

Operative Behandlung der idiopathischen Skoliose

PD Dr. Thomas Niemeyer, Dr. Kay Steffan

Im Griechischen bedeutet „scolios“ krumm und im heutigen medizinischen Kontext versteht man unter Skoliose eine Formanomalie der Wirbelsäule, eine sogenannte 3D-Deformität, die durch Abweichung in der Frontal-Sagittalebene und in der Rotation gekennzeichnet ist.



Die mit Abstand häufigste Form der nicht sekundär bedingten Wirbelsäulendeformitäten ist die idiopathische Skoliose, die sich definitionsgemäß nicht auf andere mögliche Ursachen wie Missbildungen, neurologische Erkrankungen, Syndrome und Bindegewebserkrankungen sowie Degeneration zurückführen lässt. Kennzeichen sind eine strukturelle Seitverbiegung der Wirbelsäule mit Fehlrotationskomponente der Wirbel, die zum Scheitelpunkt hin zunimmt und für die Ausbildung von Rippenbuckel und/oder Lendenwulst verantwortlich ist, sowie die Torsion (Verwringung) der einzelnen Wirbel in sich – einige Autoren^[6] sprechen auch von einer Abweichung in der 4. Ebene (intravertebrale Deformierung, Abb. 3). Häufig liegt zusätzlich eine Deformierung in der Sagittalebene mit krankhafter Begleitulordose oder Begleitkyphose vor, wobei dann von einer Lordoskoliose beziehungsweise Kyphoskoliose gesprochen wird.



Abb. 1: Intravertebrale Deformität mit konkav-seitig kleinem Pedikel

Diagnostik

Auffällig wird die Skoliose klinisch durch zunehmende Deformierung des Rumpfes mit oder ohne Lotabweichung und mit, je nach Lage der Deformität, Ausbildung eines Rippenbuckels und/oder Lendenwulstes, Asymmetrie der Taillendreiecke und gegebenenfalls Schulterschiefstand (Abb. 4). Die typischen Veränderungen treten häufig während des Wachstumsschubes der Pubertät auf und betreffen Mädchen vier Mal häufiger als Jungen.

Radiologisch können die Haupt- und Nebenkrümmungen nach der COBB-Methode auf der Ganzwirbelsäulenaufnahme ausgemessen und der Schweregrad der Skoliose bestimmt werden. Auf sogenannten röntgenologischen Bending-(Umkrümmungs-)aufnahmen lässt sich die Flexibilität von Haupt- und Nebenkrümmung bestimmen, um so prognostische Hinweise auf den Erfolg einer konservativen Korsettbehandlung oder das mögliche Ausmaß einer operativen Korrektur und die zu empfehlende Operationstechnik zu bekommen.

Das biologische Alter bei der Entstehung einer Skoliose ist prognostisch bedeutsam.

Das Skeletalter lässt sich in der Wachstumsphase anhand des Verknöcherungsstadiums der Beckenkammaphyse nach RISSER und durch eine a-p-Röntgenaufnahme der linken Hand bestimmen. Nach der Lokalisation des Krümmungsscheitels werden bei der idiopathischen Skoliose vier Typen unterschieden: Bei der bevorzugt linkskonvexen Lumbalskoliose liegt der Scheitelpunkt unterhalb des 1. Lendenwirbels, bei der Thorakolumbalskoliose in Höhe von Th12 oder L1. Idiopathische Thorakalskoliosen sind rechtskonvex mit einem Scheitelpunkt meist zwischen Th7 und Th11. Bei der doppelbogigen Skoliose liegen zwei Hauptkrümmungen vor, wobei die thorakale rechtskonvex und die lumbale linkskonvex ausgerichtet sind. Die letzte Form ist kosmetisch am wenigsten auffällig und wird meist spät erkannt, da sich die Krümmungen meist ausbalancieren. Seit ihrer Veröffentlichung 1998 ist die nach LENKE benannte Klassifikation die am weitesten verbreitete, eine zweidimensionale Klassifikation mit sechs Typen. Ziel dieser Klassifikation war es, jede mögliche adoleszente idiopathische Skolioseform klassifizieren zu können und dabei gleichzeitig Therapierichtlinien festzulegen.^[5,8,9]

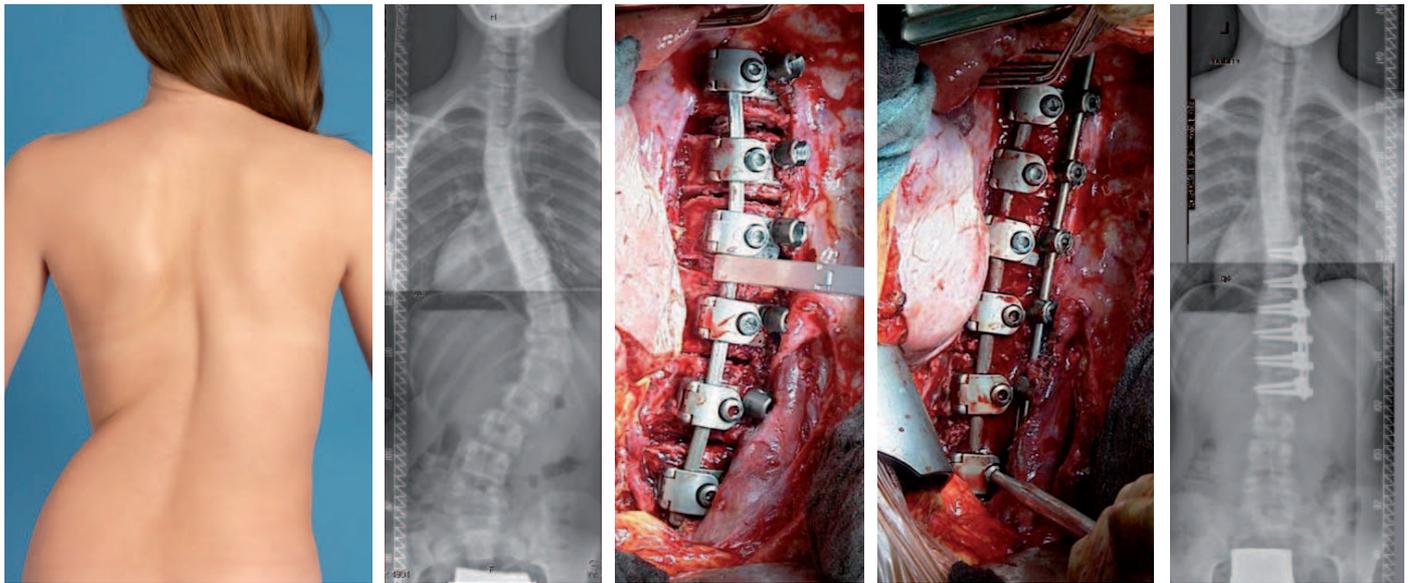


Abb. 2: Ventrale Derotationsspondylodese Th9-L2: 16-jähriges Mädchen mit rechtskonvexer Thorakolumbalskoliose, Lenke Typ 5CN

Therapie

Eine exakte Diagnose auf Grundlage einer genauen Anamnese, der körperlichen und neurologischen Untersuchung sowie der Röntgen-, Kernspin- oder CT-Aufnahmen ergibt die Basis für eine Beratung, in der der Patient und gegebenenfalls die Eltern über die Diagnose Skoliose, deren Verlauf, eventuell bestehende Risiken und Behandlungsstrategien mit konservativem oder operativem Vorgehen aufgeklärt werden.^[4]

Indikation und Verlauf

Die Indikation zur operativen Therapie einer idiopathischen Skoliose wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst:

- Zunahme der Skoliosekrümmung (Progression)
- Vermeidung sekundärer Komplikationen (Herz-Kreislauf-System und Lunge)
- Schmerzen infolge einer frühen Degeneration der Wirbelsäule, hervorgerufen durch die zunehmende Verkrümmung

Weitere Faktoren wie Patientenalter, Cobb-Winkel, individuelle Beeinträchtigung

(Kosmetik) und Leidensdruck fließen zusätzlich in diesen Entscheidungsprozess ein. Aufgrund der chirurgischen Ergebnisse bei idiopathischer Skoliose gilt eine operative Therapie ab Krümmungswinkeln von mehr als 40 Grad lumbal und thorakolumbal sowie mehr als 50 Grad thorakal derzeit national wie international als indiziert, da jenseits dieser Krümmungswinkel auch nach Wachstumsabschluss in aller Regel eine Progredienz auftritt (AWMF-Leitlinie).

Dabei stehen drei Ziele im Vordergrund:

- maximale 3D-Korrektur unter Erhalt der Funktion und mit dem bestmöglichen kosmetischen Ergebnis
- hohe Sicherheit durch Primärstabilität der Instrumentation: vollständige korsettfreie Nachbehandlung
- Reduzierung von Schmerzen, wobei Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen mit idiopathischer Skoliose nicht im Vordergrund stehen

Operationsverfahren

Die operativen Korrekturverfahren einer Skoliose gehören zu den maximalchirurgischen großen Eingriffen an der Wirbelsäule. Möglich sind diese Verfahren letztlich nur durch die heutigen Narkoseverfahren und das anästhesiologische perioperative Management, die unabhängig von Alter und Komorbidität fast jede notwendige Korrektur ermöglichen. Die Historie der operativen Skoliosetherapie begann vor rund 200 Jahren mit Muskeldurchtrennungen (Guerin, 1839: Myotomie Muskulatur), gefolgt von dem bis heute gültigen Prinzip der Spondylodese zur Verhinderung der Zunahme der Skoliose (Hibbs, 1911: erste Wirbelsäulenfusion) bis zur ersten instrumentierten Skoliose (Harrington, 1962 Korrektur/Stabilisierung). Diese Pionierleistung ermöglichte in der Regel Korrekturen um 50–60 Prozent, aber mit einem durchschnittlichen Korrekturverlust bis 25 Prozent und einer Pseudarthrosenrate in bis zu 20 Prozent aufgrund fehlender Primärstabilität. Erschwerend kam hinzu, dass keine Beeinflussung des sagittalen Profils gelang und auf die Operation eine mehrwöchige Bettruhe und anschließend ein Jahr im (Gips-)Korsett folgten. Mit den heutigen

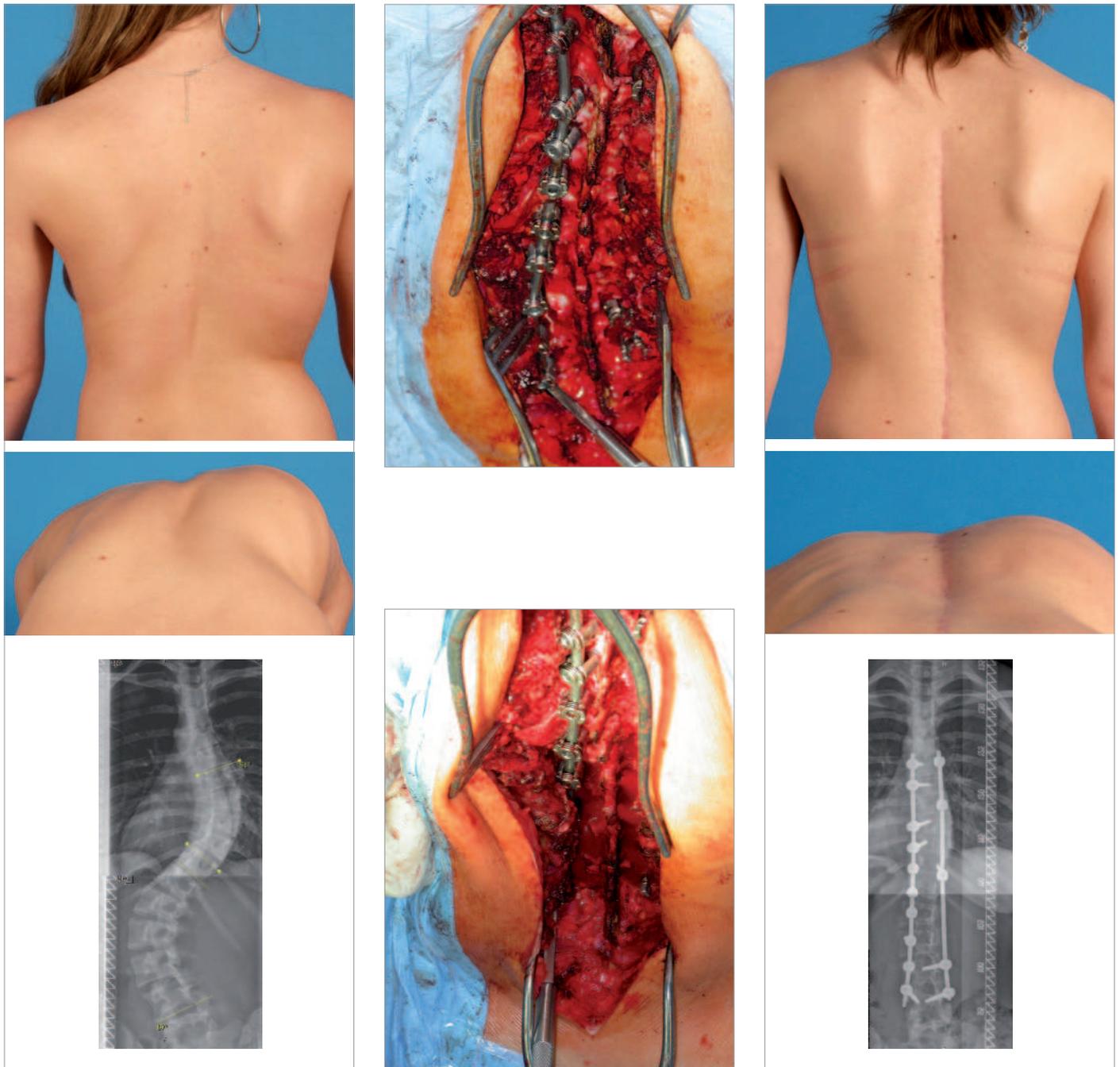


Abb. 3: 18-jährige Patientin mit doppelbogiger Skoliose Lenke Typ 3CN vor und nach Korrektur über den dorsalen Zugang von Th6-L4

primärstabilen Implantaten lassen sich Skiosen operativ viel effektiver aufrichten und stabilisieren. Durch die Korrektur der Skoliose werden nicht fusionierte Nebenkrümmungsbereiche mit den Bandscheiben und Wirbelgelenken distal der Fusionsstrecke im Lumbal- oder Lumbosakralbereich entlastet. Die Langzeitergebnisse operierter Patienten mit idiopathischer Skoliose nach Harrington-Instrumentations-Spondylodese sind im Großen und Ganzen gut.^[11] Da mit den modernen primärstabilen Verfahren bessere Korrekturergebnisse bei geringerer

Komplikationsrate und kürzerer Rehabilitationsphase erzielt werden, sollte die Langzeitprognose noch besser sein.^[1-4,10]

Verfahren zur Korrektur und Stabilisierung der Verkrümmung und Verdrehung der skoliotischen Deformität:

- dorsale Verfahren über einen Zugangsweg von hinten
- ventrale Verfahren über einen vorderen Zugang
- kombinierte dorsale und ventrale Operationsverfahren

Dabei werden intraoperativ Korrekturmaßnahmen mit Distraction, Kompression, Translation und Rotation angewendet. Die Korrektur der frontalen und sagittalen Ebene beträgt je nach Studie, verwendeten Implantaten und Flexibilität der Skiosen zwischen 40 und 70 Prozent.^[2,3,4,11] Nennenswerte Korrekturverluste treten im Implantationsbereich bei Verwendung von Pedikelschrauben oder ventralen Doppelstabsystemen nicht mehr auf. Häufig gelingt eine signifikante, kosmetisch vorteilhafte Abflachung von Rippenbuckel und/oder Lendenwulst. Bei sehr rigiden Skiosen



Abb. 4: 13-jähriges Mädchen mit 96° nach Cobb Thorakalskoliose Lenke Typ 1CN mit typischen Zeichen; prä- und postoperative Röntgenbilder einer dorsalen Korrektur von Th3-Th12

sind mitunter kombinierte dorsale und ventrale Operationsverfahren notwendig.^[11] Zusätzliche Sicherheit bei allen korrigierenden Eingriffen wird durch ein intraoperatives Neuromonitoring mit Ableitung von SEPs und MEPs erreicht. Damit lässt sich das Querschnittsrisiko weiter minimieren. Der durchschnittliche Blutverlust und die OP-Zeit korrelieren mit dem Schweregrad der Skoliose. Die heutigen OP-Verfahren erlauben die zügige Wiedereingliederung in den Alltag. Der stationäre Aufenthalt beträgt in aller Regel bei komplikationslosem Verlauf 10–14 Tage und nach abgeschlossener Wundheilung dürfen die Patienten Schwimmen^[7] gehen, leichte Krankengymnastik durchführen und öffentliche Verkehrsmittel benutzen.

Fazit

Die operative Therapie der idiopathischen Skoliose mit Korrektur des Achsenorgans in drei Ebenen gehört zu den maximalchirurgischen Eingriffen mit guten Langzeitergebnissen. Diese rekonstruktive Chirurgie der Wirbelsäule beim Kind, Jugendlichen, Erwachsenen und alten Menschen ist technisch anspruchsvoll, erfordert ein aufwendiges perioperatives Management und

muss in Zentren versorgt werden, die derartige Krankheitsbilder regelmäßig diagnostizieren, operieren und das Management der Komplikationen beherrschen. Die Lebensqualität der Patienten mit Skoliose ist dank der heutigen OP-Verfahren und der damit verbundenen hohen Sicherheit nach einem solchen Eingriff gut und bedeutet fast immer eine vollständige Wiedereingliederung in den privaten und beruflichen Alltag.

Literatur

- [1] Bullmann V, Halm HF, Schulte T, Lerner T, Weber TP, Liljenqvist UR. Combined anterior and posterior instrumentation in severe and rigid idiopathic scoliosis. *Eur Spine J.* 2006 Apr; 15(4): 440-8.
- [2] Bullmann V, Halm HF, Niemeyer T, Hackenberg L, Liljenqvist U. Dual-rod correction and instrumentation of idiopathic scoliosis with the Halm-Zielke instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003; 28(12): 1306-13.
- [3] Halm H, Niemeyer T, Halm B, Liljenqvist U, Steinbeck J, Halm-Zielke. Instrumentation bei idiopathischen Skoliosen. Ergebnisse bei 25 konsekutiven Patienten mit einem Mindestnachbeobachtungszeitraum von 2 Jahren. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2000; 138(1): 22-8.
- [4] Halm H, Richter A, Thomsen B, Kőszegvary M, Ahrens M, Quante M. Ventrale Skolioseoperationen. Stand der Technik und Vergleich mit dorsalen Verfahren. *Orthopäde.* 2009; 38(2): 131-4, 136-40, 142-5.

Kontakt

PD Dr. Thomas Niemeyer

Interdisziplinäres Wirbelsäulen Zentrum
Hamburg
Abteilung für Wirbelsäulen- und
Skoliosechirurgie
Asklepios Klinik St. Georg
Lohmühlenstraße 5, 20099 Hamburg

Tel. (0 40) 18 18-85 21 11
Fax (0 40) 18 18-85 30 79

E-Mail: t.niemeyer@asklepios.com

Dr. Kay Steffan

Asklepios Katharina-Schroth-Klinik
Orthopädisches Rehabilitationszentrum
für die konservative
Skoliose-Intensiv-Rehabilitation (SIR)
Korczakstraße 2, 55566 Bad Sobernheim

Tel. (0 67 51) 874-151
Fax (0 67 51) 874-167

E-Mail: k.steffan@asklepios.com

- [5] Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, Blanke K. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2001; 83-A(8): 1169-81.
- [6] Liljenqvist U, Hackenberg L. Morphometric analysis of thoracic and lumbar vertebrae in idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform.* 2002; 88: 382-6.
- [7] Liljenqvist U, Witt KA, Bullmann V, Steinbeck J, Völker K. Empfehlungen zur Sportausübung bei Patienten mit idiopathischer Skoliose. *Sportverletz. Sportschaden.* 2006; 20(1): 36-42.
- [8] Liljenqvist U, Lerner T, Bullmann V. Selektive Fusionsmöglichkeiten der idiopathischen Skoliose unter kritischer Würdigung der Lenke-Klassifikation. *Orthopäde.* 2009; 38(2): 189-92, 194-7.
- [9] Niemeyer T, Wolf A, Kluba S, Halm HF, Dietz K, Kluba T. Interobserver and intraobserver agreement of Lenke and King classifications for idiopathic scoliosis and the influence of level of professional training. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006; 31(18): 2103-7; discussion 2108.
- [10] Niemeyer T, Bövingloh AS, Grieb S, Schaefer J, Halm H, Kluba T. Low back pain after spinal fusion and Harrington instrumentation for idiopathic scoliosis. *Int Orthop.* 2005; 29(1):47-50.
- [11] Niemeyer T, Liljenqvist U, Halm H, Winkelmann W. 2- bis 4-Jahres-Ergebnisse dorsaler Doppelstabinstrumentationsspondylodesen bei idiopathischer Skoliose. *Z Orthop. Ihre Grenzgeb.* 1999; 137(5): 430-6.