

Bachelorarbeit

Chronic low back pain - Physiotherapie oder Spondylodese

**Welche Therapiemassnahme ist effektiver in Bezug auf
Schmerzverhalten, Aktivität und Partizipation?**

Patrizia Bossert S10867661

Nicole Strüby S10870285

Departement: Gesundheit
Institut: Institut für Physiotherapie
Studienjahrgang: 2010
Eingereicht am: 22.04.2013
Betreuende Lehrperson: Prof. Dr. Jan Kool

Zur Vereinfachung wird in der gesamten Arbeit nur die männliche Form benutzt. Es sind dabei jedoch beide Geschlechter gemeint.

Die mit einem * gekennzeichneten Begriffe werden auf Seite 49 bis 51 im Glossar genauer beschrieben.

Literaturverzeichnis

1	Abstract	4
2	Einleitung	6
3	Methodik	8
4	Theorie	12
4.1	Ursächliche Pathologien von CLBP	13
4.2	Operative Behandlung bei CLBP: Spondylodese	17
4.3	Physiotherapeutische Behandlung bei CLBP	23
5	Resultate	24
5.1	Ergebnis Suchstrategie	24
5.2	Studienauswahl.....	24
5.3	Bewertung interner Validität mit PEDro	26
5.4	Bewertung externer Validität	29
5.5	Persönliche Kritik zu den Studien.....	31
5.6	Studienvergleich in Bezug auf Schmerzverhalten, Aktivität & Partizipation.....	33
5.7	Gesamtbeurteilung.....	35
6	Diskussion	38
6.1	Hauptergebnisse	38
6.2	Vergleich mit Forschung.....	38
6.3	Kritische Beurteilung der Arbeit	39
6.4	Praxisbezug	40
6.5	Weiterer Forschungsbedarf	43
7	Schlussfolgerung	46
7.1	Beantwortung der Fragestellung	46
7.2	Praxiskonsequenzen.....	46
8	Anhang	48
8.1	Selbstreflexion der Autorinnen	48
8.2	Glossar.....	49
8.3	Abkürzungsverzeichnis	52
8.4	Literaturverzeichnis	53
8.5	Bild- und Tabellenverzeichnis.....	57
8.6	Detaillierte Zusammenfassungen der Studien	58

1 Abstract

Darstellung des Themas: Viele Menschen leiden an Rückenschmerzen, oftmals handelt es sich um chronische Rückenschmerzen im Lendenwirbelsäulenbereich, auch chronic low back pain (CLBP) genannt. Es sind grosse Ergebnisunterschiede in den Studien über die beiden Behandlungsmassnahmen von CLBP, Spondylodese versus Physiotherapie, zu erkennen.

Ziel: Das Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit ist es herauszufinden, welche Behandlungsmöglichkeit, Physiotherapie oder Spondylodese, bei Patienten mit CLBP betreffend Schmerzverhalten, Aktivität und Partizipation in aktuellen Studien bessere Ergebnisse erzielt haben.

Methode: Durchführung eines Reviews mit randomisierten, kontrollierten Studien, welche zusammengefasst wurden. Die methodologische Qualität wurde anhand der PEDro Kriterien (interne Validität) und der externen Validität bewertet. Zusätzlich wurde die Relevanz der Studien anhand einer Kritik der Autorinnen beurteilt.

Ergebnisse: Zwei Studien mit einer guten methodologischen Qualität haben gezeigt, dass es beim Vergleich von Spondylodese mit kognitiven Interventionen und Übungen nach einem und vier Jahren keinen signifikanten Unterschied im Behandlungseffekt bei Patienten mit CLBP betreffend der Visual Analog Scale (VAS*) und des Oswestry Disability Index (ODI*) gibt. Eine weitere methodologisch starke, jedoch im Gegensatz zu den ersten beiden Studien nicht relevante Studie, zeigt beim Disability Rate Index (DRI*) sowie bei der VAS einen signifikanten Unterschied bei Patienten mit isthmischer Spondylolisthesis zum Vorteil der Operationsgruppe auf. Eine andere Studie, welche eine schwache methodologische Qualität aufweist, zeigt einen geringen signifikanten Unterschied zum Vorteil der Operationsgruppe betreffend des ODI.

Schlussfolgerung: Bei Patienten mit CLBP aufgrund eines degenerativen Discus intervertebralis* oder einer Diskushernien*-Operation gibt es keinen signifikanten und relevanten Unterschied im Behandlungseffekt von aktiver, individueller und adäquater Physiotherapie verglichen mit Spondylodese bezüglich Schmerzverhalten, Aktivität und Partizipation. Bei CLBP aufgrund isthmischer Spondylolisthesis und weiteren Ursachen gibt es keine relevanten Studien um Aussagen zu machen.

Keywords: *Spinal fusion, lumbar fusion, physical therapy, physiotherapy, combined modality therapy, low back pain, chronic low back pain, spondylolisthesis.*

2 Einleitung

Laut einem Rückenreport der Rheumaliga Schweiz (2011) leidet 80% der Schweizer Bevölkerung einmal pro Jahr bis mehrmals pro Woche an Rückenbeschwerden. Bei jedem Vierten davon handelt es sich um chronische Beschwerden. Am meisten klagt die Bevölkerung über Schmerzen im unteren Bereich der Wirbelsäule, auch low back pain (LBP) oder bei Chronifizierung chronic low back pain (CLBP) genannt.

Dieses Thema belastet nicht nur viele Patienten und deren Familien, sondern auch das Wirtschafts- und Gesundheitssystem: Gemäss dem Rückenreport der Rheumaliga Schweiz (2011) können in der Schweiz jährlich 1.4 Millionen Menschen Tätigkeiten, wie zum Beispiel arbeiten oder in die Schule gehen, zeitweise nicht ausüben.

Die Massnahmen zur Linderung von CLBP sind vielfältig. In der Physiotherapie behandelt man CLBP unter anderem mit Rückenschulung, aktivem Training, mit Patienten Edukation aber auch mit passiven Massnahmen zur Schmerzlinderung. In der Chirurgie gibt es ebenfalls viele Möglichkeiten um die Patienten operativ zu versorgen. Eine davon ist zum Beispiel die Versteifungstechnik, auch Spondylodese genannt.

Vergleicht man die Kosten der beiden Interventionen, besagen Fritzell, Hägg, Jonsson, Nordwall & Swedish Lumbar Spine Study Group (2004) in einer Studie, dass die Kosten für eine Spondylodese im Laufe von zwei Jahren signifikant höher sind als die Kosten für die nicht operative Therapie.

In einem Review von Gibson & Waddell (2008) werden die Widersprüche beschrieben, welche zwischen zwei verschiedenen Studien existieren: Einerseits besagt die Studie von Fritzell, Hägg, Wessberg, Nordwall & Swedish Lumbar Spine Study Group (2001), dass die Spondylodese mehr Evidenz als die konservative Therapie erreicht. Andererseits wiederlegt die Studie von Brox et al. (2003) diese Aussage. Diese beschreibt, dass es keinen signifikanten Unterschied im Behandlungseffekt von Spondylodese verglichen mit konservativer Therapie gibt. Die Begründung von Gibson et al. (2008) für diesen Widerspruch ist, dass die konservativen Interventionsgruppen unterschiedliche Behandlungsinhalte hatten. Zudem deutet das Review an, dass ein modernes Rehabilitationsprogramm gleich

effektiv wie eine Spondylodese sein kann. Gleichzeitig erläutert das Review, dass es eine niedrige Evidenz zu dieser Thematik gäbe.

In einem anderen Review von Carreon, Glassman & Howard (2007) ist die durchschnittliche Verbesserung des Oswestry Disability Index (ODI*) bei der Spondylodese grösser als bei der nicht operativen Behandlung.

Die Autorinnen dieser Bachelorarbeit fanden bei der Literaturrecherche und in den oben genannten Reviews verschiedene Studien, welche eine vereinfachte und nicht dem heutigen Standard entsprechende Physiotherapie in der Behandlungsgruppe anbot. Daraus entstand die Frage, wie das Resultat eines Reviews ausfallen würde, wenn nur Studien mit aktiver, individueller und adäquater Physiotherapie miteinbezogen würden. Dadurch ergibt sich folgende Fragestellung:

Wie effektiv ist die Spondylodese verglichen mit Physiotherapie bei Patienten mit chronic low back pain in Bezug auf das Schmerzverhalten, die Aktivität und Partizipation?

Zielsetzung dieser Arbeit ist demnach herauszufinden, ob eine aktive, individuelle und adäquate Physiotherapie auch die gleichen oder besseren Ergebnisse erzielen kann, wie eine Spondylodese bei Patienten mit CLBP in Bezug auf Schmerzverhalten, Aktivität und Partizipation.

Die Theorie sowie die in dieser Arbeit behandelte Literatur beziehen sich auf Patienten mit CLBP verschiedener Ursachen. Zudem wird die Operationstechnik auf die Spondylodese eingeschränkt. Wie oben erwähnt werden nur Studien mit möglichst aktiver, individueller und adäquater Physiotherapie bearbeitet.

3 Methodik

Die Literaturrecherche wurde zwischen September 2012 und Januar 2013 durchgeführt. Im NEBIS-Katalog wurde nach Literatur zum Thema „ursächliche Pathologien von chronic low back pain (CLBP)“ und von Beschreibungen verschiedener Operationstechniken der Spondylodese gesucht. Gleichzeitig wurde direkt in der Fachhochschulbibliothek Gesundheit der ZHAW recherchiert, um passende Fachbücher und Fachzeitschriften zu finden. Zudem suchten die Autorinnen im Internet nach Fachliteratur wie zum Beispiel auf den Webseiten der Rheumaliga Schweiz und der Schulthess Klinik.

Um relevante Studien und Reviews zu finden, wurde in den Datenbanken von Cochrane, CINAHL, Medline und PEDro gesucht. Nach der Schlagwortsuche ergaben sich für die Studiensuche folgende Keywords:

Spinal fusion, lumbar fusion, physical therapy, physiotherapy, combined modality therapy, low back pain, chronic low back pain, spondylolisthesis.

Die Keywords wurden in verschiedenen Kombinationen mit „AND“ oder „OR“ verbunden.

Die Studien mussten folgende Kriterien erfüllen:

1. Es handelt sich um eine „Randomised controlled trial“ Studie (RCT).
2. Sie ist in Deutsch oder Englisch verfasst.
3. Die Patienten leiden an CLBP aufgrund verschiedener Ursachen während mindestens einem Jahr.
4. Die konservative Therapie ist auf der Basis aktiver, individueller und adäquater Physiotherapie aufgebaut. Darunter verstehen die Autorinnen folgendes: An den Patienten angepasste aktive und passive Physiotherapie, welche aus mindestens 70 Stunden innerhalb der Studiendauer besteht. Dazu versteht man nebst der Physiotherapie auch organisierte Freizeitaktivitäten oder kognitive Therapie als Intervention.
5. In der Operationsgruppe werden nur die Techniken der Spondylodese verwendet. Diese kann verschiedene Techniken (TLIF, PLIF etc.) enthalten.
6. Die Studie wurde in den letzten 15 Jahren veröffentlicht.

Nach der Studiensuche und dem Aussortieren der Studien, welche nicht alle Einschlusskriterien erfüllten, verblieben vier Studien, welche die obengenannten Kriterien entsprechen. Zudem wurde ein vier Jahres Follow-up gefunden, welches zwei von den vier oben genannten Studien beinhaltet. Passend zum Thema wurden zwei Reviews gefunden, von welchen eines vom Tutor der Autorinnen empfohlen worden ist.

Zwischen Januar und Februar 2013 wurde von beiden Autorinnen eine Zusammenfassung von jeder Studie erstellt. Da die Zusammenfassungen ausführlich sind, wurde zusätzlich eine Übersichtstabelle mit den wichtigsten Punkten aller Studien gestaltet, welche in den Resultatenteil dieser Arbeit genommen wurde. Die ausführlichen Zusammenfassungen können dem Anhang entnommen werden. Ausserdem wurden im Resultatenteil die Studien mithilfe der PEDro Skala von Hegenscheidt, Harth und Scherfer (2008) bezüglich ihrer internen Validität bewertet und somit laut Kool (2011) untersucht, ob die Resultate der Studie „gültig“ für die untersuchten Probanden sind. Im folgenden Abschnitt werden die PEDro Kriterien erläutert:

1. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden spezifiziert.
Dieses Kriterium beurteilt nur die externe Validität einer Studie und wird bei der totalen Punktezählung, welche die interne Validität beurteilt, nicht dazu gezählt.
2. Die Probanden sind den Gruppen randomisiert (zufällig) zugeordnet worden.
Die Randomisierung ist wichtig, damit die Interventions- und Kontrollgruppe die gleichen Voraussetzungen haben und somit auch verglichen werden können.
3. Die Randomisierung zu den Gruppen erfolgte geblindet (verborgen).
Falls dieses Kriterium nicht erfüllt wird, besteht die Gefahr von Verzerrung. Denn die Person, welche entscheidet ob ein Proband geeignet ist, könnte diesen durch das Wissen, zu welcher Gruppe er eingeteilt würde, beeinflussen.*
4. Bei Beginn der Studie waren die Gruppen bezüglich prognostischen Faktoren vergleichbar.
Dies ist wichtig, damit man weiss, ob der Behandlungseffektunterschied aufgrund der Intervention zustande kam oder aufgrund der prognostischen Faktoren, welche unterschiedlich in den beiden Gruppen verteilt sind.
5. Die Probanden waren geblindet.
Falls die Probanden wissen, welcher Gruppe sie zugeteilt sind, könnte der

Behandlungseffekt durch die Einstellungen und Erwartungen der Probanden beeinflusst werden und es könnte so Verzerrung entstehen.

6. Alle Therapeuten, welche eine Therapie durchgeführt haben, waren geblindet.
Wie beim Kriterium fünf, könnten auch die nicht geblindeten Therapeuten durch die Erwartung und Einstellung zu einer Intervention den Probanden und somit auch den Behandlungseffekt positiv oder negativ beeinflussen.
7. Alle Untersucher, welche die Messungen durchgeführt haben, waren für alle Outcomes geblindet.
Wenn dieses Kriterium nicht erfüllt ist, besteht die Gefahr auf eine verzerrte Wahrnehmung des Untersuchers.
8. Die Nachkontrolle wurde bei mehr als 85% der Probanden gemacht.
Falls von mehr als 15% der Probanden keine Nachkontrolle gemacht wurde, besteht das Potenzial für Verzerrung, da die ausgefallenen Probanden sich von den anderen unterscheiden könnten.
9. Alle Probanden haben die Behandlung wie zugeordnet bekommen.
Wenn dies nicht der Fall war, muss nach der "intention-to-treat" Methode analysiert werden. Dies bedeutet, dass die Analyse der Daten so erfolgt, als ob jeder Proband die Behandlung erfahren hätte, wie sie geplant wurde. Ansonsten könnte dies eine Verzerrung erzeugen.
10. Für das zentrale Outcome werden statistische Tests durchgeführt um den Unterschied beider Gruppen als signifikant zu erklären.
Es ist wichtig, den Unterschied statistisch zu testen, um zu wissen, ob der Unterschied des Behandlungseffektes nicht zufällig zustande kam.
11. Die Studie berichtet sowohl Punkt*- als auch Streuungsmaße* für zumindest ein zentrales Outcome.
Mit den Streuungswerten kann bei Schätzungen von Behandlungseffekten (Punktschätzung) ein Maß für den Grad der Unsicherheit berechnet werden.

Zusätzlich zu der internen Validität (Bewertung nach PEDro) wurden die Studien auch nach ihrer externen Validität bewertet und somit laut Kool (2011) untersucht, ob die Resultate auch für andere Patienten „gültig“ sind. Ausserdem wurde jede Studie von den beiden Autorinnen kritisch beurteilt. Gleichzeitig wurden die Resultate der einzelnen Studien in Bezug auf Schmerzverhalten, Aktivität und Partizipation genau beschrieben.

In der Gesamtbeurteilung wurden die Ergebnisse bezüglich Schmerzverhalten, Aktivität und Partizipation, die interne und externe Validität, sowie die eigene Kritik der verschiedenen Studien miteinander verglichen, womit die Autorinnen die verschiedenen Studien als relevant oder irrelevant einstufen.

Im Teil der Diskussion wurden schliesslich die Hauptergebnisse zusammenfassend erläutert sowie mit den in der Einleitung erwähnten Reviews verglichen. Zusätzlich wurde die Arbeit kritisch beurteilt, eine Selbstreflexion geschrieben, der weitere Forschungsbedarf erläutert und den Praxisbezug erläutert.

Nach der Diskussion schrieben die Autorinnen eine Schlussfolgerung, welche die Beantwortung der Fragestellung sowie die nachfolgenden Praxiskonsequenzen beinhaltet.

4 Theorie

Ein Einschlusskriterium bei der Studiensuche war, dass die Patienten an chronic low back pain (CLBP) verschiedener Ursachen leiden.

Laut Strong, Unruh, Wright & Baxter (2009) versteht man unter chronischen Schmerzen, Schmerzen welche zeitlich den normalen Wundheilungsprozess überschreiten und mehr als drei Monate andauern. Im Gegensatz zu akuten Schmerzen ist der chronische Schmerz keine Warnfunktion von Gewebeschäden. Die Frage stellt sich, warum Schmerzpatienten unterschiedlich reagieren. Bei einigen sind die Schmerzen nach drei Monaten abgeschlossen, andere wiederum weisen einen chronischen Verlauf auf. Laut Strong et al. (2009) gibt es mehrere Faktoren, welche einen chronischen Verlauf begünstigen. Unter anderem zählen dazu ungeeignete Therapien, psychologische Erkrankungen oder arbeitsbezogene Faktoren.

Da CLBP ein breites Thema darstellt und es verschiedene primäre Ursachen gibt, befasst sich folgender Theorieteil mit möglichen ursächlichen Pathologien von CLBP. Zudem beinhaltet die Theorie einen Überblick verschiedener Techniken der Spondylodese zur operativen Behandlung von CLBP und die physiotherapeutische Therapiemaßnahmen bei CLBP unspezifischer Ursache.

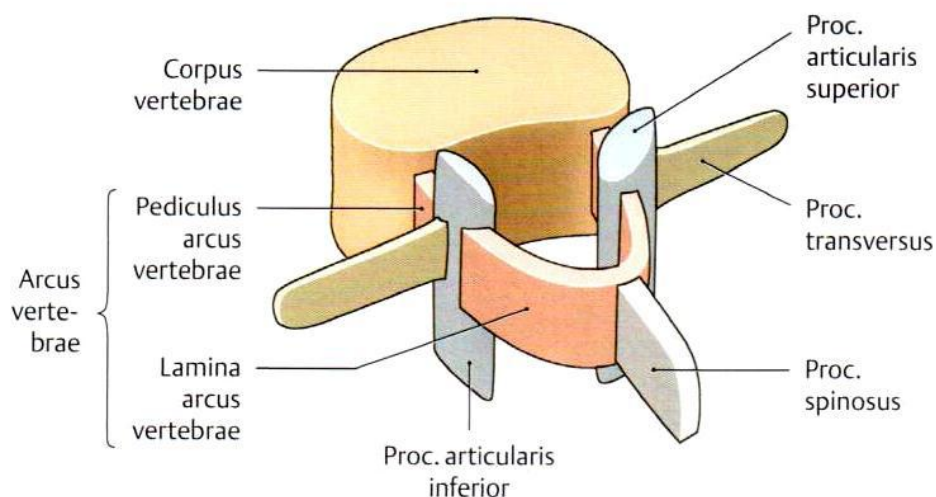


Abbildung 1: Aufbau eines Wirbels, Schünke et al. aus Prometheus, Lernatlas der Anatomie (2007). S. 104.

4.1 Ursächliche Pathologien von CLBP

Spondylose

Laut Pschyrembel (2012) versteht man unter der Spondylose oder auch Spondylosis deformans einen Bandscheibenschaden sowie eine degenerative Erkrankung der Wirbelkörper. Bei der röntgenologischen Diagnostik erkennt man oft Osteophyten* und Osteosklerose* an den Wirbelkörpern. Einschränkungen in der Wirbelsäulenbeweglichkeit oder auch ausstrahlende Schmerzen können die Symptome sein.

Diskusdegeneration (Bandscheibendegeneration)

Ein möglicher Bandscheibenschaden ist die Diskusdegeneration.

Nach Pschyrembel (2012, S.448) lässt sich die Degeneration folgendermassen definieren:

„[...] sog. Entartung zellulärer Strukturen od. Funktionen inf. Schädigung der Zelle[...].“

Van den Berg (2011) sieht für die Bandscheibendegeneration mehrere Ursachen:

- Durch die Mineraleinlagerung im Alterungsprozess kommt es zur Austrocknung der Bandscheibe und somit zu einer Elastizitätsabnahme, womit auch die Stossabsorbierung abnimmt.
- Die grösste Schädigung für die Bandscheibe hinsichtlich der Funktionalität und Stabilität ist die chronische Unterbelastung und somit der Mangel an positiven physiologischen Reizen. Diese wird durch die Lebensweise der heutigen Gesellschaft, z.B. durch den Mangel an Bewegung und Belastung oder die berufliche Situation, hervorgerufen. Dadurch können sogar Degenerationen in jungen Jahren auftreten.
- Die einseitige Belastung, zum Beispiel durch monotone Arbeiten, kann ebenfalls eine Ursache sein. Dadurch kommt es zu einem Mangel an Druckwechsel und stimulierenden Reizen. Dies führt zu ungenügendem Transport von Nährstoffen, was zur Folge hat, dass die Zellen zu wenig Grundsubstanz* synthetisieren.

Risikofaktoren sind laut Van den Berg (2011) rauchen, Übergewicht und unausgewogene Ernährung. Sie zählen zu den begünstigenden Faktoren für pathophysiologische Prozesse in den Bandscheiben.

Die Folge der Bandscheibendegeneration können laut Van den Berg (2011) Spannungsverminderung innerhalb der Bandscheibe, grössere Verformbarkeit der Bandscheibe sowie eine stärkere Belastung der kollagenen Fasern sein. Weiter beschreibt Van den Berg (2011), dass durch den Bewegungsmangel und den Alterungsprozess die sogenannte Syntheseaktivität der Zelle abnimmt. Die Zellen im inneren Bereich des Discus intervertebralis* kommen immer schwieriger über Osmose*- und Diffusionsvorgänge* an ihre Nährstoffe. Da die Endplatte vermehrt kalzifiziert, werden die Durchlässigkeit und somit auch die Osmose- und Diffusionsvorgänge erschwert. Dies führt zu einer veränderten Zusammensetzung und einer geringeren Produktion der Grundsubstanz. Daraus resultiert, dass die Bandscheibe weniger Wasser binden kann, was eine Höhenverminderung der Bandscheibe zur Folge hat. Dadurch kommt es zur verminderten Stabilität und Hypermobilität des betroffenen Segments.

Protrusion: Auswölbung

Die Grenze der Belastbarkeit einer degenerierten Bandscheibe ist, laut Van den Berg (2011), schnell überschritten wenn plötzlich grosse Belastungen auftreten. Der Übergangsbereich zwischen Kollagen* Typ eins und zwei, welcher an der Aussenseite der Bandscheibe liegt, wird dann beschädigt. Durch den Kollagenschaden bindet die Grundsubstanz mehr Wasser, wodurch die Spannung auf die Aussenseite der Bandscheibe zunimmt. Dadurch entsteht die Auswölbung oder auch Protrusion genannt. Es tritt aber kein Bandscheibenmaterial aus, da die Aussenwand der Bandscheibe intakt bleibt.

Prolaps

Van den Berg (2011) definiert den Prolaps, die eigentliche Diskushernien*, als das Austreten von Material aus der Bandscheibe. Dies beinhaltet unter anderem Material des Nucleus pulposus* sowie des Anulus fibrosus*. Hier ist die äussere Schicht der Bandscheibe zum Beispiel durch Degenerationen beschädigt, womit das Austreten des Bandscheibenmaterials ermöglicht wird. Es kann sein, dass dieses Material auf das Rückenmark oder eine Nervenwurzel drückt und somit deren Durchblutung stört. Das Nervengewebe reagiert darauf mit der Freisetzung von Schmerz- und Entzündungsmediatoren.

Die häufigste Verletzung des Anulus fibrosus geschieht im Übergangsbereich von

der Bandscheibe zum Wirbelkörper. Wenn das prolabierte Material den Kontakt mit der Bandscheibe verliert, spricht man von einem Sequester.

Spondylolisthesis

Pschyrembel (2012) definiert Spondylolisthesis als ein Wirbelgleiten. Die Verschiebung oder Verkipfung des Wirbelkörpers ist bewegungsunabhängig und meist nach ventral. Selten kann es zu Wurzelkompressionen kommen.

Durch ein Röntgenbild, CT oder MRT kann die Diagnose gestellt werden.

Konservative Massnahmen sind zum Beispiel entlordotisierte

Wirbelsäulengymnastik oder das Tragen eines Korsetts. Bei anhaltenden Schmerzen oder neurologischen Ausfällen wird jedoch meist operativ mit einer Spondylodese behandelt.

Nach Giles & Singer (2001, zit. nach Wiltse, Newman & Macnab, 1976) wird die Spondylolisthesis in fünf Typen eingeteilt:

- *Typ 1: Dysplastische Spondylolisthesis*

Dies ist eine angeborene Erkrankung. Bei der Ursache handelt es sich um einen Defekt in den Facetten im lumbosakralen Übergang (unterhalb dem Segment L5 oder oberhalb dem Segment S1), sodass es zum Gleiten des oberen Wirbels nach anterior kommt. Meistens beginnen die Translationen schon im Kindesalter.

- *Typ 2: Isthmische Spondylolisthesis*

Ist eine häufig auftretende Folge von Spondylolyse. Pschyrembel (2012, S. 1715) beschreibt die Spondylolyse folgendermassen:

„[...] degenerativ, entzündlich, tumorös, dysontogenetisch* oder traumatisch bedingte Erkr. der Wirbelsäule mit Defektbildung im Bereich der Wirbelbögen [...].“

Weiterhin erklärt Giles et al. (2001), dass im Falle eines Defekts im Wirbelbogen bei beiden pars interarticularis (vgl. Abbildung 2, Seite 16) eine Translation des Wirbels nach anterior ermöglicht wird und es somit zur isthmischen Spondylolisthesis kommen kann. Diese Form von Spondylolisthesis ist am meisten bei Menschen unter 26 Jahren anzutreffen. Nach Bruch und Trentz (2006) kommt sie vor allem zwischen den Segmenten L4/5 und L5/S1 vor.

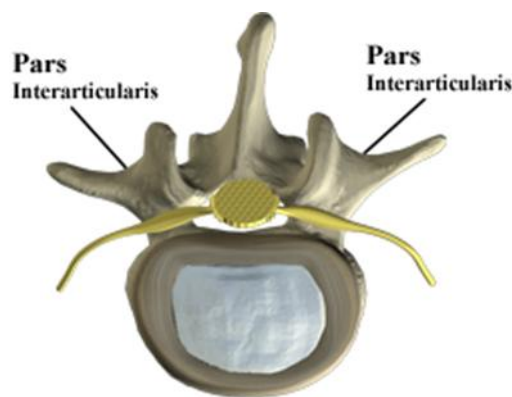


Abbildung 2: Pars interarticularis von der Internetseite „Cross Chiropractic Center“ (2013).

- *Typ 3: degenerative Spondylolisthesis*

Diese Erkrankung ist eine mögliche Folge von Degenerationen der lumbalen Facettengelenke, die Gelenkfläche zwischen Processus articularis superior und inferior (vgl. Abbildung eins, Seite 12). Durch Abnützungen nimmt die Orientierung der Facettengelenke eine horizontale Position ein, wodurch mehr Bewegung zwischen beiden Wirbeln stattfinden kann.

Die degenerative Spondylolisthesis kann jedoch laut Dr. Michael Ogon (2010) auch nach Degenerationen des Discus intervertebralis auftreten. Durch den Flüssigkeitsverlust gibt es eine Spannungsminderung der Bandscheibe, welches zu einem Wirbelgleiten führen kann.

Weiterhin beschreiben Giles et al. (1976, zit. nach Wiltse et al. 2001), dass an dieser Art von Spondylolisthesis vorwiegend Menschen über 40 Jahren leiden. Der Krankheitsverlauf schreitet sehr langsam voran. Meistens ist diese Form von Spondylolisthesis zwischen den Segmenten L4/L5 zu finden.

- *Typ 4: traumatische Spondylolisthesis*

Diese Form findet man bei akuten Frakturen der hinteren Wirbelanteilen, Lamina arcus vertebrae, Pediculus arcus vertebrae (vgl. Abbildung eins, Seite 12). Der pars interarticularis ist jedoch nicht verletzt.

- *Typ 5: pathologische Spondylolisthesis*

Diese Pathologie repräsentiert eine strukturelle Instabilität aufgrund eines Krankheitsprozess. Laut der Universitätsklinik Jena in Deutschland (2013) handelt es sich dabei um eine Krankheit, welche die Knochensubstanz vermindert, sodass die pars interarticularis aufgelöst werden.

Spinalkanalstenose

Eine mögliche Folge der Spondylolisthesis ist laut Pschyrembel (2012) die Spinalkanalstenose. Darunter definiert er eine Einengung des Wirbelkanals aufgrund von Weichteilen oder knöchernen Strukturen. Weitere Ursachen für eine Spinalkanalstenose sind die Verbreiterung der Facettengelenke und des Lig. Flavum zum Beispiel durch Osteophyten*, Osteochondrose*, allgemein Spondylose, postoperative oder posttraumatische Ursachen. Es gibt jedoch auch angeborene Ursachen wie zum Beispiel eine Wirbelkörperfehlbildung oder einen engen Spinalkanal.

Ein typisches Symptom der lumbalen Spinalkanalstenose ist die sogenannte Claudicatio intermittens spinalis, unter welchem man neurologische Symptome in den Beinen beim Gehen und Stehen versteht.

4.2 Operative Behandlung bei CLBP: Spondylodese

Für die oben genannten Pathologien kann die Spondylodese als eine mögliche chirurgische Therapie angewendet werden.

Die Spondylodese, wie sie im Pschyrembel (2012) beschrieben wird, ist eine operative Versteifung von Segmenten der Wirbelsäule.

Laut der Schulthess Klinik (2009) ist der Grund, dass man ein Wirbelsäulensegment versteift, die daraus resultierende Ruhigstellung und Schmerzverminderung. Einerseits wird zur Versteifung autologes* Knochenmaterial beispielsweise vom Beckenknochen benutzt. Andererseits werden die Segmente der Wirbelsäule mithilfe von Metallimplantaten fixiert, was zur Sofortstabilität führt. Der daraus entstehende Bewegungsschutz dient zusätzlich dem Einwachsen des angelagerten autologen Knochenmaterials, was schliesslich zu einer Langzeitstabilität führt.

Nach Jungermann, Gumpert, Barthel & Kraut (2006) werden bei den meisten Spondylodesen die Bandscheiben entfernt und ersetzt, da die Wirbelkörper nur durch die Versteifung mit Metallimplantaten nicht optimal knöchern miteinander verwachsen können.

Nach Baaj, Praveen, Juan, Alexander & Mark (2012) gelten unter anderem folgende Hauptindikationen für eine Spondylodese:

- Spondylolisthesis Grad eins oder zwei
- Degenerativer Discus intervertebralis, welcher Low back pain (LBP) verursacht
- Wiederkehrender Bandscheibenvorfall mit mechanischen Rückenschmerzen oder radiologischen Symptomen: Hier wird hauptsächlich der posteriore Zugang gewählt.
- Neurale Spinalkanalstenose: Hier wird hauptsächlich der posteriore Zugang gewählt.

Laut der Aussage eines Neurochirurgen einer bekannten Klinik der Schweiz ist eine mögliche negative Folge der Spondylodese die Anschlusssegmentproblematik. Aufgrund der fehlenden Bewegung im versteiften Segment kann es durch die Kompensation, vor allem in den oberen oder unteren angrenzenden Wirbeln, zu erhöhter mechanischer Belastung führen, wodurch degenerative Veränderungen entstehen können. So kommt es zu erneuten Symptomen wie Rückenschmerzen. Nach neusten Methoden versucht man in der Chirurgie dies zu vermeiden, indem man die Versteifung möglichst der Anatomie entsprechend durchführt. So versucht man die natürliche Lordose in der Lendenwirbelsäule zu erhalten.

Bei der Spondylodese gibt es laut Baaj et al. (2012) verschiedene Zugangsarten: die transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF), die posterior lumbar interbody fusion (PLIF), die minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MIS TLIF), die anterior lumbar interbody fusion (ALIF) und die minimally invasive lateral retroperitoneal transposas interbody fusion (XLIF, DLIF).

Nach dem oben genannten befragten Neurochirurgen hängt die Wahl der verschiedenen Techniken einerseits vom Patienten und dessen Diagnose ab. Andererseits fließt auch die Erfahrung des Chirurgen mit ein. Daher ist die Wahl der Techniken sehr individuell.

Nach Gibson et al. (2008) kann man keine klare Aussage machen, welche Technik der Spondylodese die effektivste ist, unter anderem weil die meisten Studien eine schlechte methodologische Qualität aufweisen.

Nachfolgend werden die groben Abläufe der wichtigsten Operationstechniken nach Baaj et al. (2012) beschrieben. Laut des Neurochirurgen einer Schweizer Klinik ist es

wichtig zu erläutern, dass die einzelnen Techniken je nach Spital oder Chirurgen unterschiedlich durchgeführt werden.

TLIF: Transforaminal Lumbar Interbody Fusion

Vorgang:

- Der Processus spinosus und die Lamina arcus vertebrae der Wirbelsäule des unteren und oberen Segmentes des betroffenen Discus intervertebralis werden freigelegt.
- Die Facettengelenke werden teils entfernt und später als autologes Transplantat benutzt.
- Zum Teil wird der Discus intervertebralis entfernt und mit autologem Knochen, und anderen Substanzen, wie zum Beispiel Titan oder Carbon, ersetzt.
- Es werden sogenannte stabilisierende Pedikelschrauben bei den Processus Mamillaris (vgl. Abbildung 3) eingesetzt.
- Stäbe, welche der Lordoseform der Wirbelsäule angepasst sind, werden zwischen den Pedikelschrauben eingesetzt und Abschlusschrauben werden angezogen.

Der Vorteil im Gegensatz zu der PLIF Technik ist, dass die Nervenwurzel nicht so stark durch die Operationszange zurückgehalten werden muss und somit neurale Komplikationen reduziert werden können.

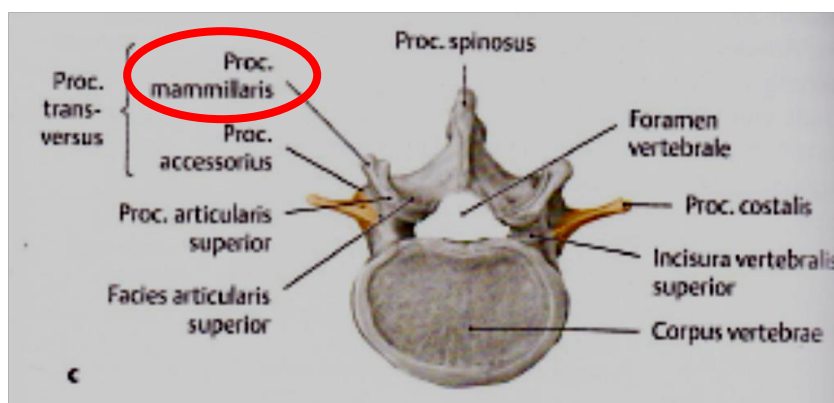


Abbildung 3: Aufbau eines Wirbels, Schünke et al. aus Prometheus, Lernatlas der Anatomie (2007). S. 104.

PLIF: Posterior Interbody Fusion



Abbildung 4: Operationstechnik PLIF von der Internetseite Uniklinik Balgrist (2013). Die Operationstechniken „TLIF“ und „PLF“ werden auf den Bildern von der Seitenansicht ähnlich dargestellt.

Diese Operation ist eine ähnliche wie die TLIF Technik. Der Unterschied ist jedoch, dass der Zugang zu der Bandscheibe mehr medial vollzogen wird. Zudem bleibt ein Teil des Facettengelenkes erhalten.

MIS TLIF: Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion

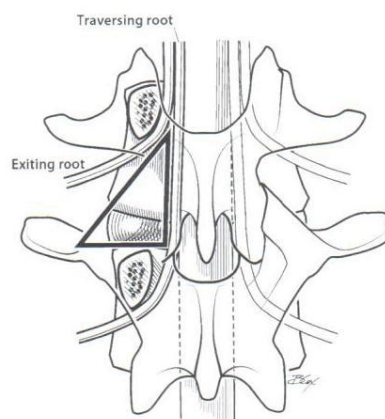


Abbildung 5: Operationstechnik MIS TLIF, Baaj et al. aus Handbook of Spine Surgery (2002). S. 343

Ziel dieser Technik ist es, die Gewebeschäden, den Blutverlust, die Genesungszeit und die Länge des Spitalaufenthalts zu reduzieren.

Vorgang:

- Der kleine Schnitt wird zwischen dem M. longissimus und den Mm. multifidii gemacht. Dadurch wird wenig Gewebeschaden in der Muskulatur und weniger Blutverlust verursacht.
- Die Facettengelenke werden komplett oder partiell entfernt. Diese können später als autologes Transplantat gebraucht werden.
- Der Discus intervertebralis wird entfernt und mit einem Cage* versorgt.
- Die Pedikelschrauben werden mit einer „mini open“-Technik und ansonsten ähnlich wie bei der TLIF-Technik eingesetzt. Stäbe werden zwischen den Pedikelschrauben eingesetzt und Abschlusschrauben angezogen.

ALIF: Anterior lumbar interbody fusion

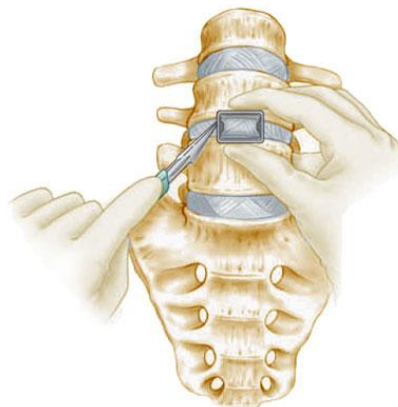


Abbildung 6: Operationstechnik ALIF von der Internetseite „Roushpine“ (2013).

Vorgang:

- Dieser Zugang geschieht von ventral im unteren abdominalen Bereich durch den M. Rectus abdominis. Dabei werden Ureter*, Peritoneum* und abdominale Inhalte mobilisiert und die Psoas Muskulatur auf die Seite geschoben.
- Sobald man den Discus intervertebralis erreicht, wird dieser entfernt.
- Knöcherner Endplatten werden entfernt um subchondraler Knochen zu erhalten, welcher beim nächsten Schritt zur Versteifung benutzt wird.
- Dieser autologe Knochen oder andere Substanzen wie zum Beispiel Titan werden gebraucht, um den Platz des Discus intervertebralis aufzufüllen.

Nach Baaj et al. (2012) ist es wichtig, dass man bei den oben genannten Spondylodese Techniken (PLIF, TLIF, MIS TLIF und ALIF) postoperativ möglichst schnell mobilisiert. Grund dafür ist primär die Thromboseprophylaxe.

XLIF: Minimally Invasive Lateral Retroperitoneal Transposas Interbody Fusion

Die Autorinnen lasen häufig, dass diese Technik auch eXtrem Lateral Interbody Fusion genannt wird, womit die Abkürzung „XLIF“ ihre Bedeutung bekommt.

Vorgang:

- Der Zugang erfolgt posterior lateral der Flanke oberhalb des Beckenkamms.
- Dabei gelangt man hinter dem Bauchfell (retroperitoneal), durch den M. psoas major, zur Wirbelsäule.
- Der Discus intervertebralis wird entfernt und wird durch einen Cage ersetzt.

PLF: Posterolaterale Fusion

Bei einigen ausgewählten Studien der Autorinnen handelt es sich um eine andere Technik der Spondylodese, der Posterolateralen Fusion (PLF). Nach Resnick, Haid und Wang (2009) zeigt diese Technik Vorteile, da es durch die speziell positionierte Versteifung zu minimalem Stress auf die versteiften Segmente kommt.

Laut der Aussage des Neurochirurgen einer Klinik der Schweiz ist dies die älteste von den oben genannten Spondylodese Techniken und wird nur selten benutzt. An den beiden Aussagen erkennt man die Meinungsverschiedenheiten, was die Wahl der Techniken betrifft.

Bei dieser Art von Spondylodese wird der Discus intervertebralis im Gegensatz zu den anderen Techniken nicht entfernt.

Vorgang:

- Bohren eines Loches Richtung medial zum Wirbelkörper in den distalen Teil des Processus Transversus (vgl. Abbildung eins, Seite 12) im oberen und unteren Segment.
- Die Pedikelschrauben werden vom Loch bis in den Wirbelkörper geführt.
- Diese Pedikelschrauben werden mittels Stäbe verbunden.

4.3 Physiotherapeutische Behandlung bei CLBP

Um eine optimale Behandlung mit dem Patienten durchführen zu können, sollte der Physiotherapeut wissen, ob es sich um spezifische oder unspezifische Rückenschmerzen handelt, denn die Therapiemaßnahmen unterscheiden sich deutlich. Laut Casser (2006) gibt es für spezifische Rückenschmerzen eine pathogenetisch relevante Einzelursache. Daher ist eine gezielte Behandlung möglich. Bei unspezifischen Rückenschmerzen ist keine Einzelursache nachweisbar und es bestehen mehrere beeinflussende Faktoren. Wie oben bereits erwähnt gehört es laut Van den Berg (2011) zum natürlichen Alterungsprozess, dass der Discus intervertebralis degeneriert. Trotz dieser Tatsache leidet nicht jeder ältere Mensch an Rückenschmerzen. Daher einigten sich die Autorinnen, dass CLBP diskogener Ursache auch zu den unspezifischen Schmerzen zählt.

Da bei den ausgewählten vier Studien der Grossteil der Patienten an unspezifischem CLBP leiden und auch laut Crippa (2010) 85% aller Rückenschmerzpatienten an unspezifischen Schmerzen leiden, werden in diesem Abschnitt die Massnahmen zur Behandlung dieser Symptomatik beschrieben.

Behandlung von unspezifischen CLBP

Laut Kool (2012) ist die Behandlung von unspezifischem CLBP vor allem aktivitätsorientiert. Er besagt (2000, zit. nach Paris Task Force Report, 2012), dass die Rückkehr zur normalen Aktivität und die Wiederaufnahme der Arbeit wichtiger sind als die Schmerzminderung. Zudem sollte eine kognitive-operante Therapie miteinbezogen werden. Kognitive Therapie bedeutet, dass man den Patienten über seine Diagnose sowie sein Verhalten in den Alltagsaktivitäten aufklärt und informiert. Durch das gewonnene Wissen wird jedoch das Verhalten des Patienten nicht verändert. Nur durch zusätzliche operante Therapie wird das Verhalten des Patienten beeinflusst. Diese besagt unter anderem, dass man sich trotz der Schmerzen bewegen sollte. Zudem ist das Erlernen von verschiedenen Copingstrategien zentral. Auch Brox et al. (2003) und Fairbank et al. (2005) weisen darauf hin, dass Physiotherapie mit zusätzlicher Verhaltenstherapie effektiver ist. Zusätzlich erläutert Fairbank et al. (2005), dass eine multidisziplinäre Therapie mit Krafttraining, Übungen für die Beweglichkeit sowie ein kardiovaskuläres Ausdauertraining bei Patienten mit CLBP einen grossen Effekt erzielen.

5 Resultate

5.1 Ergebnis Suchstrategie

Die beiden Autorinnen fanden bei der Literaturrecherche mit den Keywords *spinal fusion, lumbar fusion, physical therapy, physiotherapy, combined modality therapy, low back pain, chronic low back pain* und *spondylolisthesis* gesamthaft zehn Studien. Ausgeschlossen wurden Studien, welche die im Methodenteil beschriebenen Einschlusskriterien nicht erfüllten. Zwei Studien beinhalteten eine mangelhafte konservative Therapie, denn sie bestand nicht aus aktiver, individueller und adäquater Physiotherapie. Da die Autorinnen in der Fragestellung Physiotherapie ausschliesslich mit der Spondylodese vergleichen, schlossen sie vier weitere Studien aus, weil dort andere Operationstechniken in der Operationsgruppe zum Einsatz kamen. So verblieben schlussendlich vier geeignete Studien, welche alle Einschlusskriterien erfüllten. Zudem wurde ein vier Jahres Follow-up gefunden, welches zwei von den vier oben genannten Studien beinhaltet.

5.2 Studienauswahl

Anschliessend werden die vier folgenden ausgewählten Studien in der Tabelle 1 zusammengefasst:

- Brox et al. (2003)
- Brox et al. (2006)
- Fairbank, Frost, Wilson-MacDonald, Yu, Barker & Collins (2005)
- Möller & Hedlund (2000)

Ausführliche Zusammenfassungen sind im Anhang zu finden.

Zusätzlich werden die Studien nach der internen Validität nach PEDro beurteilt. Die nicht erfüllten oder speziell zu erwähnenden PEDro Kriterien werden erläutert.

Danach folgt die Bewertung der externen Validität, die persönliche Kritik zu den Studien beider Autorinnen, den Studienvergleich der Ergebnisse in Bezug auf das Schmerzverhalten, Aktivität und Partizipation und zum Schluss die Gesamtbeurteilung.

Tabelle 1: Übersichtstabelle der Studien (Messungen welche unterstrichen sind, gelten in den Studien als primäre Messungen.)

Abkürzungen innerhalb der Tabelle: CLBP = chronic low back pain; ODI* = Oswestry Disability Index; FBA = Fingerbodenabstand; FABQ* = Fear-Avoidance Belief Questionnaire; DRAM* = Distress and risk assessment method; DRI* = Disability Rate Index; SF-36* = Short form 36 general health questionnaire; VAS* = Visual Analog Scale

Studiename	Patienten	Interventionen	Resultate	Konklusion
Randomized Clinical Trial of Lumbar Instrumented Fusion and Cognitive Intervention and Exercises in Patients with Chronic Low Back Pain and Disc Degeneration Brox et al. (2003)	64 Patienten 25-60 Jahre, CLBP für mindestens ein Jahr, mindestens 30/ 100 Punkten beim ODI, sichtbare Diskusdegeneration im Röntgenbild bei Segment L4/L5 und/oder L5/S1 (Spondylose)	Operative Gruppe (n=37): Posterolaterale Spondylodese mit Pedikelschrauben konservative Gruppe (n=27): kognitive und aktive Übungen 3x täglich für drei Wochen, (25h / Woche), Vorträge/Schulungen durch Physiotherapeut, drei Gruppentherapien pro Tag	<u>Unterschied zwischen den Gruppen nach einem Jahr:</u> ODI: Keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (p-Wert = 0.33). FABQ: (Aktivitäten und Arbeit) und FBA: konservative Gruppe signifikant besser VAS (Beinschmerzen): Operationsgruppe signifikant besser Beim VAS (Rückenschmerzen) und allen weiteren sekundären Messungen (vgl. im Anhang bei den Zusammenfassungen der Studien) gab es keinen signifikanten Unterschied.	Die Hauptmessung (ODI) zeigte eine Verbesserung bei beiden Gruppen. Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen Spondylodese und kognitiven Interventionen und Übungen im Behandlungseffekt bei Patienten mit CLBP und Diskusdegeneration.
Lumbar instrumented fusion compared with cognitive intervention and exercises in patients with CLBP after previous surgery for disc herniation Brox et al. (2006)	60 Patienten 25-60 Jahre, CLBP für mindestens ein Jahr nach der ersten Diskushernien*-Operation, mindestens 30/ 100 Punkten beim ODI, sichtbare Diskusdegeneration im Röntgenbild bei Segment L4/L5 und/oder L5/S1 (Spondylose)	Operative Gruppe (n=29): Posterolaterale Spondylodese mit Pedikelschrauben konservative Gruppe (n=31): kognitive und aktive Übungen 3x täglich für drei Wochen, (25h / Woche), Vorträge/Schulungen durch Physiotherapeut, drei Gruppentherapien pro Tag	<u>Unterschied zwischen den Gruppen nach einem Jahr:</u> ODI: Keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (p-Wert = 0.43). FABQ (Aktivitäten) und FBA: konservative Gruppe signifikant besser Beim VAS und allen weiteren sekundären Messungen (vgl. im Anhang bei den Zusammenfassungen der Studien) gab es keinen signifikanten Unterschied.	Die Hauptmessung (ODI) zeigte eine Verbesserung in beiden Gruppen. Es gibt kein signifikanter Unterschied zwischen Spondylodese und kognitiven Interventionen und Übungen im Behandlungseffekt bei Patienten mit CLBP nach einer Diskushernien-Operation.
Von den beiden Brox et al. (2003, 2006) Studien gab es ein vier Jahres Follow-up von Brox, Nygaard, Holm, Keller, Ingebrigtsen. & Reikeras (2010). Dieses vier Jahres Follow-up hatten dieselben Aussagen der beiden Studien von Brox et al. (2003, 2006): Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen betreffend des ODI und des VAS.				
Surgery Versus Conservative Management in Adult in Isthmic Spondylolisthesis Möller et al. (2000)	111 Patienten, 18 bis 55 Jahre, lumbale isthmische Spondylolisthesis, mindestens ein Jahr CLBP, mehrere Einschränkungen in den Funktionen	Operative Gruppe (n=77): Posterolaterale Spondylodese mit oder ohne Pedikelschrauben Konservative Gruppe (n=34): Im ersten Jahr ca. 90h Übungen für Kraft und Stabilisation durch einen Physiotherapeut kontrolliert, im zweiten Jahr wurden Übungen selbständig gemacht	<u>Unterschied zwischen den Gruppen nach zwei Jahren:</u> DRI, VAS und gesamtheitliches Resultat: Operationsgruppe verbesserte sich signifikant besser. Arbeitsstatus und der Frage „Würden Sie die Behandlung wieder machen?“: keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen.	Bei Erwachsenen mit isthmischer Spondylolisthesis behandelt mit posterolateraler Spondylodese wurden die Schmerzen mehr reduziert sowie die Funktionen stärker verbessert als bei denjenigen, welche mit Physiotherapie behandelt wurden.
Randomised controlled trial to compare surgical stabilisation of the lumbar spine with an intensive rehabilitation programme for patients with chronic low back pain: the MRC spine stabilisation trial Fairbank et al. (2005)	349 Patienten 18-55 Jahre, CLBP für mindestens ein Jahr, mit oder ohne Ausstrahlungsschmerz, Kandidat für Spondylodese (von Chirurgen ausgewählt)	Operative Gruppe (n=176): Spondylodesetechnik individuell nach Chirurg gewählt Konservative Gruppe (n=173): 74 h, mit Physiotherapeut und Psychologe, individuelle Übungen für Kraft, Beweglichkeit, Stabilisation sowie Verhaltenstherapie	<u>Unterschied zwischen den Gruppen nach zwei Jahren:</u> ODI: p-Wert=0.045 Die Operationsgruppe verbesserte sich signifikant besser. Shuttle Walking Test*, SF-36*, DRAM und Arbeitsstatus: keinen signifikanten Unterschied.	Obwohl die Operationsgruppe beim ODI leicht signifikant bessere Effekte zeigt, gibt es klinisch betrachtet keinen Unterschied bei Patienten mit CLBP, behandelt mit der Spondylodesetechnik verglichen mit einem intensiven Rehabilitationsprogramm.

5.3 Bewertung interner Validität mit PEDro

Die vier gewählten randomised controlled trial Studien (RCT) hätten bei guter Durchführung sieben PEDro Kriterien erfüllen können. Die Autorinnen einigten sich daher, dass die interne Validität gegeben ist, wenn mindestens sechs PEDro Kriterien erfüllt worden sind. So wurde nur ein Punkt der möglichen erreichbaren Kriterien in der PEDro Skala nicht erreicht.

Tabelle 2: Übersicht der Bewertung der Studien nach PEDro

Kriterium	(1)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Brox et al. (2003)	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja (97%)	Ja	Ja	Ja	7
Brox et al. (2006)	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja (97%)	Ja	Ja	Ja	7
Möller et al. (2000)	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja (93%)	Nein	Ja	Ja	6
Fairbank et al. (2005)	Nein	Ja	?	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein (80%)	Ja	Ja	Ja	5

Aufgrund der Thematik der vier Studien, bestand nicht die Möglichkeit folgende zwei Kriterien zu erreichen.

- **5: Verblindung der Probanden**

In diesen Studien war es nicht möglich die Patienten zu verblinden, da es anhand der Intervention (Physiotherapie oder Spondylodese) offensichtlich war, welcher Gruppe man zugehört.

- **6: Verblindung der Therapeuten**

Wie in Punkt fünf beschrieben, war es bei diesen Studien offensichtlich, welcher Gruppe die Patienten angehörten. Auch für die behandelnden Therapeuten (Physiotherapeut oder Chirurg) war dies klar. Daher geschah bei keiner dieser Studien die Verblindung der Therapeuten.

Weitere PEDro Kriterien, welche nicht erfüllt wurden oder zu erwähnen sind (nach Studien geordnet):

Brox et al. (2003,2006):

- **7: Verblindung Untersucher**

Laut PEDro (2013) ist dieser Punkt bei der Studie erfüllt. Die Autorinnen gaben den Punkt jedoch aus folgendem Grund nicht:

Einzelne Messungen wurden verblindet durchgeführt. Zum Beispiel mussten die Patienten bei der Jahresuntersuchung, welche von nicht involvierten Physiotherapeuten durchgeführt wurden, T-Shirts tragen um die Narbe zu verdecken. Andere Messungen, zum Beispiel der Oswestry Disability Index - Fragebogen (ODI*), wurden vom Patienten selber ausgeführt und sind somit nicht verblindet.

Möller et al. (2000):

- **3: Verblindung der Randomisierung**

Die zufällige Einteilung der Patienten zu der Interventionsgruppe wurde durch eine anwesende Pflegerin durchgeführt. Es wurde jedoch deutlich beschrieben, dass der Patient sowie der Arzt, welcher bestimmte, ob jemand für die Studie geeignet ist, erst nachdem der Patient das Einverständnis zur Studie gegeben hat, wussten welcher Interventionsgruppe er angehörte. Daher kann dieser Punkt gegeben werden.

- **7: Verblindung Untersucher**

Die Patienten mussten zum Teil Fragebogen ausfüllen. Da die Patienten wussten, welcher Gruppe sie angehörten, geschahen diese Messungen nicht geblindet. Zudem waren beim Follow-up die testenden Physiotherapeuten, Chirurgen (nicht der zuständige Operateur) und die Assistenzchirurgen nicht geblindet.

- **9: „intention to treat” Methode**

Drei Patienten, welche in der konservativen Gruppe waren, wurden aufgrund von massiver Verschlechterung des Gesundheitszustandes operiert und von der Studie ausgeschlossen. Die Messungen dieser Patienten wurden nicht in die Resultate miteinbezogen. Somit erfolgte die Analyse der Daten nicht so, als ob jeder Proband die Behandlung erfahren hatte, wie sie geplant wurde. Daher kann dieser Punkt nicht gegeben werden.

Fairbank et al. (2005):

- **1: Spezifizierung Ein- und Ausschlusskriterien**

Es gab gewisse Einschlusskriterien (Alter, CLBP > 12 Monate), welche alle Patienten erfüllen mussten. Trotzdem durften die Chirurgen individuell entscheiden, ob ein Patient geeignet war oder nicht. Da die Ein- und Ausschlusskriterien nicht eindeutig waren, wird dieser Punkt nicht gegeben.

- **3: Verblindung der Randomisierung**

Es ist nicht klar beschrieben, ob der Chirurg, welcher entschied, ob ein Patient geeignet ist für die Studie, zu diesem Zeitpunkt schon wusste, zu welcher Gruppe der Patient durch den zentralen Computergenerator eingeteilt wurde. Aus diesem Grund ist dieses Kriterium unklar und somit kann kein Punkt gegeben werden.

- **7: Verblindung Untersucher**

Die Messungen wurden vom Physiotherapeut durchgeführt, von welchem nicht beschrieben ist, ob dieser verblindet worden sei. Zudem haben einzelne Patienten zum Beispiel den ODI-Fragebogen selbständig ausgefüllt und da diese wussten, zu welcher Gruppe sie gehörten, geschah dies auch nicht geblindet. Somit wurden die Messungen nicht geblindet durchgeführt.

- **8: Nachkontrolle bei mehr als 85% der Probanden**

Die Nachkontrolle nach zwei Jahren wurde nur bei 80% der Patienten durchgeführt. Daher kann dieser Punkt nicht gegeben werden.

5.4 Bewertung externer Validität

Da die externe Validität nur bei erfüllter interner Validität gegeben werden kann, haben die Autorinnen nur bei den drei Studien die Auswertung gemacht, welche die interne Validität erfüllen. Die Autorinnen einigten sich, die vier Kriterien der externen Validität mit gut (drei Punkte), mittel (zwei Punkte) oder schlecht (ein Punkt) zu bewerten.

Tabelle 3: Übersicht der Bewertung der Studien zur externen Validität

Studienname	Patienten	Interventionen	Nebenwirkungen	Nachkontrolle	Punktzahl
Brox et al. (2003)	Gut (3)	Mittel (2)	Mittel (2)	Gut (3)	10 / 12
Brox et al. (2006)	Mittel (2)	Mittel (2)	Gut (3)	Gut (3)	10 / 12
Möller et al. (2000)	Mittel (2)	Mittel (2)	Mittel (2)	Mittel (2)	8 / 12

Brox et al. 2003:

- **Patienten:** Einerseits weist diese Studie positive Aspekte durch die grosse Spannbreite der Einschlusskriterien der Probanden (zum Beispiel: 25-60 Jahre, CLBP für mindestens ein Jahr) auf. Andererseits ist die eher kleine Probandenanzahl (64 Patienten) negativ zu werten. Gesamthaft schätzen die Autorinnen die Übertragbarkeit in diesem Punkt als „gut“ ein.
- **Interventionen:** Die konservative Therapie (Verhaltenstherapie, Schulungen, aktive Therapie, 3x täglich) ist in solch einem Ausmass in einer Rehabilitation möglich, jedoch nicht in einer ambulanten Physiotherapie. Die operative Therapie (posterolaterale Spondylodese mit Pedikelschrauben) ist in der Praxis realistisch. Im Alltag haben die Chirurgen jedoch mehrere Techniken der Spondylodese zur Verfügung, damit der Patient eine möglichst individuelle operative Behandlung erhält. Daher ist dieser Punkt mit „mittel“ zu bewerten.
- **Nebenwirkungen:** Bei 18% der Operationsgruppe traten Frühkomplikationen wie zum Beispiel Wundinfekte, Blutungen, Venenthrombose auf. Spätkomplikationen traten keine auf. Durch die relativ hohe Anzahl der Frühkomplikationen wird dieser Punkt als „mittel“ bewertet.

- **Nachkontrolle:** Die Nachkontrolle erfolgte nach einem Jahr. Jedoch gibt es noch ein vier Jahres Follow-up von beiden Studien von Brox et al. (2003, 2006). Daher wird dieser Punkt als „gut“ bewertet.

Brox et al. (2006):

- **Patienten:** Die Einschlusskriterien waren grösstenteils dieselben wie bei Brox et al. (2003). Dadurch, dass die Patienten jedoch eine Diskushernien*-Operation hatten, wird diese Gruppe spezifischer und kleiner. Zusätzlich ist die eher kleine Probandenanzahl (60 Patienten) negativ zu werten. Gesamthaft schätzen die Autorinnen die Übertragbarkeit als „mittel“ ein.
- **Interventionen:** Die konservative Therapie (Verhaltenstherapie, Schulungen, aktive Therapie, 3x täglich) ist in solch einem Ausmass in einer Rehabilitation möglich, jedoch nicht in einer ambulanten Physiotherapie. Die operative Therapie (posterolaterale Spondylodese mit Pedikelschrauben) ist in der Praxis realistisch und gleich zu werten wie bei Brox et al. (2003). Daher ist dieser Punkt mit „mittel“ zu bewerten.
- **Nebenwirkungen:** Die Frühkomplikationen bei der Operationsgruppe waren zwei Wundinfekte. Durch die kleine Anzahl der Komplikationen wird dieser Punkt als „gut“ bewertet.
- **Nachkontrolle:** Die Nachkontrolle erfolgte nach einem Jahr. Jedoch gibt es noch ein vier Jahres Follow-up von beiden Studien von Brox et al. (2003, 2006). Daher wird dieser Punkt als „gut“ bewertet.

Möller et al. (2000):

- **Patienten:** Durch das Einschlusskriterium „isthmische Spondylolisthesis“ bei LBP (Dauer mindestens ein Jahr) wird die Gruppe spezifischer und kleiner. Die Probandenanzahl mit 111 Patienten ist für solch eine aufwändige Studie eher positiv zu werten. Die Übertragbarkeit wird daher als „mittel“ eingestuft.
- **Interventionen:** Die operative Therapie (posterolaterale Spondylodese) ist in der Praxis realistisch und wird wie bei Brox et al. (2003) gewertet. Es ist unklar ob die konservative Therapie (90 Stunden Physiotherapie im ersten Jahr) in einer Einzel- oder Gruppentherapie durchgeführt wurde. Denn in der

Einzeltherapie sind 90 Stunden in einem Jahr unrealistisch durchführbar.
Daher wird dieser Punkt als „mittel“ eingestuft.

- **Nebenwirkungen:** In der Operationsgruppe kamen zwei L5 Nervenschädigungen und eine Augenblindheit vor. Durch die Ausmasse der Schädigungen wird dieser Punkt als „mittel“ bewertet.
- **Nachkontrolle:** Die Nachkontrolle erfolgte nach zwei Jahren und ist eher zu kurz, um wirkliche Aussage über längerfristige Effekte zu machen. Daher wird dieser Punkt als „mittel“ beurteilt.

5.5 Persönliche Kritik zu den Studien

In diesem Abschnitt werden persönliche und relevante Kritikpunkte von den Autorinnen zu den Studienaufgeführt. Davon wurden einzelne Kritikpunkte bereits in der internen und externen Validität erwähnt.

Tabelle 4: Persönliche Kritik zu den Studien von Brox et al. (2003, 2006)

Abkürzungen: ODI* (Oswestry Disability Index)

Stärken
<ul style="list-style-type: none"> • Die Physiotherapie ist vielfältig und funktionell und enthielt eine gute Patienten Edukation. • Von den beiden Studien (2003/ 2006) gab es ein vier Jahres Follow-up nach Brox et al. (2010), wobei es ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen betreffend des ODI gab. • Die Komplikationen wurden in die Resultate und in das Abstract miteinbezogen.
Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Die Spondylodese beschränkte sich auf die PLF Technik mit Pedikelschrauben, wodurch die Operation nicht individuell gewählt war. • Kleine Probandenanzahl: 2003=64 Probanden, 2006= 60 Probanden

Tabelle 5: Persönliche Kritik zur Studie Möller et al. (2000)

Stärken
<ul style="list-style-type: none"> • Die Physiotherapie war aktiv und wurde im ersten Jahr häufig durchgeführt (90h). • Das Follow-up wurde nach zwei Jahren durchgeführt, was für eine RCT Studie positiv bewertet werden kann. Trotzdem kann keine Langzeitaussage gemacht werden.
Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Die Physiotherapie mit den Übungen war nicht individuell abgestimmt. • Unbekannt ist, wie viele Patienten das Programm im zweiten Jahr wirklich durchgeführt haben. • Die drei Komplikationen in der Operationsgruppe wurden kaum in die Resultate miteinbezogen. • Bei der Operationsgruppe kamen Patienten mit Beinschmerzen ins MRI oder CT. Die Patienten mit Diskushernien* oder Spinalstenose wurden ausgeschlossen. Bei der konservativen Gruppe wurde dieser Punkt nicht berücksichtigt. • Die Anzahl der Patienten in den beiden Interventionsgruppen ist sehr asymmetrisch: Operationsgruppe n = 77 und konservative Gruppe n = 34 • Die Spondylodese beschränkte sich auf die PLF Technik mit Pedikelschrauben, wodurch die Operation nicht individuell war.

Tabelle 6: Persönliche Kritik zur Studie Fairbank et al. (2005)

Stärken
<ul style="list-style-type: none"> • Die Physiotherapie ist sehr vielfältig, individuell und funktionell. • Das Follow-up wurde nach zwei Jahren durchgeführt, was für eine RCT Studie positiv bewertet werden kann. Trotzdem kann keine Langzeitaussage gemacht werden. • Die Chirurgen entschieden je nach Patient welche Technik der Spondylodese sie operieren wollten. Dies ist eine individuelle Behandlung, wie es auch im Alltag durchgeführt wird. • Es ist eine grosse Studie mit vielen Probanden (n=349). • Die Komplikationen wurden in die Resultate miteinbezogen.
Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Die Nachkontrolle war nur bei 80% der Probanden vollständig. • Die Chirurgen haben entschieden, ob ein Patient geeignet war oder nicht. So besteht eine Gefahr auf Verzerrung*. • Es gab viele Wechsel zwischen den Gruppen. Ein Viertel der konservativen Gruppe wechselte zur Operationsgruppe.

5.6 Studienvergleich in Bezug auf Schmerzverhalten, Aktivität & Partizipation

Tabelle 7: Studienvergleich verschiedener Messungen bezüglich der Signifikanz

Abkürzungen: ODI* = Oswestry Disability Index, DRI* = Disability Rate Index, VAS* = Visual Analog Scale

	Partizipation	Aktivität	Schmerz
Brox et al. (2003)	ODI: Kein Unterschied	ODI: Kein Unterschied	VAS (Rücken): Kein Unterschied VAS (Beine): Operationsgruppe besser
Brox et al. (2006)	ODI: Kein Unterschied	ODI: Kein Unterschied	VAS (Rücken und Beine): Kein Unterschied
Möller et al. (2000)	DRI: Operationsgruppe besser	DRI: Operationsgruppe besser	VAS: Operationsgruppe besser
Fairbank et al. (2005)	ODI: Operationsgruppe besser	ODI: Operationsgruppe besser	ODI: Operationsgruppe besser

Aktivität

Die Aktivität wurde in den beiden Studien von Brox et al. (2003, 2006) mithilfe des ODI gemessen. Die zehn Fragen dieses Index beziehen sich unter anderem auf schmerzabhängige Einschränkungen in den täglichen Aktivitäten. Bei beiden galt diese Messung als das Primärresultat. Nach einem und vier Jahren wurde in den Resultaten bei beiden Studien kein signifikanter Unterschied in der Aktivität anhand des ODI bei Patienten mit chronic low back pain (CLBP), behandelt mit der Spondylodese bzw. behandelt mit konservativer Therapie mit aktiven und kognitiven Übungen, aufgezeigt.

Auch in der Studie von Fairbank et al. (2005) wurde als Primärresultat die Aktivität mithilfe des ODI gemessen. Bei dieser Studie gab es jedoch einen minimalen signifikanten Unterschied im ODI in den beiden Interventionsgruppen. Die Operationsgruppe erzielte nach zwei Jahren bessere Effekte als die konservative Gruppe.

Bei der Studie von Möller et al. (2000) wurde ein anderer Index zur Messung der Aktivität verwendet. Es wurde der DRI benutzt, welcher die funktionelle Einschränkung in Aktivitäten wie Ankleiden, Spazieren, Sitzen etc. anhand von zwölf Skalen misst. Bei dieser Studie gab es keine Messung, welche als Primärresultat galt. Es wurden alle Messungen gesamthaft in den Resultatenteil miteinbezogen. Laut Möller et al. (2000) erzielte die Operationsgruppe mit Spondylodese, bei Patienten mit CLBP aufgrund isthmischer Spondylolisthesis, nach zwei Jahren signifikant bessere Effekte im DRI als die konservative Gruppe.

Partizipation

Zur Beurteilung der Partizipation wird von den Autorinnen nochmals der ODI genommen, welcher sich nebst der Aktivität auch auf schmerzabhängige Einschränkungen der sozialen Partizipation bezieht. Daher fallen bei Brox et al. (2003, 2006) und Fairbank et al. (2005) die Resultate in Bezug auf die Partizipation gleich aus wie bei der Aktivität.

Bei der Studie von Möller et al. (2000) wurde von den Autorinnen nochmals den DRI gewählt. denn dieser bezieht sich bei der Skala „Übungen und Sport“ auch auf die Partizipation. Zudem haben die Aktivitäten wie zum Beispiel Spazieren, Arbeiten je nach Patient ebenso einen Einfluss auf die Partizipation. Daher fällt auch hier das Resultat in Bezug auf die Partizipation gleich aus wie bei der Aktivität.

Schmerzverhalten

Bei den Studien von Brox et al. (2003, 2006) wurden die Schmerzen mithilfe einer VAS gemessen. Rücken- und Beinschmerzen wurden dabei getrennt bewertet. Bei beiden Studien gab es nach einem und vier Jahren keinen signifikanten Unterschied in der Verminderung der Rückenschmerzen nach VAS in den beiden Interventionsgruppen. Brox et al. (2006) fanden in den beiden Interventionsgruppen keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Beinschmerzen nach einem Jahr. Jedoch zeigte Brox et al. (2003), dass nach einem Jahr die Beinschmerzen in der Operationsgruppe signifikant mehr vermindert worden sind als in der konservativen Gruppe. Laut Brox et al. (2003) könnte ein Grund für die signifikante Verminderung in der Operationsgruppe im Vergleich zur konservativen Gruppe sein, dass durch die

Spondylodese postoperativ eine lokale Enervierung* stattgefunden haben könnte. Nach vier Jahren, in der Nachkontrolle von diesen beiden Studien nach Brox et al. (2010), ergaben sich wiederum keine signifikanten Unterschiede in den beiden Interventionsgruppen bezüglich der Verminderung der Beinschmerzen in Bezug auf die VAS Skala. Daher kann im Allgemeinen gesagt werden, dass sich der Behandlungseffekt der beiden Interventionsgruppen bezüglich des Schmerzverhaltens nicht signifikant unterscheidet.

In der Studie von Möller et al. (2000) wurde der allgemeine Schmerz mittels VAS gemessen. In der Operationsgruppe wurde der Schmerz nach zwei Jahren signifikant mehr vermindert als bei der konservativen Gruppe.

Bei Fairbank et al. (2005) wurde keine Schmerzmessung mittels VAS durchgeführt. Da sich der ODI nebst den schmerzabhängigen Einschränkungen in der Aktivität und Partizipation auch direkt auf den Schmerz bezieht, wurde bei dieser Studie noch einmal der ODI zur Bewertung der Schmerzen genommen. Daher fällt die Bewertung des Schmerzes gleich aus, wie die Resultate der Aktivität und der Partizipation. Den Autorinnen ist jedoch bewusst, dass die Erfragung des Schmerzes mittels VAS passender und eindeutiger gewesen wäre.

5.7 Gesamtbeurteilung

Insgesamt haben die Autorinnen vier randomisierte kontrollierte Studien bewertet. Die beiden Studien von Brox et al. (2003 und 2006) zeigten bezüglich des Oswestry Disability Index (ODI*) und der Visual Analog Scale (VAS*) die gleichen Resultate auf. Es gibt nach einem und vier Jahren keinen signifikanten Unterschied im Behandlungseffekt bei Patienten mit chronic low back pain (CLBP) in Bezug auf Aktivität, Partizipation und Schmerzverhalten nach Bandscheibenoperation oder bei Diskusdegeneration, welche entweder mit Spondylodese oder mit Physiotherapie (aktive und kognitive Übungen) behandelt worden sind.

Die Autorinnen betrachten die Resultate der beiden Studien von Brox et al. (2003, 2006) als relevant, da diese eine gute interne und externe Validität aufzeigen. Bei der kritischen Beurteilung der Autorinnen schlossen die beiden Studien ebenfalls gut ab. Kritisch zu betrachten ist jedoch, dass die Probandengruppe eher klein war, sich die

Technik der Spondylodese auf die PLF Technik reduzierte und die Nachkontrolle nach einem Jahr zu kurz ist, um wirkliche Aussagen zu den Prognosen zu machen. Jedoch wurde eine weitere Veröffentlichung von Brox et al. (2010) gemacht, wo bei 92% der Operationsgruppe und bei 86% der konservativen Gruppe der insgesamt 124 Probanden beider Studien nach vier Jahren eine Nachkontrolle durchgeführt wurde. Nach vier Jahren konnten mittels der intention to treat Analyse die gleichen Aussagen gemacht werden wie nach einem Jahr.

Die Studie von Fairbank et al. (2005) zeigte nach zwei Jahren beim ODI eine leicht signifikante Verbesserung in der Operationsgruppe verglichen zu der konservativen Gruppe. Rein statistisch gesehen hätten daher die Patienten mit CLBP, welche mit der Spondylodese behandelt worden sind, bessere Prognosen bezüglich des Schmerzverhaltens, Aktivität und Partizipation als diejenigen, bei welchen die konservative Therapie angewendet worden ist. Die Autorinnen betrachten diesen kleinen Unterschied aus folgenden Gründen als nicht relevant.

Einerseits gab es bei der Operationsgruppe im Gegensatz zu der konservativen Gruppe bei 19 Patienten diverse Komplikationen, welche auch laut Fairbank et al. (2005) in die Resultate mit einbezogen werden müssten. Zusätzlich ist die Studie mit fünf erreichten PEDro Kriterien intern nicht valide, da sie das Potenzial zu sieben erreichbaren PEDro Kriterien gehabt hätte. Somit ist auch die externe Validität nicht gegeben. Auch die persönliche Kritik der Autorinnen schloss eher schlecht ab. Negativ bewertet wird die Tatsache, dass die Chirurgen individuelle Einschlusskriterien bestimmen durften. Zudem wurde die Nachkontrolle bei bloss 80% der Patienten durchgeführt.

Positive Eigenschaften der Studie waren die grosse Anzahl an Patienten sowie das individuelle Operations- und Physiotherapieprogramm und das Follow-up nach zwei Jahren.

Möller et al. (2000) zeigte als einzige Studie nach zwei Jahren einen deutlich signifikanten Unterscheid im DRI* (Disability Rate Index) und VAS. Bei den Patienten mit isthmischer Spondylolisthesis behandelt mit posterolateraler Spondylodese wurden die Schmerzen signifikant mehr vermindert sowie die Aktivität und Partizipation signifikant mehr verbessert als bei denjenigen, welche mit Physiotherapie behandelt worden sind.

Die interne und auch die externe Validität schneiden in dieser Studie im Vergleich zu den beiden Studien von Brox et al. (2003, 2006) schlechter ab. Trotzdem ist die interne Validität mit sechs erfüllten PEDro Kriterien sowie die externe Validität gegeben.

Es gibt jedoch einige negative Punkte in der Kritik der Autorinnen. Die Übungen der Physiotherapie waren nicht sehr individuell, da alle Probanden der konservativen Gruppe durch einen Physiotherapeuten die gleichen zwölf Übungen instruiert bekamen. In der Studie wurde nicht beschrieben, dass eine Patienten Edukation durchgeführt wurde. Dies ist aus Sicht der Autorinnen ein wichtiger Bestandteil bei der Behandlung von CLBP. Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass bei der konservativen Gruppe die Ungewissheit darüber besteht, was die Patienten im zweiten Jahr genau durchgeführt haben. Zusätzlich wurden im Gegensatz zu der konservativen Gruppe die Auswahl der Patienten bei der Operationsgruppe bevorzugt durchgeführt, indem diejenigen, welche Beinschmerzen hatten ein MRI oder CT bekamen. Verzerrung* entsteht dadurch, dass Patienten, welche durch die oben genannten diagnostischen Mittel an einer Spinalstenose oder einem Bandscheibenvorfall litten, aus der Operationsgruppe ausgeschlossen wurden und bei der konservativen Gruppe nicht. Dazu kommt, dass die Anzahl der Mitglieder in den Gruppen unverhältnismässig waren und die zwei schwerwiegenden Komplikationen der Operationsgruppen in den Resultaten kaum miteinbezogen wurden.

Positiv an der Studie ist, dass die Physiotherapie v.a. aktive Übungen förderte und die Nachkontrolle nach zwei Jahren durchgeführt wurde. Jedoch kann aufgrund der oben genannten negativen Kritikpunkte diese Studie aus Sicht der Autorinnen nicht als relevant bezeichnet werden.

Laut einem Neurochirurg einer Klinik in der Schweiz ist jedoch die Spondylodese bei Patienten mit CLBP mit isthmischer Spondylolisthesis nach seinem Wissen und seiner Erfahrung, trotz schlechter Evidenz, der konservativen Therapie deutlich überlegen. Dies scheint für die Autorinnen nachvollziehbar. Da bei der Spondylolisthesis, wie im Theorieteil beschrieben, eine Verschiebung des Wirbels und somit die Instabilität das Problem ist, kann diese mit einer Spondylodese sehr schnell vermindert oder gar behoben werden. Trotzdem braucht es mehr Studien mit Probanden, welche an CLBP durch isthmische Spondylolisthesis leiden, um die Evidenz zu beweisen.

6 Diskussion

6.1 Hauptergebnisse

Die vorliegende Arbeit hat vier Studien zum Thema Patienten mit chronic low back pain (CLBP), welche entweder mit einer Spondylodese versorgt wurden oder eine aktive, individuelle und adäquate Physiotherapie bekamen, bearbeitet. Die methodologische Qualität der vier Studien ist nicht gleichwertig.

Die zwei Studien von Brox et al. (2003, 2006) sind intern sowie extern valide und durch die mehrheitlich positive Kritik auch relevant.

Die Studie von Möller et al. (2000) ist zwar intern und extern valide, obwohl sie dabei schlechter als die Studien von Brox et al. (2003, 2006) abschneidet, jedoch durch die vielen negativen Kritikpunkte nicht relevant.

Bei der Studie von Fairbank et al. (2005) kann gesagt werden, dass sie weder intern valide noch relevant ist. Da nur die Studien von Brox et al. (2003, 2006) als relevant bezeichnet werden können, kommen die Autorinnen auf folgendes Fazit: Es gibt keinen signifikanten sowie relevanten Unterschied im Behandlungseffekt von Spondylodese verglichen mit aktiver, individueller und adäquater Physiotherapie bei Patienten mit CLBP aufgrund eines degenerativen Discus intervertebralis* sowie nach einer Diskushernien*-Operation betreffend des Schmerzverhaltens, der Aktivität und der Partizipation. Bei CLBP aufgrund isthmischer Spondylolisthesis und weiteren Ursachen gibt es keine relevanten Studien, um Aussagen zu machen.

6.2 Vergleich mit Forschung

In folgendem Abschnitt wird ein Bezug von den in der Einführung erwähnten Reviews zu dieser Bachelorarbeit gemacht.

Das Review von Carreon et al. (2007) beschrieb, dass des Oswestry Disability Index (ODI*) bei Patienten mit CLBP besser ausfällt bei der Behandlung mit der Spondylodese im Vergleich zu der Physiotherapie. Im Gegensatz zum oben genannten Review wurden in dieser Arbeit nur Studien gewählt, welche aktive, individuelle und adäquate Physiotherapie in der konservativen Gruppe beinhaltet. Daher fällt die Schlussfolgerung der beiden Autorinnen anders aus als bei Carreon et al. (2007). Es konnte kein Unterschied festgestellt werden beim ODI bei Patienten mit CLBP, welche mit Spondylodese oder aktiver, individueller und adäquater

Physiotherapie behandelt worden sind.

Auch Gibson et al. (2008) beschrieb, wie verschieden die Resultate bei Studien zu diesem Thema ausfielen. Doch schon dieses Review deutete an, dass ein modernes Rehabilitationsprogramm gleich effektiv wie eine Spondylodese sein könnte, was nun die beiden Autorinnen nach der Bewertung ihrer Resultate bestätigen können. Denn wenn man als konservative Therapie ein aktives, individuelles und adäquates Physiotherapieprogramm durchführt, welches auch kognitive Übungen wie zum Beispiel Verhaltenstherapie beinhaltet, gibt es laut Aussagen der heutigen Forschung bei Patienten mit CLBP aufgrund eines degenerativen Discus intervertebralis oder nach einer Diskushernien*-Operation keinen Unterschied im Behandlungseffekt im Vergleich zur Spondylodese.

6.3 Kritische Beurteilung der Arbeit

Die Wahl des Themas „CLBP“ wurde passend ausgewählt, da dies ein aktuelles und verbreitetes Problem in unserer heutigen Gesellschaft ist und ausserdem sehr viele Kosten im Gesundheitssystem verursacht. Zudem ist es ein umstrittenes Thema, da es noch wenig Aufschlüsse zu den Effekten von den verschiedenen Behandlungsmethoden gibt.

Es war positiv, dass bei dieser Bachelorarbeit nur Studien, welche aktive, individuelle und adäquate Physiotherapie beinhalteten, ausgewählt wurden. Daher können durch diese Bachelorarbeit, im Vergleich zu anderen Reviews über dieses Thema, Aussagen bezüglich der Spondylodese verglichen mit adäquater Physiotherapie gemacht werden. Denn so hat die Physiotherapie die gleichen „Chancen“, ein gutes Resultat zu erzielen.

Eine weitere Stärke der Arbeit ist, dass nur randomised controlled trial Studien (RCT) bewertet wurden. Laut einer Vorlesung von Kool (2011) ist dies das beste Design für die Untersuchung der Effektivität einer Therapie. Da es sich bei allen Studien um das gleiche Studiendesign handelte, war es einfacher die Studien miteinander zu vergleichen. So konnte zum Beispiel die interne Validität anhand der PEDro Skala klar definiert und verglichen werden.

Zudem war es positiv, dass die Studien sehr kritisch bewertet wurden. Die Punktezahl bei der Bewertung der internen Validität entsprach nicht immer der PEDro Beurteilung der Internetseite von Hegenscheidt et al. (2008), da die

Autorinnen anderer Meinung waren. Zudem wurden wichtige Punkte, welche durch die Bewertung von der internen und externen Validität nicht abgedeckt wurden, ergänzt.

Ein negativer Aspekt ist, dass nur zwei Studien gefunden wurden, welche alle Einschlusskriterien erfüllten und zusätzlich aber auch eine gute interne und externe Validität, sowie Eigenbeurteilung beinhaltete und somit relevant sind.. So ist es schwierig Aussagen zu machen, welche allgemein relevant sind. Vor allem auch weil CLBP ein sehr grosser Begriff ist, sowie die Krankheitsbilder und ursächlichen Pathologien sehr unterschiedlich sind. Ausserdem wurden nur relevante Studien von Patienten mit CLBP aufgrund von degenerativen Discus intervertebralis oder nach einer Diskushernien-Operation gefunden. Die Studien, welche CLBP verschiedener Ursachen sowie aufgrund isthmischer Spondylolisthesis untersuchten, waren klinisch nicht relevant.

Ein weiterer Negativpunkt ist die Literaturrecherche. Da die beiden Autorinnen diese nicht vollständig beherrschen, kann nicht ausgeschlossen werden, dass noch weitere RCT Studien zu diesem Thema bestehen. Wichtige Datenbanken, wie zum Beispiel Cochrane und PEDro, wurden nicht von Beginn an benutzt. Wenn man von Anfang an auf allen möglichen Datenbanken recherchiert hätte, wäre die Literaturrecherche noch schneller und daraus folgend auch genauer durchgeführt worden.

Ein weiterer negativer Aspekt ist, dass die externe Validität eher subjektiv bewertet worden ist. Mittels Eigenskalierung von gut bis schlecht, wurde versucht Objektivität in die Bewertung einzubringen. Den Autorinnen ist jedoch bewusst, dass dies bei einzelnen Punkten nicht möglich war. Zudem wurde bei dieser Eigenskalierung die Gewichtung der verschiedenen Punkte (Patienten, Interventionen, Nebenwirkungen und Nachkontrolle) nicht miteinbezogen wurde, was zu Verzerrung führen kann.

6.4 Praxisbezug

Die Autorinnen sind durch die Resultate ihrer Bachelorarbeit zum Schluss gekommen, dass die interdisziplinäre Arbeit bei Patienten mit CLBP ein wichtiger Arbeitsschritt sein sollte. Dadurch, dass es bei zwei relevanten Studien keinen signifikanten Unterschied im Behandlungseffekt von Patienten mit CLBP aufgrund eines degenerativen Discus intervertebrales* oder nach einer Diskushernien*-Operation behandelt mit Spondylodese verglichen mit aktiver, individueller und

adäquater Physiotherapie gibt, sollten beispielsweise Chirurgen und Physiotherapeuten besser zusammenarbeiten. Gerade weil es keinen Unterschied im Behandlungseffekt der beiden Interventionen gibt, wäre es aus Sicht der Autorinnen sinnvoll, interdisziplinär und zusammen mit dem Patienten eine individuelle und geeignete Therapie zu finden. Denn je nach Patient kann die Wahl der Intervention sehr unterschiedlich ausfallen. Wichtig dabei ist, dass man den Patienten über verschiedene Behandlungsstrategien aufklärt sowie die Risiken der beiden Interventionen aufzeigt. So erleichtert man den Entscheidungsprozess. Auch Fairbank et al. (2005) beschreibt, dass eine intensive multidisziplinäre Rehabilitation, welche ein biopsychosoziales Vorgehen enthält, den Schmerz und die Funktion bei CLBP verbessert, verglichen mit traditioneller konservativer Behandlung. Zudem sollten die Behandlungskosten beachtet werden. Brox et al. (2003) sagte in der Diskussion aus, dass die Kosten deutlich höher waren bei der Spondylodese verglichen mit konservativen Therapien. Mit diesem Wissen könnte man in Zukunft bei CLBP viele Kosten einsparen, da die Prognosen beider Interventionen bei CLBP aufgrund eines degenerativen Discus intervertebrales* oder nach einer Diskushernien*-Operation gleich stehen.

Laut einem Neurochirurg einer Klinik in der Schweiz ist es sehr schwierig, bei CLBP mit unklarer Ursache oder CLBP aufgrund eines degenerativen Discus intervertebrales* oder nach einer Diskushernien*-Operation mithilfe von bildgebenden Verfahren Aussagen über die Symptomentstehung zu machen. Auch wenn Abweichungen der Wirbelsäule diagnostiziert werden, könne man diese nicht direkt als Ursachen für die Symptome bezeichnen. Oftmals bestehe dann die Gefahr, dass die Chirurgen direkt die im MRI oder Röntgenbild diagnostizierten Abweichungen operieren, anstatt den Patienten mit seinen Symptomen, wirklichen Ursachen und beeinflussenden Faktoren zu behandeln. Denn wie schon im Theorieteil beschrieben werden chronische Schmerzen durch viele verschiedene Faktoren begünstigt, welche in der Therapieplanung mit einfließen sollten. Falls die Operation so vollzogen wird und die „falsche“ Ursache operiert wird, kann es zu keiner Verminderung der Symptome des Patienten kommen. Ebenfalls erläuterte der Neurochirurg, dass Patienten mit den oben genannten Ursachen von CLBP dem obengenannten Grund eine eher schlechtere Prognose nach einer operativen Spondylodese zeigen. Positive Prognosen sind jedoch nicht auszuschließen. Daher sieht auch der Neurochirurg keinen Unterschied im Effekt von der Spondylodese

verglichen mit der konservativen Therapie bei CLBP mit unklarer Ursache und CLBP aufgrund eines degenerativen Discus intervertebrales* oder nach einer Diskushernien*-Operation. Dies bestätigt die Aussage dieser Bachelorarbeit. Da kein Unterschied im Effekt der beiden Behandlungen vorliegt, ist es wichtig, dass ein Arzt bei diesen Patienten nicht direkt eine Spondylodese operiert. Denn diese Art von Operationstechnik kann, wie in den Studien beschrieben, auch leichte bis schwerwiegende Komplikationen bewirken. Zudem besteht, wie im Theorieteil beschrieben, die Gefahr auf eine Anschlusssegmentproblematik. Daher macht es laut dem Neurochirurgen oft Sinn, dass ein Arzt bei solch einem Patienten zuerst eine Physiotherapieverordnung ausstellt, um zu sehen wie der Effekt der konservativen Therapie auf die Symptome des Patienten wirkt. Denn wie in den Studien dieser Bachelorarbeit beschrieben wurde, gibt es in der konservativen Therapie im Gegensatz zur Spondylodese kaum Nebenwirkungen oder Komplikationen. Laut des befragten Neurochirurgen gibt es jedoch Patienten, welche auch nach zwei Verordnungen keine Verbesserung der Symptomatik durch Physiotherapie aufzeigen. Oftmals wird dann die Spondylodese ein Thema. Weiter erklärte der Neurochirurg, dass die Entscheidung über die Therapiemaßnahme neben der Art und Stärke der Rückenschmerzen oftmals auch durch die Erfahrungen des Chirurgen und der Wünsche und Einstellung des Patienten beeinflusst wird. Brox et al. (2006) erläutert in der Diskussion, dass ein wichtiges Ziel der konservativen Gruppe die Stärkung des Selbstvertrauens der Patienten ist. Dies wollte man in dieser Studie mit Übungen und Patienten Edukation erzielen, indem den Patienten erklärt wurde, sie sollten ihren Rücken möglichst „normal gebrauchen“. Auch den Autorinnen erscheint es wichtig, dass Patienten mit CLBP über ihre Symptome aufgeklärt werden und ihnen klar gemacht wird, welche Alltagshandlungen sie trotz ihren Beschwerden ausführen können. Denn oftmals leben die Patienten aufgrund der Schmerzen in der Angst, den Rücken durch Bewegung zu beschädigen und zeigen so ein Vermeidungs- und Schonverhalten. Dies wiederum kann zu erneuter Schmerzproduktion führen. Dieser Teufelskreis kann sich negativ auf den Krankheitsverlauf auswirken. Daher sind die Autorinnen überzeugt, dass ein vielseitiges, aktives und individuelles Physiotherapieprogramm mit kognitiven Übungen, wie zum Beispiel Verhaltenstherapie, einen höheren Effekt aufzeigen als eine passive konservative Therapie ohne Patienten Edukation. Gleichzeitig sollten die im Theorieteil benannten Faktoren, welche die chronischen

Schmerzen begünstigen, in das Therapieprogramm miteinbezogen werden. Die Autorinnen denken, dass solch ein Therapieprogramm mit viel Eigendisziplin und Verantwortung seitens des Patienten, aber auch des Therapeuten, machbar ist.

6.5 Weiterer Forschungsbedarf

Anhand der Erkenntnisse dieser Arbeit sind die Autorinnen der Meinung, dass es sinnvoll wäre mehr Studien durchzuführen, welche die Spondylodese mit einer aktiven, individuellen und adäquaten Physiotherapie bei Patienten mit CLBP vergleichen. Durch die Literaturrecherche wurde anfangs 10 Studien gefunden, unter welchen nur insgesamt vier Studien individuelle, aktive und adäquate Physiotherapie beinhalteten. Dies wird durch diverse Studien untermauert. Laut Brox et al. (2003) wurden andere Studien kritisiert, weil diese die Spondylodese mit einer schlechten Alternative von Physiotherapie verglichen. Zudem erläuterte Möller et al. (2000), welche eine positive Signifikanz für die Spondylodese aufzeigten folgendes: Die Studie kann nicht ausschliessen, dass die konservative Gruppe ein suboptimales Übungsprogramm anbot. Dies zeigt, dass der Bedarf an Studien, welche die Spondylodese mit einer aktiven, individuellen und adäquaten Physiotherapie bei Patienten mit CLBP verschiedener Ursachen vergleicht, noch gross ist. Zudem würde die externe Validität durch eine grössere Anzahl von Probanden bestärkt werden. Jedoch ist es sehr schwierig bei dieser Art von Studien so viele Probanden in einem realistischen Zeitraum zu therapieren.

Weiter braucht es mehr Langzeitstudien. So könnten ebenfalls mehr Aussagen über die externe Validität gemacht werden. Denn oftmals entstehen Komplikationen bei einer Spondylodese erst nach einem längerem Zeitraum wie zum Beispiel die Anschlusssegmentproblematik. Die einzigen Studien, welche auch nach vier Jahren noch eine gemeinsame Nachkontrolle durchführten, war Brox et al. (2003, 2006), wodurch am ehesten noch Aussagen über Langzeitfolgen gemacht werden können. Da die anderen Studien die Nachkontrollen nach zwei Jahren durchführten, ist es schwierig Aussagen über die Effektivität der Therapien über längere Zeit zu machen. Den Autorinnen ist jedoch bewusst, dass es kaum möglich ist methodologisch gute Studien zu machen, welche Nachkontrollen über längere Zeit durchführen. Denn nach mehreren Jahren fallen oftmals viele Probanden aus verschiedenen Gründen (Tod, Motivation, Desinteresse) bei den Messungen in den Nachkontrollen aus.

Wenn weniger als 85% der Probanden die Messungen durchführen, leidet die methodologische Qualität der Studie und es besteht die Gefahr auf Verzerrung*. Zudem benötigt es Studien, welche den Effekt der Spondylodese verglichen mit Physiotherapie bei Patienten mit isthmischer Spondylolisthesis untersuchen. Die Studie von Möller et al. (2000) sagt zwar klar aus, dass Spondylodese signifikant bessere Effekte aufweist als Physiotherapie. Dies ist den Autorinnen, wie schon in der Gesamtbeurteilung beschrieben, einerseits einleuchtend. Trotzdem betrachten die Autorinnen diese Studie aufgrund der negativen Kritik als nicht relevant. Für den Neurochirurg einer Klinik aus der Schweiz ist die Spondylodese bei isthmischer Spondylolisthesis der konservativen Therapie klar überlegen. Er bestätigt jedoch, dass es noch wenig wissenschaftliche Evidenz dafür gibt. Demnach braucht es weitere methodologische gute Studien, welche dieses Thema untersuchen. Es braucht jedoch allgemein mehr Studien, die CLBP verschiedener Ursachen untersuchen. Denn die einzigen Studien, welche in dieser Bachelorarbeit als relevant bezeichnet wurden, fokussierten sich auf CLBP aufgrund eines degenerativen Discus intervertebralis oder nach einer Diskushernien*-Operation.

7 Schlussfolgerung

7.1 Beantwortung der Fragestellung

Folgende Fragestellung konnte durch die im Rahmen der Bachelorarbeit durchgeführte kritische Literaturarbeit beantwortet werden: „Wie effektiv ist die Spondylodese verglichen mit Physiotherapie bei Patienten mit chronic low back pain in Bezug auf das Schmerzverhalten, die Aktivität und Partizipation?“

Die aktuellen Studien zeigen keinen signifikanten und relevanten Unterschied im Behandlungseffekt von Spondylodese verglichen mit aktiver, individueller und adäquater Physiotherapie bezüglich Schmerzverhalten, Aktivität und Partizipation bei Patienten mit chronic low back pain aufgrund eines degenerativen Discus intervertebralis oder nach einer Diskushernien*-Operation. Bei Patienten mit chronic low back pain (CLBP) aufgrund von isthmischer Spondylolisthesis und weiteren Ursachen gibt es keine relevanten Studien, welche Aussagen über die Effektivität der beiden Behandlungsmassnahmen, Physiotherapie und Spondylodese, machen.

7.2 Praxiskonsequenzen

Diese Arbeit zeigt die Wichtigkeit auf, dass Physiotherapeuten und Ärzte interdisziplinär zusammenarbeiten sollten, um einem Patienten mit CLBP die optimale Therapie vorzuschlagen. Dabei ist es wesentlich, dass vor allem bei CLBP unklarer Ursache, mit degenerativem Discus intervertebralis oder nach einer Diskushernien-Operation nicht direkt die Spondylodese vorgezogen wird, welche einige Komplikationen und Spätfolgen aufweisen könnte. Es macht Sinn, die Symptome und Ursachen primär mit der konservativen Therapie zu behandeln, welche kaum Nebenwirkungen aufzeigt. Um in der konservativen Therapie einen grossen Effekt zu erzielen, braucht es ein aktives, individuelles und adäquates Physiotherapieprogramm, wobei die Patienten Edukation mit Aufklärung und Verhaltenstherapie eine sehr wichtige Rolle spielt.

8 Anhang

8.1 Selbstreflexion der Autorinnen

Wenn die beiden Autorinnen ihren Arbeitsprozess kritisch betrachten, war es sehr positiv, dass beide selbstständig jede Studie lasen und sich mit diesen kritisch auseinandersetzten. So gab es bei den Besprechungen der Studien ein breites Spektrum von Kritik und viele spannende Fragen. Zudem war es von Vorteil, dass die beiden Autorinnen bei jedem Treffen eine Standortbestimmung durchführten, in welcher das weitere Vorgehen besprochen sowie die nächsten Aufgaben verteilt wurden. Dabei war beiden Autorinnen klar, bis wann die Aufgaben erledigt werden sollten und wann das nächste gemeinsame Treffen stattfindet.

Eine Schwäche des Arbeitsprozesses war, dass sich die beiden Autorinnen, bevor sie die Beurteilung der internen Validität nach PEDro sowie die Bewertung der externen Validität durchführten, zu wenig mit diesen auseinandersetzten. Erst mit der Zeit realisierten sie, dass einzelne Kriterien zu ungenau bewertet wurden. Das Aufarbeiten der internen und externen Validität sowie das zusätzliche Überprüfen der Bewertungen kostete die Autorinnen viel Zeit. Zusätzlich war es ein Nachteil, dass sich die beiden Autorinnen nicht von Anfang an auf die gleichen Fachwörter einigten wie zum Beispiel Disk oder Discus intervertebralis. Dies brauchte am Ende viel Zeit, um es anzupassen, damit die Fachwörter in der Arbeit einheitlich beschrieben waren.

8.2 Glossar

Fachwörter

Da die Bachelorarbeit einige Fachwörter enthält, werden diese mithilfe des Pschyrembel (2012) definiert:

- **Anulus fibrosus:** Der Faselknorpelring, welcher um den Nucleus pulposus* der Bandscheibe liegt.
- **Autolog:** Bedeutet, wie das Wort autogen, vom gleichen Individuum stammend.
- **Cage:** Das Material, welches gegebenenfalls auch zusammen mit autologem Knochen zur intervertebralen Implantation und Stabilisierung der Wirbelsäule dient.
- **Diffusion:** Die Bewegung eines Stoffes zum Bereich mit der tieferen Konzentration.
- **Discus intervertebralis** (auch Disk oder Diskus genannt): Bandscheibe
- **Diskushernie:** Bandscheibenvorfall
- **Dysontogenetisch:** Kommt vom Wort Dsyontogenie und bedeutet eine Störung der Ontogenese (Individualentwicklung), was zu einer angeborenen Erkrankung oder zu Fehlbildungen führen kann.
- **Enervierung:** Die Durchtrennung der neuralen Verbindungen nach einer Operation.
- **Grundsubstanz:** Ist eine Struktur, welche im extrazellulären Raum und vor allem im Bindegewebe, im Knorpel sowie im Knochengewebe vorkommt.
- **Kollagen:** Ein Strukturprotein, welches ein Hauptbestandteil von Gewebe wie Sehnen, Fasern, Bänder, Knorpel und Knochen darstellt.
- **Nucleus pulposus:** Der innere strukturlose Gallertkern der Bandscheibe, welcher ein hohes Wasserverbindungsvermögen hat.
- **Osmose:** Ist laut Van den Berg (2011) ähnlich wie die Diffusion. Der Unterschied ist jedoch, dass zwischen den beiden Stoffen, welche eine andere Konzentration haben, noch einen halbdurchlässige (semi-permeable) Wand liegt, welche gewisse Teile durchlässt und andere nicht.
- **Osteochondrose:** Knorpel- oder Knochendegeneration

- **Osteophyten:** Eine reaktive von der Knochenhaut ausgehende Knochenneubildung, welche in der röntgenologischen Untersuchung in Form von zum Beispiel Spangen oder Höckern erkannt wird.
- **Osteosklerose:** Lokale oder generalisierte Verdichtung des spongiösen Knochengewebes, wodurch unter anderem die Knochenbrüchigkeit erhöht ist.
- **Peritoneum:** Bauchfell
- **Ureter:** Harnleiter

Statistische Begriffe

- **Punktmass:** Hegenscheidt et al (2008) definiert ein Punktmass als ein Mass der Grösse des Behandlungseffekts.
- **Streuung:** Laut dem Duden (2007) versteht man darunter die statistische Schwankung von Serienmesswerten.
- **Verzerrung:** Laut dem Referat „Quantitative Forschung“ von Dr. Jan Kool ist die Verzerrung, auch Bias genannt, eine Verfälschung der Resultate, was eine beeinträchtigte Validität der Studie zur Folge hat.

Messungen

In den Studien Brox et al. (2003), Brox et al. (2006), Möller et al. (2000) und Faibank et al. (2005) wurden die benutzten Messungen folgendermassen beschrieben:

- **DRAM (distress and risk assessment method):** Psychologisches Assessment um Depressionen und Angst zu untersuchen. Dieses Assessment beinhaltet den modifizierten „Zung Depressions Index“ und somatischen Perzeptionsfragebogen.
- **DRI (Disability Rate Index):** Misst funktionelle Einschränkung anhand von zwölf Skalen (VAS) welche Folgendes untersuchen:
Ankleiden, draussen spazieren, Treppen steigen, für eine längere Zeit sitzen, beugen über Lavabo, Tasche tragen, Bett machen, rennen, leichte Arbeiten, schwierige Arbeiten, schwere Dinge heben und Partizipation bei Übungen/ Sport. Der Durchschnitt dieser zwölf Bestandteile ergibt den DRI.

- **FABQ (Fear-Avoidance Belief Questionnaire):** Erfragung einer angstbedingten Vermeidungshaltung (fear-avoidance belief questionnaire) bezüglich Aktivität und Arbeit.
(1= kein Angstvermeidungsverhalten, 6= extremes Angstvermeidungsverhalten)
- **GFS (general function score):** Neun Fragen um rükkenspezifische Einschränkungen in alltäglichen Aktivitäten zu messen. Diese können wie folgt beantwortet werden: „kann ich ausführen“, „kann ich mit Schwierigkeiten ausführen“ oder „kann ich nicht ausführen“ (100% = volle Einschränkung).
- **Global back disability question:** Fragen zur allgemeinen Funktion mit sechs Antwortmöglichkeiten.
- **Hopkins Symptom Check List:** Beschreibt das emotionale Leiden. Die Patienten bewerteten ihre Erfahrungen anhand 25 Symptomen.
(zwischen 1=nicht bis 4=extrem)
- **ODI (Oswestry Disability Index):** Zehn Fragen über Schmerz und schmerzabhängige Einschränkungen in täglichen Aktivitäten und sozialer Partizipation (100% = volle Einschränkung). Der ODI hat die grösste Test-Retest Reliabilität.
- **SF-36:** 35 Punkte, welche die physische oder mentale Gesundheit mittels zwei Skalen beschreibt. (0-100, 100= bester Gesundheitsstatus)
- **Shuttle Walking Test:** Standardisierter, progressiver Maximaltest für Gehgeschwindigkeit und –dauer.
- **VAS (visual analog scale):** Mit dieser Skala können subjektive Schmerzen gemessen werden. Die Skala kann zum Beispiel von 0-10 oder auch 0-100 gehen, mit welchen der Patient seine Schmerzen bewertet. In den Studien wurde damit die Intensität der bisherigen Rücken- und /oder Beinschmerzen gemessen.

8.3 Abkürzungsverzeichnis

Da die Bachelorarbeit einige Abkürzungen enthält werden diese kurz erläutert:

- **CLBP:** Chronic low back pain
- **DRAM:** Distress and risk assessment method
- **DRI:** Disability Rate Index
- **FBA:** Fingerbodenabstand
- **FABQ:** Fear-Avoidance Belief Questionnaire (Angstvermeidungsverhalten Fragebogen)
- **GFS:** General Function Score
- **LBP:** Low back pain
- **ODI:** Oswestry Disability Index
- **PEDro:** Physiotherapy evidenced database
- **RCT:** Randomised controlled trial (randomisierte kontrollierte Studie)
- **SF-36:** Short form 36 general health questionnaire
- **VAS:** Visual Analog Scale

8.4 Literaturverzeichnis

- Baaj, A.-A., Mummaneni, P., Uribe, J.-S., Vaccaro, A.-R., Greenberg, M.-S. (2012). *Handbook of Spine Surgery*. New York: Georg Thieme.
- Brox, J.-I., Reikeras, O., Nygaard, O., Sorensen, R., Indahl, A., Holm, I., Keller, A., Ingebrigtsen, T., Grundnes, O., Lange, J.-E. & Friis, A. (2006). Lumbar instrumented fusion compared with cognitive intervention and exercises in patients with chronic back pain after previous surgery for disc herniation. In A.-I. Basbaum (Eds.), *PAIN, Number 122* (pp. 145-155). Seattle: Elsevier.
- Brox, J.-I., Sorensen, R., Friis, A., Nygaard, O., Indahl, A., Keller, A., Ingebrigtsen, T., Eriksen, H.-R., Holm, I., Koller, A.-K., Riise, R. & Reikeras, O. (2003). Randomized Clinical Trial of Lumbar Instrumented Fusion and Cognitive Intervention and Exercises in Patients with Chronic LBP and Disc Degeneration. In J.-N. Weinstein (Ed.), *SPINE Volume 28, Number 17* (pp. 1913-1921). Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
- Brox, J.-I., Nygaard, O., Holm, I., Keller, A., Ingebrigtsen, T. & Reikeras, O. (2010). Four-year follow-up of surgical versus non-surgical therapy for chronic low back pain. In T.-K. Kvien (Ed.), *The eular journal: Annals of the rheumatic diseases Volume 69* (pp. 1643-1648). London: BMJ Group.
- Bruch, H.-P. & Trentz, O. (2006). *Chirurgie* (5. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Carreon, L.-Y., Glassman, S.-D. & Howard, J. (2007). Fusion and nonsurgical treatment for symptomatic lumbar degenerative disease: a systematic review of Oswestry Disability Index and MOS Short Form-36 outcomes. In E.-J. Carragee (Ed.) *The Spine Journal 8* (pp. 747-755). Amsterdam: Elsevier.
- Casser, H.-R. (2006). Orthopädische Ursachen und Diagnostik von Rückenschmerzen. Heruntergeladen von http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CEAQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.foerderung-neurologie-recklinghausen.de%2F2006_februar%2Fcasser_ruecken.pdf&ei=AyJwUdCvI8WXt

Qb904CICw&usg=AFQjCNEaPCRHYUfuhgSH2T029zE8r3q24Q&bvm=bv.453739
24,d.Yms am 18.03.2013

Crippa, M. (2011). Degenerative Erkrankungen der Wirbelsäule. Heruntergeladen
von <http://moodle.zhaw.ch/mod/folder/view.php?id=152204> am 18.04.2013

Cross Chiropractic Center (2013). Heruntergeladen von
<http://www.crosschiropracticcenter.com/doctor/chiropractor/chiropractic-Sandy-Springs/id-your-pain/spondylolisthesis> am 29.01.2013

Duden (2007). *Wörterbuch medizinischer Fachbegriffe* (8. Aufl.). Mannheim:
Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG.

Fairbank, J., Frost, H., Wilson-MacDonald, J., Yu, L.-M., Barker, K. & Collins, R.
(2005). Randomised controlled trial to compare surgical stabilisation of the lumbar
spine with an intensive rehabilitation programme for patients with chronic low back
pain: the MRC spine stabilisation trial. In British Medical Association (Ed.), *British
Medical Journal, Volume 330, Issue: 7502* (pp. 1233). London: BMJ Group.

Fritzell, P., Hägg, O., Jonsson, D., Nordwall, A. & Swedish Lumbar Spine Study
Group (2004). Cost-Effectiveness of Lumbar Fusion and Nonsurgical Treatment
for Chronic Low Back Pain in the Swedish Lumbar Spine Study: A Multicenter,
Randomized, Controlled Trial From the Swedish Lumbar Spine Study Group. In J.-
N. Weinstein (Ed.), *SPINE Volume 29, Number 4* (pp 421–434). Philadelphia:
Lippincott William & Wilkins.

Fritzell, P., Hägg, O., Wessberg, P., Nordwall, A. & Swedish Lumbar Spine Study
Group (2001). Volvo Award Winner in Clinical Studies: Lumbar Fusion versus
Nonsurgical Treatment for Chronic LBP. In J.-N. Weinstein (Ed.), *SPINE Volume
26, Number 23* (pp. 2521-2534). Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.

Gibson, J.-N.-G. & Waddell, G. (2008). Surgery for degenerative lumbar spondylosis
(Review). In The Cochrane Collaboration. *The Cochrane Library, Issue 4*. New
Jersey: John Wiley & Sons, Ltd.

- Giles, L.-G.-F. & Singer, K.-P. (2001). *Volume 1: Clinical Anatomy and management of low back pain*, Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Hegenscheidt, S., Harth, A., & Scherfer, E. (2008). PEDro-Skala. Heruntergeladen von <http://www.pedro.org.au/german/downloads/pedro-scale/> am 04.02.13
- Jungermann, M., Gumpert, N., Barthel, C. & Kraut, T (2006). Die optimale Therapie von Rückenschmerzen. Heruntergeladen von <http://medicine-informations.com/html/spondylodese.html> am 14.02.2013
- Kool, J. (2011). Quantitative Forschung: Die interne Validität von Effektivitätsstudien. Heruntergeladen von <http://moodle.zhaw.ch/mod/folder/view.php?id=243531> am 07.02.2013
- Kool, J. (2012). Aktivitätsorientierte Behandlung „Ergonomietrainingsprogramm“ im Vergleich zur schmerzorientierter Behandlung. Heruntergeladen von <http://moodle.zhaw.ch/mod/folder/view.php?id=248765> am 18.04.2013
- Möller, M. & Hedlund, R. (2000). Surgery Versus Conservative Management in Adult Isthmic Spondylolisthesis. In J.-N. Weinstein (Ed.), *SPINE Volume 25, Number 13* (pp 1711–1715). Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
- Neurochirurg einer bekannten Klinik (2013). Sprechstunde über Spondylodese, 26.03.2013, Schweiz
- Ogon, M. (2010). Wirbelgleiten 1, degenerative Spondylolisthesis. Heruntergeladen von http://www.ogon.at/wirbelgleiten_1.html am 26.02.2013.
- PEDro, Physiotherapy Evidence Database (2013). Detailed Search Results, Brox 2003. Heruntergeladen von <http://search.pedro.org.au/pedro/browserecord.php?recid=5283> am 04.04.2013
- PEDro, Physiotherapy Evidence Database (2013). Detailed Search Results, Brox 2006. Heruntergeladen von <http://search.pedro.org.au/pedro/browserecord.php?recid=5110> am 04.04.2013
- Pschyrembel (2012). *Klinisches Wörterbuch 2013* (264. Aufl.). Berlin: De Gruyter.

Resnick, A.-K., Haid, R.-W., Wang, J.-C. (2009). *Surgical Management of Low Back Pain, Second Edition*. New York: Georg Thieme.

Rheumaliga Schweiz (2011). Rückenreport Schweiz 2011. Heruntergeladen von http://www.rheumaliga.ch/download/ch_filebase/AttachmentDocument/Ruckenreport-Schweiz-2011-Rheumaliga-Schweiz.pdf am 23.09.2012.

Roushspine (2013). Heruntergeladen von <http://www.roushspine.com/alif-anterior-lumbar-interbody-fusion.html> am 02.04.2013

Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. & Wesker, K. (2007). *Prometheus LernAtlas der Anatomie (2. Aufl.)*. Stuttgart: Georg Thieme.

Schulthess Klinik (2009). Operationen an der schmerzhaften Lendenwirbelsäule. Heruntergeladen von http://www.schulthess-klinik.ch/default/assets/File/WIRBEL_OP_lws.pdf am 14.02.2013

Strong, J. Unruh, A.-M. Wright, A. & Baxter, G.-D. (2009). *Pain, a Textbook for Therapists*. China: Elsevier.

Uniklinik Balgrist (2013). Stabilisationsoperation Lendenwirbelsäule (Spondylodese), Heruntergeladen von http://www.balgrist.ch/Portaldata/1/Resources/_files/orthopaedie/WEB_Wirbelsaeule4_Spondylodese_Web.pdf am 02.04.2013

Universitätsklinikum Jena (2013). Degenerative Instabilität und Wirbelgleiten (Spondylolisthesis). Heruntergeladen von <http://www.neurochirurgie.uniklinikum-jena.de/Krankheitsbilder/Wirbels%C3%A4ule/degenerativ/Spondylolisthesis.html> am 26.02.2013

Van den Berg, F. (2011). *Angewandte Physiologie 1: Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen (3. Aufl.)*. Stuttgart: Georg Thieme.

8.5 Bild- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau eines Wirbels	S. 12
Abbildung 2: Pars interarticularis	S. 16
Abbildung 3: Aufbau des Wirbels	S. 19
Abbildung 4: Operationstechnik PLIF	S. 20
Abbildung 5: Operationstechnik MIS TLIF	S. 20
Abbildung 6: Operationstechnik ALIF	S. 21
Tabelle 1: Übersichtstabelle der Studien	S. 25
Tabelle 2: Übersicht der Bewertung der Studien nach PEDro	S. 26
Tabelle 3: Übersicht der Bewertung der Studien zur externen Validität	S. 29
Tabelle 4: Persönliche Kritik zu den Studien von Brox et al. (2003, 2006)	S. 31
Tabelle 5: Persönliche Kritik zur Studie Möller et al. (2000)	S. 32
Tabelle 6: Persönliche Kritik zur Studie Fairbank et al. (2005)	S. 32
Tabelle 7: Studienvergleich verschiedener Messungen bezüglich der Signifikanz	S. 33

8.6 Detaillierte Zusammenfassungen der Studien

<i>Randomized Clinical Trial of Lumbar Instrumented Fusion and Cognitive Intervention and Exercises in Patients with Chronic Low Back Pain and Disc Degeneration, Brox et al. (2003)</i>	
Methode	Randomisierte, einfach verblindete, klinische Studie (mit Computergenerator)
Probanden Einschluss- kriterien	64 Patienten 25-60 Jahre, CLBP für mindestens ein Jahr, mindestens 30/ 100 Punkten beim ODI, sichtbare Diskus Degeneration im Röntgenbild bei Segment L4/L5 und/oder L5/S1 (Spondylose)
Ausschluss- kriterien	Verbreiteter myofascialer Schmerz, Spinalstenose mit reduzierter Gehdistanz und neurologischen Zeichen, aktuelle Diskushernie oder laterale Recessus-Stenose mit neurologischen Zeichen, entzündliche Erkrankungen, vorhergehende Frakturen der Wirbelsäule, vorhergehende Operationen an der Wirbelsäule, generalisierte Diskus Degeneration auf dem Röntgenbild, somatische oder psychische Erkrankungen welche zusätzliche Therapie benötigen, registrierter Medikamenten-Missbrauch, Abneigung einer Therapie der Studie
Interventionen	<p>Operationsgruppe (n=37):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posterolaterale Spondylodese mit Pedikelschrauben • Operation der Segmente L4/L5 oder L5/S1 mit Verwendung von autologem Knochen, in vier verschiedenen Spitälern • Postoperative Rehabilitation: Einzige Vorgabe war, dass in den ersten drei Monaten postoperative Physiotherapie durchgeführt wurde. <p>Konservative Gruppe = kognitive Interventionen und Übungen (n=27):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorträge / Schulungen durch Physiotherapeut • Physiotherapeut begleitete Therapie: Übungen 3x täglich in Woche eins, vier und fünf, Woche zwei und drei Pause, 25h / Woche

	<ul style="list-style-type: none"> • in Woche eins, vier und fünf: drei Gruppentherapien pro Tag zum Beispiel Aerobic und Wassergymnastik • Individuelle Übungen wurden instruiert: Bücktraining, Ausdauer- und Koordinationsübungen, Ko-Kontraktion des M. transversus abdominis und M. multifidus und Rückenschulung, individuelle Ziele wurden bestimmt.
Follow-up	Nach drei und sechs Monaten und nach einem Jahr
Resultate nach einem Jahr	<p>Primäre Resultate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ODI: Bei der Operationsgruppe sank die Punktzahl von 42 auf 26,4 und bei der konservativen Gruppe von 43 auf 29,7. <p>→ Beide Gruppen haben sich signifikant verbessert, jedoch gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (p-Wert=0.33).</p> <p>Sekundäre Resultate:</p> <p><u>Unterschied zwischen den Gruppen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei den Messungen FABQ und FBA verbesserte sich die konservative Gruppe signifikant besser als die Operationsgruppe. • Bei der Messung der Beinschmerzen (VAS) verbesserte sich die Operationsgruppe signifikant besser als die konservative Gruppe. • Es gab keinen signifikanten Unterscheid zwischen den Gruppen bei folgenden Assessments: Rückenschmerzen (VAS), Medikation, GFS, Hopkingsymptome, GDI, Zufriedenheit mit dem Leben, Arbeitsstatus und Bewertung des Radiologen und des Physiotherapeuten. <p><u>Unterschied innerhalb der Gruppe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Patienten in der konservativen Gruppe verbesserten sich bei allen Messungen signifikant ausser bei den Beinschmerzen (VAS). • Die Patienten in der Operationsgruppe verbesserten sich bei allen Messungen signifikant ausser bei FABQ und FBA.

Komplikationen	Bei 18% der Operationsgruppe traten Frühkomplikationen wie zum Beispiel Wundinfekte, Blutungen, Venenthrombose auf. Jedoch kamen keine späteren Komplikationen vor.
Konklusion	<p>Die Hauptmessung (ODI) zeigte eine Verbesserung bei Patienten mit CLBP und Diskus Degeneration bei der Operationsgruppe und bei der konservativen Gruppe.</p> <p>Es gibt kein signifikanter Unterschied zwischen Spondylodese und kognitiven Interventionen und Übungen bei Patienten mit CLBP und Diskus Degeneration.</p>
PEDro Kriterien	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ja, Seite 2: „The inclusion criteria were as follows: Age 25-60 years...“ 2. Ja, Seite 2, Titel: „Randomization and Adherence tot he Protocol“. 3. Ja, Seite 2: „...When a patient was found eligible and had given an informed, signed consent, the project coordinator (A.F.) telephoned the randomization center at the University of Bergen and reported an identification number.“ 4. Ja, Seite 3, Tabelle 1: „Baseline Characteristics of the Patients...“ 5. Nein, in dieser Studie nicht möglich 6. Nein, in dieser Studie nicht möglich 7. Nein, Seite 2-4: Die Messungen mussten zum Teil von den Patienten selber gemacht werden. Beispiel.: Rückenschmerzen mit VAS 8. Ja, Seite 5: „The 1-year follow-up rate was 97% ...“ 9. Ja, Seite 5: „The results were analyzed according to the method of intention-to-treat.“ 10. Ja, Seite 5: „The mean difference in change between groups was 2.6...“ und Seite 6 Tabelle 2 11. Ja, Seite 6, Tabelle 2

<i>Lumbar instrumented fusion compared with cognitive intervention and exercises in patients with CLBP after previous surgery for disc herniation, Brox et al. (2006)</i>	
Methoden	Randomisierte, einfach verblindete, klinische Studie
Probanden Einschluss- kriterien	60 Patienten 25-60 Jahre, CLBP für mindestens ein Jahr nach der ersten Diskushernien-Operation, mindestens 30/ 100 Punkten beim ODI, sichtbare Diskus Degeneration im Röntgenbild bei Segment L4/L5 und/oder L5/S1 (Spondylose)
Ausschluss- kriterien	Verbreiteter myofascialer Schmerz, Spinalstenose mit reduzierter Gehdistanz und neurologischen Zeichen, aktuelle Diskushernie oder laterale Recessus Stenose mit neurologischen Zeichen, entzündliche Erkrankungen, vorhergehende Frakturen der Wirbelsäule, vorhergehende Spondylodese, generalisierte Diskus Degeneration auf dem Röntgenbild, somatische oder psychische Erkrankungen welche zusätzliche Therapie benötigen, Medikamenten-Missbrauch, Abneigung einer Therapie der Studie
Interventionen	<p>Operationsgruppe (n=29):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posterolaterale Spondylodese mit Pedikelschrauben • Operation der Segmente L4/L5 oder L5/S1 durch neun erfahrene Chirurgen mit Verwendung von autologem Knochen, in vier verschiedenen Spitälern • Postoperative Rehabilitation: Einzige Vorgabe war eine Einführung von einem Physiotherapeuten über die physischen Aktivitäten drei Monate postoperativ. <p>Konservative Gruppe = kognitive Interventionen und Übungen (n=31):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorträge / Schulungen durch Physiotherapeut • Übungen 3x täglich für drei Wochen, 25h / Woche: Bücktraining, Ausdauer- und Koordinationsübungen, Ko-Kontraktion des M. transversus abdominis und M. multifidus und Rückenschulung, individuelle Ziele wurden bestimmt • Drei Gruppentherapien pro Tag zum Beispiel Aerobic und Wassergymnastik

Follow-up	<p>Operationsgruppe: nach drei und sechs Monaten und einem Jahr</p> <p>Konservative Gruppe: nach einem Jahr</p>
Resultate nach einem Jahr	<p>Primäre Resultate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ODI: Bei der Operationsgruppe sank die Punktzahl von 47 auf 38.1 und bei der konservativen Gruppe von 45.1 auf 32.3. • Beide Gruppen verbesserten sich signifikant, jedoch gab es kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen (p-Wert = 0.43). <p>Sekundäre Resultate:</p> <p><u>Unterschied zwischen den Gruppen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei den Messungen FBA (Aktivitäten) und FABQ verbesserte sich die konservative Gruppe signifikant mehr als die Operationsgruppe. • Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen bei folgenden Assessment's: FBA (Arbeit), Rücken- und Beinschmerzen (VAS), Medikation, GFS, Hopkingsymptome, GDI, Zufriedenheit mit dem Leben, Arbeitsstatus und Bewertung des Radiologen und des Physiotherapeuten <p><u>Unterschied innerhalb der Gruppe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Patienten in der konservativen Gruppe verbesserten sich überall signifikant ausser bei den Rückenschmerzen, beim Arbeitsstatus und emotionalen Stress. • Patienten in der Operationsgruppe verbesserten sich nur signifikant bei den Rückenschmerzen.
Komplikationen	Frühkomplikationen bei der Operationsgruppe waren zwei Wundinfekte. Jedoch kamen keine späteren Komplikationen vor.
Konklusion	Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen Spondylodese und kognitiven Interventionen und Übungen bei Patienten mit CLBP nach einer Diskushernien-Operation. Die Interpretation der derzeitigen Evidenz zeigt, dass die Spondylodese bei Patienten mit einer vorgängigen Diskushernien-Operation nicht empfohlen wird.
PEDro Kriterien	<p>1. Ja, Seite 2: „Inclusion criteria were: age 25-60 years...“</p> <p>2. Ja, Seite 3, Titel: „Randomization“.</p>

	<p>3. Ja, Seite 3: „Each eligible patient was assigned an identification number by the randomization center...“</p> <p>4. Ja, Seite 6 Tabelle 1: „Baseline Characteristics of the patients“</p> <p>5. Nein, in dieser Studie nicht möglich</p> <p>6. Nein, in dieser Studie nicht möglich</p> <p>7. Nein, Seite 3,4: Die Messungen mussten zum Teil von den Patienten selber gemacht werden. Beispiel: standardisierter Fragebogen</p> <p>8. Ja, Seite 5: „The 1-year follow-up rate was 97% ...“</p> <p>9. Ja, Seite 4: „The results were analyzed according to the method of intention-to-treat.“</p> <p>10. Ja, Seite 5: „The improvement in the ODI at the 1-year follow-up visit did not differ significantly between treatments“ und Seite 6, Tabelle 2</p> <p>11. Ja, Seite 6 Tabelle 1, 2</p>
--	---

<i>Surgery Versus Conservative Management in Adult in Isthmic Spondylolisthesis, Möller et al. (2000)</i>	
Methode	Prospektive randomisierte Studie
Probanden	111 Patienten
Einschluss- kriterien	18 bis 55 Jahre, lumbale isthmische Spondylolisthesis (jedes Grad, radiologisch überprüft), mindestens ein Jahr LBP oder Beinschmerzen, mehrere Einschränkungen in den Funktionen
Ausschluss- kriterien	Patienten mit wenig Symptomen, vorübergehende Wirbelsäulenoperationen, Alkohol- und Drogenprobleme, radiologische Zeichen durch Diskusprolaps oder Spinalstenose
Interventionen	<p>Operationsgruppe (n=77, 49 % Männer):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posterolaterale Spondylodese mit autologem Knochen vom Ilium mit oder ohne Pedikelschrauben <p>Konservative Gruppe = Übungsprogramm (n=34, 56 % Männer):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trainingsprogramm mit zwölf Übungen: posturales Training und

	<p>Muskelkrafttraining (Bauch- und Rückenmuskulatur), 45 Minuten, 3x/Woche in den ersten sechs Monaten 2x/Woche zwischen sechs bis zwölf Monaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurde durch einen Physiotherapeuten instruiert und beobachtet. Nach einem Jahr wurde ein Heimprogramm mit acht Übungen selbständig ausgeführt.
Follow-up	Nach ein und zwei Jahren
Resultate nach zwei Jahren	<ul style="list-style-type: none"> • DRI: Bei der Operationsgruppe sank die Punktzahl von 48 auf 29, der konservativen Gruppe von 44 auf 44. → Nur die Operationsgruppe verbesserte sich signifikant. • VAS: Bei der Operationsgruppe sank die Punktzahl von 63 auf 37, die konservative Gruppe von 65 auf 56 → Beide Gruppen hatten eine Verbesserung, jedoch hatte die Operationsgruppe eine signifikant besseres Resultat. • Das gesamtheitliche Resultat wurde von einem Beobachter und dem Patienten mit einer Auswahl von „schlechter“ bis „viel besser“ bewertet. → In der Operationsgruppe gab es eine signifikante Verbesserung gegenüber der konservativen Gruppe. • Frage: „Würden Sie die Behandlung wieder machen, jetzt wenn sie das Resultat wissen?“ Bei der Operationsgruppe beantworteten 78% und bei der konservativen Gruppe 67% die Frage mit „ja“. → Es gibt kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen. • Arbeitsstatus: Bei der Operationsgruppe sank die Arbeitsunfähigkeit von 75% auf 46%, bei der konservativen Gruppe von 61% zu 45%. → Es gibt kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen.
Komplikationen	In der Operationsgruppe kamen zwei L5 Nervenschädigungen und eine Augenblindheit vor.
Konklusion	Bei Erwachsenen mit isthmischer Spondylolisthesis behandelt mit

	posterolateraler Spondylodese wurden die Schmerzen mehr vermindert sowie die Funktionen mehr verbessert, als bei denjenigen, welche mit Physiotherapie behandelt wurden.
PEDro Kriterien	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ja, Seite 1: „the inclusion criteria were lumbar isthmic spondylolisthesis, at least 1 year of LBP....“ 2. Ja, Seite 2: „Randomisation without stratification was used. For each patient,...“ 3. Ja, Seite 2: „One note was blindly chosen by the attending nurse in the outpatient ward...the type of treatment was unknown to the patient and the physician until after the patient had given consent...“ 4. Ja, Seite 2: „The randomization resulted in a similar distribution of age, symptoms,...“ 5. Nein, in dieser Studie nicht möglich 6. Nein, in dieser Studie nicht möglich 7. Nein, Seite 2 : „All patient completed questionnaire...“ 8. Ja, 93%, Seite 2: „...final 2-year outcome data were available from 106 (93%)“ 9. Nein, Seite 2: „...These 3 patient underwent surgery and were excluded from the study“ 10. Ja, Seite 3: „The surgery group reported a significantly lower DRI and pain Index at the 2-year Follow-up assesment than the exercise group.“ 11. Ja, Seite 2, Tabelle 2

<i>Randomised controlled trial to compare surgical stabilization of the lumbar spine with an intensive rehabilitation programme for patients with CLBP: the MRC spine stabilization trial, Fairbank et al. (2005)</i>	
Methode	Multicenter, randomisierte (mit Computer), kontrollierte Studie
Probanden	349 Patienten
Einschluss- kriterien	18-55 Jahre, CLBP für mindestens ein Jahr, mit oder ohne Ausstrahlungsschmerz, ob ein Proband für die Spondylodese

	ausgewählt wurde, wurde von verschiedenen Chirurgen entschieden
Ausschlusskriterien	Infektionen, entzündliche Erkrankungen, Tumore, Frakturen, psychische Erkrankungen, keine Einwilligung für das Ausfüllen des Fragebogens, vorgängige Operationen an der Wirbelsäule, Schwangerschaft
Interventionen	<p>Operationsgruppe (n=176):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Technik der Spondylodese konnte vom Chirurg ausgewählt werden. • Implantate oder autologer Knochen wurden teilweise benutzt. <p>Konservative Gruppe (n=173):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensives Rehabilitationsprogramm 5 Tage/ Woche • Durchschnittlich 74 h Interventionen • Durch Physiotherapeuten und Psychologen durchgeführt • individuelle Übungen: Dehnungen, Übungen für Wirbelsäulen Flexibilität, Kraftübungen, Übungen für die Wirbelsäulen-Stabilisierung, kardiovaskuläres Training (Step up, Velo fahren, gehen, rudern), Hydrotherapie und kognitive Verhaltenstherapie.
Follow-up	Nach sechs Monaten, einem Jahr und zwei Jahren
Resultate nach zwei Jahren	<p>Primäre Resultate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ODI: p-Wert=0.045 → Die Operationsgruppe verbesserte sich signifikant im Gegensatz zur konservativen Gruppe. • Shuttle Walking Test: p-Wert=0.12 → keinen signifikanten Unterschied <p>Sekundäre Resultate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim SF-36, DRAM und Arbeitsstatus gab es keine signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.
Komplikationen	Bei der Operationsgruppe gab es bei 19 Patienten Komplikationen. Darunter benötigten elf Patienten eine zusätzliche Operation innerhalb der ersten zwei Jahren nach der ersten Operation.
Konklusion	Rein statistisch gesehen, zeigte die Operationsgruppe leicht signifikant bessere Effekte. Man muss jedoch auch die

	<p>Komplikationen miteinbeziehen, welche sich bei der Operationsgruppe geäußert haben.</p> <p>Daher ist dieser Unterschied klinisch betrachtet nicht relevant. So gibt es keinen Unterschied bei Patienten mit CLBP, welche mit der Spondylodese behandelt wurden, verglichen mit denen, welche ein intensives Rehabilitationsprogramm mit Physiotherapie durchführten.</p>
<p>PEDro Kriterien</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ja, Seite 1: „We used the uncertainty of outcome principle to define our entry criteria.....“ “Patients had to be aged aged 18-55, with more than 12 month of history of chronic low back pain....” 2. Ja, Seite 2: „Randomisation was generated centrally by computer program...“ 3. Nein, Seite 2: „...centrally computer generated...“ 4. Ja, Seite 3: „No significant heterogeneity in the effect of the Oswestry score was observed between the predefined groups of patients (table 6)...“ 5. Nein, Seite 2, in dieser Studie nicht möglich 6. Nein, Seite 5, in dieser Studie nicht möglich 7. Nein, Seite 5: „we were not able to blind the trial research therapists...(war derjenige, welcher auch Messungen durchführte) 8. Nein, Seite 4: „Loss to follow-up at 24 month (20%)...“ 9. Ja, Seite 2: „We carried out an intention to treat analysis.“ 10. Ja, Seite 4: „The Oswestry scores improved significantly more in patients allocated to surgery than those allocated to rehabilitation.“ 11. Ja, Seite 5, Tabelle 4

Danksagung

Wir möchten uns ganz herzlich bei Prof. Dr. Kool für die kompetente Betreuung während des gesamten Arbeitsprozesses bedanken.

Ein weiterer Dank geht ausserdem an Christina Bachmann-Roth, an Rafaela Roth und an Daniela Nielsen für das Korrekturlesen der Arbeit.

Unserer gesamten Familie und allen Freunden möchten wir für die moralische Unterstützung herzlich danken.

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erklären wir, dass die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst wurde.

Datum, Ort: _____

Unterschrift: _____

Unterschrift: _____