

Lumbale radikuläre Kompression, Vertebrostenose lumbal, Dekompression

Martin Krismer

Orthopädie, Innsbruck

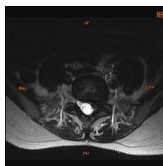
Lumbalgie - Ischialgie

- Lumbalgie
 - Schmerz Darmbeinkamm bis untere Glutealfalte
- Ischialgie
 - Dermatomähnlicher Schmerz im Bein
- Lumbalgie und Ischialgie
 - beides

2

Radikulärer Schmerz

- Schmerz im Versorgungsgebiet einer Nervenwurzel
- Indizien
 - Schmerz in Dermatome (ungenau)
 - Anästhesie (genau)
 - Lähmung von Kennmuskeln
 - Reflexausfall
 - Wurzeldehnungstests
 - Bildgebung



3

Dermatome

- Schmerzausstrahlung
 - NICHT dermatomgenau
- Hypo-/Anästhesie
 - dermatomgenau
- DAHER: Testen mit Nadel



4

Motorik

Zehenspitzenengang [S1]

Fersengang [L5]

Einbeinstand / Kniebeuge [L3-L5]



5

Muskelkraftgrade

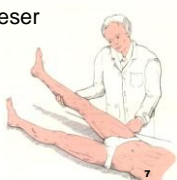
British Medical Research Council

- 5 volle Kraft
- 4 Bewegung gegen Widerstand
- 3 Bewegung gegen die Schwerkraft
- 2 Bewegung unter Ausschaltung der Schwerkraft
- 1 Muskelkontraktion, keine Bewegung
- 0 Paralyse, keine Muskelaktivität

6

Nervenwurzel-Dehnungs-Tests Lasegue

- Gestrecktes Bein langsames passives Anheben
- Dehnung des N. ischiadicus
 - Wurzeln L5, S1
 - Foramina L4/5, L5/S1
- Positiv, wenn Schmerzen einem dieser Dermatome entsprechen



7

Nervenwurzel-Kompressions-Tests Bragard-Zeichen

- Lasegue-Test
- Senken des Beins, bis der Schmerz gerade nicht mehr empfunden wird
- Dann Dorsalflexion des Fußes
- Positiv, wenn erneut der typische Schmerz ausgelöst wird

8

Femoralis-Dehnungs-Test „umgekehrter Lasegue“

in Bauchlage Überstreckung des Hüftgelenkes beim gebeugten Knie
→ Dehnung des N. femoralis. Nervenwurzelreizung L2-4



9

Neuro - Tests - Wurzelkompression

Vroomen J Neurol 1999

	Odds ratio
Schmerz Bein > Rücken	5,5
Parese bei Untersuchung	5,2
Anamnese Wurzelkompression	4,5
Typische Schmerzausbreitung Dermatom	3,8

10

Neuro - Tests - Wurzelkompression

Vroomen J Neurol 1999

	Odds ratio
25 cm Finger-Boden-Abstand	2,4 (FBA)
Fehlender ASR oder PSR	2,4
Lasegue positiv	2,3
Hypalgesie	1,2
Hypaesthesia	0,8

11

Kompressionssyndrome Radikuläres Syndrom

Ursachen

- Discushernie
- Recessusstenose
- Foramenstenose

Symptome

- Schmerz dermatomähnlich
- An-/Hypalgesie in Dermatom
- Schwäche von Kennmuskeln
- Ausfall von Reflexen

- Für 1 oder wenige Wurzeln

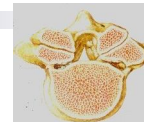
12

Andere Ursachen eines radikulären Syndroms

- Radiculitis
 - Borreliose
- Tumore
 - Retroperitoneal
 - Neurinome
- Neuropathie
 - Mono / Polyneuropathie

13

Kompressionssyndrome Claudicatio spinalis



- Beinbeschwerden durch Gehen oder Stehen
 - Schmerzen, Schwäche, Dysästhesien
- Ungeschicklichkeit beim Gehen
 - Stolpern, Anstoßen
- Wadenkrämpfe
- Besserung in Ruhe
- Besserung durch Vorneigen oder Sitzen

14

Differentialdiagnose

Claudicatio spinalis
SPINAL

- Schmerzerholung nach 5-20 min
- Schlechter bergab
- Pulse eher normal

Claudicatio intermittens
VASCULÄR

- Schmerzerholung nach 1-3 min
- Schlechter bergauf
- Pulse reduziert

15

Kompressionssyndrome Cauda-Syndrom

- Kompression der Cauda equina = Nervenwurzeln unter dem Conus
- Symptome in betroffenen Wurzeln beidseits
 - An-/Hypästhesie
 - Schlanke Lähmung Füße, ev. Kniestreckung
 - Zuerst Stuhl-, Harn-Retention
 - Später Stuhl-, Harn-Inkontinenz

16

Kompressionssyndrome Cauda-equina-Syndrom (CES)

- Nur 1-2% der lumbalen Kompressionssyndrome
- 70% lange Ischialgie-Anamnese, dann plötzlich CES
- 30% CES aus heiterem Himmel

17

Kompressionssyndrome Conus-medullaris-Syndrom (CMS)

- Kompression des Conus medullaris in Höhe Th12 - L2
- Zeichen
 - „Reithosenanästhesie“
 - Anästhesie perianal und an Oberschenkelinnenseiten
 - Retention von Urin und Stuhl
 - Später Inkontinenz
 - Nervenwurzel oft geringer als bei CES



18





Kompressionssyndrome Conus-medullaris-Syndrom (CMS)

- Kompression des Conus medullaris in Höhe Th12 - L2
- Ursachen
 - Trauma (Wirbelfraktur)
 - Tumore
 - Discushernien



19

Bandscheibenvorwölbungen

- Bulging disc \longrightarrow 
 - Ganze Bandscheibe vorgewölbt
- Protrusion \longrightarrow 
 - Vorwölbung der Bandscheibe an einer Stelle
- Extrusion \longrightarrow 
 - Freier Durchtritt von Nukleusgewebe
- Sequestration \longrightarrow 
 - Nukleusgewebe außerhalb Bandscheibenniveau

20

Bulging Disc

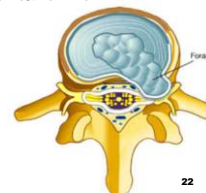
- Ganze Bandscheibe vorgewölbt
- Ursache: Höhenminderung des Nukleus
 - Durch Wasserverlust
 - Anulus wölbt sich vor
- Folge: Meist keine!



21

Protrusion

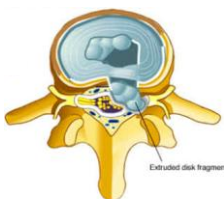
- Vorwölbung der Bandscheibe an einer Stelle mit breiter Basis
- Ursache: Schwäche des Anulus fibrosus
- Folge: Anulusfasern ev. in Kontakt mit Nervenwurzel
 - Mechanische Kompression
 - Selten radikuläres Syndrom



22

Extrusion

- Vorwölbung mit schmaler Basis und Raumforderung außerhalb des Längsbandes
- Ursache: Freier Durchtritt von Nukleusgewebe durch Riss in Anulus
- Folge: Nervenwurzel in Kontakt mit Nukleus
 - Entzündung von Wurzel oder Spinalganglion
 - Oft radikulärer Schmerz



23

Sequestration

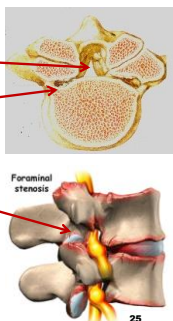
- Nukleusgewebe ohne Kontakt zu Ursprungs-Bandscheibe
- Ursache: Riss in Anulus, ausgetretener Nukleus verlagert
- Folge: Nervenwurzel in Kontakt mit Nukleus
 - Entzündung von Wurzel oder Spinalganglion
 - Oft radikulärer Schmerz



24

Lumbale Stenosen

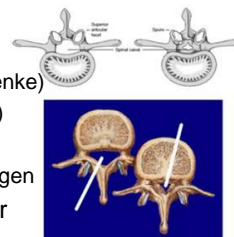
- Zentrale Stenose
 - Claudication spinalis
- Rezessusstenose
 - Radikuläres Syndrom
- Foramenstenose
 - Radikuläres Syndrom
- Kombinationen mit zentraler St.
 - Beide Syndrome



25

Zentrale Stenose

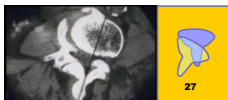
- Einengung des Wirbelkanals durch
 - Osteophyten (Wirbelgelenke)
 - Spondylophyten (Discus)
 - Ligg. Flava
 - Bandscheibenvorwölbungen
- Folge: Störung mehrerer Nervenwurzeln



26

Zentrale Stenose

- Fläche des Wirbelkanals in Schnittbild
 - Normal – 120 mm²
 - Normal in Rückbeuge – 80 mm²
 - Nervenwurzeln – 40 mm²
- Dynamische Einengung durch
 - Ligg. Flava in Rückbeuge
 - Bei Rotations-Olisthese



27

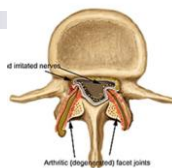
Pathogenese zentrale Stenose

- Reduktion von Liquor
 - 60% der Nutrition der Cauda aus Liquor
 - Reduzierte Glucoseversorgung erklärt
 - Verzögerung der Symptome
 - Besserung nach Ruhe
- Erhöhter venöser Druck

28

Rezessusstenose

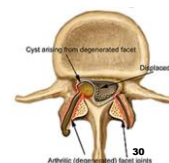
- Stenose am Abgang
 - Oberhalb oder Bereich des Pedikels
- Ursachen
 - Weiter Spinalkanal (sonst zentrale Stenose)
 - Gleiche Strukturen wie zentral
- Folge: Knöcherner Enge der Nervenwurzel
 - Erhöhter venöser Druck
 - Später Fibrose



29

Rezessusstenose

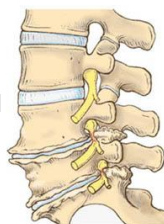
- Seltener als zentrale Stenose
- Auch: laterale Stenose
- Ev. Verschlechterung durch Synovialszyste



30

Foramenstenose

- Stenose am Austritt der Wurzel
 - Lateral und unter dem Pedikel
- Ursachen (nächste Folie)
 - Antero-posterior
 - Kranio-kaudal
- Folge: Knöcherne Enge der Nervenwurzel
 - Erhöhter venöser Druck
 - Später Fibrose



31

Kompressionsart Foramenstenose

- Antero-posteriore Ursachen
 - Discushernie intraforaminell
 - Osteophyten + Spondylophyten
 - Beide Ursachen sehr selten
- Kranio-kaudale Ursache
 - Discusverlust: zwischen Pedikeln
 - Protrusion + Osteophyten

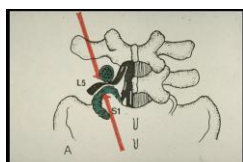
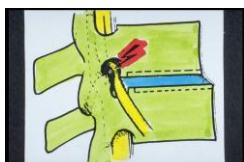


32

Foramenstenose sind selten!

Antero-posterior

Kranio-kaudal



33

Ursachen und Symptome

Symptom	Zentrale Stenose	Rezessus-/ Foramen-Stenose	Protrusion	Extrusion
Radikulär		+	(+)	+
Claudicatio	+			
Pathophys.	Nutrition	Venös Fibrose	(Venös)	Entzündung

34

Bildgebung

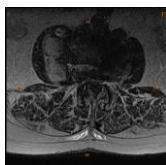
Morphologie korreliert

- Mäßig mit Symptomen
- Oft asymptomatisch ohne pathologischen Wert

Diskushernie 20-76% !!!

(aber nur 2% Extrusion)

Spinale Stenose 21% bei über 60 jährigen!!!



Indikation für Schnitt-Bildgebung?

- ✓ Relevante neurologische Ausfälle
 - ✓ ab Kraftgrad 3, weil OP-Indikation
- ✓ Blasen-Mastdarm-Störungen
 - ✓ SOFORT
- ✓ Verdacht auf Tumor oder Infektion
 - ✓ In wenigen Tagen
- ✓ Beschwerdenpersistenz über 6 Wochen

36

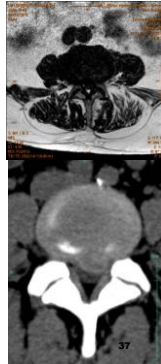
Welche Bildgebung?

Nativröntgen
Alle Indikationen

MRI
Neurokompression, TU, Infektion

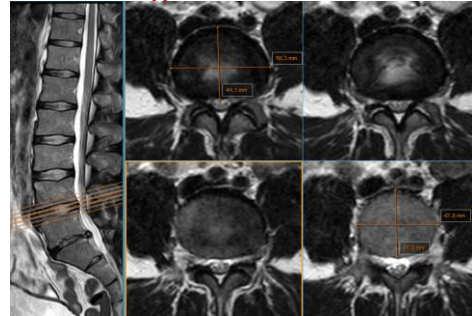
CT
MRI nicht möglich (Schrittmacher)

CT-Myelographie
MRI nicht möglich, zentrale Stenose?



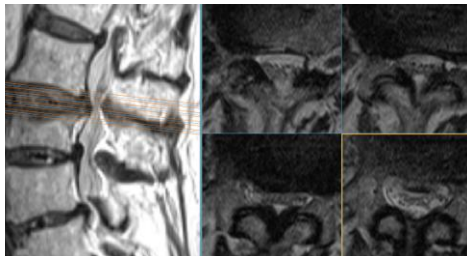
Bildgebung Discus

Bulge



Bildgebung Discus

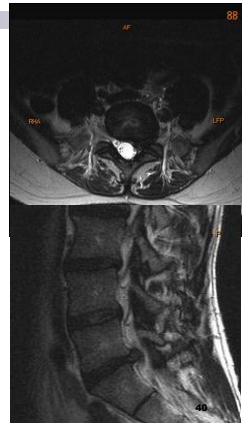
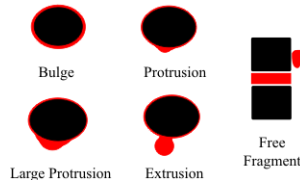
Protrusion



Bildgebung Discus

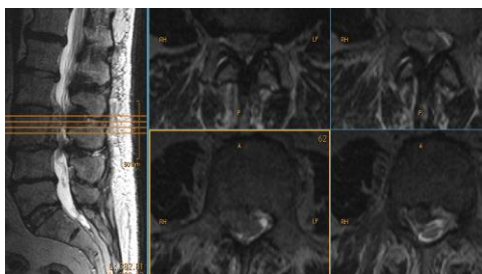
Extrusion

Degenerative Disk Disease Terminology



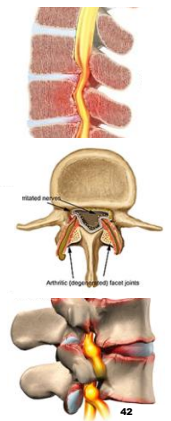
Bildgebung Discus

Sequester

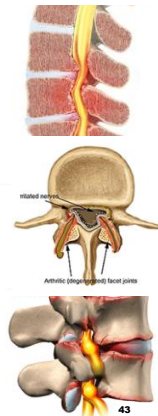


Bildgebung Stenose

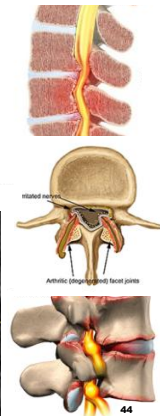
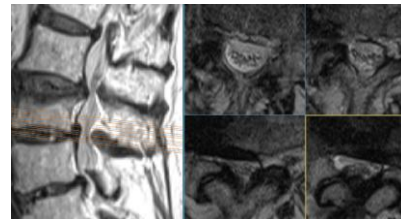
Zentrale Stenose



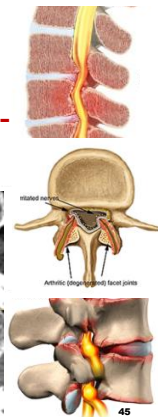
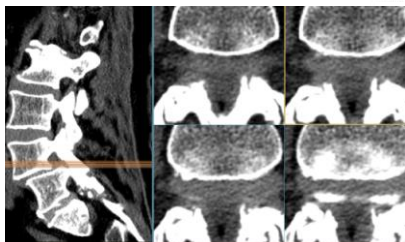
Bildgebung Stenose Foramenstenose, Synovialzyste



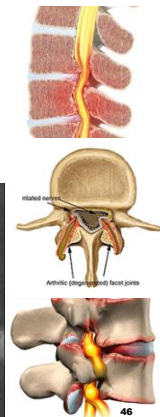
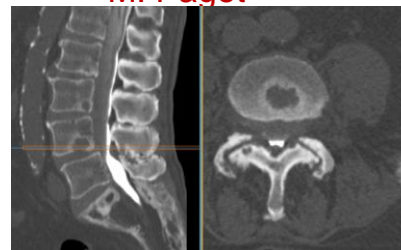
Bildgebung Stenose Rezessusstenose Protrusion



Bildgebung Stenose Anterolisthese, Foramen- + Rezessusstenose



Bildgebung Stenose Zentrale Stenose + M. Paget



Therapie Bulge, Protrusion

- Meist keine klinische Relevanz
- Lebensstiländerungen
 - Mindestens 3x / Woche ½ h Ausdauersport
- Bewegung
 - Gymnastik, Aerobic, ...

47

Therapie Extrusion, Sequester

- ENTZÜNDUNG der Nervenwurzel!!!!
- Tierexperiment (Olmarker)
 - Cortison hilft
 - NSAR hilft NICHT
- Daher
 - Cortison durch CT-gezielte Infiltration
 - Cortison oral – nicht gut untersucht
 - Unwirksam oder Motorisch ≤ 3, Operation

48

Infiltrationen (CT-gezielt)

- Epidural
 - Kurzzeiteffekt in 65%
 - > 3 Mon. – wie Placebo
 - 25% OP ~ 1 Jahr
- Periradikulär
 - Kurzzeiteffekt in 80 %
 - > 3 Mon. – wie Placebo
 - 25% OP ~ 1Jahr



49

Problem

- Fast alle Studien über „herniated disc“
- Protrusion anders als von Extrusion / Sequestration
 - Pathophysiologie: Venöse Stauung – Entzündung
 - Verlauf: Protrusion bleibt – Sequester/ Extrusion verliert Volumen / immunologische Potenz

50

Ergebnis der Operation Operation gegen konservativ

Weber et al. 1983

- Kein schwerer motorischer Ausfall
- 1 Jahr Diskektomie besser als konservativ
- Kein Unterschied nach 4 und 10 Jahren
- 26% der konservativen ließen sich operieren

Greenfield et al 2003

- Diskektomie besser in Schmerz und Einschränkung nach 1 und 1 ½ Jahren
- Kein Unterschied nach 2 Jahren

51

Problem dieser Studien

- Früher immer
 - Entfernung der Extrusion / des Sequesters
- +
- Entfernung der Bandscheibe (Diskektomie)
- Heute
 - Diskektomie führt zu Modic-Läsion
 - Modic-Läsion macht Kreuzschmerz
- Kein PRCT zu „moderner“ Operation einer Extrusion ohne Diskektomie

52

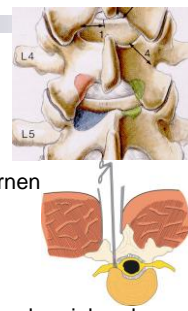
Wann ist Bandscheiben- Operation indiziert?

- CES, CMS, motorischer Ausfall < 3
 - innerhalb 48 Stunden!
- Relativer Indikation: Motorik ≥ 3
 - innerhalb 8 Wochen - bestes Ergebnis
 - über 6 – 8 Monate - Chronifizierung

53

Chirurgischer Zugang von dorsal

- Laminektomie
 - Dornfortsatz + Laminae entfernen
- Hemilaminektomie
 - Lamina einer Seite entfernen
- Interlaminäre Fensterung
 - Flavotomie + kleine Teil Lamina kranial und kaudal



54

„Diskektomie“

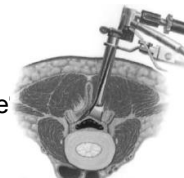
- Bewirkt Modic-Läsion
 - Lang abhaltender Schmerz
- DAHER KEINE DISKEKTOMIE!!!
- Nur Dekompression – bessere Ergebnisse



55

Minimal invasive Techniken

- Mikro-„Diskektomie“
 - Mit Mikroskop
 - Ergebnis und Komplikationen gleich
- Endoskopische „Diskektomie“
 - Ergebnis und Komplikationen gleich, wenn hohe OP-Frequenz



56

Alternative operative Methoden

Chemonukleolyse

- Mit Chymopapain
- Schwere allergische Reaktionen
- Weniger effektiv als Diskektomie
- Kurzfristig effektiver als Placebo

IDET (Intradiskale Elektrotherapie)

- Schlechter als Placebo
 - 2 PRCT in NEJM

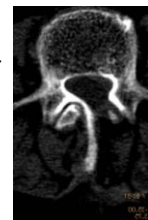
Laser-Nukleotomie

- Wie Placebo

57

Therapie zentrale Stenose

- Konservativ wenig Effekt
 - Ernährungsstörung!
 - Cortison epidural ev. bei lateraler Stenose
- Wird nicht besser
 - Im Gegensatz zu Extrusion
- Daher nur operative Option!



58

Indikation zur Operation zentrale Stenose

- Viele Patienten multimorbid
- In Ruhe keine Symptome
- DAHER – Wenn durch Besserung deutlich größerer Aktionsradius erwartet wird
- Weinstein
 - Chirurgen machen lieber „Diskektomie“
 - Aufgeklärte Patienten wollen für sich eher Dekompression bei zentraler Stenose

59

Operationen bei zentraler Stenose

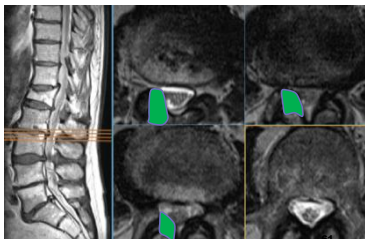
- Laminektomie – selten indiziert
- Laminotomie
 - Therapie der Wahl
 - 1 oder mehrere Etagen
- Diskektomie
 - Protrusion + enger Spinalkanal – selten
- Zusätzlich Fusion
 - Wenn Spondylolisthese



60

Laminotomie

- Nur Teil eines Wirbelgelenks
- Stabil
- Hier auf 2 Etagen



62

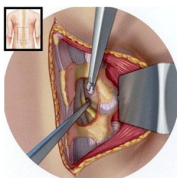
Rezessusstenose

Laminektomie + mediale Arthrektomie

- Proc. articularis inf. medial mit Osteotom entfernen
- Proc. articularis sup. mit Hayek entfernen
- Lamina zum Dorfnfortsatz hin entfernen, wenn auch zentral

Foramenstenose

- Teilresektion Wirbelgelenk
- Mit Spondylolisthese, degenerativer Skoliose etc.
 - Resektion Wirbelgelenk + Fusion
- Zwischen Pedikeln, kompletter Bandscheibenverlust
 - Fusion dorsal + Bandscheibenersatz (TLIF)



63

Duraleck (Liquoraustritt)

Prospektive Studie

4%	Primäre „Discektomie“
8%	Spinalkanalstenose
13%	Revisionsdiscektomie

Retrospektive Studie

1%	primäre Discektomie
3%	Spinalkanalstenose
6%	Revisionsdiscektomie

Therapie

60%	Duranaht
30%	Andere Techniken
10%	kein Duraverschluß

