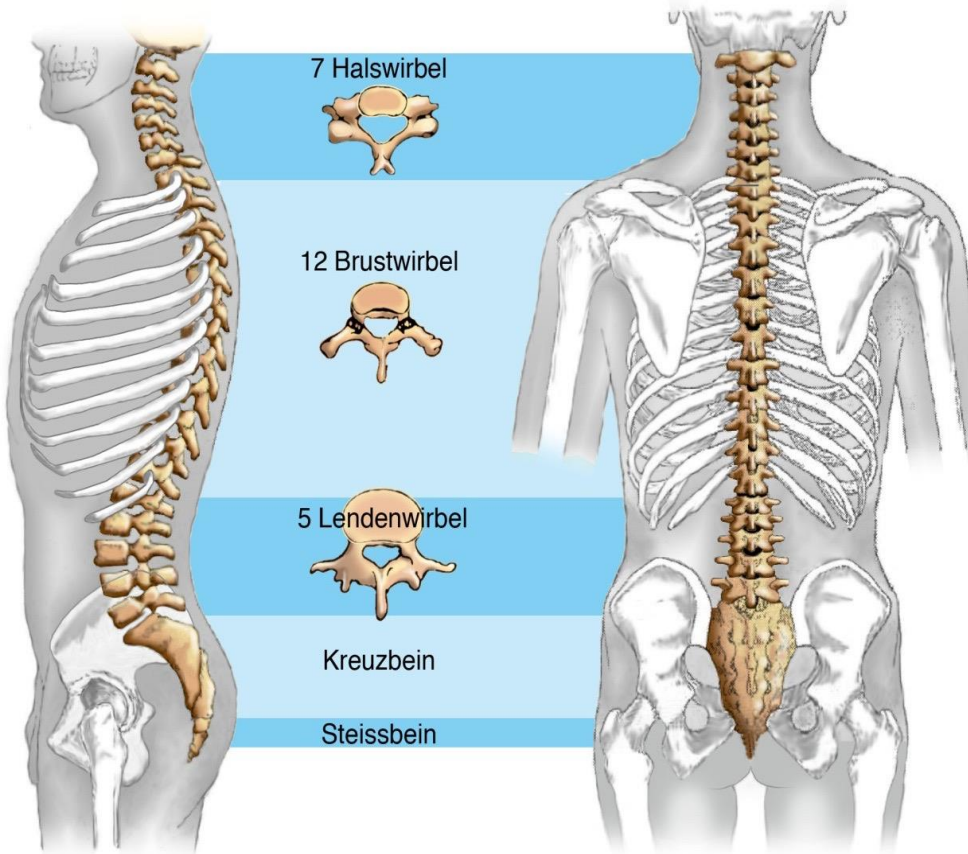


# Invasive Methoden bei Rückenschmerzen aus neurochirurgischer Sicht

Kraschl Jakob, Resch Alexandra  
Abtl. Neurochirurgie und Neurorestoration  
Klinikum Klagenfurt

# Anatomischer Aufbau der Wirbelsäule

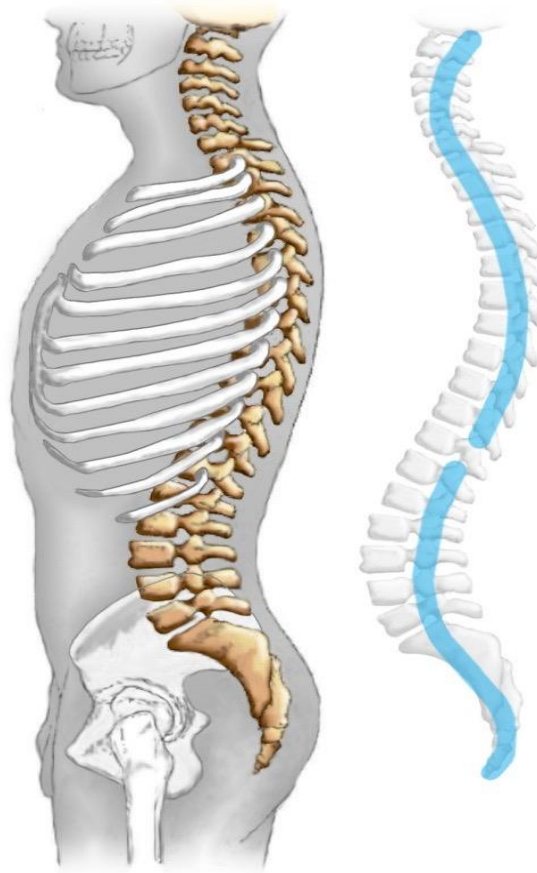


24 Wirbel



23 Bandscheiben

# Wirbelsäule – „Doppel-S-Form“

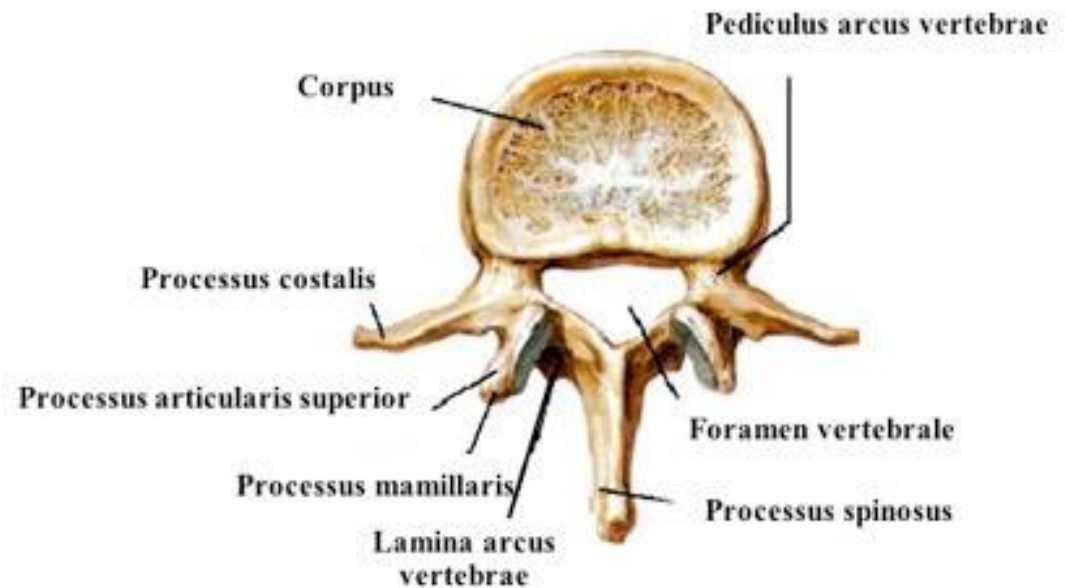


# Funktionen der Wirbelsäule

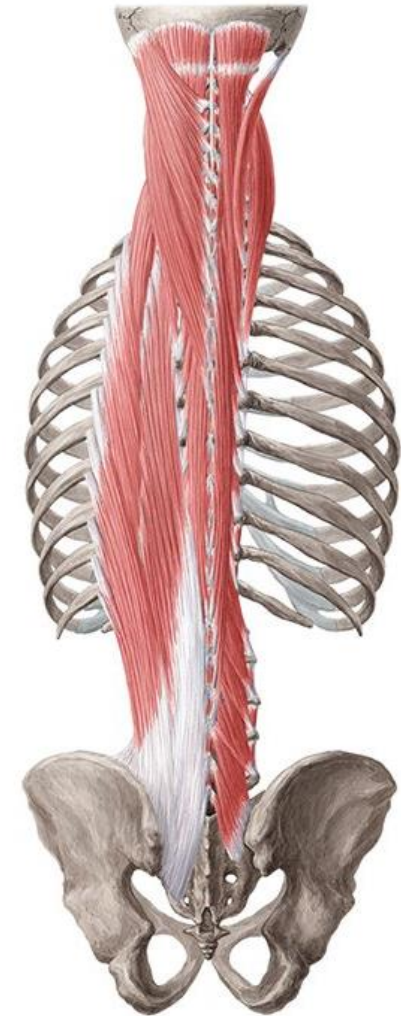
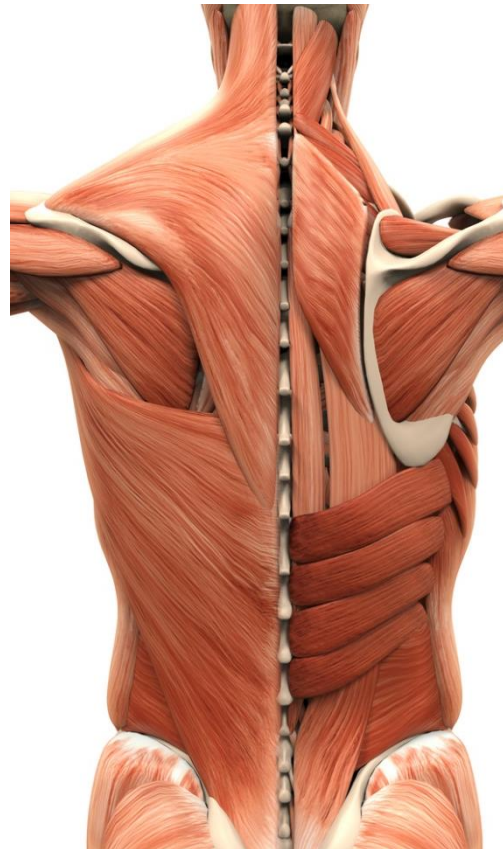
- **Stabilität:** Stabilisierung von Kopf, Oberkörper, ermöglicht aufrechten Gang
- **Beweglichkeit** und **Stoßdämpfung**
- **Mechanischer Schutz:** Rückenmark, Organe des Oberkörpers

# Wirbel

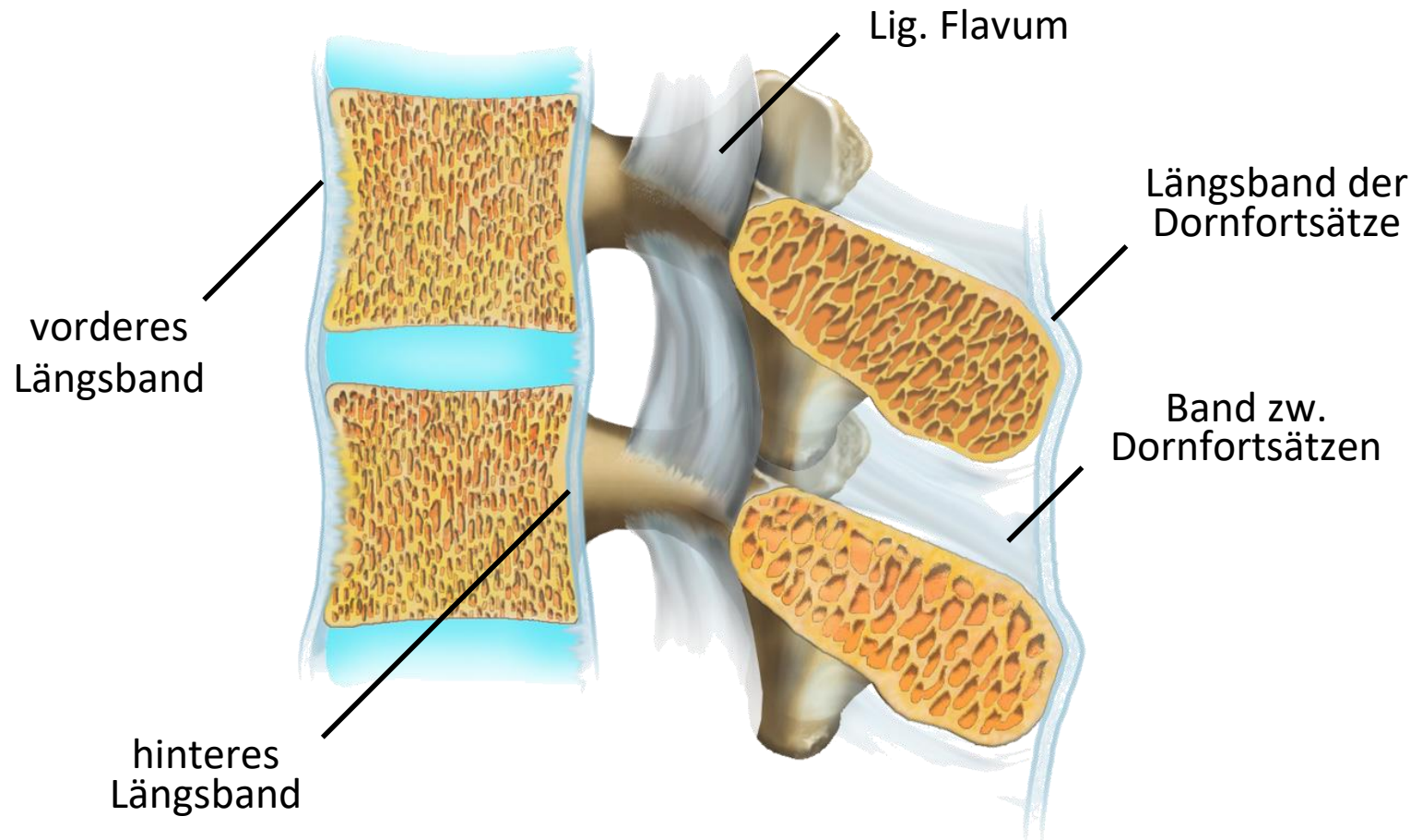
- Ein Wirbel besteht aus Körper, Bogen, Wirbelgelenksfortsätzen, Querfortsätzen und Dornfortsatz



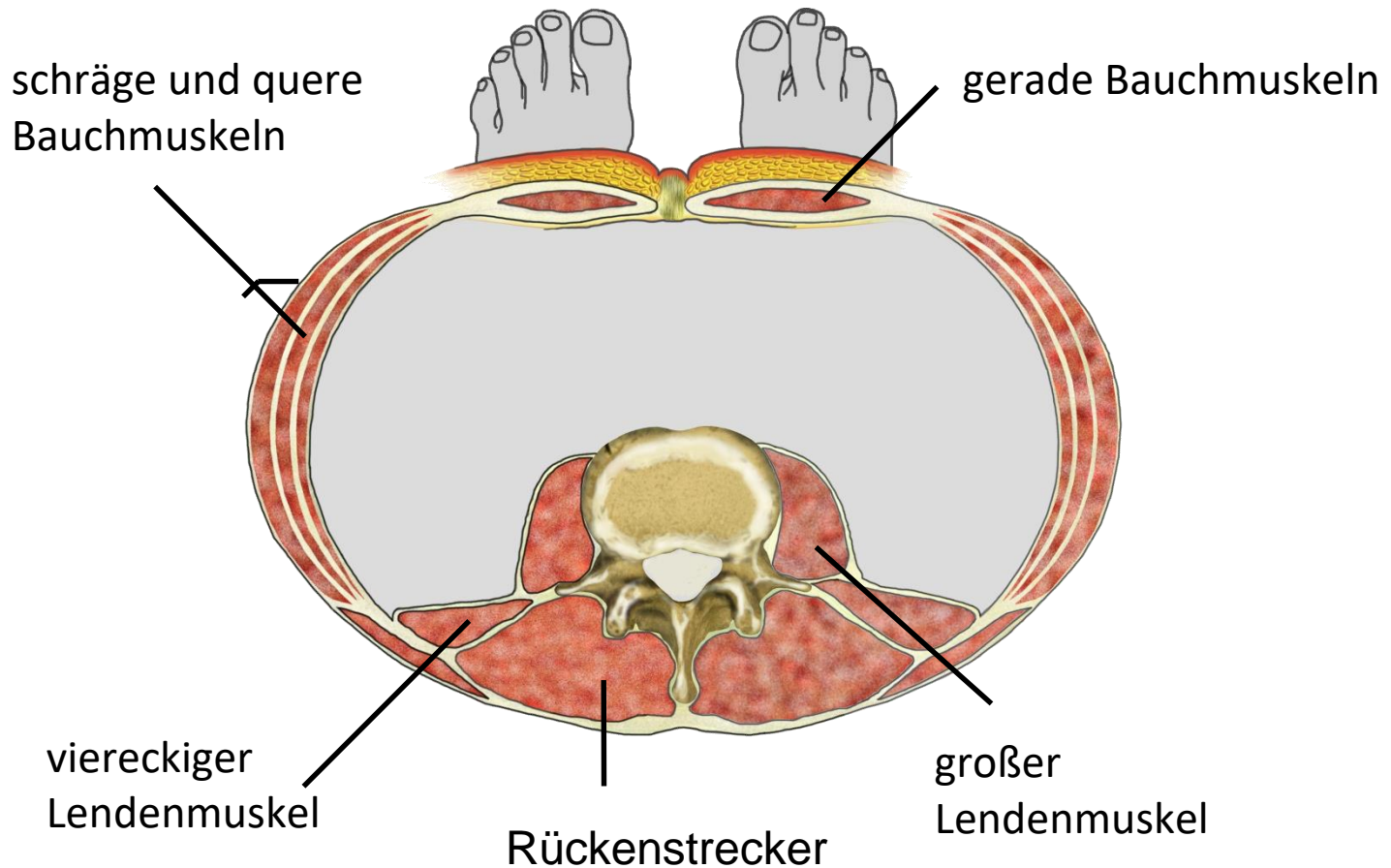
# Stabilität der Wirbelsäule



# Bandstrukturen der Wirbelsäule

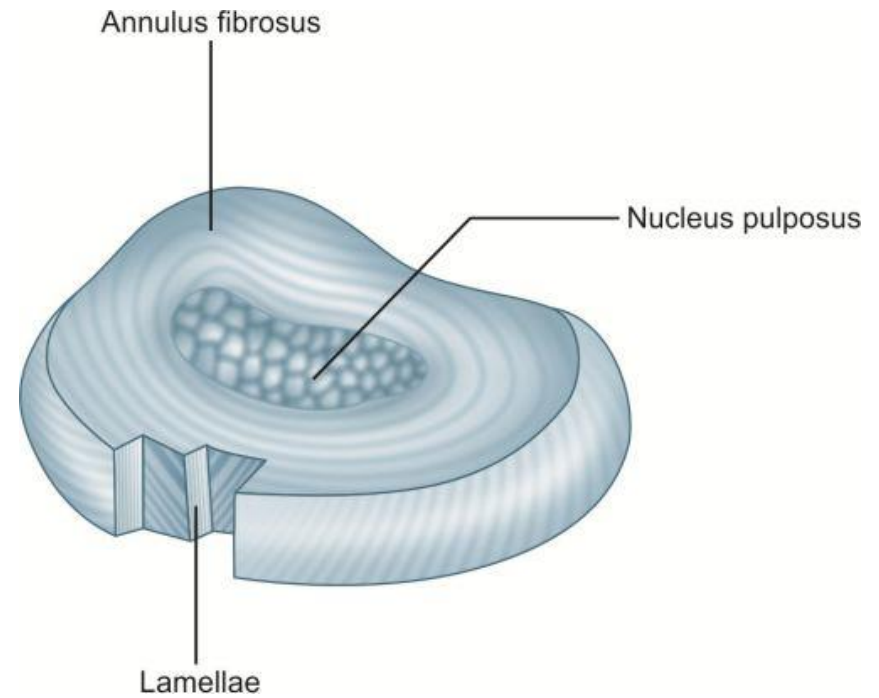
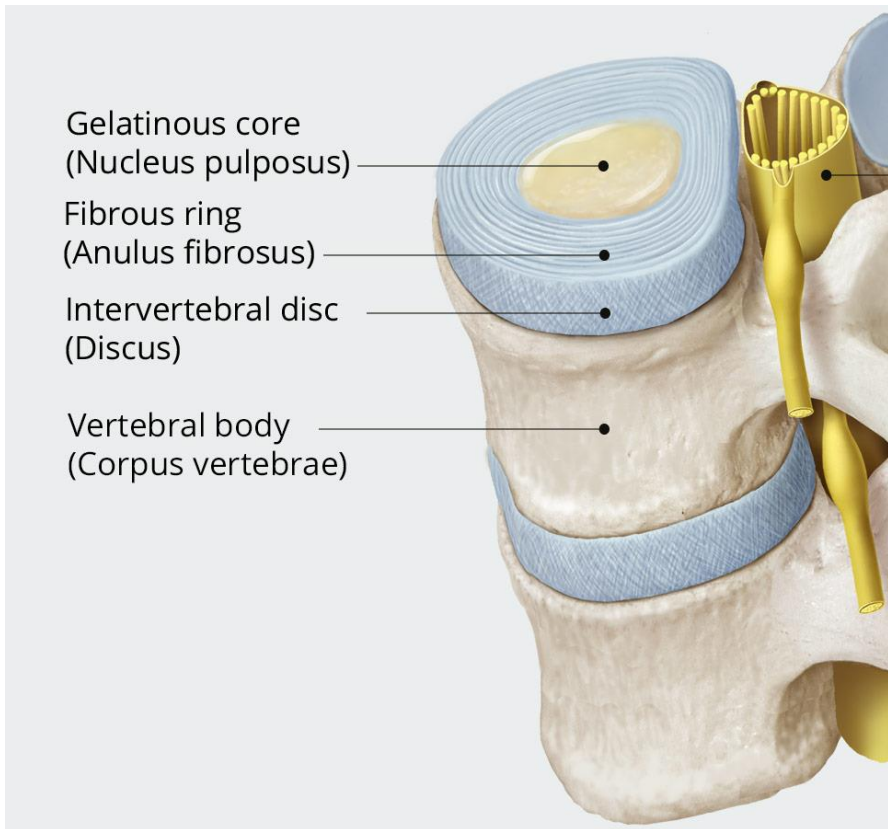


# „Muskelkorsett“ der Wirbelsäule



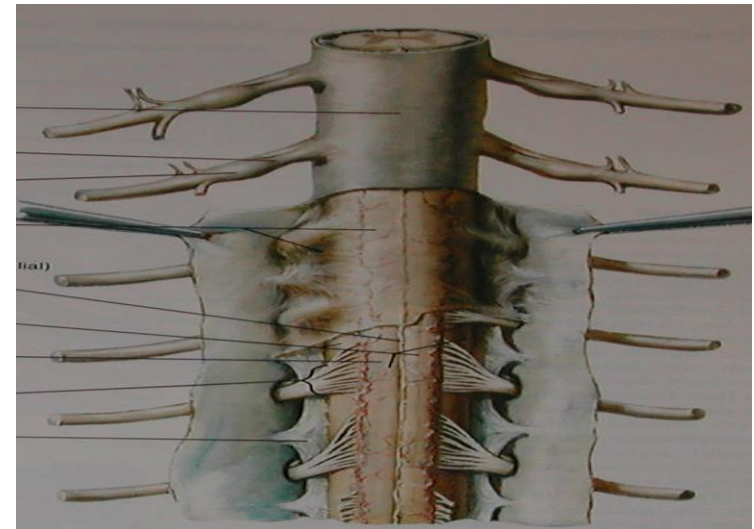
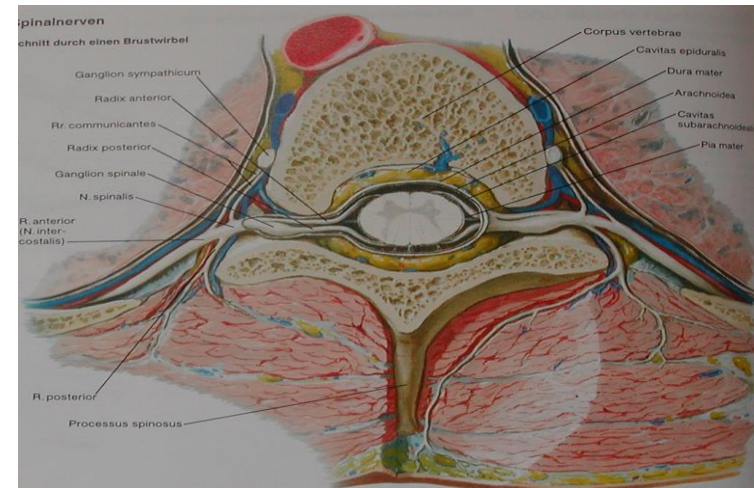


# Bandscheibe - Aufbau



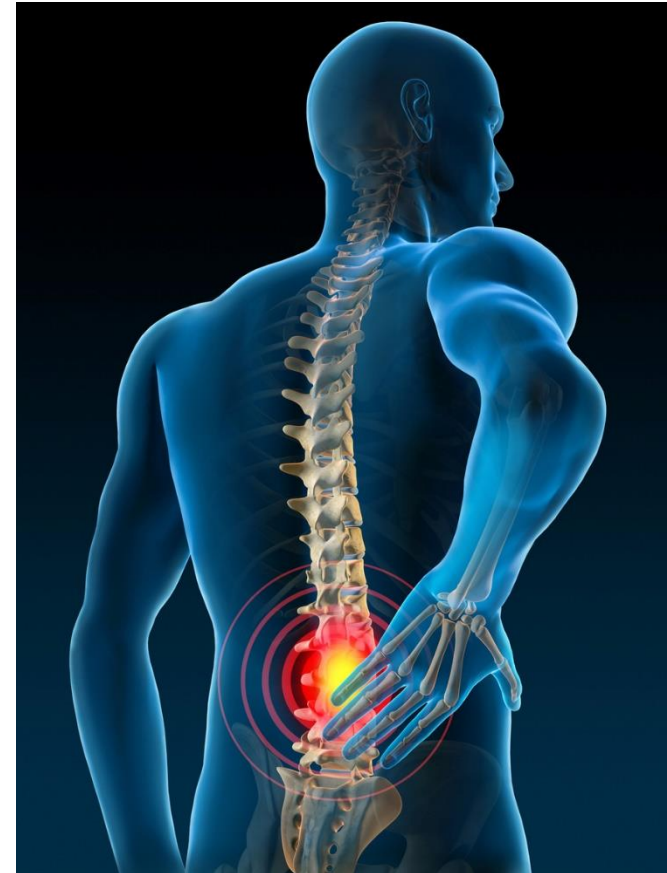
# Wirbelkanal

- Wirbelkanal enthält das Rückenmark und ab L1 die Caudafasern
- Nervenwurzeln verlassen paarweise den Wirbelkanal durch Foramina intervertebralia
- Dura umhüllt Rückenmark und Cauda



# Rückenschmerzen

- Fakultatives Risiko für Rückenschmerzen zur Lebenszeit 70-90 %
- 80-90 % aller Rückenschmerzen klingen innerhalb von 6-8 Wochen ab
- Ursache für 30 % aller Arbeitsunfähigkeitstage und vorzeitigen Erwerbsunfähigkeiten
- 7 % werden chronisch – diese verursachen hohe Kosten



# Definition

- **Rückenschmerz (low back pain):**
  - Schmerzen unterhalb der Rippenbogens beginnend und bis in die inferiore gluteale Muskulatur reichend
  - mit oder ohne Beinschmerz
- **Akut ( < 6 Wochen)**
- **Subakut (6-12 Wochen)**
- **Chronisch (> 12 Wochen)**
- **Unspezifisch:** kein klar definiertes morphologisches Korrelat
- **Spezifisch (15%):** definiertes strukturell-morphologisches Substrat

# Red Flags für spezifischen Rückenschmerz

Alter < 20 und

Traumaaanamese

Therapieresistenz bzw. Beschwerdezunahme trotz  
Therapie, Schmerzzunahme in Ruhe



# Red Flags für spezifischen Rückenschmerz

Bek. Tumoranamnese, entzündliche Systemerkrankung,  
bek. Osteoporose

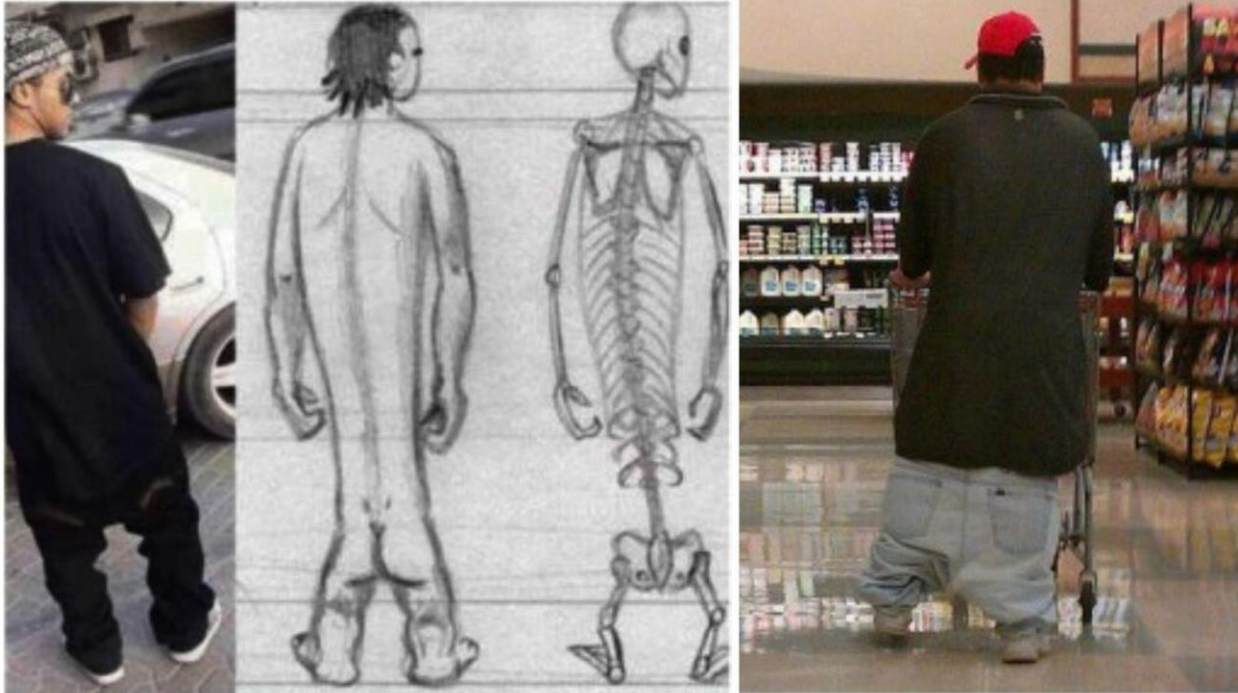
Neurologische Defizite

Drogenabusus, HIV, Einnahme von Immunsuppressiva bzw.  
Steroiden

# Red Flags für spezifischen Rückenschmerz

Schwere strukturelle Deformitäten

Allgem. Krankheitsgefühl, Gewichtsverlust, Fieber



**Homo Urbanus Vollpfosten**



# Spezifischer Rückenschmerz

- Entzündungen
- Tumore
- Frakturen
- degenerative Erkrankungen
- metabolische Knochenerkrankungen

# Diagnostik

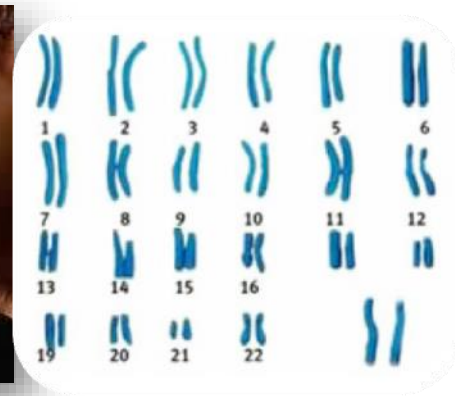
- Anamnese
- klinische Untersuchung inkl. neurol. Status
- elektrophysiologische Untersuchung
- Laboruntersuchung ( Blut, Liquor)
- bildgebende Diagnostik
  - Röntgen inkl. Funktionsaufnahmen
  - CT, MRT, evtl. Myelographie
  - Szintigraphie

# Degenerative Erkrankungen

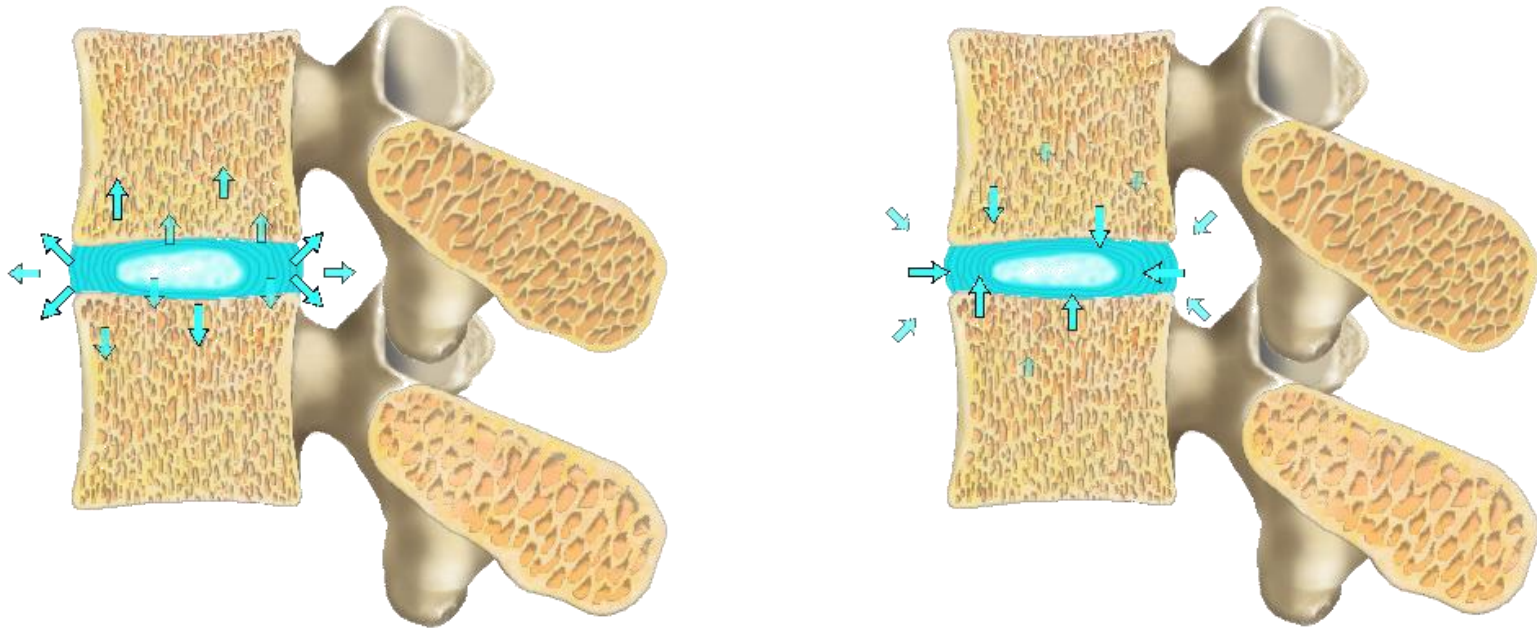
- Discopathie
- Discusprolaps
- Spinalkanalstenose
- Synovialiszyste
- Spondylolisthese

# Risikofaktoren für Wirbelsäulendegeneration

- Fehlbelastung der Wirbelsäule  
(langes Sitzen, Drehbewegungen, schwere Lasten heben)
- Rauchen
- Körpergröße
- Genetische Disposition



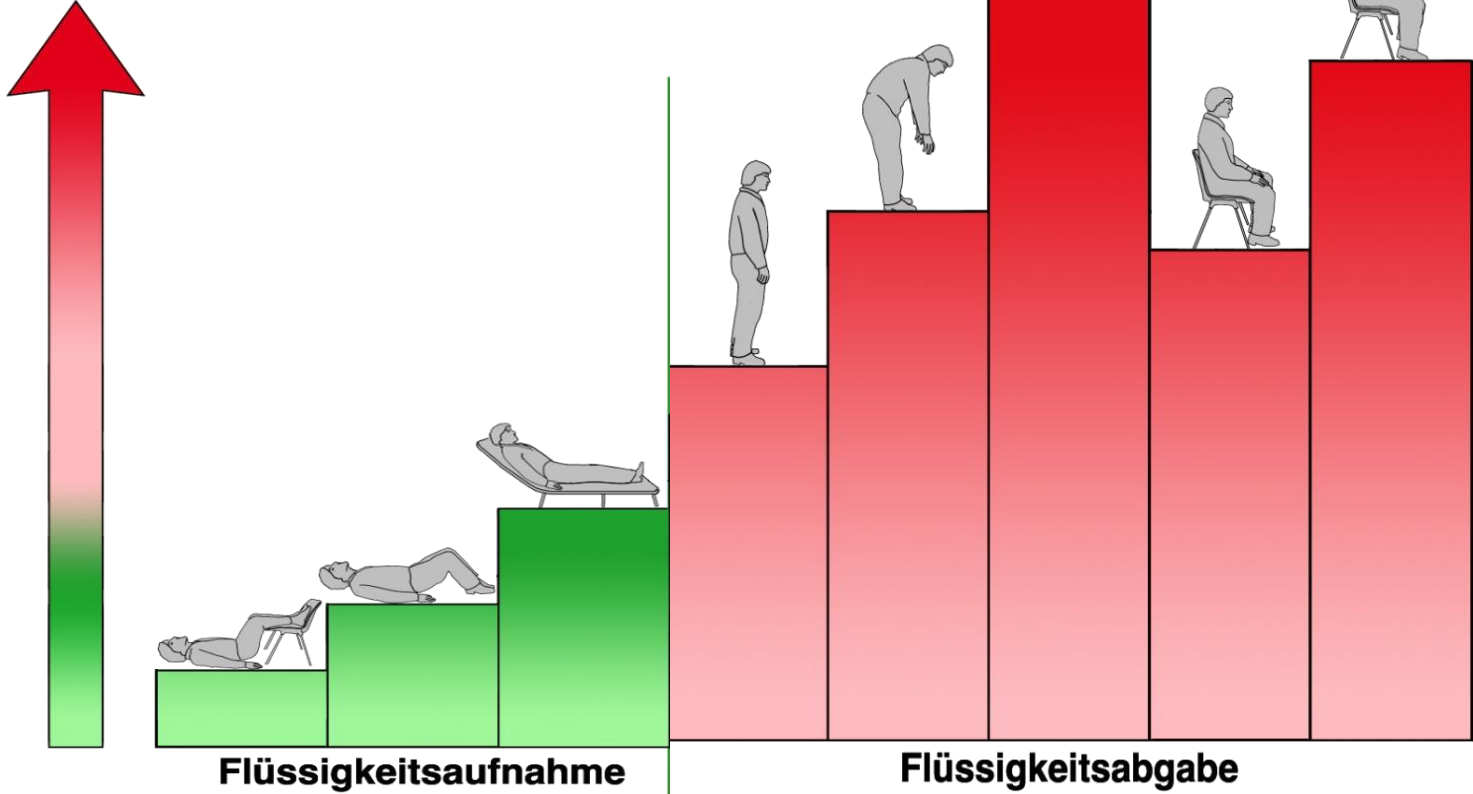
# Bandscheibe - Ernährung



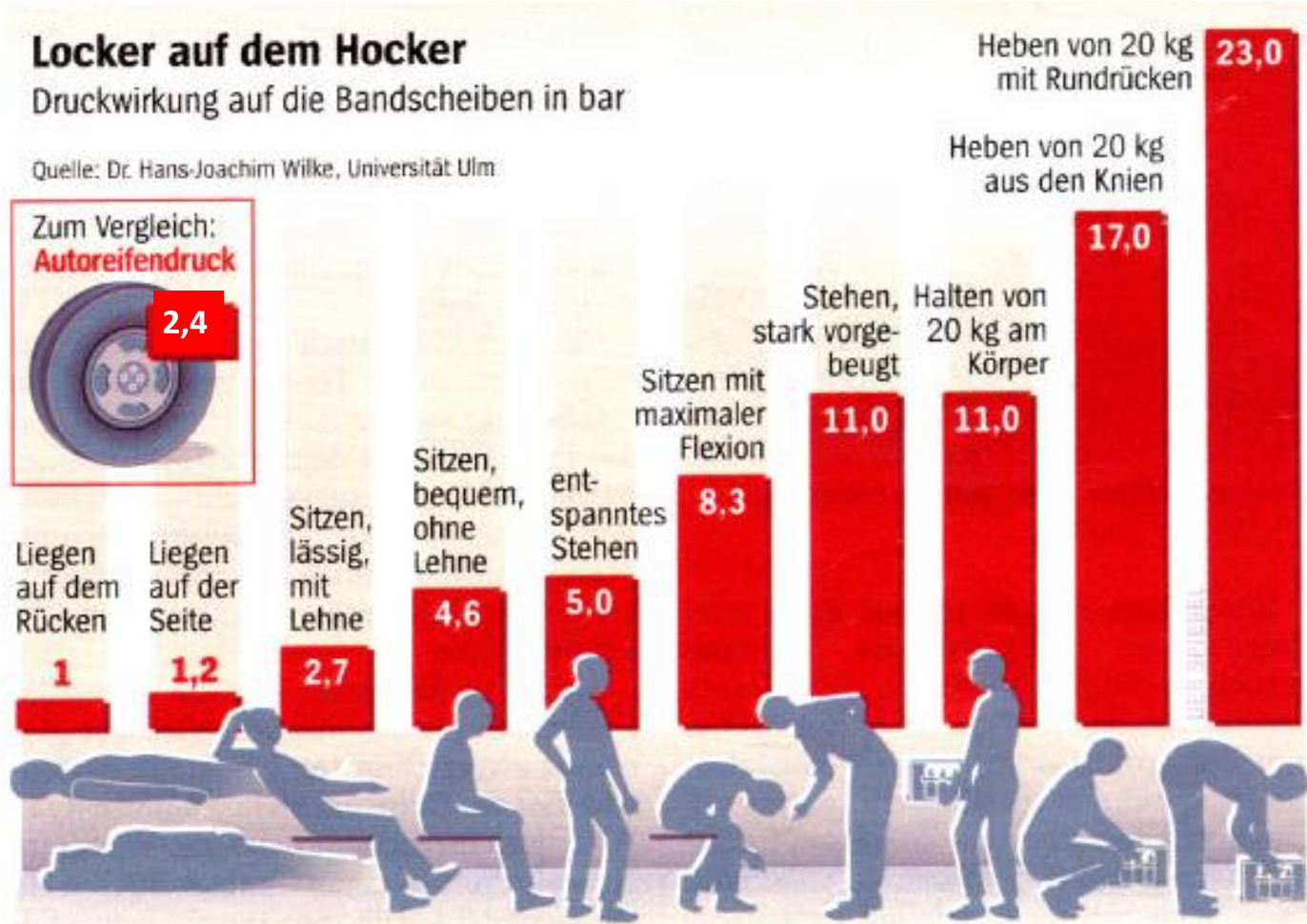
Wechsel von Be- und Entlastung  
Schwamm-Prinzip

# Bandscheibe - Druckbelastung im Alltag

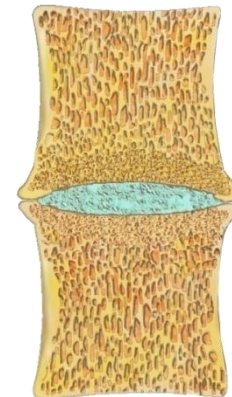
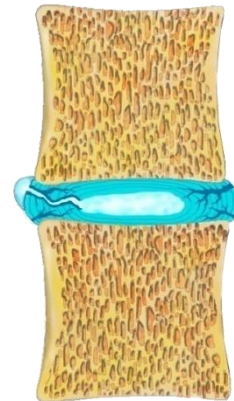
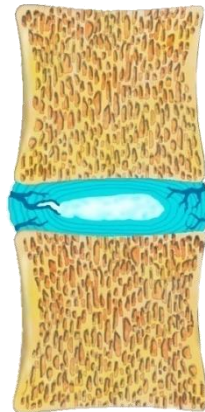
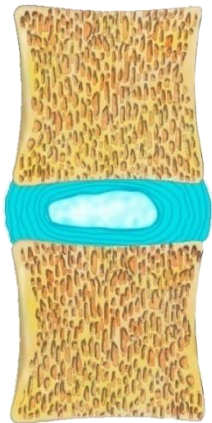
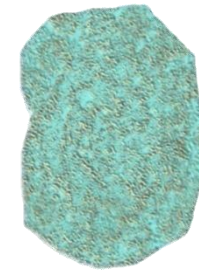
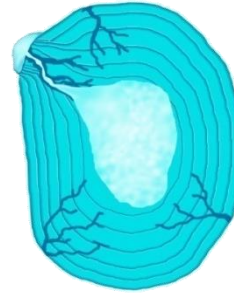
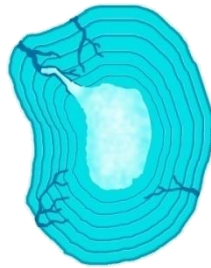
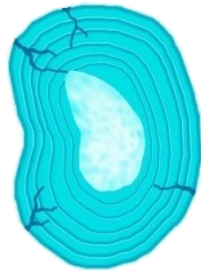
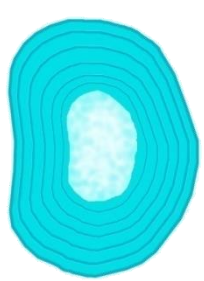
Druck in der unteren LWS



# Belastung der Bandscheiben



# Bandscheibendegeneration



Jugend

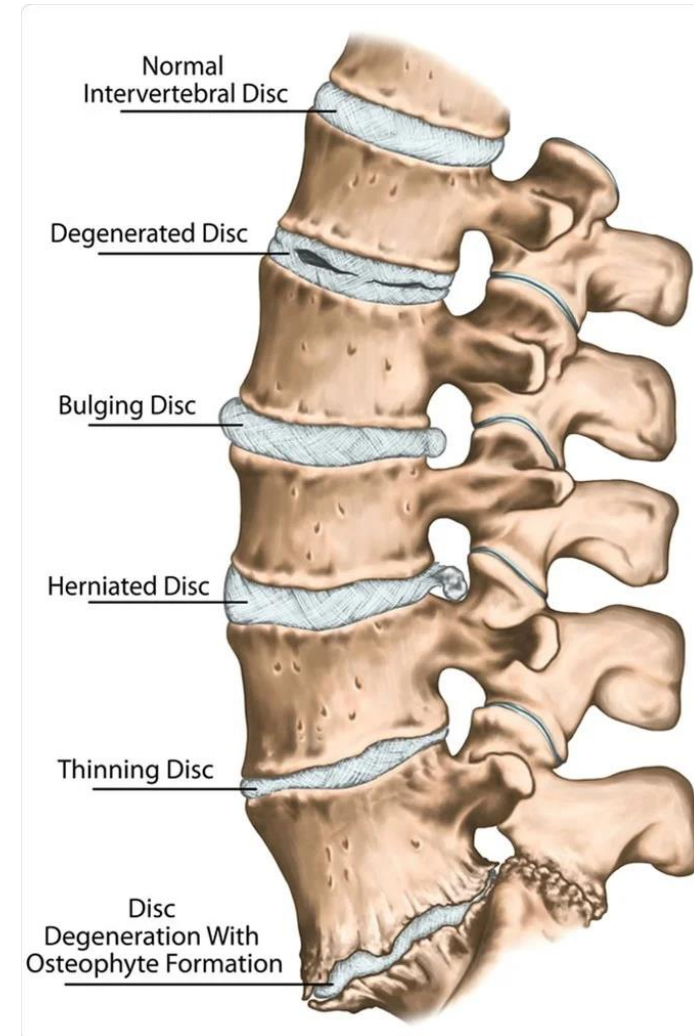
mittleres Erwachsenenalter

hohes Alter



# Degeneration des Bewegungssegmentes

- Flüssigkeits-/ Höhenverlust der Bandscheibe
- Verschmälerung des Zwischenwirbelraumes
- Einriß des Anulus fibrosus mit Austritt von Bandscheibengewebe
- Mehrbelastung und Verplumpung der Wirbelgelenke
- Einengung des Wirbelkanals
- Instabilität



# Discopathie – Degeneration der Bandscheibe

**Veränderung der Bandscheibe** bedingt durch  
*Wasserverlust, Fibrose* und *Risse* im Nucleus  
pulposus, *Risse* im Anulus fibrosus und *Sklerosierung*  
der Grund und Deckplatten

# Discopathie - Diagnostik

- MRT
- schmaler ZWR
- „black disc“
- Osteochondrose



# Discopathie - Klinik

- diffuse **Lumbalgien**
- **pseudoradikuläre Ausstrahlung** möglich
- **Exazerbation** durch Sitzen
- **Bewegung:** Besserung (DD zur Instabilität)
- **Schmerzverstärkung** durch Husten, Niesen, Pressen

# Folgen der Discopathie

- Facettengelenkssyndrom
- Foramenstenosen
- Discusprolaps
- Wirbelkanalstenose
- Synovialiscyste
- Degenerative Listhese

# Discusprolaps

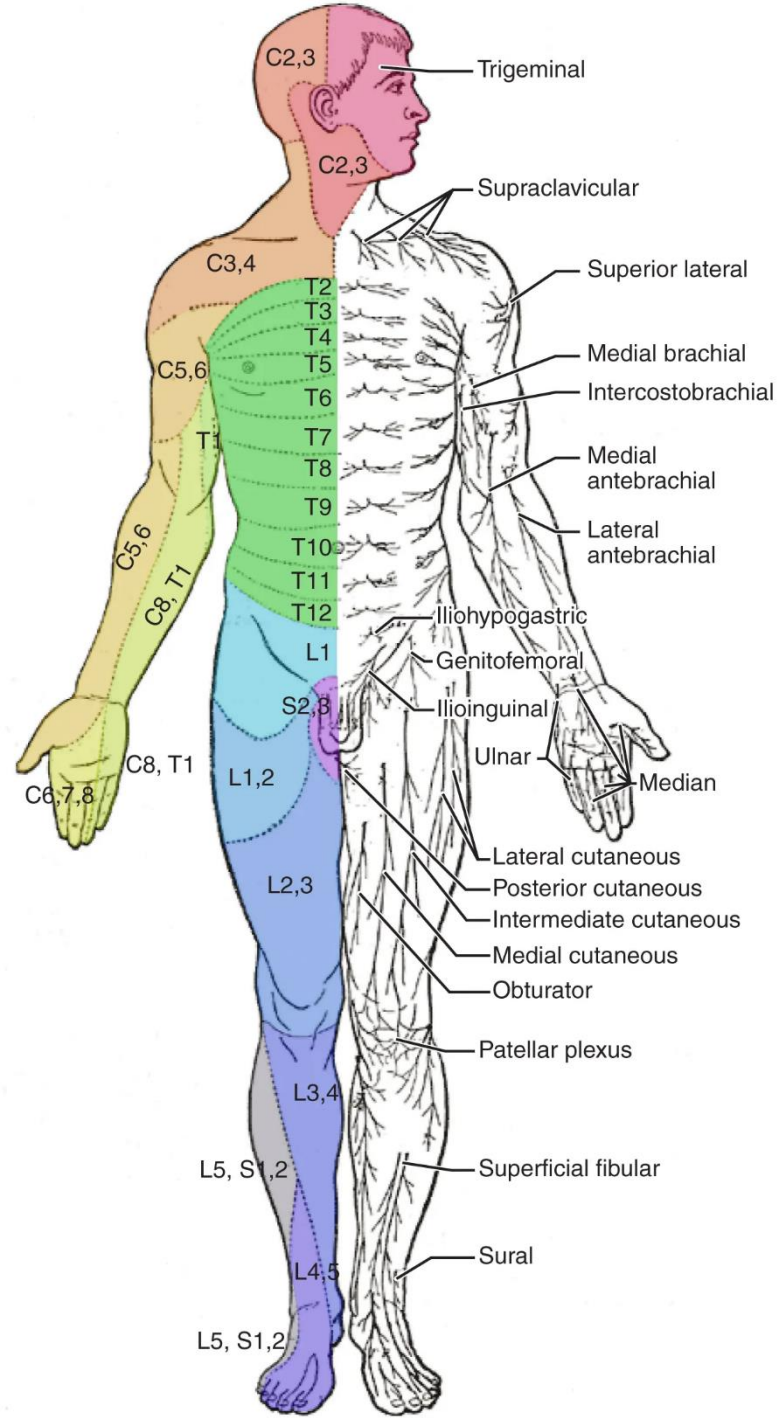
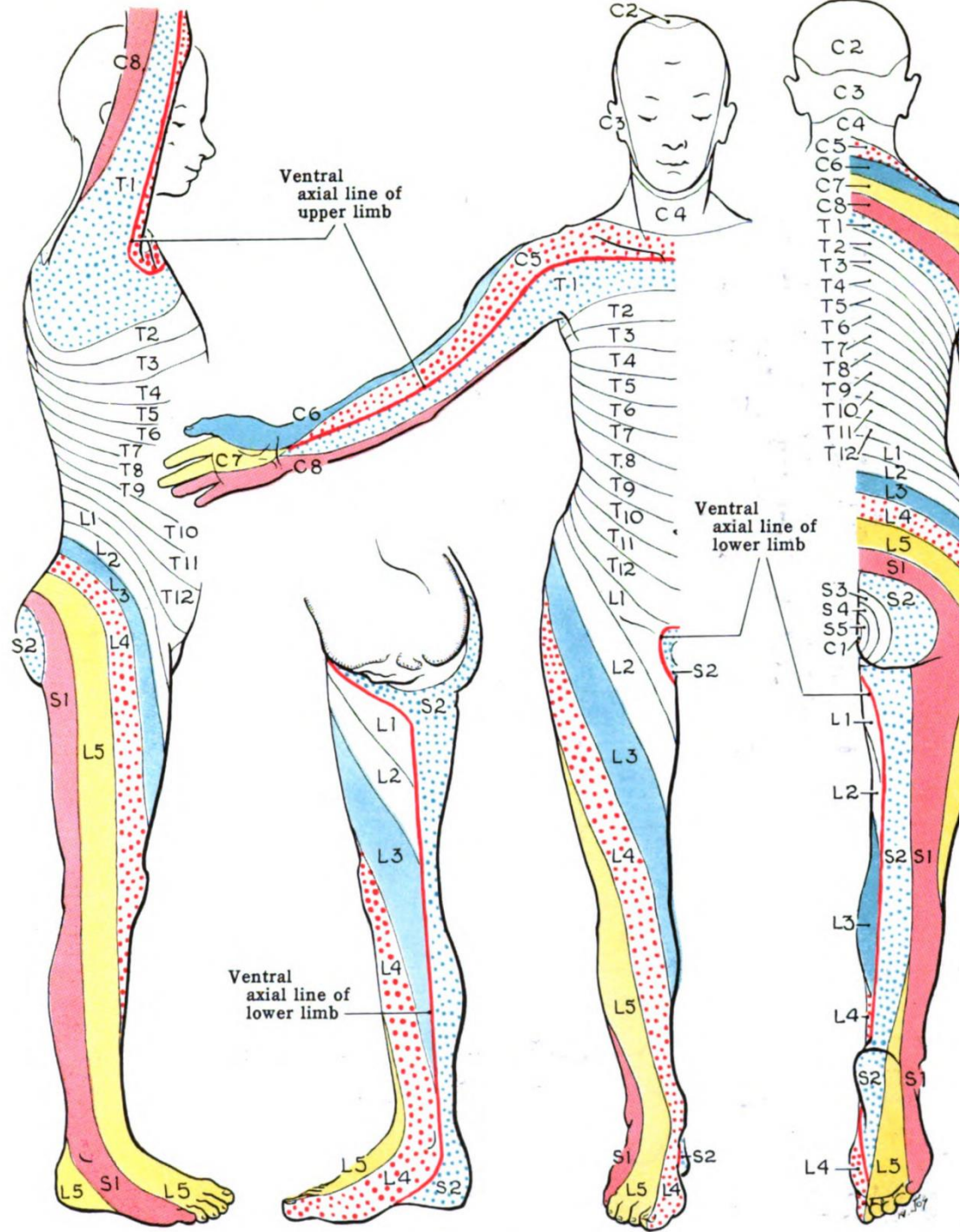
- Austritt von Nucleus-pulposus-Gewebe durch den Anulus fibrosus mit Irritation und Kompression neuraler Strukturen
- intraspinal,  
intraforaminal,  
extraforaminal



# Discusprolaps-Symptome

- **Lumbalgie** am Beginn
- **Radikulopathie:**  
Schmerzen, Sensibilitätsstörungen  
oder Lähmungen entsprechend der  
betroffenen Nervenwurzel
- **Vegetative Störungen:**  
Reithosenhyp/dysästhesie,  
Blasen-/Darmentleerungsstörung







# Discusprolaps - Therapie

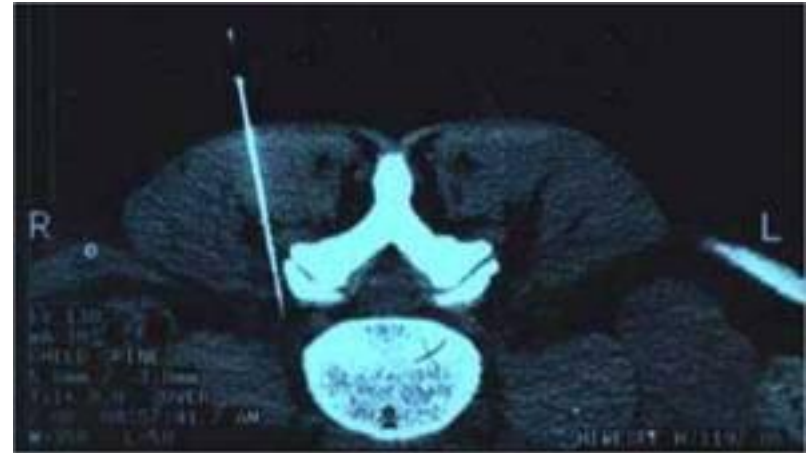
## Konservativ

- analgetische Therapie
- Physiotherapie
- gezielte Blockaden

## Operativ

(absolute/relative Indikation)

- mikrochirurgische Laminotomie
- endoskopische Laminotomie



# Discusprolaps OP-Indikation

## Akut:

- Störungen der Blasen- und Mastdarmfunktion
- kurzfristig aufgetretenen hochgradigen Lähmungen

## Dringlich:

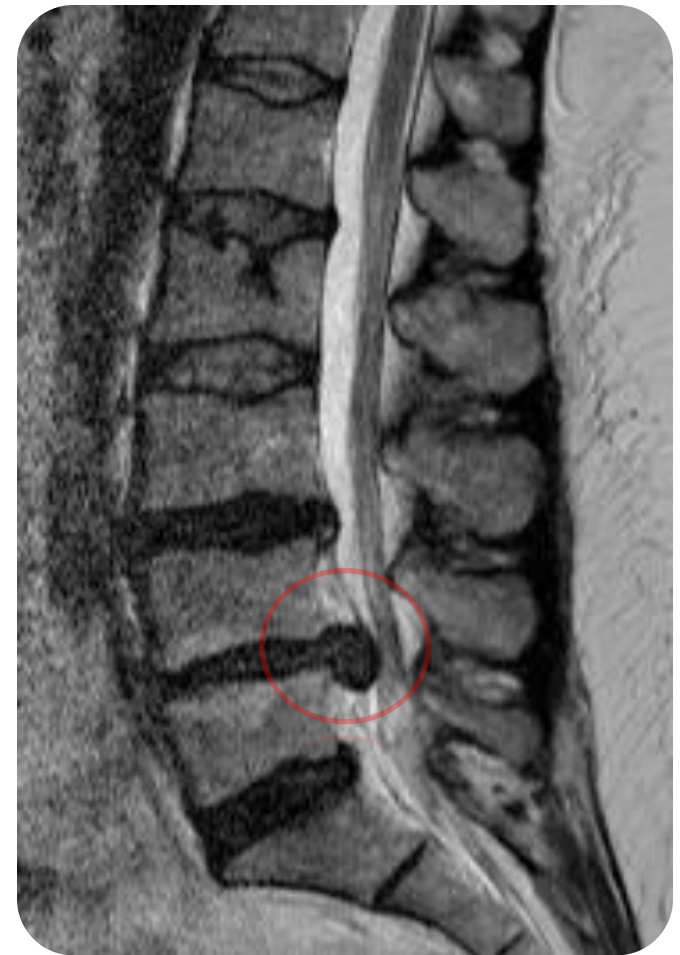
- höhergradige Lähmungen ( < KG 3)

## Indiziert:

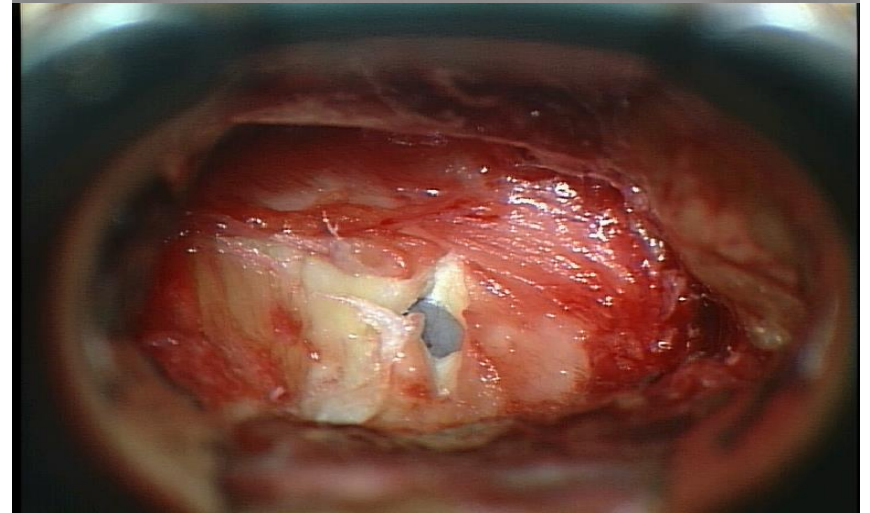
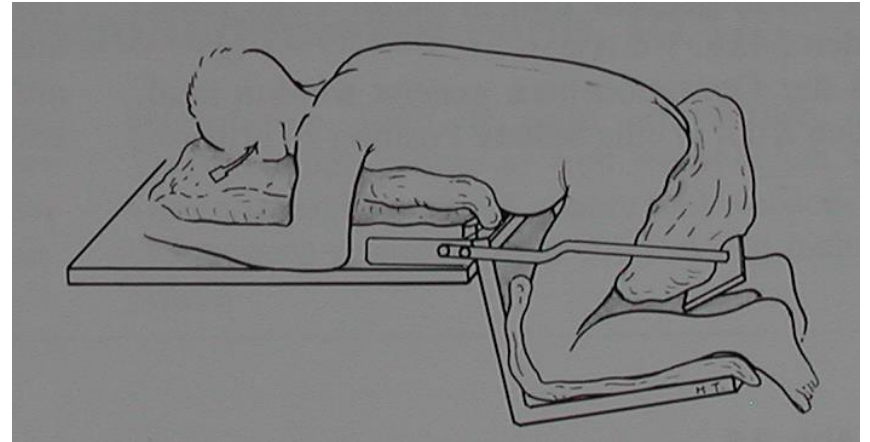
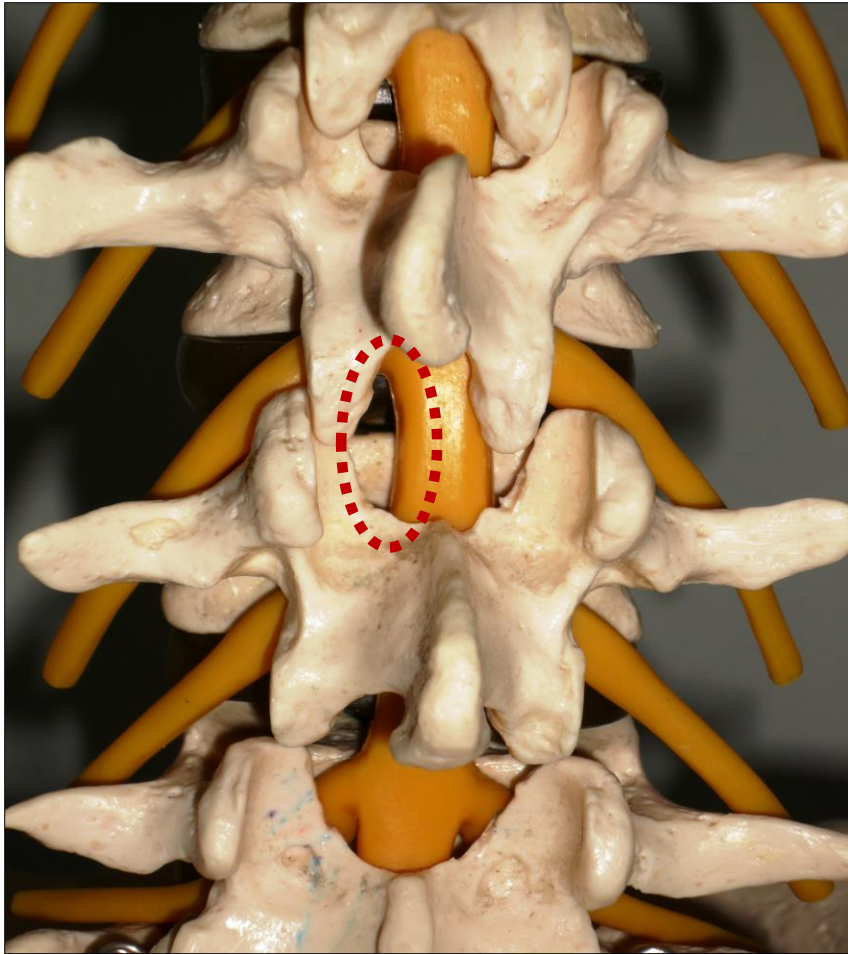
- geringe bis mäßige Lähmungen, die keine Besserung aufweisen
- Ausgeprägte Gefühlsstörungen
- Therapieresistente Schmerzen > 8 Wochen

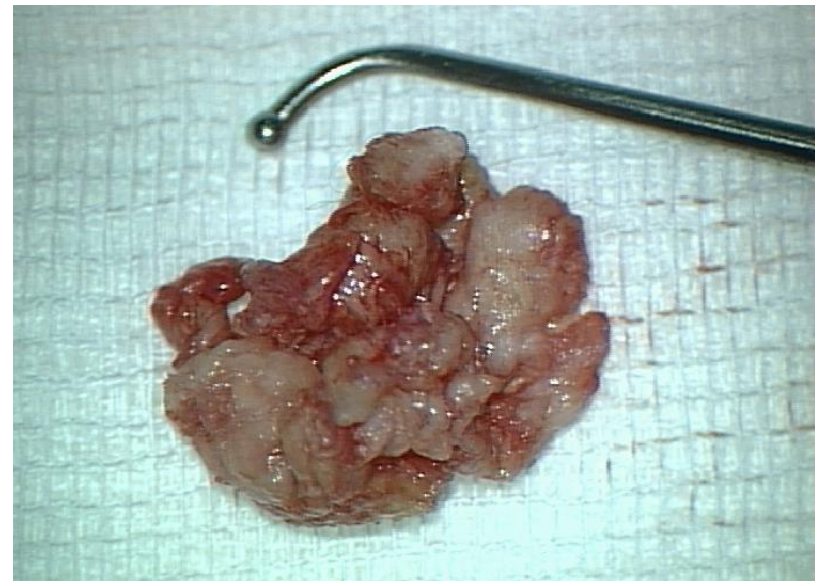
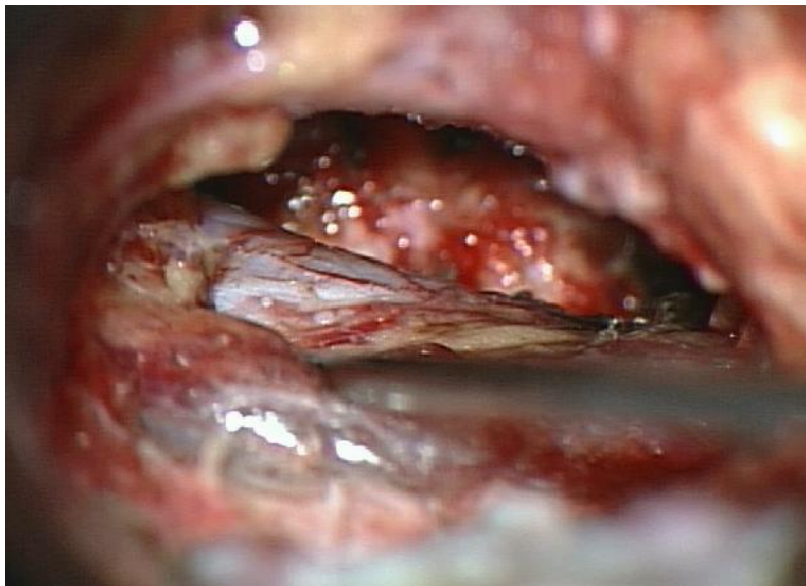
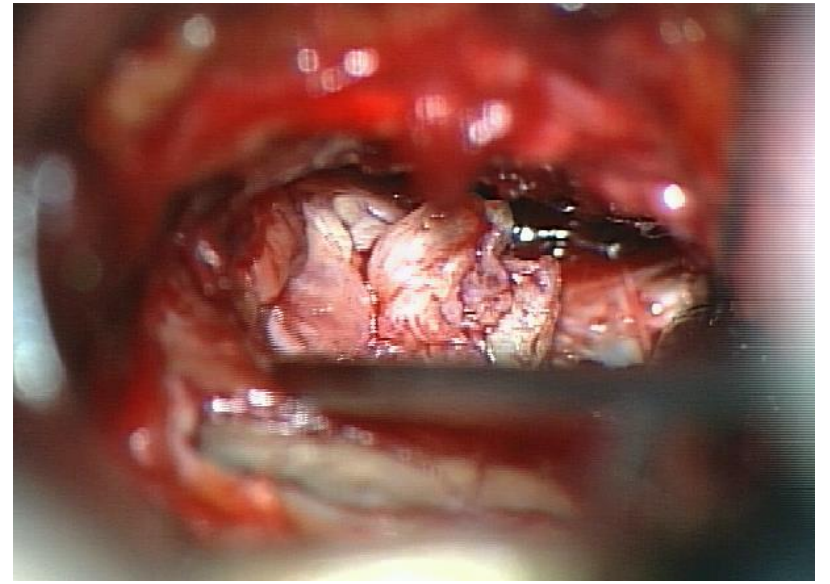
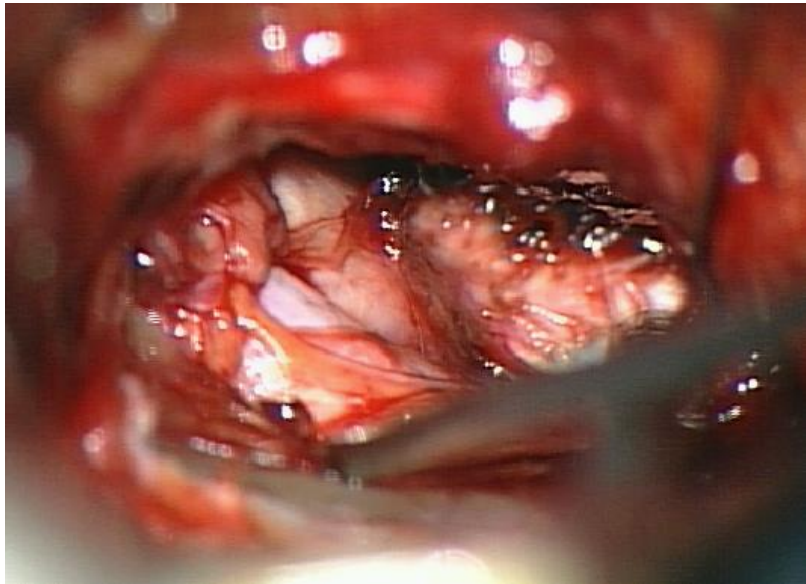
# Mikrochirurgische Laminotomie bei Discusprolaps der Lendenwirbelsäule

- Hock-Bauch-Lagerung / Bauchlagerung
- Laminotomie Eröffnung des Lig. flavum
- Aufsuchen der Nervenwurzel und des Bandscheibenvorfalles
- Entfernen des Vorfalles
- Ausräumen des ZWR (optional)



# Mikrochirurgische Laminotomie





# Nach der Operation

- am **ersten** postoperativen Tag Mobilisation
- **Kein** Korsett, **keine** Bandage, **kein** Mieder
- stationärer Aufenthalt drei bis fünf Tage
- **nach sechs Wochen** zunehmende Belastung und Sport
- nach *drei bis sechs Monaten* volle Belastung je nach Beruf

# Ergebnisse und Komplikationen bei Bandscheibenoperation

- Schmerzfreiheit **85%**
- neue Bandscheibenvorfälle („Rezidive“) **4-5%**
- Entzündung (Risikofaktoren!) **1 %**  
z.B. Wundinfektion, Spondylodiszitis
- Nervenverletzung **0,06 %**
- Duraverletzung **3 %**

# Endoskopische Bandscheibenoperationen

Indikationen:

- Foramenstenosen
- Bandscheibenvorfall
- Wirbelkanalstenose





# Endoskopische Bandscheibenoperation

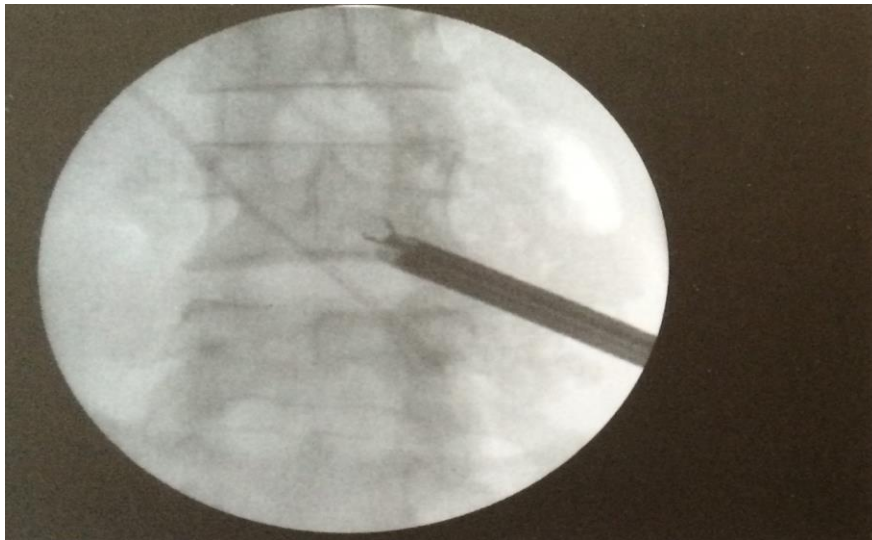
## Vorteile:

- **minimal-invasiv**, dadurch geringeres Trauma im Zugangsweg (Faszien, Muskeln, Bänder)
- **weniger** Schmerzen, Blutverlust
- **geringeres** Infektionsrisiko
- **Vollnarkose nicht** unbedingt notwendig

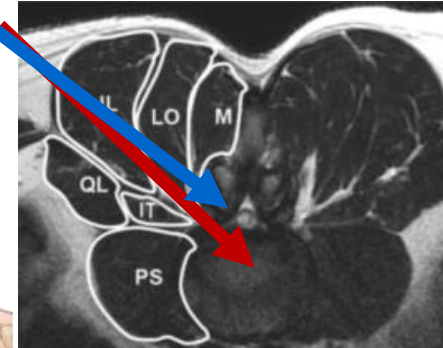
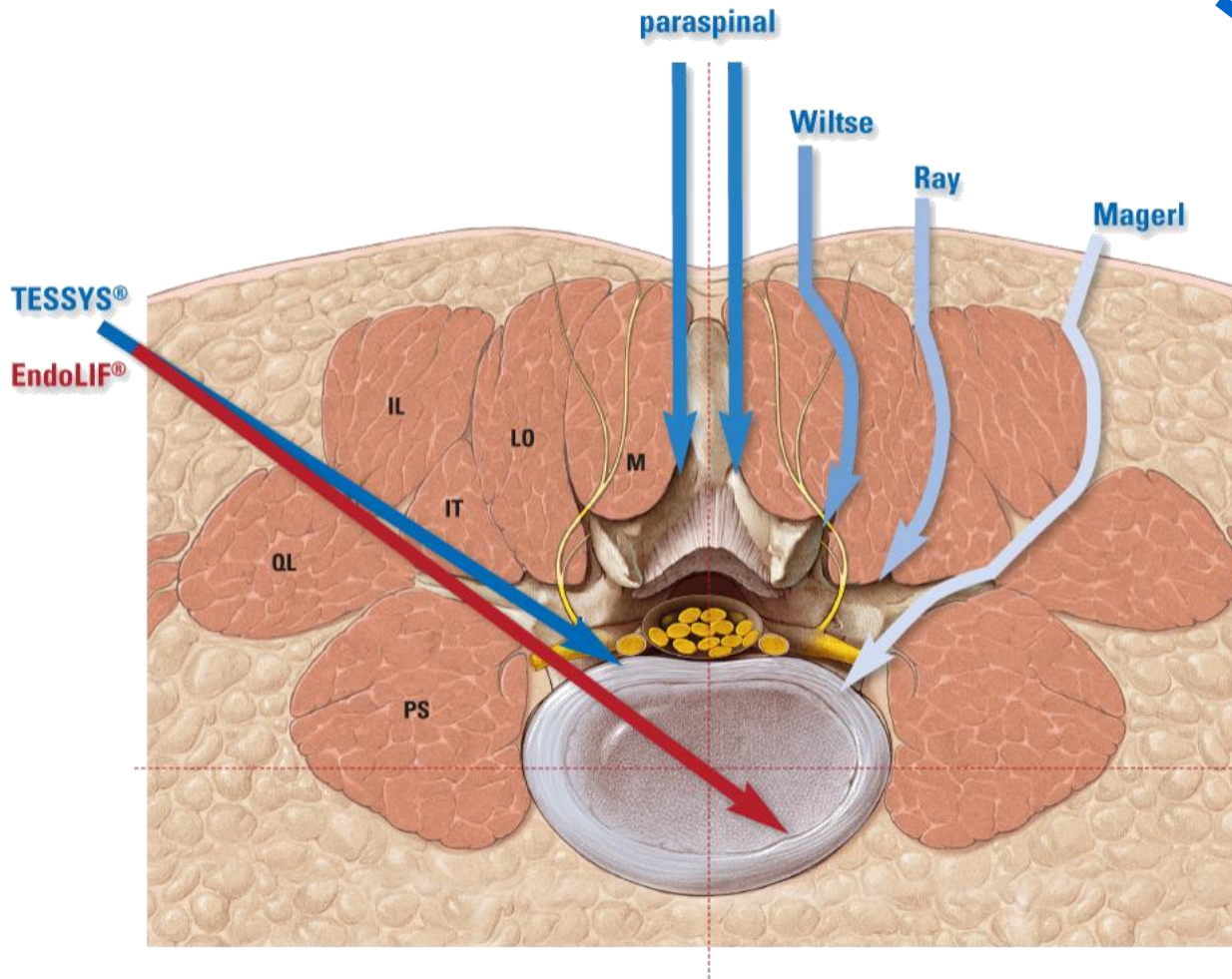
## Nachteile:

- technisch **anspruchsvolles** Operationsverfahren, (flache Lernkurve)
- **teurer** als herkömmliche Laminotomie, da teilweise Einmalinstrumente

# Endoskopische Bandscheibenoperation



# Approach



## Rückenmuskeln

**PS** = psoas major

**QL** = quadratus lumborum

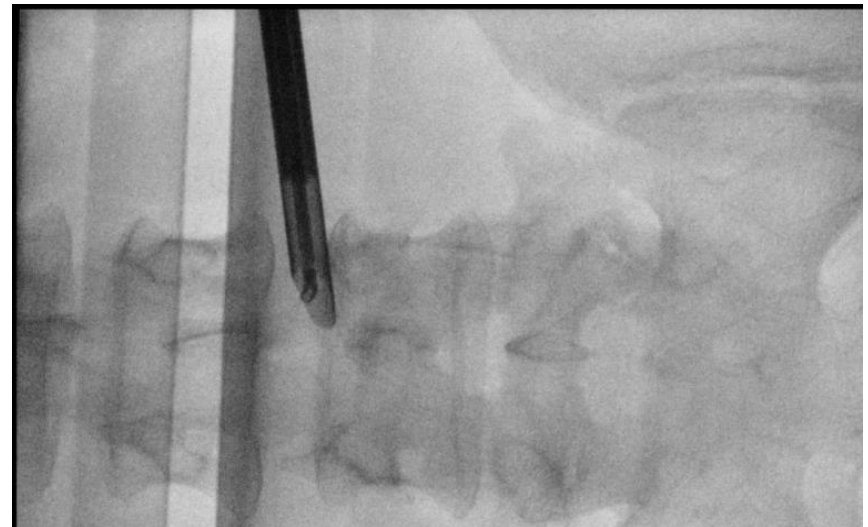
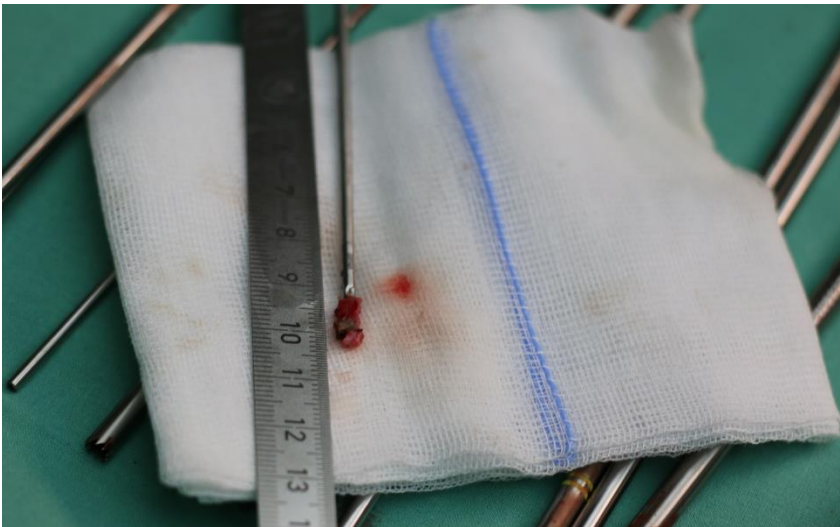
**IL** = iliocostalis lumborum

**IT** = iliocostalis thoracis

**LO** = longissimus thoracis

**M** = multifidus

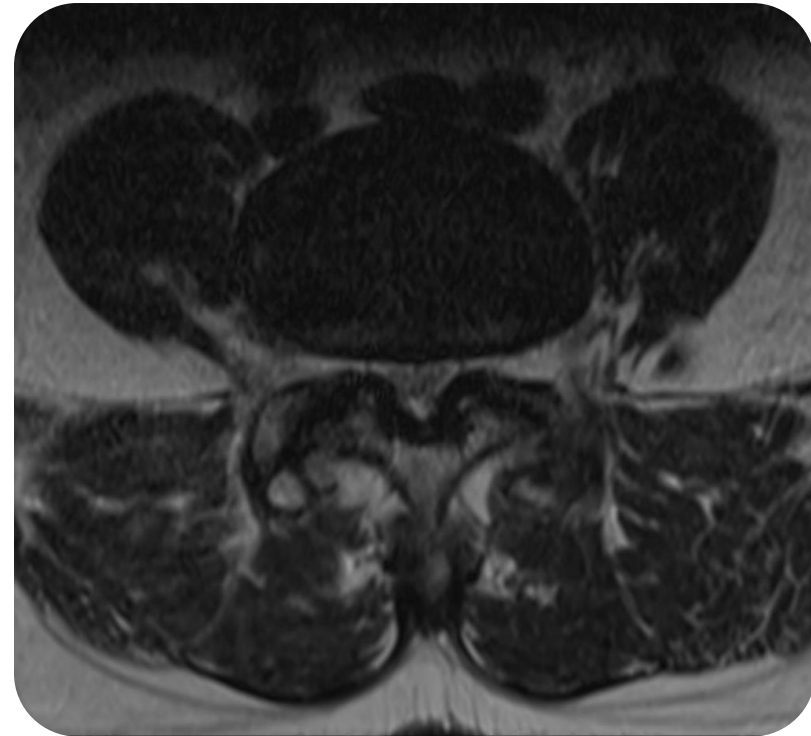
# Endoskopische Bandscheibenoperation





# Spinalkanalstenose

- **Einengung** des Wirbelkanals durch Discusprolaps, verdickte Lig. flavum (discoligamentär) bzw. hypertrophierte Facettenglenke (ossär)
- Erkrankung des **höheren Lebensalters**



# Spinalkanalstenose

- **Degeneration** der Bandscheibe
- **Höhenverlust** der Bandscheibe mit Mehrbelastung der Facettengelenke und Zusammenfaltung der Bänder
- **Kompression** nervaler Strukturen
- Segmentale **Instabilität** durch Bandlaxation



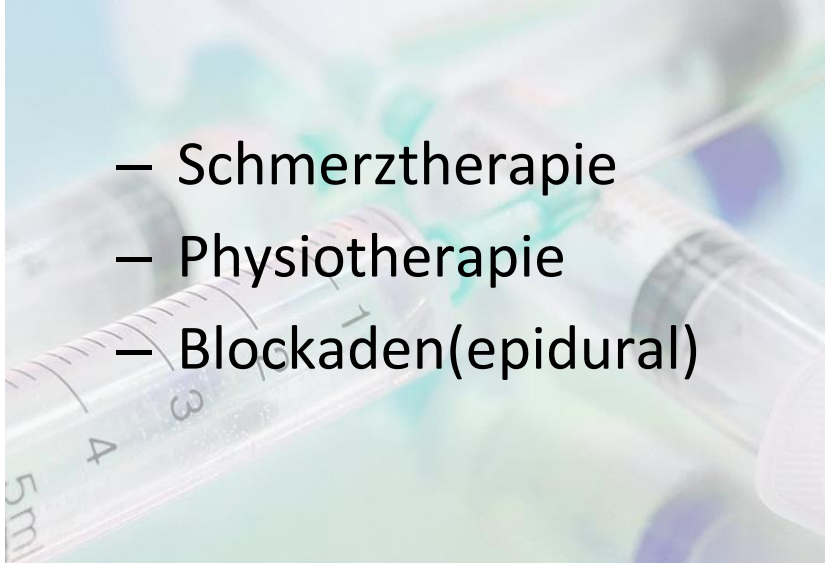
# Klinik

- **Lumbalgien**
- **Radikuläre Schmerzen**
- **Neurologische Defizite**
- **Claudicatio - spinalis - Symptomatik:**  
Schmerzzunahme beim Gehen, Schwächegefühl in den Beinen, Besserung im Sitzen und Vornüberbeugen

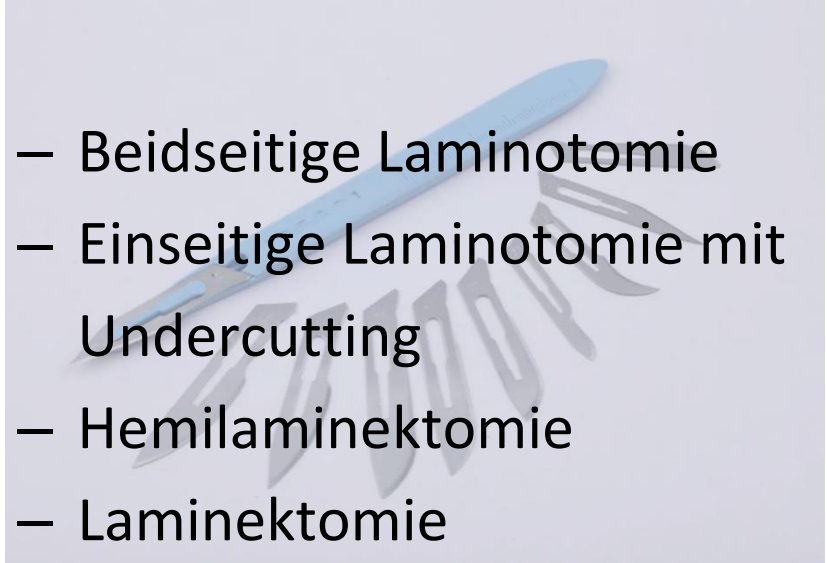


# Therapie

## Konservative Therapie

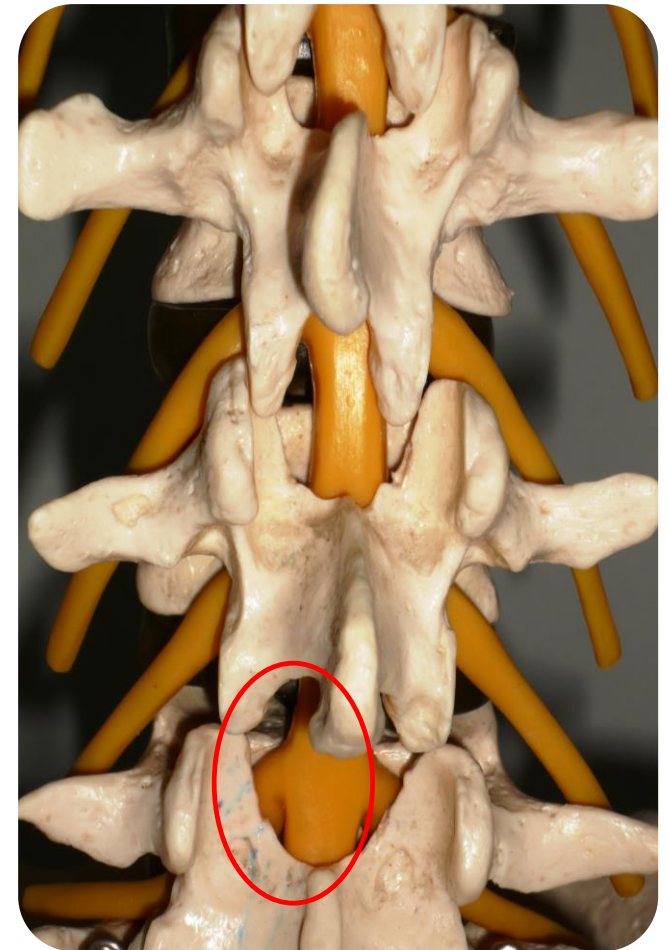
- 
- A photograph showing several medical syringes and vials, likely containing medication, arranged on a light-colored surface. The syringes are in the foreground, with some showing measurement markings like '5ml', '4', and '3'. The background is slightly blurred, showing more medical supplies.
- Schmerztherapie
  - Physiotherapie
  - Blockaden(epidural)

## Operative Therapie

- 
- A photograph showing various surgical instruments, including a scalpel, forceps, and other tools, laid out on a light-colored surface. The instruments are arranged in a fan-like pattern, with the scalpel in the foreground.
- Beidseitige Laminotomie
  - Einseitige Laminotomie mit Undercutting
  - Hemilaminektomie
  - Laminektomie

# Dekompressive Laminotomie

- interlaminäre Fensterung mit Undercutting nach kontralateral
- bilaterale interlaminäre Fensterung
- mono-, multisegmental
- Erhaltung der dorsalen Zuggurtung durch Schonung der medianen Strukturen



# Dekompressive Laminotomie bds.

präop.

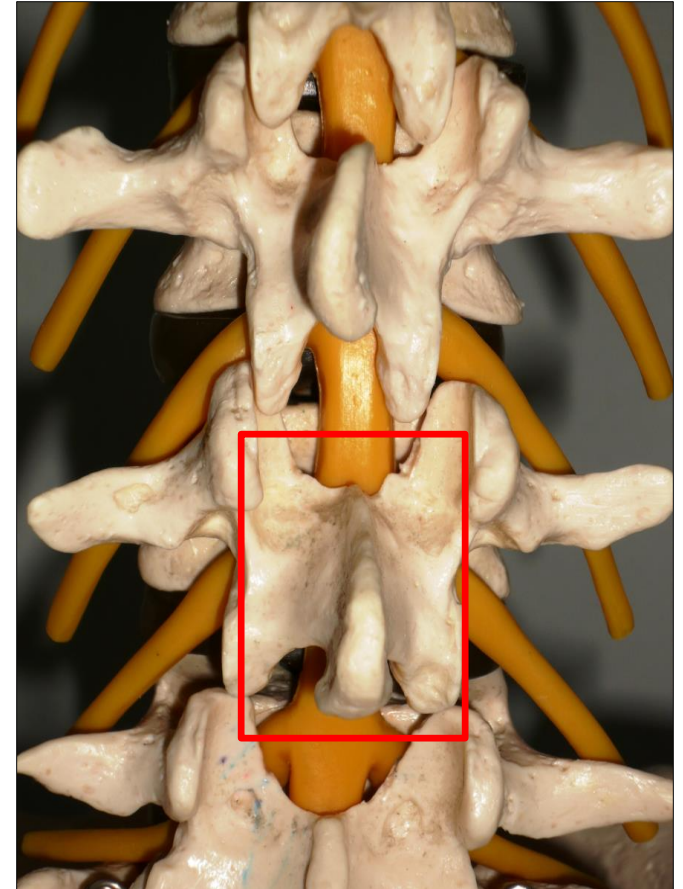


postop.

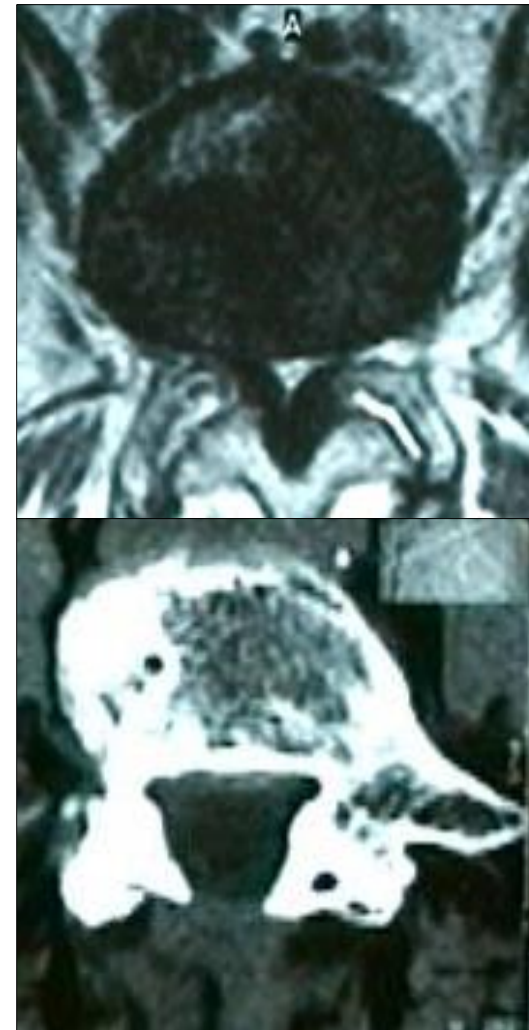
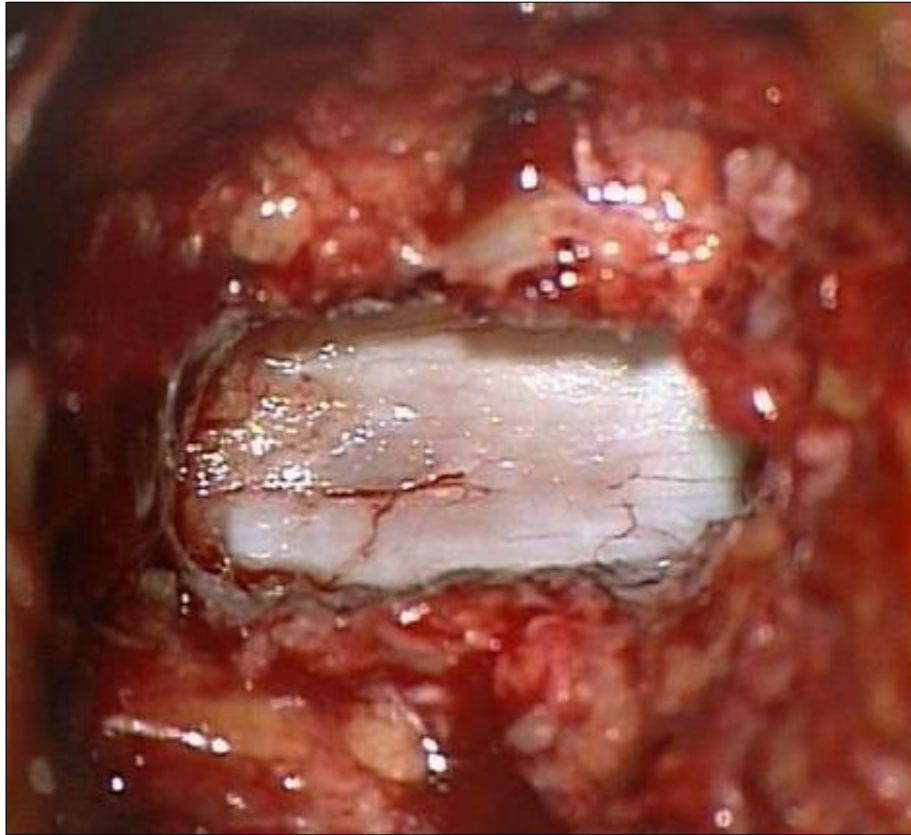


# Dekompressive Laminektomie

- Entfernung der dorsalen Mittellinienstrukturen
- Dornfortsatz, Lamina bds., mediale Facettengelenksanteile und Bandstrukturen
- wird kaum noch durchgeführt, Gefahr der Instabilität

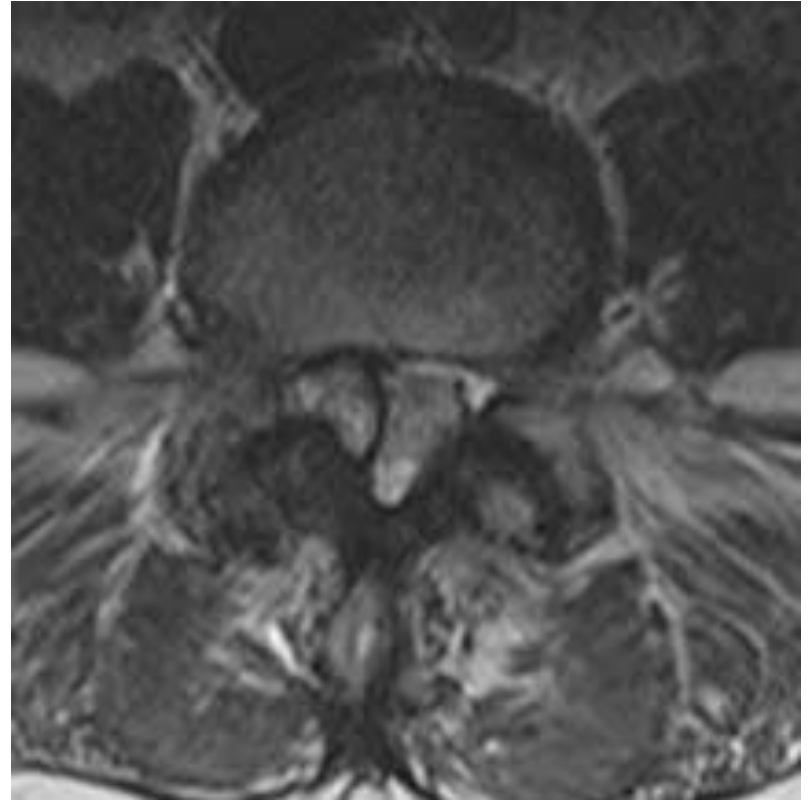


# Dekompressive Laminektomie



# Synovialiszyste

- vom **Facettengelenk** ausgehende Zyste mit Einengung des Wirbelkanals und Kompression neuraler Strukturen
- **Überbelastung** mit chronischem Gelenkserguß bei **Degeneration** der Facettengelenke



# Klinik

- Lumbalgie und/oder Radikulopathie
- Schmerzen, Sensibilitätsstörungen oder Lähmungen entsprechend der betroffenen Nervenwurzel
- sehr selten Blasen-/Darmentleerungsstörung
- Claudicatio spinalis-Symptomatik

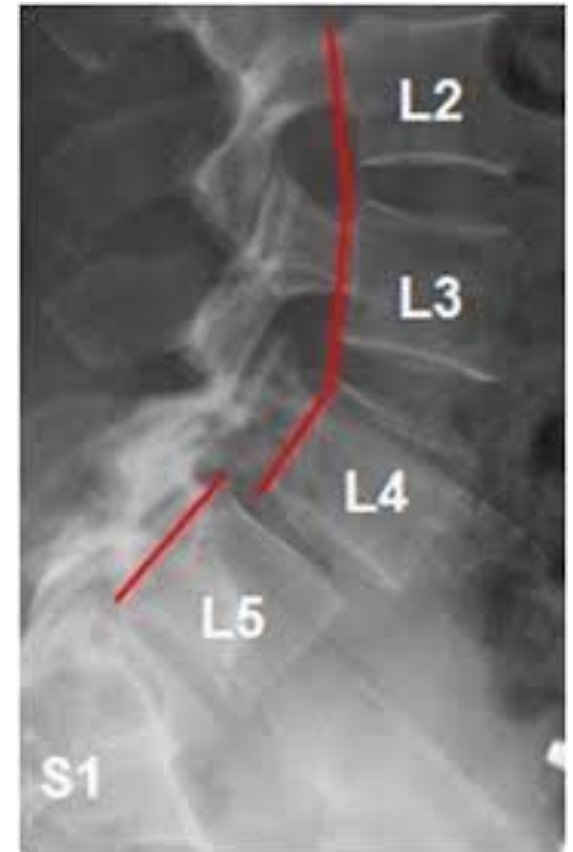
# Synovialiszyste - Therapie

- konservative Therapie
- operative Entfernung über mikrochirurgische Laminotomie
- evtl. inklusive Stabilisierungsoperation



# Degenerative Spondylolisthese

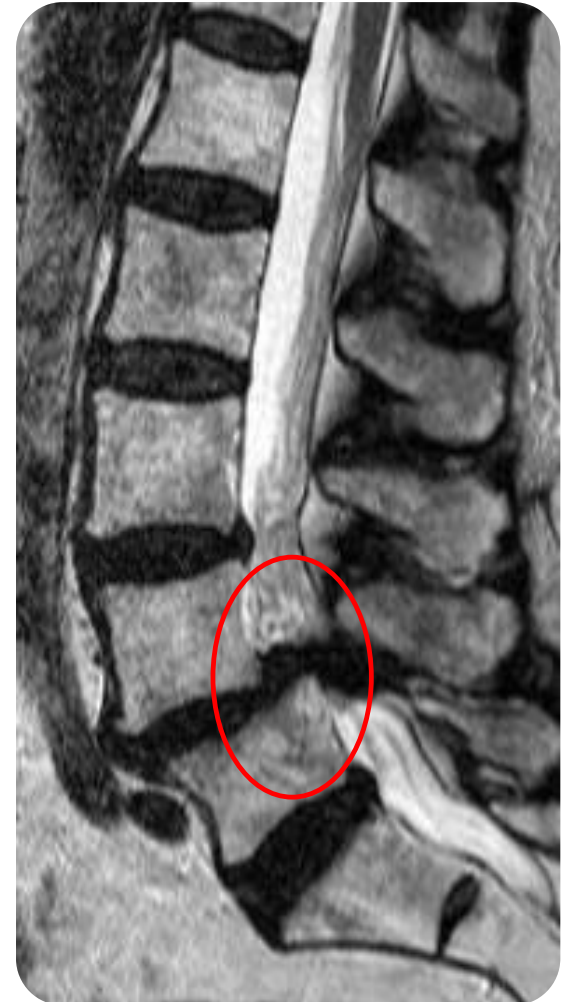
- degenerative Form des Wirbelgleitens, ausgelöst durch eine progrediente Degeneration der Bandscheibe und der Facettengelenke
- Prävalenz :
  - Frauen 8,7%
  - Männer 2,7%
- häufigstes Segment L4/5



# Degenerative Spondylolisthese

## Risikofaktoren:

- Weibliches Geschlecht
- Adipositas
- Überdurchschnittliche Körpergröße
- ausgeprägte lumbale Lordose
- ausgeprägte Beckeninklination
- steilgestellte Facettengelenksflächen



# Degenerative Spondylolisthese

## Diagnostik:

- CT, MRT (nicht immer Stufe sichtbar, evtl indirekte Instabilitätszeichen wie Facettengelenkserguß oder Knochenödem,...)
- Röntgen der LWS inkl. Funktionsaufnahmen

# Degenerative Spondylolisthese

## Klinik:

- belastungsabhängige Lumbalgie
- Vornüberbeugen, Aufrichten
- Umdrehen in der Nacht
- bei Listhese und konsekutiver Spinalkanal- stenose:  
Claudicatio spinalis

# Degenerative Spondylolisthese - Therapie

- Ausschöpfung der konservativen Therapie  
Infiltrationstherapie je nach Symptomatik
- Operative Therapie bei:
  - Therapieresistenten rezidivierenden Rücken- und/oder Beinschmerzen mit wesentlicher Beeinträchtigung der Lebensqualität trotz intensiver konservativer Therapie
  - Progrediente neurologische Defizite

# Stabilisierungsoperationen

- Spondylodese
- anteriore interkorporelle Fusion (ALIF)
- posteriore interkorporelle Fusion (PLIF)
- transforaminale interkorporelle Fusion (TLIF)
- dynamische Implantate

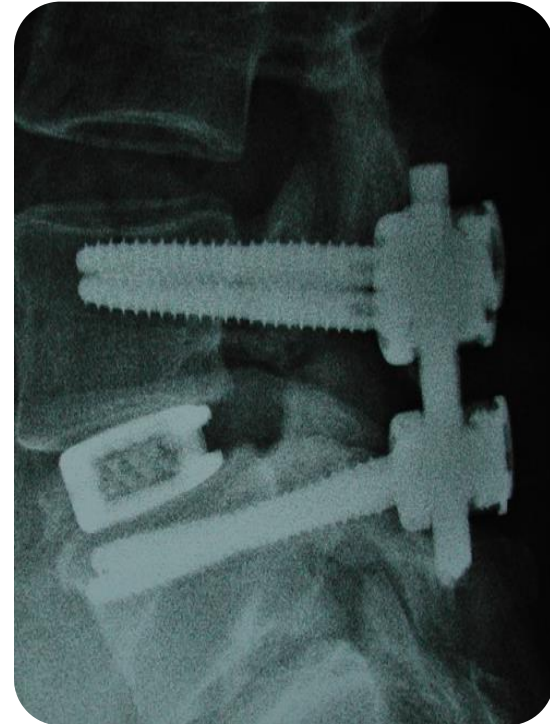
# Spondylodese

Implantation von  
Pedikelschrauben und  
rigiden Stäben von dorsal



# PLIF

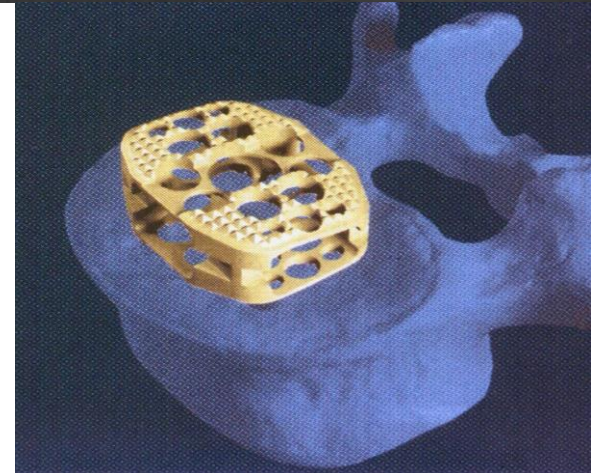
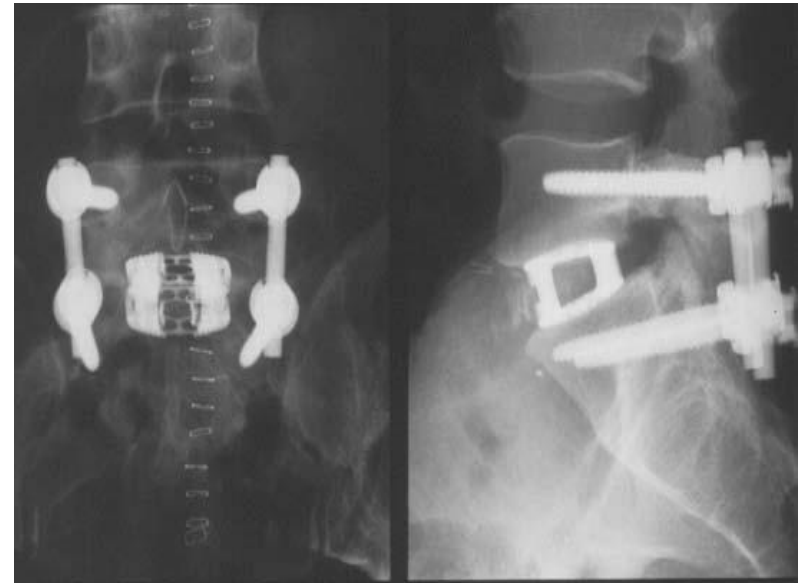
Entfernung der Bandscheibe, Implantation von Cages, Pedikelschrauben und Stäben von dorsal





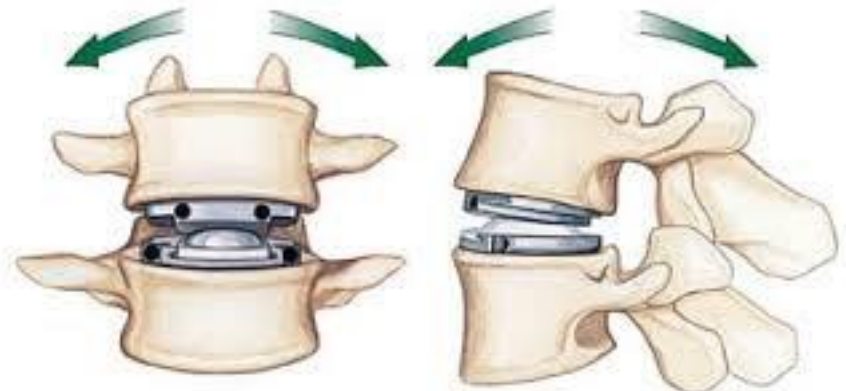
# ALIF

Entfernung der Bandscheibe von ventral und Ersatz durch Cage, Implantation von Pedikelschrauben und Stäben von dorsal

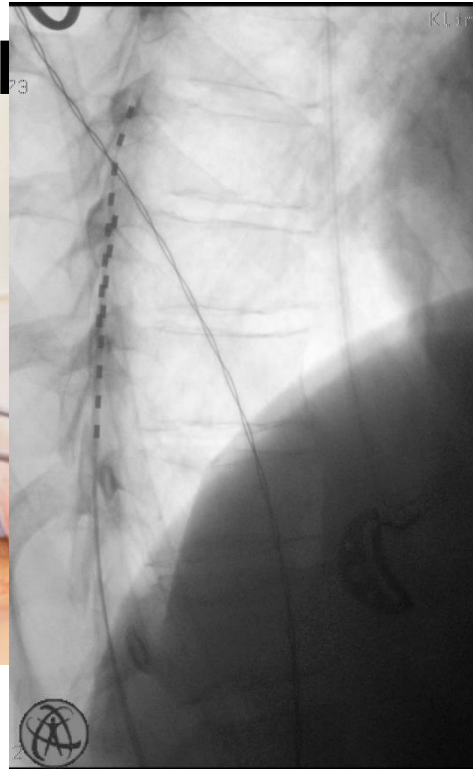


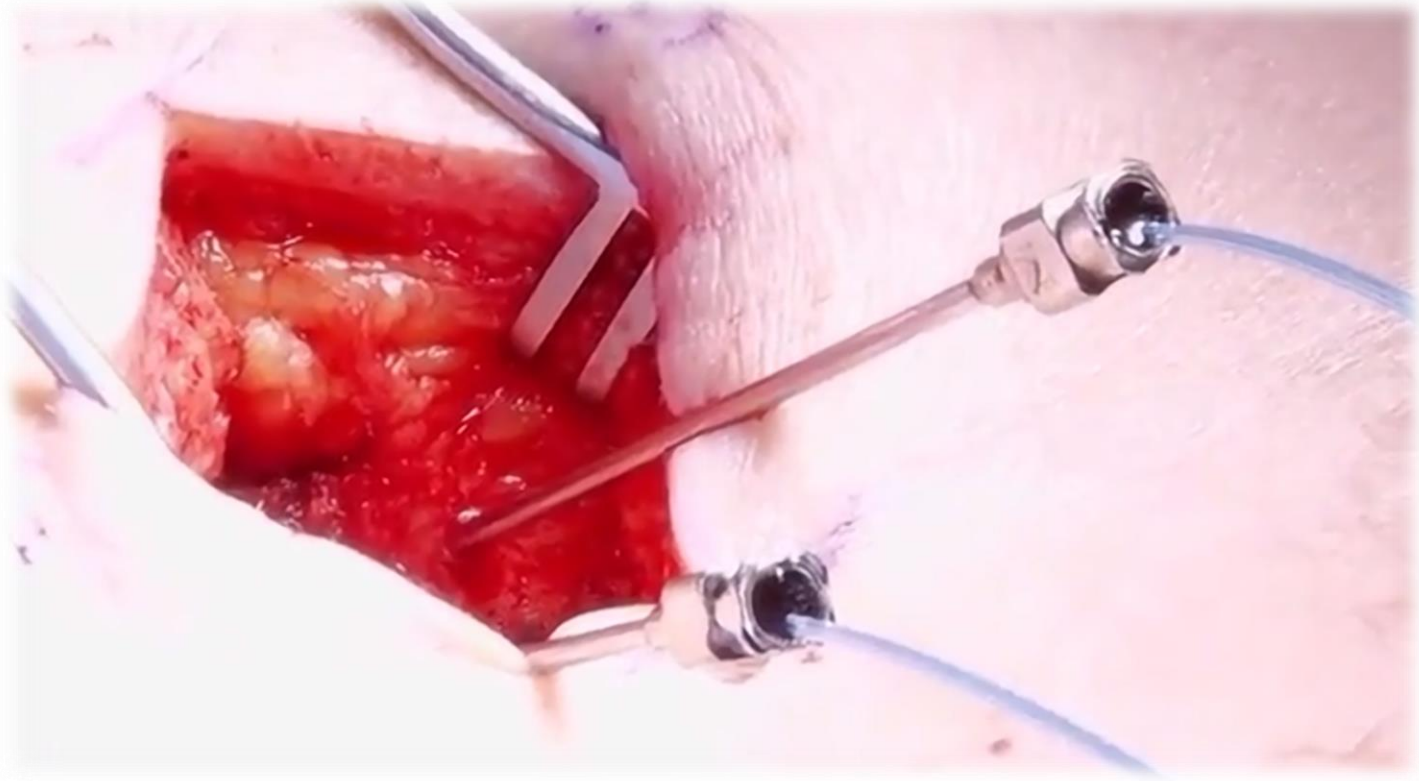
# Dynamisch Implantate

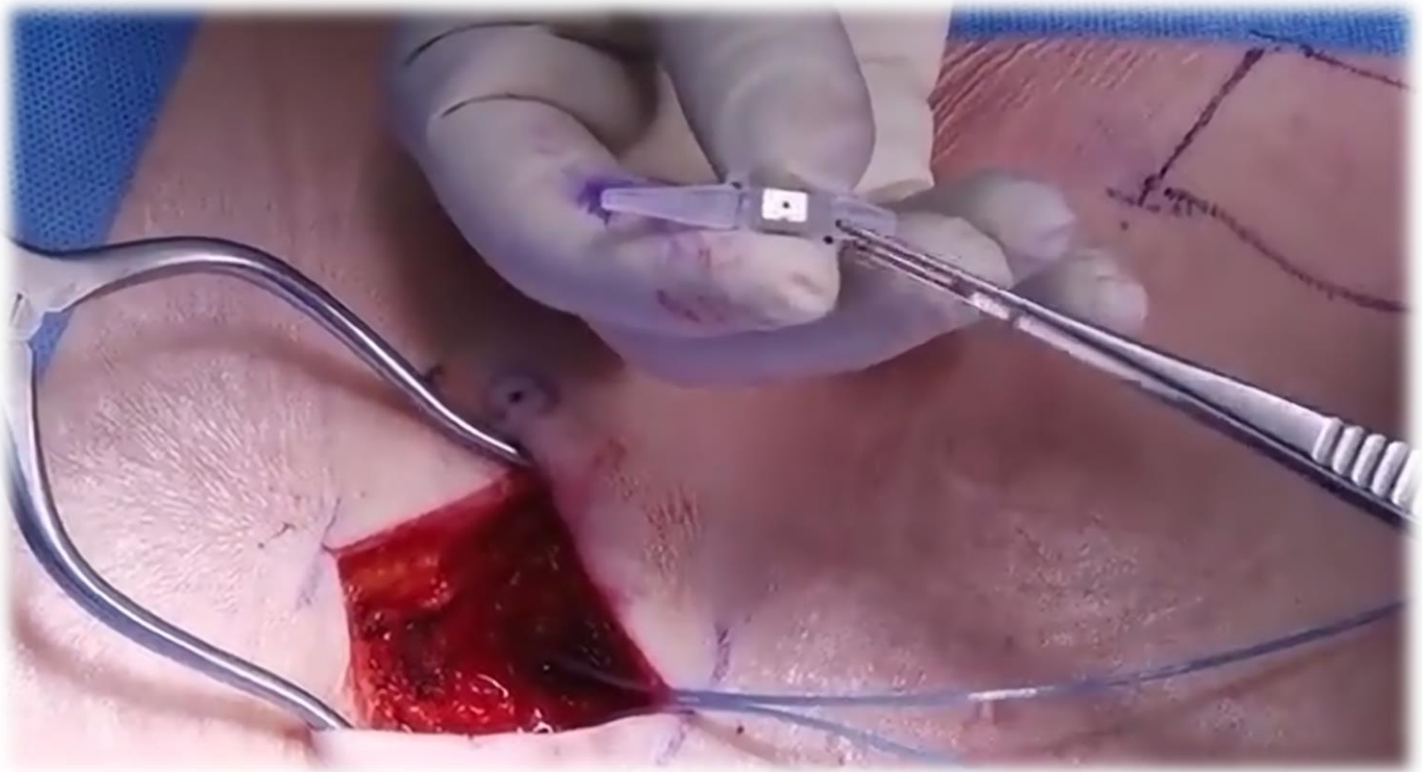
- entwickelt als Alternative zu rigiden Systemen
- Verhinderung der Anschlußdegeneration

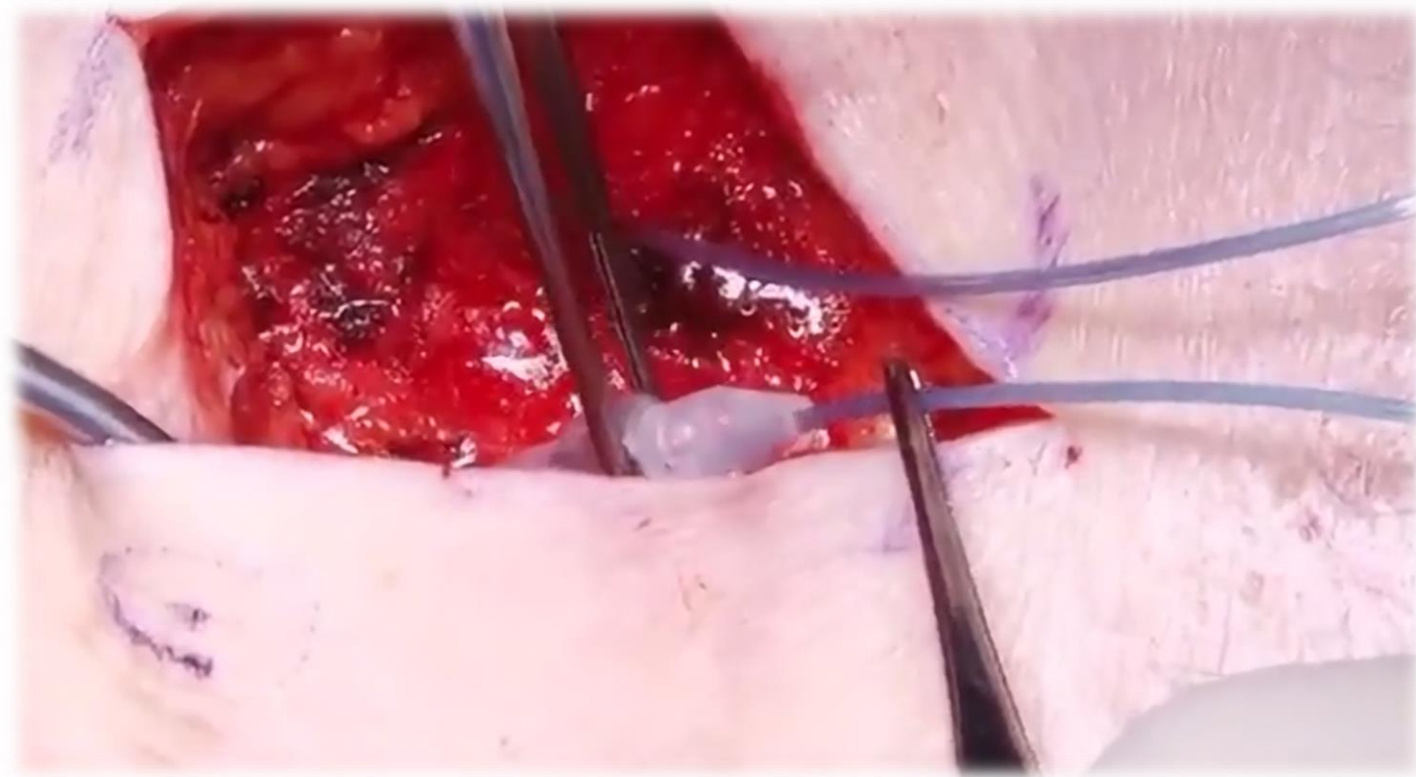


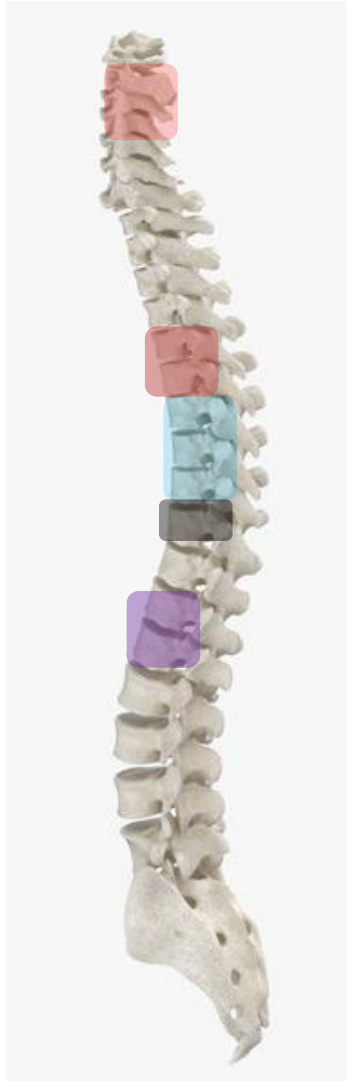
# SCS











C2-C4 : Nacken, Schulter,  
Hand

T5-T6 : Abdomen

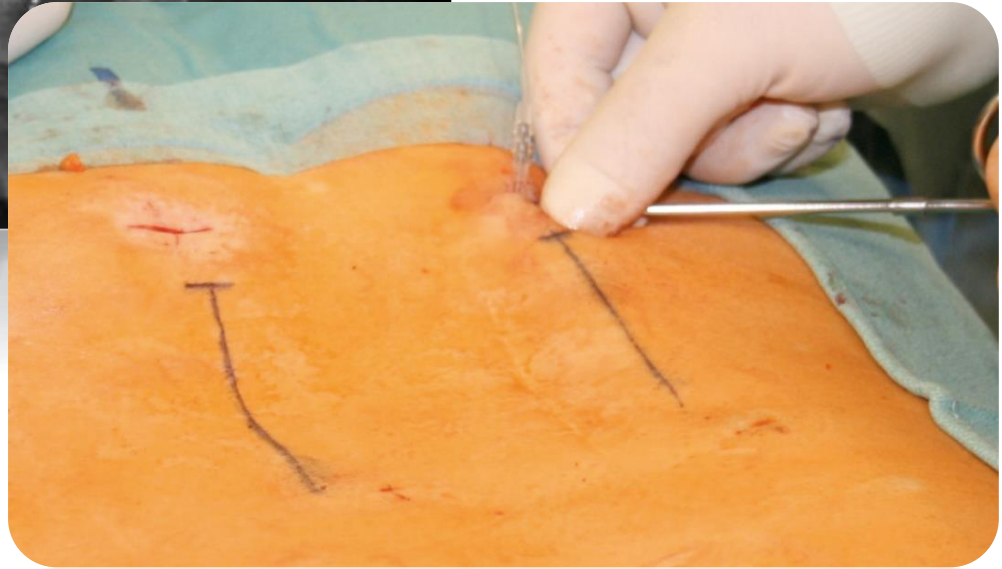
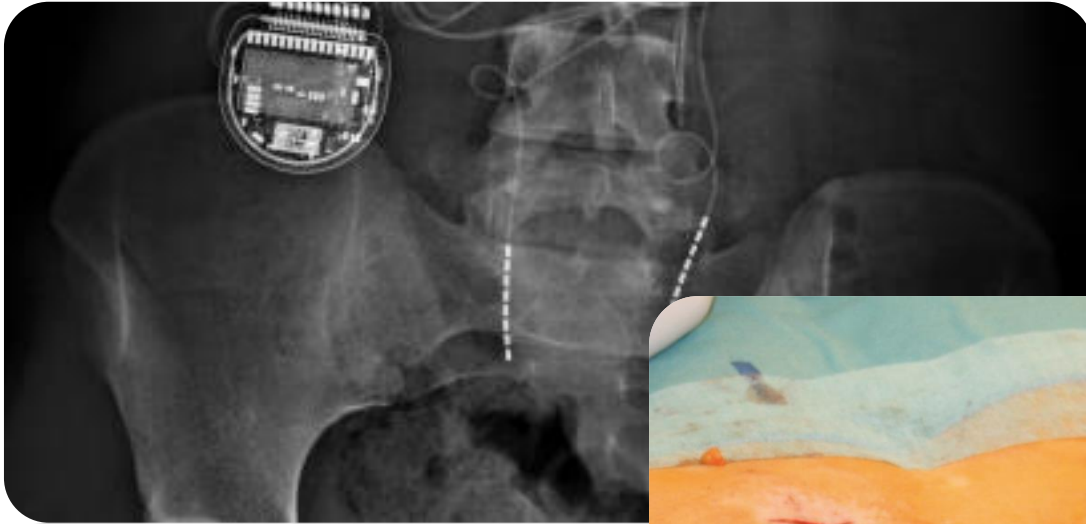
T7-T9: Low Back

T10-T11 : Bein

T12-L1 : Fuß

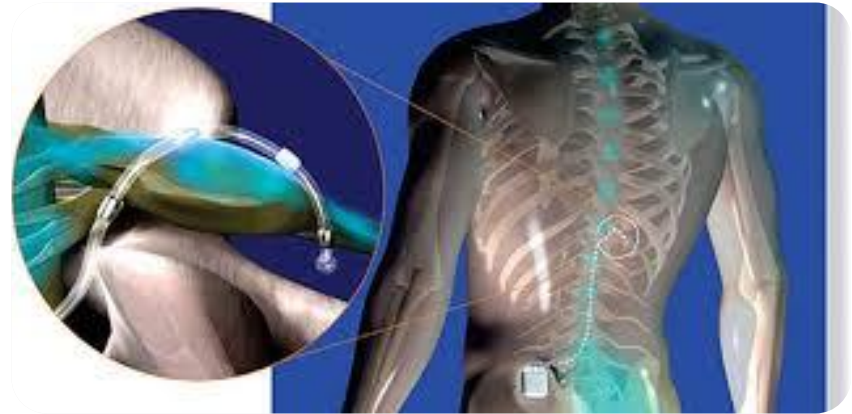
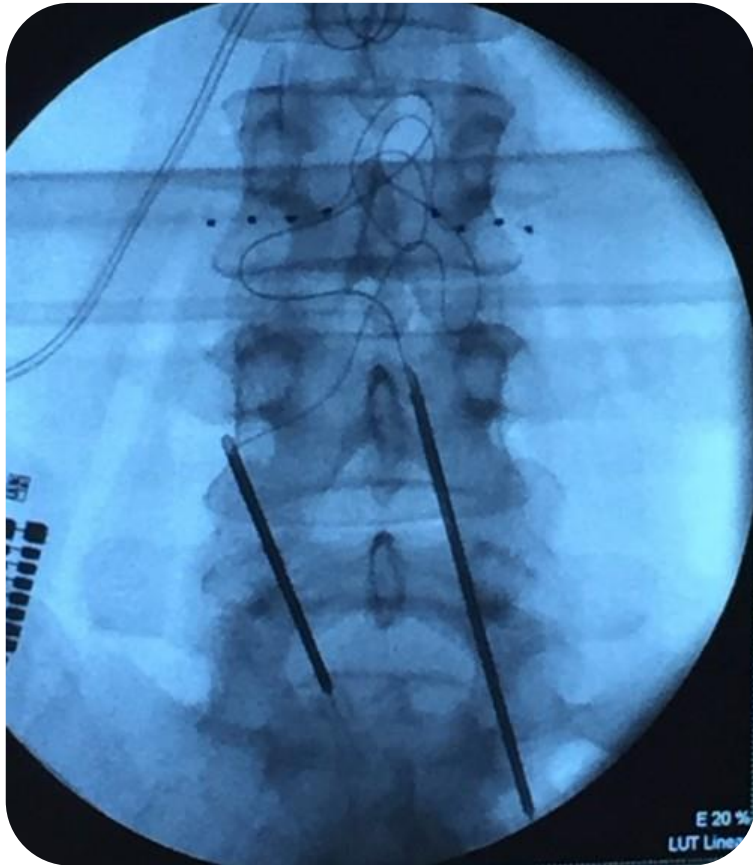
L1: Pelvis

# SCS subkutan





# Ganglionstimulation DRG





EXTERN  
BETRIEBEN



VOLLSTÄNDIG  
IMPLANTIERBAR



AUFLADBARE  
PRODUKTE



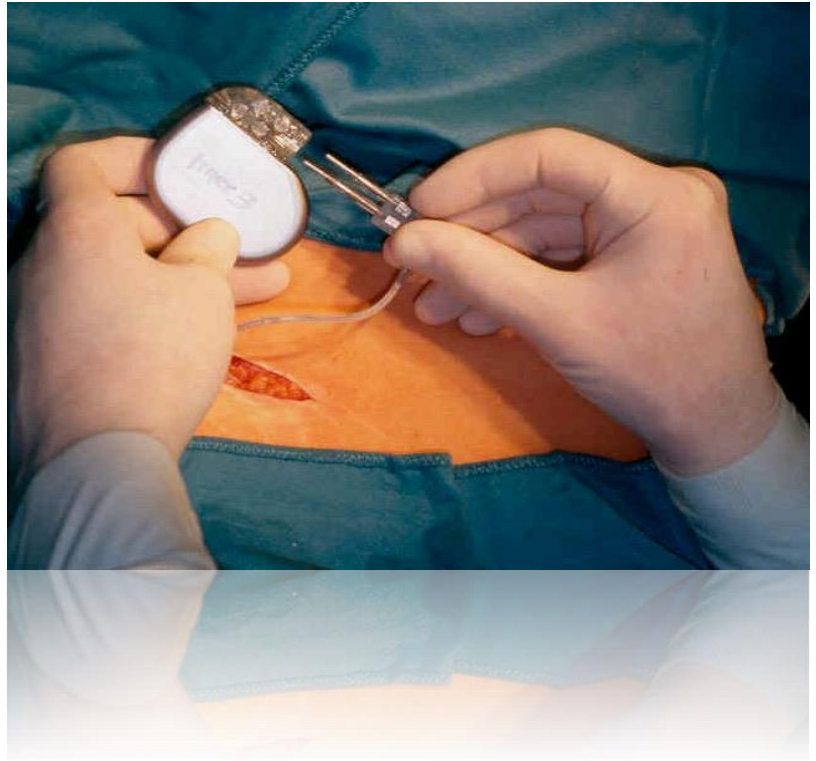
HALTUNGS-  
ANPASSUNG



MEHR  
KONTAKTE

AUF VERBESSERUNG DES PATIENTENERLEBNISSES  
FOKUSSIerte INNOVATION

AUF PARÄSTHESIE-MANAGEMENT  
FOKUSSIerte INNOVATION



# Zusammenfassung

## Wirbelsäulenoperationen

- Bandscheibenschaden ist keine Krankheit, sondern Ausdruck einer **Störung der funktionellen Einheit der Wirbelsäule**
- den **meisten** Wirbelsäulenpatienten kann durch konsequente **konservative** Therapie eine Operation erspart werden

- Indikation zur **Operation gut überlegt** und gezielt
- **Operation entlastet** eine komprimierte Nervenwurzel in einem Segment oder stabilisiert ein überlastetes Segment
- auch durch gelungene Operation **können nicht alle Beschwerden** behoben werden
- **Gesamterkrankung** der WS **bleibt** unbeeinflusst

- Operationsergebnis hängt von vielen Faktoren ab
- **junge Patienten** mit **kurzer** Anamnese zeigen die **besten** postoperativen **Ergebnisse**

# Therapie akuter unspezifischer Kreuzschmerzen

- **ausreichende Analgesie:** systemischen und lokale Pharmakotherapie (Paracetamol, NSAR, Myolytika, Infiltrationsverfahren)
  
- **adäquate Schmerztherapie** hilft bei Chronifizierungsvermeidung

- **manuelle Therapie**
- **Sekundärprävention** mit Physiotherapie
- **Keine Immobilisierung**
- **Rasche berufliche Wiedereingliederung**