

**Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie
- Direktor: Univ.- Prof. Dr. W. Winkelmann -**

Lebensqualität nach Skolioseoperationen

**INAUGURAL – DISSERTATION
zur
Erlangung des doctor medicinae
der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster**

**vorgelegt von Schmallenbach, Ulrike Anita Gisela
aus Wiedenbrück
2007**

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ. Prof. Dr. V. Aroldt

- 1. Berichterstatter: Priv.- Doz. Dr. Viola Bullmann**
- 2. Berichterstatter: Priv.- Doz. Dr. Thomas P. Weber**

Tag der mündlichen Prüfung: 25.07.2007

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie
- Direktor: Univ.- Prof. Dr. W. Winkelmann -
Referent: Priv.- Doz. Dr. Viola Bullmann
Koreferent: Priv.- Doz. Dr. Thomas P. Weber

ZUSAMMENFASSUNG

Lebensqualität nach Skolioseoperationen

Schmallenbach, Ulrike Anita Gisela

Diese Studie untersucht anhand des krankheitsspezifischen SRS-24 Fragebogens die Lebensqualität von Patienten nach Skolioseoperationen. Hierbei wird insbesondere geprüft, in wie weit das gewählte Operationsverfahren die von den Patienten empfundene postoperative Lebensqualität beeinflusst und ob eine Beziehung zwischen den klinisch messbaren Ergebnissen und der Zufriedenheit der Patienten besteht.

Dazu wurde der Fragebogen an 230 Patienten mit adoleszenter idiopathischer Skoliose, bei denen im Zeitraum von August 1994 bis August 2003 in der Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie des Universitätsklinikums Münster eine instrumentierte Spondylodese der Wirbelsäule durchgeführt wurde, verschickt.

Insgesamt 191 Patienten (83%) beantworteten den Fragebogen. Die Patienten wurden nach den Operationsmethoden in Gruppen eingeteilt, dabei wurde zwischen ventralen, dorsalen und ventrodorsalen Korrekturspondylodosen unterschieden. Je höher der erzielte Punktwert einer Frage, desto höher schätzen die Patienten ihre Lebensqualität ein.

Bei allen Patienten wurde eine Zunahme ihrer Lebensqualität nach der Operation beobachtet. Der empfundene Schmerz verringerte sich bei allen Patienten durchschnittlich in der Intensität ab von 3,46 Punkten präoperativ auf 3,72 Punkte postoperativ. Das von den Patienten empfundene Persönlichkeitsbild steigerte sich bei allen Patienten signifikant von durchschnittlich 2,76 Punkten vor auf 3,92 Punkte nach der Operation. Die Mehrzahl aller Patienten fühlte sich nach der Operation in der Funktion ihres Rückens eingeschränkt (Funktion prä-Op: 3,79 Punkte, post-Op: 3,25 Punkte). Zwischen den Patienten, die von dorsal oder von ventral operiert wurden, bestand in keinem Fragegebiet ein signifikanter Unterschied. Die Patienten mit schwerstgradigen, rigiden Skoliosen, die kombiniert ventrodorsal instrumentiert wurden, profitierten in allen Fragegebieten am meisten von der Operation. Klinisch messbare Ergebnisse, wie das Ausmaß der Korrektur der Krümmung oder des Rippenbuckels, die Länge der Fusion oder die Höhe der distalen Fusion korrelierten nicht mit der Zufriedenheit oder dem Persönlichkeitsbild der Patienten.

Tag der mündlichen Prüfung: 25.07.2007

1	Einleitung	7
1.1	Einleitung und Fragestellung	7
1.2	Inzidenz der idiopathischen Skoliosen	9
1.3	Ätiologie der idiopathischen Skoliosen	11
1.4	klinische Befunde der idiopathischen Skoliosen	12
1.5	Bildgebende Verfahren	13
1.6	Einteilung der idiopathischen Skoliosen	16
1.6.1	Einteilung der idiopathischen Skoliosen nach dem Alter der Erstmanifestation	16
1.6.2	Einteilung der idiopathischen Skoliosen nach der Lage des Scheitelwirbels	17
1.6.3	Einteilung der idiopathischen Skoliosen nach der Methode nach King	18
1.6.4	Einteilung der idiopathischen Skoliosen nach der Methode nach Lenke	19
1.7	Operative Therapie	21
1.7.1	Indikation zur operativen Behandlung der idiopathischen Skoliosen	21
1.7.2	Dorsale Instrumentationsspondylodesen	24
1.7.3	Ventrale Instrumentationsspondylodesen	27
1.7.4	Ventrodorsale Instrumentationsspondylodesen	31
1.8	Lebensqualität	32
1.8.1	Entwicklung der Lebensqualität-Forschung	32
1.8.2	Erfassung der Lebensqualität	32
1.8.3	Entwicklung des SRS-24-Fragebogens	33
2	Material und Methodik	35

2.1	Patientengut	35
2.1.1	Anzahl der Patienten und Geschlechtsverteilung	35
2.1.2	Einteilung der Gruppen nach den unterschiedlichen Operationsmethoden	36
2.1.3	Anzahl der Rückläufer	38
2.2	SRS-24-Fragebogen	39
2.2.1	Aufbau des SRS-24-Fragebogens	39
2.2.2	Auswertung des SRS-24-Fragebogens	40
3	Ergebnisse	42
3.1	Klinische Daten	42
3.1.1	Kurventypen: Klassifizierung nach Lenke	42
3.1.2	Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation	43
3.1.3	Korrektur der Hauptkrümmung	44
3.1.4	Fusionssegmente	45
3.1.5	Korrektur des Rippenbuckels	46
3.2	Auswertung der Fragebögen	48
3.2.1	Mittelwerte der einzelnen Fragen	48
3.2.2	Vergleich der Patienten nach Geschlecht	49
3.2.3	Vergleich der Patienten nach Alter	50
3.2.4	Vergleich ventrale – dorsale – ventrodorsale Instrumentationsspondylodesen	52
3.2.5	Vergleich der ventral instrumentierten Patienten	54
3.2.6	Vergleich der dorsal operierten Patienten	56
3.2.7	Nicht beantwortete Fragen	58
3.3	Kommentare der Patienten zum Fragebogen	59
3.3.1	Kommentare der unzufriedenen Patienten	59
3.3.2	Kommentare der unentschlossenen Patienten	59
3.3.3	Kommentare der zufriedenen Patienten	60
4	Diskussion	62

4.1	Schmerzempfindung der Patienten	62
4.2	Persönlichkeitsbild der Patienten	65
4.3	Funktion des Rückens	67
4.4	Zufriedenheit mit dem operativen Eingriff	68
4.5	Zusammenhang zwischen klinisch messbare Ergebnissen und Ergebnissen des Fragebogens	71
5	Schlussfolgerung	73
6	Zusammenfassung	74
7	Literaturverzeichnis	76
8	Abbildungsverzeichnis	83
9	Danksagung	85
10	Lebenslauf	86
	Anhang	
I	Patientenfragebogen in deutscher Übersetzung	I
II	Patientenfragebogen englisch	V
III	Auswertungsschema	VIII
IV	Legende zu den Tabellen	IX
V	Tabellen der klinischen Daten	X
VI	Tabellen der Antworten und Mittelwerte	XXII
VII	Tabellen der Auswertung	XXXV

1 EINLEITUNG

1.1 Einleitung und Fragestellung

Die idiopathischen Skoliosen stellen mit einem Anteil von 85 % den Großteil aller Skoliosen dar [18].

Die Therapie der Wahl bei fortgeschrittenen Verkrümmungen ist die operative Korrektur. Diese wird in der Regel vor Abschluss des Wachstumsalters mittels einer korrigierenden Versteifung der Wirbelsäule durch eine Instrumentations-spondylodese durchgeführt.

Die ersten instrumentierten Spondylodesen wurden 1959 von Harrington (HI) [30] durchgeführt, der über einen dorsalen Zugang zur Wirbelsäule eine im Wesentlichen eindimensionale Korrektur durch konkavseitige Distraction erreichte.

Das Instrumentarium nach Luque [46], wurde 1975 entwickelt und ist ein primärstabiles, dorsales Implantat (SSI). Diese Operation hat nach einer Statistik der American Scoliosis Research Society ein vierfach erhöhtes Risiko verglichen mit der Harrington-Operation. Durch die wiederholte Passage sublaminärer Drähte durch den posterioren Epiduralraum steigt insbesondere das Risiko einer neurologischen Schädigung. Daher wird dieses Verfahren heutzutage nur noch bei neuromuskulären Skoliosen durchgeführt.

Das 1983 von Cotrel und Dubousset vorgestellte Verfahren (CDI) [17] ist das heute allgemein gültige Standardverfahren der Instrumentation vom dorsalen Zugangsweg: über eine Rahmenkonstruktion wird eine dreidimensionale Krümmungskorrektur erreicht.

Die ersten Instrumentationen der Wirbelsäule vom ventralen Zugang aus wurden 1964 von Dwyer [20] durchgeführt, der durch konvexseitige Kompression eine Aufrichtung der Seitenausbiegung der Skoliose erreichte.

Zielke stellte 1976 erstmals die von ihm entwickelte ventrale Derotations-spondylodese vor [65]. Mit diesem Verfahren wird eine effektive dreidimensionale Korrektur erreicht.

Durch aktuelle Weiterentwicklungen sowohl der dorsalen Systeme mit Pedikelschrauben wie auch der ventralen Instrumentationen mit Doppelstabsystemen wird eine größtmögliche primäre Stabilität bei kurzen Fusionsstrecken angestrebt. Die Beweglichkeit der Wirbelsäule wird aufgrund der kurzen Fusionsstrecken weniger eingeschränkt, dadurch ist die funktionelle Beeinträchtigung der Patienten geringer als bei längeren Fusionsstrecken.

Um die Behandlung und Forschung auf dem Gebiet der Wirbelsäulendeformitäten zu optimieren, wurde 1966 die Scoliosis Research Society (SRS) als internationale Gesellschaft gegründet. Sie ist eine Vereinigung von Medizinern, Wissenschaftlern und physikalischen Therapeuten.

Die Scoliosis Research Society hat einen krankheitsbezogenen Fragebogen zur Lebensqualität nach Skoliose-Operationen (SRS-24 Fragebogen) entwickelt, in dem in 24 Fragen die subjektiven Merkmale Persönlichkeitsbild, Funktion und Aktivität, Schmerz und Zufriedenheit der Patienten prä- und postoperativ ermittelt werden.

Mit Hilfe dieses Fragebogens sind in der Vergangenheit longitudinale Untersuchungen der Patienten nach instrumentierten Spondylodesen bei idiopathischen Skoliosen durchgeführt worden, die Aufschluss über die Veränderung der Lebensqualität nach der Operation sowie in der Nachuntersuchung gaben.

Lebensqualität ist ein subjektiver Begriff, der aus der Sozialpolitik entlehnt ist. Mitte der sechziger Jahre erlangte er in den USA Bedeutung, als mit Hilfe dieses Terminus der reinen Quantität im ökonomischen Denken eine Alternative entgegengestellt wurde: der Wohlstand einer Gesellschaft sollte nicht ausschließlich durch rein ökonomische Kennzahlen dargestellt werden.

In die Medizin wurde dieser Begriff etwa ab 1980 durch die Lebensqualitätsforschung eingeführt (health related quality of life).

Lebensqualität wird von Kryspin [37] als mehrdimensionales Konstrukt beschrieben, das im Wesentlichen folgende Komponenten erfasse:

- körperliches Befinden (Aktivität, Funktion, Schmerz)
- psychische Verfassung (kognitive und emotionale Faktoren)
- soziale Einbindung (Integration und soziale Unterstützung)
- Bewältigung von Aktivitäten des täglichen Lebens (ADLs)

Das Ziel der Lebensqualitätsforschung ist ein Wandel der anonymen Sicht des Arztes, mit der er seine Patienten auf physiologische Messwerte reduziert.

Die subjektiven Wahrnehmungen, in der Gefühle und Gedanken sowie das Wohlbefinden und der Umgang mit der Krankheit im Mittelpunkt stehen, sollen in die Untersuchung miteinbezogen werden.

Diese Studie untersucht anhand des krankheitsspezifischen SRS-24 Fragebogens die Lebensqualität nach Skolioseoperationen. Hierbei wird insbesondere geprüft, in wie weit das gewählte Operationsverfahren die von den Patienten empfundene postoperative Lebensqualität beeinflusst und ob eine Beziehung zwischen den klinisch messbaren Ergebnissen und der Zufriedenheit der Patienten besteht.

Hierzu wurden die Patienten retrospektiv befragt nach dem empfunden Schmerz, dem Persönlichkeitsbild sowie der Funktion des Rückens vor und nach der Operation. Außerdem wird nach der Zufriedenheit mit dem operativen Eingriff gefragt.

1.2 Inzidenz der idiopathischen Skoliose

Laut einer prospektiven Studie von E. J. Rogala und Mitarbeitern [57] beträgt die Inzidenz der idiopathischen Skoliosen 4,5 %.

Mädchen sind häufiger betroffen als Jungen: der Anteil der Mädchen bei Verkrümmungen mit mehr als 20° beträgt 5,4 zu 1.

Die Scoliosis Research Society definiert das Vorliegen einer Skoliose ab einem Cobbwinkel von >10°. Solche Verkrümmungen treten mit einer Häufigkeit von 2-3 % aller Jugendlichen am Ende ihrer Wachstumsperiode auf, Krümmungen von mehr als 20° Cobbwinkel treten bei 0,5 % der Jugendlichen auf [54].

Bei der Skoliose handelt es sich um eine strukturelle dreidimensionale Krümmung der Wirbelsäule in der Frontalebene mit gleichzeitiger Rotation und Torsion der Wirbelkörper.



Abb. 1: Skoliotisch verkrümmte Wirbelsäule [A6]

Die Skoliose stellt eine Wachstumsdeformität dar. Zu Zeiten starken Wirbelsäulenwachstums, insbesondere während des präpubertären Wachstumsschubs, besteht die stärkste Progression. Hierbei wachsen die Wirbelkörper in der Konkavität langsamer als in der Konvexität. Durch dieses Fehlwachstum eines oder mehrerer Wirbel kommt es zu einer Rotation der Wirbelsäule und Torsion der Wirbelkörper verbunden mit einer Abflachung des sagittalen Wirbelsäulenprofils in Form einer Lordosierung der physiologischen Kyphose und einer Kyphosierung der physiologischen Lordose.

Die Rotation bezeichnet die Verdrehung der einzelnen Wirbelkörper in ihrer kraniokaudalen Achse, die Torsion beschreibt die Verwindung der Wirbelkörperdeckplatten zweier aufeinander folgender Wirbelkörper und die schraubenförmige Verdrehung der Wirbelsäulenendglieder.

Insgesamt wird die Skoliose aufgrund der oben genannten Veränderungen als dreidimensionale Wirbelsäulenverkrümmung definiert.

Abgegrenzt werden müssen diese strukturellen Skoliosen von korrigierbaren seitlichen Fehlstellungen, z. B. einer Verkrümmung der Wirbelsäule als Folge einer Beinlängendifferenz, die nach Beseitigung der Ursache vollständig korrigiert werden kann.

1.3 Ätiologie der Skoliosen

Die ätiologische Einteilung der Skoliosen erfolgt nach einer Klassifikation der SRS. Hier werden die strukturellen Skoliosen in ätiologisch unterschiedliche Gruppen eingeordnet [44].

Tabelle 1: Ätiologie der Skoliosen

Idiopathisch	Infantile, juvenile, adoleszente Form
Neuromuskulär	Neuropathische Skoliosen Infantile Zerebralparese Myelodysplasie Poliomyelitis
Neuropathisch	Arthogrypose Muskeldystrophie
Kongenital	Bei Wirbelfehlbildungen
Neurofibromatose	
Mesenchymal	Marfan-Syndrom Ehlers-Danlos-Syndrom
Osteochondropathisch	z.B. Morbus Scheuermann
Narbenskoliosen	Schwere Narbenbildung (z.B. nach Verbrennungen, Pleuraempyem)
Metabolisch	Osteogenesis imperfecta Homozystinurie Rachitis
Iatrogen	Nach Thorakotomie, Laminektomie, Bestrahlungen
Posttraumatisch	Nach Wirbelkörperfrakturen
Entzündlich / Neoplastisch	Spondylitis, Spondylodiszitis, Wirbelkörper Tumoren

Die Ätiologie der idiopathischen Skoliosen ist weiterhin ungeklärt, für ihre Entstehung wird am ehesten ein multifaktorielles Geschehen verantwortlich gemacht. Mechanische, genetische, hormonelle und zentralnervöse Faktoren werden als Ursache der idiopathischen Skoliose teilweise kontrovers diskutiert.

1.4 Klinische Befunde der idiopathischen Skoliose

Aufgrund der Fehlstellung des Achsenskeletts kommt es zu einer Abweichung der Dornfortsätze in Richtung der Konkavität der Krümmung. Bei der klinischen Untersuchung wird das Lot vom Dornfortsatz C7 auf die rima ani gefällt, Abweichungen vom Lot aus der Mittellinie werden als Rumpfüberhang in [cm] dokumentiert. Häufig ist die Wirbelsäule aber trotz der Verkrümmung im Lot, da sich an die Primärkrümmungen oberhalb und unterhalb entgegengesetzte Sekundärkrümmungen anschließen, die die Abweichungen vom Lot kompensieren.

Des Weiteren entsteht durch die Rotation der thorakalen Wirbel und der daraus resultierenden Verlagerung der artikulierenden Rippen auf der konvexen Seite ein Rippenbuckel und auf der konkaven Seite eine Abflachung des Thorax. Bei der lumbalen Skoliose entsteht durch Rotation der lumbalen Wirbelkörper konvexseitig ein Lendenwulst durch das Hervortreten der paraspinalen Muskulatur.

Im Stand können diese Veränderungen bei leichteren Skoliosen übersehen werden, daher empfiehlt es sich zur Sicherung der Diagnose einen Vorbeugeversuch durchzuführen, bei dem Rippenbuckel und Lendenwulst mit dem Skoliometer in [°] gemessen werden.

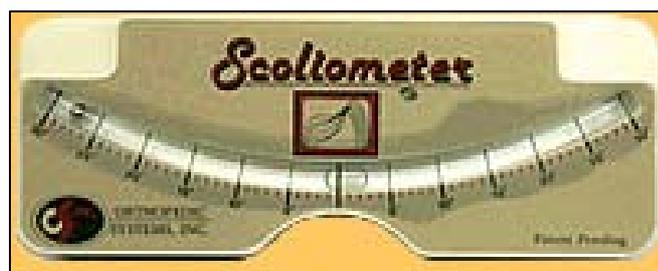


Abb. 2: Skoliometer [A5]

Das Skoliometer wird über den Dornfortsätzen an der Stelle der größten paraspinalen Prominenz aufgesetzt. Durch die resultierende Schrägstellung pendelt eine Kugel auf einer Skala beim entsprechenden Drehwinkelmass ein. Dabei ist der Skoliometerwert direkt proportional zur Wirbelkörperrotation im Röntgenbild [13].

Durch die thorakolumbale bzw. lumbale Verkrümmung des Rumpfes kommt es außerdem zu unterschiedlich stark ausgeprägten Taillendreiecken, einem Schulterhochstand und einem abstehenden Schulterblatt auf der Seite der thorakalen Konvexität.

1.5 Bildgebende Verfahren

Wenn sich durch die klinische Untersuchung der Verdacht einer Skoliose ergibt, werden von der gesamten Wirbelsäule zwei Röntgenbilder im Stehen angefertigt: eins im frontalen und eins im sagittalen Strahlengang, um das Ausmaß der Seitverbiegung und das sagittale Profil bestimmen zu können.

Die Röntgenbilder dienen der Statuserhebung sowie im weiteren Verlauf der vergleichenden Beobachtung und Planung der notwendigen Behandlung des Patienten.

Diese Aufnahmen werden unter standardisierten Bedingungen angefertigt, um die Reproduzierbarkeit zu gewährleisten.

Die Festlegung der Ausdehnung einer Krümmung erfolgt durch die Bestimmung der Endwirbel, d. h. der am Übergang zwischen zwei Krümmungen liegenden Wirbel. Diese haben die größte Neigung gegenüber der Senkrechten.

Die metrische Auswertung des Ausmaßes der Krümmung erfolgt nach internationalen Vereinbarungen nach der Messung nach Lippmann-Cobb [31], bei der die Stellung der Endwirbel zueinander gemessen wird. Gemessen wird der nach kranial offene Winkel, der durch die beiden Senkrechten gebildet wird, die auf die Tangenten der Grundplatte des oberen und der Deckplatte des unteren Endwirbels gefällt werden.

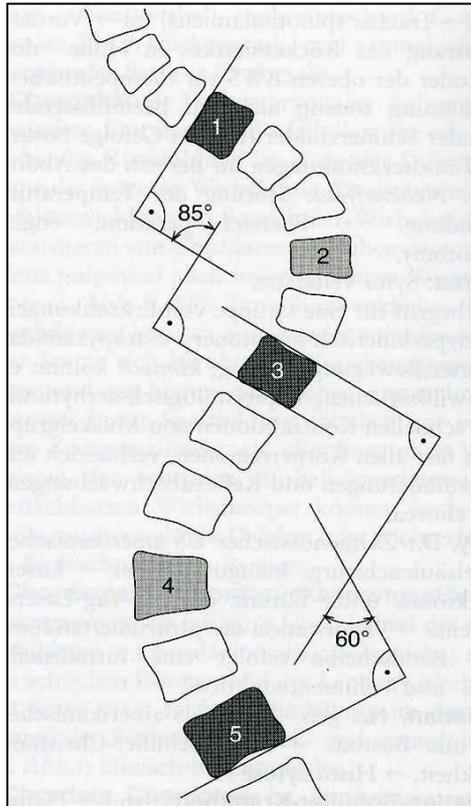


Abb. 3: metrische Ausmessung der Krümmung, Messung nach Lippmann-Cobb
[A3]

Neben der Bestimmung der Seitverbiegung der Wirbelsäule ist auch die Rotationsfehlstellung des Scheitelwirbels zu vermessen. Die Dornfortsätze sind zur Konkavseite rotiert, die Projektion der Bogenwurzel zum Wirbelkörperperrand wird gemessen und in vier Grade eingeteilt nach Nash und Moe [31].

Weiterentwickelt wurde dieses Verfahren von Perdriolle [31], der eine Messschablone entwickelte, mit deren Hilfe das Rotationsausmaß metrisch ermittelt werden kann.

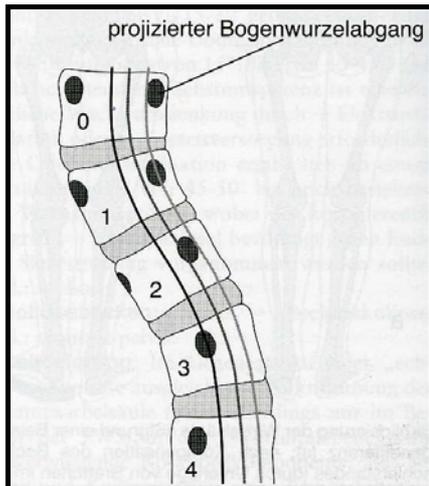


Abb. 4

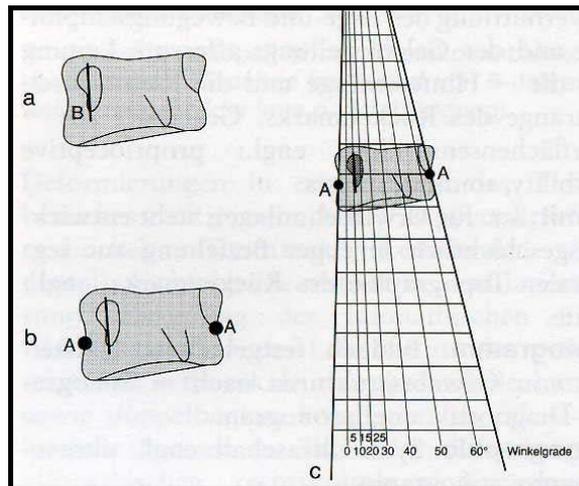


Abb. 5

Abb. 4: Bestimmung der Rotation nach Nash und Moe [A3]

Abb. 5: Metrische Bestimmung der Rotation des Scheitelwirbels nach Perdrolle [A3]

Mit Hilfe der Seit-Bending-Aufnahmen wird im Liegen die Krümmungsflexibilität ermittelt und so zwischen strukturellen und nicht-strukturellen Krümmungen unterschieden. Nach Lenke et al. [39] wird eine Krümmung als strukturell bezeichnet, wenn sie bei maximaler Seitbeugung zur konvexen Seite noch mehr als 25° beträgt.

Die auf der Aufnahme der Ganzwirbelsäule mit abgebildeten Darmbeinkämme lassen eine Beurteilung der Skelettreife nach Risser [56] zu. Die Verknöcherung der Darmbeinkammapphyse läuft kontinuierlich von lateral nach medial ab und wird in Stadium I – V eingeteilt.

Die knöcherne Reife spielt eine wesentliche Rolle hinsichtlich der Prognose und Therapieplanung.

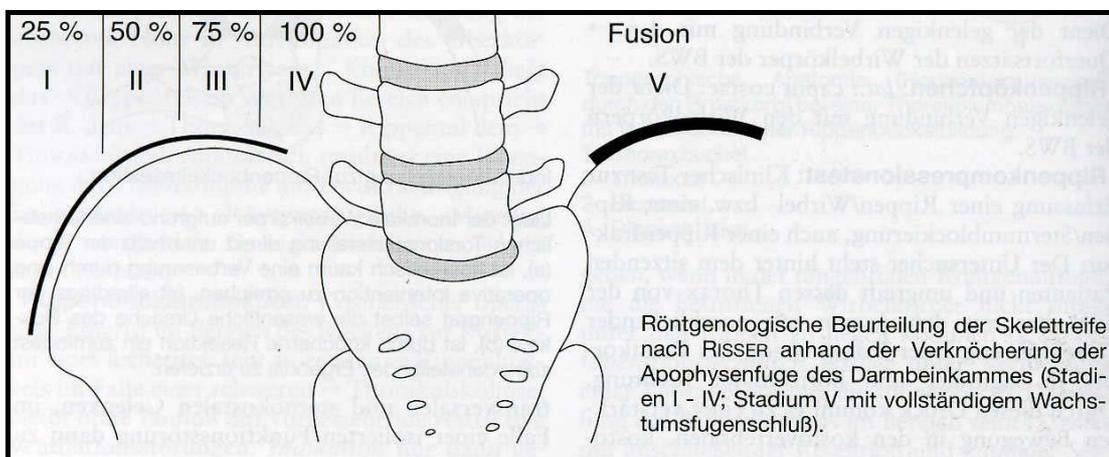


Abb. 6: Beurteilung der Skelettreife nach Risser [A3]

1.6 Einteilung der idiopathischen Skoliosen

1.6.1 Einteilung der idiopathischen Skoliosen nach dem Alter der Erstmanifestation

Idiopathische Skoliosen werden auch nach dem Alter der Erstmanifestation eingeteilt, welches ein entscheidender Faktor für die Prognose und Therapie der Wirbelsäulenverkrümmung ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es in den meisten Fällen nicht möglich ist, den zeitlichen Beginn der Skoliose festzustellen. Vielmehr handelt es sich hier um das Alter zur Zeit der Diagnosestellung.

Tabelle 2 : Einteilung der Skoliosen nach dem Alter der Erstmanifestation

TYP DER SKOLIOSE	ALTER IN JAHREN	FORM	GESCHLECHTS-VERHÄLTNIS	RELATIVE HÄUFIGKEIT
Infantile Skoliosen	0 - 3	Überwiegend thorakal, meist linkskonvex	M : W = ca. 1 : 1,5	selten
Juvenile Skoliosen	4 - 10	Thorakal als auch lumbal	M = W	selten
Adoleszente Skoliosen	ab 11	überwiegend thorakal, thorakal meist rechtskonvex, thorakolumbal meist linkskonvex	M << W	häufig

Die Säuglingsskoliose mit ihrer typischen C-förmigen Seitverbiegung der Wirbelsäule bildet sich meist spontan zurück und bedarf keiner weiteren Therapie. Sie resultiert aus einer einseitig bevorzugten Schräglage des Säuglings, wobei es durch den einseitigen Auflagedruck zu einer Abflachung einer Thoraxseite und einer sekundären Ausbiegung der Wirbelsäule kommt.

1.6.2 Einteilung der idiopathischen Skoliosen nach der Lage des Scheitelwirbels

Nach der Lage des Scheitelwirbels der Primärkrümmung unterscheidet man:

- A Thorakale Skoliose (Scheitelwirbel Th11 oder höher), häufigste und schwerste Form mit auffälliger Thoraxdeformität
- B Thorakolumbale Skoliose (Scheitelwirbel Th12 oder L1)
- C Lumbale Skoliose (Scheitelwirbel L2 oder L3), die äußerlich weniger auffällig ist, jedoch durch die Fehlstatik in der Lendenwirbelsäule zu degenerativen Veränderungen führt
- D Doppelbogige kombinierte thorakale und lumbale Skoliose

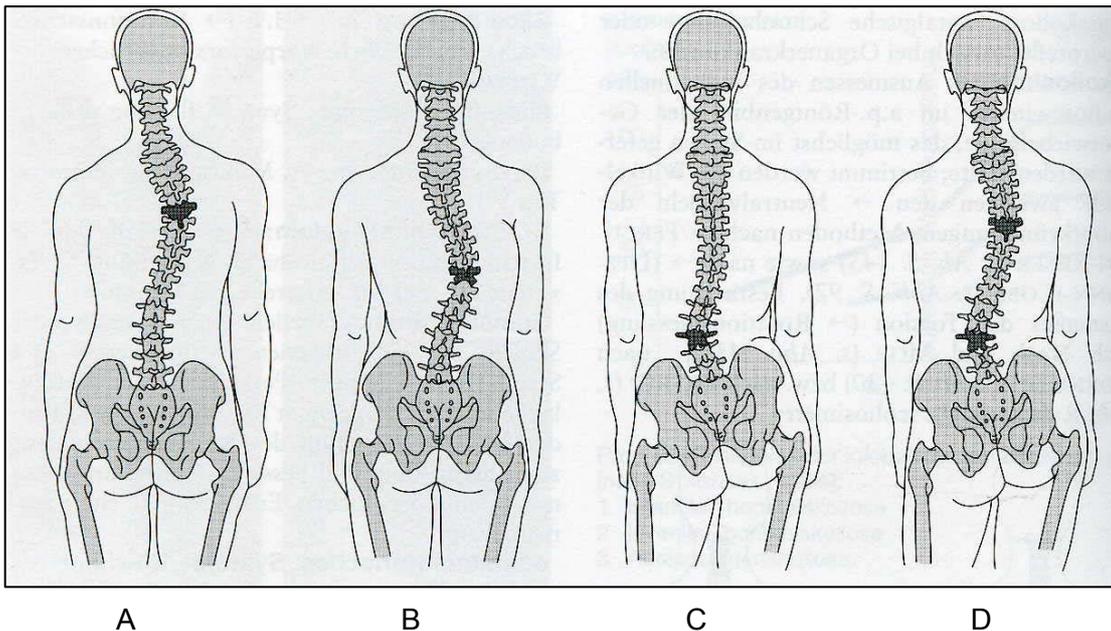


Abb. 7 : Unterschiedliche Formen der Skoliose nach der Lage des Scheitelwirbels der Primärkrümmung [A3]

1.6.3 Einteilung der idiopathischen Skoliosen nach King

Die Klassifikation der idiopathischen Thorakalskoliosen erfolgt nach der Einteilung nach King und Mitarbeiter [36] aus dem Jahr 1983.

Diese Einteilung beschreibt fünf verschiedene Krümmungstypen der thorakalen Skoliosen gemessen im frontalen Strahlengang des Röntgenbildes und diente ursprünglich der Bestimmung der Fusionslänge mit dem Harrington-Instrumentarium.

- Typ I: S-förmige Krümmung, bei der thorakale und lumbale Krümmung die Mittellinie überqueren. Die lumbale Krümmung ist in der a. p. Standaufnahme größer als die thorakale. In den Bendingaufnahmen ist die thorakale Korrektur größer als die lumbale Korrektur.
- Typ II: S-förmige Krümmung, bei der die thorakale Haupt- und die lumbale Gegenkrümmung die Mittellinie überkreuzen. Die thorakale Krümmung ist größer als die lumbale. In den Bendingaufnahmen ist die lumbale Korrektur größer als die thorakale Korrektur.
- Typ III: Thorakale Hauptkrümmung mit lumbaler Nebenkrümmung, welche die Mittellinie nicht überquert.
- Typ IV: Langbogige thorakale Krümmung, bei der L5 über das Sakrum zentriert ist, aber L4 in die thorakale Krümmung gekippt ist.
- Typ V: Thorakale Doppelkrümmung, wobei Th1 nach rechts gekippt ist und die obere Krümmung auch strukturell ist.

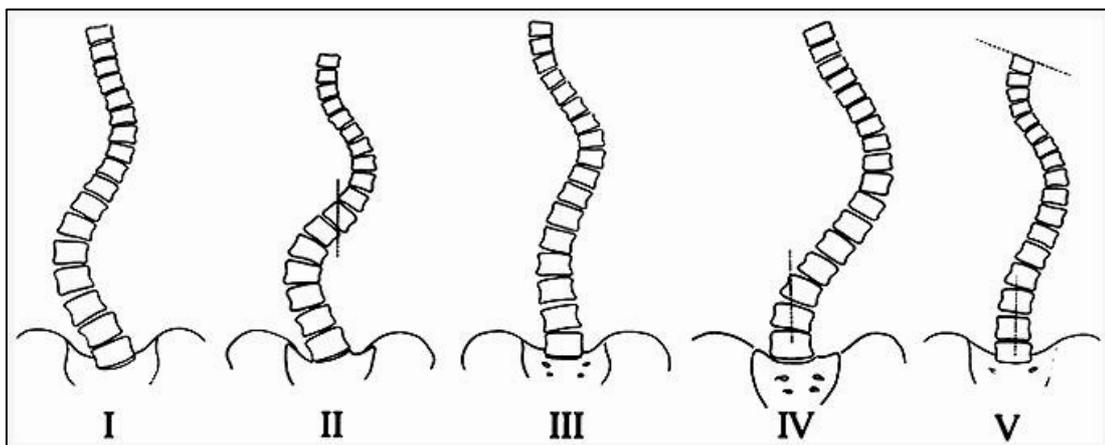


Abb. 8: Klassifikation nach King [A2]

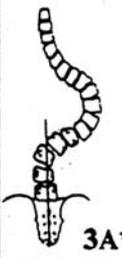
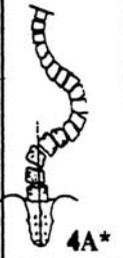
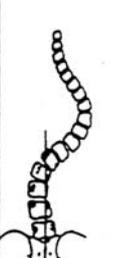
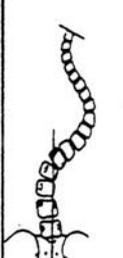
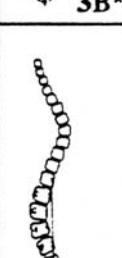
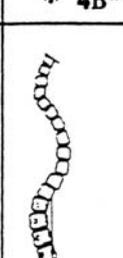
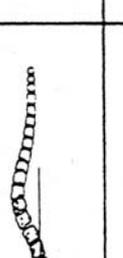
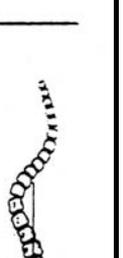
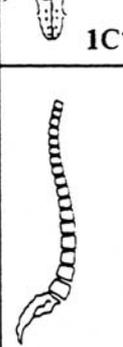
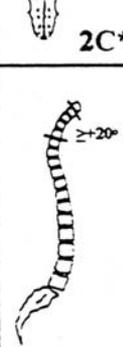
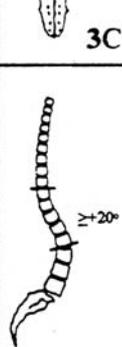
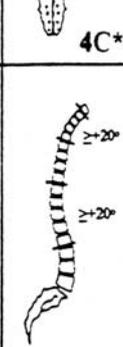
1.6.4 Einteilung der idiopathischen Skoliosen nach Lenke

Eine neuere Klassifikation nach Lenke [39] beschreibt sämtliche idiopathischen Krümmungstypen und wird unter Berücksichtigung des sagittalen Profils und der Flexibilität der Krümmung der dreidimensionalen Deformität der Skoliose eher gerecht.

Dieses Klassifizierungssystem beinhaltet drei Komponenten:

- Kurventyp (1- 6) unterscheidet zwischen strukturellen und nicht-strukturellen Kurven der proximalen thorakalen, thorakalen, thorakolumbalen und lumbalen Wirbelsäule.
 - Typ 1: Thorakalskoliose
 - Typ 2: doppelbogige Thorakalskoliose
 - Typ 3: Thorakalskoliose mit struktureller thorakolumbalen/lumbalen Nebenkrümmung
 - Typ 4: Skoliose mit strukturellen Krümmungen sowohl der proximalen thorakalen, thorakalen und der thorakolumbalen / lumbalen Wirbelsäule.
 - Typ 5: thorakolumbale/lumbale Skoliose
 - Typ 6: thorakolumbale/lumbale Skoliose mit struktureller thorakaler Nebenkrümmung
- Lumbar Spine modifier (A, B oder C) basiert auf der Beziehung zwischen Mittellinie (CSVL =Center sacral vertical line) und Lage des Scheitelwirbels der lumbalen Krümmung.
- Sagittal thoracic modifier (-, N oder +) basiert auf einer Messung des sagittalen Profils, gemessen vom fünften bis zwölften Brustwirbelkörper. Kyphosen mit weniger als 10° werden mit einem Minuszeichen beschrieben, 10° bis 40° durch ein N (normal), ein Pluszeichen bezeichnet eine Kyphose mit mehr als 40°.

Die Klassifizierung der idiopathischen Skoliosen nach Lenke wird in der vorliegenden Arbeit angewandt.

Lumbar Spine Modifier	Curve Type (1 - 6)					
	Type 1 (Main Thoracic)	Type 2 (Double Thoracic)	Type 3 (Double Major)	Type 4 (Triple Major)	Type 5 (TL/L)	Type 6 (TL/L MT)
A (No to Minimal Curve)	 1A*	 2A*	 3A*	 4A*		
B (Moderate Curve)	 1B*	 2B*	 3B*	 4B*		
C (Large Curve)	 1C*	 2C*	 3C*	 4C*	 5C*	 6C*
Possible Sagittal structural criteria (To determine specific curve type)	 Normal	 PT Kyphosis	 TL Kyphosis	 PT+TL Kyphosis		

- : <10°
* T5-12 sagittal alignment modifier: -, N, or + N : 10-40°
+ : >40°

Abb. 9: Klassifikation nach Lenke [A4]

1.7 Operative Behandlung

1.7.1 Indikation

Bei der Indikationsstellung zur operativen Therapie idiopathischer Skoliosen müssen verschiedene Gesichtspunkte berücksichtigt werden: das Alter des Patienten, der Skoliosegrad, die zu erwartende Progredienz und auch der Grad der psychosozialen Beeinträchtigung bei kosmetisch störender Deformität.

Idiopathische Skoliosen im Wachstumsalter sind selten schmerzhaft. Weinstein [61] untersuchte in der IOWA-Studie 117 unbehandelte Skoliose-Patienten in einer Langzeitstudie über 50 Jahre und verglich sie mit einer Kontrollgruppe gleichen Alters und Geschlechts. Er stellte keine Unterschiede in der Mortalität oder der Herz- und Lungenfunktion im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe fest. Rückenschmerzen wurden mit einer leicht erhöhten Inzidenz beobachtet, ohne dass dadurch eine Behinderung im täglichen Leben entstanden ist. Im Durchschnitt waren die Skoliose-Patienten mit ihrem Erscheinungsbild etwas unzufriedener als die gesunde Kontrollgruppe, insgesamt beurteilt er aber die Unterschiede als sehr gering.

Zu einer Einschränkung der Lungenfunktion kommt es erst bei hochgradigen Verkrümmungen über 60° , die Vitalkapazität sinkt dann durchschnittlich auf 66% der Altersnormwerte [43].

Bunnell beschreibt eine Progredienz der Krümmung in Abhängigkeit vom Alter der Patienten. Eine Zunahme der Krümmung von mehr als 5° pro Jahr tritt bei 10 bis 12 Jährigen in 88%, bei 12 bis 15 Jährigen in 56% und bei den über 15 Jährigen noch in 29% der Fälle ein [12].

Nachemson und Mitarbeiter [50] errechneten die Abhängigkeit von Krümmungsausmaß und Wahrscheinlichkeit der Progredienz idiopathischer Skoliosen.

Sie fanden bei den 10-12-jährigen Patienten folgenden Zusammenhang:

Cobbwinkel	Progredienzwahrscheinlichkeit
< 20°	25 %
20-29°	60 %
30-60°	90 %
> 60°	100 %

Auch Patienten nach abgeschlossenem Skelettwachstum wiesen eine Progredienz der Skoliose auf:

Cobbwinkel	Progredienzwahrscheinlichkeit
20-29°	10 %
30-60°	30%
>60°	70 %

Weinstein und Ponseti [60] zeigten Risikofaktoren für die Krümmungsprogredienz nach Wachstumsabschluss auf: Für thorakale Skoliosen waren dies Cobbwinkel über 50 Grad sowie eine Fehlrotation des Scheitelwinkels über 30 Grad nach Perdriolle. Bei lumbalen Skoliosen waren die Risikofaktoren ein Cobbwinkel über 40 Grad und eine Fehlrotation von ebenfalls mehr als 30 Grad nach Perdriolle.

Daraus ergibt sich eine Operationsindikation für idiopathische Thorakalskoliosen mit einem Cobbwinkel über 50 Grad und für Lumbalskoliosen mit einem Cobbwinkel über 40 Grad.

Ziel der Operation ist eine Aufrichtung der Wirbelsäule unter der Berücksichtigung des sagittalen Profils mit einer möglichst kurzen Fusionsstrecke und primär stabiler Instrumentation, um eine korsettfreie Nachbehandlung zu ermöglichen. Es soll ein optimales kosmetisches Ergebnis mit Reduktion des Rippenbuckels erreicht werden.

Die Korrektur kann mit unterschiedlichen Korrekturprinzipien wie Derotation, Translation, Distraction der Konkavität und Kompression der Konvexität erfolgen. Durch eine zusätzliche knöchernen Spondylodese im Korrekturbereich wird eine langfristige Stabilität der Wirbelsäule erzielt.



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 10: 15-jähriger Junge mit idiopathischer doppelbogiger Thorakalskoliose, Lenke 2BN. Hauptkrümmung präoperativ: 112° , Rippenbuckel präoperativ: 40° .

Abb. 11: Ergebnis nach dorsalem Release und anschließender ventrodorsaler Instrumentation mit VDS Th 6 – 12 und MPDS Th 4 – L 2 in der Kontrolle 3 Jahre post OP. Korrektur der Hauptkrümmung auf 38° , sowie des Rippenbuckels auf 16° .

1.7.2 Dorsale Instrumentationsspondylodese

Die instrumentierte Skoliosechirurgie hatte ihre Ursprünge 1959 mit der Instrumentation nach Paul Harrington (HI) [30]. Die HI bestand aus einem konvexseitigen Kompressionssystem und konkavseitig zu implantierenden Distraktionsstab. Nach dorsaler, subperiostaler Freilegung der Wirbelsäule wurde zunächst der 3,2 mm starke Gewindekompressionsstab mit Transversalhaken implantiert. Danach wurde konkavseits der Harrington-Distraktionsstab eingebracht. Am kaudalen und kranialen Segment der Spondylodesestrecke wurde jeweils ein Laminahaken implantiert, der mit C-Ringen nach der Aufspreizung mittels Distraktionszange gesichert wurde. Die Spondylodesestrecke reichte dabei kaudal bis zum neutralrotierten Wirbel, kranial in der Regel bis 1-2 Wirbel oberhalb des oberen Endwirbels. Dieser Instrumentation schloss sich eine Spondylodese mit autologen Knochenspänen aus dem Beckenkamm an.

Die Krümmungskorrektur mittels Kompression war nur in den Fällen indiziert, in denen eine ausreichende thorakale Kyphose bestand, da aus der Kompression eine ungünstige Abflachung des sagittalen Profils resultierte.

Ein weiterer Nachteil dieser Methode war die mangelnde Primärstabilität, so dass sich an die Instrumentation in der Regel eine externe Ruhigstellung im Rumpfkorsett bis zur knöchernen Konsolidierung der Spondylodesestrecke für etwa ein Jahr anschloss.

Die Einführung des Cotrel-Dubouset-Instrumentariums 1984 [17] beinhaltete eine wichtige Weiterentwicklung der dorsalen Operationstechnik.

Durch Einbringen eines Doppelstabsystems und Befestigung mittels Pedikel-, Lamina- und Transversalhaken wurde eine stabile Fixation der Wirbelsäule sowie eine dreidimensionale Krümmungskorrektur erreicht.

Nachdem der Fusionsbereich wie oben beschrieben präpariert war, wurde mit der Instrumentation konkavseitig thorakal begonnen. Die beiden Endwirbel sowie zwei Intermediärwirbel der Spondylodesestrecke wurden mit Haken besetzt und ein der Seitenausbiegung angepasster Stab an diesen Haken angebracht, wobei der Stab aber um seine Längsachse drehbar blieb.

Durch die Stabrotation wurde die thorakale Seitenausbiegung in die Kyphose hinein gedreht.

Der zweite konvexseitig montierte Stab diente im Wesentlichen der Stabilisierung, zur Erhöhung der Stabilität des Konstruktes dienten Querkonnektoren, die die beiden paraspinal liegenden Stäbe miteinander verbanden.

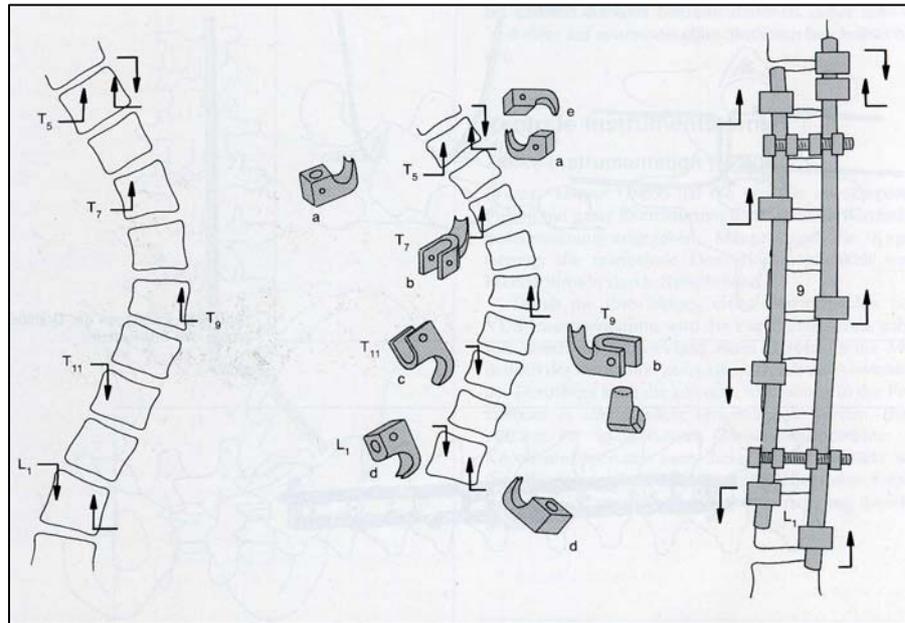


Abb. 12: CD- Instrumentation [A3]

Durch die Distraction werden während der Korrektur große Kräfte an der Wirbelsäule angewandt, die zu einem Distractionsquerschnitt führen können. Zur Vermeidung eines Distractionsquerschnittes wird daher ein intraoperativer Aufwachtest nach Stagnara [59] durchgeführt. Hierbei werden eventuell aufgetretene Lähmungen durch einen Bewegungstest der Beine frühzeitig festgestellt. Durch sofortiges Nachlassen der Korrektur sind diese neurologischen Defizite meist reversibel [17, 32]

Nach dem intraoperativen Aufwachtest erfolgt die Anfrischung der dorsalen Wirbelsäulenstrukturen durch Resektion der Dornfortsätze und Dekortizierung der Laminae. Anschließend erfolgt die Anlagerung von autologer Beckenkammspongiosa als Spondylodesestraße.

Bei Thorakalskoliosen mit ausgeprägtem Rippenbuckel wird dieser mittels Rippenbuckelresektion verkleinert. Der dadurch gewonnene Knochen wird für die Spongiosastraße verwandt.

Weiterentwicklungen des CD-Instrumentariums ersetzen verankernde Haken durch Pedikelschrauben und erreichen so bei kürzeren Fusionsstrecken höhere Stabilität, so auch das 1993 in Münster entwickelte Münsteraner Posteriore Doppelstab-system [27,52].

In der Nachbehandlung können die Patienten in der Regel korsettfrei mobilisiert werden. Körperliche Schonung ist bis zur knöchernen Durchbauung der Spondylodese für ein Jahr postoperativ erforderlich, vorsichtiges Schwimmen und Radfahren sind bereits drei bis sechs Monate nach der Operation wieder möglich.

Hauptindikation für eine dorsale Instrumentationsspondylodese sind doppelbogige Skoliosen. Bei doppelbogigen Thorakalskoliosen kann eine Instrumentation selektiv für die BWS erfolgen [42], doppelbogige Skoliosen vom Typ Lenke 3 oder 6 werden mit einer Instrumentation unter Einschluss beider Krümmungen versorgt.

Einbogige Skoliosen, z. B. Kyphoskoliosen, eignen sich für eine dorsale und ebenso für eine ventrale Korrekturspondylodese.

Schwerwiegende Operationsrisiken bei der dorsalen Instrumentationsspondylodese sind unter anderem die neurologischen Komplikationen. Insbesondere ist hier der Distraktionsquerschnitt und Komplikationen durch Pedikelschraubenfehlagen zu erwähnen.

H. Halm beschrieb in seiner Arbeit [29] über Langzeitergebnisse nach dorsalen stabilisierenden Verfahren ein neurologisches Risiko unter 1%.

Coe und Mitarbeiter [16] beschrieben in ihrem Bericht für die 39. Tagung der SRS eine Komplikationsrate von insgesamt 5% nach dorsaler Instrumentationsspondylodese. Sie beobachteten mehr Wundinfektionen (1,4 %) als neurologische Komplikationen (0,32 %).

1.7.3 Ventrale Instrumentationsspondylodese

Die ventrale Instrumentation zur Behandlung der Skoliose wurde erst 1964 durch Dwyer [20] aufgegriffen. Anstelle der konkavseitigen Distraction des Verfahrens nach Harrington setzte er die konvexseitige Kompression ein.

Die zu instrumentierenden Wirbelsäulenabschnitte wurden durch eine konvexseitige Thorakotomie mit Resektion der 5. oder 6. Rippe dargestellt, die Wirbelkörper wurden nach Bandscheibenresektion und Anfrischung der Wirbelkörperendplatten jeweils konvexseitig mit Schrauben besetzt. Durch die Schraubenköpfe wurde ein Titankabel gezogen. Die Kompression wurde kontinuierlich von Segment zu Segment mit Hilfe eines Kabelspanngerätes kaudalwärts durchgeführt. Nach erfolgter Korrektur wurden die Schraubenköpfe zur Fixierung des gespannten Kabels zusammen gezogen. Durch die Kompression und die dadurch gleichzeitig eintretende Verkürzung der vorderen Säule wurde im thorakolumbalen und lumbalen Bereich nicht selten eine unerwünschte Kyphose induziert. Um dies zu vermeiden wurden vor Beginn der Korrektur autologe Rippenspäne interkorporell eingebracht, die sich bei der Korrektur zwischen den benachbarten Endplatten verklemmten. Hierdurch wurde eine interkorporelle Fusion mit hoher Tragfähigkeit erreicht. Postoperativ war die Anlage einer Thoraxdrainage für einige Tage notwendig.

Wegen der nicht vorhandenen Primärstabilität war eine Nachbehandlung mit einem Rumpfgips oder einem Polyethylenkorsett für ca. 9 Monate erforderlich, bis die Spondylodese knöchern durchbaut war.

Der Nachteil der Dwyer-Instrumentation war die fehlende Möglichkeit der Wirbelkörperderotation. Diese wurde durch die von Zielke im Jahr 1975 [64] entwickelte Ventralspondylodese (VDS) behoben. Zielke verwendete statt des Titankabels einen flexiblen, 3,2 mm dicken Harrington-Gewindestab, der eine segmentale Derotation ermöglichte und erreichte so eine dreidimensionale Korrektur der Deformierung [21].

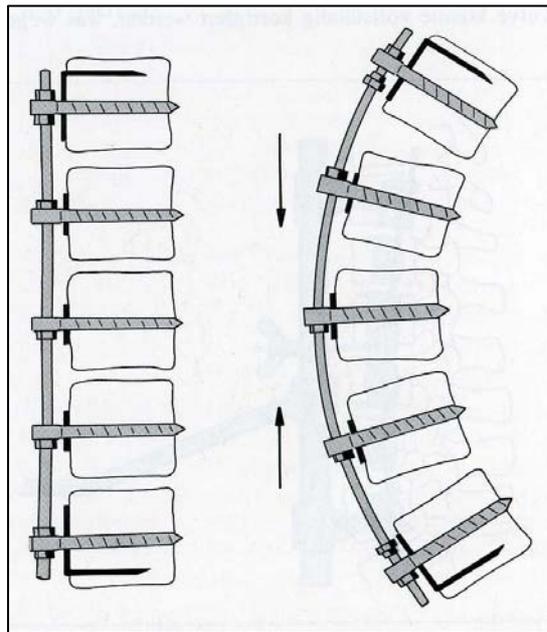


Abb. 13: Ventrale Derotationsspondylodese [A3]

Die Vorteile der ventralen Derotationsspondylodese im Vergleich zur dorsalen Instrumentationsspondylodese bestanden in der Verkürzung der Fusionsstrecken, der guten Korrektur in der frontalen Ebene und der Derotation [41].

Nachteilig war die mangelnde Primärstabilität mit der Gefahr von Stabbrüchen und daraus resultierenden Korrekturverlusten und einer deutlich höheren Pseudarthrosenrate [34] sowie eine begrenzte Korrektur des sagittalen Profils [53]. Dies führte später zur Entwicklung von Doppelstabsystemen wie die Kaneda Instrumentation [35], des Texas Scottish Rite Hospital System (TSRH) [58] oder dem Cotrel-Dubousset-Hopf System (CDH) [33]. Im Unterschied zu der VDS erreichen diese Systeme, die aus einem stabilen Doppelstabsystem bestehen, eine Primärstabilität.

Halm und Mitarbeiter entwickelten in Münster ein anteriores Doppelstabsystem (MADS), dessen Korrekturprinzipien auf dem flexiblen Stabsystem der VDS beruhen. Im Gegensatz zur VDS ist auch bei diesem Doppelstabsystem eine Primärstabilität gegeben [26,40].

Die Implantate des MADS bestehen aus einer Bügelplatte, die an einer Senkschraube und einer Zielke-Schraube befestigt wird, die Zielke-Schraube liegt dabei posterior, die Senkschraube anterior an der Lateralseite des Wirbelkörpers. Die Zielke-Schrauben werden durch einen flexiblen Gewindestab miteinander verbunden, eine subtotale Begradigung der Krümmung erfolgt durch zentripetale Kompression. Nach Auffüllung der Zwischenwirbelräume mit Knochenspänen wird der entsprechend zurechtgebogene und zugeschnittene solide 5 mm Stab eingelegt, durch Rotation in die Bügelplatten eingefädelt und durch Verschluss der Bügel fixiert. Durch diese Rotation des soliden Stabs in seiner Längsachse wird die sagittale Krümmungskorrektur und eine zusätzliche Derotation der Wirbelkörper erreicht.

Eine Nachbehandlung mit einem Korsett ist in der Regel bei primär stabilem Implantat nicht notwendig. Eine zusätzliche Korsettversorgung ist nur dann erforderlich, wenn die nicht instrumentierte Nebenkrümmung einer weiteren Redression bis zum Wachstumsabschluss bedarf.

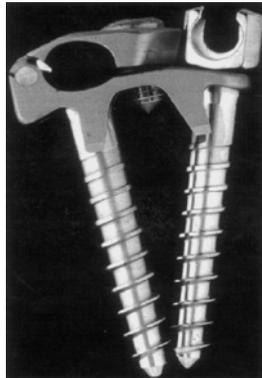


Abb. 14: Implantat des Münsteraner anterioren Doppelstabsystems [A1]

Die Indikationen zur Münsteraner anterioren Doppelstab-Instrumentation bestehen insbesondere bei einbogigen Thorakolumbalskoliosen und Lumbalskoliosen mit flexiblen thorakalen Nebenkrümmungen (Lenke Typ 5). Das Mini-MADS ist eine Weiterentwicklung des MADS für die kleineren Brustwirbel. Es verfügt über reduzierte Platten- und Schraubengrößen [40] und ermöglicht die Instrumentation auch von Thorakalskoliosen (Lenke Typ 1).

J. D. Coe und Mitarbeiter beschreiben in ihrem Bericht für das SRS Morbiditäts- und Mortalitäts-Komitee statistisch gleiche Komplikationsraten zwischen dorsaler und ventraler Instrumentation [16].

Bei den ventralen Instrumentationen überwiegen demnach pulmonale Komplikationen im Gegensatz zu den dorsalen Instrumentationen. Dies erklärt sich prinzipiell durch die Thorakotomie. Bei den Thorakalskoliosen erfolgt eine Einfach- oder Doppelthorakotomie mit Einlungenbeatmung mit einem Doppellumentubus und bei den Thorakolumbalskoliosen ein 2-Höhleneingriff mit Thorakolumbo-phrenotomie.

Neurologische Komplikationen im Sinne eines Distraktionsquerschnittes treten bei den ventralen Instrumentationen aufgrund der unterschiedlichen Korrekturprinzipien nicht auf.

Eine neurologische Komplikation kann bei der ventralen Instrumentation durch direkte Traumatisierung der nervalen Strukturen oder durch Ischämie, bedingt durch die Ligatur der Segmentgefäße, entstehen. So kann es intraoperativ durch die Mobilisation des M. iliopsoas zur Reizung des Grenzstranges und zur Ausbildung eines Sympathektomiesyndroms kommen. Dieses äußert sich in einer Hypästhesie oder einem Wärme- und Trockengefühl der konvexseitigen unteren Extremität.

Die Symptomatik ist weitestgehend rückläufig und vermeidbar durch vorsichtige Präparation der entsprechenden Strukturen [26,28].

1.7.4 Ventrodorsale Instrumentation

Bei schwerstgradigen und rigiden Skoliosen mit Cobb-Winkeln $> 80^\circ$ ist die kombiniert ventrale und dorsale Instrumentation eine Möglichkeit, ein gutes Korrekturergebnis zu erzielen.

Durch eine VDS erfolgt zunächst eine Teilkorrektur der Hauptkrümmung mit nachfolgender dorsaler Instrumentationsspondylodese, deren Ausdehnung über die VDS hinausgeht. In besonders schweren Fällen kann der VDS ein dorsales Release vorangehen.

Der Eingriff wird in der Regel einzeitig durchgeführt und ermöglicht einen Verzicht auf die früheren langwierigen stationären Aufenthalte mit interoperativer Haloextension [11].

Coe und Mitarbeiter beschreiben erhöhte pulmonale Komplikationen mit 3,5 % sowie neurologische Komplikationen mit 1,75 % bei kombiniert ventrodorsalen Instrumentationen [16].

Im Gegensatz dazu beschreiben Bullmann und Mitarbeiter ein geringeres neurologisches Risiko durch die gleichzeitige ventrale Instrumentation mit konvexseitiger Kompression und Verkürzung der Wirbelsäule in Kombination mit der dorsalen Instrumentation. Sie untersuchten in einer prospektiven Studie 33 Patienten mit hochgradigen, rigiden Skoliosen, die kombiniert ventral und dorsal in der Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie des Universitätsklinikums Münster instrumentiert wurden. Neurologische oder andere schwerwiegende Komplikationen traten nicht auf [11].

1.7 Lebensqualitätsforschung

1.8.1 Entwicklung der Lebensqualitätsforschung

In den letzten Jahren hat sich ein Wandel in der Beurteilung von Ergebnissen medizinischer Behandlung vollzogen: nicht mehr allein die Veränderung der klinischen Symptomatik oder die Verlängerung der Lebenszeit, sondern die Art und Weise wie erkrankte Menschen ihren Gesundheitszustand beurteilen, gewinnt als Bewertungskriterium von Therapien an Bedeutung [52].

Der Begriff „Lebensqualität“ bringt diese veränderte Sichtweise schlagwortartig zum Ausdruck. Dieser Begriff bezeichnet den von Patienten erlebten Gesundheitszustand in körperlicher, psychischer, mentaler, funktionaler und sozialer Hinsicht [10].

Ziel der Lebensqualitätsforschung ist in der Epidemiologie die Beschreibung der Lebensqualität bestimmter Populationen in der Bevölkerung, um hieraus Informationen für gesundheitspolitische Planungen abzuleiten. Ein zweites Ziel betrifft die Bewertung von Therapien in Beobachtungsstudien bis hin zu randomisierten kontrollierten klinischen Studien als Indikationskriterium. Des Weiteren geht es um die Frage, inwieweit das Ergebnis komplexer Behandlungsbemühungen gesundheitspolitisch und ökonomisch zu vertreten ist. Hier ist Lebensqualität eine mathematische Größe in so genannten Kosten-Nutzen-Berechnungen. Weiterhin fehlten Daten zur Lebensqualität der behandelten Patienten in der Qualitätssicherung und der Dokumentation von Versorgungsleistungen [8].

1.8.2 Erfassung der Lebensqualität

Die Operationalisierung und Messung der Lebensqualität ist gekennzeichnet durch zwei wesentliche Bereiche:

Der erste Bereich betrifft die Differenzierung zwischen Instrumenten, die die gesundheitsbezogene Lebensqualität krankheitsübergreifend erheben, so genannte generische Instrumente. Diese Instrumente gehen auf keine krankheitsspezifischen Symptome oder Aspekte ein und sind somit auch geeignet für die Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität offensichtlich gesunder Populationen.

Ein Beispiel für krankheitsübergreifende Messinstrumente ist der SF-36, der sich in den letzten Jahren zu einem der Standardinstrumente der Erfassung subjektiver Gesundheit entwickelte. Ursprünglich wurde der SF-36 entwickelt, um im Rahmen der so genannten Medical Outcome Study (MOS) die Leistung von Versicherungsunternehmen in Amerika zu prüfen [9].

Dem gegenüber stehen Instrumente, die die krankheitsspezifische Lebensqualität erfassen. Diese sind so konstruiert, dass sie auf ganz spezifische Aspekte der jeweiligen Erkrankung abheben. Der dieser Studie zugrunde liegende SRS-24 Fragebogen ist ein krankheitsspezifischer Fragebogen, der speziell die Lebensqualität nach Skoliose-Operationen untersucht, in dem in 24 Fragen die subjektiven Merkmale Schmerz, Persönlichkeitsbild, Funktion und Aktivität vor und nach der Operation des Rückens ermittelt werden. Des Weiteren wird nach der Zufriedenheit mit der Operation gefragt.

1.8.3 Entwicklung des SRS-24 Fragebogens

Thomas R. Haheer und Mitarbeiter [24] entwickelten den SRS-24 Fragebogen ursprünglich für den englischen Sprachraum und validierten ihn in einer Multicenter-Studie mit dem Ziel, einen standardisierten Fragebogen zu schaffen, in dem das subjektive Befinden der Patienten zusätzlich zu den vorliegenden klinischen Daten übereinstimmend festgelegt werden kann.

Insgesamt nahmen an seiner Studie 244 Patienten mit adoleszenter idiopathischer Skoliose nach operativer Therapie aus drei verschiedenen geographischen Zentren der USA teil.

Der Fragebogen mit ursprünglich 55 Fragen wurde zunächst an 108 Patienten ausgeteilt. Nach der Auswertung wurden 30 Fragen gestrichen, weil sie von zu vielen Patienten nicht beantwortet wurden. Eine weitere Frage zur sexuellen Aktivität der Patienten wurde als überflüssig angesehen und ebenfalls aus dem Fragebogen ausgeschlossen.

Die verbleibenden 24 Fragen wurden einer Faktorenanalyse unterzogen um festzustellen, wie sie in klinisch sinnvolle Untergruppen eingeteilt werden können.

Es resultierten 7 Untergruppen, in denen die Patienten nach Schmerzen, Persönlichkeitsbild, Aktivität und Funktion ihres Rückens prä- und postoperativ befragt werden. Außerdem wird nach der Zufriedenheit mit der Operation gefragt.

Die so entstandene endgültige Fassung des SRS-24 Fragebogens wurde von weiteren 136 Patienten mit adoleszenter idiopathischer Skoliose beantwortet. Diese Ergebnisse wurden mit den Ergebnissen der 108 Patienten, die bereits an der Standardisierungsprobe teilgenommen hatten, kombiniert. Die Schätzung der Zuverlässigkeit der Fragen wurde mit dem Cronbachs Alpha Koeffizient durchgeführt. Zusätzlich wurde ein Test-Retest mit nicht symptomatischen Highschool Studenten durchgeführt, dieser zeigte eine große Reproduzierbarkeit der Fragen. Ein Vergleich der Ergebnisse zwischen der Patientenkohorte und den Studenten zeigte signifikante Unterschiede in den erreichten Punktwerten und belegte so die Validität.

Der SRS-24 Fragebogen wurde in der Vergangenheit überarbeitet und modifiziert [4]. Aus der letzten Überarbeitung resultiert der SRS-22 Fragebogen [3], dem eine zusätzliche Fragengruppe zur psychischen Gesundheit hinzugefügt wurde.

Im Gegensatz zum SRS-24 Fragebogen, der von den Patienten nach erfolgter Korrekturspondylodese beantwortet wird, unterscheidet der SRS-22 nicht zwischen dem Befinden vor und nach der Operation. Der SRS-22 Fragebogen wird den Patienten vor und nach dem Eingriff bei den jeweiligen Nachuntersuchungen zur Beantwortung vorgelegt und dann die erreichten Gesamtpunktzahlen miteinander verglichen.

Für die vorliegende Untersuchung wurde auf den ursprünglichen SRS-24 Fragebogen zurückgegriffen, da er durch die Unterscheidung der Fragen in prä- und postoperativ eine retrospektive Erhebung der Daten ermöglicht. Er ist daher für diese vertikale Studie besser geeignet als der SRS-22, der zur Verlaufskontrolle von den Patienten prä- und postoperativ in prospektiven Untersuchungen dient.

Eine Übersetzung des SRS-22 Fragebogens liegt in validierter Form in spanischer [5], in türkischer [1] und italienischer [50] Sprache vor.

2 MATERIAL UND METHODIK

2.1 Patientengut

2.1.1 Anzahl der Patienten und Geschlechtsverteilung

Der SRS-24 Fragebogen wurde verschickt an alle Patienten mit adoleszenter idiopathischer Skoliose, bei denen im Zeitraum von August 1994 bis August 2003 in der Orthopädischen Klinik der Westfälischen Wilhelms Universität eine instrumentierte Spondylodese der Wirbelsäule durchgeführt wurde.

In die Untersuchung wurden nur die Patienten aufgenommen, die nach einer der unter Punkt 2.1.2 genannten Operationsmethode behandelt wurden.

Ausschlusskriterium waren ferner alle nicht idiopathischen Skoliosen, wie z.B. Lähmungsskoliosen und Skoliosen bei Bindegewebserkrankungen oder kongenitaler Ursache. Ebenfalls ausgeschlossen wurden alle Patienten, die nicht mindestens einmal postoperativ nachuntersucht wurden und deren Nachuntersuchungszeitraum kürzer als ein Jahr und länger als 10 Jahre war.

Von den 270 angeschriebenen Patienten waren 39 unbekannt verzogen und eine Patientin an Leukämie verstorben, so dass 230 Patienten den Fragebogen mit einem Anschreiben und der Bitte um Beantwortung erhielten. Ergänzend wurde ein frankierter, adressierter Umschlag für die Rückantwort beigefügt.

Von den 230 Patienten beantworteten insgesamt 191 Patienten (83,0 %) den Fragebogen, davon sind 173 (91 %) weiblichen und 18 (9 %) männlichen Geschlechts, daraus ergibt sich ein Verhältnis von 9,6: 1.

2.1.2 Einteilung der Patienten nach den unterschiedlichen Operationsmethoden

Die Patienten wurden in Gruppen nach der jeweils bei ihnen durchgeführten Operationsmethode eingeteilt:

1. Ventrale Korrekturspondylodesen

- a) Ventrale Derotationsspondylodese nach Zielke (VDS)
- b) Münsteraner anteriores Doppelstabsystem (MADS), thorakal fusioniert
- c) Mini - Münsteraner anteriores Doppelstabsystem (Mini - MADS), thorakal fusioniert
- d) Münsteraner anteriores Doppelstabsystem (MADS), thorakolumbal fusioniert

2. Dorsale Korrekturspondylodesen

- a) Münsteraner posteriores Doppelstabsystem (MPDS) mit Beckenkamm-Spanentnahme, thorakal fusioniert
- b) Münsteraner posteriores Doppelstabsystem (MPDS) mit Rippenbuckel-Resektion, thorakal fusioniert
- c) Münsteraner posteriores Doppelstabsystem (MPDS) mit Beckenkammspan- Entnahme, thorakal und lumbal fusioniert
- d) Münsteraner posteriores Doppelstabsystem (MPDS) mit Rippenbuckel-Resektion, thorakal und lumbal fusioniert

3. Ventrodorsale Korrekturspondylodesen

Tabelle 3: Anzahl der Patienten, eingeteilt nach den unterschiedlichen Operationsmethoden (M = männlich, W = weiblich)

GRUPPE	OPERATIONSMETHODE	GESAMT	M	W
1	Ventrale Spondylodesen	110	10	100
1 a	VDS	25	1	24
1 b	MADS, thorakal fusioniert	22	6	16
1 c	Mini-MADS, thorakal fusioniert	18	1	17
1 d	MADS, thorakolumbal fusioniert	45	2	43
2	Dorsale Spondylodesen	56	5	51
2 a	MPDS mit Beckenkamm-Spanentnahme, thorakal fusioniert	21	2	19
2 b	MPDS mit Rippenbuckel-Resektion, thorakal fusioniert	16	0	16
2 c	MPDS mit Beckenkamm- Spanentnahme, thorakal u. lumbal fusioniert	13	2	11
2 d	MPDS mit Rippenbuckel-Resektion, thorakal u. lumbal fusioniert	6	1	5
3	Ventrodorsale Spondylodesen	25	3	22
	gesamt	191	18	173

Die erfassten klinischen Merkmale wie Alter der Patienten bei Operation, Operationsdatum, Klassifikation der Skoliose, Grad der Hauptkrümmung präoperativ und Korrektur, Länge der Fusionsstrecken, Grad des Rippenbuckels präoperativ und Korrektur wurden retrospektiv aus den vorliegenden Patientenakten und Röntgenbildern erhoben.

2.1.3 Anzahl der Rückläufer

Von den 230 angeschriebenen Patienten beantworteten insgesamt 191 Patienten den Fragebogen, das entspricht einem Rücklauf von 83%.

Tabelle 4: Anteil der beantworteten Fragebögen im Verhältnis zu den verschickten Fragebögen

GRUPPE	ANZAHL DER VERSCHICKTEN FRAGEBÖGEN	DAVON BEANTWORTET
1 a	29	25
1 b	26	22
1 c	22	18
1 d	51	45
2 a	30	21
2 b	19	16
2 c	13	13
2 d	7	6
3	33	25

Die Patienten, die den Fragebogen nicht beantworteten unterscheiden sich von den Patienten, die den Fragebogen beantwortet haben, nur geringfügig im Alter zum Zeitpunkt der Operation. Dabei sind die Patienten, die den Fragebogen nicht beantwortet haben, im Durchschnitt 2,5 Jahre älter. In den anderen klinischen Merkmalen wie Zeitpunkt der Operation (OP-Datum), Anzahl der fusionierten Segmente, Grad der Hauptkrümmung und Ausprägung des Rippenbuckels unterscheiden sie sich nicht von den Patienten, die den Fragebogen beantwortet zurückschickten.

Tabelle 5: durchschnittliche klinische Merkmale der Patienten, die den Fragebogen nicht beantwortet haben (1) im Vergleich zu den Patienten, die den Fragebogen beantwortet haben (2)

	OP-Alter	OP-Datum	Fus.seg	HK prä OP	HK post OP	RB prä OP	RB post OP
1	20,3	1998,7	7,5	61,9	21,5	14,9	5,9
2	17,8	1999,0	7,4	64,2	24,4	15,6	7,5

2.2 SRS-24-Fragebogen

2.2.1 Aufbau des Fragebogens

Im SRS-24 Fragebogen werden in 24 Fragen die Qualitäten Schmerz, Persönlichkeitsbild, Aktivität und Funktion vor und nach dem operativen Eingriff ermittelt. Des Weiteren wird die Zufriedenheit mit der Operation evaluiert. Die Fragen, die den Zeitraum vor der Operation betreffen, werden dabei retrospektiv erfasst.

Die einzelnen Fragen sind inhaltlich in sieben Gruppen eingeteilt, von denen in der Auswertung jeweils ein Mittelwert pro Gruppe gebildet wird.

Die Beantwortung der Fragen nimmt für die Patienten ca. fünf Minuten in Anspruch.

Tabelle 6: Einteilung der Fragegruppen des SRS-24 Fragebogens

GRUPPE	QUALITÄTEN	FRAGEN PRÄ-OP	FRAGEN POST-OP
1	Schmerz	1, 2, 3, 6, 8, 11	18
2	Persönlichkeitsbild prä OP	5, 14, 15	
3	Persönlichkeitsbild post OP		19, 20, 21
4	Funktion prä OP	7, 12, 13	
5	Funktion post OP		16, 17
6	Funktion-Aktivität	4, 9, 10	
7	Zufriedenheit mit der OP		22, 23, 24

Jeder Fragengruppe sind Fragen jeweils aus dem prä- oder postoperativen Bereich zugeordnet.

Fragengruppe 1, die sich auf die Qualität „Schmerz“ bezieht, stellt eine Ausnahme dar, da hier sowohl prä- als auch postoperative Fragen zugeordnet sind.

In der Auswertung der vorliegenden Studie wurden die Mittelwerte zunächst für das Fragengebiet 1, wie von der SRS vorgeschlagen, ausgerechnet. Anschließend erfolgte eine Aufteilung in die Bereiche vor und nach der Operation.

Jede Fragengruppe kann einzeln als Subskala zur Beurteilung eines spezifischen Aspektes des Befindens oder der Lebensqualität des Patienten benutzt werden.

Im Fragebogen werden geschlossene Fragen verwendet. Neben Fragetypen mit der Antwortauswahl ja / nein (z. B.: *Hatten Sie aufgrund von Rückenschmerzen vor der Operation Schul- oder Arbeitsausfall?*) gibt es Fragetypen mit Rangfolge in der Beantwortung mit drei bis neun Antwortmöglichkeiten (z. B.: *Hat die Operation der Wirbelsäule Ihr persönliches Aussehen verändert? Vermindert, gleich, verbessert.*) Diese Kombination wurde gewählt, um den Fragebogen möglichst interessant zu gestalten und so eine aufmerksame Bearbeitung der Fragen durch die Patienten zu erreichen.

Der Original-Fragebogen wurde in der Klinik und Poliklinik für Orthopädie der Universitätsklinik aus dem Englischen ins Deutsche übersetzt. Er liegt im Deutschen noch nicht in validierter Form vor.

Der Fragebogen ist im Original und als Übersetzung, so wie er in der vorliegenden Untersuchung verwendet wurde, im Anhang abgebildet.

2.1.2 Auswertung des Fragebogens

Im Auswertungsschema wird jeder Frage eine Fünf-Punkte-Skala zugeordnet. Der höchste erreichbare Punktwert einer Frage sind 5 Punkte, der niedrigste ist 1 Punkt. Die erreichte Punktzahl korreliert direkt mit dem Befinden des Patienten, das bedeutet: je höher die erreichte Punktzahl einer Frage ist, desto höher ist die vom Patienten empfundene Lebensqualität.

Die einzelnen Punktwerte der Fragen können in ihrer Untergruppe addiert werden um so einen Gesamtwert für die jeweilig abgefragte Qualität zu erhalten. Ebenso kann man einen Gesamtwert für den ganzen Fragebogen ermitteln, indem man die Werte der Untergruppen addiert.

Unter Verwendung des zweiseitigen gepaarten Student-t-Test wurden die Punktwerte der Untergruppe „Persönlichkeitsbild präoperativ“ verglichen mit der Untergruppe „Persönlichkeitsbild postoperativ“ sowie „Funktion präoperativ“ mit „Funktion postoperativ“. Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0,05$ festgelegt.

Unter Verwendung des zweiseitigen homoskedastischen Student-t-Test wurden die jeweiligen Untergruppen zwischen den unterschiedlichen Operationsmethoden verglichen, zum Beispiel das Persönlichkeitsbild präoperativ der Patienten der Gruppe 1a mit dem Persönlichkeitsbild präoperativ aller Patienten der anderen Operationsmethoden. Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0,05$ festgelegt.

Die Korrelation der unterschiedlichen Fragegruppen, wie zum Beispiel die Funktion des Rückens postoperativ mit der Zufriedenheit der Patienten, wurde mit dem Pearson Korrelationskoeffizienten untersucht.

Ebenfalls mit dem Korrelationskoeffizienten wurden klinische Merkmale wie Rippenbuckel und Grad der Hauptkrümmung mit subjektiven Qualitäten wie dem Persönlichkeitsbild verglichen.

Alle Analysen wurden im Excel Programm für Windows 98 durchgeführt.

Die statistische Beratung erfolgte durch einen Mitarbeiter des Institutes für Biomathematik der Universitätsklinik Münster.

3 ERGEBNISSE

3.1 Klinische Daten

3.1.1 Kurventypen: Klassifikation nach Lenke

Nach der Klassifikation nach Lenke hatten 72 Patienten eine Thorakalskoliose mit nicht strukturellen Nebenkrümmungen (Lenke Typ 1). 33 Patienten hatten eine doppelbogige Thorakalskoliose (Lenke Typ 2). 29 Patienten hatten eine Thorakalskoliose mit struktureller lumbaler Nebenkrümmung (Lenke Typ 3) und 8 Patienten hatten eine „triple-major-curve“ (Lenke Typ 4) mit strukturellen Krümmungen thorakal, hochthorakal und lumbal. 33 Patienten hatten eine thorakolumbale/lumbale Skoliose mit nicht strukturellen thorakalen Nebenkrümmungen (Lenke Typ 5) und 16 Patienten hatten eine Thorakolumbal-/Lumbalskoliose mit struktureller thorakaler Nebenkrümmung (Lenke Typ 6).

Tabelle 7: Anzahl der Patienten innerhalb der unterschiedlichen Kurventypen nach Lenke

Kurventyp		1	2	3	4	5	6
Lumbar Spine modifier	Sagittal modifier						
A	+	4	4	0	2	0	0
	N	15	13	2	1	0	0
	-	9	2	2	0	0	0
B	+	8	3	4	0	0	0
	N	14	7	2	0	0	0
	-	2	0	0	0	0	0
C	+	3	0	5	0	3	3
	N	12	4	11	5	28	10
	-	5	0	3	0	2	3
gesamt		72	33	29	8	33	16

3.1.2 Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation

Der Altersdurchschnitt bei allen operierten Patienten zum Zeitpunkt der Operation lag bei 17,8 Jahren. Die Patienten, die eine ventrale Korrekturspondylodese erhielten, waren zum Zeitpunkt der Operation durchschnittlich 2 Jahre jünger als die Patienten, die dorsal operiert wurden (16,8 / 18,8). Das durchschnittliche maximale und minimale Alter in den drei Gruppen ventrale, dorsale und ventrodorsale Instrumentationsspondylodese geht aus Tabelle 8 hervor:

Tabelle 8: Durchschnittliches Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation
in Jahren

Gruppe	Mittelwert	Stabwert	min	max
1	16,8	5,8	11,5	31,5
2	18,8	6,9	12,6	34,0
3	16,9	7,8	11,0	42,0

Der Altersdurchschnitt innerhalb der unterschiedlichen Operationsverfahren geht aus Abbildung 15 hervor.

Die jüngsten Patienten (10 Jahre) sind in den Gruppen 1a und 2a. Die ältesten Patienten sind in den Gruppen 1d (maximal 48 Jahre) und 2d (maximal 45 Jahre).

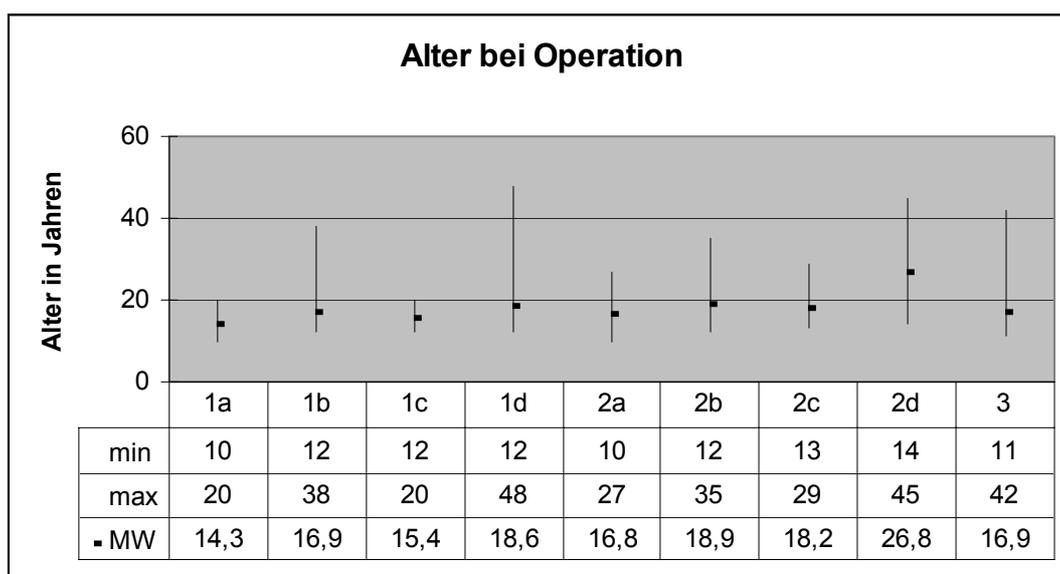


Abb.15: Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation innerhalb der unterschiedlichen Operationsmethoden (MW = Mittelwert)

3.1.3 Korrektur der Hauptkrümmung

In der Gesamtgruppe aller Patienten betrug der präoperative Cobbwinkel der Hauptkrümmung durchschnittlich 64,2° (min 35° / max 122°), es wurde eine mittlere Korrektur auf 24,4° (min 2° / max 56°) nach Cobb erreicht, das entspricht einer Korrektur von 62 %.

Tabelle 9 gibt eine Übersicht über die prä- und postoperativen Hauptkrümmungen sowie die erreichte Korrektur in den Gruppen ventral, dorsal und ventrodorsal.

Tabelle 9: Hauptkrümmungen (HK) prä- und postoperativ in Grad nach Cobb

Gruppe	PRÄ HK (MIN / MAX)	POST HK (MIN / MAX)	KORREKTUR IN %
1	60,17 (35 / 88)	22,58 (2 / 50)	62%
2	59,04 (45 / 76)	25,00 (9 / 52)	58%
3	93,28 (65 / 122)	31,00 (14 / 56)	67%

Die graphische Darstellung der Hauptkrümmungen (Abb. 16), spezifiziert für die unterschiedlichen Operationsmethoden, verdeutlicht die erreichten Korrekturen bei den unterschiedlichen Operationsmethoden.

Die durchschnittlich größten Korrekturen wurden in Gruppe 3 erreicht, d. h. bei den schwerstgradigen idiopathischen Skoliosen, die ventrodorsal instrumentiert wurden.

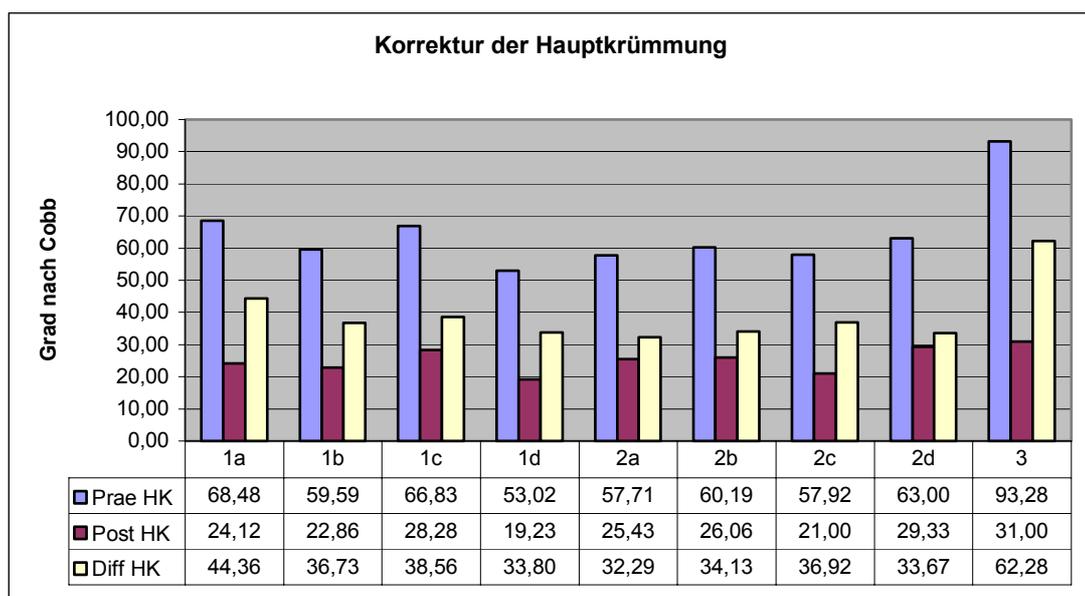


Abb. 16: Hauptkrümmungen prä- und postoperativ in Grad nach Cobb

3.1.4 Fusionssegmente

Die Länge der Fusion beträgt durchschnittlich 7,4 Segmente mit minimal 2 und maximal 14 Segmenten.

Die Fusionsstrecken sind bei den ventralen Instrumentationen kürzer als bei den dorsalen. Bei den thorakolumbalen MADS sind die wenigsten Segmente versteift worden, die längsten Fusionsstrecken treten bei den rigiden, schwerstgradigen Skoliosen auf, die eine kombinierte ventrale und dorsale Instrumentation erhielten.

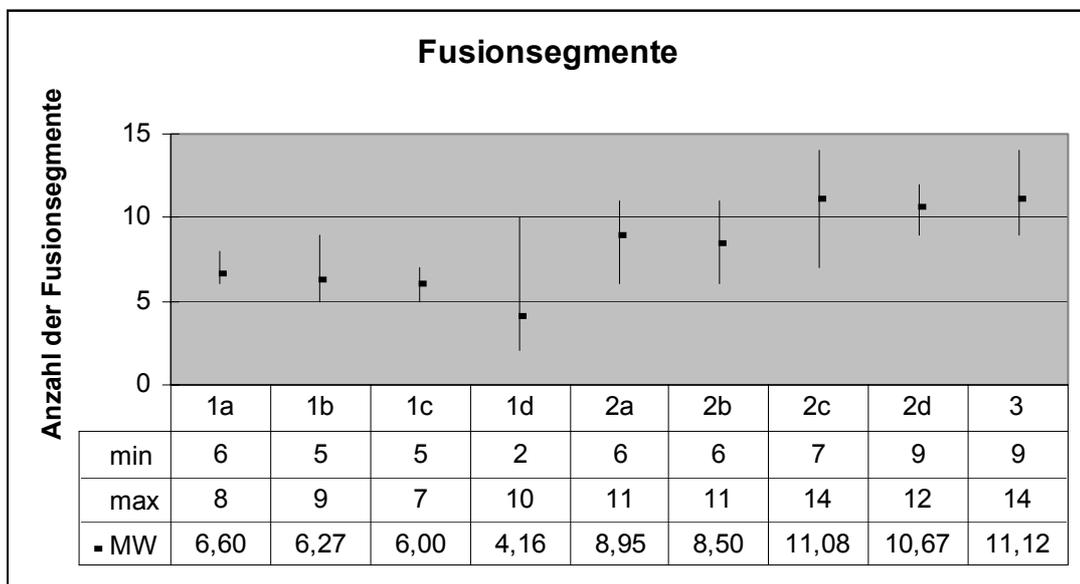


Abb. 17: Anzahl der Fusions-Segmente (MW = Mittelwert)

Die Fusionsstrecke reicht bei den thorakal instrumentierten Skoliosen bis LWK 2. Die thorakolumbalen und lumbalen Instrumentationen reichen bis zum LWK 5.

In Tabelle 10 ist das kaudale Ausmaß der Fusion bei den einzelnen Operationsmethoden dargestellt.

Tabelle 10: Distaler fusionierter Wirbelkörper, Anzahl bei den unterschiedlichen Operationsmethoden

GRUPPE	TH 10	TH 11	TH 12	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5
1 a	0	3	13	7	1	0	0	0
1 b	0	2	13	6	2	0	0	0
1 c	0	4	12	2	1	0	0	0
1 d	0	0	1	0	9	25	8	0
2a	0	2	8	9	2	0	0	0
2b	1	0	3	10	1	0	0	0
2c	0	0	0	1	2	6	4	0
2d	0	0	0	0	2	1	3	1
3	0	0	1	3	5	4	11	2
gesamt	1	11	51	38	25	36	26	3

3.1.5 Korrektur des Rippenbuckels

Die Ausprägung des Rippenbuckels präoperativ beträgt bei allen Patienten durchschnittlich $15,6^\circ$, gemessen mit dem Skoliometer, postoperativ ist eine durchschnittliche Korrektur auf $7,5^\circ$ erreicht worden, das entspricht 52 %.

Die stärksten Rippenbuckel bestanden präoperativ bei den Patienten der Gruppe 3, d. h. bei den stark ausgeprägten Skoliosen, die kombiniert ventral und dorsal instrumentiert wurden. In dieser Gruppe wurden die höchsten Korrekturen erreicht: die durchschnittliche Korrektur des Rippenbuckels lag bei $13,4^\circ$.

Die geringsten Rippenbuckel bestanden durchschnittlich bei den Patienten der Gruppe 1.

Tabelle 11: Rippenbuckel (RB) prä- und postoperativ

Gruppe	RB PRÄ (MIN / MAX)	RB POST (MIN / MAX)	KORREKTUR IN %
1	13,98 (0 / 30)	6,44 (0 / 25)	54 %
2	14,81 (5 / 25)	7,80 (0 / 21)	47 %
3	23,40 (5 / 40)	10,00 (0 / 24)	58 %

Die Ausprägung der Rippenbuckel präoperativ in den unterschiedlichen Operationsmethoden zeigt die geringsten Verformungen bei den Patienten der Gruppe 1d. Die Patienten dieser Gruppe hatten Thorakolumbalskoliosen, bei denen es in erster Linie um die Korrektur des Lendenwulstes geht. Die stärksten Ausprägungen hatten die ventrodorsal instrumentierten Patienten (Gruppe 3).

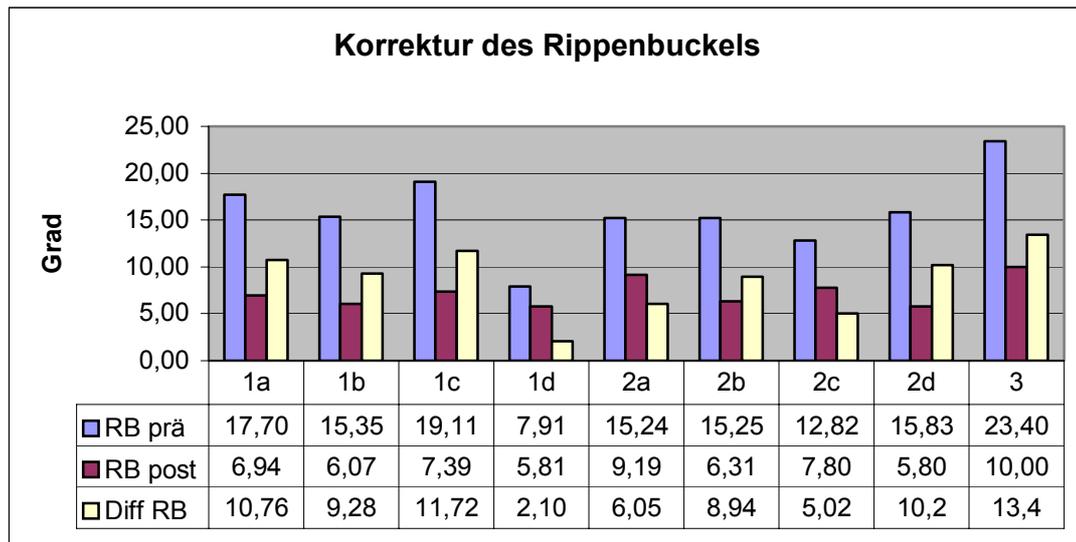


Abb.18: Korrektur des Rippenbuckels (RB)

3.2 Auswertung der Fragebögen

3.2.1 Mittelwerte der einzelnen Fragen

Durchschnittlich ist die Gesamtpunktzahl der Fragen, die sich auf den Zustand nach der Operation (3,72 Punkte) beziehen, signifikant höher als bei den Fragen, die sich auf den Zustand vor der Operation (3,48 Punkte) beziehen ($p < 0,01$).

Der Unterschied zwischen den vor und nach der Operation empfundenen Schmerzen ist statistisch nicht signifikant.

Bei allen Patienten besteht eine statistisch hoch signifikante Steigerung ihres Persönlichkeitsbildes nach der Operation ($p < 0,001$) sowie eine Verschlechterung der Funktion ihres Rückens ($p < 0,001$).

Die Patienten sind trotz der von ihnen empfundenen Verschlechterung der Funktion des Rückens mit der Operation sehr zufrieden (4,16 Punkte).

Eine Übersicht über die Mittelwerte der Gesamtpunktzahl der einzelnen beantworteten Fragengebiete gibt Tabelle 12:

Fragengebiet	Mittelwerte
Gesamt	3,63
Gesamt prä-Op	3,48
Gesamt post-Op	3,72
Schmerz prä-Op	3,46
Schmerz post-Op	3,72
Persönlichkeitsbild prä-Op	2,76
Persönlichkeitsbild post-Op	3,92
Funktion prä-Op	3,79
Funktion post-Op	3,25
Aktivität	4,01
Zufriedenheit	4,16

3.2.2 Vergleich der Patienten nach Geschlecht

Ein Vergleich der männlichen mit den weiblichen Patienten zeigt eine weitgehend gleiche Beurteilung der Lebensqualität vor der Operation.

Bei der Einschätzung der Lebensqualität nach der Operation ergeben sich signifikante Unterschiede in der Beurteilung der Funktion des Rückens und der Zufriedenheit mit der Operation. Dabei geben die männlichen Patienten höhere Punktzahlen sowohl für die Funktion des Rückens als auch für die Zufriedenheit mit der Operation an.

Bezüglich der Schmerzempfindung unterscheiden sich männliche und weibliche Patienten signifikant ($p < 0,05$).

Sowohl vor als auch nach der Operation empfinden die weiblichen Patienten mehr Schmerzen als die männlichen Patienten.

Bei den männlichen Patienten besteht ebenso wie bei den weiblichen eine hoch signifikante Steigerung des Persönlichkeitsbildes durch die Operation ($p < 0,01$, $p < 0,001$).

Nach der Operation fühlen sich weibliche Patienten in der Funktion ihres Rückens im Vergleich zu vor der Operation erheblich eingeschränkt ($p < 0,001$), für die männlichen Patienten ergibt sich durch die Operation keine signifikante Änderung der Funktion.

Die Mittelwerte der erreichten Punktzahlen in den Fragegruppen für weibliche (W) und männliche (M) Patienten verdeutlicht Tabelle 13:

FRAGENGEBIET	W (N= 173)	M (N= 18)
Gesamt	3,54	3,93
Gesamt prä-Op	3,13	3,70
Gesamt post-Op	4,29	3,86
Schmerz	3,37	3,73
Schmerz prä-Op	3,31	3,63
Schmerz post-Op	3,68	4,11
Persönlichkeitsbild prä-Op	3,00	3,15
Persönlichkeitsbild post-Op	3,91	4,26
Funktion prä-Op	3,79	3,80
Funktion post-Op	3,19	4,00
Aktivität	3,97	4,37
Zufriedenheit	4,13	4,59

3.2.3 Vergleich der Patienten nach dem Alter

Die Patienten aller Operationsmethoden wurden in zwei Gruppen eingeteilt, der ersten Gruppe wurden alle Patienten, die zum Zeitpunkt der Operation jünger als 20 Jahre waren, zugeordnet, der zweiten Gruppe alle Patienten, die 20 Jahre oder älter waren. Insgesamt befinden sich 158 Patienten in der Gruppe der unter 20-Jährigen, 33 Patienten waren zum Zeitpunkt der Operation 20 Jahre oder älter.

In der Beurteilung des Persönlichkeitsbildes prä- und postoperativ sowie der Zufriedenheit mit der Operation und der Funktion des Rückens nach der Operation bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen jüngeren und älteren Patienten.

Durch die Operation hat sich das Persönlichkeitsbild bei beiden Altersgruppen hoch signifikant gesteigert ($p < 0,001$).

Die jüngeren Patienten beschreiben vor der Operation eine signifikant niedrigere Funktion ihres Rückens als die älteren ($p < 0,05$).

Nach der Operation fühlen sich die jüngeren Patienten in der Funktion ihres Rückens signifikant stärker eingeschränkt als vor der Operation ($p < 0,001$).

Im Gegensatz dazu empfinden die älteren Patienten keine signifikante Änderung in der Funktion des Rückens durch die Operation.

Hoch signifikante Unterschiede bestehen in der Angabe zur Aktivität vor der Operation und zur Schmerzempfindung: die unter 20-Jährigen geben eine höhere Aktivität ($p = 0,007$) und auch wesentlich geringere Schmerzen vor der Operation ($p = 0,0001$) als die über 20-Jährigen an.

Während sich die Schmerzen durch die Operation bei den jüngeren Patienten nicht veränderten, beschreiben die älteren Patienten nach der Operation eine hoch signifikante Verbesserung ihrer Schmerzsituation ($p = 0,002$).

Tabelle 14 veranschaulicht die Mittelwerte der erreichten Punktzahlen für unter und über 20-jährige Patienten:

FRAGENGEBIET	< 20 JAHRE	> 20 JAHRE
Gesamt	3,65	3,48
Gesamt prä-Op	3,56	3,21
Gesamt post-Op	3,69	3,80
Schmerz	3,49	3,15
Schmerz prä-Op	3,48	2,98
Schmerz post-Op	3,65	3,96
Persönlichkeitsbild prä-Op	3,03	2,99
Persönlichkeitsbild post-Op	3,88	3,93
Funktion prä-Op	3,84	3,59
Funktion post-Op	3,25	3,45
Aktivität	4,16	3,53
Zufriedenheit	4,13	4,18

3.2.4 Vergleich ventrale, dorsale und ventrodorsale Instrumentations-spondylodesen

Im präoperativen Befinden beurteilen die Patienten der Gruppen 1 und 2 ihre Lebensqualität gleich. Sie unterscheiden sich nur geringfügig in der erreichten Punktzahl bezüglich des Schmerzes, des Persönlichkeitsbildes oder der Funktion und Aktivität vor der Operation. Die Patienten der Gruppe 3 erreichen für alle Fragenbereiche vor der Operation niedrigere Punktwerte (das bedeutet eine niedrigere Einschätzung der Lebensqualität) als die Patienten der Gruppen 1 und 2. Die Unterschiede sind jedoch nicht signifikant.

Die Patienten der Gruppen 1 und 2 beschreiben keine signifikante Änderung der Schmerzempfindung durch die Operation.

Dagegen empfinden die Patienten der Gruppe 3 nach der Instrumentation wesentlich weniger Schmerzen als vor der Instrumentation ($p = 0,04$).

Das Persönlichkeitsbild hat sich nach der Operation im Vergleich zum Zustand vor der Operation in allen Gruppen hoch signifikant gesteigert ($p < 0,001$).

Postoperativ gibt die Gruppe 3 ein signifikant höheres Persönlichkeitsbild an als die Gruppen 1 oder 2 ($p < 0,05$).

Die Patienten der Gruppen 1 und 2 schildern nach der Operation signifikant stärkere Einschränkungen des täglichen Lebens durch die Funktion ihres Rückens ($p < 0,01$), die Patienten der Gruppe 3 dagegen beschreiben keine statistisch signifikante Änderung der Funktion ihres Rückens durch die Operation.

Die Patienten der Gruppen 1 und 2 sind mit den Ergebnissen der Operation gleichermaßen zufrieden, die Patienten der Gruppe 3 sind mit der Operation signifikant zufriedener als die der Gruppe 1 ($p < 0,05$), der Unterschied zu den Patienten der Gruppe 2 ist nicht signifikant.

Es besteht eine direkte Korrelation zwischen dem Persönlichkeitsbild nach der Operation und der Zufriedenheit der Patienten in allen drei Gruppen ($r = 0,61$).

Es findet sich keine Korrelationen zwischen der Funktion des Rückens oder dem Schmerzempfinden mit der Zufriedenheit der Patienten.

Weiterhin besteht keine Korrelation zwischen klinisch messbaren Größen wie Korrektur der Hauptkrümmung, des Rippenbuckels oder Länge der Fusionsstrecke mit der Zufriedenheit der Patienten mit der Operation oder dem Persönlichkeitsbild nach der durchgeführten Operation.

Tabelle 15 gibt eine Übersicht über die jeweiligen erreichten Mittelwerte in den Fragegruppen aller in einer Operationsmethode zusammengefassten Patienten.

FRAGENGEBIET	GRUPPE 1	GRUPPE 2	GRUPPE 3
Gesamt	3,61	3,60	3,58
Gesamt prä-Op	3,52	3,48	3,33
Gesamt post-Op	3,68	3,67	4,03
Schmerz prä-Op	3,39	3,33	3,14
Schmerz post-Op	3,62	3,82	4,04
Persönlichkeitsbild prä-Op	3,10	2,99	2,88
Persönlichkeitsbild post-Op	3,85	3,90	4,28
Funktion prä-Op	3,83	3,81	3,65
Funktion post-Op	3,31	3,04	3,48
Aktivität	4,00	4,08	3,92
Zufriedenheit	4,07	4,20	4,47

3.2.5 Vergleich der ventral instrumentierten Patienten

Die Gruppen 1a, 1b und 1c geben eine Steigerung der Lebensqualität nach der Instrumentation an. Der Anstieg der postoperativen Gesamtpunktzahl ist jedoch in keiner Gruppe signifikant.

Gruppe 1d beschreibt nur eine minimale Veränderung der Lebensqualität nach der Instrumentation.

Es besteht kein signifikanter Unterschied in der Schmerzempfindung bei den Patienten der unterschiedlichen Gruppen.

Bei den Patienten der Gruppen 1a, 1b und 1c ist das Persönlichkeitsbild nach der Operation im Vergleich zum Zustand vor der Operation signifikant erhöht:

- Gruppe 1a: $p = 0,008$
- Gruppe 1b: $p = 0,001$
- Gruppe 1c: $p = 0,02$

Die Patienten der Gruppe 1d geben keine signifikante Änderung des Persönlichkeitsbildes durch die Operation an.

Eine bedeutsame Verschlechterung der Funktion des Rückens geben die Patienten der Gruppe 1d ($p < 0,05$) an, die anderen Patienten beurteilen die Funktion ihres Rückens prä- und postoperativ statistisch gleich.

Die Patienten der Gruppe 1d, also die Patienten mit thorakolumbalen Instrumentierung, profitieren von allen ventral instrumentierten Patienten am wenigsten.

Diese Patienten gaben vor der Operation das höchste Persönlichkeitsbild an. Im Vergleich mit den anderen ventral instrumentierten Patienten steigerte sich bei ihnen das Persönlichkeitsbild postoperativ nur wenig.

Sie geben die größte Verschlechterung der Funktion ihres Rückens nach der Operation an und sind mit dem Ergebnis der Operation am wenigsten zufrieden.

Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen dem postoperativen Persönlichkeitsbild und der Zufriedenheit mit der Operation bei den Patienten der Gruppe 1d ($r = 0,78$).

Eine geringere Korrelation besteht in dieser Gruppe zwischen der Funktion des Rückens und der Zufriedenheit mit der Operation ($r = 0,56$).

Es besteht in keiner Gruppe ein Zusammenhang zwischen klinisch messbaren Ergebnissen und der Zufriedenheit mit der Operation.

Tabelle 16 demonstriert die Mittelwerte der erreichten Punktzahlen je Fragengebiet der ventral instrumentierten Patienten

Fragengebiet	Gruppe 1a	Gruppe 1b	Gruppe 1c	Gruppe 1d
Gesamt	3,61	3,62	3,65	3,59
Gesamt prä-Op	3,48	3,44	3,50	3,57
Gesamt post Op	3,69	3,81	3,82	3,55
Schmerz	3,39	3,53	3,49	3,40
Schmerz prä-Op	3,36	3,50	3,41	3,39
Schmerz post-Op	3,56	3,64	3,89	3,49
Persönlichkeitsbild prä-Op	2,67	2,42	2,72	3,06
Persönlichkeitsbild post-Op	3,83	4,02	4,04	3,72
Funktion prä-Op	3,80	3,77	3,80	3,82
Funktion post-Op	3,40	3,41	3,33	3,20
Aktivität	4,05	4,06	4,00	3,93
Zufriedenheit	4,17	4,27	4,17	3,86

3.2.6 Vergleich der dorsal instrumentierten Patienten

Die Patienten der Gruppen 2a, 2b und 2d geben Steigerungen der Lebensqualität nach der Operation an. Einen signifikanten Anstieg der Lebensqualität nach der Operation schildern allerdings nur die Patienten der Gruppe 2b ($p = 0,03$).

Von den Patienten der Gruppe 2c wird eine nicht signifikante Verschlechterung der Lebensqualität nach der Instrumentation beschrieben.

Die Schmerzempfindung aller dorsal instrumentierten Patienten unterscheidet sich nicht signifikant.

Die Patienten der Gruppe 2b beschreiben eine signifikante Verbesserung ihrer Schmerzsituation nach erfolgter Operation ($p = 0,05$).

Die Patienten der Gruppen 2a und 2b geben eine hoch signifikante Steigerung des Persönlichkeitsbildes nach der dorsalen Instrumentation ($p < 0,001$) an.

Von den Patienten der Gruppe 2d wird eine Steigerung des Persönlichkeitsbildes angegeben, der Unterschied ist aber nicht signifikant.

Die Patienten der Gruppe 2c empfinden keine Steigerung des Persönlichkeitsbildes durch die Operation.

Bei allen Patienten ist die Funktion des Rückens nach der Fusion eingeschränkter als vor der Operation, signifikant sind diese Unterschiede aber nur in der Gruppe 2c ($p < 0,01$).

Diese Patientengruppe empfindet eine signifikant schlechtere Funktion ihres Rückens nach der Operation im Vergleich mit den Gruppen 2a und b ($p < 0,05$).

Hier besteht eine Korrelation zwischen Funktion und Zufriedenheit mit der Operation ($r = 0,83$).

Am zufriedensten mit dem Operationsergebnis sind die Patienten der Gruppe 2b.

Signifikante Unterschiede in der Beurteilung der Zufriedenheit gibt es zu den Gruppen 2c und 2d ($p < 0,05$).

Es besteht eine Korrelation zwischen dem postoperativen Persönlichkeitsbild der Patienten und der Zufriedenheit mit dem Eingriff bei Gruppe 2d ($r = 0,68$).

Es besteht kein Zusammenhang zwischen klinisch messbaren Ergebnissen und der Zufriedenheit mit der Operation.

Tabelle 17 demonstriert die Mittelwerte der erreichten Punktzahlen je Fragengebiet der dorsal instrumentierten Patienten

FRAGENGEBIET	GRUPPE 2 A	GRUPPE 2 B	GRUPPE 2 C	GRUPPE 2 D
Gesamt	3,67	3,62	3,57	3,41
Gesamt prä-Op	3,56	3,30	3,69	3,28
Gesamt post-Op	3,74	4,04	3,15	3,57
Schmerz	3,63	3,24	3,44	3,14
Schmerz prä-Op	3,59	3,04	3,34	3,17
Schmerz post-Op	3,76	4,13	3,92	3,00
Persönlichkeitsbild prä-Op	2,84	2,73	3,56	2,96
Persönlichkeitsbild post-Op	3,90	4,25	3,38	4,11
Funktion prä-Op	3,92	3,71	3,82	3,67
Funktion post-Op	3,33	3,44	2,15	2,83
Aktivität	4,13	4,04	4,33	3,50
Zufriedenheit	4,16	4,54	3,97	3,89

3.2.7 Nicht beantwortete Fragen

Von den Fragen 1-24 wurden die folgenden Fragen nicht von allen Patienten beantwortet:

- Fragen 1 und 2 (Fragen zum Grad der Schmerzen präoperativ) vom Patienten 43
- Fragen 1, 2 (Fragen zum Grad der Schmerzen präoperativ) sowie 15 (Fragen zum Grad der Schmerzen präoperativ) gleicher Fragentyp mit Rangfolge in der Beantwortung mit 9 Auswahlmöglichkeiten vom Patienten 142, wohl wegen sprachlicher Verständnisschwierigkeiten
- Frage 3 (Frage nach der Beurteilung der Situation, wenn der Rücken nicht operiert worden wäre) von Patientin 24
- Frage 4 (Frage nach der körperliche Aktivität präoperativ) von Patientin 125
- Frage 8 (Frage zur Einnahme von Arzneimitteln präoperativ) von zwei unterschiedlichen Patienten: Patienten 170 und 183
- Fragen 11 und 20 (Fragen nach dem Einfluss der Rückenprobleme auf persönliche Beziehungen) von Patientin 7. Diese Patientin war zum Zeitpunkt der Operation erst 12 Jahre alt.
- Frage 13 (Frage nach der Häufigkeit des Ausgehens) von Patientin 87
- Fragen 14 und 15 (Fragen nach der Attraktivität) von Patientin 103, die sich telefonisch zu dieser Frage äußerte. Ihrer Meinung nach werde hier zu viel Wert auf Kosmetik gelegt, die Operation sei bei ihr aufgrund starker Schmerzen durchgeführt worden.
- Frage 24 (Frage nach erneuter Operation bei gleicher Erkrankung) von Patientin 180

3.3 Kommentare der Patienten zum Fragebogen

Insgesamt kommentierten 26 Patienten den Fragebogen, davon würden sich 2 Patienten nicht erneut operieren lassen, 5 waren unentschlossen und 19 Patienten würden sich wahrscheinlich oder sogar sicher nochmals operieren lassen.

3.3.1 Kommentare der unzufriedenen Patienten

Eine der unzufriedenen Patientinnen (Pat. Nr. 93, aus der Gruppe 1d) bemängelt die „große Narbe“ und fühlt sich durch den Fragebogen belästigt: „Ich finde es nicht sehr angenehm, 7 Jahre nach der Op als Versuchsobjekt behandelt zu werden.“

Die andere Patientin (Pat. Nr. 34, aus der Gruppe 1b), die sich nicht erneut operieren lassen würde, fühlt sich durch die Versteifungsoperation, die im Jahr 2000 stattfand, „sehr bewegungseingeschränkt“. Sie empfindet nach der Operation stärkere Schmerzen als vorher: „Da ich nun sehr bewegungseingeschränkt bin, wird der Rücken mehr belastet und schmerzt daher.“

3.3.2 Kommentare der unentschlossenen Patienten

Eine Patientin (Pat. Nr. 28, aus der Gruppe 1b) erklärte ihren schlechten Zustand vor der Operation damit, dass sie ein Korsett tragen musste und im Korsett keinen Sport betreiben durfte. Nach der Operation verspürte sie keine wesentliche Änderung ihrer täglichen körperlichen Aktivitäten oder ihrer Fähigkeit, sich an Hobbies und Sport zu erfreuen.

Eine Einschränkung der sportlichen Aktivität (Reitsport) nach der Spondylodese veranlasste eine Patientin (Pat. Nr. 159, aus der Gruppe 2c) zur negativen Bewertung ihres Zustandes postoperativ. Sie ist sich nicht sicher, ob sie sich erneut operieren lassen würde. Anders schätzen ihre Eltern die Situation ein: „... Wir sehen aber dennoch ihre Lebensqualität deutlich gesteigert und würden bei dem Befund, wie er bei [unserer Tochter] gestellt wurde, immer wieder für eine OP plädieren.“

„Wegen der dicken Narbe“ ist eine Patientin (Pat. Nr. 84, aus der Gruppe 1d) unzufrieden mit dem Operationsergebnis und ist sich nicht sicher, ob sie sich erneut operieren lassen würde.

Nach der Operation fühlt sich eine Patientin (Pat. Nr. 87, aus der Gruppe 1d) in ihren täglichen Aktivitäten eingeschränkt: „Eine vollständige Arbeit (Beruf) ist auf die Dauer schlecht machbar.“ Sie beobachtet jedoch ein Erhöhung ihres Selbstvertrauens: „Früher, vor der Op, habe ich mir darüber keine so großen

Gedanken gemacht, was ich geschafft habe, das habe ich geschafft und was nicht, das eben nicht. Nach der Op wurde es dann anders: ich wollte den Leuten zeigen, dass ich kein Krüppel bin, auch wenn ich eine Wirbelsäulen-Op hinter mir hatte, und so habe ich mich angestrengt und auch mehr geschafft als vor der Op, wobei ich aber denke, dass die Op das ihre dazu beigetragen hat.“

Eine Patientin aus Gruppe 1a (Pat. Nr. 19) bedankt sich dafür, dass sie um die Mitarbeit gebeten wurde und wünscht viel Erfolg für die Arbeit.

3.3.3 Kommentare der zufriedenen Patienten

Obwohl sie sich wahrscheinlich erneut operieren lassen würden beschreiben zwei Patientinnen (Pat. Nr. 80, Gruppe 1d und Pat. Nr. 152, Gruppe 2a) die Narbe als störend: „gerader Rücken, dafür Narbe“

Eine Patientin (Pat. Nr. 2, Gruppe 1a) bemerkt nach erfolgter Operation eine störende Tailenasymmetrie, ist aber trotzdem mit dem Ergebnis der Operation sehr zufrieden.

Obwohl „die Zeit auf der Intensivstation sehr schmerzhaft und anstrengend“ war, ist Pat. Nr. 17 aus Gruppe 1a mit dem Ergebnis der Operation zufrieden, „da der Buckel nicht mehr so ausgeprägt ist“

Sehr zufrieden ist eine Patientin (Pat. Nr. 116, Gruppe 3) insbesondere mit dem kosmetischen Ergebnis des Eingriffs und würde sich ganz sicher erneut operieren lassen. Sie bedauert jedoch, in ihrer sportlichen Aktivität (Handball) postoperativ eingeschränkt zu sein.

Vier Patientinnen bedanken sich für die Operation und die perioperative Betreuung beim Stationsteam (Pat. Nr. 14, Gruppe 1a, Pat. Nr. 114, Gruppe 3, Pat. Nr. 133, Gruppe 3, Pat. Nr. 139, Gruppe 2a)

„Meine Mutter hat die gleiche Art von Skoliose, wurde aber nicht operiert, im Laufe der Zeit hat sie sehr große Probleme bekommen (optisch sehr schlecht, starke Schmerzen). Ich bin sehr sehr froh, dass ich operiert wurde“ äußert Pat. Nr. 27 aus der Gruppe 1b.

Eine Patientin (Pat. Nr. 102 aus Gruppe 1d) wünscht über die Ergebnisse der Studie informiert zu werden, da sie selber Medizinstudentin ist.

Zwei Patientinnen sind mit der Operation zufrieden, bemängeln aber den Fragebogen, da dieser ihrer Meinung nach zu allgemein verfasst sei (Pat. Nr. 94, Gruppe 1d) bzw. zu oberflächlich und zu sehr auf das äußere Erscheinungsbild fokussiert sei (Pat. Nr. 125, Gruppe 3).

Ausgesprochen zufrieden gerade mit dem äußeren Erscheinungsbild ist Pat. Nr. 6 aus Gruppe 1a, die zur Verdeutlichung ihres Lebensgefühls nach der Operation ein Photo zusandte: „Den Bilder sagen mehr wie Worte wie ich mich heute fühle“

<p>20. Hat die Operation die Art und Weise wie an</p> <ul style="list-style-type: none"> - viel schlechter - schlechter - gleich - besser - viel besser <p>21. Hat die Operation der Wirbelsäule Ihr persö</p> <ul style="list-style-type: none"> - vermindert - gleich - verbessert <p>22. Sind Sie mit dem Ergebnis der Operation zu</p> <ul style="list-style-type: none"> - sehr unzufrieden - unzufrieden - weder zufrieden noch unzufrieden - zufrieden - sehr zufrieden <p>23. Im Vergleich zu vor der Operation, wie sehe</p> <ul style="list-style-type: none"> - viel schlechter - schlechter - gleich - besser - viel besser 	
<ul style="list-style-type: none"> - viel schlechter - schlechter - gleich - besser - viel besser <i>Sehr gut!</i> <p>24. Würden Sie sich erneut operieren lassen, wenn Sie die gleiche Erkrankung hätten ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - nein, ganz sicher nicht - nein, wahrscheinlich nicht - nicht sicher - wahrscheinlich ja - ja, ganz sicher <i>wenn die Schmerzen im nachhinein nicht so stark wären :->!</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 5 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 5
<p>Vielen Dank für Ihre Mitarbeit .</p> <p>Ihre behandelnden Ärzte</p> <p><i>siehe Bilder: Den Bilder sagen mehr wie Worte wie ich mich heute fühle !</i></p>	

Abb. 19: Kommentar einer zufriedenen Patientin

4 DISKUSSION

Die Indikationsstellung zur operativen Therapie idiopathischer Skoliosen berücksichtigt neben der Ausprägung der Skoliose, der zu erwartenden Progredienz, dem Skoliosetyp und dem Alter des Patienten auch die von den Patienten empfundene soziale und kosmetische Beeinträchtigung.

Ziel der Operation ist die Korrektur der Deformität durch die Wiederherstellung des frontalen und sagittalen Profils der Wirbelsäule. Durch eine knöcherne Spondylodese wird langfristig eine solide Fusion in der korrigierten Stellung erreicht. Es sollte ein optimales kosmetisches Ergebnis mit Reduktion des Rippenbuckels und Lendenwulstes sowie Taillensymmetrie, Schultergeradstand und eine lotgerechte Wirbelsäule angestrebt werden.

Primärstabile Implantate ermöglichen eine korsettfreie Nachbehandlung.

In vielen Untersuchungen wurden bereits die Operationsergebnisse der ventralen mit den dorsalen Instrumentationen verglichen. Dabei wurden zur Beurteilung der Operationsergebnisse vornehmlich klinische Daten zu Rate gezogen [55, 7, 28].

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, in wie weit das gewählte Operationsverfahren die von den Patienten empfundene postoperative Lebensqualität beeinflusst. Weiterhin wurde analysiert, ob eine Beziehung zwischen den klinisch und radiometrisch messbaren Ergebnissen und der Zufriedenheit der Patienten besteht.

4.1 Schmerzempfindung der Patienten

Im SRS-24 Fragebogen besteht eine direkte Korrelation des Punktwertes mit dem Befinden der Patienten. Das bedeutet, je höher die erreichte Punktzahl, desto weniger Schmerzen empfinden die Patienten.

Das unterschiedliche Schmerzempfinden im Verlauf der postoperativen Phase untersuchten Asher und Mitarbeiter in ihrer Studie [2]. Drei Monate nach der Operation gaben die Patienten mehr Schmerzen an als vor der Instrumentation (3,9 Punkte prä Op auf 3,5 Punkte post Op), ein Jahr nach der Operation hatte sich der Schmerz gebessert auf 4,3 Punkte.

Merola und Mitarbeiter [47] beobachteten ebenfalls einen Anstieg des Mittelwertes für die Fragengruppe Schmerz nach der Operation von 3,68 präoperativ auf 4,63 postoperativ. Sie fanden keinen Zusammenhang zwischen Geschlecht und Schmerzempfinden.

White und Mitarbeiter [62] kamen zu demselben Ergebnis.

Ginsburg und Mitarbeiter [22] stellten auf dem Jahrestreffen der SRS 1995 eine Studie über Rückenschmerzen nach operativer Versorgung von Skoliose Patienten vor und fanden eine positive Korrelation zwischen der Länge der Fusionsstrecke und dem Kreuzschmerz. Ihre Studie war in mehrere zeitliche Phasen gegliedert mit einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 12, 18 und 28 Jahren. Die positive Korrelation zwischen einer langen Fusionsstrecke bis L4 oder tiefer und Kreuzschmerzen wurde im Verlauf der Studie immer deutlicher.

Auch Cochran und Mitarbeiter [15] wiesen einen Zusammenhang zwischen der kaudalen Fusionsausdehnung und dem Kreuzschmerz nach Harrington Instrumentation nach.

White und Mitarbeiter [62] beobachteten weniger Schmerzen bei längeren Fusionsstrecken im Nachuntersuchungszeitraum. Diese Ergebnisse bezogen sich allerdings lediglich auf Instrumentationen bis L4. Patienten mit Fusionslängen über L4 hinaus waren in dieser Studie nicht vertreten.

Götze und Mitarbeiter [23] untersuchten retrospektiv Langzeitergebnisse von 82 Patienten nach Harrington-Distraktionsspondylodese bei idiopathischer Thorakalskoliose. 80,5 % der Patienten geben in dieser Untersuchung keine Rückenschmerzen an, lediglich 6,1 % der Patienten berichteten über chronische Rückenschmerzen. Die Angaben zu den Rückenschmerzen korrelierten dabei weder zur Länge der Fusionsstrecke noch zur Höhe der distalen Fusion oder der postoperativ verbleibenden Restkrümmung.

In der vorliegenden Untersuchung verringerte sich der Schmerz bei allen untersuchten Patienten von 3,46 Punkten vor der Operation auf 3,72 Punkte zum Nachuntersuchungszeitpunkt und spiegelt somit die Ergebnisse aus bisherigen Studien anderer Autoren wider.

Weibliche Patienten erlebten in dieser Untersuchung allerdings sowohl vor (3,31 Punkte) als auch nach der Operation (3,68 Punkte) den Schmerz intensiver als männliche Patienten (3,63 Punkte – 4,11 Punkte).

Ebenfalls bestanden in der vorliegenden Studie Unterschiede bei der Schmerzwahrnehmung bei jüngeren und älteren Patienten: die Patienten unter 20 Jahren gaben bei einem höheren Aktivitätsgrad (4,16 Punkte) geringere Schmerzen (3,48 Punkte) an, postoperativ änderte sich der Schmerz für diese Patienten nicht signifikant. Die Patienten, die zum Zeitpunkt der Operation 20 Jahre oder älter waren, litten vor der Operation wesentlich stärker unter Schmerzen (2,98 Punkte) bei einem geringeren Ausmaß an Aktivität (3,53 Punkte). Durch die Operation besserte sich der Schmerz auf 3,96 Punkte.

Dies stimmt mit unseren Erwartungen überein. Skoliosen im Kindes- und Jugendalter sind selten schmerzhaft [61].

Im Gegensatz dazu geben Erwachsene mit Skoliosen signifikant größere Einschränkungen durch Schmerzen und Funktion des Rückens an [6].

In der vorliegenden Untersuchung konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich des Schmerzes nach der Operation zwischen den einzelnen Operationsmethoden festgestellt werden. Lediglich die Patienten der Gruppe der schwerstgradigen, rigiden Skoliosen, die mit einem ventrodorsalen Eingriff korrigiert wurden, gaben nach der Operation signifikant niedrigere Schmerzen an als vor der Operation ($p < 0,05$). Die Patienten dieser Gruppe gaben verglichen mit allen anderen Gruppen präoperativ die größten Schmerzen an.

Bereits Wilson und Mitarbeiter [63] fanden eine signifikante Korrelation zwischen dem Ausmaß der Hauptkrümmung und dem Schmerz. Sie verglichen in einer Untersuchung die Beziehung zwischen standardisierten radiologischen Messungen und dem SRS-Fragebogen.

Ein Zusammenhang zwischen der Länge der Fusionsstrecke und dem Schmerz wurde in dieser Untersuchung nicht festgestellt. Allerdings beträgt der Nachuntersuchungszeitraum der vorliegenden Untersuchung im Durchschnitt nur 4 Jahre.

Die Ausbildung von degenerativen Facettengelenkveränderungen und Bandscheibenhöhenminderungen im distalen Anschlusssegment wurde von Cochran und Mitarbeitern erst nach durchschnittlich 9 Jahren nach der erfolgten Harrington-Instrumentation festgestellt [15].

Ginsburg und Mitarbeiter [22] untersuchten ihr Patientenkollektiv wie bereits oben beschrieben nach 12, 18 und 28 Jahren. Sie beschrieben eine im Verlauf der Zeit zunehmende Korrelation zwischen der Fusionslänge und den Rückenschmerzen.

4.2 Persönlichkeitsbild der Patienten

In verschiedenen Studien, die von Merola und Mitarbeitern durchgeführt wurden, gaben die befragten Patienten im Durchschnitt eine signifikante Steigerung ihres Persönlichkeitsbildes nach erfolgter Korrekturspondylodese an [47, 48]. Diese Ergebnisse stimmen überein mit den Ergebnissen der Studie von White und Mitarbeitern [62].

Die Studie von Asher und Mitarbeitern [2] zeigte einen Anstieg des Mittelwertes für das Persönlichkeitsbild im SRS-22 Fragebogen von 3,3 Punkten vor der Korrekturspondylodese auf 4,1 Punkte ein Jahr nach der Operation. Dies entspricht einer Steigerung von 16 Prozent.

In der vorliegenden Untersuchung stiegen die Mittelwerte für das Persönlichkeitsbild bei allen Patienten von präoperativ 2,8 Punkten auf postoperativ 3,9 Punkte an. Dies entspricht einer Steigerung um 24 Prozent.

Merola und Mitarbeiter [47] konnten in ihrer Studie keinen signifikanten Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Patienten bezüglich des postoperativen Persönlichkeitsbildes nachweisen.

Dagegen fanden White und Mitarbeiter [62] im Fragenbereich bezüglich des Persönlichkeitsbildes postoperativ signifikante Unterschiede ($p = 0,0092$) zwischen männlichen (Mittelwert 2,91) und weiblichen Patienten (Mittelwert 3,39).

In der vorliegenden Untersuchung bewerteten die männlichen Patienten ihr Persönlichkeitsbild postoperativ geringfügig besser als die weiblichen Patienten mit Mittelwerten von 4,26 Punkten bei den männlichen Patienten und 3,91 bei den weiblichen. Dieser Unterschied war allerdings statistisch nicht signifikant ($p = 0,07$). Weder in der präoperativen noch in der postoperativen Beurteilung des Persönlichkeitsbildes bestand ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Patienten.

Weder White noch Merola [62, 47, 48] fanden Korrelationen zwischen der Beurteilung des Persönlichkeitsbildes nach der Operation und dem Alter der Patienten. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie.

Die gewählte Operationsmethode habe keinen Einfluss auf die Steigerung des Persönlichkeitsbildes, stellten Merola und Mitarbeiter [48] fest. Sie befragten 322 Patienten mit ventraler und 415 Patienten mit dorsaler Korrekturspondylodese und fanden keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich der postoperativen Einschätzung des Persönlichkeitsbildes.

Auch in der vorliegenden Studie war zwischen den Gruppen ventrale versus dorsale Korrekturspondylodese die Steigerung des Persönlichkeitsbildes nach der Operation ohne signifikanten Unterschied ($p < 0,05$).

Die Patienten mit schwerstgradigen, rigiden Skoliosen, die kombiniert ventral und dorsal instrumentiert wurden, gaben einen höheren Punktwert für das Persönlichkeitsbild nach der Operation (4,28 Punkte) an als die ventral (3,85 Punkte) oder dorsal (3,90 Punkte) instrumentierten Patienten. Bei den Patienten dieser Gruppe bestand vor der Operation ein niedrigeres Persönlichkeitsbild als bei den anderen Patienten, bedingt durch die starke kosmetische Beeinträchtigung.

Hieraus lässt sich folgern, dass scheinbar bei diesen Patienten mit schwerstgradigen Skoliosen und ausgeprägten Rippenbuckeln durch die starke Deformität des Rumpfes eine hohe psychosoziale Beeinträchtigung besteht.

Im Vergleich dazu gaben die Patienten der Gruppe 1d, die eine ventrale thorakolumbale Instrumentationsspondylodese erhielten, keine signifikante Steigerung des Persönlichkeitsbildes an. Diese Patienten hatte thorakolumbale oder lumbale Skoliosen (Lenke Kurventyp 5 und 6) mit keinem oder nur gering ausgeprägten Rippenbuckel. Der bei diesem Skoliosetyp bestehende Lendenwulst

und die Taillenasymmetrie scheinen für die Patienten weniger störend als der Rippenbuckel zu sein. Die Patienten dieser Gruppe beurteilten daher ihr Persönlichkeitsbild präoperativ signifikant besser als die anderen ventral operierten Patienten mit Thorakalskoliosen.

Bei den dorsal instrumentierten Patienten gaben die Patienten, die eine thorakale Korrekturspondylodese erhielten, signifikante Steigerungen ihres Persönlichkeitsbildes durch die Operation an. Die Patienten, bei denen zusätzlich zur MPDS eine Rippenbuckel-Resektion durchgeführt wurde, gaben - verglichen mit den anderen ventral oder dorsal instrumentierten Patienten dieser Untersuchung - den höchsten Mittelwert für das Persönlichkeitsbild nach der Instrumentation an (4,25 Punkte). Lediglich die Patienten mit den schwerstgradigen Verkrümmungen, die kombiniert ventral und dorsal operiert wurden, gaben einen höheren Mittelwert für dieses Fragengebiet an (4,28 Punkte).

Die thorakal und lumbal fusionierten Patienten gaben keine signifikante Steigerung des Persönlichkeitsbildes nach der Instrumentation an. Auch bei diesen Patienten mit thorakaler und lumbaler Instrumentation gaben die Patienten mit zusätzlicher Rippenbuckel-Resektion einen höheren Mittelwert für das Persönlichkeitsbild nach der Operation an (4,11 Punkte) als die Patienten ohne Rippenbuckel-Resektion (3,38 Punkte).

4.3 Funktion des Rückens

Merola und Mitarbeiter [47] beschreiben in ihrer Studie eine Verschlechterung der Funktion des Rückens von 3,8 Punkten vor auf 3,1 Punkte nach der Operation. Sie sammelten ihre Daten mit Hilfe des SRS-24-Fragebogens vor dem operativen Eingriff und 24 Monate nach der Operation.

Asher und Mitarbeiter [2] untersuchten ihre Patienten mit dem SRS-22-Fragebogen präoperativ sowie nach 3, 6, 12 und 24 Monaten postoperativ. Dabei fanden sie nach drei Monaten die Funktion des Rückens signifikant erniedrigt, nach sechs Monaten beurteilten die Patienten die Funktion ihres Rückens wieder wie vor der Operation.

Lovallo und Mitarbeiter [45] fanden bei allen nachuntersuchten Patienten ein, im Vergleich zum präoperativen Status, normales Aktivitätsniveau ohne Einschränkungen.

In der vorliegenden Untersuchung fühlten sich alle Patienten durchschnittlich nach der Operation in der Funktion ihres Rückens eingeschränkt (Funktion prä-Op: 3,79 Punkte, post-Op: 3,25 Punkte).

Signifikant sind diese Unterschiede allerdings nur bei den Patienten unter 20 Jahren ($p < 0,001$). Die älteren Patienten empfanden zwar auch Funktionseinbußen, diese sind jedoch nicht signifikant.

Männliche Patienten beschrieben nach der Operation eine Verbesserung der Funktion (prä-Op: 3,80 Punkte, post-Op: 4,00 Punkte).

Bei den ventral instrumentierten Patienten beurteilte nur die Gruppe der thorakolumbal instrumentierten Patienten die Funktion ihres Rückens postoperativ signifikant schlechter als vor der Instrumentationsspondylodese. Diese Patienten haben im Vergleich zu den übrigen Patienten die zwar kürzesten Fusionsstrecken, die allerdings am weitesten kaudal reichen. Diese Feststellung zeigt, wie entscheidend für die Patienten der Erhalt der Beweglichkeit lumbaler Bewegungssegmente ist.

Die dorsal langstreckig instrumentierten Patienten (Gruppe 2c: 2,15; 2d: 2,83 Punkte) beurteilten die Funktion ihres Rückens postoperativ schlechter als die nur thorakal instrumentierten (Gruppe 2a: 3,33; 2b: 3,44 Punkte). Signifikante Unterschiede im Vergleich vor und nach der Instrumentationsspondylodese bestehen jedoch nur bei der Gruppe 2 c (thorakale und lumbale Fusion ohne Rippenbuckel-Resektion).

Überdies bestehen keine Korrelationen zwischen der Anzahl der fusionierten Segmente und der Funktion oder dem kaudalen Ende der Fusion und der Funktion. Die geringsten Funktionseinbußen nach der Spondylodese empfanden die kombiniert ventral und dorsal instrumentierten Patienten (Gruppe 3). Sie waren bereits vor der Operation durch die schwergradige, rigide Verkrümmung der Wirbelsäule in der Funktion ihres Rückens eingeschränkter als die übrigen Patienten. Nach der Operation beurteilten sie die Funktion ihres Rückens besser als alle anderen Patienten, obwohl bei dieser Gruppe die längsten Fusionsstrecken mit der weitesten Ausdehnung nach kaudal vorgenommen wurden.

4.4 Zufriedenheit mit dem operativen Eingriff

Dickson und Mitarbeiter [19] untersuchten die Patienten Harringtons aus den Jahren 1961-1963 nach 21 Jahren nach. Sie verglichen die Patienten mit einer gesunden Kontrollgruppe und fanden funktionelle Einschränkungen in Bezug auf Kurzatmigkeit, Sitzen, Tragen und Rumpfbeugen. Trotzdem gaben 88 % der Patienten an, dass sie die Operation einem anderen Skoliosepatienten uneingeschränkt empfehlen würden, 11 % mit Einschränkungen, 1 % würden von der Operation abraten.

Nach Angaben der Patienten aus einer Untersuchung von Lenke und Mitarbeitern [38] würden sich 76 % sofort erneut operieren lassen, 22 % wahrscheinlich.

Von den 191 Patienten der vorliegenden Studie würden sich 153 Patienten (80 %) bei gleicher Erkrankung erneut operieren lassen, 21 Patienten (11 %) waren unentschieden und 17 Patienten (0,9 %) würden sich bei gleicher Erkrankung gegen eine Operation entscheiden. Dieses Ergebnis ist deckungsgleich mit den Studien von Dickson und Mitarbeitern sowie Lenke und Mitarbeitern.

Merola und Mitarbeiter [47] stellten in ihrer Multicenter Studie mit 242 Patienten fest, dass die Art des chirurgischen Eingriffs keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Zufriedenheit der Patienten mit der Operation hat.

Burton und Mitarbeiter [14] verglichen in einer Studie die Zufriedenheit ventral instrumentierter Patienten mit dorsal instrumentierten Patienten. Diese Studie bezog sich ausschließlich auf Patienten mit thorakolumbaler oder lumbaler Skoliose. Sie fanden in keinem Fragengebiet des SRS-Fragebogens signifikante Unterschiede zwischen den beiden Patientengruppen. Allerdings fanden sie eine größere Zufriedenheit mit dem operativen Eingriff bei den Patienten mit höhergradigen Verkrümmungen der Wirbelsäule ($> 54^\circ$ nach Cobb) vor der Instrumentation.

Auch in der vorliegenden Studie waren ventral oder dorsal instrumentierte Patienten gleichermaßen zufrieden mit dem Ergebnis der Operation.

Bei den ventral instrumentierten Patienten waren die Patienten mit thorakolumbaler Korrekturspondylodese am wenigsten zufrieden mit der Operation (3,86 Punkte). Bei diesen Patienten mit Thorakolumbal- oder Lumbalskoliosen beschränkt sich die für den Patienten sichtbare präoperative Deformität überwiegend auf die Taillenasymmetrie. Der Lendenwulst ist bei den Thorakolumbalskoliosen in der Regel weniger störend als der Rippenbuckel bei den Thorakalskoliosen. Diese Patienten hatten präoperativ die kleinsten Winkel der Verkrümmung (53° nach Cobb) und die am wenigsten ausgeprägten Rippenbuckel ($7,9^\circ$). Sie gaben vor der Operation die höchsten Punktwerte für das Persönlichkeitsbild ab.

Bei den dorsal instrumentierten Patienten waren die Patienten mit langstreckiger Fusion mit dem Erfolg der Operation weniger zufrieden als die Patienten mit kurzstreckiger Fusion (Gruppe 2a: 4,16 Punkte; 2b: 4,54; 2c: 3,97; 2d: 3,89). Der Unterschied ist signifikant im Vergleich zu den Patienten der Gruppe 2b, bei denen zusätzlich zur dorsalen Instrumentation eine Rippenbuckelresektion durchgeführt wurde. Allerdings besteht kein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der kaudalen Fusion und der Zufriedenheit der Patienten mit dem Eingriff ($r = -0,09$). Ebenfalls kein Zusammenhang besteht zwischen dem Ausmaß der kaudalen Fusion und der Beurteilung der Funktion des Rückens nach der Instrumentation ($r = -0,1$).

Am zufriedensten mit dem Ergebnis der Operation bei den dorsal instrumentierten Patienten waren die Patienten mit thorakaler Fusion kombiniert mit einer Rippenbuckel-Resektion (4,45 Punkte). Diese Patienten beurteilten ihr Aussehen nach dem Eingriff (Frage 23) signifikant besser als die anderen dorsal instrumentierten Patienten.

Bei den dorsal thorakal und lumbal instrumentierten Patienten besteht kein signifikanter Unterschied in der Zufriedenheit mit der Operation. Patienten mit Rippenbuckel-Resektion (3,89 Punkte) waren ähnlich zufrieden mit der Instrumentation wie die Patienten ohne Rippenbuckel-Resektion (3,97 Punkte).

Weder bei den ventral noch bei den dorsal oder ventrodorsal instrumentierten Patienten besteht ein Zusammenhang zwischen der Korrektur des Rippenbuckels mit der Zufriedenheit der Patienten mit der Operation ($r = 0,22$).

Die ventrodorsal instrumentierten Patienten gaben höhere Punktwerte für die Zufriedenheit mit der Operation an (4,47 Punkte) als die ventral (4,07 Punkte) oder dorsal (4,20 Punkte) instrumentierten Patienten.

Bei diesen Patienten, die eine kombinierte ventrodorsale Korrekturspondylodese erhielten, waren präoperativ die Winkel der Verkrümmungen am größten (93,3° nach Cobb) und ganz besonders rigide. Zudem war bei diesen Patienten der Rippenbuckel am stärksten ausgeprägt (23,4°). Daher waren die Patienten durch die Deformität stärker beeinträchtigt, als die Patienten der anderen Gruppen mit weniger ausgeprägten Skoliosen.

In der Untersuchung von Asher und Mitarbeitern [2] geben die Patienten einen mittleren Punktwert für die Zufriedenheit mit der Operation mit 4,5 Punkten an. Dieser Wert korrelierte mit dem Persönlichkeitsbild nach der Operation. ($r=0,71$).

Die Zufriedenheit aller Patienten der vorliegenden Untersuchung lag im Durchschnitt bei 4,16 Punkten, dabei waren männliche Patienten zufriedener als weibliche (4,59 Punkte / 4,13 Punkte). Auch in dieser Untersuchung korreliert das Persönlichkeitsbild nach der Operation am meisten mit der Zufriedenheit der Patienten mit der erfolgten Instrumentation (Gruppe 1 $r = 0,64$, Gruppe 2 $r = 0,56$, Gruppe 3 $r = 0,61$).

Die Funktion des Rückens ($r = 0,44 / 0,54 / 0,39$) und die Schmerzen nach der Operation ($r = 0,44 / 0,45 / 0,13$) korrelieren wenig mit der Zufriedenheit der Patienten.

4.5 Zusammenhang zwischen klinisch messbaren Ergebnissen und Ergebnissen des SRS-Fragebogens

Die Zufriedenheit der Patienten mit dem Eingriff sei subjektiv, schließen Hafer und Mitarbeiter [25] aus ihrer Meta-Analyse englisch-sprachiger Literatur über Operations-Ergebnisse bei idiopathischer Skoliose.

Sie stellen fest, dass die Zufriedenheit der Patienten am ehesten mit dem Grad der Korrektur der Verkrümmung des Rückens korreliert.

Die Zufriedenheit der Patienten spiegelt nicht den Nutzen der Operation wider, wie den Erhalt der Lungenfunktion bei thorakalen Skoliosen oder die Vermeidung von Verschleißerscheinungen bei lumbalen Skoliosen.

Dagegen stellten Merola und Mitarbeiter [47] in ihrer Multi-Center Studie keine Korrelation zwischen Ausmaß der Krümmungskorrektur oder Länge der Fusionsstrecke und der Änderung des Persönlichkeitsbildes oder der Zufriedenheit der Patienten mit der Operation fest. Das Ausmaß der Krümmungskorrektur allein sei kein Maß zur Beurteilung des Operationserfolges. Vielmehr müssten mehrere Aspekte berücksichtigt werden, z. B. überdies die Korrektur des Rippenbuckels, die Vermeidung künftiger Einschränkungen der Lungenfunktion sowie die Steigerung des Persönlichkeitsbildes durch die Operation.

Wilson und Mitarbeiter [63] verglichen radiologische Messungen mit den Ergebnissen des SRS-24-Fragebogen. Sie stellten keine Korrelationen zwischen radiologischen Ergebnissen der erfolgten Korrekturspondylodese und den Fragen des Fragebogens, die sich auf den postoperativen Bereich beziehen, fest.

Auch in der vorliegenden Untersuchung wurden keine Korrelationen zwischen klinisch messbaren Größen und der Zufriedenheit der Patienten festgestellt. Weder das Ausmaß der Korrektur der Krümmung ($r = 0,16$) oder des Rippenbuckels ($r = 0,22$) noch die Länge der Fusion ($r = 0,16$) oder die Ausdehnung der distalen Fusion ($r = -0,09$) korrelieren mit der Zufriedenheit der Patienten.

Das Persönlichkeitsbild der Patienten nach der Operation ist weder vom Ausmaß der Korrektur der Krümmung ($r = 0,17$) noch des Rippenbuckels ($r = 0,34$) abhängig.

Die Zufriedenheit der Patienten mit dem Resultat des operativen Eingriffs korreliert mehr mit subjektiven Qualitäten wie Persönlichkeitsbild vor und nach der Instrumentation als mit klinisch messbaren Ergebnissen.

5 SCHLUSSFOLGERUNG

Die Beurteilung des Erfolges der Korrekturspondylodese durch die Patienten ist auch in unserer Untersuchungsgruppe überwiegend subjektiv.

Die klinisch messbaren Ergebnisse der Korrekturspondylodese bei idiopathischer Skoliose haben nur geringen Einfluss auf die Lebensqualität nach der Operation.

Bedeutender bei der Beurteilung der Lebensqualität sind das Ausmaß der Deformität vor der Korrektur und die damit verbundene psychosoziale Beeinträchtigung.

Daher profitieren die Patienten mit den stärksten und besonders rigiden Verkrümmungen, die kombiniert ventral und dorsal fusioniert wurden, am meisten von der Operation. Trotz größerer Restkrümmung nach der Instrumentation und längeren Fusionsstrecken sind sie zufriedener mit der Operation als die anderen Patienten. Sie beurteilen die Funktion ihres Rückens nach der Operation besser und geben postoperativ weniger Schmerzen an als die nur von ventral oder dorsal instrumentierten Patienten mit milder ausgeprägten Skoliosen.

Bereits von Ginsburg [22] und Cochran [15] wurden im Verlauf des Nachuntersuchungszeitraums zunehmende Schmerzen bei längeren Fusionsstrecken beschrieben.

Um den Einfluss der Fusionslänge auf die Zufriedenheit mit der Operation zu überprüfen, müsste man daher die Untersuchung zu einem späteren Zeitpunkt wiederholen. Dann könnten zwischenzeitlich aufgetretene degenerative Veränderungen in die Auswertung mit einbezogen werden.

Unabhängig davon sollten möglichst kurze Fusionsstrecken bei den Korrekturspondylodesen angestrebt werden. Zusätzlich sollte eine möglichst große Korrektur des Rippenbuckels erfolgen, um so das kosmetische Ergebnis der Instrumentation zu optimieren.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Diese Studie untersuchte anhand des krankheitsspezifischen SRS-24 Fragebogens die Lebensqualität nach Skolioseoperation. Hierbei wurde insbesondere geprüft, in wie weit das gewählte Operationsverfahren die von den Patienten empfundene postoperative Lebensqualität beeinflusst und ob eine Beziehung zwischen den klinisch messbaren Ergebnissen und der Zufriedenheit der Patienten besteht.

Dazu wurde der Fragebogen an alle Patienten mit adoleszenter idiopathischer Skoliose, bei denen im Zeitraum von August 1994 bis August 2003 in der Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie des Universitätsklinikums Münster eine instrumentierte Spondylodese der Wirbelsäule durchgeführt wurde, verschickt.

Die Patienten wurden nach den Operationsmethoden und ihren klinischen Merkmalen in Gruppen eingeteilt, dabei wurde zwischen ventralen, dorsalen und kombiniert ventrodorsalen Korrekturspondylodesen unterschieden.

Der SRS-24 Fragebogen besteht aus 24 Fragen, die die Qualitäten Persönlichkeitsbild, Schmerz und Aktivität sowie Funktion und Zufriedenheit mit dem Eingriff erfassen.

Die Gesamtpunktzahlen der einzelnen Fragengebiete wurden innerhalb der Operationsmethoden sowie der klinischen Merkmale miteinander verglichen.

Die maximal erreichbare Punktzahl pro Frage sind 5 Punkte, diese Punktzahl korreliert direkt mit der empfundenen Lebensqualität der Patienten. Das bedeutet, je höher die erreichte Punktzahl, desto besser fühlt sich die/der Befragte.

Folgende wesentliche Resultate werden dabei in dieser Arbeit erzielt:

- Bei allen Patienten wurde eine signifikante Steigerung ihres Gesamtpunktwertes von 3,48 Punkten vor der Operation auf 3,72 Punkte nach der Operation beobachtet.
- Der empfundene Schmerz nahm bei allen Patienten in der Intensität von 3,46 Punkten präoperativ auf 3,72 Punkte postoperativ ab.

- Das von den Patienten empfundene Persönlichkeitsbild verbesserte sich signifikant bei allen Patienten von 2,76 Punkten vor auf 3,92 Punkte nach der Instrumentationsspondylodese.
- Die Mehrzahl aller Patienten fühlt sich nach der Operation in der Funktion ihres Rückens mehr eingeschränkt als präoperativ (Funktion prä-Op: 3,79 Punkte, post-Op: 3,25 Punkte).
- Zwischen den Ergebnissen der Patienten, die von dorsal oder von ventral operiert wurden besteht in allen Fragegebieten kein signifikanter Unterschied.
- Die Patienten mit schwerstgradigen, rigiden Skoliosen, die von ventral und dorsal operiert wurden, profitieren in allen Fragegebieten am meisten von der Operation.
- Weder das Ausmaß der Korrektur der Krümmung oder des Rippenbuckels noch die Länge der Fusion oder die Ausdehnung der distalen Fusion korrelieren mit der Zufriedenheit oder dem Persönlichkeitsbild der Patienten.

7 Literaturverzeichnis

- 1 Alanay A, Cil A, Berk H, Acaroglu RE, Yazici M, Akcali O, Kosay C, Genc Y Surat A: Reliability and validity of adapted turkish version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. Spine. 2005; 30(21):2464-8
- 2 Asher M, Min Lai S, Burton D, Manna B: SRS-22 Patient Questionnaire: Responsiveness to change associated with surgical treatment. Spine. 2003; 28(1): 70-73
- 3 Asher M, Min Lai S, Burton D, Manna B: The reliability and concurrent validity of the Scoliosis Research Society-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis. Spine. 2003; 28(1): 63-69
- 4 Asher M, Min Lai S, Burton D: Further development and validation of the Scoliosis Research Society (SRS) outcome instrument. Spine. 2003; 28(1): 77-78
- 5 Bago J, Climent JM., Ey A, Perez-Grueso FJS, Izquierdo E: The spanish version of the SRS-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis: transcultural adaptation and reliability analysis. Spine. 2004; 29(15): 1676-80
- 6 Berven S, Deviren V, Demir-Deviren S, Hu SS, Bradford DS: Studies in the modified Scoliosis Research Society outcome instrument in adults: validation, reliability and discriminatory capacity. Spine. 2003; 28(18): 2164-69
- 7 Betz RR, Harms J, Clements DH, Lenke L, Lowe T, Shufflebarger HL, Jeszenszky D: Comparison of anterior and posterior instrumentation for correction of adolescent thoracic idiopathic scoliosis. Spine. 1999; 24(3): 225-39
- 8 Bullinger M: Gesundheitsbezogene Lebensqualität und subjektive Gesundheit. Psychother Psychosom Med Psychol. 1997; 47(3-4): 76-91

- 9 Bullinger M: Der SF-36 Health Survey als Krankheitsübergreifendes Profilinstrument. In Schöffski, Schulenburg (Hrsg.): Gesundheitsökonomische Evaluation. 2. Aufl., Springer, Berlin 2000: 331-343
- 10 Bullinger M: Lebensqualität: Ein neues Thema in der Medizin? Zentralbl Gynakol. 2002; 124 (3): 153-6
- 11 Bullmann V, Halm H, Schulte T, Lerner T, Weber TP, Liljenqvist U : Combined anterior and posterior instrumentation in severe and rigid idiopathic scoliosis. Eur Spine J. 2006; 15 (4): 440-8
- 12 Bunnell WP: The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity. Spine. 1986; 11 (8):773-6
- 13 Bunnell WP: An objective criterion for scoliosis screening. J Bone Joint Surg Am. 1984; 66 (9):1381-7
- 14 Burton DC, Asher MA, Lai SM: Patient-based outcome analysis of patients with single torsion thoracolumbar-lumbar scoliosis treated with anterior or posterior instrumentation: an average 5- to 9-year follow-up study. Spine. 2002; 27 (21): 2363-7
- 15 Cochran T, Irstam L, Nachemson A: Long-term anatomic and functional changes in patients with adolescent idiopathic scoliosis treated by Harrington rod fusion. Spine. 1983; 8 (6): 576-84
- 16 Coe, JD, Arlet V, Donaldson W, Hanson D, Mudiyan R, Perra J, Berven S, Shaffrey CI: Complications in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the new millennium. A report of the SRS Morbidity and Mortality Committee, SRS 39th annual meeting (2004) paper 33
- 17 Cotrel Y, Dubousset J, Guillaumat M: New universal instrumentation in spinal surgery. Clin Orthop Relat Res. 1988; 227: 10-23
- 18 Debrunner AM: Orthopädie, Orthopädische Chirurgie, 4. Aufl., Verlag Hans Huber, Bern 2002: 828

- 19 Dickson JH, Erwin WD, Rossi D: Harrington instrumentation and arthrodesis for AIS. A twenty-one-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72 (5): 678-83
- 20 Dwyer AF, Newton NC, Sherwood AA: An anterior approach to scoliosis: a preliminary report. *Clin Orthop Relat Res.* 1969; 62: 192-202
- 21 Giehl JP, Zielke K, Hack HP: Die ventrale Derotationsspondylodese nach Zielke. *Orthopäde* 1989; 18 (2): 101-17
- 22 Ginsburg HH, Goldstein L, Haake PW, Perkins S, Gilbert K: Longitudinal Study of Back Pain in Postoperative Idiopathic Scoliosis: Long Term Follow-Up, Phase IV, Presented at the SRS Annual Meeting 1995 in Asheville, North Carolina
- 23 Götze C, Slomka A, Götze HG, Pötzl W, Liljenqvist U, Steinbeck J: Langzeit-Ergebnisse der Lebensqualität nach Harrington Distraktionsspondylodese bei idiopathischen Thorakalskoliosen und deren gutachterliche Relevanz. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2002; 140 (5):492-8
- 24 Haheer TR, Gorup JH, Shin TM, Homel P, Merola AA, Grogan DP, Pugh L, Lowe TG, Murray M: Results of the Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis: a multicenter study of 244 Patients. *Spine.* 1999, 24 (14): 1435-40
- 25 Haheer TR, Merola AA, Zipnick RI, Gorup J, Mannor D, Orchowski J: Meta-analysis of surgical outcome in AIS. A 35-year english literature review of 11,000 patients. *Spine.* 1995; 20(14):1575-84
- 26 Halm H, Niemeyer Th, Halm B, Liljenqvist U, Steinbeck J: Halm-Zielke-Instrumentation als primärstabile Weiterentwicklung der Zielke VDS bei idiopathischen Skoliosen. *Orthopäde.* 2000; 29(6) 563-70

- 27 Halm H, Niemeier T, Link T, Liljenqvist U: Segmental pedicle screw instrumentation in idiopathic thoracolumbar and lumbar scoliosis. *Eur Spine J.* 2000; 9 (3): 191-7
- 28 Halm H, Liljenqvist U, Castro WH, Jerosch J: Die operative Behandlung idiopathischer thorakolumbalen Skoliosen: Cotrel-Dubousset Instrumentation versus ventrale Derotationsspondylodese. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1995; 133 (3):282-8
- 29 Halm, H: Ventrale und dorsale korrigierende und stabilisierende Verfahren bei idiopathischer Skoliose. *Orthopäde.* 2000; 29 (6): 543-62
- 30 Harrington PR: Treatment of scoliosis. Correction and internal fixation by spine instrumentation. *J Bone Joint Surg Am.* 1962; 44: 591-610
- 31 Heisel J: Fachlexikon Orthopädie. Band 4: Wirbelsäule. ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg Lech 1999
- 32 Hopf C: Indikation und Ergebnisse des CD-Verfahrens in der operativen Skoliose-therapie. *Beitr Orthop Traumatol.* 1990; 37 (7): 401-13
- 33 Hopf C, Eysel J, Dubousset J: Operative treatment of scoliosis with CDH Instrumentation: new anterior spinal device. *Spine.* 1997; 22 (6): 618-27
- 34 Horton WC, Holt RT, Johnson JR, Leatherman KD: Zielke instrumentation in idiopathic scoliosis: late effects and minimizing complications. *Spine.* 1988 ; 13 (10) 1145-9
- 35 Kaneda K, Shono Y, Satoh S, Abumi K: New anterior instrumentation for the management of thorakolumbar and lumbar scoliosis. Application of the Kaneda two-rod system. *Spine.* 1996 ; 21 (10): 1250-61
- 36 King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB: The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1983; 65 (9): 1302-13

- 37 Kryspin-Exner I: Konstrukt Lebensqualität: Anwendungsbereiche und Mess-Methoden, 27. Jahrestag der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie 2003
- 38 Lenke G, Bridwell KH, Blanke K, Baldus C, Weston J: Radiographic results of arthodesis with CD-Instrumentation for the treatment of AIS. A five to ten year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1998; 80 (6): 807-14
- 39 Lenke L, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe T, Blanke K: AIS – a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2001; 83 (8): 1169-81
- 40 Liljenqvist U, Bullmann V, Schulte T, Hackenberg L, Halm HF: Anterior dual rod instrumentation in idiopathic thoracic scoliosis. *Eur Spine J.* 2006; 15 (7): 1128-38
- 41 Liljenqvist U: Ätiologie, Morphologie und Therapie der idiopathischen Skoliose. *Orthop Tech.* 2002; 06: 506-12
- 42 Liljenqvist U, Halm H, Link T: Pedicle screw instrumentation of the thoracic spine in idiopathic scoliosis. *Spine* 1997; 22 (19): 2239-45
- 43 Lindh M, Bjure J: Lung volumes in scoliosis before and after correction by Harrington instrumentation method. *Acta Orthop scand.* 1975; 46 (6): 934-48
- 44 Lonstein JE, Bradford DS, Moe JH, Ogilvie JW, Winter RB: Moe's Textbook of Scoliosis and other Spinal Deformities. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1987: 191-232
- 45 Livallo JL, v.Banta JV, Renshaw TS: AIS treated by Harrington-rod distraction und fusion. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68 (9):1326-30
- 46 Luque ER: Segmental spinal instrumentation for correction of scoliosis. *Clin Orthop Relat Res.* 1982; 163: 192-8

- 47 Merola A, Haheer TR, Brkaric M, Panagopoulos G, Mathur S, Kohani O, Lowe T, Lenke L, Wenger D, Newton P, Clements DH, Betz RR: A multi-center study of the outcome of the surgical treatment of AIS using the SRS outcome instrument. *Spine*. 2002; 27 (18): 2046-51
- 48 Merola A, Brkaric M, Haheer TR, Lowe T, Lenke L, Betz RR, Huss G, Wenger D, Newton P, Clements DH, Kohani O: A multi-center prospective study of 737 questionnaires utilizing the SRS instrument for the surgical treatment of AIS. SRS 35th annual meeting (2000)
- 49 Monticone M, Carabalona R, Negrini S.: Reliability of the Scoliosis Research Society-22 patient questionnaire (italian version) in mild adolescent vertebral deformities. *Eura Medicophys*. 2004; 40(3): 191-7
- 50 Nachemson A, Lonstein J, Weinstein S: Report of the Scoliosis Research Society Prevalence and Natural History Committee 1982
- 51 Najman JM, Levine S: Evaluating the impact of medical care and technology on quality of life: a review and critique. *Soc Sci Med*. 1981; 15F (2-3): 107-15
- 52 Niemeyer T, Liljenqvist U, Halm H, Winkelmann W: 2-bis 4-Jahresergebnisse dorsaler Doppelstabinstrumentationsspondylodesen bei idiopathischer Skoliose. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 1999; 137 (5): 430-6
- 53 Puno RM, Johnson JR, Ostermann PA, Holt RT: Analysis of the primary and compensatory curvatures following Zielke instrumentations for idiopathic scoliosis. *Spine*. 1989; 14 (7): 738-43
- 54 Renshaw TS: Screening school children for scoliosis. *Clin Orthop Relat Res*. 1988; 229: 26-33
- 55 Rhee JM, Bridwell KH, Won DS, Lenke LG, Chotigavanichaya C, Hanson DS: Sagittal plane analysis of idiopathic scoliosis: the effect of anterior versus posterior instrumentation. *Spine*. 2002; 27(21): 2350-6

- 56 Risser JC: The iliac apophysis: an invaluable sign in the management of scoliosis. Clin Orthop 1958; 11: 111-9
- 57 Rogala EJ, Drummond DS, Gurr J : Scoliosis: incidence and natural history. J Bone Joint Surg Am. 1978; 60 (2): 173-6
- 58 Turi M, Johnston CE, Richards BS: Anterior correction of the idiopathic scoliosis using TSRH instrumentation. Spine. 1993; 18 (4): 417-22
- 59 Vauzelle C, Stagnara P, Jouvinroux P: Functional monitoring of spinal cord activity during spinal surgery. Clin Orthop Relat Res. 1973; 93 173-8
- 60 Weinstein SL, Ponseti I: Curve progression in idiopathic scoliosis: long-term follow-up und prognosis in untreated patients. J Bone Joint Surg Am. 1983; 65 (6): 447-55
- 61 Weinstein SL: IOWA-Study, American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) annual meeting 2003
- 62 White SF, Asher M, Min Lai S, Burton DC: Patient's perception of overall function, pain and appearance after primary posterior instrumentation and fusion for idiopathic scoliosis. Spine. 1999; 24(16): 1693-9
- 63 Wilson PL, Newton PO, Wenger DR, Haher T, Merola A, Lenke L, Lowe T, Clements D, Betz R: A multicenter study analyzing the relationship of a standardized radiographic scoring system of adolescent idiopathic scoliosis and the Scoliosis Research Society outcome Instrument. Spine. 2002; 27 (18): 2036-40
- 64 Zielke K: Ventrale Derotationsspondylodese. Behandlungsergebnisse bei idiopathischen Lumbalskoliosen. Z Orthop Ihre Grenzgeb.1982: 120 (3): 320-9
- 65 Zielke K, Stunkat R, Beaujeau F: Ventrale Derotationsspondylodese. Arch Orthop Unfallchir. 1976; 85 (3): 257-77

5 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: skoliotisch verkrümmte Wirbelsäule [A6]

Abb. 2: Skoliometer [A5]

Abb. 3: metrische Ausmessung der Krümmung, Messung nach Lippmann-Cobb [A3]

Abb. 4: Bestimmung der Rotation nach Nash und Moe [A3]

Abb. 5: Metrische Bestimmung der Rotation des Scheitelwirbels nach Perdriolle [A3]

Abb. 6: Beurteilung der Skelettreife nach Risser [A3]

Abb. 7 : Unterschiedliche Formen der Skoliose nach der Lage des Scheitelwirbels der Primärkrümmung [A3]

Abb. 8: Klassifikation nach King [A2]

Abb. 9: Klassifikation nach Lenke [A4]

Abb. 10: 15-jähriger Junge mit idiopathischer doppelbogiger Thorakalskoliose, Lenke 2BN.
Hauptkrümmung präoperativ: 112°, Rippenbuckel präoperativ: 40°.

Abb. 11: Ergebnis nach dorsalem Release und anschließender ventrodorsaler Instrumentation mit VDS Th 6 – 12 und MPDS Th 4 – L 2 in der Kontrolle 3 Jahre post OP. Korrektur der Hauptkrümmung auf 38°, sowie des Rippenbuckels auf 16°.

Abb. 12: CD- Instrumentation [A3]

Abb. 13: Ventrale Derotationsspondylodese [A3]

Abb. 14: Implantat des MADS [A1]

Abb. 15: Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation innerhalb der unterschiedlichen Operationsmethoden

Abb. 16: Hauptkrümmungen prä- und postoperativ in Grad nach Cobb

Abb. 17: Anzahl der Fusions-Segmente

Abb. 18: Korrektur des Rippenbuckels

Abb. 19: Kommentar einer zufriedenen Patientin

Quellen zum Abbildungsverzeichnis

- A1 Bullmann V, Halm HF, Niemeyer T, Hackenberg L, Liljenqvist U: Dual-Rod Correction of Idiopathic Scoliosis with the Halm-Zielke Instrumentation
- A2 Dt. Ges. f. Orthopädie und orthopäd. Chirurgie + BV d. Ärzte f. Orthopädie (Hrsg.) Leitlinien der Orthopädie, Dt. Ärzte- Verlag, 2. Auflage, Köln 2002
- A3 Heisel J: Fachlexikon Orthopädie. Band 4: Wirbelsäule, ecomed Verlags-Gesellschaft, Landsberg Lech 1999
- A4 Lenke L, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe T, Blanke K: AIS – a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. J Bone Joint Surg Am. 2001; 83 (8): 1169-81
- A5 National Scoliosis Foundation 1-800-NSF-MYBACK (973 6922)
- A6 www.Spinesource.com/.../Scoliosis.html

9 DANKSAGUNG

Die vorliegende Dissertation wäre nicht zustande gekommen, wenn ich nicht breite Unterstützung und Hilfe gehabt hätte.

An erster Stelle möchte ich mich bei Frau Priv.- Doz. Dr. Viola Bullmann für die außergewöhnlich gute Betreuung meiner Arbeit bedanken.

Durch ihre ständige Ansprechbarkeit, die kreativen Diskussionen, fachlichen Hinweise und letztlich ihre Motivationen zur rechten Zeit hat sie wesentlich zum Gelingen der vorliegenden Dissertation beigetragen.

Meinem Sohn, meinem Bruder und meinen Freunden bin ich dankbar für ihr Verständnis, ihre Geduld und viele kleine und große Hilfeleistungen.

Schließlich möchte ich meinen Eltern danken für ihre Unterstützung, ihre Kraft und ihre Liebe, die mich all die Jahre nicht nur durch mein Studium begleitet haben.

Anhang

I Patientenfragebogen, deutsch

Patientenfragebogen: Operative Behandlung der idiopatischen Skoliose

Name..... Vorname Alter :
Geschlecht : M W Untersuchungsdatum: OP-Datum :

Als behandelnde Ärzte möchten wir sorgfältig den Zustand Ihres Rückens bzw. Ihrer Wirbelsäule untersuchen.

Bitte kreuzen Sie nur eine zutreffende Antwort jeder Frage an .

Alle Angaben werden streng vertraulich behandelt !

Abschnitt 1 : Zustand vor der Operation

1. Auf einer Skala von 1 bis 9 , mit der Bedeutung „keine Schmerzen“ für 1 und „sehr starke Schmerzen“ für 9, kreuzen Sie bitte den Grad der Schmerzen an, die Sie gewöhnlich verspürt haben.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

2. Unter der Benutzung der gleichen Skala kreuzen Sie bitte den Grad der stärksten Schmerzen an, die Sie innerhalb des letzten Monats vor der Operation verspürt haben .

1 2 3 4 5 6 7 8 9

3. Wie würden Sie Ihre Situation beurteilen, wenn Ihr Rücken nicht operiert worden wäre und sich für den Rest Ihres Lebens der Zustand Ihres Rücken nicht geändert hätte ?

- sehr unzufrieden bzw. unglücklich 1
- unglücklich 2
- weder glücklich noch unglücklich 3
- einigermaßen glücklich 4
- sehr glücklich 5

4. Wie ist Ihr Niveau an körperlichen Aktivitäten vor der Operation einzuschätzen ?

- an den Rollstuhl oder ans Bett gebunden 1
- überwiegend keine körperlichen Aktivitäten 2
- leichte Arbeiten im Haushalt möglich 3
- mittlere körperliche Arbeit und sportliche Aktivitäten wie Wandern und Radfahren möglich 4
- volle körperliche Leistungsfähigkeit ohne Einschränkungen 5

5. Wie sahen Sie bekleidet vor der Operation aus ?
- sehr schlecht 1
 - schlecht 2
 - zufrieden stellend 3
 - gut 4
 - sehr gut 5
6. Hatten Sie auch in Ruhe Rückenschmerzen ?
- sehr oft 1
 - oft 2
 - manchmal 3
 - selten 4
 - nie 5
7. Wie aktiv konnten Sie vor der Operation an der Schule oder am Arbeitsleben teilnehmen ?
- 0 % 1
 - 25 % 2
 - 50 % 3
 - 75 % 4
 - 100 % 5
8. Welche Arzneimittel, wenn überhaupt, nahmen Sie vor der Operation für Ihren Rücken ein ?
- Opioide 1
 - Muskelrelaxantien (z.B. Faustan , Valium) 2
 - Kortison 3
 - nicht steroidale Antirheumatika (z.B. Voltaren, Diclofenac) 4
 - keine 5
 - andere :
9. Schränkte der Rücken Sie vor der Operation bei Ihren täglichen Aktivitäten im Haus ein ?
- ja 1
 - nein 2
10. Hatten Sie aufgrund von Rückenschmerzen vor der Operation Schul- oder Arbeitsausfall ?
- ja 1
 - nein 2
11. Hatten Sie vor der Operation das Gefühl, dass Ihr Rückenproblem die persönliche Beziehung zu Freunden und der Familie beeinflusst ?
- ja 1
 - nein 2

12. Hatten Sie oder Ihre Familie vor der Operation aufgrund der Rückenprobleme finanzielle Schwierigkeiten ?

- sehr viele 1
- ein wenig 2
- keine 3

13. Gingen Sie vor der Operation mehr oder weniger aus als Ihre Freunde ?

- weniger 1
- gleich 2
- mehr 3

14. Fühlten Sie sich vor der Operation attraktiv ?

- nein, überhaupt nicht 1
- nein, wenig 2
- weder attraktiv noch unattraktiv 3
- ja, ein bisschen 4
- ja, sehr 5

15. Auf einer Skala von 1 bis 9 , wobei 1 „sehr niedrig“ und 9 „sehr hoch“ bedeutet, wie schätzen Sie Ihr persönliches Aussehen vor der Operation ein ?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Abschnitt 2 : Zustand nach der Operation

16. Wie hat die Operation der Wirbelsäule Ihre täglichen Aktivitäten verändert ?

- vermindert 1
- unverändert 2
- verbessert 3

17. Hat die Operation an der Wirbelsäule Ihre Fähigkeiten, sich an Hobbies/Sport zu erfreuen verändert ?

- vermindert 1
- unverändert 2
- erhöht 3

18. Hat die Operation Ihre Rückenschmerzen verändert ?

- verstärkt 1
- unverändert 2
- vermindert 3

19. Hat die Operation der Wirbelsäule Ihr Selbstvertrauen in persönlichen Beziehungen zu Freunden und der Familie verändert ?

- vermindert 1
- unverändert 2
- erhöht 3

20. Hat die Operation die Art und Weise wie andere Menschen Sie sehen verändert ?

- viel schlechter 1
- schlechter 2
- gleich 3
- besser 4
- viel besser 5

21. Hat die Operation der Wirbelsäule Ihr persönliches Aussehen verändert ?

- vermindert 1
- gleich 2
- verbessert 3

22. Sind Sie mit dem Ergebnis der Operation zufrieden ?

- sehr unzufrieden 1
- unzufrieden 2
- weder zufrieden noch unzufrieden 3
- zufrieden 4
- sehr zufrieden 5

23. Im Vergleich zu vor der Operation, wie sehen Sie jetzt aus ?

- viel schlechter 1
- schlechter 2
- gleich 3
- besser 4
- viel besser 5

24. Würden Sie sich erneut operieren lassen, wenn Sie die gleiche Erkrankung hätten ?

- nein, ganz sicher nicht 1
- nein, wahrscheinlich nicht 2
- nicht sicher 3
- wahrscheinlich ja 4
- ja, ganz sicher 5

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit .

Ihre behandelnden Ärzte

II Original Patientenfragebogen, englisch

Scoliosis patient questionnaire

Section 1: All patients complete this section

1. On a scale of 1 to 9, with 1 meaning „no pain“ and 9 meaning „severe pain“, indicate the degree of pain you experience regularly.
2. Using the same scale, indicate the most severe degree of pain you have experienced the last month.
3. If you spent the rest of your life with your back as it is right now, how would you feel about it?
 - 5 Very happy
 - 4 Somewhat happy
 - 3 Neither happy nor unhappy
 - 2 Somewhat unhappy
 - 1 Very unhappy
4. What is your current level of activity?
 - 1 Bedridden / wheelchair
 - 2 Primarily no activity
 - 3 Light labor, such as household chores
 - 4 Moderate manual labor and moderate sports, such as walking and biking
 - 5 Full activities without restriction
5. How do you look in clothes?
 - 5 Very good
 - 4 Good
 - 3 Fair
 - 2 Bad
 - 1 Very bad
6. Do you experience back pain at rest?
 - 1 Very often
 - 2 Often
 - 3 Sometimes
 - 4 Rarely
 - 5 Never

7. What is your current level of work / school activity?
- 5 100% normal
 - 4 75% normal
 - 3 50 % normal
 - 2 25% normal
 - 1 0% normal
8. What medications, if any, are you currently taking for your back? (Circle all that apply)
- 5 None
 - 4 Non steroidal (i.e., ibuprophen, indomethacin, Daypro, Feldene, Motrin, Advil, Naprosyn, Relafen, Ultram, Voltaren, etc.)
 - 3 Steroids (i.e., cortisone, prednisone, solumedrol, etc.)
 - 2 Muscle relaxants (i.e., Valium, Flexeril, Robaxin, etc.)
 - 1 Narcotics (i.e., Morphine, Percocet, Percodan, Vicodin, Codeine, Tylenol, Dilaudid, Oxycontin,oxycodone, Darvon, Darvocet, etc.)
9. Does your back limit your ability to do things around the house?
- 1 Yes
 - 5 No
10. Have you taken any sick days from work / school due to back pain?
- 1 Yes
 - 5 No
11. Do you feel that your condition affects your personal relationships?
- 1 Yes
 - 5 No
12. Are you or your family experiencing financial difficulties because of your back?
- 5 None
 - 3 Some
 - 1 A lot
13. Do you go out more or less than your freinds?
- 5 More
 - 3 Same
 - 1 Less
14. Do you feel attractive?
- 5 Yes, very
 - 4 Yes, somewhat
 - 3 Neither attractive nor unattractive
 - 2 No, not very much
 - 1 No, not at all
15. On a scale from 1 to 9, with 1 being very low and 9 being extremely high how would you rate your self-image?

Section 2: Posttreatment patients only

16. Has your back treatment changend your function and daily activity?
- 5 Increased
 - 3 Not changed
 - 1 Decreased
17. Has your back treatment changed your ability to enjoy sports / hobbies?
- 5 Increased
 - 3 Not changed
 - 1 Decreased

18. Has your back treatment _____ your pain?
1 Increased 3 Not changed 5 Decreased
19. Has your treatment changed your confidence in personal relationship with others?
5 Increased 3 Not changed 1 Decreased
20. Has your treatment changed the way others view you?
5 Much better
4 Better
3 Same
2 Worse
1 Much worse
21. Has your treatment changed your self-image?
5 Increased 3 Not changed 1 Decreased
22. Are you satisfied with the results of your back treatment?
5 Extremely satisfied
4 Somewhat satisfied
3 Neither satisfied nor dissatisfied
2 Somewhat dissatisfied
1 Extremely dissatisfied
23. Compared to before your treatment, how do you feel your new look?
5 Much better
4 Better
3 Same
2 Worse
1 Much worse
24. Would you have the same treatment again if you had the same condition?
5 Definitely yes
4 Probably yes
3 Not sure
2 Probably not
1 Definitely not

IV Legende

OP-Alter	Alter zum Zeitpunkt der Operation
OP Jahr	Zeitpunkt der Operation
Lenke	Klassifikation der Skoliose nach Lenke
Fus-Strecke	Ausdehnung der Fusionsstrecke
Segmente	Anzahl der fusionierten Segmente
Hk prä	präoperativer Cobbwinkel der Hauptkrümmung in Grad
Hk post	postoperativer Cobbwinkel der Hauptkrümmung in Grad
RB prä	präoperativer Rippenbuckel in Grad, gemessen mit dem Skoliometer
RB post	postoperativer Rippenbuckel in Grad, gemessen mit dem Skoliometer
kA	die Frage wurde nicht beantwortet

V Tabellen der klinischen Daten

1 Ventrale Korrekturspondylodesen 1 a VDS, thorakal instrumentiert

Pat.-Nr.	Geschlecht	OP-Alter	OP Jahr	Lenke	Fus-Strecke	Segmente	HK prä	HK post	RB prä	RB post
1	w	14	2002	4CN	Th 6- Th 12	6	85	42	15	kA
2	w	14	1999	1C-	Th 6-L1	6	63	9	23	23
3	m	19	1996	1BN	Th 6 - Th 12	6	88	32	kA	kA
4	w	15	1998	1AN	Th 6-L 2	8	41	5	10	3
5	w	14	2000	1CN	Th 5-Th 11	6	58	32	20	5
6	w	15	1999	3A-	Th 5-Th 12	7	69	27	14	6
7	w	12	1999	1A-	Th 6-L 1	7	61	14	20	2
8	w	12	1998	3CN	Th 6-Th 12	6	70	28	15	5
9	w	14	1999	1AN	Th 5-Th 12	7	52	8	18	5
10	w	14	1995	3C-	Th 4-Th 12	8	78	22	kA	kA
11	w	14	1998	1BN	Th 6-L 1	7	59	19	13	3
12	w	14	1999	3B+	Th 5-Th 12	7	78	36	25	9
13	w	15	1999	1A-	Th 6-L 1	7	59	22	20	kA
14	w	14	2000	1AN	Th 7-L 1	6	80	24	25	10
15	w	10	1999	1B+	Th 7-L 1	6	54	13	12	12
16	w	14	1998	3C-	Th 5-Th 11	6	70	24	15	kA
17	w	16	1994	1CN	Th 5-Th 12	7	68	26	kA	kA
18	w	14	1999	3AN	Th 5-Th 12	7	79	17	20	5
19	w	15	1998	3CN	Th 5-Th 11	6	82	37	17	4
20	w	15	1999	1A-	Th 6-Th12	6	82	27	15	5
21	w	15	1998	1BN	Th 6-Th 12	6	62	28	20	9
22	w	20	1996	3BN	Th 5-Th 12	7	74	34	kA	kA

23	w	12	2001	1AN	Th 6-L 1	7	75	27	17	7
24	w	16	1996	1A-	Th 6-Th 12	6	62	30	kA	kA
25	w	11	1999	1CN	Th 5-Th 12	7	63	20	20	5
n = 25	Mittelwert	14,32	1998,32			6,6	68,48	24,12	17,7	6,94
	Stabwert	2,14	1,80			0,65	11,63	9,41	4,13	4,93
m:1	min	10	1994			6	41	5	10	2
w:24	max	20	2002			8	88	42	25	23

1 b MADS, thorakal fusioniert

Pat.-Nr.	Geschlecht	OP-Alter	OP Jahr	Lenke	Fus-Strecke	Segmente	HK prä	HK post	RB prä	RB post
26	w	14	2001	1C+	Th 6 –Th 12	6	50	28	15	6
27	w	13	1996	1CN	Th 8 –L 1	5	59	20	20	5
28	w	15	2000	3C-	Th 5 –Th 11	6	60	32	10	10
29	w	13	1998	1AN	Th 6 –Th 12	6	65	25	15	0
30	w	12	1999	1B-	Th 6 –Th 12	6	56	30	20	5
31	w	16	1999	1BN	Th 6 -Th 11	5	52	20	12	5
32	m	14	2000	3A-	Th 7-L 1	7	52	12	20	2
33	w	38	2000	2A+	Th 5 – L 1	8	72	42	19	7
34	w	19	2000	1B-	Th 6 -Th 12	6	53	20	8	kA
35	w	17	1999	1A-	Th 6 –Th12	6	48	21	20	2
36	w	15	1997	2AN	Th 7-L 2	7	68	7	16	16
37	w	13	1999	1C-	Th 6 –Th12	6	63	14	15	kA
38	w	17	1995	3CN	Th 5 -Th 12	7	78	40	14	kA
39	m	16,6	1995	3B+	Th 6 - Th12	6	68	25	kA	kA
40	w	15	2003	1BN	Th 7 – Th12	5	46	21	12	5
41	w	26	1996	1A+	Th 6 -Th 12	6	69	28	17	kA
42	m	18	1999	2BN	Th 7-Th 12	5	54	28	16	8
43	m	17	1999	1BN	Th 5 -Th 12	7	60	20	kA	kA
44	w	17	1999	2AN	Th 6 – L 1	7	57	24	16	7
45	m	16	1999	1AN	Th 7- L 1	6	59	7	12	3
46	w	17	1998	1BN	Th 7- L 1	6	48	14	11	kA
47	m	13	1999	1A+	Th 5 -L 2	9	74	25	19	10
n = 22	Mittelwert	16,89	1998,64			6,27	59,59	22,86	15,35	6,07
	Stabwert	5,55	1,92			0,98	9,07	9,01	3,66	3,95
m:6	min	12	1995			5	46	7	8	0
w:16	max	38	2003			9	78	42	20	16

1 c Mini-MADS, thorakal fusioniert

Pat.-Nr.	Geschlecht	OP-Alter	OP Jahr	Lenke	Fus-Strecke	Segmente	HK prä	HK post	RB prä	RB post
48	w	19	2000	1A-	Th 6 -Th 12	6	55	18	10	4
49	w	13	2003	2AN	Th 5 - L 2	7	84	22	30	5
50	w	14	2002	1CN	Th 6 -Th 11	5	60	30	10	5
51	w	13	2001	1CN	Th 6 -Th12	6	70	28	25	8
52	w	17	2002	1BN	Th 6 - Th11	5	54	27	16	5
53	w	13	2002	1B+	Th 5 -Th12	7	77	34	30	8
54	w	12	2002	1C+	Th 7- L 1	6	79	29	20	5
55	w	16	2002	1B+PT	Th 6 -Th 12	6	76	36	25	8
56	m	15	2001	1BN	Th 6 -Th 12	6	60	32	17	7
57	w	17	2000	2A-	Th 5 -Th 11	6	63	33	18	6
58	w	16	2001	2A+	Th 6 - L 1	7	70	19	19	5
59	w	16	2003	1AN	Th 6 - Th 12	6	70	24	26	25
60	w	20	2003	1CN	Th 6 - Th 12	6	59	34	15	5
61	w	15	2002	2BN	Th 5 -Th 11	6	65	28	20	5
62	w	14	2002	1B+	Th 6 -Th 12	6	57	35	15	7
63	w	15	2001	2CN	Th 6 -Th 12	6	74	28	15	10
64	w	19	2002	1BN	Th 7-Th 12	5	50	20	15	5
65	w	14	2001	1A-	Th 6 -Th 12	6	80	32	18	10
n = 18	Mittelwert	15,44	2001,67			6,00	66,83	28,28	19,11	7,39
	Stabwert	2,28	0,91			0,59	10,12	5,65	5,97	4,75
m:1	min	12	2000			5	50	18	10	4
w:17	max	20	2003			7	84	36	30	25

1 d MADS, thorakolumbal fusioniert

Pat.-Nr.	Geschlecht	OP-Alter	OP Jahr	Lenke	Fus-Strecke	Segmente	HK prä	HK post	RB prä	RB post
66	w	17	1999	3CN	Th 5 – L 3	10	52	18	2	2
67	w	17	1997	5CN	Th 11 - L 3	4	45	8	12	8
68	w	18	2003	5CN	Th 12 – L 3	3	54	28	5	8
69	w	12	1999	5CN	Th 12 – L 4	4	56	13	6	12
70	w	14	2000	5CN	L 1 – L 3	2	50	33	kA	kA
71	w	20	1998	5C+	Th 11 - L 3	4	57	20	kA	kA
72	w	14	1997	5CN	Th 10 – L 3	5	65	12	10	7
73	w	16	2000	5C+	Th 11 - L 3	4	38	26	10	2
74	w	13	1999	5C+	Th 12 – L 4	4	49	13	8	8
75	w	12	1998	6C+	Th 11 - L 3	4	52	25	13	19
76	w	13,5	2000	6CN	Th 10 – L 2	4	82	25	7	8
77	w	17	1996	5CN	Th 12 - L 3	3	42	16	0	5
78	w	44	1999	6CN	Th 10 – L 3	5	62	27	5	5
79	w	17	1993	5CN	Th 9 - L 3	6	61	7	18	8
80	w	16	2000	5CN	Th 11- L 3	4	47	27	10	3
81	w	16	1999	6CN	Th 9 – L 2	5	50	34	5	5
82	w	17	1999	5CN	Th 11- L 2	3	40	4	11	5
83	w	17	1998	5CN	Th 11 - L 2	3	45	23	0	4
84	w	16	1999	5CN	Th 12 – L 4	4	45	8	12	10
85	w	12	1999	6CN	Th 11 – L 3	4	68	30	kA	kA
86	w	34	2000	6C+	Th 9 – L 2	5	35	26	8	4
87	w	21	1999	6CN	Th 10 - L 3	5	50	5	kA	kA
88	w	16	2001	3CN	Th 11- L 3	3	58	10	9	kA
89	w	16	1996	6C-	Th 11 - L 4	5	58	18	10	9
90	w	16	2002	5CN	Th 11 – L 2	3	42	18	6	0
91	w	17,8	2000	5CN	Th 11 – L 3	4	52	17	4	2

92	w	16	1997	2BN	Th 7 –Th 12	5	62	28	17	10
93	w	15	1996	5CN	Th 11 - L 3	4	36	12	kA	kA
94	w	19	1999	5C-	Th 12 – L 4	4	56	20	8	4
95	m	16	1998	5CN	Th 11 - L 3	4	42	16	kA	kA
96	w	16	2002	5CN	Th 10 – L 2	4	50	15	kA	kA
97	w	19	2002	6CN	Th 12 – L 4	4	57	16	10	8
98	w	18	2002	1C-	Th 7 - L 3	8	66	30	15	4
99	w	17	2001	5CN	Th 11- L 2	3	47	2	kA	kA
100	w	15	2003	5CN	Th 12 – L 2	2	42	25	8	5
101	w	15	2001	6C+	Th 12 – L 3	3	70	37	9	kA
102	w	15	1996	5CN	Th 11 - L 3	4	55	15	5	2
103	w	34	2002	5CN	Th 11 – L 3	4	78	50	3	3
104	w	48	2001	6C-TL	Th 11 – L 4	5	kA	kA	kA	kA
105	w	24	2003	5CN	Th 11 – L 3	4	59	30	kA	kA
106	m	16	2003	5CN	Th 12 – L 3	3	50	14	2	5
107	w	19	2003	5CN	Th 11 – L 3	4	50	6	kA	5
108	w	14	1997	5CN	Th 11 - L 3	4	45	10	kA	kA
109	w	24	2002	5CTL	Th 12 – L 4	4	78	25	5	0
110	w	17	1999	5CN	Th 11 - L 3	4	35	4	kA	kA
n = 45	Mittelwert	18,58	1999,49			4,16	53,02	19,23	7,91	5,81
	Stabwert	7,46	2,32			1,35	11,31	10,26	4,45	3,86
m:2	min	12	1993			2	35	2	0	0
w:43	max	48	2003			10	82	50	18	19

2 Dorsale Korrekturspondylodese
2 a MPDS mit Beckenkamm-Spanentnahme, thorakal fusioniert

Pat.-Nr.	Geschlecht	OP-Alter	OP Jahr	Lenke	Fus-Strecke	Segmente	HK prä	HK post	RB prä	RB post
136	w	22	1994	2AN	Th 5 - L 1	8	66	28	25	12
137	w	15	1997	1AN	Th 5 - L 1	8	55	24	10	4
138	w	14	2003	1AN	Th 5 - L 2	9	48	21	11	5
139	w	15	1995	1C+	Th 5-Th 12	7	60	24	17	11
140	w	19	1997	2B+	Th 2 -Th12	10	48	25	15	12
141	w	11	1994	2B+	Th 2-Th12	10	65	35	20	17
142	m	17	2002	3BN	Th 4 -Th12	8	62	22	20	0
143	m	15	1999	1B+	Th 4 -Th12	8	49	16	14	9
144	w	16	2001	2AN	Th 3 - L 1	10	56	21	13	5
145	w	27	2000	2B+	Th 2 - L 1	11	59	27	15	9
146	w	20	2003	1BN	Th 5 - L 12	8	49	24	13	6
147	w	12	1999	2BN	Th 4 -Th12	8	60	10	17	5
148	w	14	2002	1CN	Th 5 - L 1	8	54	18	5	6
149	w	22	1994	1B+	Th 4 -Th12	8	59	32	12	10
150	w	19	2003	1A-	TH 3 - L 2	11	58	41	17	17
151	w	14	2000	1A+	Th 3 - L 1	10	49	9	16	5
152	w	16	2002	1CN	Th 5 -Th11	6	55	24	16	12
153	w	15	1996	2CN	Th 1 -Th11	10	64	52	10	10
154	w	10	1997	2A+	Th 2 - L 1	11	70	30	25	21
155	w	24	1995	2AN	Th 2 - L 1	11	74	30	14	5
156	w	16	2003	1CN	Th 5 - L 1	8	52	21	15	12
n = 21	Mittelwert	16,81	1998,86			8,95	57,71	25,43	15,24	9,19
	Stabwert	4,31	3,35			1,47	7,38	9,66	4,73	5,09
m:2	min	10	1994			6	48	9	5	0

w:19	max	27	2003			11	74	52	25	21
------	-----	----	------	--	--	----	----	----	----	----

2 b MPDS mit Rippenbuckel-Resektion, thorakal fusioniert

Pat.-Nr.	Geschlecht	OP-Alter	OP Jahr	Lenke	Fus-Strecke	Segmente	HK prä	HK post	RB prä	RB post
170	w	14	2003	2CN	Th 1 -Th10	9	47	15	8	kA
171	w	16	2001	2AN	Th 3 – L 2	11	63	24	11	2
172	w	22	2003	1BN	Th 5 - L 1	8	45	18	15	5
173	w	12	2003	1B+	Th 5 – L 1	8	70	22	15	8
174	w	14	2000	2A+	Th 2 - L 1	11	74	40	15	12
175	w	35	2001	1C-	Th 5 –Th12	7	70	43	20	kA
176	w	32	2002	2BN	Th 5 - L 1	8	67	30	16	0
177	w	15	1995	1AN	Th 5 – L 1	8	66	26	14	10
178	w	14	2000	2AN	Th 2 - L 1	11	60	27	14	10
179	w	14	2002	1CN	Th 6 -Th12	6	58	30	18	7
180	w	23	2000	1BN	Th 5 -Th 12	7	52	24	14	5
181	w	20	2002	1A+	Th 5 – L 1	8	54	19	21	kA
182	w	20	2003	1AN	Th 4 - L 1	9	60	18	20	5
183	w	15	2003	1A-	Th 3 – L 1	10	53	25	15	3
184	w	25	2003	1AN	Th 5 - L 1	8	48	12	15	5
185	w	12	2000	1C-	Th 5 -Th12	7	76	44	13	10
n = 16	Mittelwert	18,94	2001,31			8,50	60,19	26,06	15,25	6,31
	Stabwert	6,96	2,09			1,55	9,79	9,53	3,34	3,57
	min	12	1995			6	45	12	8	0
w:16	max	35	2003			11	76	44	21	12

2c MPDS mit Beckenkamm-Spanentnahme, thorakal und lumbal fusioniert

Pat.-Nr.	Geschlecht	OP-Alter	OP Jahr	Lenke	Fus-Strecke	Segmente	HK prä	HK post	RB prä	RB post
157	w	23	2003	2BN	Th 2 - L 3	13	61	22	10	8
158	w	29	2002	2AN	Th 2 - L 3	13	52	10	17	5
159	w	14	2001	3CN	Th 4 - L 3	11	74	42	11	kA
160	w	18	2002	3CN	Th 4 - L 3	11	60	38	13	10
161	w	17	2003	5CN	Th 5 - L 4	11	52	14	10	9
162	w	14	2003	5CN	Th 5 - L 4	14	53	13	kA	kA
163	w	13	2000	1BN	Th 5 - L 3	10	64	25	25	11
164	w	24	2002	1AN	Th 4 - L 3	11	56	19	kA	kA
165	m	17	2002	3CN	Th 4 - L 4	12	65	28	15	10
166	m	16	2003	2AN	Th 2 - L 2	12	54	10	10	5
167	w	17	2003	1AN	Th 7 - L 2	7	54	20	10	5
168	w	17	2003	1B+	Th 4 - L 1	9	52	19	10	10
169	w	17,0	2002	5CN	Th 6 - L 4	10	56	13	10	5
n = 13	Mittelwert	18,15	2002,23			11,08	57,92	21,00	12,82	7,80
	Stabwert	4,54	0,93			1,85	6,63	10,10	4,71	2,53
m:2	min	13	2000			7	52	10	10	5
w:11	max	29	2003			14	74	42	25	11

2 d MPDS mit Rippenbuckelresektion, thorakal und lumbal fusioniert

Pat.-Nr.	Geschlecht	OP-Alter	OP Jahr	Lenke	Fus-Strecke	Segmente	HK prä	HK post	RB prä	RB post
186	m	19	2003	3CN	Th 4 -L 4	12	71	32	15	kA
187	w	40	2003	3B+	TH 5 - L 4	11	61	40	12	5
188	w	14	2003	3CN	Th 5 - L 4	11	62	28	20	6
189	w	19	2003	2 AN	Th 3 -L 2	11	51	20	14	11
190	w	24	2003	1CN	Th 5 - L 2	9	65	35	14	4
191	w	45	2001	1AN	Th 7 - L 5	10	68	21	20	3
n = 6	Mittelwert	26,83	2002,67			10,67	63,00	29,33	15,83	5,80
	Stabwert	12,64	0,82			1,03	6,96	7,89	3,37	3,11
m:1	min	14	2001			9	51	20	12	3
w:5	max	45	2003			12	71	40	20	11

3 Ventrodorsale Korrekturspondylodesen

Pat.-Nr.	Geschlecht	OP-Alter	OP Jahr	Lenke	Fus-Strecke	Segmente	HK prä	HK post	RB prä	RB post
111	w	15	2002	4AN	Th 2 - L 3	13	122	56	35	10
112	w	13	2001	6CN TL	Th 4 - L 5	14	116	32	10	10
113	w	13	1997	2AN	Th 5 - L 2	9	90	36	30	19
114	w	11	1999	4A+ TL	Th 4 - L 2	10	112	28	40	10
115	w	13	1999	4CN	Th 4 - L 4	12	80	20	25	8
116	w	12	1998	6C- TL	Th 4 - L 5	14	104	39	5	0
117	w	16	1999	3CN	Th 5 - L 4	11	96	36	21	10
118	w	14	2001	3AN	Th 3 - L 1	10	91	20	20	13
119	w	12	2001	4CN	Th 5 - L 4	11	87	14	29	5
120	w	15	2002	3C+	Th 5 - L 3	10	80	30	20	5
121	w	16	2003	3C+	Th 5 - L 4	11	78	kA	20	10
122	w	39	1998	3C+ TL	Th 3 - L 4	13	99	50	29	24
123	w	14,6	1996	3C+	Th 5 - L 4	11	82	30	25	12
124	m	15,5	2002	2BN	Th 4 - L 2	10	112	36	40	20
125	w	29	1999	4CN	Th 4 - L 1	9	82	44	11	4
126	w	15	1999	2CN	Th2 - Th12	10	88	16	18	4
127	m	15	2001	4CN	Th 3 - L 1	10	96	28	16	5
128	w	13,9	2003	2AN	Th 4 - L 3	11	96	30	35	15
129	w	15	1999	6CN	Th 4 - L 4	12	80	14	15	8
130	w	12	2000	3C+	Th 5 - L 4	11	84	21	16	10
131	w	15,5	2000	4A+	Th 2 - L 2	12	109	33	40	13
132	w	42	2001	6CN	Th 5 - L 4	11	65	26	10	7
133	w	13,6	2002	6CN	Th 5 - L 4	11	80	22	20	8
134	w	15,5	2000	3B+	Th 3 - L 2	11	95	47	25	10

135	m	16,4	2000	2A-	Th 4 - L 3	11	108	36	30	10
n = 25	Mittelwert	16,88	2000,08			11,12	93,28	31,00	23,40	10,00
	Stabwert	7,84	1,80			1,33	14,20	11,14	9,93	5,37
m:3	min	11	1996			9	65	14	5	0
w:22	max	42	2003			14	122	56	40	24

VI Tabellen der Antworten und Mittelwerte

1 Ventrale Korrekturspondylodesen

1 a VDS, thorakal instrumentiert

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pat.-Nr.																								
1	3	2	2	5	4	3	5	5	5	5	5	5	3	4	4	3	3	5	5	3	3	4	4	4
2	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	3	1	3	3	3	1	3	2	4
3	2	1	1	4	3	2	5	4	5	1	5	5	3	3	3	5	5	5	3	3	5	5	4	5
4	2	1	1	4	3	3	3	4	5	5	5	5	3	1	1	5	3	5	3	3	5	5	4	4
5	5	5	2	4	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	4	4
6	1	1	1	5	2	1	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5
7	5	5	2	5	3	5	5	5	5	5	kA	5	3	3	3	3	3	3	3	kA	3	5	3	5
8	5	3	3	5	2	4	5	5	5	5	5	5	3	3	2	1	1	1	3	3	5	4	4	4
9	2	1	1	2	1	2	3	5	1	1	1	5	1	1	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	2	4	2	5	4	5	5	5	1	3	1	2	1	3	5	3	5	4	5	5	5	4
11	4	4	1	4	1	3	4	5	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	5	3	5	3	4	5
12	3	2	1	5	3	3	4	5	5	5	5	5	3	3	4	3	3	1	3	4	3	5	3	5
13	3	2	1	4	2	3	5	5	5	1	1	5	3	3	2	5	5	5	5	3	5	4	4	5
14	2	1	1	3	3	2	3	4	1	1	1	3	1	3	4	5	5	3	5	4	5	5	5	5
15	2	1	1	4	2	2	4	5	5	1	5	3	3	2	2	1	1	5	3	2	5	4	4	4
16	5	5	3	4	3	5	4	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5	3	3	4	5	5	4	5
17	4	4	1	4	4	3	5	5	1	5	5	5	3	4	4	3	3	3	3	3	5	4	4	4
18	5	5	2	5	3	5	5	5	5	5	5	5	1	3	4	3	3	3	3	3	3	5	4	5
19	4	3	3	5	4	4	4	4	5	1	5	5	3	3	3	1	1	1	5	3	3	3	4	3
20	5	5	2	4	4	5	4	5	1	5	5	5	1	2	3	5	3	3	3	3	3	4	3	2
21	5	4	1	4	2	3	4	5	5	1	5	5	3	1	1	5	5	5	5	4	5	5	5	5
22	1	1	1	4	2	3	5	4	1	1	1	3	1	1	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4
23	3	2	1	3	3	1	5	5	5	5	5	5	3	2	2	5	3	5	3	3	5	4	4	5
24	5	5	kA	5	3	4	5	5	5	5	1	5	1	4	4	3	3	1	3	3	3	3	4	4

1 d MADS, thorakolumbal fusioniert

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pat.-Nr.																								
66	4	4	2	2	3	2	4	5	5	5	1	5	1	3	3	5	3	5	3	2	5	4	4	4
67	5	5	2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	3	3	3	4	5	5	4	5
68	2	2	1	2	2	3	3	5	1	5	1	3	3	1	1	5	3	5	5	4	5	5	5	5
69	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	1	1	1	3	3	1	2	2	3
70	5	4	2	5	3	4	5	5	5	5	1	5	3	3	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4
71	2	1	2	4	3	3	4	4	1	1	5	5	3	3	3	5	1	5	3	3	5	4	4	4
72	5	5	1	4	1	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2	5	3	3	5	5	5	5	5	4
73	5	5	2	5	1	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	3	3	3	3	5	3	4	4
74	4	4	3	5	3	4	5	5	5	5	5	5	3	4	4	3	1	1	3	3	3	5	3	4
75	3	1	1	3	3	3	4	4	1	1	5	5	3	3	3	1	3	5	3	3	1	2	2	2
76	1	1	1	4	3	1	5	5	5	5	5	5	3	3	2	5	3	5	3	3	5	5	5	4
77	4	4	2	4	4	4	4	5	5	5	1	5	3	3	4	5	5	5	5	3	5	4	4	5
78	1	1	1	3	2	2	4	4	1	1	5	5	1	2	2	5	1	5	5	4	5	4	4	5
79	5	5	1	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5
80	5	5	2	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	3	3	1	3	3	5	4	5	4
81	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	3	1	1	5	3	5	4	4	4
82	2	4	2	4	2	3	4	5	1	5	5	5	3	4	3	1	5	1	3	4	5	4	4	4
83	2	2	1	3	3	2	4	4	1	5	1	5	1	3	4	5	5	5	3	3	1	4	3	3
84	5	5	1	5	2	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	1	1	3	3	3	1	2	2	3
85	2	4	1	3	3	3	3	5	5	1	5	3	1	2	2	5	5	1	5	4	5	4	4	2
86	1	1	1	2	2	1	2	5	1	1	5	5	3	2	4	3	3	5	3	3	5	4	4	5
87	5	4	2	4	3	4	5	5	5	5	5	5	kA	4	2	1	5	1	5	2	5	5	5	3
88	3	2	4	4	3	3	4	5	5	1	5	3	3	4	5	1	1	1	3	3	1	1	2	2
89	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	3	3	5	5	1	1	1	3	1	1	3	1	1
90	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	1	1	3	3	1	2	3	1
91	5	4	3	5	4	4	5	5	5	5	5	5	3	4	4	1	1	3	3	3	1	4	2	5

92	1	1	1	2	1	1	2	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
93	4	4	4	5	5	4	5	4	5	1	5	5	3	5	5	1	1	1	3	3	1	1	3	1
94	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	3	4	4	1	3	1	3	3	3	4	3	5
95	4	3	1	4	3	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5	5	3	3	5	3	5
96	2	2	3	3	4	2	4	5	1	1	5	5	3	5	5	3	1	5	3	3	3	4	3	2
97	2	1	2	4	2	4	3	5	5	5	1	5	1	2	2	3	3	5	5	5	5	4	5	5
98	5	5	3	5	2	4	5	5	5	5	5	5	3	4	4	3	3	3	3	4	5	1	4	5
99	1	1	1	3	2	2	4	3	1	1	5	3	1	2	2	5	5	5	3	4	5	4	5	4
100	5	4	2	5	3	3	5	5	5	5	5	5	3	2	2	1	1	5	3	3	3	4	3	5
101	4	4	1	5	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5	3	3	5	5	5	5
102	5	5	1	4	2	5	5	5	5	5	1	5	3	2	2	3	3	3	5	3	5	5	5	5
103	1	1	1	3	3	1	3	4	1	5	5	5	3	kA	kA	3	3	5	5	3	5	4	4	5
104	4	4	2	4	3	4	4	4	1	5	1	5	1	4	2	5	3	5	5	5	5	5	5	5
105	2	4	1	3	3	2	1	5	1	5	1	5	1	2	3	5	5	5	5	4	5	4	4	3
106	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	3	5	3	3	3	3	2
107	2	1	1	4	2	1	4	5	1	5	1	5	1	1	3	5	5	5	5	5	5	5	4	5
108	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	3	3	3	3	3	5	5	4	4
109	1	1	1	3	2	2	5	4	1	5	5	5	3	2	1	5	5	5	5	3	5	5	5	5
110	2	2	2	4	2	2	5	4	1	5	5	5	3	3	2	5	5	5	3	3	5	5	4	3
Mittelwert	3,44	3,33	1,98	4,02	2,93	3,44	4,29	4,73	3,58	4,20	4,02	4,78	2,45	3,09	3,16	3,31	3,09	3,49	3,84	3,38	3,93	3,91	3,80	3,87
Stabwert	3,43	3,32	1,98	4,07	2,93	3,48	4,30	4,73	3,55	4,18	4,09	4,77	2,49	3,09	3,16	3,27	3,09	3,46	3,86	3,41	3,91	3,91	3,80	3,86
min	3,40	3,28	1,98	4,05	2,91	3,44	4,28	4,72	3,51	4,16	4,07	4,77	2,48	3,07	3,12	3,28	3,09	3,47	3,88	3,40	3,89	3,88	3,79	3,84
max	3,43	3,31	2,00	4,09	2,93	3,45	4,31	4,72	3,57	4,15	4,14	4,81	2,46	3,12	3,17	3,24	3,09	3,43	3,86	3,38	3,86	3,86	3,76	3,81

2 Dorsale Korrekturspondylodesen

2 a MPDS mit Beckenkamm-Spanentnahme, thorakal fusioniert

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pat.-Nr.																								
136	2	2	2	4	2	3	3	2	1	1	5	5	3	2	4	1	1	5	5	4	5	4	4	4
137	5	5	1	5	2	5	5	5	5	5	1	5	3	2	4	3	3	3	5	4	5	4	4	5
138	2	2	1	4	1	1	4	5	1	5	1	3	3	1	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5
139	2	2	1	4	4	3	4	5	1	1	5	5	3	3	4	5	1	5	3	3	5	5	4	5
140	2	2	1	5	3	4	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	3	5	3	3	3	5	3	5
141	5	5	3	5	2	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	1	1	1	3	3	5	3	4	4
142	kA	kA	1	2	4	3	3	4	1	1	1	1	1	3	kA	5	5	5	5	5	5	5	5	5
143	5	5	1	3	2	5	5	5	5	5	5	5	3	2	1	5	5	3	5	4	5	5	5	4
144	5	5	1	5	2	5	5	5	5	5	5	5	3	3	2	3	1	3	3	3	5	4	4	5
145	2	2	2	3	3	2	4	4	1	5	1	5	1	3	2	5	5	5	5	3	5	5	4	5
146	5	5	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	5	3	5	4	5	5	5	5
147	4	4	4	4	2	4	5	5	5	5	1	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	2	4	3
148	5	5	1	5	2	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	3	3	3	3	5	5	5	4
149	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
150	4	4	1	5	2	4	5	5	5	5	5	5	3	3	1	5	5	5	3	3	5	5	4	5
151	3	3	1	3	3	4	5	5	5	5	1	5	1	3	2	5	5	5	5	4	5	1	4	5
152	5	5	2	5	3	4	5	5	5	5	1	5	3	3	4	3	1	5	3	3	3	4	3	4
153	1	1	2	4	3	2	5	5	5	5	5	5	3	3	4	1	3	5	1	3	5	4	4	3
154	5	5	3	2	2	5	4	5	1	5	1	5	1	3	3	5	3	1	3	3	3	3	3	4
155	4	4	1	4	3	3	5	5	5	5	1	5	3	3	2	5	5	5	5	3	5	4	4	4
156	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	1	1	3	5	3	5	4	4	4
Mittelwert	3,80	3,80	1,86	4,10	2,62	3,86	4,62	4,76	3,86	4,43	3,29	4,62	2,52	2,67	2,80	3,57	3,10	3,76	3,76	3,43	4,52	4,10	4,05	4,33

2 d MPDS mit Rippenbuckel-Resektion, thorakal und lumbal fusioniert

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pat.-Nr.																								
186	4	4	2	3	3	4	4	5	5	5	5	5	3	4	2	5	5	3	5	4	5	4	4	3
187	4	4	3	3	2	4	4	4	1	1	5	5	3	4	3	1	1	1	3	4	5	3	4	2
188	4	2	2	5	2	3	5	5	5	5	5	5	3	1	1	1	3	5	5	4	5	5	4	5
189	3	2	2	5	4	4	4	4	5	1	1	5	1	4	4	3	3	3	3	3	5	4	4	4
190	5	1	2	3	2	1	3	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	5	5	4	5	5	5	5
191	2	1	3	4	4	2	4	4	1	5	5	5	1	3	4	1	1	1	3	3	3	3	3	3
Mittelwert	3,67	2,33	2,33	3,83	2,83	3,00	4,00	4,50	3,00	3,67	3,67	5,00	2,00	2,83	2,50	2,67	3,00	3,00	4,00	3,67	4,67	4,00	4,00	3,67
Stabwert	1,03	1,37	0,52	0,98	0,98	1,26	0,63	0,55	2,19	2,07	2,07	0,00	1,10	1,47	1,38	1,97	1,79	1,79	1,10	0,52	0,82	0,89	0,63	1,21
min	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	1,00	3,00	4,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00
max	5,00	4,00	3,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00

VII Tabellen der Auswertung der Fragebögen

1 Ventrale Korrekturspondylodesen

1 a VDS, thorakal instrumentiert

Fragen- Gebiet	Punktzahl			Schmerz			Persönlich- keitsbild		Funktion		Aktivität	Zufrieden- heit *	
	Pat.-Nr.	ges	prä	post	ges	prä	post	prä	post	prä			post
1		3,92	4,00	3,71	3,33	3,00	5,00	4,25	3,67	4,33	3,00	5,00	4,00
2		3,75	4,47	2,29	4,33	4,60	3,00	4,00	2,33	4,33	2,00	5,00	3,00
3		3,63	3,13	4,29	2,50	2,00	5,00	3,50	3,67	4,33	5,00	3,33	4,67
4		3,46	3,07	4,00	2,67	2,20	5,00	2,50	3,67	3,67	4,00	4,67	4,33
5		3,96	4,20	3,43	4,17	4,40	3,00	3,50	3,67	4,33	3,00	4,67	4,00
6		3,38	2,93	3,86	2,33	1,80	5,00	2,25	5,00	3,67	1,00	5,00	5,00
7		3,95	4,21	3,00	4,17	4,40	3,00	3,00	3,00	4,33	3,00	5,00	4,33
8		3,58	4,00	2,57	3,50	4,00	1,00	3,00	3,67	4,33	1,00	5,00	4,00
9		3,08	1,93	5,00	2,67	2,20	5,00	1,25	5,00	3,00	5,00	1,33	5,00
10		3,71	3,33	4,29	4,17	4,40	3,00	1,50	4,67	2,67	4,00	4,67	4,67
11		3,54	3,00	4,57	3,67	3,40	5,00	1,00	4,33	3,33	5,00	4,67	4,00
12		3,58	3,73	2,86	2,50	2,80	1,00	3,75	3,33	4,00	3,00	5,00	4,33
13		3,58	3,00	4,57	3,17	2,80	5,00	2,00	4,33	4,33	5,00	3,33	4,33
14		3,13	2,20	4,57	2,17	2,00	3,00	2,75	4,67	2,33	5,00	1,67	5,00
15		2,96	2,80	3,00	2,67	2,20	5,00	2,75	3,33	3,33	1,00	3,33	4,00
16		4,25	4,20	4,14	4,33	4,60	3,00	3,50	4,00	4,00	5,00	4,67	4,67
17		3,71	3,80	3,43	3,33	3,40	3,00	4,25	3,67	4,33	3,00	3,33	4,00
18		3,96	4,20	3,14	4,17	4,40	3,00	3,75	3,00	3,67	3,00	5,00	4,67
19		3,33	3,73	2,57	3,17	3,60	1,00	3,75	3,67	4,00	1,00	3,67	3,33
20		3,54	3,73	3,29	4,17	4,40	3,00	3,50	3,00	3,33	4,00	3,33	3,00
21		3,88	3,27	4,86	3,83	3,60	5,00	2,25	4,67	4,00	5,00	3,33	5,00
22		3,13	2,20	4,86	2,50	2,00	5,00	2,00	5,00	3,00	5,00	2,00	4,00
23		3,63	3,33	4,00	2,83	2,40	5,00	3,00	3,67	4,33	4,00	4,33	4,33
24		3,65	4,07	2,86	4,00	4,75	1,00	3,00	3,00	3,67	3,00	5,00	3,67

25	3,88	4,40	3,00	4,33	4,60	3,00	3,75	3,67	4,33	2,00	5,00	3,00
Mittelwert	3,61	3,48	3,69	3,39	3,36	3,56	2,95	3,83	3,80	3,40	4,05	4,17
Stabwert	0,32	0,72	0,81	0,74	1,04	1,47	0,92	0,72	0,59	1,44	1,13	0,62
min	2,96	1,93	2,29	2,17	1,80	1,00	1,00	2,33	2,33	1,00	1,33	3,00
max	4,25	4,47	5,00	4,33	4,75	5,00	4,25	5,00	4,33	5,00	5,00	5,00

* Zufriedenheit mit der Operation

1 b MADS, thorakal fusioniert

Fragen-Gebiet	Punktzahl			Schmerz			Persönlich-keitsbild		Funktion		Aktivität	Zufrieden-heit *
Pat.-Nr.	ges	prä	post	ges	prä	post	prä	post	prä	post		
26	3,25	3,27	3,14	3,00	2,60	5,00	2,75	3,67	3,33	1,00	5,00	3,67
27	3,50	3,27	3,71	2,67	2,60	3,00	2,00	4,33	4,33	3,00	5,00	4,33
28	3,25	3,67	2,57	4,00	4,60	1,00	2,00	2,33	4,33	3,00	3,67	3,00
29	3,75	3,27	4,43	3,00	2,60	5,00	2,50	4,33	4,33	4,00	4,33	5,00
30	3,33	2,60	4,57	4,00	4,20	3,00	1,00	5,00	3,33	5,00	1,33	4,33
31	4,13	4,60	3,14	4,33	4,60	3,00	4,50	3,67	4,33	2,00	5,00	4,00
32	4,00	3,87	4,00	4,00	4,20	3,00	2,25	4,67	4,33	3,00	5,00	5,00
33	3,67	3,33	4,29	4,00	3,80	5,00	1,50	4,67	3,67	3,00	4,67	4,33
34	3,00	3,07	2,86	2,50	2,80	1,00	2,75	4,33	4,00	1,00	3,00	3,33
35	3,42	3,20	3,43	3,00	2,60	5,00	3,50	2,67	3,67	4,00	3,33	4,33
36	3,71	4,27	2,43	4,00	4,20	3,00	3,75	3,00	4,33	1,00	5,00	3,67
37	3,96	4,27	3,29	4,33	4,60	3,00	3,75	3,00	4,00	4,00	4,67	3,67
38	3,13	2,20	4,86	2,83	2,40	5,00	1,75	5,00	3,00	5,00	1,67	4,00
39	4,33	4,27	4,29	3,83	3,60	5,00	4,75	3,67	4,00	5,00	5,00	4,67
40	3,25	2,73	3,86	2,67	2,20	5,00	2,00	4,00	4,00	3,00	3,33	4,67
41	3,38	2,47	4,86	2,50	2,00	5,00	2,00	4,67	3,00	5,00	3,33	5,00
42	4,00	4,13	3,43	4,00	4,20	3,00	3,75	3,00	4,00	4,00	4,67	4,67
43	3,45	2,38	5,00	3,75	3,33	5,00	1,25	5,00	2,00	5,00	3,33	5,00
44	3,50	3,13	4,14	2,67	3,00	1,00	1,75	4,67	3,67	5,00	4,67	4,00
45	4,17	4,27	3,86	4,17	4,40	3,00	3,75	4,67	4,33	3,00	4,67	4,33
46	4,08	4,40	3,43	4,33	4,60	3,00	3,75	3,67	4,33	3,00	5,00	4,00
47	3,46	2,93	4,14	4,00	3,80	5,00	1,50	4,33	2,67	3,00	3,67	5,00
Mittelwert	3,62	3,44	3,81	3,53	3,50	3,64	2,66	4,02	3,77	3,41	4,06	4,27
Stabwert	0,38	0,73	0,73	0,68	0,90	1,43	1,10	0,81	0,65	1,33	1,09	0,58
min	3,00	2,20	2,43	2,50	2,00	1,00	1,00	2,33	2,00	1,00	1,33	3,00
max	4,33	4,60	5,00	4,33	4,60	5,00	4,75	5,00	4,33	5,00	5,00	5,00

*Zufriedenheit mit der Operation

1 c Mini-MADS, thorakal fusioniert

Fragen- Gebiet	Punktzahl			Schmerz			Persönlich- keitsbild		Funktion		Aktivität	Zufrieden- heit *
	Pat.-Nr.	ges	prä	post	ges	prä	post	prä	post	prä	post	
48	3,75	3,13	4,71	3,33	3,00	5,00	3,50	4,67	4,00	5,00	2,00	4,67
49	3,96	3,67	4,29	4,00	4,20	3,00	2,00	4,67	3,67	4,00	5,00	5,00
50	3,88	4,33	3,00	4,17	4,40	3,00	3,75	3,67	4,33	2,00	5,00	3,33
51	3,71	4,13	3,14	3,67	3,80	3,00	4,00	3,67	4,33	2,00	4,67	3,00
52	3,83	3,87	3,43	3,33	3,00	5,00	3,75	3,00	4,33	3,00	5,00	4,67
53	3,00	2,27	4,00	3,00	2,60	5,00	1,00	4,67	3,00	2,00	2,67	5,00
54	3,17	2,87	4,43	4,00	4,20	3,00	1,00	5,00	2,33	4,00	3,67	2,33
55	2,71	3,00	2,57	3,17	3,20	3,00	3,50	2,33	2,00	3,00	3,00	1,33
56	4,08	4,47	3,29	4,17	4,40	3,00	4,25	3,67	4,33	3,00	5,00	3,67
57	3,71	3,47	3,86	3,33	3,00	5,00	4,00	3,00	4,00	5,00	3,00	4,33
58	3,46	3,00	4,00	2,67	2,20	5,00	3,25	3,67	4,33	4,00	2,67	4,67
59	4,04	3,93	4,00	3,83	3,60	5,00	3,25	4,33	4,33	3,00	5,00	4,67
60	3,38	3,40	3,00	3,33	3,80	1,00	2,00	3,67	3,33	2,00	4,67	4,67
61	3,67	3,40	3,86	3,17	2,80	5,00	2,25	4,67	4,33	2,00	5,00	4,67
62	4,04	4,27	3,43	4,33	4,60	3,00	3,75	3,67	4,33	3,00	4,33	4,33
63	4,00	4,00	3,71	3,33	3,40	3,00	4,00	4,33	4,33	3,00	4,67	4,67
64	3,75	3,00	5,00	2,67	2,20	5,00	4,00	5,00	3,67	5,00	2,33	5,00
65	3,63	2,80	5,00	3,33	3,00	5,00	1,00	5,00	3,33	5,00	4,33	5,00
Mittelwert	3,65	3,50	3,82	3,49	3,41	3,89	3,01	4,04	3,80	3,33	4,00	4,17
Stabwert	3,65	0,62	0,70	0,50	0,75	1,23	1,15	0,78	0,73	1,14	1,08	1,04
min	2,71	2,27	2,57	2,67	2,20	1,00	1,00	2,33	2,00	2,00	2,00	1,33
max	4,08	4,47	5,00	4,33	4,60	5,00	4,25	5,00	4,33	5,00	5,00	5,00

*Zufriedenheit mit der Operation

1 d MADS, thorakolumbal fusioniert

Fragen- Gebiet	Punktzahl			Schmerz			Persönlich- keitsbild		Funktion		Aktivität	Zufrieden- heit *
	Pat.-Nr.	ges	prä	post	ges	prä	post	prä	post	prä		
66	3,50	3,27	3,86	3,67	3,40	5,00	2,50	3,33	3,33	4,00	4,00	4,00
67	4,29	4,53	3,57	4,17	4,40	3,00	4,50	4,00	4,33	3,00	5,00	4,67
68	3,21	2,33	4,57	3,00	2,60	5,00	1,25	4,67	3,00	4,00	2,67	5,00
69	3,42	4,33	1,71	4,00	4,60	1,00	3,50	2,33	4,33	1,00	5,00	2,33
70	4,17	3,93	4,71	4,17	4,00	5,00	2,75	4,67	4,33	5,00	5,00	4,00
71	3,25	2,93	3,71	2,83	2,40	5,00	3,50	3,67	4,00	3,00	2,00	4,00
72	4,08	3,87	4,43	4,00	4,20	3,00	2,50	5,00	4,33	4,00	4,67	4,67
73	3,63	3,73	3,43	4,17	4,40	3,00	2,00	3,67	3,67	3,00	5,00	3,67
74	3,75	4,27	2,43	3,50	4,00	1,00	4,00	3,00	4,33	2,00	5,00	4,00
75	2,71	2,87	2,57	2,83	2,40	5,00	3,50	2,33	4,00	2,00	1,67	2,00
76	3,63	3,27	4,14	2,33	1,80	5,00	3,25	3,67	4,33	4,00	4,67	4,67
77	4,08	3,80	4,57	4,00	3,80	5,00	3,00	4,33	4,00	5,00	4,67	4,33
78	3,04	2,33	4,14	2,33	1,80	5,00	2,75	4,67	3,33	3,00	1,67	4,33
79	4,29	4,27	4,14	4,00	4,20	3,00	3,75	5,00	4,33	3,00	5,00	5,00
80	4,08	4,47	3,29	3,83	4,40	1,00	4,25	3,67	4,33	3,00	5,00	4,33
81	4,08	4,53	3,14	4,00	4,60	1,00	4,25	4,33	4,33	2,00	5,00	4,00
82	3,46	3,47	3,29	2,83	3,20	1,00	3,50	4,00	4,00	3,00	3,33	4,00
83	3,04	2,73	3,57	2,67	2,20	5,00	2,75	2,33	3,33	5,00	3,00	3,33
84	3,38	4,13	2,00	4,00	4,20	3,00	3,25	2,33	4,33	1,00	5,00	2,33
85	3,25	2,87	4,14	2,67	3,00	1,00	3,00	4,67	2,33	5,00	3,00	3,33
86	2,96	2,40	3,71	2,33	1,80	5,00	3,25	3,67	3,33	3,00	1,33	4,33
87	3,91	4,14	3,43	3,50	4,00	1,00	3,50	4,00	5,00	3,00	4,67	4,33
88	2,88	3,60	1,71	3,00	3,40	1,00	4,25	2,33	3,33	1,00	3,33	1,67
89	3,38	4,53	1,29	4,00	4,60	1,00	5,00	1,67	3,33	1,00	5,00	1,67

90	3,67	4,67	2,14	4,00	4,60	1,00	4,75	2,33	4,33	2,00	5,00	2,00
91	3,71	4,40	2,00	4,00	4,20	3,00	4,25	2,33	4,33	1,00	5,00	3,67
92	3,08	1,93	5,00	2,33	1,80	5,00	1,00	5,00	2,67	5,00	2,67	5,00
93	3,29	4,27	1,86	3,50	4,00	1,00	5,00	2,33	4,33	1,00	3,67	1,67
94	3,75	4,27	2,43	3,67	4,20	1,00	4,25	3,00	4,00	2,00	4,67	4,00
95	3,96	3,87	3,86	3,67	3,40	5,00	3,50	3,67	4,33	4,00	4,67	4,33
96	3,21	3,33	3,00	3,17	2,80	5,00	4,75	3,00	4,00	2,00	1,67	3,00
97	3,50	2,93	4,43	3,17	2,80	5,00	1,75	5,00	3,00	3,00	4,67	4,67
98	4,00	4,33	3,57	4,17	4,40	3,00	3,75	4,00	4,33	3,00	5,00	3,33
99	3,00	2,13	4,57	2,17	1,60	5,00	2,75	4,00	2,67	5,00	1,67	4,33
100	3,63	3,93	2,71	4,00	3,80	5,00	3,00	3,00	4,33	1,00	5,00	4,00
101	4,17	4,07	4,14	3,83	3,60	5,00	3,75	3,67	4,33	4,00	5,00	5,00
102	3,83	3,67	3,86	4,00	4,20	3,00	1,75	4,33	4,33	3,00	4,67	5,00
103	3,32	2,77	4,00	2,17	1,60	5,00	4,00	4,33	3,67	3,00	3,00	4,33
104	3,79	3,20	4,71	3,83	3,60	5,00	2,50	5,00	3,33	4,00	3,33	5,00
105	3,29	2,60	4,71	3,17	2,80	5,00	2,25	4,67	2,33	5,00	3,00	3,67
106	4,25	4,67	3,86	4,50	4,80	3,00	5,00	3,67	3,67	5,00	5,00	2,67
107	3,38	2,47	4,86	2,50	2,00	5,00	1,75	5,00	3,33	5,00	3,33	4,67
108	4,17	4,47	3,43	4,33	4,60	3,00	4,00	3,67	4,33	3,00	5,00	4,33
109	3,50	2,73	4,71	2,33	1,80	5,00	2,50	4,33	4,33	5,00	3,00	5,00
110	3,54	3,13	4,29	2,83	2,40	5,00	3,00	3,67	4,33	5,00	3,33	4,00
Mittelwert	3,59	3,57	3,55	3,40	3,39	3,49	3,31	3,72	3,86	3,20	3,93	3,86
Stabwert	3,59	0,79	0,99	0,70	1,03	1,71	1,01	0,93	0,63	1,38	1,21	1,00
min	3,57	1,93	1,29	2,17	1,60	1,00	1,00	1,67	2,33	1,00	1,33	1,67
max	3,58	4,67	5,00	4,50	4,80	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

*Zufriedenheit mit der Operation

2 Dorsale Korrekturspondylodesen

2 a MPDS mit Beckenkamm-Spanentnahme, thorakal fusioniert

Fragen- Gebiet	Punktzahl			Schmerz			Persönlich- keitsbild		Funktion		Aktivität	Zufrieden- heit *
	Pat.-Nr.	ges	prä	post	ges	prä	post	prä	post	prä	post	
136	3,08	2,73	3,57	2,67	2,20	5,00	3,25	4,67	3,67	1,00	2,00	4,00
137	3,92	3,87	3,86	4,00	4,20	3,00	2,25	4,67	4,33	3,00	5,00	4,33
138	3,33	2,47	4,71	2,67	2,20	5,00	1,50	4,33	3,33	5,00	3,33	5,00
139	3,46	3,13	3,71	3,00	2,60	5,00	4,00	3,67	4,00	3,00	2,00	4,67
140	3,79	3,73	3,57	3,17	2,80	5,00	3,50	3,00	4,33	4,00	5,00	4,33
141	3,71	4,27	2,57	4,00	4,60	1,00	3,25	3,67	4,33	1,00	5,00	3,67
142	3,33	2,08	5,00	3,25	2,67	5,00	2,67	5,00	1,67	5,00	1,33	5,00
143	4,08	3,80	4,57	4,00	4,20	3,00	2,50	4,67	4,33	5,00	4,33	4,67
144	3,83	4,07	3,14	4,00	4,20	3,00	3,00	3,67	4,33	2,00	5,00	4,33
145	3,42	2,67	4,57	2,83	2,40	5,00	2,25	4,33	3,33	5,00	3,00	4,67
146	4,46	4,33	4,57	4,33	4,60	3,00	3,75	4,67	4,33	5,00	4,67	5,00
147	3,17	3,67	2,29	3,67	4,20	1,00	2,25	3,00	3,67	1,00	4,67	3,00
148	3,75	3,73	3,57	4,00	4,20	3,00	2,25	3,67	3,67	3,00	5,00	4,67
149	3,88	4,33	3,00	4,33	4,60	3,00	3,50	3,00	4,33	3,00	5,00	3,33
150	4,04	3,80	4,29	3,83	3,60	5,00	2,75	3,67	4,33	5,00	5,00	4,67
151	3,67	3,27	4,71	3,50	3,20	5,00	2,25	4,67	3,67	5,00	4,33	3,33
152	3,71	4,00	3,00	4,33	4,20	5,00	2,75	3,00	4,33	2,00	5,00	3,67
153	3,42	3,53	3,14	2,67	2,20	5,00	3,75	3,00	4,33	2,00	4,67	3,67
154	3,25	3,33	3,00	4,00	4,60	1,00	2,25	3,00	3,33	4,00	2,67	3,33
155	3,88	3,53	4,57	3,67	3,40	5,00	2,25	4,33	4,33	5,00	4,67	4,00
156	4,00	4,40	3,14	4,33	4,60	3,00	3,75	4,33	4,33	1,00	5,00	4,00

Mittelwert	3,67	3,56	3,74	3,63	3,59	3,76	2,84	3,90	3,92	3,33	4,13	4,16
Stabwert	0,35	0,64	0,80	0,59	0,93	1,48	0,69	0,71	0,65	1,59	1,20	0,62
min	3,08	2,08	2,29	2,67	2,20	1,00	1,50	3,00	1,67	1,00	1,33	3,00
max	4,46	4,40	5,00	4,33	4,60	5,00	4,00	5,00	4,33	5,00	5,00	5,00

*Zufriedenheit mit der Operation

2 b MPDS mit Rippenbuckel-Resektion, thorakal fusioniert

Fragen- Gebiet	Punktzahl			Schmerz			Persönlich- keitsbild		Funktion		Aktivität	Zufrieden- heit *
	Pat.-Nr.	ges	prä	post	ges	prä	post	prä	post	prä	post	
170	3,17	2,86	3,43	3,40	3,00	5,00	2,75	2,33	4,00	4,00	1,67	4,33
171	4,04	3,93	4,00	4,17	4,00	5,00	2,75	4,67	4,33	2,00	5,00	5,00
172	4,25	3,93	4,71	4,00	3,80	5,00	3,25	4,33	4,00	5,00	5,00	5,00
173	4,13	4,33	3,43	4,00	4,20	3,00	4,00	4,33	4,33	2,00	5,00	4,67
174	3,46	2,60	4,86	3,00	2,60	5,00	1,50	4,67	3,33	5,00	3,33	5,00
175	2,88	1,87	4,43	2,33	1,80	5,00	1,25	5,00	3,00	3,00	1,67	5,00
176	4,08	4,13	3,71	3,83	4,00	3,00	3,50	4,67	4,33	2,00	5,00	5,00
177	3,67	3,60	3,57	2,83	2,80	3,00	3,25	3,67	4,33	3,00	4,67	4,67
178	3,50	2,87	4,71	3,17	2,80	5,00	1,25	4,67	3,33	5,00	4,67	4,00
179	3,58	3,27	3,86	3,50	4,00	1,00	1,00	5,00	3,33	3,00	5,00	5,00
180	3,61	3,33	4,14	3,17	2,80	5,00	2,25	4,00	4,33	4,00	4,67	4,00
181	3,46	4,00	2,43	3,33	3,80	1,00	3,75	3,67	3,67	1,00	5,00	3,00
182	3,33	2,40	4,86	2,33	1,80	5,00	3,75	4,67	2,67	5,00	1,33	5,00
183	3,30	2,43	5,00	2,20	1,50	5,00	2,50	5,00	2,67	5,00	3,33	4,00
184	3,50	3,27	3,71	2,67	2,20	5,00	3,50	3,67	3,33	3,00	4,67	4,33
185	3,96	3,93	3,71	3,83	3,60	5,00	3,50	3,67	4,33	3,00	4,67	4,67
Mittelwert	3,62	3,30	4,04	3,24	3,04	4,13	2,73	4,25	3,71	3,44	4,04	4,54
Stabwert	0,38	0,73	0,69	0,64	0,90	1,45	1,01	0,71	0,62	1,31	1,34	0,57
min	2,88	1,87	2,43	2,20	1,50	1,00	1,00	2,33	2,67	1,00	1,33	3,00
max	4,25	4,33	5,00	4,17	4,20	5,00	4,00	5,00	4,33	5,00	5,00	5,00

*Zufriedenheit mit der Operation

2 c MPDS mit Beckenkamm-Spanentnahme, thorakal und lumbal fusioniert

Fragen- Gebiet	Punktzahl			Schmerz			Persönlich- keitsbild		Funktion		Aktivität	Zufrieden- heit *
	Pat.-Nr.	ges	prä	post	ges	prä	post	prä	post	prä	post	
157	3,71	4,40	2,00	3,33	3,80	1,00	4,75	3,00	4,33	1,00	5,00	3,67
158	3,00	3,20	2,57	3,17	2,80	5,00	2,00	2,33	4,00	1,00	4,67	3,33
159	3,50	3,73	3,14	3,33	3,00	5,00	3,50	3,67	4,33	1,00	4,67	3,33
160	3,46	4,27	1,86	3,50	4,00	1,00	4,50	2,67	3,67	1,00	5,00	2,67
161	3,42	3,27	3,57	3,00	2,60	5,00	3,50	4,00	3,67	2,00	3,67	4,00
162	4,29	4,27	4,14	4,00	3,80	5,00	4,50	3,33	4,33	5,00	4,67	4,67
163	3,79	4,33	2,57	3,83	4,40	1,00	4,00	3,67	4,33	1,00	4,67	4,00
164	3,79	3,53	4,00	3,00	2,60	5,00	4,25	4,33	4,33	3,00	3,33	4,67
165	3,04	3,33	2,29	3,17	2,80	5,00	2,75	1,67	3,67	1,00	4,67	3,67
166	3,38	3,47	3,00	3,67	3,40	5,00	3,25	3,00	2,33	2,00	5,00	3,67
167	3,96	3,60	4,43	3,67	3,40	5,00	3,50	4,33	3,33	4,00	4,33	5,00
168	3,46	3,13	3,71	2,83	2,40	5,00	3,25	3,67	4,00	3,00	3,33	4,67
169	3,63	3,47	3,71	4,17	4,40	3,00	2,50	4,33	3,33	3,00	3,33	4,33
Mittelwert	3,57	3,69	3,15	3,44	3,34	3,92	3,56	3,38	3,82	2,15	4,33	3,97
Stabwert	0,35	0,46	0,85	0,41	0,69	1,75	0,83	0,83	0,59	1,34	0,67	0,67
min	3,00	3,13	1,86	2,83	2,40	1,00	2,00	1,67	2,33	1,00	3,33	2,67
max	4,29	4,40	4,43	4,17	4,40	5,00	4,75	4,33	4,33	5,00	5,00	5,00

*Zufriedenheit mit der Operation

2 d MPDS mit Rippenbuckel-Resektion, thorakal und lumbal fusioniert

Fragen-Gebiet	Punktzahl			Schmerz			Persönlich-keitsbild		Funktion		Aktivität	Zufrieden-heit *
Pat.-Nr.	ges	prä	post	ges	prä	post	prä	post	prä	post		
186	4,00	3,87	4,43	3,67	3,80	3,00	3,50	4,67	4,00	5,00	4,33	3,67
187	3,08	3,33	2,71	3,33	3,80	1,00	3,50	4,00	4,00	1,00	1,67	3,00
188	3,75	3,53	3,86	3,50	3,20	5,00	2,25	4,67	4,33	2,00	5,00	4,67
189	3,38	3,27	3,43	3,00	3,00	3,00	3,25	3,67	3,33	3,00	3,67	4,00
190	3,38	2,47	4,86	3,17	2,80	5,00	1,25	4,67	3,00	5,00	3,00	5,00
191	2,88	3,20	2,14	2,17	2,40	1,00	4,00	3,00	3,33	1,00	3,33	3,00
Mittelwert	3,41	3,28	3,57	3,14	3,17	3,00	2,96	4,11	3,67	2,83	3,50	3,89
Stabwert	0,41	0,46	1,03	0,53	0,56	1,79	1,02	0,69	0,52	1,83	1,15	0,83
min	2,88	2,47	2,14	2,17	2,40	1,00	1,25	3,00	3,00	1,00	1,67	3,00
max	4,00	3,87	4,86	3,67	3,80	5,00	4,00	4,67	4,33	5,00	5,00	5,00

*Zufriedenheit mit der Operation

3 Ventrodorsale Korrekturspondylodesen

Fragen-Gebiet	Punktzahl			Schmerz			Persönlich-keitsbild		Funktion		Aktivität	Zufrieden-heit *
Pat.-Nr.	ges	prä	post	ges	prä	post	prä	post	prä	post		
111	3,75	3,07	4,86	3,17	2,80	5,00	3,00	4,67	3,33	5,00	3,33	5,00
112	3,29	3,27	2,86	2,67	2,20	5,00	3,50	3,00	4,33	1,00	3,67	4,67
113	3,75	3,53	3,86	4,00	4,20	3,00	2,50	4,00	2,67	4,00	4,67	4,67
114	2,96	1,80	4,86	2,83	2,40	5,00	1,00	5,00	2,33	5,00	1,33	4,67
115	3,79	3,60	4,00	2,67	3,00	1,00	2,75	4,33	4,33	5,00	5,00	4,33
116	3,96	4,13	3,29	3,67	4,20	1,00	3,25	4,33	4,33	2,00	5,00	5,00
117	3,50	2,67	5,00	2,83	2,40	5,00	1,75	5,00	3,33	5,00	3,67	4,67
118	4,00	4,27	3,29	3,83	4,40	1,00	3,75	4,00	4,33	3,00	4,67	4,33
119	3,79	4,13	3,14	4,00	4,20	3,00	3,25	3,67	4,33	2,00	5,00	3,67
120	3,83	3,80	3,71	3,50	3,20	5,00	3,25	3,67	4,33	3,00	5,00	4,33
121	3,83	3,33	4,86	4,00	3,80	5,00	2,25	4,67	3,00	5,00	4,33	4,33
122	2,67	1,73	4,14	2,33	1,80	5,00	2,25	4,00	1,67	4,00	1,00	4,33
123	3,67	3,20	4,29	3,33	3,40	3,00	2,50	4,67	3,33	4,00	3,67	5,00
124	3,92	3,53	4,43	3,17	2,80	5,00	3,00	4,67	4,00	4,00	5,00	4,67
125	3,30	2,71	4,00	2,67	2,20	5,00	3,50	3,33	3,67	5,00	1,00	4,33
126	3,83	4,20	3,00	4,00	4,20	3,00	3,50	4,00	4,33	1,00	5,00	4,00
127	3,92	3,73	4,14	3,83	3,60	5,00	2,50	5,00	4,33	2,00	5,00	4,67
128	3,58	3,40	3,86	3,17	2,80	5,00	3,25	4,67	3,67	2,00	4,33	4,00
129	3,58	3,47	4,00	2,67	2,20	5,00	4,00	4,33	4,33	3,00	4,00	3,33
130	4,13	4,13	3,86	4,00	4,20	3,00	3,50	3,67	4,33	4,00	4,67	5,00

XLVII

131	3,33	2,73	4,29	3,00	2,60	5,00	3,00	4,67	3,33	3,00	2,00	4,67
132	2,79	2,33	3,43	2,33	1,80	5,00	2,25	4,33	2,33	1,00	3,33	4,00
133	3,42	2,47	5,00	2,50	2,00	5,00	2,25	5,00	2,67	5,00	3,33	5,00
134	4,13	4,07	4,29	4,17	4,00	5,00	3,25	4,33	4,33	4,00	5,00	4,00
135	4,17	4,00	4,29	3,83	4,00	3,00	3,00	4,00	4,33	5,00	5,00	5,00
Mittelwert	3,64	3,33	4,03	3,29	3,14	4,04	2,88	4,28	3,65	3,48	3,92	4,47
Stabwert	0,40	0,74	0,62	0,61	0,88	1,43	0,68	0,54	0,81	1,42	1,31	0,45
min	2,67	1,73	2,86	2,33	1,80	1,00	1,00	3,00	1,67	1,00	1,00	3,33
max	4,17	4,27	5,00	4,17	4,40	5,00	4,00	5,00	4,33	5,00	5,00	5,00

* Zufriedenheit mit der Operation