

## Was ist eine Spondylolisthese?

Der Begriff Spondylolisthese setzt sich aus den griechischen Worten „spondylos“, der Wirbel und „olisthesis“, das Gleiten, zusammen.

Bei der Spondylolisthese handelt es sich um das Gleiten eines Wirbelkörpers mit seinen oberen Gelenkfortsätzen, Bogenwurzeln und Querfortsätzen über den darunter liegenden Wirbel nach vorne, wobei der Wirbelbogen mit seinen unteren Gelenkfortsätzen am Ursprungsort verbleibt. Das Wirbelgleiten kann in jedem Wirbelsegment der Lendenwirbelsäule auftreten, wobei die Schweregrade III-IV des Wirbelgleitens fast nur im Segment 5. Lendenwirbel/1. Kreuzbeinwirbel vorkommt.

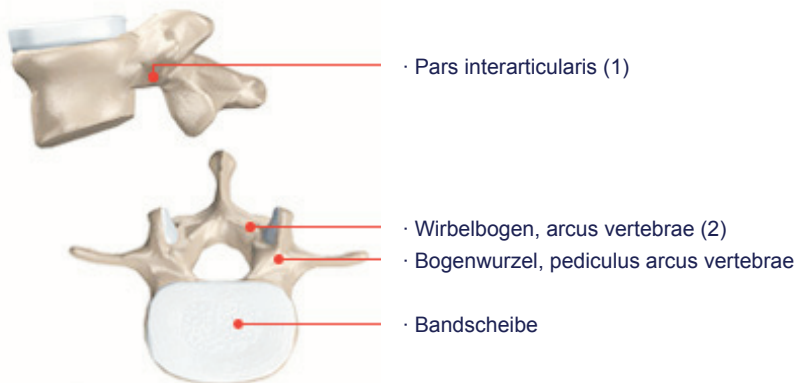
## Welche Einteilungen gibt es für das Wirbelgleiten?

Die Spondylolisthese wird in ihrer Entstehung in folgende Untergruppen klassifiziert:

**Typ I:** isthmische-lytische Form, bei der eine Läsion der pars interarticularis (1) des Wirbels vorliegt.

Bei einer „echten“ Spondylolisthese wird das Wirbelgleiten durch einen knöchernen Defekt der Wirbelbögen (2), einer so genannten Spondylolyse, in der pars interarticularis (1) des Wirbels hervorgerufen.

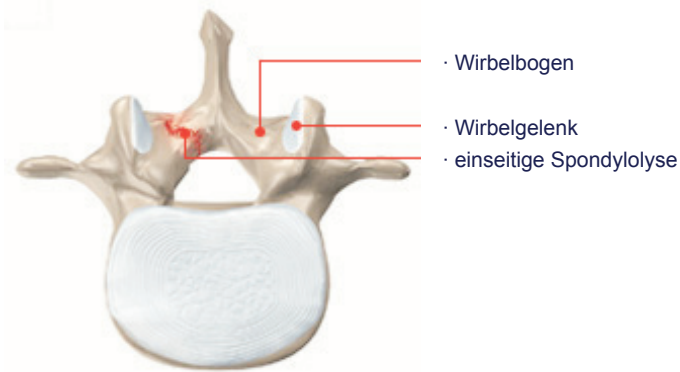
- Wirbel seitlich und von oben



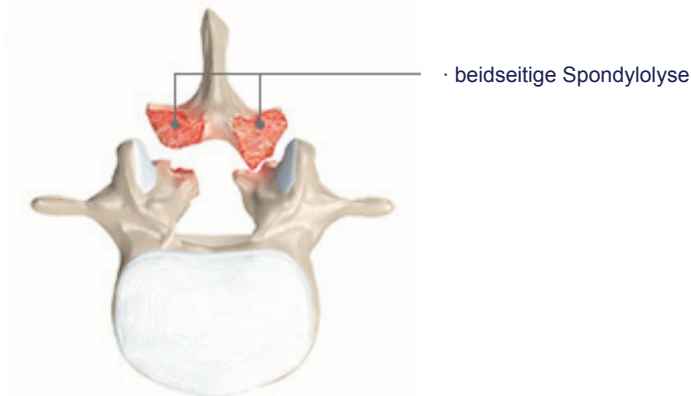
Die Spondylolyse als knöcherner Unterbrechung im Bereich des Wirbelbogenansatzes kann einseitig oder beidseitig auftreten, man spricht auch von einer Unterbrechung der Interartikularportion.

Bei Vorliegen einer Spondylolyse verliert das entsprechende Bewegungssegment an Stabilität, da die Funktion der Wirbelgelenke aufgehoben ist, wodurch der Wirbelkörper nach ventral (bauchwärts) gleitet. Durch die entstandene Instabilität müssen die einwirkenden Kräfte hauptsächlich über die Rückenmuskulatur und die Bandscheibe des betroffenen Segments aufgefangen werden.

- Einseitige Spondylolyse, Wirbel von oben

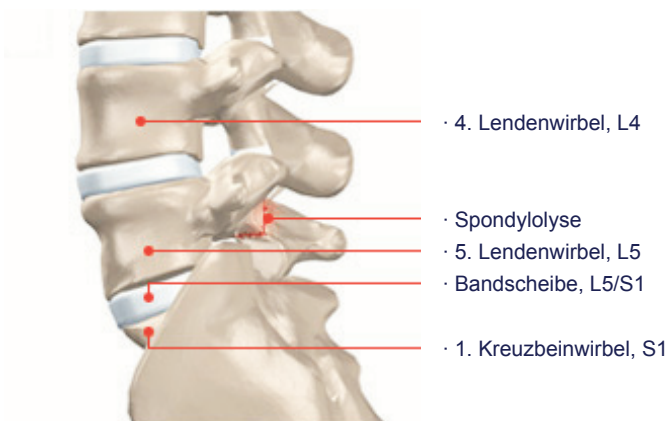


- Beidseitige Spondylolyse, Wirbel von oben

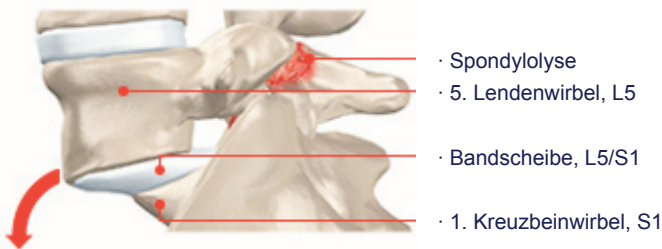


Ist die pars interarticularis beidseits unterbrochen, kann der 5. Lendenwirbel, begünstigt durch die nach vorne (ventral) geneigte Bandscheibe L5/S1, über den 1. Kreuzbeinwirbel, nach vorne gleiten.

- Untere Lendenwirbelsäule seitlich, Spondylolyse L5



- Untere Lendenwirbelsäule seitlich, der 5. Lendenwirbel gleitet nach vorne.



Die isthmisch spondylolytische Form des Wirbelgleitens tritt in etwa 80-85 % in der Höhe des Wirbelsegments L5/S1, cirka 15 % in der Segmenthöhe L4/L5 und sehr selten in der Höhe L3/L4 auf.

### Typ II: isthmisch - dysplastische Form der Spondylolisthese

Der dysplastische Typ findet sich in der Regel nur am 5. Lendenwirbel, wobei es sich bei dieser Form um eine Elongation der Interartikularportion des Gleitwirbels ohne Defektbildung innerhalb des Wirbelbogens handelt. Bei Zunahme des Gleitvorgangs kann es sekundär zu einer Unterbrechung der Interartikularportion kommen. Das auffälligste Merkmal dieser Form ist aber die Elongation der Interartikularportion, die bei der isthmisch-lytischen Form in dieser Weise nie zu finden ist.

Bemerkenswert ist, dass es nur bei der dysplastischen Form der Spondylolisthese zum Vollbild der Spondyloptose

(völliges Abkippen des Gleitwirbels nach vorne) kommen kann. Bei der isthmisch-lytischen Form dagegen findet sich nie eine Spondyloptose.

Der Pathomechanismus der Spondyloptose ist bis heute noch nicht vollständig geklärt. Es ist jedoch so, dass es bei einem zunehmenden Gleitvorgang bei einer isthmisch-dysplastischen Spondylolisthese zwangsläufig zu einer Aufrichtung des Kreuzbeins gegenüber dem 5. Lendenwirbel kommen muss, damit die Last des Körpers (gravity line) weiterhin über dem Hüftkopf zentriert bleibt. Durch diese Retroversion des Sakrum mit dem Becken kommt es dann häufig zu der grotesken Verformung des lumbosacralen Übergangs, der schon oft im klinischen Bild mühelos diagnostiziert werden kann.

Nur bei der isthmisch-dysplastischen Form kommt es zur Ausbildung einer lumbosacralen Kyphose, es entsteht also eine kyphotische Knickbildung zwischen dem 5. Lendenwirbel und dem 1. Kreuzbeinwirbel. Eine solche kyphotische Fehlform ist bei der Isthmisch-lytischen Form nie zu beobachten.

Unter diesem Aspekt der lumbosacralen Kyphose ist die isthmisch-dysplastische Form auch als eine kyphotische Fehlhaltung der Wirbelsäule zu interpretieren und als solche entsprechend zu behandeln.

Typ I und Typ II der Spondylolisthese müssen sowohl bei der Diagnostik, als auch in der Therapie unterschiedlich betrachtet werden.

### Typ III: degenerative Form der Spondylolisthese

Die degenerativ bedingte Form des Wirbelgleitens wird durch eine Abnutzung der Wirbelgelenke und der Bandscheibe verursacht. Hierbei kommt es zu einem Wirbelgleiten ohne Defektbildung in der Interartikularportion, es zeigt sich jedoch immer eine Verengung des Spinalkanals (Spinalkanalstenose).

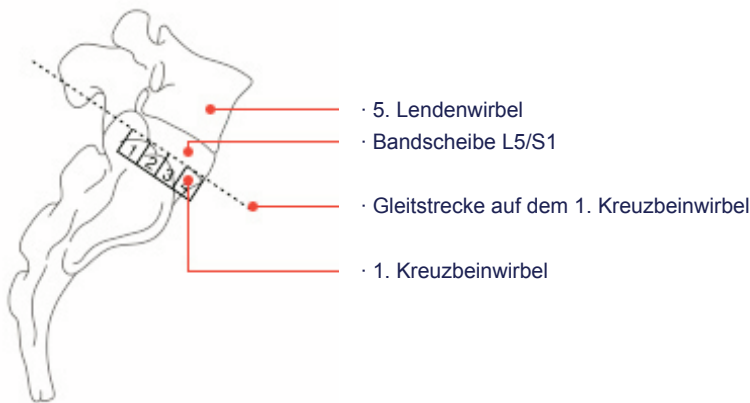
Sie tritt meistens in der Höhe des 4. Lendenwirbels auf, eine Spondylolyse findet sich im Wirbelbogen nicht, weshalb man diese Form auch als „Pseudo-Spondylolisthese“ bezeichnet.

**Welche Messmethoden gibt es, um Ausmaß und Schweregrad des Wirbelgleitens zu bestimmen?**

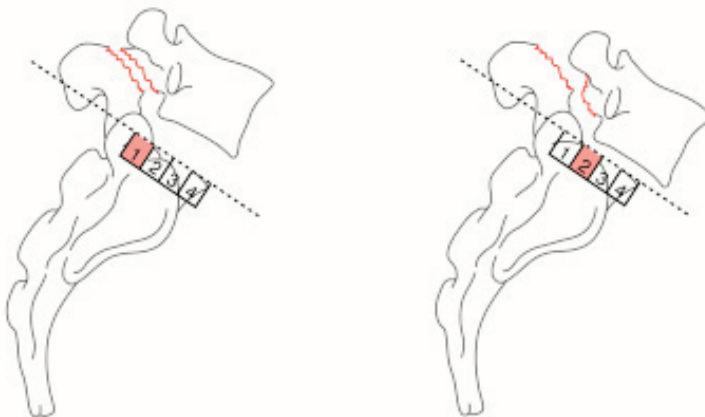
1. Schweregradbestimmung nach Meyerding

Das Ausmaß des Wirbelgleitens wird in den 4 Stadien nach Meyerding dadurch bestimmt, dass die Deckplatte des 1. Kreuzwirbels in 4 gleich große Abschnitte eingeteilt wird und sich der jeweilige Schweregrad des Wirbelgleitens dadurch ergibt, auf welche der 4 Einteilungen der Oberfläche des 1. Kreuzbeinwirbels sich die Hinterkante des nach vorne gleitenden Wirbels projiziert. Die Länge der Gleitfläche, die der 5. Lendenwirbelkörper auf dem 1. Kreuzbeinwirbel nach vorne gleitet, bestimmt den Schweregrad I-IV.

- Normalzustand des lumbosakralen Übergangs (Übergang 5. Lendenwirbel/1. Kreuzbeinwirbel)

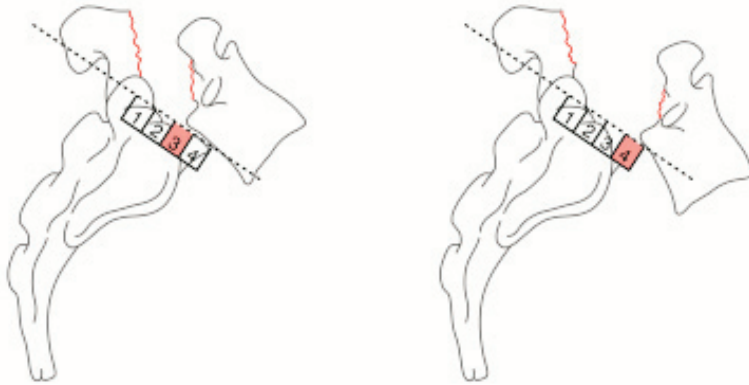


- Meyerding Stadium 1-2



Ab dem Meyerding Stadium 3, bei dem der 5. Lendenwirbelkörper 50 % der Gleitfläche auf dem Kreuzbein nach vorn geglitten ist, spricht man definitionsgemäß von schwerem Wirbelgleiten.

- Meyerding Stadium 3-4



Die schwerste Form des Wirbelgleitens bezeichnet man als Spondyloptose, bei der der 5. Lendenwirbel 100 % der Gleitfläche nach vorne und zusätzlich am Kreuzbein nach unten abgerutscht ist.

- Spondyloptose



## 2. Gleitstreckenbestimmung des gleitenden Wirbels

Es gibt verschiedene Methoden, die Länge der Gleitstrecke des gleitenden Wirbels zu bestimmen. Taillard, Wiltse und Winter entwickelten Messmethoden, bei denen man auf dem Röntgenbild über definierte Hilfslinien, die über bestimmte Wirbelstrukturen (z.B. Hinterkante oder Deckplatte des Wirbels) gelegt werden, ein prozentuales Ausmaß der Gleitstrecke errechnen kann.

## 3. Bestimmung des Gleitwinkels

Es gibt unterschiedliche Methoden, mit denen man den Gleitwinkel, das heißt, das Ausmaß der Abkipfung zwischen dem 1. Kreuzbeinwirbel und dem abgleitenden 5. Lendenwirbel, bestimmen kann. Bei diesen Methoden werden im Röntgenbild Hilfslinien auf Strukturen des 5. Lendenwirbels und 1. Kreuzbeinwirbels (Grund- oder Deckplatten, Vorder- oder Hinterkanten der Wirbel) gelegt, mit deren Hilfe man den jeweiligen Gleitwinkel errechnen kann.

## 4. Bestimmung des Lordosewinkels der Lendenwirbelsäule

Je weiter der 5. Lendenwirbel nach vorne abkippt, desto stärker ist die Tendenz der Wirbelsäule zur Kompensation der Wirbelsäulenstatik ein vermehrtes Hohlkreuz im Lendenwirbelsäulenbereich (Hyperlordose) zu bilden.

## 5. Inklinationswinkel des Kreuzbeins

Mit der Bestimmung des Inklinationswinkels des Kreuzbeins errechnet man auf dem Röntgenbild der Lendenwirbelsäule seitlich, in stehender Position, den Winkel des Kreuzbeins zur Vertikalen. Dieser Winkel ist bei einer Spondylolisthese von Bedeutung, da mit steigendem Schweregrad des Wirbelgleitens die kompensatorische Lendenlordose zunimmt und sich das Kreuzbein dadurch steiler steht, wodurch sich der Inklinationswinkel verkleinert.

### Welche Diagnostik wird durchgeführt?

Klinische Untersuchung:

- Anamnese
  - Familiäre Belastung ?
  - Sportliche Betätigung?
- Inspektion
  - Stufenbildung: Je ausgeprägter das Wirbelgleiten ist, desto stärker fällt eine sichtbare und tastbare Stufenbildung zwischen dem Dornfortsatz des gleitenden Wirbels und des darüber liegenden Wirbels auf. Diese Stufen -bildung wird auch als Schanzenphänomen bezeichnet.
  - Hyperlordose (Hohlkreuz): Bei Fortschreiten des Wirbelgleitens kommt es ab dem Gleitgrad Meyerding II-III zu einer zunehmenden Kyphosierung des 5. Lendenwirbelkörpers gegenüber dem 1. Kreuzbeinwirbel, da für den 5. Lendenwirbel bei weiterem Vorwärtsgleiten die vordere (ventrale) Abstützung fehlt. Diese entstandene Kyphosierung von L5 muss nun durch eine Hyperlordose der Lendenwirbelsäule ausgeglichen werden, um aufrecht gehen zu können.
  - Auftreten einer Skoliose: Beim Wirbelgleiten kann in seltenen Fällen durch eine reflektorische Schonhaltung in Folge einer Nervenwurzelkompression eine skoliotische Fehlhaltung auftreten. Bei ausgeprägtem Wirbelgleiten kann es durch die Kombination von Gleiten und Rotation des Gleitwirbels zu einer strukturellen Skoliose kommen.
- Palpation
  - Findet sich eine tastbare Stufenbildung der Dornfortsätze?
  - Liegt ein Klopf-, Druck- und Rüttelschmerz der betroffenen Region vor?
  - Zeigt sich ein paravertebrogenetischer muskulärer Hartspann der lumbalen Rückenmuskulatur?
  - Wie ist der Beckenstand?
- Funktions- und Schmerzuntersuchungen
  - Neurologische Untersuchung mit Überprüfung der Sensibilität, Motorik und der Reflexe, um eine beteiligte Nervenkompression auszuschließen (Lasègue Zeichen, Bragard Zeichen, Far-out Syndrom).
  - Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule (Schobersches Zeichen)
  - Schmerzauslösung bei Stauchung der Wirbelsäule
  - Kletterphänomen: Aufrichten des Oberkörpers aus gebückter Haltung ist nur unter starken Schmerzen und mit Abstützung der Arme auf den Oberschenkeln möglich.
- Apparative Diagnostik
  - Röntgen Lendenwirbelsäule in 2 Ebenen mit Schrägaufnahmen:  
In der konventionellen seitlichen Aufnahme ist das Ausmaß des Wirbelgleitens gut zu erkennen, die zusätzlichen Schrägaufnahmen zeigen häufig die bestehende Spondylolyse noch deutlicher

(Hundehalsbandphänomen). In der Aufnahme im a.p. Strahlengang lässt sich eine zusätzlich bestehende Skoliose erkennen, bei einer stark ausgeprägten Lordosierung der Lendenwirbelsäule stellt sich der 5. Lendenwirbel wie ein umgekehrter Napoleonhut dar.

- Funktionsaufnahmen der Lendenwirbelsäule in maximaler Reklination (Rückwärtsbeugung) und Inklination (Vorwärtsbeugung) lassen eventuell bestehende Instabilitäten des betroffenen Wirbelsäulensegments erkennen.
- Computertomographie (CT)  
Die Darstellung der bestehenden Spondylolyse ist im CT zwar deutlich, die übrigen Strukturen wie Weichteile, Bandscheiben, Nerven und Muskulatur werden in der Magnetresonanztomographie wesentlich besser dargestellt.
- Magnetresonanztomographie (MRT, Kernspin)  
Mit der MRT lassen sich Veränderungen an den Nervenwurzeln, dem Spinalkanal und den Bandscheiben sehr gut beurteilen.
- Myelographie  
Die Röntgendarstellung des Spinalkanals mit Kontrastmittel kann weiteren Aufschluss über eine eventuell bestehende Verengung des Rückenmarkkanals oder eine Kompression eines Nerven im Wurzelbereich geben, die im MRT nicht sicher beurteilt werden kann.
- Skelettszintigraphie  
Kann in den genannten Untersuchungen kein Hinweis auf eine Spondylolyse erbracht werden, kann mit der Skelettszintigraphie bereits in einem frühen Stadium eine drohende oder bereits vorhandene Spondylolyse durch Anreicherung des Kontrastmittelindikators in der pars interarticularis des Wirbelkörpers nachgewiesen werden.

### Welche Symptome gibt es?

Trotz radiologischem Nachweis einer Spondylolyse oder einer Spondylolisthese sind viele Patienten beschwerdefrei.

Die meisten Symptome sind unspezifisch und können auch bei anderen Wirbelsäulenerkrankungen auftreten, wie zum Beispiel bei degenerativen Veränderungen der Bandscheiben und der Wirbelkörper.

- Kreuzschmerzen, die in das Gesäß und die Beine ausstrahlen
- Stauchungsschmerz der Wirbelsäule
- Druckschmerz des Dornfortsatzes des 5. Lendenwirbels
- Verstärkte Hohlkreuzbildung (Hyperlordose)

Bei schwerem Wirbelgleiten Meyerding Stadium 3-4 können zusätzlich auftreten:

- Tastbare und sichtbare Stufenbildung in Höhe des gleitenden Wirbels mit deutlichem Herausragen des Kreuzbeins nach hinten
- neurologische Ausfälle
- reflektorische oder strukturelle Skoliose
- gebeugte Knie, um aufrecht stehen zu können
- fast völlige Aufhebung der Beugefähigkeit der Hüfte durch Verkürzung der Streckmuskulatur der Hüfte



## Wie wird die Spondylolisthese behandelt?

### Therapieziele:

- Verbesserung der Lebensqualität durch Schmerzreduktion oder Schmerzbeseitigung
- Verhinderung des Fortschreitens des Wirbelgleitens
- Beseitigung von bestehenden neurologischen Symptomen

Die Spondylolisthese kann in den meisten Fällen konservativ behandelt werden.

### Die konservative Behandlung umfasst:

- Die intensive Beratung und Aufklärung des Patienten über sein Krankheitsbild mit
  - Erläuterung der Wichtigkeit einer eventuell erforderlichen Gewichtsreduktion
  - einer Berufsberatung bei eventuell erforderlichem Berufswechsel
  - einer erforderlichen Anpassung der körperlichen Belastung bei der beruflichen Tätigkeit und beim Sport
- medikamentöse Therapie mit Gabe von
  - Analgetica
  - Antiphlogistica
  - Muskelrelaxantien
  - Lokalen Infiltrationen
- Physiotherapie  
Um die Stabilisierung des betroffenen Wirbelsäulensegments zu fördern, ist der Aufbau einer kräftigen Rücken- und Bauchmuskulatur erforderlich. Dies kann durch isometrisches Training und eine entsprechende Rückenschule erreicht werden.
- Massagen, Wärmeanwendungen und Elektrotherapie können die Schmerzzustände zusätzlich günstig beeinflussen.
- Orthopädietechnische Hilfen
  - Korsettbehandlung (entlordosierende/stabilisierende Rumpforthesen)
  - Orthopädisch angepasste Schuhe

### Operative Therapie

#### Indikationen:

- Leidensdruck, trotz adäquater konservativer Therapie und Anpassung der Lebens- und Arbeitssituation bestehen weiterhin starke Schmerzen
- Auftreten von neurologischen Ausfällen
- Zunahme des Wirbelgleitens

#### Ziele der operativen Therapie:

- Stabilisierung des Bewegungssegmentes (Spondylodese) mit Wiederherstellung der Zwischenwirbelhöhe
- Gegebenenfalls Beseitigung neurologischer Symptome (durch Reposition und/oder Dekompression)
- Schmerzreduzierung
- Verbesserung der Wirbelsäulenstatik



Es gibt verschiedene Operationsverfahren zur Therapie der Spondylolisthese, wobei zwischen dem Typ I und dem Typ II unterschieden werden muss:

Typ I: Isthmisch – lytische Form:

A. Verschraubung und Knochenanlagerung (direct repair) der Spondylolyse

Diese Operation kann dann durchgeführt werden, wenn die lytische Spondylolisthese zu einem frühen Zeitpunkt erkannt wird. Eine Ausheilungsquote der Defektbildung ist nach der Literatur in etwa 50 bis 60 % zu erwarten. Diese Operation ist nur dann möglich, wenn kein oder nur ein ganz geringfügiger Gleitvorgang vorliegt und vor allen Dingen nur dann, wenn keine Schädigung der Bandscheibe nachzuweisen ist (MRT) .

B.

Bei Zunahme des Gleitvorgangs infolge einer zunehmenden degenerativen Schädigung der Bandscheibe (Überlastung) ist dann die Indikation zur Repositions-Spondylodese gegeben.

Diese Repositions-Spondylodese kann sowohl in TLIF- als auch in ALIF-Technik durchgeführt werden. Eine alleinige dorsale Instrumentation und dorso-laterale Fusion erscheint uns nicht ausreichend, da hier die Pseudarthroserate wesentlich höher ist.

Typ II: isthmisch – dysplastische Form

Hier ist in die Indikation zur Operation wesentlich großzügiger zu stellen, als bei der isthmisch-lytischen Form. Im Gegensatz zu der isthmisch-lytischen Form kommt es bei der isthmisch-dysplastischen Form in vielen Fällen schon im frühen Kindesalter (ab dem 4. oder 5. Lebensjahr) zu erheblichen Beschwerden, die dann einer operativen Intervention bedürfen. Gleichzeitig ist eine klare OP-Indikation gegeben, wenn bei der isthmisch-dysplastischen Form eine Progredienz zu erkennen ist.

Wir wissen, daß bei einer entsprechenden Progredienz in sehr vielen Fällen das Vollbild der Spondylolyse erreicht wird, was dann zu erheblichen Problemen führen kann. Schon bei einer leichten Progression oder bei Beschwerden sollte nach unserer Ansicht auch schon im frühen Kindesalter die operative Reposition und Fusion L5/S1 vorgenommen werden, da die Reposition bei Kindern sehr leicht erreichbar ist.

Ab dem 13./14. Lebensjahr bei starken lumbosacralen Kyphosen ist die Reposition wesentlich schwieriger und vor allen Dingen auch mit einer wesentlich höheren neurologischen Komplikationsrate (Lähmung des Nerven L5) vergesellschaftet.

Hier kommen grundsätzlich 3 Operationsverfahren in Betracht:

1. Alleinige dorsale Repositions-Spondylodese mit temporärer oder dauerhafter Instrumentation von L4
2. Kombinierte ventro-dorsale Reposition ebenfalls mit Instrumentation von L4
3. Corporektomie von L5 und Fusion von L4 gegenüber S1 (Gaines-Procedure)

Wichtigstes Ziel dieser Operation ist nicht nur die Reposition von L5 gegenüber S1, sondern die Beseitigung der lumbosakralen Kyphose und die Beseitigung der Retroversion des Beckens. Diese ist nur im Kindes- oder im frühen Adoleszentenalter möglich. Bei Erwachsenen ist dieses Ergebnis nicht oder mit einem viel größeren Aufwand zu erzielen.