



Alternde Wirbelsäule
(Discus, Wirbelgelenke, Wirbelkörper)
Spezifisch degenerative
Schmerzzustände
Indikation zur lumbalen Fusion

Martin Krismer
Orthopädie, Innsbruck

Von wo kommen Kreuzschmerzen meistens her?

- Instabilität?
- Degeneration der Wirbelgelenke?
- Bandscheibenvorfall?
- Bandscheibe?
- Wirbelkörper?

Von wo kommen Kreuzschmerzen meistens her?

- Instabilität – bei Anterolisthese
- Degeneration der Wirbelgelenke – ca. 3%
- Bandscheibenvorfall <1% *Mooney, Spine 1987*
- Bandscheibe – am häufigsten
- Wirbelkörper – bei Destruktion, Modic

Klare Kreuzschmerzursachen

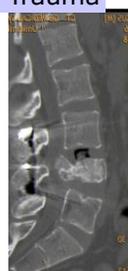
Infektion



Tumor



Trauma



Spezifische degenerative Kreuzschmerzen

- 2 Voraussetzungen
 - Kreuzschmerzen bei diesem Befund häufig
 - Kreuzschmerzen ohne Befund seltener
- Osteochondrose einer lumbalen Bandscheibe
 - Im Röntgen eindrucksvoll
 - Kreuzschmerzen aber nicht häufiger

Odds ratio

$$R_A = \frac{P_A}{1 - P_A} = \frac{P_{TrittEin}}{P_{Nicht}}$$

	♂	♀
Kein Übergewicht	30%	60%
Übergewicht	70%	40%

$$P_{ÜGew}^{Fr} = \frac{40\% / 60\%}{30\% / 70\%} = 1,5$$

Spezifische degenerative Kreuzschmerzen (Kjörd von 400 MRI bei 40-Jährigen)

	Odds ratio		Odds ratio
Änderung der Signalintensität des Discus („black disc“)	2,5	Bedrängung einer Nervenwurzel durch Hernie	2,2
Veränderungen der Nukleusform	2,2	Modic Zeichen (Ödem oder fettige Degeneration im Wirbelkörper angrenzend an die Bandscheibe)	4,2
Reduzierte Discushöhe	2,5	Foramenstenose	2,0
HIZ (kleines Areal mit stark erhöhter Signalintensität im Anulus)	2,5	Anterolisthese	6,1

Befunde mit einer Odds ratio < 2
- keine spezifische Kreuzschmerzursache

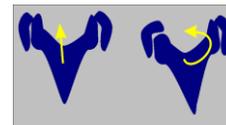
- veränderte Discuskontur
- Arthrose der Facettengelenke
- Asymmetrie der Facettengelenke
- zentrale Spinalstenose
- Retrolisthese

Odds ratio und 95% Confidence Intervals für Schmerz letztes Jahr

- Discushöhe 2,5 1,6-3,90
 - höher, normal (53%)
 - tiefer, Endplatten in Kontakt
- Discuskontour 1,3 0,8-2,1
 - normal, bulging (25%)
 - Protrusion fokal/breit, Extrusion, Sequestration

Odds ratio und 95% Confidence Intervals für Schmerz letztes Jahr

- Wirbelgelenk-Degeneration 1,1 0,7-1,8
 - normal (36%)
 - gering oder schwer
- Wirbelgelenk-Assymetrie 1,1 0,7-1,6
 - symmetrisch
 - assymetrisch



Odds ratio und 95% Confidence Intervals für Schmerz letztes Jahr

- Nervenwurzel 2,2 0,8-5,6
 - Kein Kontakt oder Kontakt (7%)
 - verlagert, kompliziert

Wichtige „degenerative“ Ursachen spezifischer Kreuzschmerzen

- Anterolisthese
- Modic-Läsion
- HIZ
- „Lumbaler M. Scheuermann“ (<20 Jahre)
- Rotations-Olisthese / Deg. Lumbalskoliose (>60 Jahre)

Anterolisthese (OR = 6)



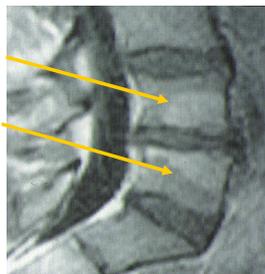
Odds ratio und 95% Confidence Intervals für Schmerz letztes Jahr

- Anterolisthese 6,1 1,0->>>10
(3%)
 - keine
 - vorhanden/+Arcolyse
- Retrolisthese 1,4 0,2-10
(1%)
 - keine
 - vorhanden



Knochenmarks-Veränderungen „Modic“ OR = 4

- Geänderte Signalintensität im MRI in den Endplatten



„Internal disc disruption“ LBP without nerve root compression

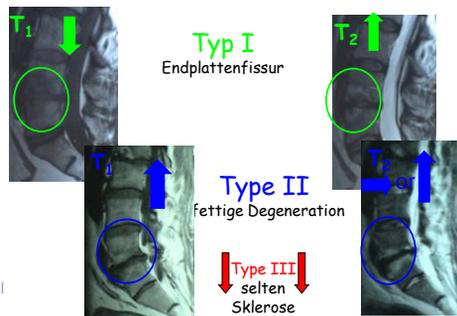
- Annular disruption
- Inflammatory process
- Inflammatory mediators identified in the nucleus
- Diffusion through the endplates
- LBP

Crock, Spine 1986

Odds Ratio für Modic
OR = (81/203)/(11/117)=0,40/0,09=4,2

	Schmerz	Kein Schmerz	
Modic	81 88%	11 12%	92
Kein Modic	203 63%	117 37%	320
	284 69%	128 31%	412

Modic Veränderungen



Modic et al (1988) Radiology

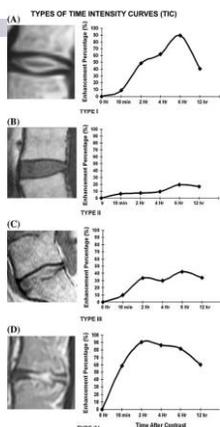
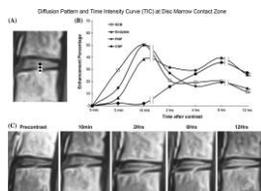
Modic Läsionen Longitudinaler Verlauf

- Korrelieren mit Diskusdegeneration
 - 1 mit weniger, 3 mit starker Degeneration
- Mit Alter zunehmend
 - 40a: 39% 44a 49%
 - Neue Läsionen zu 85% Modic 1
- Transformation M1 → M2 → M3
 - M2 → M1 möglich (mehr florid!!)

Jensen BMC 2009, N = 344, ursprüngl. Pat. Von Kjaer 2005, aber anderes MR - Gerät

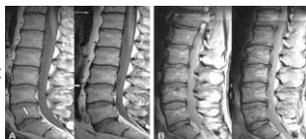
Diffusionsmuster MR Rajasekaran ESJ 2008

- Frühzeichen von Endplatten-Cracks?

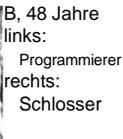


Genetik und Discusdegeneration

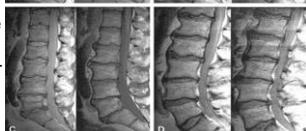
A, 44 Jahre
links:
Journalist
rechts:
Bauer



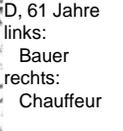
B, 48 Jahre
links:
Programmierer
rechts:
Schlosser



C, 49 Jahre
links:
Busfahrer
rechts:
Zimmermann



D, 61 Jahre
links:
Bauer
rechts:
Chauffeur



Battie MC et al, Spine 2004;29 (23):2679

Modic-Läsionen Ätiologie

- Hypothese Jensen BMC 2009
 - Frakturen der Endplatten
 - Nukleus-Gewebe in Wirbelkörper
 - Autoimmunologischer Prozess
- Entzündungskaskade nachgewiesen
Ohtori Spine 2006
- > Nervenendigungen bei Modic-Läsion
Pecet Pain 2001

„Lumbaler Scheuermann“ Diagnose

Röntgen:

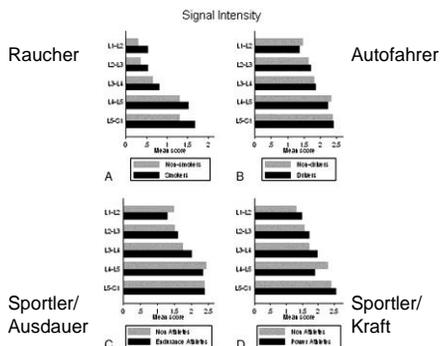
- Wirbeleinbrüche
- Wirbelverbreiterung
- Vordere Wirbelkante abgesprengt
- Bandscheiben ver-schmälert



Faktor Diskusdegeneration

- Salminen et al: Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young. Spine 1999
 - Prospektive Studie von 15-Jährigen mit und ohne Kreuzschmerz, nach 9 Jahren wieder untersucht
 - 40 mit chronischen Schmerzen gegen 40 Asymptomatische mit MRI mit 15 und 24 Jahren
 - 35 % persistierender Schmerz (11 Probanden) wenn lumb. Scheuermann oder Diskusdegeneration mit 15 (Odds ratio 16)

Genetik und Discusdegeneration

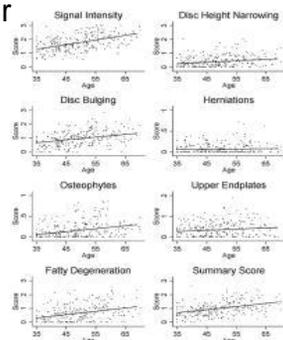


Battie MC et al, Spine 2004;29 (23):2679

„Lumbaler M. Scheuermann“ Faktor Genetik

- Degeneration
 - 75 % der Degeneration in MRI genetisch bedingt (Sambrook 1999: MRT in 172 monozygoten, 154 dizygoten Zwillingen)
- Schmerz
 - Schwacher Zusammenhang Degeneration – Schmerz (Bengtsson 1991: 5029 monozygot gegen 7876 dizygot; Hartvigsen 2003: 1910 mono- und dizygot)

Zunahme der Degeneration mit dem Alter



Battie MC et al, Spine 2004;29 (23):2679

Rotations-olisthese



High Intensity Zone: HIZ

OR = 2,5

- Signal hoher Intensität im MRI im hinteren Nukleus
- Deutlich heller als der Nukleus
- Umgeben von einem intensiv schwarzen Signal

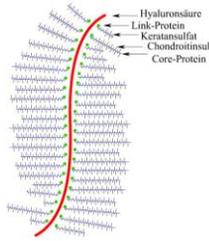


Normaler Discus



Grundsubstanz (Glykosaminglykane)

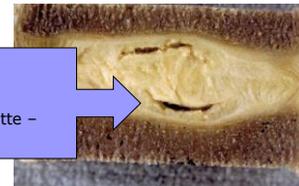
- Sehr große Moleküle
- Oberfläche elektrisch geladen
- Ziehen Wasser an
- Daher Diskus weich, prall, druckbeständig



Rissbildung

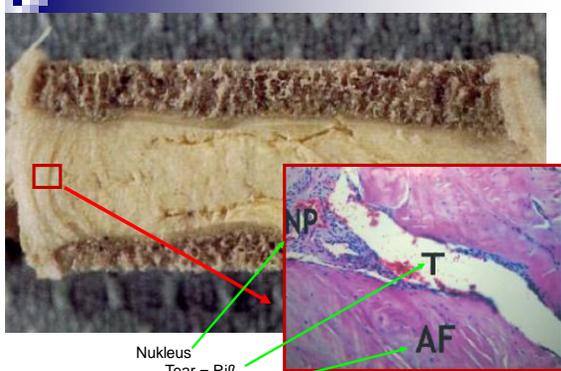
Nukleus

Matrixfasern liegen frei
Grenzen Knorpelendplatte -
Nukleus schwinden



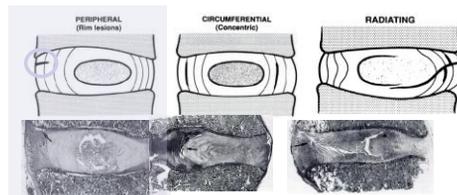
Anulus

Faserrisse



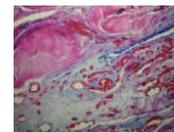
Nukleus
Tear = Riß
Anulus

Morphologie der Anulusrisse

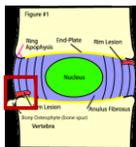


Osti, JBJS 1992

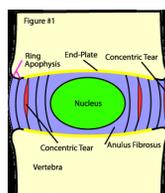
Einwachsen von Blutgefäßen



Rim lesion



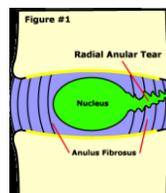
Concentric lesion



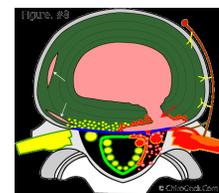
Separation der Anuluslamellen

Vernon-Robert B, Spine 1997

Radial tear



Durch ganzen Anulus
Gefäße wachsen ein

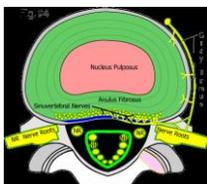


N. sinuvertebralis in Kontakt mit degeneriertem Nukleusmaterial

Apophysennahe
Später Osteophyten

Moore, Spine 1996, 1999
Kim, Spine 2005

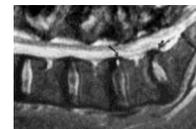
N. sinuvertebralis



- Freie Nervenendigungen im äußeren Anulusdrittel
- Schmerzfasern

Odds ratio und 95% Confidence Intervals für Schmerz letztes Jahr

- AT (Annular tears) 2,0 1,3-3,2
 - nicht vorhanden (39%)
 - vorhanden
- HIZ (high intensity zone) 2,5 1,6-3,9
 - nicht vorhanden (41%)
 - vorhanden



Spezifische „degenerative“ Schmerzen der LWS

	Prävalenz	Schmerzhaft
Lumbaler Scheuermann	2%	50%-80%
HIZ	Meist mit Modic assoz.	50%
Modic 2	7%	> 80%
Spondylolisthese (Anterolisthese)	2%	50% je nach Art

Schmerzursachen an der WS

	Prävalenz	Schmerzhaft
„Degenerativ“	10%-15%	>50%
Destruktiv	<1% Frau > 80: 20%	100% Ausnahme: früh
Unspezifisch	75% - 80%	

Nach HEUTIGEM Kenntnisstand!

Welche spezifische degenerative Erkrankungen sieht man wo?

- Röntgen, CT – ca. 5%
 - Lumbaler „M. Scheuermann“
 - Spondylolisthese
 - Rotationsolisthese / Degenerative Lumbalskoliose
 - spät: TU, Infektion
- MRI – ca 15%
 - HIZ
 - Modic
 - TU, Infektion
- 1x Wenn Schmerz subakut / chronisch
- Red flags, ODER invalidisierend, bei relevantem Befund OP gewünscht