of motion) 5° (das entspricht bei einer Gelenkbeweglichkeit von 90° 5,5% Besserung durch LLL)
- Reduktion der Zeit mit Morgensteifigkeit um 27 Minuten nach 10 Wochen, um 13 Minuten nach 20 Wochen

5.4.3.14 Technische Details

| Study | technical Details LLL | | | | | | |
|------------------|-----------------------|--------|----------|------------------------|--------------|---------------|----------------|
| Näser 2002 | 632,8 nm | 7J | 9,4W | 225J/cm ² | | 7,7 min | |
| Ceccherelli 1989 | 904 nm | | 25W | | 200msec | | 1000 Hz |
| Altan 2005 | 904 nm | | 27W, 50W | | | | 5-7000 Hz |
| Dundar 2007 | 830 nm | 42 J | 450 mW | | | | emission frequ |
| Chow 2006 | 830 nm | | 300 nW | | | | |
| Gur 2004 | 904nm | | 20 W | | impuls 200ns | | emission frequ |
| Hakgüder 2003 | 780nm | | | 5J/cm ² | | | |
| Ilbuldu 2004 | 632nm | | | | | | emission frequ |
| Seidel 2002 | | | 30 mW | | | | |
| taverna 1990 | 904 nm | | 30 W | | 40ns | | |
| Toya 1994 | 830 nm | | 60 mW | | 120 ns | | frequency 1000 |
| Soriano 1996 | 904 nm | | 20 W | | 200 ns | | 10000 Hz |
| Aigner 2004 | 632,8 nm | | 5mW | | | | |
| Santamoto 2009 | 1,064 nm | 150 mJ | 6W | 760mJ/cm ² | <150msec | | |
| Longo 1991 | 904 nm | 3J | | 10 mW/cm ² | | | 3 kHz pulsed |
| Soriano 1998 | 904 nm | 4J | 20W | 40 mW/cm ² | | | 10 kHz pulsed |
| Basford 1999 | 1060 nm | 29,9J | 2661 mW | 542 mW/cm ² | | | continous |
| Djavid 2007 | 810nm | 6J | 50mW | 226mW/cm ² | | | continous |
| Klein 1990 | 904 nm | 0,1J | 2W | 0,4 mW/cm ² | | | 1 kHz pulsed |
| Goats 1996 | 850nm | 8,1J | 940 mW | | | 4 min per joi | 5 Hz |
| Hall 1994 | 820 nm | 3,6J | 40mW | | | | 5 Hz |
| Palmgren 1989 | 820 nm | 5,5J | | 15 mW | | | |
| Walker 1987 | 632,5 nm | 3,6J | 1 mW | | | | 20 Hz |

5.4.3.15 Mögliche Bias

Beurteilungen der RCTs zu Ultraschall nach CONSORT

| | | Santamato 2009 | | Naeser 2002 | |
|-----------------------------|----|----------------|---------------|-------------|--------|
| TITLE & ABSTRACT | 1 | yes | 643 | partly | |
| INTRODUCTION | 2 | | | | |
| Background | | yes | 644-645 | yes | 978 |
| METHODS | 3 | | | | |
| Participants | | yes | 645 | no | |
| Interventions | 4 | yes | 645 | partly | |
| Objectives | 5 | yes | 645 | partly | |
| Outcomes | 6 | yes | 645-646 | yes | 981f |
| Sample size | 7 | yes | 648 | no | |
| Randomization -- | 8 | | | | |
| Sequence generation | | yes | 647 | no | |
| Randomization -- | 9 | | | | |
| Allocation concealment | | yes | 647 | no | |
| Randomization -- | 10 | | | | |
| Implementation | | yes | 647 | partly | |
| Blinding (masking) | 11 | yes | 647 | partly | |
| Statistical methods | 12 | yes | 648 | no | |
| RESULTS | 13 | | | | |
| Participant flow | | yes | 646 | no | |
| Recruitment | 14 | no | | yes | 981 |
| Baseline data | 15 | yes | 648 (table 1) | yes | table1 |
| Numbers analyzed | 16 | yes | 645, 646 | no | |

| | | | | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Outcomes and estimation | 17 | yes | 647 | yes | table 3+4 |
| Ancillary analyses | 18 | yes | 648 | yes | table 3+4 |
| Adverse events | 19 | no | | no | |
| DISCUSSION | 20 | | | | |
| Interpretation | | yes | 649, 650 | yes | 984 |
| Generalizability | 21 | not sure | | not sure | |
| Overall evidence | 22 | yes | 651 | yes | 984-87 |
| | | 19 | | 8 | |

Beurteilungen der Reviews zu Ultraschall nach QUOROM

| | | | Chow RT, | | Brossea | | Yousefi- | |
|----|-------------------|--|----------|---------|---------|-----|----------|-----|
| 1 | Titel | Dokument als Meta-Analyse (oder systematic review) kenntlich gemacht | yes | 1897 | yes | 1 | yes | 1 |
| 2 | Abstract | Format strukturiert | yes | 1897 | yes | 1 | yes | 1 |
| 3 | | Explizite Fragestellung | yes | 1897 | yes | 1 | yes | 1 |
| 4 | | Datenbanken und andere Quellen | yes | 1897 | yes | 1 | yes | 1 |
| 5 | | Selektionskriterien (zB PICO); Methoden zur Validitätsbewertung, datenabstraktion, Studieneigenschaften und quantitative datensynthese in zur Re-Analyse ausreichendem Detail | yes | 1897 | yes | 1 | yes | 1 |
| 6 | | Eigenschaften ein- und ausgeschlossener RCTs; quantitative und qualitative Ergebnisse (zB geschätzter Therapieeffekt mit CI); sowie Subgruppenanalysen | no | | yes | 1 | yes | 1 |
| 7 | | wesentliche Ergebnisse | yes | 1897 | yes | 1 | yes | 1 |
| 8 | Einleitung | Beschreibung des klinischen Problems, des biologischen Rationals für die untersuchte Intervention sowie einer Begründung für die Reviewerstellung | yes | 1897-98 | yes | 3 | yes | 2,3 |
| 9 | Methodik | Detaillierte Angabe zu Informationsquellen (zB Datenbanken, Register, persönliche Sammlungen, Expertenhinweise, Agenturen und handsuche), und jeglicher Art von Einschränkung (Erhebungszeitraum, Publikationsstatus, Sprache) | yes | 1898 | yes | 4 | yes | 3,4 |
| 10 | | Ein- und Ausschlusskriterien (Definition der Population, Intervention, Hauptzielgrößen, und Studiendesign) | yes | 1898 | yes | 4 | yes | 3 |
| 11 | | Verwendete Kriterien und Methoden (zB Verblindung bei der Qualitätsbewertung, Art der Bewertung, Befunde) | yes | 1898 | yes | 5 | yes | 4 |
| 12 | | Verwendete methode (zB unabhängige und/oder doppelte Datenerhebung) | yes | 1898 | yes | 4 | yes | 5 |
| 13 | | Studiendesign, Eigenschaften der Studienteilnehmer, Intervention en detail, Definition der Zielgrößen, Bewertung der klinischen Heterogenität | yes | 1900 | yes | 4 | yes | 17f |
| 14 | | Verwendete Maßzahl zur Schätzung des Behandlungseffekts (zB RR); Methode zur Zusammenfassung der Ergebnisse (statistische Tests und CI), Umgang mit fehlenden Daten, Bewertung der statistischen Heterogenität, Rational aller a-priori geplanten Sensitivitäts- und Subgruppenanalysen, Bewertung des Publikationsbias | yes | 1900 | yes | 18f | yes | 28f |
| 15 | Ergebnisse | Profil, das den Umgang mit Studien beschreibt (Flow chart) | yes | 1898 | no | | no | |
| 16 | | Eigenschaften der Einzelstudien (zB Alter der Patienten, Studiengröße, Intervention, Dosis, Dauer, Nachbeobachtungszeitraum) | yes | 1899 | yes | 11f | yes | 28f |
| 17 | | Grad der Übereinstimmung bei Studienauswahl und Qualitätsbewertung, Angabe einfacher zusammenfassender Ergebnisse (je Studie pro Behandlungsgruppe, für jede Hauptzielgröße), Angabe der notwendigen Daten zur Schätzung von Behandlungseffekt und CI gemäß ITT Analyse (zB 2x2 tabelle bei binären Zielgrößen bzw Mittelwert und SD, Anteile) | not sure | 1899 | yes | 6 | yes | 9 |
| 18 | Diskussion | Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse, Diskussion klinischer Schlussfolgerungen auf Grund interner und externer Validität, Interpretation der Ergebnisse im Vergleich zu anderer vorhandener Evidenz, Beschreibung möglicher Verzerrungen im Prozeß der Reviewerstellung (zB Publikationsbias), Vorschlag zukünftiger Forschungsinhalte | yes | 1902-02 | yes | 7f | yes | 12 |
| | | | | 16 | | 17 | | 17 |

| Autor (Kurzform) RCTs | Study design | indication | patients number | n | patients age | %female | intervention | application | control | outcome 1 | MW LLL group | Sd | MW control group | SD | Where? | Quality | Scale | wertung des Ergebnisses |
|----------------------------|-------------------------|------------|-----------------|----------|--------------|---------|------------------|-------------|-----------|---|--------------|-------------|------------------|-------------|---------|-------------|---------------|-------------------------|
| Naeser 2002 | crossover | CTS | 11 | 22 vs 22 | 53 | 18 | LLL and TENS of | sham LLL | | pain scores Mc Gill (max possible pain) | 3,75 | 6,52 | 14 | 14,17 | table 2 | 8/22 | CONSORT | niedriger |
| Ceccherelli 1989 in Chow | Review; als RCT gelesen | cervical | 27 | 13 vs 14 | 43 | ## | LLL | impu | sham LLL | pain on Mc Gill questionnaire total score | 13,53 | 11,43 | 25,71 | 10,41 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Ceccherelli 1989 in Chow | Review; als RCT gelesen | cervical | 27 | 13 vs 14 | 43 | ## | LLL | impu | sham LLL | pain on VAS 1-100 reduziert auf 1-10 | 0,846 | 1,076 | 3,557 | 1,828 | table 3 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Altan 2005 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 53 | 23 vs 25 | 43 | 66 | LLL | wave | sham LLL | pain on VAS 1-10 after 2 weeks | 4,13 | 0,58 | 3,92 | 0,42 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Altan 2005 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 53 | 23 vs 25 | 43 | 66 | LLL | wave | sham LLL | pain on VAS 1-10 after 14 weeks | 3,17 | 0,58 | 3,8 | 0,51 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Dundar 2007 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 64 | 32 vs 32 | 40 | 85 | LLL | wave | sham LLL | pain at rest (VAS 1-10) 4 weeks | 3,2 | 2,5 | 3,2 | 2,3 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Dundar 2007 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 64 | 32 vs 32 | 40 | 85 | LLL | wave | sham LLL | pain at movement (VAS 1-10) 4 weeks | 3,9 | 2,5 | 3,5 | 2,4 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Dundar 2007 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 64 | 32 vs 32 | 40 | 85 | LLL | wave | sham LLL | pain at night (VAS 1-10) 4 weeks | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 2,7 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Gur 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 60 | 28 vs 26 | 32 | 81 | LLL | impu | sham LLL | pain at rest (VAS 1-10) 3 weeks | 2,45 | 2,92 | 4,81 | 2,76 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Gur 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 60 | 28 vs 26 | 32 | 81 | LLL | impu | sham LLL | pain at movement (VAS 1-10) 3 weeks | 2,67 | 2,58 | 6,02 | 3,76 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Gur 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 60 | 28 vs 26 | 32 | 81 | LLL | impu | sham LLL | neck pain and disability scale 3 weeks | 20,98 | 23,67 | 59,12 | 37,15 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Gur 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 60 | 28 vs 26 | 32 | 81 | LLL | impu | sham LLL | pain at rest (VAS 1-10) 12 weeks | 4,18 | 2,65 | 6,29 | 3,52 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Gur 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 60 | 28 vs 26 | 32 | 81 | LLL | impu | sham LLL | pain at movement (VAS 1-10) 12 weeks | 5,26 | 1,49 | 7,28 | 3,03 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Gur 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 60 | 28 vs 26 | 32 | 81 | LLL | impu | sham LLL | neck pain and disability scale 12 weeks | 41,14 | 28,34 | 63,29 | 24,5 | table 2 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Hakgüder 2003 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 62 | 31 vs 31 | 34 | 74 | LLL + stretching | only stret | | spontaneous pain 3 weeks VAS 1-10 | 3,06 | 1,7 | 5,19 | 1,7 | table 1 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Hakgüder 2003 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 63 | 32 vs 31 | 35 | 75 | LLL + stretching | only stret | | Algometrie kg/cm2 (mehr ist besser) | 3,96 | 0,8 | 2,86 | 0,2 | table 1 | in Hakgüder | | |
| Ilbuldu 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 40 | 20 vs 20 | 32 | ## | LLL | wave | sham LLL | pain at rest VAS 1-10 4 weeks | 2,05 | 1,43 | 3,65 | 2,03 | table 2 | 2/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Ilbuldu 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 40 | 20 vs 20 | 32 | ## | LLL | wave | sham LLL | pain at activity VAS 1-10 4 weeks | 2,85 | 1,95 | 5,5 | 2,24 | table 2 | 2/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Ilbuldu 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 40 | 20 vs 20 | 32 | ## | LLL | wave | sham LLL | pain at rest VAS 1-10 6 months | 2,12 | 1,9 | 2,89 | 2,63 | table 2 | 2/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Ilbuldu 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 40 | 20 vs 20 | 32 | ## | LLL | wave | sham LLL | pain at activity VAS 1-10 6 months | 3,35 | 2,6 | 4,22 | 3,06 | table 2 | 2/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Özdemir in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical | 70 | 30 vs 30 | 40 | 83 | LLL | wave | sham LLL | pain VAS 1-10 10 days (after therapy) | 2,4 | 1,3 | 6,8 | 0,98 | table 1 | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Seidel 2002 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | zervikale | 48 | 13 vs 13 | 47 | 89 | LLL acupu | 30 m | sham lase | pain intensity 8 weeks VAS 1-100 (re) | 2,52 | 0,58 | 1,96 | 0,71 | tabelle | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Seidel 2002 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | zervikale | 48 | 13 vs 13 | 48 | 89 | LLL acupu | 30 m | Akupunkt | pain intensity 8 weeks VAS 1-100 (re) | 2,52 | 0,58 | 0,94 | 0,52 | tabelle | 3/5 | Jadad in Chow | niedriger |
| Santamato 2009 | RCT | impinge | 70 | 35 vs 35 | 54 | 1 | high intensity | uS therap | | function (Constant murley scale) (1-10) | 75,91 | 7,02 | 72,11 | 6,95 | table 2 | 19/22 | CONSORT | mehr ist b |
| Santamato 2009 | RCT | impinge | 70 | 35 vs 35 | 54 | 1 | high intensity | uS therap | | pain (VAS) (1-10) 2 weeks | 2,42 | 1,42 | 4,44 | 1,37 | table 2 | 19/22 | CONSORT | weniger is |
| Santamato 2009 | RCT | impinge | 70 | 35 vs 35 | 54 | 1 | high intensity | uS therap | | shoulder test (SST) (0-12) 2 weeks | 9,68 | 1,99 | 8,74 | 2,04 | table 2 | 19/22 | CONSORT | mehr ist b |

| Autor (Kurzform) RCTs | Study design | indication | patients number | n | patients age | %female | intervention | application | control | outcome 1 | results Study group | n study group | results control group | n control group | Where? | Quality | Scale | wertung des Ergebnisses |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|-----------------|----------|--------------|---------|--------------|-------------|------------|---------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-----------------|----------|---------|---------------|-------------------------|
| Taverna 1990 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 80 | 40 vs 40 | 23 | 66 | LLL | wave | sham LLL | pain VAS 1-100 | 25 | 50 | 3 | 33 | table 1 | 3/5 | Jadad in Chow | mehr ist b |
| Aigner 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | whiplash | 53 | 23 vs 22 | 30 | 79 | LLL acupu | wave | sham laser | recurrence of pain (in duration of pa | 11 | 23 | 9 | 22 | text S 9 | 0/5 | Jadad in Chow | weniger is |
| Toya in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | pain in e | 35 | 16 vs 19 | 46 | 46 | LLL | wave | sham LLL | effeciveness | 14 | 16 | 10 | 19 | table 7 | 5/5 | Jadad in Chow | mehr ist b |
| Toya in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical r | 39 | 17 vs 22 | 46 | 46 | LLL | wave | sham LLL | effeciveness | 13 | 17 | 4 | 22 | table 7 | 5/5 | Jadad in Chow | mehr ist b |
| Toya in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | lumbar p | 41 | 16 vs 25 | 46 | 46 | LLL | wave | sham LLL | effeciveness | 15 | 16 | 12 | 25 | table 7 | 5/5 | Jadad in Chow | mehr ist b |
| Soriano 1996 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical r | 79 | 40 vs 39 | 51 | nr | LLL | wave | sham LLL | effeciveness | 38 | 40 | 14 | 39 | table 3 | 3/5 | Jadad in Chow | mehr ist b |
| Chow 2006 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | chronic r | 90 | 45 vs 45 | 56 | 65 | LLL | wave | sham LLL | pain improved (VAS) | 37 | 45 | 13 | 45 | S204 in | 5/5 | Jadad in Chow | mehr ist b |
| Longo 1991 Yousefi-Nooraie 2009 | Review | non-spe | 120 | 40 vs 40 | 40-65 | LLL | Galliu | sham LLL | LLL | relapse < 3 months | 0 | 40 | 5 | 40 | Analysi | 7/11 | Table 1 in Yd | weniger is |
| Longo 1991 Yousefi-Nooraie 2009 | Review | non-spe | 120 | 40 vs 40 | 40-65 | LLL | Galliu | sham LLL | LLL | relapse 3 months - 1 year | 12 | 40 | 35 | 40 | Analysi | 7/11 | Table 1 in Yd | weniger is |
| Longo 1991 Yousefi-Nooraie 2009 | Review | non-spe | 120 | 40 vs 40 | 40-65 | LLL | Galliu | sham LLL | LLL | relapse > 1 year | 26 | 40 | 38 | 40 | Analysi | 7/11 | Table 1 in Yd | weniger is |
| Soriano 1998 in Yousefi-Nooraie 2009 | Review | non-spe | 71 | 38 vs 33 | 60+ | LLL | Galliu | sham LLL | LLL | relapse 3 months - 1 year | 14 | 38 | 23 | 33 | Analysi | 6/11 | Table 1 in Yd | weniger is |

| Autor (Kurzform) RCTs | Study design | indication | patients number | n | patients age | %female | intervention | application | control | outcome 1 | MW LLL group | Sd | MW control group | SD | Where? | Quality | Scale |
|---------------------------|-------------------------|------------|-----------------|----------|--------------|---------|----------------|-------------|-----------|---------------------------------------|--------------|-------|------------------|-------|---------|---------|--------------|
| Sensory | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naeser 2002 | crossover | CTS | 11 | 11 vs 11 | 53 | 18 | LLL and TENS o | | sham LLL | median nerve sensory peak latencie | 3,72 | 0,63 | 4,035 | 0,62 | table 3 | 8/22 | CONSORT |
| Altan 2005 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical r | 53 | 23 vs 25 | 43 | 66 | LLL | wave | sham LLL | tenderness on VAS (0-18 points) 2 w | 4,43 | 0,72 | 4,08 | 0,49 | table 2 | 3/5 | Jadad in Cho |
| Altan 2005 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical r | 53 | 23 vs 25 | 43 | 66 | LLL | wave | sham LLL | tenderness on VAS (0-18 points) 14 v | 3,3 | 0,67 | 4,24 | 0,71 | table 2 | 3/5 | Jadad in Cho |
| Ilbuldu 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 40 | 20 vs 20 | 32 | ## | LLL | wave | sham LLL | fatigue 4 weeks | 41,4 | 35,7 | 47,16 | 42,07 | table 4 | 2/5 | Jadad in Cho |
| Ilbuldu 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 40 | 20 vs 20 | 32 | ## | LLL | wave | sham LLL | fatigue 6 months | 46,64 | 40,43 | 43,2 | 41,54 | table 4 | 2/5 | Jadad in Cho |
| Seidel 2002 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | zervikale | 48 | 13 vs 13 | 48 | 89 | LLL acupu | 30 m | sham lase | Befindlichkeit (Bf-S nach v Zerssen) | 13,4 | 2,1 | 14,4 | 2,5 | tabelle | 3/5 | Jadad in Cho |
| Seidel 2002 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | zervikale | 48 | 13 vs 13 | 48 | 89 | LLL acupu | 30 m | Akupunkt | Befindlichkeit (Bf-S nach v Zerssen) | 13,4 | 2,1 | 13,9 | 2,4 | tabelle | 3/5 | Jadad in Cho |
| Function | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dundar 2007 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical r | 64 | 32 vs 32 | 40 | 85 | LLL | wave | sham LLL | neck disability index 4 weeks | 18,8 | 10,9 | 23,7 | 12,9 | table 2 | 3/5 | Jadad in Cho |
| Ilbuldu 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 40 | 20 vs 20 | 32 | ## | LLL | wave | sham LLL | physical activity 4 weeks (Nottingha | 10,59 | 15,27 | 19,35 | 14,14 | table 4 | 2/5 | Jadad in Cho |
| Ilbuldu 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | myofasc | 40 | 20 vs 20 | 32 | ## | LLL | wave | sham LLL | physical activity 6 months (Nottingha | 11,85 | 13,3 | 16,08 | 17,43 | table 4 | 2/5 | Jadad in Cho |
| Seidel 2002 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | zervikale | 48 | 13 vs 13 | 48 | 89 | LLL acupu | 30 m | sham lase | Axialrotation ROM (in degrees von 3 | 129,2 | 4,2 | 137,8 | 4,2 | tabelle | 3/5 | Jadad in Cho |
| Seidel 2002 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | zervikale | 48 | 13 vs 13 | 48 | 89 | LLL acupu | 30 m | Akupunkt | Axialrotation ROM (in degrees) | 129,2 | 4,2 | 122,4 | 11,4 | tabelle | 3/5 | Jadad in Cho |
| Gur 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical r | 60 | 28 vs 26 | 32 | 81 | LLL | impu | sham LLL | neck pain and disability scale 3 week | 20,98 | 23,67 | 59,12 | 37,15 | table 2 | 3/5 | Jadad in Cho |
| Gur 2004 in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical r | 60 | 28 vs 26 | 32 | 81 | LLL | impu | sham LLL | neck pain and disability scale 12 wee | 41,14 | 28,34 | 63,29 | 24,5 | table 2 | 3/5 | Jadad in Cho |
| Özdemir in Chow 2009 | Review; als RCT gelesen | cervical r | 70 | 30 vs 30 | 40 | 83 | LLL | wave | sham LLL | Neck pain and disability score 10 day | 24,5 | 7,6 | 74,8 | 13,6 | table 1 | 3/5 | Jadad in Cho |
| Naeser 2002 | crossover | CTS | 11 | 11 vs 11 | 53 | 18 | LLL and TENS o | | sham LLL | median nerve motor latency (in secc | 4,2 | 1,1 | 4,15 | 0,9 | table 4 | 8/22 | CONSORT |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|---------|----|----------|-------|----------|--------|----------|---------------------------------------|-------|-------|------|-------|---------|-------|---------------|-------------|
| Basford 1999 in Yousefi-Nooraie 2009 | Review | non-spe | 56 | 27 vs 29 | 18-70 | LLL | Nd-Ya | sham LLL | Pain VAS (0-100) 3 months | 19,1 | 22,8 | 35,1 | 22,8 | Analysi | 8/11 | Table 1 in Yc | niedriger i |
| Djavid 2007 in Yousefi-Nooraie 2009 | Review | non-spe | 58 | 21 vs 20 | 20-60 | LLL+exer | Ga-Al | sham LLL | Pain (VAS 0-100) <3months | 46 | 17 | 53 | 21 | Analysi | 10/11 | Table 1 in Yc | niedriger i |
| Djavid 2007 in Yousefi-Nooraie 2009 | Review | non-spe | 58 | 21 vs 20 | 20-60 | LLL+exer | Ga-Al | sham LLL | Pain (VAS 0-100) >3months - 1 year | 24 | 14 | 43 | 16 | Analysi | 10/11 | Table 1 in Yc | niedriger i |
| Klein 1990 Yousefi-Nooraie 2009 | Review | non-spe | 20 | 10 vs 10 | 21-55 | LLL+exer | Galliu | sham LLL | Pain (VAS 0-100) <3months | 22,66 | 18,66 | 28 | 16 | Analysi | 11/11 | Table 1 in Yc | niedriger i |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | Pain (VAS 0-10) after treatment (10 w | 5,16 | 2,95 | 5,94 | 2,43 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | Pain (VAS 0-10) after treatment (20 w | 5,34 | 3,58 | 5,91 | 2,73 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | Pain (Mc Gill) after treatment (10 we | 8 | 4,53 | 6,5 | 3,32 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | Pain (Mc Gill) after treatment (20 we | 8,5 | 6,25 | 7,11 | 3,41 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | left knee ROM in degrees (10 weeks | 64,4 | 20,2 | 88 | 29,4 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | right knee ROM in degrees (10 week | 64,8 | 17,2 | 77,7 | 28,8 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | left knee ROM in degrees (20 weeks | 67,8 | 34,1 | 77,1 | 34,4 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | right knee ROM in degrees (20 week | 65,4 | 30,6 | 79 | 35,2 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | right ankle ROM in degrees (10 week | 43,5 | 14 | 37,6 | 7,3 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | left ankle ROM in degrees (10 weeks | 43,2 | 13,6 | 39,8 | 6,9 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | morning stiffness in min (10 weeks) | 104,4 | 275,4 | 63,6 | 67,8 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | right ankle ROM in degrees (20 week | 41,2 | 18,4 | 39,4 | 17,2 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | left ankle ROM in degrees (20 weeks | 37,5 | 18,1 | 42,1 | 18,9 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 25 vs 10 | 57### | LLL | 850ni | sham LLL | morning stiffness in min (20 weeks) | 75,6 | 75,6 | 78 | 84,6 | Analysi | 2/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | Pain (VAS 0-10) after treatment (10 v | 4 | 2,24 | 4,3 | 2,24 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | Pain (VAS 0-10) after treatment (20 v | 3,1 | 2,16 | 2,8 | 1,8 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | MCP ROM in degrees after treatmen | 55 | 20,12 | 55,5 | 29,07 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | MCP ROM in degrees (20 weeks) | 63 | 18,03 | 53 | 25,24 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | PIP ROM in degrees after treatment | 74 | 13,42 | 70 | 20,13 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | PIP ROM in degrees (20 weeks) | 72 | 18,03 | 70 | 28,44 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | morning stiffness in min (10 weeks) | 57,8 | 65,29 | 72 | 84,97 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | morning stiffness in min (20 weeks) | 70 | 98,43 | 47,7 | 31,73 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Johannsen 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 22 | 10 vs 12 | 59### | LLL | 830ni | sham LLL | Pain (0-12 scale) end of treatment (1 | 4,5 | 0,58 | 5,5 | 1,2 | Analysi | 5/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Palmgren 1989 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 16 vs 19 | 63### | LLL | GaAl | sham LLL | morning stiffness in min (10 weeks) | 30,6 | 43,7 | 67,8 | 45,3 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Walker 1987 in Brosseau 2005 | Review | RA | 72 | 38 vs 34 | 61 60 | LLL | 632,5 | sham LLL | Pain (VAS 0-10) after treatment (10 v | 3,67 | 2,23 | 5,21 | 1,79 | Analysi | 1/5 | Jadad Score | niedriger i |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | grip strength in mmHg (10 weeks) | 86 | 49,19 | 105 | 53,67 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Johannsen 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 22 | 10 vs 12 | 59### | LLL | 830ni | sham LLL | grip strength in kg (10 weeks) | 7 | 1,12 | 6,5 | 1,25 | Analysi | 5/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Palmgren 1989 in Brosseau 2005 | Review | RA | 35 | 16 vs 19 | 63### | LLL | GaAl | sham LLL | grip strength in mmHg (10 weeks) | 24,3 | 11,84 | 15 | 11,58 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | höher ist t |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Review | RA | 40 | 20 vs 20 | 61### | LLL | 820 n | sham LLL | grip strength in mmHg (20 weeks) | 70 | 25,24 | 99 | 54,08 | Analysi | 3/5 | Jadad Score | höher ist t |

6 Physiotherapie Kombinationen mit Thermotherapie

Chiropraktische Manipulation mit und ohne Wärmeanwendung im Vergleich zu manueller Mobilisation mit und ohne Wärmeanwendung bei Nackenschmerzen wurden in einer Studie von Hurwitz et al. 2002¹⁷ untersucht. Der genaue Effekt der Wärmeanwendung kann damit nicht beschrieben werden, weil die Hauptanwendung die Manualtherapien betrafen. Dennoch beschreiben die Autoren eine adjusted risk ratio (aRR) von 1,22 (CI 0,91;1,64) nach 0-2 Wochen für den Schmerzdurchschnitt, eine aRR von 0,98 (CI 0,77;1,93) nach 0-6 Wochen, von 0,94 (CI 0,78;1,14) nach 0-3 Monaten und von 1,14 (0,95;1,37) nach 0-6 Monaten. Ähnlich und ebenfalls **nicht signifikant** sind die Werte für den stärksten Schmerz und die Nackensteifigkeit. (Table 3 in Hurwitz)

Für die Behandlung von **Schulterschmerzen bei Hemiplegie** beschreibt ein systematischer Literaturreview (Snels et al. 2002¹⁸), dass keine klare Erkenntnis über die effektivste Maßnahme der Behandlung besteht. Zur Thermotherapie zitieren die Autoren eine Studie über Kryotherapie (Partridge et al.), die **keinen Nutzen der Kryotherapie im Vergleich zu Bobaththerapie** finden konnte.

Eine Studie zu Diagnostik, Differentialdiagnose und Therapiemodalitäten von **Lymphödem** (Tiwari et al. 2003¹⁹) beschreibt, dass **Wärmeanwendung Nutzen bringen kann**, wobei der physiologische **Mechanismus** der Thermotherapie hierbei noch **nicht völlig klar** ist. Es wird ein durch die Wärme erzeugter vermehrter venöser Abfluss vermutet (van der Veen 2000).

Für die Behandlung der lateralen Epicondylitis untersuchten Smidt et al. 2002²⁰ die Wirkung von "Wait and see", Physiotherapie (bestehend aus gepulstem Ultraschall, deep friction massage und einem Übungsprogramm) und Kortikosteroidinjektionen nach jeweils 3, 6, 12, 26 und 52 Wochen nach den primären Endpunkten Ellbogenbeweglichkeit, Unannehmlichkeit, Hauptbeschwerden, Schmerzen am Tag, und Schweregrad der Ellbogenbeschwerden und konnten zeigen, dass **Physiotherapie im Gesamtverlauf dem "Wait and see" um 5-7% überlegen war**, und dass Kortikosteroidinjektionen eine signifikant bessere Wirkung zu Beginn (3 Wochen) und danach einen deutlichen Wirkungsabstand in der Langzeitwirkung mit 15-30% Wirkungsunterlegenheit.

7 Sonstiges

Batavia 2004²¹ untersuchte die Übereinstimmung der zitierten Kontraindikationen und unerwünschten Ereignisse bei der Anwendung von therapeutischem Ultraschall und von Wärmeapplikationen. Die Liste der Kontraindikationen für die Anwendung von Wärme oder Ultraschall bei in diesen Artikel inkludierten Studien beinhaltet Neoplasmen, Kreislaufbeeinträchtigungen, Empfindungsbeeinträchtigungen, Blutungen, akute Traumata, Schwangerschaft, kognitive oder kommunikative Beeinträchtigung, Infektionen, Hautschäden, Ödeme, (Metall-) Implantate, sowie Vorsicht bei der Anwendung über der Epiphysenplatte, über Nervengewebe oder Reproduktionsgewebe. Batavia berichtet, dass eine gute Übereinstimmung der genannten Kontraindikationen in den Studien besteht, dass jedoch die Herkunft dieser als Kontraindikation bezeichneten Zustände eher selten bis gar nicht referenziert oder zumindest schlüssig erklärt wird.

8 Diskussion

Unser systematischer Literaturreview über thermotherapeutische Anwendungen inkludiert insgesamt 89 Einzelstudien unterteilt in vier thermische Hauptanwendungen, nämlich Ultraschall, Kurzwelle, Niedrigenergielaser und direkte Wärme- oder Kälteanwendungen wie Eis oder Wärmewickel. Drei Studien wurden in zwei dieser Kategorien verwendet, eine in drei. Sechzehn Studien wurden nur beschreibend dargestellt, der Rest konnte auch für die Datenextraktion herangezogen werden.

Für die Behandlung mit Ultraschall zeigen unsere Ergebnisse zusammengefasst für verschiedene Indikationen eine *generelle Besserung* bei bis zu 67% im Vergleich zu bis zu 45% mit Schienbehandlung (Placeboultraschall) und bis zu 18,5% im Vergleich zu gar keiner Behandlung. Der Ultraschall bietet also ein Mehr an erfolgter *genereller Verbesserung* von 11-20% gegenüber der Scheinbehandlung und von 30-40% gegenüber keiner Behandlung. Die mittlere Schmerzreduktion durch Ultraschall beträgt 1,8 bis 20%, die mittlere Funktionsverbesserung der Beweglichkeit 3,6° (im Sprunggelenk) und 5 Grad (im Schultergelenk). Die angewandte Frequenz (in MHz) kann nicht linear mit mehr oder weniger Wirkung in Zusammenhang gebracht werden. Die Besserung der Sensibilität (beim CTS) erreicht bis zu 15%, die Besserung der Hauptbeschwerden (Beim CTS) bis zu 26,8%, die der am meisten beeinträchtigenden Beschwerden bis zu 38,3%.

Wenn nur die qualitativ hochwertigen Studien (CONSORT Ergebnis 18 bzw 19 von 22) zu Ultraschall berücksichtigt werden, so zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede bei der Funktionsverbesserung von 4% zugunsten der Vergleichstherapie Low Level laser auf der Constant Murley Scale (0-100) und von 20% Schmerzverbesserung (VAS 1-10) ebenfalls zugunsten der LLL. Im Vergleich Ultraschall versus Schein-Ultraschall zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede für eine Ruheschmerzverbesserung von 10% und eine Bewegungsschmerzverbesserung um 7% nach 2 Wochen.

Wenn nur jene Studien herangezogen werden, die ausdrücklich den Ultraschall als Thermotherapiebehandlung einsetzen, so zeigen sich keine signifikanten Wirkungsunterschiede zwischen US und Schein Ultraschall bei der Behandlung von Karpaltunnelsyndrom (Oztas), keine signifikanten Wirkungsunterschiede zwischen Hot packs+isokinetischen Übungen+Ultraschall versus nur Hot packs+isokinetischen Übungen bei Gonarthrose(Cetin) und statistisch signifikante Unterschiede nach 4 und 6 Wochen (nicht nach 2 Wochen) zwischen US und Schein US im Einsatz bei plantar flexion limitation um 4-6° (Knight).

Andere systematische Übersichtsarbeiten beschreiben keinen klinisch relevanten Effekt des therapeutischen Ultraschalls auf die Schmerzreduktion bei Patienten mit patellofemoralem Schmerzsyndrom²², bzw. geben keine Empfehlung zum Einsatz des Ultraschall in Kombination mit Bewegungsübungen, Faradisation und Paraffinbädern. allerdings könne Ultraschall alleine zur Verbesserung der Greifkraft der Hand und eventuell zur Besserung der Dorsalflexion des Rists, der Morgensteifigkeit an Gelenken und der Reduktion der Anzahl von Gelenksschwellungen oder

schmerzhaften Gelenken: Letztere Ergebnisse werden eingeschränkt aufgrund der methodischen Limitationen der dazu evaluierten Studienergebnisse²³. Ein Review aus 2010 berichtet, dass therapeutischer Ultraschall von Nutzen bei Gonarthrose sein könnte, hierfür werden eine Schmerzbesserung um durchschnittlich 5% (0,49 auf der VAS von 0-10) und eine NNT von 6 mit Ultraschall zu behandelnden Patienten, um eine Schmerzbesserung zu erzielen, ausgewiesen²⁴.

Deutsche Leitlinien empfehlen aufgrund unzureichender Evidenz, den therapeutischen Ultraschall bei der Behandlung akuter nichtspezifischer Kreuzschmerzen nicht anzuwenden²⁵. Österreichische Leitlinien sind allgemeiner gehalten und besagen, dass zur Anwendung physikalischer Therapiemaßnahmen bei chronischen unspezifischen Kreuzschmerzen die Evidenzlage in der Literatur derzeit nicht ausreichend ist, um daraus endgültige Empfehlungen abzuleiten²⁶.

Die Studien zur Anwendung des therapeutischen Ultraschall beinhalten noch Unklarheiten in Bezug auf die Art der Wirkung des Ultraschalls (gepulst - als eine Art tiefe Gewebsbewegungstherapie mit fraglichem zusätzlich einhergehendem Wärmeeffekt; nicht gepulst - vordergründig als Wärmeanwendung), sowie Unsicherheiten zum tatsächlich zu erreichenden klinischen Nutzen.

Für die Behandlung mit Wärmeanwendungen (Wärmepackungen, Wachsäder) zeigen unsere Ergebnisse Schmerzverbesserungen zwischen 6,5 und 12,7%, Verbesserungen der Gelenksteifigkeit um 5 bis 16,9%, Funktionsverbesserungen zwischen 0,9% und 13%, Verringerung der Beschwerden liegt zwischen 19,4% und 24,4% und Reduktion der Symptomschwere um 14 bis 16,6%.

Für die Anwendung von Hot packs oder von Cold packs (beide Vergleichsgruppen erhielten auch Physiotherapie) bei Gonarthrose berichtet eine Studie eine um 1cm größere Reduktion des mittelpatellaren Umfangs sowohl für Wärme als auch für Kälte, jeweils nach 2 Wochen. Für die Anwendung von Eismassage bei Gonarthrose kann eine Erhöhung der isometrischen Quadrizepskraft um 2,3 kg, eine verbesserte Knieflexion (ROM) um 9° und eine verlängerte Gehzeit von 9,7 Minuten nach 2 Wochen erreicht werden.

Für die Anwendung von Ganzkörperkühlung bei Patienten mit Multipler Sklerose werden statistisch signifikante Unterschiede bei MFIS (Modified Fatigue Impact Scale), RFD (Reasons for Depression), Energiesteigerung, Kraftzunahme und Müdigkeit (Fatigue) berichtet, die klinische Relevanz ist aufgrund unklarer Score-Anwendungen nicht gut nachvollziehbar.

Andere Reviews berichten moderate Beweislage dafür, dass Wärmewickel Schmerz und Behinderung bei Patienten mit Rückenschmerzen von mindestens drei Monaten Dauer kurzzeitig etwas reduziert. Zusätzliche Bewegung bringt mehr Nutzen. Für die Anwendung von Kälte bei Rückenschmerzen existiert eine unzureichende Beweislage für irgendeinen Nutzen²⁷. Für die Anwendung bei rheumatoider Arthritis werden keine signifikanten Effekte für Wärme- oder Kältepackungen oder Faradisation auf objektive Meßgrößen wie Gelenksschwellung, Schmerz, Medikationseinnahme, Beweglichkeitsradius, Greifkraft, Handfunktion berichtet.

Allerdings zeigen Einzelanwendungen wie Paraffinbäder bei arthritischen Händen positive Effekte auf die Beweglichkeit, Greifkraft, Schmerz und Steifheit nach vierwöchiger Anwendung, wenngleich die Aussagekraft aufgrund methodischer Schwächen der Studien limitiert ist.²⁸

Deutsche Leitlinien empfehlen aufgrund unzureichender Evidenz, die Wärmetherapie oder Kältetherapie weder bei der Behandlung chronischer nichtspezifischer Kreuzschmerzen anzuwenden. Bei der Behandlung akuter nichtspezifischer Kreuzschmerzen kann Wärmetherapie in Verbindung mit aktivierenden Maßnahmen angewendet werden, Kälte wird auch für die Anwendung bei akuten Kreuzschmerzen nicht empfohlen²⁹. Österreichische Leitlinien sind allgemeiner gehalten und besagen, dass zur Anwendung physikalischer Therapiemaßnahmen bei chronischen unspezifischen Kreuzschmerzen die Evidenzlage in der Literatur derzeit nicht ausreichend ist, um daraus endgültige Empfehlungen abzuleiten³⁰.

Bei der direkten Anwendung von Wärme und Kälte über Wickel oder Packungen sind die Nachhaltigkeit und die Dauer der Anwendung für den entsprechenden Nutzen unklar.

Für die Behandlung mit Kurzwellendiathermie zeigen unsere Ergebnisse in keiner der ausgeführten Berechnungen statistisch signifikante Veränderungen im Vergleich zu Placebo oder zu keiner Therapie beim Mittelwertevergleich, weder für Schmerz- noch für Funktionsoutcomes. Die einzige Auswertung der generellen Verbesserung inkludiert zwei Studien mit sehr heterogenen Ergebnissen, die keine Aussage zulassen.

Deutsche Leitlinien empfehlen aufgrund unzureichender Evidenz, die Kurzwellendiathermie nicht zur Behandlung akuter oder chronischer nichtspezifischer Kreuzschmerzen anzuwenden³¹.

Für die Behandlung mit Niedrigenergielaser zeigen unsere Ergebnisse eine Schmerzreduktion zwischen 2,5% und 45,7% (je nach angewandter Skala) beziehungsweise eine Schmerzbesserung bei bis zu 75% der Patienten nach Laseranwendung, und eine Schmerzbesserung bei 32% der Patienten mit Placebolaseranwendung. Die Funktionsbesserung erreicht bis zu 5,5%, die Zeit mit Gelenksteifheit am Morgen kann um bis zu 27 Minuten reduziert werden.

Deutsche Leitlinien empfehlen aufgrund unzureichender Evidenz, die Lasertherapie nicht zur Behandlung akuter oder chronischer nichtspezifischer Kreuzschmerzen anzuwenden³².

Limitationen der Analyse:

Generell bewegen sich Studien zu physikalisch-therapeutischen Anwendungen auf einem Niveau mittlerer methodischer Qualität. Die Folge sind teilweise hohe Inkonsistenzen in den Ergebnissen, die eine Vergleichbarkeit und damit eine Aussage zur Wirkung der Anwendung unmöglich machen.

Fraglich ist, inwieweit die Anwendungen in den untersuchten Anwendungsbereichen

der Thermotherapie vom zeitlichen Abstand zur Outcome-Messung abhängen. Viele weitere Einflüsse neben der Thermotherapieanwendung können zur Verbesserung der muskuloskeletalen Beschwerden führen. So ist nachvollziehbar, dass die direkte entspannenden Wirkung eine Schmerzlinderung nach wenigen Stunden bewirkt, der Zusammenhang mit der Schmerzfreiheit nach mehreren Monaten jedoch wenig klar.

In vielen Studien ist der Einfluss weiterer Therapien aus anderen Fachbereichen nicht ausreichend einsichtig. Nur sehr wenige der Studien berichten, ob eine Einnahme von Schmerzmedikamenten während der Zeit bis zur Outcome-Messung zulässig war oder nicht.

Unerwünschte Wirkungen durch die Thermotherapieanwendung oder eventuelle Kontraindikationen werden nur in Ausnahmefällen kurz als "nicht beobachtet" berichtet.

Die Messbarkeit von Endpunkten wie Schmerz, Funktion, "Besserung" und Lebensqualität wird vorwiegend über erfragte Scores erreicht, wobei die angewandten Messinstrumente vielfältig vorhanden und in den inkludierten Studien sehr variiert zum Einsatz kommen, was die Vergleichbarkeit stark einschränkt. Bei unterschiedlicher Skalierung eines Mess-Scores und der Datenangabe in Mittelwerten, können zwei Studien statistisch nicht miteinander verglichen werden. Die einheitlichsten Ergebnisse liefert noch die Schmerzmessung mittels VAS, der ROM (range of motion) wird in Graden der Beweglichkeit gemessen, wobei immer nur gleiche Gelenke miteinander verglichen werden können aufgrund der unterschiedlichen natürlichen Ausgangsbeweglichkeit. Des weiteren ist die Messung psychometrischer Endpunkte bei Patienten mit muskuloskeletalen Beschwerden mit den derzeit vorhandenen Skalen unzufriedenstellend³³.

9 Anhang 1

Tabelle 1 Inkludierte Studien auf Titel- und Abstractebene (Volltexte)

| TI | AU | SO |
|--|---|---|
| Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for knee pain. | . | Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1675-700. |
| Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. | . | Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1641-74. |
| Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for neck pain. | . | Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1701-17. |
| Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for shoulder pain. | . | Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1719-30. |
| Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions: overview and methodology. | . | Phys Ther. 2001 Oct;81(10):1629-40. |
| A prospective double blind placebo-controlled randomized trial of ultrasound in the physiotherapy treatment of shoulder pain. | Ainsworth R, Dziedzic K, Hiller L, Daniels J, Bruton A, Broadfield J. | Rheumatology (Oxford). 2007 May;46(5):815-20. Epub 2007 Jan 11. |
| Continuous low-level topical heat in the treatment of dysmenorrhea. | Akin MD, Weingand KW, Hengehold DA, Goodale MB, Hinkle RT, Smith RP. | Obstet Gynecol. 2001 Mar;97(3):343-9. |
| Exposure to low amounts of ultrasound energy does not improve soft tissue shoulder pathology: a systematic review. | Alexander LD, Gilman DR, Brown DR, Brown JL, Houghton PE. | Phys Ther. 2010 Jan;90(1):14-25. Epub 2009 Nov 12. |
| Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. | Andres BM, Murrell GA. | Clin Orthop Relat Res. 2008 Jul;466(7):1539-54. Epub 2008 Apr 30. |
| A review of therapeutic ultrasound: biophysical effects. | Baker KG, Robertson VJ, Duck FA. | Phys Ther. 2001 Jul;81(7):1351-8. |
| Contraindications for superficial heat and therapeutic ultrasound: | Batavia M. | Arch Phys Med Rehabil. 2004 Jun;85(6):1006-12. |

| | | |
|--|--|--|
| do sources agree?. | | |
| Treatment, management, and monitoring of established rheumatoid arthritis. | Bingham CO 3rd, Miner MM. | J Fam Pract. 2007 Oct;56(10 Suppl Rapid):S1-7; quiz S8. |
| Effect of accelerated rehabilitation on function after ankle sprain: randomised controlled trial. | Bleakley CM, O'Connor SR, Tully MA, Rocke LG, Macauley DC, Bradbury I, Keegan S, McDonough SM. | BMJ. 2010 May 10;340:c1964. doi: 10.1136/bmj.c1964. |
| Interventions in chronic pain management. 3. New frontiers in pain management: complementary techniques. | Braverman DL, Ericken JJ, Shah RV, Franklin DJ. | Arch Phys Med Rehabil. 2003 Mar;84(3 Suppl 1):S45-9. |
| Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. | Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, Galpin R. | J Bone Joint Surg Am. 2002 Oct;84-A(10):1733-44. |
| Physical and exercise therapy for treatment of the rheumatoid hand. | Buljina AI, Taljanovic MS, Avdic DM, Hunter TB. | Arthritis Rheum. 2001 Aug;45(4):392-7. |
| Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. | Cetin N, Aytar A, Atalay A, Akman MN. | Am J Phys Med Rehabil. 2008 Jun;87(6):443-51. |
| Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. | Chou R, Huffman LH. | Ann Intern Med. 2007 Oct 2;147(7):492-504. |
| Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. | Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. | Lancet. 2009 Dec 5;374(9705):1897-908. Epub 2009 Nov 13. |
| Lumbar intervertebral thermal therapies. | Davis TT, Sra P, Fuller N, Bae H. | Orthop Clin North Am. 2003 Apr;34(2):255-62, vi. |
| A fresh look at migraine therapy. New treatments promise improved management. | Diamond S. | Postgrad Med. 2001 Jan;109(1):49-54, 57-60. |
| Facilitation of extracranial vasodilatation to limb pain in | Drummond PD, Granston A. | Neurology. 2003 Jul 8;61(1):60-3. |

| | | |
|---|--|---|
| migraine sufferers. | | |
| Effectiveness of manual therapy or pulsed shortwave diathermy in addition to advice and exercise for neck disorders: a pragmatic randomized controlled trial in physical therapy clinics. | Dziedzic K, Hill J, Lewis M, Sim J, Daniels J, Hay EM. | Arthritis Rheum. 2005 Apr 15;53(2):214-22. |
| Short- and long-term effects of spa therapy in knee Gonarthrose. | Fioravanti A, Iacoponi F, Bellisai B, Cantarini L, Galeazzi M. | Am J Phys Med Rehabil. 2010 Feb;89(2):125-32. |
| Changes in lower-leg blood flow during warm-, cold-, and contrast-water therapy. | Fiscus KA, Kaminski TW, Powers ME. | Arch Phys Med Rehabil. 2005 Jul;86(7):1404-10. |
| Long-term efficacy of radon spa therapy in rheumatoid arthritis--a randomized, sham-controlled study and follow-up. | Franke A, Reiner L, Pratzel HG, Franke T, Resch KL. | Rheumatology (Oxford). 2000 Aug;39(8):894-902. |
| Physical activity for Gonarthrose management: a randomized controlled clinical trial evaluating hydrotherapy or Tai Chi classes. | Fransen M, Nairn L, Winstanley J, Lam P, Edmonds J. | Arthritis Rheum. 2007 Apr 15;57(3):407-14. |
| A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. | Green T, Refshauge K, Crosbie J, Adams R. | Phys Ther. 2001 Apr;81(4):984-94. |
| Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. | Gusi N, Tomas-Carus P, Hakkinen A, Hakkinen K, Ortega-Alonso A. | Arthritis Rheum. 2006 Feb 15;55(1):66-73. |
| Low back pain. | Hicks GS, Duddleston DN, Russell LD, Holman HE, Shepherd JM, Brown CA. | Am J Med Sci. 2002 Oct;324(4):207-11. |
| Is there evidence that phonophoresis is more effective than ultrasound in treating pain associated with lateral epicondylitis?. | Hoppenrath T, Ciccone CD. | Phys Ther. 2006 Jan;86(1):136-40. |
| Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. | Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, Hong CZ. | Arch Phys Med Rehabil. 2002 Oct;83(10):1406-14. |
| Use of ultrasound to increase effectiveness of isokinetic exercise for knee Gonarthrose. | Huang MH, Lin YS, Lee CL, Yang RC. | Arch Phys Med Rehabil. 2005 Aug;86(8):1545-51. |

| | | |
|--|--|---|
| A randomized trial of chiropractic manipulation and mobilization for patients with neck pain: clinical outcomes from the UCLA neck-pain study. | Hurwitz EL, Morgenstern H, Harber P, Kominski GF, Yu F, Adams AH. | Am J Public Health. 2002 Oct;92(10):1634-41. |
| Acute ankle sprain: an update. | Ivins D. | Am Fam Physician. 2006 Nov 15;74(10):1714-20. |
| Effects of repetitive shortwave diathermy for reducing synovitis in patients with knee Gonarthrose: an ultrasonographic study. | Jan MH, Chai HM, Wang CL, Lin YF, Tsai LY. | Phys Ther. 2006 Feb;86(2):236-44. |
| Surgery versus non-surgical therapy for carpal tunnel syndrome: a randomised parallel-group trial. | Jarvik JG, Comstock BA, Kliot M, Turner JA, Chan L, Heagerty PJ, Hollingworth W, Kerrigan CL, Deyo RA. | Lancet. 2009 Sep 26;374(9695):1074-81. |
| Effects of acupuncture versus ultrasound in patients with impingement syndrome: randomized clinical trial. | Johansson KM, Adolfsson LE, Foldevi MO. | Phys Ther. 2005 Jun;85(6):490-501. |
| Treatment of lateral epicondylitis. | Johnson GW, Cadwallader K, Scheffel SB, Epperly TD. | Am Fam Physician. 2007 Sep 15;76(6):843-8. |
| Impact of spinal cord stimulation on sensory characteristics in complex regional pain syndrome type I: a randomized trial. | Kemler MA, Reulen JP, Barendse GA, van Kleef M, de Vet HC, van den Wildenberg FA. | Anesthesiology. 2001 Jul;95(1):72-80. |
| Evaluation and treatment of acute low back pain. | Kinkade S. | Am Fam Physician. 2007 Apr 15;75(8):1181-8. |
| Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. | Knight CA, Rutledge CR, Cox ME, Acosta M, Hall SJ. | Phys Ther. 2001 Jun;81(6):1206-14. |
| Physiologic and functional responses of MS patients to body cooling. | Ku YT, Montgomery LD, Lee HC, Luna B, Webbon BW. | Am J Phys Med Rehabil. 2000 Sep-Oct;79(5):427-34. |
| Adding ultrasound in the management of soft tissue disorders of the shoulder: a randomized placebo-controlled trial. | Kurtais Gursel Y, Ulus Y, Bilgic A, Dincer G, van der Heijden GJ. | Phys Ther. 2004 Apr;84(4):336-43. |
| Efficacy of hydrotherapy in fibromyalgia syndrome--a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. | Langhorst J, Musial F, Klose P, Hauser W. | Rheumatology (Oxford). 2009 Sep;48(9):1155-9. Epub 2009 Jul 16. |
| An economic evaluation of three | Lewis M, James M, | Rheumatology (Oxford). 2007 |

| | | |
|--|--|--|
| physiotherapy treatments for non-specific neck disorders alongside a randomized trial. | Stokes E, Hill J, Sim J, Hay E, Dziedzic K. | Nov;46(11):1701-8. |
| Effective physical treatment for chronic low back pain. | Maher CG. | Orthop Clin North Am. 2004 Jan;35(1):57-64. |
| High-power pain threshold ultrasound technique in the treatment of active myofascial trigger points: a randomized, double-blind, case-control study. | Majlesi J, Unalan H. | Arch Phys Med Rehabil. 2004 May;85(5):833-6. |
| Continuous low-level heat wrap therapy for the prevention and early phase treatment of delayed-onset muscle soreness of the low back: a randomized controlled trial. | Mayer JM, Mooney V, Matheson LN, Erasala GN, Verna JL, Udermann BE, Leggett S. | Arch Phys Med Rehabil. 2006 Oct;87(10):1310-7. |
| Pilot study of the effects of a heat-retaining knee sleeve on joint pain, stiffness, and function in patients with knee Gonarthrose. | Mazzuca SA, Page MC, Meldrum RD, Brandt KD, Petty-Saphon S. | Arthritis Rheum. 2004 Oct 15;51(5):716-21. |
| Gonarthrose. How to manage pain and improve patient function. | McCarberg BH, Herr KA. | Geriatrics. 2001 Oct;56(10):14-7, 20-2, 24. |
| Thermal hydrotherapy improves quality of life and hemodynamic function in patients with chronic heart failure. | Michalsen A, Ludtke R, Buhning M, Spahn G, Langhorst J, Dobos GJ. | Am Heart J. 2003 Oct;146(4):728-33. |
| Continuous low-level heat wrap therapy is effective for treating wrist pain. | Michlovitz S, Hun L, Erasala GN, Hengehold DA, Weingand KW. | Arch Phys Med Rehabil. 2004 Sep;85(9):1409-16. |
| Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: A single-blind randomized controlled trial. | Moffet H, Collet JP, Shapiro SH, Paradis G, Marquis F, Roy L. | Arch Phys Med Rehabil. 2004 Apr;85(4):546-56. |
| Continuous low-level heatwrap therapy for treating acute nonspecific low back pain. | Nadler SF, Steiner DJ, Erasala GN, Hengehold DA, Abeln SB, Weingand KW. | Arch Phys Med Rehabil. 2003 Mar;84(3):329-34. |
| Overnight use of continuous low-level heatwrap therapy for relief of low back pain. | Nadler SF, Steiner DJ, Petty SR, Erasala GN, Hengehold DA, Weingand KW. | Arch Phys Med Rehabil. 2003 Mar;84(3):335-42. |
| Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous | Naeser MA, Hahn KA, Lieberman BE, Branco KF. | Arch Phys Med Rehabil. 2002 Jul;83(7):978-88. |

| | | |
|--|--|--|
| electric nerve stimulation: A controlled study. | | |
| Nonspecific low back pain and return to work. | Nguyen TH, Randolph DC. | Am Fam Physician. 2007 Nov 15;76(10):1497-502. |
| Low-intensity pulsed ultrasound in the treatment of nonunions. | Nolte PA, van der Krans A, Patka P, Janssen IM, Ryaby JP, Albers GH. | J Trauma. 2001 Oct;51(4):693-702; discussion 702-3. |
| Spa therapy and balneotherapy for treating low back pain: meta-analysis of randomized trials. | Pittler MH, Karagulle MZ, Karagulle M, Ernst E. | Rheumatology (Oxford). 2006 Jul;45(7):880-4. Epub 2006 Jan 31. |
| Physical modalities in chronic pain management. | Rakel B, Barr JO. | Nurs Clin North Am. 2003 Sep;38(3):477-94. |
| The physical therapy prescription. | Rand SE, Goerlich C, Marchand K, Jablecki N. | Am Fam Physician. 2007 Dec 1;76(11):1661-6. |
| Effects of cryotherapy on arthrogenic muscle inhibition using an experimental model of knee swelling. | Rice D, McNair PJ, Dalbeth N. | Arthritis Rheum. 2009 Jan 15;61(1):78-83. |
| A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies. | Robertson VJ, Baker KG. | Phys Ther. 2001 Jul;81(7):1339-50. |
| The use of low-intensity ultrasound to accelerate the healing of fractures. | Rubin C, Bolander M, Ryaby JP, Hadjiargyrou M. | J Bone Joint Surg Am. 2001 Feb;83-A(2):259-70. |
| A randomized controlled study of the acute and chronic effects of cooling therapy for MS. | Schwid SR, Petrie MD, Murray R, Leitch J, Bowen J, Alquist A, Pelligrino R, Roberts A, Harper-Bennie J, Milan MD, Guisado R, Luna B, Montgomery L, Lamparter R, Ku YT, Lee H, Goldwater D, Cutter G, Webbon B. | Neurology. 2003 Jun 24;60(12):1955-60. |
| Therapeutic challenges in the management of gout in the elderly. | Singh H, Torralba KD. | Geriatrics. 2008 Jul;63(7):13-8, 20. |
| Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial. | Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Deville WL, Korthals-de Bos IB, Bouter LM. | Lancet. 2002 Feb 23;359(9307):657-62. |
| Treating patients with hemiplegic shoulder pain. | Snels IA, Dekker JH, van der Lee JH, Lankhorst GJ, Beckerman H, Bouter LM. | Am J Phys Med Rehabil. 2002 Feb;81(2):150-60. |
| Therapeutic ultrasound in soft tissue lesions. | Speed CA. | Rheumatology (Oxford). 2001 Dec;40(12):1331-6. |

| | | |
|--|---|---|
| Effect of multiple physiotherapy sessions on functional outcomes in the initial postoperative period after primary total hip replacement: a randomized controlled trial. | Stockton KA, Mengersen KA. | Arch Phys Med Rehabil. 2009 Oct;90(10):1652-7. |
| Manipulation of the wrist for management of lateral epicondylitis: a randomized pilot study. | Struijs PA, Damen PJ, Bakker EW, Blankevoort L, Assendelft WJ, van Dijk CN. | Phys Ther. 2003 Jul;83(7):608-16. |
| Clinical inquiries. Heat or ice for acute ankle sprain?. | Thompson C, Kelsberg G, St Anna L, Poddar S. | J Fam Pract. 2003 Aug;52(8):642-3. |
| Differential diagnosis, investigation, and current treatment of lower limb lymphedema. | Tiwari A, Cheng KS, Button M, Myint F, Hamilton G. | Arch Surg. 2003 Feb;138(2):152-61. |
| Combined spa-exercise therapy is effective in patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. | van Tubergen A, Landewe R, van der Heijde D, Hidding A, Wolter N, Asscher M, Falkenbach A, Genth E, The HG, van der Linden S. | Arthritis Rheum. 2001 Oct;45(5):430-8. |
| Management of carpal tunnel syndrome. | Viera AJ. | Am Fam Physician. 2003 Jul 15;68(2):265-72. |
| The role of therapy in spasticity management. | Watanabe T. | Am J Phys Med Rehabil. 2004 Oct;83(10 Suppl):S45-9. |
| Common overuse tendon problems: A review and recommendations for treatment. | Wilson JJ, Best TM. | Am Fam Physician. 2005 Sep 1;72(5):811-8. |
| Cost-effectiveness of Spa treatment for fibromyalgia: general health improvement is not for free. | Zijlstra TR, Braakman-Jansen LM, Taal E, Rasker JJ, van de Laar MA. | Rheumatology (Oxford). 2007 Sep;46(9):1454-9. Epub 2007 Jul 17. |
| Spa treatment for primary fibromyalgia syndrome: a combination of thalassotherapy, exercise and patient education improves symptoms and quality of life. | Zijlstra TR, van de Laar MA, Bernelot Moens HJ, Taal E, Zakraoui L, Rasker JJ. | Rheumatology (Oxford). 2005 Apr;44(4):539-46. Epub 2005 Feb 3. |
| Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. | Pain; 81(1999):257-271 |

Tabelle 2 Inkludierte Studien für die Datenextraktion Ultraschall

| Autor (Kurzform) RCTs | Referenz |
|-------------------------------------|---|
| Reginiussen 1990 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Makuloluwe 1977 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Oakland 1993 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| van Leliefeld 1979 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Ebenbichler 1998 (Referenz) | Ebenbichler GR, Resch KL, Nicolakis P, Wiesinger GF, Uhl F, Ghanem AH, et al. Ultrasound treatment for treating the carpal tunnel syndrome: randomised "sham" controlled trial. BMJ 1998;316:731-5. |
| Koyuncu 1995 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Bansil 1975 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Esmat 1975 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Griffin 1970 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Knorre 1990 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Johansson 2005 | Johansson KM, Adolfsson LE, Foldevi MO. Effects of acupuncture versus ultrasound in patients with impingement syndrome: randomized clinical trial. Phys Ther. 2005 Jun;85(6):490-501. |

| | |
|---------------------------------|---|
| Santamato 2009 (Referenz) | Santamato A ; Solfrizzi V ; Panza F ; Tondi G ; Frisardi V ; Leggin BG ; Ranieri M ; Fiore P. Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. Phys Ther. 2009 Jul;89(7):643-52. Epub 2009 May 29. |
| Binder 1985 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Haker 1991 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Halle 1986 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Lundeberg 1988 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Pienimaki 1996 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Vasseljen 1992 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Nwuga 1983 in Chou 2007 | Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. Ann Intern Med. 2007 Oct 2;147(7):492-504. |
| Gray 1994 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Taube 1988 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Cetin 2008 | Cetin N, Aytar A, Atalay A, Akman MN. Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. <i>Am J Phys Med Rehabil.</i> 2008 Jun;87(6):443-51. |
| Knight 2001 | Knight CA ; Rutledge CR ; Cox ME ; Acosta M ; Hall SJ. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. <i>Phys Ther.</i> 2001 Jun;81(6):1206-14. |
| Kurtais Gürsel 2004 | Kurtais Gürsel Y ; Ulus Y ; Bilgic A ; Dincer G ; van der Heijden GJ. Adding ultrasound in the management of soft tissue disorders of the shoulder: a randomized placebo-controlled trial. <i>Phys Ther.</i> 2004 Apr;84(4):336-43. |
| Berry 1980 in van der Windt | van der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. <i>Pain;</i> 81(1999):257-271 |
| Downing 1986 in van der Windt | van der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. <i>Pain;</i> 81(1999):257-271 |
| van der Heijden 1996 in van der Windt | van der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. <i>Pain;</i> 81(1999):257-271 |
| Oztas 1998 | Oztas O, Turan B, Bora I, Karakaya MK. Ultrasound Therapy Effect in Carpal Tunnel Syndrome. <i>Arch Phys Med Rehabil</i> Vol 79, December 1998. |
| Ebenbichler 1999 | Ebenbichler GR, Erdogmus CB, Resch KL, Funovics MA, Kainberger F, Barisani G, Aringer M, Nicolakis P, Wiesinger GF, Baghestanian M, Preisinger E, Fialka-Moser V. Ultrasound therapy for calcific tendinitis of the shoulder. <i>N Eng J Med</i> 1999;340:1533-8. |
| Bakhtiary 2004 | Bakhtiary AH, Rashidy-Pour A. Ultrasound and laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome. <i>Australian Journal of Physiotherapy</i> 50: 147-151. |

Tabelle 3 Inkludierte Studien für die Datenextraktion Wärme und Kälte

| | |
|-----------------|--|
| Mazzuca 2004 | Mazzuca SA, Page MC, Meldrum RD, Brandt KD, Petty-Saphon S. Pilot study of the effects of a heat-retaining knee sleeve on joint pain, stiffness, and function in patients with knee Gonarthrose. <i>Arthritis Rheum.</i> 2004 Oct 15;51(5):716-21. |
| Michlowitz 2004 | Michlovitz S, Hun L, Erasala GN, Hengehold DA, Weingand KW. Continuous low-level heat wrap therapy is effective for treating wrist pain. <i>Arch Phys Med Rehabil.</i> 2004 Sep;85(9):1409-16. |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Schwid 2004 | Schwid SR, Petrie MD, Murray R, Leitch J, Bowen J, Alquist A, Pelligrino R, Roberts A, Harper-Bennie J, Milan MD, Guisado R, Luna B, Montgomery L, Lamparter R, Ku YT, Lee H, Goldwater D, Cutter G, Webbon B. A randomized controlled study of the acute and chronic effects of cooling therapy for MS. <i>Neurology</i> . 2003 Jun 24;60(12):1955-60. |
| Nadler (2003a) in French (Cochrane) | French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> 2006, Issue 1. Art. No.: CD004750. DOI: 10.1002/14651858.CD004750.pub2. |
| Nadler (2003b) in French (Cochrane) | French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> 2006, Issue 1. Art. No.: CD004750. DOI: 10.1002/14651858.CD004750.pub2. |
| Knight 2001 | Knight CA ; Rutledge CR ; Cox ME ; Acosta M ; Hall SJ. Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. <i>Phys Ther</i> . 2001 Jun;81(6):1206-14. |
| Cetin 2008 | Cetin N, Aytar A, Atalay A, Akman MN. Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. <i>Am J Phys Med Rehabil</i> . 2008 Jun;87(6):443-51. |
| Önes 2006 (Handsuche) | Önes K, Tetik S, Tetik C, Önes N. The effects of heat on Gonarthrose of the knee. <i>The Pain Clinic</i> , Vol. 18, No. 1, pp. 67-75 (2006) |
| Hecht 1983 in Brosseau 2003 | Brosseau L, Yonge KA, Welch V, Marchand S, Judd M, Wells GA, Tugwell P. Thermotheapie for treatment of Gonarthrose. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> 2003, Issue 4. Art. No.: CD004522. DOI: 10.1002/14651858.CD004522. |
| Yurtkuran 1999 in Brosseau 2003 | Brosseau L, Yonge KA, Welch V, Marchand S, Judd M, Wells GA, Tugwell P. Thermotheapie for treatment of Gonarthrose. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> 2003, Issue 4. Art. No.: CD004522. DOI: 10.1002/14651858.CD004522. |
| Clarke 1974 in Brosseau 2003 | Brosseau L, Yonge KA, Welch V, Marchand S, Judd M, Wells GA, Tugwell P. Thermotheapie for treatment of Gonarthrose. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> 2003, Issue 4. Art. No.: CD004522. DOI: 10.1002/14651858.CD004522. |
| Bulstrode 1986 in Welch 2002 | Welch V, Brosseau L, Casimiro L, Judd M, Shea B, Tugwell P, Wells GA. Thermotheapie for treating rheumatoid arthritis. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> 2002, Issue 2. Art. No.: CD002826. DOI: 10.1002/14651858.CD002826. |
| Dellhag 1992 in Welch 2002 | Welch V, Brosseau L, Casimiro L, Judd M, Shea B, Tugwell P, Wells GA. Thermotheapie for treating rheumatoid arthritis. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> 2002, Issue 2. Art. No.: CD002826. DOI: |

| | |
|--|----------------------------|
| | 10.1002/14651858.CD002826. |
|--|----------------------------|

Tabelle 4 Inkludierte Studien für die Datenextraktion Kurzwele

| | |
|------------------------------------|---|
| Bansil 1975 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Gray 1994 in van der Windt | va der Windt DAWM, van der Heijden GJMG, van den Berg SGM, ter Riet G, de Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. Pain; 81(1999):257-271 |
| Dziedzic 2005 | Dziedzic K, Hill J, Lewis M, Sim J, Daniels J, Hay EM. Effectiveness of manual therapy or pulsed shortwave diathermy in addition to advice and exercise for neck disorders: a pragmatic randomized controlled trial in physical therapy clinics. Arthritis Rheum. 2005 Apr 15;53(2):214-22. |
| Cetin 2008 | Cetin N, Aytar A, Atalay A, Akman MN. Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. Am J Phys Med Rehabil. 2008 Jun;87(6):443-51. |
| Laufer 2005 | Laufer Y, Zilberman R, Porat R, Nahir AM. Effect of pulsed short-wave diathermy on pain and function of subjects with Gonarthrose of the knee: a placebo-controlled double-blind clinical trial. Clinical Rehabilitation 2005; 19: 255-263. |
| Fukuda 2008 | Fukuda TY, Ovanessian V, da Cunha RA, Filho ZJ, Cazarini C jr, Rienzo FA, Centini AA. Pulsed Short Wave Effect in pain and Function in Patients with Knee Gonarthrose. The Journal of Applied Research, Vol 8, No.3, 2008. |
| Klaber Moffett 1996 | Klaber Moffett, J A, Richardson P H, Frost, H and Osborn, A (1996). 'A placebo-controlled double-blind trial to evaluate the effectiveness of pulsed short wave therapy for osteoarthritic hip and knee pain', Pain, 67, 121-127. |

Tabelle 5 Inkludierte Studien für die Datenextraktion Low Level Laser

| | |
|-------------|---|
| Naeser 2002 | Naeser MA, Hahn KA, Lieberman BE, Branco KF. Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous electric nerve stimulation: A controlled study. Arch Phys Med Rehabil. 2002 Jul;83(7):978-88. |
|-------------|---|

| | |
|----------------------------|---|
| Ceccherelli 1989 in Chow | Ceccherelli F, Altafi ni L, Lo CG, Avila A, Ambrosio F, Giron G. Diode laser in cervical myofascial pain: a double blind study versus placebo. Clin J Pain 1989; 5: 301–04. In Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. Lancet. 2009 Dec 5;374(9705):1897-908. Epub 2009 Nov 13. |
| Chow 2006 in Chow 2009 | Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. Lancet. 2009 Dec 5;374(9705):1897-908. Epub 2009 Nov 13. |
| Altan 2005 in Chow 2009 | Altan L, Bingol U, Aykac M, Yurtkuran M. Investigation of the effect of GaAs laser therapy on cervical myofascial pain syndrome. Photomed Laser Surg 2005; 25: 23–27. |
| Dundar 2007 in Chow 2009 | Dundar E, Evcik D, Samli F, Pusak H, Kavuncu V. The effect of gallium arsenide aluminum laser therapy in the management of cervical myofascial pain syndrome: a double blind, placebocontrolled. Clin Rheumatol 2007; 26: 930–34. |
| Gur 2004 in Chow 2009 | Gur A, Sarac AJ, Cevik R, Altindag O, Sarac S. Efficacy of 904nm gallium arsenide low level laser therapy in the management of chronic myofascial pain in the neck: a double-blind and randomized-control. Lasers Surg Med 2004; 35: 229–35. |
| Hakgüder 2003 in Chow 2009 | Hakguder A, Birtane M, Gurcan S, Kokino S, Turan F. Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: an algometric and thermographic evaluation. Lasers Surg Med 2003; 33: 339–43. |
| Ilbuldu 2004 in Chow 2009 | Ilbuldu E, Cakmak A, Disci R, Aydin R. Comparison of laser, dry needling and placebo laser treatments in myofascial pain syndrome. Photomed Laser Surg 2004; 22: 306–11. |
| Özdemir in Chow 2009 | Ozdemir F, Birtane M, Kokino S. The clinical efficacy of lowpower laser therapy on pain and function in cervical Gonarthrose. Clin Rheumatol 2001; 20: 181–84. |
| Toya in Chow 2009 | Toya S, Motegi M, Inomata K, Ohshiro T, Maeda T. Report on a computer-randomised double blind clinical trial to determine the effectiveness of the GaAlAs (830nm) diode laser for pain attenuation in selected pain groups. Laser Therapy 1994; 6: 143–48. |
| Taverna 1990 in Chow 2009 | Taverna E, Parrini M, Cabitza P. Laserterapia IR versus placebo nel trattamento di alcune patologie a carico dell'apparato locomotore. Minerva Ortop Traumatol 1990; 41: 631–36. |
| Seidel 2002 in | Seidel U, Uhlemann C. A randomised controlled double-blind trial comparing dose laser therapy on acupuncture points and |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Chow 2009 | acupuncture for chronic cervical syndrome. <i>Dtsch Z Akupunktur</i> 2002; 45: 258–69. |
| Aigner 2004 in Chow 2009 | Aigner N, Fialka C, Radda C, Vecsei V. Adjuvant laser acupuncture in the treatment of whiplash injuries: a prospective, randomized placebo-controlled trial. <i>Wien Klin Wochenschr</i> 2006; 118: 95–99. |
| Santamato 2009 (Referenz) | Santamato A ; Solfrizzi V ; Panza F ; Tondi G ; Frisardi V ; Leggin BG ; Ranieri M ; Fiore P. Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. <i>Phys Ther.</i> 2009 Jul;89(7):643-52. Epub 2009 May 29. |
| Longo 1991 Yousefi-Nooraie 2009 | Longo L, Tamburini A, Monti A. Treatment with 904 nm and 10600 nm laser of acute lumbago - double blind Control-laser. <i>Journ Eur Med Laser Ass</i> 1991;3:16–9. In Yousefi-Nooraie R, Schonstein E, Heidari K, Rashidian A, Pennick V, Akbari-Kamrani M, Irani S, Shakiba B, Mortaz Hejri S, Jonaidi AR, Mortaz-Hedjri S. Low level laser therapy for nonspecific low-back pain. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> 2008, Issue 2. Art. No.: CD005107. DOI: 10.1002/14651858.CD005107.pub4. |
| Soriano 1998 in Yousefi-Nooraie 2009 | Soriano F, Rios R. Gallium Arsenide laser treatment of chronic low back pain: a prospective, randomized and double blind study. <i>Laser Therapy</i> 1998;10:175–80. |
| Basford 1999 in Yousefi-Nooraie 2009 | Basford JR, Sheffield CG, Harmsen WS. Laser therapy: a randomized, controlled trial of the effects of low-intensity Nd:YAG laser irradiation on musculoskeletal back pain. <i>Archives of Physical Medicine and Rehabilitation</i> 1999;80:647–52. |
| Djavid 2007 in Yousefi-Nooraie 2009 | Djavid GE, Mehrdad R, Ghasemi M, Hasan-Zadeh H, Sotoodeh-Manesh A, Pouryaghoub G. In chronic low back pain, low level laser therapy combined with exercise is more beneficial than exercise alone in the long term: a randomised trial. <i>Australian Journal of Physiotherapy</i> 2007;52:155–60. |
| Klein 1990 Yousefi-Nooraie 2009 | Klein RG, Eek BC. Low-energy laser treatment and exercise for chronic low back pain: double-blind controlled trial. <i>Archives of Physical Medicine and Rehabilitation</i> 1990;71:34–7. |
| Goats 1996 in Brosseau 2005 | Goats GC, Flett E, Hunter JA, Stirling A. Low intensity laser and phototherapy for rheumatoid arthritis. <i>Physiotherapy</i> 1996;82(5): 311–20. In Brosseau L, Welch V, Wells GA, de Bie R, Gam A, Harman K, Morin M, Shea B, Tugwell P. Low level laser therapy (Classes I, II and III) for treating rheumatoid arthritis. <i>Cochrane Database of Systematic Reviews</i> 2005, Issue 4. Art. No.: CD002049. DOI: 10.1002/14651858.CD002049.pub2. |
| Hall 1994 in Brosseau 2005 | Hall J, Clarke AK, Elvins DM, Ring EFJ. Low level laser therapy is ineffective in the management of rheumatoid arthritis finger joints. <i>British Journal of Rheumatology</i> 1994;33:142–7. |
| Johannsen 1994 in Brosseau 2005 | Johannsen B, Hauschild B, Remvig L, Johnsen V, Petersen M, Bieler T. Low energy laser therapy in rheumatoid arthritis. <i>Scandinavian Journal of Rheumatology</i> 1994;23:145–7. |

| | |
|--------------------------------|---|
| Palmgren 1989 in Brosseau 2005 | Palmgren N, Jensen GF, Kamma K, Windelin M, Colov HC. Lowpower laser therapy in rheumatoid arthritis. <i>Lasers in Medical Science</i> 1989;4:193–6. |
| Walker 1987 in Brosseau 2005 | Walker JB, Akhanjee LK, Cooney MM, Goldstein J, Tamayoshi S, Segal-Gidan F. Laser therapy for pain of rheumatoid arthritis. <i>Clinical Journal of Pain</i> 1987;3:54–9. |
| Soriano in Chow 2009 | Soriano F, Rios R. Gallium arsenide laser treatment of chronic low back pain: a prospective randomized and double blind study. <i>Laser Therapy</i> 1998; 10: 175–80. in Roberta T Chow, Mark I Johnson, Rodrigo A B Lopes-Martins, Jan M Bjordal. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. <i>Lancet</i> 2009; 374: 1897–908 |

Tabelle 6 Exkludierte Studien im Volltext

| Studie | Exklusionsgrund |
|--|--|
| Laasko E, Richardson C, Cramond T. Pain scores and side effects in response to low level laser therapy (LLLT) for myofascial trigger points. <i>Laser Therapy</i> , 1997;9:67-72; 1997 in Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. <i>Lancet</i> . 2009 Dec 5;374(9705):1897-908. Epub 2009 Nov 13. | keine Daten, Keine SD angegeben |
| Marks R, Ghassemi M, Duarte R, van Nguyen JP. A Review of the Literature on Shortwave Diathermy as applied to Osteo-Arthritis of the knee. <i>Physiotherapy</i> , 85, 6, 304-316. | keine Daten, nicht systematische Suche |
| Flöter T, Rehfisch HP. Schmerzbehandlung mit Laser: eine Doppelblind-Studie. <i>Top Medizin</i> 1990; 4: 52–56. in Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. <i>Lancet</i> . 2009 Dec 5;374(9705):1897-908. Epub 2009 Nov 13. | keine Daten, Pilotstudie, Datenangaben unklar |
| Costa LO ; Maher CG ; Latimer J ; Hodges PW ; Herbert RD ; Refshauge KM ; McAuley JH ; Jennings MD. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. <i>Phys Ther</i> . 2009 Dec;89(12):1275-86. Epub 2009 Nov 5. | Nur Bewegung; Placebo = detuned Ultraschall oder Kurzwelle |
| Drummond PD, Granston A. Facilitation of extracranial vasodilatation to limb pain in migraine sufferers. <i>Neurology</i> . 2003 Jul 8;61(1):60-3. | Beobachtungsstudie |
| Huang MH, Lin YS, Lee CL, Yang RC. Use of | Beobachtungsstudie |

| | |
|---|--------------------------------------|
| ultrasound to increase effectiveness of isokinetic exercise for knee Gonarthrose. Arch Phys Med Rehabil. 2005 Aug;86(8):1545-51. | |
| Ku YT, Montgomery LD, Lee HC, Luna B, Webbon BW. Physiologic and functional responses of MS patients to body cooling. Am J Phys Med Rehabil. 2000 Sep-Oct;79(5):427-34. | Beobachtungsstudie |
| Michalsen A, Ludtke R, Buhning M, Spahn G, Langhorst J, Dobos GJ. Thermal hydrotherapy improves quality of life and hemodynamic function in patients with chronic heart failure. Am Heart J. 2003 Oct;146(4):728-33. | Beobachtungsstudie |
| Gusi N, Tomas-Carus P, Hakkinen A, Hakkinen K, Ortega-Alonso A. Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. Arthritis Rheum. 2006 Feb 15;55(1):66-73. | Bewegung wird evaluiert |
| Nadler SF, Steiner DJ, Erasala GN, Hengehold DA, Abeln SB, Weingand KW. Continuous low-level heatwrap therapy for treating acute nonspecific low back pain. Arch Phys Med Rehabil. 2003 Mar;84(3):329-34. | doppelt (Daten aus French, Cochrane) |
| Nadler SF, Steiner DJ, Petty SR, Erasala GN, Hengehold DA, Weingand KW. Overnight use of continuous low-level heatwrap therapy for relief of low back pain. Arch Phys Med Rehabil. 2003 Mar;84(3):335-42. | doppelt (Daten aus French, Cochrane) |
| Thompson C, Kelsberg G, St Anna L, Poddar S. Clinical inquiries. Heat or ice for acute ankle sprain? J Fam Pract. 2003 Aug;52(8):642-3. | Editorial |
| Green T, Refshauge K, Crosbie J, Adams R. A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. Phys Ther. 2001 Apr;81(4):984-94. | Eis für beide Gruppen |
| Bleakley CM, O'Connor SR, Tully MA, Rocke LG, Macauley DC, Bradbury I, Keegan S, McDonough SM. Effect of accelerated rehabilitation on function after ankle sprain: randomised controlled trial. BMJ. 2010 May 10;340:c1964. doi: 10.1136/bmj.c1964. | Eis für beide Gruppen |
| Buckley R, Tough S, McCormack R, Pate G, Leighton R, Petrie D, Galpin R. Operative compared with nonoperative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: a prospective, randomized, controlled multicenter trial. J Bone Joint Surg Am. 2002 Oct;84-A(10):1733-44. | Frakturheilung |
| Nolte PA, van der Krans A, Patka P, Janssen IM, | Frakturheilung |

| | |
|--|--------------------------|
| Ryaby JP, Albers GH.Low-intensity pulsed ultrasound in the treatment of nonunions.J Trauma. 2001 Oct;51(4):693-702; discussion 702-3. | |
| Rubin C, Bolander M, Ryaby JP, Hadjiargyrou M.The use of low-intensity ultrasound to accelerate the healing of fractures.J Bone Joint Surg Am. 2001 Feb;83-A(2):259-70. | Frakturheilung |
| Fiscus KA, Kaminski TW, Powers ME.Changes in lower-leg blood flow during warm-, cold-, and contrast-water therapy.Arch Phys Med Rehabil. 2005 Jul;86(7):1404-10. | gesunde Probanden |
| Fransen M, Nairn L, Winstanley J, Lam P, Edmonds J.Physical activity for Gonarthrose management: a randomized controlled clinical trial evaluating hydrotherapy or Tai Chi classes.Arthritis Rheum. 2007 Apr 15;57(3):407-14. | gesunde Probanden |
| Mayer JM, Mooney V, Matheson LN, Erasala GN, Verna JL, Udermann BE, Leggett S. Continuous low-level heat wrap therapy for the prevention and early phase treatment of delayed-onset muscle soreness of the low back: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2006 Oct;87(10):1310-7. | gesunde Probanden |
| Rice D, McNair PJ, Dalbeth N.Effects of cryotherapy on arthrogenic muscle inhibition using an experimental model of knee swelling.Arthritis Rheum. 2009 Jan 15;61(1):78-83. | gesunde Probanden |
| Robertson VJ, Ward AR, Jung P.The effect of heat on tissue extensibility: a comparison of deep and superficial heating.Arch Phys Med Rehabil. 2005 Apr;86(4):819-25. | gesunde Probanden |
| Ainsworth R, Dziedzic K, Hiller L, Daniels J, Bruton A, Broadfield J.A prospective double blind placebo-controlled randomized trial of ultrasound in the physiotherapy treatment of shoulder pain.Rheumatology (Oxford). 2007 May;46(5):815-20. Epub 2007 Jan 11. | keine Daten extrahierbar |
| Akin MD, Weingand KW, Hengehold DA, Goodale MB, Hinkle RT, Smith RP.Continuous low-level topical heat in the treatment of dysmenorrhea.Obstet Gynecol. 2001 Mar;97(3):343-9. | keine Daten extrahierbar |
| Ivins D.Acute ankle sprain: an update.Am Fam Physician. 2006 Nov 15;74(10):1714-20. | keine Daten extrahierbar |
| Jan MH, Chai HM, Wang CL, Lin YF, Tsai LY.Effects of repetitive shortwave diathermy for reducing synovitis in patients with knee Gonarthrose: an | keine Daten extrahierbar |

| | |
|---|--|
| ultrasonographic study.Phys Ther. 2006 Feb;86(2):236-44. | |
| Kinkade S.Evaluation and treatment of acute low back pain.Am Fam Physician. 2007 Apr 15;75(8):1181-8. | keine Daten extrahierbar |
| Rand SE, Goerlich C, Marchand K, Jablecki N.The physical therapy prescription.Am Fam Physician. 2007 Dec 1;76(11):1661-6. | keine Daten extrahierbar |
| Singh H, Torralba KD.Therapeutic challenges in the management of gout in the elderly.Geriatrics. 2008 Jul;63(7):13-8, 20. | keine Daten extrahierbar |
| Speed CA.Therapeutic ultrasound in soft tissue lesions.Rheumatology (Oxford). 2001 Dec;40(12):1331-6. | keine Daten extrahierbar |
| Viera AJ.Management of carpal tunnel syndrome.Am Fam Physician. 2003 Jul 15;68(2):265-72. | keine Daten extrahierbar |
| Braverman DL, Ericken JJ, Shah RV, Franklin DJ.Interventions in chronic pain management. 3. New frontiers in pain management: complementary techniques.Arch Phys Med Rehabil. 2003 Mar;84(3 Suppl 1):S45-9. | keine Daten, Fallserie |
| Hoppenrath T, Ciccone CD.Is there evidence that phonophoresis is more effective than ultrasound in treating pain associated with lateral epicondylitis?.Phys Ther. 2006 Jan;86(1):136-40. | keine Daten, Fallstudie |
| Chow RT, Barnsley L, Heller GZ, Siddall PJ. A Pilot Study of Low-Power Laser Therapy in the Management of Chronic Neck Pain. Journal of Musculoskeletal Pain, Vol. 12(2) 2004. | keine Daten, Pilotstudie, Datenangaben unklar |
| Tiwari A, Cheng KS, Button M, Myint F, Hamilton G. Differential diagnosis, investigation, and current treatment of lower limb lymphedema. Arch Surg. 2003 Feb;138(2):152-61. | keine Relevanz für Thermo, lower limb lymphedema |
| McCarberg BH, Herr KA.Gonarthrose. How to manage pain and improve patient function.Geriatrics. 2001 Oct;56(10):14-7, 20-2, 24. | keine systematische Übersicht |
| Wilson JJ, Best TM.Common overuse tendon problems: A review and recommendations for treatment.Am Fam Physician. 2005 Sep 1;72(5):811-8. | keine systematische Übersicht |
| Hay EM, Foster NE, Thomas E, Peat G, Phelan M, Yates HE, Blenkinsopp A, Sim J.Effectiveness of community physiotherapy and enhanced pharmacy review for knee pain in people aged over 55 presenting to primary care: pragmatic randomised trial.BMJ. 2006 Nov 11;333(7576):995. Epub 2006 | keine Thermotherapie |

| | |
|--|---|
| Oct 20. | |
| Hicks GS, Duddlestone DN, Russell LD, Holman HE, Shepherd JM, Brown CA. Low back pain. <i>Am J Med Sci.</i> 2002 Oct;324(4):207-11. | keine Thermotheapie |
| Nguyen TH, Randolph DC. Nonspecific low back pain and return to work. <i>Am Fam Physician.</i> 2007 Nov 15;76(10):1497-502. | keine Thermotheapie |
| Batavia M. Contraindications for superficial heat and therapeutic ultrasound: do sources agree?. <i>Arch Phys Med Rehabil.</i> 2004 Jun;85(6):1006-12. | Komplikationen |
| Lewis M, James M, Stokes E, Hill J, Sim J, Hay E, Dziedzic K. An economic evaluation of three physiotherapy treatments for non-specific neck disorders alongside a randomized trial. <i>Rheumatology (Oxford).</i> 2007 Nov;46(11):1701-8. | Kosten |
| Buljina AI, Taljanovic MS, Avdic DM, Hunter TB. Physical and exercise therapy for treatment of the rheumatoid hand. <i>Arthritis Rheum.</i> 2001 Aug;45(4):392-7. | nur in Kombination, als Thermotheapie nicht beurteilbar |
| Bingham CO 3rd, Miner MM. Treatment, management, and monitoring of established rheumatoid arthritis. <i>J Fam Pract.</i> 2007 Oct;56(10 Suppl Rapid):S1-7; quiz S8. | Nur Medikation |
| Diamond S. A fresh look at migraine therapy. New treatments promise improved management. <i>Postgrad Med.</i> 2001 Jan;109(1):49-54, 57-60. | Nur Medikation |
| Fioravanti A, Iacoponi F, Bellisai B, Cantarini L, Galeazzi M. Short- and long-term effects of spa therapy in knee Gonarthrose. <i>Am J Phys Med Rehabil.</i> 2010 Feb;89(2):125-32. | Spa-Therapie (extra Bericht wird erstellt) |
| Franke A, Reiner L, Pratzel HG, Franke T, Resch KL. Long-term efficacy of radon spa therapy in rheumatoid arthritis--a randomized, sham-controlled study and follow-up. <i>Rheumatology (Oxford).</i> 2000 Aug;39(8):894-902. | Spa-Therapie (extra Bericht wird erstellt) |
| Langhorst J, Musial F, Klose P, Hauser W. Efficacy of hydrotherapy in fibromyalgia syndrome--a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. <i>Rheumatology (Oxford).</i> 2009 Sep;48(9):1155-9. Epub 2009 Jul 16. | Spa-Therapie (extra Bericht wird erstellt) |
| Pittler MH, Karagulle MZ, Karagulle M, Ernst E. Spa therapy and balneotherapy for treating low back pain: meta-analysis of randomized trials. <i>Rheumatology (Oxford).</i> 2006 Jul;45(7):880-4. Epub 2006 Jan 31. | Spa-Therapie (extra Bericht wird erstellt) |

| | |
|--|---|
| <p>van Tubergen A, Landewe R, van der Heijde D, Hidding A, Wolter N, Asscher M, Falkenbach A, Genth E, The HG, van der Linden S. Combined spa-exercise therapy is effective in patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. <i>Arthritis Rheum.</i> 2001 Oct;45(5):430-8.</p> | <p>Spa-Therapie (extra Bericht wird erstellt)</p> |
| <p>Zijlstra TR, van de Laar MA, Bernelet Moens HJ, Taal E, Zakraoui L, Rasker JJ. Spa treatment for primary fibromyalgia syndrome: a combination of thalassotherapy, exercise and patient education improves symptoms and quality of life. <i>Rheumatology (Oxford).</i> 2005 Apr;44(4):539-46. Epub 2005 Feb 3.</p> | <p>Spa-Therapie (extra Bericht wird erstellt)</p> |
| <p>Davis TT, Sra P, Fuller N, Bae H. Lumbar intervertebral thermal therapies. <i>Orthop Clin North Am.</i> 2003 Apr;34(2):255-62, vi.</p> | <p>thermische Chirurgie</p> |
| <p>Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, Hong CZ. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. <i>Arch Phys Med Rehabil.</i> 2002 Oct;83(10):1406-14.</p> | <p>Thermotherapieteil nicht separierbar</p> |
| <p>Jarvik JG, Comstock BA, Kliot M, Turner JA, Chan L, Heagerty PJ, Hollingworth W, Kerrigan CL, Deyo RA. Surgery versus non-surgical therapy for carpal tunnel syndrome: a randomised parallel-group trial. <i>Lancet.</i> 2009 Sep 26;374(9695):1074-81.</p> | <p>Thermotherapieteil nicht separierbar</p> |
| <p>Kemler MA, Reulen JP, Barendse GA, van Kleef M, de Vet HC, van den Wildenberg FA. Impact of spinal cord stimulation on sensory characteristics in complex regional pain syndrome type I: a randomized trial. <i>Anesthesiology.</i> 2001 Jul;95(1):72-80.</p> | <p>Thermotherapieteil nicht separierbar</p> |
| <p>Moffet H, Collet JP, Shapiro SH, Paradis G, Marquis F, Roy L. Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: A single-blind randomized controlled trial. <i>Arch Phys Med Rehabil.</i> 2004 Apr;85(4):546-56.</p> | <p>Thermotherapieteil nicht separierbar</p> |
| <p>Stockton KA, Mengersen KA. Effect of multiple physiotherapy sessions on functional outcomes in the initial postoperative period after primary total hip replacement: a randomized controlled trial. <i>Arch Phys Med Rehabil.</i> 2009 Oct;90(10):1652-7.</p> | <p>Thermotherapieteil nicht separierbar</p> |
| <p>Struijs PA, Damen PJ, Bakker EW, Blankevoort L, Assendelft WJ, van Dijk CN. Manipulation of the wrist for management of lateral epicondylitis: a randomized pilot study. <i>Phys Ther.</i> 2003</p> | <p>Thermotherapieteil nicht separierbar</p> |

| | |
|---|--------------------------------------|
| Jul;83(7):608-16. | |
| Watanabe T. The role of therapy in spasticity management. <i>Am J Phys Med Rehabil.</i> 2004 Oct;83(10 Suppl):S45-9. | Thermotherapieteil nicht separierbar |
| Majlesi J, Unalan H. High-power pain threshold ultrasound technique in the treatment of active myofascial trigger points: a randomized, double-blind, case-control study. <i>Arch Phys Med Rehabil.</i> 2004 May;85(5):833-6. | US versus US |

¹ Schmidt KL, Ott VR, Röcher G, Schaller H (1979): Heat, cold and inflammation. *Z Rheumatol* 38: 391–404, 1979

² Grana WA. Physical agents in musculoskeletal problems: heat and cold therapy modalities. *Instr Course Lect* 1993;42:439–42. In French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 1. Art. No.: CD004750. DOI: 10.1002/14651858.CD004750.pub2.

³ Michlovitz SL. Thermal agents in rehabilitation. 3rd Edition. Philadelphia: F.A. Davis, 1996. In French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 1. Art. No.: CD004750. DOI: 10.1002/14651858.CD004750.pub2.

⁴ Vasudevan S. Physical rehabilitation in managing pain. *Pain: Clinical Updates* 1997;V(3):[Available at: <http://www.iasp-pain.org/PCU97c.html>] (accessed 5th May 2005). In French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 1. Art. No.: CD004750. DOI: 10.1002/14651858.CD004750.pub2.

⁵ French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 1. Art. No.: CD004750. DOI: 10.1002/14651858.CD004750.pub2.

⁶ www.hauptverband.at/EBM_HTA

⁷ Speed CA. Therapeutic ultrasound in soft tissue lesions. *Rheumatology (Oxford)*. 2001 Dec;40(12):1331-6. ZITIERT Prentice WE. Therapeutic modalities in sports medicine, 3rd edition. St. Louis: Mosby, 1994.

⁸ Speed CA. Therapeutic ultrasound in soft tissue lesions. *Rheumatology (Oxford)*. 2001 Dec;40(12):1331-6. ZITIERT Dyson M. Mechanisms involved in therapeutic ultrasound. *Physiotherapy* 1987;73:116-20.

⁹ Speed CA. Therapeutic ultrasound in soft tissue lesions. *Rheumatology (Oxford)*. 2001 Dec;40(12):1331-6. ZITIERT Dyson M, Suckling J. Stimulation of tissue repair by ultrasound: a survey of the mechanisms involved. *Physiotherapy* 1978;64:105-8.

¹⁰ Speed CA. Therapeutic ultrasound in soft tissue lesions. *Rheumatology (Oxford)*. 2001 Dec;40(12):1331-6. ZITIERT Josza L, Kannus P. Human tendons. *Anatomy, physiology and pathology*. Champaign, IL, 1997.

¹¹ Speed CA. Therapeutic ultrasound in soft tissue lesions. *Rheumatology (Oxford)*. 2001

Dec;40(12):1331-6. ZITIERT Wells PNT. Biomedical ultrasounds. London: Academic Press, 1977.

¹² Rutjes AWS, Nüesch E, Sterchi R, Jüni P. Therapeutic ultrasound for Gonarthrose of the knee or hip. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 1. Art. No.: CD003132. DOI: 10.1002/14651858.CD003132.pub2.

¹³ Fialka-Moser V. Elektrotherapie Pflaum Verlag 2005, München - Bad Kissingen - Berlin- Düsseldorf - Heidelberg ISBN 3-7905-0912-4 S152.

¹⁴ Marks R, Ghassemi M, Duarte R, van Nguyen JP. A Review of the Literature on Shortwave Diathermy as applied to Osteo-Arthritis of the knee. *Physiotherapy*, 85, 6, 304-316.

¹⁵ <http://de.wikipedia.org/wiki/Softlaser>

¹⁶ Maher CG. Effective physical treatment for chronic low back pain. *Orthop Clin North Am.* 2004 Jan;35(1):57-64.

¹⁷ Hurwitz EL, Morgenstern H, Harber P, Kominski GF, Yu F, Adams AH. A randomized trial of chiropractic manipulation and mobilization for patients with neck pain: clinical outcomes from the UCLA neck-pain study. *Am J Public Health.* 2002 Oct;92(10):1634-41.

¹⁸ Snels IA, Dekker JH, van der Lee JH, Lankhorst GJ, Beckerman H, Bouter LM. Treating patients with hemiplegic shoulder pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002 Feb;81(2):150-60.

¹⁹ Tiwari A, Cheng KS, Button M, Myint F, Hamilton G. Differential diagnosis, investigation, and current treatment of lower limb lymphedema. *Arch Surg.* 2003 Feb;138(2):152-61.

²⁰ Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Deville WL, Korthals-de Bos IB, Bouter LM. Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2002 Feb 23;359(9307):657-62.

²¹ Batavia M. Contraindications for superficial heat and therapeutic ultrasound: do sources agree?. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004 Jun;85(6):1006-12.

²² Brosseau L, Casimiro L, Welch V, Milne S, Shea B, Judd M, Wells GA, Tugwell P. Therapeutic ultrasound for treating patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2001, Issue 4. Art. No.: CD003375. DOI: 10.1002/14651858.CD003375.

²³ Casimiro L, Brosseau L, Welch V, Milne S, Judd M, Wells GA, Tugwell P, Shea B. Therapeutic ultrasound for the treatment of rheumatoid arthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2002, Issue 3. Art. No.: CD003787. DOI: 10.1002/14651858.CD003787.

²⁴ Rutjes AWS, Nüesch E, Sterchi R, Jüni P. Therapeutic ultrasound for Gonarthrose of the knee or hip. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 1. Art. No.: CD003132. DOI: 10.1002/14651858.CD003132.pub2.

²⁵ Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Kreuzschmerz, 2010 [cited: tt.mm.jjjj]. Available from:

<http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz>

²⁶ Friedrich M. et al. Evidenz- und konsensusbasierte österreichische Leitlinien für das Management akuter und chronischer unspezifischer Kreuzschmerzen. *Wien Klin Wochenschr* (2007) 119/5–6: 189–197
DOI 10.1007/s00508-006-0754-3

²⁷ French SD, Cameron MC, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 1. Art. No.: CD004750. DOI: 10.1002/14651858.CD004750.pub2.

²⁸ Welch V, Brosseau L, Casimiro L, Judd M, Shea B, Tugwell P, Wells GA. Thermotheapie for treating rheumatoid arthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2002, Issue 2. Art. No.: CD002826. DOI: 10.1002/14651858.CD002826.

²⁹ Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Kreuzschmerz, 2010 [cited: tt.mm.jjjj]. Available from:

<http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz>

³⁰ Friedrich M. et al. Evidenz- und konsensusbasierte österreichische Leitlinien für das Management akuter und chronischer unspezifischer Kreuzschmerzen. *Wien Klin Wochenschr* (2007) 119/5–6: 189–197
DOI 10.1007/s00508-006-0754-3

³¹ Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Kreuzschmerz, 2010 [cited: tt.mm.jjjj]. Available from:

<http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz>

³² Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Kreuzschmerz, 2010 [cited: tt.mm.jjjj]. Available from:

<http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/kreuzschmerz>

³³ Roy JS, Desmeules F, MacDermid JC. Psychometric properties of presenteeism scales for musculoskeletal disorders: a systematic review. J Rehabil Med. 2011 Jan;43(1):23-31.