

Der junge Skoliosepatient Belastbarkeit im Alltag

Dr. Thomas Pfandlsteiner



Klinik für Wirbelsäulenchirurgie mit Skoliosezentrum,

CA Prof. Dr. Cornelius Wimmer

Schön Klinik Vogtareuth, Deutschland.

Lehrabteilung der Paracelsus Universität Salzburg

Wien, 28. Jänner 2012

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Definition der Skoliose



- Verkrümmung $>10^\circ$ n. Cobb frontal mit Rotation
- Dreidimensionale Deformität mit strukturellen
Veränderung der Wirbel

Einteilung

- **Idiopathisch**
- **Kongenital**
- **Neuropathisch,**
MMC, Spinale Muskelathrophie, Muskeldystrophie
(Duchenne, Becker, kong., myotone, sonstige), AMC
(Arthrogryposis multiplex congenita), Myofibrilläre
Myopathien (Typ I – VI), Poliomyelitis, Friedreich Ataxie
- **Iatrogen:** Bestrahlung, Laminektomie
- **Seltene:** Neurofibromatose,
Myelomeningocele, Marfan

Nach Zeitpunkt des Auftretens:

- Infantil: vor 3. LJ
- Juvenil: 3. bis 10. LJ
- Adoleszent: nach 10. LJ

Nach Lungenfunktion: Branthwaite

- Early onset: vor 5. LJ
- Late onset: nach 5. LJ

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Cobb > 10°: 1,4-3%

■ Mädchen: 0,5%

■ Knaben: 0,1%

Behandlungsbedürftig:

0,15% - 0,2%

Am häufigsten: Rechtskonvexe thorakale
Adoleszentenskoliose

Ätiologie

Genetik

Neurologische Störung

Hormone

Wirbelwachstum

Muskulatur

(Bindegewebe, Thrombozyten, ...)



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

- Verwandte 1. Grades: 5% - 6% Cobb > 10°
- Verwandte 2. Grades: 1,3%
- Verwandte 3. Grades: 0,8%
- Prävalenz: 0,25%
- ¼ aller Fälle bei Blutverwandschaft



- **Seit 2009 Gentest zur Risikobestimmung**

- **Autosomal-dominanten Erbgang**
- **inkomplette Penetranz**
- **variable Expressivität**



Krümmung Progredienz

> 5°	5%
> 10°	15%
> 30°	70%

Risser	Progredienz
0, 1	20%
2, 3, 4	1,5%

Erwachsene

Krümmung Progression

< 30°	0°
> 30°	20°
50° - 75°	30°

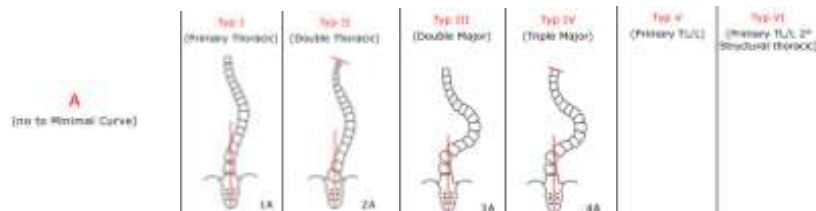
Ab Wachstumsabschluss
über 30 – 40 Jahre

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Seit 2001, anhand **Wirbelsäulenganzaufnahmen in 2 Ebenen**, sowie der rechten und linken **Bendingaufnahmen werden** folgende Parameter erfasst:

•6 Kurventypen (Typ I – VI)

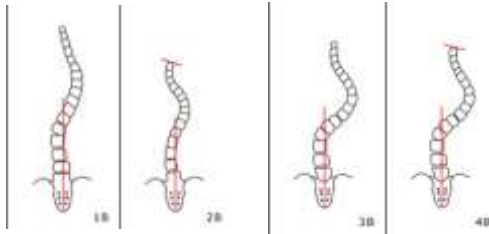
Lenke Type A



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

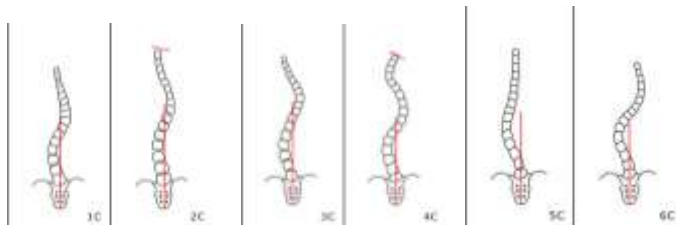
Lenke Type B

B
(Moderate Curve)



Lenke Type C

C
(Large Curve)



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

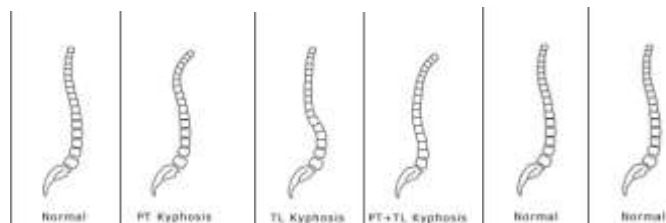
Festlegung des "Sagittal thoracic modifier"

Kyphose zwischen Th5 und Th12 kleiner als 10° nach Cobb : -

Kyphose zwischen Th5 und Th12 zwischen 10° und 40° n. Cobb : N

Kyphose zwischen Th5 und Th12 größer als 40° nach Cobb : +

Possible Sagittal Contours
(to determine specific
curve type)



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Behandlungskonzepte

Physiotherapie: 0-20°, KG. n. Schroth

Korsettbehandlung: 20- 40° (lumbal, 50° thorakal)

Operative Behandlung: > 45° lumbal, 50° thorakal

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Physiotherapie:

- Krankengymnastik nach Katharina Schroth
KG nach Vojta bei Kleinkindern und neuromuskulären Krümmungen, Spiraldynamik der Wirbelsäule
- Skolioseturnen
- Sport (Klettern, Schwimmen, Reiten etc.)

Lehnert-Schroth C: Dreidimensionale Skoliose-Behandlung, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 1981;

Vojta V: Die cerebralen Bewegungsstörungen im Säuglingsalter – Frühdiagnose und Frühtherapie. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1976.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Sportempfehlung Arbeitskreis Skoliose

Hopf C, Felske-Adler C, Heine J: Empfehlungen zur sportlichen Betätigung von Patienten mit idiopathischen Skoliosen. Z Orthop 129 (1991) 204-207.

10 - 20 Grad - alle Sportarten sind möglich
- spezielle Empfehlung nicht erforderlich
- aktive Schulsportteilnahme wird empfohlen

21 – 40 Grad - alle Sportarten grundsätzlich möglich (keine Stoßbelastungen der Wirbelsäule)
- aktive Schulsportteilnahme wird empfohlen
- während der Sportausübung keine Orthese

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Sportempfehlung Arbeitskreis Skoliose

➤ **41 Grad** - Sport wird empfohlen unter Berücksichtigung der Tatsache, dass Rücksicht auf eine eventuelle kardiopulmonale Beeinträchtigung oder andere Risikofaktoren genommen wird.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Operierte Patienten - dieselben Empfehlungen wie bei den Skoliosen

postoperativ

Generelle Empfehlung ist nicht möglich. Festlegung vom Operateur ein Jahr postoperativ (Art des Instrumentariums, Länge der Spondylodese). Sportfreigabe 1 Jahr postoperativ.

Nicht empfehlenswerte Sportarten: Kontaktsportarten, Bodenturnen, Springreiten, Trampolinspringen, Leistungssport

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Back pain and function 23 years after fusion for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study-part II.

[Danielsson AJ, Nachemson AL. Spine \(Phila Pa 1976\). 2003 Sep 15;28\(18\):E373-83.](#)

Nur geringe Schmerzen ohne Funktionseinschränkung nach 23 Jahren nach Fusion.

Signifikant mehr Schmerz an der Knochenspanentnahmestelle.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.



Korsettbehandlung:

- Cobb Winkel > 20° bis 50° thorakal und 40° lumbal im Stehen, Risser <5.**

(z. B. Boston-Brace, Chêneau-Korsett, Vienna-Brace, Cuxhaven-Korsett, Milwaukee-Korsett)

- Cheneau Korsett**

- Boston Brace**

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Idiopathische Skoliose: Korsett-Therapie

- Effektivität: Halten des Krümmungs-Ausmaßes möglich.**
- Problem: Schlechte Compliance**
- 23 h (18-24h) am Tag; < 13 Stunden kein Therapieeffekt**
- KG nach Katharina Schroth 1 - 2x / Woche**
- Ausgleichsgymnastik zum Erhalt der Beweglichkeit**
- Sport ist möglich und soll durchgeführt werden:**
Das Korsett muss während der Sportausübung nicht getragen werden. (Klettern, Schwimmen, Reiten etc.)

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.



- Restwachstum des Körpers erforderlich, damit das Korsett effektiv ist.
- Derotation (d.h. Entdrehung des Körpers) als wichtigster Faktor des Korsetts, Druckzonen (Pelotten) und Freiräume (Expansionszonen).
- Dreidimensionale Aufrichtung des Körpers, d.h. auch das seitliche Profil (Sagittalebene) des Patienten wird normalisiert.
- Stetige Weiterentwicklung des Chêneau-Korsett bis zu seiner heutigen Variante (Verbesserung der Compliance), Rigo in Barcelona und Weiß in Bad Sobernheim.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

- Obwohl Optik sehr verändert, besteht immer noch das gleiche Konstruktions Prinzip.
- Beurteilung der Bauweise früher hauptsächlich das Röntgenbild. Heute Schwerpunkt mehr auf dem optischen Erscheinungsbild der Patienten, d.h. die Rotation im Körper wird immer mehr herausgenommen.
- 90 % der idiopathischen Skoliosen lassen sich konservativ therapieren.

M. Fleischhauer: *Leitfaden Physiotherapie in der Orthopädie und Traumatologie*. 2. Auflage. Urban & Fischer in Elsevier, 2006, ISBN 3-437-45211-8, S. 694.

↑ P. Matzen (Hrsg.): *Kinderorthopädie*. Urban & Fischer in Elsevier, München 2007, ISBN 978-3-437-24020-1, Kapitel 3.6.2 – Skoliose, S. 43.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

**14 jährige mit einer IDS OP Ind. > 50°
thorakal, intra OP Neuromonitoring**



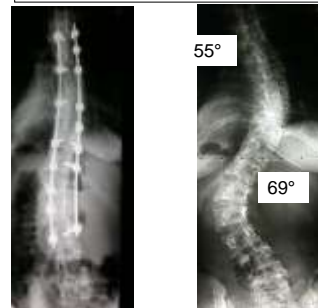
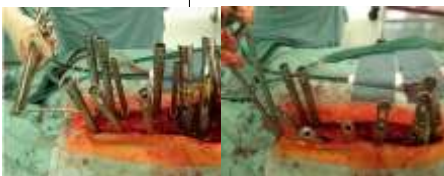
Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

**Hybrid Technik – Minimalinvasive
Skoliosekorrektur (MIS)**



- blood loss 300cc
- time of surgery 3,5 hours.
- skin incision 190mm
- time of irradiation 125sec.
- Neuromonitoring SEP,MEP
- Post OP Korsett 3 MO

17 jährige Patientin Th5-L3



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Verbesserte Korrekturmöglichkeit des sagittalen Profiles bei der dorsalen Korrektur durch Cobalt-Chrom Stäbe

Die Steifigkeit des Stabes hat mehr Einfluss auf die Deformitätenkorrektur als die Lernkurve.

Durch die höhere Steifigkeit des Cobalt- Chrom Stabes im Vergleich zum Titan Stab besteht eine bessere Korrekturmöglichkeit der Kyphose.

Increased rod stiffness improves the degree of deformity correction by segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis.

[Abul-Kasim K](#), [Karlsson MK](#), [Ohlin A](#). [Scoliosis](#). 2011 Jul 28;6:13.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis.

[Kim YJ](#), [Lenke LG](#), [Kim J](#), [Bridwell KH](#), [Cho SK](#), [Cheh G](#), [Sides B](#) [Spine \(Phila Pa 1976\)](#). 2006 Feb 1;31(3):291-8.

Pedikelschraubeninstrumentation zeigt eine signifikant bessere Korrektur der Hauptkrümmung als die Hybridkonstruktion und eine verbesserte postoperative Lungenfunktion ohne neurologische Komplikationen.

Beide Instrumentationsmethoden zeigen ähnliche Anschlussdegenerationsrate, Instrumenationslänge, Operationszeit, SRS-24 post OP outcome.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Ziele bei der Behandlung der Neuromyopathischen Skoliosen

Korrektur des Cobb Winkels

Reduktion des Beckenschiefstandes

(Verbesserung der Dekompensation)

Korrektur der Lotlinie

Verbesserung der Sitzfähigkeit

Verbesserung der Pflegefähigkeit

Reduktion der Schmerzmedikation post OP (VAS Schmerzskala)

Verbesserung der Kopfkontrolle (Patient Satisfaction Score)

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Neuromyopathische Skoliosen

- KG nach Vojta, Fußreflexzonenmassage,
- Korsettversorgung,
- Rollstuhlanpassung, Rollstuhlrampe
- Sitzschalenanpassung nach Vakuumabdruck
- Badewannenlifter oder Liegebadewanne,
- Toilettensitzerhöhung, Duschstuhl,
- Stehbrettversorgung, Mobilizer,
- Regelmäßige ambulante Verlaufskontrollen.
- OP Indikation bei Progredienz $>35^\circ$

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

15 j.Pat. prog.EWR



Konservativ (1) ?

operativ (2) ?

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

15 j.Pat. prog.EWR



Was fehlt ?

Cotrell RÖ ? (1)

RÖ Bending thorakal? (2)

RÖ Bending thorakal und
lumbal? (3)

RÖ Cotrell und RÖ Bending
thorakal? (4)

RÖ Cotrell, RÖ Bending
thorakal und lumbal? (5)

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

15 j.Pat. prog.EWR



dorsal einzeitig (1) ?,
ventrodorsal zweizeitig (2) ?

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

15 j.Pat. prog.EWR – post OP



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Entstehung zwischen dem 22. und 28. Tag der Embryonalentwicklung

Post partum operativer Neuralrohrverschluss in den ersten Tagen

Je nach Lokalisation Querschnitt, Gangstörung oder nur Blasen- und Mastdarmleerungsstörung.

Skoliose tritt während dem Wachstum auf und wird konservativ und ggf. operativ versorgt.

Latexallergie – Ursache unbekannt

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Seit 2003 offener fetalchirurgischer Eingriffe in USA und Polen, seit 2010 auch 2 Fälle in Zürich.

Seit ein paar Jahren an der Uniklinik Gießen und Marburg endoskopische OP Technik (5mm Trokare) entwickelt, bereits 40 Kinder behandelt. (2011 publiziert).

Die Beinmotorik und Sensorik, die bereits intrauterin während des Eingriffes noch vorliegt kann erhalten werden.

Eine Chiari Malformation Typ II kann zum Teil rückgängig gemacht werden, positiver Einfluss auf Blasen und Mastdarmfunktion

Bei günstigem Verlauf postnatal kein Neurochirurgischer Verschluss nach Entbindung notwendig.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Arbeitsplatz - Skoliose

- Einseitige Zwangshaltungen bei der Arbeit sind zu vermeiden.
- Wechselnde Tätigkeit (Stehen, Gehen, Sitzen) mit leichter körperlicher Belastung ist empfehlenswert.
- Das regelmäßige Tragen und Heben schwerer Lasten ist zu unterlassen.
- Regelmäßiger Ausgleichssport mit Kräftigung der Rückenstreckmuskulatur ist unbedingt notwendig.
- Krankengymnastik nach Katharina Schroth soll 1 x / Woche durchgeführt werden.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Arbeitsplatz - Skoliose

- Berufe mit schwerer körperlicher Tätigkeit oder einseitiger Zwangshaltung sind unbedingt zu unterlassen.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Schwangerschaft und Skoliose

Eine schwedische Studie zeigte, dass Patientinnen mit mehreren Schwangerschaften vor ihrem 23. Lebensjahr verstärkt mit einer Krümmungszunahme zu rechnen haben, aber nicht die Skoliose zur Grundlage ihrer Lebensplanung machen sollten.

Danielsson AJ, Nachemson AL: *Childbearing, curve progression, and sexual function in women 22 years after treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study.* In: *Spine*. 26, Nr. 13, Juli 2001, S. 1449–56. [PMID 11458150](#).

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Schwangerschaft und Skoliose

1. Ab der 3. Dekade sind keine über das normale Maß hinausragende Krümmungszunahmen zu befürchten.
Krümmungen unter 30° nach Wachstumsabschluss (doppelbogig bis 40°) können auch ohne Behandlung als stabil angesehen werden.
2. Vom geburtshilflichen Standpunkt aus sind keine nachhaltigen Auswirkungen einer Skoliose auf die Schwangerschaft oder den Geburtsvorgang bekannt.
3. Bei operierten Patientinnen kann durch die erhebliche Versteifung der Wirbelsäule bis zum Kreuzbein die Reaktionsfähigkeit des Beckenringes möglicherweise beeinträchtigt werden. Bei operierten Patientinnen ist daher eine Sectio zu empfehlen.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Gait in adolescent idiopathic scoliosis: kinematics and electromyographic analysis. [Mahaudens P](#), [Banse X](#), [Mousny M](#), [Detrembleur C](#). *Eur Spine J.* 2009 Apr;18(4):512-21.



- Mit bloßem Auge kein Unterschied beim Gangbild. Die Schrittlänge um 7% herabgesetzt. Frontale Schulterbewegung 21%, Becken 27%, Hüft 28% und transversale Hüftbewegung 22% herabgesetzt. (technische Ganganalyse)
- EMG Messungen beim Gehen längere Kontraktur, des M. quadratus lumborum, erector spinae, gluteus medius, und semitendinosus (46% vs. 35%).
- Kein Unterschied bei Skoliosestypen und Schweregraden.
- Keine links – rechts Asymetrie.
- Wirbelsäule scheint durch längere Muskelkontraktion der Rücken- und der Hüftmuskulatur steifer zu sein.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.



Energie und Sauerstoffverbrauch um 30% gesteigert.

Muskeffektivität signifikant um 23% - 32% reduziert.

Kein signifikanter Unterschied in der Schwere der Skoliose.

Reduktion der Muskelarbeit kann als Langzeitanpassung zur Energieökonomisierung bei verminderter Muskeffektivität gesehen werden.

Gait in adolescent idiopathic scoliosis: energy cost analysis. [Mahaudens P](#), [Detrembleur C](#), [Mousny M](#), [Banse X](#). *Eur Spine J.* 2009 Aug;18(8):1160-8. Epub 2009 Apr 24.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Infantile idiopathische Skoliose, female 25.07.2003



6/04



1/05



9/05

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Infantile idiopathische Skoliose, female 25.07.2003

Wie soll das Kind nun weiter versorgt werden?

Korsett? (1)

Growing rod? (2)

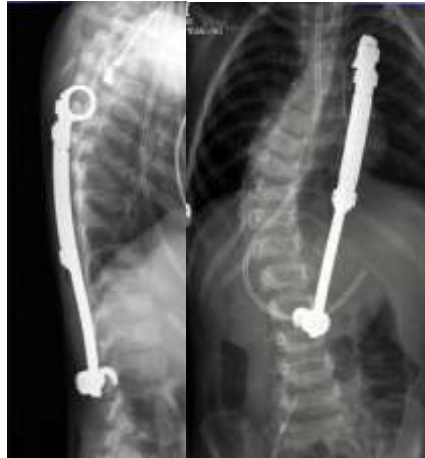
Definitive Korrekturspondylodese? (3)

VEPTR? (4)



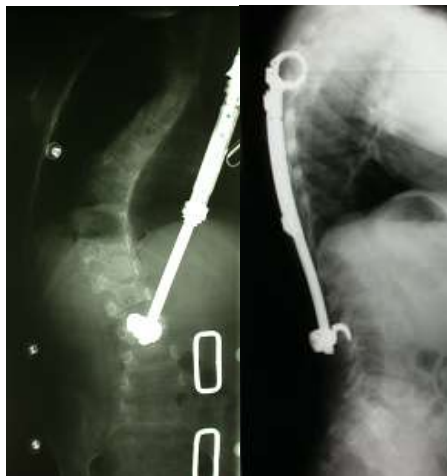
9/05

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.



Blood loss 50ml, time 55 minutes

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.



6/2006



7/2006

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

1/2007



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.



2/2009



8/2010



2/2005

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

2 Tage post OP (VEPTR Nachspannung)



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

VEPTR Instrumentation und Sport, Growing Rod (Wachstumslenkende Skoliose OP) und Sport

Nach Erstinstrumentation Sportverbot für 6 Monate, danach Sportteilvergabung (Kein Trampolinspringen und keine Sprungsportarten)

Bei VEPTR single rod Korsett post OP notwendig, bei VEPTR double rod Korsettfreie Nachbehandlung

Schulbesuch 14 Tage nach OP

Tragen von Schultaschen am Rücken nach 6 Wochen

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Growing Rod (USS pediatric, Expedium pediatric)

Nachspannung alle 6 Monate

Bei Growing rod 3 - 6 Monate post OP Korsett notwendig.

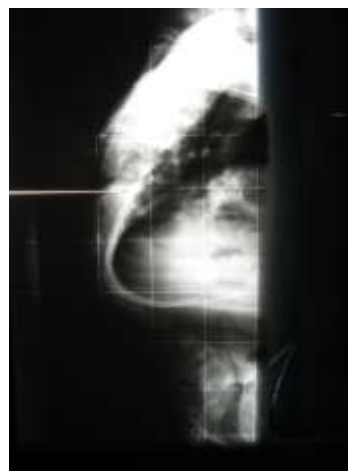
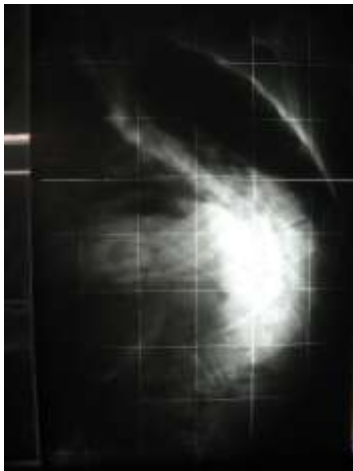


Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Patient mit ICP verliert zunehmend seine Sitzfähigkeit.

I: OP wird notwendig ? 1.) Ja 2.) weiß nicht 3.) Nein

II: Wenn OP, dann bis L5 (1) oder S1 (2) : 1 oder 2



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Nach der Bending Aufnahme: Rein dorsales Vorgehen (1) oder
Ventrodorsales Vorgehen (2) ?



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

POST OP

Sdese Th5 – S1



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

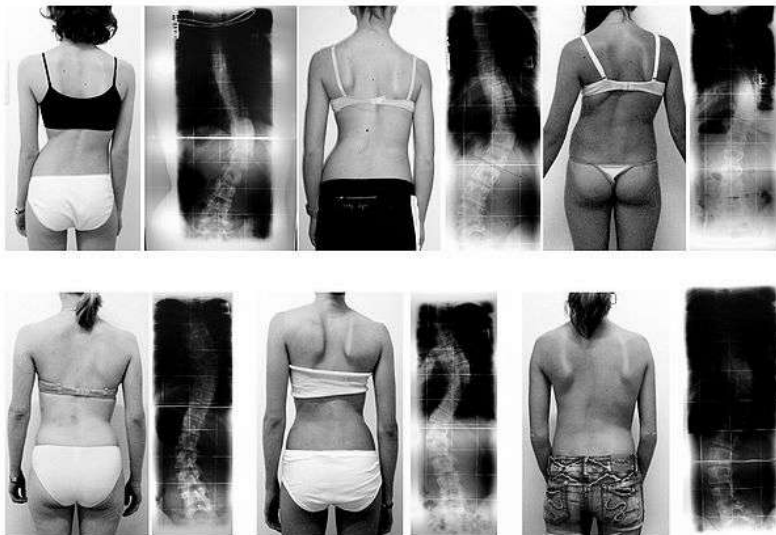
Cervical degenerative changes in idiopathic scoliosis patients who underwent long fusion to the sacrum as adults: incidence, severity, and evolution. [Ofiram E](#), [Garvey TA](#), [Schwender JD](#), [Wroblewski JM](#), [Winter RB](#). [J Orthop Traumatol](#). 2009 Mar;10(1):27-30. Epub 2009 Feb 3.

Die Patienten mit Korrekturspondylodesen von thorakal bis zum Sacrum, hatten eine hohe Inzidenz und schwere Degenerationen in der HWS auch wenn bereits präoperativ degenerative Veränderungen gefunden wurden.

Diese Veränderungen stehen häufiger Zusammenhang mit den thorakalen und lumbalen Deformitäten oder die Subgruppen haben häufiger diese Veränderungen.

Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.

Dankeschön



Schön Klinik. Messbar. Spürbar. Besser.