

Wachstumslenkende Verfahren in der Kinderorthopädie

Die Behandlung von verkrümmten Wirbelsäulen oder Achsabweichungen an den Extremitäten gehört zu den fundamentalsten Aufgaben der Orthopädie. Wo in der Erwachsenenorthopädie große und aufwendige Korrekturoperationen notwendig werden, kann in der Kinderorthopädie eine schonende Wachstumslenkung durchgeführt werden. Die Entscheidung, bei wem und wann diese Wachstumslenkung eingesetzt werden sollte, setzt einerseits exakte Kenntnisse des physiologischen Wachstums jeder Altersklasse und andererseits das Wissen um den zu erwartenden natürlichen Verlauf der Deformität – die „natural history“ – voraus.

In diesem Artikel werden wachstumslenkende Verfahren an der Wirbelsäule und an der unteren Extremität vorgestellt inklusive Beispielen für zugrunde liegende Krankheitsbilder. Dabei kann aufgrund des limitierten Umfangs des Artikels nur ein kleiner Einblick ohne Anspruch auf Vollständigkeit gegeben werden.

Wachstumslenkung an der Wirbelsäule

Typischerweise fällt eine verkrümmte Wirbelsäule (Skoliose) von Kindern oft erst während eines Wachstumsschubes oder beim Kinderarzt während einer der Früherkennungsuntersuchungen (U1–U9) auf. Da eine Skoliose im Allgemeinen keine Beschwerden verursacht, fällt sie meist durch eine Asymmetrie des Rumpfes auf, die sich z. B. durch unterschiedlich hochstehende Schultergelenke bzw. Beckenkämme oder durch einen Rippenbuckel bzw. Lendenwulst äußert. Eine Vorstellung beim Orthopäden kann klären, ob es sich hierbei um eine skoliothische Fehlhaltung (z. B. aufgrund einer Beinlängendifferenz) oder um eine „echte“ Skoliose handelt.

Die Diagnosesicherung einer Skoliose erfolgt, nach gründlicher körperlicher Untersuchung, klassischerweise am Röntgenbild. Dafür sind Röntgenbilder der ganzen Wirbelsäule im Stand erforderlich, an denen definierte Winkel vermessen werden. Per Definition besteht eine Skoliose ab einem Winkel von 10° in der Frontalansicht (Abb. 1). Der hier initial bemessene Winkel ist mitentscheidend für die Therapie und bildet die Grundlage für Kontrolluntersuchungen im Verlauf, um zu sehen, ob eine Krümmung weiter zunimmt.

Die Gründe für eine verkrümmte Wirbelsäule sind vielfältig. Am häufigsten ist jedoch mit 80 % die sogenannte „idiopathische Skoliose“, bei der keine Ursache



2019: Chefarzt Dr. Lars Gobisch behandelt Sonja H., 5 Jahre.

gefunden wird. Neuromuskuläre Grunderkrankungen, Tumoren, Entzündungen, Stoffwechselerkrankungen oder angeborene Wirbelkörperfehlbildungen können

andere Gründe für die Entstehung einer Skoliose sein.

Wachstumslenkende Verfahren an der Wirbelsäule kommen bei einer Sonderform der Skoliose zum Einsatz, der Early Onset Skoliosis (EOS). Unter dieser Bezeichnung werden alle Skoliosen, die vor dem 10. Lebensjahr entstehen, zusammengefasst, unabhängig davon, welche der o.g. Ursachen dieser zugrunde liegt. Das Besondere daran ist, dass die frühkindlich verkrümmte Wirbelsäule noch jahrelang weiterwächst und die Krümmung unter dem Wachstum weiter zunimmt.

Folgen einer unbehandelten, zunehmenden Wirbelsäulenverkrümmung können ein deformierter Brustkorb mit Einschränkungen der Herz- und Lungenfunktion sein, womit dieses Krankheitsbild eines der wenigen potenziell letal verlaufenden orthopädischen Erkrankungen darstellt.

Die Therapieentscheidung stellt eine besondere Herausforderung dar. Berücksichtigt werden das Patientenalter, die Ursache, das Krümmungsausmaß, die Krümmungszunahme, die Lokalisation der Krümmung, das zu erwartende Restwachstum des Patienten und andere patientenspezifische Faktoren. Somit gehört diese komplexe Entscheidung in die Hände eines Spezialisten.

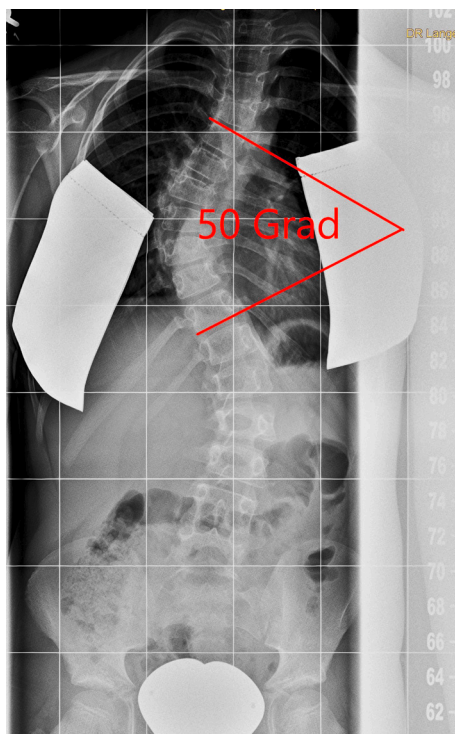


Abb. 1: Early Onset Skoliose von vorne mit ein-gezeichnetem Krümmungswinkel (Cobb-Winkel) von 50 Grad.

Ziele der Behandlung sind die Vermeidung einer Krümmungszunahme sowie ihre Korrektur, um Folgeproblemen vorzubeugen. Das Therapiespektrum reicht von konservativen Maßnahmen wie Physiotherapie oder einer Korsettversorgung bis hin zu aufwendigen Korrekturoperationen.

Frühkindliche Skoliosen können im Gegensatz zu den Deformitäten von Jugendlichen oder Erwachsenen nicht durch langstreckige Versteifungsoperationen (Spondylodesen) korrigiert werden. Eine Versteifung lässt kein weiteres Wachstum in dem operierten Wirbelsäulenbereich zu und führt im Verlauf zu einer verkürzten Rumpfhöhe und zu einer eingeschränkten Lungenreifung. Daher wurden in den letzten Jahrzehnten unterschiedliche mitwachsende Systeme entwickelt, mit denen eine Korrektur der Skoliose und ein Mitwachsen der Wirbelsäule erreicht werden kann.

Einen großen Fortschritt stellt die Entwicklung des wenig invasiven magnetically controlled growing rods (MCGR) dar. Dabei handelt es sich um ein 2-Stab-System mit einem magnetischen Teleskopmechanismus, der im Rahmen einer relativ kleinen Operation über Haken oder Schrauben beidseits der Wirbelsäule, den Rippen oder dem Becken verankert wird. Die Stäbe können anschließend ohne Operation mithilfe eines elektrischen Magneten verlängert werden. Die Verlängerung wird dem physiologischen Wachstum angepasst, üblicherweise erfolgt sie im Abstand von drei Monaten. Dabei werden die „Magec Stäbe“ ambulant innerhalb weniger Sekunden um einige Millimeter distrahert. Den Kindern bleiben somit wiederholte Krankenhausaufenthalte und Operationen erspart. (Abb. 2)

Limitationen des Systems ergeben sich aus der fragilen Technik des Systems. So wird bei zu viel Druck und Spannung auf das System ein Ausfahren des Stangenwindes unmöglich, womit eine Anwendung bei sehr adipösen Kindern oder sehr steifen Skoliosen eingeschränkt ist. Auch im Einsatz bei sehr kleinen Kindern kann die Größe des Stabes limitierend sein. Für diese Fälle existieren andere mitwachsende Wirbelsäulensysteme, deren Beschreibung den Umfang des Beitrages überschreiten würden. Zu nennen sind hier der Vollständigkeit halber „traditional growing rods“, „stapeling“, „tethering“ oder das VEPTR.

Wachstumslenkung an den unteren Extremitäten

Achsabweichungen (O-Beine, X-Beine) und Längendifferenzen der unteren Extremitäten bei Kindern und Jugendlichen sind ein häufiger Grund für die Konsultation eines Orthopäden. Für die Einschätzung einer Therapienotwendigkeit sind Kenntnisse der physiologischen Entwicklung notwendig, da die häufigsten Abweichungen als Normalerscheinung des Wachstums auftreten und sich spontan zurückbilden. So weisen die Beinachsen von Neugeborenen und Säuglingen eine Varusabweichung (O-Bein) von ca. 15° auf, die sich nach Laufbeginn langsam normalisiert. Zwischen dem 3. und 4. Lebensjahr erreicht die Beinachse eine maximale Valgusabweichung (X-Bein) von 10–12°, die sich allmählich zurückentwickelt bis um das 8.–10. Lebensjahr ein physiologischer Wert von 4–7° erreicht wird. Es ist zu beachten, dass sich mit zunehmender Skelettreife die normale Streubreite der Abweichungen reduziert und dass sich eine Deformität, die im Alter von 11–12 Jahren noch besteht, selten spontan korrigiert. Die Gründe für die Entstehung einer Beinachsenabweichung sind zahlreich. Es gibt

angeborene Formen, sie können als Folge eines Unfalls, einer Entzündung, eines Tumors auftreten oder z.B. im Rahmen von Stoffwechselerkrankungen entstehen. Häufig sind sie jedoch „idiopathischer“ Natur, entstehen also ohne erkennbare Ursache.

Typischerweise haben die Kinder aufgrund der Deformität keine typischen Beschwerden oder Einschränkungen, was zu einer gewissen Verunsicherung bezüglich einer notwendigen Therapie führt. Bleibende Achsabweichungen können jedoch zu Folgeproblemen führen. Die Kniegelenke werden asymmetrisch und unphysiologisch belastet, was frühzeitig zu verschleißbedingten Gelenkveränderungen (Arthrose) führen kann. Das Risiko für einen frühzeitigen Verschleiß scheint bei einem O-Bein größer als bei einem X-Bein zu sein.

Das Längenwachstum der Extremitäten findet in den gelenknahen Wachstumsfugen statt (Epiphysenfugen). Dabei folgt es einer prozentualen Verteilung, z.B. fallen etwa 30 % des Oberschenkelwachstums auf den hüftgelenknahen Knochenanteil und 70 % auf den kniegelenknahen

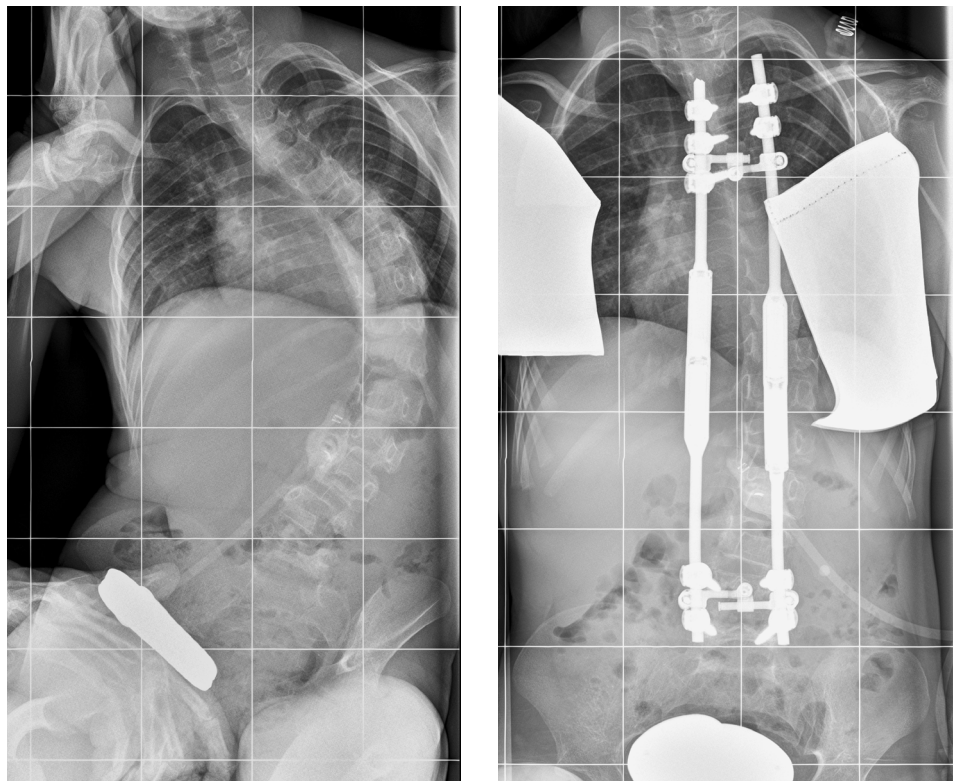


Abb. 2: Röntgenbild einer 5-jährigen Patientin mit neuromuskulärer „Early Onset Skoliose“ von vorne vor einer Operation (links) und nach Einbringen von zwei wachstumslenkenden „Magec-Stäben“.

Anteil. Am Unterschenkel verhält es sich genau anders herum, hier fallen etwa 60 % des Knochenwachstums auf den kniegelenknahen Anteil und etwa 40 % auf den sprunggelenknahen Anteil. Daraus ergibt sich, dass etwa 2/3 des Beinwachstums kniegelenknah stattfinden und warum eine Wachstumslenkung am Kniegelenk besonders effektiv ist.

Zu einer vollständigen Diagnostik gehören eine ausführliche Anamnese und eine körperliche Untersuchung am entkleideten Patienten mit Ganganalyse und Überprüfung der Beweglichkeit aller großen Gelenke der unteren Extremitäten. Anschließend wird ein Röntgenbild beider Beine im Stand angefertigt. An diesem Röntgenbild werden definierte Winkel gemessen, die zum einen die Diagnose sichern und zum anderen die Lokalisation der Fehlstellung herausstellen.

Sollte eine pathologische Beinachsenabweichung im Präadoleszentenalter verbleiben, ist eine konservative Therapie durch Schienen, Einlagen oder Physiotherapie nicht erfolgsversprechend. Therapie der Wahl ist eine Operation. Befindet sich das Kind/der Jugendliche noch vor Abschluss des Wachstums, können wachstumslenkende Verfahren eingesetzt werden. Dabei werden eine oder zwei Wachstumsfugen (Oberschenkel- und/oder Unterschenkelknochen) einseitig durch eine kleine Platte überbrückt und diese mit zwei Schrauben fixiert (Epiphyseodese). Das Wachstum dieses

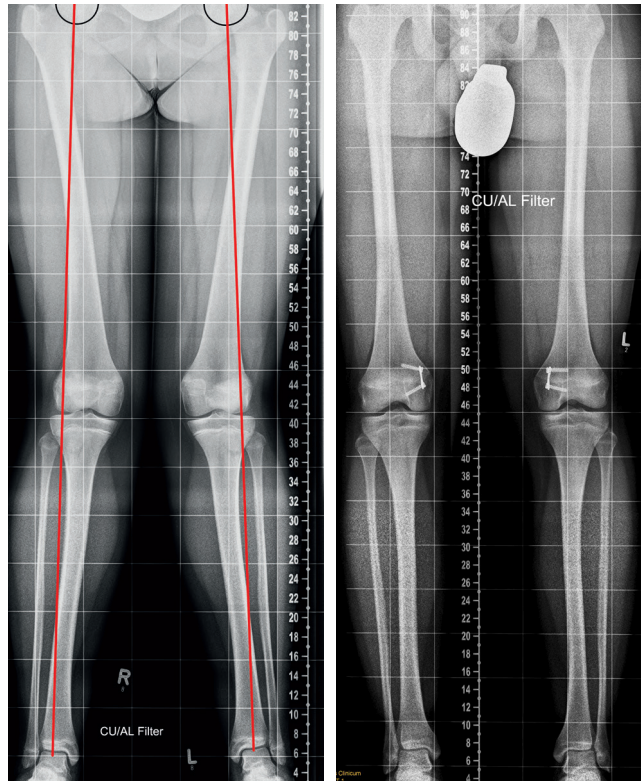


Abb. 3: Röntgenbild Ganzbein-Standaufnahme von vorn vor einer Wachstumslenkung (links) und 1 Jahr nach Operation mit vollständiger Korrektur des X-Beines (rechts).

Knochenanteils (meist an der Innenseite) wird im Vergleich zu der anderen Seite (außen) gebremst. Die eigentliche Wirkung der Operation setzt folglich erst im Wachstumsschub nach dem Eingriff ein: Das Bein wächst in die richtige Form, weil das Wachstum an der relativ zu langen Seite gebremst wird.

Somit sollte diese Operation möglichst vor dem präpubertären Wachstumsschub stattfinden, um währenddessen eine aus-

reichende Korrektur der Beinachse zu erreichen.

Unmittelbar nach dieser Operation kann das behandelte Bein normal belastet werden. Es erfolgen regelmäßige Kontrollen zur Begutachtung der Beinachse, um eine Überkorrektur der Fehlstellung zu verhindern. Die Platten werden entfernt, wenn eine gerade Beinachse erreicht ist. (Abb. 3)

Zusammenfassung

Die Behandlung kindlicher Fehlstellungen an Extremitäten und insbesondere der Wirbelsäule ist eine der anspruchsvollsten Aufgaben erfahrener Kinderorthopäden. Fundierte Kenntnisse über das Wachstum, den natürlichen Verlauf, die Streubreite physiologischer also „normaler“ Achsabweichungen und die Grenze zu pathologischen Erscheinungen sind dabei Grundvoraussetzungen und das Resultat langjähriger Erfahrung.

Wachstumslenkende und mitwachsende Implantatsysteme bieten schonende, wenig invasive, aber hoch effiziente Möglichkeiten zur Deformitätenkorrektur am wachsenden Skelett. So können Folgeschäden wie z.B. eine eingeschränkte Lungenfunktion oder frühzeitige Arthrose und aufwendige Korrekturoperationen häufig vermieden werden.

DR. MED. LENA VOGT



Das Team der Wirbelsäulenchirurgie und onkologischen Orthopädie

v.l. Dr. med. Bernd Buchmüller, Dr. med. Lena Vogt, Dr. med. Lars Gobisch, Kathrin Franke, Dr. med. Thore Bornemann. Weitere Spezialisten der Kinderorthopädie im Lubinus Clinicum: Dres. med. Volker Diedrichs und Sandra Köhncke (nicht im Bild).



Lubinus Clinicum

Wirbelsäulenchirurgie und onkologische Orthopädie
Kinderorthopädie

Steenbeker Weg 25, 24106 Kiel
T: +49 431 388-1130
wirbelsaeulenchirurgie@lubinus-stiftung.de

www.lubinus-stiftung.de