

Osteologie I

Knochenstoffwechsel

Priv.-Doz. Dr. med. Armin Keshmiri



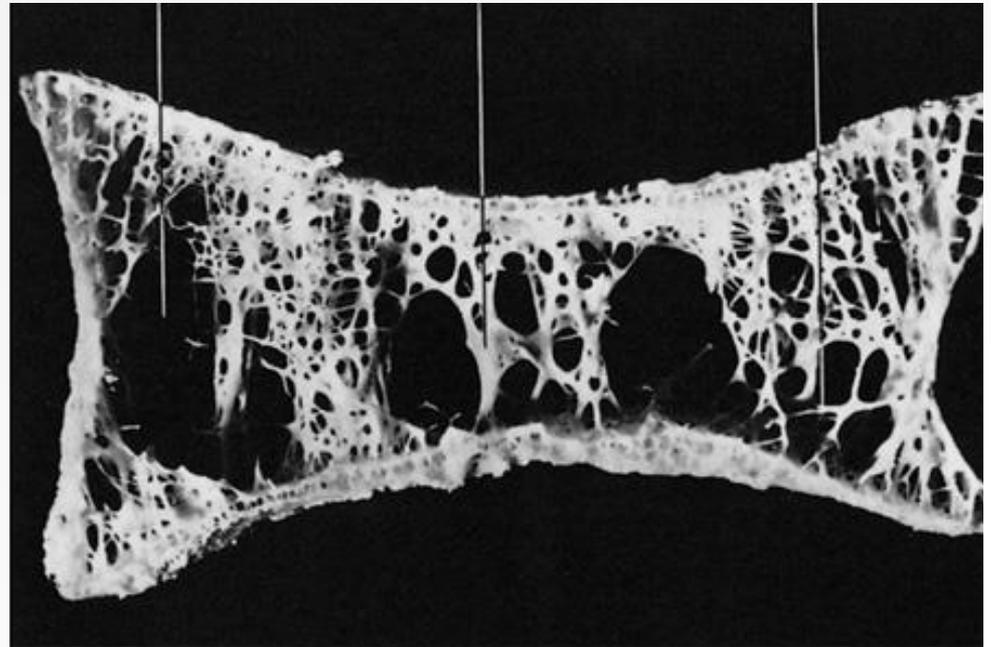
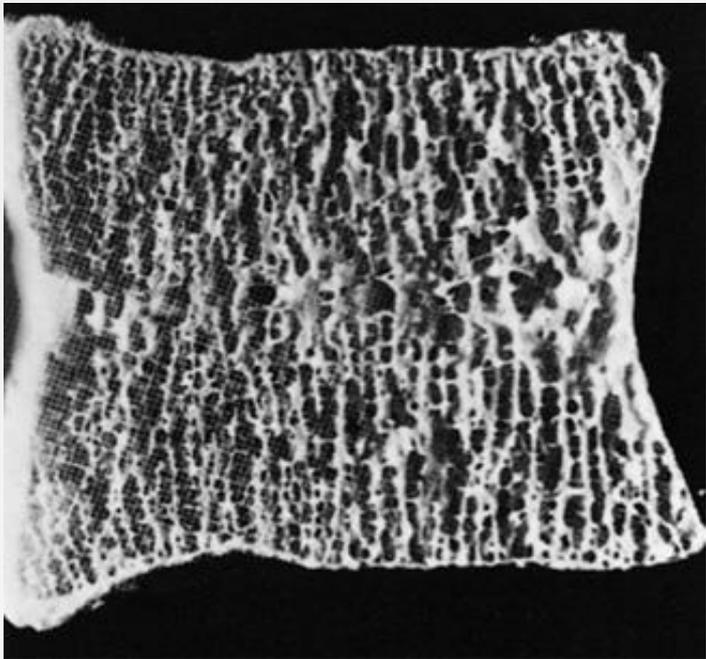
Knochenstoffwechsel



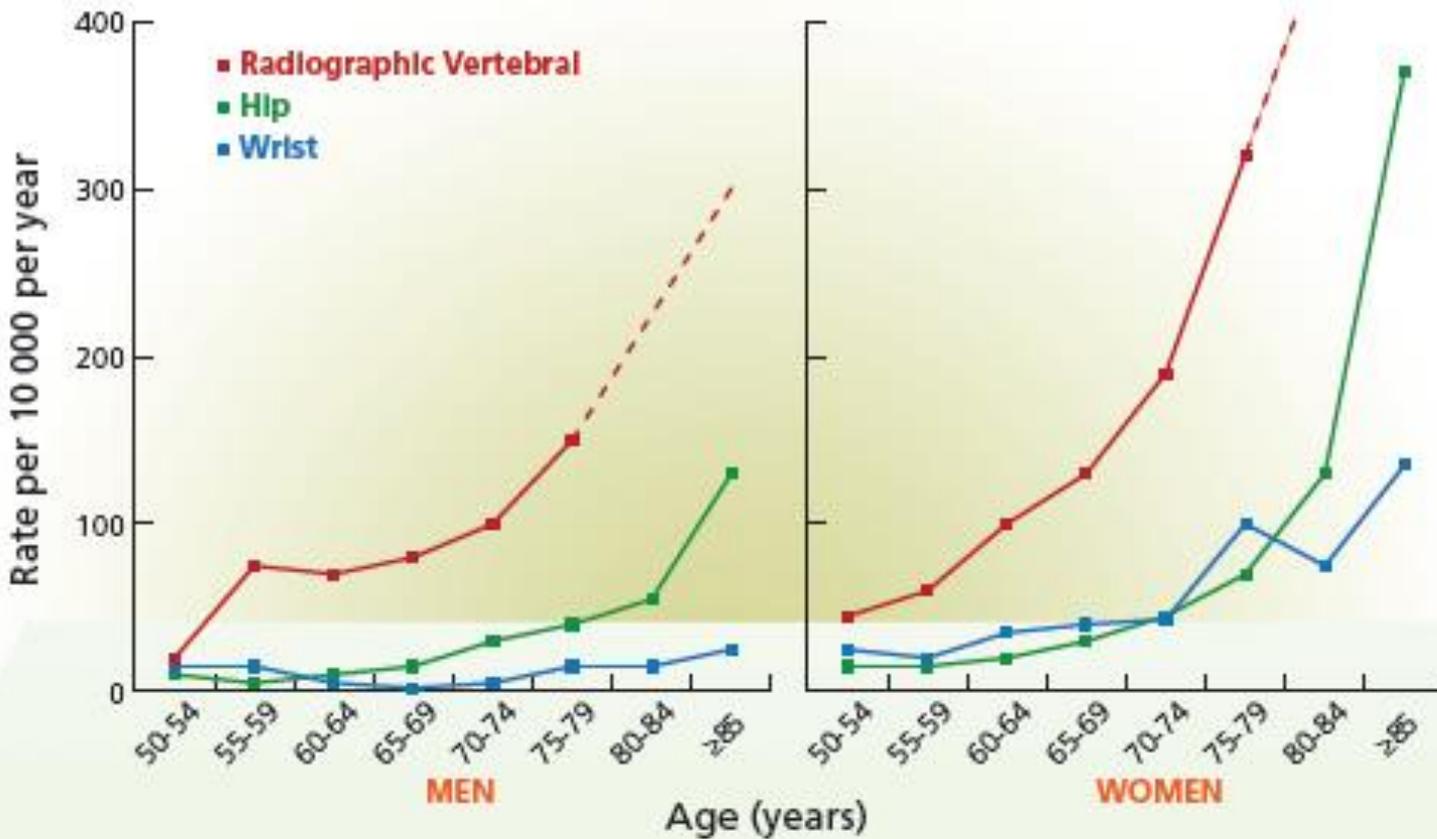
- Osteomalazie/Rachitis
- Morbus Paget
- Osteogenesis imperfecta

Was ist Osteoporose?

- Abbau der Knochenmasse
- Störung der Mikroarchitektur des Knochens

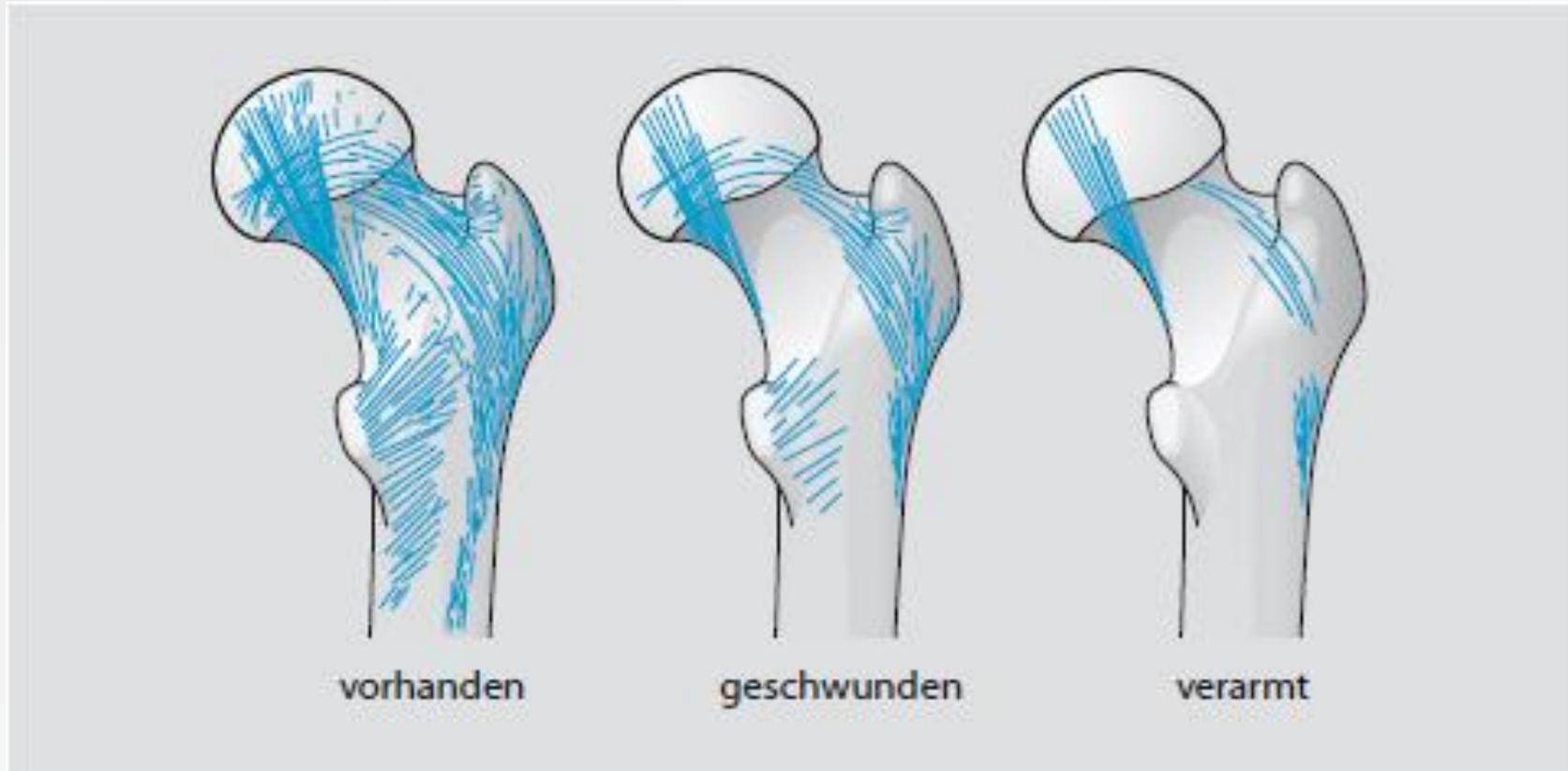


Fraktur - Epidemiologie



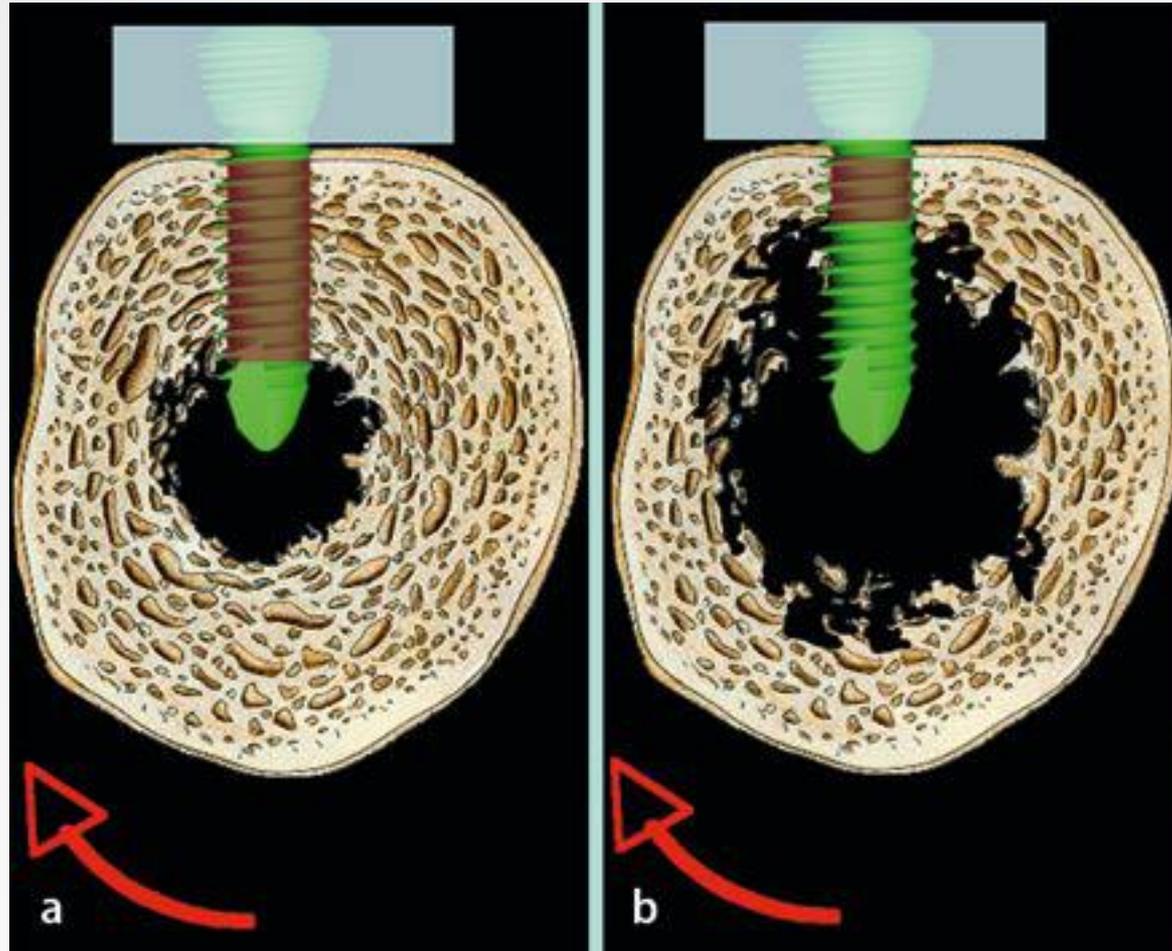
Adapted from Sambrook P and Cooper C (2006) Lancet 367: 2010

Proximale Femurfraktur



Verarmung der Zugtrajektoren, eingeteilt nach Singh, modifiziert nach Bobyn u. Engh (2000), Quelle: Praxisbuch Unfallchirurgie, Springer 2005, S. 543

Mangelnde Stabilität der Osteosynthese



Risikofaktoren für Osteoporose

- Inaktivität
- Erkrankungen, die in den Calcium-Stoffwechsel eingreifen:
 - Schilddrüsenerkrankungen (Hyperthyreose)
 - Erkrankungen der Nebenschilddrüse (Parathormon)
 - Nierenerkrankungen (Niereninsuffizienz)
 - Darmerkrankungen (z.B.: M.Chron)

Risikofaktoren für Osteoporose

- Medikamente
 - Kortison
 - Antiepileptika
 - Antidepressiva
 - Heparin/Marcumar
 - PPI
- Über- und Untergewicht
- Rauchen und Alkohol
- Genetische Veranlagung

Woraus besteht die sog. “Basisdiagnostik” ?

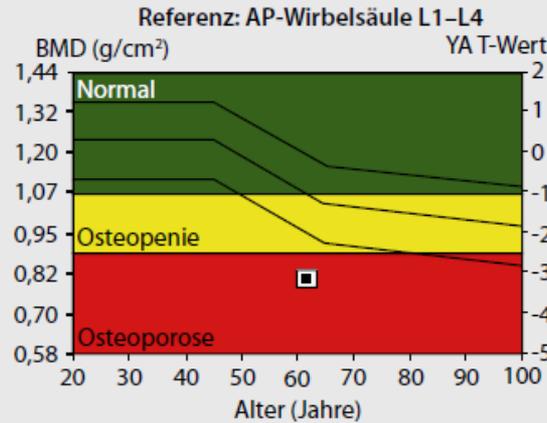
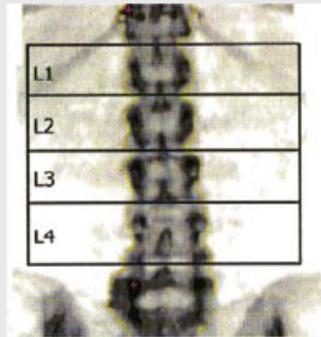
- Körperliche Untersuchung
- Blutwerte bestimmen
 - Schilddrüsenwerte
 - Nierenwerte
 - Leberwerte
 - Calcium und Phosphat
 - Ausschluss von Entzündungen und Tumoren
- Röntgen der Wirbelsäule

Woraus besteht die sog. “Basisdiagnostik” ?

- Einfache Funktionstests:
 - „Timed up and go“
 - „Chair Rising“
 - „Tandemstand“

- Knochendichtemessung (DXA)

Knochendichtemessung (DXA-Osteodensitometrie)

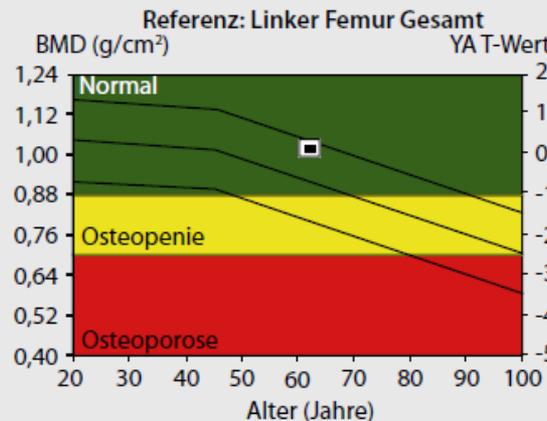


Bereich	BMD (g/cm ²)	Junge Erw. (%)	T-Wert	Altersvergl. (%)	Z-Wert
L1	0,800	70	-2,8	79	-1,8
L2	0,783	65	-3,5	72	-2,5
L3	0,894	74	-2,6	83	-1,6
L4	0,751	64	-3,6	71	-2,6
L1-L2	0,791	67	-3,2	75	-2,1
L1-L3	0,828	70	-2,9	79	-1,9
L1-L4	0,803	68	-3,2	76	-2,1
L2-L3	0,840	70	-3,0	77	-2,0
L2-L4	0,804	67	-3,3	74	-2,3
L3-L4	0,812	68	-3,2	75	-2,2

Übereinstimmung nach Alter, Gewicht (Frauen 25-100 kg), Ethnische Deutschland (Alter 20-40) AP-Wirbelsäule Referenzbevölkerung (v101)

Laut Statistik sind 68% der Folge-Scans im Bereich von 1SA ($\pm 0,010$ g/cm² für AP-Wirbelsäule L1-L4)

Bild nicht für Diagnosezwecke



Bereich	BMD (g/cm ²)	Junge Erw. (%)	T-Wert	Altersvergl. (%)	Z-Wert
Hals	1,021	104	0,3	119	1,3
Troch	0,875	111	0,8	116	1,1
Schaft	1,152	-	-	-	-
Gesamt	1,017	102	0,1	111	0,9

Übereinstimmung nach Alter, Gewicht (Frauen 25-100 kg), Ethnische Deutschland (Alter 20-40) Femur Referenzbevölkerung (v101)

Laut Statistik sind 68% der Folge-Scans im Bereich von 1SA ($\pm 0,012$ g/cm² für Linker Femur Gesamt)

Wie wird die Osteoporose behandelt?

- ✓ 1. Muskelkraft verbessern (üben, üben, üben)
- ✓ 2. Koordination verbessern (üben, üben, üben)
- ✓ 3. Stürze vermeiden (Katarakt?, schlechte Schuhe?, sturzfördernde Medikamente?)
- ✓ 4. Wenn sinnvoll, Hilfsmittel verwenden (Gehstütze, Rollator, Hüftprotektor)
- ✓ 5. Orale Kortikoide kritisch und, wenn nötig, so niedrig wie möglich einsetzen
- ✓ 6. Vitamin-D-Versorgung optimieren (Sonne oder Supplement!)
- ✓ 7. Untergewicht vermeiden (BMI >20 kg/m²)
- ✓ 8. Schilddrüsenhormone nicht zu hoch dosieren (TSH sollte >0,3 mU/l sein)
- ✓ 9. Kalziumzufuhr optimieren (Nahrung oder Supplement!)
- ✓ 10. Rauchen einstellen

Frakturversorgung – Mythen und Fakten

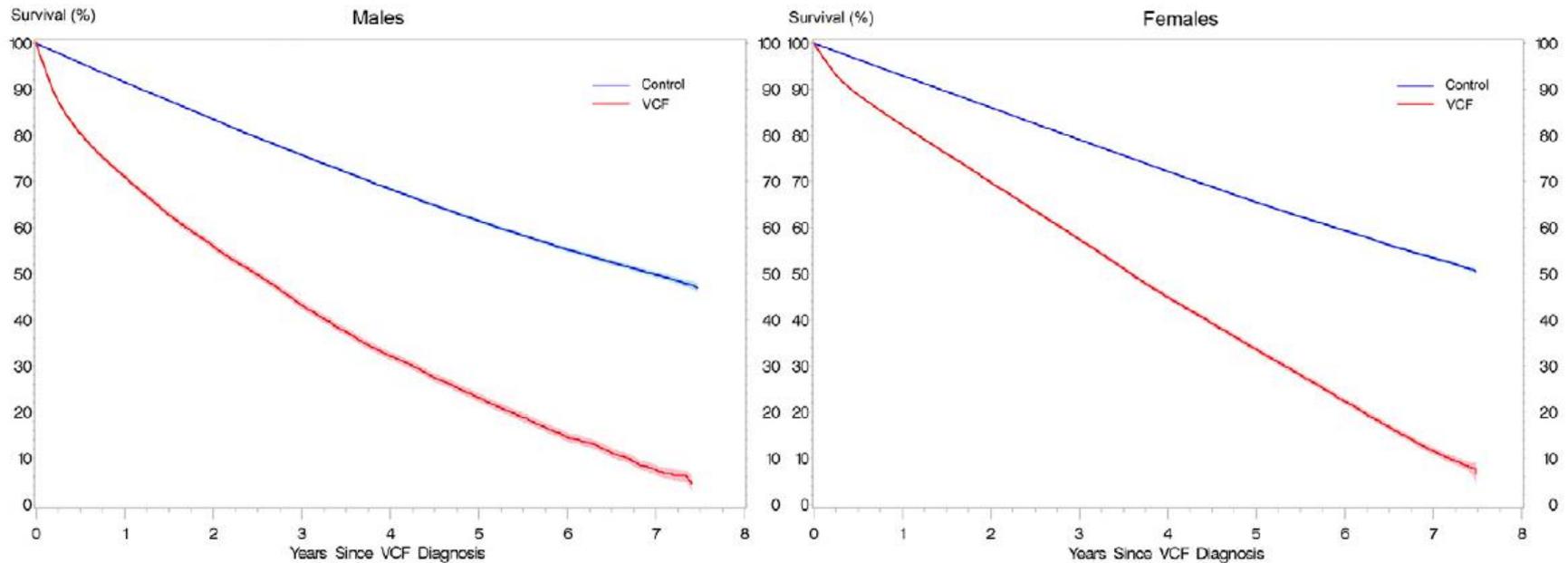
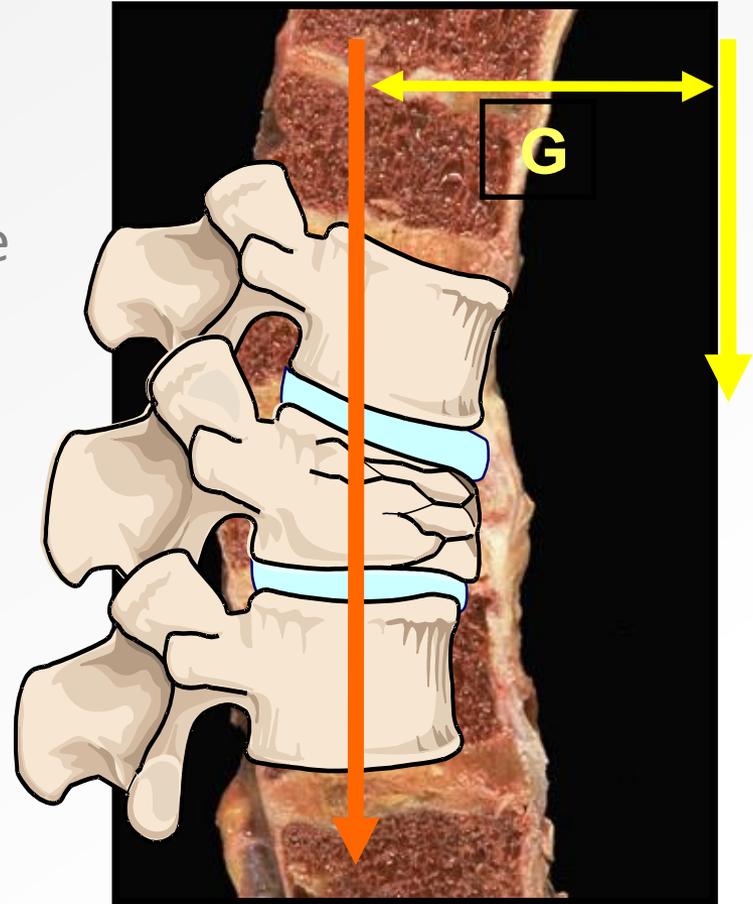


Fig. 1
Survival curves for men (left) and women (right). VCF = vertebral compression fracture.

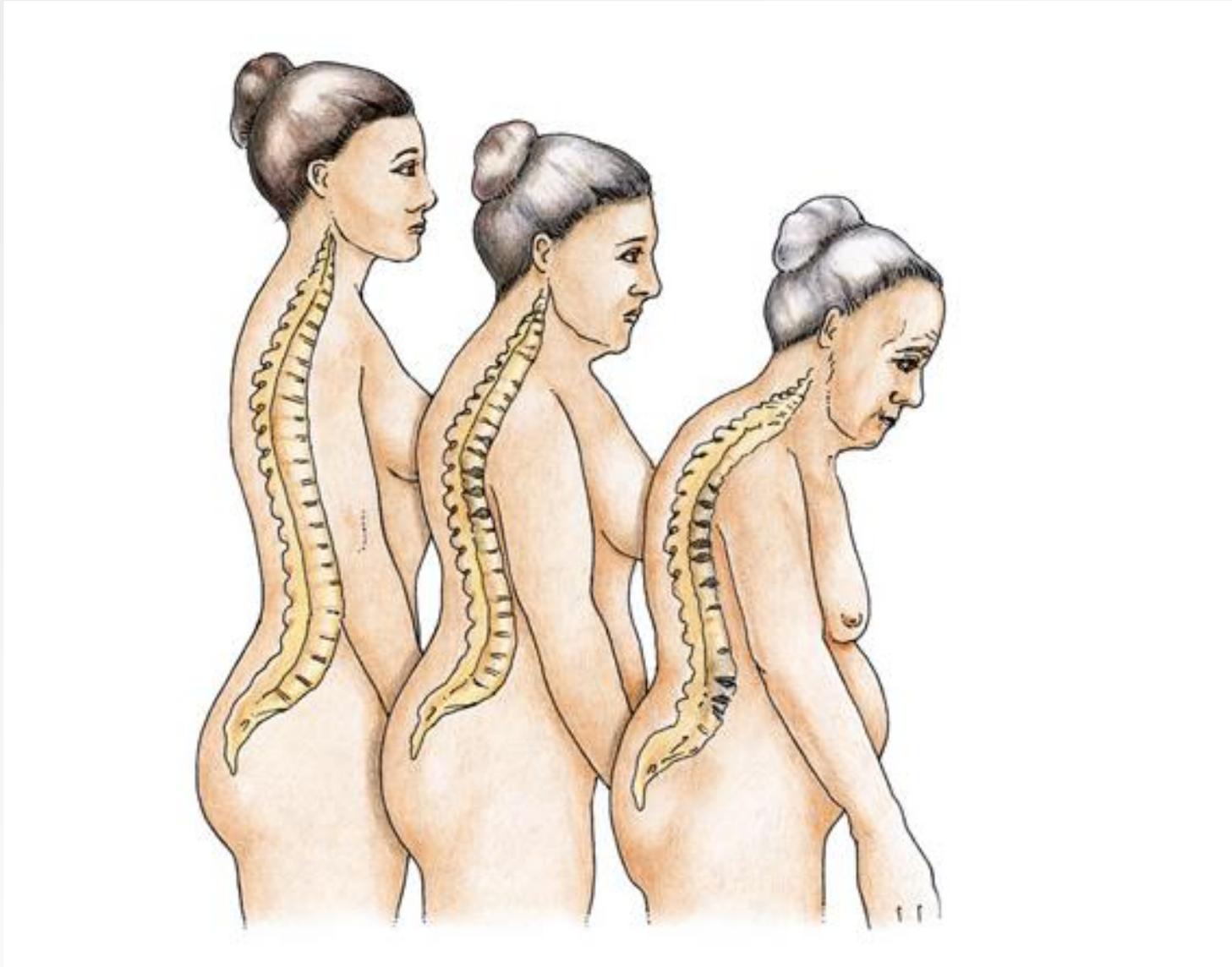
Quelle: Lau, E. u. a., 2008. Mortality Following the Diagnosis of a Vertebral Compression Fracture in the Medicare Population. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 90(7), S.1479–1486.

Biomechanik der WK-Fraktur

- Der Schwerpunkt (G) verschiebt sich nach vorne
- Ein hohes Biegemoment entsteht
- Die Muskeln und Sehnen müssen die erhöhte Biegung ausbalancieren
- Die osteoporotische Wirbelsäule muss erhöhten Druckbeanspruchungen standhalten
- Selbst bei stabiler Fraktur, Risiko der weiteren Sinterung
- Es resultiert ein erhöhtes Risiko für Folgefrakturen



Biomechanik der WK-Fraktur

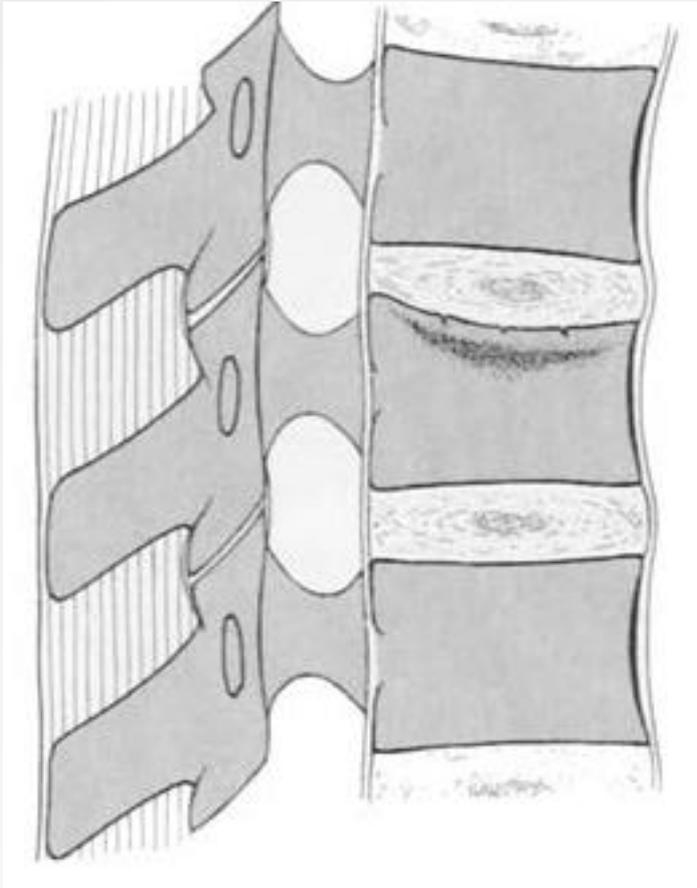


Tannenbaum-Phänomen

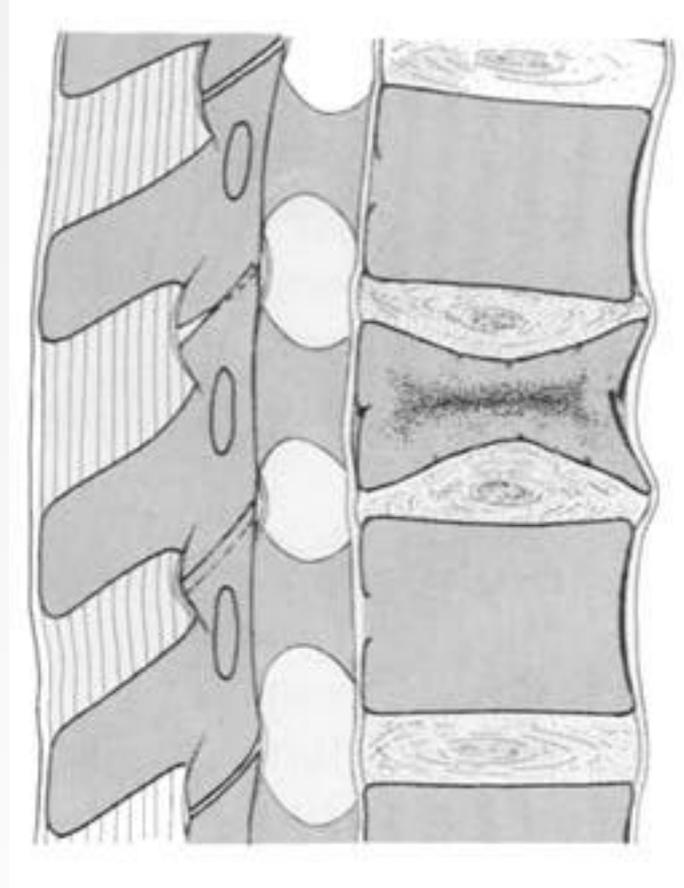


68-jährige F.

Osteoporotische Wirbelfrakturen

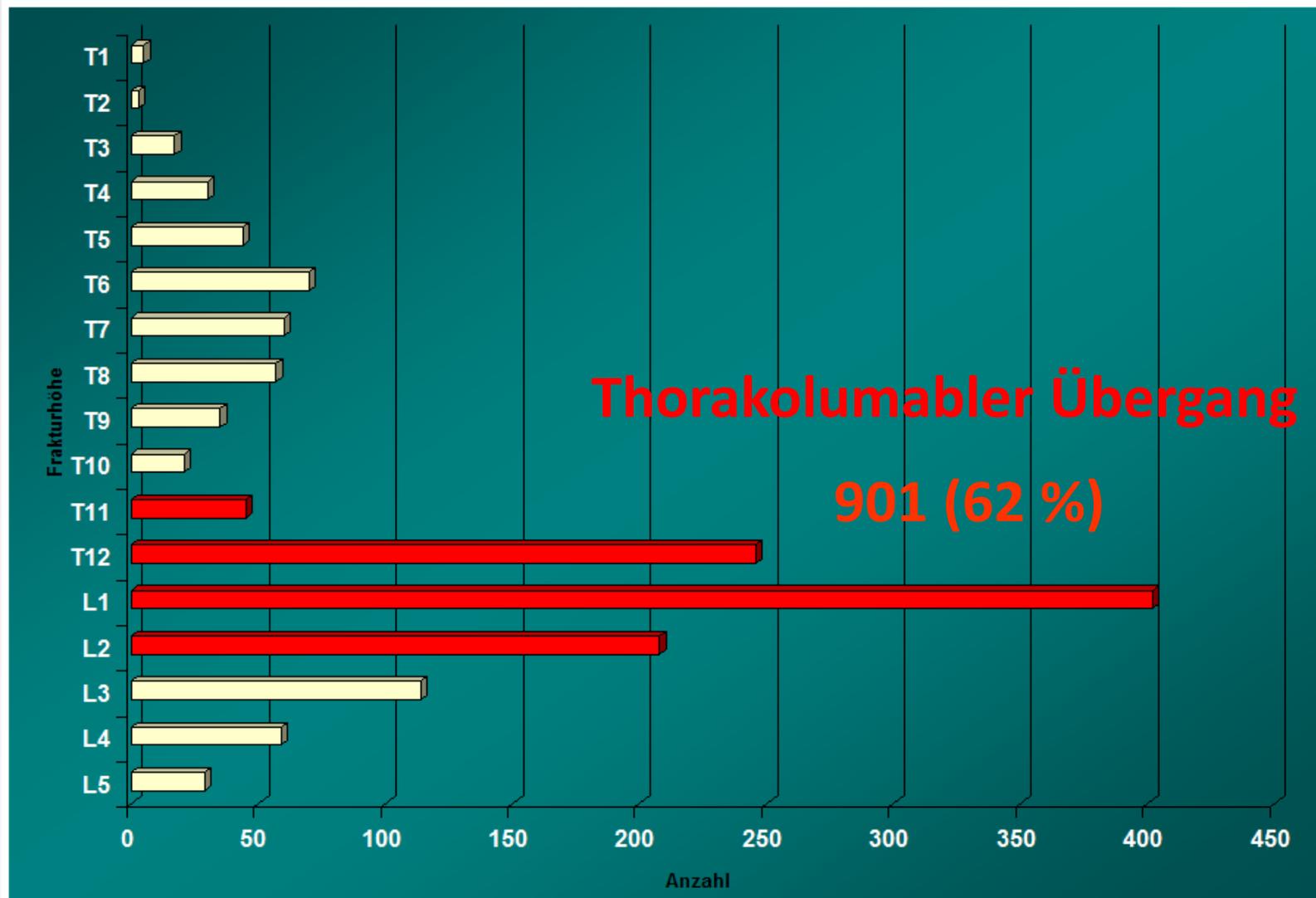


„Keilwirbel“



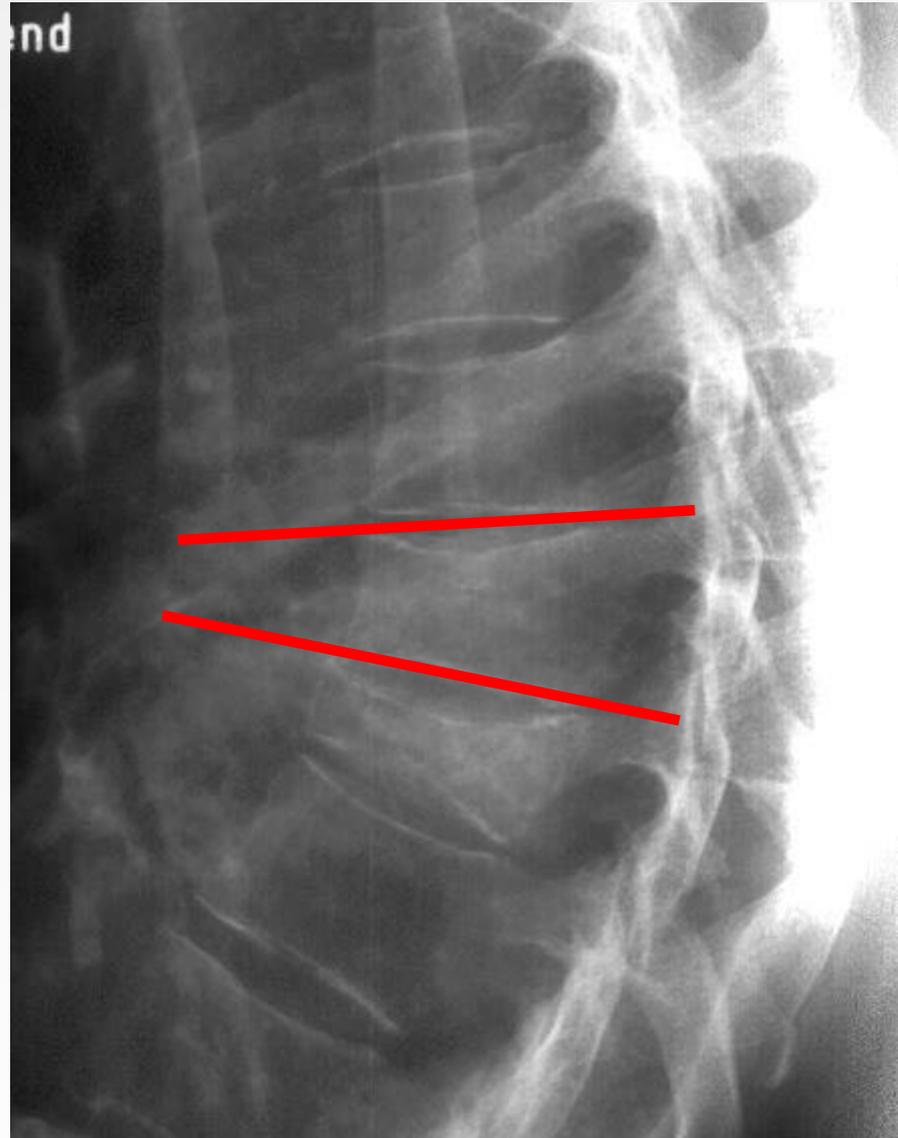
„Fischwirbel“

Frakturverteilung (1445 Frakturen)



n. Magerl 1994

Röntgendiagnostik



MRT – STIR-Sequenz



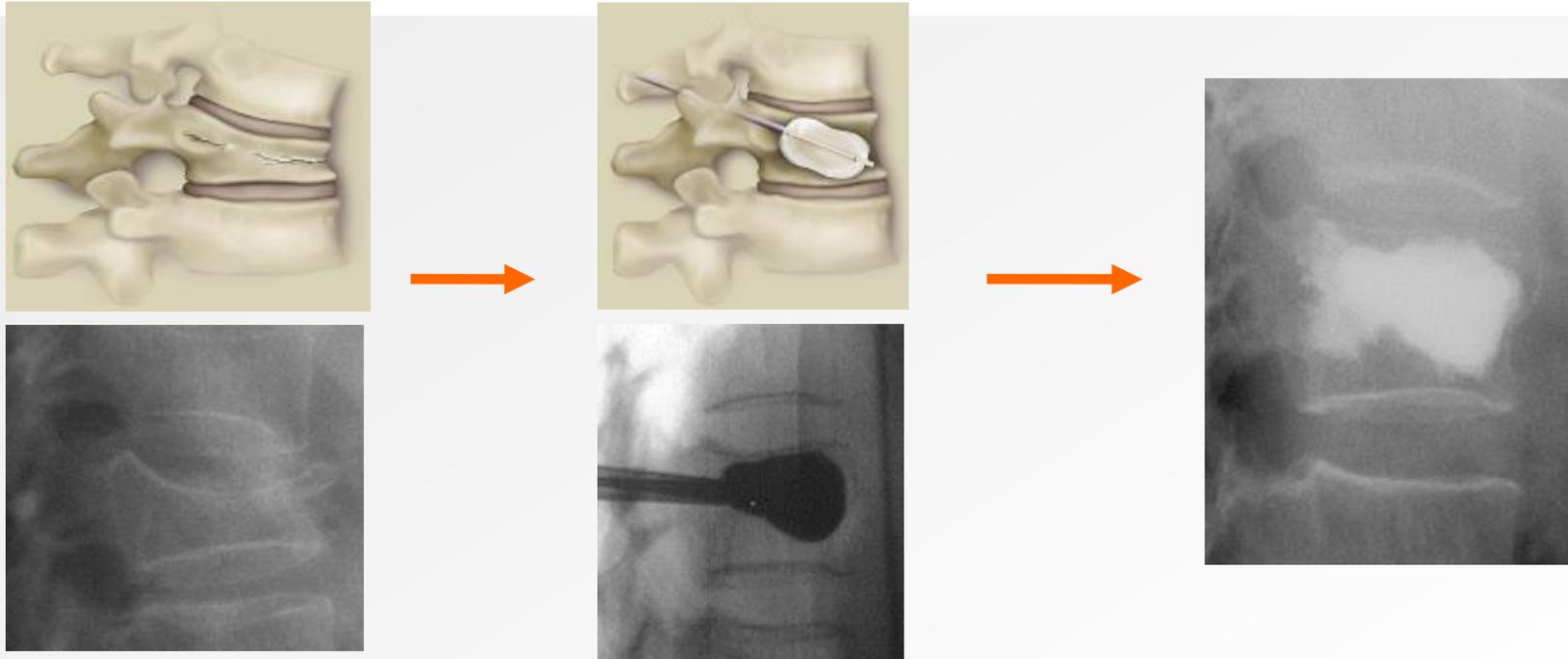
Therapieziele der Frakturbehandlung

- Schnellstmögliche Schmerzreduktion
 - Vermeidung von Medikamenten-Nebenwirkungen
 - Vermeidung von Schmerzchronifizierung und Depression
- Wiederherstellung der korrekten Funktion
 - sekundäre Fehlstellung und Behinderung vermeiden
 - Sturzgefahr mindern
- Schnellstmögliche Mobilisation
 - Kürzest möglicher Klinikaufenthalt
 - Vermeidung einer weiteren Zunahme der Osteoporose

Minimal-invasive Frakturstabilisierung

- Beginn in Frankreich 1986
- Perkutane Knochenzementeinspritzung in einen frakturierten Wirbel (Vertebroplastie)
- Kurze OP-Zeit
- Minimales Trauma, geringer Blutverlust
- Schnelle Schmerzlinderung
- Schnelle Mobilisierung
- Kosten-effektiv

Ballonkyphoplastie



- Schmerzbesserung
- Stabilisierung der Fraktur
- **Wiederherstellung der Wirbelkörperhöhe**
- Reduktion der Wirbelsäulenverkrümmung

Indikationen

Frische schmerzhafte osteoporotische oder osteolytische Kompressionsfraktur ausgehend von:

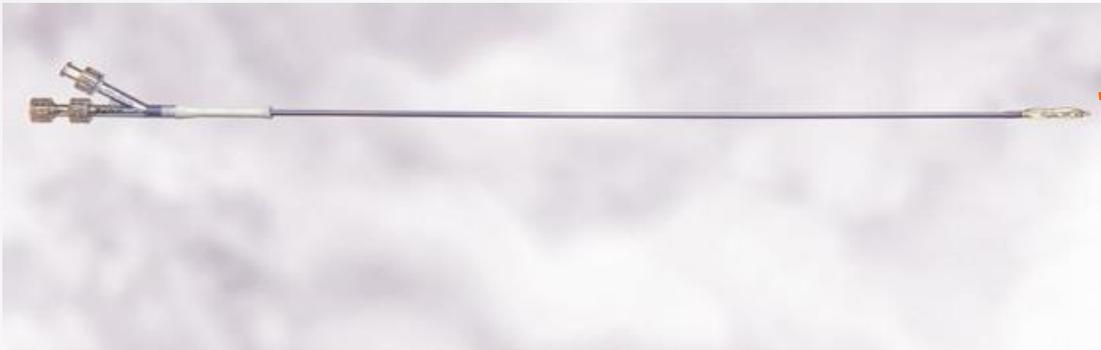
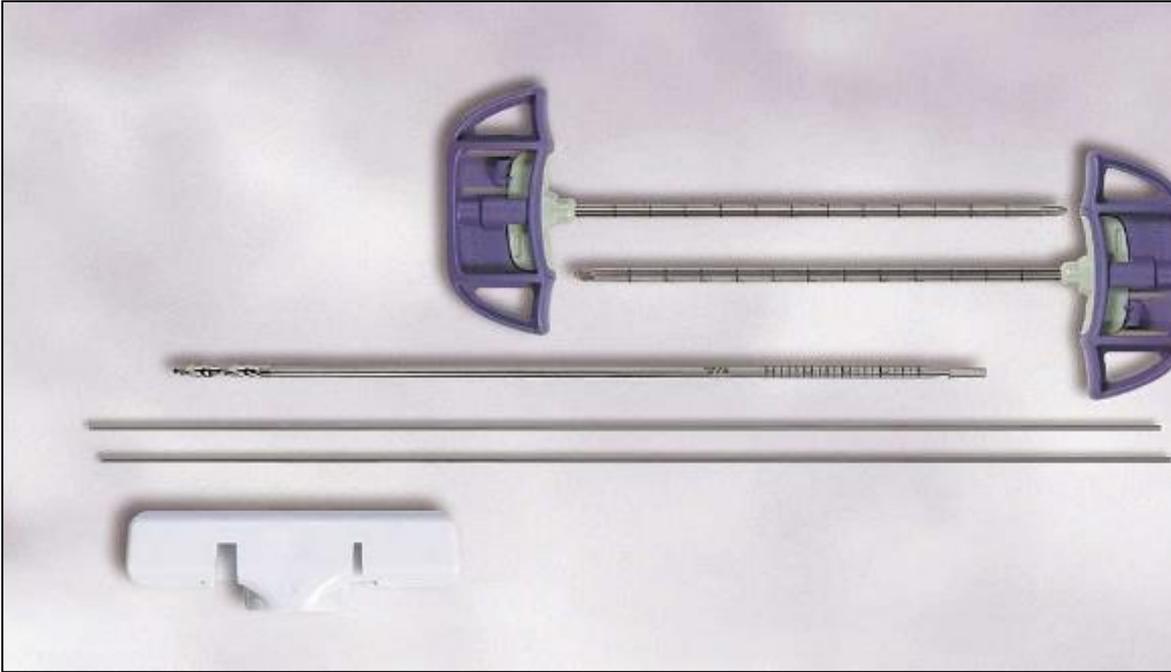
- Osteoporose
- Osteolytische Metastasen



Absolute Kontraindikationen

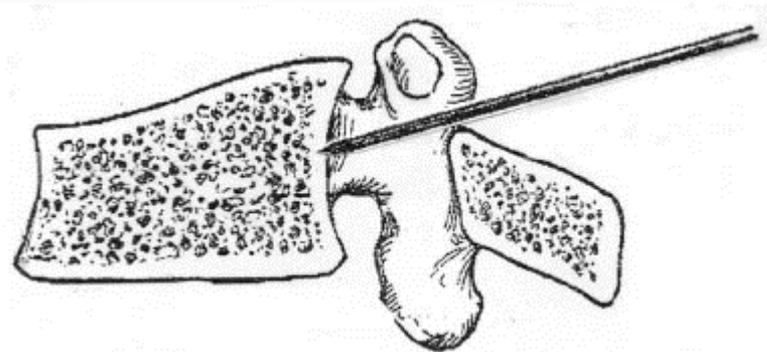
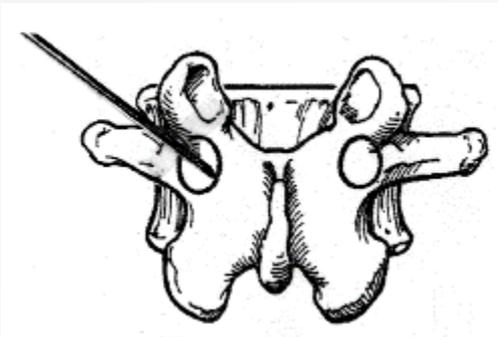
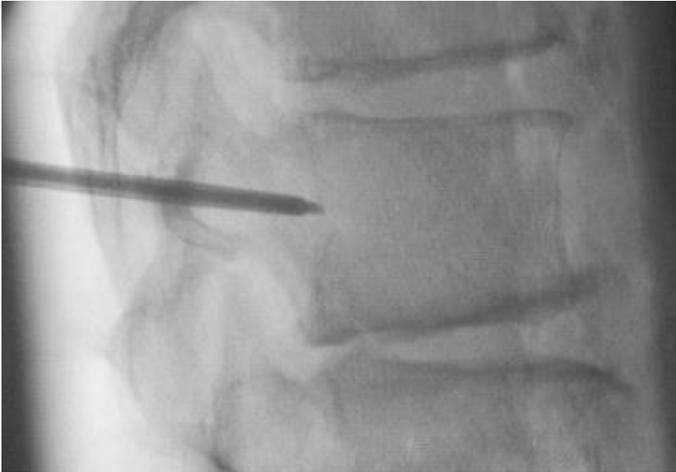
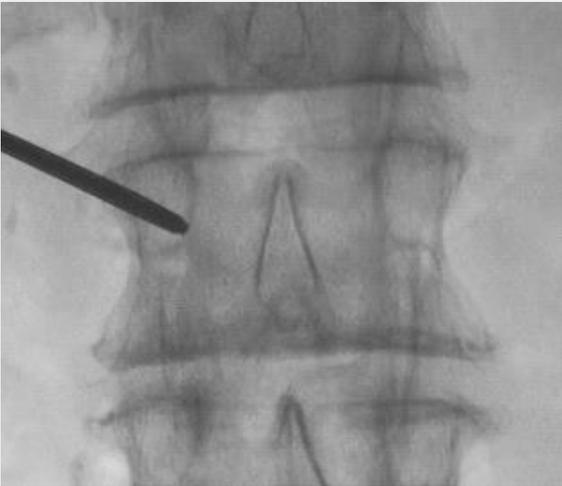
- Schwangerschaft
- Gerinnungsstörung
- Schmerzen ohne klinischen Bezug zum Wirbelbruch
- Technisch nicht durchführbar (z.B. vertebra plana)
- Frakturen bei solidem Tumor
- Osteomyelitis des betroffenen Wirbels
- Allergie gegen Kontrastmittel

Ballonkyphoplastie



Transpedikulärer Zugang- Platzierung der Nadel

Nadel an der posterioren Wirbelkörperbegrenzung



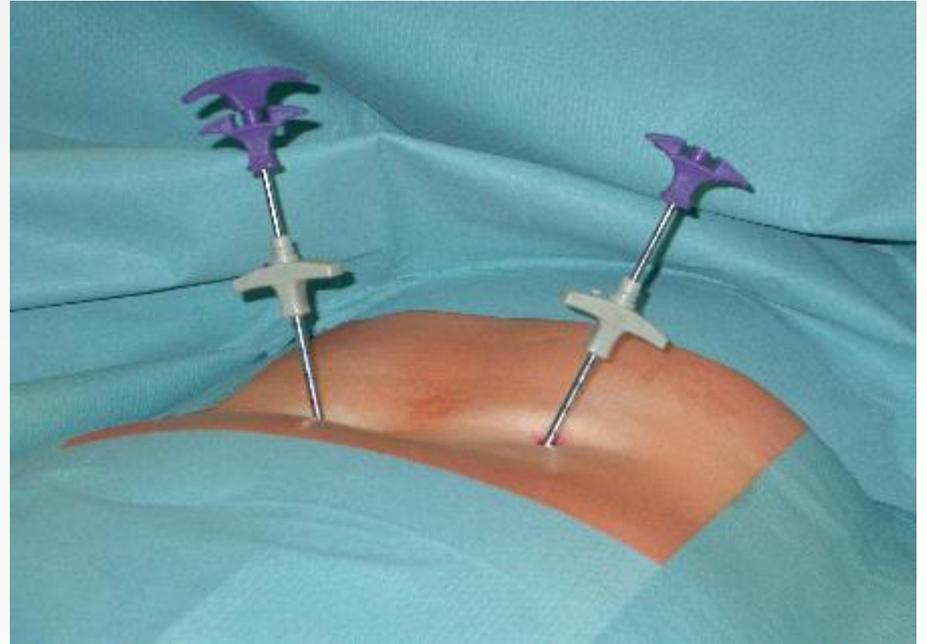
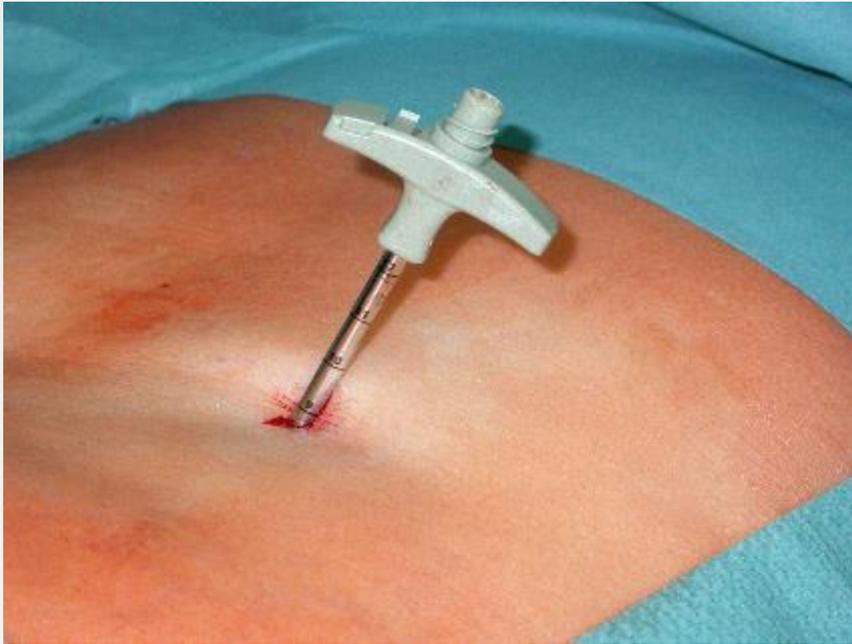
Platzierung des K-Drahtes



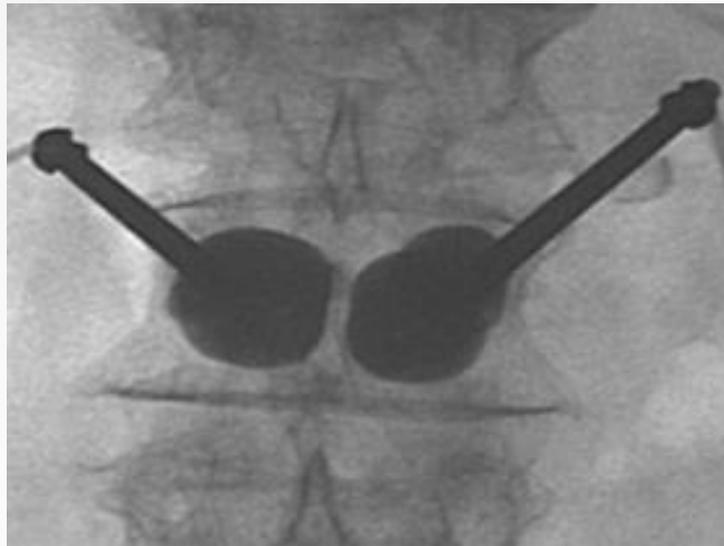
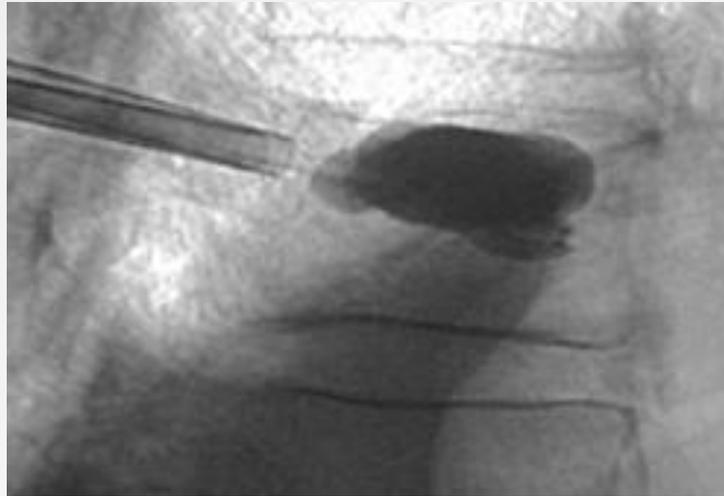
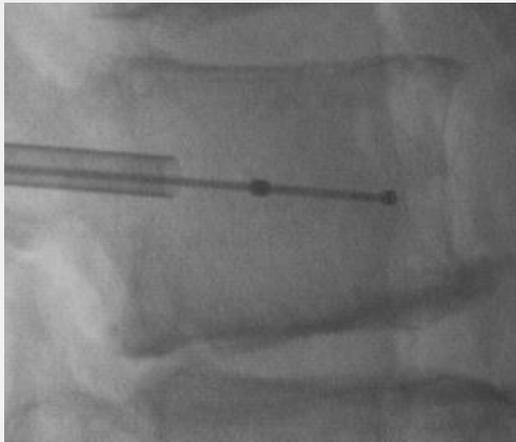
Platzierung des Osteo-Introducers



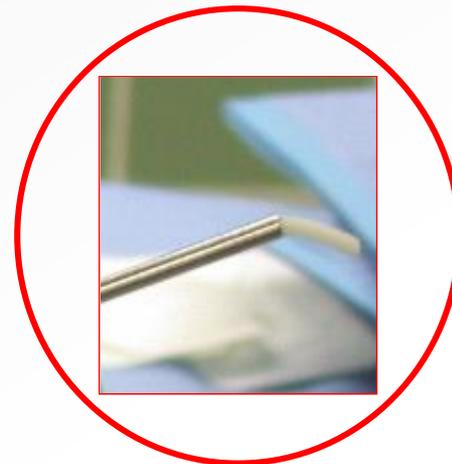
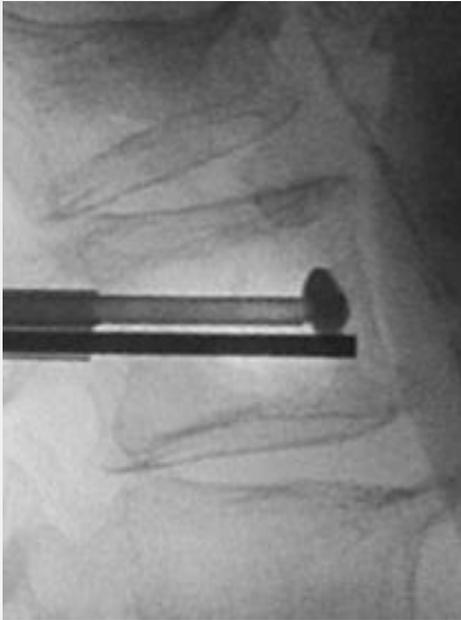
Platzierung des Osteo-Introducers



Transpedikulärer Zugang- Platzierung des Ballons



Transpedikulärer Zugang- Zementierung



Fallbeispiel



Komplikationen

- Pedikelperforation/ Wirbelkörper-Perforation
- Fragmentverschiebung bei Frakturen mit Hinterkantenbeteiligung
- Extravasate (13,4%)¹
- Zement-/Fett-/Knochenmarkembolien
- Nerven-/Dura-/Gefäßläsionen
- Anschlußfrakturen (ca. 18%)¹
- Bleibende Schmerzen bei Degeneration
- Unzureichende WK-Aufrichtung

¹Pflugmacher, R. et al: Acta Radiol Oct 2006; 47(8) :830-40

“Take Home Message”

- Bei Vorliegen von Risikofaktoren sollte eine **Basisdiagnostik incl. DXA-Knochendichtemessung** durchgeführt werden
- **Jeder neu aufgetretene Rückenschmerz im Alter über 50 Jahre ist abklärungsbedürftig**
- Im Fall einer vermutlich **frischen Wirbelkörperfraktur** ist eine **MRT (Kernspintomographie) dringend notwendig**
- Die **Ballonkyphoplastie** stellt auch und gerade für alte und kranke Patienten eine **sichere und effektive Versorgungsmöglichkeit für Wirbelbrüche** dar

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

