

# **Der Einfluss von Schmerzen bei viszeralen Dysfunktionen auf somatische Strukturen und dessen Bedeutung für die Physiotherapie**

Autorin: Andrea Vetter

Matrikelnummer: S99-907-115

Adresse: Rosentalstrasse 9, 8400 Winterthur

Departement Gesundheit, Studiengang Physiotherapie

6. Semester, Jahrgang 2006

Datum: 19.06.2009

Betreuer: Jan Kool

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
2.1	<b>Einführung in die Thematik</b>	<b>2</b>
	<b>Begriffsdefinitionen</b>	<b>3</b>
2.2	<b>Fragestellung</b>	<b>3</b>
2.3	<b>Methode/Abgrenzung</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Hauptteil</b>	<b>5</b>
3.1	<b>Ergebnisse der Studiensuche</b>	<b>5</b>
3.2	<b>Zusammenfassung, kritische Beurteilung und Gewichtung der Studien</b>	<b>5</b>
3.2.1	Viszeraler Schmerz und Hyperalgesie, herbeigeführt durch Capsaicin	7
3.2.2	Viszerosomatische Reflexe, herbeigeführt durch Capsaicin	10
3.2.3	Sensorische und trophische Veränderungen bei GallenblasenpatientInnen	13
3.2.4	Schmerzschwellen somatischen Gewebes während des menstruellen Zyklus	17
3.2.5	Künstlich implantierte Nierensteine bei Ratten und deren Auswirkungen	20
3.2.6	Viszerale und somatische Schmerzsensibilität bei Patienten mit IBS und FM	23
3.3	<b>Beantwortung der Fragestellung</b>	<b>26</b>
3.4	<b>Diskussion</b>	<b>29</b>
3.5	<b>Physiotherapeutische Relevanz</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>Schlussteil</b>	<b>36</b>
4.1	<b>Offene Fragen</b>	<b>36</b>
4.2	<b>Ausblick</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Bildverzeichnis</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Eigenständigkeitserklärung</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>39</b>
8.1	<b>Dank</b>	<b>39</b>
8.2	<b>Merkblatt für PhysiotherapeutInnen</b>	<b>39</b>

## **1 Zusammenfassung**

Eine viszerale Dysfunktion kann sich gemäss den in der vorliegenden Arbeit behandelten Studien auf somatischer Ebene in weitergeleitetem viszeralem Schmerz ausdrücken. Dies lässt sich über das Prinzip der viszerosomatischen Konvergenz auf Rückenmarksebene erklären. Weiter können im Gebiet des weitergeleiteten viszeralen Schmerzes auch verminderte Muskeldicke und muskuläre Hyperalgesie, vergrösserte Dicke der Subkutis und vasomotorische Antworten der Haut auftreten. Die pathophysiologischen Mechanismen dieser Veränderungen sind noch nicht vollständig erforscht. Erklärungsansätze basieren auf dem Prinzip der zentralen Sensibilisierung sowie der Aktivierung viszerosomatischer und viszerokutaner Reflexe auf Rückenmarksebene.

Im physiotherapeutischen Befund ist bei Verdacht auf eine viszerale Dysfunktion die Frage nach Organbeschwerden dringend notwendig. Ebenso können das Schmerzverhalten, die Schmerzlokalisierung und Auffälligkeiten bei der Inspektion und Palpation auf das Bestehen einer viszeralen Dysfunktion deuten. Es liegt in der Kompetenz jedes/jeder Physiotherapeuten/in zu entscheiden, ob weitere Abklärungen vor Weiterführung der Therapie sinnvoll sind. Es ist durchaus möglich, durch physiotherapeutische Massnahmen Einfluss auf Organe zu nehmen. Trotzdem darf es in der Physiotherapie nicht Ziel sein, eine Organdysfunktion zu behandeln.

## **2 Einleitung**

### **2.1 Einführung in die Thematik**

In der Physiotherapieausbildung an der ZHAW wird eine Befundaufnahme gelehrt, die auf den Bewegungs- und Stützapparat fokussiert ist. Das führt dazu, dass beim subjektiven und objektiven Befund sowie der entsprechenden Hypothesenbildung das Augenmerk auf den Gelenken, der Muskulatur, dem Bindegewebe und den neuralen Strukturen liegt.

Durch die Erfahrungen während meiner Praktika bin ich zur Überzeugung gelangt, dass Dysfunktionen somatischer Strukturen durch die psychische Verfassung, die kognitive Leistungsfähigkeit und das soziale Umfeld der Patientin/des Patienten mitbeeinflusst werden, dass aber auch innere Organe mitverantwortlich oder gar die Ursache für deren/dessen Beschwerden sein können.

Mit meinem bis dahin in der Physiotherapieausbildung erworbenen theoretischen und praktischen Wissensstand war ich jedoch nicht in der Lage, eine Beteiligung innerer Organe zu erkennen und in den klinischen Denkprozess einzubeziehen.

Das Ziel meiner Bachelorarbeit ist es, eine theoretische Grundlage zu den Auswirkungen von Schmerzen bei Organdysfunktionen auf den Bewegungs- und Stützapparat zu schaffen, welche es uns Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten ermöglicht, viszerosomatische Zusammenhänge zu erkennen, gezielte Fragen zu stellen und entsprechende Massnahmen vorzunehmen.

## **Begriffsdefinitionen**

Folgende Begriffsdefinitionen dienen dem Verständnis der Fragestellung:

- Somatische Strukturen:  
In der vorliegenden Bachelorarbeit werden unter somatischen Strukturen die Haut, die Unterhaut (Subkutis) und die Muskulatur verstanden.
- Viszerale Dysfunktion:  
Unter einer viszeralen Dysfunktion wird eine chemische oder mechanische Funktionsstörung von inneren Organen verstanden.

## **2.2 Fragestellung**

- Welche Zustände/Veränderungen können somatische Strukturen auf Grund von Schmerzen bei viszeralen Dysfunktionen aufweisen?
- Sind Unterschiede in der Betroffenheit dieser Strukturen erkennbar?
- Inwiefern ist das Ausmass der Veränderungen vom Ausmass der viszeralen Dysfunktion abhängig?

## **2.3 Methode/Abgrenzung**

Die Arbeit setzt ein medizinisches Basiswissen der Leserin/des Lesers voraus und richtet sich in erster Linie an angehende und diplomierte PhysiotherapeutInnen sowie auch an andere Fachpersonen im medizinisch therapeutischen Bereich. Es handelt sich um eine Literaturarbeit.

Die Beantwortung der Fragestellung im Hauptteil erfolgt anhand wissenschaftlicher Studien, wobei diese nur in beschränkter Zahl vorliegen, da die Thematik in Teilbereichen noch nicht vollständig erforscht ist (vgl. Arendt-Nielson, Schipper, Dimcevski, Sumikura, Krarup, Giamberardino, Drewes, 2008, S. 544). Deshalb wird in der Fragestellung bewusst der allgemeine Begriff der viszeralen Dysfunktion gewählt und nicht differenziert auf einzelne Organe eingegangen. Zu betonen ist ausserdem, dass es sich bei der ersten Frage um „Schmerzen“ bei viszeralen Dysfunktionen handelt, im Wissen, dass viszerale

Dysfunktionen nicht zwingend mit Schmerzen verbunden sind und dennoch Einfluss auf den Bewegungs- und Stützapparat haben können.

Die Studien wurden in den Datenbanken Pubmed, Cinhal und Ovid gesucht. Folgende Keywords ergaben nützliche Ergebnisse: „viscerosomatic reflex“, „visceral pain and referred pain“, „connective tissue massage“ und „connective tissue zone“. Die Suche in den Online-Zeitschriften im Katalog der ZHAW lieferte ebenfalls einige Beiträge.

Da sich die Anzahl geeigneter Studien dennoch in Grenzen hielt, habe ich Maria Adele Giamberardino, eine anerkannte Autorin auf diesem Gebiet, angeschrieben und nachgefragt, ob es zu diesem Thema allenfalls noch unveröffentlichte Studien gebe, auf die ich für meine Bachelorarbeit zugreifen könnte, oder ob sie mir weitere Hinweise zum aktuellen Forschungsstand geben könne.

In der Diskussion wird neben den aus der Beantwortung der Fragestellung gewonnen Erkenntnissen auf die pathophysiologischen Mechanismen des viszeralen Schmerzes, des weitergeleiteten viszeralen Schmerzes sowie auf das Geschehen viszerosomatischer und viszerokutaner Reflexe eingegangen.

Im anschliessenden Theorie-Praxis-Transfer werden wichtige Punkte aufgezeigt, die in der physiotherapeutischen Befundaufnahme bei Verdacht auf eine viszerale Dysfunktion beachtet werden sollten.

### **3 Hauptteil**

#### **3.1 Ergebnisse der Studiensuche**

Die unter Punkt 3.4. beschriebene Studiensuche ergab 45 Ergebnisse. Mehr als die Hälfte der Studien kam auf Grund des schon weit zurückliegenden Publikationsjahres (mehr als 15 Jahre) nicht in Frage. Eine weitere Reduktion resultierte aus meinem Anspruch auf möglichst wenig Studien mit Tierversuchen. Es blieben noch 12 Studien, von denen ich diejenigen, die nur die viszeroviszeralen und nicht auch die viszerosomatischen Zusammenhänge belegten und beschrieben, wegliess. Einige davon konnten für das Erarbeiten der Grundlagen gebraucht werden.

Maria Adele Giamberardino, die von mir kontaktierte Autorin, bestätigte mir, dass ich meine Suche abschliessen könne, da zu diesem Thema keine weiteren aktuellen Studien vorhanden seien.

Für die vorliegende Bachelorarbeit wurden 6 Studien zusammengefasst, kritisch beurteilt und gewichtet, wobei es sich bei einer Studie um Experimente mit Ratten handelt. Gründe für den Einbezug dieser Tierstudie in die Bachelorarbeit sind die für die Beantwortung der Fragestellung weitgehend relevanten Ergebnisse. Ausserdem wurde das Experimentalprotokoll vom „University Animal Care and Use Committee“ genehmigt und die Richtlinien des „International Association for the Study of Pain“ erfüllt, was meinem ethischen Anspruch zumindest teilweise gerecht wird.

#### **3.2 Zusammenfassung, kritische Beurteilung und Gewichtung der Studien**

Basierend auf dem Artikel „Evidence-based Medicine: Wie beurteile ich eine Studie zu einer therapeutischen Intervention“ (Pewsnar, Jüni, Bucher, 2001, S. 731-736) den „Guidelines for critical Review Form – Quantitative Studies“ (Law, Stewart, Pollock, Letts, Bosch, Westmorland, 1998, S. 1-11) und den „PEDro-Kriterien“<sup>1</sup> erarbeitete ich folgenden auf meine Studien zugeschnittenen Fragenkatalog, welcher es mir ermöglichte, die Studien nach einem einheitlichen Punktesystem zu beurteilen und zu gewichten.

---

<sup>1</sup> Physiotherapy Evidence Database

### Auswahl der ProbandInnen und Rechtfertigung der Gruppengrösse

- Sind bei der Auswahl der ProbandInnen relevante Einschlusskriterien beachtet worden? → 1 Punkt
- Ist die Anzahl ausgeschlossener Personen bekannt? → 1 Punkt
- Sind Angaben über die Herkunft der ProbandInnen vorhanden? → 1 Punkt
- Ist die Anzahl der ProbandInnen gerechtfertigt? → 1 Punkt  
→ insgesamt 4 Punkte

### Messfehler und Massnahmen zur Vermeidung von Messfehlern

- Mit welchen Messfehlern musste gerechnet werden in Bezug auf die ProbandInnen, die Messmethoden und/oder das Resultat?  
Wurden Massnahmen zur Vermeidung dieser Messfehler ergriffen?  
→ insgesamt 3 Punkte: pro fehlende Massnahme 1 Punkt Abzug

### Randomisierung, Blindung, Angaben über Drop-Outs

- Wurde eine Randomisierung und Blindung (von UntersucherInnen) vorgenommen?  
→ 1 Punkt
- Sind Angaben über Drop Outs vorhanden und begründet? → 1 Punkt  
→ insgesamt 2 Punkte<sup>2</sup>

Anzumerken gilt, dass im Rahmen der Studien die Reliabilität nicht untersucht wurde und es nicht Ziel der Bachelorarbeit ist, eine eigene Beurteilung der Reliabilität miteinzubeziehen. Ebenso erlauben es die vorliegenden Studiendesigns nicht, die verschiedenen Untersuchungsgruppen miteinander zu vergleichen.

Unter Berücksichtigung der verteilten Punkte<sup>3</sup> und der klinischen Relevanz wird im jeweilig abschliessenden Abschnitt „Fazit“ eine persönliche Gewichtung der Brauchbarkeit der Studien hinsichtlich der Fragestellung nach den Parametern „hoch“, „mittel“ oder „tief“ vorgenommen.

---

<sup>2</sup> Spielt die Relevanz von Randomisierung und Blindung in der Studie keine Rolle, wird der erste Punkt nicht berücksichtigt.

<sup>3</sup> Weil das Maximum nicht in allen Studien dasselbe ist und ein Vergleich der absoluten Zahlen wenig Sinn macht, werden die Punkte unter „Fazit“ in Prozent angegeben.



### 3.2.1 Viszeraler Schmerz und Hyperalgesie, herbeigeführt durch Capsaicin

Studie 1: Gut pain and hyperalgesia induced by capsaicin: a human experimental model (2003)

#### Voraussetzung und Notwendigkeit der Studie

Die Autoren sind mit der Ausgangslage konfrontiert, dass ein Mangel an Studien mit Menschen besteht und hauptsächlich Studien mit anästhesierten Tieren vorhanden sind. Die dabei benutzten elektrischen Stimuli werfen jedoch die Frage nach dem adäquaten Reiz für viszerale Gewebe auf.

Die in der vorliegenden Studie verwendete Substanz Capsaicin stellt einen adäquaten chemischen Stimulus, die Dilatation einen adäquaten mechanischen Stimulus zur Aktivierung von Nozizeptoren in der Darmschleimhaut dar.

#### Ziel der Studie

Beurteilung der Intensität des viszeralen Schmerzes und Beobachtung des weitergeleiteten Schmerzes bei IleostomapatientInnen nach Glycerol-, Salin- und Capsaicinapplikation auf die Darmschleimhaut innerhalb des Stomas.

#### Methode

Randomisierte Glycerol-, Capsaicin- und Salinapplikation auf die Darmschleimhaut von 10 Personen mit Ileostoma. Subjektive Beurteilung der Qualität des viszeralen Schmerzes und Angabe des weitergeleiteten Schmerzes. Bestimmung der Schmerzschwellen mittels visueller Analogskala (VAS) bei fortschreitender Ballondilatation im Ileum proximal der applizierten Substanz, und zwar vor und nach jeder Applikation.

#### Resultate

1. Hervorgerufener viszeraler Schmerz (mean VAS = 7, range 5-8) nach Capsaicinapplikation bei allen Personen, welcher als „boring“ und „hot“<sup>4</sup> bezeichnet wurde.
2. Auftreten von weitergeleitetem viszeralem Schmerz rund um das Stoma, zur kontralateralen Seite strahlend sowie lineare Korrelation zwischen der Schmerzempfindung und der Grösse des weitergeleiteten Schmerzgebietes.

---

<sup>4</sup> „boring“ und „hot“ werden in der Schweiz in diesem Zusammenhang nicht verwendet. Deshalb werden sie nicht übersetzt.

3. Keine schmerzhafte Empfindung bei Salinapplikation, eine nicht schmerzhafte Empfindung bei 4 ProbandInnen bei Glycerolapplikation.
4. Deutliche Senkung der Schmerzschwelle bei Ballondilatation 12 Minuten nach Capsaicinapplikation im Vergleich zu den anderen zwei Substanzen, welche keine Veränderung der Schmerzschwellen bewirkten.

### **Kritische Beurteilung**

Auswahl der ProbandInnen und Rechtfertigung der Gruppengrösse → 3 von 4 Punkten

Wichtige Einschlusskriterien sind beachtet worden: Die ProbandInnen nahmen keine Medikamente ein und wiesen ausser dem Stoma keine weiteren gesundheitlichen Beeinträchtigungen auf. Die Wahrscheinlichkeit der Teilnahme von ProbandInnen, welche mit einer überschüssigen Schmerzreaktion oder vegetativen Symptomen durch die Applikation der Substanzen hätten reagieren können, wurde minimiert: Es wurden nur Personen zugelassen, welche bei keiner der auf den sichtbaren Teil der Darmschleimhaut des Stomas applizierten Substanzen eine Reaktion zeigten.

Angaben über die Herkunft der ProbandInnen sind soweit vorhanden, dass es sich um Personen handelte, die wegen Morbus Krohn und Colitis Ulcerosa operiert wurden. Die Anzahl der Personen, welche die Einschlusskriterien nicht erfüllten, ist nicht bekannt.

Durch die spezifischen Einschlusskriterien ist die Anzahl von 10 ProbandInnen gerechtfertigt.

Messfehler und Massnahmen zur Vermeidung von Messfehlern → 3 von 3 Punkten

Die ProbandInnen waren informiert, dass der hervorgerufene Schmerz auch in somatische Strukturen ausstrahlen konnte. Eine Verzerrung war somit durch gesteigerte Aufmerksamkeit oder Erwartung an das Auftreten eines weitergeleiteten Schmerzes durchaus möglich. Ohne die vorgängige Information über das mögliche Auftreten eines weitergeleiteten Schmerzes wäre die Verfälschung auf Grund des unterschiedlichen Aufmerksamkeitsniveaus von Testsubstanz 1 und 2 möglicherweise grösser gewesen.

Um mangelndes Beurteilungsvermögen des tiefen Schmerzes mit Ausstrahlungen zu verhindern, wurden die ProbandInnen vorgängig trainiert, tiefen Druckschmerz im M. brachioradialis mittels visueller Analogskala (VAS) anzugeben. Ob und wie weit diese Schmerzqualität auf den viszerale Schmerz übertragen werden kann, ist schwierig zu beurteilen. Ich denke jedoch, dass durch eine vorgängige Wahrnehmungsschulung des

tiefen Schmerzes mit Ausstrahlungen vergleichbare Resultate in der Schmerzbeschreibung zu erwarten waren.

Randomisierung, Blindung und Angaben über Drop-Outs → 2 von 2 Punkten

Eine Randomisierung wurde in Bezug auf die Reihenfolge der Substanzen vorgenommen. Untersucher und ProbandInnen waren in Bezug auf die Substanzen und die Dosis geblindet. Es gab keine Drop-Outs.

**Fazit**

Die Studie erreicht 89% in der Gewichtung nach Punkten. Die Resultate unterstützen schon bestehende Theorien über den Mechanismus der peripheren und zentralen Sensibilisierung (darauf wird im Diskussionsteil näher eingegangen). Diese Theorien können aus der Sicht der Autoren für Behandlungsansätze des viszerale Schmerz verwendet werden.

Diese klinische Relevanz lässt sich nur bedingt auf die Thematik der vorliegenden Arbeit übertragen. Das zeigt sich darin, dass zur Beantwortung der Fragestellung nur Resultat 2 verwendet werden kann, welches ausserdem nur in Teilbereichen eine statistische Signifikanz aufweist. Aus diesem Grund wird die Brauchbarkeit der Studie für die Beantwortung der Fragestellung trotz hoher Prozentzahl als „tief“ gewichtet.

### **3.2.2 Viszerosomatische Reflexe, herbeigeführt durch Capsaicin**

Studie 2: Viscero-somatic reflexes in referred pain areas evoked by capsaicin stimulation of the human gut (2007)

#### **Voraussetzung und Notwendigkeit der Studie**

Die Autoren legen dar, dass die Interaktion zwischen viszeralem Schmerz und dem sympathischen Nervensystem noch wenig erforscht ist. Ebenso wird die stetige Notwendigkeit von Studien mit Menschen, adäquaten Stimuli für viszerales Gewebe und quantifizierbaren Ergebnissen betont.

#### **Ziel der Studie**

Quantifizierung von viszerosomatischen Reflexen im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes nach capsaicinevoziertem viszeralem Schmerz bei StomapatientInnen.

#### **Methode**

Messung der Hauttemperatur (thermographische Bilder mit Infrarotkamera) und der Durchblutung (Laser Doppler Floymetry) im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes auf der kontralateralen Seite des Stomas auf derselben Höhe und in einem Kontrollgebiet etwas oberhalb auf derselben Abdominalseite nach Capsaicin- und Salinapplikation auf die Darmschleimhaut von 32 ProbandInnen mit Ileo- und Colonstoma.

#### **Resultate**

1. Auftreten von viszeralem Schmerz und weitergeleitetem viszeralem Schmerz nach Capsaicinapplikation bei allen ProbandInnen.
2. Deutlicher Temperaturanstieg von 0.6°C sowie deutlicher Durchblutungsanstieg im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes 2 Minuten nach Capsaicinapplikation. Im Kontrollgebiet blieben die Temperatur sowie die Durchblutung stabil.
3. Keine Effekte nach Salinapplikation in einem Kontrollexperiment.

## **Kritische Beurteilung**

### Auswahl der ProbandInnen und Rechtfertigung der Gruppengrösse → 3 von 4 Punkten

Wichtige Einschlusskriterien wie ein guter Gesundheitszustand ausser dem Stoma und keine Einnahme von Medikamenten wurden beachtet. Alle Frauen waren ausserdem in der postmenopausalen Phase. Im Gegensatz zur Studie 1 sind keine Angaben über eine vorgängige Testung der Reaktion der Darmschleimhaut auf Capsaicin gemacht worden. Meines Erachtens war dies auch nicht nötig, da es sich bei der Applikation von Capsaicin um geringe Mengen handelte, welche nur bei Nichtauftreten einer Reaktion nach 5 Minuten gesteigert wurden.

Angaben über die Herkunft der ProbandInnen sind soweit bekannt, dass es sich um Personen handelte, die wegen Colitis Ulcerosa, Morbus Krohn oder Krebs operiert wurden. Über die Anzahl ausgeschlossener ProbandInnen sind keine Angaben vorhanden.

Die Gruppengrösse ist meiner Meinung nach mit 32 ProbandInnen gerechtfertigt.

### Messfehler und Massnahmen zur Vermeidung von Messfehlern → 3 von 3 Punkten

Die ProbandInnen wurden vorgängig darüber informiert, dass die applizierte Substanz Schmerz, weitergeleiteten Schmerz oder keinen Schmerz auslösen könne. Meines Erachtens wurde soviel wie nötig und so wenig wie möglich über eine allfällige Reaktion informiert.

Dass die Ergebnisse auf Grund der zwei verschiedenen Stomalokalisationen verzerrt werden konnten, wurde in Betracht gezogen, konnte jedoch ausgeschlossen werden, da sich keine signifikanten Unterschiede bei den ProbandInnen mit Ileo- und Colonstoma zeigten, was den maximalem Schmerz, die Zeit bis Schmerzbeginn und bis Schmerzmaximum sowie die Schmerzdauer betraf.

### Randomisierung, Blindung und Angaben über Drop-Outs → 2 von 2 Punkten

Eine Randomisierung wurde bei der Selektion der ProbandInnen für die Salinapplikation gemacht.

Die UntersucherInnen waren geblindet, was die Substanzen Salin und Capsaicin anbelangte. Die ProbandInnen konnten in Bezug auf die Substanzen nicht geblindet werden, da der Unterschied zwischen Salin und Capsaicin deutlich zu spüren war. Eine Probandin schied wegen Erbrechen bei Capsaicinapplikation aus.

**Fazit**

Die Studie erreicht 89% in der Gewichtung nach Punkten. Die Resultate deuten auf das Vorhandensein viszerosomatischer Reflexe hin, welche quantifiziert werden konnten. Das Ziel der Studie wurde erreicht. Auffallend ist, dass weder bei der Darlegung der Resultate noch bei der Diskussion betont wird, dass es sich bei den im Experiment hervorgerufenen vasomotorischen Antworten um die Struktur Haut handelte, obschon Bezug auf vorgängige Studien genommen wurde, welche zwischen Haut, Unterhaut und Muskulatur differenzierten. Aus diesem Grund stelle ich die klinische Relevanz dieser aktuellen Studie in Frage.

Die Resultate sind alle statistisch signifikant und können für die Beantwortung der Fragestellung gebraucht werden. Die Brauchbarkeit der vorliegenden Studie wird als „mittel“ gewichtet.

### **3.2.3 Sensorische und trophische Veränderungen bei GallenblasenpatientInnen**

Studie 3: Relationship between pain symptoms and referred sensory and trophic changes in patients with gallbladder pathology (2004)

#### **Voraussetzung und Notwendigkeit der Studie**

Hyperalgesie im Gebiet des weitergeleiteten viszeralen Schmerzes wurde in früheren Studien beobachtet, beispielsweise bei Personen mit Nierensteinen oder Dysmenorrhoe. Die vorliegende Studie bezieht sich auf deren Erkenntnisse, dass meist tiefe Gewebeschichten von Hyperalgesie betroffen sind und dass die Stärke der Hyperalgesie von der Anzahl der schmerzhaften Episoden abhängt.

Bezüglich trophischen Veränderungen sind noch wenig quantifizierbare Resultate vorhanden, ebenso ist der pathophysiologische Mechanismus dieser Veränderungen noch wenig erforscht.

#### **Ziel der Studie**

Aufzeigen des Zusammenhangs zwischen dem Schmerzpotential der Gallenblase (vier verschiedene klinische Stadien) und dem Auftreten von sensorischen und trophischen Veränderungen im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes.

#### **Methode**

Messung von sensorischen Veränderungen und Schmerzschwellen der Haut, Subkutis und Muskulatur mittels klinischen Messverfahren und elektrischer Stimulation und Messung der Dicke von Subkutis und Muskulatur mit Ultraschall im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes (Bereich M. rectus abdominis rechts) sowie in einem Kontrollgebiet auf der kontralateralen Seite bei 5 Gruppen. Gruppe 1: 23 Personen mit symptomatischen Gallensteinen, Gruppe 2: 10 Personen mit asymptomatischen Gallensteinen, Gruppe 3: 10 Personen mit symptomatischer abnormer Grösse der Gallenblase, Gruppe 4: 10 Personen mit asymptomatischer abnormer Grösse der Gallenblase, Gruppe 5: 22 gesunde Personen (Kontrollgruppe).

## Resultate

1. Positives Zeichen bei kneifender Palpation (Sensorik der Subkutis) im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes bei Gruppe 1 und 3. Negative Zeichen für die Sensorik der Haut und Muskulatur bei allen Gruppen auf beiden Seiten des Abdomens.
2. Tiefere Schmerzschwellen von Subkutis und Muskulatur sowie trophische Veränderungen (erhöhte Dicke der Subkutis und verminderte Dicke der Muskulatur) im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes bei Gruppe 1 und Gruppe 3 im Vergleich zum Kontrollgebiet (Abdomen links) sowie im Vergleich zu den anderen Gruppen.
3. Die Höhe der Schmerzschwelle von Muskulatur und Subkutis im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes bei symptomatischen ProbandInnen korrelierte umgekehrt mit der Anzahl der erlebten Koliken.
4. Weiteres Sinken der Schmerzschwellen nach einer Zeitspanne von 6 Monaten bei ProbandInnen mit Koliken, leichter Anstieg der Schmerzschwellen bei ProbandInnen ohne Koliken. Die trophischen Veränderungen blieben bei beiden Gruppen unverändert.

## Kritische Beurteilung

### Auswahl der ProbandInnen und Rechtfertigung der Gruppengrösse → 4 von 4 Punkten

Auf Grund der Einteilung der Gruppen nach verschiedenen klinischen Stadien der Gallenblase waren spezifische Einschlusskriterien erforderlich. Ausserdem wurden andere Krankheiten, die ins Abdomen ausstrahlen konnten, ausgeschlossen. Bezüglich des Alters wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt. Ebenso war bei Gruppe 1 und 3 kein signifikanter Unterschied bezüglich der Anzahl Koliken und der Schmerzintensität vorhanden.

Im Gegensatz zu Studie 1 und 2 sind genaue Angaben über die Anzahl ausgeschlossener Personen bekannt: 34 PatientInnen sowie 23 gesunde Personen. Ebenso ist die Herkunft der ProbandInnen bekannt.

Die Gruppengrössen von zum Teil nur 10 ProbandInnen erachte ich auf Grund der Spezifität der Studie als gerechtfertigt.



Messfehler und Massnahmen zur Vermeidung von Messfehlern → 3 von 3 Punkten

Die Kontrollgruppe setzte sich aus Pflegepersonal der inneren Medizin zusammen. Es bestand also die Möglichkeit, dass diese Menschen motivierter und beschäftigter mit ihrer Gesundheit waren als zufällig ausgewählte Personen. Da es sich jedoch bei den anderen Gruppen um Personen handelte, die sich mit grosser Wahrscheinlichkeit ebenfalls stark mit ihrer Gesundheit auseinandersetzten, erachte ich den eben genannten Bias als nicht relevant.

Dass es nicht möglich war, nur Personen ohne regelmässigen Medikamentenkonsum zu testen, ist offensichtlich. Kurzfristige Einflüsse der Medikamente wurden ausgeschlossen, indem die entsprechenden ProbandInnen gebeten wurden, während 72 Stunden vor Testung keine Medikamente einzunehmen. Ob und wie stark jedoch bestimmte Medikamente langfristig somatisches Gewebe beeinflussen und inwiefern dies bei den Tests ein Störfaktor hätte sein können, kann nicht beurteilt werden. Durch die Einhaltung eines exakten Zeitfensters von 10 bis 12 Uhr morgens und durch das Bemühen, Frauen immer während derselben Zyklusphase und ProbandInnen mit Schmerzepisoden während der schmerzfreien Zeit zu testen, wurden weitere mögliche Faktoren, die zu Messfehlern hätten führen können, ausgeschlossen.

Wie in Studie 1 wurden die ProbandInnen vorgängig trainiert (Stimulation am M. deltoideus), Schmerzschwellen mittels visueller Analogskala (VAS) anzugeben.

Randomisierung, Blindung und Angaben über Drop-Outs → 0 von 1 Punkt

Möglicherweise wurde auf Grund der spezifischen Einschlusskriterien keine Randomisierung von ProbandInnen gemacht. Eine Blindung von UntersucherInnen erscheint für diese Studie nicht relevant. Über die Drop-Out-Quote sind keine Angaben vorhanden.

**Fazit**

Die Studie erreicht 88% in der Gewichtung nach Punkten. Die klinische Relevanz kommt in der Diskussion der Ergebnisse deutlich zur Geltung, indem aufgezeigt wird, inwiefern die Resultate das Outcome anderer Studien unterstützen und wie weit generell Dysfunktionen von inneren Organen Auswirkungen auf den Bewegungsapparat haben können. Ausserdem wird darauf aufmerksam gemacht, dass bezüglich trophischen Veränderungen weitere Studien mit grösseren Untersuchungsgruppen unternommen werden sollten.

Die Resultate 2 bis 4 sind statistisch signifikant und für die Beantwortung der Fragestellung von grosser Bedeutung. Die Ergebnisse der sensorischen Evaluation von Haut, Subkutis und Muskulatur, respektive Resultat 1, wären interessant, werden jedoch nicht weiter in die Beantwortung der Fragestellung miteinbezogen, da sie auf Untersuchungen und Beobachtungen beruhen, die zu wenig objektiv sind.

Die Brauchbarkeit der vorliegenden Studie zur Beantwortung der Fragestellung wird als „hoch“ gewichtet.

### **3.2.4 Schmerzschwellen somatischen Gewebes während des menstruellen Zyklus**

Studie 4: Pain threshold variations in somatic wall tissues as a function of menstrual cycle, segmental site and tissue depth in non-dysmennorrhoeic women, dysmennorrhoeic women and men (1997)

#### **Voraussetzung und Notwendigkeit der Studie**

Es liegen mehrere Studien vor, welche die somatische Schmerzsensibilität während den verschiedenen Zyklusphasen untersuchen. Die Resultate weichen sehr voneinander ab. Diese Studie bezieht sich auf die Erkenntnis früherer Studien, dass vor allem die muskuläre Ebene, weniger die Subkutis und noch weniger die Haut von sekundärer Hyperalgesie betroffen ist.

#### **Ziel der Studie**

Evaluation der Schmerzschwellen der Haut, Subkutis und Muskulatur mittels elektrischer Stimulation in den verschiedenen Phasen des menstruellen Zyklus bei Frauen ohne Dysmenorrhoe (Gruppe 1), Frauen mit Dysmenorrhoe (Gruppe 2) und Männern (Kontrollgruppe).

#### **Methode**

Testung der Schmerzschwellen von Haut, Subkutis und Muskulatur im rechten und linken Bereich des M. rectus abdominis innerhalb des Viszerotoms des Uterus, im Bereich des M. deltoideus und im Bereich des M. quadriceps (Kontrollpunkte) während den vier Zyklusphasen (menstruelle Phase, Ovaluationsphase, Lutealphase, prämenstruelle Phase) bei 10 Frauen ohne Dysmenorrhoe, 10 Frauen mit Dysmenorrhoe und 10 Männern (zum Zeitpunkt der entsprechenden menstruellen Phasen der Frauen).

#### **Resultate**

1. Variationen bezüglich der Zyklusphase zeigten sich bei allen Frauen, signifikantere Resultate jedoch bei den Frauen mit Dysmenorrhoe: höchste Schwellenwerte für alle Gewebstypen in der lutealen Phase, tiefste Schwellenwerte für die Haut während der Ovaluationsphase, für die Subkutis und Muskulatur während der Menstruation.

2. Die Schmerzschwellenwerte waren bei den Frauen mit Dysmenorrhoe auf muskulärer Ebene im linken Bereich des M. rectus abdominis deutlich am tiefsten im Vergleich zu den anderen segmentalen Höhen und im Vergleich zu den anderen zwei Gruppen.
3. Das erlebte Schmerzmaximum während der Menstruation zeigte sich bei allen Frauen umgekehrt proportional zu den Schmerzschwellen des linken und rechten M. rectus abdominis. Keine Korrelation für Haut- und Unterhautschwellen.
4. Die Männer verweigerten die Messungen am M. rectus abdominis. Gründe dafür sind nicht bekannt. Generell waren die Schwellenwerte an den Extremitäten höher als bei Frauen mit und ohne Dysmenorrhoe.

### **Kritische Beurteilung**

#### Auswahl der ProbandInnen und Rechtfertigung der Gruppengröße → 4 von 4 Punkten

Genauere Einschlusskriterien wurden erfüllt, was den menstruellen Zyklus und den Gesundheitszustand der Frauen betraf. Die beiden Frauengruppen unterschieden sich lediglich bezüglich der Schmerzintensität während der menstruellen Phase und waren somit miteinander vergleichbar. Positiv erscheint mir, dass auf Grund von Studien, die bei Männern höhere Schmerzschwellenwerte belegten als bei Frauen, eine Kontrollgruppe mit Männern beigezogen wurde.

Die Anzahl ausgeschlossener Personen ist bekannt: 19 Personen insgesamt. Ebenso ist die Herkunft der ProbandInnen bekannt.

Obwohl die Gruppe klein erscheinen mag, war sie homogen und erlaubte eine effiziente Beantwortung der Fragen.

#### Messfehler und Massnahmen zur Vermeidung von Messfehlern → 2 von 3 Punkten

Wie in Studie 3 waren die ProbandInnen im medizinischen Bereich tätig, was durchaus als möglichen Bias interpretiert werden kann. Der Einfluss von Medikamenten oder übermässigen physischen Aktivitäten auf die Messungen wurde ausgeschlossen.

Positiv bewerte ich, dass Angaben über die Anzahl und über das Vorgehen der UntersucherInnen gemacht wurden. Es waren nur zwei Untersuchungspersonen zuständig, welche immer dieselben Handlungen vornahmen. Eine Verzerrung durch abweichende Interpretationen verschiedener UntersucherInnen konnte somit ausgeschlossen werden.

Eine vorgängige Trainingssession minimierte Messfehler auf Grund von unbekanntem oder nicht gewohnten Abläufen der Messungen.

Randomisierung, Blindung und Angaben über Drop-Outs → 0 von 1 Punkt

Über eine randomisierte Auswahl der ProbandInnen ist nichts bekannt. Ebenso wird nichts berichtet über eine Blindung von UntersucherInnen, welche meines Erachtens auch nicht relevant gewesen wäre. Angaben über Drop-Outs sind keine vorhanden.

**Fazit**

Die Studie erreicht 75% in der Gewichtung nach Punkten. Das Ziel der Studie wurde nur zum Teil erreicht, da die Männer die Messungen im Bereich des Abdomens verweigerten und somit die Resultate unter den Gruppen nur bedingt vergleichbar waren. Die klinische Relevanz der Studie kommt im Diskussionsteil nicht deutlich zum Ausdruck, da Vergleiche mit früheren Studien auf Grund der Verwendung anderer Stimuli nicht gemacht werden konnten und die den Resultaten zugrunde liegenden pathophysiologischen Mechanismen kontrovers diskutiert werden.

Obwohl die Brauchbarkeit der Studie zur Beantwortung der Fragestellung als „tief“ gewichtet wird, wird sie verwendet, denn es interessieren mich Resultat 2 und 3, welche statistisch signifikant sind und die Ergebnisse der anderen Studien unterstützen.

### **3.2.5 Künstlich implantierte Nierensteine bei Ratten und deren Auswirkungen**

Studie 5: Artificial ureteral calculosis in rats: behavioural characterization of visceral pain episodes and their relationship with referred lumbar muscle hyperalgesia (1995)

#### **Voraussetzung und Notwendigkeit der Studie**

Experimente über künstlich implantierte Nierensteine bei Ratten liegen vor und beschreiben die Weiterleitung des viszeralen Schmerzes auf die ipsilaterale Seite sowie eine Korrelation zwischen dem Ausmass an Hyperalgesie und der Anzahl an Koliken.

Die vorliegende Studie befasst sich unter besser standardisierten Bedingungen nochmals mit den Auswirkungen von implantierten Nierensteinen bei Ratten.

#### **Ziel der Studie**

Charakterisierung des viszeralen Schmerzes und Evaluierung des Zusammenhangs zwischen Anzahl, Dauer und Komplexität der viszeralen Schmerzepisoden und dem Ausmass an weitergeleiteter lumbaler muskulärer Hyperalgesie bei Ratten.

#### **Methode**

Allen Ratten wurden Elektroden in den linken und rechten M. obliquus externus implantiert. Evaluierung der viszeralen Episoden bei nonstopper Videoüberwachung auf Grund bestimmter Verhaltensmustern und Evaluierung der Schmerzschwellen mittels elektrischer Stimulation im M. obliquus externus bei 27 Ratten mit künstlichem Stein im linken Harnleiter, 6 pseudooperierten Ratten am linken Harnleiter und 6 Ratten mit eingesetzter Ligatur am linken Harnleiter.

#### **Resultate**

1. Ausser einer Ratte zeigten ab dem 3. postoperativen Tag alle Ratten viszerale Schmerzepisoden für die vier darauffolgenden Tage. Anzahl und Dauer der viszeralen Episoden waren unterschiedlich.
2. In Bezug auf den Zusammenhang zwischen der Charakteristik der Schmerzepisoden und der verstrichenen Zeit reduzierten sich Anzahl und Dauer, nicht aber die Komplexität der Schmerzepisoden.

3. Ab dem 1. bis zum 4. postoperativen Tag zeigten sich im Vergleich zu den drei präoperativen Tagen und im Vergleich zum rechten M. obliquus externus deutlich niedrigere Schmerzschwellen im linken M. obliquus externus bei allen Ratten mit Schmerzepisoden.
4. Über den Zusammenhang zwischen den viszerale Schmerzepisoden und den Schmerzschwellenwerten kann gesagt werden, dass die Werte bei Ratten mit einer grösseren Anzahl an Koliken deutlich tiefer waren. Kein Zusammenhang ergab sich zwischen der totalen Dauer aller Schmerzepisoden und den Schmerzschwellen.
5. Die Ratten, welche mit einer niedrigen Dosis Morphium behandelt wurden, zeigten weniger und weniger komplexe viszerale Schmerzepisoden. 5 der 6 Ratten mit einer hohen Dosis Morphium wie auch die Ratten mit einer Ligatur zeigten keine schmerzhaften Episoden.

### **Kritische Beurteilung**

#### Auswahl der ProbandInnen und Rechtfertigung der Gruppengrösse

Da es sich um ein Tierexperiment handelt, wird dieser Punkte nicht bewertet.

#### Messfehler und Massnahmen zur Vermeidung von Messfehlern → 3 von 3 Punkten

Die Beurteilung viszeraler Schmerzepisoden auf Grund von bestimmten Verhaltensmustern scheint mir sehr schwierig. Die UntersucherInnen stützten sich auf in vorgängigen Studien erfasste 6 typische Verhaltensmuster, welche sie genau beschrieben und durch die Festlegung bestimmter Kriterien standardisierten. Auf diese Weise konnten Interpretationsfehler minimiert werden.

Wie genau die Bestimmung der Schmerzschwellen mittels Vokalisation, dem Auftreten von Lauten, war, ist schwierig zu beurteilen. In Anbetracht der gleichen Lebensbedingungen der Ratten und der im Vergleich zum Menschen wohl weniger differenziert ausgebildeten Schmerzwahrnehmung kann ich mir vorstellen, dass die Ergebnisse durchaus aussagekräftig sind.

#### Randomisierung, Blindung und Angaben über Drop-Outs

Keine Angaben vorhanden.

**Fazit**

Die Studie erreicht 100% in der Gewichtung nach Punkten. Eine klare Zielerreichung wie auch die Vergleichbarkeit mit früheren Tierstudien sind ersichtlich. Die klinische Relevanz kommt deutlich zum Ausdruck, indem ein Transfer zur Pathophysiologie des Menschen gemacht wird.

Für die Beantwortung der Fragestellung können die statistisch signifikanten Resultate 3 und 4 gebraucht werden. Die Brauchbarkeit der Studie wird als „mittel“ gewichtet.



### **3.2.6 Viszerale und somatische Schmerzsensibilität bei Patienten mit IBS und FM**

Studie 6: Sensitivity disturbances in patients with Irritable Bowel Syndrome and Fibromyalgia (2006)

#### **Voraussetzung und Notwendigkeit der Studie**

Gemäss früheren Studien sind lokaler Schmerz an spezifischen Punkten und generelle Hypersensibilität auf somatische Schmerzstimuli die Hauptmerkmale der Fibromyalgie (FM). Wobei es beim Irritable Bowel Syndrom (IBS) vor allem die somatische Hypersensibilität bei Ballondilatation im Rectum ist. An dieser Stelle muss angemerkt werden, dass vor allem Ergebnisse über die herabgesetzte Hautsensibilität bei IBS, nicht aber über Schmerzschwellen der Subkutis oder Muskulatur vorliegen. Ausserdem wird vermutet, dass IBS und FM oft assoziiert sind.

#### **Ziel der Studie**

Beurteilung und Vergleich von viszeraler und somatischer Schmerzsensibilität der Haut, Subkutis und Muskulatur bei Patienten mit IBS, IBS+FM, FM und gesunden ProbandInnen.

#### **Methode**

Beurteilung des viszeralen Schmerzes und Angabe der Lokalisation des weitergeleiteten Schmerzes mittels Fragebogen bei zunehmender Ballondilatation im Rectum. Beurteilung der Schmerzschwellen bei Druckstimulation im Bereich von 18 „Tender Points“<sup>5</sup> und bei elektrischer Stimulation der Haut, Subkutis und Muskulatur im weitergeleiteten Schmerzgebiet und in einem Kontrollgebiet im Bereich des M. deltoideus und M. quadriceps bei 10 ProbandInnen mit IBS, 9 ProbandInnen mit IBS und FM, 5 ProbandInnen mit FM und 9 gesunden Personen.

---

<sup>5</sup> Zur Diagnostik der Fibromyalgie müssen unter anderem 11 von insgesamt 18 „Tender Points“ (Druckpunkten) schmerzhaft sein.

## Resultate

1. Gruppe IBS und Gruppe IBS+FM erreichten schon bei 44 bzw. 36 g rektaler Dilatation maximales Unwohlsein, wobei Gruppe FM und Gruppe gesund die Dilatation bis zum Maximum von 64 g tolerierte. Alle Beteiligten gaben eine Weiterleitung des Schmerzes zur Mitte des Abdomens an, wobei das weitergeleitete Schmerzgebiet bei Gruppe IBS grösser war als bei den anderen Gruppen.
2. Die Gruppen IBS, IBS+FM und FM gaben deutlich mehr schmerzhafte Tender Points an als die Gruppe gesund.
3. Im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes gaben die Gruppe IBS, Gruppe IBS+FM und Gruppe FM in allen Gewebsschichten tiefere Schmerzschwellen an als Gruppe gesund.
4. Die Schmerzschwellen für die Haut waren in den Kontrollgebieten bei Gruppe IBS ähnlich wie bei Gruppe gesund; deutlich tiefer jedoch für Subkutis und Muskulatur. Gruppe IBS+FM und Gruppe FM zeigten in den Kontrollgebieten in allen Gewebsschichten tiefere Schwellenwerte als Gruppe IBS und Gruppe gesund.

## Kritische Beurteilung

### Auswahl der ProbandInnen und Rechtfertigung der Gruppengrösse → 3 von 4 Punkten

Auch bei dieser Studie waren genaue Einschlusskriterien erforderlich, welche detailliert beschrieben und eingehalten wurden.

Die ProbandInnen mit IBS und/oder FM waren vom Universitätsspital Chieti rekrutiert worden. Über die Herkunft der Kontrollgruppe liegen keine Informationen vor. Es sind auch keine Angaben über ausgeschlossene ProbandInnen vorhanden.

Die Gruppengrössen sind zwar klein, jedoch auf Grund der spezifischen Anforderungen an die ProbandInnen gerechtfertigt.

### Messfehler und Massnahmen zur Vermeidung von Messfehlern → 3 von 3 Punkten

Es wurden verschiedene Faktoren, die zu Messfehlern hätten führen können, berücksichtigt: Niemand wies traumatische Ereignisse der Muskelstrukturen im Abdomen und in den Kontrollgebieten auf. Ausserdem war es ab dem 7. Tag vor Testung nicht erlaubt, Medikamente einzunehmen. Die Frauen wurden nur während der Follikularphase getestet. Generell fanden die Tests immer zur gleichen Tageszeit statt.

Die UntersucherInnen konzentrierten sich bei der elektrischen Stimulation der somatischen Strukturen im weitergeleiteten Schmerzgebiet auf das Viszerotom des

Darmtrakts und nicht auf die von den ProbandInnen angegebenen weitergeleiteten Schmerzareale, was nicht nur für die Beantwortung der Fragestellung relevant ist, sondern auch besser vergleichbare Resultate gewährleistet.

Die Schmerzempfindung wurde im Vergleich mit den anderen Menschenstudien nicht mittels visueller Analogskala (VAS), sondern mittels qualitativem Beschrieb gemacht: stechender Schmerz für die Haut, ausstrahlender, stechender Schmerz für Subkutis und krampfartiger Schmerz für die Muskulatur. Angaben über einen Testdurchlauf sind keine vorhanden, was meiner Meinung nach gerechtfertigt ist, da die Bestimmung der Schmerzschwelle über eine beschreibende Art der Schmerzwahrnehmung möglicherweise einfacher ist als mittels visueller Analogskala.

#### Randomisierung, Blindung und Angaben über Drop-Outs → 1 von 2 Punkten

Eine Randomisierung der ProbandInnen war auf Grund der spezifischen Anforderungen nicht möglich. Die zwei aufeinanderfolgenden Testtage waren randomisiert, zumindest bei den Männern. Über eine Blindung und Drop-Outs wurden keine Angaben gemacht.

#### **Fazit**

Die Studie erreicht 78% in der Gewichtung nach Punkten. Positiv erscheint mir, dass nach der Diskussion der Studienresultate kurz und prägnant bestehendes Wissen sowie die neuen Erkenntnisse der Studie aufgeführt wurden. Die Zielerreichung wurde somit belegt und die klinische Relevanz aufgezeigt.

Die Beurteilung der Intensität des Unwohlseins und der Lokalisation des Ausstrahlungsgebietes bei Ballondilatation ist mittels Fragebogen standardisiert, jedoch nicht objektiv. Aus diesem Grund wird Resultat 1 mit Vorbehalt in die Beantwortung der Fragestellung miteinbezogen.

Resultat 3 ist für meine Fragestellung von Bedeutung, wird jedoch meiner Meinung nach in dieser Studie auf Grund der Zieldefinition nicht genauer analysiert. Die Brauchbarkeit der vorliegenden Studie für die Beantwortung der Fragestellung wird als „mittel“ gewichtet.

### 3.3 Beantwortung der Fragestellung

In einem ersten Schritt wird auf mögliche Zustände/Veränderungen eingegangen, welche die Haut, Subkutis und Muskulatur auf Grund von Schmerzen bei viszerale Dysfunktionen aufweisen kann. Dabei wird auch die Stärke der Betroffenheit dieser Strukturen beleuchtet.

Abschliessend wird auf die Frage Bezug genommen, inwiefern das Ausmass der Veränderungen vom Ausmass der viszerale Dysfunktion abhängig ist.

Das Auftreten des weitergeleiteten viszerale Schmerzes wird anhand der Resultate von Studie 1 und 2 dargelegt. Es muss berücksichtigt werden, dass es sich um Beobachtungen und nicht um Messungen handelt. Somit wird deren Validität trotz standardisierter Bedingungen in Frage gestellt.

Bei allen 32 ProbandInnen mit Ileo- oder Colostoma der Studie 2 sowie bei allen 10 ProbandInnen mit Ileostoma der Studie 1 trat nach Capsaicinapplikation auf die Darmschleimhaut 5 cm im Innern des Stomas innert weniger Minuten viszerale Schmerz sowie ein weitergeleiteter viszerale Schmerz auf. In Studie 2 wird nicht genauer auf die Lokalisation des weitergeleiteten Schmerzgebietes eingegangen. In Studie 1 hingegen berichteten die 10 ProbandInnen über ein Schmerzgebiet rund um das Stoma. Bei 7 ProbandInnen nahm die Grösse des weitergeleiteten Schmerzgebietes mit steigender Dosierung zu und breitete sich auf die kontralaterale Seite des Abdomens aus. Ausserdem wurde eine lineare Korrelation zwischen den viszerale Schmerzangaben mittels visueller Analogskala (VAS) und der Grösse des weitergeleiteten Schmerzgebietes gefunden. Nach Salinapplikation in einem Kontrollexperiment zeigten sich keine Effekte.

Um einen anderen Schmerzstimulus und dasselbe Ergebnis handelte es sich in Studie 6. Alle ProbandInnen gaben bei zunehmender Ballondilatation im Rectum eine Weiterleitung des Schmerzes zur Mitte des Abdomens an, wobei das weitergeleitete Schmerzgebiet bei Gruppe IBS grösser war als bei den anderen Gruppen.

Was die Hyperalgesie im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes betrifft, sind die Resultate der hoch gewichteten Studie 3 für die vorliegende Arbeit am aussagekräftigsten und werden von den Studien 4, 5 und 6 unterstützt.

Alle ProbandInnen mit symptomatischen Gallensteinen sowie einer symptomatisch veränderten Grösse der Gallenblase wiesen signifikant tiefere Schmerzschwellen auf in

Subkutis und Muskulatur des weitergeleiteten Schmerzgebietes auf der rechten Abdominalseite, dies im Vergleich zu den anderen drei Gruppen, welche keine Symptome zeigten, und im Vergleich zu den Gewebsschichten des Kontrollpunktes auf der linken Abdominalseite.

Vergleichbare Resultate finden sich auch im Tierexperiment der Studie 5. Alle Ratten mit künstlich angelegten Steinen im linken Harnleiter zeigten ab dem 1. bis zum 3. postoperativen Tag schmerzhaft Episoden und deutlich niedrigere Schmerzschwellen im linken M. obliquus externus im Vergleich zu den drei präoperativen Tagen und im Vergleich zum rechten M. obliquus externus.

In Studie 4 sind bei Frauen mit Dysmenorrhoe im linken Bereich des M. rectus abdominis auf muskulärer Ebene signifikant tiefere Schmerzschwellenwerte aufgezeichnet worden im Vergleich zu den anderen Gewebsschichten, den anderen zwei Gruppen und den Kontrollpunkten auf der kontralateralen Abdominalseite und an den Extremitäten.

Dieselbe Tendenz zeigt auch Studie 6. Im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes gaben die Gruppen IBS, IBS+FM und FM in allen Gewebsschichten tiefere Schwellenwerte an als die Kontrollgruppe.

In Anbetracht der Ergebnisse von Studie 3 bis 6 kann gesagt werden, dass die Hyperalgesie ein Phänomen des tiefen Gewebes ist, respektive die Muskulatur und Subkutis mehr betrifft als die Haut.

Trophische Veränderungen im Sinne einer erhöhten/verminderten Gewebedicke werden nur in Studie 3 beschrieben. Im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes auf der rechten Abdominalseite konnte eine erhöhte Dicke der Subkutis und verminderte Dicke der Muskulatur festgestellt werden. Es zeigten sich keine Veränderungen nach 6 Monaten, egal, ob die betroffenen Personen weitere Koliken erlitten oder nicht.

Auf Grund fehlender weiterer Resultate kann nur vermutet werden, dass vor allem die Muskulatur und die Subkutis von trophischen Veränderungen der eben beschriebenen Form betroffen sind und weniger die Haut.

Was die vasomotorischen Antworten betrifft, liefert Studie 2 bezüglich der Haut auffallende Resultate. Im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes war bei allen 32 ProbandInnen mit Ileo- oder Colostoma 2 Minuten nach Capsaicinapplikation ein deutlicher Temperaturanstieg (0.6°C) sowie ein deutlicher Durchblutungsanstieg zu beobachten, welcher sich 10 Minuten nach Capsaicinapplikation wieder normalisierte. Angaben über einen detaillierten parallelen Schmerzverlauf wurden keine gemacht.

Ob Durchblutungs- und Temperaturveränderungen, hervorgerufen durch viszerale Dysfunktionen, vor allem ein Phänomen der Haut sind, kann auf Grund fehlender weiterer Resultate nicht beurteilt werden.

Betreffend der Abhängigkeit des Ausmasses der Veränderungen von der viszeralen Dysfunktion liegen vor allem in Bezug auf die Hyperalgesie Resultate vor. In Studie 3 korrelierte die Höhe der Schmerzschwelle von Muskulatur und Subkutis im Gebiet des weitergeleiteten Schmerzes bei ProbandInnen mit symptomatischen Gallensteinen und einer symptomatischen abnormen Grösse der Gallenblase umgekehrt proportional mit der Anzahl der erlebten Koliken. Das heisst, dass die Schmerzschwellen umso niedriger waren, je mehr Koliken die ProbandInnen erlebten.

Zu denselben Erkenntnissen kam Studie 5. Die Schmerzschwellenwerte bei Ratten mit einer grösserer Anzahl an Koliken waren deutlich tiefer als bei Ratten, die weniger schmerzhaft Episoden aufzeigten. Kein Zusammenhang ergab sich zwischen der totalen Dauer aller Schmerzepisoden und den Schmerzschwellen.

Studie 4 bestätigt dieses Phänomen ebenfalls: Das erlebte Schmerzmaximum während der Menstruation zeigte sich bei allen Frauen umgekehrt proportional zu den Schmerzschwellen des linken und rechten M. rectus abdominis. Keine Korrelation gab es für Haut- und Unterhautschwellen.

Einen Zusammenhang zwischen der Grösse des weitergeleiteten Schmerzgebietes und dem Ausmass an viszeraler Dysfunktion legt die Studie 1 vor. Bei den 10 ProbandInnen mit Ileostoma war eine lineare Korrelation zwischen der Schmerzempfindung und der Grösse des weitergeleiteten Schmerzgebietes zu verzeichnen.

### 3.4 Diskussion

Zur besseren Erfassung der Konsequenzen für die Physiotherapie wird in einem ersten Schritt auf die pathophysiologischen Aspekte des viszeralen Schmerzes sowie des weitergeleiteten viszeralen Schmerzes und seine Auswirkungen eingegangen.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass lediglich neurologische Erklärungsansätze beleuchtet werden.<sup>6</sup>

Adäquate Reize für viszerale Gewebe können chemische Veränderungen sein wie dies durch den Capsaicineinfluss von Studie 1 und 2 der Fall war sowie mechanische Einflüsse wie in Studie 6. Alltägliche Beispiele sind ischämische Zustände bei einem Herzinfarkt, entzündliche Prozesse oder Einflüsse eines sich ausbreitenden Karzinoms.

Die Pathophysiologie des viszeralen Schmerzes und des sogenannten einfachen weitergeleiteten viszeralen Schmerzes ist im Unterschied zum weitergeleiteten viszeralen Schmerz mit Hyperalgesie, trophischen Veränderungen und vegetativen Zeichen weitgehend geklärt und wird folgendermassen beschrieben:

Viszerosensible Afferenzen melden über die spinothalamen Bahnen den sogenannten ersten viszeralen Schmerz, welcher meist diffus, tief und schwer lokalisierbar ist. Diese Art von Schmerzwahrnehmung basiert auf folgender Auffassung: „Visceral afferents constitute 10% of all afferent inflow into the spinal cord. This is a relatively small number when considering the large surface area of some organs.“ (Al-Chaer, Traub, 2002, S. 223)

Weiter wird in diesem Zusammenhang die viszerale Divergenz auf Rückenmarksebene betont, das heisst, dass die viszeralen Afferenzen über mehrere Segmente ins Rückenmark eintreffen: „A single visceral afferent fibre can span up to ten spinal cord segments, send terminal branches throughout the superficial and deep dorsal horn, as well as project to the contralateral dorsal horn.“ (Traub, 2003, S. 151)

In einer zweiten Phase ergibt sich eine Weiterleitung des viszeralen Schmerzes auf somatische Strukturen wie die Haut, Subkutis oder Muskulatur, die

---

<sup>6</sup> Ebenso relevant ist der mechanische Weg, das heisst die viszerale Dysfunktion und beispielsweise ihre Auswirkung auf den ligamentären Aufhängeapparat des betroffenen Organs, was wiederum Einfluss auf den Bewegungs- und Stützapparat haben kann. Die Erfassung und Behandlung solcher Problematiken gehört unter anderem zum Fachgebiet der Osteopathie.

entwicklungsgeschichtlich demselben Segment angehören (vgl. Giamberardino, 1999, S.78). Am Beispiel des Myokardinfarktes können dies oberflächliche Schmerzen in der anterioren und posterioren Thoraxregion oder Ausstrahlungen in den linken Arm sein. Betreffend der Studien 1, 2 und 6 sind dies die Ausstrahlungen zur Mitte und kontralateralen Seite des Abdomens.

Dieses Schmerzgeschehen wird über das Prinzip der viszerosomatischen Konvergenz erklärt. Gemäss Trepel (2004, S. 290) ist es belegt, dass viszerale und somatische Afferenzen im Hinterhorn konvergieren, indem sie auf dasselbe weiterleitende Neuron projiziert werden, welches dann die sensiblen Impulse Richtung somatosensorischen Kortex weiterleitet. Da das Gehirn daran gewöhnt ist, den Impulsen dieses weiterleitenden Neurons stets somatische und nicht viszerale Reize zuzuordnen, werden viszerosensible Impulse als somatische interpretiert. Demzufolge werden Dysfunktionen in bestimmten somatischen Regionen beklagt, denen in der Realität Schmerzen in bestimmten Eingeweidebereichen zugrunde liegen.

Wie schon erwähnt, sind die pathophysiologischen Mechanismen des weitergeleiteten viszeralen Schmerzes mit Hyperalgesie, trophischen Veränderungen oder vasomotorischen Antworten noch nicht vollständig erforscht (vgl. Giamberardino, Affaitati, Lerza, Vecchiet, 2004, S. 23). Es setzen sich die nachfolgenden zwei Hypothesen durch.

**Zentrale Sensibilisierung:** Durch ständigen nozizeptiven Input werden auf Rückenmarksebene sogenannte N-Methyl-D-aspartat-Rezeptoren (NMDA-Rezeptoren) aktiviert, die wiederum Einfluss auf eine Veränderung der synaptischen Übertragung der Wide Dynamic Range Neurone (WDR-Neurone) im Hinterhorn nehmen. Dieser zentrale Sensibilisierungsprozess führt einerseits dazu, dass die WDR-Neurone vermehrt Informationen über die spinothalamen und spinoretikulären Trakte zum Hirnstamm und Thalamus projizieren, andererseits auch Interneurone im Seiten-, und Vorderhorn des Rückenmarks aktiviert werden, was die Faszilitation eines ganzen Wirbelsegments bewirkt (vgl. Liem, Dobler, Puylaert, 2000, S.28).

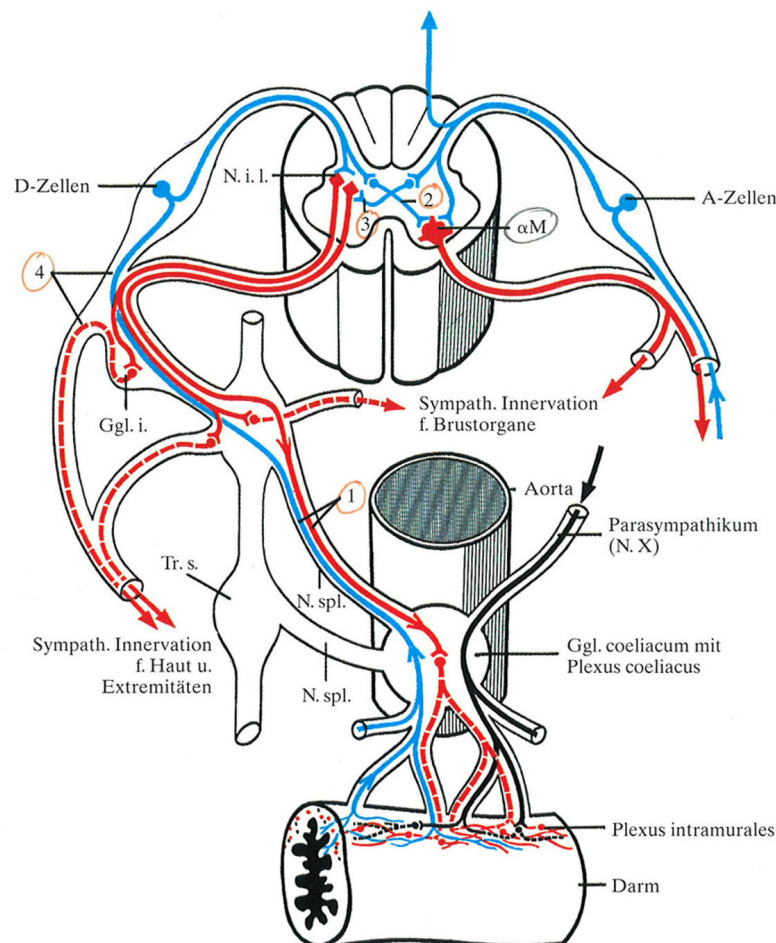
Die über die Fazilitierung von Interneuronen im Vorderhorn aktivierten motorischen Efferenzen können auf muskulärer Ebene eine Tonussteigerung und/oder Hyperalgesie bewirken wie sie in Studie 3 bis 6 anzutreffen ist. Die trophischen Veränderungen somatischen Gewebes lassen sich über die Fazilitation vegetativer Efferenzen im Seitenhorn erklären.



**Aktivierung viszerosomatischer und viszerokutaner Reflexe:** Es wird vermutet, dass der afferente viszerale Input viszerosomatische sowie viszerokutane Reflexe aktiviert, welche ebenfalls Gründe für muskuläre und trophische Veränderungen, hyperalgetische Zustände und möglicherweise auch vasomotorischen Antworten sein können.

Unter einem viszerosomatischen und viszerokutanen Reflex wird eine Reizausbreitung vom Organ zur Peripherie respektive zum segmental dazugehörigen somatischen Gewebe verstanden. Die viszerale Afferenzen passieren auf dem Weg zum Rückenmark die sympathischen Grenzstrangganglien und gelangen dann über das Hinterhorn zum Seitenhorn. Dort erfolgt die Reizübertragung zur Intermediärzone, wo sich der efferente Schenkel des Reflexbogens anschliesst. Der viszerosomatische Reflexkreis (siehe Abb. 1, Reflexkreis 2) veranschaulicht die Koppelung der afferenten Neurone aus den vegetativ versorgten Organen an den somatomotorischen Funktionskreis, wobei der viszerokutane Reflexkreis (siehe Abb. 1, Reflexkreis 4) die Auswirkung innerer Organe auf die Haut darstellt.

Abbildung 1: Viszerosomatischer und viszerokutaner Reflexkreis



### 3.5 Physiotherapeutische Relevanz

Die im Folgenden aufgeführten Punkte, die in der physiotherapeutischen Befundaufnahme bei Verdacht auf eine viszerale Dysfunktion beachtet werden sollten, stützen sich einerseits auf die Beantwortung der Fragestellung und die vorangehend erklärten pathophysiologischen Grundlagen, andererseits basieren sie auf eigenen Erfahrungen und auf Erfahrungen einer praktizierenden Osteopathin.

#### **Basisfragen nach Organbeschwerden in der Anamnese**

Es ist für uns PhysiotherapeutInnen schwierig, viszerale Dysfunktionen zu erkennen und zu deuten. Trotzdem ist es wichtig, den Patienten/die Patientin im subjektiven Befund nach Organbeschwerden zu fragen. Vor allem bei einem immer wiederkehrenden Problem des Patienten/der Patientin oder bei einem durch die Physiotherapie kaum beeinflussbaren Problem sollte daran gedacht werden, dass eine viszerale Dysfunktion ein beitragender Faktor für die Beschwerden darstellen kann.

Folgende Fragen können in der Anamnese hilfreich sein:

- Liegt eine Herz- oder Lungenproblematik vor?
- Wird auf eine ausgewogene Ernährung geachtet? Wie viel wird getrunken?
- Wie ist die Verdauung? Liegt oft Verstopfung, Durchfall oder Blähung vor?
- Liegen Nieren- oder Blasenprobleme vor?
- Bei Frauen: Ist die Menstruation regelmässig? Ist sie mit starken Schmerzen oder Krämpfen verbunden? Menopause?
- In Bezug auf das venolymphatische System: Hat der Patient/die Patientin oft geschwollene oder kalte Füsse/Hände? Leidet er/sie an Wadenkrämpfen? Bestehen Varizen?
- Bestehen Allergien, Hautprobleme oder Hautveränderungen?

#### **Schmerzverhalten**

Gemäss Studie 1 und 2 ist das Auftreten von weitergeleitetem viszeralem Schmerz Zeichen einer im Gange befindlichen viszeralen Dysfunktion. Darauf deutet die Tatsache, dass die Grösse des weitergeleiteten Schmerzgebietes mit der Stärke des viszeralen Schmerzes korreliert. Zudem fällt in Studie 1 auf, dass der weitergeleitete viszerale Schmerz nur solange auftritt wie der viszerale Schmerz selbst. Erwähnt sei an dieser

Stelle auch die Ausbreitung des weitergeleiteten viszeralen Schmerzes auf die kontralaterale Seite des Abdomens.

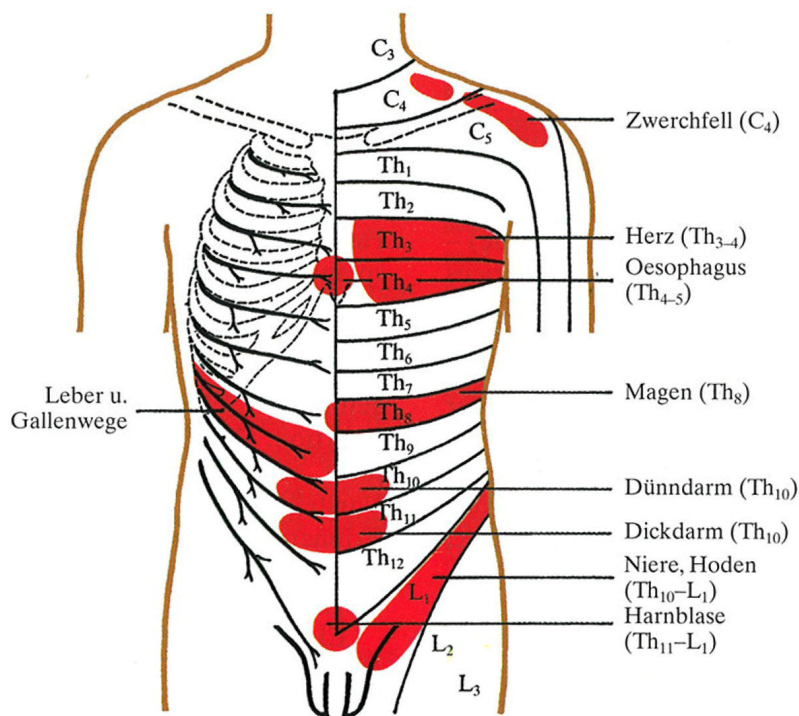
Folgender für die Physiotherapie relevante Schluss kann daraus gezogen werden:

Eine akute viszerale Dysfunktion verursacht tendentiell unilaterale (gleichseitig oder kontralateral) weitergeleitete Beschwerden. Für bilaterale Schmerzsymptome spricht eher eine chronische viszerale Dysfunktion. Grund für die bilaterale Problematik ist möglicherweise die zentrale Sensibilisierung, das heisst die Fazilitation eines oder mehrerer ganzer Segmente.

### Schmerzlokalisierung

Die Kenntnis über die möglichen Ausstrahlungsgebiete der wichtigsten Organe, basierend auf den viszerosomatischen und viszerokutanen Reflexen, kann bei der Beurteilung der Schmerzlokalisierung von Bedeutung sein. Die Head-Zonen beispielsweise, benannt nach Henry Head (englischer Neurologe: 1861-1940), werden in diesem Zusammenhang neben anderen Zonenbeschreibungen auch heute als diagnostisches Mittel genutzt. Sie bezeichnen die Bereiche der Haut, welche über die Zugehörigkeit eines oder mehrerer Rückenmarksegmente mit den entsprechenden Organen in Verbindung stehen.

Abbildung 2: Head-Zonen am Rumpf



Wichtig zu erwähnen ist an dieser Stelle, dass die Head-Zonen wissenschaftlich nicht belegt sind, was für die Physiotherapie bedeutet, dass Rückschlüsse auf bestimmte Organe, die auf Zonenbeschreibungen beruhen, mit Vorsicht gezogen, respektive nicht als einziges diagnostisches Mittel genutzt werden sollten.

### **Inspektion**

Hyperalgesie in tiefen Gewebeschichten, erhöhte Dicke der Subkutis oder atrophierte Muskulatur, wie sie in Studie 3 auf Grund von Dysfunktionen der Gallenblase beschrieben werden und über das Prinzip der zentralen Sensibilisierung sowie der Aktivierung viszerosomatischer und viszerokutaner Reflexe nachvollziehbar sind, stellen möglicherweise nicht Zustände/Veränderungen dar, die isoliert auftreten.

Bei PatientInnen mit einer viszeralen Dysfunktion können zusätzlich deutliche Kompensationsmuster vorhanden sein, die in der Inspektion erkennbar sind.

Am Beispiel einer entzündeten Gallenblase soll im Folgenden veranschaulicht werden, dass bezüglich des Atemmusters sowie der Statik deutliche Normabweichungen beobachtet werden können.

Die bei der Inspiration wirkende Kompression auf den Bauchraum, welche bei einer entzündeten Gallenblase die Schmerzen verstärken kann, wird zum Beispiel dadurch verringert, indem der Patient/die Patientin vermehrt thorakal atmet. Eine Rechtsrotation des Thorax oder ein Schulterhochstand rechts sind weitere Möglichkeiten der Druckentlastung für den Bauchraum, respektive für das entzündete Organ.

Ebenso wichtig wie das genaue Erfassen des Atemmusters und der Statik ist im Zusammenhang mit einer viszeralen Dysfunktion die Beurteilung der Bauchform. Eine erhöhte/verminderte Bauchspannung und/oder lokale muskuläre Einziehungen können weitere Kompensationsmuster darstellen, die möglicherweise auf eine viszerale Beteiligung am Problem des Patienten/der Patientin hinweisen.

### **Palpation**

Die in der Beantwortung der Fragestellung beschriebenen Gewebezustände und Veränderungen können in der Palpation erfasst werden und sind ergänzt mit anderen Auffälligkeiten folgendermassen zusammengefasst:

Hautveränderungen, respektive Rötung/Blässe, veränderte Hauttemperatur oder Feuchtigkeitsveränderungen können eines der Zeichen einer viszeralen Dysfunktion sein. Ebenso sind Veränderungen der Subkutis, das heisst Quellungen, Verklebungen oder

verstärkte Schmerzempfindlichkeit möglich. Auch atrophierte und/oder hypertone Muskulatur (unilateral oder bilateral) kann auf eine viszerale Dysfunktion zurückgeführt werden. Ergänzend zu den trophischen Veränderungen in Form von veränderter Gewebedicke, wie sie in Studie 3 beschrieben werden, können auch vermehrter Haarwuchs, veränderte Pigmentierung oder schuppige Haut Zeichen einer viszeralen Dysfunktion sein.

### **Physiotherapeutisches Vorgehen bei Verdacht auf eine viszerale Dysfunktion**

Während weitergeleiteter viszeraler Schmerz, eher unilateral betont, auf eine akute viszerale Dysfunktion deuten kann und möglicherweise bei Besserung des Dysfunktionszustandes wieder verschwindet, muss bedacht werden, dass Kompensationsmuster sowie auch Veränderungen auf somatischer Ebene Zustände darstellen, die längerfristig schwerwiegende Konsequenzen auf den Bewegungs- und Stützapparat haben können.

Deshalb ist es wichtig, bei Verdacht auf eine viszerale Beteiligung am Problem des Patienten/der Patientin zu entscheiden, ob weitere Abklärungen bei einem Arzt/einer Ärztin oder bei einem Osteopathen/einer Osteopathin vor Weiterführung der Therapie sinnvoll sind.

Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, inwiefern eine viszerale Dysfunktion durch Physiotherapie beeinflusst werden kann.

Die Tatsache, dass die Umkehr viszerosomatischer und viszerokutaner Reflexe, also die somatoviszeralen und kutiviszeralen Reflexe, in medizinischen Fachbüchern beschrieben und in der Praxis, beispielsweise in der manipulativen Wirbelsäulenbehandlung, in der Reflexzonentherapie oder in der Bindegewebsmassage zu therapeutischen Zwecken genutzt werden, lässt vermuten, dass auch in der Physiotherapie über diese Reflexe direkt Einfluss auf Organe genommen werden kann. Es ist jedoch wichtig zu bedenken, dass bis heute keine fundierten und evidenzbasierten Beweise für somatoviszerale Effekte (vgl. Liem, Dobler, Puylaert 2000: 35) bestehen. Auch wenn die direkte Einflussnahme auf Organe durch spezifische physiotherapeutische Interventionen umstritten ist, heisst das nicht, dass in der physiotherapeutischen Behandlung kein Einfluss auf Organe genommen werden kann. Es ist durchaus möglich, zum Beispiel durch eine segmentale Mobilisation der Wirbelsäule oder durch Bindegewebsstechniken, eine Normalisierung der neurovegetativen Innervation zu bewirken, was zu einer Verbesserung der Durchblutung

und somit zur Normalisierung eines Organdysfunktionszustandes führt. Es darf in der Physiotherapie jedoch nicht Ziel sein, eine Organdysfunktion zu behandeln.

## **4 Schlussteil**

### **4.1 Offene Fragen**

Ich habe bei der Auseinandersetzung mit meinem Thema keine Studien zur Reliabilität manueller diagnostischer Tests gefunden, welche im physiotherapeutischen Befund und in der Behandlung angewendet werden und Hinweise auf eine viszerale Beteiligung an den Beschwerden des Patienten/der Patientin geben könnten.

Es stellen sich deshalb folgende Fragen:

- Wie weit haben sich AutorInnen mit der Reliabilität von Untersuchungs- und Behandlungstechniken in der Physiotherapie auseinandergesetzt?
- Sind reliable Tests zur Erkennung einer viszeralen Beteiligung an den Beschwerden des Patienten/der Patientin vorhanden, welche in der Osteopathie bereits gemacht werden und auch teilweise in der Physiotherapie angewendet werden könnten?

### **4.2 Ausblick**

Die vorliegende Bachelorarbeit behandelt ein Thema, welches in Bezug auf die wissenschaftliche Belegbarkeit Lücken aufweist. Bis heute bestehen keine fundierten und evidenzbasierten Beweise für somatoviszzerale Effekte (vgl. Liem, Dobler, Puylaert 2000: 35). Zur Qualitätssicherung der Physiotherapie, respektive zur evidenzbasierten Befunderhebung und Behandlung sind Testverfahren, welche wissenschaftlichen Qualitätskriterien entsprechen, von grosser Bedeutung.

In diesem Zusammenhang wären Studien interessant, welche die Belegbarkeit somatoviszzeraler Effekte bestätigen. Beispielsweise könnte die Effektivität und der Einfluss der Bindegewebsmassage auf die inneren Organe untersucht werden. In diesem Zusammenhang würden sich allenfalls Testverfahren ergeben, deren Validität und Reliabilität gewährleistet wären und die sich in der Physiotherapie für Befund und Behandlung anwenden liessen.

## 5 Literaturverzeichnis

- Al-Chaer, E. D., & Traub R. J. (2002). Biological basis of visceral pain: recent developments. *European Journal of Pain*, 96, 221-225.
- Arendt-Nielson, L., Schipper, K., Dimcevski, G., Sumikura, H., Krarup, A. L., Giamberardino, M. A., & Drewes, A. M. (2008). Viscero-somatic reflexes in referred pain areas evoked by capsaicin stimulation of the human gut. *European Journal of Pain*, 12, 544-551.
- Caldarella, M. P., Giamberardino, M. A., Sacco, F., Affaitati, G., Milano, A., Lerza, R., Balatsinou, C., Laterza, F., Pierdomenico, S., Cuccurullo, F., & Neri, M. (2006). Sensitivity disturbances in patients with irritable bowel syndrome and fibromyalgia. *American Journal of Gastroenterology*, 101, 2782-2789.
- Drewes, A. M., Schipper, K., Dimcevski, G., Petersen, P., Gregersen, H., Funch-Jensen, P., & Arendt-Nielsen, L. (2003). Gut pain and hyperalgesia induced by capsaicin: a human experimental model. *European Journal of Pain*, 104, 333-341.
- Giamberardino, M. A., Valente, R., De Bigontina, P., & Vecchiet, L. (1995). Artificial ureteral calculosis in rats : behavioural characterization of visceral pain episodes and their relationship with referred lumbar muscle hyperalgesia. *Pain*, 61, 459-469.
- Giamberardino, M. A., Berkley, K. J., Iezzi, S., De Bigontina, P., & Vecchiet, L. (1997). Pain threshold variations in somatic wall tissues as a function of menstrual cycle, segmental site and tissue depth in non-dysmenorrheic women, dysmenorrheic women and men. *Pain*, 71, 187-197.
- Giamberardino, M. A. (1999). Recent and forgotten aspects of visceral pain. *European Journal of Pain*, 3, 77-92.

- Giamberardino, M. A., Affaitati, G., Lerza, R., & Vecchiet, L. (2004). Referred muscle pain and hyperalgesia from viscera: clinical and pathophysiological aspects. *Basic Appl Myol*, 14, 23-28.
- Giamberardino, M. A., Affaitati, G., Lerza, R., Lapenna, D., Costantini, R., & Vecchiet, L. (2005). Relationship between pain symptoms and referred sensory and trophic changes in patients with gallblather pathology. *Pain*, 114, 239-249.
- Häfelin, H., (2005). *Basis der Bindegewebsmassage. Subkutane Reflextherapie*. Oberndorf am Neckar: Selbstverlag des Autors.
- Liem, T., Dobler, T. K., & Puylaert, M. (2000). *Leitfaden viszerale Osteopathie*. Urban und Fischer Verlag, München.
- Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J., & Westmorland, M. (1998). Guidelines for critical review form – quantitative studies.
- PEDro: Physiotherapy Evidence Database [On-line].  
Available: [http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/german/tutorial\\_german.html](http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/german/tutorial_german.html).
- Pewsner, D., Jüni, P., & Bucher, H. C. (2001). Evidence-based Medicine: Wie beurteile ich eine Studie zu einer therapeutischen Intervention?. *Schweizer Med Forum*, 28, 731-736.
- Rohen, J. (2001). *Funktionelle Neuroanatomie - Lehrbuch und Atlas*. Stuttgart, Schattauer Verlag.
- Traub, R. J. (2003). Sensitization in visceral pain and hyperalgesia. *Seminars in Pain Medicine*, 1, 150-158.
- Trepel, M. (2004). *Neuroanatomie. Struktur und Funktion*. München, Urban und Fischer Verlag.



## **6 Bildverzeichnis**

[Abb. 1] Viszerosomatischer und viszerokutaner Reflexkreis.....	31
[Abb. 2] Head-Zonen am Rumpf.....	33

## **7 Eigenständigkeitserklärung**

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe einer anderen Person und unter Benützung der angegebenen Quellen verfasst habe.

Ort, Datum:

Unterschrift:

## **8 Anhang**

### **8.1 Dank**

Ein herzlicher Dank gilt meinem Betreuer Jan Kool. Er beriet und unterstützte mich jederzeit bei meiner Arbeit.

Ein grosses Dankeschön geht auch an Christine Baumann und Matthias Forrer, welche mir viele Fragen aus osteopathischer Sicht beantworteten.

Weiter möchte ich mich bei allen Korrekturlesern meiner Arbeit bedanken.

### **8.2 Merkblatt für PhysiotherapeutInnen**

## Anamnese

- Liegt eine Herz- oder Lungenproblematik vor?
- Wird auf eine ausgewogene Ernährung geachtet? Wie viel wird getrunken?
- Wie ist die Verdauung? Liegt oft Verstopfung, Durchfall oder Blähung vor?
- Liegen Nieren- oder Blasenprobleme vor?
- Bei Frauen: Ist die Menstruation regelmässig? Ist sie mit starken Schmerzen verbunden? Menopause?
- In Bezug auf das venolymphatische System: Hat der Patient/die Patientin oft geschwollene oder kalte Füsse/Hände? Leidet er/sie oft an Wadenkrämpfen? Bestehen Varizen?

## Schmerzverhalten

Aktute viszerale Dysfunktion → tendentiell unilaterale Beschwerden

Chronische viszerale Dysfunktion → tendentiell bilaterale Beschwerden

## Schmerzlokalisierung

Rückschlüsse auf bestimmte Organe, die auf Zonenbeschreibungen beruhen, sollten auf Grund fehlender wissenschaftlicher Evidenz mit Vorsicht gezogen werden, respektive nicht als einziges diagnostisches Mittel genutzt werden.

## Inspektion

Neben dem üblichen physiotherapeutischen inspektorischen Vorgehen kann bei Verdacht auf eine viszerale Dysfunktion zusätzlich auf folgende Punkte geachtet werden:

- Atemmuster
- Statik
- Form des Bauches

## Palpation

Wichtig ist das Erfassen von:

- Hautveränderungen (Rötung/Blässe), Temperaturveränderungen, ergänzend auch Feuchtigkeitsveränderungen
- Veränderungen der Subkutis: Quellungen, Verklebungen oder verstärkte Schmerzempfindlichkeit
- Atrophierte/hypertone Muskulatur
- Trophische Veränderungen: vermehrter Haarwuchs, veränderte Pigmentierung oder schuppige Haut

## Physiotherapeutisches Vorgehen bei Verdacht auf eine viszerale Dysfunktion

- Weiterleitung an einen Arzt/eine Ärztin oder einen Osteopathen/eine Osteopathin bei Verdacht, dass die Ursache der aktuellen Beschwerden des Patienten/der Patientin primär auf einen Dysfunktionszustand eines Organs zurückzuführen sein könnte.
- Bezüglich spezifischen Behandlungstechniken, die auf der Theorie somato-viszeraler Reflexe beruhen, sollte berücksichtigt werden, dass keine fundierten und evidenzbasierten Beweise für somatoviszzerale Effekte bestehen.
- Physiotherapeutische Interventionen können über die neurovegetative Innervation zur Normalisierung oder Verbesserung eines Organdysfunktionszustandes beitragen. Es sollte in der Physiotherapie jedoch nicht primär Ziel sein, eine Organdysfunktion zu behandeln.