

Aus der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
der Universität zu Köln
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. P. Eysel

Zusammenhänge zwischen der Adhärenz, der Lebensqualität und dem Therapieerfolg in der konservativen Skoliogetherapie

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von
Debora Plum
aus Leverkusen

promoviert am 25. Januar 2023

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln

2023

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink
1. Gutachter: Privatdozent Dr. med. M. J. Scheyerer
2. Gutachter: Universitätsprofessor Dr. phil. S. Köpke

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

Herr Privatdozent Dr. med. Max Scheyerer
Frau Dr. med. Stephanie Hopf

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Die in der ambulanten Skoliose-Sprechstunde der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie durchgeführten Befragungen habe ich gemeinsam mit weiteren Studierenden im Rahmen unseres ersten wissenschaftlichen Projektes unter Aufsicht der für die Sprechstunde eingeteilten Assistenz- und Oberärzten vorgenommen, insbesondere Herrn Priv.Doiz. Dr. Max Scheyerer, Frau Dr. Stephanie Hopf, Herr Dr. Peter Knöll und Herr Prof. Dr. Jan Siewe. Die radiologischen Untersuchungen haben eben diese Ärzte vorgenommen und gemeinsam mit mir ausgewertet. Die statistische Auswertung erfolgte durch mich selbst.

Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den 12.07.22



Unterschrift:
Debora Plum

Danksagung

Herrn Priv.-Doz. Dr. Max Scheyerer danke ich recht herzlich für die Überlassung des Themas der Arbeit, die fortwährende Ansprechbarkeit sowie die Unterstützung bei der Präzisierung meiner Arbeit.

Ich danke der Abteilung der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie der Universität zu Köln für die Ermöglichung der Erhebung meiner Daten.

Fr. Dr. Stephanie Hopf danke ich für die Betreuung und Unterstützung bei der Organisation der wissenschaftlichen Erhebung sowie die Unterstützung bei der Durchsicht der ersten Entwürfe.

Herrn Martin Kemper danke ich für das zur Verfügung stellen der entsprechenden Korsette zur Erstellung von geeignetem Bildmaterial für meine Doktorarbeit.

Meiner ganzen Familie und meinem Partner danke ich ganz herzlich für die fortwährende Motivation und Unterstützung sowie den emotionalen Beistand, der mir die Ausdauer verlieh, die Arbeit fertigzustellen.

Insbesondere möchte ich meiner Zwillingsschwester Tabea Plum danken, die mir bei der statistischen Auswertung jederzeit für Fragen zur Verfügung stand und die durch ihren kritischen Blick einen entscheidenden Beitrag zur Optimierung meiner Arbeit leistete. Auch möchte ich meiner Mutter Dr. Christiane Plum danken, die mich mit ihrer Erfahrung jederzeit unterstützte und mir bei der Finalisierung meiner Arbeit half.

Zuletzt möchte ich allen Freunden und Kollegen danken, die mich in der langen Zeit während der Erstellung meiner Arbeit motivierten.

Meiner Familie

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	9
1. ZUSAMMENFASSUNG	10
2. EINLEITUNG	11
2.1 Aufbau der Wirbelsäule	11
2.2 Definition der Skoliose	12
2.3 Einteilung nach Ätiologie	13
2.3.1. Idiopathische Skoliose	13
2.3.2. Neuromuskuläre Skoliose	14
2.3.3. Kongenitale Skoliose	14
2.3.4. Weitere Skoliosen	15
2.4 Klassifikation der idiopathischen Skoliose	15
2.4.1. Klassifikation nach Cobb-Winkel	16
2.4.2. Klassifikation nach Lokalisation	16
2.4.3. Klassifikation nach King	17
2.4.4. Klassifikation nach Lenke	17
2.5 Prognose und Therapieziele	18
2.6 Diagnostik	18
2.7 Therapie der Skoliose	19
2.7.1. Konservative Therapie	20
2.7.2. Operative Therapie	22
2.8 Adhärenz in der konservativen Therapie	23
2.8.1. Begriffsdefinition Adhärenz	23
2.8.2. Adhärenz in der Skoliose-Behandlung	23
2.9 Psychosoziale Aspekte der Skoliose-Therapie	23
2.10 Fragestellung und Ziele der Arbeit	24
3. MATERIAL UND METHODEN	25
3.1 Studiendesign und Patientenkollektiv	25
3.2 Ablauf der Studie	26

3.2.1. Klinische Untersuchung	26
3.2.2. Radiologische Untersuchung	26
3.3 Demographischer Hintergrund	28
3.4 Sozioökonomischer Hintergrund	28
3.5 Abschnitt A (Patienten)	28
3.5.1. Anamnese	28
3.5.2. Lebensqualität	29
3.6 Abschnitt B (Physiotherapie)	30
3.7 Abschnitt C (Korsetttherapie)	30
3.8 Fragebogen Arzt	30
3.9 Statistische Auswertung	31
4. ERGEBNISSE	32
4.1 Kollektiv	32
4.1.1. Geschlecht	32
4.1.2. Alter	32
4.1.3. Cobb-Winkel	33
4.1.4. Nationalität	33
4.1.5. Therapiearten	33
4.2 Radiologie	33
4.3 Psychologische Variablen	36
4.3.1. Körperbild	36
4.3.2. Sozialer Einfluss	36
4.3.3. Lebensqualität	36
4.3.4. Freizeiteinfluss	37
4.3.5. Zufriedenheit mit der Therapie	37
4.3.6. Zufriedenheit mit der Korsetttherapie	37
4.3.7. Zufriedenheit mit der Behandlung	38
4.4 Sozioökonomische Faktoren	38
4.5 Adhärenz	38
4.6 Zusammenhang: Adhärenz und Kurvenprogredienz	38
4.7 Zusammenhang: Adhärenz und Therapiezufriedenheit	41

4.8 Zusammenhang: Adhärenz und Lebensqualität	41
4.9 Zusammenhang: Lebensqualität und Kurvenprogredienz	43
4.10 Zusammenhang: Lebensqualität und Sozioökonomische Faktoren	45
4.11 Zusammenfassung der Ergebnisse	47
5. DISKUSSION	49
5.1 Allgemein	49
5.2 Radiologie	49
5.3 Psychologische Variablen	50
5.4 Sozioökonomische Faktoren	52
5.5 Adhärenz	52
5.6 Diskussion des Zusammenhangs zwischen Adhärenz und Kurvenprogredienz	53
5.7 Diskussion des Zusammenhangs zwischen Adhärenz, Lebensqualität und Therapiezufriedenheit	54
5.8 Diskussion des Zusammenhangs zwischen Lebensqualität und Kurvenprogredienz	55
5.9 Zusammenhang: Sozioökonomische Faktoren und Lebensqualität	56
5.10 Möglichkeiten und Limitationen der Studie	57
6. LITERATURVERZEICHNIS	60
7. ANHANG	67
7.1 Abbildungsverzeichnis	67
7.2 Tabellenverzeichnis	68
7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse	68
7.4 Dokumentationsbogen Baseline Patient	77
7.5 Dokumentationsbogen Follow-up Patient	83
7.6 Dokumentationsbogen Baseline Arzt	87
7.7 Dokumentationsbogen Follow-up Arzt	88

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
a.p.	anterior-posterior
BWS	Brustwirbelsäule
FU	Follow-up
H	Prüfgröße des Kruskal-Wallis-Test
HWS	Halswirbelsäule
Kap.	Kapitel
Lig./Ligg.	Ligamentum/ Ligamenta
LWS	Lendenwirbelsäule
MRT	Magnetresonanztomographie
N	Anzahl
p	Signifikanzniveau
r	Effektstärke des Wilcoxon-Test
s.	Siehe
SD	Standardabweichung
SOSORT	International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment
sr	Prüfgröße der Spearman-Rho- Rangkorrelation
SRS	Scoliosis Research Society
Z	Prüfgröße des Wilcoxon-Tests
z.B.	zum Beispiel

1. Zusammenfassung

Die Skoliose ist eine dreidimensionale Wirbelsäulenverkrümmung. Die konservative Skoliose-Therapie umfasst das tägliche Tragen des Korsetts sowie die regelmäßige Ausübung der Physiotherapie-Übungen zur Lenkung des Wachstums. Sie fordert somit ein hohes Maß an Therapietreue und Adhärenz. Die idiopathische adoleszente Skoliose verläuft vornehmlich während des pubertären Wachstumsschubes progredient, in dem die Jugendlichen sich im Rahmen der Adoleszenz innerhalb einer vulnerablen Phase für äußere Einflüsse befinden.

In der vorliegenden Studie untersuchten wir den Zusammenhang zwischen dem psychologischen Wohlbefinden der Patienten, der Therapieadhärenz und dem Therapieerfolg der konservativen Skoliosetherapie. Unserer Hypothese nach korreliert ein höheres Wohlbefinden der Patienten mit einer höheren Therapietreue und einer verringerten Kurvenprogression. Wir befragten dazu in dem Zeitraum von 2016 bis 2019 insgesamt 173 Patienten mit adoleszenter idiopathischer Skoliose und beobachteten die Patienten innerhalb halbjährliche Follow-up Termine im Rahmen ihrer konservativen Therapie. Die statistische Analyse erfolgte mittels Rangkorrelation nach Spearman, T-Test für verbundene Stichproben, dem exakten Test nach Fisher, dem Mann-Whitney-u Test und dem Kruskal-Wallis-Test.

Es zeigten sich vielfältige Korrelationen. Das Ergebnis der Analyse ergab, Patienten, die die Physiotherapie adhärenter durchführten, zeigten eine bessere Korrektur der Krümmung. Patienten, die die Korsetttherapie adhärenter durchführten, zeigten sich zufriedener mit der Therapie. Patienten, die zufriedener mit dem eigenen Körper waren, zeigten eine schlechtere Korrektur und Patienten, die sich stärker durch die Skoliose in sozialen Beziehungen und freizeitlichen Aktivitäten beeinflusst fühlten, zeigten eine bessere Korrektur der Krümmung. Jüngere Patienten zeigten sich geringer beeinflusst in der Freizeit und hatten ein besseres Selbstbild als ältere Patienten, fühlten sich jedoch stärker in sozialen Beziehungen beeinträchtigt.

Entgegen der Literatur verzeichneten wir bei einer starken Beeinflussung sozialer Beziehungen und freizeitlicher Aktivitäten sowie bei einem schlechteren Körperbild einen besseren Therapieerfolg. Hieraus kann geschlossen werden, dass psychologische Parameter und Adhärenz komplex miteinander korrelieren. Möglicherweise wirkt ein hohes Maß an freizeitlicher Aktivität vor und während der Therapie einem Progress protektiv entgegen. Auch demographische Parameter zeigen Korrelationen mit dem psychologischen Wohlbefinden der Patienten so dass wir der Literatur entsprechend signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen aufdecken konnten. Zusammenhänge verzeichneten wir vor allem zu Beginn der Therapie, so dass insbesondere zu Beginn eine Unterstützung der Patienten zur Krankheitsbewältigung entscheidend scheint.

2. Einleitung

2.1 Aufbau der Wirbelsäule

Die Wirbelsäule hat sich evolutionsbedingt als tragendes und bewegliches Element des menschlichen Körpers zum zentralen Bindeglied des Bewegungsapparates entwickelt.¹

Die Wirbelsäule des Menschen besteht aus 32-34 Wirbeln und besitzt eine doppel-S-förmige Krümmung. Sie stützt den Körper gegen die Schwerkraft, dämpft Druck- und Stoßbelastungen ab und schützt das Rückenmark im Spinalkanal.¹

Man unterteilt die Wirbelsäule in fünf Bereiche mit einer unterschiedlichen Anzahl an Wirbelkörpern: sieben zervikale Wirbel, 12 thorakale Wirbel, fünf lumbale Wirbel, fünf sakrale Wirbel und drei bis fünf coccygeale Wirbelkörper. Das Profil der Wirbelsäule weist von kranial bis kaudal den nachfolgenden Aufbau auf (s. Abb. 1):

- Lordose der HWS
- Kyphose der BWS
- Lordose der LWS

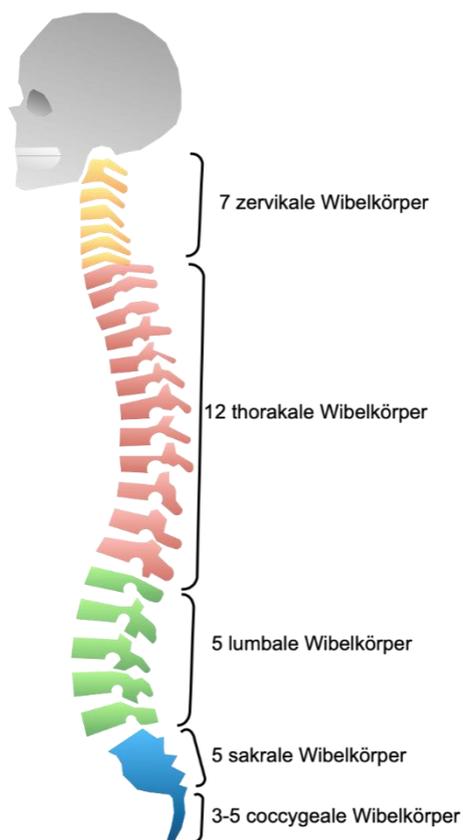


Abb. 1: Aufbau der Wirbelsäule und Aufteilung der Wirbelkörper,
Quelle: eigene Darstellung modifiziert nach Meyer¹

- Kyphose der SWS.¹

Standardmäßig wird die Wirbelsäule in ein Drei-Säulen-Modell nach Denis (1983) unterteilt (s. Abb.2).² Die ventrale Säule besteht aus Bandscheiben und Wirbelkörpern, die dorsale Säule

besteht aus den Wirbelgelenken, der Rückenmuskulatur und den Ligamenten und die mittlere Säule aus den dazwischenliegenden Strukturen.¹

Stabilisiert werden die Wirbel und Bandscheiben durch einen Bandapparat, der sich aus den nachfolgenden Strukturen zusammensetzt:

- Die Ligg. flava
- Die Ligg. interspinalia
- Das Lig. supraspinale
- Die Ligg. Intertransversalia.

Hauptaufgabe des Bandapparates sind der Schutz der Wirbelsäule vor Verletzungen und die Reduktion der Beweglichkeit innerhalb bestimmter Grenzen.

Infolge einer Fehlbelastung oder Fehlstellung kann es zu einer vermehrten Belastung und

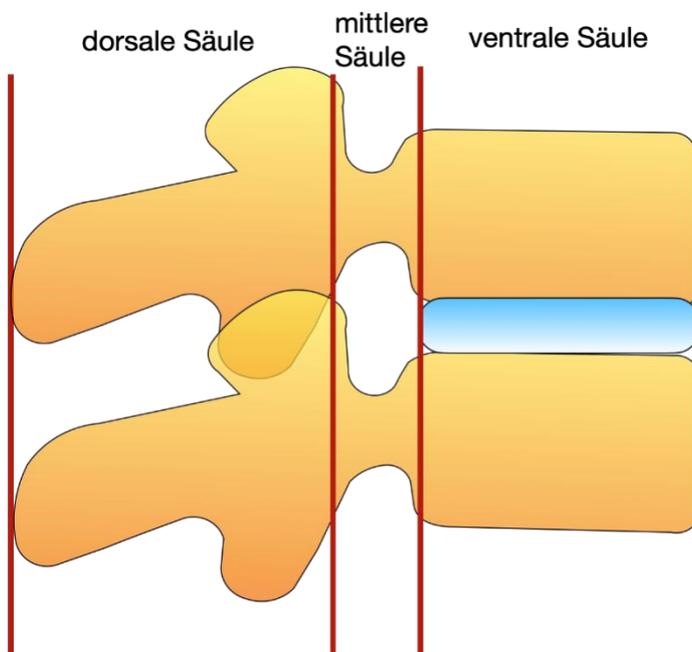


Abb. 2: Schematische Darstellung der Wirbelsäule als Drei-Säulen-Modell nach Denis, Quelle: eigene Darstellung modifiziert nach Baierlein²

Degeneration der Wirbelsäule mit einer Progredienz der Fehlstellung kommen.¹

2.2 Definition der Skoliose

Die Skoliose ist definiert als eine dreidimensionale Wirbelsäulendeformität, mit einer nicht vollständig korrigierbaren seitlichen Krümmung von mehr ° sowie einer gleichzeitigen Rotations- und Torsionsfehlstellung der Wirbelsäule und Wirbelkörper (s. Abb. 3 und 4).³

Im Regelfall entsteht die Skoliose während des Wachstums und geht mit Strukturveränderungen einher, welche sich im Verlauf ohne externe oder interne Korrektur nicht mehr vollständig zurückbilden können.⁴ Gleichzeitig kann durch die dreidimensionale Veränderung der Wirbelsäule eine Verformung des Thorax und der thorakalen Organe resultieren.⁵



Abb. 4: Wirbelsäulenganzaufnahme einer thorakolumbalen Skoliose im Röntgen a.p., Quelle: Scheyerer/Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Köln⁹¹



Abb. 3: Wirbelsäulenganzaufnahme einer thorakolumbalen Skoliose im Röntgen sagittal, Quelle: Scheyerer/Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Köln⁹¹

2.3 Einteilung nach Ätiologie

Man unterscheidet funktionelle Skoliosen, die aufgrund eines statischen Ungleichgewichts entstehen (z.B. durch einen Beckenschiefstand aufgrund einer relevanten Beinlängendifferenz) von strukturellen Skoliosen, die fixiert sind und sich passiv und aktiv nicht korrigieren lassen.⁵

Die strukturellen Skoliosen unterteilt man weiterführend in die idiopathischen, bei denen keine Ursache bekannt ist, und jene Skoliosen, die einer bekannten Ursache zugrunde liegen.⁵

Die idiopathischen Skoliosen machen mit 90% den größten Anteil aus.⁶ Die häufigsten bekannten Ursachen einer Skoliose sind neuromuskulär, kongenital und fibropathisch.⁷⁻¹⁰

2.3.1. Idiopathische Skoliose

Die idiopathische Skoliose ist die häufigste Form der Skoliosen und eine Ausschlussdiagnose, da keine eindeutige Ursache zu ermitteln und die genaue Pathophysiologie ungeklärt ist.⁶

Idiopathische Skoliosen werden nach dem Alter des Patienten zum Zeitpunkt der Diagnose in infantile Skoliosen (bis zum 3. Lebensjahr), juvenile Skoliosen (zwischen 4. und 10. Lebensjahr) und adoleszente Skoliosen (ab dem 11. Lebensjahr) eingeteilt.¹¹ Das juvenile Wachstum verläuft eher gleichförmig als schubweise, sodass eine weitere Differenzierung in Early-Onset- (bis 5 Jahre) und Late-Onset-Skoliosen (ab 5 Jahre) erfolgt.^{7,12}

Die in der Literatur beschriebene Prävalenz der idiopathischen adoleszenten Skoliose zwischen 0,47% und 5,2 % unterscheidet sich je nach Studienlage in Abhängigkeit von ethnischer Zugehörigkeit und der Dunkelziffer.^{11,13}

Bei milden Verläufen der idiopathischen Skoliose liegt das geschlechtsabhängige Verhältnis der Prävalenz bei ca. 1,4:1 weiblich zu männlichen Patienten, bei höhergradigen idiopathischen Skoliosen steigt das Verhältnis auf 7,2:1 (weiblich zu männlich) an.³

Die größte Zunahme der Krümmungen entwickeln die Patienten im Rahmen des pubertären Wachstumsschubes. Im Verlauf der Pubertät kommt es zu einer Instabilität in der ventralen Ebene, bei der einbogige, zweibogige und dreibogige Krümmungen entstehen können.¹⁴ Ein ungleiches Wachstum des skelettalen und muskulären Systems wird als Ursache vermutet.¹⁵ Es kommt zu einem ungleichen Wachstum der ventralen Wirbelkörper und infolge dessen zu einer Lordosierung und Rotation der Wirbelkörper.⁵ Eine asymmetrische Innervation, hormonelle und metabolische Dysfunktionen sowie biomechanische Faktoren werden als Grund dieses Ungleichgewichtes diskutiert^{3,16}. Es ließ sich im Vergleich zur Normalbevölkerung eine höhere Inzidenz bei Verwandten ersten Grades mit idiopathischer Skoliose ermitteln, so dass von dem Einfluss einer genetischen Prädisposition auszugehen ist.¹⁷

2.3.2. Neuromuskuläre Skoliose

Der neuromuskulären Skoliosen (5-12%) liegen zumeist neurologische oder muskuläre Erkrankungen wie z.B. die infantile Zerebralparese oder Myopathien (Duchenne-Muskeldystrophie, spinale Muskelatrophie) zugrunde.^{3,5} Da sich die neuromuskuläre Skoliose von der idiopathischen und der kongenitalen Skoliose sowohl in der Tendenz zur Progredienz als auch in der Lokalisation der Krümmung unterscheidet, sind gesonderte therapeutische Richtlinien erforderlich.⁵ Neuromuskuläre Skoliosen weisen dabei im Gegensatz zu idiopathischen Skoliosen einen kyphotischen Charakter auf und gehen häufig aufgrund der muskuloskelettalen Dekompensation mit einem Beckenschiefstand und Rumpfüberhang einher.⁵ Im Laufe des Wachstums kommt es bei diesen Patienten zu einer Bevorzugung und konsekutiven Neigung zu einer Seite und aufgrund fehlender muskulärer Kompensation zu einer verstärkten Progredienz der Skoliose während des Wachstumsschubes.³

Aufgrund dieser unterschiedlichen Pathophysiologie der neuromuskulären Skoliosen wird im Gegensatz zu idiopathischen Skoliosen eine operative Versorgung, bestehend aus einer langstreckigen dorsalen Stabilisierung, häufiger und früher eingesetzt, um sekundäre Beschwerden zu minimieren.¹⁸ Physiotherapie wird zur Kontrakturprophylaxe empfohlen, eine Korsettbehandlung erfolgt meist nur überbrückend.¹⁸

2.3.3. Kongenitale Skoliose

Kongenitale Skoliosen haben mit einer Häufigkeit von 3-5% einen geringen Anteil an allen Skoliosen.¹⁹ Ursache ist eine Fehlanlage der Wirbelkörper im Rahmen der embryonalen Organogenese. Durch fehlerhafte Entwicklung der Somiten kommt es zu Formations- und Segmentationsstörungen der Wirbel.^{3,11} Nicht selten sind daher Fehlbildungen anderer Organsysteme mit der kongenitalen Skoliose vergesellschaftet.²⁰ Das Auftreten dieser Entwicklungsstörung ist zumeist sporadisch und unterliegt keiner genetischen Prädisposition.²⁰

Pathophysiologisch führt die Fehlanlage eines Wirbelkörpers zur Bildung von Keilwirbeln oder Halbwirbeln, die segmentiert oder verbunden sind, oder bei einer Fehlanlage des Bandscheibenfachs zu der Bildung von Blockwirbeln oder Knochenspangen.⁵ Diese fehlerhaften Konfigurationen führen dann während des Wachstums zu einer gestörten Wirbelsäulenstabilität und konsekutiv zu einer gestörten Wirbelsäulenbalance.^{3,11}

Bradford ²¹ ermittelte bei 75% der kongenitalen Skoliosen einen progredienten Verlauf, der bei 50% dieser Patienten stark und bei 25% gering ausgeprägt war. Die Therapie der kongenitalen Skoliose ist primär operativ und unterscheidet zwischen prophylaktischen Verfahren bei einem zu erwartenden Restwachstum der Patienten und korrigierender Operationen.⁵

2.3.4. Weitere Skoliosen

Neben den oben genannten häufigsten Ätiologien können auch weitere Faktoren eine Skoliose verursachen.

Fibropathischen Skoliosen entstehen aufgrund eines bindegewebigen Umbaus durch Narbenbildung z.B. postinflammatorisch oder posttraumatisch.⁶ Sie weisen einen kyphoskoliotischen Charakter auf.⁶ Therapeutisch sollte bei der fibropathischen Skoliose primär die ursächliche Vernarbung entfernt und sekundär das gleiche Behandlungsmanagement wie bei der idiopathischen Skoliose angewandt werden.⁶

Ferner gibt es degenerative Skoliosen, die zumeist den adulten Skoliosen zugeordnet werden.¹² Sie entstehen aufgrund von Degeneration der Bandscheiben und der Facettengelenke.^{5,6} Diese Form der Skoliose geht zumeist mit einer Verschiebung in der koronaren Ebene einher, ohne ausgeprägte Wirbelkörperrotation.⁵ Eine idiopathische Skoliose mit einer Restkrümmung zum Wachstumsabschluss kann die Entwicklung einer degenerativen Skoliose begünstigen.⁵

Weiterführend gibt es posttraumatische, neoplastische oder auch metabolische Systemerkrankungen (z.B. Osteogenesis imperfecta, Neurofibromatose), die eine Skoliose verursachen können.¹⁰

Die in dieser Dissertation untersuchten Fragestellungen beziehen sich ausschließlich auf die idiopathische adoleszente Skoliose.

2.4 Klassifikation der idiopathischen Skoliose

Die idiopathische Skoliose lässt sich hinsichtlich verschiedener Merkmale klassifizieren:

- das Erkrankungsalter (s. Kapitel 2.3.1.)
- die Lokalisation der Primärkrümmung
- die Form der Verkrümmung
- der Schweregrad der Skoliose.^{9,22}

King et al.²³ und Lenke et al.²⁴ entwickelten darüber hinaus unabhängig voneinander zwei eigene Systeme, die die Merkmale einer Verkrümmung zusammenfassen.

2.4.1. Klassifikation nach Cobb-Winkel

Das Messen der Stärke der Krümmung erfolgt mithilfe des Cobb-Winkels, welcher durch die beiden Neutralwirbel definiert wird (s. Abb. 4).⁴

Nach dem Cobb-Winkel richtet sich die Therapie der Skoliose, so dass eine Einteilung der Skoliosen hierdurch vorgenommen werden kann:

- leichte Skoliose (Cobb-Winkel 10°-20°, Physiotherapie nach Katharina Schroth),
- moderate Skoliosen (Cobb-Winkel 20°-25°, Korsettbehandlung und Physiotherapie nach Schroth),
- mittelschwere Skoliose (Cobb-Winkel 25°-35°, Korsettbehandlung und Physiotherapie nach Schroth)

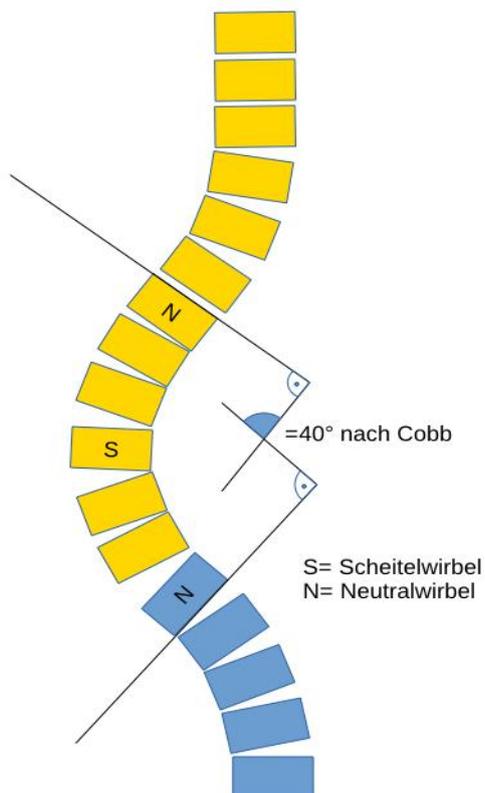


Abb. 5: Messung des Skoliosewinkels nach Cobb, Quelle. eigene Darstellung modifiziert nach Selle et al.²⁵

- höhergradige Skoliosen (Cobb-Winkel 35°-50°, Grenzbereich zur OP)²⁵.

2.4.2. Klassifikation nach Lokalisation

Die Bestimmung der Lokalisation erfolgt über den Scheitelwirbel, der in der Mitte der Krümmung liegt und am weitesten von dem medianen Lot der Wirbelsäule entfernt ist (s. Abb. 4)

Es erfolgt die Differenzierung in eine einbogige zervikale, zervikothorakale, thorakale, lumbale, thorakolumbale oder eine zweibogige thorakale und lumbale Form.^{4,7}

Die Primärkrümmung bezeichnet die initiale Krümmung, aufgrund derer Sekundärkrümmungen als Ausgleich zum Erhalt der Balance entstehen können.^{4,7}

Auf Basis der radiologischen Parameter wurden zur besseren Vergleichbarkeit und Optimierung der Therapie Klassifikationssysteme entwickelt, wie zum Beispiel die Klassifikation nach Lenke et al.²⁴ oder King et al.²³, die die Skoliose einer bestimmten Form zuordnen.⁸

2.4.3. **Klassifikation nach King**

Die Klassifikation nach King et al.²³ teilt die Skoliose in fünf Krümmungstypen mithilfe einer Röntgenaufnahme in anteriorer-posteriorer (a.-p.) Strahlenrichtung im Stehen und einer a.-p. Aufnahme in der Bending-Einstellung ein.

Die Bending-Aufnahme wird bei maximaler Seitneigung der Wirbelsäule durchgeführt und differenziert zwischen flexiblen und strukturellen Krümmungen.⁶ Unterteilt werden bei der Einteilung nach King et al.²³ die Primär- und Sekundärkrümmungen, ebenso erfolgt eine Bewertung des Cobb-Winkels, des Flexibilitätsindex und der Lokalisation der Krümmung.^{23,26}

Mithilfe der King-Klassifikation lässt sich ein geeignetes Segment zur dorsalen Stabilisierung identifizieren und ein operativer Eingriff besser planen.⁸ Sie schützt vor der Dekompensation nach einem operativen Eingriff und vor späteren Revisionseingriffen.⁸ Der Nachteil der King-Klassifikation besteht in der Vernachlässigung der lumbalen Krümmungen sowie der sagittalen Parameter.⁸

2.4.4. **Klassifikation nach Lenke**

Die Lenke-Klassifikation teilt die Skoliose in verschiedene Krümmungstypen (Typ I-VI) ein.²⁴ Dazu wird im ersten Schritt die Primärkrümmung mithilfe der Bestimmung des Cobb-Winkels und des Scheitelwirbels identifiziert und eine Unterteilung in strukturelle und nicht-strukturelle Krümmung durchgeführt.

Zur Unterscheidung wird der Flexibilitätsindex in der Bending-Aufnahme bestimmt oder eine pathologische Kyphose im sagittalen Röntgenbild überprüft.

Bleibt in der Bending-Aufnahme der Cobb-Winkel bei 25° oder liegt eine pathologische Kyphosierung von über 20° vor, ist die Krümmung strukturell.²⁴ Im zweiten Schritt wird der lumbale Modifier bestimmt, in dem die Abweichung der lumbalen Pedikel im Röntgen aus der vertikalen Ebene bewertet wird. Eine Einteilung erfolgt anhand der Buchstaben A, B oder C:

A : Verlauf der koronaren Lotlinie zwischen den Pedikeln

B: Berührung des apikalen Pedikels durch die koronare Lotlinie

C: lateraler Verlauf der koronaren Lotlinie zum apikalen Pedikel.⁴

Im letzten Schritt wird der sagittale Modifier anhand des thorakalen Kyphosewinkels ermittelt. Dieser wird in die Kategorien Hypokyphose ($<10^\circ$), normal ($10^\circ-40^\circ$) oder Hyperkyphose ($> 40^\circ$) eingeteilt und als „-“, „n“ oder „+“ gekennzeichnet.^{24,26}

Der Vorteil der Klassifikation nach Lenke et al.²⁴ gegenüber der King-Klassifikation besteht in dem Einbezug des sagittalen Profils und der reduzierten Strahlenexposition, da Bending-Aufnahmen nicht benötigt werden.²⁷ Zudem zeigt die Lenke-Klassifikation eine bessere Retest-Reliabilität sowie Interrater-Reliabilität gegenüber der King-Klassifikation und ermittelt eine umfassendere Beurteilung der Krümmung anhand der drei Charakteristika (Krümmungstyp, lumbaler Modifier und sagittaler Modifier).^{27,28}

2.5 Prognose und Therapieziele

Die Prognose der Erkrankung ist stark von dem Ausmaß der Skoliose und dem Therapieerfolg abhängig. Maßgeblich für die Therapie sind außerdem kosmetische und funktionelle Aspekte des Rumpfes.^{3,29}

Das Restwachstum ist ein prognostischer Faktor und wird anhand der Beckenkammappophyse mithilfe des Risser-Stadiums beurteilt. Dieses bildet gut die Dezelerationsphase des pubertären Wachstumsschubes ab und kann in sechs Stadien differenziert werden.³⁰ Stadium 0 entspricht einer vollständig offenen, Stadium 5 einer komplett geschlossenen Beckenkammappophyse.³⁰

Hopf et al.³¹ ermittelten bei 62,2 % der Patienten mit Skoliosen ohne Therapie progrediente Verläufe. Die Zunahme betrug bei einem initialen Cobb-Winkel von durchschnittlich $32,3^\circ$ nach Cobb über 5° pro Jahr. Ebenso zeigte sich eine stärkere Zunahme des Cobb-Winkels bei geringer skelettalen Reife.³¹ Bei einem Risser-Stadium von 0 bis 1 entwickelten sich etwa drei Viertel der Patienten progredient, bei einem Risser-Stadium von über 2 verstärkte sich lediglich bei einem Viertel der Patienten die Verkrümmung.³

2.6 Diagnostik

Die Diagnose der Skoliose erfolgt anhand der Anamnese, klinischen Untersuchung und eines konventionellen Röntgens der ganzen Wirbelsäule im Stehen.

Bei der Inspektion fällt die Skoliose durch eine sichtbare koronare Verkrümmung, eine Asymmetrie der Taillendreiecke oder einen Schulterschiefstand auf (s. Abb. 6).⁷

Mithilfe des Adams-Forward-Bend-Tests entsteht bei maximaler Inklination der Wirbelsäule ein Rippenbuckel aufgrund der thorakalen Wirbelkörperrotation und kontralateral eine Lendenwulst aufgrund der lumbalen Krümmung.^{3,32}

Eine radiologische Bildgebung dient der Diagnosesicherung, der Einteilung der Skoliose sowie der Festlegung der Therapie.⁴ Eine erweiterte apparative Diagnostik wie eine Magnetresonanztomographie (MRT) erfolgt ggf. zusätzlich zum Ausschluss eines Tethered Cord oder einer basilären Impression. Patienten mit idiopathischer Skoliose empfinden meist, im Gegensatz zur Patienten mit adulter Skoliose, keine Schmerzen und haben selten



Abb. 6: Darstellung eines Mädchens mit Skoliose, erkennbar an der Asymmetrie der Taillendreiecke und der sichtbaren koronaren Verkrümmung (s. eingezeichnete Linie), Quelle: Scheyerer/Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Köln⁹¹

Einschränkungen in der Bewegungsfähigkeit. Vordergründlich werden kosmetische Aspekte als störend empfunden.⁹

2.7 Therapie der Skoliose

In Abhängigkeit des Schweregrades der Skoliose, welcher anhand des Cobb-Winkels festgelegt wird, erfolgt die Festlegung des Therapieregimes.⁴

Therapieziele der Behandlung einer Skoliose sind:

- Verhinderung eines progressiven Verlaufs der Skoliose
- Prävention und Therapie respiratorischer Einschränkungen
- Prävention und Therapie der Schmerzen

- Verbesserung der Ästhetik durch posturale Korrektur.

In Abhängigkeit des Cobb-Winkels erfolgt eine konservative Therapie (Physiotherapie ab einem Cobb-Winkel von 10°-20°, Korsettbehandlung ab einem Cobb-Winkel von 20°-40°) oder eine operative Therapie (Cobb-Winkel >40°).

2.7.1. **Konservative Therapie**

Die konservative Therapie wird als singuläre Physiotherapie oder als Kombinationstherapie aus Korsetttherapie und Physiotherapie durchgeführt. Eine konservative Therapie ist nur bei einem wachsenden Skelett indiziert, daher wird diese bis zu einem Risser-Stadiums von IV oder dem Zeitpunkt einer operativen Intervention verordnet.⁴

Eine klinische und radiologische Kontrolle erfolgt alle sechs bis zwölf Monate.

2.7.1.1 **Physiotherapie**

Verschiedene unterschiedliche Methoden zur Unterstützung der konservativen Skoliosebehandlung mittels physiotherapeutischer Beübung wurden entwickelt. Die Evidenz der Methoden zeigt sich in der Literatur uneindeutig.³³

Eine in Deutschland angewandte Methode ist die Physiotherapie nach Katharina Schroth, die in Form einer dreidimensionalen Beübung krankheitsfördernde Halteanomalien sowie Sekundärfolgen der Skoliose vermeiden soll.^{4,34} Für positive Effekte wie Verbesserung der Haltung sowie der Verbesserung der Cobb-Winkel findet sich in der Literatur Evidenz.³⁵

Bei sehr jungen Patienten, die der aktiven Mitarbeit der Schroth-Therapie nicht nachkommen können, wird eine passive Therapie nach Vojta durchgeführt. Durch manuelle Stimulation soll so eine posturale Asymmetrie verringert und die Propriozeption verbessert werden.³⁶

Bei einem Cobb-Winkel von 10°-20° erfolgt eine physiotherapeutische Beübung als Monotherapie, ab einem Cobb-Winkel von 20° als begleitende Komponente eine Korsetttherapie.³²

Gemäß der SOSORT (International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment) Leitlinie von 2016 ³² sollten neben den wöchentlichen Stunden mithilfe des Physiotherapeuten die Patienten die Übungen eigenständig 30 Minuten pro Tag durchführen.³⁷



Abb. 7: Beispiel einer Übung zur aktiven Aufrichtung der Wirbelsäule mittels Physiotherapie nach Katharina Schroth, Quelle: Scheyerer/Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Köln⁹¹

2.7.1.2 Korsetttherapie

Indikation einer Korsettbehandlung ist neben dem Cobb-Winkel (Cobb-Winkel 20-40°) das Restwachstum des Körpers über den Zeitraum von mehr als einem Jahr. ⁴

Das generelle Prinzip der Korsettbehandlung besteht in der Extension, dem Recken und der Derotation der Wirbelsäule durch gezielten Druck und Gegendruck mithilfe von Pelotten und der Entlastung durch Freiräume. Durch die Atemarbeit des Patienten in die Freiräume entsteht stückweit neben der passiven auch eine aktive Aufrichtung der Wirbelsäule.^{38,39}

Während in Deutschland das Cheneau-Korsett (siehe Abb. 8, 9 und 10) angewandt wird, nutzt man im angloamerikanischen Raum vor allem das Boston-Korsett.^{4,40} Es gibt jedoch zahlreiche zusätzliche Korsettformen:

- Milwaukee-Korsett
- Wilmington-Korsett
- Charlston-Bending-Korsett.⁴¹

Ziel ist es, das Korsett so anzupassen, dass im Röntgen im Korsett eine Verbesserung der Krümmung um mindestens 50% erreicht wird. ³²

Durch die SOSORT Leitlinie von 2016 wird das Tragen des Korsetts für 22 Stunden pro Tag empfohlen.³² Die Literatur bietet für die Effektivität der Korsetttherapie eine starke Evidenz. Die Tragedauer des Korsetts korreliert mit der Progression des Cobb-Winkels.⁴²⁻⁴⁴ Weinstein et al.⁴⁴ brachen ihre randomisierte zentrenübergreifende Studie ab, da sich ein deutlicher Vorteil der Patienten mit Korsetttherapie gegenüber der Patienten, die lediglich beobachtet wurden, zeigte.



Abb. 10: Cheneau-Korsett von frontal Quelle: eigene Aufnahme



Abb. 8 Cheneau-Korsett von hinten, Quelle: eigene Aufnahme



Abb. 9: Cheneau-Korsett seitlich, Quelle: eigene Aufnahme

2.7.2. Operative Therapie

Ziel der operativen Therapie ist die Aufrichtung der Skoliose sowie das Vermeiden der Progredienz der Krümmung und des Entstehens von Komorbiditäten. Als Indikationen für eine operative Therapie gelten:

- Cobb-Winkel ab 40°
- rasche oder zu erwartende Progredienz der Krümmung
- Komorbiditäten (kardiopulmonal, Beeinträchtigung der Steh- und/oder Sitzfähigkeit)
- Ästhetik
- eine frustrane konservative Therapie⁵

Die operative Therapie erfolgt durch ventrale, dorsale oder dorsoventrale Stabilisierungen. Ziel der operativen Therapie ist eine Korrektur sowie Derotation der Wirbelsäule.³

Die Entscheidung über das operative Verfahren wird in Abhängigkeit vom Skeletalter, vom Kurventyp und von der Rigidität getroffen.

Der dorsale Zugang ermöglicht eine langstreckige Aufrichtung der Wirbelsäule, sodass eine anschließende konservative Therapie nicht erforderlich ist.⁵

Die Korrektur erfolgt über In-situ-fixierte-Stäbe, welche entsprechend der thorakalen Kyphose und der lumbalen Lordose der Wirbelsäule gebogen werden und mithilfe von Pedikelschrauben an strategischen Wirbeln die Wirbelsäule versteifen.⁵ Strategische Wirbel sind beispielsweise der Neutralwirbel und Scheitelwirbel der Krümmung (s. Abb. 4, Kap. 2.4.1 „Klassifikation nach Cobb-Winkel“).³ Intraoperativ erfolgt die Korrektur der Rotation und der Seitverschiebung durch Distraction und Kompression meist unter Nutzung eines Neuromonitorings.⁵

Ventrale Zugänge bieten durch kurzstreckige Versteifungen eine gute Korrektur des sagittalen Profils, jedoch kann der ventrale Zugang durch die Thorakotomie oder Thorakolumbotomie eine höhere Komplikationsgefahr bedeuten und ist nur bei thorakolumbalen Kurven indiziert.⁵

Ziel der Methoden ist eine dreidimensionale Korrektur unter Minimierung der neurologischen Komplikationen.⁵

2.8 Adhärenz in der konservativen Therapie

2.8.1. Begriffsdefinition Adhärenz

Bei der Behandlung einer Krankheit entwerfen Arzt und Patient gemeinsam einen Behandlungsplan. Die Adhärenz beschreibt hierbei, in welchem Maß der Patient sich an diesen hält und die gemeinsam getroffenen Behandlungsempfehlungen umsetzt.⁴⁵ Das Maß an Adhärenz hat einen Einfluss auf den Behandlungserfolg und beschreibt, in Abgrenzung zu dem Begriff Compliance, eine partizipative Behandlungsplanung.⁴⁵

2.8.2. Adhärenz in der Skoliose-Behandlung

Die konservative Therapie der Skoliose fordert das 22-stündige Tragen des Korsetts, tägliche physiotherapeutische Übungen und die klinische Vorstellung zu Kontrollterminen (s. Kapitel 2.7.1.2 „Korsetttherapie“).³² Zur Umsetzung der Therapie ist eine gute Adhärenz der Patienten notwendig.

Eine verminderte Adhärenz in Form einer geringeren Tragedauer pro Tag führt zu einer vermehrten Progredienz der Skoliosen.⁴⁶⁻⁴⁸ Auch ein ausschließlich nachts getragenes Korsett reicht zur Verhinderung der Progredienz nicht aus.⁴⁶

Die Erfüllung der Therapieadhärenz ist nicht nur für die Korsetttherapie, sondern auch für die Effektivität der Physiotherapie nach Schroth von Bedeutung. Physiotherapieübungen verbessern den Erfolg der Skoliose-Therapie und verhindern einen Progress der Krümmung, sowohl als Therapie für milde Skoliosen als auch in Kombination mit der Korsetttherapie.⁴⁹⁻⁵¹

2.9 Psychosoziale Aspekte der Skoliose-Therapie

Zusätzlich zu den somatischen Zielen werden als sekundäre Therapieziele psychosoziale Aspekte wie Ästhetik, Lebensqualität und psychologisches Wohlbefinden beachtet.³²

Die meisten Skoliose-Patienten befinden sich zum Zeitpunkt der Diagnose innerhalb der pubertären Reifeentwicklung. Zentral geht es in dieser Phase um die Erlangung der eigenen Autonomie und der Abgrenzung zu bestehenden Regeln.^{52,53} Es kommt zur biologischen Entwicklung, zur Intelligenzentwicklung und zur Identitätsbildung, bei der die eigene soziale Integration zentraler Faktor ist.⁵³

Das Selbstbild der Jugendlichen entwickelt sich abhängig vom Fremdbild, und die Fähigkeit zur Abstraktion und zu komplexen Denkleistungen werden erlangt.⁵³

Diese Phase der Veränderungen und Entwicklung bedeutet eine gewisse Vulnerabilität gegenüber äußeren Einflüssen, bei der man vermehrt internalisierte und externalisierte Konflikte beobachten kann.⁵³

Aufgrund des hohen Zeitinvestments der konservativen Behandlung und der Abhängigkeit des Therapieerfolgs von der Adhärenz der Patienten (s. Kapitel 2.8.2 „Adhärenz in der Skoliose-Behandlung“) gilt es, die Lebensqualität des Patienten zu erhalten und ein insuffizientes Therapiemanagement zu verhindern.⁴⁵

Innerhalb der Sozialisation fällt den Jugendlichen das Einhalten der Therapieanforderungen schwer und insbesondere das psychosoziale Netzwerk ist gefährdet.⁵²⁻⁵⁸

2.10 Fragestellung und Ziele der Arbeit

Die Arbeit stellt die Zusammenhänge zwischen psychologischen Einflussfaktoren und dem Erfolg der konservativen Therapie mit dem Fokus insbesondere auf der Adhärenz, der krankheitsbezogenen Lebensqualität und dem Therapieerfolg sowie der bestehenden demographischen Situationen der Patienten dar.

Folgende Hypothesen werden untersucht:

- Weisen Patienten bei fehlender Therapieadhärenz eine Progredienz der Kurve auf?
- Haben Patienten mit einer geringeren Therapiezufriedenheit eine fehlende Adhärenz?
- Haben Patienten, die sich im sozialen Leben, in der Freizeit, der Lebensqualität und im Selbstbild stärker beeinträchtigt fühlen, eine schlechte Adhärenz?
- Haben Patienten, die sich im sozialen Leben, in der Freizeit, der Lebensqualität und im Selbstbild stärker beeinträchtigt fühlen, eine Progredienz der Skoliose?
- Haben sozioökonomische Faktoren einen Zusammenhang mit den psychologischen Faktoren?

3. Material und Methoden

3.1 Studiendesign und Patientenkollektiv

Die Studie ist eine prospektive klinische und radiologische Kohortenstudie, die von der Ethikkommission der Ärztekammer Nordrhein im Jahr 2016 genehmigt wurde (Aktenzeichen: 16-137).

Im Zeitraum vom 01.09.2016 - 30.04.2019 wurden insgesamt 173 Patienten in der wöchentlichen Skoliose-Sprechstunde der Klinik und Poliklinik der Orthopädie und Unfallchirurgie der Universität zu Köln aufgrund einer skoliotischen Fehlhaltung eingeschlossen.

Voraussetzung für die Teilnahme an der Studie war das Vorliegen einer idiopathischen, skoliotischen Fehlhaltung, die konservativ therapiert wurde und im Rahmen der Skoliose-Sprechstunde klinisch kontrolliert wurde (Abb. 8 "Ein- und Ausschlusskriterien").

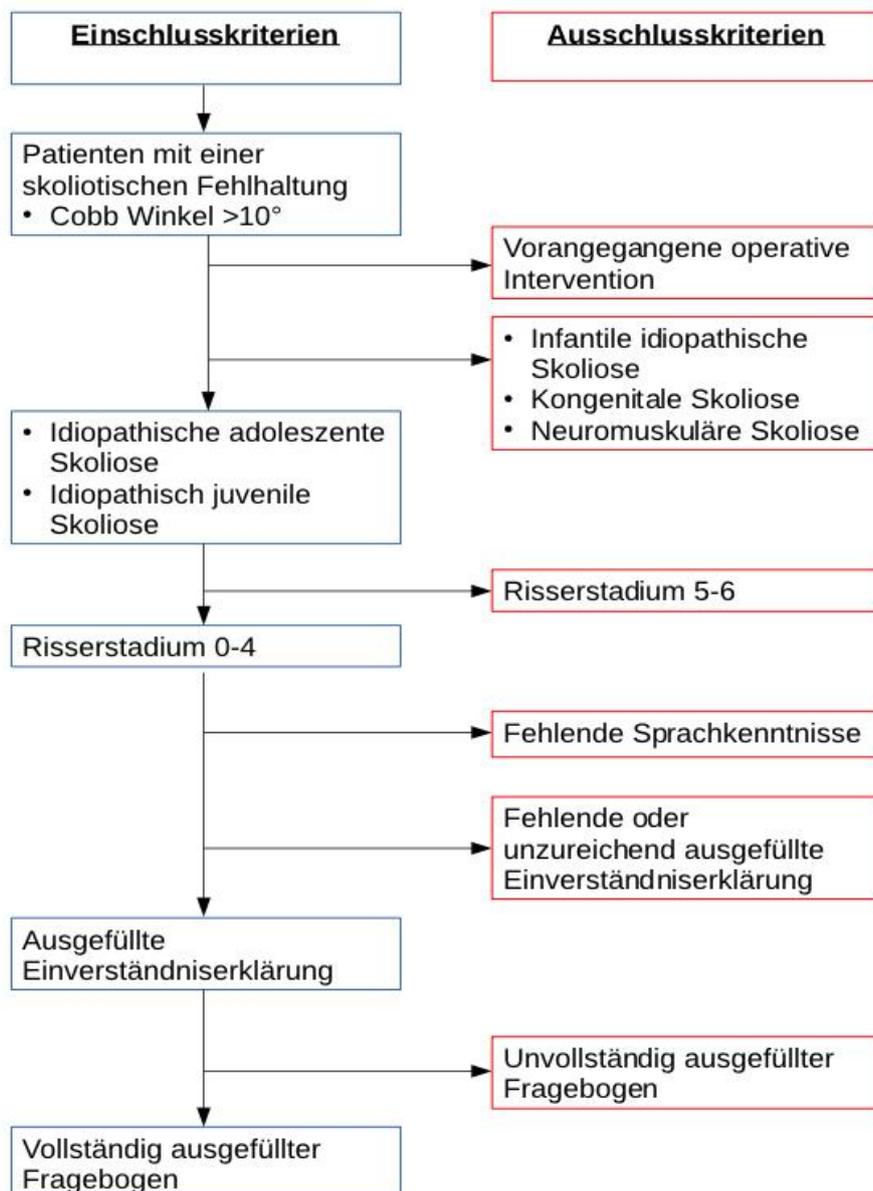


Abb. 11: Ein- und Ausschlusskriterien, Quelle: eigene Darstellung

3.2 Ablauf der Studie

Im Rahmen der Studie erfolgte bei Erstvorstellung (Primärzeitpunkt) die Erfassung der demographischen Daten, der radiologischen Parameter, der Fragebögen Abschnitt A (Fragen zur Befindlichkeit und Lebensqualität), Abschnitt B (Physiotherapie) und Abschnitt C (Korsetttherapie).

Bei den nachfolgenden Kontrollterminen, welche an die geplante klinische Wiedervorstellung der Patienten gebunden waren, wurden Follow-up-Fragebögen ausgefüllt (FUI-FUIII).

Die Beobachtungsintervalle wurden gemäß der Wiedervorstellung der Patienten unterteilt in:

- Zeitpunkt des Studieneinschlusses
- Intervall I (1-6 Monate nach Studieneinschluss)
- Intervall II (7-12 Monate nach Studieneinschluss)
- Intervall III (13-18 Monate nach Studieneinschluss).

Es erfolgten zur Studienteilnahme:

- Aufklärung der Patienten und Erziehungsberechtigten
- Einverständnis der Patienten und Erziehungsberechtigten
- Ausfüllen des entsprechenden Fragebogens.

3.2.1. Klinische Untersuchung

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden nachfolgende Kriterien erfasst:

- Schulterschiefstand
- Taillenasymmetrie
- Beckenschiefstand
- Beinlängendifferenz
- Rippenbuckel
- Lendenwulst
- Krümmungsverlauf der Wirbelsäule
- Redressierbarkeit der Krümmungen
- Thoraxdeformität.

Die Kriterien wurden im Stehen und mithilfe des Adams-Bent-Forward-Tests ermittelt (s. Kap. 2.6 „Diagnostik“).

Zur Differenzierung zwischen funktioneller und idiopathischer Skoliose erfolgte die klinische Untersuchung hinsichtlich einer bestehenden Beinlängendifferenz.

3.2.2. Radiologische Untersuchung

In der Studie wurden konventionelle Röntgenaufnahmen zu Beginn der Studie und zur Kontrolle der Studienergebnisse in den Nachuntersuchungsintervallen (FUI-FUIII) angefertigt. Zur Erfassung der Skoliose wurden konventionelle Röntgenbilder im anterior-posterior (a.p.) und sagittalen Strahlengang als Standardaufnahme durchgeführt (Wirbelsäulen-Ganzaufnahme a.p. oder sagittal).

Standardmäßig erfolgte die Bestimmung des Cobb-Winkels, der Haupt- und Nebenkrümmungen, des Risser-Stadiums, der Lenke-Klassifikation und des sagittalen Profils. Bei einer bereits vorliegenden radiologischen Diagnostik wurde diese zur Bestimmung der Parameter genutzt und bei Unvollständigkeit durch eine weitere radiologische Diagnostik ergänzt.

Bei den Follow-up-Untersuchungen (FUI-FUIII) erfolgte, zur Verlaufskontrolle der bestehenden Krümmung, eine radiologische Diagnostik im Korsett (Wirbelsäulenganzaufnahme a.p.). Eine ergänzende sagittale Aufnahme wurde nur bei Verschlechterung des sagittalen Profils im Rahmen der klinischen Untersuchung durchgeführt (vermehrte Ausbildung einer kyphotischen Fehlhaltung, verminderte Lendenlordose).

3.2.2.1 Krümmungen

Der Cobb-Winkel der Krümmung wurde zwischen der Deckplatte des apikalen Neutralwirbels (am stärksten geneigter Wirbel) und der Grundplatte des basalen Neutralwirbels (am stärksten entgegengesetzt geneigter Wirbel) gemessen. Hierzu wurde an die Grund- und Deckplatte eine Gerade angelegt und auf jeder der beiden Geraden ein Lot von 90° gefällt. Der Scheitelwinkel der beiden Geraden ergibt den Cobb-Winkel (s. Abb. 4, Kap. 2.4.1 „Klassifikation nach Cobb-Winkel“).

Der Scheitelwirbel der Krümmungen wurde unterschieden nach hochthorakal, thorakal, thorakolumbal und lumbal.

Zur Vervollständigung der Daten wurde die Ätiologie der Skoliose durch den behandelnden Arzt benannt, um eine mögliche Verletzung der Einschlusskriterien zu vermeiden.

3.2.2.2 Skeletalter

Das Skeletalter und das Restwachstum wurden mithilfe des Risser-Stadiums (Risser-Stadium 0-4) bestimmt. Zur ergänzenden Einschätzung des Knochenalters bei fortgeschrittenem Risser-Stadium erfolgte zur weiteren Differenzierung ein Röntgen der linken Hand in dorso-volarem Strahlengang und die anschließende Bestimmung des Knochenalters über den Atlas von Greulich und Pyle (1959).⁵⁹

3.2.2.3 Klassifikation

Die Skoliose wurde nach Scheitelwirbel und Krümmungsgrad eingeteilt sowie nach Lenke klassifiziert. Zur Unterscheidung zwischen Haupt- und Nebenkrümmung wurde der sagittal abgebildete Kyphosewinkel zwischen dem zweiten und fünften Brustwirbel sowie dem zehnten Brustwirbel und dem zweiten Lendenwirbel gemessen.

Bei einem der Winkel größer als 20° lag eine strukturelle Hauptkrümmung vor, bei einem kleineren Winkel wurde die Verkrümmung als eine Nebenkrümmung eingestuft (s. Einleitung Kap. 2.4.4 „Klassifikation nach Lenke“).

3.3 Demographischer Hintergrund

Zur Einordnung des Patienten in einen demographischen Hintergrund wurden folgende Parameter ermittelt:

- Alter
- Geschlecht
- Staatsbürgerschaft.

Es wurde zwischen der deutschen Nationalität und weiteren Nationalitäten unterteilt.

3.4 Sozioökonomischer Hintergrund

Um den sozioökonomischen Status des Patienten einzuschätzen, wurden die nachfolgenden Variablen erfasst:

- Bildungsstand Vater
- Bildungsstand Mutter
- Erwarteter Bildungsstand des Patienten
- Familiäre Verhältnisse.

Unterschieden wurde der Bildungsstand zwischen akademischem Abschluss (Hochschulabschluss, Fachhochschulabschluss), Abitur/Fachabitur, Realschulabschluss, Hauptschulabschluss und fehlendem Abschluss.

Die familiären Verhältnisse wurden zwischen dem Aufwachsen des Probanden bei beiden Elternteilen, bei einem alleinerziehenden Elternteil, bei einem Elternteil mithilfe eines neuen Lebensgefährten und das Aufwachsen bei anderen Erziehungsberechtigten.

3.5 Abschnitt A (Patienten)

3.5.1. Anamnese

Zur Einschätzung des Versorgungsstandes und der biologischen Konstitution des Patienten wurden eine Krankheits- sowie Familienanamnese durchgeführt. Im Rahmen dieser wurden folgende Variablen bestimmt:

- sofern eine externe Diagnosestellung erfolgte:
 - bekannter initialer Cobb-Winkel
 - bereits erfolgte Therapie
 - Verzögerung bis zur Diagnosestellung
 - Diagnose der Skoliose
- Eintritt der Menarche/ Stimmbruch
- familienanamnestisch bekannte Skolioseerkrankungen (Erfassung von Familienmitgliedern ersten und zweiten Grades).

Zum differenzialdiagnostischen Ausschluss einer sekundären Skoliose und syndromaler Ursachen wurden eine Geburts- und Entwicklungsanamnese sowie eine kurze Krankheits- und Schmerzanamnese durchgeführt.

3.5.2. **Lebensqualität**

Die Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität der Probanden erfolgte anhand eines modifizierten SRS-22 als standardisiertes Messinstrument innerhalb der Intervalle (Primärzeitpunkt, Intervall I-III), da der SRS-22 ein spezifischer Fragebogen zur Evaluation der Lebensqualität von Skoliosepatienten ist.⁶⁰

Der von der Scoliosis Research Society entwickelte Fragebogen setzt sich aus fünf Teilbereichen zusammen:

- Schmerz
- Funktionalität
- psychische Gesundheit
- Selbst- und Körperbild
- Therapiezufriedenheit.

Die Teilbereiche werden mithilfe von jeweils fünf Fragen bzw. zwei Fragen zur Therapiezufriedenheit durch eine Ordinalskala bewertet und die daraus ermittelten Scores zur Bewertung der Lebensqualität genutzt.⁶¹

In einer Studie von Asher, Lai⁶² konnte eine vergleichbare Validität wie beim SF-36, einem validierten und unspezifischen Fragebogen zur krankheitsbezogenen Lebensqualität, bestätigt werden.

3.5.2.1 **Adaption SRS-22**

Der Untersuchungsschwerpunkt der vorliegenden Studie war der Zusammenhang zwischen Therapiezufriedenheit, sozialer Beeinflussung, Selbstbild und Adhärenz. Es erfolgte daher die Zusammenstellung der Fragen aus den Bereichen der Funktionalität, des Körperbildes und der Therapiezufriedenheit des SRS-22.

Es wurden ausschließlich konservativ behandelte Patienten befragt, die meist keine Schmerzsymptomatik aufwiesen, sodass der Teilbereich der krankheitsbezogenen Schmerzen nicht in den Fragebogen aufgenommen wurde.³

In dem Bereich der Funktionalität wurden folgende Fragen übernommen:

Baseline-Fragebogen (s. 7.4 Dokumentationsbogen Baseline Patient):

- Frage 12 (Einfluss der Skoliose auf Freizeitaktivitäten)
- Frage 18 (Einfluss der Skoliose auf Unternehmungen mit Freunden und Familie)
- Frage 5 (Level an Aktivität modifiziert als Zunahme oder Abnahme an sportlicher Aktivität).

In dem Bereich des Selbst- und Körperbildes wurden folgende Fragen übernommen:

- Frage 4 (Einfluss der Skoliose auf die Lebensqualität)
- Frage 14 (Einfluss der Skoliose auf soziale Beziehungen)
- Fragen 10 und 19 (zusammengefasst in generelles Wohlbefinden mit dem Körper).

Zur Einschätzung der Therapiezufriedenheit wurden folgende Fragen übernommen:

- Frage 21 (Zufriedenheit mit der Therapie)
- Frage 22 (Würde der Patient die Therapie in derselben Form erneut durchführen?).

Ergänzend zu den zwei Fragen wurde eine generelle Bewertung der Behandlungszufriedenheit mithilfe einer Skala von 1 bis 10 in die Follow-up-Fragebögen inkludiert. Der Fragebogen war so spezifisch auf die Fragestellung angepasst und beinhaltete validierte Fragen (s. Kapitel 7.4 - 7.7).

Zur Auswertung wurde aufgrund der Adaption auf die Bildung eines Scores verzichtet.

3.6 Abschnitt B (Physiotherapie)

Im Rahmen der Primäruntersuchung sowie in den FU-Untersuchungen (FUI-FUIII) wurde erfasst, ob eine physiotherapeutische Beübung erfolgte und in welcher Form diese durchgeführt wurde (Anzahl an wöchentlichen Einheiten mit physiotherapeutischer Begleitung, Anzahl der eigenständig durchgeführten Stunden, Differenzierung der Physiotherapie nach Schroth/ Vojta/ unspezifische Physiotherapie).

3.7 Abschnitt C (Korsetttherapie)

Bei der Primäruntersuchung und den Follow-up-Intervallen erfolgte die Protokollierung einer bereits verordneten, einer in domo eingeleiteten oder keiner Korsetttherapie. Ebenfalls erfasst wurden:

- die Tragedauer pro Tag (Tragedauer: < 5 Std/Tag, 5-10 Std/Tag, 11-15 Std/Tag, 16-20 Std/Tag, 21-23 Std/Tag, > 23 Std/Tag)
- die Einteilung nach Tageszeit (tagsüber, nachts, tagsüber und nachts)
- die Therapiezufriedenheit mit der Korsetttherapie.

Zur Evaluation der Korsetttherapie wurde zum Primärzeitpunkt und in den Follow-up-Intervallen die alltägliche Beeinflussung mithilfe einer fünfstufigen Ordinalskala erfragt und mögliche Störfaktoren wie ästhetische Aspekte, soziale Akzeptanz, Beweglichkeit, eine lange Tragedauer und aufkommende Schmerzen differenziert.

In den FU-Intervallen wurde gemäß der Frage 21 des SRS-22 die Zufriedenheit mit dem bisherigen Erfolg der Korsetttherapie erfasst.⁶¹

3.8 Fragebogen Arzt

Den untersuchenden Ärzten wurde ebenfalls ein Fragebogen ausgehändigt. Dieser umfasste die:

- radiologische Diagnostik (s. Kapitel 3.2.2. Radiologische Untersuchung“)

- Festlegung des Cobb-Winkels sowie Klassifizierung dieses in eine Gruppe (10°-20°, 21°-40°, >40°)
- Festlegung der Haupt-und Nebenkrümmung
- Festlegung des Scheitelwirbels
- Festlegung des Risser-Stadiums
- ggf. Bestimmung des Restwachstums (Röntgen linke Hand).

3.9 Statistische Auswertung

Die deskriptive und die analytische statistische Auswertung des Datensatzes erfolgten mit SPSS für iOS, Version 26.0 (SPSS Deutschland GmbH, München, Deutschland).

Zur Beurteilung der Entwicklung der psychologischen Einflussfaktoren im Verlauf der Therapie sowie der Therapieadhärenz wurde der asymptotische Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben verwendet, zur Analyse der Kurvenprogredienz der T-Test für verbundene Stichproben und zur Analyse der Zusammenhänge der exakte Test nach Fisher, Mann-Whitney-U-Test, Kruskal-Wallis-Test sowie die Rangkorrelation nach Spearman durchgeführt. Die Adhärenz der Patienten wurde anhand der Tragedauer des Korsetts pro Tag und anhand der Physiotherapie Übungen zuhause und beim Physiotherapeuten bewertet. Das festgelegte Signifikanzniveau bei allen Tests war $p < 0,05$.

4. Ergebnisse

4.1 Kollektiv

In die prospektive Studie wurden 173 Patienten auf Basis der vorher definierten Kriterien eingeschlossen (s. Kapitel 3.1 „Studiendesign und Patientenkollektiv, Abb. 8).

4.1.1. Geschlecht

133 weibliche und 40 männliche Probanden mit einer idiopathischen Skoliose wurden konservativ behandelt, dies entspricht einer Verteilung von 1:3,33 (m:w). Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$) zwischen männlichen und weiblichen Patienten in der Korrektur der Hauptkrümmung, der Erfüllung der Adhärenz oder der Kurventypen in der Lenke- Klassifikation (s.

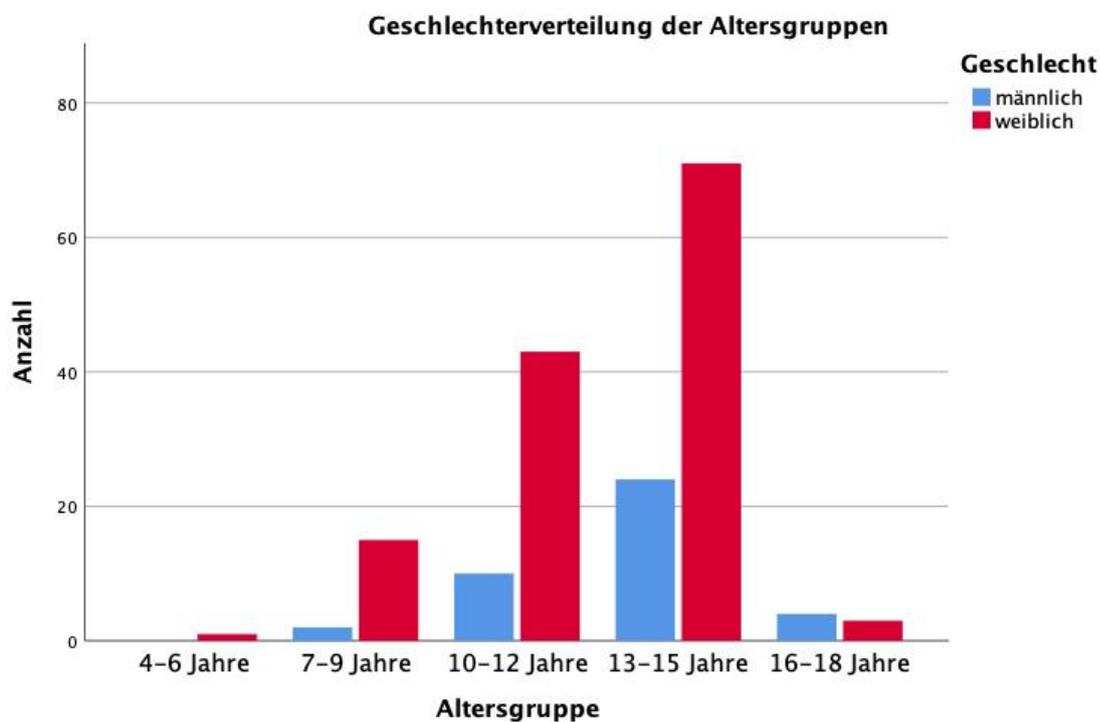


Abb. 12: Geschlechterverteilung nach Altersgruppen, Quelle: eigene Darstellung

Abb. 9) (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabelle 1).

4.1.2. Alter

Das mittlere Alter der Probanden betrug 12,57 Jahre (SD = 2,16). Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt der Erstvorstellung 5 Jahre, der älteste 16 Jahre.

Bei den weiblichen Probanden lag das mittlere Alter bei 12,31 (SD = 2,13) Jahren, bei den männlichen Probanden bei 13,45 (SD = 2,05) Jahren.

Bei den Lokalisationen der Skoliose zeigte sich kein signifikanter Unterschied in Bezug auf das Alter (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabelle 2).

4.1.3. Cobb-Winkel

Der initial gemessene Cobb-Winkel betrug im Mittel 22,47° (SD = 10,50°) der höchste gemessene lag bei 63°, der niedrigste bei 10°. Nach 1-6 Monaten betrug er im Mittel 19,00° (SD = 7,69°), nach 7-12 Monaten 19,80° (SD = 7,31°) und nach 13-18 Monaten 21,04° (SD = 10,40°). Eine übersichtliche Darstellung der deskriptiven Statistik zeigt Tabelle 1.

4.1.4. Nationalität

Von den 173 Patienten waren 166 Patienten deutscher, zwei Probanden polnischer sowie jeweils ein Proband lettischer, türkischer, russischer, französischer und libanesischer Nationalität.

4.1.5. Therapiearten

117 der Patienten wurden bei der Erstvorstellung bereits mithilfe von Physiotherapie, Korsetttherapie, Einlegesohlen oder einer Kombination der Therapieformen (siehe Tabelle 1) behandelt. Die Dauer der Behandlung lag bei über der Hälfte (n = 64; 54,7%) der bereits behandelten Patienten unter einem halben Jahr. Die Korrektur der Hauptkrümmung unterschied sich nicht signifikant in Abhängigkeit von einer bisherigen Therapie (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabelle 3).

Deskriptive Statistik				
Geschlecht	Weiblich: 133 (76,9%)	Männlich: 40 (23,1%)	Verhältnis: 1:3,33	
Alter in Jahren		Min = 5	Max = 16	M = 12,57 (SD = 2,16)
Hauptkrümmung in ° BL	N = 173	Min = 10,00	Max = 63,00	M = 22,47 (SD = 10,50)
Hauptkrümmung in ° 1-6M	N = 56	Min = ,00	Max: 40,00	M = 19,00 (SD = 7,69)
Hauptkrümmung in ° 7-12M	N = 42	Min: 9,00	Max: 43,00	M = 19,80 (SD = 7,31)
Hauptkrümmung in ° 13-18M	N = 26	Min: 7,00	Max: 50,00	M = 21,04 (SD = 10,40)
Bisherige Therapie	N = 117 (67,6%)	Einlagen: 37 (21,39%)	Physiotherapie: 111(64,2%)	Korsett: 12(6,9%)

Tab. 1: Deskriptive Statistik von Geschlecht, Alter, Krümmungen und der bisherigen Therapie

4.2 Radiologie

Zur Analyse der Cobb-Winkel wurde der *t*-Test für verbundene Stichproben angewandt. Der Shapiro-Wilk-Test war sowohl für die Primär- also auch für die Sekundärkrümmungen zu allen Zeitpunkten nicht signifikant ($p > 0,05$). Daher kann man von einer Normalverteilungsannahme ausgehen.

Der mittlere Cobb-Winkel der Hauptkrümmung zum Zeitpunkt der Aufnahme war im Verlauf zum ersten Follow-up Zeitraum signifikant kleiner ($t(56) = 2.45, p = .017, r = .21$). Ebenso zeigte sich ein signifikant kleinerer Mittelwert nach 7-12 Monaten im Vergleich zum Zeitpunkt der Aufnahme ($t(42) = 2.72, p = .010, r = .39$) Im Verlauf vom ersten zum zweiten und vom zweiten zum dritten FU-Intervall zeigte sich eine Zunahme der Mittelwerte. Dieser Trend war jedoch nicht signifikant. Tabelle 2 zeigt das Ergebnis des Tests.

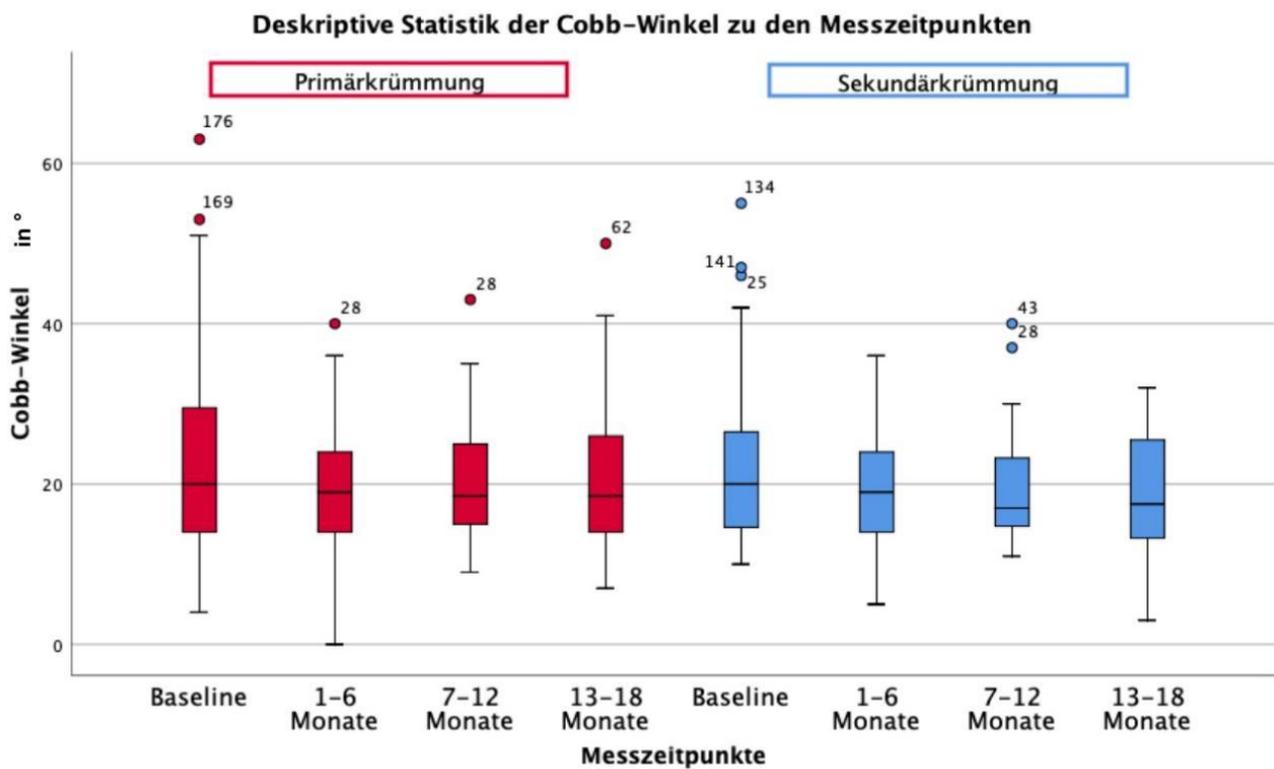


Abb. 13: Haupt- und Sekundärkrümmung in ° nach Cobb zu den verschiedenen Messzeitpunkten, Quelle: eigene Darstellung

Mittelwerte Hauptkrümmung in ° nach Cobb					
		Mittelwert	N	SD	Signifikanz
Paar 1	Hauptkrümmung BL	22,691	56	8,837	<u>,007</u>
	Hauptkrümmung1-6M	19,000	56	7,685	
Paar 2	Hauptkrümmung BL	22,810	42	8,321	<u>,010</u>
	Hauptkrümmung 7-12M	19,798	42	7,311	
Paar 3	Hauptkrümmung BL	22,427	26	9,532	,418
	Hauptkrümmung 13-18M	21,038	26	10,402	
Paar 4	Hauptkrümmung1-6M	21,385	26	8,300	,463
	Hauptkrümmung 7-12M	22,250	26	7,701	
Paar 5	Hauptkrümmung1-6M	18,105	19	7,859	,152
	Hauptkrümmung 13-18M	21,947	19	11,291	
Paar 6	Hauptkrümmung 7-12M	20,923	13	7,354	,182
	Hauptkrümmung 13-18M	23,692	13	12,127	

Tab. 2: t-Test für verbundene Stichproben auf signifikante Unterschiede der Mittelwerte der Hauptkrümmung in ° nach Cobb zu den Messzeitpunkten

Im Mittel nahm die Hauptkrümmung 3.316° ($SD = 10.121^\circ$) nach Cobb von Beginn zum ersten Messintervall ab und 0.865° ($SD = 5.918^\circ$) zum zweiten und 2.769° ($SD = 7.049^\circ$) zum dritten Messintervall zu.

Die Sekundärkrümmung nahm im Mittel vom Zeitpunkt der Baseline-Befragung zum ersten Messintervall 3.044° ($SD = 6.063^\circ$) ab und zum zweiten 3.008° ($SD = 6.628^\circ$) und dritten 0.800° ($SD = 7.391^\circ$) Messintervall zu.

Die meisten Patienten hatten in der Lenke-Klassifikation einen Kurventyp V mit einem lumbalen Modifier C, oder einen Kurventyp I mit einem lumbalen Modifier A. Die meisten Patienten zeigten eine Normkyphose. (siehe 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabellen 4 und 5)

4.3 Psychologische Variablen

4.3.1. Körperbild

Die Bewertung des Körperbildes zeigte einen abnehmenden Trend (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabelle 6). Das Körperbild der Patienten war nach 7-12 Monaten signifikant schlechter als zum Zeitpunkt der Baseline-Befragung. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse.

Veränderung des Körperbildes zwischen den Follow-up Intervallen (Wilcoxon-Test)						
	Baseline- 1-6 M	Baseline- 7-12 M	Baseline- 13-18 M	1-6 M - 7-12 M	1-6 M - 13-18 M	7-12 M - 13-18 M
Z	-1,832	-2,032	-1,445	-,831	-,367	-,973
p	,067	,042	,148	,406	,713	,331
N	59	44	28	28	22	17
r		.134				

Tab. 3: Veränderung des Körperbildes zwischen den FU Zeiträumen

4.3.2. Sozialer Einfluss

Die soziale Beeinträchtigung der Patienten stieg im Verlauf der Studie tendenziell an (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Abbildung 1). Dieser zunehmende Trend war zwischen der Baseline-Befragung und dem ersten, zweiten und dritten FU Intervall signifikant. Tabelle 4 veranschaulicht die Ergebnisse des Tests.

Veränderung der Sozialen Beeinträchtigung zwischen den Follow-up Intervallen (Wilcoxon-Test)						
	Baseline - 1-6 M	Baseline - 7-12 M	Baseline - 13-18 M	1-6 M - 7-12 M	1-6 M - 13-18 M	7-12 M - 13-18 M
Z	-1,960	-2,567	-2,801	-1,842	-1,660	-,302
p	,050	,010	,005	,066	,097	,763
N	60	45	28	29	23	17
r	.253	.383	.529			

Tab. 4: Veränderung der sozialen Beeinträchtigung zwischen den FU Zeiträumen.

4.3.3. Lebensqualität

Die Angaben zur Lebensqualität unterlagen von der Baseline-Befragung bis zum dritten FU-Intervall keinen großen Schwankungen. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Intervallen (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Abbildung 2 und Tabelle 7).

4.3.4. Freizeiteinfluss

Die Beeinflussung der Freizeit zeigte im Verlauf der ersten sechs Monate einen zunehmenden Trend (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Abbildung 3).

Der Freizeiteinfluss war zum ersten, zweiten und dritten FU-Intervall signifikant höher als zur Baseline-Befragung und zum dritten FU-Intervall signifikant höher als zum zweiten FU-Intervall. Tabelle 5 zeigt die Analyse.

Veränderung des Freizeiteinflusses zwischen den Follow-up Intervallen (Wilcoxon-Test)						
	Baseline - 1-6 M	Baseline - 7-12 M	Baseline - 13-18 M	1-6 M - 7-12 M	1-6 M - 13-18 M	7-12 M - 13-18 M
Z	-2,025	-2,238	-2,447	-1,164	-1,732	-2,025
p	,043	,025	,014	,244	,083	,043
N	60	45	28	29	23	17
r	,261	,334	,462			,491

Tab. 5: Veränderung des Freizeiteinflusses zwischen den FU Zeiträumen.

4.3.5. Zufriedenheit mit der Therapie

Die Zufriedenheit mit der Therapie zeigt im Verlauf einen zunehmenden Trend (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Abbildung 4). Die Patienten zeigten sich im ersten Follow-up-Intervall signifikant zufriedener mit der Therapie als zur Baseline-Befragung sowie im zweiten FU-Intervall signifikant zufriedener als im ersten FU-Intervall. Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse.

Veränderung der Zufriedenheit mit der Therapie zwischen den Follow-up Intervallen (Wilcoxon-Test)						
	Baseline - 1-6 M	Baseline - 7-12 M	Baseline - 13-18 M	1-6 M - 7-12 M	1-6 M - 13-18 M	7-12 M - 13-18 M
Z	-2,549	-1,890	-1,925	-,758	-,734	-,302
p	,011	,059	,054	,448	,463	,763
N	36	30	21	27	21	17
r	,425					

Tab. 6: Veränderung der Zufriedenheit mit der Therapie zwischen den FU-Zeiträumen.

4.3.6. Zufriedenheit mit der Korsetttherapie

Die Analyse der Zufriedenheit mit der Korsetttherapie ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Intervallen (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabelle 8).

4.3.7. **Zufriedenheit mit der Behandlung**

Die Zufriedenheit mit der Behandlung wurde auf einer Skala von 1 bis 10 von den Patienten bewertet. Die Bewertungen unterschieden sich zwischen den Beobachtungsintervallen nicht signifikant (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabelle 9).

4.4 **Sozioökonomische Faktoren**

Der größte Teil der Patienten lebte bei beiden Elternteilen (N = 131, 75,72%). 30 Patienten (17,34%) lebten bei einem alleinerziehenden Elternteil (siehe 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse Tabelle 10). Familienanamnestisch beschrieben 77 (44,5%) der Patienten eine positive Familienanamnese bezüglich einer Skolioseerkrankung. Der initiale Cobb-Winkel oder die Korrektur der Krümmungen unterschieden sich nicht in Abhängigkeit der Familienanamnese (siehe 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabelle 11). Die meisten Patienten strebten ein Abitur oder Fachabitur an (N=119, 68,79%). Die Bildungsstände der Eltern teilten sich in etwa gleichmäßig auf (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabelle 12).

4.5 **Adhärenz**

Die Adhärenz der Patienten wurde anhand der Tragedauer des Korsetts pro Tag und anhand der physiotherapeutischen Übungen zuhause und beim Physiotherapeuten bewertet. Aufgrund der Follow-up Raten konnten 73 (42,2%) Patienten, die mit Physiotherapie behandelt wurden, ausgewertet werden. Davon praktizierten 18 (25%) Patienten die Physiotherapiestunden mindestens eine halbe Stunde pro Tag. 48 (27,75%) Patienten mit Korsetttherapie wurden ausgewertet. Davon trugen 36 (75%) Patienten das Korsett mindestens 16 Stunden am Tag, 12 (25%) Patienten trugen das Korsett kürzer.

Die Anzahl der Physiotherapiestunden und die Tragedauer des Korsetts unterschieden sich nicht signifikant zwischen den FU-Intervallen (s. 7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse, Tabelle 13).

4.6 **Zusammenhang: Adhärenz und Kurvenprogredienz**

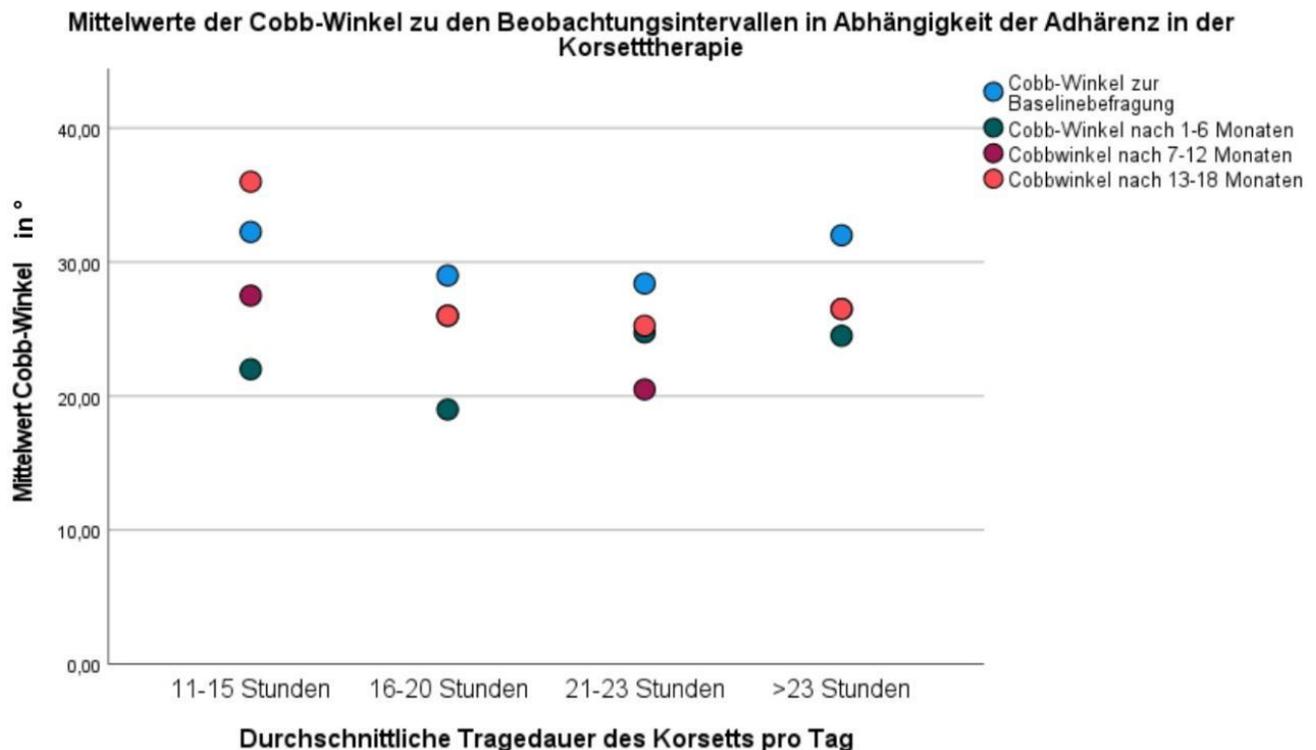
Das Maß an Adhärenz in der Physiotherapie korrelierte mit der Korrektur der Hauptkrümmung nach 7-12 Monaten:

- r_s (Hauptkrümmung) = $-0,396$, $p = .011$; $N = 40$

Patienten, die öfters Physiotherapieübungen absolvierten, hatten nach einem Jahr Beobachtung eine effektivere Therapie und damit eine geringere Kurvenprogression. Die meisten Patienten absolvierten die Physiotherapie durchschnittlich 1-2 Stunden pro Woche. Hier lag die durchschnittliche Kurvengröße zu Beginn bei $22,25^\circ$ (SD= $9,9^\circ$ N= 43) und nach 7-12 Monaten bei $20,43^\circ$ (SD= $7,76^\circ$ N= 23) nach Cobb. Patienten, die durchschnittlich 2-4 Stunden pro Wochen absolvierten, hatten zu Beginn eine Kurvengröße von $23,00^\circ$ (SD= $8,64^\circ$ N = 13) und nach 7-12 Monaten $20,71^\circ$ (SD = $6,65^\circ$ N = 10) nach Cobb. Patienten, die die Physiotherapie 4-6 Physiotherapiestunden pro Woche, hatten zu Beginn eine Kurvengröße von $22,28^\circ$ (SD= $6,98^\circ$ N= 6) und nach 7-12 Monaten eine von 17° (SD = $7,78^\circ$ N = 5) nach Cobb.

Das Ausmaß der Adhärenz in der Korsetttherapie korrelierte nicht mit der Korrektur der Skoliose. Patienten, die im Durchschnitt das Korsett über 23 Stunden pro Tag trugen, hatten nach sechs Monaten eine Verbesserung um 32% (SD = 34,29% N = 10). Patienten, die das Korsett 21-23 Stunden trugen, eine Verschlechterung um 12,71% (SD = 102,85% N = 14). Patienten, die das Korsett 16-20 Stunden trugen, zeigten eine Verbesserung um 9,83% (SD = 27,44% N = 8). Patienten, die das Korsett 11-15 Stunden trugen, wiesen eine Verbesserung von 11,35% (SD = 9,07% N = 3) auf. 3 Patienten trugen das Korsett weniger als 11 Stunden.

Tabelle 7 zeigt das Ergebnis der Korrelationsanalyse. Abbildung 11 veranschaulicht den



Zusammenhang zwischen Cobb-Winkel und Tragedauer des Korsetts und Abbildung 12 den Zusammenhang zwischen der Korrektur der Hauptkrümmung und der Adhärenz in der Physiotherapie über die Messintervalle.

Abb. 14: Cobb-Winkel in ° in Abhängigkeit zu der Tragedauer des Korsetts, Quelle: eigene Darstellung

Streudiagramm Cobb-Winkel zur Baselinebefragung und nach 7-12 Monaten in Abhängigkeit zum Maß an Physiotherapie

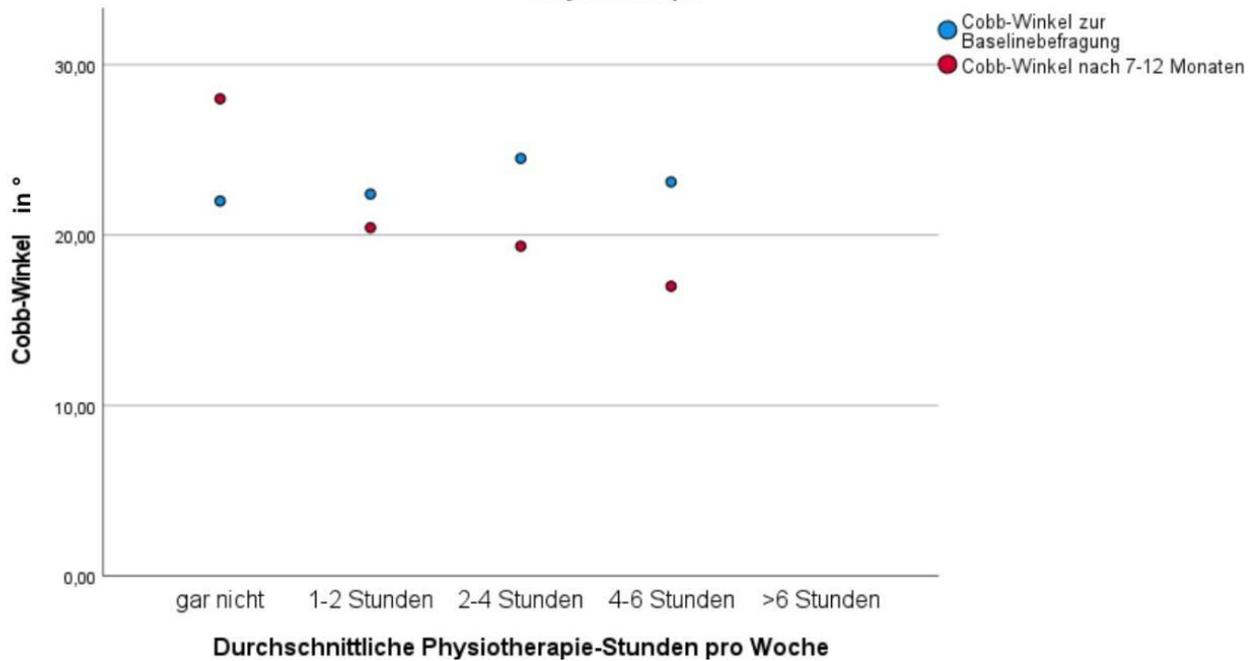


Abb. 15: Zusammenhang wöchentliche Physiotherapiestunden und Kurvenprogress der Hauptkrümmung nach 7-12 Monaten in ° nach Cobb, Quelle: eigene Darstellung

Korrelation Adhärenz Korsetttherapie und Korrektur der Hauptkrümmung (Spearman-Rho)

		Korrektur Hauptkrümmung 1-6M	Korrektur Hauptkrümmung 7-12M	Korrektur Hauptkrümmung 13-18M
Adhärenz Korsetttherapie	rs	-,131	-,162	-,191
	p	,434	,402	,448
	N	38	29	18
Adhärenz Physiotherapie	rs	,041	-,396	-,222
	p	,777	,011	,287
	N	51	40	25

Tab. 7: Korrelation zwischen der Adhärenz der Korsett- und Physiotherapie und der Korrektur der Hauptkrümmung mittels Spearman-Rho-Rangkorrelation

4.7 Zusammenhang: Adhärenz und Therapiezufriedenheit

Die Zusammenhänge zwischen dem Maß an Therapieadhärenz und der Zufriedenheit mit der Therapie, der Zufriedenheit mit der Korsetttherapie und der Zufriedenheit mit der Behandlung wurden mithilfe des Korrelationskoeffizienten nach Spearman ermittelt.

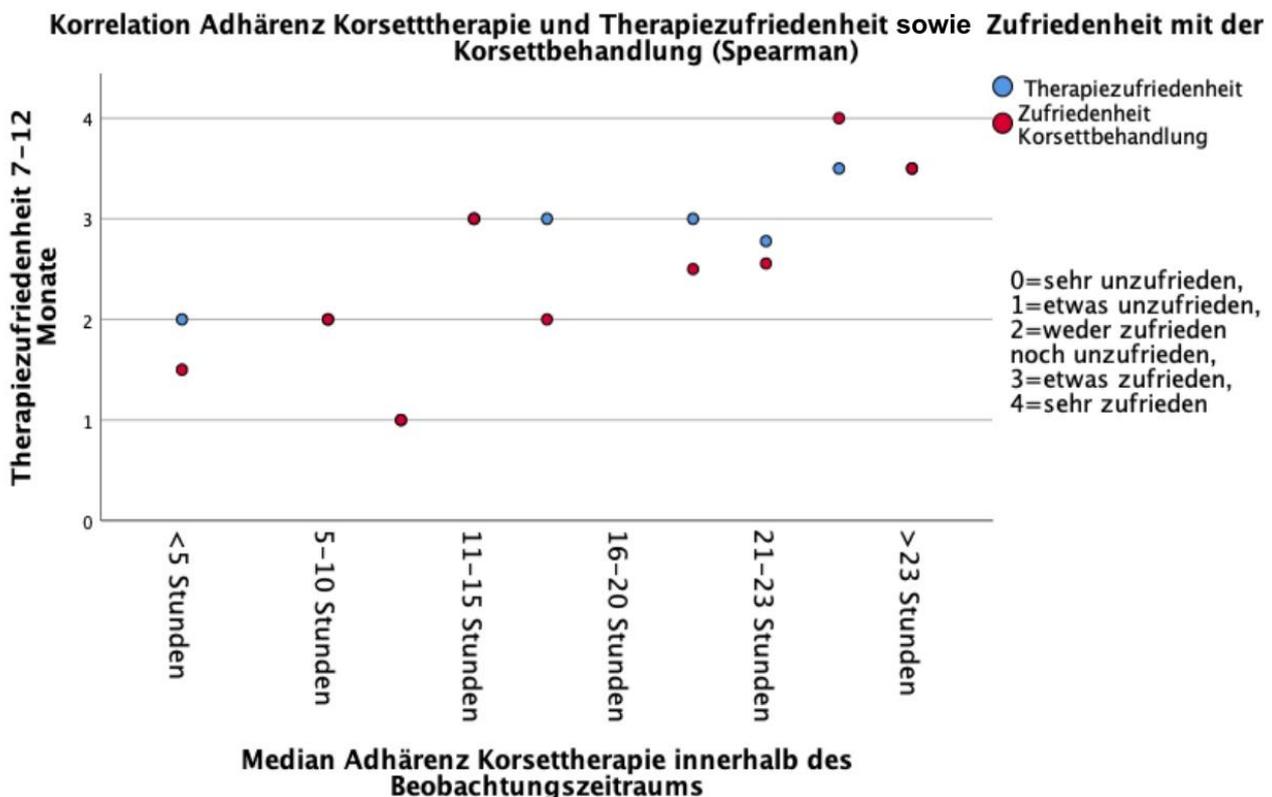
Je adhärenter die Patienten die Korsetttherapie durchführten, desto signifikant zufriedener waren sie nach 7-12 Monaten mit der Therapie und mit der Korsetttherapie, Abbildung 12 veranschaulicht die signifikanten Ergebnisse:

- *Zufriedenheit Therapie:*
 - $rs = .439, p = .017; N = 29$
- *Zufriedenheit Korsetttherapie:*
 - $rs = .606, p = .001; N = 26$

Die Anzahl der Physiotherapiestunden pro Woche zeigte keinen signifikanten Zusammenhang mit der Beurteilung der Therapiezufriedenheit, Behandlungszufriedenheit und der Zufriedenheit mit der Korsetttherapie.

4.8 Zusammenhang: Adhärenz und Lebensqualität

Die Untersuchung von signifikanten Korrelationen zwischen dem Maß an Adhärenz in Korsett- und Physiotherapie und den psychologischen Variablen Freizeiteinfluss, sozialer Einfluss, Körperbild



und Lebensqualität zeigte keine signifikanten Zusammenhänge mittels Spearman - Korrelationsanalyse. Tabelle 8 zeigt das Ergebnis der Analyse.

Zusammenhang zwischen Adhärenz und psychologischen Faktoren (Spearman-Rho-Rangkorrelation)

		Adhärenz Korsetttherapie				Adhärenz Physiotherapie			
		BL	FU I	FU II	FU III	BL	FU I	FU II	FU III
Freizeiteinfluss	rs	,096	,100	-,219	-,149	-,051	-,086	,139	,031
	p	,421	,460	,163	,530	,736	,592	,472	,877
	N	72	57	42	20	46	41	29	27
Sozialer Einfluss	rs	,038	-,061	,028	-,059	-,030	-,006	-,063	-,025
	p	,754	,653	,860	,804	,845	,970	,747	,902
	N	72	57	42	20	46	41	29	27
Körperbild	rs	-,170	,047	,217	-,110	-,066	,213	,034	,078
	p	,154	,733	,172	,645	,665	,188	,863	,698
	N	72	56	41	20	46	40	29	27
Lebensqualität	rs	,004	,097	,257	,295	-,064	-,026	,058	,054
	p	,974	,472	,100	,207	,672	,874	,766	,789
	N	71	57	42	20	46	41	29	27

Tab. 8: Untersuchung eines Zusammenhangs zwischen den psychologischen Variablen und der Adhärenz der Patienten in der Physiotherapie und der Korsetttherapie mittels Spearman-Rho-Rangkorrelation

4.9 Zusammenhang: Lebensqualität und Kurvenprogredienz

Der Zusammenhang zwischen der Korrektur der Hauptkrümmung und den psychologischen Faktoren der Patienten wurde mithilfe des Spearman-Korrelationskoeffizienten bestimmt.

Patienten, die zum Zeitpunkt der Baseline-Befragung und dem ersten FU-Intervall ein höheres Wohlbefinden mit ihrem Körperbild angaben, zeigten nach 13-18 Monaten eine signifikant schlechtere Korrektur der Hauptkrümmung.

- *Korrektur der Hauptkrümmung nach 13-18 Monaten*
 - *Körperbild Baseline: $r_s(26) = .405, p = .04$*
 - *Körperbild 1-6 Monate: $r_s(20) = .517, p = .02$*

Eine signifikante Korrelation zwischen dem Wohlbefinden und der Adhärenz bestand jedoch nicht (s. Tab.: 9).

Spearman-Rho-Korrelationen zwischen der Adhärenz und dem Wohlbefinden mit dem

		Körper					
		Physio- Adhärenz FUI	Physio- Adhärenz FUII	Physio- Adhärenz FUIII	Korsett Tragedauer FUI	Korsett Tragedauer FUII	Korsett Tragedauer FUIII
Körperbild	sr	-,209	-,011	,053	,021	,001	-,251
Baseline	p	,129	,947	,815	,898	,995	,286
	N	54	40	22	40	27	20
Körperbild	sr	-,043	,395	,381	,127	,220	-,129
FUI	p	,761	,051	,145	,442	,312	,621
	N	53	25	16	39	23	17

Tab. 9: Korrelation zwischen der Adhärenz der Physiotherapie und der Tragedauer des Korsetts mit dem Körperbild zu Beginn und nach 1-6 Monaten

Patienten, die sich zum Zeitpunkt der Baseline-Befragung und zum dritten FU-Intervall durch die Skoliose stark in Freundschaften und sozialen Beziehungen beeinflusst fühlten, wiesen im Durchschnitt eine signifikant bessere Korrektur der Hauptkrümmung auf (siehe Abb. 13).

- *Durchschnittliche Korrektur der Hauptkrümmung*
 - *Soziale Beeinflussung Baseline: $r_s(75) = -.279, p = .015$*

- Soziale Beeinflussung 13-18 Monate: $r_s(28) = -.385, p = .043$

Zusammenhang initiale Beeinflussung in sozialen Beziehungen und durchschnittliche Verbesserung der Kurven

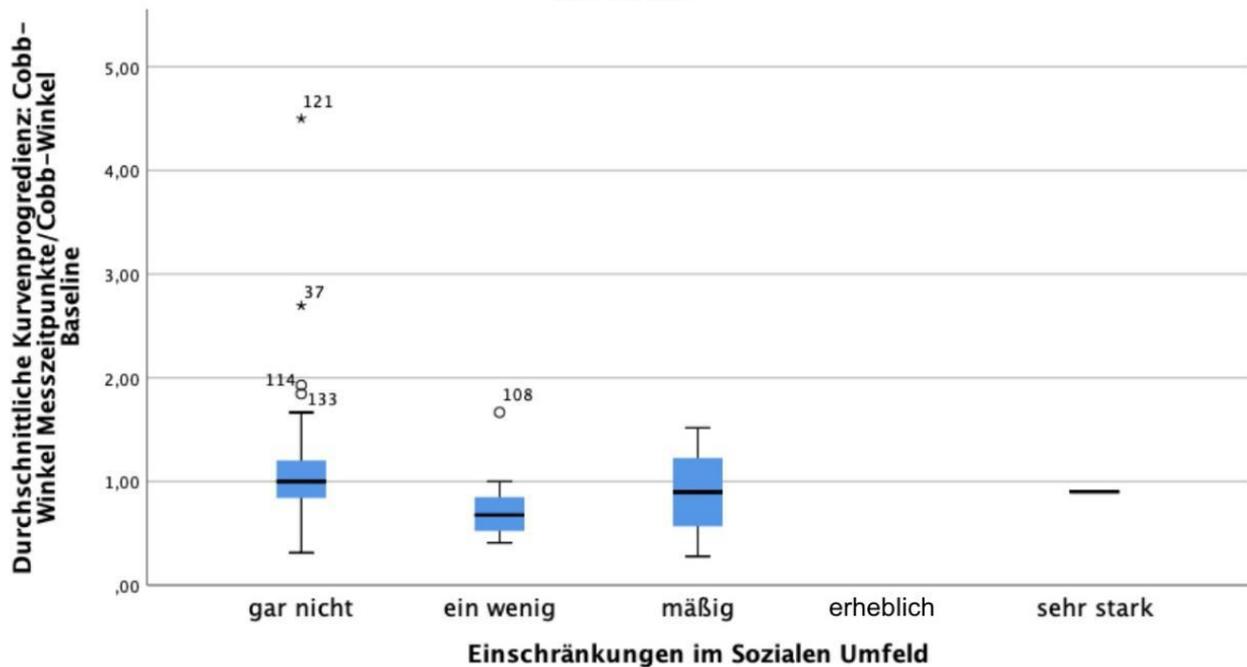


Abb. 17: Zusammenhang initiale Beeinflussung in sozialen Beziehungen und durchschnittliche Verbesserung der Skoliose-Kurven, Quelle: eigene Darstellung

Patienten, die sich zum Zeitpunkt der Baseline-Befragung stärker freizeithlich beeinflusst fühlten, wiesen eine bessere durchschnittliche Korrektur der Hauptkrümmung auf (s. Abb.14). Außerdem zeigte sich, dass eine stärkere Beeinflussung der Freizeit zur Baseline Befragung und zum ersten FU-Intervall mit einer signifikant besseren Korrektur der Hauptkrümmung zum dritten FU-Intervall einherging.

- Durchschnittliche Korrektur der Hauptkrümmung
 - Freizeit- Beeinflussung Baseline: $r_s(75) = -.272, p = .018$
- Korrektur Hauptkrümmung 13-18 Monate
 - Freizeit- Beeinflussung Baseline: $r_s(26) = -.390, p = .049$

- Freizeit- Beeinflussung 1-6 Monate: $r_s(21) = -.439, p = .046$

Zusammenhang initiale Beeinflussung in der Freizeit und durchschnittliche Verbesserung der Kurven

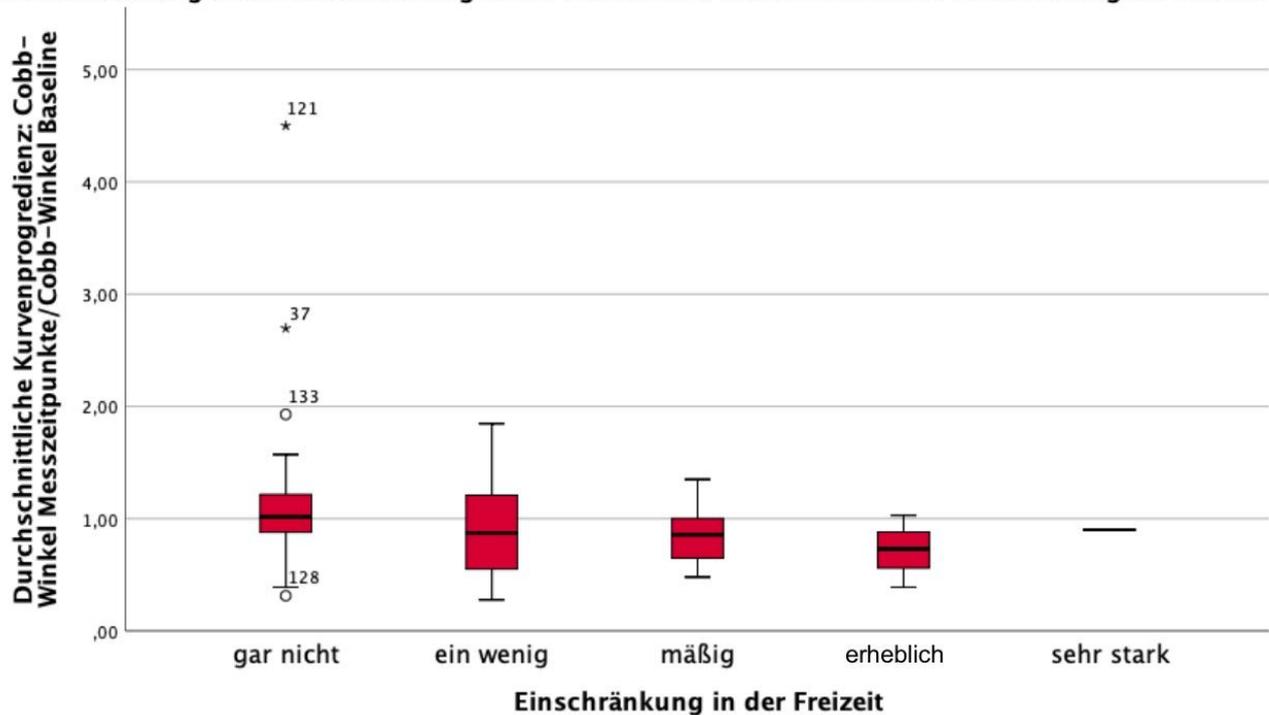


Abb. 18: Zusammenhang zwischen dem initial empfundenen Freizeiteinfluss und der durchschnittlichen Kurvenprogredienz, Quelle: eigene Darstellung

Eine signifikante Korrelation zwischen der Beeinflussung der Freizeit oder der sozialen Beziehungen und der Adhärenz bestand jedoch nicht (s. Tab.: 8, Kapitel: „Zusammenhang: Lebensqualität und Adhärenz“).

4.10 Zusammenhang: Lebensqualität und Sozioökonomische Faktoren

Unterschiede in der Bewertung psychologischer Faktoren abhängig vom Alter der Patienten wurde mithilfe des Kruskal-Wallis-Tests ermittelt. Jüngere Patienten zeigten sich zur Baseline-Befragung (s. Abb. 15) und nach 1-6 Monaten weniger in ihrer Freizeit eingeschränkt als ältere Patienten.

Die 10-12 Jährigen hatten ein signifikant besseres Selbstbild nach 1-6 Monaten als die 13-15 Jährigen. Jedoch fühlten sich die 10-12 Jährigen nach 13-18 Monaten stärker beeinflusst in sozialen Beziehungen.

- **Freizeiteinfluss**
 - Baseline: Kruskal-Wallis $H = 2,887; N = 172; p = ,006$
 - 1-6 Monate: Kruskal-Wallis $H = 11,651; N = 60; p = ,009$
- **Körperbild**
 - 1-6 Monate: Kruskal-Wallis $H = 9,088; N = 59; p = ,028$
- **sozialer Einfluss**

- 13-18 Monate: Kruskal-Wallis $H = 6,119$; $N = 28$; $p = ,047$

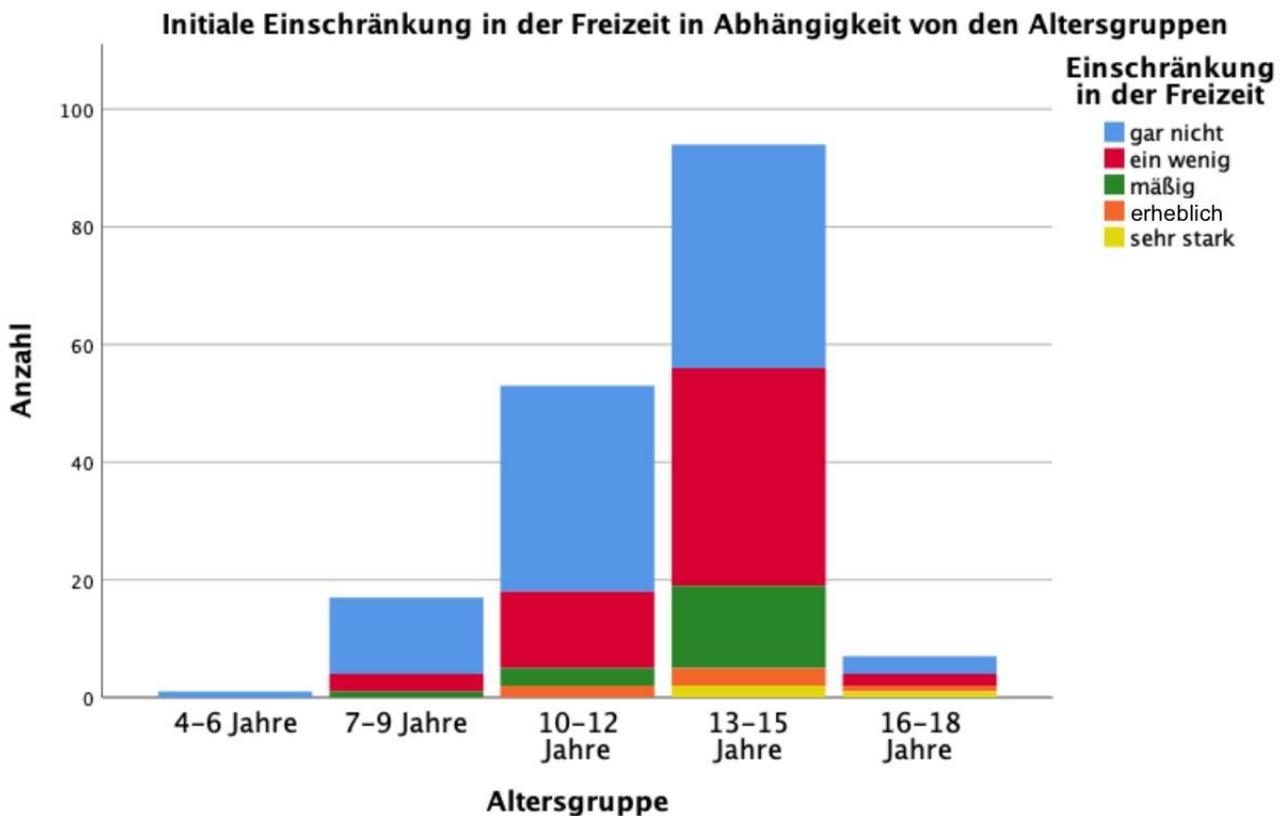


Abb. 19: Der Freizeiteinfluss zur Baseline-Befragung in Abhängigkeit der Altersgruppen, Quelle: eigene Darstellung

Der Zusammenhang zwischen psychologischen und sozioökonomischen Faktoren wurde mithilfe des exakten Tests nach Fisher untersucht. Patienten, die bei beiden Elternteilen lebten, waren zum Zeitpunkt der Baseline Befragung (BL) weniger in ihrer Freizeit und nach 1-6 Monaten geringer in sozialen Beziehungen beeinflusst als Patienten in anderen familiären Verhältnissen.

- Fisher-Exact (*Freizeiteinfluss BL*) = 24.595, $p = .008$, $n = 172$; Cramer-V= .208, $p = .087$)
- Fisher-Exact (*soziale Beeinflussung FUI*) = 26.940, $p = .004$, $n = 60$; Cramer-V= .419, $p = .058$)

Patienten, deren Väter einen akademischen Abschluss hatten, bewerteten das Körperbild nach 7-12 Monaten (FUII) schlechter als diejenigen, deren Väter ein Abitur oder Fachabitur hatten (s. Abb. 16).

- Fisher-Exact (*Körperbild FUII*) = 22.096, $p = .036$, $n = 44$; Cramer-V= .379, $p = .064$

Zufriedenheit mit dem Körperbild nach 7–12 Monaten in Abhängigkeit vom Bildungsstand des Vaters

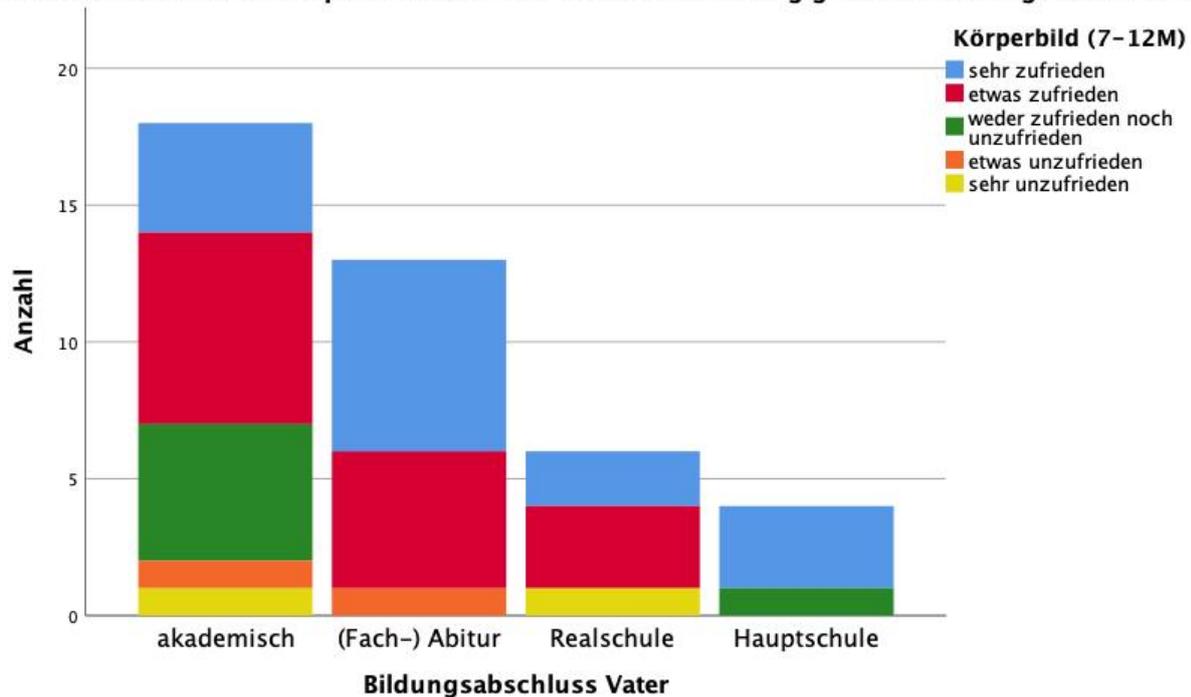


Abb. 20: Zusammenhang zwischen dem Bildungsstand des Vaters und der Zufriedenheit mit dem Körper nach 7-12 Monaten, Quelle: eigene Darstellung

Patienten, deren Mutter einen akademischen Abschluss hatte, bewerteten die initial (BL) empfundene soziale Beeinflussung signifikant geringer als diejenigen, deren Mutter ein Abitur, Fachabitur oder einen Realschulabschluss aufwies.

- Fisher-Exact (soziale Beeinflussung BL)= 35.489, $p = .029$, $n = 175$; Cramer-V= .225, $p = .021$)

4.11 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die untersuchte Studiengruppe war homogen.

Die Cobb-Winkel entwickelten sich signifikant rückläufig von der Primäruntersuchung zum ersten Follow-up-Intervall (1-6 Monaten) und von der Primäruntersuchung zum zweiten Follow-up-Intervall (7-12 Monaten).

Die Patienten bewerteten ihr Körperbild nach 7-12 Monaten signifikant schlechter als zum Zeitpunkt der Baseline-Befragung. Die soziale Beeinflussung sowie der Freizeiteinfluss waren zu allen Follow-up Terminen signifikant größer als zur Baseline-Befragung. Darüber hinaus fühlten sich die Patienten nach 13-18 Monaten stärker in der Freizeit beeinflusst als nach 7-12 Monaten. Die Patienten waren im Verlauf von der Baseline Befragung zum ersten Follow-Up signifikant zufriedener mit der Therapie.

Bei der Untersuchung der Zusammenhänge zwischen der Adhärenz und der Kurvenprogredienz sowie der Therapiezufriedenheit zeigte sich:

- Je adhärenter die Patienten die Physiotherapie durchführten, desto besser war die Korrektur der Krümmung nach 7-12 Monaten.

- Je adhärenter die Patienten die Korsetttherapie durchführten, desto zufriedener zeigten sie sich mit der Therapie und mit der Korsetttherapie nach 7-12 Monaten.

Zwischen Adhärenz und psychologischen Variablen bestanden keine signifikanten Zusammenhänge.

Psychologischen Variablen und die Entwicklung der Cobb-Winkel korrelierten signifikant:

- Je besser das initial und zum ersten Follow-up empfundene Körperbild war, desto schlechter war die Korrektur nach 13-18 Monaten.
- Je höher die soziale Beeinträchtigung war (BL, FU III), desto besser war die durchschnittliche Korrektur.
- Je stärker die Beeinflussung der Freizeit zur Baseline Befragung war, desto besser war die durchschnittliche Korrektur.
- Je stärker die Beeinflussung der Freizeit zur Baseline Untersuchung und nach 1-6 Monaten war, desto besser war die Korrektur nach 13-18 Monaten.

Die Untersuchung zeigte folgende Zusammenhänge zwischen psychologischen Variablen und sozioökonomischen Variablen:

- Jüngere Patienten zeigten sich geringer beeinflusst in der Freizeit (BL, 1-6 Monaten) und hatten ein besseres Selbstbild (1-6 Monate) als ältere Patienten, fühlten sich jedoch nach 13-18 Monaten stärker in sozialen Beziehungen beeinträchtigt.
- Patienten, die bei beiden Elternteilen aufwuchsen, zeigten eine geringere initiale Beeinflussung der Freizeit (BL) und waren nach 1-6 Monaten geringer in sozialen Beziehungen beeinflusst als Patienten aus anderen familiären Verhältnissen.
- Patienten, deren Väter einen akademischen Abschluss hatten, bewerteten ihr Selbstbild nach 7-12 Monaten signifikant schlechter als diejenigen, deren Väter einen anderen Abschluss hatten.
- Patienten, deren Mütter einen akademischen Abschluss hatten, fühlten sich initial signifikant geringer in sozialen Beziehungen beeinflusst als Patienten, deren Mütter einen anderen Abschluss hatten.

5. Diskussion

5.1 Allgemein

Die Skoliose ist eine dreidimensionale Verkrümmung der Wirbelsäule, die sich vornehmlich im Laufe der Adoleszenz entwickelt und deren genaue Pathophysiologie weitestgehend unbekannt ist. Bei einem Cobb-Winkel von 10-20° erfolgt eine physiotherapeutische Beübung nach Vojta oder nach Schroth. Bei einem Cobb-Winkel von 20-40° erfolgt beim wachsenden Skelett die Behandlung mittels Korsett, welches mindestens 22 Stunden pro Tag getragen werden sollte.³²

Eine operative Aufrichtungsspondylodese sollte nur bei mittelschweren, schweren und sehr schweren Skoliosen als Mittel der Wahl gesehen werden (Cobb-Winkel > 40°), da es sowohl zu kurzfristigen, mit dem operativen Eingriff einhergehenden, als auch zu langfristigen Folgen wie einer Anschlussdegeneration kommen kann.⁶³

Aufgrund regelmäßiger Kontrolltermine im Verlauf der konservativen Behandlung fordert die Therapie ein hohes Maß an Adhärenz und Mitarbeit des Patienten und birgt nicht zuletzt aufgrund der Reifeentwicklung und der sozialen Loslösung in der Adoleszenz ein hohes Potenzial für die Beeinträchtigung des alltäglichen Lebens.^{29,52-54}

Einige Studien untersuchten bereits diese Zusammenhänge, nutzten dazu jedoch uneinheitliche Methoden und lieferten heterogene Ergebnisse. Die Studien untersuchten zum Teil geringe Patientenkollektive über kurze Beobachtungsintervalle.^{55,56,58,60,64} Darüber hinaus finden sich wenige Bezüge in der Literatur zur Adhärenz in der Physiotherapie oder der krankheitsbezogenen Lebensqualität bei einer Kombination aus Korsetttherapie und Physiotherapie.

Die vorliegende Arbeit untersuchte die Zusammenhänge zwischen der Therapieadhärenz der Patienten bei der Ausführung der konservativen Therapie, dem psychosozialen Wohlbefinden und dem Therapieerfolg über einen Follow-up-Zeitraum von 18 Monaten.

5.2 Radiologie

In der Literatur werden mitunter verschiedene Mittelwerte der initialen Cobb-Winkel berichtet. Negrini et al.⁶⁵ detektierten innerhalb einer retrospektiven Untersuchung von 112 Patienten, die eine Korsettbehandlung und Physiotherapie erhielten, einen durchschnittlichen Cobb-Winkel von 23,4° (SD: 11,5°). Weiss et al.³⁷ berichten im Rahmen einer Fall-Kontroll-Studie mittlere Cobb-Winkel von 29,5° (SD: 14,3°). Maruyama et al.⁶⁶ untersuchten prospektiv 328 Patientinnen, die sowohl Physiotherapie als auch Korsetttherapie erhielten, und berichten einen höheren mittleren Cobb-Winkel von 32,4° (SD: 11,1°), bei einem mittleren Cobb-Winkel von 33,6° (SD: 11,5°) zum Abschluss der Therapie. Schreiber et al.⁵⁰ konnten bei konservativ behandelten Patienten eine Verbesserung von 3,5° (SD = 2,4°) innerhalb der ersten 6 Monate der Therapie messen. Pham et al.⁶⁷ ermittelten in einer retrospektiven Untersuchung von 63 Patienten eine Verbesserung der Cobb-Winkel von 1,8° nach Abschluss der Behandlung mit Korsett.⁶⁷

Bei der Untersuchung der Cobb-Winkel in der vorliegenden Studie wurden die Messungen standardisiert durch die Radiologie der Orthopädie der Universitätsklinik Köln durchgeführt und mit den durch den behandelnden Orthopäden gemessenen Werten verglichen, um untersucherabhängige Verzerrungen zu verringern. Darüber hinaus erhielten alle Patienten das Korsett von demselben Orthopädietechniker, was zu einer vergleichbaren Qualität der Korsette führte.

Der durchschnittliche Cobb-Winkel zu Beginn der Therapie lag bei $22,47^\circ$ ($SD = 10,5^\circ$). Er ist geringer als in der Literatur berichtet und orientiert sich am ehesten an den durch Negrini et al.⁶⁵ ermittelten Werten.

Die in der vorliegenden Studie beobachtete durchschnittliche Verbesserung der Cobb-Winkel betrug $3,32^\circ$ ($SD = 10,12^\circ$), welche wie auch in der Studie durch Schreiber et al.⁵⁰ vornehmlich zu Beginn der Therapie innerhalb der ersten 6 Monate erreicht wurde. Nach den ersten 6 Monaten entwickelten sich die Cobb-Winkel konstant mit einer durchschnittlichen Verschlechterung von ca. 1° . Diese Ergebnisse entsprechen den Ergebnissen durch Maruyama et al.⁶⁶, die in ihrer Studie ebenfalls eine leichte Verschlechterung der Krümmungen beobachteten. Den Ergebnissen widersprechend erreichten Pham et al.⁶⁷ eine durchschnittliche Verbesserung der Krümmungen zum Abschluss der Therapie.

Eine Erklärung für diese Differenz zwischen den Ergebnissen von Pham et al.⁶⁷ und der vorliegenden Arbeit könnte der zeitliche Rahmen der vorliegenden Arbeit sein, in dem die Therapien der Patienten zum Teil nicht abgeschlossen wurden. Darüber hinaus erfolgten die radiologischen Kontrollen der Korsetttherapie im Korsett und bildeten nicht mehr die un gelenkte Entwicklung der Skoliose-Kurven ab. Zusätzlich sind interindividuelle Schwankungen wie die Adhärenz der Patienten oder die Charakteristika der Krümmungen zu berücksichtigen. Zusammenfassend kann man sagen, dass bei einer durchschnittlichen Progredienz von weniger als 5° die Therapie als erfolgreich deklariert werden kann und die in der vorliegenden Studie ermittelten Ergebnisse mit der Literatur vergleichbar sind.³²

5.3 Psychologische Variablen

Bei der Untersuchung der Entwicklung des Körperbildes im Verlauf der Skoliose-Therapie zeigt die Literatur verschiedene Ergebnisse.

Sapountzi-Krepia et al.⁶⁸ ermittelten in einer Fall-Kontroll-Studie (Patienten mit Korsett-Behandlung: $n=150$, Gesunde Kontrollprobanden: $n=150$) ein signifikant schlechteres Körperbild der Skoliose-Patienten im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe, und entsprechend beobachteten auch Cheung et al.⁶⁰ innerhalb einer Fall-Kontroll-Studie (Patienten mit Korsetttherapie: $n=46$, Patienten unter klinischer Beobachtung: $n=46$) eine signifikante Abnahme des Selbstbildes im Verlauf der Korsett-Therapie.

Diesen Ergebnissen entgegengesetzt ermittelten Schwieger et al.⁶⁹ in einer randomisierten, kontrollierten Fall-Kontroll-Studie bei 167 weiblichen Patienten keinen Zusammenhang zwischen Körperbild und der Korsetttherapie und Misterska et al.⁶⁴ ermittelten in einer prospektiven

Beobachtung von 36 Patientinnen eine Verbesserung des empfundenen Körperbildes im Verlauf der Therapie.

In der vorliegenden Studie zeigte sich eine signifikante Abnahme des Selbstbildes im Verlauf und bestätigt die Ergebnisse von Sapountzi-Krepia et al.⁶⁸ und Cheung et al.⁶⁰. Die Ergebnisse widersprechen der Studie durch Misterska et al.⁶⁴. Diese untersuchten mit 36 Patienten jedoch aufgrund strenger Einschlusskriterien (Korsetttragedauer Minimum 12 Stunden pro Tag, Alter zwischen 10 und 17, Risser-Stadium 0-2, Cobb-Winkel zwischen 20-40°, Patienten mit adoleszenter idiopathischer Skoliose) und aufgrund fehlender Wiedervorstellungen ein kleineres Kollektiv.⁶⁴

Nur wenige Studien beschäftigten sich mit der Entwicklung der sozialen Beeinträchtigung im Rahmen der Skoliose-Therapie. Piantoni et al.⁵⁶ beschrieben innerhalb einer prospektiven Studie bei Patienten mit Korsetttherapie (n= 43) eine stärkere soziale Beeinträchtigung im Verlauf eines Jahres.

Diesen beobachteten Trend bestätigt die vorliegende Studie, die eine signifikante Zunahme der sozialen Beeinträchtigung im Verlauf der Therapie ermittelte.

Hinsichtlich der Beeinflussung freizeittlicher Aktivitäten ermittelten Cheung et al.⁶⁰ in der prospektiven Fall-Kontroll-Studie (Patienten mit Korsetttherapie: n=46, Patienten unter klinischer Beobachtung: n=46) eine schlechtere Punktzahl im Bereich der Aktivität des SRS-22 für die Skoliose-Patienten, die eine konservative Therapie erhielten, im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden. Hierbei lassen sich aufgrund der Arbeiten von Danielsson et al.⁷⁰ langfristige Effekte vermuten, die innerhalb eines 20 jährigen Follow-up-Zeitraums signifikante Unterschiede bei der Wahrnehmung von Freizeitaktivitäten zwischen konservativ behandelten Patienten (n=127) und einer Kontrollgruppe aus gesunden Probanden (n=100) feststellten.

Die durch Cheung et al.⁶⁰ und Danielsson et al.⁷⁰ beschriebenen Entwicklungen kann die vorliegende Arbeit bestätigen, die eine Zunahme der Beeinflussung der Freizeit im Verlauf der Therapie feststellte.

Ein Zusammenhang zwischen der Korsettbehandlung und der Lebensqualität wurde bisher durch verschiedene Studien bestätigt. So ermittelten Cheung et al.⁶⁰ signifikant geringere SRS-22 Scores bei Patienten, die eine Skoliose-Therapie erhielten, im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden. Piantoni et al.⁵⁶ detektierte geringere SRS-22 Scores im Verlauf der Therapie. In der hier vorliegenden Studie fehlten signifikante Entwicklungen bei der Bewertung der Lebensqualität. Allerdings unterschied sich die Methodik dahingehend, dass in der vorliegenden Studie das Konstrukt der Lebensqualität innerhalb einer direkten Frage beantwortet wurde, wohingegen vorangegangene Studien diese jeweils mithilfe eines Scores ermittelten.

Bei der Bewertung der Therapiezufriedenheit zeigten Cheung et al.⁶⁰ und Misterska et al.⁶⁴ keine signifikanten Entwicklungen oder signifikanten Unterschiede bei Patienten mit einer Korsetttherapie verglichen mit einer Kontrollgruppe, die klinisch beobachtet wurde. Weiterführend ermittelten Aulisa et al.⁷¹ keine signifikanten Korrelationen zwischen der Therapiezufriedenheit und der Entwicklung der Wirbelsäulenverkrümmungen. Bei der Beurteilung der Therapie- und Behandlungszufriedenheit zeigten sich in der vorliegenden Arbeit, im Gegensatz zu den Ergebnissen durch Cheung et al.⁶⁰ und Misterska et al.⁶⁴, eine signifikant höhere Therapiezufriedenheit nach 1-6 Monaten im Vergleich zur Baseline-Befragung. Die klinische Relevanz dessen ist jedoch nicht zuletzt aufgrund der Ergebnisse durch Aulisa et al.⁷¹ fraglich.

5.4 Sozioökonomische Faktoren

Konieczny et al.¹¹, fassten in einer Metaanalyse zur Epidemiologie der Skoliose, Studien zu Schul-Screenings zusammen. Sie ermittelten eine Verteilung der Geschlechter je nach Ausprägung der Kurven zwischen 1.5:1 und 7:1 jeweils zugunsten des weiblichen Geschlechts. Nery et al.⁷² ermittelten bei dem Screening von 1340 Schülern und Schülerinnen ein mittleres Erkrankungsalter von 12,7 Jahren.

Bestätigend zu den Ergebnissen durch Nery et al.⁷² lag das mittlere Erkrankungsalter des untersuchten Kollektivs der vorliegenden Studie bei 12,57 Jahren. Das Geschlechterverhältnis lag mit 40 männlichen und 133 weiblichen Patienten bei 3:1 zugunsten des weiblichen Geschlechts und bestätigt damit die Ergebnisse von Konieczny et al.¹¹. Bezüglich der Verteilung des Bildungsstandes der Patienten und ihrer Eltern lieferte die Literatur zu vergleichbaren Studienpopulationen keine Informationen.^{11,72}

Die Probanden der vorliegenden Studie waren hauptsächlich kaukasischer Abstammung, weswegen sich die Ergebnisse nur geringfügig auf andere ethnische Zugehörigkeiten übertragen lassen.

5.5 Adhärenz

In einer retrospektiven Analyse von Konieczny et al.⁷³ zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der Progression der Cobb-Winkel zwischen Patienten mit einer Korsetttragedauer von 12-16 Stunden pro Tag und Patienten mit einer Korsetttragedauer von mehr als 16 Stunden pro Tag.

Eine ausreichende Adhärenz in der Korsetttherapie zur Verhinderung einer Kurvenprogression liegt, gemäß des aktuellen Forschungsstandes, bei einer Tragedauer von 18 Stunden pro Tag.⁴³

Die Literatur ermittelte abhängig vom festgelegten Cut-off Wert unterschiedliche Adhärenz-Raten der Korsetttherapie.

In den Studien durch Rivett et al.⁷⁴ waren von 31 Patienten mit Korsettbehandlung 64,5% adhärenz, durch Takemitsu et al.⁷⁵ bei 61 Patienten 75% ($SD = 27\%$) adhärenz und durch Brox et

al.⁷⁶ bei einem Cut-off-Wert von 20 Stunden Tragedauer pro Tag 79% der Patienten adhären (n = 495). Entgegen der Ergebnisse dieser Studien erfasste Karol⁷⁷ bei der Untersuchung eines rein männlichen Patientenkollektivs (n = 112) eine geringere Adhärenz-Rate von lediglich 38%. Karol⁷⁷ und Takemitsu et al.⁷⁵ ermittelten die Ergebnisse mittels Temperatursensor, Rivett et al.⁷⁴ und Brox et al.⁷⁶ anamnestisch.

In der vorliegenden Studie wurden Patienten ab einer durchschnittlich angegebenen Tragedauer von 16-20 Stunden pro Tag als adhären eingestuft.

Diesen Vorgaben entsprechend waren 75 % der Patienten mit Korsetttherapie adhären. Dies entspricht den Ergebnissen durch Takemitsu et al.⁷⁵.

Brox et al.⁷⁶ erreichten einen ähnlichen Anteil an adhären Patienten, wählten jedoch eine höhere Tragedauer als Cut-off-Wert. Unterschiede der Adhärenz zwischen den Geschlechtern, wie Karol⁷⁷ zeigte, konnte die vorliegende Studie nicht bestätigen.

5.6 Diskussion des Zusammenhangs zwischen Adhärenz und Kurvenprogredienz

Bezüglich des Einflusses der Adhärenz auf den Erfolg der Korsetttherapie zeigt sich eine starke Evidenz in der Literatur. So berichteten verschiedene Arbeiten einen Zusammenhang zwischen einer geringeren Tragedauer des Korsetts und vermehrten Kurvenprogressionen.^{44,46,47,78}

Aulisa et al.⁴⁶ beobachtete 645 Patienten, die eine Korsetttherapie erhielten, und zeigte, dass eine höhere Adhärenz mit einer besseren Korrektur der Krümmung einherging. Auch Donzelli et al.⁴⁷ zeigten in einer Fall-Kontroll-Studie bei Patienten mit Korsetttherapie signifikant größere Verbesserungen der Kurven von 104 adhären Patienten verglichen mit 64 nicht adhären Patienten. Weiterführend brachen Weinstein et al.⁴⁴ ihre Fall-Kontroll-Studie ab (Patienten mit Korsetttherapie: n = 146; Klinisch kontrollierte Patienten: n = 96) aufgrund der starken Evidenz ($p < 0.001$) dafür, dass eine fehlende Adhärenz in der Korsetttherapie zu einer Kurvenprogression führte. Landauer et al.⁷⁸ untersuchten retrospektiv Adhärenz-Raten von 62 Patienten mit Skoliose, die mithilfe eines Korsetts behandelt wurden, und ermittelten ebenso wie Weinstein et al.⁴⁴ signifikante ($p < 0.004$) Zusammenhänge zwischen Tragedauer und Progression der Kurven. Kwan et al.⁷⁹ untersuchten in einer Fall-Kontroll-Studie (Patienten mit Schroth-Therapie und Korsetttherapie: n = 24; Patienten mit ausschließlich Korsetttherapie: n = 24) den Einfluss der Adhärenz auf den Erfolg der Physiotherapie, und ermittelten äquivalent zur Korsetttherapie, dass eine höhere Therapietreue zu einer geringeren Kurvenprogredienz führt. Fan et al.⁸⁰ dagegen fanden mithilfe einer Metaanalyse von 10 Studien zu der Relevanz von skoliosespezifischer Physiotherapie keine eindeutigen Hinweise dafür, dass Adhärenz in der Physiotherapie die Progression der Kurven verringert.

Entgegen der Ergebnisse durch Aulisa et al.⁴⁶, Donzelli et al.⁴⁷, Landauer et al.⁷⁸ und Weinstein et al.⁴⁴ zeigten Patienten in der vorliegenden Studie mit geringerer Tragedauer des Korsetts keine stärkere Progredienz der Krümmung. Die Ergebnisse von Kwan et al.⁷⁹ bestätigend zeigten in der

vorliegenden Arbeit Patienten, die umfangreiche Physiotherapie durchführten, eine bessere Korrektur der Krümmung.

Zusammenfassend bewahrheitete sich die aufgestellte Hypothese, dass Patienten bei fehlender Therapieadhärenz einen Progress der Krümmungen zeigen, nur in Bezug auf die Physiotherapie. Die einheitliche Evidenz der Literatur bezüglich des Zusammenhanges zwischen Tragedauer des Korsetts und Kurvenprogredienz konnte die vorliegende Studie nicht bestätigen. Der ausbleibende Nachweis eines Progresses bei geringerer Tragedauer des Korsetts ist durch die Entwicklungscharakteristik der Skoliose erklärbar, bei der das gelenkte oder ungelenkte Wachstum die Entwicklung beeinflusst.⁵ Diese Beziehung benötigt mitunter Zeit und zeigt nicht unbedingt unmittelbar fulminante Verläufe, dafür war der Beobachtungszeitraum der vorliegenden Studie zu kurz.

5.7 Diskussion des Zusammenhangs zwischen Adhärenz, Lebensqualität und Therapiezufriedenheit

Rivett et al.⁷⁴ untersuchten den Zusammenhang zwischen der Adhärenz in der konservativen Skoliose-Behandlung und der krankheitsbezogenen Lebensqualität. Sie befragten dazu 31 Patienten mit idiopathischer adoleszenter Skoliose nach mindestens einem Jahr konservativer Therapie. Adhärente Patienten (n = 20) zeigten eine signifikant höhere Lebensqualität ($p < 0.001$) insbesondere in den Bereichen der sozialen, emotionalen und physischen Funktionalität als nicht-adhärente Patienten (n = 11). Auch Chan et al.⁸¹ untersuchten 42 Patienten mit Korsetttherapie und ermittelten eine Korrelation zwischen einer geringeren Lebensqualität und einer geringeren Tragedauer des Korsetts. Brox et al.⁷⁶ untersuchten 495 Patienten mit Korsettbehandlung prospektiv und befragten sie vor Beginn der Therapie und zwei Jahre nach Abschluss der Therapie. Sie wiesen eine höhere Therapiezufriedenheit, und ein besseres Selbstbild bei adhärennten Patienten (n = 389) im Vergleich zu nicht-adhärennten Patienten (n = 106) nach.

Schwieger et al.⁶⁹ dagegen ermittelten in einer randomisierten, kontrollierten Studie bei 126 weibliche Patienten mit Korsetttherapie keine signifikanten Unterschiede zwischen adhärennten (n = 92) und nicht-adhärennten (n = 39) Patienten hinsichtlich des Selbstbildes ($p = 0.76$) oder der Lebensqualität ($p = 0.40$).

In der Literatur wird ein Zusammenhang zwischen der Adhärenz in der Physiotherapie und psychologischer Variablen nur selten untersucht. Rivett et al.⁸² detektierten eine signifikant höhere emotionale Stabilität ($p = 0.03$) und Lebensqualität ($p = 0.001$) bei adhärennten Patienten (n = 26), die eine kombinierte Therapie aus Korsettbehandlung und Physiotherapie erhielten, als bei nicht-adhärennten Patienten (n = 21). Kwan et al.⁷⁹ ermittelten weiterführend bei Patienten mit einer Kombination aus Korsett- und Physiotherapie (n = 24) eine bessere Funktionalität und

Lebensqualität mithilfe des SRS-22 als bei Patienten, die ausschließlich eine Korsetttherapie erhielten (n = 24). Der mittlere Follow-up-Zeitraum lag bei 18,1 Monaten (SD: 6,2 Monaten).

Die in der vorliegenden Studie untersuchten psychologischen Variablen waren: Selbstbild, soziale und freizeitleiche Beeinflussung, Lebensqualität, Therapiezufriedenheit, Behandlungszufriedenheit, Korsetttherapiezufriedenheit, Tragedauer des Korsetts und Anzahl der Physiotherapieübungen pro Woche. Psychologische Variablen zeigten in der vorliegenden Studie keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Adhärenz der Patienten und entsprechen der Ergebnisse durch Schwieger et al.⁶⁹. Einzig zeigten sich, entsprechend der Ergebnisse durch Brox et al.⁷⁶, Patienten mit höherer Adhärenz zufriedener mit der Therapie und der Korsetttherapie. Damit widersprechen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit denen der Studien durch Rivett et al.⁷⁴, Chan et al.⁸¹ und Brox et al.⁷⁶, die alle Unterschiede psychologischer Variablen in Abhängigkeit zur Adhärenz feststellten. Rivett et al.⁷⁴ und Chan et al.⁸¹ untersuchten mit 31 Patienten und 42 Patienten jedoch nur kleine Kollektive.

Zusammenfassend bewahrheiteten sich die aufgestellten Hypothesen, dass adhärente Patienten eine bessere krankheitsbezogene Lebensqualität und einen höheren soziökonomischen Status aufweisen, nicht. Es ergaben sich einzig bei der Bewertung der Therapiezufriedenheit signifikante Unterschiede.

5.8 Diskussion des Zusammenhangs zwischen Lebensqualität und Kurvenprogredienz

Verschiedene Studien untersuchten den Zusammenhang zwischen psychologischem Wohlbefinden und der Kurvenprogredienz. Bezüglich des Körperbildes in Abhängigkeit zum Therapieerfolg fehlen bei einigen Studien signifikante Zusammenhänge. So beobachteten Schwieger et al.⁶⁹ keinen Unterschied in der Bewertung des Körperbildes der Patienten (n = 167) abhängig von einer Verbesserung der Krümmungen größer oder kleiner als 6° nach 12 Monaten. Auch Ólafsson et al.⁸³ detektierten in einer Zentren übergreifenden Fall-Kontroll-Studie (Korsettbehandlung: n = 54; Gesunde Schülerinnen und Schüler: n = 3465) keine Unterschiede des Selbstbildes zwischen Skoliose Patienten und gesunden Kontrollprobanden. Sie befragten dazu Patienten mit Korsettbehandlung zu Beginn der Therapie und nach durchschnittlich 1,7 (0,8-3 Jahre) Jahren.

Vasiliadis et al.⁵⁸ befragten 36 Patienten, die mittels Boston-Korsett für mindestens 2 Jahre behandelt wurden. Sie ermittelten keinen Zusammenhang zwischen dem Selbstbild der Patienten und der Entwicklung der Cobb-Winkel, jedoch detektierten sie bei größeren Cobb-Winkeln weniger freizeitleiche Aktivitäten.

Konieczny et al.⁷³ zeigten dagegen in einer retrospektiven Analyse von 72 Patienten mit Korsetttherapie keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Kurven und dem Grad an sportlicher Aktivität in der Freizeit.

Wibmer et al.⁸⁴ untersuchten retrospektiv Unterschiede zwischen Patienten (n = 41), die aufgrund einer Krümmung von $<30^\circ$ oder $>30^\circ$ mit Korsett behandelt wurden. Sie konnten keine Unterschiede der freizeithlichen Aktivität zwischen den Gruppen ermitteln. Jedoch detektierten sie bezüglich der Lebensqualität höhere Scores im SRS-22 bei Krümmungen $<30^\circ$ und beobachteten signifikante Unterschiede der beiden Gruppen im Bereich der Therapiezufriedenheit. Aulisa et al.⁷¹ zeigten bestätigend bei der Befragung von 108 Patienten, die mit Korsett behandelt wurden, ebenfalls eine Korrelation der Lebensqualität mit der Schwere der Skoliose. Höhere Kurven gingen mit einer geringeren Lebensqualität einher.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit widersprechen den Ergebnissen der genannten Studien. Die vorliegende Studie ermittelte eine schlechtere Korrektur der Krümmungen bei Patienten mit einem besseren Körperbild und eine bessere Korrektur bei Patienten mit einer starken sozialen und freizeithlichen Beeinflussung. Signifikante Zusammenhänge zwischen der Lebensqualität und der Entwicklung der Krümmungen blieben im Gegensatz zu den Ergebnissen durch Aulisa et al.⁷¹ und Wibmer et al.⁸⁴ aus.

Zusammenfassend bestätigte sich die Hypothese, dass eine hohe Beeinflussung der psychologischen Variablen zu einer schlechteren Korrektur der Hauptkrümmung führt, nicht. In der vorliegenden Studie gingen eine stärkere soziale und freizeithliche Beeinflussung mit einer besseren Korrektur der Hauptkrümmung und ein besseres Körperbild mit einer schlechteren Korrektur einher. Eine Ursache für diese von der Literatur und der Hypothese abweichenden Ergebnisse könnte ein generell protektiver Effekt eines höheren Aktivitätslevels für eine Kurvenprogression sein⁸⁵, so dass sich eben diese Patienten auch vermehrt in sozialen und freizeithlichen Aktivitäten beeinflusst fühlen.

5.9 Zusammenhang: Sozioökonomische Faktoren und Lebensqualität

Die Zusammenhänge zwischen sozioökonomischen und psychologischen Variablen wurden mithilfe der Variablen Alter, familiäre Verhältnisse, Bildungsstand der Patienten und der Eltern, soziale und freizeithliche Beeinflussung, Selbstbild und Lebensqualität untersucht.

Bezüglich unterschiedlicher Bewertung psychologischer Variablen zwischen den Altersgruppen befragten Daubs et al.⁸⁶ 3052 gesunde Jugendliche im Alter zwischen 10 und 19 Jahren mithilfe des SRS-22 und ermittelten eine höhere freizeithliche Aktivität, weniger Schmerzen und eine bessere psychische Gesundheit bei jüngeren Probanden im Vergleich zu älteren Probanden.

Verma et al.^{87,88}, untersuchten zwei unterschiedliche Kollektive aus gesunden Jugendlichen hinsichtlich der Beantwortung des SRS-22. 2017 befragten sie 1200 gesunde Jugendliche mithilfe des SRS-22 und ermittelten bestätigend zu den Ergebnissen durch Daubs et al.⁸⁶ bessere SRS-22-Scores bei jüngeren Probanden, wiesen jedoch keine anderen Zusammenhänge zwischen sozioökonomischen Variablen und dem Wohlbefinden nach. 2010 untersuchten sie ein Kollektiv aus 450 gesunden Probanden und ermittelten höhere SRS-22-Scores bei Probanden, die bei beiden Elternteilen lebten.

Bestätigend zu den Ergebnissen durch Daubs et al.⁸⁶ und Verma et al.⁸⁸ zeigten sich in der vorliegenden Studie Zusammenhänge zwischen dem Alter der Patienten und psychologischen Variablen. Jüngere Patienten fühlten sich weniger in ihrer Freizeit eingeschränkt als ältere Patienten. Außerdem zeigten 10-12 Jährige ein signifikant besseres Wohlbefinden mit ihrem Selbstbild als 13-15 Jährige. Jedoch fühlten sich die 10-12 Jährigen mehr beeinflusst in sozialen Beziehungen.

Darüber hinaus waren Patienten, die bei beiden Elternteilen lebten, in der Freizeit und in sozialen Beziehungen geringer beeinflusst; dies bestätigt die Ergebnisse durch Verma et al.⁸⁷, widerspricht jedoch den Ergebnissen durch Verma et al.⁸⁸

Zusammenfassend zeigten sich Zusammenhänge zwischen dem Selbstbild und dem Einfluss sozialer Beziehungen in Bezug zu den sozioökonomischen Umständen. Insbesondere das Alter der Patienten scheint einen Einfluss auf die Bewertung der empfundenen Beeinflussung durch die Erkrankung zu haben. Jedoch zeigt die Studienlage, dass dies ein Zusammenhang ist, den man auch bei gesunden Jugendlichen beobachten kann. Es scheint, dass die Skoliose-Behandlung darauf keinen Einfluss hat.

5.10 Möglichkeiten und Limitationen der Studie

Welche Möglichkeiten bietet die vorliegende Studie und welche Grenzen ergaben sich? Auch wenn die Stichprobengröße in der vorliegenden Studie mit 173 Patienten größer war als in vergleichbaren Studien, wies die Erhebung einen hohen Selektionseffekt über die Messzeitpunkte hinweg auf. Daraus ergab sich eine deutlich geringere Stichprobe nach 18 Monaten Beobachtung von $n = 28$ Patienten. Von den 173 Patienten wurden 65 (37,57%) zu keinem Follow-up Termin kontrolliert. Diese Patienten wurden zwei Jahre nach Abschluss der Therapie telefonisch kontaktiert. 22 (33,85%) Patienten wurden im letzten halben Jahr in die Studie inkludiert, so dass hier die Follow-up Termine nach Abschluss der Befragung erfolgten.

8 (12,31%) Patienten wählten eine heimatnahe Behandlung, 4 (6,15%) Patienten lehnten die Therapieempfehlung der Orthopädie der Universitätsklinik ab, jeweils 5 (7,69%) Patienten hatten keine Beschwerden oder wiesen ein abgeschlossenes Wachstum auf. Jeweils 4 (6,15%) Patienten hatten die Wiedervorstellung vergessen oder eine operative Versorgung erhalten.

7 (10,77%) Patienten konnten aufgrund einer inkorrekten Rufnummer nicht erreicht werden, 6 (9,23%) Patienten wollten keine Auskunft geben.

Von den Patienten, die sich nicht erneut vorstellten, erhielten 10 (15,38%) keine Therapie, 29 (44,62%) Physiotherapie nach Schroth und 9 (13,85%) Patienten erhielten eine Korsett-Behandlung.

Eine ambulante Kontrolle erfolgte bei 12 (18,46%) Patienten und 15 (23,08%) Patienten erhielten keine Kontrollen.

Vergleichbare Studien ermittelten geringere Verlust-Raten zwischen 8,5% und 22,6% (siehe Tabelle 10).

Rücklauf-Raten vergleichbarer Studien

Name	Jahr	Thema der Publikation	Follow-up Zeit	Rücklauf
Carr et al. ⁸⁹	1980	Treatment of idiopathic scoliosis in the Milwaukee brace.	≥5 Jahre	77,4%
Danielsson et al. ⁷⁰	2001	Health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a matched Follow-up at least 20 years after treatment with brace or surgery	≥20 Jahre	91,3%
Karol et al. ⁴³	2016	Effect of Compliance Counseling on Brace Use and Success in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis	36 Monate	87,1%
Rigo et al. ⁹⁰	2003	Effect of conservative management on the prevalence of surgery in patients with adolescent idiopathic scoliosis.	3 Jahre	91,5 %

Tab. 10: Vergleich der Rücklauf-Raten verschiedener Studien mit Follow-Up Daten

Die Follow-up-Verluste der vorliegenden Studie können unter anderem darauf zurückgeführt werden, dass jeder Patient einen individuellen Wachstumsverlauf und eine individuelle Skoliose hat, so dass gegebenenfalls nur wenige Kontrolltermine bis zum Abschluss des Wachstums nötig waren.

Die Erhebung fand zu den wöchentlichen Sprechstundenzeiten der Orthopädie der Universitätsklinik Köln statt und bildet deswegen, auch aufgrund der Reichweite der Universitätsklinik Köln, eine realistische und repräsentative Häufigkeitsverteilung von Erkrankungsalter, Geschlechterverteilung und Ausprägung der Erkrankung ab. Der verwendete Fragebogen war für jeden Probanden identisch, und stellte daher ein homogenes Erhebungsinstrument dar. Zur Erfassung der Variablen wurden validierte Fragen des SRS-22 verwendet und produzierten dadurch eine Vergleichbarkeit zu anderen Studien. Jedoch wurden die

Konstrukte nicht mithilfe validierter Scores erfasst, sondern mittels eines direkten Fragenformates. Der Vorteil dessen bestand in einer besseren Verständlichkeit für die Patienten und einer guten Abbildung des Grundniveaus jedes Einzelnen. Allerdings unterlagen die Ergebnisse aufgrund dessen einer erhöhten interindividuellen Variabilität infolge von Antworttendenzen. Dies führte zu einer verminderten Validität der Antworten.

Ferner beantworteten die Patienten die Fragebögen unter Aufsicht oder mithilfe der Erziehungsberechtigten, wodurch sich eine mögliche Beeinflussung der Patienten bei der Beantwortung der Fragen nicht ausschließen lässt. Aufgrund des multidimensionalen Charakters der krankheitsbezogenen Lebensqualität lassen sich aus den Ergebnissen keine kausalen, sondern lediglich korrelative Zusammenhänge schließen.

Zusammenfassend bietet die Beobachtungsstudie durch das messwiederholte Design eine umfassende Darstellung der therapierelevanten psychologischen Variablen auch in Abhängigkeit der Therapiedauer.

Es zeigte sich wie erwartet eine signifikante Zunahme der sozialen Beeinflussung und des Freizeiteinflusses so wie eine signifikante Abnahme des Körperbildes im Verlauf der Therapie. Jedoch wurde entgegen der aufgestellten Hypothese bei einer hohen Beeinflussung sozialer Beziehungen und der Freizeit sowie einem geringen Körperbild eine bessere Korrektur der Hauptkrümmung erreicht.

Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass die Patienten mit einem hohen Level an Aktivitäten sich am ehesten durch die Therapie beeinflusst fühlen und, dass sich ein höheres Maß an freizeitlicher Aktivität demnach protektiv auf die Entwicklung der Skoliosekrümmungen auswirkt. Unterstützend zeigten McMaster et al.⁸⁵ geringere Progressionsraten bei freizeitlich aktiven Skoliose-Patienten.

In der vorliegenden Studie ließen sich die meisten Zusammenhänge zu Beginn der Therapie beobachten. Resultierend erscheint insbesondere diese Phase der Behandlung entscheidend für das psychologische Wohlbefinden der Patienten zu sein. Obwohl die Therapie während der Schulzeiten durchgeführt und für sportliche Aktivitäten unterbrochen werden kann, zeigten sich signifikante Zunahmen der sozialen und freizeitlichen Beeinträchtigung im Verlauf. Zur Steigerung der Freizeit-Aktivitäten könnte ein stärkerer Verweis auf multidisziplinäre Rehabilitations-Kliniken hilfreich sein. Patienten könnten so das Verantwortungsbewusstsein für die Erkrankung stärken und freizeitliche und soziale Aktivitäten fördern.

Die Adhärenz zeigte entgegen der Erwartungen nur wenig statistisch signifikante Zusammenhänge mit dem Therapieerfolg und keine mit psychologischen und sozioökonomischen Variablen. Lediglich empfanden bestätigend adhärente Patienten eine höhere Therapie- und Behandlungszufriedenheit. Die Adhärenzraten waren im Vergleich zu anderen Studien eher gering. Hinsichtlich der Optimierung der Adhärenz verzeichnen Studien Erfolge in der Steigerung der Adhärenz mithilfe von Feedbacksystemen, die die Tragedauer an den behandelnden Arzt übermitteln.^{12, 51, 66}

Bei der Untersuchung der Zusammenhänge zwischen psychologischen und sozioökonomischen Variablen konnte man vor allem Zusammenhänge zwischen dem Alter der Patienten und dem Selbstbild sowie der sozialen und freizeithlichen Beeinflussung detektieren. Dies scheint jedoch ein generelles Phänomen zu sein und unabhängig von der Skoliose-Erkrankung zu bestehen.

6. Literaturverzeichnis

1. Meyer C. 1.1 Einleitung. In: Stein GE, Peer; Scheyerer, Max Joseph, editor. Expertise Orthopädie und Unfallchirurgie Wirbelsäule. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2019.
2. Baierlein SA. Frakturklassifikationen: Georg Thieme Verlag; 2010.
3. Bernstein P, Seifert J. Die Skoliose im Wachstumsalter. *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date* 2015; **10**(04): 259-76.
4. Stücker R. Die idiopathische Skoliose. *Orthopädie und Unfallchirurgie up2date* 2010; **5**(01): 39-56.
5. Simons MR, Siewe J, Scheyerer MJ. 7.1 Skoliosen. In: Stein GE, Peer; Scheyerer, Max Joseph, editor. Expertise Orthopädie und Unfallchirurgie Wirbelsäule. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2019.
6. Matussek J, Dingeldey E, Wagner F, Rezai G, Nahr K. Conservative treatment of idiopathic scoliosis with effective braces: early response to trunk asymmetry may avoid curvature progress. *Der Orthopäde* 2014; **43**(7): 689-700; quiz
7. Trobisch P, Suess O, Schwab F. Idiopathic scoliosis. *Deutsches Ärzteblatt International* 2010; **107**(49): 875.
8. Lowe T, Berven SH, Schwab FJ, Bridwell KH. The SRS classification for adult spinal deformity: building on the King/Moe and Lenke classification systems. *Spine* 2006; **31**(19S): S119-S25.
9. Kafchitsas K, Vetter T, Kurth A. „Das gerade Kind“- kindliche Wirbelsäule und Skoliose. *Pädiatrie up2date* 2010; **5**(02): 191-212.
10. Richter S, Richter R, Forst R. Skoliose. Rückenschmerzen und Nackenschmerzen: Springer; 2016: 469-78.
11. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of children's orthopaedics* 2013; **7**(1): 3-9.
12. Radl R, Maafe M, Ziegler S. Skoliose: Die Krumme Wirbelsäule. *Der Orthopäde* 2011; **40**(5): 449-62.
13. Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, Danielsson A, Morcuende JA. Adolescent idiopathic scoliosis. *The lancet* 2008; **371**(9623): 1527-37.

14. Guo X, Chau W-W, Chan Y-L, Cheng J-Y. Relative anterior spinal overgrowth in adolescent idiopathic scoliosis: results of disproportionate endochondral-membranous bone growth. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 2003; **85**(7): 1026-31.
15. Burwell R. Aetiology of idiopathic scoliosis: current concepts. *Pediatric rehabilitation* 2003; **6**(3-4): 137-70.
16. Wang WJ, Yeung HY, Chu WC-W, et al. Top theories for the etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 2011; **31**: S14-S27.
17. Justice CM, Miller NH, Marosy B, Zhang J, Wilson AF. Familial Idiopathic Scoliosis: Evidence of an X-Linked Susceptibility Locus. *Spine* 2003; **28**(6): 589-94.
18. Putzier M, Groß C, Zahn R, Pumberger M, Strube P. Characteristics of neuromuscular scoliosis. *Der Orthopäde* 2016; **45**(6): 500-8.
19. Stucker R. Treatment of scoliosis. *MONATSSCHRIFT KINDERHEILKUNDE* 2003; **151**(8): 825-30.
20. Boos N, Aebi M. Spinal disorders: fundamentals of diagnosis and treatment: Springer; 2008.
21. Bradford D. Congenital scoliosis. *Der Orthopäde* 1989; **18**(2): 87-100.
22. Liljenqvist U. Idiopathische Skoliose-Ätiologie, Klassifikation und Therapie. *OP-JOURNAL* 2009; **25**(02): 132-5.
23. 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.
24. Lenke LG, Betz RR, Harms J, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 2001; **83**(8): 1169-81.
25. Selle A, Seifert J. Skoliose-Cobb-Winkel - ein Vergleichswert mit Schwächen.
26. Ovadia D. Classification of adolescent idiopathic scoliosis (AIS). *Journal of children's orthopaedics* 2013; **7**(1): 25-8.
27. Richards BS, Sucato DJ, Konigsberg DE, Ouellet JA. Comparison of reliability between the Lenke and King classification systems for adolescent idiopathic scoliosis using radiographs that were not premeasured. *Spine* 2003; **28**(11): 1148-56.
28. Puno RM, An K-C, Puno RL, Jacob A, Chung S-S. Treatment recommendations for idiopathic scoliosis: an assessment of the Lenke classification. *Spine* 2003; **28**(18): 2102-14.
29. Seifert J, Selle A, Flieger C, Günther K. Compliance as a prognostic factor in the treatment of idiopathic scoliosis. *Der Orthopäde* 2009; **38**(2): 151-8.
30. Thielen M, Akbar M. Klassifikation des Wachstumspotenzials und resultierende therapeutische Konsequenzen bei Wirbelsäulendeformitäten. *Der Orthopäde* 2019; **48**(6): 452-60.
31. Hopf C, Sandt E, Heine J. Die Progredienz unbehandelter idiopathischer Skoliosen im Röntgenbild. *RöFo-Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren*; 1989: © Georg Thieme Verlag Stuttgart· New York; 1989. p. 311-6.

32. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and spinal disorders* 2018; **13**(1): 1-48.
33. Nisser J, Smolenski UC, Śliwiński GE, et al. Skoliosespezifische Physiotherapie bei Patienten mit idiopathischer Adoleszentskoliose (AIS) - ein narratives Review. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin* 2018; **28**(02): 88-102.
34. Lehnert-Schroth C. Introduction to the three-dimensional scoliosis treatment according to Schroth. *Physiotherapy* 1992; **78**(11): 810-5.
35. Park J-H, Jeon H-S, Park H-W. Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018; **54**(3): 440-9.
36. Jung MW, Landenberger M, Jung T, Lindenthal T, Philippi H. Vojta therapy and neurodevelopmental treatment in children with infantile postural asymmetry: a randomised controlled trial. *Journal of physical therapy science* 2017; **29**(2): 301-6.
37. Weiss H-R, Weiss G, Petermann F. Incidence of curvature progression in idiopathic scoliosis patients treated with scoliosis in-patient rehabilitation (SIR): an age- and sex-matched controlled study. *Pediatric rehabilitation* 2003; **6**(1): 23-30.
38. Matussek J, Mellerowicz H, Klöckner C, Sauerlandt B, Nahr K, Neff G. Zwei- und dreidimensionale Korrektur von Skoliosen durch Korsettbehandlung. *Der Orthopäde* 2000; **29**(6): 490-9.
39. Zaborowska-Sapeta K, Kowalski IM, Kotwicki T, Protasiewicz-Fałdowska H, Kiebzak W. Effectiveness of Cheneau brace treatment for idiopathic scoliosis: prospective study in 79 patients followed to skeletal maturity. *Scoliosis* 2011; **6**(1): 1-5.
40. Kuroki H. Brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of clinical medicine* 2018; **7**(6): 136.
41. Price CT, Scott DS, Reed Jr FR, Sproul JT, Riddick MF. Nighttime bracing for adolescent idiopathic scoliosis with the Charleston bending brace: long-term Follow-up. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 1997; **17**(6): 703-7.
42. Parent S, Newton PO, Wenger DR. Adolescent idiopathic scoliosis: etiology, anatomy, natural history, and bracing. *Instr Course Lect* 2005; **54**: 529-36.
43. Karol LA, Virostek D, Felton K, Wheeler L. Effect of compliance counseling on brace use and success in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *JBSJ* 2016; **98**(1): 9-14.
44. Weinstein SL, Dolan LA, Wright JG, Dobbs MB. Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *New England Journal of Medicine* 2013; **369**(16): 1512-21.
45. Rief W, Nestoriuc Y. Allgemeines Krankheitsverhalten und Compliance/ Adhärenz. *Psychosomatik und Verhaltensmedizin Stuttgart: Schattauer* 2015: 52-62.
46. Aulisa AG, Giordano M, Falciglia F, Marzetti E, Poscia A, Guzzanti V. Correlation between compliance and brace treatment in juvenile and adolescent idiopathic scoliosis: SOSORT 2014 award winner. *Scoliosis* 2014; **9**(1): 1-9.

47. Donzelli S, Zaina F, Minnella S, Lusini M, Negrini S. Consistent and regular daily wearing improve bracing results: a case-control study. *Scoliosis and spinal disorders* 2018; **13**(1): 1-8.
48. Rahman T, Bowen JR, Takemitsu M, Scott C. The association between brace compliance and outcome for patients with idiopathic scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 2005; **25**(4): 420-2.
49. Negrini S, Donzelli S, Lusini M, Minnella S, Zaina F. The effectiveness of combined bracing and exercise in adolescent idiopathic scoliosis based on SRS and SOSORT criteria: a prospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014; **15**(1): 1-8.
50. Schreiber S, Parent EC, Khodayari Moez E, et al. Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises added to the standard of care lead to better Cobb angle outcomes in adolescents with idiopathic scoliosis - an assessor and statistician blinded randomized controlled trial. *PLoS one* 2016; **11**(12): e0168746.
51. Zapata KA, Sucato DJ, Jo C-H. Physical therapy scoliosis-specific exercises may reduce curve progression in mild adolescent idiopathic scoliosis curves. *Pediatric Physical Therapy* 2019; **31**(3): 280-5.
52. Christie D, Viner R. Adolescent development. *BMJ* 2005; **330**(7486): 301-4.
53. Flammer A. Zentrale Entwicklungsprozesse in der Adoleszenz. *PiD-Psychotherapie im Dialog* 2002; **3**(04): 318-23.
54. Selle A, Seifert J, Carus CG. Compliance comparison of different bracing concepts. *Scoliosis* 2010; **5**(1): 1-.
55. Kolebacz M, Durmala J, Czernicki K. Quality of life of patients with adolescent idiopathic scoliosis undergoing conservative treatment. *Scoliosis* 2009; **4**(2): 1-.
56. Piantoni L, Tello CA, Remondino RG, et al. Quality of life and patient satisfaction in bracing treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Scoliosis and Spinal Disorders* 2018; **13**(1): 1-12.
57. Tones M, Moss N, Polly Jr DW. A review of quality of life and psychosocial issues in scoliosis. *Spine* 2006; **31**(26): 3027-38.
58. Vasiliadis E, Grivas TB, Savvidou O, Triantafyllopoulos G. The influence of brace on quality of life of adolescents with idiopathic scoliosis. *Studies in health technology and informatics* 2006; **123**: 352-6.
59. Thiemann H-H. Röntgenatlas der normalen Hand im Kindesalter: Georg Thieme Verlag; 2006.
60. Cheung K, Cheng EY, Chan SC, Yeung KW, Luk KD. Outcome assessment of bracing in adolescent idiopathic scoliosis by the use of the SRS-22 questionnaire. *International orthopaedics* 2007; **31**(4): 507-11.
61. Scoliosis Research Society. SRS-22r Patient Questionnaire. o. J. <https://www.srs.org/UserFiles/file/outcomes/srs-22.pdf> (aufgerufen am 19.03.2022).

62. Asher M, Lai SM, Burton D, Manna B. Discrimination validity of the scoliosis research society-22 patient questionnaire: relationship to idiopathic scoliosis curve pattern and curve size. *Spine* 2003; **28**(1): 74-7.
63. Wilk B, Karol LA, Johnston CE, Colby S, Haideri N. The effect of scoliosis fusion on spinal motion: a comparison of fused and nonfused patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 2006; **31**(3): 309-14.
64. Misterska E, Glowacki M, Latuszewska J, Adamczyk K. Perception of stress level, trunk appearance, body function and mental health in females with adolescent idiopathic scoliosis treated conservatively: a longitudinal analysis. *Quality of Life Research* 2013; **22**(7): 1633-45.
65. Negrini S, Atanasio S, Zaina F, Romano M, Parzini S, Negrini A. End-growth results of bracing and exercises for adolescent idiopathic scoliosis. Prospective worst-case analysis. *Studies in Health Technology and Informatics* 2008; **135**: 395.
66. Maruyama T, Kitagawa T, Takeshita K, Mochizuki K, Nakamura K. Conservative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: can it reduce the incidence of surgical treatment? *Pediatric Rehabilitation* 2003; **6**(3-4): 215-9.
67. Pham V-M, Herbaux B, Schill A, Thevenon A. Évaluation Du résultat Du corset de Chêneau dans la scoliose idiopathique de l'adolescent. *Annales de réadaptation et de médecine physique*; 2007: Elsevier; 2007. p. 125-33.
68. Sapountzi-Krepia DS, Valavanis J, Panteleakis GP, Zangana DT, Vlachojiannis PC, Sapkas GS. Perceptions of body image, happiness and satisfaction in adolescents wearing a Boston brace for scoliosis treatment. *Journal of advanced nursing* 2001; **35**(5): 683-90.
69. Schwieger T, Campo S, Weinstein SL, Dolan LA, Ashida S, Steuber KR. Body image and quality of life and brace wear adherence in females with adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of pediatric orthopedics* 2017; **37**(8): e519.
70. Danielsson AJ, Wiklund I, Pehrsson K, Nachemson AL. Health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a matched Follow-up at least 20 years after treatment with brace or surgery. *European spine journal* 2001; **10**(4): 278-88.
71. Aulisa AG, Guzzanti V, Perisano C, et al. Determination of quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis subjected to conservative treatment. *Scoliosis* 2010; **5**(1): 1-7.
72. Nery LS, Halpern R, Nery PC, Nehme KP, Tetelbom Stein A. Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. *Sao Paulo medical journal* 2010; **128**: 69-73.
73. Konieczny MR, Hieronymus P, Krauspe R. Time in brace: where are the limits and how can we improve compliance and reduce negative psychosocial impact in patients with scoliosis? A retrospective analysis. *The Spine Journal* 2017; **17**(11): 1658-64.
74. Rivett L, Rothberg A, Stewart A, Berkowitz R. The relationship between quality of life and compliance to a brace protocol in adolescents with idiopathic scoliosis: a comparative study. *BMC musculoskeletal disorders* 2009; **10**(1): 1-6.

75. Takemitsu M, Bowen JR, Rahman T, Glutting JJ, Scott CB. Compliance monitoring of brace treatment for patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 2004; **29**(18): 2070-4.
76. Brox JI, Lange JE, Gunderson RB, Steen H. Good brace compliance reduced curve progression and surgical rates in patients with idiopathic scoliosis. *European Spine Journal* 2012; **21**(10): 1957-63.
77. Karol LA. Effectiveness of bracing in male patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 2001; **26**(18).
78. Landauer F, Wimmer C, Behensky H. Estimating the final outcome of brace treatment for idiopathic thoracic scoliosis at 6-month Follow-up. *Pediatric rehabilitation* 2003; **6**(3-4): 201-7.
79. Kwan KYH, Cheng A, Koh HY, Chiu AY, Cheung KMC. Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study - SOSORT Award 2017 Winner. *Scoliosis and spinal disorders* 2017; **12**(1): 1-7.
80. Fan Y, Ren Q, To MKT, Cheung JPY. Effectiveness of scoliosis-specific exercises for alleviating adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders* 2020; **21**(1): 1-13.
81. Chan SL, Cheung K, Luk KD, Wong KW, Wong MS. A correlation study between in-brace correction, compliance to spinal orthosis and health-related quality of life of patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Scoliosis* 2014; **9**(1): 1-12.
82. Rivett L, Stewart A, Potterton J. The effect of compliance to a Rigo System Cheneau brace and a specific exercise programme on idiopathic scoliosis curvature: a comparative study: SOSORT 2014 award winner. *Scoliosis* 2014; **9**(1): 1-13.
83. Ólafsson Y, Saraste H, Ahlgren R-M. Does bracing affect self-image? A prospective study on 54 patients with adolescent idiopathic scoliosis. *European Spine Journal* 1999; **8**(5): 402-5.
84. Wibmer C, Trotsenko P, Gilg MM, Leithner A, Sperl M, Saraph V. Observational retrospective study on socio-economic and quality of life outcomes in 41 patients with adolescent idiopathic scoliosis 5 years after bracing combined with physiotherapeutic scoliosis-specific exercises (PSSE). *European Spine Journal* 2019; **28**(3): 611-8.
85. McMaster M, Lee A, Burwell R. Physical activities of patients with adolescent idiopathic scoliosis (AIS) compared with a control group: implications for etiology and possible prevention. *Orthopaedic Proceedings*; 2006: The British Editorial Society of Bone & Joint Surgery; 2006. p. 225-.
86. Daubs MD, Hung M, Neese A, et al. Scoliosis research society-22 results in 3052 healthy adolescents aged 10 to 19 years. *Spine* 2014; **39**(10): 826-32.
87. Verma K, Lonner B, Hoashi J. Demographic factors affect SRS-22 performance in healthy adolescents: a comparative baseline for adolescents with idiopathic scoliosis. *Spine* 2010; **35**(24): 2134-9.

88. Verma K, Nathan ST, Comer CD, Lonner B, Shah SA. A normative baseline for the SRS-22 from over 1000 healthy adolescents in India: which demographic factors affect outcome? *Spine* 2017; **42**(13): 1011-6.
89. Carr WA, Moe J, Winter R, Lonstein J. Treatment of idiopathic scoliosis in the Milwaukee brace. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1980; **62**(4): 599-612.
90. Rigo M, Reiter C, Weiss H-R. Effect of conservative management on the prevalence of surgery in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Pediatric rehabilitation* 2003; **6**(3-4): 209-14.
91. Scheyerer MJ. Deformitäten der Wirbelsäule. Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Köln. vorgetragen 16. April 2021 (aufgerufen am 24.06.2022).

7. Anhang

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Aufbau der Wirbelsäule und Aufteilung der Wirbelkörper, Quelle: eigene Darstellung modifiziert nach ¹	11
Abb. 2: Schematische Darstellung der Wirbelsäule als Drei-Säulen-Modell nach Denis, Quelle: eigene Darstellung modifiziert nach ²	12
Abb. 3: Wirbelsäulenganzaufnahme einer thorakolumbalen Skoliose im Röntgen sagittal, Quelle: Scheyerer/Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Köln ⁹¹	13
Abb. 4: Wirbelsäulenganzaufnahme einer thorakolumbalen Skoliose im Röntgen a.p., Quelle: Scheyerer/Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Köln ⁹¹	13
Abb. 5: Messung des Skoliosewinkels nach Cobb, Quelle: eigene Darstellung modifiziert nach ²⁵	16
Abb. 6: Darstellung eines Mädchens mit Skoliose, erkennbar an der Asymmetrie der Taillendreiecke und der sichtbaren koronaren Verkrümmung (s. eingezeichneten Linie), Quelle: Scheyerer/Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Köln ⁹¹	19
Abb. 7: Beispiel einer Übung zur aktiven Aufrichtung der Wirbelsäule mittels Physiotherapie nach Katharina Schroth, Quelle: Scheyerer/Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Universitätsklinikum Köln ⁹¹	21
Abb. 8 Cheneau-Korsett von hinten, Quelle: eigene Aufnahme	22
Abb. 9: Cheneau-Korsett seitlich, Quelle: eigene Aufnahme	22
Abb. 10: Cheneau-Korsett von frontal Quelle: eigene Aufnahme	22
Abb. 11: Ein- und Ausschlusskriterien, Quelle: eigene Darstellung	25
Abb. 12: Geschlechterverteilung nach Altersgruppen, Quelle: eigene Darstellung	32
Abb. 13: Haupt- und Sekundärkrümmung in ° nach Cobb zu den verschiedenen Messzeitpunkten, Quelle: eigene Darstellung	34
Abb. 14: Cobb-Winkel in ° in Abhängigkeit zu der Tragedauer des Korsetts, Quelle: eigene Darstellung	39
Abb. 15: Zusammenhang wöchentliche Physiotherapiestunden und Kurvenprogress der Hauptkrümmung nach 7-12 Monaten in ° nach Cobb, Quelle: eigene Darstellung	40
Abb. 16: Zusammenhang zwischen der Adhärenz der Patienten in der Korsetttherapie, der Therapiezufriedenheit und der Therapiezufriedenheit mit der Korsetttherapie mittels der Spearman-Rho-Rangkorrelation, Quelle eigene Darstellung	41
Abb. 17: Zusammenhang initiale Beeinflussung in sozialen Beziehungen und durchschnittliche Verbesserung der Skoliose-Kurven, Quelle: eigene Darstellung	44
Abb. 18: Zusammenhang zwischen dem initial empfundenen Freizeiteinfluss und der durchschnittlichen Kurvenprogredienz, Quelle: eigene Darstellung	45
Abb. 19: Der Freizeiteinfluss zur Baseline-Befragung in Abhängigkeit der Altersgruppen, Quelle: eigene Darstellung	46
Abb. 20: Zusammenhang zwischen dem Bildungsstand des Vaters und der Zufriedenheit mit dem Körper nach 7-12 Monaten, Quelle: eigene Darstellung	47

7.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Deskriptive Statistik von Geschlecht, Alter, Krümmungen und der bisherigen Therapie	33
Tab. 2: t-Test für verbundene Stichproben auf signifikante Unterschiede der Mittelwerte der Hauptkrümmung in ° nach Cobb zu den Messzeitpunkten	35
Tab. 3: Veränderung des Körperbildes zwischen den FU Zeiträumen	36
Tab. 4: Veränderung der sozialen Beeinträchtigung zwischen den FU Zeiträumen	36
Tab. 5: Veränderung des Freizeiteinflusses zwischen den FU Zeiträumen	37
Tab. 6: Veränderung der Zufriedenheit mit der Therapie zwischen den FU-Zeiträumen	37
Tab. 7: Korrelation zwischen der Adhärenz der Korsett- und Physiotherapie und der Korrektur der Hauptkrümmung mittels Spearman-Rho-Rangkorrelation	40
Tab. 8: Untersuchung eines Zusammenhangs zwischen den psychologischen Variablen und der Adhärenz der Patienten in der Physiotherapie und der Korsetttherapie mittels Spearman-Rho-Rangkorrelation	42
Tab. 9: Korrelation zwischen der Adhärenz der Physiotherapie und der Tragedauer des Korsetts mit dem Körperbild zu Beginn und nach 1-6 Monaten	43
Tab. 10: Vergleich der Rücklauf-Raten verschiedener Studien mit Follow-Up Daten	58

7.3 Ergänzende statistische Ergebnisse

Tabelle 1

Geschlechterspezifische Unterschiede der Adhärenz, Korrektur der Hauptkrümmung, Anzahl der Krümmungen und Lenke Klassifikation

Geschlechterspezifische Unterschiede der Adhärenz und der Krümmungsmorphologien			
	Mann-Whitney (U)	Signifikanz (p)	Cohen (r)
Adhärenz Physiotherapie	457,0	,915	,012
Adhärenz Korsetttherapie	146,5	,230	,736
Korrektur Hauptkrümmung 1-6M	188,0	,736	,046
Korrektur Hauptkrümmung 7-12M	109,5	,340	,145
Korrektur Hauptkrümmung 13-18 M	57,5	,602	,102
Anzahl der Krümmungen	2191,0	,051	,148
Lenke Kurventyp	1687,5	,054	,156
Lenke Lumbaler Modifier	2246,5	,216	,098
Lenke Sagittaler Modifier	681,0	,001	,304

Tabelle 2

Ergebnis des Kruskal-Wallis-Tests auf signifikante Unterschiede der Lokalisation der Scheitelwirbel zwischen den Altersgruppen

Kruskal-Wallis-Test					
	Altersgruppe	N	Mittlerer Rang	Kruskal-Wallis-H	p
Scheitelwirbel Hauptkrümmung BL	4-6 Jahre	1	104,50	1,937	,747
	7-9 Jahre	15	86,13		
	10-12 Jahre	48	84,78		
	13-15 Jahre	88	76,23		
	16-18 Jahre	7	77,93		
	Gesamt	159			
Scheitelwirbel Sekundärkrümmung BL	7-9 Jahre	6	46,00	4,175	,243
	10-12 Jahre	16	29,75		
	13-15 Jahre	49	38,31		
	16-18 Jahre	2	36,00		
	Gesamt	73			

Tabelle 3

Unterschiede der Korrektur der Hauptkrümmung in Abhängigkeit einer bisherigen Therapie

Korrektur der Hauptkrümmung in Abhängigkeit einer bisherigen Therapie			
	Korrektur Hauptkrümmung 1-6M	Korrektur Hauptkrümmung 7-12M	Korrektur Hauptkrümmung 13-18M
Mann-Whitney-U	194,000	150,000	53,000
Z	-1,772	-1,504	-,067
Signifikanz (p)	,076	,132	,974

Tabelle 4

Verteilung des lumbalen Modifiers in Abhängigkeit der Kurventypen.

Lenke Klassifikation: lumbaler Modifier nach Kurventypen							
Kurventyp		I	II	III	IV	V	Gesamt
Lumbaler Modifier	A	34	1	0	0	0	35
	B	23	0	1	0	0	24
	C	0	0	0	8	84	92
Gesamt		57	1	1	8	84	151

Tabelle 5

Verteilung des sagittalen Modifiers in Abhängigkeit der Kurventypen.

Lenke Klassifikation: sagittaler Modifier nach Kurventypen							
Kurventyp		I	II	III	IV	V	Gesamt
sagittaler Modifier	+	5	0	0	2	13	20
	N	42	1	1	6	33	83
	-	7	0	0	0	2	9
Gesamt		54	1	1	8	48	112

Tabelle 6

Deskriptive Statistik: Zufriedenheit mit dem Körperbild

Zufriedenheit mit dem Körperbild				
	Baseline	1-6 Monate	7-12 Monate	13-18 Monate
sehr unzufrieden	3 (1,8%)	0	2(4,5%)	0
etwas unzufrieden	13 (7,6%)	5(8,5%)	2(4,5%)	3(10,7%)
weder zufrieden noch unzufrieden	22 (12,9%)	13(22%)	9(20,5%)	8(28,6%)
etwas zufrieden	62 (36,5%)	23(39,0%)	15(34,1%)	7(25%)
sehr zufrieden	70 (41,2%)	18(30,5%)	16(36,4%)	10(35,7%)
Gesamt	170	59	44	28

Abbildung 1

Verteilung der Angaben zur sozialen Beeinflussung zu den verschiedenen Messzeitpunkten

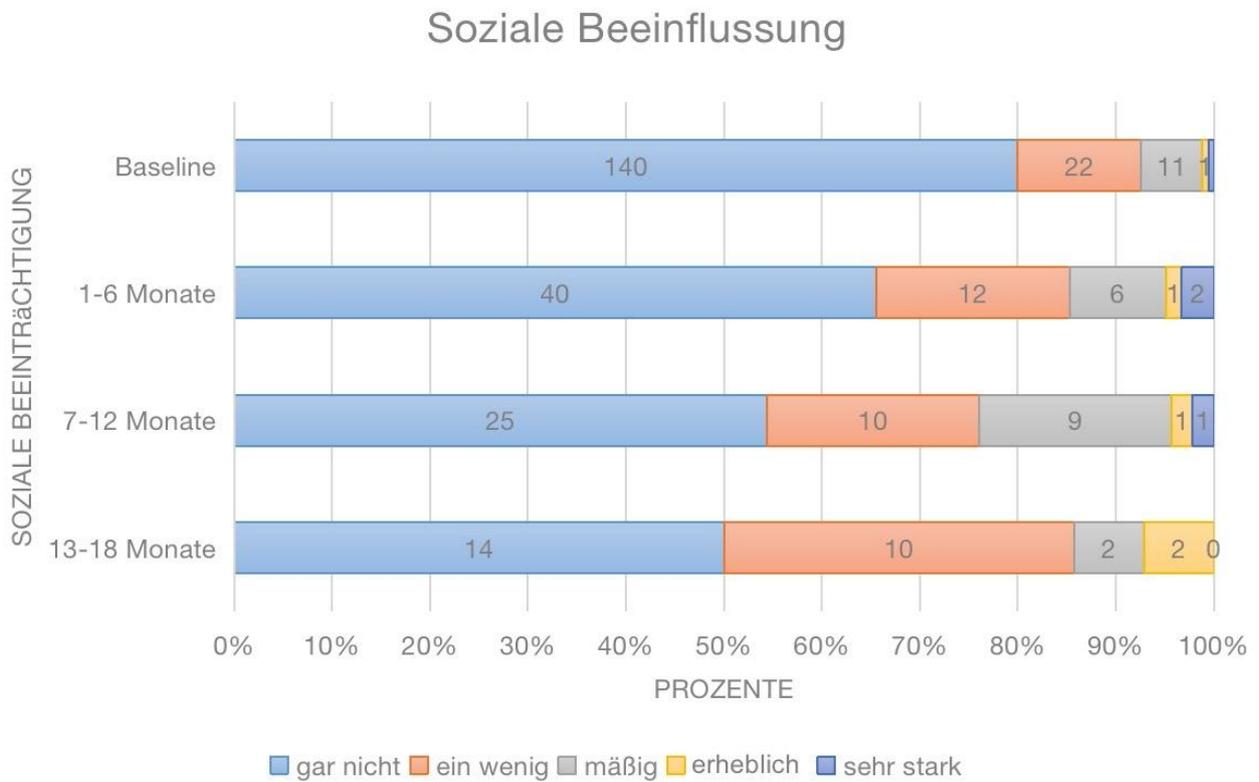


Abbildung 2

Verteilung der Angaben zur Lebensqualität zu den verschiedenen Messzeitpunkten

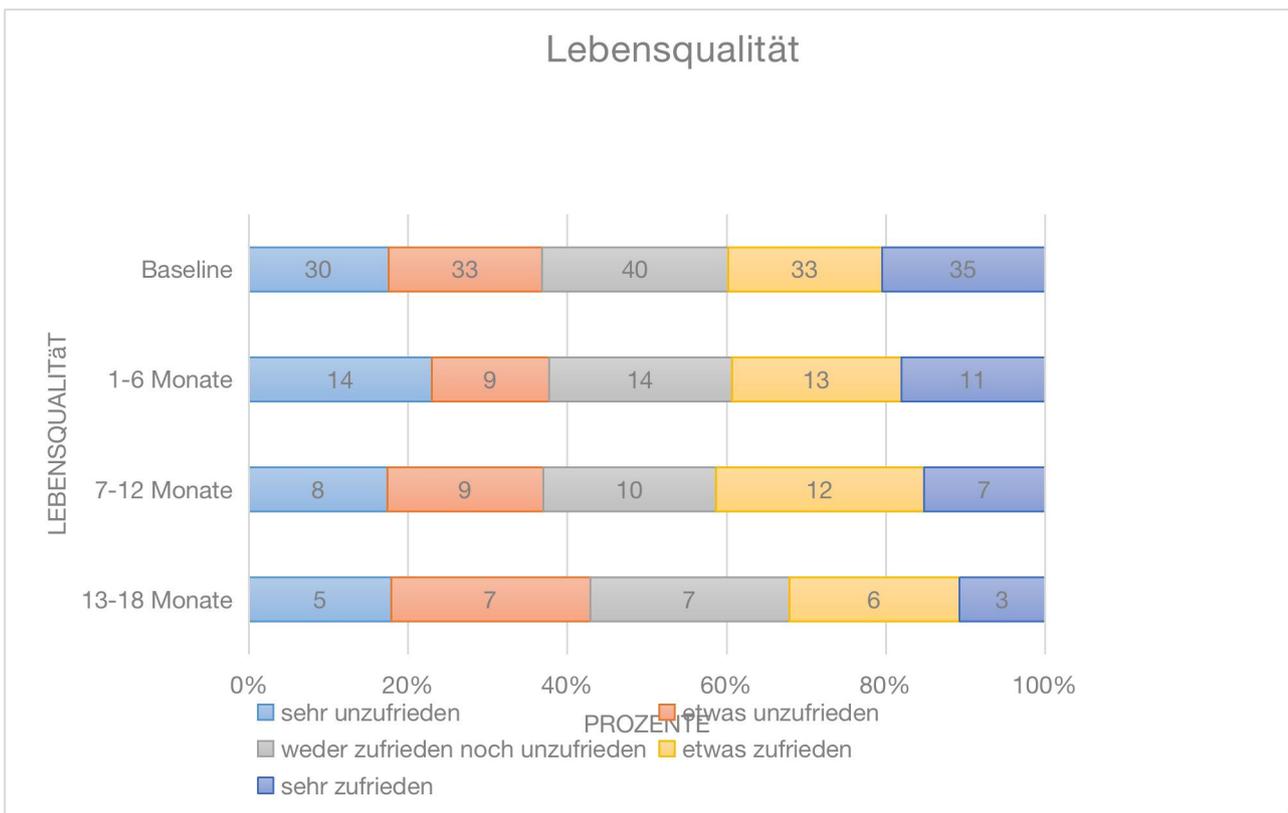
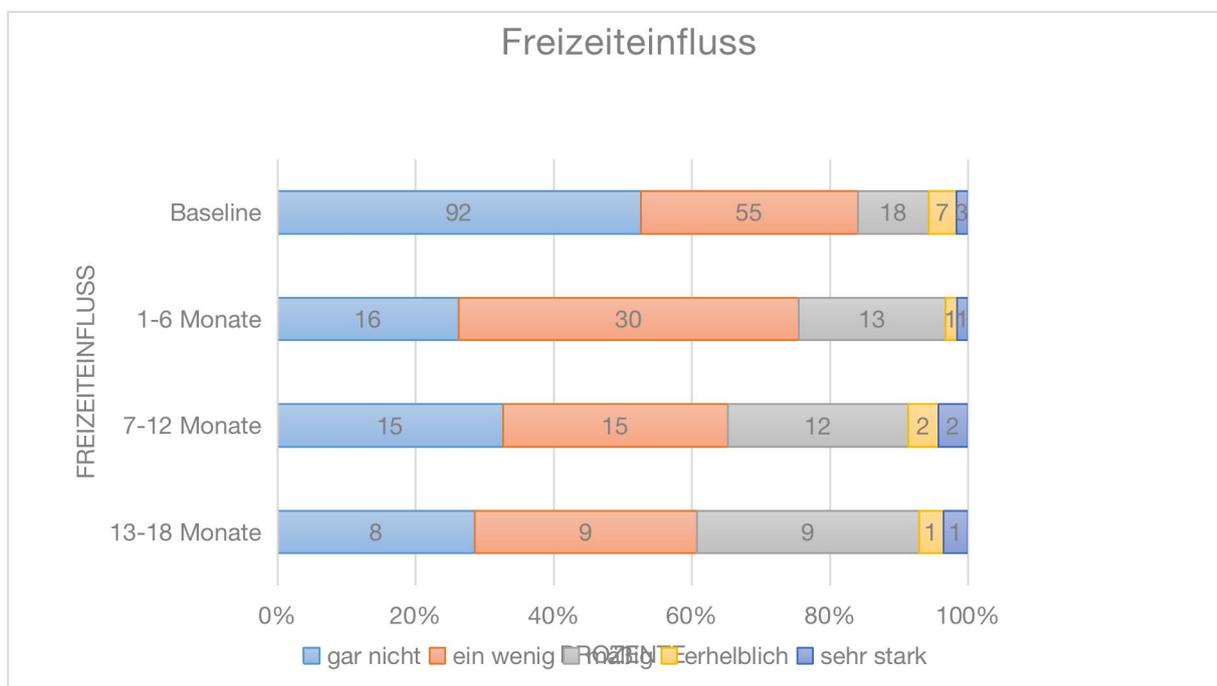


Tabelle 7

Veränderung der Lebensqualität zwischen den FU-Intervallen

	Baseline- 1-6 M	Baseline- 7-12 M	Baseline- 13-18 M	1-6 M - 7-12 M	1-6 M - 13-18 M	7-12 M - 13-18 M
Z	-,246	-,133	-,693	-,765	-,553	-,246
p	,806	,894	,488	,444	,580	,806
N	59	45	28	29	23	17

Abbildung 3



Verteilung der Angaben zum Freizeiteinfluss zu den verschiedenen Messzeitpunkten

Abbildung 4

Deskriptive Daten zur Zufriedenheit mit der bisherigen Therapie zu den verschiedenen Messzeitpunkten

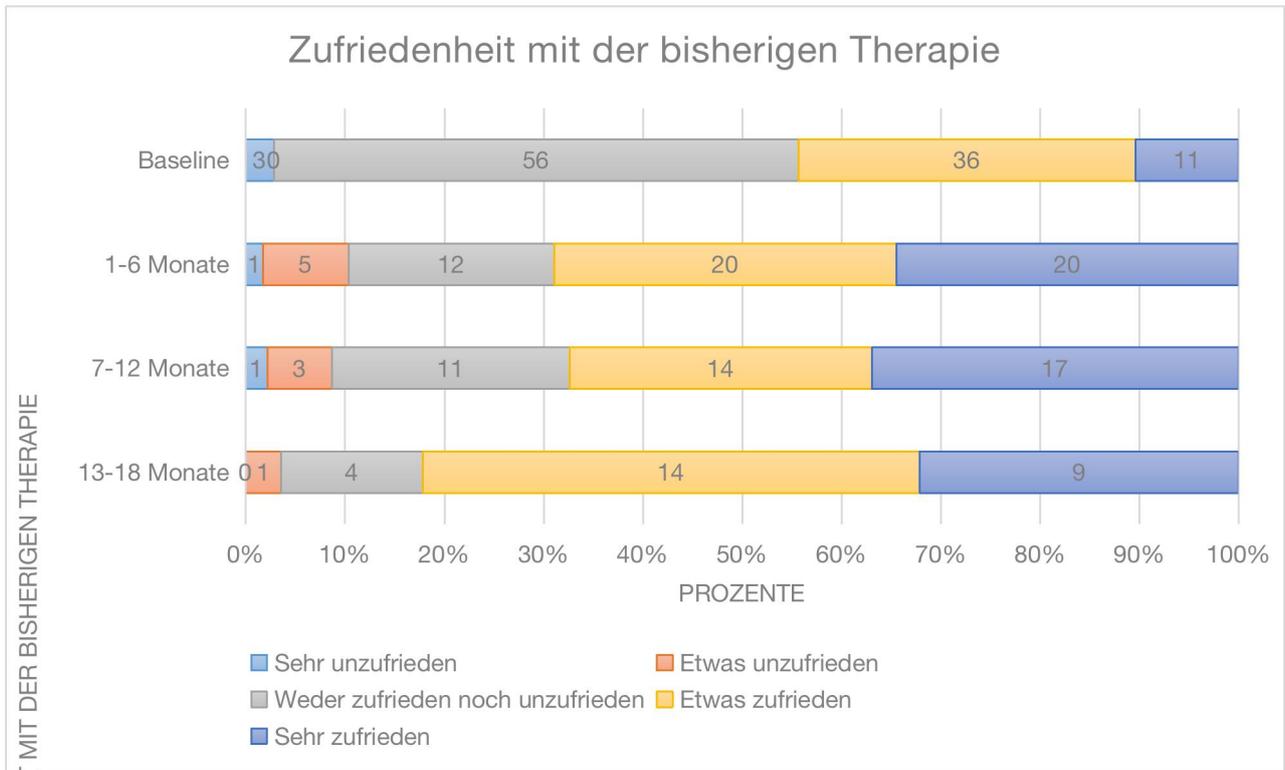


Tabelle 8

Unterschiede in der Zufriedenheit mit der Korsetttherapie zwischen den Follow-up-Intervalle

Veränderung der Zufriedenheit mit der Korsetttherapie zwischen den Follow-up-Intervallen (Wilcoxon-Test)

	FU I - FU II	FU I - FU III	FU II - FU III
Z	-,627	-,740	-,000
p	,531	,459	1,000
N	20	17	12

Tabelle 9

Unterschiede in der Zufriedenheit mit der Behandlung zwischen den Follow-up-Intervallen

Veränderung der Zufriedenheit mit der Behandlung zwischen den Follow-up-Intervallen (Wilcoxon-Test)

	FU I - FU II	FU I - FU III	FU II - FU III
Z	-,176	-1,849	-,677
p	,860	,064	,498
N	27	19	16

Tabelle 10

Deskriptive Darstellung der sozioökonomischen Einflussfaktoren der familiären Verhältnisse

Variable	Häufigkeit	
	Absolut	Prozent
Familiäre Verhältnisse		
Zwei Elternteile	131	75,72
Alleinerziehendes Elternteil	30	17,34
Alleinerziehendes Elternteil und Lebenspartner	10	5,78
Andere Sorgeberechtigte	2	1,56

Tabelle 11

Testung auf signifikante Unterschiede der initialen Cobb-Winkel und der Korrektur der Hauptkrümmung in Abhängigkeit der familiären Disposition

Korrektur und initialer Cobb-Winkel in Abhängigkeit der familiären Disposition

	Korrektur Hauptkrümmung 1-6M	Korrektur Hauptkrümmung 7-12M	Korrektur Hauptkrümmung 13-18M	Cobb Winkel Hauptkrümmung	Cobb Winkel Sekundärkrümmung
Mann-Whitney (U)	248,500	162,000	72,000	2595,500	717,500
Signifikanz (p)	,704	,407	,536	,183	,451

Tabelle 12

Deskriptive Darstellung des sozioökonomischen Einflussfaktors Bildungsstand

Variable	Häufigkeit	
	Absolut	Prozent
Bildungsstand Patient		
Fachabitur oder Abitur	119	68,79
Realschulabschluss	34	19,65
Hauptschulabschluss	5	2,89
keinen spezifischen Abschluss	1	0,58
keine Angabe	14	8,09
Bildungsstand Vater		
Akademischer Abschluss	49	28,32
Fachabitur oder Abitur	40	23,12
Realschulabschluss	40	23,12
Hauptschulabschluss	32	18,5
keinen spezifischen Abschluss	2	1,16
keine Angabe	10	5,78
Bildungsstand Mutter		
Akademischer Abschluss	49	28,32
Fachabitur oder Abitur	49	28,32
Realschulabschluss	50	28,90
Hauptschulabschluss	18	10,40
keinen spezifischen Abschluss	1	0,58
keine Angabe	6	3,46

Tabelle 13

Veränderung der Anzahl Physiotherapiestunden und der Tragedauer des Korsetts zwischen den FU-Intervallen

Veränderung der Lebensqualität zwischen den Follow-up-Intervallen (Wilcoxon-Test)						
	Physiotherapiestunden			Tragedauer Korsett		
	1-6 M - 7-12 M	1-6 M - 13-18 M	7-12 M - 13-18 M	1-6 M - 7-12 M	1-6 M - 13-18 M	7-12 M - 13-18 M
Z	-1,126	-,418	-.816	-1.070	-1,714	-. 952
p	.260	,527	,414	. 284	,087	. 341
N	23	16	16	23	18	10

Tabelle 14

Veränderung der Lebensqualität zwischen den FU-Intervallen

Veränderung der Lebensqualität zwischen den Follow-up-Intervallen (Wilcoxon-Test)						
	Baseline- 1-6 M	Baseline- 7-12 M	Baseline- 13-18 M	1-6 M - 7-12 M	1-6 M - 13-18 M	7-12 M - 13-18 M
Z	-,246	-,133	-,693	-,765	-,553	-,246
p	,806	,894	,488	,444	,580	,806
N	59	45	28	29	23	17

7.4 Dokumentationsbogen Baseline Patient

Dokumentationsbogen Baseline PATIENT

Die Behandlung der Skoliose ist aufwändig, langwierig und bedarf neben der konsequenten Mitarbeit der Patienten eine hohe Kompetenz und Vernetzung der einzelnen Behandler, um ein gutes Ergebnis zu erzielen. Die Uniklinik Köln hat daher ein Skoliosezentrum errichtet, in dem erfahrene Ansprechpartner aus den wichtigen Fachgebieten miteinander vernetzt sind. Im Rahmen meiner Dissertation möchte ich mit folgendem Fragebogen die Qualität der Skoliose Sprechstunde in der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie der Uniklinik Köln evaluieren. Daher bitte ich Dich als Patient/in, die folgenden Fragen ehrlich auszufüllen, um dabei zu helfen, die Skoliose Therapie an der Uniklinik Köln immer weiter zu optimieren. Es gibt keine „richtigen“ oder „falschen“ Antworten und alle Daten werden vertraulich behandelt und nur zum Zwecke dieser Studie verwendet. Vielen Dank für Deine Mitarbeit!

Datum der Untersuchung: _____

Patientenaufkleber

Demographie		
1BL	Bist Du männlich oder weiblich?	<input type="radio"/> Männlich <input type="radio"/> weiblich
2BL	Wie alt bist Du?	
3BL	Hast Du die deutsche Staatsangehörigkeit?	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein, sondern <hr/>
4BL	Wie sind Deine Familienverhältnisse zuhause?	Ich lebe mit... <input type="radio"/> beiden Eltern <input type="radio"/> einem Elternteil (Alleinerziehend) <input type="radio"/> einem Elternteil + Lebensgefährte <input type="radio"/> anderen Sorgeberechtigten
5BL	Was ist Dein angestrebter Schulabschluss?	<input type="radio"/> Kein Abschluss <input type="radio"/> Volks-/Hauptschule <input type="radio"/> Realschule (mittlere Reife) <input type="radio"/> (Fach-)Abitur <input type="radio"/> keine Angabe
6BL	Höchster absolvierter Schulabschluss des Vaters	<input type="radio"/> Kein Abschluss <input type="radio"/> Volks-/Hauptschule <input type="radio"/> Realschule (Mittlere Reife) <input type="radio"/> (Fach-)Abitur <input type="radio"/> Akademischer Abschluss (abgeschlossenes Studium) <input type="radio"/> Keine Angabe
7BL	Höchster absolvierter Schulabschluss der Mutter	<input type="radio"/> Kein Abschluss <input type="radio"/> Volks-/Hauptschule <input type="radio"/> Realschule (Mittlere Reife) <input type="radio"/> (Fach-)Abitur <input type="radio"/> Akademischer Abschluss (abgeschlossenes Studium) <input type="radio"/> Keine Angabe
Abschnitt A (für alle Patienten)		
8BL	Datum Erstdiagnose:	(Monat / Jahr)
9BL	Wie groß war das Ausmaß der Skoliose in Winkeln n. Cobb zum Diagnosezeitpunkt beim niedergelassenen Facharzt?	

10BL	In welchem Rahmen wurde die Skoliose entdeckt?	<input type="radio"/> beim Kinderarzt/Hausarzt <input type="radio"/> von den Eltern <input type="radio"/> von Dir selbst <input type="radio"/> im Kindergarten <input type="radio"/> in der Schule <input type="radio"/> im Sportverein <input type="radio"/> Sonstiges: <hr/>
11BL	Wie viel Zeit verging vom Beginn der ersten beobachteten Symptome bis zur Diagnosestellung?	<input type="radio"/> < 1 Monat <input type="radio"/> 1-6 Monate <input type="radio"/> 7-12 Monate <input type="radio"/> 13-24 Monate <input type="radio"/> > 24 Monate
12BL	Warum kam es gegebenenfalls zu Verzögerungen bei der Diagnose?	
13BL	Wie viele Jahre wird die Skoliose schon therapiert?	
14BL	Eintritt der Menarche / Wann hattest Du die erste Regelblutung? (bei Frauen)	
15BL	Hat noch jemand in Deiner Familie eine Skoliose?	<input type="radio"/> Ja <input type="checkbox"/> Vater <input type="checkbox"/> Mutter <input type="checkbox"/> Geschwister <input type="checkbox"/> Tante/Onkel <input type="checkbox"/> Oma/Opa <input type="checkbox"/> Cousin /Cousine <input type="checkbox"/> Sonstige/r: <hr/> <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Ich weiß es nicht

16BL	Wie zufrieden bist Du mit dem Erfolg der bisherigen Therapie deiner Skoliose?	<input type="radio"/> sehr zufrieden <input type="radio"/> etwas zufrieden <input type="radio"/> weder zufrieden noch unzufrieden <input type="radio"/> etwas unzufrieden <input type="radio"/> sehr unzufrieden
17BL	Welche Therapieformen wurden bisher zur Behandlung der Skoliose eingesetzt?	<input type="radio"/> Einlagen <input type="radio"/> Physiotherapie <input type="radio"/> Tragen eines Korsetts Wenn ja, welches? <hr/> <input type="radio"/> Operation <input type="radio"/> Sonstiges: <hr/>
18BL	Welche Therapie wird aktuell durchgeführt?	<input type="radio"/> Einlagen <input type="radio"/> Physiotherapie <input type="radio"/> Tragen eines Korsetts Wenn ja, welches? <hr/> <input type="radio"/> Operation <input type="radio"/> Sonstiges: <hr/>
19BL	Wie sehr schränkt Dich die Skoliose bei Tätigkeiten wie Schule, Arbeit und Freizeit ein?	<input type="radio"/> gar nicht <input type="radio"/> ein wenig <input type="radio"/> mäßig <input type="radio"/> erheblich <input type="radio"/> sehr stark
20BL	Beeinflusst Dich die Skoliose darin, etwas mit Freunden oder der Familie zu unternehmen?	<input type="radio"/> gar nicht <input type="radio"/> selten <input type="radio"/> gelegentlich <input type="radio"/> häufig <input type="radio"/> sehr häufig
21BL	Wie wohl fühlst Du Dich in deinem Körper?	<input type="radio"/> sehr wohl <input type="radio"/> eher wohl <input type="radio"/> weder wohl noch unwohl <input type="radio"/> eher unwohl <input type="radio"/> sehr unwohl <input type="radio"/> Keine Angabe
22BL	Wie würdest Du Dich fühlen,	<input type="radio"/> sehr zufrieden

	wenn Du den Rest Deines Lebens mit Deinem derzeitigen Ausmaß der Skoliose leben würdest?	<input type="radio"/> etwas zufrieden <input type="radio"/> weder zufrieden noch unzufrieden <input type="radio"/> etwas unzufrieden <input type="radio"/> sehr unzufrieden
Abschnitt B (Physiotherapie)		
23BL	Gehst Du zur Physiotherapeutin/ zum Physiotherapeuten?	<input type="radio"/> Ja Wie viele Einheiten pro Woche? _____ <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> keine Angabe
24BL	Welche Physiotherapie führst Du durch?	<input type="radio"/> nach Schroth <input type="radio"/> nach Vojta <input type="radio"/> unspezifisch <input type="radio"/> ich weiß es nicht <input type="radio"/> keine
25BL	Wie viele Stunden pro Woche machst Du die erlernten Übungen der Physiotherapie alleine zuhause?	<input type="radio"/> > 6 Stunden pro Woche <input type="radio"/> 4-6 Stunden pro Woche <input type="radio"/> 2-4 Stunden pro Woche <input type="radio"/> 1-2 Stunden pro Woche <input type="radio"/> gar nicht
26BL	Wurden andere Maßnahmen zur Physiotherapie getroffen?	<input type="radio"/> stationäre Reha <input type="radio"/> Selbsthilfegruppen <input type="radio"/> Sonstiges: _____ <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> keine Angabe
Abschnitt C (für Korsettträger)		
27BL	Wie viele Stunden am Tag trägst Du das Korsett?	<input type="radio"/> < 5 h <input type="radio"/> 5-10 h <input type="radio"/> 11-15 h <input type="radio"/> 16-20 h <input type="radio"/> 21-23 h <input type="radio"/> >23 h
28BL	Wann trägst Du Dein Korsett	<input type="radio"/> nur tagsüber <input type="radio"/> nur nachts <input type="radio"/> tagsüber und nachts <input type="radio"/> gar nicht <input type="radio"/> keine Angabe
29BL	Wie sehr stört Dich das Tragen des Korsetts in Deinem Alltag?	<input type="radio"/> gar nicht <input type="radio"/> ein wenig <input type="radio"/> mäßig

		<input type="radio"/> erheblich <input type="radio"/> sehr stark
30BL	<p>Wenn Du das Tragen des Korsetts als störend empfindest, was stört Dich daran am meisten?</p>	<input type="radio"/> ästhetische/ optische Komponente <input type="radio"/> Einschränkung der Beweglichkeit <input type="radio"/> das lange Tragen (auch nachts, beim Sport oder in der Schule) <input type="radio"/> die Reaktionen von anderen <input type="radio"/> Sonstiges: <hr/>

7.5 Dokumentationsbogen Follow-up Patient

Dokumentationsbogen Follow-up Patient

Die Behandlung der Skoliose ist aufwändig, langwierig und bedarf neben der konsequenten Mitarbeit der Patienten eine hohe Kompetenz und Vernetzung der einzelnen Behandler, um ein gutes Ergebnis zu Erzielen. Die Uniklinik Köln hat daher ein Skoliosezentrum errichtet, in dem erfahrene Ansprechpartner aus den wichtigen Fachgebieten miteinander vernetzt sind.

Im Rahmen meiner Dissertation möchte ich mit folgendem Fragebogen die Qualität der Skoliose Sprechstunde in der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie der Uniklinik Köln evaluieren.

Daher bitte ich Dich als Patient/in, die folgenden Fragen ehrlich auszufüllen, um dabei zu helfen, die Skoliose Therapie an der Uniklinik Köln immer weiter zu optimieren. Es gibt keine „richtigen“ oder „falschen“ Antworten und alle Daten werden vertraulich behandelt und nur zum Zwecke dieser Studie verwendet. Vielen Dank für Deine Mitarbeit!

Datum der Untersuchung: _____

Patientenaufkleber

Abschnitt A (für alle Patienten)	
1FU	<p>Welche Therapie wird aktuell durchgeführt?</p> <p>○ Einlagen ○ Physiotherapie ○ Tragen eines Korsetts Wenn ja, welches? _____</p> <p>○ Operation ○ Sonstiges: _____</p>
2FU	<p>Wie zufrieden bist Du mit dem Erfolg der bisherigen Therapie Deiner Skoliose?</p> <p>○ sehr zufrieden ○ etwas zufrieden ○ weder zufrieden noch unzufrieden ○ etwas unzufrieden ○ sehr unzufrieden</p>
3FU	<p>Wie sehr schränkt Dich die Skoliose bei Tätigkeiten wie Schule, Arbeit und Freizeit ein?</p> <p>○ gar nicht ○ ein wenig ○ mäßig ○ erheblich ○ sehr stark</p>
4FU	<p>Beeinflusst Dich die Skoliose darin, etwas mit Freunden oder der Familie zu unternehmen?</p> <p>○ gar nicht ○ selten ○ gelegentlich ○ häufig ○ sehr häufig</p>
5FU	<p>Hat die bisherige Therapie der Skoliose Dein äußeres Erscheinungsbild verändert?</p> <p>○ sehr verbessert ○ eher verbessert ○ weder verbessert noch verschlechtert ○ eher verschlechtert ○ sehr verschlechtert</p>
6FU	<p>Machst Du mehr Sport als vor der Diagnosestellung</p> <p>○ Ja, wie viele Stunden? _____</p> <p>○ Nein</p> <p>○ gleich viel</p> <p>○ Keine Angabe</p>
7FU	<p>Wie wohl fühlst Du Dich in Deinem Körper?</p> <p>○ sehr wohl ○ eher wohl ○ weder wohl noch unwohl ○ eher unwohl ○ sehr unwohl</p>
8FU	<p>Wie würdest Du Dich fühlen, wenn Du den Rest deines Lebens mit deinem derzeitigen Ausmaß der Skoliose leben würdest?</p> <p>○ sehr zufrieden ○ etwas zufrieden ○ weder zufrieden noch unzufrieden ○ etwas unzufrieden ○ sehr unzufrieden</p>
9FU	<p>Auf einer Skala von 1-10 (1= komplett unzufrieden, 10= komplett zufrieden), wie zufrieden warst Du bisher mit der</p>

	Behandlung hier in der Universitätsklinik Köln?	
10FU	Würdest Du Dich unter den gleichen Bedingungen nochmal für die bisherige Therapieform entscheiden?	<input type="radio"/> definitiv ja <input type="radio"/> vermutlich ja <input type="radio"/> ich bin nicht sicher <input type="radio"/> vermutlich nein <input type="radio"/> definitiv nein
11FU	Eintritt der Menarche / Wann war deine erste Regelblutung? (bei Frauen)	
Abschnitt B (Physiotherapie)		
12FU	Gehst Du zur Physiotherapeutin/zum Physiotherapeuten?	<input type="radio"/> Ja Wie viele Einheiten pro Woche? _____ <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> keine Angabe
13FU	Welche Physiotherapie führst Du durch?	<input type="radio"/> nach Schroth <input type="radio"/> nach Vojta <input type="radio"/> unspezifisch <input type="radio"/> ich weiß es nicht <input type="radio"/> keine
14FU	Wie viele Stunden pro Woche machst Du die erlernten Übungen der Physiotherapie alleine zuhause?	<input type="radio"/> > 6 Stunden pro Woche <input type="radio"/> 4-6 Stunden pro Woche <input type="radio"/> 2-4 Stunden pro Woche <input type="radio"/> 1-2 Stunden pro Woche <input type="radio"/> gar nicht
15FU	Wurden andere Maßnahmen zur Physiotherapie getroffen?	<input type="radio"/> stationäre Reha <input type="radio"/> Selbsthilfegruppen <input type="radio"/> Sonstiges: _____ <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/> Keine Angabe
Abschnitt C (für Korsettträger)		
16FU	Wie viele Stunden am Tag trägst Du das Korsett?	<input type="radio"/> < 5 h <input type="radio"/> 5-10 h <input type="radio"/> 11-15 h <input type="radio"/> 16-20 h <input type="radio"/> 21-23 h <input type="radio"/> >23 h

17FU	Wann trägst Du dein Korsett	<input type="radio"/> nur tagsüber <input type="radio"/> nur nachts <input type="radio"/> tagsüber und nachts <input type="radio"/> gar nicht <input type="radio"/> keine Angaben
18FU	Wie sehr stört Dich das Tragen des Korsetts in deinem Alltag?	<input type="radio"/> gar nicht <input type="radio"/> ein wenig <input type="radio"/> mäßig <input type="radio"/> erheblich <input type="radio"/> sehr stark
19FU	Wenn Du das Tragen des Korsetts als störend empfindest, was stört Dich daran am meisten?	<input type="radio"/> ästhetische/optische Komponente <input type="radio"/> Einschränkung der Beweglichkeit <input type="radio"/> das lange Tragen (auch nachts, beim Sport oder in der Schule) <input type="radio"/> die Reaktionen von anderen <input type="radio"/> Sonstiges:
20FU	Wie zufrieden bist Du persönlich mit dem bisherigen Therapieerfolg des Korsetts?	<input type="radio"/> sehr zufrieden <input type="radio"/> etwas zufrieden <input type="radio"/> weder zufrieden noch unzufrieden <input type="radio"/> etwas unzufrieden <input type="radio"/> sehr unzufrieden

7.6 Dokumentationsbogen Baseline Arzt

Dokumentationsbogen Baseline ARZT

Datum der Untersuchung: _____

Patientenaufkleber

1BL-A	Wie groß ist das aktuelle Ausmaß der Skoliose in Winkeln n. Cobb?	Sagittal (nur Behandlungsbeginn/-abschluss): koronar:
2BL-A	Wo liegt der Scheitelwirbel der Skoliose?	<input type="radio"/> hochthorakal (Th2-Th6) <input type="radio"/> thorakal (Th6-Th11/12) <input type="radio"/> thorakolumbal (Th12-L1) <input type="radio"/> lumbal (L1/2-L4)
3BL-A	Welche Ätiologie weist die Skoliose auf?	<input type="radio"/> idiopathisch <input type="radio"/> neuropathisch <input type="radio"/> myopathisch <input type="radio"/> kongenital <input type="radio"/> mesenychmal <input type="radio"/> metabolisch <input type="radio"/> posttraumatisch
4BL-A	Welches Risser-Stadium liegt vor?	
5BL-A	Wie hoch ist der Beighton-Score?	

7.7 Dokumentationsbogen Follow-up Arzt

Dokumentationsbogen Follow-up ARZT

Datum der Untersuchung: _____

Patientenaufkleber

1FU-A	Wie groß ist das aktuelle Ausmaß der Skoliose in Winkeln n. Cobb?	Sagittal (nur Behandlungsbeginn/-abschluss): koronar:
2FU-A	Welches Risser-Stadium liegt vor?	