Segmentale Stabilisation zur Behandlung von lumbalen Rückenschmerzen: Ein systematisches Review

Melanie Kriese, Ron Clijsen, Jan Taeymans, Jan Cabri

1. Einleitung

Lumbale Rückenschmerzen (low back pain, LBP) sind ein großes Problem in der westlichen Welt. In industrialisierten Ländern leiden über 70 % mindestens einmal in ihrem Leben daruner. Es wird zwischen akutem LBP (< 6 Wochen), subakutem LBP (6–12 Wochen), chronischem LBP (> 12 Wochen) und wiederkehrendem LBP unterschieden [3].

Übungstherapie ist wirksam bei der Reduzierung von Schmerz und funktionellen Limitationen. Die Cochrane Collaboration zeigt mit einem systematischen Review über die Effekte von Erfindungen im Gesundheitsbereich, dass dies für chronischen LBP zutrifft. Für akuten LBP steht in der Literatur, dass Übungstherapie ebenso effektiv ist wie entweder keine Behandlung oder eine konservative Behandlung [18]. Eine Form von Übungstherapie, die in den letzten Jahren populär wurde, ist die Ausführung von segmentalen Stabilisationsübungen (Segmental stabilizing exercises, SSE).

Bergmark (1989) präsentierte ein Modell, in welchem die stabilisierenden Muskeln entweder lokal oder global sind. Die lokalen Muskeln haben eine primäre Verantwortung für die segmentale Stabilität, weil sie ein oder mehrere Segmente kreuzen und so die intervertebrale Bewegung kontrollieren (M. transversus abdominis, M. multifidus) [6]. Basierend auf den anatomischen Begebenheiten von Bergmark und Panjabi, entwickelte eine wissenschaftliche Gruppe an der University of Queensland in Australien (Queensland research group: Carolyn Richardson, Julie Hides, Paul Hodges) ein spezifisches Übungsprogramm mit SSE [40]. Die Methode fokussiert sich auf das Erlernen eines präzisen Ko-Kontraktionsmusters der tiefen Rumpfmuskulatur. Das Ziel ist es, die aktive segmentale Stabilisation zu verbessern und somit die Gelenke vor schmerzhafter Belastung und Verletzungen zu schützen [39].

Diese Art von Übungen mit niedriger Last und hoher Repetition wird auch lumbar/ core/ segmental stabilization, core strengthening, lumbar/ dynamic/ trunk stabilization, motor control, neutral spine control oder muscular fusion genannt [1, 42].

2. Methodik

2.1. Suche und Selektion der Studien

Die PubMed Datenbank wurde von November 2008 bis März 2009 durchsucht. Schlüsselwörter waren „lumbar stabilization“ AND „low back pain“, „segmental stabilizing exercises“ und „spinal stabilization exercises“. Limits waren randomisiert kontrollierte Studie (RCT), Meta-Analysen und Reviews. Zu dieser Zeit waren noch nicht alle Synonyme der Literatur bekannt. 60 Resultate wurden gefunden. Die Titel und Zusammenfassungen wurden überprüft. Einige Studien konnten von der Zusammenfassung her ausgeschlossen werden, möglicherweise relevante Studien wurden zurückbehalten für die Evaluation des Volltexts (n=10). Die Suche wurde durch zugehörige Artikel von PubMed und Referenzen von einbezogenen Studien ergänzt. Die Autoren mancher Reviews über Rumpfkräftigung und lumbale Stabilisation empfahlen weitere Literatur. Nur Reviews über SSE wurden berücksichtigt.

2.2 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Studien, die in diesem Review verglichen werden, sind alle systematischen Reviews entnommen, die bereits Datenbanken wie AMED, CINAHL, Cochrane, EMBASE, MEDLINE und PEDro durchsucht hatten. Die MeSH Datenbank wurde dort für die Schlüsselwörter verwendet.

Studien wurden mit einbezogen, wenn sie SSE mit einer anderen Therapieform verglichen. Es wurden akute, subakute, chronische und wiederkehrende LBP-Patienten betrachtet und nur Volltexte von randomisiert- und klinisch kontrollierten Studien wurden verwertet [28]. Eine Sprachrestriktionen hatten bereits die Autoren der Reviews durchgeführt.

Ausschlusskriterien waren Pilotstudien, SSE-Studien, die nicht die lumbale Wirbelsäule betrafen, und Studien mit einer PEDro-Qualitätspunktzahl kleiner drei.

3. Resultate

3.1. Selektion der Studien

Fünf systematische Reviews über SSE wurden gefunden. Schlussendlich wurden 17 Studien mit einbezogen, die zwischen 1996 und 2009 publiziert worden sind.

Die häufigsten bewerteten Parameter waren Schmerz (16 Studien) und Behinderung (12 Studien). Andere Ergebnisse waren die Lebensqualität, psychologische Faktoren wie Bewegungsangst, Selbstwirksamkeitsüberzeugungen oder Kontrollüberzeugungen. Die Arbeitsabwesenheit, das lumbale Ausmaß der Bewegung (Range of Motion, ROM) und der „Straight Leg Raise Test“ (SLR) sind auch verwendet worden. Eine Studie verwendete den muskulären Querschnitt (cross sectional area, CSA) als Messgröße.

Tab.1 Ablaufdiagramm. Aus 5 systematischen Reviews über die segmentale Stabilisation wurden nach folgendem Schema insgesamt 17 Studien ausgewählt.

Review				
Rackwitz et al., 2006 (7 Studien)	Ferreira et al., 2006 (12 studien)	Hauggaard et al., 2007 (9 Studien)	Macedo et al., 2009 (14 Studien)	Standaert et al., in press (3 Studien)
		Anzahl total 45		
	Total 45 ↓	→ Duplikate −26		
	19 ↓	→ Exklusion −3	→ Falsches Thema (Jull, 2002) → Pilot Studie (Shaughnessy, 2004) → PEDro Punktzahl 2 (Stevens, 2007)	
	16 ↓	← Inklusion +1	→ Eine neue Studie von 2009 wurde hinzu gefügt (Rasmussen-Barr, 2009)	
	Total 17			

3.2. Methodologische Qualität

Die methodologische Qualität von den Studien wurde mittels PEDro-Skala, entnommen von der PEDro Datenbank, mit Punkten bewertet [9]. Die PEDro-Qualitätspunkte der Studien erreichten 4 bis 8 Punkte von maximal 10,

3.3 Studienbeschreibung

Die Studien wurden nach akutem, subakutem und chronischem LBP gruppiert. Wiederkehrender LBP ist in den jeweiligen Langzeitstudien aufgelistet. Da die meisten Studien von chronischem LBP handeln, ist dieser Begriff in vier Behandlungsbereiche gegliedert:

1. Effektivität von SSE gegenüber einem minimalen Eingriff (z. B. ärztliche Konsultation)
2. Effektivität von SSE als Zusatz
3. Effektivität von SSE gegenüber einer anderen physiotherapeutischen Behandlung (manuelle Therapie, andere Übungsformen)
4. Effektivität von SSE gegenüber einer Operation

Alle Studien sind nur in einer Kategorie erwähnt. Studien mit mehr als zwei Gruppen sind unter Vergleich 3 aufgelistet.

3.3.1. Akuter LBP

Hides et al. (1996, 2001) untersuchten SSE bei Patienten mit akuter, erster Episode von unilateralem, mechanischen LBP und deren Langzeiteffekte von drei Jahren [21, 22] (PEDro = 7 und 6). Weil LBP normalerweise spontan verschwindet, studierten sie die hohe Rückfallquote folgend auf die erste Episode. Medizinisches Management und SSE wurden mit medizinischem Management alleine verglichen. Nach vier Wochen Intervention zeigten die muskulären Querschnitte des Multifidus, dass eine Muskelregeneration nach der Rückbildung von schmerzhaften Symptomen in der Kontrollgruppe nicht spontan ist. Die Regenerierung war schneller und kompletter bei Patienten in der SSE-Interventionsgruppe. Die Resultate der Fragebögen zeigten ein Jahr nach der Behandlung, dass die SSE-Gruppe eine Rückfallquote von 30 % hatte, während die Kontrollgruppe eine Quote von 84 % hatte ($p < 0{,}001$). 1–3 Jahre nach der Behandlung lag die Rückfallquote der SSE-Teilnehmer bei 35 % und die der Kontrollgruppe bei 75 % ($p < 0{,}01$). Ein zusätzlicher Effekt von SSE auf Schmerz oder Behinderung konnte nicht festgestellt werden.

3.3.2. Subakuter LBP

Keine der Studien analysierte Patienten mit subakuten Beschwerden von 6 bis 12 Wochen. Einige Studien über chronische Patienten beinhalten subakute Beschwerden und sind unter chronischem LBP erwähnt [25, 26, 30, 31, 37, 38, 43].

3.3.3. Chronischer LBP

Effektivität von SSE gegenüber einem minimalen Eingriff

Vier Studien verglichen SSE mit einem minimalen Eingriff. O'Sullivan, Phyty, Twomey und Allison (1997) (PEDro = 7) verglichen SSE mit einer ärztlichen Behandlung (Rat für allgemeine Übungen wie Schwimmen, Gehen, Fitness) bei Patienten mit einer radiologischen Diagnose von Spondylolysis oder Spondylolisthesis. Nach einer zehnwöchigen Intervention zeigte die SSE-Gruppe eine statistisch signifikante Reduktion der Schmerzintensität ($p < 0{,}0001$) und des Behinderungsniveaus ($p < 0{,}0001$), die bis zur Nachuntersuchung 30 Monate später anhielt. Die Kontrollgruppe zeigte keine signifikanten Veränderungen [33].

Zwei Studien von Moseley (2002) und Niemistö et al. (2003) (PEDro = 6 und 8), verglichen den Effekt von SSE als Teil einer Physiotherapiebehandlung (kombiniert mit Manipulation und Aufklärung) mit entweder medizinischem Management (Moseley) [31] oder Aufklärung (Niemistö et al.) [32]. In Moseleys Studie war die bei der Reduktion von Schmerzen und Behinderung als das medizinische Management ($p < 0{,}01$). Die Wirkung der Behandlung hielt bis zur Nachuntersuchung nach einem Jahr an ($p < 0{,}001$). In der Studie von Niemistö et al. war die Interventionsgruppe mit SSE bei den Nachuntersuchungen nach 5 und 12 Monaten signifikant effektiver als die Aufklärung (Schmerzreduzierung $p < 0{,}001$ und Behinderung $p = 0{,}002$).

Eine neue Studie von Rasmussen-Barr, Ang, Arvidsson und Nilsson-Wikmar (2009) (PEDro = 7) verglich SSE bei Patienten mit wiederkehrenden, andauernden Beschwerden mit täglichen Spaziergängen (plus allgemeinen Heimübungen). Die Probanden arbeiteten alle. Das Resultat der primären Messungen zeigte bei der Interventionsgruppe eine kurz- und langfristige Reduktion der Behinderung ($p < 0{,}023$ post Intervention, $p = 0{,}032$ nach 6 Monaten, $p = 0{,}025$ nach 12 Monaten) während solche Resultate bei Schmerz ($P = 0{,}025$ post Intervention) nur kurzfristig erreicht wurden. Die sekundären Messungen beinhalten das physische Befinden ($p = 0{,}015$ post Interventi-

on, p = 0,001 nach 6 Monaten, p = 0,014 nach 12 Monaten, p = 0,003 nach 36 Monaten), die Selbstwirksamkeitsüberzeugung (p = 0,005 nach 12 Monaten, p = 0,034 nach 36 Monaten) und weniger Bedarf für erneute Behandlungen, welche in der Interventionsgruppe alle signifikant waren. Keine Effekte traten bei der Angstvermeidung auf [38].

Effektivität von SSE als Zusatz

Den Zusatznutzen von SSE untersuchten 3 Studien. Stuge, Veierod, Laerum und Vollestad (2004) (PEDro = 6) verglichen SSE plus konventionelle Physiotherapie mit konventioneller Physiotherapie alleine. Die Patientinnen waren Frauen nach der Entbindung mit LBP und Schmerzen im Beckengürtel. Für alle Vergleichsparameter war der Zusatz von SSE effektiver. Die signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen dauerten mit ununterbrochen tiefen Schmerzniveaus (p < 0,005) und Behinderung zwei Jahre nach der Geburt an. Die Kontrollgruppe zeigte signifikante Verbesserung der Behinderung (p < 0,001) von ein bis zwei Jahren nach der Entbindung an [43].

Koumantakis, Watson und Oldham (2005) (PEDro = 7) verglichen SSE plus allgemeine Übungen mit allgemeinen Übungen. Die Resultate nach einem detaillierten achtwöchigen Programm zeigen, dass beide Gruppen die gleiche Verbesserung erreichten. SSE scheint keinen zusätzlichen Effekt auf Patienten mit wiederkehrenden Episoden, subakuten oder chronischen LBP zu haben, die keine klinischen Zeichen für spinale Instabilität aufweisen [26].

Cairns, Foster und Wright (2006) (PEDro = 7) untersuchten Patienten mit wiederkehrenden LBP. Die Resultate von der Nachuntersuchung nach zwölf Monaten waren gleich wie diejenigen nach der Entlassung nach sechs Monaten. Es konnte kein zustzlicher Nutzen von SSE gezeigt werden, und es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen für irgendeinen Parameter [8].

Effektivität von SSE gegenüber einer anderen Physiotherapie

Von den 8 Studien in diesem Behandlungsbereich verglichen 4 SSE mit manueller Therapie, 3 mit einer anderen aktiven Übungsform und 1 verwendete SSE in beiden Gruppen.

Goldby, Moore, Doust und Trew (2006) (PEDro = 4) und Critchley, Ratcliffe, Noonan, Jones und Hurley (2007) (PEDro = 7) verglichen alle drei Gruppen. Goldby et al. verglichen SSE mit manueller Therapie und einer Kontrollgruppe einer minimalen Intervention (Aufklärungsbuch) [16], während Critchley et al. SSE mit konventioneller Physiotherapie und geführten Schmerzverhaltensklassen kombinierten [10]. Goldbys Resultate zeigten für die SSE-Gruppe statistisch signifikante Verbesserungen in Schmerz (p = 0,009) und Behinderung (p = 0,042) nach 6 Monaten und in der Menge der genommenen Medikamente (p = 0,007), Funktionsstörung (p = 0,048) und Behinderung (p < 0,001) nach einem Jahr. Manuelle Therapie und SSE sind beide signifikant effektiv bei der Schmerzreduktion (p = 0,009) im Vergleich zu einer aktiven Kontrollgruppe. Die Studie von Critchley et al. zeigt keine besseren Resultate für die SSE-Gruppe, alle 3 Gruppen verbesserten den Grad der Behinderung und andere relevante Gesundheitsparameter. Am kosteneffektivsten waren geführte Schmerzverhaltensklassen.

Ferreira et al. (2007) (PEDro = 8) verglichen ebenfalls 3 Gruppen: allgemeine Übungen, SSE und spinale manipulative Therapie. Die SSE und spinale manipulative Therapie ergaben eine leicht bessere kurzfristige Funktion nach 8 Wochen (SSE: p = 0,004, spinale manipulative Therapie: p = 0,016) und Auffassung der Wirkung (SSE: p < 0,001, spinale manipulative Therapie: p = 0,004) als generelle Übungen, aber keine besseren mittel- oder längerfristigen Effekte. Dies gilt für Patienten mit chronischen, nicht spezifischen Rückenschmerzen [14].

Rasmussen-Barr, Nilsson-Wikmar und Arvidsson (2003) (PEDro = 5) verglichen SSE plus Ergonomie mit manuellen Techniken. In der SSE-Gruppe verbesserten sich alle gemessenen Variablen signifikant (p < 0,05) nach der Behandlung und konnten längerfristig beibehalten werden. Die Studie zeigte mit den gemessenen Parametern keine klaren kurzfristigen Unterschiede zwischen den Gruppen. Längerfristig hingegen scheint SSE effektiver zu sein als manuelle Techniken im Bereich Verbesserung der Individuen und dem reduzierten Bedarf in wiederkehrenden Behandlungen (p < 0,05) [37].

Die folgenden Studien verglichen SSE mit anderen Formen von aktiver Übung. Danneels et al. (2001) (PEDro = 4 und 5) erforschten den Einfluss von SSE, SSE kombiniert mit dynamischem Widerstandstraining und SSE kombiniert mit dynamisch- statischem Widerstandstraining auf die Querschnittsfläche des Multifidus. SSE hat keinen Effekt auf den muskulären Querschnitt, und intensives Widerstandstraining scheint für chronische LBP Patienten mit atrophierter Rückenmuskulatur notwendig zu sein, um die paravertebralen Muskeln zu stärken [11, 12].

Kladny, Fischer und Haase (2003) (PEDro = 5) verglichen SSE (plus zusätzliche Übungstherapie, Gehbad, Wärme, Elektrotherapie, Massage) mit individueller Physiotherapie (Kräftigung, Dehnen, McKenzie, Maitland, manuelle Therapie). Sie konnten eine signifikante funktionelle Verbesserung in beiden Gruppen feststellen (p < 0,001), aber mehr in der SSE Gruppe. Beide Behandlungen reduzierten den Schmerz signifikant, es wurden keine Gruppenunterschiede beobachtet (p < ,005) [25].

Miller, Schenk, Karnes und Rousselle (2005) (PEDro = 5) verglichen SSE mit der McKenzie Therapie. Die SSE-Gruppe demonstrierte eine statistisch signifikante Verbesserung in Schmerz und SLR-Ausmaß (p < 0,05). Es wurden jedoch keine statistischen Differenzen in beiden Gruppen gemessen, beide Formen haben einen positiven Effekt sowohl auf Schmerz als auch auf die Funktion [30].

Lewis et al. (2005) (PEDro = 5) verglichen zwei Interventionen, welche beide SSE beinhalten: eine individuelle manuelle Therapie plus SSE im Vergleich zu einer 10-Stationen-Übungsgruppe mit Aerobic, manueller Therapie und auch SSE. Beide Interventionen erbrachten signifikante eine Reduktion der Behinderung (12 Monate Nachuntersuchung: p = 0,001) und einen signifikanten Anstieg im ROM für alle physischen Bewegungen [27].

Effektivität von SSE gegenüber einer Operation

Brox et al. (2003) (PEDro = 8) verglichen SSE und kognitive Interventionen mit einer Operation (lumbale instrumentierte Fusion) und postoperativer Physiotherapie. Der Hauptvergleichsparameter (Oswestry Disability Index) war nach der Operation von 41 auf 26 signifikant reduziert, verglichen zu 42 auf 30 nach der Intervention mit SSE (p = 0,33). Beide Gruppen zeigten die gleiche Reduktion von Schmerz und Behinderung bei der Nachuntersuchung nach 12 Monaten. „Fear Avoidance Belief" bei physischer Aktivität

Tab.2 Details der Studien.

	Probanden	Intervention	Ergebnismessungen	Resultate	PEDro Punkte
Brox et al., 2003 (Norwegen)	Patienten einer orthopädischen Chirurgie Abteilung, Neurochirurgie, physikalischer Medizin und Rehabilitation. 25–60-jährig, n= 64, chronisch LBP > 1 Jahr und Nachweis einer Bandscheibendegeneration	2 Gruppen: Kognitive Intervention und Übungen (beinhalten SSE) vs. Operation (lumbaler instrumentierter Fusion) und postoperative Physiotherapie. 5 Wochen Intervention (3 tägliche Physiotherapietermine in der ersten und zwei letzten Wochen mit einer durchschnittlichen Dauer von 25h pro Woche, dazwischen 2 Wochen Heimübungen). Nachuntersuchung: 3, 6 und 12 Monate	Primäres Ergebnis: Behinderung (ODI*) Sekundär: Schmerz (VAS*), Angstvermeidung (FABQ*), ATL Behinderung (General function score), Lebensqualität (Life satisfaction scale), Emotionale Aspekte (Hopkins Symptom Check List-25)	Der Hauptvergleichsparameter zeigte die gleiche Verbesserung in beiden Gruppen.	8
Cairns et al., 2006 (England)	Patienten von ärztlicher Verordnung und Physiotherapie Rückenschmerz Klinik. 18- 60jährig, n= 97, wiederkehrende LBP (minimal eine vorhergehende Episode)	2 Gruppen: Konventionelle Physiotherapie (generelle aktive Übungen und manuelle Therapie) vs. konventionelle Physiotherapie plus SSE. Beide Gruppen erhielten „The Back Book“*. 12 Behandlungen in 12 Wochen. Nachuntersuchung: 6 und 12 Monate	Primäres Ergebnis: Behinderung (RMDQ*, ODI*), Sekundär: Schmerz (SF-MPQ*), Lebensqualität (SF 36*), Psychologische Aspekte (Modified Zung, Modified Somatic Perception Questionnaire)	Beide Gruppen verbesserten sich; kein zusätzlicher Nutzen durch SSE.	7
Critchley et al., 2007 (England)	Patientenrekrutierung durch Verordnungen vom Spezialisten oder Hausarzt zur Physiotherapie eines Spitals. 18+, n = 212, chronisch LBP > 12 Wochen	3 Gruppen: Konventionelle ambulante Physiotherapie 12x 30min vs. SSE Klassen 8x 90min vs. geführte Schmerzverhaltensklassen 8x 90min. Nachuntersuchung: 6, 12 und 18 Monate	Primäres Ergebnis: Behinderung (RMDQ*) Sekundär: Schmerz (VAS*), Lebensqualität (EuroQoL questionnaire), Arbeitsabwesenheit, Gesundheitskosten	Alle drei Gruppen verbesserten den Grad der Behinderung und andere relevante Gesundheitsparameter ohne Gruppenunterschied. Geführte Schmerzverhaltensklassen waren am kosteneffektivsten.	7
Danneels et al., Jan, Feb 2001 (Belgien)	Patienten mit LBP, n = 59, chronischer LBP > 3 Monate	3 Gruppen: SSE vs. SSE kombiniert mit dynamischem Widerstandstraining vs. dynamisch-statisches Widerstandstraining. Alle 3 Gruppen 10min Diathermie und Massage vor der Behandlung. 3x/Woche in 10 Wochen. Nachuntersuchung: 10 Wochen	Primäres Ergebnis: Muskuläre Querschnittsfläche (CSA) des lumbalen Multifidus (obere Endplatte von L3 und L4, und untere Endplatte von L4). Kein sekundäres Ergebnis	SSE hatte keinen Effekt auf den muskulären Querschnitt. Intensives lumbales Widerstandstraining scheint für chronische LBP-Patienten mit atrophierter Rückenmuskulatur notwendig zu sein, um die paravertebralen Muskeln zu stärken.	4,5
Ferreira et al., 2007 (Australien)	Patienten mit nicht spezifischen Rückenschmerzen von Physiotherapieabteilungen in 3 Spitälern in Sydney. 18–80jährig, n = 240, chronisch LBP > 3 Monate	3 Gruppen: Allgemeine Übungen vs. SSE vs. spinale Manipulative Therapie. 12 Behandlungen in 8 Wochen. Nachuntersuchung: 8 Wochen, 6, 12 Monate	Primäres Ergebnis: Patientenspezifische funktionelle Skala, global wahrgenommener Effekt Sekundär: Schmerz (VAS*) und Behinderung (RMDQ*)	SSE und spinale manipulative Therapie erreichten eine etwas bessere kurzfristige Funktion und subjektive Wirkung als generelle Übungen, aber keine besseren mittel- oder längerfristigen Effekte. Dies gilt für Patienten mit chronischen, nicht spezifischen Rückenschmerzen.	8
Goldby et al., 2006 (England)	Patienten der Physiotherapieabteilung eines Spitals. 18–65-jährig, n = 346, chronisch LBP > 12 Wochen	3 Gruppen: Manuelle Therapie (max 10x) vs. SSE (10x 1h) vs. minimale Intervention Kontrollgruppe (aufklärendes Buch). Alle 3 Gruppen hatten eine gruppenspezifische 3 stündige Frage- und Antwort Sitzung (The Back School). 10 Wochen Intervention. Nachuntersuchung: 3, 6, 12 und 24 Monate	Primäres Ergebnis: Schmerz (NRS*), Behinderung (ODI*), Lebensqualität (Nottingham Health Profile)	Das SSE-Programm war effektiver als Manuelle Therapie oder ein aufklärendes Buch im Bezug auf chronische LBP. Manuelle Therapie und SSE senkten beide signifikant effektiv den Schmerz verglichen mit einer aktiven Kontrollgruppe.	7
Hides et al., 1996, 2001 (Australien)	Patienten wurden von einer Unfall- und Notfallabteilung eines Spitals rekrutiert. 18–45-jährig, n = 39, erste Episode von unilateralem, mechanischem, akutem LBP < 3 Wochen, Rückfallrate	2 Gruppen: Medizinisches Management (Rat auf Bettruhe, Arbeitsabwesenheit, Medikamentenverschreibung, Wiedererlangen der normalen Aktivität) vs. Medizinisches Management mit SSE (2x/ Woche). Intervention für 4 Wochen. Nachuntersuchung: 4, 10 Wochen und 1, 3 Jahre	Primäres Ergebnis: Schmerz (MPQ* und VAS*), Behinderung (RMDQ*), ROM*, gewohntes Aktivitätsniveau, CSA (Ultraschalldarstellung)	Langzeiteffekte zeigen, dass SSE als Zusatz zum medizinischen Management und zur normalen Aktivität effektiver ist bzgl. LBP-Reduktion als medizinisches Management und normale Aktivität allein.	4,5
Kladny et al., 2003 (Deutschland)	Patienten wurden nach Verordnung rekrutiert. 18–55-jährig, n = 99, akut, subakut, chronisch LBP	2 Gruppen: Interventionsgruppe (SSE und zusätzliche Übungstherapie, Gehbad, Wärme, Elektrotherapie, Massage) vs. Kontrollgruppe (individuelle Physiotherapie: Kräftigung, Dehnen, McKenzie, Maitland, manuelle Therapie). Die Dauer oder Anzahl der Behandlungen ist nicht erwähnt. Nachuntersuchung: 3 Monate	Primäres Ergebnis: Behinderung (ODI*), Funktion (Hannover Functional Ability Questionnaire FFbH-R), Schmerz (Self-Efficacy Scale, NRS*)	Die ambulante Rehabilitation verbesserte Funktion und Schmerz in beiden Gruppen. Die SSE-Gruppe zeigte sich hinsichtlich der Funktionsbeeinträchtigung überlegen. SSE scheint in der konservativen LBP-Behandlungen und bei Bandscheibenproblemen effektiv zu sein.	5

Tab.2 Fortsetzung

	Probanden	Intervention	Ergebnismessungen	Resultate	PEDro Punkte
Kouman- takis et al., 2005 (Griechenland)	Patienten wurden von einer orthopädischen Spitalabteilung und Hausärzten rekrutiert. n = 55, wiederkehrender, nicht spezifischer LBP, subakut oder chronisch > 6 Wochen	2 Gruppen: Allgemeine Übungen und SSE vs. allgemeine Übungen allein. Interventionsperiode von 8 Wochen, 2/Woche, 40–60 min. 15 min aufwärmen und „The Back Book“*. Nachuntersuchung: 8 Wochen, 3 Monate	Primäres Ergebnis: Schmerz (SF-MPQ*), Behinderung (RMDQ*); Sekundär: Schmerzvorstellung, Bewegungsangst (TSK*), Selbstwirksamkeitsüberzeugung (PSEQ*), Kontrollüberzeugungen (PLC*)	SSE scheint keinen zusätzlichen Effekt auf Patienten mit wiederkehrenden Episoden, subakuten oder chronischen LBP zu haben, die keine klinischen Zeichen für spinale Instabilität aufweisen.	7
Lewis et al., 2005 (England)	Patienten mit LBP wurden vom Hausarzt in die Physiotherapie verwiesen.18–75-jährig, n = 80, chronisch LBP > 3 Monate	2 Gruppen: 1:1 Behandlung (30 min, manuelle Therapie plus SSE) vs. 10 Stationen Übungsgruppe (1h mit Aerobic Übungen, SSE, manuelle Therapie). Beide Gruppen erhielten „The Back Book“*. 8 Behandlungen in 8 Wochen. Nachuntersuchung: 8 Wochen, 6 und 12 Monate	Primäres Ergebnis: Behinderung (QBPDS*), lumbales ROM*, Schmerz (VAS*), SLR*	Beide Interventionsformen waren mit signifikanter Verbesserung verknüpft. Weitere klinische Forschung ist nötig, um die klinische Effizienz für verschiedene Interventionsformen zu untersuchen und diese ggf. zu etablieren.	5
Miller et al., 2005 (USA)	Patienten mit LBP wurden an eine ambulante Physiotherapie-Klinik im westlichen Staat New York verwiesen. 19–87-jährig, n = 30, subakut, chronisch LBP > 7 Wochen	2 Gruppen: McKenzie-Gruppe vs. SSE-Gruppe. 6 wöchige Behandlungsperiode, 1/ Woche. Nachuntersuchung: 6 Wochen	Primäres Ergebnis: Behinderung (FSQ*), Schmerz (SF-MPQ*), SLR*	Die SSE-Gruppe demonstrierte eine statistisch signifikante Verbesserung in Schmerz und SLR-Ausmaß. Die McKenzie-Gruppe verbesserte sich nur im present pain index im SF-MPQ. Keine statistische Gruppendifferenzen vorhanden, beide Formen hatten einen vergleichbaren positiven Effekt auf Schmerz und Funktion.	5
Moseley et al., 2002 (Australien)	Patienten antworteten auf eine Meldung von Ärzten oder kamen in die Physiotherapie-Kliniken, die das Projekt ankündigten. n = 57, subakut, chronisch LBP > 2 Monate	2 Gruppen: Kombinierte Physiotherapie (manuelle Therapie, SSE, Aufklärung) vs. Medizinisches Management allein. 4 Wochen Intervention, 1 Stunde Aufklärung und 2 Behandlungen/Woche. Nachuntersuchung: 4 Wochen und 12 Monate	Primäres Ergebnis: Behinderung (RMDQ*), Schmerz (NRS*)	Diese Studie zeigt, dass eine kombinierte physiotherapeutische Behandlung mit manueller Therapie, SSE und neurophysiologischer Aufklärung für Patienten mit chronischen LBP in der funktionellen und symptomatischen Verbesserung effektiv ist.	6
Niemistö et al., 2003 (Finnland)	Patienten wurden über eine Anzeige in einer Zeitung rekrutiert. 24–46-jährig, n = 204, chronisch LBP > 3 Monate	2 Gruppen: Behandlungsgruppe (SSE, Manipulation, ärztliche Konsultation) vs. ärztliche Konsultation. 4 Wochen Intervention, 1/Woche 60Vmin. Beide Gruppen erhielten eine Aufklärungsbroschüre und eine 1-stündige Information. Nachuntersuchung: 5, 12 Monate	Primäres Ergebnis: Schmerz (VAS*), Behinderung (ODI*) Sekundär: Mentale Depression (Finnish Depression Questionnaire DEPS), Lebensqualität (HRQoL*), Abwesende Tage aufgrund von Krankheit, Kosten	Ein kurzes, spezifisches, manipulatives Behandlungsprogramm mit SSE und ärztlicher Untersuchung, Information, Ermutigung und einfachen Ratschlägen war effektiver als ärztliche Konsultation alleine in der Reduktion der Selbsteinschätzung für Schmerz und Behinderung.	8
O'Sullivan et al., 1997 (Australien)	Patienten mit der radiologischen Diagnose Spondylolyse oder Spondylolisthese. 16–49-jährig, n = 44, chronisch, wiederkehrend LBP > 3 Monate	2 Gruppen: SSE vs. ärztliche Behandlung (Rat für allgemeine Übungen wie Schwimmen, Gehen, Fitness) 10 Behandlungen in 10 Wochen. Nachuntersuchung: 3, 6 und 30 Monate	Primäres Ergebnis: Schmerz (SF-MPQ*), Behinderung (ODI*) Sekundär: lumbale spinale und coxale sagittale ROM*, abdominale Muskelrekrutierungsmuster (Oberflächen EMG)	Nach der Intervention zeigte die SSE-Gruppe eine statistisch signifikante Reduktion in Schmerzintensität und Behinderung, welche während der 30-monatigen Nachuntersuchung erhalten blieb. Die Kontrollgruppe zeigte keine signifikanten Änderungen.	5
Rasmussen-Barr et al., 2003 (Schweden)	Patienten kamen aufgrund einer Behandlung in eine physiotherapeutische Klinik in Stockholm. 18–60-jährig, n = 47, subakut, chronisch, wiederkehrende LBP > 6 Wochen	2 Gruppen: SSE und Ergonomie vs. manuelle Techniken (Muskeldehnen, Traktion, Mobilisation, keine Manipulation). 6 Wochen Intervention 1/Woche für 45 min. Nachuntersuchung: 3 und 12 Monate	Primäres Ergebnis: Schmerz (VAS*), Behinderung (OSD*, DRI*)	Die Studie zeigte für die gemessenen Parameter keine klaren kurzfristigen Gruppenunterschiede. Längerfristig scheint SSE effektiver zu sein als manuelle Techniken bei der subjektiven Verbesserung und dem reduzierten Bedarf an weiteren Behandlungen.	

Tab.2 Fortsetzung

	Probanden	Intervention	Ergebnismessungen	Resultate	PEDro Punkte
Rasmussen-Barr et al., 2009 (Schweden)	Patienten mit LBP suchten ambulanten physiotherapeutischen Klinik auf. 18–60-jährig, n = 71, nicht spezifisch, subakut, chronisch, wiederkehrend LBP > 8 Wochen	2 Gruppen: Abgestufte Übungsintervention (SSE, 1/Woche 45 min, individuell betreut) vs. tägliches Gehen (30 min oder 2x 15 min) und allgemeine Heimübungen während 8 Wochen. Nachuntersuchung: 6, 12 und 36 Monate	Primäres Ergebnis: Behinderung (OSD*), Schmerz (VAS*) Sekundär: Physisches Befinden (SF 36*), Angstvermeidung (FABQ*), Selbstwirksamkeitsüberzeugung (Self- efficacy scale)	Eine abgestufte Übungsintervention für SSE bei arbeitenden Patienten mit wiederkehrenden LBP scheint die Behinderung und Gesundheitsparameter effektiver zu verbessern als tägliches Gehen. Diese positiven Resultate treten für Schmerz über längere Zeit oder Angstvermeidung nicht auf.	7
Stuge et al., 2004 (Norwegen)	Patienten wurden von Ärzten überwiesen. n = 81, subakut, chronisch LBP und Beckengürtel Schmerz postpartum (6–16 Wochen nach der letzten Entbidung)	2 Gruppen: SSE und konventionelle Physiotherapie vs. konventionelle Physiotherapie allein (Massage, Entspannung, Gelenkmobilisation, Manipulation, Elektrotherapie, Wärmepackungen, Mobilisierungs- und Kräftigungsübungen). 3/Woche individuelle Betreuung während 20 Wochen. Nachuntersuchung 1 und 2 Jahre	Primäres Ergebnis: Schmerz (VAS*), Behinderung (ODI*), Lebensqualität (SF- 36*)	Der signifikante Unterschied zwischen den Gruppen dauerte mit ununterbrochen tiefen Schmerzniveaus und reduzierter Behinderung 2 Jahre nach der Entbindung an. Eine signifikante Reduktion der Behinderung wies die Kontrollgruppe auf. Diejenigen mit den höchsten Behinderungen und dem größten Potential für Verbesserungen erholten sich am besten, unabhängig von der Gruppe.	7

DRI = Rating Index
FSQ = Functional Status Questionnaire
FABQ = Waddel's Fear- Avoidance Belief Questionnaire
HRQoL = Health related Quality of Life
MPQ = McGill Pain Questionnaire
NRS = Numerical Rating Scale
ODI = Oswestry Disability Index
OSD = Oswestry LBP Questionnaire
PLC = Pain Locus of Control Scale
PSEQ = Pain Self- Efficacy Questionnaire

QBPDS = Quebec Back Pain Disability Scale
RMDQ = Roland Morris Disability Questionnaire
ROM = Range of Motion
SF-MPQ = Short-Form McGill Pain Questionnaire (consisting of VAS)
SF 36 = Medical outcome Study 36-Item Short-Form 36 Health Survey
SLR = Straight Leg Raise
TSK = Tampa Scale of Kinesiophobia
VAS = Visual Analog Scale
The Back Book = Roland M, Waddell G, Moffett JK et al. London, UK: HMSO; 1997

war in der konservativen Gruppe signifikant reduziert ($p < 0{,}001$) [7].

4. Diskussion

4.1. Auswertung von akutem und chronischen LBP

4.1.1. Akuter LBP

Für akuten LBP sind nur Resultate von Hides et al. (1996, 2001) mit Langzeiteffekten verfügbar [21, 22]. Der positive, natürliche und kurzfristige Verlauf von akutem LBP könnte eine Erklärung dafür sein [3]. In den meisten Fällen ist LBP selbstlimitierend, gutartig und verbessert sich spontan innerhalb von 6 Wochen. Limitierungen dieser Studie könnte die kleine Stichprobe sein (n = 39) und bedingt geeignete Messungen für die Langzeiteffekte (telefonischer Fragebogen). Hides et al. haben den muskulären Querschnitt bei der Langzeitmessung nicht beachtet, was interessant gewesen wäre, um zu sehen, ob deren Zuwachs mit den Jahren fortbesteht. Unklar ist, ob die Probanden während der drei Jahre mit den Übungen fortfuhren, weil es unwahrscheinlich ist, dass Effekte von nur 4 Wochen Intervention so lange anhalten.

Verallgemeinert kann man für akuten LBP sagen, dass SSE ebenso effektiv ist wie eine ärztliche Behandlung für die kurzfristige Schmerz- oder Behinderungsreduktion. Diese Ergebnisse stimmen mit einem systematischen Review über die Effekte von Erfindungen im Gesundheitsbereich von der Cochrane Collaboration überein [18]. Für Langzeiteffekte nach einer akuten LBP-Episode reduziert SSE effektiver die Rückfallrate [3]. Deshalb könnte SSE Teil der Physiotherapie werden, um Rückfälle zu reduzieren, aber nicht mit dem Ziel, kurzfristig Schmerz und Behinderung zu vermindern.

4.1.2.Chronischer LBP

Es wurden16 Studien von Patienten, die unter chronischem LBP litten, miteinander verglichen. Die Resultate bestehen aus einer exzessiven Heterogenität von Studienpopulationen und Vergleichsparameter. Die Mehrheit involvierte eine vermischte Gruppe von Probanden mit spezifischem oder nicht spezifischem, chronischem LBP mit oder ohne radikulären Symptomen.

In einem Review von Standaert et al. [42] wurden nur 3 Studien mit chronischem LBP verglichen [8, 14, 16], weil SSE als ex-

klusiver Effekt ermittelt werden sollte. In den meisten anderen Studien war SSE nur ein Teil der Behandlung.

Bereits 2 Reviews von Ferreira et al. (2006) und Macedo et al. (2009) liefern zusammengefasste Resultate von Meta-Analysen [15, 28]. Die Autoren des neuesten Reviews kommen zu dem Schluss, dass es zu wenig Studien gibt, um die Effekte systematisch mithilfe einer Meta-Regression zu evaluieren [28].

Effektivität von SSE gegenüber einem minimalen Eingriff
Alle 4 Studien, die SSE (mit oder ohne anderer physiotherapeutischen Behandlung) mit einer minimalen Intervention verglichen haben, erreichten bessere Resultate bezüglich Schmerz und Behinderung zugunsten der SSE-Gruppe [31-33, 38]. Die Studie von O'Sullivan et al. (1997) mit einer Spondylolyse- oder Spondylolisthese-Diagnose zeigen, dass SSE speziell für Patienten mit einer Instabilität effektiv sein kann [33]. Dies unterstützt Panjabi's Hypothese, dass die spinale Stabilität abhängig ist vom Wechselspiel zwischen dem passiven, aktiven und neuralen Kontroll-System [34].

Effektivität von SSE als Zusatz
In den 3 Studien, in denen man additives SSE einsetzte, fand man in zwei Studien von Koumantakis et al. (2005) [26] und Cairns et al. (2006) [8] keinen zusätzlichen Nutzen. Diese beiden Studien sind die einzigen von 17, welche die detaillierte Trainingsausführung beschreiben. Ein Standard-Protokoll und Definitionen für SSE sollten eingeführt werden. Meistens wird auf die Referenzen von O'Sullivan et al. (1997) [33] und Richardson et al. (1999) [40] zurückgegriffen. Die Studie von Stuge et al. (2004) gibt positive Resultate nach der Schwangerschaft, aber für diese spezielle Kondition werden zusätzliche klinische Studien benötigt [43].

Effektivität von SSE gegenüber einer anderen physiotherapeutischen Behandlung
In diesen 8 Studien wurde gleiche Verbesserung von Schmerz und Behinderungsparametern in der Interventions- und in der Kontrollgruppe gemessen. In einer Studie von Goldby et al. (2006) [16] wurden Verbesserungen der Baseline innerhalb der Gruppe gemessen, diese waren jedoch nicht signifikant. Das zentrale Problem in dieser Studie waren Behandlungsaussteiger und der Verlust von Probanden für die Nachuntersuchungen. Nur 66 % beendeten die Behandlung. Aus diesem Grund ist eine vorsichtige Interpretation dieser Studie gefragt. Es ist gleichzeitig die Studie mit den niedrigsten Pedro-Punkten (PEDro = 4).

Rasmussen- Barr et al. (2003) [37] fanden SSE in Bezug auf Rückfälle längerfristig effektiver als manuelle Therapie. Die hohe Ausstiegsquote für die Nachuntersuchung nach einem Jahr (33 %) muss bedacht werden. Hides et al. (2001) haben SSE im Bezug auf Rückfälligkeit bereits in ihrer Studie erwähnt [22].

In der Studie von Lewis et al. (2005) [27] war SSE ein Teil der Behandlung in beiden Gruppen, deshalb ist der Effekt nicht vergleichbar.

Nur eine Studie von Danneels et al. (2001) untersuchte den Effekt des Multifidus-Querschnitts [11, 12]. Die Resultate zeigen, dass SSE alleine die Muskelgrösse nicht beeinflusst. Der Multifidus hingegen wird gebraucht, um einen Rückfall von LBP zu verhindern, schreiben Hides et al. (2001) [22]. Diese Aussagen sind gegensätzlich und erfordern weitere Recherchen. Unklar ist in der Studie von Danneels et al., ob Probanden, welche mit hohem Widerstand trainierten, weniger Schmerzen hatten als Probanden, die segmental stabilisierten. Es wäre interessant gewesen, die Beziehung mit einem zweiten Parameter zu messen (z. B. Schmerz).

Effektivität von SSE gegenüber einer Operation
Nur die Studie von Brox et al. (2003) hat eine SSE-Intervention mit einer Operation verglichen [7]. An der Nachuntersuchung nach einem Jahr wurde die gleiche Behinderungsverbesserung in beiden Gruppen festgestellt. Behandlungskosten könnten mit der non-operativen Methode in hohem Maß gesenkt werden, wenn beide Möglichkeiten gleich effektiv sind. Dahersollte in diesem Feld mehr Forschung betrieben werden.

4.2. Methodologische Qualität
Die Qualität der Studien kann mit einem Durchschnitt von 6.21 PEDro Punkten als hoch betrachtet werden. Diese Studien waren Experimentübungen, wo es unmöglich war, den Therapeuten oder den Probanden zu verblinden. Deshalb ist die maximale PEDro-Punktzahl, die erreicht werden kann, 8.

4.3. Vergleich mit der Literatur
Im neuesten Review von Rasmussen-Barr et al. (2009) steht, dass die Resultate von systematischen Reviews vermuten lassen, dass SSE effektiver ist als eine minimale Intervention. Sie bringt zusätzlichen Nutzen zu einer anderen Form von Intervention bezüglich Schmerz- und Behinderungsreduktion für Menschen mit beständigem LBP [38].

Im Review von Hauggaard et al. (2007) steht, dass es mäßige Beweise gibt für verbesserte Schmerz- und Behinderungslevel und einen erhöhten Multifidus-Querschnitt. Er gibt nur limitierender Beweis für verbesserte Lebensverbesserung nach der Behandlung mit SSE für Patienten mit LBP [17].

Im Review von Ferreira et al. (2006) steht, dass SSE im generellen besser war als keine Behandlung, ärztliche Behandlung oder Aufklärung, aber die Effekte von SSE scheine nicht größer zu sein als die Effekte von spinaler manipulativer Therapie oder konventioneller Physiotherapie [15]. Die Resultate stimmen mit den Resultaten in diesem Review überein.

4.4. Künftige Forschung
Die Klinische Forschung betreffend LBP ist schwierig, da in vielen Fällen nicht nur ein anatomisch-strukturelles, sondern auch ein psychosoziales Problem vorliegt. Viele der getesteten Muskeln liegen profund und erfordern invasive Instrumente und Messungen wie Ultrasonographie für die Messung des muskulären Querschnitts. Gut geplante Studien mit größeren Gruppen und Langzeit-Nachuntersuchungen werden gebraucht. Weil Patienten mit schlechter Köperwahrnehmung Probleme haben mit diesem speziellen Training, sollten Subgruppen, welche von SSE profitieren, identifiziert werden. Interessant wäre auch die Sicht des Patienten bezüglich klinischer Befunde und natürlich die Kostenwirksamkeitsanalyse.

Ein laufender RCT wird jetzt von einem australischen Forschungsteam ausgeführt. Sie evaluieren den Effekt von SSE verglichen mit Placebo für Patienten mit chronischem LBP [29].

Man hat etliche Arten von Rumpfstabilitätsübungen entwickelt. Pilates, Yoga, Tai Chi, Feldenkrais, Somatics und Matrix-Hantelprogramme sind einige Fitnesskonzepte, die Rumpfkräftigungsprinzipien

Zusammenfassung

Hintergrund: Die Segmentale Stabilisation (SSE) hat eine große theoretische Grundlage in der Behandlung und Prävention von lumbalen Rückenschmerzen (LBP). Die klinische Wirksamkeit ist jedoch noch nicht klar begründet. **Studienaufbau:** Ein systematisches Review von klinischen und randomisiert kontrollierten Studien. **Ziel:** Die Wirksamkeit von SSE für akute, subakute, chronische und wiederkehrende lumbale Rückenschmerzen zu evaluieren. **Methodik:** In der elektronischen Datenbank PubMed wurde von November 2008 bis März 2009 nach Reviews über SSE gesucht. Schlüsselwörter waren „low back pain", „lumbar stabilization", „segmental stabilizing exercises" und „spinal stabilization exercises". Für chronische lumbale Rückenschmerzen wurden vier Vergleiche gemacht: Effektivität von SSE gegenüber einem minimalen Eingriff (1), Effektivität von SSE als Zusatz (2), Effektivität von SSE gegenüber einer anderen physiotherapeutischen Behandlung (3) und Effektivität von SSE gegenüber einer Operation (4). **Resultate:** Es wurden 17 Studien einbezogen. Für akute lumbale Rückenschmerzen ist SSE genauso wirksam wie eine ärztliche Behandlung in Bezug auf kurzfristige Schmerzreduktion oder Behinderung. Für die Langzeiteffekte ist nach einer akuten LBP-Episode SSE effektiver, um das Rezidivrisiko zu reduzieren. Für chronische lumbale Rückenschmerzen ist SSE effektiver als ein minimaler Eingriff (1) und je nachdem so effektiv wie andere physiotherapeutische Behandlungen bezgl. der Schmerzreduktion und Behinderung (2, 3). Vergleichbare Verbesserungen wurden in beiden Gruppen durch einer Operationen gemessen (4). Über subakute lumbale Rückenschmerzen wurden keine Resultate gefunden. **Ergebnis:** Für lumbale Rückenschmerzen ist SSE effektiver als ein minimaler Eingriff, aber es ist nicht wirksamer als andere physiotherapeutische Behandlungen.

Segmental stabilization in low back pain: a systematic review

Background: Segmental Stabilizing Exercises (SSE) has a strong theoretical basis in treatment and prevention of Low Back Pain (LBP). The clinical effectiveness has not been clearly established. **Study design:** A systematic review of clinical- and randomized. controlled trials. **Objectives:** To evaluate the effectiveness of SSE for acute, subacute, chronic and recurrent LBP. **Methods:** Electronic database PubMed was searched for reviews of SSE from November 2008 to March 2009. Keywords were low backpain, lumbar stabilization, segmental stabilizing exercises, spinal stabilization exercises.For chronic LBP, four comparisons were made: Effectiveness of SSE versus minimal intervention (1), effectiveness of SSE as a supplement(2), effectiveness of SSE versus other physiotherapy treatment (3) and effectiveness of SSE versus surgery (4). **Results:** 17 trials were included. For acute LBP, SSE is equally effective as treatment by general practitioner in reducing short- term pain or disability. For long-term effects after an acute episode of LBP, SSE is more effective in reducing recurrence. For chronic LBP, SSE is more effective than a minimal intervention (1) and may be as effective as other physiotherapeutic treatments in reducing pain and disability (2, 3). Equal improvement in both groups was measured for surgery (4). There are no results concerning subacute LBP. **Conclusion:** For LBP, SSE is more effective than a minimal intervention, but it is not more effective than other physiotherapy interventions.

befolgen [1]. Es existiert über diese Programme kaum evidenzbasierte Forschung, Studien sind limitiert und weitere Forschung wird benötigt.

5. Konklusion

Dieses Review repräsentiert einen neuen Trend in der physiotherapeutischen Forschung, der spezifischere Übungsstrategien untersucht. Muskuläre Ausdauer, Koordination, Stabilisation und Kraft sind die wichtigsten Punkte.

SSE hat eine starke theoretische Basis in der Behandlung und Prävention von LBP. Die Literatur zeigt, dass SSE eine erfolgreiche Methode ist, um LBP zu behandeln. Ob SSE besser ist als andere aktive Übungsformen, bedarf weiterer Forschung.

Fazit

- Akuter LBP: SSE reduziert Schmerzen oder Behinderungen ebenso wirksam wie eine ärztliche Behandlung.
- Wiederkehrender LBP: SSE ist nach einer akuten LBP-Episode wirksam, um Rückfällraten zu reduzieren.
- Chronischer LBP: SSE ist wirksamer als eine ärztliche Behandlung und kann genauso effektiv sein wie andere physiotherapeutische Behandlungen bei der Reduktion von Schmerz und Behinderung.

Literatur

1 *Akuthota V, Nadler SF.* Core strengthening. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2004 Mar; 85 (3 Suppl 1): S86–92
2 *Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M.* Core stability exercise principles. Current sports medicine reports. 2008; 7: 39–44
3 Backpaineurope.org ECRDG. European guidelines for prevention in low back pain. http://www.backpaineurope.org. 2004 [cited 2009, 25th March]
4 *Barr KP, Griggs M, Cadby T.* Lumbar stabilization: core concepts and current literature, part 1. American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists. 2005; 84: 473–80,
5 *Barr KP, Griggs M, Cadby T.* Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2. American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists. 2007; 86: 72–80
6 *Bergmark A.* Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. Acta orthopaedica Scandinavica. 1989; 230:1–54
7 *Brox JI, Sorensen R, Friis A, Nygaard O, Indahl A, Keller A, et al.* Randomized clinical trial of lumbar instrumented fusion and cognitive intervention and exercises in patients with chronic low back pain and disc degeneration. Spine. 2003; 28: 1913–1921
8 *Cairns MC, Foster NE, Wright C.* Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. Spine. 2006; 31: E670–681
9 CEBP CfE-BP. PEDro Physiotherapy Evidence Database http://www.pedro.org.au/. 2009
10 *Critchley DJ, Ratcliffe J, Noonan S, Jones RH, Hurley MV.* Effectiveness and cost-effectiveness of three types of physiotherapy used to reduce chronic low back pain disability: a pragmatic randomized trial with economic evaluation. Spine. 2007 ; 32: 1474–1481
11 *Danneels LA, Cools AM, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, Bourgois J, et al.* The effects of three different training modalities on the cross-sectional area of the paravertebral muscles. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2001 Dec; 11 (6): 335–41
12 *Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, Bourgois J, Dankaerts W, et al.* Effects of three different training modalities

on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. British journal of sports medicine. 2001 Jun; 35 (3): 186–91
13 *Ebenbichler GR, Oddsson LI, Kollmitzer J, Erim Z.* Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. Medicine and science in sports and exercise. 2001 Nov; 33 (11): 1889–98
14 *Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert RD, Hodges PW, Jennings MD, et al.* Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. Pain. 2007 Sep; 131 (1–2): 31–7
15 *Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Herbert RD, Refshauge K.* Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. The Australian journal of physiotherapy. 2006; 52 (2): 79–88
16 *Goldby LJ, Moore AP, Doust J, Trew ME.* A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. Spine. 2006 May 1; 31 (10): 1083–93
17 *Hauggaard A, Persson AL.* Specific spinal stabilisation exercises in patients with low back pain – a systematic review Physical Therapy Reviews. 2007; 12 (3): 233–48 (16)
18 *Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW.* Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. Cochrane database of systematic reviews (Online). 2009 20 July 2005 in Issue 3, 2005. Re-published online with edits: 21 January 2009 in Issue 1, 2009
19 *Hides J, Gilmore C, Stanton W, Bohlscheid E.* Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. Manual therapy. 2008 Feb; 13 (1): 43–9
20 *Hides JA, Stokes MJ, Saide M, Jull GA, Cooper DH.* Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. Spine. 1994 Jan 15; 19 (2): 165–72
21 *Hides JA, Richardson CA, Jull GA.* Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. Spine. 1996 Dec 1; 21 (23): 2763–9
22 *Hides JA, Jull GA, Richardson CA.* Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. Spine. 2001 Jun 1; 26 (11): E243–8
23 *Hodges PW, Richardson CA.* Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. Spine. 1996 Nov 15; 21 (22): 2640–50
24 *Hodges PW.* Core stability exercise in chronic low back pain. The Orthopedic clinics of North America. 2003 Apr; 34 (2): 245–54
25 *Kladny B, Fischer FC, Haase I.* Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of low back pain and lumbar disk disease in outpatient rehabilitation. Zeitschrift fur Orthopadie und ihre Grenzgebiete. 2003 Jul–Aug; 141 (4): 401–5
26 *Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA.* Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. Physical therapy. 2005 Mar; 85 (3): 209–25
27 *Lewis JS, Hewitt JS, Billington L, Cole S, Byng J, Karayiannis S.* A randomized clinical trial comparing two physiotherapy interventions for chronic low back pain. Spine. 2005 Apr 1; 30 (7): 711–21
28 *Macedo LG, Maher CG, Latimer J, McAuley JH.* Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. Physical therapy. 2009 Jan; 89 (1): 9–25
29 *Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Refshauge KM, Moseley GL, Herbert RD, et al.* The effect of motor control exercise versus placebo in patients with chronic low back pain. BMC musculoskeletal disorders. 2005; 6: 54
30 *Miller ER, Schenk RJ, Karnes JL, Rousselle JG.* A Comparison of the McKenzie Approach to a Specific SpineStabilization Program for Chronic Low Back Pain. The Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2005; 13 (2): 103–12
31 *Moseley L.* Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. The Australian journal of physiotherapy. 2002; 48 (4): 297–302
32 *Niemisto L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P, Lindgren KA, Sarna S, Hurri H.* A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. Spine. 2003 Oct 1; 28 (19): 2185–91
33 *O'Sullivan PB, Phyty GD, Twomey LT, Allison GT.* Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. Spine. 1997 Dec 15; 2 (24): 2959–67
34 *Panjabi MM.* The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. Journal of spinal disorders. 1992; 5: 383–9; discussion 97
35 *Panjabi MM.* The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. Journal of spinal disorders. 1992; 5: 390–396; discussion 7
36 *Rackwitz B, de Bie R, Limm H, von Garnier K, Ewert T, Stucki G.* Segmental stabilizing exercises and low back pain. What is the evidence? A systematic review of randomized controlled trials. Clinical rehabilitation. 2006; 20: 553–567
37 *Rasmussen-Barr E, Nilsson-Wikmar L, Arvidsson I.* Stabilizing training compared with manual treatment in sub-acute and chronic low-back pain. Manual therapy. 2003; 8: 233–241
38 *Rasmussen-Barr E, Ang B, Arvidsson I, Nilsson-Wikmar L.* Graded exercise for recurrent low-back pain: a randomized, controlled trial with 6-, 12-, and 36-month follow-ups. Spine. 2009; 34: 221–228
39 *Richardson CA, Jull GA.* Muscle control- pain control. What exercises would you prescribe? Manual therapy. 1995; 1: 2–10
40 *Richardson CA, Jull GA, Hodges PW, Hides J.* Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in LBP: scientific basis and clinical approach: Edinburgh: Churchill Livingstone 1999
41 *Standaert CJ, Herring SA.* Expert opinion and controversies in musculoskeletal and sports medicine: core stabilization as a treatment for low back pain. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2007; 88: 1734–6
42 *Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J.* Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. Spine J. 2008; 8: 114–120
43 *Stuge B, Veierod MB, Laerum E, Vollestad N.* The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercises for pelvic girdle pain after pregnancy: a two-year follow-up of a randomized clinical trial. Spine. 2004; 29: E197–203

Melanie Kriese[1], Ron Clijsen[1], Jan Taeymans[1] und Jan Cabri[2]

[1]University College Physiotherapy "Thim van der Laan", Landquart, CH

[2]Dept. Physical Performance, The Norwegian School of Sport Sciences, Oslo (NO)

Korrespondenzadresse:
Ron Clijsen, Weststraße 8,
CH-7302 Landquart;
E-Mail: r.clijsen@physioschule.ch