

Aus dem Charité Centrum 12 für Innere Medizin und Dermatologie
Arbeitsbereich für Physikalische Medizin und Rehabilitation
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Untersuchung zur Intra- und Interrater-Reliabilität von in einer
Arbeitsgruppe manualmedizinischer Kliniken entwickelten
klinischen Tests zur manuellen Diagnostik von komplexen
funktionellen Störungen

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Stefan Schmidt

aus Böblingen

Gutachter: 1. Priv.- Doz. Dr. med. G. Riemekasten
2. Priv.- Doz. Dr. med. R. Kayser
3. Prof. Dr. med. E. Conradi

Datum der Promotion: 20.11.2009

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei all jenen bedanken, die mir mit helfender Hand, ihrem Rat, ihrer geistigen Unterstützung und ihrem selbstlosen Engagement beiseite gestanden und damit entscheidend zum Gelingen und Fertigstellen dieser Arbeit beigetragen haben.

Positiver Motor und verlässlicher Partner bei der Durchführung der Studie, der Beratung und Untersuchung der Patienten waren mein betreuender Oberarzt Herr Dr. med. Kay Niemier sowie die engagierte Oberärztin Frau Dr. med. Kerstin Engel, der ich für ihre Unterstützung einen ganz besonderen Dank aussprechen möchte.

Auch für die tatkräftige Unterstützung, die aktive Mitarbeit und das Engagement in der Vorbereitungs- und Trainingsphase der Studie sowie der Durchführung der Untersuchung aller Probanden, möchte ich mich ganz herzlich bei allen beteiligten Teilnehmern der einzelnen Studienzentren, den Ärzten, Physiotherapeuten und Krankenschwestern bedanken. Ebenso bei Herrn Dr. med. Volker Lieftring für die Vorschläge zur Optimierung des Studiendesigns im methodischen Teil und die kompetente Beratung in klinischen Fragen zur Befundinterpretation. Bei Herrn Dr. med. Wolfram Seidel, durch den die Idee und Durchführung der Studie überhaupt erst möglich wurde. Frau Dr. med. Annett Reißhauer, Charité Berlin, danke ich für die Durchsicht und Korrektur meines Manuskriptes, sie hat mit ihrer Beratung, Erfahrung und Kompetenz in wissenschaftlichen Studien entscheidend zu einem erfolgreichen Abschluss der Arbeit beigetragen.

Besonders hervorheben möchte ich Christiane Gericke, die zu jederzeit Ansprechpartner in theoretischen Fragen zur Statistik war sowie Alexander Tillmann, dem ich für seine hervorragende Unterstützung und freundschaftliche Beratung in Fragen zur praktischen Durchführung und Anwendung zur Statistik einen ganz besonderen Dank aussprechen möchte.

Meiner Mutter Ursula Kull, danke ich an dieser Stelle recht herzlich für die finanzielle Unterstützung über das gesamte Medizinstudium hinweg, wodurch überhaupt erst die Grundlage zur Durchführung dieser Dissertation geschaffen wurde.

Zuletzt möchte ich mich bei meinem Betreuer und Leiter der Studie Herrn Dr. med. K. Niemier bedanken, der die vorliegende Studie mit Umsicht und Weitblick gefördert und mit großer wissenschaftlicher Kompetenz begleitet hat.

Stefan Schmidt im Juni 2009

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Wissenschaftliche Fragestellung	8
3	Theoretische Grundlagen	8
3.1	Test und Testgüte.....	8
3.2	Reliabilität diagnostischer Verfahren in der Manuellen Medizin.....	9
3.3	Komplexe Funktionsstörungen in der Manuellen Medizin.....	13
3.3.1	Konstitutionelle Hypermobilität.....	14
3.3.2	Dynamisch motorische Stereotype/Bewegungsmuster.....	15
3.3.3	Das Tiefe Stabilisierende System	17
3.3.3.1	Die Stabilisierung der Lendenwirbelsäule	18
3.3.3.2	Stabilisierung des Beckens.....	22
3.3.3.3	Stabilisierung der Halswirbelssäule	23
3.3.4	Körperwahrnehmung in der Manuellen Medizin	25
4	Methodik	27
4.1	Entwicklung der Untersuchungsmethodik.....	27
4.2	Untersucher und Untersuchungszentren	27
4.3	Abstimmungs- und Trainingsphase	28
4.4	Patienten	28
4.4.1	Studienein- und Ausschlusskriterien.....	28
4.5	Studienablauf.....	29
4.6	Messgrößen.....	30
4.6.1	Klinische Untersuchung der Hypermobilität	30
4.6.2	Klinische Untersuchung der Bewegungsmuster	31
4.6.3	Klinische Untersuchung des „Tiefen Stabilisierenden Systems“	32
4.6.3.1	Tiefenstabilisation 1	32
4.6.3.2	Tiefenstabilisation 2	34
4.6.4	Klinische Untersuchung der Körperwahrnehmung (kortikale Funktion).....	37
4.7	Patientenzentrierte Beurteilung/Fragebögen	38
4.7.1	Deutscher Schmerzfragebogen (DSF).....	38
4.7.1.1	Visuelle Analogskala - VAS	39
4.7.1.2	Hospital Anxiety and Depression Scale, deutsche Version (HADS-D)	39

4.7.1.3	Allgemeines Wohlbefinden (Marburger Fragebogen zum habituellen Wohlbefinden, MFHW).....	40
4.7.1.4	Modul S: Sozialrechtliche Situation.....	40
4.7.1.5	Mainzer Stadiensystem der Schmerzchronifizierung (Mainz Pain Staging System – MPSS).....	40
4.8	Biometrie und statistische Auswertung	42
4.9	Fehleranalysen	44
5	Ergebnisbeschreibung	45
5.1	Beschreibung der Studienpopulation.....	45
5.2	Kappa-Statistik zur Intra- und Interrater-Reliabilität	54
5.2.1	Reliabilität der diagnostischen Tests zur Hypermobilität.....	54
5.2.2	Reliabilität der diagnostischen Tests zur Tiefenstabilisation 1	55
5.2.3	Reliabilität der diagnostischen Tests der Bewegungsmuster.....	56
5.2.4	Reliabilität der diagnostischen Tests „Tiefenstabilisation 2"	57
5.2.5	Reliabilität der diagnostischen Tests zur Körperwahrnehmung	58
6	Diskussion.....	60
6.1	Patientenpopulation	60
6.2	Reliabilität	64
6.2.1	Reliabilität der Tests zur Hypermobilität	64
6.2.2	Reliabilität der Tests zur Tiefenstabilisation.....	68
6.2.3	Reliabilität der Tests zu den Bewegungsmustern.....	71
6.2.4	Reliabilität der Tests zur Körperwahrnehmung	74
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	75
8	Literaturverzeichnis.....	77
9	Abkürzungsverzeichnis.....	86
10	Anhang.....	88

1 Einleitung

Schmerz wird von der International Association for the Study of Pain (Internationale Schmerzgesellschaft, IASP 1979) wie folgt definiert:

Schmerz ist ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potentieller Gewebsschädigung verknüpft ist, oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird.

Diese Definition beinhaltet akute und chronische Schmerzen und akzeptiert das Vorhandensein von Schmerzen ohne pathomorphologisches oder funktionelles organisches Substrat.

Akute Schmerzen haben eine lebens- und gesundheitserhaltende Melde- und Schutzfunktion. Chronische Schmerzen hingegen, haben diese Funktionen oft verloren und können zu einem eigenen Krankheitsbild werden.

Nach den Ergebnissen des Bundesgesundheits surveys beträgt die Prävalenz schwergradiger muskuloskelettaler Schmerzen in der deutschen erwachsenen Bevölkerung ca. 16%. Frauen sind häufiger betroffen als Männer (Frauen 18%, Männer 14%). Es besteht eine Altersabhängigkeit mit einem Prävalenzanstieg bis ca. ins 5. Lebensjahrzehnt und betrifft somit insbesondere die Bevölkerung im arbeitsfähigen Alter [61].

Psychische und soziale Probleme leisten Schmerzen des Bewegungssystems Vorschub. Eine Reihe typischer Risikokonstellationen wurde beobachtet, die es erlauben, anfällige Personengruppen zu identifizieren.

So haben Angehörige unterer sozialer Schichten (gemessen insbesondere an der Bildung, aber auch an der beruflichen Stellung und am Einkommen) häufiger Rückenschmerzen als Angehörige höherer Schichten. Zudem stehen Rückenschmerzen in einem wechselseitigen Zusammenhang mit depressiven Symptomen und anderen Indikatoren der psychischen Gesundheit [16].

Im telefonischen Gesundheitssurvey 2003 gaben Männer und Frauen mit Hauptschul- oder ohne Schulabschluss doppelt so häufig chronische Rückenschmerzen an wie Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit Abitur. Gleichmaßen lag bei Befragten, die eine Depression berichteten, die Rate an Rückenschmerzen doppelt so hoch wie bei Surveyteilnehmern ohne Depression. Weitere Risikofaktoren sind Arbeitsbelastungen und Arbeitsunzufriedenheit sowie Lebensstilfaktoren wie Rauchen und Übergewicht. Deren Zusammenhang mit Rückenschmerzen ist wahrscheinlich nur indirekt und vielmehr Ausdruck eines generell abträglichen Gesundheitsverhaltens.

Muskuloskelettale Schmerzen sind teuer für die Volkswirtschaft. Die medizinischen und volkswirtschaftlichen Kosten, die insgesamt durch Rückenschmerzen entstehen, sind vergleichbar mit den Kosten durch Kopfschmerzen, Herzerkrankungen, Depressionen oder Diabetes. Dabei kann ein Großteil der durch Rückenschmerzen verursachten Kosten auf einen kleinen Prozentsatz von chronisch Betroffenen zurückgeführt werden. Im Gegensatz zu anderen Krankheiten machen bei Rückenschmerzen die indirekten Kosten gegenüber den eigentlichen (direkten) Therapiekosten den Löwenanteil aus. So gehen nach internationalen Schätzungen etwa 85 Prozent der Gesamtkosten auf das Konto des durch Arbeits- und Erwerbsunfähigkeit bedingten Produktivitätsausfalls, rund 15 Prozent werden für die medizinische Behandlung aufgewendet [16].

Nach der Krankheitskostenrechnung des Statistischen Bundesamtes [16] wurden im Jahr 2002 für die Behandlung von Erkrankungen der Wirbelsäule und des Rückens knapp 8,4 Milliarden Euro ausgegeben, das sind rund vier Prozent der direkten Kosten für alle Krankheiten. Die gesamten, durch Rückenschmerzen verursachten Therapiekosten, dürften allerdings noch höher liegen. Die Größenordnung der indirekten Kosten wird bei Betrachtung der Zahlen zur Arbeitsunfähigkeit deutlich. Erkrankungen der Wirbelsäule und des Rückens verursachten im Jahr 2002 pro 10.000 Pflichtmitgliedern der AOK 33.785 Arbeitsunfähigkeitstage. Das sind im Schnitt mehr als drei Tage pro Mitglied und insgesamt fast 18 Prozent aller Arbeitsunfähigkeitstage.

Die Entwicklung von chronischen Schmerzen wird durch eine Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren bedingt. Psychosoziale Faktoren, muskuloskelettale Dysfunktionen und morphologische Veränderungen werden diskutiert [14]. Hinzu kommen neurobiologische Veränderungen in der Schmerzperzeption- und modulation [71, 72].

Bei den psychologischen Einflussfaktoren unterscheidet man prädisponierende Faktoren wie z.B. seelische Traumata in der Kindheit auf deren Grundlage auslösende Faktoren (z.B. Stress) zur Entwicklung eines chronischen Schmerzsyndroms beitragen können. Der gesellschaftliche Kontext und Lernvorgänge spielen eine Rolle in der Schmerzchronifizierung.

Der Einfluss pathomorphologischer Veränderungen auf die Schmerzchronifizierung ist bisher nicht endgültig untersucht. Es ist jedoch davon auszugehen, dass schwere morphologische Schäden nicht nur der Auslöser von Schmerzen sein können, sondern auch zu deren Chronifizierung beitragen. Funktionelle Behandlungen, sei es physiotherapeutisch oder manualmedizinisch gehören zum Alltag in der Behandlung von Patienten mit chronischen Schmerzsyndromen. Der Einfluss von Funktionsstörungen des Be-

wegungssystems auf die Schmerzchronifizierung ist jedoch umstritten. In der wissenschaftlichen Literatur gibt es Hinweise, dass Funktionsstörungen des Bewegungssystems (Bewegungsmusterstörungen, Insuffizienz des tiefen Stützsystems, konstitutionelle Hypermobilität) Risikofaktoren für die Entwicklung chronischer Schmerzsyndrome darstellen könnten [88, 104, 118]. Problematisch ist aber der Mangel an evaluierten Untersuchungsstandards zur Erhebung von Funktionsbefunden. Somit fehlt die Grundlage für die weitere wissenschaftliche Aufarbeitung dieser Thematik.

2 Wissenschaftliche Fragestellung

Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, die Intra- und Interrater-Reliabilität verschiedener klinischer Tests zur manuellen Diagnostik von funktionellen Störungen des Bewegungssystems zu untersuchen. Betrachtet werden komplexe funktionelle Störungen, da diese im Verdacht stehen, Risikofaktoren für die Schmerzchronifizierung darzustellen.

Die vorliegende Untersuchung steht am Beginn eines Projektes zur Erarbeitung eines ausreichend validierten Untersuchungsstandards als Grundlage für die Diagnostik und funktionelle Therapie bei chronischen Schmerzsyndromen. Weiterhin soll der Untersuchungsstandard die Vergleichbarkeit von Behandlungsergebnissen verbessern und die Evaluierung des Einflusses von Funktionsstörungen auf die Entwicklung und Chronifizierung von Schmerzsyndromen des Bewegungssystems ermöglichen.

3 Theoretische Grundlagen

3.1 Test und Testgüte

Für Reproduzierbarkeitsstudien mit einem bzw. zwei Beobachtern, in denen Testverfahren dichotom mit „Ja“ oder „Nein“ beurteilt werden, ist die Kappa-Statistik nach Cohen die Methode der Wahl. Sie stellt ein etabliertes Verfahren dar, mit dem die Reliabilität berechnet werden kann [88].

Die Güte eines Tests wird mit der Reliabilität, der Validität, der Sensitivität und der Spezifität beschrieben.

- **Sensitivität**

Die Sensitivität gibt die Empfindlichkeit eines Testes an und prüft, ob Kranke auch wirklich als krank erkannt werden. Sie ist definiert als Anzahl der Patienten, die eine be-

stimmte Erkrankung haben und die der Test korrekt als krank erkannt hat, im Verhältnis zu allen Patienten, die diese Erkrankung haben.

- Spezifität

Die Spezifität prüft, ob Gesunde auch wirklich als gesund erkannt werden. Sie ist definiert als Anzahl der Personen, die eine bestimmte Krankheit nicht haben und die der Test als nicht an dieser Erkrankung leidend erkannt hat, im Verhältnis zu allen Patienten, die diese Erkrankung nicht haben.

- Validität

Validität lässt sich als Genauigkeit bzw. Gültigkeit übersetzen. Als Gütekriterium für Testverfahren macht sie eine Aussage darüber, in welchem Ausmaß ein diagnostischer Test tatsächlich das misst, was er zu messen vorgibt.

- Reliabilität

Reliabilität (Zuverlässigkeit) ist ein Gütekriterium für Testverfahren, welches beschreibt, mit welcher Sicherheit eine Messung bei Wiederholung zu identischen Ergebnissen führt (Retest-Stabilität). D.h. sie prüft die Stabilität der Ergebnisse bei der Wiederholung einer Untersuchung. Die Intrarater-Reliabilität beschreibt die Retest-Stabilität bei zwei Untersuchungen von einem Probanden/Patienten durch einen Untersucher und die Interrater-Reliabilität bei der Untersuchung von einem Probanden/Patienten durch zwei Untersucher.

Für Reliabilitätsuntersuchungen mit einem bzw. zwei Beobachtern, in denen Testverfahren, wie in dieser Studie dichotom mit „Ja“ oder „Nein“ beurteilt werden, ist die Kappa-Statistik nach Cohen die Methode der Wahl [88].

Die Güte der Kappa-Werte wird entsprechend dem Vorschlag von LANDIS und KOCH [63] wie folgt eingestuft:

$\kappa \leq 0,2$: minimale Übereinstimmung,

$0,2 < \kappa \leq 0,4$: geringe Übereinstimmung,

$0,4 < \kappa \leq 0,6$: mäßige Übereinstimmung,

$0,6 < \kappa \leq 0,75$: gute Übereinstimmung,

$\kappa > 0,75$: sehr gute Übereinstimmung.

3.2 Reliabilität diagnostischer Verfahren in der Manuellen Medizin

Für die Literaturrecherchen zu dieser Arbeit wurden folgende Datenbanken verwandt: MEDLINE, MEDPILOT, Pub Med., Web of Science sowie relevante Fachzeitschriften

(u.a. Manuelle Medizin, der Schmerz, Spine, Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics und andere). Die Recherchen umfassten den Zeitraum von 1980 bis 2007.

Zusammenfassend gibt es etwa 600 Studien zur Reliabilität und Validität diagnostischer Verfahren. Ein großer Teil beschäftigt sich mit der Reliabilität technischer und bildgebender diagnostischer Verfahren, wie der Elektromyographie, Röntgenaufnahmen von Wirbelsäulenabschnitten, Skalen zur Hypermobilität und Gelenkbeweglichkeit und thermographischen Verfahren. Weitere Studien untersuchen die Reliabilität von Fragebögen im Zusammenhang mit chronischen Rückenschmerzen oder psychosomatischen Aspekten bei chronischen Rückenschmerzen. Wieder andere beschäftigten sich mit der Beweglichkeitsprüfung einzelner Gelenke oder untersuchten die Reliabilität von medizinischen Trainingsgeräten zur Bestimmung der Kraft der Rumpfmuskulatur oder der Gelenkbeweglichkeit nach Implantation von Endoprothesen. Insgesamt waren in Bezug auf unsere Fragestellung bezüglich manualmedizinischer Untersuchungen zur Diagnostik von Funktionsstörungen des Bewegungssystems 30 dieser Studien relevant.

Alle folgenden Studien wurden soweit wie möglich anhand der Kriterien von LANDIS und KOCH bewertet (siehe oben).

Die Literaturübersicht zeigte, dass es hinsichtlich der Zuverlässigkeit funktioneller Untersuchungsverfahren an Belegen für die Reliabilität fehlt und dass die Aussagekraft erhobener klinisch-manueller Befunde aufgrund der häufig mangelhaften Reproduzierbarkeit kritisch beurteilt wird [104, 118]. Auch das wissenschaftliche Komitee der „Internationalen Gesellschaft für Manuelle Medizin“ (Fédération Internationale de la Médecine Manuelle) FIMM weist in ihrer zweiten und fünften Fassung des Protokolls zur Reproduzierbarkeit und Validität diagnostischer Verfahren in der Manuellen Medizin auf das Fehlen konkreter Angaben zur Reliabilität, Validität, Sensitivität und Spezifität diagnostischer Verfahren hin [88, 89].

In einem kritischen, systematischen Literaturüberblick zeigte HESTBOEK [42], dass keine der Untersuchungen auf Reliabilität im Zeitraum von 1976 bis 1995 auswertbar war. Eine 1999 durchgeführte Reliabilitätsstudie zum Vorlaufphänomen der Spina Iliaca Posterior Superior ergab einen Kappa-Koeffizienten von 0,052 für die Interrater-Reliabilität [125].

VAN DER WURFF überprüfte retrospektiv 11 Studien zu Untersuchungstechniken für das Sakro-Iliakal-Gelenk (SIG). Diese Untersuchungen zeigten keine ausreichende Reliabilität [123].

Die Palpation der Spina Iliaca Anterior Superior (SIAS), Spina Iliaca Posterior Superior (SIPS) und des Sulcus Sacralis durch erfahrene Untersucher ergaben nur eine minimale bis keine Übereinstimmung [83].

Eine Intra-Tester-Reliabilitätsstudie von KIPPERS und PARKER ergab bei der Messung des Fingerbodenabstandes von gesunden Probanden (16 Männer, 17 Frauen) eine sehr gute Reliabilität der Messresultate (ermittelt anhand der Rangkorrelation nach Spearman. Korrelationskoeffizient = 0,97).

Andere Studien behandelten im wesentlichen die Reproduzierbarkeit von Befunden, die durch Palpation von Intervertebralbewegungen an den einzelnen Wirbelsäulenabschnitten, lokalen Gewebeveränderungen sowie durch die Schmerzpalpation gewonnen wurden [13, 24, 66, 75]. Dabei zeigte sich im Bereich der unteren Halswirbelsäule und bei der Schmerzpalpation der SIG eine gute, im Bereich der oberen HWS eine geringe und im Bereich der mittleren HWS, des thorakolumbalen Übergangs und der Lendenwirbelsäule keine bzw. nur eine minimale Übereinstimmung bei wiederholter Untersuchung durch zwei Untersucher [104]. Reliabilitätsstudien zur segmentalen Untersuchung der Halswirbelsäule zeigten minimale bis mäßige Übereinstimmungen [24, 74, 117]. Eine Reliabilitätsstudie zur klinischen Untersuchung der lumbalen segmentalen Instabilität zeigte minimale bis sehr gute Reliabilitäten. Die Schmerzprovokationstests erwiesen sich als zuverlässiger als die Bewegungsuntersuchungen. Insbesondere die segmentalen Tests waren nicht reliabel [43].

RICHTER und LAWALL untersuchten die Reliabilität eines Drei-Schritt-Diagnostiksystem (DSD). Insgesamt wurden 26 Tests durchgeführt [104]. Hierbei zeigten die Tests an den SIG eine mäßige bis gute Übereinstimmung, die Tests an der LWS und die Muskeltests variierten dagegen zwischen minimaler und mäßiger Übereinstimmung.

McPARTLAND, GOODRIDGE und BRODEUER untersuchten 1998 die Interratereliabilität der Counterstrain-Methode. Die Ergebnisse zeigten bei gesunden Probanden eine nur minimale Reliabilität der Counterstrain-Methode. Bei symptomatischen Probanden lag die Reliabilität der Counterstrain-Methode mit $\kappa=0,45$ und einer prozentualen Übereinstimmung von 72,7 % im Bereich einer mäßigen Übereinstimmung und war wesentlich besser als bei asymptomatischen Probanden.

Untersuchungen zur Reliabilität der Triggerpunktpalpation zeigten geringe Übereinstimmungen bei untrainierten, jedoch sehr guten Reliabilitäten bei trainierten Untersuchern [36, 53, 68, 70, 119].

PARTLAND, GOODRIGE und BRODEUER [70] weisen daraufhin, dass in Reliabilitätsstudien zu diagnostischen Verfahren in der Manuellen Medizin häufig traditionelle palpatorische Untersuchungen eines Wirbelsegmentes wie die TART-Kriterien benutzt werden. Diese Kriterien sind auf segmentaler Ebene

- die Berührungsempfindlichkeit eines Gelenkes,
- die Symmetrie der Gelenkposition,
- der Bewegungsumfang,
- und die Gewebebeschaffenheit.

Pathologische Befunde eines Wirbelsegmentes zeigen sich in Veränderungen dieser TART-Kriterien. Sie werden von Schulmedizinern, Osteopathen, Chiropraktoren und Physiotherapeuten [38, 39, 41, 79, 115] angewandt.

MIOR et al. untersuchten anhand der TART-Kriterien die Intrarater-Reliabilität des Bewegungsumfanges des Segmentes C1/2. Dabei ergab sich ein Kappa-Wert von 0,15, was einer minimalen Übereinstimmung entspricht [74].

DEBOER et al. untersuchten palpatorisch den Bewegungsumfang an der oberen, mittleren und unteren Halswirbelsäule auf segmentale Funktionsstörungen an vierzig gesunden Studenten durch drei verschiedene Chiropraktoren. Die Ergebnisse zeigten eine mäßige Interrater-Reliabilität im unteren ($\kappa = 0,41$), eine minimale im oberen ($\kappa = 0,1$) und eine fehlende Reliabilität im mittleren HWS-Bereich ($\kappa = 0,03$) sowohl für die Intra- wie auch die Interrater-Reliabilität [24].

Ähnliche Ergebnisse zeigte auch die von SCHÖPS, PFINGSTEN und SIEBERT durchgeführte Studie. Im Interraterverfahren mit fünf unabhängigen Untersuchern wurden Schmerzprovokationstests und segmentale Funktionsprüfungen der Halswirbelsäule auf Bewegungseinschränkung auf ihre Reliabilität überprüft. Hier zeigte sich eine mäßige bis gute Übereinstimmung bei den Schmerzprovokationstests an der unteren und nur eine geringe Reliabilität an der oberen und mittleren HWS. Für die segmentale Bewegungsprüfung war die Reliabilität nur minimal bis gering [117].

CONRADI et al. führten eine Multicenterstudie zur Interrater-Reliabilität üblicher manualmedizinischer Diagnostikverfahren von Patienten mit Schmerzen im unteren Rückenabschnitt durch.

Dabei wurden 11 studienrelevante Tests zur Untersuchung der LWS und der SIG herausgefiltert. Die Ergebnisse wiesen eine mäßige Reliabilität der Verfahren zwischen allen Untersuchern auf. Eine gute Reliabilität ergab sich nur bei den durchgeführten Schmerzprovokationstesten. Auch im Rahmen einer Literaturrecherche für den Zeit-

raum 1992-2004 fanden CONRADI und SMOLENSKI höhere Reliabilitäten für die Schmerzprovokationstests im Vergleich zu Mobilitäts- oder Funktionstests [22, 23].

Reliabilitätsstudien mit gutem Ergebnis wurden zur Hypermobilität bzw. Messung der Gelenkbeweglichkeit durchgeführt. DIJKSTRA et al. untersuchten ein standardisiertes Verfahren zur Untersuchung der Gelenkbeweglichkeit (Beighton Ligamentous Laxity Skala) und fanden diese Tests ausreichend reliabel [26]. Die Beighton Ligamentous Laxity Skala als standardisierte Meßmethode bei generalisierter Hypermobilität zeigte eine hohe Zuverlässigkeit [49, 102].

Hinsichtlich komplexer funktioneller Befunde gibt es nur wenige Untersuchungen zur Reliabilität. In einer Untersuchung von NIEMIER et al. zeigten sich gute Reliabilitäten für die Gesamtbewertung von Bewegungsmusterstörungen und die Gesamtbewertung von Funktionsbefunden [81].

Zusammenfassend zeigte die aktuelle Literatur zur Reliabilität von Funktionsuntersuchungen überwiegend Arbeiten zu Untersuchungen der segmentalen Beweglichkeit. Die meisten dieser Untersuchungen zeigten keine ausreichenden Reliabilitäten. Schmerzprovokationstests, Untersuchungen zur Hypermobilität, Triggerpunkten und eine Arbeit zu Bewegungsmustern zeigten bessere Reliabilitäten.

Für die insgesamt schlechten Ergebnisse werden mehrere Faktoren verantwortlich gemacht [4, 22]:

- geringe Prävalenz positiver Testergebnisse (siehe Kappa-Statistik),
- schlechtes Studiendesign,
- schlechte Testdefinition / Definition der Auswertkriterien und
- kurze oder keine Trainingsphase der Untersucher.

3.3 Komplexe Funktionsstörungen in der Manuellen Medizin

Komplexe Funktionsstörungen stehen in Verdacht einen Einfluss auf die Entwicklung und Chronifizierung von Schmerzen des Bewegungssystems zu haben [10, 80, 81].

Folgende Komplexbefunde werden als Risikofaktoren diskutiert:

- Die Konstitutionelle Hypermobilität
- Bewegungsmusterstörungen
- Die insuffiziente Tiefenstabilität
- Allgemeine Ungeschicklichkeit (Kortikale Dysfunktion).

3.3.1 Konstitutionelle Hypermobilität

Die Hypermobilität ist als eine überdurchschnittliche passive Beweglichkeit von Gelenken bzw. Wirbelsäule definiert. [64, 65, 106, 109].

3 Formen werden differenziert:

- Lokale pathologische Hypermobilität

Die lokale pathologische Hypermobilität ist auf ein Gelenk oder Bewegungssegment der Wirbelsäule beschränkt. Zumeist ist sie Folge eines Traumas oder eines Bewegungsdefizits im Nachbarsegment [65, 106, 109].

- Generalisierte pathologische Hypermobilität

Die generalisierte pathologische Hypermobilität ist die Begleiterscheinung eines angeborenen oder erworbenen orthopädischen oder neurologischen Leidens. Pathogenetisch besteht eine Hypotonie der Muskulatur oder bei den hereditären Mesenchymstörungen eine veränderte Kollagenzusammensetzung [48, 65, 106].

- Konstitutionelle Hypermobilität

Die konstitutionelle Hypermobilität ist als physiologische Variante der Normalverteilung der Beweglichkeit innerhalb einer gesunden Population anzusehen. Dabei finden sich Messwerte am hypermobilen Ende der Gauß'schen Verteilungskurve. Sie ist abhängig von Alter und Geschlecht. Ihre Häufigkeit liegt nach Literaturangaben in der Normalbevölkerung zwischen 4-13 % [78, 111]. Die konstitutionelle Hypermobilität gilt als Risikofaktor bei der Entstehung chronischer Schmerzen des Bewegungssystems [1, 3, 15, 28, 29, 34, 60, 67, 78].

Nach SACHSE und JANDA besteht der konstitutionelle Faktor dieser Hypermobilitätsform in einer zentralen Muskelkoordinationsstörung mit vorherrschender muskulärer Hypotonie [54, 55, 56, 57, 107].

Die klinische Bedeutung der konstitutionellen Hypermobilität liegt in einer verminderten Leistungsfähigkeit der hypotonen Muskulatur gegenüber statischen Dauerbelastungen in Beruf, Sport und Freizeit. So sind die Patienten weniger belastbar für statische Leistungen. Hypermobile Kinder sind vor allem bei Dauerleistungen schneller ermüdbar [7]. Patienten mit einer konstitutionellen Hypermobilität zeigen eine erschwerte Erholung nach Unfällen, Operationen und Krankheiten, wenn die Motorik beeinflusst wurde [111].

Durch Überlastung der Muskulatur, der Gelenke und des Kapsel-Band-Apparates können Funktionsstörungen, degenerative Veränderungen und sekundär Schmerzsyndrome auftreten [33, 105, 106].

Schmerzen myofaszialer Herkunft stehen bei hypermobilen Patienten im Vordergrund. Sie sind Folge einer Überlastung der posturalen und Abschwächung der phasischen Muskulatur [106, 111]. Weiterhin finden sich häufig Triggerpunkte, Blockierungen und Insertionstendopathien als Folgeerscheinung der Kompensationsversuche der mangelnden Stabilisation. Hinzu kommt, dass in der allgemein hypermobilen Wirbelsäule regional hypomobile Segmente entstehen können [105, 111].

Klinisch fällt häufig eine vegetative Dysregulation bei hypermobilen Patienten mit einer Neigung zu einer Schmerzüberempfindlichkeit auf [111].

3.3.2 Dynamisch motorische Stereotype/Bewegungsmuster

Nach JANDA versteht man unter einem Bewegungsmuster einen Bewegungsablauf, mit zeitlich genau festgelegter Aktivierungsreihenfolge der beteiligten Muskelgruppen, der automatisch, also ohne bewusste Kontrolle der Bewegung abläuft und ein immer gleiches Muster zeigt. Bewegungsmuster werden in der Reihenfolge und Stärke der Muskelaktivierung durch Lernen und Wiederholen im Gehirn gespeichert [27]. Die Aktivierung der Muskulatur erfolgt zur Bewegungsausführung (Dynamik) und zur Bewegungsstabilisation (Statik). Die Bewegungsstabilisation hat dabei den Vorrang. Durch Beobachtung hat JANDA ideale Bewegungsabläufe definiert. Abweichungen von diesen Bewegungsabläufen werden als Bewegungsmusterstörung bezeichnet. Diese treten bei Ausführung einer bestimmten Bewegung immer wieder in gleicher Weise auf. Die Folgen sind fehlerhafte Belastung von Muskulatur, Bindegewebe und Gelenken sowie einer herabgesetzten Leistungsfähigkeit mit vorzeitiger Ermüdung [58].

Als Ursachen von Störungen der Bewegungskoordination werden soziale Ansprüche (z.B. Zwangshaltungen auf Arbeit) Schmerzreize [5, 30, 37, 40], Dekonditionierung [47, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 114, 120], funktionelle und morphologische Pathologien angesehen [8, 9, 10, 12, 17, 58, 65, 73].

Ein experimentell induzierter Schmerz im oberen Anteil des M. trapezius führt zu einer Hemmung dieses Anteils bei Bewegungen des Oberarms und zu Kompensationsbewegungen [30]. Die Veränderungen in der motorischen Steuerung persistieren über den eigentlichen Schmerz hinaus [40]. Muskuloskelettale Schmerzen können also nachhaltig Bewegungsmuster verändern und so zu unökonomischen Bewegungsabläufen füh-

ren [5]. Somit sind nicht nur die vom Schmerz direkt betroffenen Muskeln, sondern auch die gesamte zu den vom schmerzenden Muskel durchgeführten Bewegungsabläufen gehörende Muskulatur in die Störungen einbezogen. Diese Befunde lassen auf Veränderungen in der zentralen Bewegungssteuerung schließen [6, 11].

Änderungen in den Bewegungsmustern sind bei Patienten mit chronischen Schmerzen des Bewegungssystems häufig, führen zu sekundären Funktionsstörungen wie Blockierungen, Triggerpunkten etc. und wahrscheinlich zu degenerativen Veränderungen. Damit sind sie ein Risikofaktor für die Schmerzchronifizierung [80].

Die in dieser Arbeit zu untersuchenden Bewegungsmuster sind Einzelbewegungen aus denen sich die meisten komplexen Bewegungsabläufe zusammensetzen. Sie sind adaptiert an die von Janda beschriebenen Stereotype [58].

Tabelle 1: Bewegungsmuster nach Janda und deren Bedeutung

Kriterium	Anmerkung / Bedeutung
Kopfanteflexion	Inkoordination der tiefen Halsbeuger und der oberflächlichen Muskulatur. Daraus ergibt sich: eine Kopfvorhalte mit Überstreckung der Kopfgelenke, Verspannung, Verkürzung, Triggerpunkte der Nackenstrecker.
Schulterabduktion	Inkoordination von M. deltoideus, suprascapularis und dem oberen Trapezius. daraus folgt: eine Hochstellung des Humeruskopfes (Impingement), Verspannung, Verkürzung, Triggerpunkte des M. trapezius und Funktionsstörungen der HWS.
Schulteradduktion	Inkoordination von Skapulafixatoren und oberen Trapezius. Daraus ergeben sich: Verspannung, Verkürzung, Triggerpunkte des M. trapezius, Triggerpunkte und Abschwächung der Skapulafixatoren und daraus resultierende Funktionsstörungen der HWS und BWS.
Atemstereotyp	Inkoordination der Atemmuskulatur (Zwerchfell, Interkostalmuskulatur) führen dazu, dass die Atemfunktion von der Atemhilfsmuskulatur mit übernommen wird. Hieraus resultieren Verspannung, Verkürzung, Triggerpunkte in den Mm. scaleni sowie im M. trapezius und damit Funktionsstörungen der HWS und BWS.
Oberkörperaufrichte	Inkoordination des M. rectus abdominis und den Hüftbeugern führen zu Verspannung, Verkürzung, Triggerpunkten der Hüftbeuger und resultierenden Funktionsstörungen der LWS, der lumbosakralen Übergangsregion (LSÜ) und des Beckens. Folge ist eine Facettenüberlastung mit strukturell-morphologischen Veränderungen.
Hüftextension	Inkoordination zwischen M. gluteus maximus und den langen Rückenstreckern führt zu Verspannung, Verkürzung, Triggerpunkten der lumbalen Rückenstrecker, Funktionsstörungen der LWS und des Beckens, wiederum mit Überlastung der Facettengelenke.
Hüftabduktion	Inkoordination zwischen M. gluteus medius et minimus und dem M. quadratus lumborum führen zu Verspannung, Verkürzung, und Triggerpunkten des M. quadratus lumborum und des Zwerchfells. Folge sind Funktionsstörungen der thorako-lumbalen Übergangsregion (TLÜ) und der LWS.

Einbeinstand	Inkoordination der Beckenstabilisation und / oder Probleme der Propriozeption. Hieraus ergeben sich Verspannung, Verkürzung und Triggerpunkte des M. quadratus lumborum, des Zwerchfells und des M. piriformis sowie Triggerpunkte im M. gluteus medius et minimus und M. tensor faszie latae, mit Funktionsstörungen von Becken, LSÜ, LWS, TLÜ und der Hüftgelenke.
--------------	--

Bei der Bewertung eines Bewegungsablaufes wird ein Idealverlauf von pathologischen Abläufen, welche mit großer Wahrscheinlichkeit zu klinischen Beschwerden führen unterschieden. Dazwischen gibt es den so genannten Übergangsbereich, bei dem mit zunehmender Abweichung vom Ideal eine verminderte Belastbarkeit des Patienten resultiert [58, 65].

Ein Beispiel für ein gestörtes Bewegungsmuster ist die thorakale Hochatmung. Bei dieser Störung wird der Thorax mit Hilfe der Mm. scaleni, des M. sternocleidomastoideus und den oberen Fixatoren des Schultergürtels nach kranial gezogen, ohne dass er sich erweitert. Es resultiert eine chronische Überlastung der Halswirbelsäule. Die Dysfunktion des Zwerchfells vermindert die segmentale Stabilisierung der Lendenwirbelsäule (siehe: 3.3.3) [65].

3.3.3 Das Tiefe Stabilisierende System

Das Muskel- und Skelettsystem ist ständig unterschiedlichsten Beanspruchungen ausgesetzt. Neben Belastungen durch die Willkürmotorik ist insbesondere die aufrechte Haltung des Menschen eine Herausforderung an das Bewegungssystem. Die notwendige Stabilisierung gewährleistet das „Tiefe Stabilisationssystem“. Man geht heute davon aus, dass dieses System ca. 80 % der Stabilität der Lendenwirbelsäule ausmacht [46]. Das tiefe Stabilisationssystem wird nach Lewit [65] wie folgt definiert:

„System eingelenkiger Muskeln, welche die Stabilität der Bewegungssegmente der Wirbelsäule (WBS), Schulterblätter und Fußknochen absichern“. Nach Lewit kommt den Füßen für die Stabilisation der aufrechten Haltung eine besondere Rolle zu [65].

Das tiefe Stabilisationssystem ist Voraussetzung für harmonische Haltungs- und Bewegungsleistung der langen Muskeln.

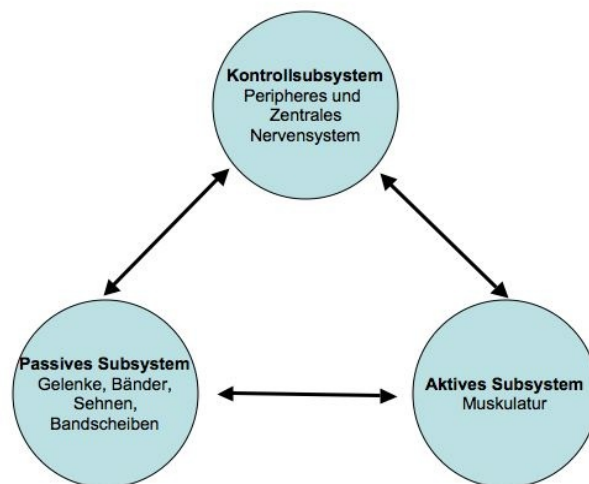
Vor jeder Bewegung (wie zum Beispiel dem Anheben der Arme) wird zuerst das tiefe Stabilisationssystem aktiviert. Obwohl es sich hierbei um quergestreifte Muskulatur handelt, ist eine bewusste Ansteuerung nahezu unmöglich [46, 76].

3.3.3.1 Die Stabilisierung der Lendenwirbelsäule

Die nur ligamentär gestützte Lendenwirbelsäule verbiegt sich schon unter einer Last von ca. 90N (ca. 10kg) [19]. Allein das Gewicht des Oberkörpers wäre ohne muskuläre Stabilisierung von der Lendenwirbelsäule nicht zu tragen. Hinzu kommen die durch die Muskulatur verursachten Kräfte, welche die des Eigengewichtes um ein Vielfaches übertreffen.

PANJABI unterteilte die Wirbelsäulenstabilisierung in drei Subsysteme: ein passives, ein aktives und ein neurales Kontrollsystem.

Abbildung 1: System der spinalen Stabilisierung. (PANJABI 1992 [85])



Das passive Subsystem

Die passiven Strukturelemente werden durch Wirbelkörper, Bandscheiben, Zwischenwirbelgelenke, Gelenkkapseln und Bänder der Wirbelsäule gebildet. In vitro Untersuchungen der Wirbelsäulenbeweglichkeit zeigen, dass die passive Stabilität der Wirbelsäule positionsabhängig ist. Geringe Abweichungen aus der Neutralstellung werden durch die passiven Strukturelemente nur gering behindert, die Wirbelsäule hat also eine hohe Beweglichkeit und ist ohne muskuläre Unterstützung instabil. Diesen Bereich nennt Panjabi Neutralzone. Bewegungsausschläge über die Neutralzone hinaus werden von den passiven Strukturelementen mitgebremst. Um den gleichen Bewegungsausschlag wie in der Neutralzone zu erreichen, muss eine größere Kraft aufgewendet werden. Diese Zone nennt Panjabi Elastizitätszone. Insbesondere in der Neutralzone spielt die passive Stabilität nur eine untergeordnete Rolle, während ihre Bedeutung bei Bewegungen über die Neutralzone hinaus zunimmt. Zusätzlich sind die passiven Struktur-

elemente als propriozeptive Rezeptoren für die aktive Stabilisierung der Wirbelsäule bedeutsam. Auch diese Funktion nimmt erst mit zunehmender Entfernung von der Neutralzone zu. In der Neutralzone sind die Muskelspindeln entscheidend für die Propriozeption. Veränderungen dieser Strukturen führen über eine Alteration der Propriozeption zu veränderten aktiven Strategien der Wirbelsäulenstabilisierung (Kompensationsmechanismen). Die Stabilität der Wirbelsäule bzw. von Wirbelsäulensegmenten ist weniger vom Gesamtbewegungsausschlag, sondern von der Größe der Neutralzone abhängig. Verletzungen der Wirbelsäule, Bandscheibendegenerationen, muskuläre Insuffizienzen und Inkoordination führen zur Erweiterung der Neutralzone und damit zur Instabilität. Die Neutralzone kann durch die aktive Stabilisierung (Muskulatur) wieder verkleinert werden [85, 86].

Aktives Subsystem

In einer statisch gut ausbalancierten Position der Wirbelsäule findet sich normalerweise nur eine minimale Aktivierung der stabilisierenden Muskulatur [19]. Doch schon kleine Bewegungen sind eine statische Herausforderungen an das Stabilisationssystem. So verlangt die Beugung der Hüfte beim Gehen u.a. die Stabilisierung der Lendenwirbelsäule. Bei unzureichender Stabilisierung führt die Aktivierung der Hüftbeuger nicht nur zur Beugung der Hüfte, sondern auch zur Lordosierung der Lendenwirbelsäule. Die Stabilisierung muss also vor der Kontraktion der Hüftbeuger, also vor der eigentlichen Bewegungsausführung erfolgen (feedforward Aktivierung). Die Stabilität der WBS wird Belastungsrichtung unabhängig und abhängig realisiert. Die richtungsabhängige Stabilisierung erfolgt durch die jeweiligen Antagonisten (z.B. Rückenstrecker zur Kompensation von Belastungen nach ventral), die richtungsunabhängige Stabilisierung bei jeder statischen Belastung. Sie erfolgt über eine Steigerung des intraabdominalen Drucks und die Kompression einzelner Wirbelsegmente. Hiefür sind der M. transversus abdominis, das Zwerchfell, der Beckenboden und der tiefe Anteil der Mm. multifidii entscheidend (siehe auch Kontrollsystem).

Neben geplanten Bewegungen sind plötzliche Anforderungen an die Stabilisation, hervorgerufen zum Beispiel durch Fehltritte oder Ausrutschen eine Herausforderung. Hier kann die statische Kompensation nicht durch vorgeplante Muskelaktivierung erfolgen, sondern muss zu einem reflektorisch (Rückenmarksebene) und nachfolgend durch die zentrale Aktivierung der richtungsspezifischen und richtungsunabhängigen Muskulatur

erfolgen. Bei nicht optimaler Steuerung der Stabilisation und Bewegung, sind diese unerwarteten Belastungen häufig Auslöser für Schmerzen.

a. Muskulus transversus abdominis

Der Muskel entspringt von den unteren Rippen, via Fascia thorakolumbalis von den Querfortsätzen der LWS, dem Leistenband und vom Darmbeinkamm. Er läuft gürtelförmig um das Abdomen und umschließt den Bauch wie ein Korsett. Der Muskel inseriert an der Rektusscheide.

b. Zwerchfell

Das Zwerchfell entspringt dorsal von der Lendenwirbelsäule (L1/2 links und L3 rechts), lateral von den Rippen 6-12 und ventral vom Sternum und der Aponeurose des M. rectus abdominis. Es inseriert zentral an einer großen Sehnenplatte. Das Zwerchfell trennt die Brust- von der Bauchhöhle und ist neben der Atemfunktion verantwortlich für die segmentale Stabilisierung der Wirbelsäule.

c. Beckenboden

Der Beckenboden schließt die Bauchhöhle nach unten ab. Entscheidend für die statische Funktion ist vor allem das Diaphragma pelvis bestehend aus dem M. levator ani und dem M. coccygeus. Er ist im Stehen und Sitzen tonisch aktiv und stützt so die Becken- und Bauchorgane. Bei Patientinnen mit einer Stressinkontinenz ist die Aktivierung des Beckenbodens bei posturalen Belastungen im Vergleich zu gesunden Frauen verstärkt, jedoch verzögert [122]. Klinisch sind Beckenbodendysfunktionen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen häufig. In einer Untersuchung zu schwangerschaftsassozierten Rückenschmerzen war bei den Patientinnen der Beckenboden signifikant häufiger gestört.

d. Muskuli multifidii

Die Multifidusmuskulatur wird in die oberflächlichen und tiefen Multifidii unterschieden. Die oberflächliche Muskulatur zieht von den Wirbelbögen bzw. den Dornfortsätzen über mehrere Wirbelsäulensegmente (4-5) zu den Querfortsätzen der kaudal gelegenen Wirbel bzw. zum Sakrum und Ileum. Aufgrund dieser Lage sind sie Strecker der Wirbelsäule. Die tiefer gelegenen Fasern überspringen vom selben Ursprung nur zwei Segmente und inserieren am Processus mamillaris bzw. an der Kapsel der Zwischenwirbelgelen-

ke. Diese anatomisch zentrale Lage ermöglicht der tiefen Schicht der Multifidusmuskulatur die Wirbelsegmente in der Neutralzone über eine kompressorische Wirkung zu kontrollieren und eine Feinabstimmung der Wirbelsäulensegmente vorzunehmen [84]. Bei posturalen Belastungen werden die tiefen Fasern der Multifidii unabhängig von der Belastungsrichtung vor der eigentlichen Belastung aktiviert. Die oberflächlichen Fasern des Multifidus zeigen diese frühe Aktivierung nur bei Belastungen die zu einer Schwerpunktverlagerung nach ventral führen. Diese Belastungen können sie als Rückenstrecker kompensieren und die posturale Kontrolle (Haltungskontrolle) unterstützen (bewegungsrichtungsabhängige Stabilisierung) [77].

Patienten mit akuten Rückenschmerzen zeigen Atrophien der Multifidii im schmerzhaften Segment [45], während Patienten mit chronischer Rückenschmerzkrankung eher generalisierte Atrophien und Umbauerscheinungen in der Multifidusmuskulatur haben [87]. Histologisch zeigten sich myogene Umbauten im Multifidus auf der erkrankten Höhe [69, 130]. Als Ursachen werden Denervierung und Nichtbenutzung (Disuse) diskutiert. Wahrscheinlich sind die beobachteten strukturellen Veränderungen eher Folge als Ursache des Rückenschmerzes, wobei sie möglicherweise ein erhöhtes Risiko für Rückenschmerzrezidive bzw. die Schmerzchronifizierung darstellen.

e. Intraabdomineller Druck

Die Erhöhung des intraabdominellen Drucks wird durch eine koordinierte Aktivierung des M. transversus abdominis, des Beckenbodens und des Zwerchfelles realisiert. Die Steigerung des intraabdominellen Drucks reduziert die Flexibilität des Rumpfes und erhöht die segmentale Stabilität der Lendenwirbelsäule. Zusätzlich verhindert der erhöhte intraabdominelle Druck die Verkürzung der Rumpfmuskulatur und unterstützt damit deren isometrische Kontraktion. Es kommt damit zur korsettähnlichen Wirkung der Abdominalmuskulatur. Die Erhöhung des intraabdominellen Drucks ist unabhängig von der jeweiligen Bewegungsrichtung, jedoch proportional zur Belastung [50, 51, 52]. Der Druck wird in Abhängigkeit der Stärke der posturalen Belastung durch die Aktivität von M. transversus, dem Beckenboden und dem Zwerchfell moduliert. Bei der Inspiration kommt es zusätzlich zur posturalen auch zur atemabhängigen Aktivierung des Zwerchfelles. Da durch die Kaudalbewegung des Zwerchfelles der intraabdominelle Druck steigen würde, wird dieser Druckanstieg durch eine verminderte Aktivierung des Transversus und des Beckenbodens kompensiert. Bei der Expiration kommt es zur umgekehrten Reaktion. Dies ermöglicht die Aufrechterhaltung des für die jeweilige posturale

Belastung benötigten intraabdominellen Druckes. Die Atemfunktion ist unter normalen Bedingungen nicht beeinträchtigt. Patienten mit Störungen der Atemfunktion oder der Beckenbodenfunktion und damit Störungen der zentralen Koordination zwischen Atmung und Stabilisation der Wirbelsäule, haben im Vergleich zu übergewichtigen und sportlich inaktiven Menschen ein höheres Risiko an Rückenschmerzen zu leiden [121].

f. Das Kontrollsubsystem

Die Stabilisation ist also von der exakten Abstimmung der Muskulatur abhängig. Für die motorische Steuerung sind zentralnervöse und periphere nervale Prozesse entscheidend. Grundvoraussetzung für die Haltungs- und Bewegungssteuerung sind eine intakte Propriozeption, eine intakte afferente und efferente Nervenleitung sowie die funktionell und strukturell intakte Verarbeitung der Informationen durch das zentrale Nervensystem (ZNS). Stabilisationsmechanismen sind Bestandteil der im ZNS verankerten Bewegungsmuster. Unerwartete Belastungen führen neben peripheren reflektorischen Stabilisationsmechanismen immer zu gleichen, aber verzögerten zentral gesteuerten Stabilisierungsmechanismen (s.o.). Patienten mit Rückenschmerzen zeigen hier veränderte Aktivierungsmuster [101].

Die genauen Mechanismen dieser Steuerung sind momentan nicht bekannt. Man geht jedoch davon aus, dass Neuronenkluster (Neuronenhaufen) für die Aktivierung kleiner muskulärer Bereiche (z.B. Beugemuskulatur eines kleinen Fingergelenkes) verantwortlich sind. Für komplexe Bewegungsabläufe (z.B. Greifen) werden die benötigten Neuronenkluster zusammen aktiviert (neuronales Netzwerk). Werden neue Bewegungen gelernt, bilden sich neue Verschaltungen bzw. Netzwerke aus. Neue Netzwerke sind durch eine Zunahme der Synapsen charakterisiert. Dieses System ist hochflexibel und kann sich innerhalb kürzester Zeit an veränderte Situationen anpassen [2, 113]. Veränderte Bewegungsabläufe z.B. durch einen peripheren Schmerzreiz können zentrale Bewegungsmuster nachhaltig verändern. Diese veränderten Bewegungsmuster sind bei Patienten mit chronischen Schmerzen nachweisbar [51, 52].

3.3.3.2 Stabilisierung des Beckens

Die Stabilisierung der Sakroiliakalgelenke (SIG) ist für die Übertragung von Lasten vom Oberkörper auf die untere Extremität entscheidend. Die SIG stehen in der Sagittalebene fast senkrecht. Die Kontaktflächen des Gelenkes werden durch Erhebungen und Vertiefungen in den Gelenkflächen vergrößert (form closure). Transversal verlaufende Mus-

keln sind in Kooperation mit den Beckenbändern in der Lage durch Kompression die Stabilität des Gelenkes zu erhöhen (force closure). Hierzu gehören der M. transversus abdominis, der Beckenboden und der M. piriformis [100, 103]. Über Nutationsbewegungen kann das SIG durch die Multifidii (L4 und L5), den M. gluteus und den M. latissimus dorsi stabilisiert werden. Die Veränderungen in der Steuerung des M. transversus abdominis wurden unter der Stabilisierung der Lendenwirbelsäule beschrieben. Neben der Verminderung der Stabilität der Lendenwirbelsäule ist auch die Beckenstabilität bei Funktionseinschränkungen des M. transversus vermindert. Die häufigen Funktionsstörungen des Beckenbodens, der Multifidii, des Gluteus und des M. piriformis mit dem klinischen Bild eines lumbalen Pseudoradikulärsyndroms sind meist Folge des Versuchs, diese verminderte Stabilität zu kompensieren.

Neben der Übertragung der Lasten des Oberkörpers ist die asymmetrische Belastung durch das Gehen eine besondere Herausforderung an die Beckenstabilität. Beim Gehen wird das Becken durch die Hüftabduktoren (M. gluteus medius und minimus) stabilisiert. Bei Insuffizienzen bzw. koordinativen Defiziten dieser Muskeln, kommt es beim Gang zu einem Absinken der Schwungbeinseite (Trendelenburg Zeichen) oder zu einer kompensatorischen Seitneige des Oberkörpers zur Standbeinseite (Duchenne Zeichen). Beides führt zu Fehlbelastungen im Bereich der Wirbelsäule. Häufig werden die Defizite der Beckenstabilisation durch die Hüftabduktoren vom M. quadratus lumborum oder und M. tensor fascia latae kompensiert. Beide sind klinisch häufig gestört.

3.3.3.3 Stabilisierung der Halswirbelssäule

Die relativ schlanke und bewegliche Halswirbelsäule kann ohne muskuläre Unterstützung maximal eine Belastung von 20N (ca. 2,3kg) stabil tragen [84]. Schon allein mit der Last des Kopfes wäre unsere Halswirbelsäule ohne muskuläre Unterstützung überfordert.

Neben den tiefen Anteilen der Mm. multifidii spielen die tiefen Halsbeuger und die subokzipitalen Nackenmuskeln eine zentrale Rolle bei der Stabilisierung der Halswirbelsäule und des Kopfes [21, 126]. Bei Patienten mit chronischen Schmerzen im Bereich der HWS ist die Aktivierung dieser Muskeln verändert [31, 32]. Klinisch finden sich Überaktivitäten in den folgenden Muskeln:

- M. Sternocleidomastoideus,
- Mm. scaleni,
- subokzipitalen Muskeln (insbesondere bei Funktionsbewegungen),

- M. trapezius und
- M. levator scapulae.

Hier kommt es zu entsprechenden Überlastungen und Schmerzen [32].

Der Ablauf der klinischen Untersuchung des tiefen stabilisierenden Systems ist in der Methodik ausführlich dargestellt. Der Übersichtlichkeit halber wurden die Tests zur Tiefenstabilisierung in zwei Testbatterien „Tiefenstabilisierung 1 und 2“ gegliedert. Die Tests zur Tiefenstabilisierung 1 untersuchen, ob eine Insuffizienz des tiefen Stützsystems vorliegt und umfassen in der standardisierten funktionellen Untersuchung die in Tabelle 2 dargestellten Kriterien. Der theoretische Hintergrund einer insuffizienten Tiefenstabilisation für das Bewegungssystem ist ebenfalls in Tabelle 2 (Anmerkung/Bedeutung) aufgeführt.

Tabelle 2: Ausgewählte Kriterien einer insuffizienten Tiefenstabilisation und deren theoretischer Hintergrund

Kriterium	Anmerkung / Bedeutung
Beckenboden	Eine Insuffizienz führt häufig zu rezidivierenden Dysfunktionen im Becken und zur Fehlstatik der LWS. Sekundäre Befunde sind Triggerpunkte im Beckenboden, Verspannung, Verkürzung und Triggerpunkte der Adduktoren und der lumbalen Rückenstrecker mit hypomobilen Funktionsstörungen der SIG und der LWS.
Vele-Test	Beim Gang kommt es über die Greiffunktion der Zehen zu einer Aktivierung der kurzen Fußmuskulatur und damit zu einer Aktivierung der gesamten Tiefenstabilisatoren. Bei Insuffizienz gehen Verkettungsreaktionen über die unteren Extremitäten nach kranial über den Beckenboden und das Zwerchfell bis zu den Kopfgelenken. Es bilden sich Triggerpunkte in Beckenboden, Zwerchfell und den gesamten Rückenstreckern mit Funktionsstörungen sämtlicher Schlüsselregionen (LSÜ, TLÜ, CTÜ, Kopfgelenke).
Zwerchfell	Bei Insuffizienz der Tiefenstabilisation finden sich hier die am besten tastbaren Triggerpunkte. Von hier aus gehen die zahlreichsten Verkettungsreaktionen nach kranial bis zu den Kopfgelenken und Kaumuskeln einerseits und zum Becken und den unteren Extremitäten andererseits aus [65].
Kopfanteflexion	Die Insuffizienz der tiefen Halsbeuger wird durch die oberflächliche Muskulatur kompensiert. Hieraus resultieren eine Kopfvorhalte mit Überstreckung der Kopfgelenke, Verspannung, Verkürzung und Triggerpunkte der Nackenstrecker, als aufrechterhaltende Faktoren für rezidivierende Blockierungen der Schlüsselregionen Kopfgelenke und CTÜ.
Atemstereotyp	Eine Überlastung der Atemhilfsmuskulatur hat Verspannung, Verkürzung und Triggerpunkte der Skalenusmuskulatur und des M. trapezius sowie Funktionsstörungen der HWS und BWS zur Folge.
Matthiaß-Test	Globale Prüfung der lumbalen Stabilisation sowie der Stabilisation des Schultergürtels.

Gekreuzte Syndrome nach Janda	Die gekreuzten Syndrome nach Janda sind häufig auftretende Befundkonstellationen. Es kommt bei einer Insuffizienz des tiefen stabilisierenden Muskelsystems zu einer kompensatorischen Stabilisierung durch die oberflächlichen langen Muskelgruppen und damit zur Ausbildung muskulärer Dysbalancen mit den typischen Verkürzungs- und Abschwächungsmustern, den oberen und unteren gekreuzten Syndromen nach Janda. Sie sind wahrscheinlich Ausdruck einer mangelnden Tiefenstabilisation.
Oberes gekreuztes Syndrom	Eine aus der Insuffizienz der Tiefenstabilisation resultierende Fehlstatik mit Kopfvorhalte, Hyperkyphose der BWS und Schulterprotraktion. Hieraus ergeben sich Hypomobilitäten der Kopfgelenke, des CTÜ, der ersten Rippe und der BWS, sowie Verspannungen, Verkürzungen und Triggerpunkte des M. trapezius, Mm. pectorales, Mm. scaleni, M. levator scapulae und der Nackenstrecker. Weiter eine Abschwächung der tiefen HWS-Beuger.
Unteres gekreuztes Syndrom 1	Eine aus der Insuffizienz der Tiefenstabilisation resultierende Fehlstatik mit LWS-Hyperlordose und daraus folgender Überlastung der lumbalen Facettengelenke, Hypomobilitäten der LWS und Verspannung, Verkürzung und Triggerpunkte der langen Rückenstrecker und Triggerpunkte der tiefen Muskulatur.
Unteres gekreuztes Syndrom 2	Aus der Insuffizienz resultierende Fehlstatik mit einer Hyperlordose der lumbosakralen Übergangsregion (LSÜ) und hieraus resultierender Überlastung der lumbosakralen Facettengelenke, SIG-Hypomobilitäten, Beckendysfunktionen, Verspannung, Verkürzung und Triggerpunkte der Hüftbeuger und Triggerpunkte des Beckenboden.
Schmerz unter Belastung, Retroflexionsschmerz, Durchbrechgefühl	Er ist (nach Monaten oder Jahren) typisches Zeichen der Facettenüberlastung und der Segmentinstabilität als Folge der Insuffizienz des tiefen stabilisierenden Muskelsystems.

Die Tests zur Tiefenstabilisierung 2 untersuchen:

- ob die Patienten überhaupt in der Lage sind, zumindest nach Korrektur, ihr tiefes Stützsystem zu aktivieren (siehe 4.6.3.2) und,
- ob das tiefe Stützsystem unter Belastung, wie einfachen Zielbewegungen, aktiviert bzw. in die Bewegung integriert werden kann (siehe 4.6.3.2).

Eine insuffiziente Tiefenstabilisation äußert sich in Störungen der Koordination und Aktivierbarkeit dieses Systems. Die Folgen auf die Schlüsselregionen und das Bewegungssystem ergeben sich wiederum aus Tabelle 3.

3.3.4 Körperwahrnehmung in der Manuellen Medizin

In der Manuellen Medizin wird im Zusammenhang mit Störungen der Körperwahrnehmung häufig von der kortikalen (Dys)Funktion gesprochen. Klinisch spiegelt sie sich in einer motorischen Ungeschicklichkeit der Betroffenen. In der Testung der kortikalen Funktion geht es um die motorisch Ungeschickten und deren Risiko an Schmerzen im

Bewegungssystem zu erkranken. Es stellt sich die Frage, ob bei den chronischen Schmerzpatienten eine Subgruppe mit einer motorischen Ungeschicklichkeit existiert. Ein Zusammenhang wäre über vermehrte Funktionsstörungen, sekundären degenerativen Veränderungen und einer erhöhten Verletzungsgefahr möglich. Bisher gibt es aber keine klinisch diagnostischen Testverfahren, die diese Vermutung überprüfen können. In der Literatur wurde bisher nur vereinzelt auf mögliche Zusammenhänge zwischen der Chronifizierung muskuloskelettaler Schmerzsyndrome und motorischer Geschicklichkeit hingewiesen.

Von VIDEMAN wurde untersucht, ob ein gezieltes Training von Krankenschwestern im Umgang mit Patienten hilft, Rückenschmerzen und Rückenverletzungen zu verhindern oder bestehende Schmerzen zu lindern. Dabei zeigte sich, dass Krankenschwestern die in ihrer motorischen Geschicklichkeit als „mangelhaft“ oder „schlecht“ eingestuft wurden, mehr Rückenverletzungen (24 %) aufwiesen als diejenigen, welche als „gut“ oder „sehr gut“ (2 %) eingestuft wurden [124].

Eine gute Funktion der Großhirnrinde und anderer Steuerungssysteme ist die Voraussetzung für die Ausarbeitung guter Bewegungstereotype. Die Fähigkeit des Nervensystems, neue Bewegungsprogramme aufzubauen ist fast unbeschränkt, auf der anderen Seite ist aber ein einmal fixiertes Programm schwer zu ändern. JANDA führte eine Untersuchung an 100 Patienten durch, die trotz ständiger Behandlung unter chronisch vertebralem Beschwerden litten und konnte zeigen, dass diese Patienten eine schlechte Ausarbeitung und Anpassungsfähigkeit beim motorischen Lernen, aber auch in ihrer sozialen und psychischen Adaption aufwiesen. Ätiologisch handelt es sich bei diesen Patienten nach JANDA um die „Minimal Brain Dysfunction“ beim Erwachsenen. In der Kinderpopulation wird die Häufigkeit bei 10-15 % eingeschätzt. Im Erwachsenenalter ist sie nahezu unbekannt und nicht untersucht [56].

Hypothetisch ist es also möglich, dass bei einer Subgruppe von Patienten mit chronischen Schmerzsyndromen des Bewegungssystems eine erschwerte motorische Anpassungsfähigkeit vorliegt, die sich in erschwertem motorischem Lernen widerspiegelt (kortikale Dysfunktion). Die Folgen sind grobe und unökonomisch ausgearbeitete Bewegungsmuster mit Überlastung der beteiligten Segmente und Gelenke, was die Funktion dieser Strukturen beeinträchtigt und zur Beschleunigung von Degenerationerscheinungen führen kann. Dies kann insgesamt die Entwicklung vertebralem Beschwerden beschleunigen und Ursache therapeutischer Misserfolge sein.

4 Methodik

Die vorliegende Untersuchung ist eine prospektive Multicenterstudie zur Intra- und Inter-rater-Reliabilität von Funktionsuntersuchungen.

4.1 Entwicklung der Untersuchungsmethodik

Die hier zur Untersuchung stehende Untersuchungsmethodik wurde von Ärzten und Physiotherapeuten einer Arbeitsgruppe manualmedizinisch arbeitender Kliniken (Sana Kliniken Sommerfeld, Klinik für Manuelle Medizin und Klinik für Orthopädische und Pneumologische Rehabilitation, Schmerzzentrum Mainz, Rommel-Kliniken Bad Wildbad, Rückenzentrum am Markgrafen Park, Ambulantes Rehabilitationszentrum Pankow und Charité Berlin, Klinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation) auf Grundlage des derzeitigen Wissensstandes im Konsensverfahren zusammengestellt. Es handelt sich um funktionelle Diagnostikverfahren aus verschiedenen manualmedizinischen / physiotherapeutischen Schulen, die jedoch bisher nicht hinsichtlich Reliabilität und Validität geprüft wurden. Dabei wurden zur Diagnosefindung nicht Einzelbefunde, sondern Befundkombinationen herangezogen.

4.2 Untersucher und Untersuchungszentren

Als Untersucher wurden ausschließlich Ärzte und/oder Physiotherapeuten mit abgeschlossener manualmedizinischer Ausbildung, gemäß den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Manuelle Medizin (DGMM) rekrutiert. Es wurden 9 ambulante und stationäre Untersuchungszentren aus Akut- und Rehabilitationsmedizin für diese Studie gewonnen. Zwei Zentren schieden aus der Studie nach der Trainingsphase aus, so dass die Untersuchung an 7 Untersuchungszentren durchgeführt wurde. In jedem Untersuchungszentrum wurden mindestens 2 Untersucher rekrutiert. Die Untersuchung fand in folgenden sieben Zentren statt:

Sana Kliniken Sommerfeld, Klinik für Manuelle Medizin,

Sana Kliniken Sommerfeld, Klinik für Orthopädische und Pneumologische Rehabilitation,

Schmerzzentrum Mainz,

Rommel-Kliniken Bad Wildbad,

Rückenzentrum Am Markgrafen Park in Berlin,

Ambulantes Rehabilitationszentrum Berlin-Pankow,

Charité Berlin, Arbeitsbereich für Physikalische Medizin und Rehabilitation.

Die Studie mit der Antragsnummer EA1/192/07 wurde am 18.03.08 von der Ethikkommission der Charité - Universitätsmedizin Berlin (Ethikausschuss 1 am Campus Charité – Mitte) akzeptiert.

4.3 Abstimmungs- und Trainingsphase

Im Rahmen eines Arbeitstreffens wurde den Untersuchern das Ziel dieser Arbeit vorgestellt und die Untersuchungssystematik und Technik abgestimmt. Alle Untersucher wurden in die Methodik der funktionellen Untersuchung eingewiesen und haben ein gemeinsames 2-tägiges Training durchlaufen. Zusätzlich wurde vor Beginn der Untersuchungen in jedem Zentrum noch mal ein Trainingsprogramm von mindestens fünf Patienten durchgeführt.

4.4 Patienten

Die Patienten, zugewiesen zur Behandlung eines chronischen Schmerzsyndroms des Bewegungssystems in eines der Studienzentren, wurden anhand der Ein- und Ausschlusskriterien selektiert und nach Aufklärung und Zustimmung in die Studie aufgenommen. Insgesamt wurden 68 Patienten in die Studie eingeschlossen. Das Durchschnittsalter der untersuchten Patienten lag bei 46 Jahren mit einer Spanne von 19 - 74 Jahren. Davon waren 70,6 % Frauen und 27,9 % Männer.

4.4.1 Studienein- und Ausschlusskriterien

Die Einschlusskriterien wurden wie folgt definiert:

Patienten mit chronischen Schmerzsyndromen des Bewegungssystems der Chronifizierungsgrade I, II und III nach dem Mainzer Schmerzstadienmodell von Gerbershagen (MPSS).

Nachfolgend sind die Studienausschlusskriterien aufgeführt:

- Patienten mit einem akuten bzw. einer akuten Exacerbation eines Schmerzsyndrom des Bewegungssystems.
- Patienten mit einer neurologischen Erkrankung bzw. einer neurologischen Negativsymptomatik (Radikulärsyndrome).

- Patienten mit COPD Stadium III-IV nach Gold, Herzinsuffizienz Stadium NYHA III-IV und/oder rheumatologischen Erkrankungen.
- Patienten, die älter als 75 und jünger als 18 Jahre sind.
- Patienten mit primär psychogener Schmerzkrankheit oder schwerwiegendem Einfluss einer psychosozialen Problematik auf das Schmerzsyndrom: Somatoforme Schmerzstörung, Somatisierungsstörung, Dissoziative Störung.
- Patienten mit Zustand nach WBS-Fusionsoperationen, Gelenkersatzoperationen, periphere Arthrosen Grad 3 und 4 nach Outerbridge.
- Patienten mit frischen Traumata.
- Generalisierte Schmerzsyndrome.
- Schwangerschaft oder Stillzeit.
- Keine Zustimmung.

4.5 Studienablauf

An jedem der sieben Studienzentren ergab sich der Ablauf wie folgt:

Die Patienten wurden vom aufnehmenden Arzt anhand der Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt und über die Untersuchungen ausführlich informiert. Die Patienten erhielten einen Aufklärungsbrief und die Aufklärung wurde schriftlich dokumentiert (siehe Anhang 10.1). Die Patienten erhielten den Studienfragebogen (Deutscher Schmerzfragebogen, Anhang 10.10).

Nach einer 24-stündigen Bedenkzeit für die Patienten erfolgte die standardisierte funktionelle Untersuchung (Anhang 10.9 und 10.11) des Patienten durch Untersucher 1. Am gleichen Tag wurde der Patient von Untersucher 2 untersucht. Die zweite Untersuchung zur Intra-Rater Reliabilität wurde am Folgetag wiederum durch Untersucher 1 durchgeführt.

Die Daten wurden auf einem extra hierfür erarbeiteten Untersuchungsbogen dokumentiert (Anhang 10.3), das ermöglichte eine Vergleichbarkeit der Befunde aller beteiligten Zentren. Insgesamt wurden pro Patient drei dieser Untersuchungsbögen ausgefüllt und mit dem entsprechenden Untersuchungsdatum versehen. Nach der Dokumentation der Befunde wurden die Untersuchungsbögen zentral gesammelt, so dass die Untersucher nach ihrer Dokumentation keinen Zugriff auf die erhobenen Daten hatten.

Die erhobenen Daten aus Fragebögen, ärztlicher Befragung und Untersuchung wurden sowohl zu medizinischen wie auch zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet. Alle von

den Patienten erhobenen Daten wurden pseudonomisiert und unter Einhaltung der Datenschutzbestimmungen verwendet.

4.6 Messgrößen

Alle klinischen Untersuchungen wurden mit „Test positiv“ = „funktionsgestört“ = 1 oder mit „Test negativ“ = „Nicht gestört“ = 0 dokumentiert. Bei der Hypermobilität wurden Winkelgrade gemessen.

Bei Bewegungstests wurde auf eine langsame Bewegungsführung geachtet (ggf. Aufforderung zur Wiederholung der Bewegung). Die Bewegungen wurden nicht korrigiert und nicht kommentiert. Falls der Patient die Aufforderung nicht verstehen konnte, wurde die Bewegung gezeigt. Bei zweiseitigen Störungen wurde nur eine gezählt.

4.6.1 Klinische Untersuchung der Hypermobilität

Die Untersuchung der konstitutionellen Hypermobilität erfolgte durch die Untersuchung der passiven Bewegungsausschläge von einzelnen Gelenken. Die hier verwendeten Normwerte entsprechen den von Sachse [48, 105, 110, 112] ermittelten oberen Grenzwerten für eine Normalbeweglichkeit. Ein Test wurde bei Ausschlägen über die maximalen Winkelgrade (Tab. 3) als positiv gewertet.

Tabelle 3: Diagnostikkriterien Hypermobilität

Kriterium	Ausgangslage	Maximale Winkelgrade / Bewegungsausschläge
Dorsalflexion Hand	Schulteranteversion 45°, Ellenbogen gestreckt	60
Extension Ellenbogen	Schulteranteversion 45°	20
Gesamtrotation Hüfte	Rückenlage, zu untersuchende Hüfte 90° gebeugt	120
Extension Knie	Rückenlage	20
Rotation HWS	Sitzend	90 je Richtung
Anteflexion LWS	Stehend (hüftbreit)	Handflächenberührung des Bodens

Bei 3 oder mehr positiven Tests wird eine generalisierte Hypermobilität beschrieben. Bei weniger als 3 positiven Tests besteht eine lokale Hypermobilität.

4.6.2 Klinische Untersuchung der Bewegungsmuster

Für die klinische Untersuchung der Bewegungsmuster wurden die von Janda beschriebenen Kriterien zur Beurteilung der Bewegungsmuster in einer durch die Arbeitsgruppe manualmedizinisch arbeitender Kliniken adaptierten Version verwendet [58].

Tabelle 4: Diagnostikkriterien und Untersuchung von Bewegungsmusterstörungen

Kriterium	Ausgangstellung	Aufforderung	Test positiv wenn
Kopfanteflexion	Rückenlage (horizontal)	Bitte Kopf anheben und zu den Füßen sehen.	Keine runde Bewegung / Vorschieben des Kinns.
Schulterabduktion	Stand (hüftbreit)	Bitte den re./li. Ellenbogen zur Seite anheben.	Elevation der Schulter bevor Abduktionswinkel 45°.
Schulteradduktion	Stand (hüftbreit) Untersucher fixiert unteren Skapulawinkel	Bitte die Schulterblätter hier zusammenziehen. (untere Schulterblattwinkel palpieren).	Aktivierung des oberen Anteils des M. trapezius.
Atmung	Rückenlage (horizontal)		Aktivierung der Atemhilfsmuskulatur.
Oberkörperaufrichte	Rückenlage (horizontal) Knie 45° gebeugt, Ferse in die Unterlage drücken. Untersucher palpiert den Fersendruck	Arme nach vorn strecken und bitte mit dem Kopf und Oberkörper langsam hochkommen. Dabei den Fersendruck halten.	Anheben des unteren Schulterblattwinkels von der Unterlage nicht möglich oder keine Aktivierung der Hüftbeuger (Aufgabe Fersendruck) bis unterer Skapulawinkel von der Unterlage abgehoben ist.
Hüftextension	Bauchlage (horizontal)	Bitte das re./li. Bein langsam gestreckt leicht von der Liege anheben.	Beckenkipfung ipsilateral oder Beckenkipfung kontralateral oder Aktivierung des Glutaeus maximus nach den langen Rückenstreckern bei einer Hüftstreckung von ca. 10°.
Hüftabduktion	Seitenlage, unteres Bein gebeugt, oberes gestreckt	Das obere Bein bitte langsam gestreckt anheben.	Annäherung des Beckens zum Thorax (dynamische Aktivierung des M. quadratus lumborum), bei Abduktion bis zur Horizontalen.
Einbeinstand	Stand (hüftbreit)	Bitte langsam das re./li. Knie wie beim Treppensteigen anheben.	Duchenne oder Trendelenburg oder dynamische Aktivierung des M. quadratus lumborum. Annäherung des Beckens zum Thorax oder Unsicherheit bei einem Minimum von 10 Sekunden stehen.

Bei 4 oder mehr gestörten Bewegungsmustern wird eine generalisierte funktionelle Bewegungsstörung diagnostiziert.

4.6.3 Klinische Untersuchung des „Tiefen Stabilisierenden Systems“

Zwei verschiedene Untersuchungssystematiken wurden für die Untersuchung gewählt.

4.6.3.1 Tiefenstabilisation 1

Die Untersuchung der Tiefenstabilisierung erfolgt nach den in Tabelle 5 beschriebenen Regeln.

Tabelle 5: Untersuchung der Tiefenstabilisation

Kriterium	Testziel	Ausgangsstellung	Aufforderung	Positiver Test wenn
Beckenboden	Lumbale Stabilisation	Anamnese, Seitlage, zu untersuchende Seite kranial	Palpation von Tuber ischiadicus medial zur SIAS.	Stressinkontinenz (Nachträpfeln, Urinabgang) beim Niesen, Husten, Lachen).
Vele Test	Fußstabilisation	Hüftbreiter Stand	Bitte Gewicht nach vorn verlagern, ohne die Ferse abzuheben (zeigen).	Keine Greiffunktion der Zehen.
Zwerchfell	Lumbale Stabilisation	Palpation im Sitzen, leicht anteflektiert.	Keine	Schmerzhafte Palpation.
Kopfanteflexion	Stabilisation HWS	Rückenlage (horizontal)	Sehen Sie zu den Füßen.	Keine runde Bewegung/Vorschieben des Kinns.
Atmung	Lumbale Stabilisation	Rückenlage (horizontal)	Bitte atmen.	Aktivierung der Atemhilfsmuskulatur /paradoxe Atmung. Keine Aktivierung des M. transversus abdomin., Anheben des Thorax.
Matthiaßtest	Lumbale Stabilisation Stabilisation Schulterblatt	Stand hüftbreit, Arme nach vorn gestreckt (90° im Schultergelenk).	Bitte 30 sek. so stehen bleiben (vormachen).	Beckenvorwärtsskipfung Thoraxdorsalbewegung/Hyperlordose Scapulaabflügeln Änderung des Schulterwinkels.
Gekreuzte Syndrome	Sekundärbefunde lange Muskulatur	Siehe unten.	Siehe unten.	Oberes Unteres 1 Unteres 2
Schmerz	Sekundärfolgen	Anamnese		Durchbrechgefühl/Schmerz bei statischen Belastungen/Besserung durch Bewegung/morgendlicher Anlaufschmerz/Schmerz bei Retroflexion oder Drehungen.

Eine Störung der Tiefenstabilisation wird bei 4 positiven Tests diagnostiziert. In den Einzeltests reicht ein positiver Befund. Die Definition der gekreuzten Syndrome nach Janda wurde wie folgt durch die Arbeitsgruppe manualmedizinischer Kliniken adaptiert. Alle Tests müssen für die Diagnose positiv sein.

Tabelle 6: Oberes gekreuztes Syndrom

M. pectoralis major (Rückenlage) Test auf nicht ausreichende Verlängerbarkeit	Pars ascendens	Fixierung: thorakal in caudo-cranialer Richtung.
		Testbewegung: Führung des Armes senkrecht über den Kopf.
		Test positiv: nicht Erreichen der Horizontalen.
	Pars transversus	Fixierung: thorakal in medio-lateraler Richtung.
		Testbewegung: Führung des Armes in 90° Abduktion nach lateral.
		Test positiv: nicht Erreichen der Horizontalen.
M. pectoralis minor (Rückenlage) Test auf nicht ausreichende Verlängerbarkeit		Lagerung: Arm adduziert, Ellenbogen 90° gebeugt, Unterarm auf dem Abdomen.
		Fixierung: von caudo-medial nach cranio-lateral.
		Testbewegung: Druck auf Humeruskopf (ventro-dorsal).
		Test positiv: Harter Widerstand.
Scapulafixatoren Test auf Abschwächung		Testbewegung: Stand, Arme 90° Anteversion, Abstützen der Hände ventral an der Wand und Verlagerung des Gewichtes auf die Arme.
		Test positiv: Abflügeln der Skapula, Bewegung der Skapula zur BWS.

Tabelle 7: Unteres gekreuztes Syndrom 1

Thorako-lumbaler Erector Test auf nicht ausreichende Verlängerbarkeit		Fixierung: Sitz, 90° gebeugte Hüften; Becken vom Untersucher von dorsal fixiert.
		Testbewegung: Führung des Kopfes in Richtung Knie (Anteflexion).
		Test positiv: Beckenmitbewegung bei Kopf-Knie-Abstand > 25 cm.
Bauchmuskulatur Test auf Abschwächung	M. transversus abdominis	Ausgangslage: Rücklage; Hand des Untersuchers unter der LWS.
		Aufforderung: Bitte den Rücken gegen die Unterlage drücken.
		Test positiv: Ausgleich der Lordose nicht möglich, bzw. wird beim atmen aufgegeben oder kein Aufbau bzw. Verlust der Spannung des M. transversus abdominis beim atmen (palpiert am lateralen Beckenkamm).

Tabelle 8: Unteres gekreuztes Syndrom 2

Hüftbeuger Test auf nicht ausreichende Verlängerbarkeit	M. iliopsoas	Ausgangslage: Rücklage; Hand des Untersuchers unter der LWS; Ausgleich der LWS-Lordose durch passive Hüftbeugung der nicht zu testenden Seite.
		Test positiv: Hüftstreckung erreicht nicht 0°.
Gesäßmuskulatur Test auf Abschwächung	M. gluteus maximus.	Ausgangslage: Bauchlage.
		Aufforderung: Bitte Bein leicht anheben.
		Test positiv: keine ausreichende Aktivierung des M. gluteus maximus (weiches Gesäß).

4.6.3.2 Tiefenstabilisation 2

Bei der Tiefenstabilisation 2 wurden die Tests wie folgt unterteilt:

- Aktivierung der lumbalen Stabilisation,
- Lumbale Stabilisierung bei Zielbewegungen,
- Stabilisierung des Schultergürtels und des Beckens.

Tabelle 9: Aktivierung der lumbalen Stabilisation

Test	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score
Zwerchfell Atmung	Zwerchfell Bauchmuskulatur	Sitzend, Beine nicht auf dem Boden, spontane Atmung.		
		Thorakale Hochatmung spontan (Thorax hebt sich bei der Inspiration).	Nein/Ja	2/0
		Thorakale Hochatmung nach Korrektur (bitte in den Bauch atmen).	Nein/Ja	1/0
		Korrektur nur testen, wenn spontane thorakale Hochatmung vorhanden. Palpation latero-dorsal Hemithorax zwischen 8.-10. Rippe bds.		
		Lateralebewegung Thorax spontan (keine Kranialbewegung).	Ja/Nein	2/0
		Lateralebewegung Thorax nach Korrektur (bitte hier in die Seite atmen).	Ja/Nein	1/0
		Korrektur nur testen, wenn spontan pathologischer Test.		
Zwerchfell Statik	Zwerchfell Bauchmuskulatur Beckenboden	Palpation medial der Crista iliaca bds.		
		Aufforderung Einatmen/Ausatmen/Luft anhalten/hier gegen meine Hände drücken; möglich (= keine Aktivierung Thoraxmuskulatur).	Ja/Nein	1/0
		Aufforderung: Bitte weiteratmen und den Druck halten; möglich.	Ja/Nein	1/0

Die Korrekturen werden nur bei positivem Primärtest getestet.

Tabelle 10: Lumbale Stabilisation in der Zielbewegung

Test	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score
Hüftbeugung 1	Zwerchfell Bauchmuskulatur Beckenboden Kleine Rückenmuskulatur	Patient sitzend, Beine nicht aufgestellt, Hüfte und Knie 90° gebeugt. Oberarm anliegend, Hand proniert neben dem Patienten abgelegt.		
		Leichten kranialen Widerstand gegen den distalen Oberschenkel geben und den Patienten auffordern, die Hüfte zu beugen (bitte hier gegen drücken) Pathologien: Lateralshift und / oder Einziehung / Anhebung / Seitwärtsbewegung des Bauchnabels, Aktivierung der Thoraxmuskulatur.		
		Ohne Widerstand positiv	Nein/Ja	1/0
		Mit Widerstand positiv	Nein/Ja	1/0
		Mit Widerstand nur testen, wenn ohne positiv.		
Kopfbeugung	Zwerchfell Bauchmuskulatur Beckenboden Kleine Rückenmuskulatur Skapulafixatoren	Rückenlage, Arme neben den Körper, Beine gestreckt, spontane Atmung.		
		Pathologien: Rektusdiastase, Lordosierung der LWS, Kranialisierung des Thorax / Hebung der Klavikula, Bulging (Ausbeulen der lateralen Abdominalwand)		
		Kopf anheben (bitte heben Sie den Kopf). Pathologien:	Nein/Ja	1/0
		Kopf anheben gegen leichten Widerstand (Zeigefinger). Pathologien:	Nein/Ja	1/0
		Mit Widerstand nur testen, wenn ohne positiv.		
Hüftbeugung 2	Zwerchfell Bauchmuskulatur Beckenboden Kleine Rückenmuskulatur	Rückenlage, Arme neben den Körper, spontane Atmung. Ausgangsstellungen:		
		1. Hüfte und Knie 90° gebeugt und von Untersucher unterstützt.		
		2. Hüfte und Knie 45° gebeugt und mit der Ferse auf der Unterlage abgestützt.		
		3. Beine in Hüfte und Knie gestreckt und auf der Unterlage abgelegt.		
		Pathologien: Rektusdiastase, Lordosierung der LWS, Kranialisierung des Thorax / Hebung der Klavikula, Bulging (Ausbeulen der lateralen Abdominalwand).		
		Aufforderung Ausgangsstellung 1:		
Bitte übernehmen Sie langsam das Gewicht, die Unterstützung vorsichtig nachlassen und das Gewicht der Beine übergeben. Pathologien:	Nein/Ja	1/0		
Aufforderung Ausgangsstellung 2 und 3:				
Bitte die Fersen langsam ca. 10 cm von der Unterlage abheben. Pathologien:	Nein/Ja	1/0		
Aufforderung Ausgangsstellung 2 und 3:				

		Bitte die Beine langsam ca. 10 cm von der Unterlage abheben. Pathologien:	Nein/Ja	1/0
--	--	---	---------	-----

Tabelle 11: Stabilisation Schultergürtel

Test	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score
Skapulafixatoren	Skapulafixatoren Zwerchfell	1. Stufe: Abstützen auf Knie und Ellenbogen, Schultern zentriert, Ellenbogen, Hüfte und Knie 90° gebeugt. Pathologien: Abflügeln der Skapula, Kranialisierung der Skapula, Medialisierung des oberen medialen Skapulawinkels (Aktivierung oberer Trapezius).		
		Test in Ausgangsposition. Pathologien:	Nein/Ja	1/0
		Aufforderung Kinn nach vorn über die Hände schieben (Rumpf bleibt parallel zum Untergrund) Pathologien:	Nein/Ja	1/0
		2. Stufe: Schultern zentriert (Hände senkrecht unter den Schultern), Ellenbogen nicht überstreckt, Hände liegen auf dem Untergrund, Knie und Hüfte 90° gebeugt. Pathologien: Abflügeln der Skapula, Kranialisierung der Skapula, Medialisierung des oberen medialen Skapulawinkels (Aktivierung oberer Trapezius).		
		Test in Ausgangsposition. Pathologien:	Nein/Ja	1/0
		Aufforderung: Kinn nach vorne über die Hände schieben (Rumpf bleibt parallel zum Untergrund). Pathologien:	Nein/Ja	1/0
Beugung Ellenbogen	Zwerchfell Bauchmuskulatur Beckenboden Kleine Rückenmuskulatur	Patient sitzend, Beine nicht aufgestellt, Hüfte und Knie 90° gebeugt, Hand proniert: Leichten Widerstand gegen die Hand geben und den Patienten auffordern den Ellenbogen zu beugen (bitte hier gegen meine Hand drücken). Pathologien: Aktivierung Thoraxmuskulatur, Lateralshift LWS und/oder Einziehung/Anhebung des Bauchnabels.	Nein/Ja	1/0

Tabelle 12: Stabilisation Becken

Testgruppe	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score
	Kleine Glutäen Zwerchfell Bauchmuskulatur Beckenboden Kleine Rückenmuskulatur	Stand: Beine hüftbreit auseinander. Aufforderung: bitte das re./li. Bein wie beim Treppe steigen langsam anheben.		
		Pathologien: Absinken des Beckens, Verlagerung des Oberkörpers zur kontralateralen Seite, Annäherung des Beckens an den ipsilateralen unteren Rippenbogen.	Nein/Ja	1/0

4.6.4 Klinische Untersuchung der Körperwahrnehmung (kortikale Funktion)

Die Untersuchung der Körperwahrnehmung wurde nach folgenden Kriterien unterteilt:

- Sensorik,
- Feinmotorik,
- Selektive Motorik.

Tabelle 13: Diagnosekriterien Sensorik

Testgruppe	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score
Propriozeption (allgemein)	Großzehen- Grundgelenk	Rückenlage, Augen geschlossen, Zehen seitlich anfassen. Passives Bewegen der Großzehe (Extension / Flexion).		
		Über die Mittellinie, Richtung wird korrekt wahrgenommen.	Ja/Nein	1/0
		Passives Bewegen der Großzehe (Extension / Flexion).		
		Nicht über die Mittellinie, Richtung wird korrekt wahrgenommen.	Ja/Nein	1/0
Winkel Einstellung	Ellenbogen	Sitzend, Augen geschlossen, Ellenbogen 90° gebeugt. Abduktionswinkel von Schulter ca. 45° passiv einstellen. Ca. 5 Sekunden belassen, Rückführung in die Ausgangsstellung.		
		Aufforderung: mit dem ipsilateralen Arm den Winkel aktiv einzustellen. möglich:	Ja/Nein	1/0
		Mit dem kontralateralen Arm den Winkel aktiv einzustellen. möglich:	Ja/Nein	1/0
Größen- wahrnehmung	Hand/Finger	Sitzend, Augen geschlossen, Ellenbogen 90° gebeugt. Holzdübel (40 mm lang, 8 mm Durchmesser) in die Primärhand geben und Patienten auffordern, sich die Größe einzuprägen. Nach 5 Sekunden Dübel zurücknehmen und den Patienten auffordern:		
		1. Die Größe mit der ipsilateralen Hand darzustellen. Möglich:	Ja/Nein	1/0
		2. Die Größe mit der kontralateralen Hand darzustellen. Möglich:	Ja/Nein	1/0
Berührungsdiskriminierung	Fußsohle	Rückenlage, Augen geschlossen.		
		Mit dem Finger 4 Zahlen auf die Fußsohle malen (2 rechts (6,8) und 2 links (7,2)). Patient erkennt:	2-3 Zahlen	1
		Patient erkennt:	4 Zahlen	2

Tabelle 14: Diagnosekriterien Feinmotorik

Testgruppe	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score
Diadochokinese	Hand	Sitzend, Schulter 90° abduziert, Ellenbogen 90° gebeugt.		
		Pro- und Supination der Hand (Patient zeigen).		
		Patient zeigt flüssige Bewegung, ohne Pause zwischen Pro- und Supination.	Ja/Nein	1/0
Finger-Daumen-Koordination	Hand	Sitzend, Augen geschlossen, Ellenbogen 90° gebeugt. Patient wird aufgefordert, die Fingerkuppen des Daumens mit denen der Finger 2-5 nacheinander zu berühren (dem Patienten zeigen).		
		Patient kann die Bewegung ausführen (ggf. nach Korrektur).	Ja/Nein	1/0
		Patient zeigt flüssige Bewegung, ohne Pausen zwischen den Bewegungen.	Ja/Nein	1/0

Tabelle 15: Diagnosekriterien Selektive Motorik

Testgruppe	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score
Bewegung	Obere Extremität	Sitzend, Augen geschlossen, Hände proniert auf Oberschenkel gelagert Patient wird nacheinander aufgefordert: Bitte heben Sie 1. den Mittelfinger (dann diesen wieder anlegen), 2. die Hand.		
		Isolierte Bewegung des Fingers möglich.	Ja/Nein	1/0
		Isolierte Bewegung der Hand möglich.	Ja/Nein	1/0
Entspannung	M. sternocleidomastoideus	Rückenlage, Kopf wird vom Untersucher in Neutralstellung gehalten Beurteilung der Anspannung des SCM.		
		Spontan entspannter SCM.	Ja/Nein	1/0
		Nach Aufforderung und Fazilitierung entspannter SCM.	Ja/Nein	1/0

4.7 Patientenzentrierte Beurteilung/Fragebögen

4.7.1 Deutscher Schmerzfragebogen (DSF)

Der DSF ist das von den deutschen Schmerzgesellschaften validierte und empfohlene Instrument für die Diagnostik bei chronischen Schmerzerkrankungen. Der Fragebogen erfasst als generisches Instrument alle grundlegenden Aspekte aus der Krankenge-

schichte der Patienten. Grundsätzlich ist er modular aufgebaut: Zur Basisversion des Fragebogens gehören:

- Demographische Daten.
- Ausführliche subjektive Schmerzbeschreibung (Lokalisation, Charakteristik, zeitlicher Verlauf sowie Intensität anhand der visuellen Analogskala VAS etc.).
- Subjektive Schmerzempfindung.
- Schmerzbedingte Beeinträchtigung.
- Subjektives Schmerzmodell, Kausalattribution, lindernde bzw. verstärkende Faktoren.
- Screening von depressiven und ängstlichen Störungen (Hospital Anxiety and Depression Score, HADS).
- Allgemeines Wohlbefinden (Marburger Fragebogen zum habituellen Wohlbefinden, MFHW).
- Krankheitsverlauf (Umfang der bisherigen Behandlung, Fachrichtungen wegen Schmerzen aufgesuchter Ärzte, Medikamenteneinnahme, Schmerztherapeutische Behandlungsverfahren).
- Die medizinische und psychologische/psychiatrische Komorbidität.

In der vorliegenden Studie dient der Fragebogen der Beschreibung der Studienpopulation. Im Folgenden werden die für die Auswertung relevanten Skalen beschrieben:

4.7.1.1 Visuelle Analogskala - VAS

Die Visuelle Analogskala ist ein international eingesetztes und reproduzierbares Messinstrument zur quantitativen Schmerzmessung. Es gehört in die Gruppe der Selbstbeurteilungsverfahren durch den Patienten und besteht aus einer eindimensionalen Skala zur subjektiven Einschätzung der Schmerzintensität. Die Skala umfasst 100 Millimeter und ist durch die Begrifflichkeiten „kein Schmerz“ und „schlimmster vorstellbarer Schmerz“ definiert. Der Patient markiert hierbei selbstständig seinen empfundenen Schmerz und damit den Intensitätsgrad des Schmerzes in Millimeter vom Anfangspunkt der Skala aus.

4.7.1.2 Hospital Anxiety and Depression Scale, deutsche Version (HADS-D)

Der HADS-D ist ein Selbstbeurteilungsinstrument speziell für den nicht-psychiatrischen Krankenhausbereich zum Screening auf generalisierte Angst und depressive Sympto-

me. Der HADS-D enthält 14 Items, die in gleichem Maße auf zwei Subskalen, die Subskalen Angst und Depression verteilt sind. Die Itemwerte werden in alternierender Richtung mit Werten zwischen 0-3 belegt. Der Fragebogen zeigt gute statistische Kennwerte und wurde ausdrücklich so formuliert, dass keine somatischen Items enthalten sind [98, 131]. Subskalenwerte von 8-11 gelten als grenzwertig und Werte von über 11 als auffällig.

4.7.1.3 Allgemeines Wohlbefinden (Marburger Fragebogen zum habituellen Wohlbefinden, MFHW)

Die Auswertung des Marburger Fragebogens zum allgemeinen Wohlbefinden liefert einen Summenwert von maximal 35, was ein besonders großes Wohlbefinden bedeutet. Ein Wert von 10 Punkten und darunter ist auch ein für Schmerzpatienten niedriger und damit auffälliger Wert des allgemeinen Wohlbefindens.

4.7.1.4 Modul S: Sozialrechtliche Situation

Im Modul S des DSF werden wichtige Informationen zur sozialen Situation (Berufstätigkeit, Rentenstatus und anerkannter Grad der Behinderung) erfragt, die das Schmerzerleben und die Krankheitsverarbeitung wesentlich beeinflussen können. Neben Fragen zur Arbeitsfähigkeit wird die subjektive Einschätzung des Patienten zur voraussichtlichen Rückkehr an den Arbeitsplatz erfragt.

4.7.1.5 Mainzer Stadiensystem der Schmerzchronifizierung (Mainz Pain Staging System – MPSS)

Das MPSS stellt ein Instrument zur Bestimmung der Schmerzchronifizierung dar. Mit Hilfe einer charakteristischen Systematik bestehend aus vier Achsen und zehn Dimensionen (1. zeitlicher Aspekt des Schmerzes, 2. räumlicher Aspekt des Schmerzes, 3. das Medikamentenverhalten, 4. die Patientenkarriere) wird der Chronifizierungsprozess und das Ausmaß einer Schmerzstörung erfasst. Die externe Validität wurde in mehreren Studien überprüft. Als langjährig erprobtes Instrument hat es einen wichtigen Stellenwert in der Schmerzmedizin erlangt [35, 98, 116].

Jede Achsensumme ergibt ein Achsenstadium. Die Achsenstadien werden aufsummiert und ergeben ein Gesamtstadium I, II oder III (Abb. 2).

In dieser Studie dient das Mainzer Schmerzstadienmodell der Bestimmung des Chronifizierungsgrades (I, II, III). Nach den Ein- bzw. Ausschlusskriterien sind Patienten aller drei Chronifizierungsstadien für die Reliabilitätsuntersuchung zugelassen.

4.8 Biometrie und statistische Auswertung

Für Reproduzierbarkeitsstudien mit einem bzw. zwei Beobachtern, in denen Testverfahren dichotom mit „Ja“ oder „Nein“ beurteilt werden, ist die Kappa-Statistik nach Cohen die Methode der Wahl. Sie stellt ein etabliertes Verfahren dar, mit dem die Reliabilität berechnet werden kann [88].

Die Kappa-Statistik bestimmt einen Wert für die Übereinstimmung des einzelnen bzw. der beiden verschiedenen Untersucher. Als Maß der Übereinstimmung berechnet sich der Koeffizient Kappa (κ) nach folgender Formel:

$$\kappa = P_o - Z\ddot{U} / 1 - Z\ddot{U}.$$

Dabei ist P_o die Summe aller konkordanten Urteile dividiert durch die Anzahl der untersuchten Patienten. $Z\ddot{U}$ ist die Summe der zufälligen Übereinstimmung. Die Kappa-Statistik korrigiert also das so genannte „overall agreement“ durch die zufällige Übereinstimmung der Untersucher.

Die prozentuale Übereinstimmung zwischen den Beobachtern („overall agreement“) gibt den Prozentsatz von Patienten an, bei denen beide Untersucher entsprechend positiver bzw. negativer Testergebnisse übereinstimmen. Sie wird durch folgende Formel berechnet:

$$P_o = [A + D] / n.$$

$Z\ddot{U}$ kennzeichnet die Zufällige Übereinstimmung und wird nach folgender Formel berechnet:

$$Z\ddot{U} = (A+B) \times (A+C) + (C+D) \times (B+D) / n^2 \times 100.$$

Die Einstufung der Güte der Kappa-Werte nach Landis und Koch ist in Kapitel 3.1 dargestellt.

In der vorliegenden Studie wird ein Kappa-Wert von 0,5 und größer für die jeweiligen diagnostischen Testverfahren angestrebt.

Ein weiterer wichtiger Wert der Kappa-Statistik ist die Prävalenz. In diesem Zusammenhang ist die Prävalenz (P) definiert als Anzahl der positiven Testergebnisse. Die Prävalenz ergibt sich aus folgender Formel:

$$P = [A + (B + C) / 2] / n.$$

Bei ungleicher Verteilung von Testergebnissen hat die Prävalenz einen großen Einfluss auf die Kappa-Werte. Daher wurde die Prävalenz in der vorliegenden Studie bei niedrigen Kappa-Werten in Kombination mit einer hohen Übereinstimmung zwischen den Beobachtern („overall agreement“) bestimmt.

In Tabelle 16 sind noch einmal alle relevanten Formeln für die Kappa-Statistik zusammengefasst.

Tabelle 16: Wichtigsten Formeln der Kappa-Statistik

Anzahl der untersuchten Patienten	N
Übereinstimmung der Untersucher in % („overall agreement“) (Po)	$(A + D) / n) \times 100$
Zufällige Übereinstimmung der Untersucher in % (ZÜ)	$(A + B) \times (A+C)+(C+D) \times (B+D) / n^2 \times 100$
Kappa-Wert	$(A+D) / n - ZÜ / 1 - ZÜ$
Prävalenz (wird nur bei sehr niedrigem Kappa-Wert in Verbindung mit hohem „overall agreement“ bestimmt)	$P = [A + (B + C) / 2] / n.$

Für die Darstellung der Ergebnisse eignet sich eine Vierfeldertafel. Sie soll das Prinzip der Kappa-Statistik verdeutlichen. Die Daten zur Berechnung der statistisch relevanten Größen können direkt aus der Vierfeldertafel entnommen werden.

		Beobachter 2		Gesamt
		Ja	Nein	
Beobachter 1	Ja	A	B	A+B
	Nein	C	D	C+D
	Gesamt	A+C	B+D	N

Abbildung 3: Vierfeldertafel der Kappa-Statistik

Um die Häufigkeitsverteilung zwischen den Variablen Geschlechterverteilung und den Mainzer Chronifizierungsstadien MPSS zu beschreiben, wurde der χ^2 -Test nach Pearson verwendet.

Um den Zusammenhang zwischen den Variablen, Anzahl der Schmerzregionen, Angst, Depression und den Mainzer Chronifizierungsstadien MPSS zu beschreiben, wurde der Rangkorrelationskoeffizient (Spearman's Rho) verwendet.

Der Zusammenhang zwischen aktueller, größter und durchschnittlicher Schmerzintensität in Abhängigkeit von den Mainzer Chronifizierungsstadien wurde anhand der Analysis of Varianz (ANOVA) ermittelt.

Alle Tests wurden auf dem Signifikanzniveau von 5 % durchgeführt.

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS Version 14.0 der Charité (SPSS Inc. Headquarters, 233 S. Wacker Drive, 11th floor, Chicago, Illinois 60606).

4.9 Fehleranalysen

Um eine zuverlässige Reliabilität der diagnostischen Tests innerhalb der Intra- und Interrateruntersuchungen zu erzielen, wurden standardisierte Dokumentationsrichtlinien, klar definierte diagnostische Kriterien und ein standardisierter Untersuchungsablauf entwickelt und eine wiederholte Trainingsphase aller Untersucher mit Einigung über die genaue Testdurchführung und Befundinterpretation durchgeführt.

Die Qualität klinischer Tests zur manuellen Diagnostik von funktionellen Störungen des Bewegungssystems kann jedoch nicht mit Referenzmethoden überprüft werden. Sie sind Einflussfaktoren unterworfen, welche die Beurteilung der Befunde beeinflussen:

- Durch die vier, innerhalb von zwei aufeinanderfolgenden Tagen stattfindenden Untersuchungen und manuellen Befunderhebungen, musste mit untersucherinduzierten Änderungen der Beobachtungsmerkmale gerechnet werden, die sich dann sowohl bei der Inspektion (Bewegungsmusterstörungen), aber auch der Palpation von Befunden manifestieren können.
- Innerhalb der einzelnen Untersuchungszentren handelte es sich bei den Studienteilnehmern um Patienten, die im Rahmen einer stationären multimodalen Komplextherapie regulär therapeutische Anwendungen zwischen den jeweiligen Untersuchungen erhielten. Die subjektiven Belastungen der Patienten in diesen Zeitintervallen zwischen den Untersuchungen waren nicht definiert, so dass die durch diese Therapiemaßnahmen induzierten Befundänderungen als potentielle Fehlerquelle noch hinzukamen.
- Es konnte nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass trotz eines annähernd gleichen Ausbildungsstands der teilnehmenden Ärzte und Physiotherapeuten sowie eingehender Kenntnisse des standardisierten Untersuchungsablaufes interindividuelle Unterschiede in der Ausführung der Tests und ein intraindividuelles Verhalten der

Patienten gegenüber den gleichen und den verschiedenen Untersuchern bestanden. Das stellt eine potentielle Fehlerquelle in der Befundinterpretation dar und führt somit zu einer Veränderung der Reliabilität.

- Die Untersucher und die Patienten wurden gebeten, die einzelnen diagnostischen Tests nicht zu kommentieren oder zu kommunizieren. Dies könnte das Befundergebnis mitbestimmen und damit zu einer Änderung des Beobachtungsmerkmals oder der Befundinterpretation führen.

5 Ergebnisbeschreibung

5.1 Beschreibung der Studienpopulation

Es wurden 68 Patienten in die Studie eingeschlossen. Das Durchschnittsalter der untersuchten Patienten lag bei 46 Jahren mit einer Spanne von 19 - 74 Jahren. Davon waren 70,6 % Frauen und 27,9 % Männer.

Tabelle 17 zeigt, dass etwa drei Viertel der Patienten an einem fortgeschrittenen chronisch vertebrogenem Schmerzsyndrom nach dem Mainzer Chronifizierungsstadium MPSS litten.

Tabelle 17: Chronifizierungsstadien in Abhängigkeit vom Geschlecht und der Gesamtzahl der untersuchten Patienten

MPSS-Stadien in Abhängigkeit vom Geschlecht			MPSS		
			I	II	III
Geschlecht	Männlich	Anzahl	2	12	5
		In %	10,5%	63,2%	26,3%
	Weiblich	Anzahl	14	21	13
		In %	29,2%	43,8%	27,1%
Untersuchte Patienten		N	16	33	18
		In %	23,9%	49,3%	26,9%

Dabei gab es keine statistisch signifikante Geschlechterverteilung auf die einzelnen MPSS-Stadien. Männer und Frauen waren gleichermaßen chronifiziert. Lediglich im Stadium MPSS I zeigte sich tendenziell eine Häufung weiblicher Patienten.

Die Abbildung 3 zeigt die prozentuale Verteilung der im Deutschen Schmerzfragebogen angegebenen Schmerzregionen.

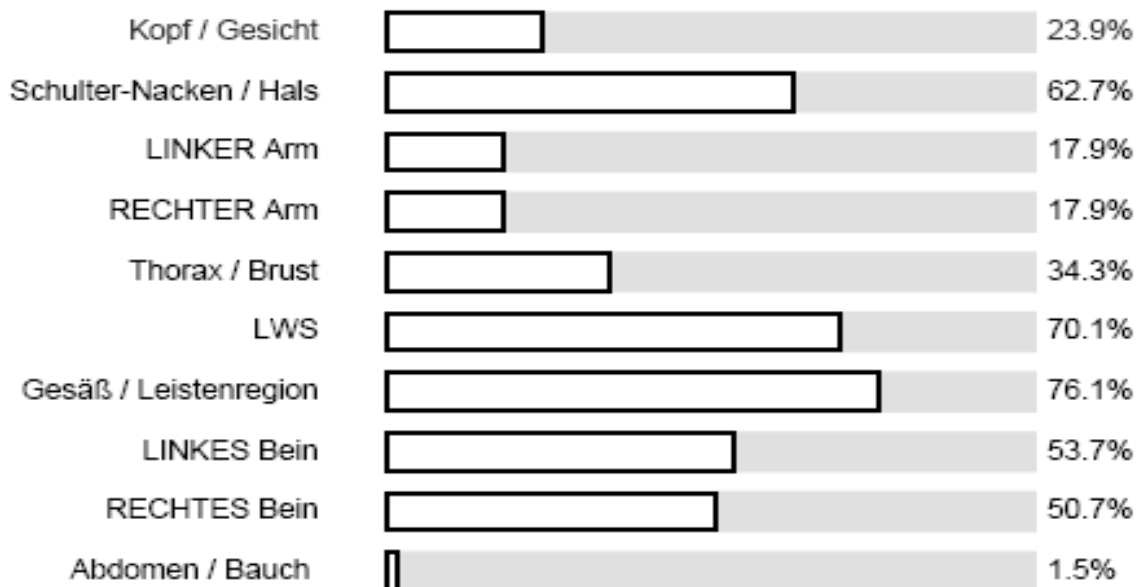


Abbildung 3: Prozentuale Verteilung der Schmerzregionen im DSF

Entsprechend der Auswahlkriterien zeigte sich eine Häufung an Patienten mit chronisch vertebralem zervikobrachialem und lumbalem Schmerzsyndrom, mit entsprechender Schmerzausstrahlung in die Arme und Beine, die Gesäß- und Inguinalregion. Darüber hinaus zeigte sich jedoch eine hohe Komorbidität mit Schmerzen im Kopf und Gesichtsbereich sowie eine Häufung von thorakalen Schmerzsyndromen. Im Mittel wurden pro Patient 4 verschiedene Schmerzregionen angegeben (Tab. 18).

Tabelle 18: Häufigkeitsverteilung der Schmerzlokalisationen

Anzahl der befragten Patienten N = 67	Betroffene Patienten	In Prozent
1-3 Schmerzorte	29	42,6
4-6 Schmerzorte	29	42,6
7-9 Schmerzorte	9	13,2

Dabei besteht ein statistisch relevanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Schmerzregionen im Durchschnitt und einer Zunahme der Chronifizierungsstadien ($p < 0,05$), siehe Tabelle 19.

Tabelle 19: Anzahl der Schmerzregionen der einzelnen MPSS-Stadien

MPSS	N	Schmerzregionen im Durchschnitt
Stadium 1	16	3,1
Stadium 2	33	4,0
Stadium 3	18	5,2

Nur knapp 9 % der untersuchten Patienten gaben an, ein bis maximal sechs Monate unter ihren Schmerzen zu leiden. Bei 41,8 % bestehen die Schmerzen bereits länger als 5 Jahre, bei den restlichen 49,2 % liegt die Schmerzdauer zwischen einem halben bis fünf Jahren (siehe Abbildung 4). Die durchschnittliche Schmerzdauer betrug im Mittel 4,7 Jahre (Minimum: 2 Jahre, Maximum: 6 Jahre). Ein Patient machte keine Angaben zum Zeitraum seiner Schmerzen.

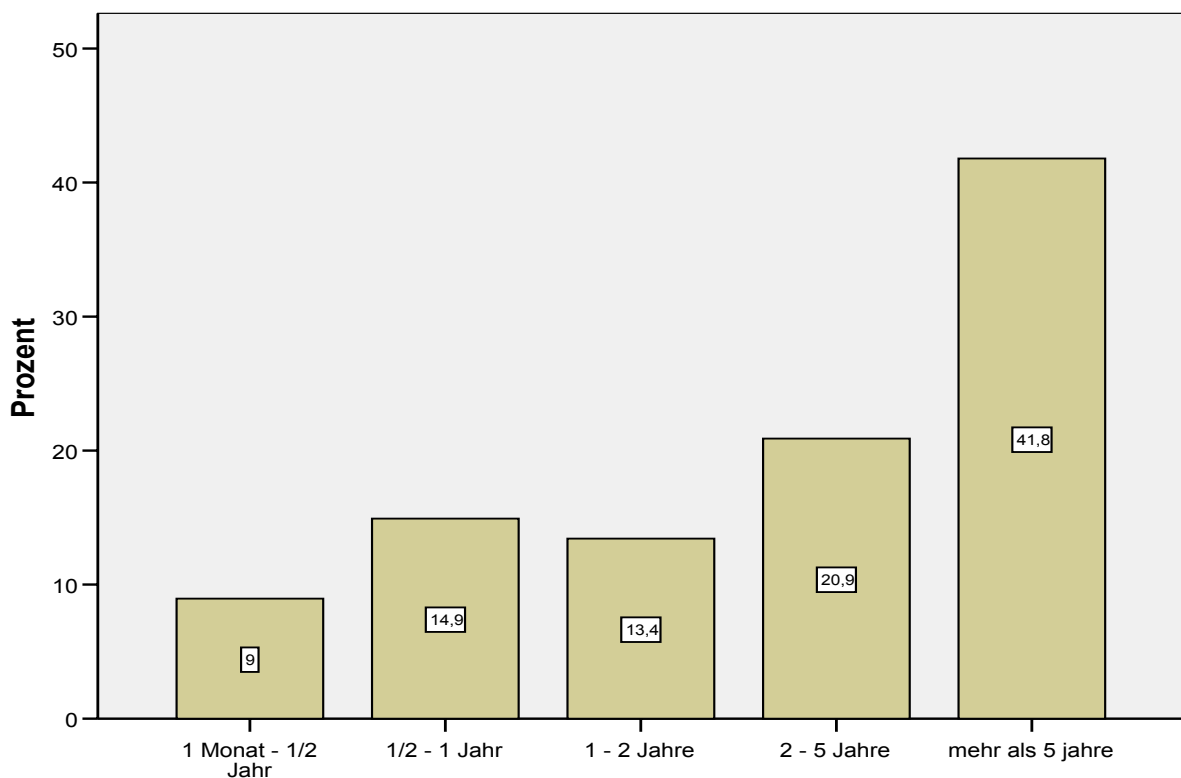


Abbildung 4: Schmerzdauer (N=67)

Insgesamt litten 82 % der befragten Patienten an Dauerschmerzen, davon 37 % mit starken Schwankungen, 28 % mit leichten Intensitätsschwankungen und 17 % mit rezidivierenden Schmerzattacken. 18 % litten an intermittierenden Schmerzen mit schmerzfreien Intervallen (s. Abb. 5).

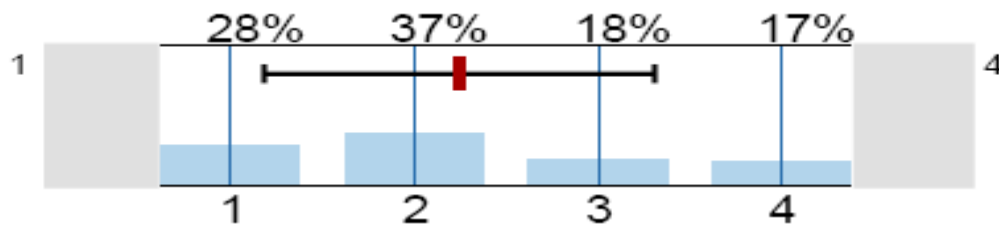


Abbildung 5: 1 = Dauerschmerzen mit leichten Schwankungen, 2 = Dauerschmerzen mit starken Schwankungen, 3 = Schmerzattacken, dazwischen Schmerzfrei, 4 = Dauerschmerz mit Schmerzattacken

Die momentane Schmerzstärke lag im Durchschnitt bei 4,5. Dabei war die momentane Schmerzintensität für die Chronifizierungsstadien MPSS II und III signifikant höher als für die Gruppe der Patienten mit MPSS I ($p < 0,05$).

Die „durchschnittliche“ Schmerzstärke lag im Mittel bei 5,5. Ein statistisch relevanter Unterschied bei der Angabe der durchschnittlichen Schmerzstärke zwischen den einzelnen Chronifizierungsstadien (MPSS) bestand nicht.

Die „größte“ Schmerzstärke lag im Mittel bei 7,3. Hier zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe MPSS I und der Untergruppe aus MPSS II und III, welche signifikant höhere Schmerzstärken angaben ($p < 0,05$).

Tabelle 20: Schmerzintensitäten in Abhängigkeit der MPSS-Stadien

MPSS	N	Momentane Schmerzstärke	Durchschnittliche Schmerzstärke	Größte Schmerzstärke
Stadium 1	16	3,3	4,8	6,2
Stadium 2	33	4,8	5,6	7,55
Stadium 3	18	5,0	6,0	7,8

Tabelle 21 zeigt die Verteilung der Patienten nach Summenwerten in Bezug auf ihr allgemeines Wohlbefinden. Der Mittelwert der Schmerzpatienten lag bei 16,87 bei einer Standardabweichung von 9,89.

Tabelle 21: Allgemeines Wohlbefinden trotz Schmerz

Summenwert	Betroffene Patienten	Prozent
0-5	12	17,6
6-10	9	13,2
11-15	9	13,2
16-20	8	11,8
21-25	9	13,2
26-30	13	19,1
31-35	5	7,4

Die psychometrischen Daten zeigten größtenteils normale bzw. grenzwertige Ergebnisse. Der Mittelwert für die Subskala Angst lag bei 7,0, der für Depressivität bei 7,3. In Bezug auf Angst sind 17,6% der Probanden als auffällig, 53 % als unauffällig und 27,9 % als grenzwertig zu bewerten. In Bezug auf Depressivität sind 14,7 % der Probanden als auffällig, 70 % als unauffällig und 14,7 % als grenzwertig zu bewerten. Einer der 68 Patienten machte keine Angaben im HADS zu Angst und Depression und wurde deshalb in dieser Statistik nicht berücksichtigt.

Tabelle 22: HADS-Angst

Subskala Angst	Betroffene Patienten N = 67	Prozent (98,5)
0-7	36	52,9
8-10	19	27,9
> 11	12	17,6

Tabelle 23: HADS-Depressivität

Subskala Depression	Betroffene Patienten N = 67	Prozent (98,5)
0-7	47	69,1
8-10	10	14,7
> 11	10	14,7

Weiterhin wurde untersucht, ob die Zunahme der Chronifizierung mit höheren Werten für den HADS einhergeht. Hierbei konnte festgestellt werden, dass eine Zunahme der Schmerzchronifizierung in dieser Untersuchung nur mit der Zunahme der Angst signifikant korreliert. ($p = 0,002$ im Spearman-Test).

Tabelle 24: HADS-Angst in Relation zur Schmerzchronifizierung

Subskala Angst	N	0 – 7	8-10	> 11
MPSS 1	16	56,3	43,8	0
MPSS 2	33	69,7	21,2	9,1
MPSS 3	18	21,1	26,3	47,4

Tabelle 25: HADS-Depressivität in Relation zur Schmerzchronifizierung

Subskala Depression	N	0 – 7	8-10	> 11
MPSS 1	16	75	6,3	18,8
MPSS 2	33	75,8	12,1	12,1
MPSS 3	18	52,6	26,3	15,8

Die Abbildung 6 zeigt die prozentuale Verteilung der bisher von den untersuchten Schmerzpatienten in Anspruch genommenen Behandlern.

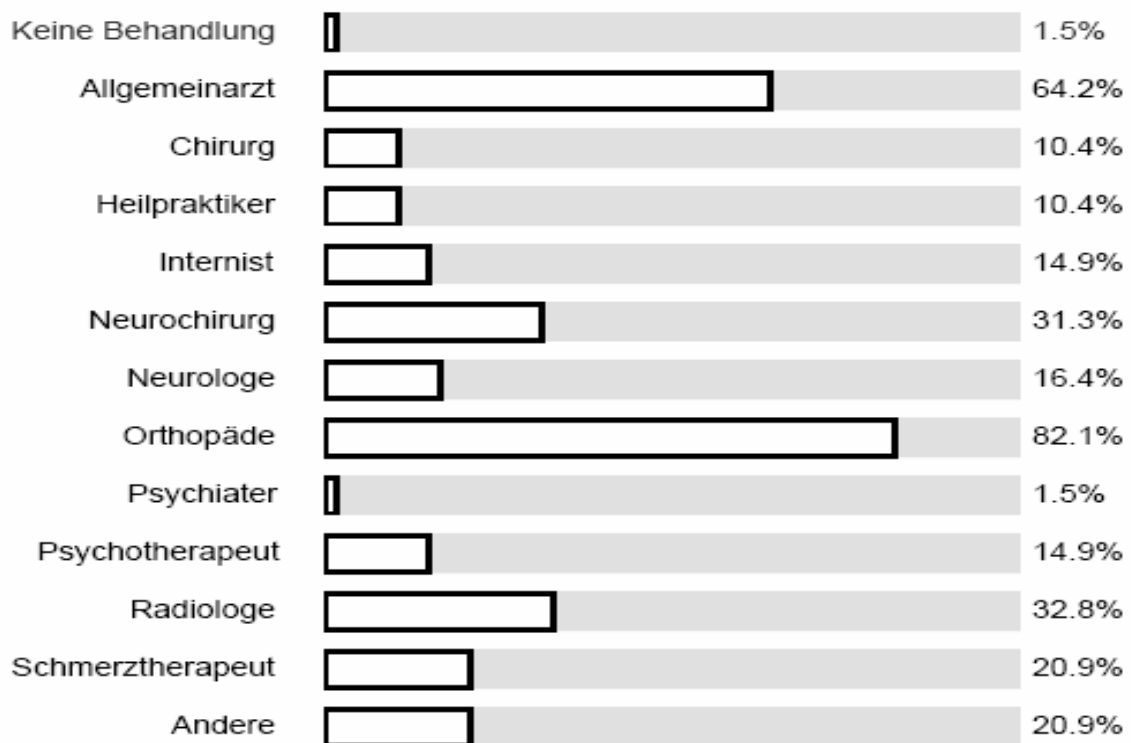


Abbildung 6: Bisherige Behandler

Am häufigsten waren die Patienten bei Fachärzten für Orthopädie und Allgemeinmedizin zur Untersuchung und Behandlung ihrer Schmerzen vorstellig. Ein Neurochirurg wurde in etwa einem Drittel der Fälle in Anspruch genommen, wobei aus den Daten keine Aussage zu durchgeführten Operationen möglich ist. Etwa ein Drittel der Patienten war zu einer nicht näher bezeichneten radiologischen Untersuchung bezüglich ihres Schmerzsyndroms. Etwa 10,4 % suchten einen Heilpraktiker auf. Ein Schmerztherapeut

wurde nur von etwa jedem fünften Patienten im Rahmen seiner Erkrankung in Anspruch genommen.

Die meisten Patienten wurden mit Medikamenten (73,1%), Physiotherapie (80,6 %) und physikalischen Maßnahmen (67,2 %) behandelt. Immerhin die Hälfte der Patienten unterzog sich invasiven Maßnahmen wie Nervenblockaden oder lokalen Injektionen in das Schmerzgebiet. Auch stationäre Kur- und Rehabilitationsmaßnahmen wurden von fast der Hälfte der Patienten bereits in Anspruch genommen. Die Akupunktur wurde mit über einem Drittel (40,3 %) häufig angewandt, die Chirotherapie bei etwa einem Drittel der Patienten. Psychologische Verfahren zur Schmerztherapie wie Psychotherapie, Hypnose, Entspannungsverfahren und Biofeedback wurden von etwa einem Fünftel der Patienten in Anspruch genommen. Einspritzungen nahe am Rückenmark, aber auch rückenmarksnahen Sonden und Pumpsysteme lagen bei knapp 15 % bzw. 3 % (s. Abb. 7).

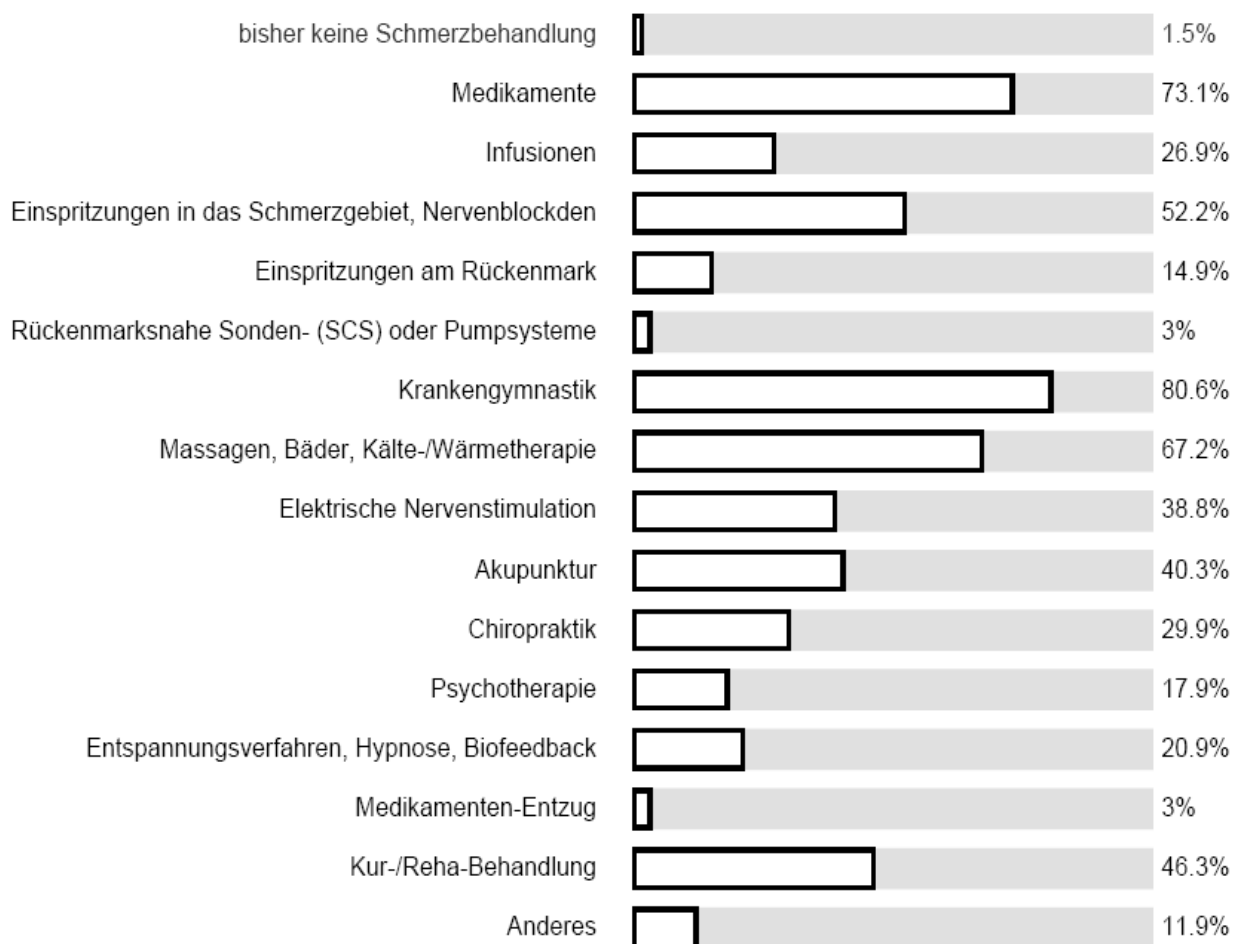


Abbildung 7: Art der bisherigen Behandlungen

Bei der Befragung zur aktuellen Medikamenteneinnahme ergab sich, dass 39 der insgesamt 68 Patienten zum Untersuchungszeitpunkt Medikamente wegen ihrer

Schmerzerkrankung einnahmen. Das entspricht 57,4 % der befragten Patienten. Die übrigen 42,6 % nahmen zum Untersuchungszeitpunkt keine Schmerzmedikamente ein. Die analgetische Therapie wurde entsprechend dem dreistufigen WHO-Schema eingeteilt. Die Mehrzahl der Patienten wurde mit Analgetika der WHO-Stufe 1 oder nicht medikamentös behandelt.

Tabelle 26: Aktuelle Medikamenten-Einnahme nach WHO-Schema

WHO-Stufe	Betroffene Patienten N	Betroffene Patienten in %
1	32	47,1
2	6	8,8
3	1	1,5
Keine Analgetika	29	42,6%

Des Weiteren wurde untersucht, ob eine Co-Medikation (Antidepressiva, Antiepileptika, Steroide) zur Therapie verwandt wurde.

Tabelle 27: Verteilung der aktuellen Medikamenteinnahme einschließlich der Co-Medikation auf die einzelnen WHO-Stufen

		Co-Medikation	
		Ja	Nein
WHO 1	Patientenzahl N	12	20
	Patienten in %	37,5 %	62,5 %
WHO 2	Patientenzahl N	1	5
	Patienten in %	16,7 %	83,3 %
WHO 3	Patientenzahl N	1	0
	Patienten in %	100 %	0 %
	Patientengesamtzahl N	14	25
	Patienten in %	35,9 %	64,1 %

Insgesamt nahmen von den 39 Patienten mit aktueller medikamentöser Schmerztherapie 14 Patienten (35,9 %) Co-Analgetika ein, während 64,1 % ohne weitere Co-Medikation therapiert wurden. Bezogen auf die Gesamtzahl N = 66 (Zwei Patienten, die keine Schmerzmedikamente einnahmen, machten keine Angaben zur Co-Medikation) bedeutet dies, dass 25,8 % der Patienten des Gesamtkollektives zusätzlich mit Co-Analgetika behandelt wurden. 66,2 % der Patienten gaben an, bereits früher Schmerzmedikamente eingenommen zu haben, die übrigen 33,8 % gaben an, bisher keine Analgetika gegen ihre chronisch vertebrae Schmerzen eingenommen zu haben.

Zum Untersuchungszeitpunkt hatten 57,8 % einen Realschulabschluss, 21,9 % die Allgemeine Hochschulreife, 12,5 % die Fachhochschulreife und etwa 7,8 % einen Hauptschulabschluss. Zwei Drittel des gesamten Kollektivs hatten also einen mittleren Bildungsabschluss absolviert und ca. ein Drittel einen höheren Bildungsabschluss erworben. Nur weniger als jeder zehnte Patient hatte einen Hauptschulabschluss.

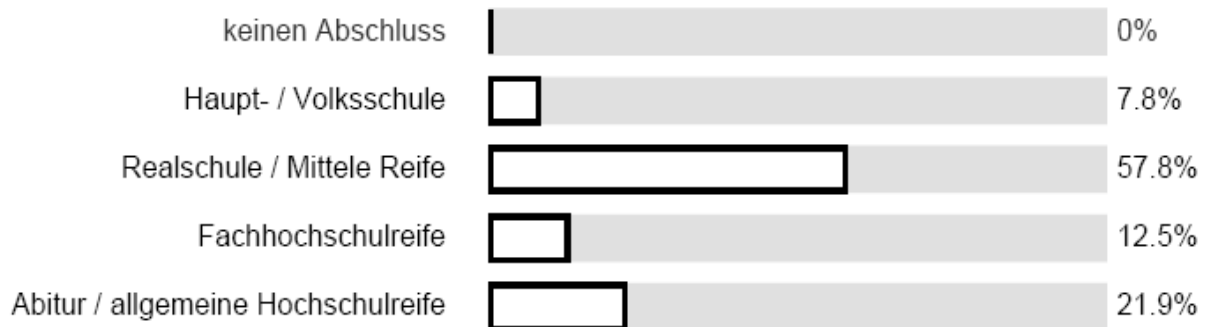


Abbildung 8: Schulausbildung, N=64

Von den insgesamt 68 Patienten waren 63 im arbeitsfähigen Alter (18-65 Jahre). Hier von machten 57 Patienten Angaben zur Arbeitsfähigkeit. Zum Untersuchungszeitpunkt gaben 52,6 % (31 Patienten) eine bestehende Arbeitsunfähigkeit an, davon glaubten 90,3 % (28 Patienten), dass sie wieder an ihren alten Arbeitsplatz zurückkehren können. Innerhalb der letzten 3 Monate vor der Untersuchung waren die Patienten im Mittel 26 Tage arbeitsunfähig. Dabei lag das Maximum bei 92 Tagen. 10 der insgesamt 68 untersuchten Patienten gaben an, dass sie in den letzten 3 Monaten durchgehend arbeitsunfähig waren, das entspricht 14,7 %. Davon waren 71,4 % aus der Gruppe MPSS 3, 21,4 % aus Stadium MPSS 2 und 25 % aus Stadium MPSS 1. Von den Patienten, die zur Zeit der Befragung nicht berufstätig waren, gaben 4 Patienten an Hausfrau bzw. Hausmann und 5 Patienten arbeits- bzw. erwerbslos zu sein. In Bezug auf Berentungen gaben von insgesamt 54 Patienten 11,1 % an, dass sie derzeit eine Rente beziehen. Die Verteilung der Patienten auf die Art der jeweiligen Rente ist in Tabelle 28 dargestellt:

Tabelle 28: Art der Berentung, N = 11

Art der Rente	Prozentualer Anteil	Absoluter Anteil
Altersrente	67 %	7
Unfallrente	17 %	2
Witwenrente	17 %	2

5 % der Patienten gaben an, dass sie beabsichtigen einen Rentenantrag oder einen Antrag auf Renten - Änderung zu stellen. Ein Patient hat einen Antrag auf Rente gestellt, über den noch nicht entschieden ist. Keiner der Patienten erhielt eine Erwerbsminderungsrente, teilweise Erwerbsminderungs- oder Berufsunfähigkeitsrente.

5.2 Kappa-Statistik zur Intra- und Interrater-Reliabilität

Zur Interpretation der Kappa-Werte nutzten wir die Richtlinien nach LANDIS und KOCH (siehe: 3.1).

5.2.1 Reliabilität der diagnostischen Tests zur Hypermobilität

Die diagnostischen Funktionstests zur Evaluierung der Hypermobilität ergaben für die Intrarater-Reliabilitätsprüfung sehr gute Übereinstimmungen. Die Übereinstimmung lag zwischen 97% und 100%, die Kappa-Werte für die einzelnen diagnostischen Tests zwischen 0,88 und 1. Die Interrater-Reliabilitätsprüfung zeigte eine Übereinstimmung zwischen 91,17 und 98,53 %. Die Ergebnisse der Kappa-Statistik zeigen eine gute bis sehr gute Interrater-Reliabilität. Eine Ausnahme bildet die Hüftrotation bei einer sehr geringen Prävalenz von positiven Tests (2,94 %). Die Gesamtaussage über die konstitutionelle Hypermobilität ergab einen Kappa-Wert von $\kappa = 0,549$ bei einer Prävalenz von 5,15 % konstitutionell hypermobilen Patienten in der untersuchten Population.

Tabelle 29: Intra- und Interrater-Reliabilität der Hypermobilitätsteste

Diagnostischer Test	N	Kappa-Koeffizient Intrarater	Prozentuale Übereinstimmung [%]	Kappa-Koeffizient Interrater	Prozentuale Übereinstimmung [%]
Dorsalflexion Hand	68	1,0*	100	0,74*	91,17
Extension Ellenbogen	68	1,0*	100	0,64*	94,12
Gesamtrotation Hüfte	68	1,0*	100	- 0,03°	94,12
Extension Knie	68	0,84*	97,06	0,79*	97,06
Rotation HWS	68	1,0*	100	0,66*	98,53
Anteflexion LWS	68	0,94*	98,53	0,94*	98,53
Konstitutionell Hypermobil	67	0,88*	98,51	0,55*	95,58

* $p < 0,05$; ° = Prävalenz nur 2,94 % oder < 5%

5.2.2 Reliabilität der diagnostischen Tests zur Tiefenstabilisation 1

Die diagnostischen Tests zur Tiefenstabilisation 1 ergaben in der Intrarater-Untersuchung eine Übereinstimmung zwischen 89,7 und 98,53 % mit guten bis sehr guten Reliabilitäten.

In der Interrater-Untersuchung zeigte sich ein „overall agreement“ zwischen 79,41 und 97,06 %. Die Kappa-Werte lagen für die überwiegende Zahl der Tests zwischen 0,607 und 0,905, also einer guten und sehr guten Übereinstimmung. Nur wenige Tests ergaben ein schlechteres Ergebnis. So lag der Kappa-Wert für das Beobachten des Schulterabsinkens im Matthiaßtest bei - 0,044, bei einem „overall agreement“ von 89,70 % und einer geringen Prävalenz für positive Tests (2,28 %). Für das obere und untere gekreuzte Syndrom ergab sich eine mäßige Übereinstimmung. Die Gesamtaussage dieses Testes zur Tiefenstabilisation zeigte eine sehr gute Intrarater- und eine gute Interrater-Reliabilität.

Tabelle 30: Intra- und Interrater-Reliabilität der Tests zur Tiefenstabilisation 1

Diagnostischer Test	N	Kappa-Koeffizient Intrarater	Prozentuale Übereinstimmung [%]	Kappa-Koeffizient Interrater	Prozentuale Übereinstimmung [%]
Stressinkontinenz, (Beckenboden)	68	0,91*	97,05	0,91*	97,06
Schmerzhafte Palpation (Beckenboden)	68	0,85*	94,12	0,86*	94,12
Veletest (Greiffunktion der Zehen)	68	0,79*	89,70	0,61*	80,88
Schmerzhafte Palpation (Zwerchfell)	68	0,78*	89,70	0,62*	80,88
Kopfanteflexion	68	0,78*	89,70	0,62*	82,35
LWS-Retroflexion (Matthiaßtest)	68	0,79*	91,18	0,61*	83,82
Skapulaabflügeln (Matthiaßtest)	68	0,86*	97,06	0,78*	95,6
Schulterabsinken (Matthiaßtest)	68	0,70*	95,6	-0,04°	89,70
Oberes gekreuztes Syndrom	68	0,97*	98,53	0,52*	79,41
Unteres gekreuztes Syndrom 1	68	0,82*	94,12	0,74*	86,76
Unteres gekreuztes Syndrom 2	68	0,72*	94,12	0,52*	91,17

Durchbrechgefühl (SA)	68	0,91*	95,58	0,88*	94,12
Statischer Schmerz (SA)	68	0,84*	94,12	0,76*	91,18
Retroflexionsschmerz (SA)	68	0,82*	91,2	0,70*	85,29
Anlaufschmerz (SA)	68	0,78*	89,7	0,66*	83,82
Tiefenstab. Insuffizient (SA)	67	0,87*	89,70	0,67*	82,35

* p<0,05; ° = Prävalenz < 5% (nur 2,28 %)

5.2.3 Reliabilität der diagnostischen Tests der Bewegungsmuster

Die Kappa-Werte für die Prüfung von Bewegungsmustern zeigen in der Intrarater-Untersuchung Übereinstimmungen von 85% - 94% bei guten bis sehr guten Reliabilitätswerten.

Die Interrater-Reliabilitäten waren sehr gut bzw. gut für die Atmung und den Einbeinstand und mäßig für die Kopfanteflexion, Schulterabduktion, Oberkörperaufrichte sowie Hüftabduktion, wobei die Kappa-Werte für die Hüftabduktion und die Oberkörperaufrichte über 0,5 lagen. Das „overall agreement“ lag zwischen 67 und 92 %. Die Schulterabduktion und Hüftextension zeigten eine niedrige Übereinstimmung. Die Prävalenz betrug für die Schulterabduktion 39 % und die Hüftextension 24,3 %. Das Gesamtergebnis zeigte sowohl für die Intra- wie auch die Interrater-Untersuchung eine gute Reliabilität.

Tabelle 31: Intra- und Interrater-Reliabilität der Tests zu den Bewegungsmustern

Diagnostischer Test	N	Kappa-Koeffizient Intrarater	Prozentuale Übereinstimmung [%]	Kappa-Koeffizient Interrater	Prozentuale Übereinstimmung [%]
Kopfanteflexion	68	0,70*	85,29	0,43*	72,06
Schulterabduktion	68	0,88*	94,12	0,33*	67,65
Schulteradduktion	68	0,79*	89,71	0,41*	70,59
Atmung	68	0,69*	88,24	0,79*	92,95
Oberkörperaufrichte	68	0,83*	92,63	0,50*	76,47
Hüftextension	68	0,68*	89,71	0,33*	75
Hüftabduktion	68	0,69*	85,29	0,57*	79,41
Einbeinstand	68	0,79*	89,71	0,74*	86,76
Koordinationsstörung	68	0,71*	85,29	0,74*	86,76

* p<0,05; ° = Prävalenz < 5%

5.2.4 Reliabilität der diagnostischen Tests „Tiefenstabilisation 2“

Die Ergebnisse zur Tiefenstabilisierung 2 in der Intrarater-Untersuchung zeigten gute bis sehr gute Reliabilitäten, mit einem „overall agreement“ zwischen 79,10 und 97,06 %. Lediglich die Tests zur Skapulafixation im Vierfüßlerstand ergaben eine geringe (Stufe 1/Nullstellung) bzw. mäßige (Stufe 2/Aktivierung) Übereinstimmung. Auch der Test zur lumbalen Stabilisierung, der bei der Atmung nach Korrektur die Lateralbewegung des unteren Rippenbogens prüft, ergab eine mäßige Übereinstimmung. In der Interrater-Untersuchung hingegen verteilten sich die Kappa-Werte zwischen einer geringen bis guten Übereinstimmung. Davon zeigten 12 der insgesamt 19 Testkriterien eine mäßige Übereinstimmung, davon hatten jedoch 6 Tests einen Kappa-Wert von über 0,5. Eine gute Reliabilität zeigte die „Hochatmung nach Korrektur“, der Einbeinstand und die Hüftbeugung 2 in der Stufe 3. Vier Tests bzw. Untertests zeigten nur eine geringe Reliabilität. Das „overall agreement“ für die Tests mit mäßiger bis sehr guter Reliabilität lag zwischen 76 und 92 %.

Tabelle 32: Intra- und Interrater-Reliabilität der Tests zur Tiefenstabilisation 2

Testziel: Lumbale Stabilisierung (Aktivierung)						
Diagnostischer Test	Testkriterium	N	Kappa-Koeffizient Intrarater	Prozentuale Übereinstimmung [%]	Kappa-Koeffizient Interrater	Prozentuale Übereinstimmung [%]
Zwerchfell Atmung	Spontane Hochatmung	67	0,78*	89,6	0,39*	71,64
	Hochatmung nach Korrektur	68	0,66*	80,88	0,63*	79,41
	Spontane Lateralbewegung Thorax	67	0,70*	85,1	0,46*	73,13
	Nach Korrektur Lateralbewegung	67	0,55*	79,10	0,29*	69,12
Zwerchfell Stabilisation	Druck aufbaubar	68	0,82*	97,06	0,51*	92,65
	Druck bei Atmung gehalten	68	0,67*	83,82	0,52*	76,12
Testziel: Lumbale Stabilisation (Zielbewegung)						
Hüftbeugung 1	Pathologien ohne Widerstand	68	0,73*	89,71	0,55*	82,35
	Pathologien mit Widerstand	68	0,65*	91,18	0,33*	83,82

Kopfbeugung	Pathologien ohne Widerstand	68	0,75*	89,70	0,45*	77,94
	Pathologien mit Widerstand	67	0,76*	88,06	0,46*	73,13
Hüftbeugung 2	Pathologien Stufe 1	68	0,73*	88,24	0,55*	82,35
	Pathologien Stufe 2	68	0,84*	94,12	0,57*	82,09
	Pathologien Stufe 3	68	0,78*	94,12	0,63*	89,55
Testziel: Stabilisation Schultergürtel						
Skapulafixation	Pathologien Stufe1 / Nullstellung	68	0,29*	85,29	0,41*	80,2
	Pathologien Stufe 1 / Aktivierung	67	0,64*	82,09	0,57*	78,79
	Pathologien Stufe 2 / Nullstellung	67	0,79*	91,04	0,48*	77,61
	Pathologien Stufe 2 / Aktivierung	67	0,57*	85,07	0,30*	72,73
	Flexion Ellenbogen	67	0,87*	97,01	0,41*	89,70
Testziel: Stabilisation Becken						
	Einbeinstand	68	0,77*	88,24	0,68*	83,82

* p<0,05; ° = Prävalenz < 5%

5.2.5 Reliabilität der diagnostischen Tests zur Körperwahrnehmung

Die Intrarater-Reliabilität für die kortikale Testung ergibt mäßige bis gute Übereinstimmungen. Die Prävalenz positiver Tests für die Propriozeption bei Bewegungen über die Mittellinie liegt bei 0. Ebenso für die Tests Diskriminierung (2 Zahlen erkannt) und isolierte Bewegung der Hand bei Untersuchung der selektiven Motorik.

Die Interater-Reliabilität für die kortikale Testung war mit wenigen Ausnahmen gering bis mäßig. Die Prävalenzen für positive Testergebnisse waren gering.

Tabelle 33: Intra- und Interrater-Reliabilität der Körperwahrnehmung

Testziel: Sensorik						
Diagnostischer Test	Testkriterium	N	Kappa-Koeffizient Intrarater	Prozentuale Übereinstimmung [%]	Kappa-Koeffizient Interrater	Prozentuale Übereinstimmung [%]
Propriozeption (Großzehe)	Bewegungsrichtung erkannt 1. über Mittellinie	68	K=0=kons.°	100	K=0=kons.°	100
	2. unter Mittellinie	68	- 0,07°	86,76	0,25*	92,64
Winkeleinstellung (Ellenbogen)	Korrekte Einstellung ipsilateral	68	0,69*	92,65	0,26*	83,82
	Korrekte Einstellung kontralateral	68	0,91*	97,06	0,36*	80,88
Größenwahrnehmung (Hand/Finger)	Richtige Größe ipsilateral	68	0,5*	85,29	0,19°	76,47
	Richtige Größe kontralateral	68	0,56*	82,35	0,19°	69,12
Diskriminierung (Fußsohle)	2 Zahlen erkannt	68	K=0=kons.°	100	- 0,02°	95,58
	4 Zahlen erkannt	68	0,62*	86,76	0,37*	77,94
Testziel: Feinmotorik						
Diadochokinese (Hand)	Korrekte Bewegung	68	0,78*	95,6	0,24°	86,76
Koordination (Finger/Daumen)	Korrekte Bewegung	68	0,57*	94,12	0,14°	80,88
Testziel: Selektive Motorik						
Bewegung (Hand/Finger)	Isolierte Bewegung Mittelfinger	68	0,57*	94,12	0,41*	92,65
	Isolierte Bewegung Hand	68	K=0=kons.°	100	K=0=kons.°	100
Entspannung (SCM)	Spontane Entspannung	68	0,66*	85,29	0,37*	73,52
	Entspannung nach Aufforderung	68	0,72*	91,18	0,72*	91,18

* p<0,05; ° = Prävalenz < 5%

6 Diskussion

Die Motivation zu dieser Arbeit entstand aus der Tatsache, dass in der klinischen Praxis manualmedizinische Untersuchungen zur Diagnostik von Funktionsstörungen des Bewegungssystems zwar angewandt werden, jedoch nur für wenige dieser Tests eine ausreichende Reliabilität nachgewiesen wurde. Eine ausreichende Reliabilität der Untersuchungstechniken ist die Voraussetzung zur Evaluierung therapeutischer Ansätze in der Manuellen Medizin und Physiotherapie. Für die weitere wissenschaftliche Evaluierung der Manuellen Medizin ist eine standardisierte funktionelle Diagnostik zum Erreichen einer Vergleichbarkeit der Daten notwendig.

In dieser Arbeit wurde im Sinne der evidenced based medicine (EBM) die Intra- und Inter-Rater Reliabilität von in einer Arbeitsgruppe manualmedizinisch ausgerichteter Kliniken, Tageskliniken und Rehabilitationskliniken entwickelten klinischen Tests zur manuellen Diagnostik von komplexen funktionellen Störungen untersucht. Die Untersuchungsverfahren bezogen sich auf grundlegende Funktionsstörungen wie Hypermobilität, Bewegungsmusterstörungen, muskuläre Insuffizienzen des tiefen Stützsystems und die kortikale Funktion, welche als Risikofaktoren für die Schmerzentstehung und Chronifizierung gelten bzw. im Verdacht stehen, Risikofaktoren zu sein und in der Zukunft evaluiert werden sollten. Eine ausreichend standardisierte und evaluierte Untersuchungsmethodik für diese Befunde lag bisher nicht vor.

Vor der Diskussion der Ergebnisse der Reliabilitätsuntersuchung, ist die Frage nach der Eignung der untersuchten Patientenpopulation für die gewählte Fragestellung wichtig.

6.1 Patientenpopulation

Relevante und vergleichbare Patientenkollektive mit chronischen Schmerzsyndromen wurden u.a. in Studien zur Evaluierung multimodaler Therapiekonzepte wie dem Göttinger-Rücken-Intensiv-Programm (GRIP), in der Arbeit von WURMTHALER et al., die stationäre Schmerzpatienten aus dem Schmerzzentrum Mainz über ein halbes Jahr untersuchten, von PIOCH et al. zu einem manualmedizinischem Behandlungskonzept, von KLIMCZYK et al. (Wirksamkeit multimodaler Behandlung bei chronischen Schmerzen) sowie in Studien von NIEMIER et al. zum Einfluss muskuloskelettaler Funktionsstörungen auf chronische Schmerzsyndrome des Bewegungssystems und zur funktionellen muskuloskelettalen Diagnostik gefunden [47, 59, 80, 81, 99, 129].

Die in der vorliegenden Untersuchung erhobenen Daten zur Schmerzchronizität, zur Alters- und Geschlechtsverteilung, Schmerzdauer, Schmerzhäufigkeit und zur Dauer der Medikamenteneinnahme sind mit denen der oben zitierten Studien gut vergleichbar. Die Dauer der Schmerzproblematik zeigt zwischen den zitierten Studien eine breite Streuung, liegt aber im Durchschnitt bei ca. 4,2 bis 5 Jahren. In der präsentierten Studie lag die durchschnittliche Schmerzdauer bei 4,7 Jahren. Der Krankenstand der hier untersuchten Patienten lag mit 52,6 % ebenso wie die durchschnittliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit im Bereich vergleichbarer Patientenkollektive [20, 99].

Unterschiede zu anderen Patientenkollektiven waren wie folgt:

- Die Anzahl der von den Patienten angegebenen Schmerzregionen war im Chronifizierungsstadium MPSS I gleich zwischen der vorliegenden und den zitierten Untersuchungen. Ebenso nimmt die Anzahl der Schmerzregionen mit zunehmender Schmerzchronifizierung in allen Untersuchungen zu, jedoch liegen die absoluten Zahlen an Schmerzregionen in der vorliegenden Untersuchung im Mittel niedriger. So zeigen sich bei PIOCH et al. im Stadium MPSS II 6,4 und im Stadium MPSS III 9,6 Schmerzregionen im Mittel, bei uns hingegen nur 4,0 (MPSS II) und 5,2 (MPSS III). Dieser Unterschied ist durch die gewählten Auswahlkriterien zu erklären. Während PIOCH et al. ein unselektiertes Patientenkollektiv untersuchte, wurden in der vorliegenden Untersuchung Patienten mit einer primär psychogenen Schmerzkrankheit oder schwerwiegendem Einflüssen psychosozialer Problematiken auf das Schmerzsyndrom ausgeschlossen. Der Zusammenhang zwischen Schmerzausbreitung und psychogenen Einflussfaktoren wurde nachgewiesen [96] und erklärt die im Durchschnitt niedrigere Häufigkeit der Schmerzregionen in der vorliegenden Untersuchung.
- In der prozentualen Verteilung der Schmerzregionen zeigt sich eine zu erwartende Häufung bei den zervikobrachialen und lumbalen pseudoradikulären Schmerzsyndromen mit einer Schmerzausstrahlung in die jeweils oberen und unteren Extremitäten. Zusätzlich gab es eine hohe Zahl an thorakalen Schmerzsyndromen. Diese Häufung lässt sich durch die Studieneinschlusskriterien von Patienten mit chronischen vertebra-genen Schmerzsyndromen erklären. Auffällig ist der mit 24% hohe Anteil an Patienten mit Kopf- und Gesichtsschmerzen. In der Validitätsstudie zum Deutschen Schmerzfragebogen (DSF), welche 1086 Schmerzpatienten sowohl in ambulanten, teilstationären wie auch stationären schmerztherapeutischen Einrichtungen untersuchte, lag der prozentuale Anteil von

Patienten mit Kopfschmerzen zwischen 1-2 % (Tagesklinik und stationärer Aufenthalt) und 10% (ambulante Praxen). Lediglich die Mainzer Studie [129] wies noch viele Kopfschmerzpatienten auf. Der hohe Anteil der von Kopfschmerzen im hier untersuchten Patientenkollektiv, lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht erklären.

- Unterschiede zeigten sich auch bei der Schmerzintensität. Um eine Vergleichbarkeit der Daten zwischen den einzelnen Studien zu ermöglichen, haben wir uns auf die durchschnittliche Schmerzintensität der im DSF verwendeten numerischen Ratingskalen bezogen. Bei den meisten zitierten Studien lag sie über denen der hier untersuchten Patientenpopulation. Diese Differenz erklärt sich im Wesentlichen durch den Ausschluss von Patienten mit psychogener Ursache der Schmerzerkrankung, da Patienten mit einer ausgeprägten psychischen Komorbidität oder einer primären psychischen Schmerzerkrankung (Somatisierungsstörung oder somatoformer Schmerzstörung) höhere subjektive Schmerzwerte angeben.
- Die hier erhobenen Angst- und Depressionswerte liegen im Durchschnitt unter den Werten der anderen Untersuchungen [20, 99]. Der Durchschnittswert der Subskala Angst lag bei 7,0 und für die Subskala Depression bei 7,3. In absoluten Zahlen ist mehr als die Hälfte der untersuchten Patienten in Bezug auf Angst als unauffällig und in Bezug auf Depression sogar knapp 70 % als unauffällig zu bewerten. Das steht im Widerspruch zu der Tatsache, dass psychosoziale Probleme und Einflussfaktoren einen hohen Anteil bei der Entwicklung chronischer Schmerzsyndrome haben. Die vergleichsweise niedrigen „auffälligen“ Werte in beiden Subskalen lassen sich mit der Auswahl der Patienten begründen. Weiterhin werden durch die verwendeten Skalen nicht alle relevanten psychosozialen Einflüsse erfasst. Dennoch zeigt sich auch in der von uns untersuchten Studienpopulation ein Zusammenhang zwischen hohen Werten für Angst und einer Zunahme der Schmerzchronifizierung.
- Der Mittelwert für das allgemeine Wohlbefinden lag für die hier untersuchten Schmerzpatienten bei 16,87. Bezogen auf den Mittelwert gelten damit die untersuchten Patienten hinsichtlich des allgemeinen Wohlbefindens als nicht auffällig. In der Validierungsstudie zum DSF lag der Mittelwert der Schmerzpatienten mit 10,3 deutlich unter dem hier untersuchten Patientenkollektiv. Dennoch lagen 30,8 % der in der vorliegenden Studie untersuchten Patienten im Summenwert zwischen 0 und 10. Dieser Anteil liegt deutlich über dem gesunder Probanden, aber

deutlich unter dem Anteil der Probanden bei der Validierungsstudie für den DSF. Das heißt, die hier untersuchten Patienten waren in ihrem Wohlbefinden im Vergleich zur Normpopulation deutlich eingeschränkt. Die geringere Einschränkung des Wohlbefindens im Vergleich zur den in der DSF-Validierungsstudie untersuchten Patienten erklärt sich durch den Ausschluss von Patienten mit primär psychischen Schmerzerkrankungen bzw. einem bedeutsamen Einfluss von psychosozialen Faktoren auf die Schmerzerkrankung.

- Ein wichtiges Augenmerk bei chronischen Schmerzpatienten stellen die sozialen Aspekte im Hinblick auf Schulausbildung, Arbeitsfähigkeit, Arbeitsplatz und Berentung dar. Allgemein gilt ein niedriger sozialer Stand als Risikofaktor für Schmerzchronifizierung [25, 82, 94, 128]. Unsere Studie hingegen weist mit weniger als 10 % einen geringen Anteil an chronischen Schmerzpatienten mit niedrigem Bildungsabschluss auf. Etwa jede fünfte Patient hat das Abitur absolviert, knapp 60 % die Mittlere Reife. Der geringe Anteil von Patienten mit niedrigerem Bildungsabschluss liegt in der Tatsache begründet, dass Patienten mit schwerwiegendem Einfluss einer sozialen Problematik auf das Schmerzsyndrom von der Studie ausgeschlossen wurden. In Bezug auf das Vorhandensein eines Arbeitsplatzes lässt sich für Patienten mit chronischen Schmerzen des Bewegungssystems ein wachsendes relatives Risiko für Arbeitslosigkeit über die zeitliche Entwicklung ihrer Erkrankung festhalten [99]. Unsere Studie hingegen unterscheidet sich von den oben zitierten Untersuchungen, da nur insgesamt 5 von 68 Patienten arbeits- bzw. erwerbslos waren. Auch hier spielt die Selektion der Patienten die entscheidende Rolle.
- Auffallend ist, dass unser Patientenkollektiv, obwohl es sich um chronische Schmerzpatienten handelt, keine teilweise EU-, volle EU- oder BU-Rentner aufweist. Nur 11,1 % beziehen eine Rente, wobei die Altersrente prozentual den höchsten Anteil ergibt. Ein Vergleich mit der Validitätsstudie zum DGSS zeigt aber, dass auch hier der Anteil der Altersrentner mit über 50 % der Gesamtrentner am höchsten ist. Jedoch beziehen knapp ein Fünftel dieser Patienten eine EU-Rente. Unfall und Witwenrente liegen dort bei knapp 2 % bzw. 7 % im Vergleich zu 17 % in unserer Studie. Jedoch lassen sich aus methodischen Gründen (zu kleine Fallzahl), keine statistisch relevanten Aussagen zur Art der Rente, im Vergleich mit anderen Studien mit ähnlichem Patientenkollektiv ableiten. Auch der Ausschluss von Patienten mit schwerwiegenden sozialen Einflussfaktoren auf die bestehende chronische

Schmerzerkrankung muss als Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass keine EU- und BU-Rentner im untersuchten Patientenkollektiv sind.

Zusammenfassend ergibt sich, dass in der vorliegenden Untersuchung eine repräsentative Gruppe von Patienten mit chronischen Schmerzsyndromen des Bewegungssystems untersucht wurde, die sich gut mit anderen untersuchten Patientenkollektiven vergleichen lässt. Relevante Unterschiede zeigen sich in den (Schmerz)-Komorbiditäten, dem psychischen Befinden und sozialen Aspekten, die sich im Wesentlichen auf methodische Gründe wie die Studienauswahlkriterien zurückführen lassen. Patienten mit schweren psychosozialen Einflussfaktoren aus der Studie auszuschließen war insofern sinnvoll, da bei z.B. psychisch bedingten Bewegungsstörungen die Befunde von Patientenseite möglicherweise nicht konstant sind. Damit wäre die Interpretation der Befunde problematisch bzw. unmöglich geworden. Insgesamt erscheint die hier untersuchte Patientengruppe für die Fragestellung geeignet.

6.2 Reliabilität

6.2.1 Reliabilität der Tests zur Hypermobilität

Die Ergebnisse der Intra- und Interrater-Untersuchung zur Hypermobilität zeigten eine gute bis sehr gute Reliabilität der durchgeführten klinischen Tests. Nach entsprechender Vorbereitungsphase der Untersucher lagen die Kappa-Werte insgesamt zwischen 0,88 und 1. Das heißt, alle diagnostischen Tests mit Ausnahme der Hüftrotation sind reliabel und für eine weitere Überprüfung auf ihre Validität (siehe 7 „Zusammenfassung und Ausblick“) geeignet. Der schlechte Wert für den klinischen Hypermobilitätstest „Gesamtrotation Hüfte“ erklärt sich aus der sehr geringen Prävalenz positiver Ergebnisse von unter 3 Prozent. Neben der prozentualen Übereinstimmung („overall agreement“ = Po) ist der Kappa-Wert von der Auftretenshäufigkeit eines Testergebnisses abhängig. Bei sehr hohen oder sehr niedrigen Prävalenzwerten nimmt die zufällige Übereinstimmung zu und der Kappa-Wert fällt entsprechend ab.

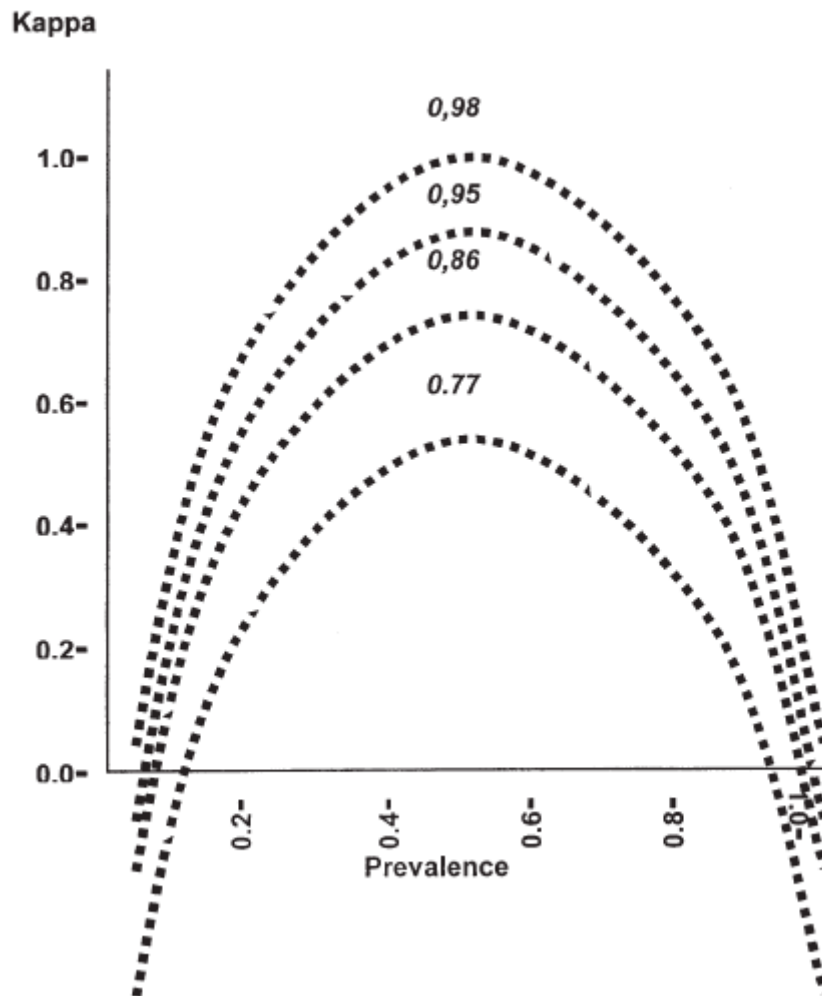


Abbildung 9: Beziehung zwischen den Kappa-Werten, den Prävalenzen und dem overall agreement. (PATIJN 2002)

Die Abbildung 10 zeigt die Kappa-Werte-Prävalenzkurven für das „overall agreement“ im Intervall von 0,83-0,98. Es wird deutlich, dass die niedrigsten Kurven mit einem „overall agreement“ (P_o) von $< 0,86$ nahe der Marke von 0,6 für den Kappa-Wert liegen. Die Kurven mit einem $P_o > 0,9$ und damit einer prozentualen Übereinstimmung von $> 90\%$, liegen deutlich oberhalb des 0,6-Kappa-Grenzwertes. Bei sehr hohen oder niedrigen Prävalenzen sinkt der Kappa-Wert jedoch auch bei einem hohen „overall agreement“. Das bedeutet, dass die Prävalenz idealerweise bei 0,5 liegen sollte, um einen niedrigen Kappa-Wert aufgrund einer zu hohen oder zu niedrigen Prävalenz auszuschließen.

P_0	RANGE PREVALENCE
0.83	0.32 -0.69
0.86	0.22 -0.78
0.89	0.17 -0.84
0.92	0.11 -0.89
0.95	0.07 -0.94
0.98	0.02 -0.96

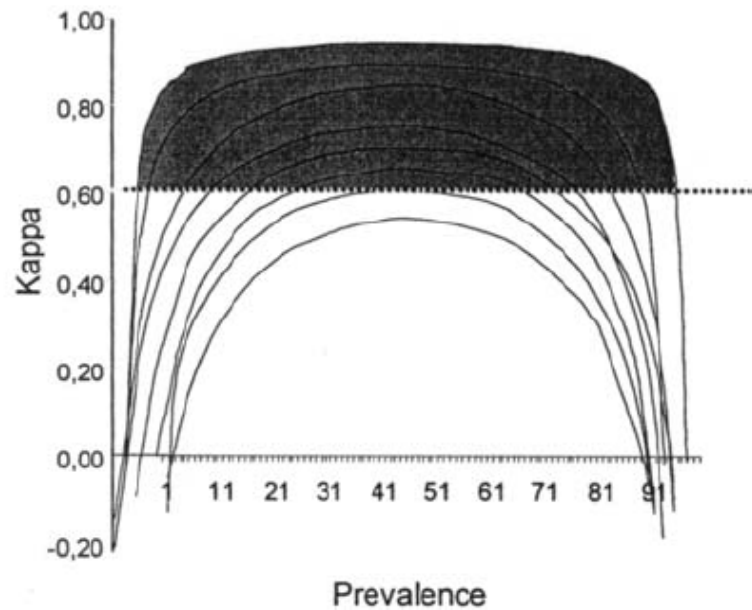


Abbildung 10: Kappa-Werte-Prävalenz-Kurven für verschiedene Übereinstimmungen der Beobachter. Die Linie bei Kappa = 0,6 zeigt die Grenze zwischen akzeptablen (grauer Bereich) und nichtakzeptablen Bereich (PATIJN 2002).

Zusammengefasst verliert die Kappa-Statistik bei sehr hoher oder sehr niedriger Prävalenz an Aussagekraft. In diesen Fällen sollte die prozentuale Übereinstimmung zur Beurteilung der Reliabilität beachtet werden. Für den Test Gesamtrotation Hüfte ergab sich in der Interrateruntersuchung eine prozentuale Übereinstimmung von 94,12 % bei einer Prävalenz von 2,94 %. Betrachtet man also die Kombination dieser Ergebnisse, muss wohl nicht nur bei der Intrarater, sondern auch bei der Interrater-Untersuchung von einer sehr guten Reliabilität ausgegangen werden. Auf der anderen Seite stellt sich aber bei kritischer Betrachtung auch die Frage, ob dieser Test bei einer solch niedrigen Prävalenz überhaupt eine klinische Bedeutung hat. Diese Frage sollte in der Validitätsprüfung beantwortet werden.

Die Gesamtaussage über das Vorliegen einer konstitutionellen Hypermobilität erreichte einen Kappa-Wert von $\kappa = 0,549$ bei einer Prävalenz von 5,15 %. Das entspricht 4 Patienten mit einer nachweisbaren konstitutionellen Hypermobilität von insgesamt 68 in einem Kollektiv chronischer Schmerzpatienten. Die Prävalenz der konstitutionellen Hypermobilität in der Normalbevölkerung wird zwischen 4-13 % angegeben [111]. Da die konstitutionelle Hypermobilität als Risikofaktor für die Entwicklung rezidivierender und

chronischer muskuloskelettaler Schmerzsyndrome gilt [78, 80] hätte man eine größere Prävalenz in der untersuchten Population erwartet. Damit stellt sich die Frage, ob die Kriterien zur Diagnose einer generalisierten Hypermobilität im Hinblick auf die Validitätsprüfung dieser Tests zu streng formuliert wurden oder die Hypermobilität keinen oder nur geringen Einfluss auf die Entwicklung chronischer Schmerzsyndrome des Bewegungssystems hat. Möglicherweise spielt das Durchschnittsalter unserer Studienpopulation von 46 Jahren eine Rolle, da sich die klinischen Hypermobilitätszeichen mit zunehmendem Alter verlieren. Dann könnte von einem höheren Anteil vormals hypermobiler Patienten ausgegangen werden [78]. SACHSE betont, dass die Verteilung der Beweglichkeit auf die verschiedenen Körperregionen, insbesondere die statisch belasteten unteren Extremitäten und die Wirbelsäule im Vordergrund stehen und empfiehlt deshalb eine Testkombination mit mindestens einem Test aus den 7 Körperabschnitten (Extremitätengelenk – Arm, Schultergürtel, Extremitätengelenk – Bein, Beckengürtel, Lendenwirbelsäule, Brustwirbelsäule und Halswirbelsäule) [108]. Das bedeutet im Hinblick auf eine weitere Validitätsprüfung (siehe 7 „Zusammenfassung und Ausblick“), dass zusätzlich zwei weitere Tests zur Hypermobilität, wie z.B. die Schulterabduktion und die Rotation der BWS evaluiert werden müssten, um zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen. Die Einbeziehung anamnestischer Angaben hinsichtlich der früheren Beweglichkeit kann möglicherweise die Aussagekraft erhöhen.

Ein Vergleich mit anderen Reliabilitätsstudien zur Hypermobilität ist aufgrund nur weniger Studien schwierig. Insgesamt konnten nur 4 Studien zum Vergleich herangezogen werden. So war in der Studie von HIRSCH die Intra- und Interrater-Reliabilität von neun klinischen Tests zur Hypermobilität anhand der Beighton-Skala sehr gut bis ausgezeichnet. Eine Vergleichbarkeit zu unserer Untersuchung ist allerdings nur bedingt möglich, da Hirsch die Untersuchungsdaten nicht mit der Kappa-Statistik nach Cohen, sondern mit dem Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) auswertete. REMVIG fand in einer retrospektiven Literaturanalyse mit der Frage nach der Reliabilität von klinischen Testungen zur Hypermobilität lediglich eine einzige Intra- und Interrater-Reliabilitätsstudie, die sich wie die Arbeit von Hirsch mit der Beighton-Skala als diagnostisches Mittel auseinander setzte. Es zeigte sich für die Intra- und Interrater-Reliabilität eine gute bis sehr gute Übereinstimmung. DIJKSTRA et al. beurteilten die Beighton-Skala als standardisierte Methode zur Bestimmung der Bewegungsausmaße der Gelenke und überprüften ihre Zuverlässigkeit anhand 30 gesunder Probanden mittels Goniometer und orthopädischem Lineal. Auf den Ergebnissen dieser Studie basie-

rend, kamen sie zu der Schlussfolgerung, dass die Gelenkbeweglichkeit mit den verwendeten einfachen orthopädischen Messwerkzeugen reliabel und genau gemessen werden kann. Damit stellt nach ihren Erkenntnissen dieses standardisierte Verfahren zur Untersuchung der Gelenkbeweglichkeit eine Grundlage sowohl für den Vergleich einzelner Gelenke, wie auch einer generalisierten Einschätzung der Gelenkbeweglichkeit (z.B. bei Hyper- oder Hypomobilität) dar [26]. HICKS fand in einer Studie zur Untersuchung der segmentalen Instabilität von Rückenschmerzpatienten, dass die Beighton-Skala für eine generalisierte Hypermobilität mit einem Intraklassenkorrelationskoeffizient von 0.79 eine hohe Reliabilität besitzt [43]. Die Beighton-Skala hat allerdings den Nachteil, dass alle Tests auf der Nachgiebigkeit der Beugemuskulatur und der peripheren Gelenkweichteile beruhen. Die Wirbelsäule wird nicht berücksichtigt. Gerade die Überbeweglichkeit der Wirbelsäule scheint jedoch einen entscheidenden Einfluss auf die Schmerzentwicklung zu haben [110, 112]. Daher wurden für die vorliegende Untersuchung Hypermobilitätstests für die peripheren Gelenke und die Wirbelsäule ausgewählt, welche zusätzlich im klinischen Alltag rasch durchgeführt werden können. Zusammenfassend sind die untersuchten Tests zur Hypermobilität reliabel. In einer Untersuchung zur Validität muss sich ihre Bedeutung für die Untersuchung von Patienten mit chronischen Schmerzen des Bewegungssystems noch erweisen.

6.2.2 Reliabilität der Tests zur Tiefenstabilisation

Die statistische Auswertung der diagnostischen Tests zur Tiefenstabilisierung I lieferten insgesamt für die Intra- und die Interrater-Reliabilitätsprüfung sehr gute bis gute Ergebnisse. Das gilt für die Schmerzprovokationstests, die manuellen diagnostischen Tests und die Schmerzanamnese. Die einzigen Ausnahmen waren die oberen und unteren gekreuzten Syndrome mit mäßiger Reliabilität und das Schulterabsinken im Matthiaßtest in der Interrateruntersuchung. Die Kappa-Werte für die gekreuzten Syndrome lagen jedoch allesamt über 0,5 ($\kappa = 0,518 - 0,735$). Mit einer Näherungsweise Signifikanz von $p < 0,05$ erwiesen sich diese Ergebnisse als statistisch signifikant auf dem 95% Niveau, so dass die Ergebnisse nicht zufällig waren. Damit sind diese Tests nach unserer Definition für eine weiterführende Validitätsprüfung (siehe Zusammenfassung und Ausblick 7) geeignet. Für das Schulterabsinken im Matthiaßtest fanden wir in unseren Untersuchungen eine Prävalenz von 2,28 % und eine prozentuale Übereinstimmung von etwa 90 %. Bei dieser geringen Prävalenz und dem gutem „overall agreement“ ist auch bei

diesem Test von einer akzeptablen Reliabilität auszugehen. Im Fall einer erneuten Reliabilitätsstudie sollte jedoch auf eine Prävalenz von 50% geachtet werden.

Bei der Tiefenstabilisierung II zeigten die Ergebnisse sowohl für die Intra-, wie auch die Interrater-Reliabilität für 9 Tests eine ausreichende Reliabilität. Das sind die beiden Tests zur Zwerchfellstabilisation (1. Druck aufbaubar und 2. Druck bei Atmung gehalten), Hüftbeugung 1 (Pathologien ohne Widerstand), alle Tests zur Hüftbeugung 2 (Stufe 1 bis 3), der Einbeinstand und der Test zur thorakalen Hochatmung nach Korrektur. Die übrigen Tests haben sich aufgrund ihrer zu niedrigen Kappa-Werte von weniger als 0,5 und einer niedrigen prozentualen Übereinstimmung zwischen den Untersuchern von unter 85 % nicht für den klinischen Alltag und Untersuchungsgang im Hinblick auf ihre Reliabilität bewehrt. Für diese Tests ist eine Überprüfung auf ihre diagnostische Aussagekraft im Sinne der Validität (siehe 7) nicht sinnvoll.

Die Schmerzprovokationstests (Palpation Beckenboden und Zwerchfell) zeigten in der vorliegenden Untersuchung eine gute bis sehr gute Reliabilität. Dies ist in Kongruenz zu vorausgegangenen Studien. KOKMEYER überprüfte die Reliabilität einer Kombination aus 5 Schmerzprovokationstests der Iliosakralgelenke, um eine hypomobile Funktionsstörung zu diagnostizieren und befand diese als reliable Methode im Gegensatz zu klinischen Beweglichkeitstests der Sakroiliakgelenke [62]. Auch SCHÖPS, PFINGSTEN und SIEBERT fanden in einer Studie zur Reliabilität manualmedizinischer Untersuchungstechniken an der Halswirbelsäule im Interraterverfahren bessere Ergebnisse für die Schmerzprovokationstests, als für die segmentale Beweglichkeitsprüfung der HWS. Die Ergebnisse zeigten eine mäßige bis gute Übereinstimmung zwischen den einzelnen Untersuchern bei Schmerzprovokationstests an der unteren Halswirbelsäule, an der oberen und mittleren HWS zeigte sich nur eine geringe Übereinstimmung [117]. CONRADI führte eine Multicenterstudie zur Evaluation der Interrater-Reliabilität bei der Bewertung üblicher manualmedizinischer Verfahren zur körperlichen Untersuchung von Patienten mit lumbalem Rückenschmerz durch. Es wurden 11 studienrelevante Tests zur Untersuchung der LWS und der SIG auf Reliabilität überprüft. Auch hier ergab sich nur bei den durchgeführten Schmerzprovokationstests eine gute Reliabilität [23].

Die in der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Schmerzprovokationstests stellen im Gegensatz zu den zitierten Studien keine Tests zur Erfassung von schmerzhaften Einzelbefunden dar, sondern sollen einen indirekten Hinweis auf die Insuffizienz der Tiefenstabilisation geben. Sekundär zur Fehlkoordination kommt es zur Überlastung /

Fehlbelastung des Zwerchfells bzw. des Beckenbodens und damit zur Entstehung von Triggerpunkten. Ob das Konzept richtig ist, muss die Validitätsprüfung (siehe 7) zeigen. Reliabilitätsstudien zur direkten Untersuchung der tiefen Stabilisatoren gibt es in der Literatur nur wenige. WALLWORK und HIDES untersuchten die Intrarater- und Interrater-Reliabilität der Umfangbestimmung des lumbalen M. multifidus mittels Ultraschall-Bildgebung. Die Untersuchungen wurden von einem erfahrenen und einem in der Sonographie unerfahrenen Untersucher durchgeführt. Die tiefen Mm. multifidii sind ein wesentlicher Bestandteil des tiefen Stützsystems und wichtig für die segmentale Stabilisierung der Lendenwirbelsäule. Der Durchmesser wurde bei 10 gesunden Probanden und 10 Patienten mit lumbalen Rückenschmerzen in Höhe L2/3 und L4/5 mit Ultraschall-Bildgebung beurteilt und die Intrarater- und Interrater-Reliabilität anhand des Intraklassen-Korrelationskoeffizient (ICC) bestimmt. Dabei zeigten beide Untersucher eine sehr hohe Interrater Übereinstimmung der Umfangmessung in Höhe L 2/3 (ICC = 0,96; 95% Konfidenzintervall: 0,84 zu 0,99) und in Höhe L4/5 (ICC = 0,97; 95% Konfidenzintervall: 0,87 zu 0,99). Auch die Intrarater-Untersuchung ergab für den erfahrenen und den unerfahrenen Untersucher reliable Messungen im Segment L2/3 (ICC = 0,89; 95% CI: 0,72 bis 0,97 und 0,94; 95% Konfidenzintervall: 0,86 zu 0,99) und in Höhe L4/5 (ICC = 0,88; 95% CI: 0,68 bis 0,97 und 0,95; 95% Konfidenzintervall: 0,86 zu 0,99). Insgesamt bestand ein hohes Maß an Übereinstimmung, womit sich die Ultraschalluntersuchung als reliables Verfahren zur Umfangbestimmung der M. multifidus im Bereich der LWS erwies [127]. HIDES untersuchte in einer Intrarater-Studie, ob die Ultraschalluntersuchung ein reliables diagnostisches Verfahren zur Beurteilung der Funktion der tiefen Bauchmuskulatur beim Einziehen der vorderen Bauchwand darstellt. Dazu wurde die Bauchmuskulatur in Ruhe und unter Kontraktion von 19 gesunden Probanden mittels Ultraschall untersucht. Die Umfangs- und Längenänderungsmessungen des M. transversus- und obliquus abdominis wurden an ein und demselben Bild sowie an verschiedenen Bildern und zu verschiedenen Tagen durchgeführt und mit entsprechenden Referenzbildern der Abdominalregion verglichen. Die Intrarater-Reliabilität bei wiederholter Messung des Muskelumfanges in derselben Abdominalregion war sehr hoch (ICC>0,97) und angemessen hoch bei Messungen an separaten Bildern (ICC=0,6-0,82) in unterschiedlichen Bereichen der Bauchwand und bei Messungen zu einem späteren Zeitpunkt (ICC=0,63-0,85). Die Messung des Gleitens der vorderen Bauchwandfaszie zeigte nur in wiederholten Umfangbestimmungen in der gleichen Bauchwandregion, im Vergleich mit dem Referenzbild, eine hohe Reliabilität (ICC=0,98). Bei den Messungen

in anderen Regionen der Bauchwand (ICC = 0,44) sowie bei Wiederholung der Messungen an verschiedenen Tagen (ICC = 0,36) hingegen eine sehr niedrige Reliabilität, was eine heterogene Verteilung der Ergebnisse für das Ultraschallverfahren anzeigt. Die Autoren schlagen deshalb eine weitere Erforschung dieses Verfahrens in der klinischen Praxis vor [44].

Die bisher durchgeführten Reliabilitätsstudien zum tiefen Stützsystem beschäftigen sich also mit der Ultraschallmethode als diagnostischem Mittel. Der Schwerpunkt der vorliegenden Untersuchung lag hingegen in der Reliabilitätsprüfung klinischer Tests des tiefen Stützsystems. Die hier vorgelegte Studie stellt also die erste ausführliche klinische Arbeit zu diesem Thema dar. Im Ergebnis steht eine ausreichende Auswahl an klinischen Tests zur Tiefenstabilisation mit einer zufrieden stellenden Reliabilität für eine weitere Validierung (siehe 7) zur Verfügung.

6.2.3 Reliabilität der Tests zu den Bewegungsmustern

Das Gesamtergebnis (generalisierte Koordinationsstörungen ja/nein) zur Intra- und Interrater-Untersuchung der Bewegungsmuster zeigte eine gute Reliabilität. Damit ist die Testkombination zur Validitätsprüfung in einem zweiten Studienabschnitt geeignet. Bei den Einzeltests erreichten die Tests zur Kopfanteflexion, Schulterabduktion, Schulteradduktion und Hüftextension in der Interrater-Untersuchung nur Kappa-Werte unter 0,5 und ein „overall agreement“ zwischen 68 und 75 %. Auch die Prävalenz dieser Tests lag mit Ausnahme der Hüftextension (24,3 %) zwischen 40 und 60 %. Damit sind niedrige Kappa-Werte aufgrund einer zu hohen oder zu niedrigen Prävalenz ebenfalls ausgeschlossen. Um die Tests einer weiteren Validierung (siehe 7) zuzuführen, müssten sie überarbeitet und erneut auf ihre Reliabilität untersucht werden.

Studien zur Beurteilung der Reliabilität von Bewegungsmusterstörungen, wie von Janda postuliert, wurden bis auf wenige Ausnahmen, wie der Sommerfelder Studie, in der Klinik für Manuelle Medizin zur Evaluierung eines multiprofessionellen Diagnostiksystems für Patienten mit chronischen und chronifizierungsgefährdeten Schmerzen des Bewegungssystems [81] und einer Studie von CHMIELEWSKI und HODGES et al. [18] nicht gefunden. Sowohl in der Sommerfelder, wie auch in unserer Studie, zeigten sich die Störungen der Bewegungsmuster als gut reliabel. Die Ergebnisse der Interrater-Reliabilitätsprüfung für die Gesamteinschätzung der funktionellen Achse des Sommerfelder Diagnostiksystems (SDS) ergaben für die Bewegungsmusterstörungen eine prozentuale Übereinstimmung von 85 % und einen Kappa-Wert von 0,738.

CHMIELEWSKI und HODGES [18] überprüften die Intra- und Interrater-Reliabilität zweier Untersuchungsmethoden zur Analyse der Bewegungsqualität unter funktionellen Belastungstests der unteren Extremitäten. Dabei bewerteten drei Kliniker den Körperstamm, das Becken und die Hüften auf Bewegungsabweichungen im repetitiven Hock-sitz und Treppen hinabsteigen. In der ersten Methode wurde die Bewegung im Ganzen beurteilt, in der zweiten Untersuchungsmethode wurde jeder einzelne Abschnitt der Bewegung auf Abweichungen hin analysiert. Der Kappakoeffizient der Interrater-Untersuchung war für beide Untersuchungsmethoden (globale und spezifische) minimal bis mäßig. Der Kappakoeffizient für die Intrarater-Untersuchung war für die spezifische Methode mäßig bis gut und für die allgemeine Methode minimal bis mäßig. Als Fazit schien die visuelle Beurteilung der Bewegung bestimmter Körperabschnitte auf eine Übereinstimmung zwischen den Untersuchern hinauszulaufen, die nicht rein zufällig war, jedoch ergab keines der beiden Untersuchungsverfahren eine wissenschaftlich ausreichend hohe Übereinstimmung. Deshalb betonen die Autoren die Notwendigkeit explizite Kriterien für die Analyse von Bewegungsmustern und die Bewertung von Bewegungsabweichungen zu entwickeln [88, 104].

Zur weiteren Evaluierung der hier auf Reliabilität untersuchten Untersuchungsmethodik wird eine Neuordnung der Tests empfohlen. Die künstliche Trennung von Testen zur Tiefenstabilisation I, II und Bewegungsmustern sollte aufgehoben werden. Stattdessen wird für die Validitätstestung folgende Einteilung empfohlen:

- Testkategorie 1: Kann der Patient sein tiefes Stützsystem aktivieren? Ist die Zwerchfellatmung als Grundlage für eine gute Stabilisation etabliert? Die Tests sollen überprüfen, ob Patienten zumindest nach Korrektur/Fazilitation in der Lage sind, das tiefe Stabilisationssystem zu aktivieren.
- Testkategorie 2: Wird das tiefe Stabilisationssystem bei Belastungen aktiviert? Schafft es der Patient das tiefe Stabilisationssystem in einfache Bewegungen zu integrieren?
- Testkategorie 3: Liegen Folgen einer insuffizienten Tiefenstabilisation vor? Hier sind die Schmerzprovokationstests und die anamnestischen Daten einzuordnen.

Die Zuordnung der verbliebenen Tests auf die einzelnen Kategorien ist aus der Tabelle 34 zu entnehmen:

Tabelle 34: Einordnung der reliablen Tests in neue Untersuchungskategorien

<p>Testkategorie 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Veletest • Zwerchfell Atmung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hochatmung spontan ▪ Hochatmung nach Korrektur • Zwerchfell Stabilisation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Druck aufbaubar ▪ Druck bei Atmung gehalten • Schulterblattstabilisation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pathologien Stufe 1 (Aktivierung)
<p>Testkategorie 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Oberkörperaufrichte • Beckenstabilisierung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbeinstand ▪ Hüftbeugung 1 ▪ Hüftbeugung 2 ▪ Hüftabduktion • Gekreuzten Syndrome <ul style="list-style-type: none"> ▪ Oberes gekreuztes Syndrom ▪ Unteres gekreuztes Syndrom I ▪ Unteres gekreuztes Syndrom II
<p>Testkategorie 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzhaftes Palpation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beckenboden ▪ Zwerchfell • Anamnese <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inkontinenz ▪ Durchbrechgefühl ▪ Statischer Schmerz ▪ Retroflexionsschmerz ▪ Anlaufschmerz

Diese zu validierende Testserie (siehe 7) zur Tiefenstabilisation/Koordination erlaubt also eine Differenzierung der Patienten im Hinblick auf die Aktivierbarkeit und Nutzbarkeit der Tiefenstabilisation für Alltagsbewegungen sowie die Folgen der Insuffizienz des

tiefen Stützsystems. Ziel ist es, den aktuellen Status des tiefen Stabilisationssystems zu ermitteln, auf der Grundlage des aktuellen Status Therapievor schläge zu unterbreiten und eine Erfolgskontrolle der Therapie durchzuführen. Eine solche Unterscheidung und damit spezifisches Training nach individuellen Bedürfnissen der Patienten ist in einer standardisierten Form bis heute nicht möglich. Vielmehr wird oftmals ein unspezifisches Training z.B. im Rahmen multimodaler Therapiekonzepte für das System der tiefen Stabilisatoren durchgeführt.

Einige Testaspekte sind in dieser neuen Testabfolge nicht oder nicht ausreichend enthalten. Hier sind insbesondere die Stabilisation des Beckens bei der Extension und die Schulterstabilisation zu erwähnen. Aufgrund der guten und sehr guten Reliabilität der Hüftextension und Schulterabduktion in der Intrarater-Untersuchung sollten diese Tests im Hinblick auf die Testbeschreibung und Interpretation noch einmal genau analysiert und angepasst werden. Möglicherweise kann nach einer erneuten Trainings- und Abstimmungsphase die Reliabilität verbessert werden.

6.2.4 Reliabilität der Tests zur Körperwahrnehmung

Die Reliabilität der Tests zu Körperwahrnehmung war für die Intrarater-Untersuchung mäßig bis gut und die Interrater-Untersuchung gering bis mäßig. Vergleichbare Studien zur Reliabilität dieser Tests wurde in der Literatur nicht gefunden, so dass eine Standortbestimmung dieser Tests im Vergleich mit anderen Untersuchungen nicht vorgenommen werden kann. Ziel war es, reliable Tests zu identifizieren, die im Anschluss auf ihre Validität (siehe 7) und damit zur Überprüfung der Hypothese des Risikofaktors „Un geschicklichkeit“ und Evaluierung therapeutischer Behandlungskonzepte herangezogen werden können. Die Prävalenz positiver Tests für die Propriozeption bei Bewegungen über die Mittellinie liegt bei 0. Ebenso für die Tests Diskriminierung (Fußsohle) 4 Zahlen erkannt und isolierte Bewegung der Hand bei Untersuchung der selektiven Motorik, so dass diese aufgrund ihrer niedrigen Prävalenz im Hinblick auf eine Validitätsprüfung unbrauchbar sind. Wenn alle untersuchten Schmerzpatienten das gleiche Ergebnis liefern, differenziert dieser Test offenbar nicht zwischen gestörten und nicht gestörten Patienten. Die noch verbliebenen diagnostischen Tests zeigen alle, außer der spontanen Entspannungsfähigkeit des SCM, Kappa-Werte $< 0,5$. Betrachtet man aber wiederum die Kombination aus prozentualer Übereinstimmung und Prävalenz, zeigt sich für die Tests Diskriminierung (Fußsohle) 2-3 Zahlen erkannt (2,2 %), isolierte Bewegung Mittelfinger (6,6 %) und Diadochokinese Hand (9,5 %) eine niedrige Prävalenz bei hoher pro-

zentualer Übereinstimmung der beiden Untersucher (Diskriminierung Fußsohle 2-3 Zahlen (95,58 %), isolierte Bewegung Mittelfinger (92,65 %) und Diadochokinese Hand (86,76 %)). Hier verliert die Kappastatistik, wie oben erwähnt, aufgrund der niedrigen Prävalenz wiederum an Aussagekraft, so dass die prozentuale Übereinstimmung zur Beurteilung der Reliabilität stärker berücksichtigt werden muss. Beim Test zur spontanen Entspannung des SCM war die Prävalenz zu hoch, beim Test zur Koordination Finger/Daumen die prozentuale Übereinstimmung (80,88 %) zu niedrig, um die geringen bis mäßigen Kappawerte zu erklären. Unter Berücksichtigung dieser Daten könnten in Bezug auf die Körperwahrnehmung die Tests Diskriminierung Fußsohle 2-3 Zahlen, Diadochokinese, isolierte Bewegung des Mittelfingers und Entspannung des SCM nach Aufforderung auf ihre Validität hin überprüft werden. Dennoch bleibt zu beachten, dass deren Kappawerte allesamt unter 0,5 sind. Wahrscheinlich ist eine Überarbeitung und erneute Reliabilitätstestung sinnvoll.

Insgesamt lassen sich für die getesteten Kategorien Hypermobilität, Tiefenstabilisation und Koordination eine Vielzahl ausreichend reliabler Tests für eine weitere Validierung (siehe 7) gewinnen. Dies ist auch unter dem Gesichtspunkt einer relativ kurzen Trainingsphase für die Untersucher bemerkenswert, da diese Tests bei guter Reliabilität relativ leicht erlernbar erscheinen und somit für eine Basisuntersuchung bei den häufigen muskuloskelettalen Schmerzsyndromen zumindest hinsichtlich der Reliabilität geeignet sind. Die Testung der Körperwahrnehmung bedarf einer intensiveren Überarbeitung vor einer weiteren Validierung.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Für die vorliegende Untersuchung wurde eine retrospektive Literaturrecherche zu Reliabilitätsstudien diagnostischer Verfahren zur funktionellen Diagnostik muskuloskelettaler Funktionsstörungen bis in die 80er Jahre zurück durchgeführt. Viele dieser Studien zeigten eine geringe bis mäßige Reliabilität. Nicht validierte diagnostische Verfahren der verschiedenen Schulen, schlecht definierte therapeutische Verfahren, fehlende standardisierte Richtlinien für Studien zu Reliabilität, Validität und Wirksamkeit diagnostischer/therapeutischer Verfahren der Manuellen Medizin sowie die niedrige Qualität der Studiendesigns sind Mitursachen für die schlechte Evidenzlage für die Manuelle Medizin und anderer funktioneller Behandlungsmethoden [88, 89]. Unter zunehmender Berücksichtigung standardisierter Studienkriterien verbesserten sich in jüngerer Zeit die

Ergebnisse der Reliabilitätsstudien, wobei Untersuchungen zur Schmerzprovokation häufig bessere Ergebnisse lieferten als andere funktionelle Untersuchungsverfahren. Aus der schlechten Evidenzlage für diagnostische Verfahren der funktionellen Diagnostik entstand die Motivation zur Durchführung dieser Arbeit. Hier wurde im Gegensatz zu den meisten Untersuchungen ein Schwerpunkt auf komplexe Funktionsstörungen gelegt, da diese in Verdacht stehen, Risikofaktoren für die Schmerzchronifizierung zu sein. Die Ergebnisse zeigen für eine Vielzahl der untersuchten Tests gute bis sehr gute Reliabilitäten. Die guten bis sehr guten Ergebnisse führen wir zurück auf:

- klar definierte diagnostische Kriterien (Studienskript, Bilder zur Befundinterpretation),
- klar erarbeitete logistische Struktur zum Ablauf der Reproduzierbarkeitsstudie,
- Durchführung als Multicenterstudie mit maximal 2 Untersuchern pro Untersuchungszentrum,
- die Durchführung einer Übungsphase für alle Untersucher einschließlich einer internen Abstimmungsphase in den jeweiligen Untersuchungszentren,
- Einigkeit über die genaue Testdurchführung und Befundinterpretation,
- speziell erarbeitete Dokumentations- und Befundbögen zur schriftlichen Dokumentation der Untersuchungsdaten,
- klarer Definition der Studienpopulation.

Damit wurde das von der internationalen Gesellschaft für Manuelle Medizin (FIMM) vorgeschlagene Konzept zur Durchführung von Reproduzierbarkeitsstudien diagnostischer Verfahren in der Manuellen Medizin weitgehend umgesetzt.

In einer zweiten Studie sollen alle Tests mit einem Kappa-Wert $> 0,5$ unter Berücksichtigung ihres „overall agreements“ (Prozentuale Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse (Po) von $> 85\%$) und ihrer Prävalenz auf ihre Validität überprüft werden. Ziel ist es, auf Grundlage reliabler und valider manueller diagnostischer Tests verschiedene Behandlungsmethoden für chronische muskuloskelettale Schmerzsyndrome zu überprüfen und ggf. neue Therapiekonzepte zu entwickeln.

Für die Hypermobilität, die Tiefenstabilisation und die Koordination konnten für die weitere Validierung eine ausreichende Zahl an reliablen Tests gefunden werden. In nachfolgenden Untersuchungen sollen diese nun weiter evaluiert werden. Die Testung der Körperwahrnehmung und damit der kortikalen Funktion bzw. Dysfunktion bedarf vor weiteren Untersuchungen einer gründlichen Überarbeitung.

8 Literaturverzeichnis

- [1] Acasuso Diaz M, Collantes Estevez E und Sanchez Guijo P (1993): Joint hyperlaxity and musculoligamentous lesions: study of a population of homogeneous age, sex and physical exertion, *Br J Rheumatol* (Band 32), Nr. 2, Seite 120-2.
- [2] Adkins DL, Boychuk J, Remple MS und Kleim JA (2006): Motor training induces experience-specific patterns of plasticity across motor cortex and spinal cord, *J Appl Physiol* (Band 101), Nr. 6, Seite 1776-82.
- [3] al-Rawi Z und Nessian AH (1997): Joint hypermobility in patients with chondromalacia patellae, *Br J Rheumatol* (Band 36), Nr. 12, Seite 1324-7.
- [4] Alley JR (1983): The clinical value of motion palpation as a diagnostic tool: a review. , *J Can Chiro Assos* (Band 27), Seite 97-100.
- [5] Arendt-Nielsen L, Graven-Nielsen T, Svarrer H und Svensson P (1996): The influence of low back pain on muscle activity and coordination during gait: a clinical and experimental study, *Pain* (Band 64), Nr. 2, Seite 231-40.
- [6] Barrack RL, Skinner HB und Buckley SL (1989): Proprioception in the anterior cruciate deficient knee, *Am J Sports Med* (Band 17), Nr. 1, Seite 1-6.
- [7] Barron DF, Cohen BA, Geraghty MT, Violand R und Rowe PC (2002): Joint hypermobility is more common in children with chronic fatigue syndrome than in healthy controls, *J Pediatr* (Band 141), Nr. 3, Seite 421-5.
- [8] Berghs T (2000): Muskulär bedingte Dysfunktionsmodelle Teil 1. M. iliacus-Modell - Modell der oberen HWS mit C2/3-Blockierung, *Manuelle Medizin* (Band 38), Nr. 1, Seite 42-8.
- [9] Berghs T (2000): Muskulär bedingte Dysfunktionsmodelle Teil 2. M.-psoas-Modell, M. rectus femoris-Modell, Hüftadduktoren-Modell und Hüftabduktoren-Modell *Manuelle Medizin* (Band 38), Nr. 2, Seite 67-74.
- [10] Berghs T (2000): Muskulär bedingte Dysfunktionsmodelle Teil 3. Bauchmuskel-Modell, Modell des oberen gekreuzten Syndroms, Übersicht an der Wirbelsäule *Manuelle Medizin* (Band 38), Nr. 2, Seite 75-82.
- [11] Beyer WF (2003): Die Rolle der Muskulatur in der Manuellen Medizin *Manuelle Medizin* (Band 41), Nr. 4, Seite 264-67.
- [12] Bobath K (1991): *A Neurophysiological Basis for the Treatment of Cerebral Palsy*, BLACKWELL PUBL, London.
- [13] Boline PD, Keating JC, Brist J und Denver G (1988): Interexaminer reliability of palpatory evaluations of the lumbar spine, *Am J Chiro Med* (Band 1), Seite 5-11.
- [14] Breme K, Altmeyen J und Taeger K (2000): [Patient-controlled analgesia: psychological predictors of pain experience, analgesic consumption and satisfaction], *Schmerz* (Band 14), Nr. 3, Seite 137-45.
- [15] Bridges AJ, Smith E und Reid J (1992): Joint hypermobility in adults referred to rheumatology clinics, *Ann Rheum Dis* (Band 51), Nr. 6, Seite 793-6.
- [16] Bundesamt für Statistik (2006): Rückenschmerzen, aus *Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Gesundheit in Deutschland*, Kapitel 1.2.5.1.

- [17] Cans C (2000): Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers, *Dev Med Child Neurol* (Band 42), Seite 816-24.
- [18] Chmielewski TL, Hodges MJ, Horodyski M, Bishop MD, Conrad BP und Tillman SM (2007): Investigation of clinician agreement in evaluating movement quality during unilateral lower extremity functional tasks: a comparison of 2 rating methods, *J Orthop Sports Phys Ther* (Band 37), Nr. 3, Seite 122-9.
- [19] Cholewicki J, Panjabi MM und Khachatryan A (1997): Stabilizing function of trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture, *Spine* (Band 22), Nr. 19, Seite 2207-12.
- [20] Christoph Herda A , Scharfenstein A und Heinz BD (1998): Marburger Fragebogen zum habituellen Wohlbefinden, Philipps-Universität Marburg.
- [21] Conley MS, Meyer RA, Bloomberg JJ, Feeback DL und Dudley GA (1995): Noninvasive analysis of human neck muscle function, *Spine* (Band 20), Nr. 23, Seite 2505-12.
- [22] Conradi S und Smolenski UC (2005): Testgütekriterien manualmedizinischer Tests bei Low-back-pain-Patienten, *Manuelle Medizin* (Band 43), Nr. 4, Seite 227-34.
- [23] Conradi S, Smolenski UC, Bak P, et al. (2003): Reliabilität der manualmedizinischen Tests bei Low Back Pain (LBP) Patienten *Manuelle Medizin* (Band 41), Nr. 4, Seite 272-78.
- [24] Deboer KF, Harmon RJr, Tuttle CD und Wallace H (1985): Reliability study of detection of somatic dysfunctions in the cervical spine, *J Manipulative Physiol Ther* (Band 8), Nr. 1, Seite 9-16.
- [25] Deyo RA und Diehl AK (1988): Psychosocial predictors of disability in patients with low back pain, *J Rheumatol* (Band 15), Nr. 10, Seite 1557-64.
- [26] Dijkstra PU, de Bont LG, van der Weele LT und Boering G (1994): Joint mobility measurements: reliability of a standardized method, *Cranio* (Band 12), Nr. 1, Seite 52-7.
- [27] Dugandzic D (2007): *Motorisches Lernen - Neuronale Netze*, GRIN Verlag, Nordstedt.
- [28] El-Metwally A, Salminen J J, Auvinen A, Kautiainen H und Mikkelsen M (2004): Prognosis of non-specific musculoskeletal pain in preadolescents: a prospective 4-year follow-up study till adolescence, *Pain* (Band 110), Nr. 3, Seite 550-9.
- [29] el-Shahaly HA und el-Sherif AK (1991): Is the benign joint hypermobility syndrome benign?, *Clin Rheumatol* (Band 10), Nr. 3, Seite 302-7.
- [30] Falla D, Farina D und Graven-Nielsen T (2007): Experimental muscle pain results in reorganization of coordination among trapezius muscle subdivisions during repetitive shoulder flexion, *Exp Brain Res* (Band 178), Nr. 3, Seite 385-93.
- [31] Falla D, Jull G und Hodges PW (2004): Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain, *Exp Brain Res* (Band 157), Nr. 1, Seite 43-8.
- [32] Falla DL, Jull GA und Hodges PW (2004): Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test, *Spine* (Band 29), Nr. 19, Seite 2108-14.

- [33] Finsterbush A und Pogrund H (1982): The hypermobility syndrome. Musculoskeletal complaints in 100 consecutive cases of generalized joint hypermobility, Clin Orthop Relat Res, Nr. 168, Seite 124-7.
- [34] Francis H, March L, Terenty T und Webb J (1987): Benign joint hypermobility with neuropathy: documentation and mechanism of tarsal tunnel syndrome, J Rheumatol (Band 14), Nr. 3, Seite 577-81.
- [35] Frettlöh J, Maier C, Gockel H und Hüppe M (2003): Validität des Mainzer Stadienmodells der Schmerzchronifizierung bei unterschiedlichen Schmerzdiagnosen, Schmerz (Band 17), Nr. 4 Seite 240-51.
- [36] Gerwin RD, Shannon S, Hong CZ, Hubbard D und Gevirtz R (1997): Interrater reliability in myofascial trigger point examination, Pain (Band 69), Nr. 1-2, Seite 65-73.
- [37] Graven-Nielsen T, Svensson P und Arendt-Nielsen L (1997): Effects of experimental muscle pain on muscle activity and co-ordination during static and dynamic motor function, Electroencephalogr Clin Neurophysiol (Band 105), Nr. 2, Seite 156-64.
- [38] Greenman PE (2003): Principles of Manual Medicine (Band 3), Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore.
- [39] Grieve GP (1988): Common Vertebral Joint Problems (Band 2), Churchill Livingstone, New York.
- [40] Henriksen M, Alkjaer T, Lund H, et al. (2007): Experimental quadriceps muscle pain impairs knee joint control during walking, J Appl Physiol (Band 103), Nr. 1, Seite 132-9.
- [41] Herzog W (2000): Clinical Biomechanics of Spinal Manipulation (Band 1), Churchill Livingstone, New York.
- [42] Hestbaek L und Leboeuf-Yde C (2000): Are chiropractic tests for the lumbopelvic spine reliable and valid? A systematic critical literature review, J Manipulative Physiol Ther (Band 23), Nr. 4, Seite 258-75.
- [43] Hicks GE, Fritz JM, Delitto A und Mishock J (2003): Interrater reliability of clinical examination measures for identification of lumbar segmental instability, Arch Phys Med Rehabil (Band 84), Nr. 12, Seite 1858-64.
- [44] Hides JA, Miokovic T, Belavy DL, Stanton WR und Richardson CA (2007): Ultrasound imaging assessment of abdominal muscle function during drawing-in of the abdominal wall: an intrarater reliability study, J Orthop Sports Phys Ther (Band 37), Nr. 8, Seite 480-6.
- [45] Hides JA, Stokes MJ, Saide M, Jull GA und Cooper DH (1994): Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain, Spine (Band 19), Nr. 2, Seite 165-72.
- [46] Hildebrandt J (2003): Die Muskulatur als Ursache für Rückenschmerzen Schmerz (Band 17), Nr. 6, Seite 412-18.
- [47] Hildebrandt J, Pfingsten M, Franz C, Saur P und Seeger D (1996): [Multidisciplinary treatment program for chronic low back pain, part 1. Overview], Schmerz (Band 10), Nr. 4, Seite 190-203.
- [48] Hinzmann JL (1989): Untersuchung der Beweglichkeit an jungen Erwachsenen im Alter von 18 bis unter 23 Jahren - Messungen von Gelenk- und Wirbelsäulenbewegungen mit Lot- bzw. Kompasswinkelmesser, Medizinische Dissertation, Medizinische Fakultät Humboldt-Universität, Berlin.

- [49] Hirsch C, Hirsch M, John M T und Bock J J (2007): Reliability of the Beighton Hypermobility Index to determinate the general joint laxity performed by dentists, J Orofac Orthop (Band 68), Nr. 5, Seite 342-52.
- [50] Hodges PW, Eriksson AE, Shirley D und Gandevia SC (2005): Intra-abdominal pressure increases stiffness of the lumbar spine, J Biomech (Band 38), Nr. 9, Seite 1873-80.
- [51] Hodges PW und Richardson CA (1996): Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis, Spine (Band 21), Nr. 22, Seite 2640-50.
- [52] Hodges PW und Richardson CA (1998): Delayed postural contraction of transversus abdominis in low back pain associated with movement of the lower limb, J Spinal Disord (Band 11), Nr. 1, Seite 46-56.
- [53] Hong CZ und Simons DG (1998): Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points, Arch Phys Med Rehabil (Band 79), Nr. 7, Seite 863-72.
- [54] Janda V (1976): Muskelfunktionsuntersuchung (Muskeltest, Untersuchung verkürzter Muskeln, Untersuchung der Hypermobilität), Steinkopff, Dresden.
- [55] Janda V (1979): Muskelfunktionsdiagnostik (Muskeltest ; Untersuchung verkürzter Muskeln ; Untersuchung der Hypermobilität), Acco, Leuven/Belgien.
- [56] Janda V (1980): Der Prozeß des motorischen Lernens als Basis einer Behandlung unvollkommen ausgebildeter oder gestörter Bewegungsfertigkeiten, Z Physiother (Band 32), Seite 317-23.
- [57] Janda V (1986): Muskelfunktionsdiagnostik (Muskeltest ; Untersuchung verkürzter Muskeln ; Untersuchung der Hypermobilität), 2. Auflage, Verl. Volk und Gesundheit, Berlin.
- [58] Janda V (2000): Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik, 2. Auflage, Urban & Fischer Bei Elsevier, München.
- [59] Klimczyk K, Haase I, Kuhnt O und Ruoß M (2002): Wirksamkeit multimodaler Behandlung bei chronischen Schmerzen, Orthopädische Praxis (Band 38), Nr. 6, Seite 361.
- [60] Knauss B (1995): Das Pro und Kontra der Hypermobilität Untersuchungen zur Mobilität an Geräteturnern im Quer- und Längsdurchschnitt, Medizinische Dissertation, Institut für angewandte Trainingswissenschaft, Universität Leipzig.
- [61] Kohlmann T (2003): Muskuloskelettale Schmerzen in der Bevölkerung, Schmerz (Band 17), Nr. 6, Seite 405-11.
- [62] Kokmeyer DJ, Van der Wurff P, Aufdemkampe G und Fickenscher TC (2002): The reliability of multitest regimens with sacroiliac pain provocation tests, J Manipulative Physiol Ther (Band 25), Nr. 1, Seite 42-8.
- [63] Landis JR und Koch GG (1977): An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers., Biometrics (Band 33), Nr. 2, Seite 363-74.
- [64] Lewit K (1997): Manuelle Medizin, 7. Auflage, Thieme, Stuttgart; Barth, Leipzig.
- [65] Lewit K (2007): Manuelle Medizin bei Funktionsstörungen des Bewegungsapparates, 8. Auflage, Urban & Fischer Bei Elsevier, München.
- [66] Love RM und Brodeur RR (1987): Inter- and intra-examiner reliability of motion palpation for the thoracolumbar spine, J Manipulative Physiol Ther (Band 10), Nr. 1, Seite 1-4.

- [67] March LM, Francis H und Webb J (1988): Benign joint hypermobility with neuropathies: documentation and mechanism of median, sciatic, and common peroneal nerve compression, *Clin Rheumatol* (Band 7), Nr. 1, Seite 35-40.
- [68] Marcus DA, Scharff L, Mercer S und Turk DC (1999): Musculoskeletal abnormalities in chronic headache: a controlled comparison of headache diagnostic groups, *Headache* (Band 39), Nr. 1, Seite 21-7.
- [69] Mattila M, Hurme M., Alaranta H, et al. (1986): The multifidus muscle in patients with lumbar disc herniation. A histochemical and morphometric analysis of intraoperative biopsies, *Spine* (Band 11), Nr. 7, Seite 732-8.
- [70] McPartland JM, Goodridge J und Brodeur R (1998): Die Reliabilität der Counterstrain-Methode zwischen Untersuchern gegenüber traditionellen diagnostischen Methoden, *Manuelle Medizin* (Band 36), Nr. 6, Seite 290-95.
- [71] Mense S (2001): [Pathophysiology of low back pain and the transition to the chronic state - experimental data and new concepts], *Schmerz* (Band 15), Nr. 6, Seite 413-7.
- [72] Mense S und Pongratz D (2003): Chronischer Muskelschmerz (Grundlagen, Klinik, Diagnose, Therapie), Steinkopff Verlag, Darmstadt.
- [73] Michaelis R und Niemann GW (2004): Entwicklungsneurologie und Neuropädiatrie, 3. Auflage, Thieme, Stuttgart
- [74] Mior SA, King RS, Gregor Mc und Bernard M (1985): Intra- und inter-examiner reliability of motion palpation in the cervical spine, *J Can Chiro Assos* (Band 29), Seite 195-98.
- [75] Mootz RD, Keating JC, Jr, Kontz HP, Milus TB und Jacobs GE (1989): Intra- and interobserver reliability of passive motion palpation of the lumbar spine, *J Manipulative Physiol Ther* (Band 12), Nr. 6, Seite 440-5.
- [76] Moseley GL und Hodges PW (2005): Are the changes in postural control associated with low back pain caused by pain interference?, *Clin J Pain* (Band 21), Nr. 4, Seite 323-9.
- [77] Moseley GL, Hodges PW und Gandevia SC (2002): Deep and superficial fibers of the lumbar multifidus muscle are differentially active during voluntary arm movements, *Spine* (Band 27), Nr. 2, Seite E29-36.
- [78] Müller K, Kreutzfeldt A, Schwesig R, et al. (2003): Hypermobilität und chronischer Rückenschmerz *Manuelle Medizin* (Band 41), Nr. 2, Seite 105-09.
- [79] Neumann HD (1989): Introduction to Manual. Medicine, Springer, Berlin Heidelberg, New York.
- [80] Niemier K, Ritz W und Seidel W (2007): [The influence of somatic dysfunction on chronic muscular skeletal pain syndromes], *Schmerz* (Band 21), Nr. 2, Seite 139-45.
- [81] Niemier K, Ritz W und Seidel W (2007): Evaluierung eines multiprofessionellen Diagnostiksystems für Patienten mit chronischen und chronifizierungsgefährdeten Schmerzen des Bewegungssystems, *Manuelle Medizin* (Band 45), Nr. 2, Seite 123-27.
- [82] Niesert W und Zenz M (2005): Prophylaxe chronischer Schmerzen, *Dtsch Arztebl* (Band 102), Nr. 51-52, Seite 3595.
- [83] O'Haire C und Gibbons P (2000): Inter-examiner and intra-examiner agreement for assessing sacroiliac anatomical landmarks using palpation and observation: pilot study., *Man Ther* (Band 5), Nr. 1, Seite 13-20.

- [84] Panjabi M, Abumi K, Duranceau J und Oxland T (1989): Spinal stability and intersegmental muscle forces. A biomechanical model, Spine (Band 14), Nr. 2, Seite 194-200.
- [85] Panjabi MM (1992): The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement, J Spinal Disord (Band 5), Nr. 4, Seite 383-9; discussion 397.
- [86] Panjabi MM (1992): The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis, J Spinal Disord (Band 5), Nr. 4, Seite 390-6; discussion 397.
- [87] Parkkola R, Rytokoski U und Kormano M (1993): Magnetic resonance imaging of the discs and trunk muscles in patients with chronic low back pain and healthy control subjects, Spine (Band 18), Nr. 7, Seite 830-6.
- [88] Patijn J (2002): Studien zur Reproduzierbarkeit und Validität diagnostischer Verfahren in der Manuellen Medizin, Manuelle Medizin (Band 40), Nr. 6, Seite 339-51.
- [89] Patijn J (2004): Reproducibility and Validity Studies of Diagnostic Procedures in Manual/Musculoskeletal Medicine, Third Edition FIMM SCIENTIFIC COMMITTEE
- [90] Pflingsten M (2001): [Functional restoration--it depends on an adequate mixture of treatment], Schmerz (Band 15), Nr. 6, Seite 492-8.
- [91] Pflingsten M (2005): Multimodal—was ist das überhaupt?, Manuelle Medizin (Band 43), Nr. 2, Seite 80-4.
- [92] Pflingsten M, Franz C, Hildebrandt J, Saur P und Seeger D (1996): [Multidisciplinary treatment program on chronic low back pain, part 3. Psychosocial aspects], Schmerz (Band 10), Nr. 6, Seite 326-44.
- [93] Pflingsten M und Hildebrandt J (2001): [Treatment of chronic low back pain through intensive activation - an assessment of 10 years], Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther (Band 36), Nr. 9, Seite 580-9.
- [94] Pflingsten M, Hildebrandt J, Saur P, Franz C und Seeger D (1997): [Multidisciplinary treatment program on chronic low back pain, part 4. Prognosis of treatment outcome and final conclusions], Schmerz (Band 11), Nr. 1, Seite 30-41.
- [95] Pflingsten M, Leibing E, Franz C, Bansemer D, Busch O und Hildebrandt J (1997): [Fear-avoidance-beliefs in patients with backpain], Schmerz (Band 11), Nr. 6, Seite 387-95.
- [96] Pflingsten M, Leibing E, Franz C, Nargaz N und Hildebrandt J (1997): [The importance of bodily complaints in patients with chronic back pain], Schmerz (Band 11), Nr. 4, Seite 247-53.
- [97] Pflingsten M, Leibing E, Harter W, et al. (2001): Fear-avoidance behavior and anticipation of pain in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study, Pain Med (Band 2), Nr. 4, Seite 259-66.
- [98] Pioch E (2005): Schmerzdokumentation in der Praxis, Springer, Berlin.
- [99] Pioch E und Seidel W (2003): Manual medicine in the treatment of chronic pain syndromes. A 2-year catamnesis for an in-patient treatment concept (non-operative orthopaedics and pain therapy) study, Manuelle Medizin (Band 41), Nr. 2, Seite 92-104.

- [100] Pool-Goudzwaard A, van Dijke GH, van Gorp M, Mulder P, Snijders C und Stoeckart R (2004): Contribution of pelvic floor muscles to stiffness of the pelvic ring, Clin Biomech (Bristol, Avon) (Band 19), Nr. 6, Seite 564-71.
- [101] Radebold A , Cholewicki J , Panjabi MM und Patel TC (2000): Muscle response pattern to sudden trunk loading in healthy individuals and in patients with chronic low back pain, Spine (Band 25), Nr. 8, Seite 947-54.
- [102] Remvig L, Jensen DV und Ward RC (2007): Are diagnostic criteria for general joint hypermobility and benign joint hypermobility syndrome based on reproducible and valid tests? A review of the literature, J Rheumatol (Band 34), Nr. 4, Seite 798-803.
- [103] Richardson CA , Snijders CJ , Hides JA , Damen L , Pas MS und Storm J (2002): The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain, Spine (Band 27), Nr. 4, Seite 399-405.
- [104] Richter T und Lawall J (1993): Zur Zuverlässigkeit manualdiagnostischer Befunde, Manuelle Medizin (Band 31), Seite 1-11.
- [105] Ruhm B (1991): Untersuchungen zur Beweglichkeit zehnjähriger Kinder in ausgewählten Gelenken und Wirbelsäulenabschnitten und zur Häufigkeit der konstitutionellen Hypermobilität unter Anwendung von Lot- und Kompasswinkelmessinstrumenten Medizinische Dissertation, Abteilung Physiotherapie, Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg.
- [106] Sachse J (1969): Die Hypermobilität des Bewegungsapparates als potentieller Krankheitsfaktor, Manuelle Medizin (Band 7), Nr. 4, Seite 77-84.
- [107] Sachse J (1984): Konstitutionelle Hypermobilität als Zeichen einer zentralen motorischen Koordinationsstörung, Manuelle Medizin (Band 22), Seite 116-21.
- [108] Sachse J (2004): Der gestufte Bewegungstest zur Beurteilung des Bewegungstyps Manuelle Medizin (Band 42), Nr. 1, Seite 41-51.
- [109] Sachse J (2004): Types of hypermobility and their clinical classification; Die Formen der Hypermobilität und ihre klinische Einordnung, Manuelle Medizin - Chirotherapie - Manuelle Therapie - Osteopathische Medizin (Band 42), Nr. 1, Seite 27-32.
- [110] Sachse J und Janda V (2002): Normuntersuchung der Beweglichkeit junger Erwachsener, Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin (Band 12), Nr. 6, Seite 325-29.
- [111] Sachse J und Janda V (2004): Konstitutionelle Hypermobilität Manuelle Medizin (Band 42), Nr. 1, Seite 33-40.
- [112] Sachse J, Wiechmann I und Gomolka U (1976): Vorschlag für einen gestuften Test zur Beurteilung des Bewegungstypes (Steifheit - Hypermobilität), Z Physiother (Band 26), Seite 95-112.
- [113] Sanes JN und Donoghue JP (2000): Plasticity and primary motor cortex, Annu Rev Neurosci (Band 23), Seite 393-415.
- [114] Saur P, Hildebrandt J, Pflingsten M, et al. (1996): [Multidisciplinary treatment program for chronic low back pain, part 2. Somatic aspects], Schmerz (Band 10), Nr. 5, Seite 237-53.
- [115] Schafer RC (1987): Clinical biomechanics, Williams & Wilkins, Baltimore.
- [116] Schmitt N und Gerbershagen HU (1990): The mainz pain staging system (MPSS) for chronic pain, Pain (Band 41), Nr. 1, Seite 484-90.

- [117] Schöps P, Pfingsten M und Siebert U (2000): Reliabilität manualmedizinischer Untersuchungstechniken an der Halswirbelsäule. Studie zur Qualitätssicherung in der manuellen Diagnostik; Reliability of Manual Examination Techniques at the Cervical Spine. Study on Quality Assessment of Manual Diagnosis, Z Orthop (Band 138), Seite 2-7.
- [118] Schöps P, Siebert U, Schmitz U, Friedle AM und Beyer A (2000): Reliabilität nichtinvaiver diagnostischer Untersuchungsmethoden zur Erfassung schmerzhafter Halswirbelsäulensyndrome, Manuelle Medizin (Band 38), Nr. 1, Seite 17-32.
- [119] Sciotti VM, Mittak VL, DiMarco L, et al. (2001): Clinical precision of myofascial trigger point location in the trapezius muscle, Pain (Band 93), Nr. 3, Seite 259-66.
- [120] Seeger D, Pfingsten M, Mann K und Hildebrandt J (2003): Behandlung von chronischen HWS-Beschwerden. Effektivität eines aktivierenden Gruppenkonzeptes, Manuelle Medizin (Band 41), Nr. 6, Seite 465-71.
- [121] Smith MD, Russell A und Hodges PW (2006): Disorders of breathing and continence have a stronger association with back pain than obesity and physical activity, Aust J Physiother (Band 52), Nr. 1, Seite 11-6.
- [122] Smith MD, Coppieters MW und Hodges PW (2007): Postural activity of the pelvic floor muscles is delayed during rapid arm movements in women with stress urinary incontinence, Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct (Band 18), Nr. 8, Seite 901-11.
- [123] van der Wurff P, Meyne W und Hagmeijer RH (2000): Clinical tests of the sacroiliac joint, Man Ther (Band 5), Nr. 2, Seite 89-96.
- [124] Videman T, Rauhala H, Asp S, et al. (1989): Patient-handling skill, back injuries, and back pain. An intervention study in nursing, Spine (Band 14), Nr. 2, Seite 148-56.
- [125] Vincent-Smith B und Gibbson P (1999): Inter-examiner and intra-examiner reliability of the standing flexion test, Manual Therapy (Band 4), Nr. 2, Seite 87-93.
- [126] Vitti M, Fujiwara M, Basmanjian JM und Iida M (1973): The integrated roles of longus colli and sternocleidomastoid muscles: an electromyographic study, Anat Rec (Band 177), Nr. 4, Seite 471-84.
- [127] Wallwork TL, Hides JA und Stanton WR (2007): Intrarater and interrater reliability of assessment of lumbar multifidus muscle thickness using rehabilitative ultrasound imaging, J Orthop Sports Phys Ther (Band 37), Nr. 10, Seite 608-12.
- [128] Wössmer B (2005): Kognitive Verhaltenstherapie bei türkischsprachigen Patienten mit chronischen Schmerzen des Bewegungsapparates, Swiss Medical Forum (Band 5), Nr. 32-33, Seite 826.
- [129] Wurmthaler CH, Gerbershagen HU und Dietz G (1996): Chronifizierung und psychologische Merkmale. Die Beziehung zwischen Chronifizierungsstadien bei Schmerz und psychophysischem Befinden, Behinderung und familiären Merkmalen, Zeitschrift für Gesundheitspsychologie (Band Sonderdruck Band IV), Nr. 2, Seite 113-36.
- [130] Zhao WP, Kawaguchi Y, Matsui H, Kanamori M und Kimura T (2000): Histochemistry and morphology of the multifidus muscle in lumbar disc herniation: comparative study between diseased and normal sides, Spine (Band 25), Nr. 17, Seite 2191-9.

[131] Zigmond AS und Snaith RP (1983): The Hospital Anxiety and Depression Scale, Acta Psychiatr Scand (Band 67), Seite 361-70.

9 Abkürzungsverzeichnis

AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
BU	Berufsunfähigkeit
BWS	Brustwirbelsäule
C0/1	Bewegungssegment Okziput/C1
COPD	chronic obstructive pulmonary disease (Chronisch obstruktive Lungenerkrankung)
CTÜ	Zervikothorakaler Übergang
DGMM	Deutsche Gesellschaft für Manuelle Medizin
DSD	Drei-Schritt-Diagnostiksystem
DSF	Deutscher Schmerzfragebogen
EBM	Evidenzbasierte Medizin (evidenced based medicine)
EU	Erwerbsunfähigkeit
GRIP	Göttinger-Rücken-Intensiv-Programm
HADS-D	Hospital Anxiety and Depression Scale – Deutsche Version
HWS	Halswirbelsäule
IASP	International Association for the Study of Pain
ICC	Intraklassen-Korrelationskoeffizient
κ	Kappa
LSÜ	Lumbosakraler Übergang
LWS	Lendenwirbelsäule
M.	Musculus
MFHW	Marburger Fragebogen zum habituellen Wohlbefinden
Mm.	Musculi
MPSS	Mainz Pain Staging System (Mainzer Stadiensystem der Schmerzchronifizierung)
N	Newton
NYHA	New York Heart Association
P	Prävalenz
FIMM	Fédération Internationale de la Médecine Manuelle (Internationale Gesellschaft für Manuelle Medizin)
SCM	Sternocleidomastoideus
SDS	Sommerfelder Diagnostiksystems

SIAS	Spina iliaca anterior superior
SIG	Sakroiliakalgelenk
SIPS	Spina iliaca posterior superior
TLÜ	Thorakolumbaler Übergang
Ü	Übereinstimmung der Untersucher (Overall Agreement)
VAS	Visuelle Analogskala
WBS	Wirbelsäule
ZNS	Zentrales Nervensystem
ZÜ	Zufällige Übereinstimmung der Untersucher

10 Anhang

Übersicht:

- 10.1 Aufklärungsbogen zur wissenschaftlichen Untersuchung
- 10.2 MPSS – Untersuchungsbogen zur Reliabilitätsstudie
- 10.3 Untersuchungsbogen zur Reliabilitätsstudie
- 10.4 Diagnostikkriterien Hypermobilität
- 10.5 Diagnostikkriterien Bewegungsmuster
- 10.6 Diagnostikkriterien Tiefenstabilisation 1
- 10.7 Diagnostikkriterien Tiefenstabilisation 2
- 10.8 Diagnostikkriterien der Kortikalen Testung
- 10.9 Vorgeschlagene Untersuchungsreihenfolge der klinischen Tests
- 10.10 Deutscher Schmerzfragebogen (DSF)
- 10.11 Scriptum zur Reliabilitätsstudie

10.1 Aufklärungsbogen zur wissenschaftlichen Untersuchung

Intra- und Interrater-Reliabilität klinischer Tests zur manuellen Diagnostik von komplexen funktionellen Störungen

Liebe Patientin, lieber Patient,

Sie werden momentan aufgrund von Schmerzen in der Wirbelsäule behandelt. Zur Verbesserung der Qualität unserer Diagnostik und Behandlung führen wir eine wissenschaftliche Untersuchung zu verschiedenen diagnostischen Tests durch. Diese Tests beinhalten die physiotherapeutische und ärztliche klinische Untersuchung zur Feststellung von Funktionsstörungen in der Muskulatur, den Gelenken und der Bewegungskoordination. Hierbei untersuchen wir die Reliabilität der einzelnen Testverfahren. Die Reliabilität diagnostischer Verfahren gibt an, ob zwei Untersucher zum gleichen Ergebnis bei einer Untersuchung kommen oder ob ein Untersucher zum gleichen Ergebnis bei zwei Untersuchungen zu verschiedenen Zeitpunkten kommt.

Um später die Patienten vergleichen zu können, erhalten Sie einen Schmerzfragebogen. Im Weiteren erfolgt eine standardisierte klinische Untersuchung. Diese Untersuchung wird zweimal durch einen Untersucher an zwei aufeinanderfolgenden Tagen und einmal durch einen zweiten Untersucher durchgeführt.

Aus der Teilnahme bzw. Nichtteilnahme an der Untersuchung entstehen Ihnen weder Vor- noch Nachteile und das weitere Behandlungsprogramm wird von Ihrer Entscheidung nicht beeinflusst. Sie können selbstverständlich Ihre Zustimmung zur Teilnahme an der Untersuchung „Reliabilität diagnostischer Verfahren in der Manuellen Medizin“ jederzeit und ohne Begründung oder Nachteile zurückziehen.

Weiterhin weisen wir darauf hin, dass wir die erhobenen Daten aus Fragebögen, ärztlicher Befragung und Untersuchung nicht nur zu medizinischen, sondern auch zu wissenschaftlichen Zwecken verwenden werden. Alle von Ihnen erhobenen Daten werden selbstverständlich pseudonomisiert und unter Einhaltung der Datenschutzbestimmungen verwendet. Falls Sie weitere Fragen haben, wenden sie sich bitte an Ihre behandelnden Ärzte oder das Pflegepersonal.

Vielen Dank für Ihre Hilfe

Dr. med. Kay Niemier (Studienleiter)

Aufklärungsgespräch/Einwilligung zur wissenschaftlichen Untersuchung:
Intra- und Interrater-Reliabilität klinischer Tests zur manuellen Diagnostik von komplexen funktionellen Störungen .

Name
Vorname
Geb.:

- () Den Informationsbrief zur Untersuchung Intra- und Inter-Rater Reliabilität klinischer Tests zur manuellen Diagnostik von komplexen funktionellen Störungen habe ich erhalten, gelesen und verstanden.
- () Im Aufklärungsgespräch konnte ich alle mich zum Ablauf und Untersuchung interessierenden Fragen stellen und diese wurden mir vollständig und verständlich beantwortet.
-

Vermerke der Ärztin/ des Arztes.....zum Aufklärungsgespräch

Namen bitte eintragen

.....
.....
.....
.....

Erklärung über Einwilligung

Nach gründlicher Überlegung willige ich in die Teilnahme an der wissenschaftlichen Untersuchung ein. Weiterhin bin ich mit der Verwendung der erhobenen Daten zu wissenschaftlichen Zwecken einverstanden. Ich kann jederzeit ohne Nachteile diese Zustimmung widerrufen.

Nur im Fall der Ablehnung

- () Ich willige in die Teilnahme nicht ein
() Ich willige in die Verwendung der erhobenen Daten nicht ein

In beiden Fällen erfolgt kein Einschluss in die Untersuchung.

Ort, Datum, Uhrzeit

Patient/in

Arzt/in

10.2 MPSS Untersuchungsbogen zur Reliabilitätsstudie

Untersuchungsbogen MPSS

Zentrum:

Patient:

Datum:

MPSS	1	2	3
------	---	---	---

Abbildung 11: Untersuchungsbogen MPSS

10.3 Untersuchungsbogen zur Reliabilitätsstudie

Untersuchungsbogen Interrater Reliabilität

Zentrum: **Sommerfeld (Akutklinik)**

Untersucher 1: ()

Untersucher 2: ()

Untersucher 1: ()
(2. Untersuchung)

Patient:

Datum:

1. Hypermobilität

Kriterium	Norm (max)	positiv	negativ	gen. Hypermobilität
Dorsalflexion MCP	60°			(wenn 3 positiv)
Extension Ellenbogen	20°			ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Gesamtrotation Hüfte	120°			Bemerkungen
Extension Knie	20°			
Rotation HWS (1 Richtung)	90°			
Anteflexion LWS	Handflächen auf Boden			

2. Tiefenstabilisation 1

Kriterium	Befunde	positiv	negativ	Insuffizienz
Beckenboden	Stressinkontinenz			(wenn 4 positiv)
	Schmerzhafte Palpation			
Veletest	Greiffunktion der Zehen			Bemerkungen
Zwerchfell	schmerzhafte Palpation			
Kopfanteflexion	Bewegungsablauf			
Matthiaßtest	LWS-Retroflexion			
	Skapulaabflügeln			
	Schulterabsinken			
Gekreuzte Syndrome	oberes gekreuztes			
	unteres gekreuztes 1			
	unteres gekreuztes 2			
Schmerzanamnese	Durchbrechgefühl			
	Statischer Schmerz			
	Retroflexionsschmerz			
	Anlaufschmerz			

3. Bewegungsmuster

Kriterium	Befunde	positiv	negativ	Koordinationsstör.
Kopfanteflexion	Bewegungsablauf			(wenn 4 positiv)
Schulterabduktion	Schulterelevation			ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Schulterabduktion	Akt. Trapezius			Bemerkungen
Atmung	Akt. Atemhilfsmuskulatur			
Oberkörperaufrichte	Skapula nicht abgehoben			
Hüftextension	Beckenkip., Mm. pattern			
Hüftabduktion	Becken-Thorax-Annähe.			
Einbeinstand	Trend/Duch/Quad./unsich.			

4. Tiefenstabilisation 2

Testziel	Test	Auswertkriterien	Testergebnis (Score)		
			ja	nein	
Lumbale Stabilisierung (Aktivierung)	Zwerchfell Atmung	spontane Hochatmung	0	2	
		nach Korrektur Hochatmung	0	1	
		spontan Lateralbewegung Thorax	2	0	
		nach Korrektur Lateralbewegung	1	0	
	Zwerchfell Stabilisation	Druck aufbaubar	1	0	
		Druck bei Atmung gehalten	1	0	
Lumbale Stabilisation (Zielbewegung)	Hüftbeugung 1	Pathologien ohne Widerstand	0	1	
		Pathologien mit Widerstand	0	1	
	Kopfbeugung	Pathologien ohne Widerstand	0	1	
		Pathologien mit Widerstand	0	1	
	Hüftbeugung 2	Pathologien Stufe 1	0	1	
		Pathologien Stufe 2	0	1	
		Pathologien Stufe 3	0	1	
	Stabilisation Schultergürtel	Skapulafixation	Pathologien Stufe 1	Nullstellung	0
Aktivierung				0	1
Pathologien Stufe 2			Nullstellung	0	1
			Aktivierung	0	1
Flexion Ellenbogen		Pathologien	0	1	
Stabilisation Becken		Einbeinstand	Pathologien	0	1

5. Kortikale Testung

Testziel	Testgruppe	Testorgan	Auswertkriterien	Testergebnis (Score)	
				ja	nein
Sensorik	Propriozeption (allgemein)	Großzehe	Bewegungsrichtung erkannt		
			über Mittellinie	1	0
			unter Mittellinie	1	0
	Winkelleinst.	Ellenbogen	korrekte Einstellung ipsilateral	1	0
			korrekte Einstellung kontralateral	1	0
	Größenwarhn.	Hand/Finger	richtige Größe ipsilateral	1	0
			richtige Größe kontralateral	1	0
	Diskriminierung	Fußsohle	2 Zahlen erkannt	1	0
4 Zahlen erkannt			1	0	
Feinmotorik	Diadochokinese	Hand	korrekte Bewegung	1	0
	Koordination	Finger/Daumen	korrekte Bewegung	1	0
Selektive Motorik	Bewegung	Hand/Finger	isolierte Bewegung Mittelfinger	1	0
			isolierte Bewegung Hand	1	0
	Entspannung	SCM	spontane Entspannung	1	0
			Entspannung nach Aufforderung	1	0

Seite 2

Abbildung 12: Standardisierter Untersuchungsbogen der Interraterstudie

10.4 Diagnostikkriterien Hypermobilität

Diagnosekriterien Hypermobilität

Kriterium	Ausgangslage	Maximale Winkelgrade/Bewegungsausschläge
Dorsalflexion MCP	Schulteranteversion 45°, Ellenbogen gestreckt	60
Extension Ellenbogen	Schulteranteversion 45°	20
Gesamtrotation Hüfte	Rückenlage, zu untersuchende Hüfte 90° gebeugt	120
Extension Knie	Rückenlage	20
Rotation HWS (1 Richtung)	Sitzend	90
Anteflexion LWS	Stehend (hüftbreit)	Handflächenberührung des Bodens

Passive Bewegungsführung außer LWS Anteflexion. Eine generalisierte Hypermobilität wird bei mindestens 3 positiven Tests diagnostiziert. Bei weniger als 3 pos. Tests wird/werden lokale Hypermobilitäten beschrieben.

Abbildung 13: Diagnostikkriterien der Hypermobilität

10.5 Diagnostikkriterien Bewegungsmuster

Diagnosekriterien gestörte Bewegungsmuster

Kriterium	Ausgangsstellung	Aufforderung	Test positiv wenn
Kopfflexion	Rücklage (horizontal)	sehen sie zu den Füßen	keine runde Bewegung/Vorschieben des Kinn
Shoulderabduktion	Stand (hüftbreit)	Bitte den re./li. Ellenbogen langsam zur Seite anheben	Elevation der Schulter bevor Abduktionswinkel 45°
Shoulderadduktion	Stand (hüftbreit) Untersucher fixiert unteren Skapulawinkel	Bitte die Schulterblätter hier zusammenziehen (untere Schulterblattwinkel palpieren)	Aktivierung des ob. Anteils des M. trapezius
Atmung	Rücklage (horizontal)	keine Anweisung (beobachten)	Aktivierung der Atemhilfsmuskulatur/paradoxe Atmung
Oberkörperaufrichtung	Rücklage (horizontal) Knie 45° gebeugt, Ferse in die Unterlage drücken Untersucher palpirt den Fersendruck	Arme nach vorn strecken und mit dem Kopf und Oberkörper langsam hochkommen dabei den Fersendruck halten	Abheben des unteren Schulterblattwinkels von der Unterlage nicht möglich oder Aktivierung der Hüftbeuger (Aufgabe Fersendruck) bis unterer Scapulawinkel von der Unterlage abgehoben ist
Hüftextension	Bauchlage (horizontal)	bitte das re/li Bein langsam gestreckt leicht von der Liege abheben	Beckenkipfung ipsilateral oder Beckenkipfung kontralateral oder Aktivierung des Gluteus max. nach den langen Rückenstreckern bei einer Hüftstreckung von ca. 10°
Hüftabduktion	Seitlage, unteres Bein gebeugt, oberes gestreckt	das obere Bein bitte langsam gestreckt anheben	Annäherung des Becken zum Thorax (dynamische Aktivierung des M quadratus lumborum), bei Abduktion bis zur Horizontalen
Einbeinstand	Stand (hüftbreit)	bitte langsam das re/li. Knie wie beim Treppen steigen anheben	Duchenne oder Trendelenburg oder dynamische Aktivierung M quadratus lumborum Annäherung des Becken zum Thorax oder Unsicherheit bei einem Minimum von 10sek stehen

Eine generalisierte Störung der Bewegungskoordination wird bei mindestens 4 positiven Testen diagnostiziert. Wichtig ist die langsame Bewegungsführung (ggf. Aufforderung zur Wiederholung der Bewegung. Die Bewegung wrd nicht korrigiert. Falls der Patient die Aufforderung nicht versteht kann die Bewegung gezeigt werden. Bei Störungen der Bewegungsmuster auf zwei Seiten wird nur eine gezählt (maximale Punktzahl 8).

Abbildung 14: Diagnostikkriterien der Bewegungsmuster

10.6 Diagnostikkriterien Tiefenstabilisation 1

Diagnosekriterien Tiefenstabilisation 1		
Kriterium	Ausgangsstellung	Aufforderung
Beckenboden	Anamnese	
	Seitlage (zu untersuchende Seite cranial)	Palpation von Tuber ischiadicus medial zur SIAS
Vele Test	Stand, Beine hüftbreit auseinander	bitte das Gewicht nach ventral verlagern (zeigen)
	Zwerchfell	Sitz, vornübergebeugt Untersucher dorsal stützend
Kopfanflexion	Rückentlage (horizontal)	sehen sie zu den Füßen
Atemstereotyp	Rückentlage (horizontal)	keine (Beobachtung)
Matthiasstest	Stand hüftbreit	bitte 30sec. so stehen
	Arme nach vorn gestreckt (90° im Schultergelenk)	bleiben (vormachen)
Gekreuzte Syndrome	siehe Rückseite	
	Anamnese	
Schmerz		

positive Test wenn
Stressinkontinens (Nachtöpfeln, Urinabgang beim Niesen/Husten/Lachen)
schmerzhafte Palpation
Greiffunktion der Zehen nicht vorhanden
Schmerzauslösung
keine runde Bewegung/Vorschieben des Kinn
Aktivierung der Atemhilfsmuskulatur/paradoxe Atmung
Beckenvorwärtskipfung
Thoraxdorsalbewegung/Hyperlordose
Scapulaabflügeln
Änderung des Schultewinkels
oberes
unteres 1
unteres 2
Durchbrechgefühl/Schmerz bei statischen Belastungen/
Besserung durch Bewegung/morgendlicher Anlaufschmerz
Schmerz bei Retroflexion oder Drehungen

Eine Störung der Tiefenstabilisation wird bei 4 positiven Testen diagnostiziert. In den Einzeltesten reicht ein positiver Befund. Bei Bewegungstests ist die langsame Bewegungsführung wichtig (ggf. Aufforderung zur Wiederholung der Bewegung. Die Bewegung wird nicht korrigiert. Falls der Patient die Aufforderung nicht versteht kann die Bewegung gezeigt werden. Bei zweiseitigen Störungen wird nur eine gezählt (maximale Punktzahl 8).

Abbildung 15: Diagnostikkriterien der Tiefenstabilisation 1

Diagnostikkriterien Tiefenstabilisation 1 (Fortsetzung [Syndrome nach Janda adaptiert])

Oberes Gekreuztes S. alle Teste bds. positiv	M. pectoralis major (Rückenlage) Test auf nicht ausreichende Verlängerungsfähigkeit	Pars ascendens	Fixierung: thorakal in caudo-cranialer Richtung Testbewegung: Führung des Armes senkrecht über den Kopf Test positiv: nicht Erreichen der Horizontalen
	M. pectoralis minor (Rückenlage) Test auf nicht ausreichende Verlängerungsfähigkeit	Pars transversus	Fixierung: thorakal in medio-lateraler Richtung Testbewegung: Führung des Armes in 90° Abduktion nach lateral Test positiv: nicht Erreichen der Horizontalen
Unteres Gekreuztes S 1 alle Teste bds positiv	Scapulafixatoren Test auf Abschwächung		Lagerung: Arm adduziert, Ellenbogen 90° gebeugt, Unterarm auf dem Abdomen Fixierung: von caudo-medial nach cranio-lateral Testbewegung: Druck auf Humeruskopf (ventro-dorsal) Test positiv: Harter Widerstand
	Thorako-lumbale Erector Test auf nicht ausreichende Verlängerungsfähigkeit		Testbewegung: Stand, Arme 90° Anteversion, Abstützen der Hände ventral an der Wand und Verlagerung des Gewichtes auf die Arme Test positiv: abflügeln der Skapula, Bewegung der Skapula zur BWS
	Bauchmuskulatur Test auf Abschwächung	M. transversus abdominis	Fixierung: Sitz, 90° gebeugte Hüften Becken vom Untersucher von dorsal fixiert Testbewegung: Führung des Kopfes Richtung Knie (Anteflexion) Test positiv: Beckenmitbewegung bei Kopf-Knie-Abstand > 25cm
	Hüftbeuger Test auf nicht ausreichende Verlängerungsfähigkeit	M. ileopsoas	Ausgangslage: Rücklage; Hand des Untersuchers unter LWS Aufforderung: bitte den Rücken gegen die Unterlage drücken Test positiv: Ausgleich der Lordose nicht möglich, bzw. wird beim atmen aufgegeben oder kein Aufbau bzw. Verlust der Spannung M transversus abdominis beim atmen (palpiert lat. Beckenkamm)
Unteres Gekreuztes S 2 alle Teste bds. positiv	Gesäßmuskulatur Test auf Abschwächung	M. gluteus maximus	Ausgangslage: Rücklage; Hand des Untersuchers unter LWS; Ausgleich der LWS-Lordose durch passive Hüftbeugung der nicht zu testenden Seite Test positiv: Hüftstreckung erreicht nicht 0° Ausgangslage: Bauchlage Aufforderung: bitte Bein leicht anheben Test positiv: keine ausreichende Aktivierung M gluteus maximus (weicher Po)

Abbildung 16: Diagnostikkriterien der Tiefenstabilisation 1 (Fortsetzung)

Diagnostikkriterien Tiefenstabilisation 2 (Fortsetzung)

Testziel	Test	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score
	Hüftbeugung 2	Zwerchfell Bauchmuskulatur Beckenboden kleine Rücken- muskulatur	<p>Rücklage, Arme neben Körper, spontane Atmung; Ausgangsstellungen:</p> <p>1. Hüfte und Knie 90° gebeugt und von Untersucher unterstützt</p> <p>2. Hüfte und Knie ca. 45° gebeugt und mit der Ferse auf der Unterlage abgestützt</p> <p>3. Beine in Hüfte und Knie gestreckt und auf der Unterlage abgelegt</p> <p>Pathologien: Rektusdiastase, Lordosierung der LWS, Kranialisierung des Thorax/Hebung der Klavikula, Bulging (Ausbeulen der lateralen Abdominalwand)</p> <p>Aufforderung Ausgangsstellung 1: bitte übernehmen sie langsam das Gewicht; die Unerstützung vorsichtig nachlassen und das Gewicht der Beine übergeben; Pathologien:</p> <p>Aufforderung Ausgangsstellung 2 und 3: Bitte die Fersen langsam ca. 10cm von der Unterlage abheben; Pathologien: Aufforderung Ausgangsstellung 2 und 3: Bitte die Beine langsam ca. 10cm von der Unterlage abheben; Pathologien:</p>	nein/ja	1/0
Stabilisation Schultergürtel	Skapulafixation	Scapulafixatoren Zwerchfell	<p>1. Stufe: Abstützen auf Knie und Ellenbogen, Schultern zentriert, Ellenbogen, Hüte und Knie 90° gebeugt</p> <p>Pathologien: Abflügen der Skapula, Kranialisierung der Skapula, Medialisierung des oberen medialen Skapulawinkels (Aktivierung Trapezius)</p> <p>Test in: Ausgangsposition; Pathologien: Aufforderung: Kinn nach vorn über die Hände schieben (Rumpf bleibt parallel zum Untergrund); Pathologien:</p> <p>2. Stufe: Schultern zentriert (Hände senkrecht unter den Schultern), Ellenbogen nicht überstreckt, Hände liegen auf dem Untergrund, Knie und Hüfte 90° gebeugt</p> <p>Pathologien: Abflügen der Skapula, Kranialisierung der Skapula, Medialisierung des oberen medialen Skapulawinkels (Aktivierung Trapezius)</p> <p>Test in: Ausgangsposition; Pathologien: = <i>N</i></p> <p>Aufforderung: Kinn nach vorn über die Hände schieben (Rumpf bleibt parallel zum Untergrund); Pathologien: = <i>2. Stufe</i></p>	nein/ja	1/0
				nein/ja	1/0
				nein/ja	1/0
				nein/ja	1/0

Abbildung 18: Diagnostikkriterien der Tiefenstabilisierung 2 (Fortsetzung)

Diagnostikkriterien Tiefenstabilisation 2 (Fortsetzung)

Testziel	Test	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score
	Beugung Ellenbogen	Zwerchfell Bauchmuskulatur Beckenboden kleine Rücken- muskulatur	Patient sitzend, Beine nicht aufgestellt, Hüfte und Knie 90° gebeugt Oberarm anliegend, Ellenbogen 90° gebeugt, Hand proniert: Leichten Widerstand gegen die Hand geben und den Patienten auffordern den Ellenbogen zu beugen (bitte hier gegen meine Hand drücken); Pathologien: Aktivierung Thoraxmuskulatur Lateralschiff LWS und oder Einziehung/Anhebung des Bauchnabels		
Stabilisierung Becken	Einbeinstand	kleine Glutäen Zwerchfell Bauchmuskulatur Beckenboden kleine Rücken- muskulatur	Stand, Beine hüftbreit auseinander Aufforderung: bitte das re/li Bein wie beim Treppe steigen langsam anheben Pathologien: Absinken des Beckens, Verlagerung des Oberkörpers zur kontralateralen Seite, Annäherung des Beckens an den ipsilateralen unteren Rippenbogen	nein/ja	1/0
				nein/ja	1/0

möglicher Gesamtscore:

19

Abbildung 19: Diagnostikkriterien der Tiefenstabilisation 2 (Fortsetzung)

10.8 Diagnostikkriterien der Kortikalen Testung

Diagnostikkriterien kortikale Funktion						
Testziel	Testgruppe	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score	
Sensorik	Propriozeption (allgemein)	Großzehen- grundgelenk	Rückenlage, Augen geschlossen, Zehen seitlich anfassen			
			passives Bewegen der Großzehe (Extension/Flexion)	ja/nein	1/0	
	Winkelein- stellung	Ellenbogen	über die Mittellinie, Richtung wird korrekt wahrgenommen			
			passives Bewegen der Großzehe (Extension/Flexion)			
			nicht über die Mittellinie, Richtung wird korrekt wahrgenommen	ja/nein	1/0	
			Sitzend, Augen geschlossen, Ellenbogen 90° gebeugt			
	Größenwahr- nehmung	Hand/Finger	Abduktionswinkel Schulter von ca 45° passiv einstellen			
			ca 5 sek belassen, Rückführung in Ausgangsstellung; Aufforderung:			
			mit den ipsilateralen Arm den Winkel aktiv einzustellen; möglich:	ja/nein	1/0	
			mit dem kontralateralen Arm den Winkel aktiv einzustellen, möglich:	ja/nein	1/0	
Sitzend, Augen geschlossen, Ellenbogen 90° gebeugt						
Holzdübel (40mm lang, 8mm Durchmesser) in die Primärhand geben und Patienten auffordern sich die Größe einzuprägen						
Berührungs- diskriminierung	Fußsohle	nach ca 5sek Dübel zurücknehmen und den Patienten auffordern:				
		die Größe mit der ipsilateralen Hand darzustellen; möglich:	ja/nein	1/0		
		die Größe mit der kontralateralen Hand darzustellen; möglich:	ja/nein	1/0		
		Rückenlage, Augen geschlossen				
Feinmotorik	Diadochokinese	Hand	mit dem Finger 4 Zahlen auf die Fußsohle malen (2 re. und 2 li.)	2-3 Zahlen	1	
			Zahlen 6, 8, 7, 2; Patient erkennt:	4 Zahlen	2	
	Finger-Daumen- Koordinat- ion	Hand	sitzend, Schulter 90° abduziert, Ellenbogen 90° gebeugt,			
			Pro- und Supination der Hand (Patienten zeigen)			
			Patient zeigt flüssige Bewegung, ohne Pause zwischen Pro- und Supination	ja/nein	1/0	
			Sitzend, Augen geschlossen, Ellenbogen 90° gebeugt			
			Patient wird aufgefordert die Fingerkuppen des Daumens mit denen der Finger 2-5 nacheinander zu berühren (dem Patienten zeigen)			
			Patient kann die Bewegung ausführen (ggf. nach Korrektur)	ja/nein	1/0	
Patient zeigt flüssige Bewegung, ohne Pausen zwischen den Bewegungen	ja/nein	1/0				

Abbildung 20: Diagnostikkriterien der Kortikalen Testung

Diagnostikkriterien kortikale Funktion (Fortsetzung)

Testzeit	Testgruppe	Testorgan	Testausführung	Bewertung	Score	
Selektive Motorik	Bewegung	obere Extremität	Sitzend, Augen geschlossen, Hände proniert auf Oberschenkel gelagert			
			Patient wird nacheinander aufgefordert: beugen sie den Mittelfinger, die Hand			
			Isolierte Bewegung des Fingers möglich	ja/nein	1/0	
			Isolierte Bewegung der Hand möglich	ja/nein	1/0	
	Entspannung	M. sternokleidomastoideus (S)	M. sternokleidomastoideus (S)	Rückenlage, Kopf wird vom Untersucher in Neutralstellung gehalten		
				Beurteilung der Anspannung des SCM		
				spontan entspannter SCM	ja/nein	1/0
				nach Aufforderung und Facilitierung entspannter SCM	ja/nein	1/0

Abbildung 21: Diagnostikkriterien der Kortikalen Testung (Fortsetzung)

10.9 Vorgeschlagene Untersuchungsreihenfolge der klinischen Tests

Vorgeschlagene Testreihenfolge

Position	Test	Testgruppe
Stand	Matthiastest	Tiefenstabilisation 1
	Veletest	Tiefenstabilisation 1
	Skapulafixatoren (Stand)	oberes gekreuztes Syndrom
	Einbeinstand	Bewegungsmuster, Tiefenstabilisation 2
	Schulterabduktion	Bewegungsmuster
	Skapulaadduktion	Bewegungsmuster
	Anteflexion LWS	Hypermobilität
	Winklereinstellung	Kortikale Funktion
Sitz	Palpation Zwerchfell	Tiefenstabilisation 1
	Anteflexion WBS	gekreuzte Syndrome (unteres 1)
	Zwerchfell Atmung	Tiefenstabilisation 2
	Zwerchfell Statik	Tiefenstabilisation 2
	Hüftbeugung 1	Tiefenstabilisation 2
	Flexion Ellenbogen	Tiefenstabilisation 2
	Dorsalflexion MCP	Hypermobilität
	Extension Ellenbogen	Hypermobilität
	Rotation HWS	Hypermobilität
	Größenwahrnehmung	Kortikale Funktion
	Diadochokinese	Kortikale Funktion
	Koordination Finger	Kortikale Funktion
	Bewegung Hand/Finger	Kortikale Funktion
	Rückenlage	Kopfanteflexion
Pectoralis Verlängerung		gekreuzte Syndrome (oberes)
Aktivierung quere Bauchmuskulatur		gekreuzte Syndrome (unteres 1)
Verlängerbarkeit Hüftbeuger		gekreuzte Syndrome (unteres 2)
Atmung		Bewegungsmuster
Oberkörperaufrichte		Bewegungsmuster
Hüftbeugung 2		Tiefenstabilisation 2
Rotation Hüfte		Hypermobilität
Extension Knie		Hypermobilität
Propriozeption		Kortikale Funktion
Diskriminierung		Kortikale Funktion
Entspannung SCM		Kortikale Funktion
Bauchlage	Aktivierung Glutäus (Hüftextension)	Gekreuzte Syndrome (unteres 2)
	Hüftextension	Bewegungsmuster
Seitlage	Beckenboden Palpation	Tiefenstabilisation 1
	Hüftabduktion	Tiefenstabilisation 1
Vierfüßlerstar	Skapulafixation	Tiefenstabilisation 2
Anamnese	Durchbrechgefühl	Tiefenstabilisation 1
	Statischer Schmerz	Tiefenstabilisation 1
	Retroflexionsschmerz	Tiefenstabilisation 1
	Anlaufschmerz	Tiefenstabilisation 1

Abbildung 22: Vorgeschlagene Untersuchungsreihenfolge der klinischen Tests

10.10 Deutscher Schmerzfragebogen (DSF)

Deutscher Schmerz-Fragebogen

Stempelfeld Schmerztherapeutische Einrichtung

Empfohlen von



Deutsche Gesellschaft für Schmerztherapie e.V.
German Pain Association · Société Allemande de la Douleur

und



DGSS
DEUTSCHE GESELLSCHAFT ZUM STUDIUM DES SCHMERZES E.V.

Copyright: www.dgss.org

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

sicher haben Sie selbst schon erlebt wie schwierig es ist, Ihrem Arzt eine genaue Beschreibung Ihrer Schmerzen zu geben. Er ist jedoch darauf angewiesen, zu erfahren, wie Ihre Schmerzen beschaffen sind und wie Sie auf die Schmerzbehandlung ansprechen.

Ihre Angaben in diesem Fragebogen dienen der Vorbereitung des ersten ärztlichen Gesprächs und der Basisuntersuchung. In Ihrem eigenen Interesse möchten wir Sie deshalb bitten, alle Fragen in Ruhe und mit Sorgfalt zu beantworten.

Bitte beantworten Sie **alle** Fragen, auch die, die Ihnen unwichtig erscheinen. Wenn Ihnen eine Frage unklar ist, machen Sie bitte vor der entsprechenden Frage ein Fragezeichen.

Ihre Daten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht. Die Bearbeitung Ihrer Angaben in unserer schmerztherapeutischen Einrichtung entspricht den Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes.

Ihre Fragebogendaten werden in einen EDV-Dokumentationssystem gespeichert, das nur berechtigten Mitarbeitern unserer Abteilung zugänglich ist. Diese sind zur Verschwiegenheit verpflichtet.

Zur Verbesserung der Versorgung werden Daten für eine externe Qualitätssicherung herangezogen. Dabei werden die Daten pseudonymisiert, d.h. sie können Ihnen nicht zugeordnet werden.

Wir bitten Sie hiermit um Ihr Einverständnis zur Abspeicherung der Daten. Dieses Einverständnis können Sie jeder Zeit widerrufen.

Einverständniserklärung

Ich bin mit der Abspeicherung und der pseudonymisierten Verwendung der im Fragebogen erhobenen Daten einverstanden.

Ort und Datum_____
Vor- und Nachname

Die folgenden vier Zeilen bitte nicht ausfüllen!

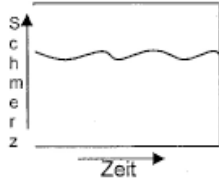
Patienten-Nr.: _____

Ausgabe-Datum: _____

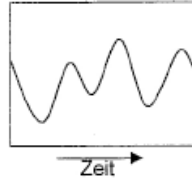
Eingangs-Datum: _____

Erster Behandlungstermin: _____

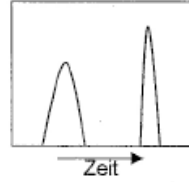
8. a) Welche der Aussagen trifft auf Ihre **Schmerzen** in den letzten 4 Wochen am besten zu?
(Bitte nur **eine** Angabe machen!)



1) Dauerschmerzen mit leichten Schwankungen



2) Dauerschmerzen mit starken Schwankungen



3) Schmerzattacken, dazwischen schmerzfrei



4) Schmerzattacken, auch dazwischen Schmerzen

Wenn Sie an Schmerzattacken leiden (Bilder 3 und 4), beantworten Sie bitte zusätzlich noch folgende Fragen:

b) **Wie oft** treten diese Attacken durchschnittlich auf?
 mehrfach täglich einmal täglich mehrfach wöchentlich
 einmal wöchentlich mehrfach monatlich einmal monatlich
 seltener: _____

c) **Wie lange** dauern diese Attacken durchschnittlich?
 Sekunden Minuten
 Stunden bis zu drei Tagen länger als drei Tage

9. Sind Ihre Schmerzen zu bestimmten Tageszeiten besonders stark?
 wenn ja: morgens mittags nachmittags ja nein
 abends nachts

10. Mit der folgenden Liste von Eigenschaftswörtern können Sie genauer beschreiben, **wie Sie Ihre Schmerzen empfinden**. Denken Sie bei der Beantwortung an Ihre **typischen Schmerzen in der letzten Zeit**.

Bitte lassen Sie keine der Beschreibungen aus und machen Sie für jedes Wort ein Kreuz, inwieweit die Aussage für Sie zutrifft.

Sie haben bei jeder Aussage 4 Antwortmöglichkeiten:

3 = trifft genau zu 2 = trifft weitgehend zu 1 = trifft ein wenig zu 0 = trifft nicht zu

Ich empfinde meine Schmerzen als

	trifft genau zu	trifft weitgehend zu	trifft ein wenig zu	trifft nicht zu		trifft genau zu	trifft weitgehend zu	trifft ein wenig zu	trifft nicht zu
	3	2	1	0		3	2	1	0
....dumpf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>heiß	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
....drückend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>brennend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
....pochend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>elend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
....klopfend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>schauderhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
....stechend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>scheußlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
....ziehend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>furchtbar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. a) Auf welche **Ursachen** führen Sie Ihre **Schmerzen** zurück? (Mehrfachnennungen sind möglich)

- für mich ist **keine Ursache** erkennbar
- auf eine bestimmte Krankheit wenn ja, welche? _____
- auf eine Operation wenn ja, welche? _____
 Datum der Operation

Tag	Monat	Jahr							
- auf einen Unfall wenn ja, welchen? _____
 Datum des Unfalls

Tag	Monat	Jahr							
- auf körperliche Belastung
- auf seelische Belastung
- auf eine andere Ursache wenn ja, welche? _____

Falls Ihre Schmerzen im Zusammenhang mit einem Unfall, einer berufsbedingten Erkrankung oder Ersatzansprüchen (z.B. nach Operationen) stehen:

b) Sind alle diesbezüglichen **rechtlichen oder versicherungsrechtlichen Fragen** abgeschlossen (z.B. Schmerzensgeld)? ja nein

14. Was machen Sie selbst, um Ihre **Schmerzen günstig zu beeinflussen**?

Bitte machen Sie genaue Angaben, z.B. spazieren gehen, schlafen, Ablenkung, ...

Ich kann meine Schmerzen nicht beeinflussen

15. Was löst Ihrer Erfahrung nach die **Schmerzen aus oder verschlimmert sie**?

Ich weiss es nicht

16. Bitte schätzen Sie Ihr **derzeitiges allgemeines Wohlbefinden** ein. Geben Sie bitte an, wie Sie sich in den letzten 14 Tagen meistens gefühlt haben. Kreuzen Sie dazu auf der 6-stufigen Skala jeweils die Zahl an, die am ehesten auf Sie zutrifft: 0 = trifft gar nicht zu, 5 = trifft vollkommen zu. Bearbeiten Sie bitte alle Aussagen.

Trotz der Schmerzen würde ich sagen:	trifft gar nicht zu					trifft voll-
	0	1	2	3	4	5
1. Ich habe meine alltäglichen Anforderungen im Griff gehabt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ich bin innerlich erfüllt gewesen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ich habe mich behaglich gefühlt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ich habe mein Leben genießen können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ich bin mit meiner Arbeitsleistung zufrieden gewesen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ich war mit meinem körperlichen Zustand einverstanden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ich habe mich richtig freuen können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Zur vollständigen Beurteilung ihrer Erkrankung bitten wir Sie nun um einige persönliche Angaben. Man weiß heute, dass körperliche Krankheit und seelisches Befinden oft eng zusammenhängen. Deshalb beziehen sich die Fragen ausdrücklich auf Ihre **allgemeine und seelische Verfassung**.
Wir bitten Sie, jede Frage zu beantworten, und zwar so, wie es für Sie persönlich in **den letzten 14 Tagen (inklusive heute)** am ehesten zutrifft bzw. zutrifft. Machen Sie bitte ein Kreuz für jede Feststellung und lassen Sie bitte keine aus. Überlegen Sie nicht lange, sondern wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen auf Anhieb am zutreffendsten erscheint.

<p>Ich fühle mich angespannt oder überreizt</p> <p><input type="radio"/> meistens <input type="radio"/> oft <input type="radio"/> von Zeit zu Zeit / gelegentlich <input type="radio"/> überhaupt nicht</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst</p> <p><input type="radio"/> fast immer <input type="radio"/> sehr oft <input type="radio"/> manchmal <input type="radio"/> überhaupt nicht</p> <p style="text-align: right;">D</p>
<p>Ich kann mich heute noch so freuen wie früher</p> <p><input type="radio"/> ganz genau so <input type="radio"/> nicht ganz so sehr <input type="radio"/> nur noch ein wenig <input type="radio"/> kaum oder gar nicht</p> <p style="text-align: right;">D</p>	<p>Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend</p> <p><input type="radio"/> überhaupt nicht <input type="radio"/> gelegentlich <input type="radio"/> ziemlich oft <input type="radio"/> sehr oft</p> <p style="text-align: right;">A</p>
<p>Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas Schreckliches passieren könnte</p> <p><input type="radio"/> ja, sehr stark <input type="radio"/> ja, aber nicht allzu stark <input type="radio"/> etwas, aber es macht mir keine Sorgen <input type="radio"/> überhaupt nicht</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren</p> <p><input type="radio"/> ja, stimmt genau <input type="radio"/> ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte <input type="radio"/> möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum <input type="radio"/> ich kümmere mich so viel darum wie immer</p> <p style="text-align: right;">D</p>
<p>Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen</p> <p><input type="radio"/> ja, so viel wie immer <input type="radio"/> nicht mehr ganz so viel <input type="radio"/> inzwischen viel weniger <input type="radio"/> überhaupt nicht</p> <p style="text-align: right;">D</p>	<p>Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein</p> <p><input type="radio"/> ja, tatsächlich sehr <input type="radio"/> ziemlich <input type="radio"/> nicht sehr <input type="radio"/> überhaupt nicht</p> <p style="text-align: right;">A</p>
<p>Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf</p> <p><input type="radio"/> einen Großteil der Zeit <input type="radio"/> verhältnismäßig oft <input type="radio"/> von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft <input type="radio"/> nur gelegentlich / nie</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>Ich blicke mit Freude in die Zukunft</p> <p><input type="radio"/> ja, sehr <input type="radio"/> eher weniger als früher <input type="radio"/> viel weniger als früher <input type="radio"/> kaum bis gar nicht</p> <p style="text-align: right;">D</p>
<p>Ich fühle mich glücklich</p> <p><input type="radio"/> überhaupt nicht <input type="radio"/> selten <input type="radio"/> manchmal <input type="radio"/> meistens</p> <p style="text-align: right;">D</p>	<p>Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand</p> <p><input type="radio"/> ja, tatsächlich sehr oft <input type="radio"/> ziemlich oft <input type="radio"/> nicht sehr oft <input type="radio"/> überhaupt nicht</p> <p style="text-align: right;">A</p>
<p>Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen</p> <p><input type="radio"/> ja, natürlich <input type="radio"/> gewöhnlich schon <input type="radio"/> nicht oft <input type="radio"/> überhaupt nicht</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung erfreuen</p> <p><input type="radio"/> oft <input type="radio"/> manchmal <input type="radio"/> eher selten <input type="radio"/> sehr selten</p> <p style="text-align: right;">D</p>

HADS © Herrmann et al. 1996

18. Ich denke des öfteren daran, mir das Leben zu nehmen ja nein

19. a) Von wem wurden Sie bisher wegen Ihrer Schmerzen untersucht oder behandelt?

Keine Behandlung	<input type="radio"/>	Neurochirurg	<input type="radio"/>	Psychotherapeut	<input type="radio"/>
Allgemeinarzt	<input type="radio"/>	Neurologe	<input type="radio"/>	Radiologe	<input type="radio"/>
Chirurg	<input type="radio"/>	Orthopäde	<input type="radio"/>	Schmerztherapeut	<input type="radio"/>
Heilpraktiker	<input type="radio"/>	Psychiater	<input type="radio"/>	Andere: _____	
Internist	<input type="radio"/>				

b) Wurde bei Ihnen bereits eine Schmerzdiagnose gestellt? ja nein

wenn ja, welche? _____

20. Wie wurden Ihre Schmerzen bisher behandelt?
 Kreuzen Sie bitte an, welche der unten aufgeführten Behandlungsmaßnahmen Sie erhalten haben. Geben Sie bitte auch an, ob Ihre Schmerzen durch diese Maßnahmen zumindest zeitweise gelindert wurden.

	Erhalten:	Wenn ja →	wirksam?	
			ja	vorübergehend nein
bisher keine Schmerzbehandlung	<input type="radio"/>			
Medikamente	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Infusionen	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einspritzungen in das Schmerzgebiet, Nervenblockaden	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einspritzungen am Rückenmark (z.B. epidural)	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rückenmarksnahe Sonden- (SCS) oder Pumpensysteme	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Krankengymnastik	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Massagen, Bäder, Kälte-/Wärmetherapie	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elektrische Nervenstimulation (TENS)	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Akupunktur	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chiropraktik	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Psychotherapie	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entspannungsverfahren, Hypnose, Biofeedback	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medikamenten-Entzug	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kur-/Reha-Behandlung	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anderes: _____	<input type="radio"/>	→	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Wurden Sie schon einmal operiert? ja mal nein

wie oft

Wichtig sind für die Beantwortung dieser Frage auch alle „kleineren operativen Eingriffe“, die oft in örtlicher Betäubung durchgeführt werden, z.B. Nasenoperationen, Gelenk- und Bauchspiegelungen. Bitte markieren Sie, welche Operation wegen Ihrer Schmerzen durchgeführt wurde.

Art der Operation:	Datum:	wg Schmerz!
1. _____	<input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/>	<input type="radio"/>
2. _____	<input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/>	<input type="radio"/>
3. _____	<input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/>	<input type="radio"/>
4. _____	<input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/>	<input type="radio"/>
5. _____	<input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/>	<input type="radio"/>

Tag Monat Jahr

22. **Aktuelle Medikamenten-Einnahme.** Bitte tragen Sie in die nachfolgende Tabelle alle Medikamente ein, die Sie **zur Zeit** nehmen (Schmerzmedikamente, Blutdruckmittel u.s.w)

Beispiele	Ich nehme das Medikament regelmäßig				Ich nehme das Medikament nur bei Bedarf	
	früh	mittags	abends	spät abends	wenn zutreffend ankreuzen	ungefähr wie oft pro Monat?
Beispiel: Ibuprofen 600	1 Tbl.	1 Tbl.	0	0		
Beispiel: Ibuprofen 200					X	Ca. 7mal 1 Tbl.

Bitte hier Ihre Medikamente eintragen:	Ich nehme das Medikament regelmäßig				Ich nehme das Medikament nur bei Bedarf	
	früh	mittags	abends	spät abends	wenn zutreffend ankreuzen	ungefähr wie oft pro Monat?

23. **Frühere Schmerzmedikamente:** Bitte tragen Sie hier Ihre Schmerzmedikamente ein, die Sie früher genommen haben. Bitte bewerten Sie auch deren Wirksamkeit und eventuelle Nebenwirkungen.

Ihre früheren Schmerz-Medikamente	wirksam? (bitte ankreuzen)			Nebenwirkungen?
	nein	etwas	ja	bitte beschreiben

24. Haben Sie Allergien gegen bestimmte Medikamente? ja nein

wenn ja, gegen welche?

<p>25. Leiden Sie neben Ihren Schmerzen an weiteren Krankheiten oder Krankheitsfolgen? Im Folgenden sind Krankheitsgruppen mit Beispielen aufgeführt. Wenn eines der Beispiele zutrifft, unterstreichen Sie es bitte. Dann schätzen Sie bitte ein, wie stark Sie durch diese Erkrankung in Ihrem Alltagsleben beeinträchtigt sind. „0“ bedeutet, Sie erleben keine Beeinträchtigung, „3“ besagt, dass Sie eine starke Beeinträchtigung erleben.</p>			
<p>Bösartige Erkrankungen, Tumorleiden, Krebs Welche Erkrankung: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Erkrankungen des Nervensystems, Gehirns und Rückenmarks z.B. Epilepsie, Multiple Sklerose (MS), Parkinson, Schlaganfall, Nervenverletzung, Nervenlähmung, Nervenentzündung, Polyneuropathie; Zustand nach Rückenmarkverletzung, Schädel-Hirn-Trauma oder Schlaganfall Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Erkrankungen der Atemwege z.B. Asthma, chronische Bronchitis, Emphysem; Zustand nach Pneumothorax, Tuberkulose oder Lungenentzündung Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Erkrankungen von Herz oder Kreislauf z.B. Koronare Herzerkrankung, Herzrhythmusstörungen; Herzschwäche, Bluthochdruck, Arterienverkalkung, Aneurysma; Zustand nach Herzinfarkt, Thrombose, oder Embolie Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Magen-, Darmerkrankungen z.B. Entzündung der Magenschleimhaut oder der Speiseröhre (Refluxkrankheit); Magen-/Zwölffingerdarmgeschwüre, Reizdarm, M.Crohn, Colitis ulcerosa, Hämorrhoiden, Stuhlinkontinenz (Schwäche des Schließmuskels); Zustand nach Magen- oder Darmblutung Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Erkrankungen der Leber, Galle oder Bauchspeicheldrüse z.B. Chronische Leberentzündung (=Hepatitis), Leberzirrhose, Gallenkoliken durch Steine oder Entzündung, Entzündung der Bauchspeicheldrüse Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Erkrankungen der Nieren, Harnwege (Blase, Harnröhre) oder Geschlechtsorgane z.B. Chronisches Nierenversagen, Harnwegsentzündung, Blasenschwäche, Endometriose, Sexualstörung; Zustand nach Nierenkoliken oder Nierensteinen Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Stoffwechsel-Erkrankungen z.B. Zuckerkrankheit; Über- oder Unterfunktion der Schilddrüse, Gicht; Erhöhung der Blutfettwerte Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Hauterkrankungen z. B. Psoriasis (Schuppenflechte); Nesselsucht; Ekzeme Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems / des Bindegewebes z.B. Chronische Polyarthrit, M.Bechterew; rheumatische Muskelentzündung, Skoliose; Osteoporose; Arthrose von Knie-, Hüft-, oder Schultergelenk; Zustand nach Bruch eines Wirbelkörpers Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Seelische Leiden z.B. Depression, schwere Angstzustände, Panikattacke, Mager-sucht, chronische Müdigkeit und Erschöpfung, Sucht oder Abhängigkeit, Psychose Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Andere Erkrankungen _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p> <p>keine Beeinträchtigung starke [0] [1] [2] [3]</p>		
<p>Risikofaktoren Blutgerinnungsstörung, Hepatitis, HIV Andere: _____</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p>		
<p>Unverträglichkeiten, Allergien z.B. Pflaster, Lebensmittel, Wasch-/Putzmittel, Blütenstaub, Hausstaub</p>	<p>ja <input type="radio"/> nein <input type="radio"/></p>		

Modul D Demographie, Versicherung

D-1. Nachname: _____ Vorname: _____
Geburtsname: _____ Geburtsdatum:

Tag		Monat		Jahr			

D-2. Geschlecht: männlich weiblich

D-3. Körpergröße (cm):

--	--	--	--

 Körpergewicht (kg):

--	--	--	--

D-4. PLZ: _____ Wohnort: _____
Straße: _____
Tel. privat: _____ Tel. dienstl.: _____
Handy: _____ e-mail: _____

D-5. Entfernung von Ihrer Wohnung bis zu unserer Praxis / Klinik (in km): ca.

--	--	--	--

D-6. Nationalität: _____ Muttersprache: _____

D-7. Name, Adresse und Telefon-Nummer Ihres überweisenden Arztes:

D-8. Name, Adresse und Telefon-Nummer der Ärzte oder Psychotherapeuten, die Sie zur Zeit hauptsächlich behandeln (falls abweichend von Frage D-7):

D-9. Krankenversicherung für ambulante Behandlung: _____
zuständige Geschäftsstelle inkl. Adresse: _____

D-10. Krankenversicherung für stationäre Behandlung: _____

D-11. Beihilfe-Berechtigung: nein ja durch: _____

D-12. Behandlung aufgrund eines anerkannten BG-Verfahrens (Arbeits- oder Wegeunfall) ja nein

D-13. Haben Sie eine Krankentagegeldversicherung? ja nein

D-14. Besteht eine Zusatzversicherung? ja nein

D-15. Wer lebt gemeinsam mit Ihnen in Ihrem Haushalt? (Mehrfachantworten sind möglich):
ich lebe allein Ehepartner/Partner Kinder (Schwieger-)Eltern

D-16. Welche Schulausbildung haben Sie?
keinen Abschluss Hauptschule / Volksschule Realschule / Mittlere Reife
Fachhochschulreife Abitur / allgemeine Hochschulreife

Modul L Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Bei diesen Fragen geht es um die **Beurteilung Ihres allgemeinen Gesundheitszustandes**. Ihre Antworten ermöglichen, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen. Bitte beantworten Sie jede der folgenden Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Antwort ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

L-1. Wie würden Sie Ihren **Gesundheitszustand im Allgemeinen** beschreiben?
 ausgezeichnet sehr gut gut weniger gut schlecht

Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie **durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt**? Wenn ja, wie stark?

L-2. Mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Tennis spielen
 ja, stark eingeschränkt ja, etwas eingeschränkt nein, überhaupt nicht eingeschränkt

L-3. Mehrere Treppenabsätze steigen
 ja, stark eingeschränkt ja, etwas eingeschränkt nein, überhaupt nicht eingeschränkt

Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen **aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit** irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

L-4. Ich habe weniger geschafft als ich wollte. ja nein

L-5. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun. ja nein

Hatten Sie in den vergangenen vier Wochen **aufgrund seelischer Probleme** irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?

L-6. Ich habe weniger geschafft als ich wollte. ja nein

L-7. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten. ja nein

L-8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den vergangenen 4 Wochen **bei der Ausübung Ihrer Alltags-tätigkeiten zuhause und im Beruf behindert**?

überhaupt nicht ein bisschen mäßig ziemlich sehr

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den **vergangenen 4 Wochen** gegangen ist (bitte kreuzen Sie in jeder Zeile den Begriff an, der Ihrem Befinden am ehesten entspricht). Wie oft waren Sie in den **vergangenen 4 Wochen** ...

L-9. ruhig und gelassen...
 immer meistens ziemlich manchmal selten nie

L-10. voller Energie...
 immer meistens ziemlich manchmal selten nie

L-11. entmutigt und traurig...
 immer meistens ziemlich manchmal selten nie

L-12. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre **Kontakte zu anderen Menschen** (Besuche bei Freunden, Bekannten, usw.) beeinträchtigt?

immer meistens manchmal selten nie

SF12

Modul S Sozialrechtliche Situation

S-1. Sind Sie zur Zeit **berufstätig**? (trifft auch zu, wenn Sie jetzt gerade arbeitsunfähig sind)
 ja, ich bin zur Zeit berufstätig, d.h. habe einen Arbeitsplatz → weiter bei Frage S-2
 nein, ich bin zur Zeit nicht berufstätig → weiter bei Frage S-5

Die Fragen S-2 bis S-4 bitte nur beantworten, wenn Sie zur Zeit berufstätig sind.

S-2. Welche **berufliche Tätigkeit** üben Sie aus? _____

S-3. Sind Sie **zur Zeit arbeitsunfähig**? ja nein
 wenn ja, glauben Sie, dass Sie wieder an Ihren **alten Arbeitsplatz zurückkehren** können? ja nein

S-4. Wie viele Tage waren Sie **in den letzten 3 Monaten** arbeitsunfähig?
 ich war in letzten 3 Monaten an _____ Tagen arbeitsunfähig (0-92 Tage)
 bin durchgehend arbeitsunfähig seit
Tag Monat Jahr

Die Frage S-5 bitte nur beantworten, wenn Sie derzeit nicht berufstätig sind.

S-5. Wenn Sie zur Zeit **nicht berufstätig** sind, sind Sie ...
 Schüler/in, Student/in Hausfrau / Hausmann berentet
 arbeitslos / erwerbslos seit ____/____ (Monat/Jahr)

S-6. Beabsichtigen Sie einen **Renten-Antrag** oder einen **Antrag auf Renten-Änderung** zu stellen? ja nein
 Haben Sie einen **Rentenantrag / Antrag auf Renten-Änderung** gestellt, **der noch nicht entschieden** ist?
 nein ja
 wenn ja, wegen: _____ am:
Tag Monat Jahr
 Ist bereits ein **Rentenantrag abgelehnt** worden? ja nein
 Befindet sich derzeit ein Rentenantrag im **Widerspruchsverfahren**? ja nein

S-7. Beziehen Sie **derzeit** eine **Rente**? ja nein
 wenn ja, auf Zeit bis wann:
 endgültig seit wann:
Tag Monat Jahr
wenn ja, Berentung welcher Art?
 vorgezogenes Altersruhegeld Teilweise Erwerbsminderung
 Berufsunfähigkeit Volle Erwerbsminderung
 Erwerbsunfähigkeit Unfallrente
 Erreichen der Altersgrenze Witwen- oder Waisenrente

S-8. Haben Sie einen (z.B. durch das Amt für Versorgungsangelegenheiten) anerkannten **Grad der Behinderung?** (GdB) ja nein → wenn ja, wie hoch ist der GdB? _____
 Ist ein GdB oder eine Höherstufung beantragt? ja nein

Modul V Vorbehandlungen

V-1 Bitte notieren Sie soweit möglich jeweils Namen, Fachrichtung und Adresse von **Ärzten, Heilpraktikern und anderen Therapeuten**, bei denen Sie **wegen Ihrer Schmerzen** bereits in Behandlung waren oder sind.

Name	Fachrichtung	Adresse	in Behandlung von – bis
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

V-2 Bitte notieren Sie hier Ihre **schmerzbezogenen stationären Behandlungen (Krankenhausaufenthalte)**

Name	Adresse	von – bis
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

V-3 Bitte notieren Sie hier Ihre **schmerzbezogenen Aufenthalte in Kur- oder Rehabilitationskliniken**

Name	Adresse	von – bis
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Wir benötigen zur **vollständigen Erfassung Ihrer Krankheitsgeschichte** evtl. die Befunde der aufgeführten ärztlichen Kollegen bzw. der aufgeführten therapeutischen Einrichtungen.

Die Befunde dürfen wir nur mit Ihrem ausdrücklichen Einverständnis anfordern. Wir bitten Sie daher, die nachfolgende so genannte Entbindung von der Schweigepflicht zu unterschreiben.

Entbindung von der Schweigepflicht

Ich bin mit der Anforderung von Unterlagen, die der Vervollständigung meiner Krankheitsgeschichte dienen, durch die

Stempelfeld

einverstanden.

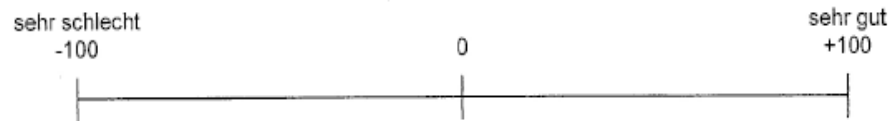
Ort und Datum

Vor- und Nachname

Modul A Allgemeinbefindlichkeit

Die folgenden Fragen beziehen sich auf **die letzten 14 Tage**:

A-1. Wie war Ihr **allgemeines Wohlbefinden**? Ordnen Sie Ihrem Befinden eine Position auf der Linie zu, wobei „-100“ einem sehr schlechten Befinden und „+100“ einem sehr guten Befinden entspricht. Machen Sie eine Markierung an der Stelle, die Ihrem Befinden entspricht.



A-2. War Ihre nächtliche **Schlafdauer**...

...ausreichend?

...nicht ausreichend?

A-3. Hatten Sie **Dauerschmerzen**:

nein

ja

A-4. Wurden Sie durch Ihre Schmerzen in Ihren **Tätigkeiten und Bedürfnissen eingeschränkt**?

nein

ja, ein wenig

deutlich

stark

fast völlig

A-5. Haben die Schmerzen Ihre **Stimmung beeinträchtigt**?

nein

ja, ein wenig

deutlich

stark

sehr stark

A-6. Hatten Sie das Gefühl, die **Schmerzen lindernd beeinflussen** zu können?

nein

ja, ein wenig

deutlich

stark

sehr stark

A-7. Hatten Sie **sonstige Beschwerden**? (Mehrfachnennungen möglich)

keine

Müdigkeit

Übelkeit

Magenbeschwerden

Konzentrationsstörung

Andere _____

Niedergeschlagenheit

Appetitlosigkeit

Schlafstörungen

Schwitzen

Lustlosigkeit

Schwindel

Verstopfung

10.11 Scriptum zur Reliabilitätsstudie

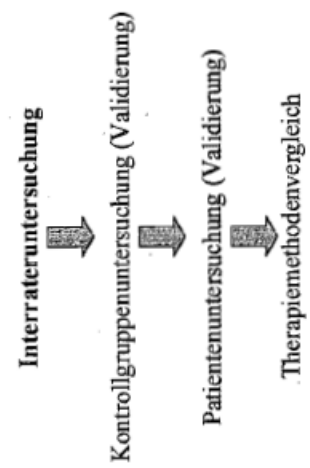
Wissenschaft- Wieso

- Manuelle Medizin und Physiotherapie beruhen auf nicht belegten Erfahrungen
- Infragestellung der Notwendigkeit dieser Therapie- und Diagnostikmethodik
- Infragestellung der Finanzierung

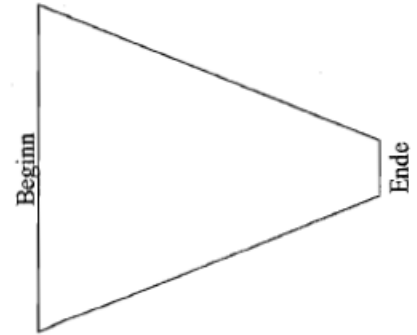
Interrater Studie

Tiefenstabilisation, Koordination, Hypermobilität, kortikale Funktion

Wissenschaftsplanung



Testbatterie



Interrater Untersuchung

- 2 Untersucher ein Ergebnis?
- 1 Untersucher ein Ergebnis?

Studienablauf

- Trainingsphase
 - Gemeinsames Training
 - Training in den Untersuchungsgruppen (90% Übereinstimmung)
- Testphase
- Auswertung und Neuorganisation der Testbatterie anhand der Ergebnisse der Untersuchung
- Nächste Studie (Kontrollgruppe)

Trainingsphase (September/Oktober 2007)

- Gemeinsames untersuchen von Patienten
- Abstimmung in der exakten Technik
- Korrektur bei Nichtübereinstimmung (warum?, ggf. Änderungen)
- Bei hoher Übereinstimmung (>90%) getrenntes untersuchen von Patienten und erneute Abstimmung

Testphase

- Pro Zentrum 10 Patienten
- Erfüllung der Einschlusskriterien
- Nichterfüllung der Ausschlusskriterien
- Aufklärung der Patienten
- Deutscher Schmerz Fragebogen (DSF) zur Beschreibung der Studienpopulation (und erste Schritte zur Validierung)
- Patientenuntersuchung 1 - 3 inklusive Dokumentation
- Auswertung der Daten in Sommerfeld (SPSS-Datenbank)

Intra- und Inter-Rater Reliabilität: Kibler'scher Test zur manuellen Diagnostik von komplexen funktionellen Störungen

Studieneinkriterien

Platznahme (national, ambulantes Programm)

- ↓ Patient erfüllt Einschlusskriterien
 - ↓ Ja → nicht → kein Studienabschluss
 - ↓ Patient hat keine Ausschlusskriterien
 - ↓ Ja → nicht → kein Studienabschluss
 - ↓ Patientmündigkeit, Patient stimmt zu
 - ↓ Ja → nicht → kein Studienabschluss
 - ↓ Patient erhält das Deutsche Schmerzfragebogen
 - ↓ Patient wird von Untersucher 1 untersucht und das Ergebnis dokumentiert
 - ↓ Patient wird am selben Tag von Untersucher 2 untersucht und das Ergebnis dokumentiert
 - ↓ Patient wird am Folgetag von Untersucher 2 untersucht und das Ergebnis dokumentiert
- AHA Dokumente (3 Untersuchungsphasen, Ausfüllungsbogen, möglicher Dauerher Schmerzfragebogen) werden nach Sommerferien geschickt.

Ausschlusskriterien

- Patienten mit einem akuten bzw. einer akuten Exacerbation eines Schmerzsyndrom des Bewegungssystems
- Patienten mit einer neurologischen Erkrankung bzw. einer neurologischen Negativsymptomatik (Radikulärsyndrome)
- Patienten mit COPD, Stadium III-IV; nach Gold, Herzinsuffizienz, Stadium NYHA III-IV und/oder rheumatologischen Erkrankungen.
- Patienten die älter als 70 und jünger als 18 Jahre sind
- Patienten mit primär psychogener Schmerzkrankheit oder schwerwiegendem Einfluss einer psychosozialen Problematik auf das Schmerzsyndrom (Somatoforme Schmerzstörung, Somatisierungsstörung, Dissoziative Störung)
- Patienten mit z.n. WBS-Fusionsoperationen, Gelenkersatzoperationen, peripheren Arthrosen Grad 3-4
- 7. Patienten mit frischen Traumata
- 8. Generalisierte Schmerzsyndrome
- 9. Schwangerschaft oder Stillzeit.
- 10. Keine Zustimmung.
- BMI > 30

Einschlusskriterien

- Patienten mit chronischen lumbalen Schmerzsyndromen MPSS II und III nach dem Mainzer Schmerzstadienmodell (MPSS)
- Das Alter zwischen 18 und 70 Jahren
- + MPSS I

Aufklärung

- **Aufklärungsbogen zur wissenschaftlichen Untersuchung:**
 - Intra- und Inter-Rater Reliabilität Klinischer Tests zur manuellen Diagnostik von komplexen funktionellen Störungen
 - Liebe Patientin, lieber Patient,
 - sie werden momentan aufgrund von Schmerzen in der Wirbelsäule behandelt.
 - Zur Verbesserung der Qualität unserer Diagnostik und Behandlung führen wir eine wissenschaftliche Untersuchung zu verschiedenen diagnostischen Tests durch. Diese Tests beinhalten die physiotherapeutische und ärztliche klinische....

Testung

- Hypermobilität
- Koordination = *Bewegungsmuster*
- Tiefenstabilisation (2 Testreihen)
- Kortikale Funktion

Konstitutionelle Hypermobilität

- Überbeweglichkeit
- Mangel an Propriozeption bzw. insuffiziente Verarbeitung der propriozeptiven Information
- „schwaches Bindegewebe“
- Häufig insuffiziente Muskulatur

Hypermobilität

- Stand, hüftbreit
- Aufforderung: Bitte so weit wie es geht nach vorne neigen
- Pathologien:
 - Handflächen berühren den Boden
 - Anteflexion über Handflächenberührung hinaus ist möglich

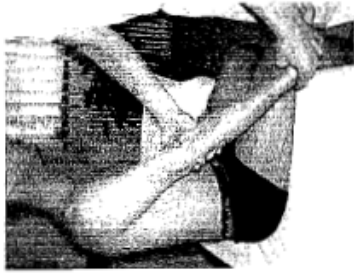


Hypermobilität, Dorsalflexion MCP

- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Der Untersucher fixiert die zu untersuchende Hand proximal der MCP
- Passive Dorsalflexion in den MCP
- Pathologien:
 - Winkel =>60°



Hypermobilität, Extension Ellenbogen



- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden, Schulter 45° Anteversion, Unterarm supiniert
- Der Untersucher fixiert den zu untersuchenden Arm proximal des Handgelenkes
- Passive Extension durch die zweite Hand des Untersuchers
- Pathologien:
 - Winkel =>20°

Hypermobilität, Rotation HWS



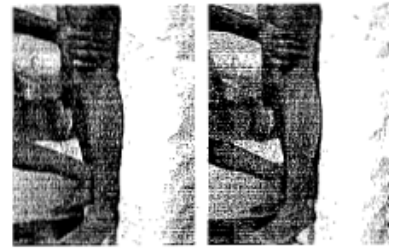
- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Aufforderung: Bitte drehen sie den Kopf nach re./li.
- Untersucher führt die Bewegung bis zum Bewegungsende passiv nach (**keine Rotation** Schultergürtel oder Ausweichbewegung)
- Pathologie:
 - Winkel =>90° in eine Richtung

Hypermobilität, Hüftrotation



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Hüfte und Knie passiv 90° beugen und ohne Becken Mitbewegung innen- und aussen-rotieren (nicht die Achse verlassen)
- Pathologien:
 - Gesamtbeweglichkeit =>120° (Innen- und Aussenrotation)

Hypermobilität, Knieextension

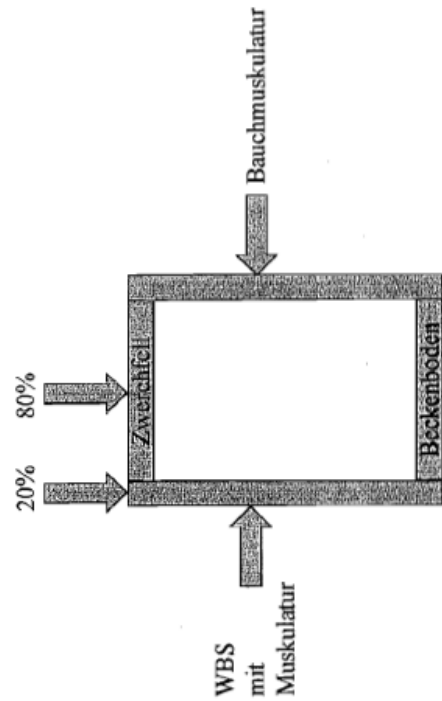


- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Fixierung des Beines kranial vom Knie, passive Hyperextension
- Pathologie:
 - Winkelgrad =>20°

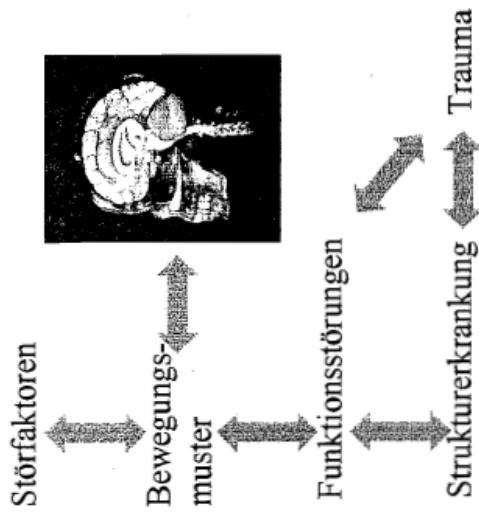
Tiefenstabilisation

- die aufrechte Haltung ist biomechanisch äußerst labil, besonders in Sagittalebene
- die verketteten langen Muskeln versuchen "Mastverspannung" der Wirbelsäule und der Beine
- wegen des gegliederten Systems ist das tiefe Stabilisationssystem in optimaler Koaktivierung zwingend erforderlich
- die Rumpf- und Bein stabilisierung erfolgt durch Koaktivierung Rumpflexoren, -flexoren, Extremitätenflexoren, -extensoren, Ab-, Adduktoren, Außen- u. Innenrotatoren
- das tiefe Stabilisationssystem (multifidil, transversus abd., obliquus internus, Zwerchfell, Beckenboden, monosegmentale Wirbelsäulenmuskulatur, tiefe Flexoren und Extensoren (HWS) ist Voraussetzung für harmonische Haltungs- und Bewegungsleistung der langen Muskeln
- vor jeder Bewegung wird zuerst das tiefe Stabilisationssystem aktiviert, obwohl quergestreifte Muskulatur ist bewusste Ansteuerung nahezu nicht möglich
- das Programm der Stabilisierung wird im 4. Lebensmonat reif, d. h. Schwerpunktverlagerung und Greiffunktion sind möglich
- Problematik:
 - Ineffizienz, Inkoordination des tiefen Systems führt zum Kompensationsversuch über die langen Muskeln, es entstehen Triggerpunkte, Verspannungen, Hemmungen von Antagonisten, Bewegungseinschränkungen, Blockierungen

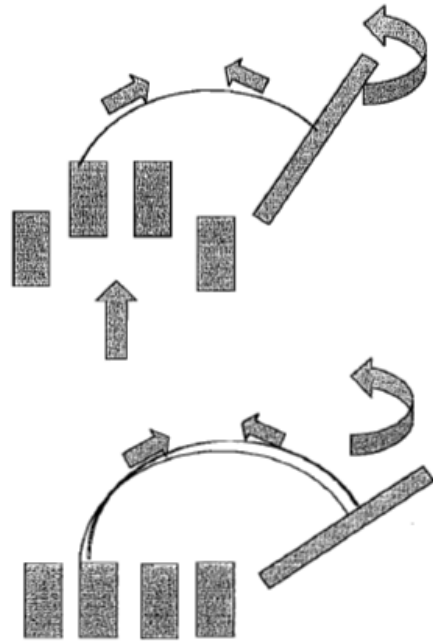
Tiefenstabilisation/Koordination



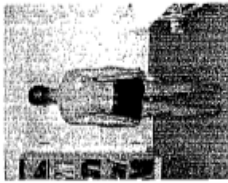
Tiefenstabilisation/Koordination



Tiefenstabilisation/Koordination

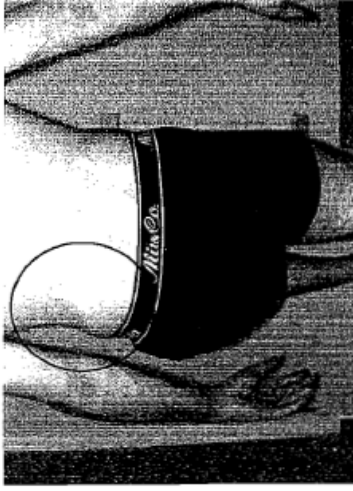


Bewegungsmuster, Einbeinstand



- Stand, hüftbreit
- Aufforderung das re/li Bein wie beim Treppsteigen langsam anzuheben
- Pathologien
 - Duchenne
 - Trendelenburg
 - Unsicherheit beim stehen von 10sek.
 - Dynamische Aktivierung M quadrus lumborum

Dynamische Aktivierung M. quadratus lumborum



Bewegungsmuster, Schulterabduktion



- Stand, hüftbreit
- Ellenbogen 90° gebeugt
- Aufforderung: Bitte den Ellenbogen zur Seite langsam anheben (zeigen)
- Pathologien:
 - Dynamische Aktivierung oberer Trapezius vor 45° Schulterabduktion

Bewegungsmuster, Schulteradduktion



- Stand, hüftbreit
- Ellenbogen 90° gebeugt
- Medialen unteren Schulterblattwinkel palpieren
- Aufforderung: Bitte die Schulterblätter hier zusammenziehen
- Pathologien:
 - Aktivierung oberer Trapezius

Aktivierung oberer Trapezius

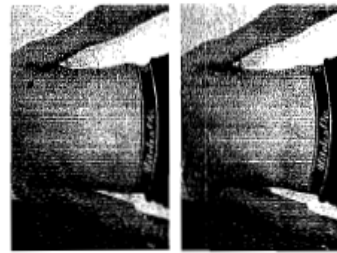


Bewegungsmuster, Kopfanteflexion



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Aufforderung: Bitte den Kopf so anheben, ob sie zu ihren Füßen sehen wollen
- Pathologien:
 - Keine runde Bewegung des Kopfes
 - Kopf wird parallel zur Unterlage abgehoben

Bewegungsmuster, Atmung



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Beobachtung / keine Anweisung!
- Pathologien:
 - Paradoxe Atmung
 - Thorakale Hochatmung

Nr. 27, Reihenfolge!

Thorakale Hochatmung



Bewegungsmuster, Oberkörperaufrichte



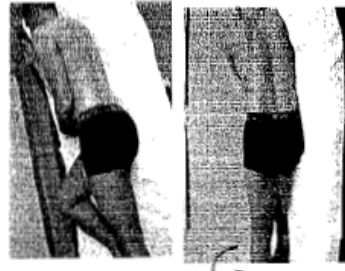
- Rückenlage, Beine in den Knien ca. 45° gebeugt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Aufforderung: die Fersen in die Unterlage drücken, mit dem Kopf und dem Oberkörper langsam hochkommen, den Fersendruck nicht aufgeben (palpieren)
- Pathologien:
 - Das Schulterblatt kann nicht von der Unterlage gehoben werden

Bewegungsmuster, Hüftextension



- Bauchlage, Arme neben dem Körper
- Aufforderung: Bitte heben sie das re./li. Bein an
- Pathologien:
 - Beckenkipfung
 - Aktivierung der Rücken/Schultermuskulatur
 - vor: Glutealmuskulatur

Bewegungsmuster, Hüftabduktion



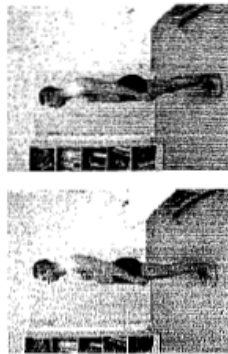
- Seitlage, unteres Bein ca. 45° in der Hüfte und im Knie gebeugt, oberes Bein gestreckt
 - Aufforderung: Bitte das obere Bein langsam anheben (bis Horizontale)
 - Pathologien:
 - Rotation des Beines
 - Dynamische Aktivierung M. quadratus lumborum
- bei Abb. Eis des Ikonischen

Tiefenstabilisation 1, Matthiaßtest



- Stand, hüftbreit
- Arme 90° Anteversion
- 30 sek. Stehen
- Pathologien:
 - Ventralneigung Becken
 - Hyperlordosierung
 - Absinken Schulter
 - Skapulaabflügeln

Tiefenstabilisation 1, Veletest



- Stand, hüftbreit
- Aufforderung: Bitte das Gewicht nach vorn verlagern (*Heipen*)
- **Keine LWS-Kyphose**
- **Keine Hüftbeugung**
- Beobachtung der Zehen

Policy: Greiffunktion der Zehen nicht vorhanden!



- Greiffunktion der Zehen
- Zehen sollten symmetrisch in den distalen Interphalangealgelenken gebeugt werden

Tiefenstabilisation 1, Veletest

Tiefenstabilisation 1, Zwerchfell



- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Oberkörper vornüber geneigt
- Untersucher palpirt mit beiden Händen unter den re/li Rippenbogen das Zwerchfell
- Pathologien:
 - Schmerzauslösung

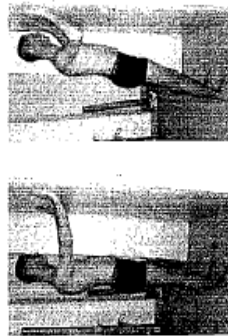
Tiefenstabilisation 1, Kopfanteflexion



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Aufforderung: Bitte den Kopf so anheben, ob sie zu ihren Füßen sehen wollen
- Pathologien:
 - Keine runde Bewegung des Kopfes
 - Kopf wird parallel zur Unterlage abgetoben

Tiefenstabilisation 1, oberes

gekreuztes Syndrom (Skapulafixation) i. Stand



- Stand, hüftbreit
- Arme 90° Anteversion gegen eine Wand gestützt
- Aufforderung: Bitte einen Liegestütz machen
- Beobachtung: Schulterblätter

Scapulafixation, Test auf Abschwächung!
 ↳ 3.ter Test auf versipuläre Reizempfindg.

Tiefenstabilisation 1, oberes

gekreuztes Syndrom (Skapulafixation)



- Pathologien:
 - Skapulaabflügeln
 - Zusammenrutschen der Skapulae in der Mittellinie
- 15r 3US
 - Bewegung d. Skapulae
 die BWL

Tiefenstabilisation 1, Oberes

gekreuztes Syndrom, Verlängerbarkeit M.

pectoralis major



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Der Untersucher fixiert auf der zu untersuchenden Seite den M. pectoralis von caudo-medial nach cranio-lateral
- Passive Bewegung des Armes nach kranial, neben dem Kopf
- Pathologien:
 - Die Horizontale wird nicht erreicht

Tiefenstabilisation 1, Oberes

gekreuztes Syndrom, Verlängerbarkeit M.

pectoralis minor



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper, Ellebogen der zu untersuchenden Seite 90° gebeugt und Hand auf dem Abdomen gelagert
- Der Untersucher fixiert auf der zu untersuchenden Seite den M. pectoralis von caudo-medial nach cranio-lateral
- Passiver Dorsalschub des Humeruskopfes (Richtung Unterlage)
- Pathologien:
 - Harter Anschlag

Tiefenstabilisation 1, unteres gekreuztes Syndrom, Verlängerbarkeit thorakolumbalen Errektor



- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Untersucher fixiert SIAS von ventral
- Aufforderung: Bitte soweit wie es geht nach vorn neigen
- Bewegungsende: Becken beginnt nach ventral zu kippen
- Pathologien:
 - Abstand Knie-Stirn > 25cm

Test: Anteflexion WBS Nr. 10 Reihungfolge

Tiefenstabilisation 1, Untersgekreuztes Syndrom 2, Verlängerbarkeit Hüftbeuger



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Untersucher palpirt mit einer hand unter der LWS
- Passive Hüftbeugung auf der nicht zu untersuchenden Seite bis LWS-Lordose ausgeglichen ist
- Pathologien:
 - Elevation des zu untersuchenden beines über die Horizontale

Tiefenstabilisation 1, Unter gekreuztes Syndrom 1, Bauchmuskulatur

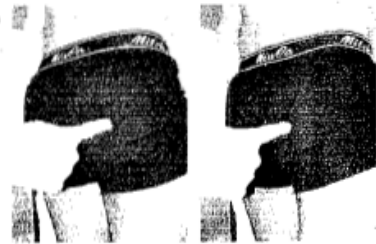
N. transversus abdominis

- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Eine Hand des Untersuchers unter der LWS, die zweite Hand medial der SIAS
- Aufforderung: Bitte die Wirbelsäule gegen meine hand drücken und den Bauchnabel einziehen, weiteratmen
- Pathologien:
 - LWS-Lordose kann nicht ausgeglichen werden, bzw. wird mit der Atmung erneute Lordosierung
 - Bauchmuskulatur nicht aktiviert und/oder Spannung lässt mit der Atmung nach



Nr. 25 Reihungfolge

Tiefenstabilisation 1, Unter gekreuztes Syndrom 2, Gluteale Aktivierung



- Bauchlage, Arme neben dem Körper
- Palpation M. Gluteus maximus
- Aufforderung: Bitte heben sie das re./li. Bein an
- Pathologien:
 - Keine Aktivierung M. gluteus maximus

Tiefenstabilisation 1, Palpation Beckenboden



- Seitlage, Hüften und Knie ca. 45° gebeugt
- Obere Seite wird untersucht
- Untersucher palpiert medial vom Tuber ischiadikus Richtung SIAS
- Pathologien:
-- Schmerzhaft: Palpation

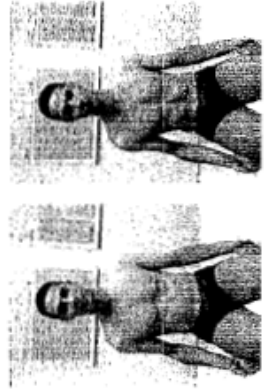
Tiefenstabilisation 1, Beckenboden Anamnese

- Z.n. Inkontinenz OP
- Urge Inkontinenz
-Nachtöpfeln
-Wasserabgang beim
 - Lachen
 - Niesen
 - Husten

① Zerkleinern!

✂ Tiefenstabilisation 2, Zwerchfell Atmung (spontan)

- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Anforderung: Bitte normal weiter atmen
- Pathologien
 - Paradoxe Atmung
 - Thorakale Hochatmung



Tiefenstabilisation 1, Anamnese

- Anlaufschmerz
- Durchbrechgefühl
- Retroflexionsschmerz
- Statischer Schmerz, Reduktion bei Lagewechsel

Tiefenstabilisation 2, Zwerchfell Atmung (mit Korrektur)

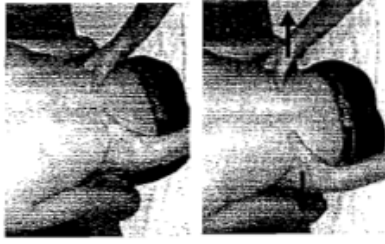


- Gleiche Ausgangsposition
- Aufforderung: Bitte versuchen sie in den Bauch zu atmen.
- Pathologien:
 - Keine Korrektur möglich

= *verbieten der*

thorax-Identifizierung!
mit Beobachten!

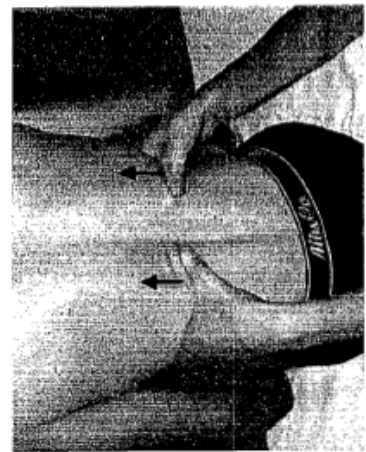
Tiefenstabilisation 2, Zwerchfell Atmung mit Palpation spontan



- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Untersucher palpiert von latero-dorsal den unteren Rippenbogen.
- Aufforderung: Bitte normal-atmen
- Pathologien:
 - Keine Lateral-dorsal Bewegung des unteren Rippenbogens
 - Kranialisierung der Rippen

↑ *Beob.*

Kranialisierung der Rippen

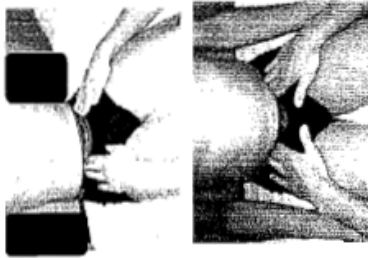


Tiefenstabilisation 2, Zwerchfell Atmung mit Palpation, Korrektur



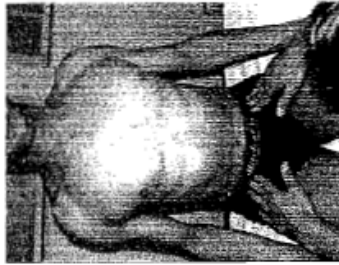
- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Untersucher palpiert von latero-dorsal den unteren Rippenbogen
- Aufforderung: Bitte hier in die Seite atmen
- Pathologien:
 - Keine Lateral-dorsal Bewegung des unteren Rippenbogens
 - Kranialisierung der Rippen

Tiefenstabilisation 2, Zwerchfell Statik, Druckaufbau



- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Untersucher palpirt von ventral bds. Medial der SIAS
- Aufforderung: Einatmen- Ausatmen- Luft anhalten und hier gegen meine Hände drücken

Pathologien



- Druckaufbau nicht möglich
- Aktivierung der Thorax- und/oder Halsmuskulatur

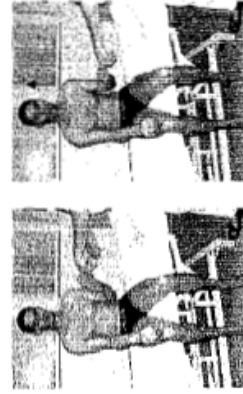
✗ Tiefenstabilisation 2, Zwerchfell Statik, Aufrechterhaltung der Stabilisation



- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Untersucher palpirt von ventral bds. Medial der SIAS
- Aufforderung: Einatmen- Ausatmen- Luft anhalten und hier gegen meine Hände drücken; weiteratmen und den Druck halten
- Pathologien:
 - Druck wird nicht gehalten

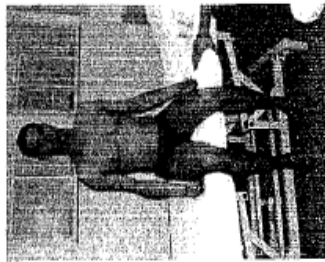
Nr. 12 Testreihewiederholung!

Tiefenstabilisation 2, Beugung Ellenbogen



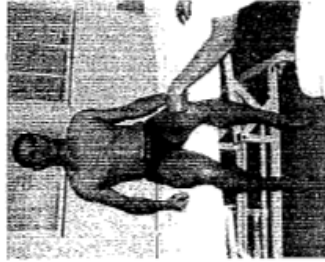
- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Zu untersuchender Arm im Ellenbogen 90° gebeugt, Hand supiniert
- Der Untersucher gibt mit dem Zeigefinger auf der Hand von kranial Widerstand
- Aufforderung: Bitte beugen sie den Arm
- Pathologien:
 - Aktivierung Thoraxmuskulatur
 - Kranialisierung Schultergürtel
 - Lateralschiff LWS
 - Lateralisierung/Kranialisierung Bauchnabel

Tiefenstabilisation 2, Hüftbeugung 1, ohne Widerstand



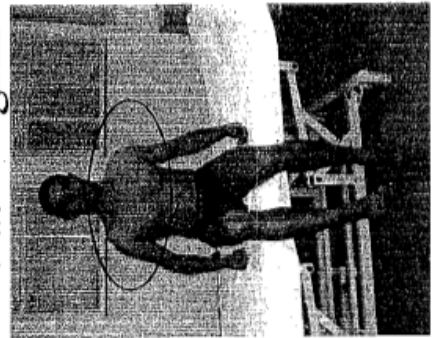
- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Aufforderung: Bitte das re./li. Knie leicht anheben
- Pathologien:
 - Lateralisierung und oder Kranialisierung des Bauchnabels
 - Seitwärtskipfung des Beckens mit Skoliosierung der LWS

Tiefenstabilisation 2, Hüftbeugung 1, mit Widerstand



- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Der Untersucher gibt mit dem Zeigefinger auf dem Knie von kranial Widerstand
- Aufforderung: Bitte das re./li. Knie leicht anheben
- Pathologien:
 - Lateralisierung und oder Kranialisierung des Bauchnabels
 - Seitwärtskipfung des Beckens mit Skoliosierung der LWS

Pathologien



X Tiefenstabilisation 2, Kopfbeugung



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Aufforderung: Bitte den Kopf anheben
- Zweite Stufe mit Widerstand durch Zeigefinger auf der Stirn

a. abt. 6.

Pathologien



- Kramialisierung der Klavikulae und/oder des Thorax
- Lordosierung der LWS
- Rektusdiastase
- Bugging der Abdominalwand

1

2

3

Tiefenstabilisation 2, Hüftbeugung 2, Stufe 1



- Rückenlage, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper, Hüfte und Knie 90° gebeugt, vom Untersucher unterstützt
- Aufforderung: bitte langsam das Gewicht ihrer Beine übernehmen
- Die Unterstützung langsam aufgeben

Tiefenstabilisation 2, Hüftbeugung 2, Stufe 2



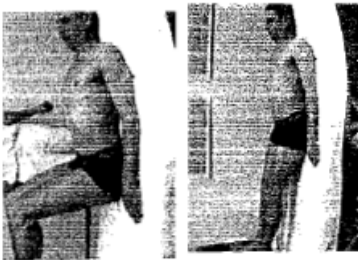
- Rückenlage, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper, Beine in den Knien ca. 45° gebeugt
- Aufforderung: bitte langsam die Beine ca. 10cm abheben

Tiefenstabilisation 2, Hüftbeugung 2, Stufe 3



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Aufforderung: Bitte die Beine gestreckt ca. 10 cm von der Unterlage abheben

Tiefenstabilisation 2, Hüftbeugung 2, Pathologien



- Lordosierung der LWS
- Rektusdiastase
- Bugging der Abdominalwand
- Kranialisierung des Thorax

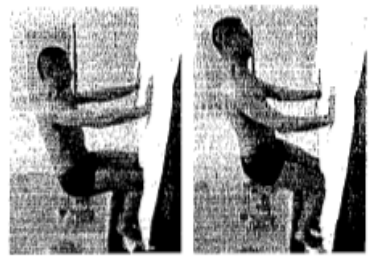
Tiefenstabilisation 2, Skapulafixation Stufe 1



- Vierfüßlerstand auf Knien und Unterarmen, Hände proniert, Füße überhängend
- Hüfte und Ellenbogen 90° gebeugt, Schulter 90° ante flektiert, Ellenbogen senkrecht unter Schultergelenk
- Test in Ausgangsposition 1 und aktiv 2
- Aufforderung: Bitte den Kopf über die Hände schieben

1. Zehacker in 2. Zeile > Aisympally
2. --- in Verschiebung

Tiefenstabilisation 2, Skapulafixation Stufe 2



- Vierfüßlerstand Hände und Knie, Hände senkrecht unter Schultergelenk, Ellenbogen nicht überstreckt, Hüfte und Knie 90° gebeugt
- Test in Ausgangsposition und aktiv
- Aufforderung: Bitte den Kopf nach vorn schieben

→ 1. + 2. i. slow!

Pathologien

- Skapulaabflügeln
- Medialisierung der Skapulae & Ulnarablenkung
- Rotation der Skapulae



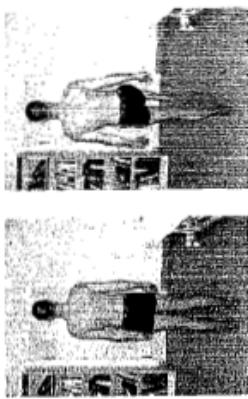
Mobilisierung
2. BWS!



Abflügeln

1. in Ruhe?
2. in Verschiebung?

Tiefenstabilisation 2, Einbeinstand



- Stand, hüftbreit
- Aufforderung das re/li Bein wie beim Treppensteigen langsam anzuheben
- Pathologien
 - Duchenne
 - Trendelenburg
 - Unsicherheit beim stehen von 10sek.
 - Dynamische Aktivierung M quadratus lumborum

Kortikale Funktion

- Fähigkeit zur selektiven Bewegung und Entspannung
- Körperwahrnehmung

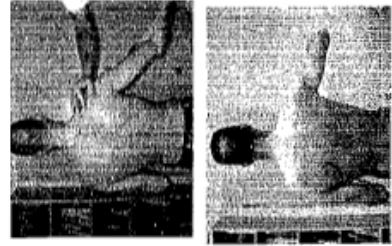
Kortikale Funktion, Selektive

Bewegung, Extension Mittelfinger und Hand



- Sitzen, Hände proniert auf dem Oberschenkel gelagert, Augen geschlossen
- Aufforderung: Bitte heben sie den Mittelfinger der re/li. Hand/ die re/li. Hand etwas an
- Pathologien
 - Keine isolierte Bewegung möglich

Kortikale Funktion, Winkeleinstellung



- Stand, hüftbreit, Ellenbogen 90° gebeugt, Augen geschlossen
- Untersucher stellt am dominanten Arm einen Schulterabduktionswinkel ein, ca. 5 sek. Halten
- Aufforderung: Bringen sie den re./li. Arm in die selbe Position
- Pathologie:
 - Falscher Winkel

Kortikale Funktion, Diadochokinese



- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden, Augen geschlossen
- Schulter 90° Abduktion, 45° Anteversion, Ellenbogen 90° gebeugt
- Aufforderung: Bitte die Hände schnell hin und her drehen (zeigen)
- Pathologien:
 - Keine flüssige Bewegung

Kortikale Funktion, Größenwahrnehmung



- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden, Augen geschlossen
- Den zu untersuchenden Gegenstand in die dominante Hand geben und für ca. 5 sek. Belassen
- Gegenstand zurückgeben lassen (Augen bleiben geschlossen)
- Aufforderung: bitte zeigen sie die Länge des Gegenstandes mit der re./li. Hand
- Pathologien:
 - Deutliche Abweichung der Größe

Kortikale Funktion, Propriozeption Großzehengrundgelenk



- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Untersucher fasst die große Zehe von beiden Seiten
- Die Zehe wird passiv gebeugt und gestreckt (über die Mittellinie, nicht über die Mittellinie)
- Aufforderung: in welche Richtung bewege ich die Zehe
- Pathologie:
 - Bewegungsrichtung wird nicht erkannt

Kortikale Funktion, Berührungsdiskriminierung

- Rückenlage
- Auf die Fußsohle die Zahlen 2, 7, 6 und 8 schreiben
- Je Fuß 2 Zahlen
- Pathologien
 - Nicht alle Zahlen erkannt

Kortikale Funktion, Selektive Entspannung

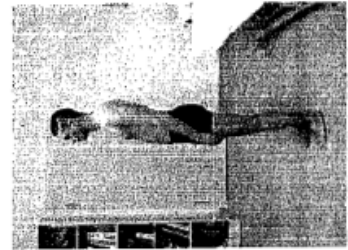
- Rückenlage, Beine gestreckt, Kopf in der Horizontalen, Arme neben dem Körper
- Kopf wird vom Untersucher gehalten
- Pathologien:
 - Keine Entspannung des SCM
 - Auch nach Aufforderung (bitte hier (SCM zeigen) locker lassen keine Entspannung des SCM



ÜBEN

Ausgangsposition Stand

- Beine hüftbreit auseinander
- Arme neben dem Körper
- Keine Seitabweichung
- Keine Hyperlordose bzw. Hyperkyphose
- Becken in Neutralstellung



Ausgangsposition Sitz

- Sitz auf Liege, Beine berühren nicht den Boden
- Hände neben Körper, supiniert
- Keine Seitabweichung
- Keine Hyperlordose bzw. Hyperkyphose
- Becken in Neutralstellung



Erklärung

„Ich, Stefan Schmidt, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: [Untersuchung zur Intra- und Inter Rater Reliabilität von in einer Arbeitsgruppe manualmedizinischer Kliniken entwickelten klinischen Tests zur manuellen Diagnostik von komplexen funktionellen Störungen] selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Datum 01.06.2009

Unterschrift

