

# Influssfaktoren auf die Interrater Reliabilität von Palpation

## Literaturstudie zur Überprüfung von gängigen Hypothesen

Stefan Hegenscheidt, PT, MT

### Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit ist es eine Antwort auf die folgende Frage zu finden: „**Existieren Forschungsarbeiten zur Identifizierung von Faktoren, die einen Einfluss auf die Interrater-Reliabilität der Palpation haben?**“

Dazu wird zu Beginn der Einleitung zunächst die Bedeutung der Palpation im Clinical Reasoning dargestellt. Es folgt ein Überblick über den Stand der bisherigen Forschungsergebnisse hinsichtlich der Interrater Reliabilität von Palpation, mit dem Ergebnis einer Mehrheit von negativen Resultaten (keine ausreichende Interrater Reliabilität). Unter anderem zur Erklärung dieser Ergebnisse wird von verschiedenen Autoren eine Vielzahl von hypothetischen Einflussfaktoren genannt die am Ende der Einleitung in einer Tabelle aufgelistet werden.

Es folgt eine Literaturstudie mit dem Ziel zumindest einige dieser Hypothesen durch wissenschaftliche Studien zu unterstützen. Da keine entsprechenden Arbeiten gefunden werden konnten kommt sie zu dem Ergebnis, dass keine ausreichenden Forschungsarbeiten entsprechend der Fragestellung zu existieren scheinen.

In der Schlussfolgerung werden Möglichkeiten für weitere Studien zur Palpation und die Notwendigkeit von Optimierungsstudien hinsichtlich der Palpation erörtert.

### Einleitung

*„Unter Palpation verstehen wir eine manuelle Untersuchung durch die Wahrnehmung der Summe aller spürbaren Eigenschaften in Form komplexer Empfindungen.“ (39)*

Die Beurteilung und der Vergleich von Zuständen durch eine solche palpatorische Untersuchung spielt eine wesentliche Rolle in der Physiotherapie. Auch andere Berufsgruppen wie Ärzte, Chiropraktoren, Osteopathen oder Masseure bedienen sich der „*Untersuchung durch Tasten und Fühlen*“ (29). Der Grund für diese weite Verbreitung

der Palpation als diagnostisches und therapeutisches Mittel liegt vermutlich in der Vielfältigkeit und der scheinbaren Einfachheit der Anwendung. Es wird ihr zugesprochen Haut, Unterhaut, Muskeln, Sehnen, Knochen, Periost, Gelenke, Schleimbeutel, organische Leiden, Nerven, Gefäße, Bänder, Faszien, Knorpel und Kapseln hinsichtlich ihrer verschiedenen Aspekte beurteilen zu können (Lokalisation, Feuchtigkeit,

Verschieblichkeit, Kontur, Struktur, Temperatur; Konsistenz, Flüssigkeitsgehalt, Schwellungen,

Elastizität, Spannung, Asymmetrien, Stellungsänderungen, Anwesenheit/Abwesenheit, Druckdolenz, Irritierbarkeit, Funktionsstörungen, Quantität sowie Qualität und Endpunkte von Bewegungen, Reaktion auf gestellte Anforderungen, Krepitationen, Puls). (1;3; (als 3,7,9 und 10 gesichtet in 5);8-10;15;16;28-32; 42). Zum Ertasten all dieser unterschiedlichen Gewebearten mit ihren Eigenschaften wird üblicherweise die Hand, insbesondere die Fingerspitzen, verwendet. Hier findet sich das beste räumliche Auflösungsvermögen der Extremitäten. Einen guten Überblick über die Morphologie des Tastsinns ermöglichen die Bücher von Schmidt/Thews (44) und Kahle (45).

Mit der Palpation steht uns allem Anschein nach ein Instrument zur Verfügung, „*das gleichzeitig Druck, Lage, Bewegung und noch viele andere Qualitäten registriert, und gleichzeitig ein Feedback mit dem Objekt der Untersuchung ermöglicht*“ (33). Es ist jedoch zu klären wie zuverlässig dieses äußerst differenzierte Instrument ist. Diese Notwendigkeit wird besonders deutlich wenn man sich die Konsequenzen palpatorischer Befunde vor Augen hält. Basierend auf einer Diagnose, zu deren Findung und Überprüfung palpatorische Befunde beitragen, entscheidet sich der Kliniker für geeignete Behandlungsmaßnahmen und stellt eine Prognose (1;3;11;31;32). Im Verlaufe der Behandlung setzt er die klinische Fertigkeit des Tastens in Wiederbefunden zur Kontrolle der Effektivität der Behandlung und des klinischen Fortschritts ein (1;15;31;32). Die Bedeutung von unterschiedlichen Palpationsergebnissen liegt damit auf der Hand. Wenn verschiedene Kliniker zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen

kommen, dann kann der Behandlungsansatz im schlechtesten Fall vollständig divergent sein. Auch bei Wirksamkeitsstudien zu bestimmten Behandlungsmethoden können unterschiedliche palpatorische Befunde, die häufig als Goldstandard verwendet werden, zu zweifelhaften Resultaten führen. Es ist unmöglich einer speziellen Methode einen „guten Effekt“ oder „keinen Effekt“ zuzuschreiben, wenn ungeklärt ist, ob vor der Intervention überhaupt ein behandlungswürdiger Zustand vorhanden gewesen ist. *„Bevor Physiotherapeuten die Effektivität von Behandlungsmaßnahmen untersuchen können, muss die Reliabilität und Validität von physiotherapeutischen Untersuchungsmethoden etabliert werden.“*(2)

Es muss also Ziel der Forschung sein Palpation als reliables diagnostisches Instrument zu bestätigen das Informationen über den physischen Zustand von Patienten liefert, und das auch zuverlässige Aussagen über Zustandsänderungen im Sinne von Verbesserungen und Verschlechterungen treffen kann (3). *„Nur mit dem Erreichen einer solchen statistischen Reliabilität kann irgendeine diagnostische Vorgehensweise mit Vernunft angewandt werden“* (1).

Es ist bisher eine ganze Reihe solcher Reliabilitätsstudien bezüglich Palpation durchgeführt worden. Das Ergebnis vieler dieser Arbeiten zeigt dabei eine mangelhafte Interrater-Reliabilität. (2;4;5;7;12;14;17-21;23;24;27). Panzer (25) kommt in seiner Literaturstudie ebenfalls zu folgendem Ergebnis: „It appears that most

studies have demonstrated marginal to poor interexaminer reliability“.

Manche Studien erreichen zunächst scheinbar eine zufrieden stellende Interrater-Reliabilität. Ihre Datenanalyse zeigt jedoch in der Regel keine Korrektur hinsichtlich der Zufallswahrscheinlichkeit wie z.B. durch eine Berechnung von Kappa-Koeffizient, P-Wert oder Intraclass-Correlation-Coeffizient. (18; gesichtet als 32,47,57 und 67 in 3)

Es sei angemerkt, dass Studien die „Schmerz“ als Beurteilungskriterium verwenden im allgemeinen eine deutlich höhere Interrater Reliabilität vermuten lassen.

Man muss offensichtlich zu der Schlussfolgerung gelangen, dass bisher keine qualitativ ausreichende Studie vorliegt, die einen Hinweis darauf gibt das Palpation eine reliable diagnostische Untersuchungsmethode darstellt. Im Gegenteil, es scheint eine deutliche Mehrheit von Studien zu geben die das Gegenteil vermuten lassen. Daraus lässt sich zurecht die Frage ableiten, ob die häufig wesentliche Bedeutung der Palpation in der Untersuchung und Behandlung von Patienten gerechtfertigt

ist. Kritiker verwenden sie aufgrund dieser Forschungsergebnisse nicht oder nur sehr begrenzt. *„Palpation trägt wenig zu einer mechanischen Evaluation bei und wird kaum benötigt. Palpation zeigt durchgehend eine geringe Reliabilität zwischen Klinikern und ist daher keine gute Grundlage um darauf Management Strategien aufzubauen.“* (34).

Bevor eine solche Beurteilung mit allen Konsequenzen stattfinden könnte, muss jedoch überprüft werden ob Faktoren, die möglicherweise die Reliabilität der Palpation beeinflussen, existieren und in den entsprechenden Studien hinreichend berücksichtigt worden sind.

Viele Autoren von Fachbüchern benennen solche Faktoren. In der Physiotherapieausbildung und in verschiedenen Fort- und Weiterbildungen werden z.T. entsprechende Aussagen getroffen. Angehörige unterschiedlicher Berufsgruppen bezeichnen entsprechende Einflüsse als mögliche Ursachen für ein negatives Ergebnis bei ihren Studien zur Interrater-Reliabilität der Palpation.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über Hypothesen bzgl. der Faktoren welche die Reliabilität der Palpation beeinflussen könnten.

Hypothetische Einflussfaktoren	Quellen
Erfahrung mit Palpation/klinischer Untersuchung von Patienten	3; 7; 13-15; 28; 35; 36; 39
Training in den zum testen verwendeten Fähigkeiten	1-3; 7; 12; 13; 35; 39; 40; gesichtet als 3 in 1; gesichtet in 4;
Sorgfältige Definition von Untersuchungsprozeduren	3; gesichtet als 7 in 10; 13
Standardisierung der Notierungsmethode	3; 12; 13; 15; 17; 30; 35; gesichtet in 4;
Einheitliche Terminologie	15; 38
Spezielle und präzise anatomische Kenntnisse	10; 30; 39; 40
Intensität und Lokalisation der Palpation	8
Fettleibigkeit des Untersuchten	12; 14
Anzeichnen von Orientierungspunkten	Gesichtet als 4 in 2
Oberfläche auf welcher der Untersuchte sich befindet	9
Glätte der Unterstützungsfläche des Untersuchers	9
Höhe der Fläche auf der sich der Untersuchte im Verhältnis zum	9; 40

Untersucher befindet.	
Umgebung in der untersucht wird	13
Inhalt des Raumes in dem untersucht wird	5
Art der verwendeten Beurteilungsskala	12; 17
Erfahrung im Umgang mit der verwendeten Beurteilungsskala	17
Standardisierung palpatorischer diagnostischer Techniken	1; 17
Stimuli des Geruchssinns	3; 15
optischen Stimuli	3; 5; 15; 29; 37 (Seiten 70ff und 148); 39
akustischen Stimuli	3; 5; 15; 29; 37 (Seiten 70ff und 148); 39; 40
Stimuli des Geschmackssinns	29
Andere (ablenkende) taktile Stimuli	37 (Seiten 70ff)
Standposition des Untersuchers	OMT Weiterbildung des ZVK; Bernd-Blindow- Schule für Krankengymnastik;
Stabiles Gleichgewicht des Untersuchers	9; gesichtet als 11-14 in 3
Bewegungsaktivität des Untersuchers	3; 15; 41
Passivität der Finger der palpierenden Hand	9
Variation der Reize während der taktilen Wahrnehmung	6
Ausgeübter Druck	30; 36
Bewegung des eingesetzten Fühlorgans	37 (Seite 112)
Temperatur des eingesetzten Fühlorgans	37 (Seiten 44 und 141)
Feuchtigkeit/Klebrigkeit des Fühlorgans	37 (Seite 50)
Zustand der Hände des Untersuchers (z.B. Schwielen)	15; 37 (Seite 137);26
Unangenehme Position des Untersuchers	3;26; 15; 36
Schmerzempfindung des Untersuchers während der Palpation	3
Schmerzinterpretation im ZNS und Grad der Schmerzwahrnehmung des Untersuchten	8
Entspannungszustand des Untersuchers	3; 9; 15; 36; 40; 41;26
Entspannungszustand des Untersuchten	9; 41
Emotionaler Zustand des Untersuchers	3; 40
Emotionaler Zustand des Untersuchten	8
Ermüdung des Untersuchers	9; 13; 35
Ermüdung des Untersuchten	13
Stellungsbedingte Notwendigkeit das Körpergewicht des Untersuchten zu unterstützen	3
Konzentration und Aufmerksamkeit des Untersuchers	3; 15; 33; 39-41
Verständnis des Untersuchungsvorgang	3
Voreingenommenheit des Untersuchers	3; 15
Hohe sensorische Fertigkeit	10
Hemmung des Systems zur Wahrnehmung von leichtem Druck durch eine dünne Zwischenschicht (z.B. Handschuh)	37 (Seite 48)
Natürliche Fluktuation des Symptome	Gesichtet als 11 in 1; 8; 9; 12; 17
Verhältnis von Reizaufnahme zu Empfindung	37 (Seite 32)
Verwendung der dominanten/nicht dominanten Hand	8
Bilaterale im Verhältnis zu unilateraler Palpation	39
Fuß-Boden Kontakt des Untersuchers	40

All die scheinen hypothetische Aussagen zu sein. Es muss die Frage gestellt werden ob bisher überhaupt Forschung betrieben wurde, um solche einflussnehmenden Faktoren adäquat zu identifizieren. Zu diesem Zweck habe ich

eine Literaturstudie durchgeführt, mit der Fragestellung: „**Existieren Forschungsarbeiten zur Identifizierung von Faktoren die einen Einfluss auf die Interrater-Reliabilität der Palpation haben?**“

## **Literaturstudie**

Folgende Quellen wurden für die Literatursuche verwendet:

- Staats- und Universitätsbibliothek Bremen
- Stadtbibliothek Bremen
- Fachbibliothek der Physioakademie gGmbH
- Fachbibliothek des Ambulanten Behandlungszentrums Schmitt, Bremen
- Private Fachbibliotheken
- Alle für die Einleitung in Betracht gezogenen Studien
- Medline Internetdatenbank
- Pedro Internetdatenbank

Die Bibliotheken wurden nach Fachliteratur zu den folgenden Themen durchsucht:

- Klinische Untersuchung
- Sensorische Systeme
- Anwendungsbereiche der Palpation
- Physiologie und Training der Palpation
- Physiologie und Training der taktilen Wahrnehmung
- Einflüsse auf die allgemeine und taktile Wahrnehmung und die Palpation

Die folgende Tabelle beschreibt die Literatursuche in den Internetdatenbanken. Sie kann anhand der einzelnen Schritte nachvollzogen werden.

- Medline: Einschränkung auf Studien/Artikel in englischer oder deutscher Sprache.

- Weitere Einschränkung der fettgedruckten Suchergebnisse
- „X“: Es wurde nicht nach diesem Begriff gesucht, weil der vorherige, allgemeinere Suchschritt keine oder nur eine geringe Anzahl von Treffern erzielte.
- Aufgrund der hohen Anzahl von Treffern die sich auf das Themengebiet „palpatorische Untersuchung bei Mamma Carzinomen“ bezogen, wurden z.T. weitere Einschränkungen der Suchbegriffe vorgenommen.
- Berücksichtigt wurden nur Studien/Artikel mit vorhandenem Abstract.
- Alle nicht fettgedruckten Treffer wurden anhand der Titel bzgl. ihrer Relevanz geprüft. Es folgen einige Beispiele für nicht themenrelevante Titel.

- *Laryngeal mask airway intracuff pressure estimation by digital palpation of the pilot balloon: a comparison of reusable and disposable masks.*
- *Use of cervicothoracic junction pedicle screws for reconstruction of complex cervical spine pathology.*
- *The effect of postpartum pelvic floor muscle exercise in the prevention and treatment of urinary incontinence.*
- *An investigation of the mechanics of tactile sense using two-dimensional models of the primate fingertip.*

<b>Suchbegriff</b>	<b>Medline</b>	<b>Pedro</b>
Palpation	<b>7665</b>	15
Palpation AND sense of touch	4	x
Palpation AND improvement	<b>188</b>	x
Palpation AND improvement NOT cancer	155	x
Palpation AND quality	<b>168</b>	x
Palpation AND quality NOT cancer	119	x
Palpation AND clinical examination	<b>301</b>	x
Palpation AND clinical examination NOT cancer NOT breast	190	x
Palpation AND factors	<b>1280</b>	x
Palpation AND influences	23	x
Palpation AND factors AND influences	5	x
Palpation AND factors AND influencing	15	x
Palpation AND clinical evaluation	62	x
Palpation AND training	<b>165</b>	x
Palpation AND training NOT cancer	133	x
Palpatory examination	16	2
Palpatory technique	1	0
Factors influencing palpation	0	0
Training in palpation	1	3
Training for palpation	0	3
Deep sensation	44	1
Kinesthetic sensibility	10	1
Proprioceptive sense	15	0
Sense of touch	80	0
Mechanical Senses	2	0
Mechanoreception	100	0
Tactual perception	23	0
Tactual sensation	1	0
Tactile sense	62	0
Mechanoreceptors	<b>7157</b>	0
Mechanoreceptors AND influences	121	x
Mechanoreceptors AND improvement	24	x
Mechanoreceptors AND palpation	13	x

### **Ergebnis**

Es wurden keine relevanten Studien oder Artikel gefunden, die sich mit der Fragestellung auseinandersetzen. Es scheinen keine ausreichenden Forschungsarbeiten zur Identifizierung von Faktoren die einen Einfluss auf die

Interrater Reliabilität der Palpation haben zu existieren. Lediglich in den zur Einleitung gesichteten Studien zur

Interrater Reliabilität finden sich einige wenige Begleitergebnisse hinsichtlich von

Einflussfaktoren auf die Palpation, wie im folgenden dargestellt. Sie sind jedoch größtenteils widersprüchlich. Es wurden nur solche Studien berücksichtigt die über eine Kontrollgruppe ohne den genannten Einflussfaktor verfügen, und keine Studien die sich auf eine prozentuale Auswertung der Ergebnisse beschränken.

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Gestellte Aufgabe</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>Quelle</b>
Erfahrung	Lokalisation von Wirbelsäulensegmenten	Größere Varianz bei Physiotherapiestudenten als bei Physiotherapeuten ( $p = 0,043$ ) und Manualtherapeuten ( $p = 0,001$ )	22
Spezielle Erfahrung	Testen von Zusatzbewegungen in der Lendenwirbelsäule.	Kein signifikanter Unterschied zwischen Manualtherapeuten und Nicht-Manualtherapeuten	17
Training	Palpation von taut band und local twitch response an Muskeltriggerpunkten des Rumpfes und der unteren Extremität.	Kein signifikanter Unterschied zwischen kurzzeitig trainierten und untrainierten Untersuchern ( $Kappa < 0,4$ )	7
Training	Palpation von Kaumuskeln.	Die Kappawerte stiegen nach Training von 0,37 auf 0,70, und sanken nach fünf Wochen ohne Training wieder auf 0,63.	Gesichtet als 12 in 8
Variation der Reize während der taktilen Wahrnehmung	Taktile Identifikation von hebräischen Buchstaben.	Signifikant längere Identifikationszeit in der Gruppe ohne verschiedene Reize ( $p < 0,01$ ).	6
Verwendung der dominanten/nicht dominanten Hand zur Palpation	Lokalisation von Muskelursprüngen.	Kein signifikanter Unterschied (rechts ist $W = 0,69$ und links ist $W = 0,72$ ).	8

### **Schlussfolgerung**

Bei der Sichtung von Studien zur Interrater Reliabilität von Palpation drängt sich die Frage auf, ob wir noch mehr solche Studien benötigen bzw. ob entsprechende Arbeiten den richtigen Ansatz bilden.

Generell sollte es ein Ziel physiotherapeutischer Forschung sein, die hinweisgebenden Faktoren bei der manuellen Untersuchung zu identifizieren, egal ob diese palpatorischer Art sind oder nicht. Es ist jedoch fraglich, ob bisher ausreichende Hinweise darauf existieren, wie viel Einfluss die palpatorische Untersuchung im Verhältnis zu anderen Untersuchungsabschnitten auf unsere Entscheidungsfindung im Clinical Reasoning hat. Wenn außerdem anscheinend deutliche Anzeichen dafür

bestehen, dass Palpation ohne weiter definierte Merkmale (und ohne das Merkmal „Schmerz“) kein ausreichend reliables Instrument darstellt, dann ist zu empfehlen das entsprechende Optimierungsstudien durchgeführt werden. *„Um die taktile Wahrnehmung zu verwenden sollte der optimale Weg dieses zu tun definiert werden.“* (6) Nur wenn dies geschieht kann zukünftig entschieden werden ob die Bedeutung der Palpation im Management von Dysfunktionen des neuromuskuloskelettalen Systems im bisherigen Ausmaß gerechtfertigt ist, und ob diese Technik ein ausreichend zuverlässiges Instrument zur Bestimmung von physischen Zuständen und deren Veränderungen ist.



## **Danksagung**

- Dr. Erwin Scherfer von der Physioakademie gGmbH für seine kompetente Betreuung.
- Sabine für ihre Geduld.

## **Literaturangaben**

### **Artikel:**

- 1) Russel R. Diagnostic Palpation of the Spine: A Review of Procedures and Assessment of their Reliability. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1983; 6(4).
- 2) Mann M, Glasheen-Wray M, Nyberg R. Therapist Agreement for Palpation and Observation of Iliac Crest Heights. *Physical Therapy* 1984; 64(3).
- 3) Beal MC. Louisa Burns Memorial Lecture: Perception through palpation. *JAOA* 1989; 89(10).
- 4) Schöps P, Pflingsten M, Siebert U. Reliabilität manualmedizinischer Untersuchungstechniken an der Halswirbelsäule. Studie zur Qualitätssicherung in der manuellen Diagnostik. *Z Orthop* 2000; 138.
- 5) Tarr RS et al. A controlled study of palpatory diagnostic procedures: Assessment of sensitivity and specificity. *JAOA* 1987; 87(4).
- 6) Zakay D, Shilo E. The Influence of Temporal and Spatial Variation on Tactile Identification of Letters. *The Journal of General Psychology* 1984; 112(2).
- 7) Hsieh CYJ et al. Interexaminer Reliability of the Palpation of Trigger Points in the Trunk and Lower Limb Muscles. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81.
- 8) Conti PCR, Santos CN, Lauris JRP. Interexaminer Agreement for Muscle Palpation Procedures: The Efficacy of a Calibration Program. *The Journal of Craniomandibular Practise* 2002; 20(4).
- 9) Strachan WF. Joint motion-testing and forces involved in passive motion. *JAOA* 1966; 66.
- 10) Dinnar U, Beal MC, Goodridge JP, Johnston WL et al. Classification of diagnostic tests used with osteopathic manipulation. *JAOA* 1980; 79(7).
- 11) Johnston WL. The role of static and motion palpation in structural diagnosis. *JAOA* 1975; 75.
- 12) Gonnella C, Paris SV, Kutner M. Reliability in Evaluating Passive Intervertebral Motion. *Physical Therapy* 1982; 62(4).
- 13) Koran LM. The Reliability of clinical Methods, Data and Judgements. Part I and II. *The New England Journal of Medicine* 1975.
- 14) Clarke GR. Unequal leg length: An accurate method of detection and some clinical results. *Rheumatology and Physical Medicine* 1972; 11(8).
- 15) Beal MC. Osteopathic basics. *JAOA* 1980; 79(7).
- 16) Johnston WL, Elkiss ML et al. Passive gross motion testing: Part II. A study of interexaminer agreement. *JAOA* 1982; 81(5).
- 17) Binkley J, Stratford PW, Caroline G. Interrater Reliability of Lumbar Accessory Motion Mobility Testing. *Physical Therapy* 1995; 75(9).
- 18) Deboer KF et al. Reliability Study of Detection of Somatic Dysfunctions in the Cervical Spine. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1985; 8(1).
- 19) Love RM, Brodeur RR. Inter- and Intra-Examiner Reliability of Motion Palpation for the Thoracolumbar Spine. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1987; 10(1).
- 20) Christensen HW, Vach W et al. Palpation of the Upper Thoracic Spine: An Observer Reliability Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2002; 25(5).
- 21) Nansel DD, Peneff AL et al. Interexaminer Concordance in Detecting Joint-Play Asymmetries in the Cervical Spines of Otherwise Asymptomatic Subjects. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1989; 12(6).
- 22) Billis EV, Foster NE, Wright CC. Reproducibility and repeatability: errors of three groups of physiotherapists in locating spinal levels by palpation. *Manual Therapy* 2003; 8(4).
- 23) Mootz RD, Keating JR, JC, Kontz HP et al. Intra- and Interobserver Reliability of

- Passive Motion Palpation of the Lumbar Spine. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1989; 12(6).
- 24) Maher C, Adams R. Reliability of Pain and Stiffness Assessments in Clinical Manual Lumbar Spine Examination. *Physical Therapy* 1994; 74(9).
- 25) Panzer DM. The Reliability of Lumbar Motion Palpation. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, October 1992; 15 (8).
- 26) Beal MC. Motion Sense. *JAOA*, November 1953; 53 (3).
- 27) McKenzie A, Taylor NF. Can Physiotherapists Locate Lumbar Spinal Levels by Palpation? *Physiotherapy*, May 1997; 83 (5).
- 40) Zahnd/Mühlemann: Einführung in manuelle Techniken. Oberflächen- und Röntgenanatomie, Palpation und Weichteiltechniken. Thieme Verlag.
- 41) Liem: Kraniosakrale Osteopathie, Hippokrates Verlag.
- 42) Neumann: Manuelle Medizin. Eine Einführung in Theorie, Diagnostik und Therapie, Springer Verlag.
- 43) Niethard/Pfeil: Orthopädie, Hippokrates Verlag.
- 44) Schmidt: Neuro- und Sinnesphysiologie, Springer Verlag.
- 45) Schmidt/Thews: Physiologie des Menschen, Springer Verlag.
- 46) Kahle: Taschenatlas der Anatomie, Band 3, Nervensystem und Sinnesorgane, Thieme Verlag.

#### **Bücher:**

- 28) Frisch H.: Programmierte Untersuchung des Bewegungsapparates; 8. Auflage; Springer 2001.
- 29) Dahl H./Rößler A.: Grundlagen der Manuellen Therapie; Thieme 1999 (?).
- 30) Lehmkuhler: Komplexe Manuelle Orthopädie, Gelenk und Weichteiltechniken der Extremitäten; Thieme (?).
- 31) Schomacher: Diagnostik und Therapie des Bewegungsapparates in der Physiotherapie; Thieme (?).
- 32) Dvořák/Grob: HWS-Diagnostik und Therapie; Thieme (?).
- 33) Lewit K.: Manuelle Medizin; 7. Auflage; Barth 1997.
- 34) McKenzie R./May S.: The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis & Therapy; (2003).
- 35) Boring EG: History, Psychology and Science. New York, NY, John Wiley and Sons Inc, 1963 (gesichtet als 7 in 12).
- 36) Upledger/ Vredevoogd.
- 37) Tactual Perception: a Sourcebook, edited by William Schiff and Emerson Foulke, 1982.
- 38) The Neurobiologic Mechanisms in Manipulative Therapy, edited by Irvin M. Korr, 1977.
- 39)