

# KOMPLIKATIONEN & MANAGEMENT HTEP

ÖGO –Ausbildungsseminar

Endoprothetik

17.-18.11.2010

# Einteilung

- **Aseptische Lockerung (68%)**
- **Luxation (16%)**
- **Infekt (7%)**
- **Periprothetische Fraktur (3%)**
- **Nerven-, Gefäßverletzungen (0.9%-, 0.3%)**
- **Heterotope Ossifikationen**
- **Venöse Thromboembolie (0.5-1.3%)**
- **Beinlängendifferenz**

# Aseptische Lockerung

- **Geschichte:**  
**zementierte Prothesen;**  
John Charnley (1960):  
"Low-friction arthroplasty" & Knochenzement
- → Standzeiten in der Hüftendoprothetik ↑
- Langzeitstudien (>10a); bis 24 % Lockerungsraten  
**„cement disease“**

Wroblewski, B. M.: [Loosening of hip prostheses]. Orthopade. 18:388-396, 1989.

Jones, L. C. and Hungerford, D. S.: Cement disease. Clin. Orthop. Relat Res.192-206, 1987.

# Aseptische Lockerung

- **zementfreie Prothesen:**

Durch unterschiedliche Elastizitätsmodule kommt es zu Relativbewegungen zwischen Knochen und Implantat

→ Osteolysen und konsekutiv zur Lockerung

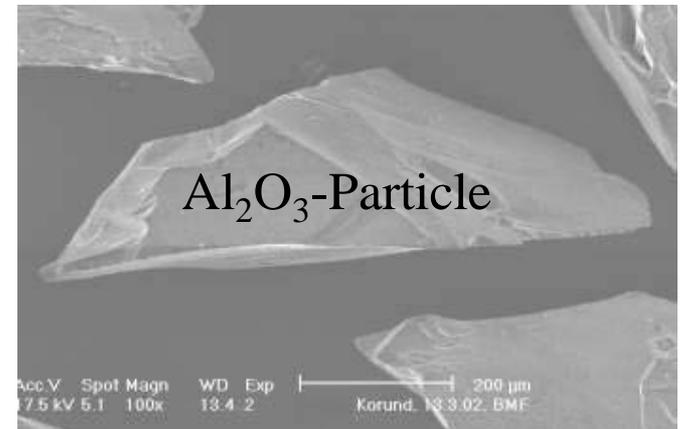
→ **„Partikelkrankheit“**

Elke, R.: [Particle disease. Is tribology a topic in revision surgery?]. Orthopade, 2001.

# Aseptische Lockerung

...**Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Particles** werden zur Herstellung einer rauhen Oberfläche zur Osteointegration verwendet.

Residuen sind auf der Oberfläche der Implantate vorhanden!



- A. Gröbl et al.: Characterization, Quantification, and Isolation of AlO<sub>3</sub> Particles on Grit Blasted Titanium Alloy Hip Implants, Inc.J Biomed Mater Res Part B, 2007
- A. Schuh et al.: Surface characterization of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-blasted titanium implants in total hip arthroplasty. Orthopäde 33:905-910, 2004

# Aseptische Lockerung



**Partikelmigration-**

**„effective joint space“**

Ceramic particle release

Gliding surface abrasion

Polyethylene particle migration

 **3rd bodywear**

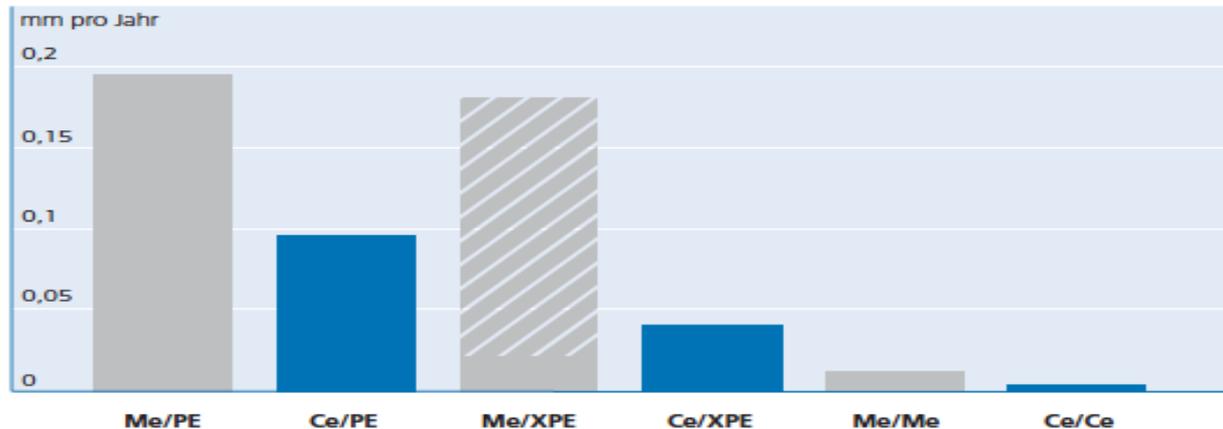
 **Aseptische Lockerung**

T.P. Schmalzried et al.: Periprosthetic Bone Loss in Total Hip Arthroplasty. J Bone Joint Surgery  
[Am] 74-A 849-63, 1992

# Aseptische Lockerung

- Entscheidend ist dabei neben der **Qualität** vor allem die **Quantität des Abriebes**.

Lineare Abriebraten In vivo



**Tafel 1:**

*Lineare Abriebraten unterschiedlicher Gleitpaarungen: Unterschiedliche XPE-Varianten zeigen in den Metall/XPE-Studien stark abweichende Resultate.*

Quellen:

Greenwald AS, Garino JP. Alternative bearing surfaces: the good, the bad, and the ugly. *J Bone Joint Surg* 83-A, Suppl 2 Pt 2: 68-72, 2001;  
 Hendrich C, Wollmerstedt N, Ince A, Mahlmeister F, Göbel S, Nöth U. Highly Crosslinked Ultra Molecular Weight Polyethylene- (UHMWPE-) Acetabular Liners in combination with 28 mm BIOLOX® heads, in: Benazzo F, Falez F, Dietrich M (eds). *Bioceramics and Alternative Bearings in Joint Arthroplasty*, 11th BIOLOX® Symposium Proceedings. Steinkopff Verlag Darmstadt: p.182, 2006;  
 Martell JM, Verner JJ, Inwaco SJ. Clinical performance of a highly cross linked polyethylene at two years in total hip arthroplasty: A randomized prospective trial. *J Arthroplasty* 18 (7 suppl. 1):55-59, 2003;  
 Zichner LP, Willert HG. Comparison of Alumina Polyethylene and Metal Polyethylene in Clinical Trials. *Clin Orthop Rel Res* 282:86-94, 1992;  
 Zichner LP, Lindenfeld T. In-vivo-Verschleiß der Gleitpaarungen Keramik-Polyethylen gegen Metall-Polyethylen. *Orthopäde* 26:129-134, 1997  
 Bragdon CR, Barrett S, Martell J, Greene ME, Malchau H, Harris WH. Steady-State Penetration Rates of Electron Beam-Irradiated, Highly Cross-Linked Polyethylene at an Average 45-Month Follow-Up. *J Arthroplasty* 21(7): 935-943, 2006;  
 Manning, DW, Chiang PP, Martell J, Galante JO, Harris WH. In Vivo Comparative Wear Study of Traditional and Highly Cross-linked Polyethylene in Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 20(7): 880-886, 2005



# Aseptische Lockerung

- Metall-Metall-Paarungen werden seit über 40 Jahren implantiert
- Die Abriebrate ist deutlich geringer als von konventionellen Paarungen
- Als Hartpaarung ist auch der Einsatz als Großkopf- und Oberflächenersatzprothese möglich mit erhöhtem ROM
- Zahlreiche Publikationen bestätigen ausgezeichnete klinische mittel- und langfristige Ergebnisse
- Bedenken bestehen betreffend Hypersensitivität, chemischer Aktivität von Metallionen (Pseudotumore), erhöhter Serum Co-Cr-Spiegel, Karzinogenität!

Willert, H.G., et al., Metal-on-metal bearings and hypersensitivity in patients with artificial hip joints. A clinical and histomorphological study. J Bone Joint Surg Am, 2005





# Aseptische Lockerung

- **Keramik/Keramik-Gleitpaarungen:**
- niedrigste Abriebraten
- diamantähnliche Härte des Materials
- hohe Resistenz gegenüber Dreikörperverschleiß.
- Signifikante Reduktion von Osteolysen



➡ **Ideale Gleitpaarung für junge, aktive Patienten**

**Kim YH et al. Osteolysis after Alumina on Alumina Ceramic Bearing Cementless THA in Patients < 45 years with Femoral Head AVN. Paper No.004**



# Aseptische Lockerung

- **Keramik/Keramik-Gleitpaarungen:**  
seit 1970 (3.Generation seit 1994)

## Cave:

- Impingement (edge loading)
- Geräusche
- Fraktur (0,2-0,004%)



- **4.Generation (+25% Zirconium)**

➡ **Frakturrisiko (0,0003%)**



R.M.Streicher, Bearing Combinations for THA-What have we learned?, Modern Trends in THA Bearings, Cobb(Ed.)

# Luxation

- **zweithäufigste Komplikation**
- **Inzidenz:** 1- 3% bei primäre HTEP  
~ 5% bei Revision HTEP
- **multifaktorielles Risiko**

Giurea et al. Z Orthop 2001, Niedhart et al. Z Orthop 2001, Robbers J, Mohr VD: 2001

# Luxation -Risikofaktoren

- **Patientenbedingt:**
- Weibl.Geschlecht
- Adipositas
- Patientenalter >75a
- Kognitive/neuromusk.Defizite
- Osteonekrose
- Schenkelhalsfrakturen



# Luxation - Risikofaktoren

- **Operationsbedingt:**
- Erfahrung des Operateurs
- Zugang; direkt lateral 0,4%  
    anterolat.: 0,7%  
    posterolat. 1,0%

Kwon et al, Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates?  
ClinOrthopRelResarch, 2006

# Luxation - Risikofaktoren

- **Operationsbedingt:**
- **Implantat;**
  - Fehllage; Pfanne  
Schaft
  - Lockerung - Abrieb
  - Impingement
  - Kopfgrösse (<28mm) – grosse Pfanne

# Luxation – Therapie

- **Therapie einer frühen postop.Luxation:**
  - Geschlossene Reposition in Sedierung/  
Allgemeinnarkose



# Luxation – Therapie

- **Therapie einer frühen postop.Luxation:**
- **Gipshosenversorgung;**

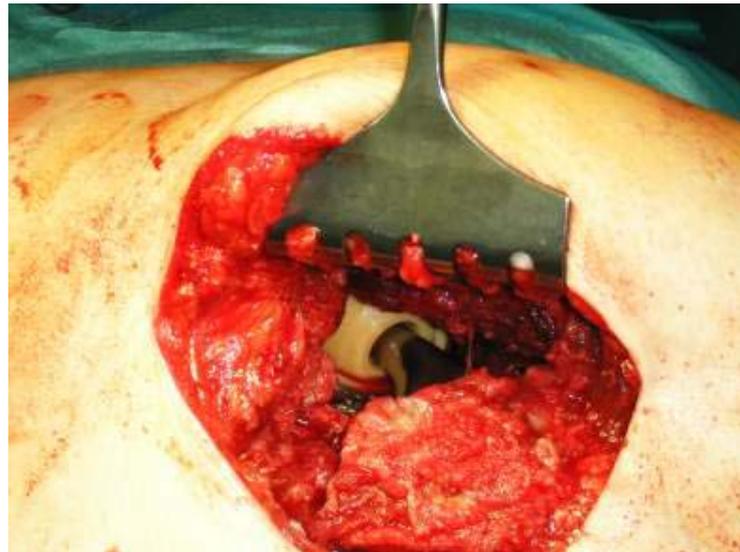
4-6 Wochen (lang/kurz)

**Cave: 33-40% Relaxation**



# Luxation – Therapie

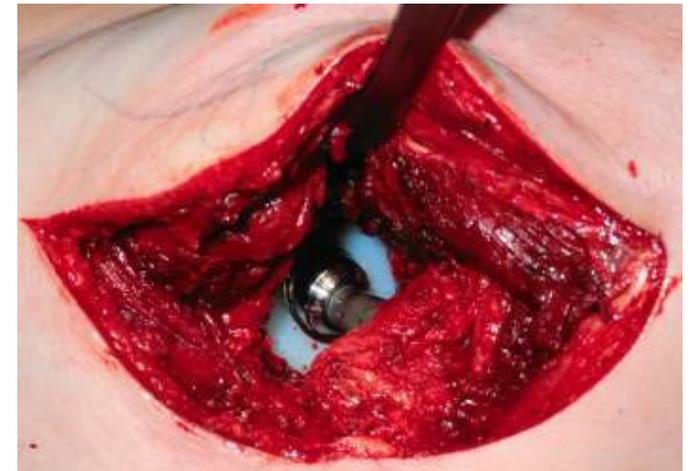
- **Therapie einer frühen postop.Luxation:**  
offene Reposition bei Repositionshinderniss



# Luxation – Therapie

- **Instabile Hüfte – Reluxation:**
- **Revision;**
  - Modulare Revision (Kopf-Inlaywechsel);  
bei korrekter Implantatlage, keine  
Lockerungszeichen

 Reluxation (18-45%)



# Instabile Hüfte – Luxation

- **Revision:**
- **Pfannenwechsel;**  
bei Fehlposition;
  - Anteversion  $<0^\circ$  - hint.Luxation  
 $>20^\circ$  - vord.Luxation
  - Inklination  $>55^\circ$
  - Lockerung
  - massivem PE-Abrieb
- **Schaftwechsel;**  
bei Fehlposition, Lockerung

# Instabile Hüfte – Luxation

- **Revision:**
  - Weichteilaugmentation (zusätzlich)
  - Constrained Pfannenkomponenten
  - tripolare Versorgung
  - Bipolare Versorgung
- ... bei cognitiven od. neuromusk.Dysfunktionen

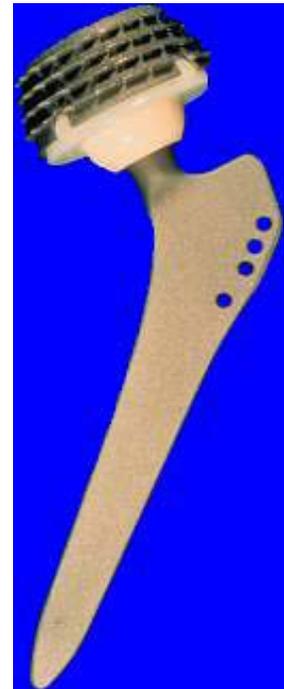
# Studie

## Hüft-TEP Luxation: Risikofaktoren für Alloclassic<sup>®</sup>Zweymüller

A.Giurea, H.Zehetgruber, P.T.Funovics, L.Karamat, S.Grampp,  
F.Gottsauer-Wolf, Z Orthop 2001; 139: 194-199

# Material und Methode

- 1987-1997: 2.605 Alloclassic<sup>®</sup> HTEP
- n= 40 TEP-Lux (1,5% )
- 28mm und 32mm Köpfe
- ceramic/PE und metal/metal
- lateral transgluteal Zugang
- Kontr.Gruppe (40 Pat, 10 a Fu)
- Vergleich :demogr.& radiolog.Daten



# Material und Methode

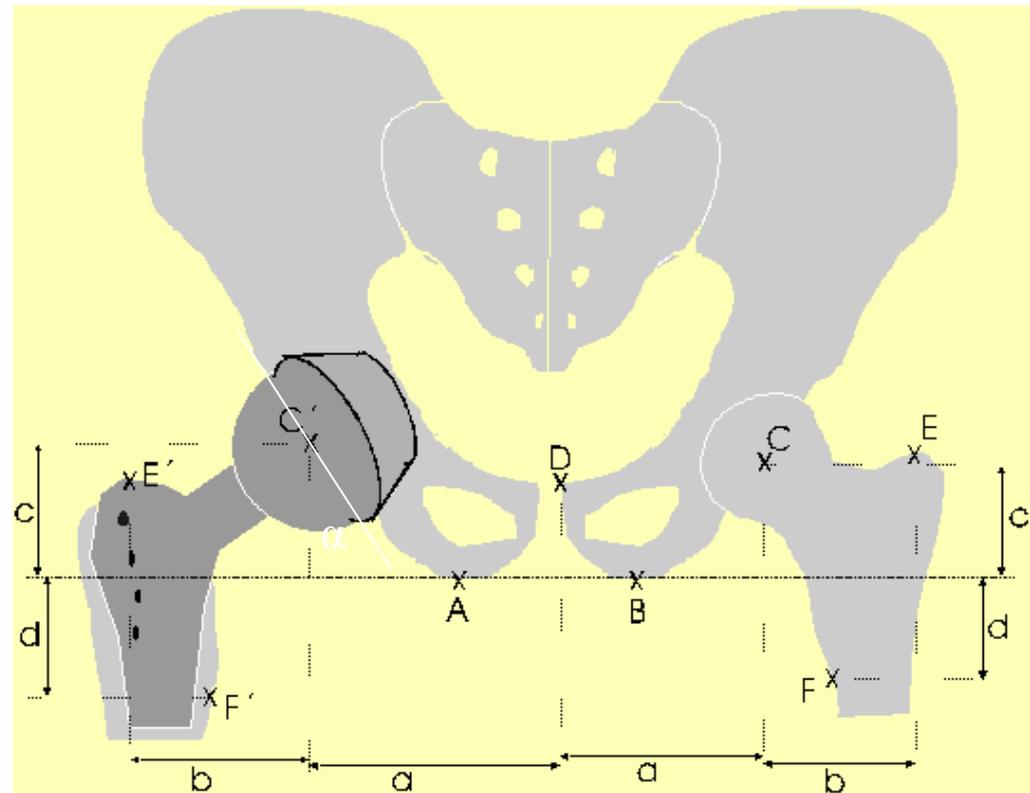
## Demografische Daten:

- Geschlecht
- Alter
- BMI
- Diagnose
- Chirurgen Erfahrung
- Anästhesie
- Vorherige Op

# Material und Methode

## Radiolog. Daten:

- Kopfgrösse
- Pfannenposition  
medial/lateral =  $a$   
cranial/caudal =  $c$
- femoral offset =  $b$
- leg length =  $d$
- cup inclination =  $\alpha$
- cup anteversion



# Ergebnis (demografisch)

	<i>D</i> (n=40)	<i>C</i> (n=40)	<i>p</i>
male /female 0,07	23/17	17/23	
age 0,69	68yrs	66yrs	
height 0,37	167cm	168cm	
weight 0,77	73,5kg	75,0kg	
BMI 0,95	27,08	26,9	

# Ergebnis (radiologisch)

	<i>D</i> (n=40)	<i>C</i> (n=40)	<i>p</i>
cup med/lat	3,1mm	5,2mm	0,44
cup cranial/caud	1,3mm	-1,2mm	0,89
anteversion	17,7	11,6	0,83
femoral offset	0,5mm	0,9mm	0,98
leg length	-7,5mm	-2,5mm	0,97
inclination	53,7	49,1	0,02
head size 28mm	78%	48%	0,02

# Ergebnis

## Risikofaktoren

- **Pat.bezogen:** Voroperation p=0,005
- **Anästhesie:** spinal p=0,02

## Risikofaktoren

- **Implant.bezogen:**
  - Pfanneninclination (L/C) 53,7° / 49,1° p=0,02
  - Kopfgrösse (28mm) (L/C) 78% / 48% p=0,02

# Ergebnis

- Luxation nach median 3 Wochen (3 Tage -55Wo)
- 30% kein adequat. Trauma
- Reposition und GiHo für 6 Wochen (90%)
- Re-Op in 4 patients (10%)  
Malpos., rezidiv.Lux



# Protheseninfektionen

- **H-TEP 1%**
- **K-TEP 2%**
  
- **nach Revision 40%**
  
- **Kosten / Patient 40.000 – 50.000 €**



# Einteilung: Protheseninfektionen

- Insall 1982
  - Frühinfekt: < 3 Monate post OP
  - Spätinfekt: > 3 Monate post OP
  
- Rand 1983
  - Frühinfekt: < 2 Monate post OP
  - Intermediär: 2 – 24 Monate post OP
  - Spätinfekt: > 24 Monate post OP

# Einteilung: Protheseninfektionen

- Risikogruppen n. McPherson 1999 Am J Orthop. 28(3):161-5
  - **nach Beginn / Dauer**
    - I: postop. Frühinfekt < 4 Wochen
    - II: akut hämat. Infekt < 4 Wochen Dauer
    - III: chron. Spätinfekt > 4 Wochen Dauer
  - **Systemerkrankungen** (rheumat. Arthritis, Alkoholabusus, Immundefizit, Leberzirrhose, kard. Insuff., DM, Malignome, Cortison)
    - A: keine systemischen Faktoren
    - B:  $\leq 2$  systemische Faktoren
    - C:  $> 2$  systemische Faktoren
  - **Lokalstatus** (Voroperation, 3-4 Monate lokale Infektion, multiple Narben, Fistel, venöse Insuff., Sklerose, RTX)
    - 1: unauffällig
    - 2:  $\leq 2$  Faktoren
    - 3:  $> 2$  Faktoren

# radiologische Diagnostik

- Röntgen:
  - Basisuntersuchung
  - Röntgen Verlauf bei chron. Infekt
    - rasche Saumbildung
    - Migration von mind. 2mm in 6 Monaten
    - irreguläre, periprothetische Osteolysen
  - sign. höhere Sensitivität als FDG-PET  
bei Unterscheidung sept./asept. Lockerung

# radiologische Diagnostik

- MD CT – Multidetektor CT
  - gleichzeitige Akquisition mehrerer Schichten
  - Reduktion Schichtdicke (0,6 mm)
  - schnellere Datenanalyse
  - geringere Artefakte
  - Domäne:
    - komplexe ossäre Strukturen (subperiostaler Abszess)
    - Abszesse
    - post OP Komplikationen

# radiologische Diagnostik

- MRT
  - Weichteilveränderungen
  - Osteomyelitis
  - post OP Serom / Hämatom
  
  - KI:
    - H-TEP bds (Verbrennungen durch Strominduktion!)
    - Schrittmacher
    - Innenohrimplantate

Consensus Statement Protheseninfektionen in der Orthopädie 2008, J.Holinka

# nuklearmedizinische Diagnostik

- 3-Phasen-Szintigraphie (Tc-99m)
  - pos. Anreicherung bis 1 Jahr post OP nicht aussagekräftig
  - neg. Befund im 1. Jahr schließt sept. und asept. Lockerung zu 95% aus!

# nuklearmedizinische Diagnostik

- Entzündungsszintigraphien

hohe Sensitivität – geringe Spezifität

- Leukozytenscan

- sehr Aufwendig, bis zu 2 Tagen Aufnahmen erforderl.
- jederzeit wiederholbar

- Granulozytenscan

- mind. 6 Monate zw. 2 Untersuchungen (Immunreaktion wegen Monoklonaler Antikörper)

Consensus Statement Protheseninfektionen in der Orthopädie 2008, J.Holinka

# nuklearmedizinische Diagnostik

- Entzündungsszintigraphien
  - FDG-PET (-CT) (Fluorodeoxyglucose-PET)
    - modernste Untersuchung
    - hohe Sensivität und Spezifität (91%/92%)
    - oftmalige Kontrollen möglich
    - Interpretation bedarf großer Erfahrung
    - dzt. nur Hüftregion validiert

Chryssikos T, Parvizi J, Ghanem E, Newberg A, Zhuang H, Alavi A. FDG-PET Imaging Can Diagnose Periprosthetic Infection of the Hip. Clin Orthop Relat Res. 2008 Jun;466(6):1338-42

Consensus Statement Protheseninfektionen in der Orthopädie 2008, J.Holinka

# Labormedizinisches Management

- Untersuchungsmaterialien
  - Punktate
  - Abstriche
  - **Gewebe** (Biopsie, OP)
  - **Prothesen Explantate**
- Problem Kontamination
  - Hautflora
  - am Transportweg, bei Verarbeitung

Consensus Statement Protheseninfektionen in der Orthopädie 2008, J.Holinka

# Labormedizinisches Management

- Bedingungen für Probenentnahme
  - ausreichende Menge (mind. **3 – 6 Gewebestücke**)
  - mind. 2 Wochen vor Re-OP AB absetzen
  - Transportweg OP ---> Labor
    - Punktate innerhalb 30 Minuten
    - Gewebe bis 2 Stunden
  - Transport unter Raumtemperatur

# Labormedizinisches Management

- Gründe für falsch negative Kulturergebnisse
  - niedriges Inokulum
  - adhärente Bakterien
  - "Small colony variants" (z.B. *S. aureus*)
  - intrazelluläre Persistenz in Osteoblasten
  - antibiotische Therapie, präoperative Antibiotikaprophylaxe
  - bakterizide Wirkung des Lokalanästhetikums
  - Entnahme- und Transportmängel
  - mangelhafte Bearbeitung im Labor
  - ursächlicher Erreger nicht im Untersuchungsspektrum

Consensus Statement Protheseninfektionen in der Orthopädie 2008, J.Holinka

# Mikrobiologische Kultur

Erregernachweis	Sensitivität	Spezifität
Gramfärbung	10 – 30%	> 90%
Kultur	60 – 90%	> 90%

Trampuz et al. J Clin Microbiol. 2006 Feb;44(2):628-31

Keimgewinnung	Sensitivität	Spezifität
Synovialflüssigkeit	90%	>90%
Gewebe	73% (54% AB erhalten)	98%
Ultraschall Prothese	100% (75% AB erhalten)	87%*

\*Spezifität der Kultur nach Ultraschall geringer aufgrund der höheren Kontamination in flüssigkeitsgefüllten Plastikbeuteln

Consensus Statement Protheseninfektionen in der Orthopädie 2008, J.Holinka

# Entzündungsparameter

- Normalisierung post OP (Di Cesare et al., JBJS 2005; 9: 1921)
  - BSG > Wochen
  - CRP Tage – Wochen
  - IL6 Stunden – Tage

# Entzündungsparameter

- IL6
    - reagiert schneller als CRP
    - IL6 ist Vorläufer von CRP
    - selber Mechanismus wie CRP
    - IL6 + CRP deckt alle tiefen Infekte auf
    - IL6 Spiegel:
      - Maximum 4 h post OP
      - >50 pg/ml 48h post OP
      - >10 pg/ml im Langzeitverlauf
- } Infekt möglich!

Consensus Statement Protheseninfektionen in der Orthopädie 2008, J.Holinka

# Histopathologie

Histologie	Sensitivität	Spezifität
Gefrierschnitt	80 - 91%	94 - 99%

- diagnostischer Goldstandard
- unbeeinflusst durch Begleiterkrankungen
- Schnelldiagnostik möglich

# Biofilm

- extrazelluläre Matrix
- gebildet von Keimen an Prothesenoberflächen
- Biofilmbildner:
  - koag. neg. Staph. (Staph. epidermidis)
  - Staph. aureus
  - Pseudomonas aeruginosa
- verantwortlich für
  - 60% nosokomiale Infekte
  - falsch-negative Abstriche

Consensus Statement Protheseninfektionen in der Orthopädie 2008, J.Holinka

# Biofilm

- Therapie
  - **chirurgisch**
    - Prothesen Explantation
    - „weites“ Debridement
  - **lokal**
    - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
    - Alkohole
    - Taurolidin
    - Rifocin (Rifampycin SSD)
  - **systemisch**
    - Rifoldin (Rifampicin 600mg 1x1 iv oder 450mg 2x1 po)

# Antibiotika-Knochenzement

- umstritten wegen **Keimselektion** und **Resistenzentwicklung** durch zu geringe lokale Spiegel
- eindeutiger klinischer und mikrobiologischer **Benefit** noch nicht gegeben
- Webb JCJ, Spencer RF. The role of polymethacrylate bone cement in modern orthopedic surgery. *Journal Bone Joint Surgery* 2007; 89B: 851-857

# Antibiotika-Knochenzement

- Zementspacer
  - AB Beimischung nach Antibiogramm
    - > Cefazolin, Gentamycin, Tobramycin, Vancomycin, Teicoplanin, Daptomycin, Linezolid, Fusidinsäure, Ciprofloxacin, Levofloxacin
- Prothesen Reimplantation
  - nur industriegerfertigter Zement (Festigkeit!)

# Dauer der AB Therapie

- H-TEP Infekt 3 Monate
  - K-TEP Infekt 6 Monate
- > davon mind. 2 Wochen iv
- unabhängig von
- Prothesenverbleib
  - einzeitiger Prothesenwechsel
  - zweizeitiger Prothesenwechsel

# Dauer der AB Therapie

- 2 Wochen vor Reimplantation AB ex.
- Keimwachstumskontrolle: Punktion prä OP
  - pos. Keimnachweis: -> 3-6 Monate AB weiter
  - neg. Keimnachweis: -> TEP Implantation

# Chirurgische Behandlung

- alleinige Aspiration und Antibiotikatherapie
  - nur in 15-38% zu dauerhaftem Erfolg  
(Hirakawa et al. 1998, Bengtson und Knutson 1991)
  - nur bei nicht OP-fähigen Patienten

# Chirurgische Behandlung

- Debridement und Spülung
  - mit und ohne PE Wechsel / Jetlavage
  - Erfolgsrate 18-85%  
(Rand, 1990; Burger et al., 1991; McLaren, 1996; Petty, 1975; Cockarell, 1998; Zimmerli, 2004)
- Mehrfachdebridement bei Prothesenretention
  - Symptombdauer < 30 Tagen Erfolg 100%
  - Symptombdauer > 30 Tagen Erfolg 70%  
(Mont, 1997)

# Chirurgische Behandlung

- einzeitiger Prothesenwechsel
  - Symptombdauer < 2Wochen Erfolg 94%  
(Freeman et al 1985)
  - Symptombdauer < 2Wochen Erfolg 90%  
(Wasielowski et al 1996)

# Chirurgische Behandlung

- zweizeitiger Prothesenwechsel
  - **K-TEP**                      92,5% (Literatur Durchschnitt)
  - **H-TEP**                      95,5% mit AB Zement  
   92,1% ohne AB Zement

# Chirurgische Behandlung

- Salvage Procedure
  - wenn Reimplantation nicht möglich!
  - Knie -> Arthrodesese
  - Hüfte -> Girdlestone Plastik

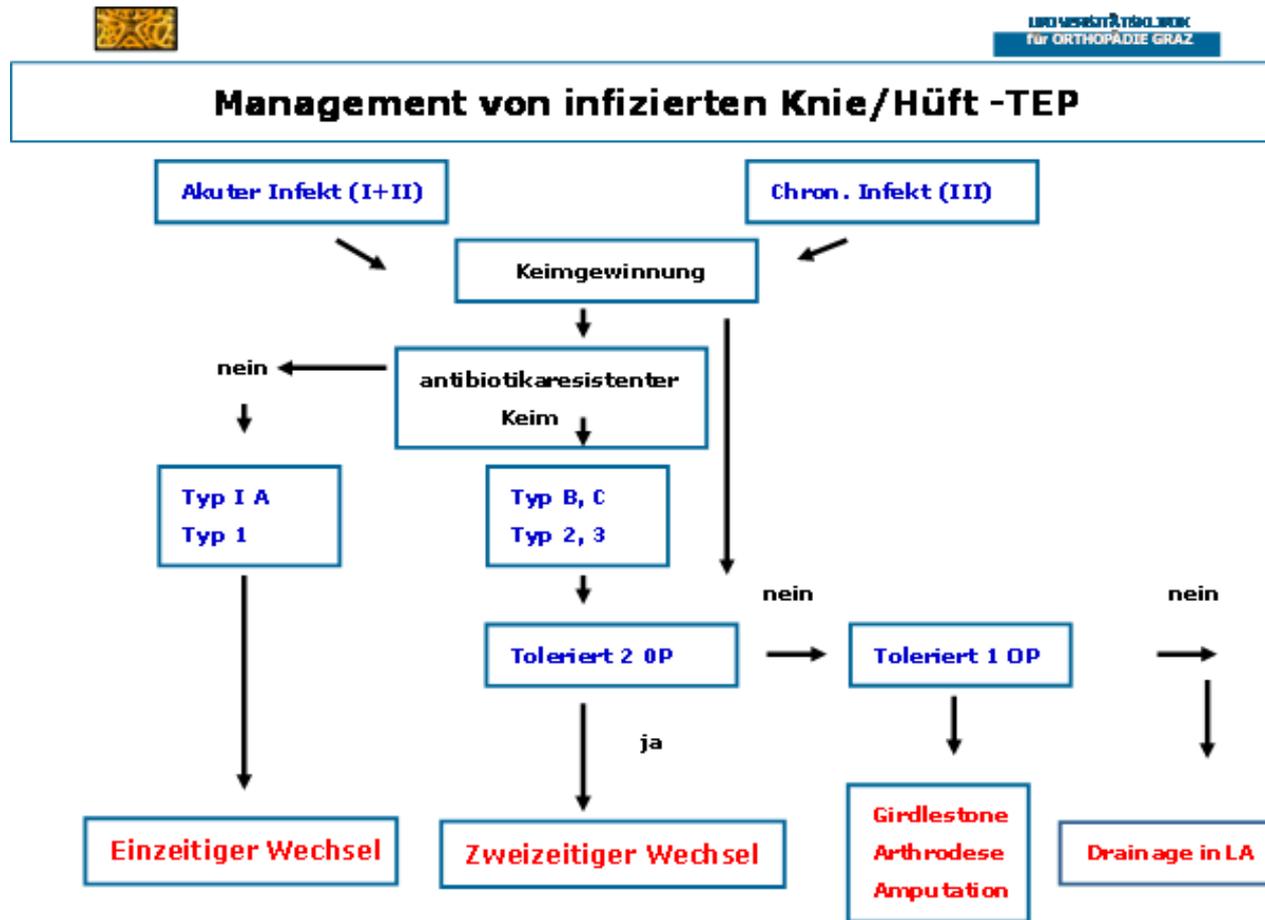


# Einteilung: Protheseninfektionen

- Risikogruppen n. McPherson 1999 (Am J Orthop. 28(3):161-5)
  - **nach Beginn / Dauer**
    - I: postop. Frühinfekt < 4 Wochen
    - II: akut hämat. Infekt < 4 Wochen Dauer
    - III: chron. Spätinfekt > 4 Wochen Dauer
  - **Systemerkrankungen** (rheumat. Arthritis, Alkoholabusus, Immundefizit, Leberzirrhose, kard. Insuff., DM, Malignome, Cortison)
    - A: keine systemischen Faktoren
    - B:  $\leq 2$  systemische Faktoren
    - C:  $> 2$  systemische Faktoren
  - **Lokalstatus** (Voroperation, 3-4 Monate lokale Infektion, multiple Narben, Fistel, venöse Insuff., Sklerose, RTX)
    - 1: unauffällig
    - 2:  $\leq 2$  Faktoren
    - 3:  $> 2$  Faktoren

# Management: Protheseninfektionen

Einteilung n. McPherson 1999 (Am J Orthop. 28(3):161-5)



Consensus Statement Protheseninfektionen in der Orthopädie 2008, J.Holinka

# Periprothetische Fraktur

- **schwere nicht so seltene Komplikation**
- Inzidenz:  $\approx 1,1\%$  bei primäre HTEP  
 $\approx 4\%$  bei Revision HTEP
- Behandlung schwierig
- hohe Komplikationsrate

Blatter Orthopäde 1989, Berry et al. Orthop Clin 1999, Lindahl et al. Bone 2007

# Periprothetische Fraktur

- **Risikofaktoren:**
- **intraop;**
  - RA, Metabol.Erkrankung (Osteoporose)
  - Verankerung (zf.>zem.)
  - Revisionen
  - hochgradige Knochendeformität
- **postop;**
  - Osteoporose, kortikale Perforation, Osteolysen

# Periprothetische Fraktur

- **Einteilung:**
- **Femurfrakturen: (1,1-4%)**
- **Acetabulumfrakturen: (0,07%)**

Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty, Lindahl H, Injury 2007

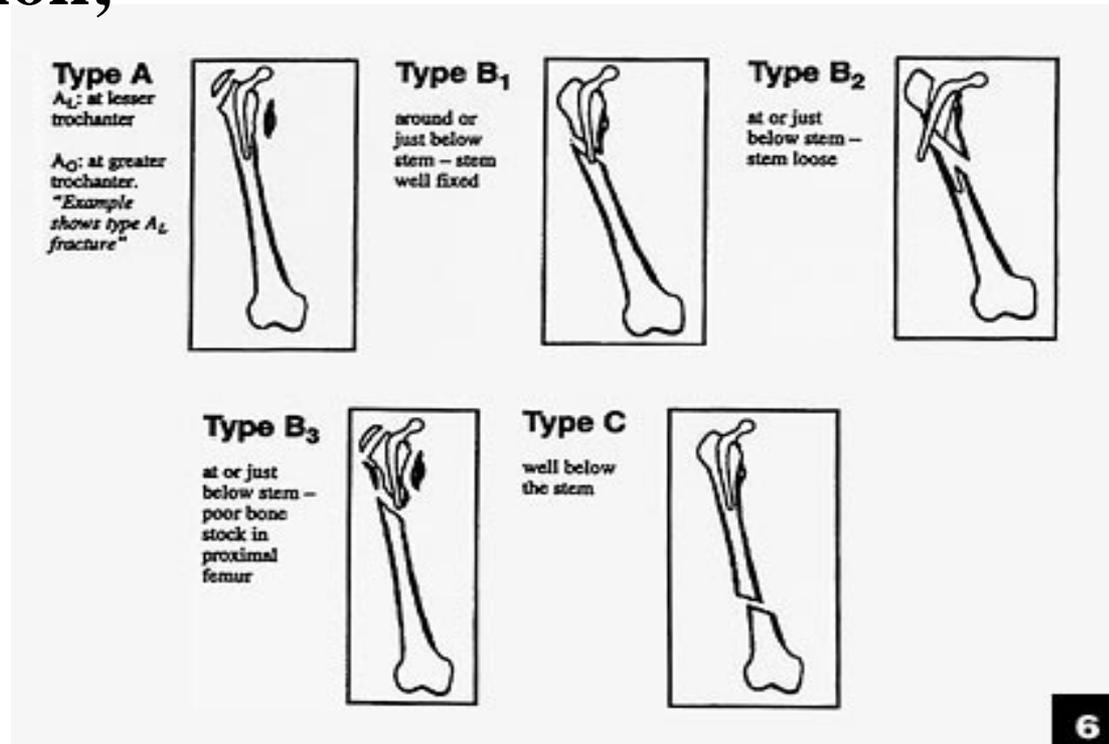
Periprosthetic fracture of the acetabulum after total hip arthroplasty, Peterson CA, J Bone Joint Surg Am, 1996

# Periprothetische Fraktur

## • Femurfrakturen:

### Vancouver Klassifikation;

- **Typ A**; pertrochantär
- **Typ B**; diaphysär  
bis Prothesenspitze
- **Typ C**; distal  
der Prothesenspitze



# Periprothetische Fraktur

- **Femurfrakturen:**

- **Vancouver Klassifikation;**

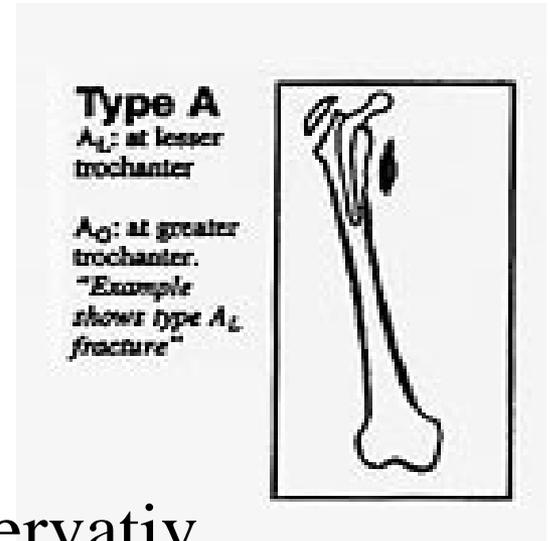
- **Typ A; pertrochantär**

- Subtyp AG; Fraktur des Troch.maj.

Ät.: Intraop., nach Sturz

Th.: nicht verschoben – Konservativ

verschoben – Fixation mit Cerlage/Draht



# Periprothetische Fraktur

- **Femurfrakturen:**

- **Vancouver Klassifikation;**

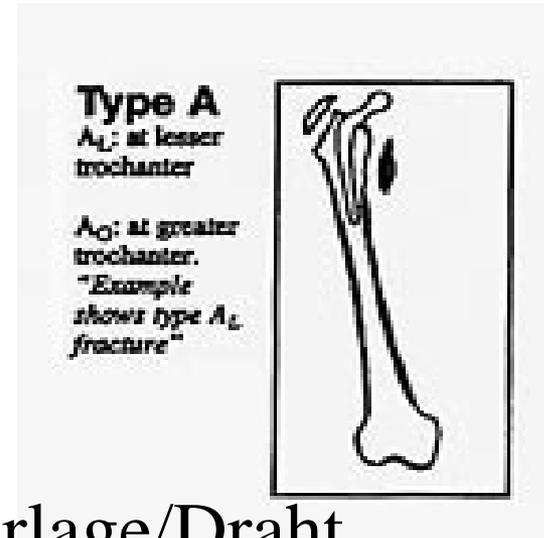
- **Typ A;** pertrochantär

- Subtyp AL; Fraktur des Troch.min.

Ät.: Intraop., nach Sturz

Th.: intraop – Fixation mit Cerlage/Draht

postop – konservativ, wenn Implantat stabil



# Periprothetische Fraktur

- **Femurfrakturen:**

- **Vancouver Klassifikation;**

- **Typ B;** diaphysär bis Prothesenspitze

- Subtyp B1; Implantat stabil

- Ät.: Trauma

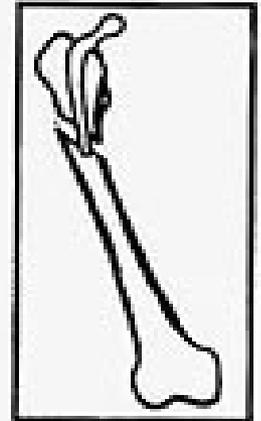
- Th.: nicht verschoben – konservativ?

- verschoben – operativ

- (Cerclage/Verplattung/Strut Graft)

**Type B<sub>1</sub>**

around or  
just below  
stem – stem  
well fixed



# Periprothetische Fraktur

- **Femurfrakturen:**

- **Vancouver Klassifikation;**

- **Typ B;** diaphysär bis Prothesenspitze

- Subtyp B2; Implantat locker

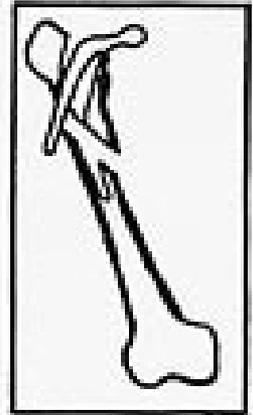
Ät.: Trauma

Th.: OP – Revisionsprothese (Langstiel)  
& Strut Graft/Cerclage



**Type B<sub>2</sub>**

at or just  
below stem –  
stem loose



# Periprothetische Fraktur

- **Femurfrakturen:**

- **Vancouver Klassifikation;**

- **Typ B;** diaphysär bis Prothesenspitze

- Subtyp B3; schlechte Knochenqualität

- Ät.: (Bagatell-)Trauma

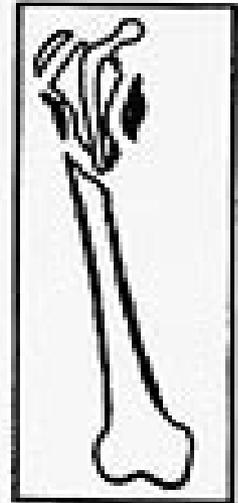
- Th.: OP – Revisionsprothese

- Cerclage/Strut Graft



## Type B<sub>3</sub>

at or just  
below stem –  
poor bone  
stock in  
proximal  
femur



# Periprothetische Fraktur

- **Femurfrakturen:**

- **Vancouver Klassifikation;**

- **Typ B;** diaphysär bis Prothesenspitze

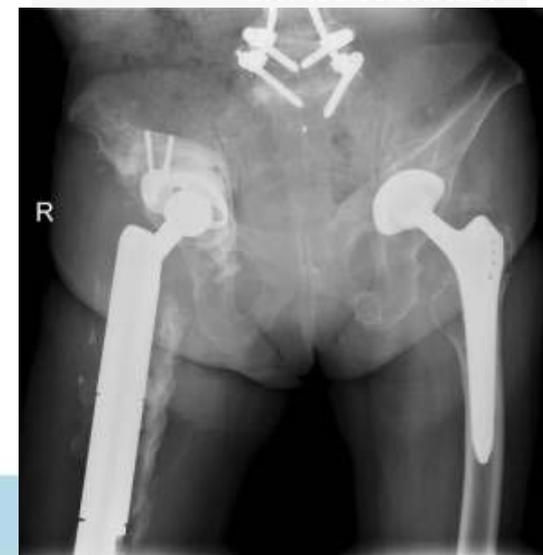
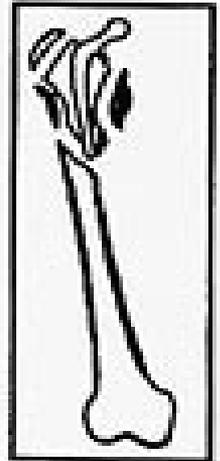
- Subtyp B3; schlechte Knochenqualität

- Ät.: (Bagatell-)Trauma

- Th.: OP - Resektionsprothese

**Type B<sub>3</sub>**

at or just  
below stem –  
poor bone  
stock in  
proximal  
femur



# Periprothetische Fraktur

- **Femurfrakturen:**

- **Vancouver Klassifikation;**

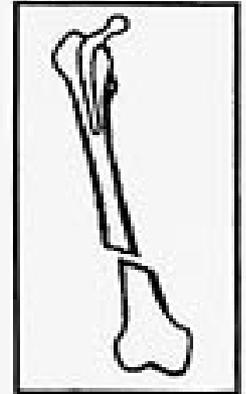
- **Typ C;** distal der Prothesenspitze

- Ät.: Trauma

- Th.: OP – Verplattung/Strut Grafts

**Type C**

well below  
the stem



Kortikale Strut Grafts, eine Alternative zur konventionellen Plattenosteosynthese bei periprothetischer Femurfraktur.

Aigner C., Windhager R. et al., Z.Orthop., 2002

# Periprothetische Fraktur

- **Einteilung:**
- **Acetabulumfrakturen:** (selten)
- **Ätiologie:**
  - intraop (zf.!)
    - Trauma
    - Osteopenie



# Periprothetische Fraktur

- **Einteilung:**
- **Acetabulumfrakturen:** (selten)
  - Acetabulumringfrakturen
  - mediale Wandfrakturen
  - vertikale Domfrakturen
  - Querfrakturen



# Periprothetische Fraktur

- **Einteilung:**
- **Acetabulumfrakturen:** (selten)
  - **Acetabulumringfrakturen;**  
<30% der Pfannenfläche –  
Fixierung einer prim.Pfanne mit Schrauben

# Periprothetische Fraktur

- **Einteilung:**
- **Acetabulumfrakturen:** (selten)
  - **mediale Wandfrakturen;**  
bei osteopenischer Knochenstruktur
- Th.: bei erhaltenem Ring →  
Pfannenwechsel mit Verschraubung
- bei insuff. Abstützung →  
Müller-Stütz/ Burch-Schneider Pfanne

# Periprothetische Fraktur

- **Einteilung:**
- **Acetabulumfrakturen:** (selten)
  - **vertikale Domfrakturen;**  
Ät.: Trauma  
Th.: konservativ – entlastende Mobilisierung

# Periprothetische Fraktur

- **Einteilung:**
- **Acetabulumfrakturen:** (selten)
  - **Querfrakturen;** cave Beckeninstabilität
- Th.: OP – Pfannenrevision mit Schraubenaugmentation,  
ev. Verplattung, bone graft, Sockelpfanne  
postop. Gehbehelfe für 12 Wochen

# Periprothetische Fraktur

## Univ. Klinik für Orthopädie Wien

**2003-2007: 40 periprothetische Frakturen**

n=24 HTEP

n= 4 KTEP

n= 2 Ellbogen TEP

n= 1 Schulter TEP

n= 9 Tumor TEP



# Periprothetische Fraktur

## Univ. Klinik für Orthopädie Wien

**2003-2007:**

**Osteosynthese n=29**

**Prothesenwechsel n=6**

**Resektionsprothese n=6**



# Periprothetische Fraktur

## Univ. Klinik für Orthopädie Wien

**2.OP: n=6 (15%)**

n= 2 Spalthaut

n= 3 Reverplattung

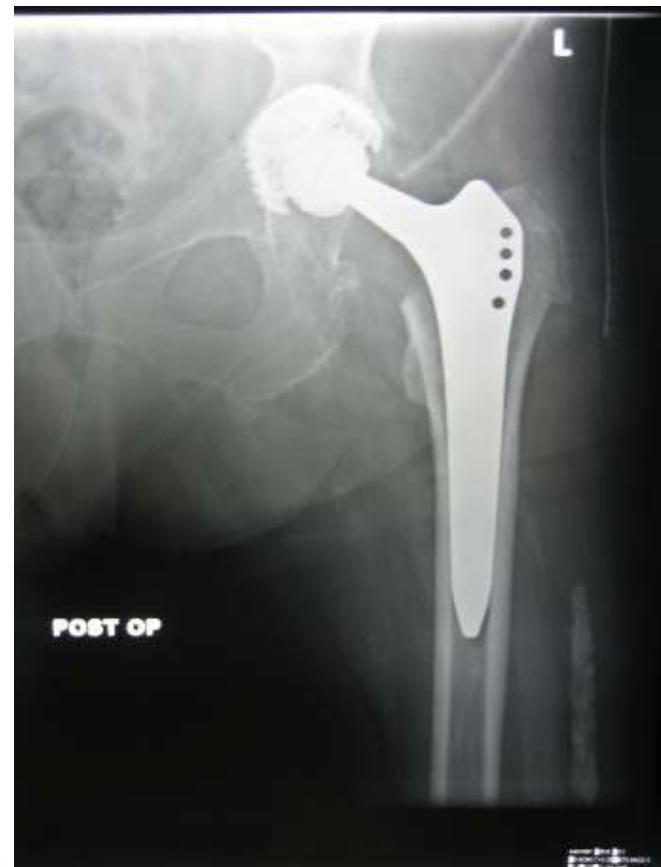
n= 1 Explant. & SSD



# Periprothetische Fraktur

## Univ. Klinik für Orthopädie Wien

**H.E. 73a, w, 10.07**



# Periprothetische Fraktur

## Univ. Klinik für Orthopädie Wien

**H.E. 73a, w, 11.07**



# Periprothetische Fraktur

## Univ. Klinik für Orthopädie Wien

### H.E. 73a, w, 11.07



# Periprothetische Fraktur

## Univ. Klinik für Orthopädie Wien

### H.E. 73a, w, 01.08



# Periprothetische Fraktur

## Univ. Klinik für Orthopädie Wien

### H.E. 73a, w, 01.08



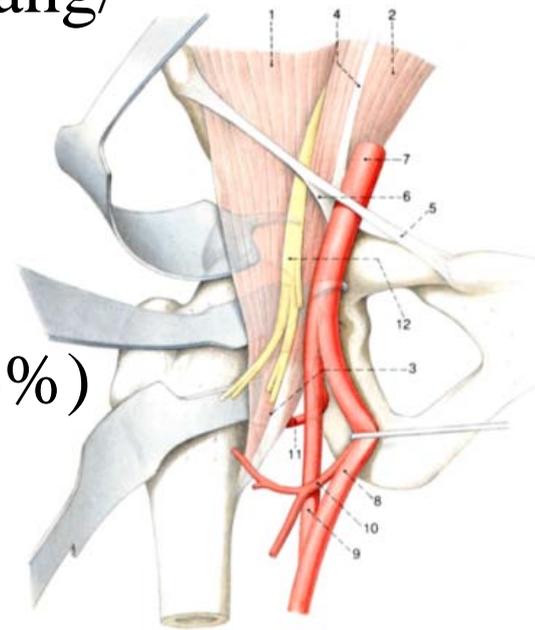
# Nervenverletzung

- **Prävalenz:**
- **Primäre HTEP; 0,9%** (m.0,7%, w.1,5%)
- **Revisionen; 2,6%**
- **Dysplasien; 5,2%**

EMG-Veränderungen in 70%

# Nervenverletzung

- **Verteilung:**
- **N.ischiadicus;** 79% - dorsaler Zugang
- **N.femoralis;** 13% - ant.,-anterolat. Zugang/  
Pfannenrevisionen
- **N.obturatorius;** 1,6% - Pfannenprotr./  
Zement-Schraubenfehllage
- **N.gluteus sup.;** lateraler Zugang ( in 23%)



# Nervenverletzung

- **Ätiologie:**
- **Direktes Trauma;**  
Durchtrennung, Hacken, Nähte, Drähte,  
Zement
- **Schwellung, Hämatom**
- **Beinverlängerung?**



Abb. 183 Schematische Darstellung der Beziehung des dorsalen Hohmann-Hebels zum N. ischiadicus in Innenrotation (relativ großer Abstand).

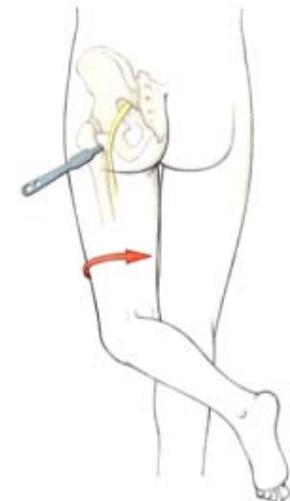


Abb. 184 Schematische Darstellung der Beziehung des dorsalen Hohmann-Hebels zum N. ischiadicus in Außenrotation: Deutliche Annäherung, Gefährdung des Nerven.

# Nervenverletzung

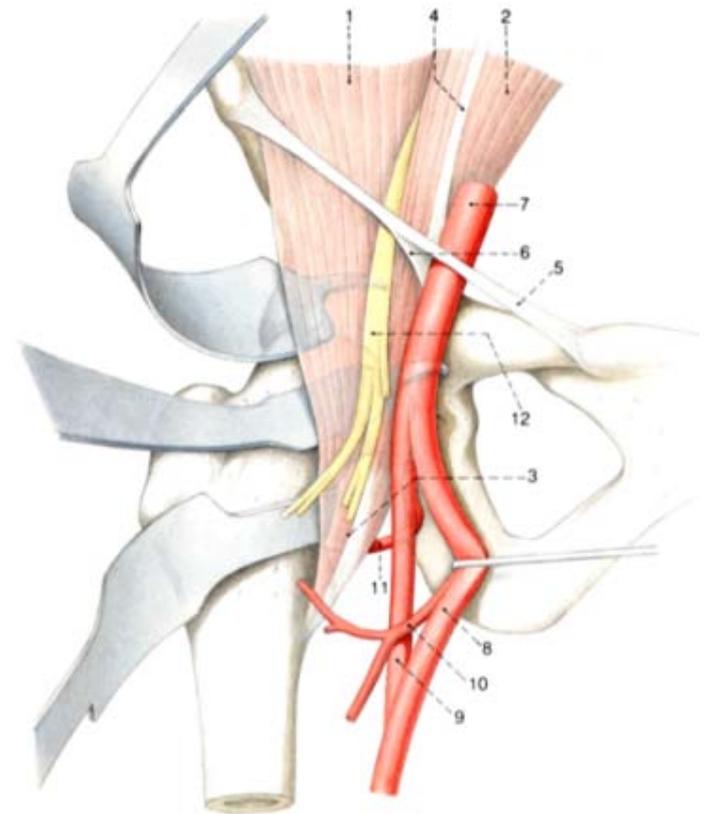
- **Klinik:**
- **N.ischiadicus (N.peroneus!/N.tibialis);**  
Vorfussheberschwäche
- **N.femoralis;**  
Quadricepsschwäche (Prognose ↑)
- **N.obturatorius;**  
Leistenschmerz
- **N.gluteus sup.;**  
Gluteusinsuffizienz (Trendelenburg)

# Nervenverletzung

- **Therapie:**
- **Chirurgisch;**  
bei Verdacht auf Nervenläsion/kompression
- **Konservativ;**
  - abschwellende Massnahmen
  - Stromtherapie(Expo-/Schwellstrom)
  - Schienenversorgung
- **Outcome:**  
Grad der Schädigung  
N.femoralis>N.ischiadicus

# Gefäßverletzung

- **Prävalenz: 0,3%**
- **Risikofaktoren:**
  - Revisionen
  - Pfannenfehlagen
  - Infektionen
  - linke Hüften
  - weibl. Geschlecht



# Gefäßverletzung

- **Einteilung:**

- extrapelvin;**

A.V.femoralis, profunda femoris (Acetabulumhacken)

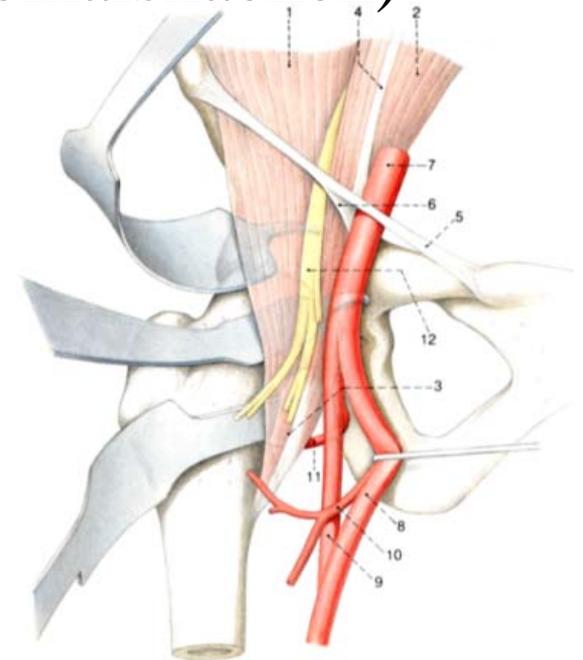
A.circumflexa fem.med.&lat. (Schenkelhalshacken)

- intrapelvin;**

A.V.iliaca externa, obturatorius,

gluteale Venen

(Hacken, Schraubenfehlagen)



# Gefäßverletzung

- **Klinik:**
  - Akute Blutung
  - Sickerblutung, Ischämie, Embolie, Aneurysma
- **Therapie:**
  - Sofortige Revision (ev.mit Gefäßchirurgie)
  - angiologische Abklärung (MR, MR-Angio, Angio)

# Heterotope Ossifikationen

...überschiessende Knochenneubildung im Weichteilgewebe durch Muskeltraumatisierung um das Operationsgebiet!

- **Prävalenz:** 90%  
8-10%; klinische Symptome
- **Risikofaktoren:**
  - ZNS-Erkrankungen (z.B.Mb.Parkinson)
  - männl.Geschlecht
  - transglutealer Zugang

# Heterotope Ossifikationen

- **Einteilung (RÖ):**
  - **Stadium I;** Knocheninseln im BG
  - **Stadium II;** Knochenstachel femoral, pelvin  $<1\text{cm}$
  - **Stadium III;** Knochenstachel  $>1\text{cm}$
  - **Stadium IV;** durchgehende Knochenbrücken,  
Ankylose

# Heterotope Ossifikationen

- **Klinik:**
- Ruheschmerz während Bildung der Ossifikationen
- Bursitis trochanterica
- Beweglichkeit ↓ (Flexion, Rotation)  
bis zur eingesteiften Hüfte  
→ NSAR, Physiotherapie

# Heterotope Ossifikationen

- **Prophylaxe:**
- Indomethacin (25-25-50mg) bis 7. postop.Tag  
KI; GI-Affektion (Blutung, Ulcus), NI
- Radiatio  
Sarkome?  
cave; Pat.<40a, Gravidität, vorbestrahlte Patienten

➔ **Stadium I, II <10%, keine Stadien III, IV,**

Keine sign. Unterschiede zwischen NSAR & Radiatio !

# Heterotope Ossifikationen

- **Therapie:**
- **Chirurg. Entfernung;**  
selten notwendig,  
bei hochgrad. Bew.einschränkung (St. III, IV)  
rez.Luxationen
- **Zeitpunkt:** ab 6 Mon.postop.
- **Komplikationen:**  
Rezidiv, Glutealinsuff., Blutverlust

# Venöse Thromboembolie (VTE)

- größere Eingriffe an Wirbelsäule, Becken, Hüft- oder Kniegelenk - **Hohes VTE-Risiko**
- **Häufigkeit von VTEN:**

Distale TVT 40-80%

Proximale TVT 10-30%

Tödliche LE >1%

**Interdisziplinäre Leitlinie der AWMF, S3-Leitlinie Prophylaxe der VTE**

# Venöse Thromboembolie (VTE)

- **Prophylaxe der Venösen Thromboembolie (VTE):**
- Basismaßnahmen; (Frühmobilisation, Bewegungsübungen, Anleitung zu Eigenübungen)
- Physikalische Maßnahmen; (z. B. medizinische Thrombose-Prophylaxe-Strümpfe, intermittierende pneumatische Kompression)
- Medikamentöse Maßnahmen

**Interdisziplinäre Leitlinie der AWMF, S3-Leitlinie Prophylaxe der VTE**

# Venöse Thromboembolie (VTE)

- **Medikamentöse Therapie:**

Hüftgelenkendoprothetik, Hüftgelenknahe Frakturen und Osteotomien

Die medikamentöse Prophylaxe soll mit **niedermolekularen Heparinen (NMH)** oder **Fondaparinux** erfolgen. Bei elektiven Hüftgelenkersatzoperationen auch **Dabigatranetexilat** oder **Rivaroxaban**. Die medikamentöse Prophylaxe soll **28 - 35 Tage** durchgeführt werden.

**Interdisziplinäre Leitlinie der AWMF, S3-Leitlinie Prophylaxe der VTE**

# Venöse Thromboembolie (VTE)

- **Eigenes Schema - HTEP:**

## **Patient...**

....unter 75 Jahre

(ohne Epiduralkath., Sedacoron)

Pradaxa®; 110mg abends postop  
2x110mg ab 1.postop d

....unter 75 Jahre

(ohne Sedacoron)

Lovenox® 40mg sc.bis op d  
Pradaxa® 2x110mg ab 1.postop d

....mit Niereninsuffizienz

(GFR 30-50)

Pradaxa® 75mg abends postop  
2x75mg ab 1.postop d

.... ab 75 Jahre

Xarelto® 10mg ab 6h postop

## **Sekundärprophylaxe**

Arixtra® 2,5mg 1xtgl.sc.

- **Bis 6 Wochen postoperativ**

Pradaxa®(Dabigatranetexilat), Xarelto®(Rivaroxaban), Lovenox®(Enoxapirin), Arixtra®

# Beinlängendifferenz

Eine postoperative Beinlängendifferenz ist nicht selten der Grund für eine gewisse Patientenunzufriedenheit!

- **Prophylaxe:**
  - **präoperative Planung;**  
konvent./digitales Templating  
Navigation
  - **intraoperative Prüfung**



**DANKE !**



Die menschliche Größe