

# Totální náhrada kyčelního kloubu

Z. Rozkydal

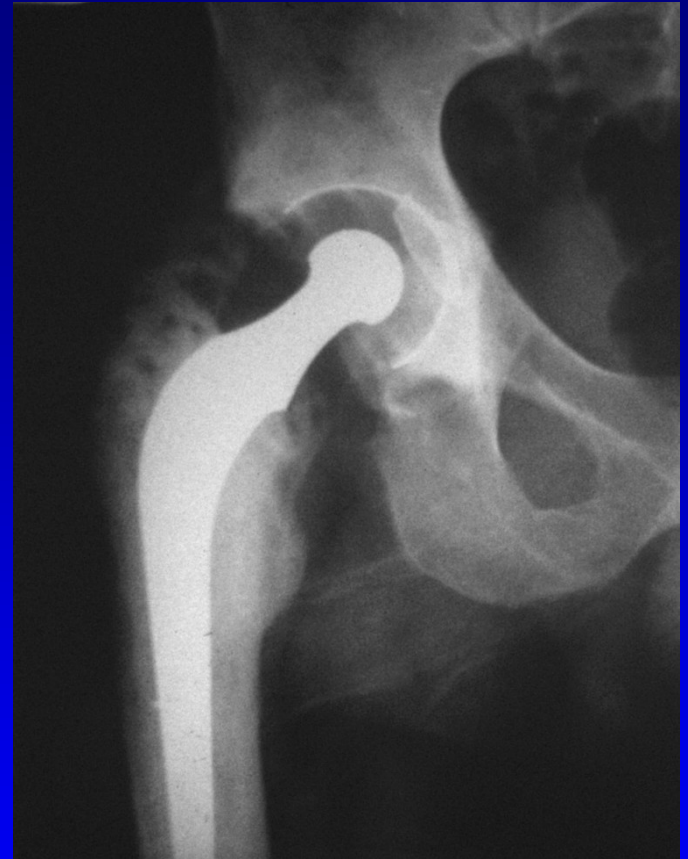
J. Emmer

# Historie

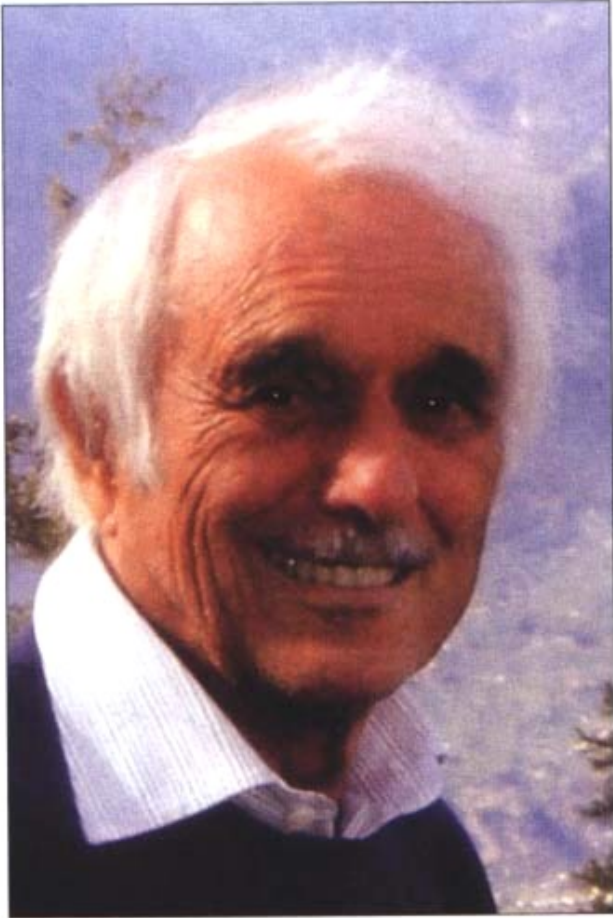
Sir John Charnley  
Low friction arthroplasty  
Původní teflonové jamky  
nahradil polyetylénem  
Acrylic dental cement  
Polymethylmetakrylát PMMA  
– kostní cement



1962



Low friction arthroplasty

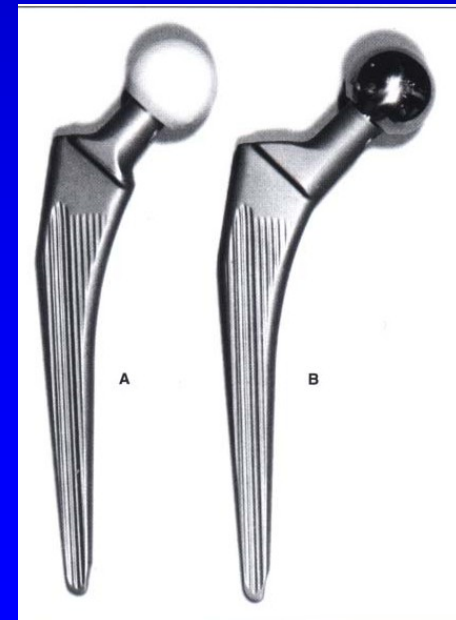


Prof. M. E. Müller



1964 -1965  
Setzholzprothese

1966  
Banana - shaped



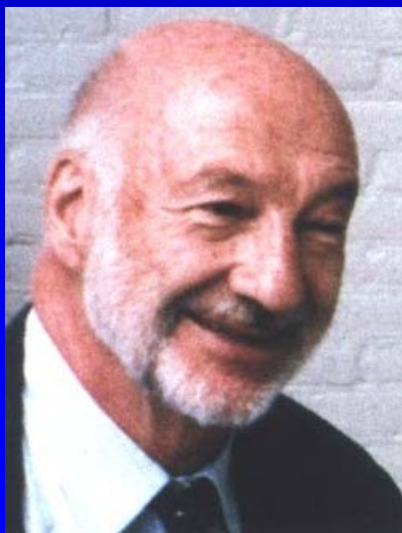
1977  
Geradschaftprothese



Prof. Muller, prof. Čech

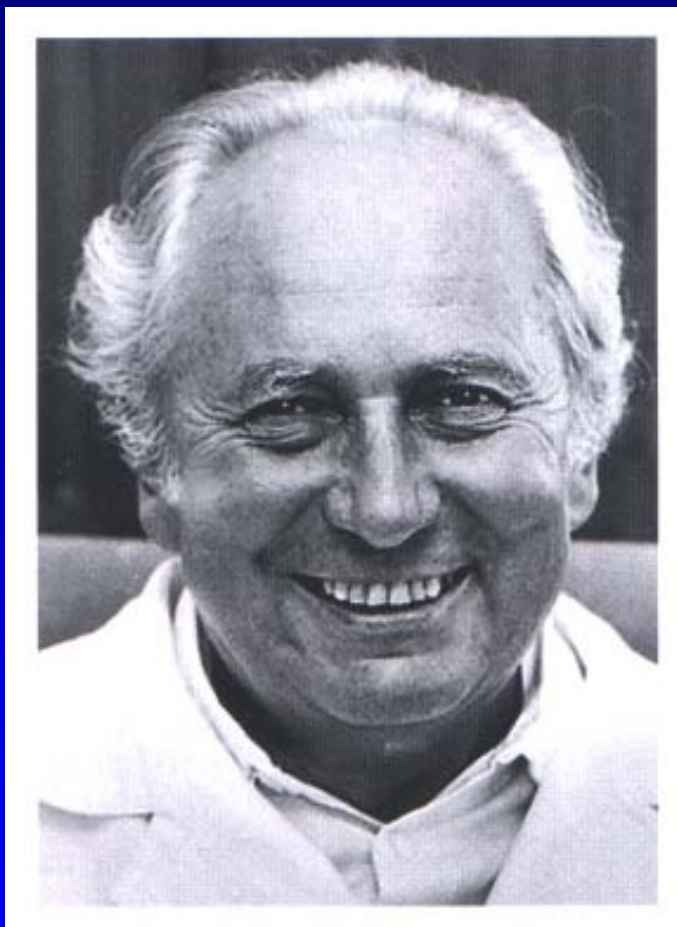


Praha, 1988



Prof. B.G. Weber





Prof. MUDR. Oldřich Čech, DrSc.



1972

1986

Dřívky Poldi- Čech

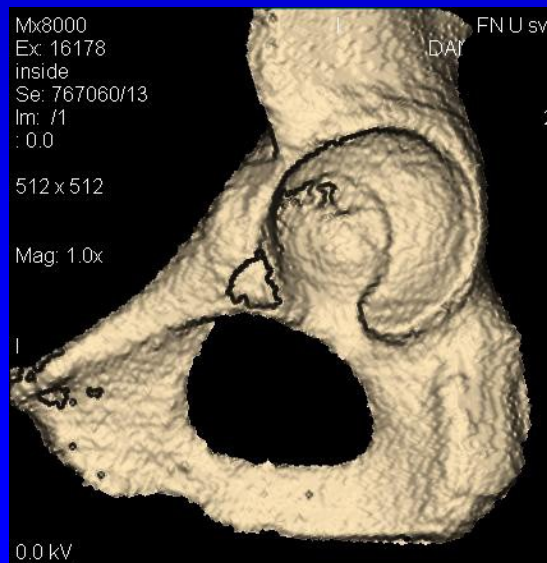
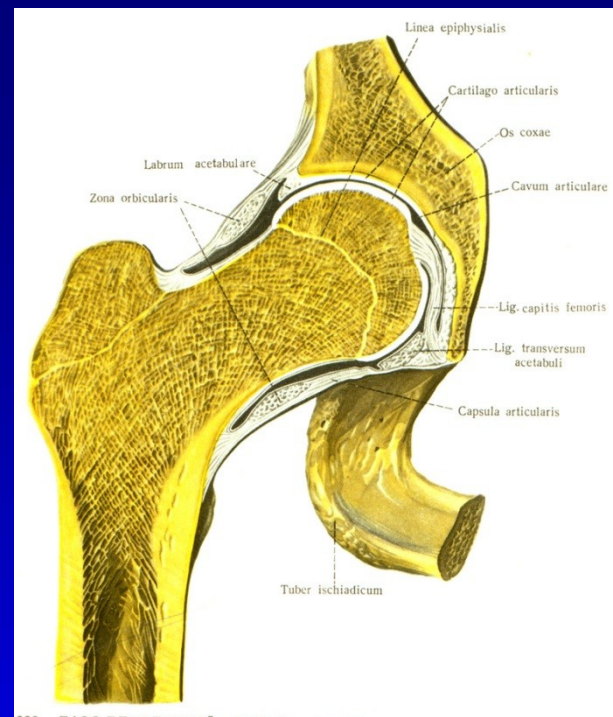
# Articulatio coxae

Enarthrosis -jednoduchý  
kulový kloub omezený

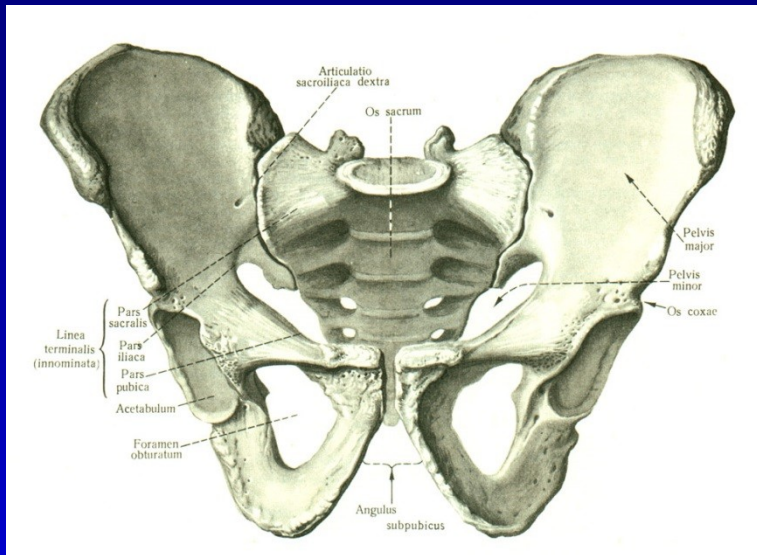
Kloubní jamka-  
tvar duté polokoule

Hlavice femuru -  
2/3 povrchu koule

Poloměr hlavice 2,5 cm

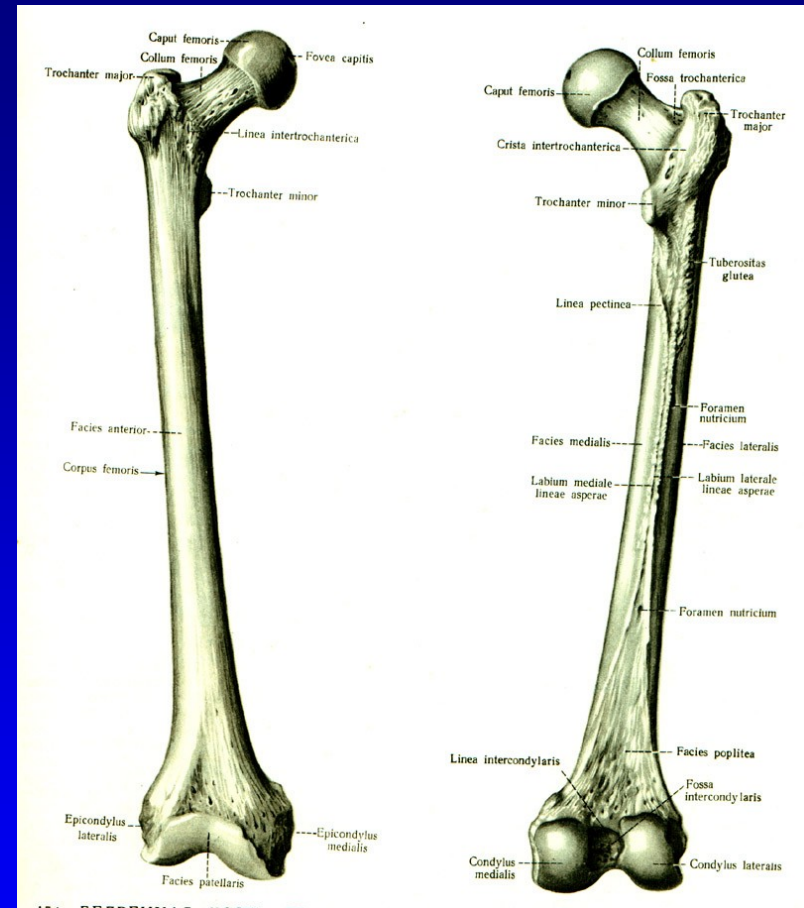


# Pánev



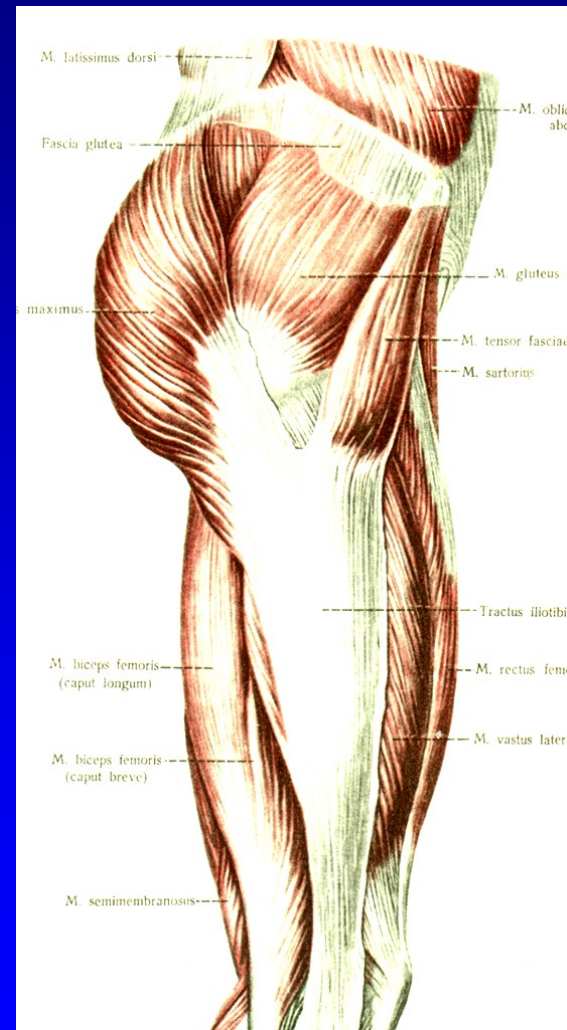
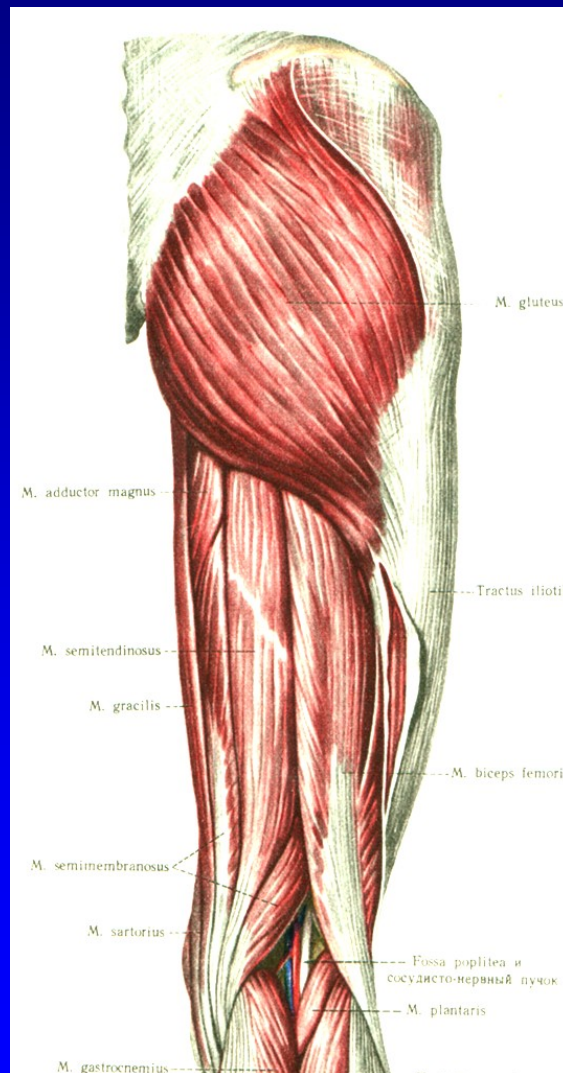
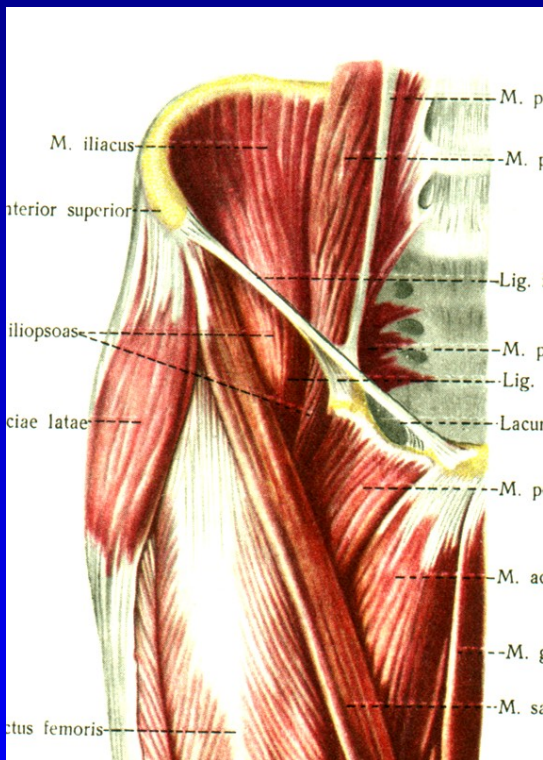
Ventrálně:  
Linea intertrochanterica  
- místo úponu kl. pouzdra

Dorzálně:  
Crista intertrochanterica  
- místo úponu m. quadratus femoris



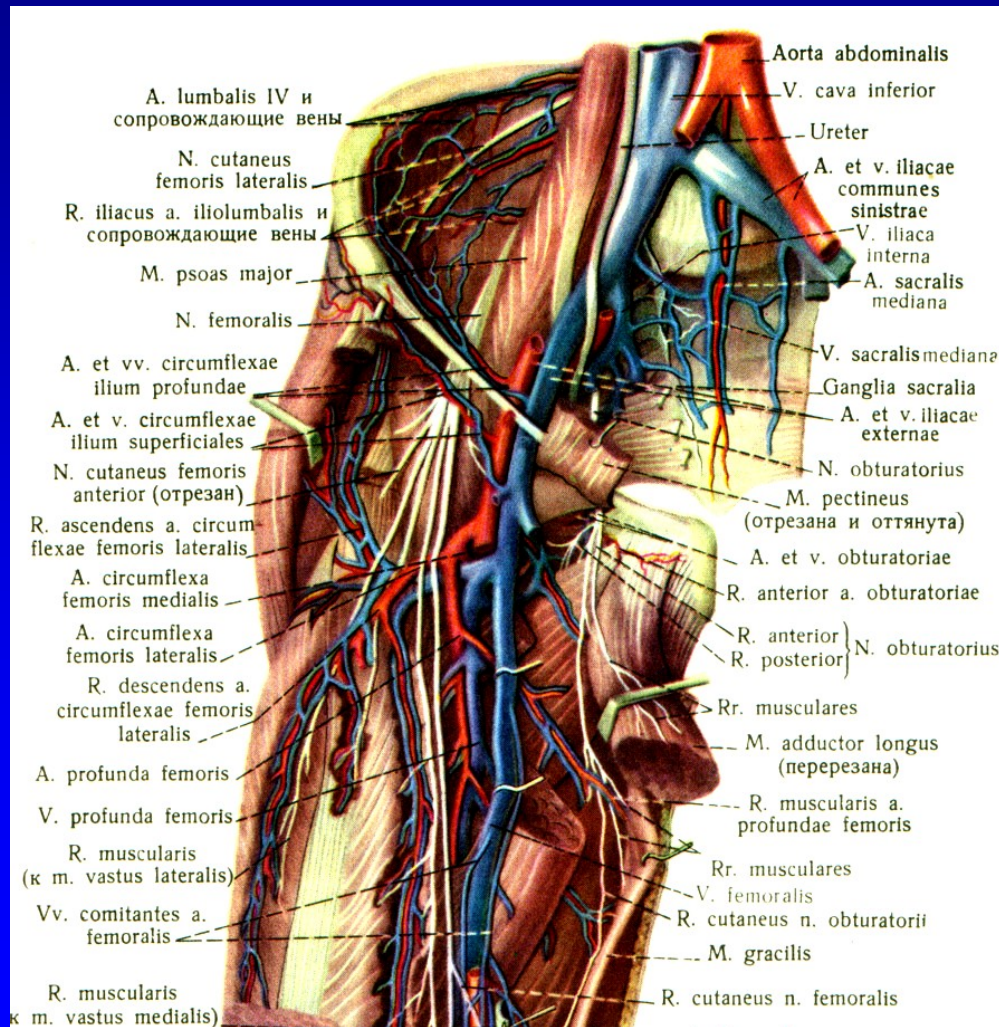


# Svaly

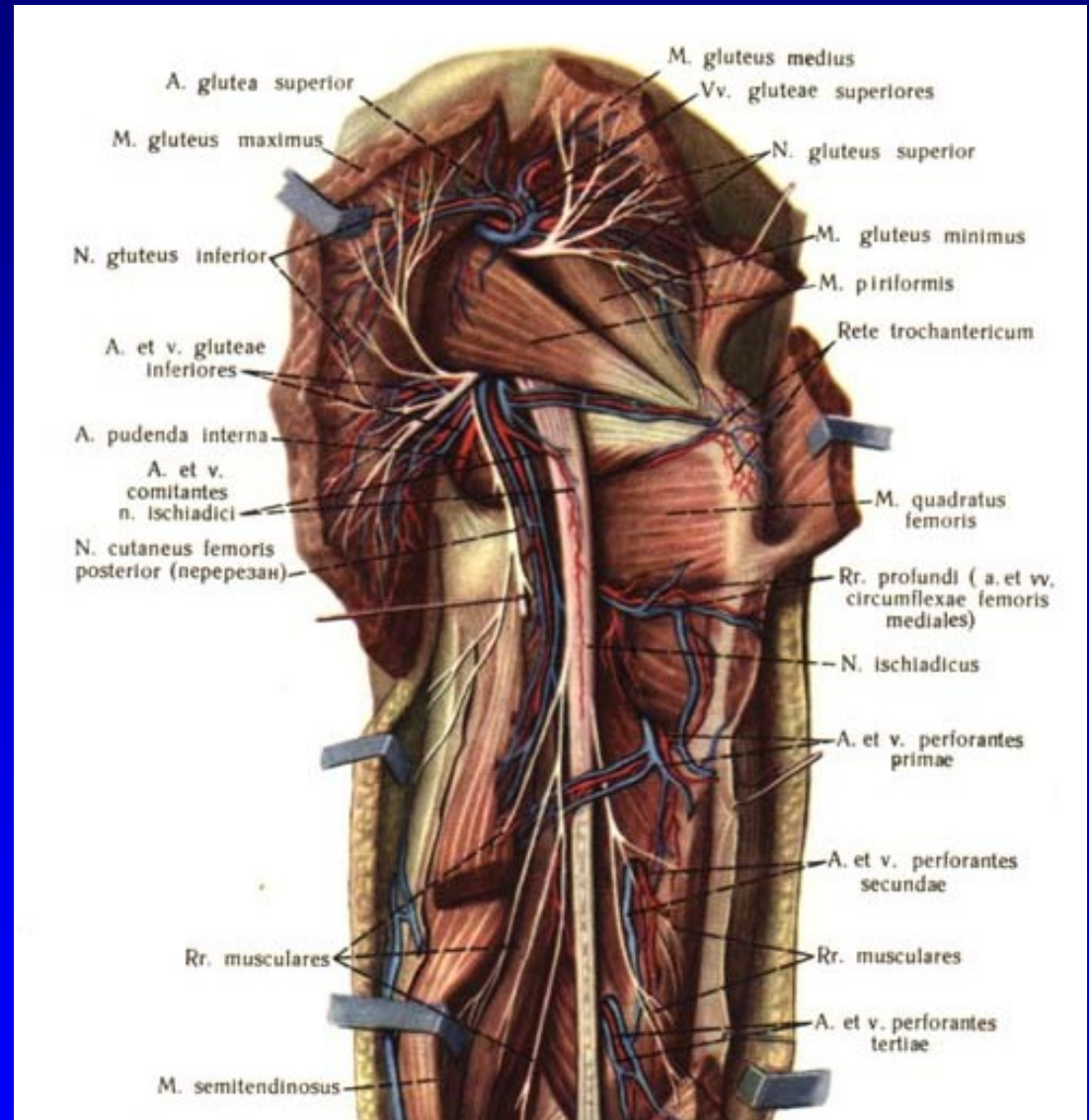




# N. femoralis, a.+ v. femoralis n. obturatorius



# N. ischiadicus



# Indikace k TEP

- Bolestivý stav kyčle s výrazně sníženým životním komfortem, u kterého jsou konzervativní prostředky neefektivní





# Indikace

Arthrosis deformans primární

Arthrosis deformans sekundární:  
kongenitální, poúrazové,  
pozánětlivé

Revmatoidní artritida

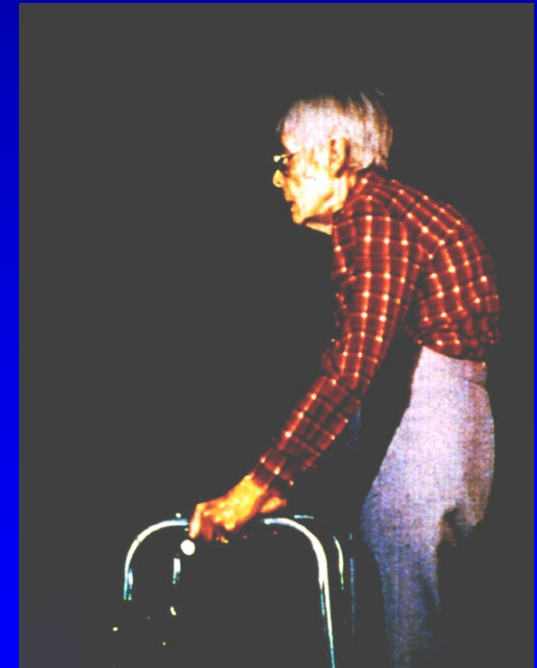
Avaskulární nekróza  
hlavice stehenní kosti



Primární artróza

# Kontraindikace

- Aktivní infekce v kyčli
- Zánětlivé ložisko v jiné lokalizaci
- Nepříznivý zdravotní stav  
ASA IV.
  - KP dekompenzace, uroinfekt,  
zubní infekt
- Neurogení artropatie
- Špatná kvalita kostní tkáně
- Nespolupráce nemocného
- Morbidní obesita
- ? Věk nad 80 let ?, zvýšená FW ?



# Totální náhrada kyčle

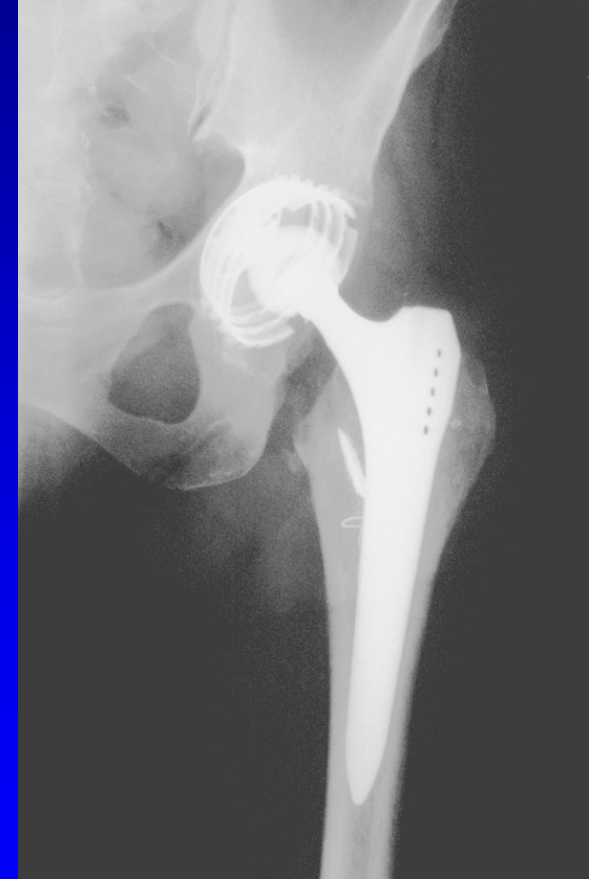
- podle způsobu fixace komponent



Cementované



Hybridní



Necementované



# Tumorózní náhrada



TEP primární



TEP revizní



# Cervikokapitální náhrada

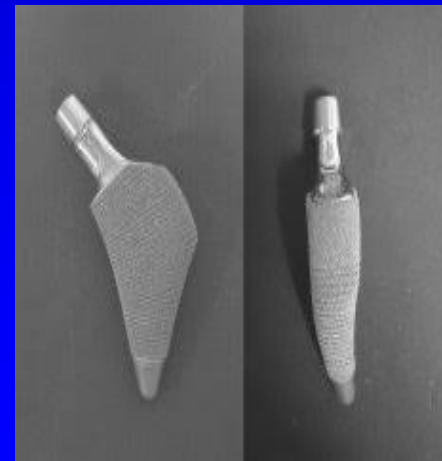
- jen u zlomenin krčku femuru !





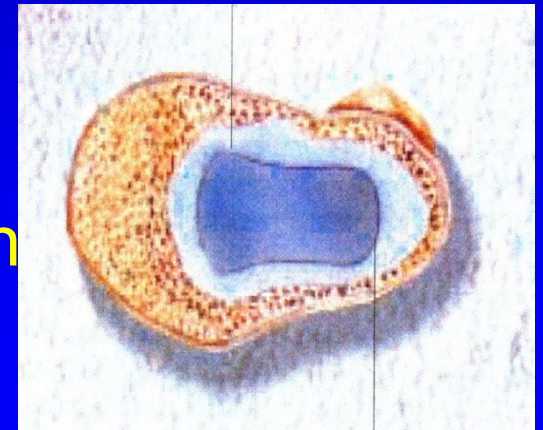
# Podle rozsahu výkonu

- Cervikokapitální
  - Dnes omezeně,  
pouze fr. u polymorbidních
  - Abraze acetabula
  - Horší výsledky
- Totální
- Konzervativní dříky – význam?



# Materiály – kostní cement

- Polymetylmetakrylát (metylester kyseliny metakrylové)
- Práškový polymer, tekutý monomer
- Exotermická reakce
- Stabilizace implantátu za 10 minut dle výrobce
- Cytotoxický efekt
- Koagulace bílkovin (termicky + chemicky)
- Mikroembolizace



# Kov – femorální komponenta

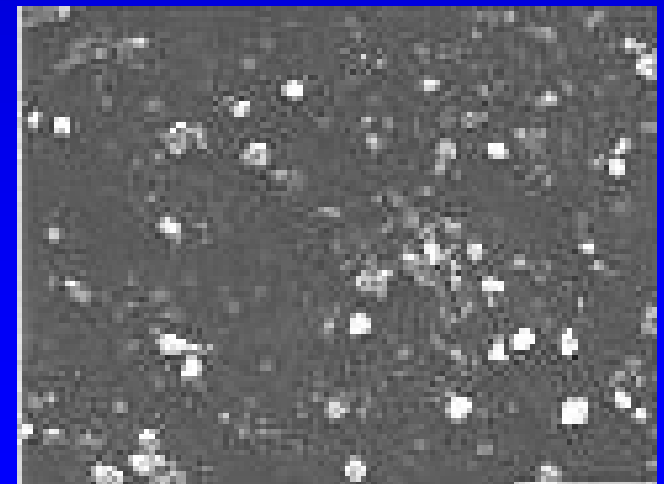
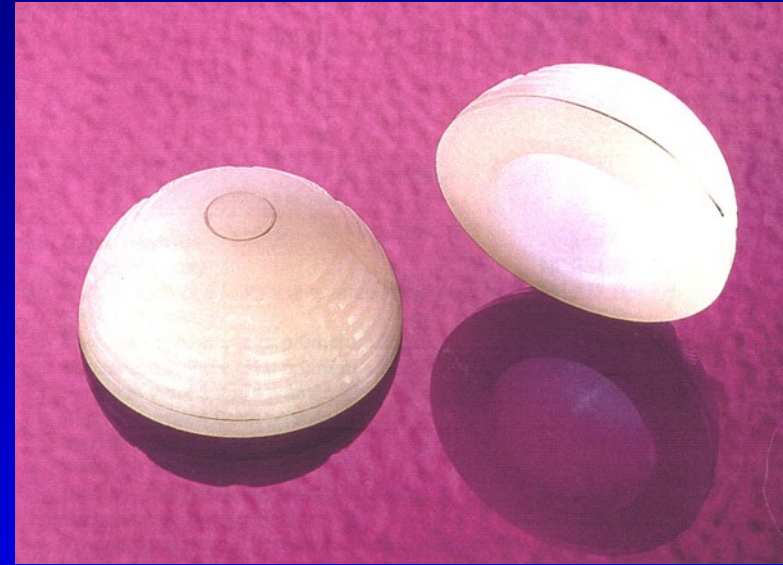
- Hlavička, krček, dřík
- Nerezavějící ocel
- Kobalt - chrom- molybdenové slitiny
- Titanové slitiny





# Polyetylen

- Viskoelastický materiál
- ultra- high- molecular- weight- polyetylen
- Lineární otěr 0,1 mm / rok
- Volumetrický otěr 5 mg / rok
- Oxidativní degradace
- Moderní trend:  
XPE- highly crosslinked  
polyethylen



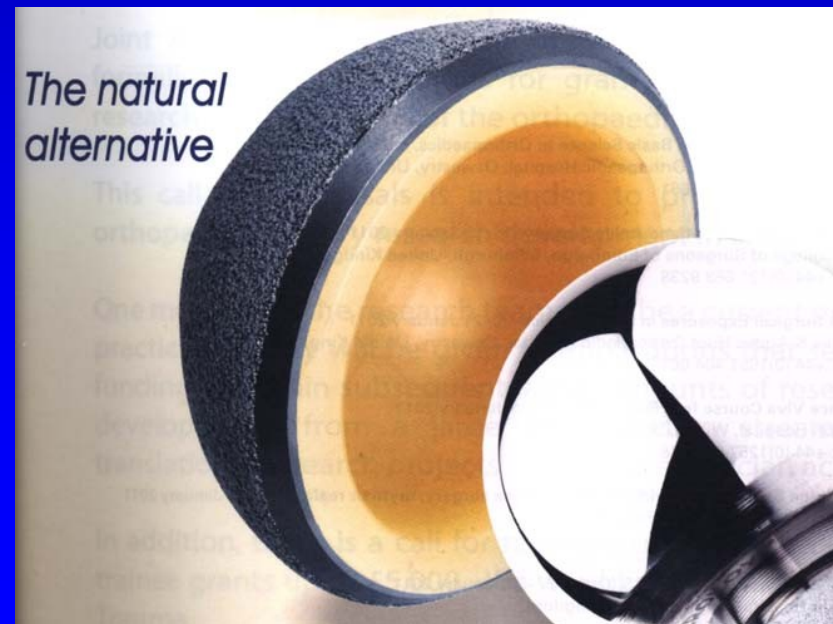
Otěrové částice PE, 1 um

# XPE- highly-cross-linked polyethylen + vitamin E

Inkorporace vitamínu E do struktury PE

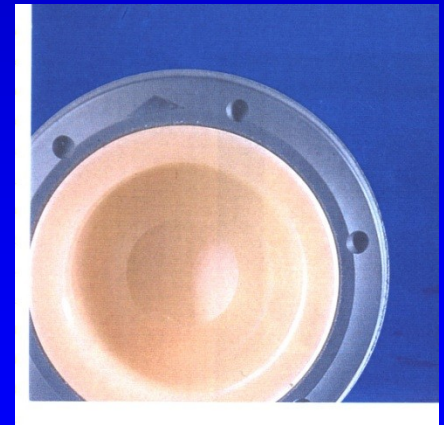
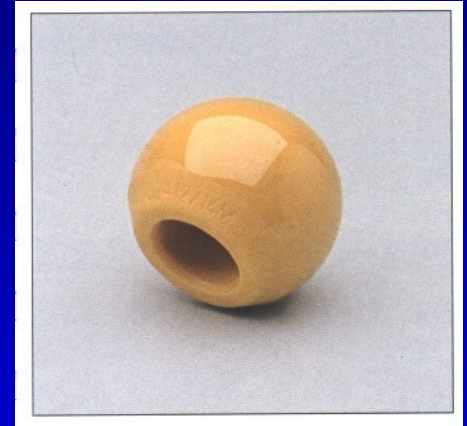
Antioxidanty tlumí in vivo oxidaci polymerů

Homogenně smíchaný vit E zvyšuje  
mechanické vlastnosti více než  
konvenční XPE



# Keramika

- Čistý práškový kysličník hlinitý –  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$  - korund  
 $\text{ZrO}_2$  – kysličník zirkonia
- Výhoda - povrch keramiky je hladší, koeficient tření je nízký
- Nízký otěr:
  - otěr keramické hlavičky proti PE jamce: 0,005 - 0,15 mm / rok
  - otěr keramické hlavičky proti keramické jamce: 2, 66 pm / rok



# Keramika

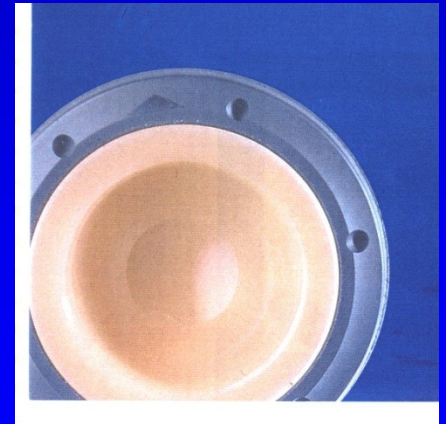
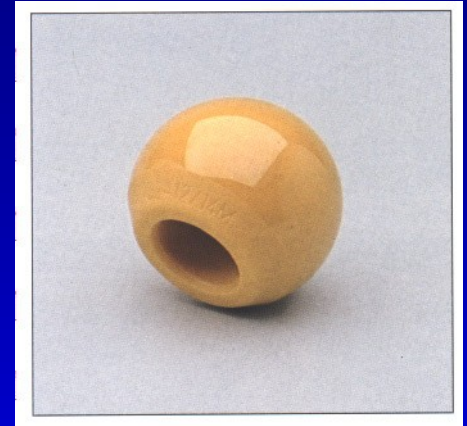
Výhoda - povrch keramiky je hladší

Zanedbatelná tvorba otěrových částic  
a jejich bioinertnost

Nízký otěr

Otěr keramické hlavičky proti PE jamce:  
pod 0,15 mm/ rok

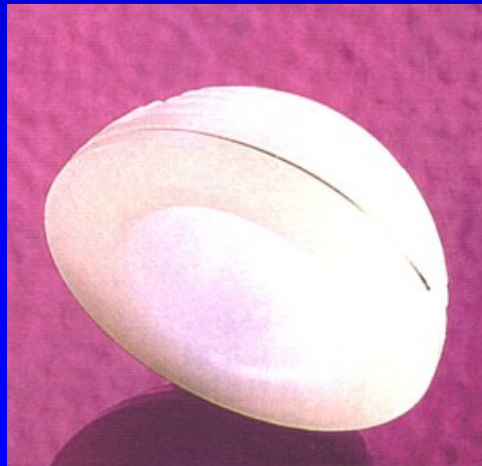
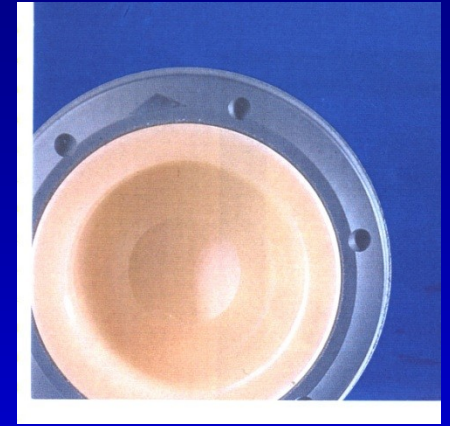
Otěr keramické hlavičky proti keramické  
jamce: pod 0,002 mm/ rok





# Kontakt mezi hlavicí a jamkou

- Kov- polyetylen
- Keramika- polyetylen
- Keramika- keramika
- Kov- kov



# Průměr hlavičky a inzertu

22, 28, 32, 36, 38, 40 mm

Výhody 36 mm hlavičky:

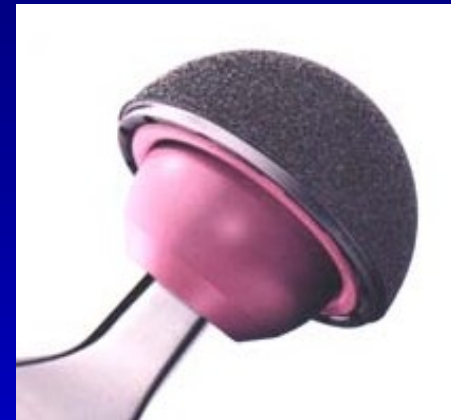
Vyšší stabilita

Nižší riziko luxace

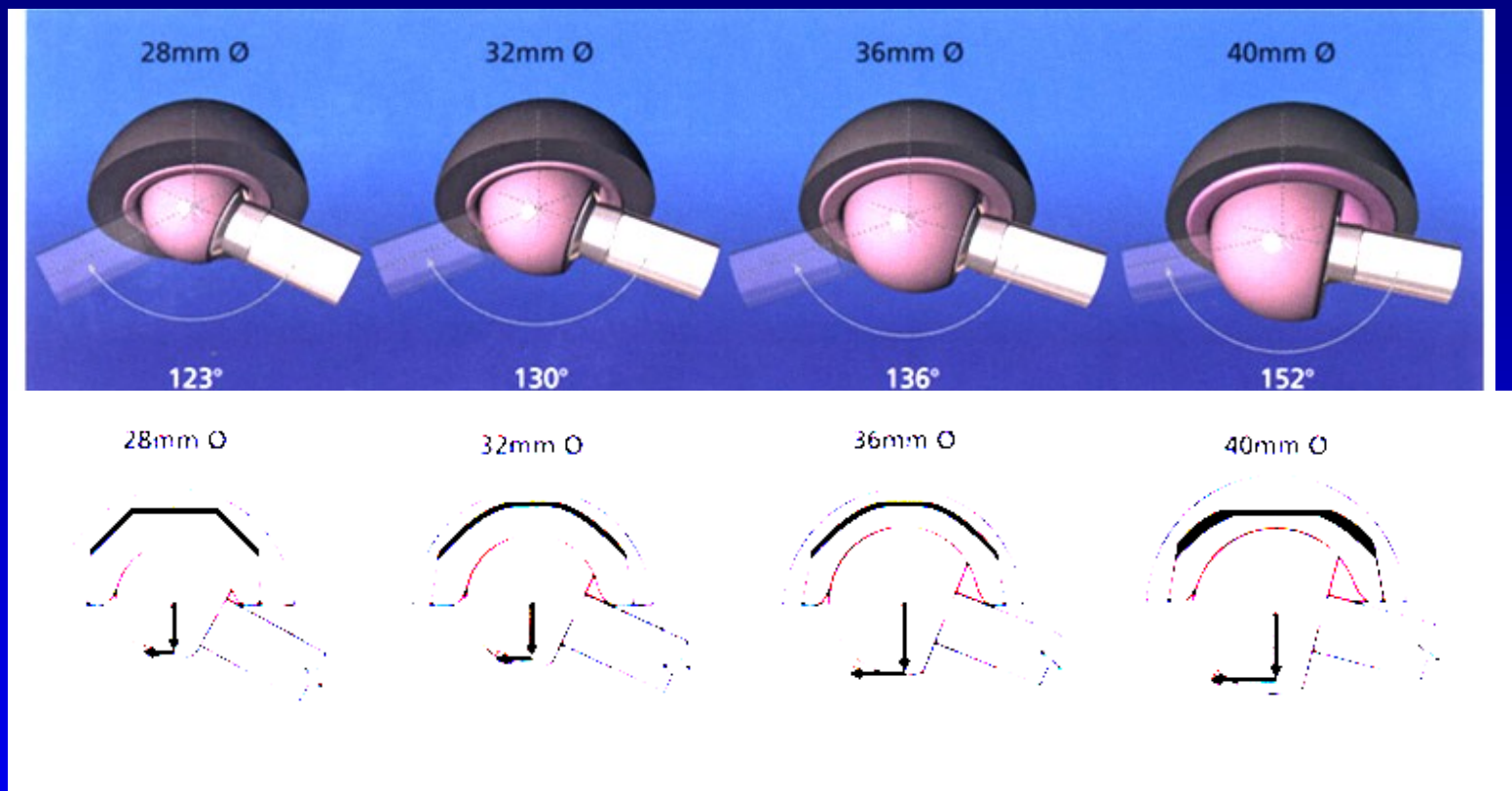
Větší rozsah pohybu

Menší riziko impingementu krčku s okrajem jamky

Zeštíhlení krčku



# Velikost hlavičky



Riziko luxace: 4,63 %

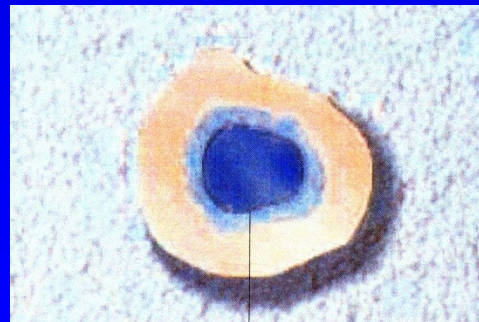
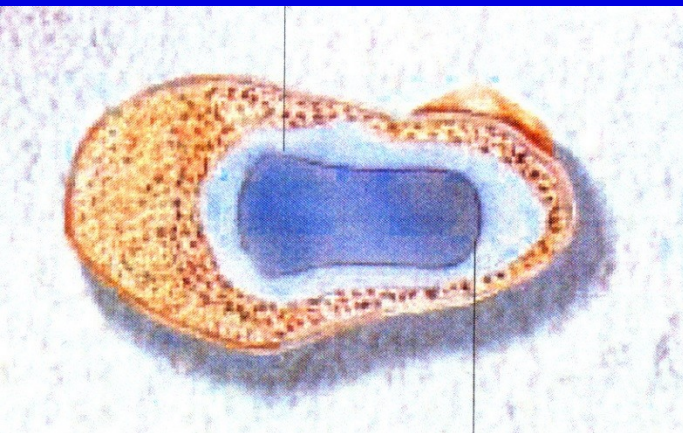
0,88 %

Větší průměr hlavičky: větší rozsah pohybu  
snižuje se impingement  
snižuje se riziko subluxace nebo luxace



# Cementované TEP

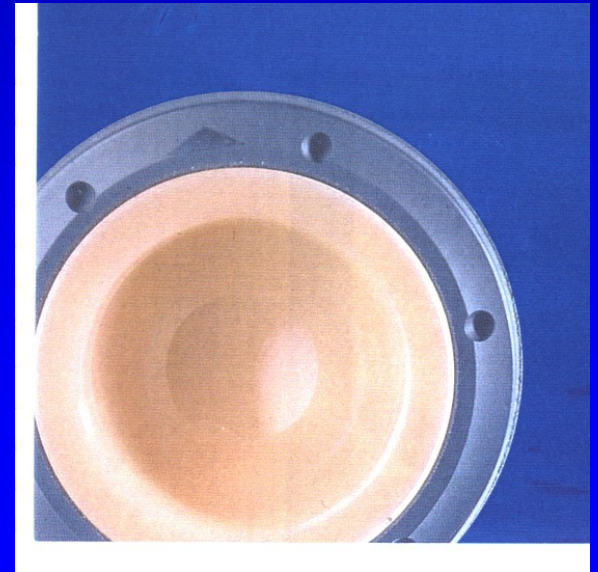
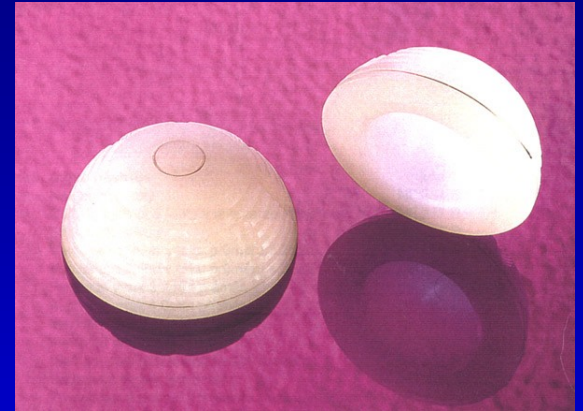
Kostní lůžko s trabekulární kostí umožňující pevné ukotvení v celém obvodu implantátu s interdigitací kostního cementu mezi kostní trámce





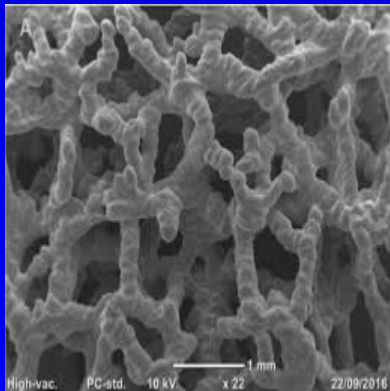
# Acetabulární komponenta

- Cementovaná:  
z polyetylenu
- Necementovaná:
  - Metal- backed (2 vrstvy)
  - Sedvičová (3vrstvy)

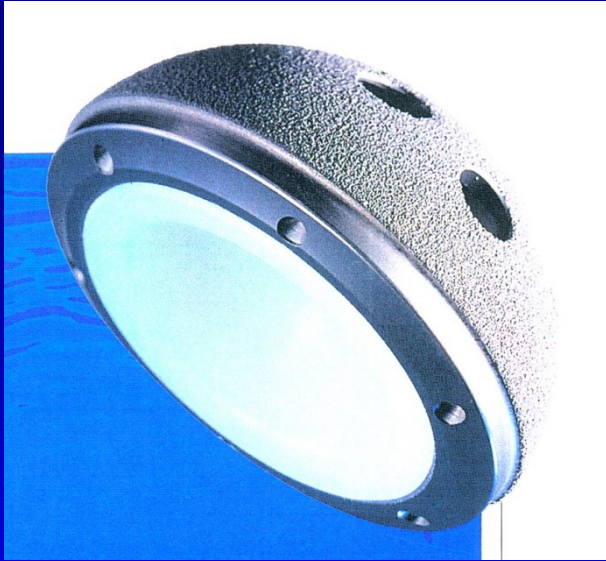


# Materiály

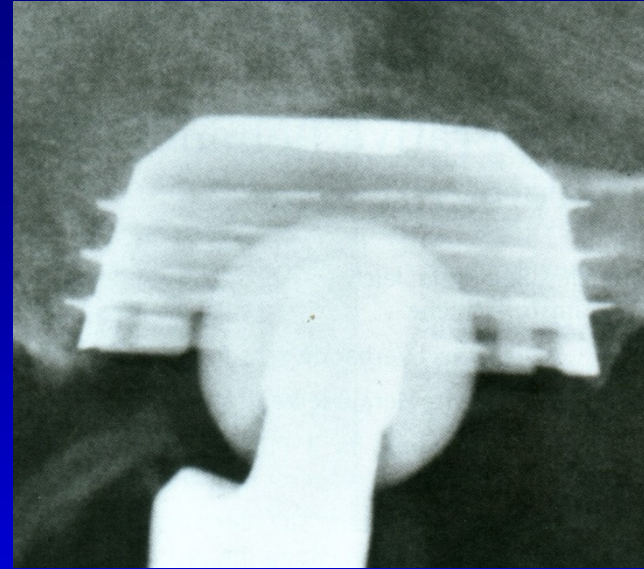
- Necementované implantáty (povrch susedící s kostí)
  - Trabecular titan
  - Trabecular tantal
  - Hydroxyapatit



# Necementovaná jamka



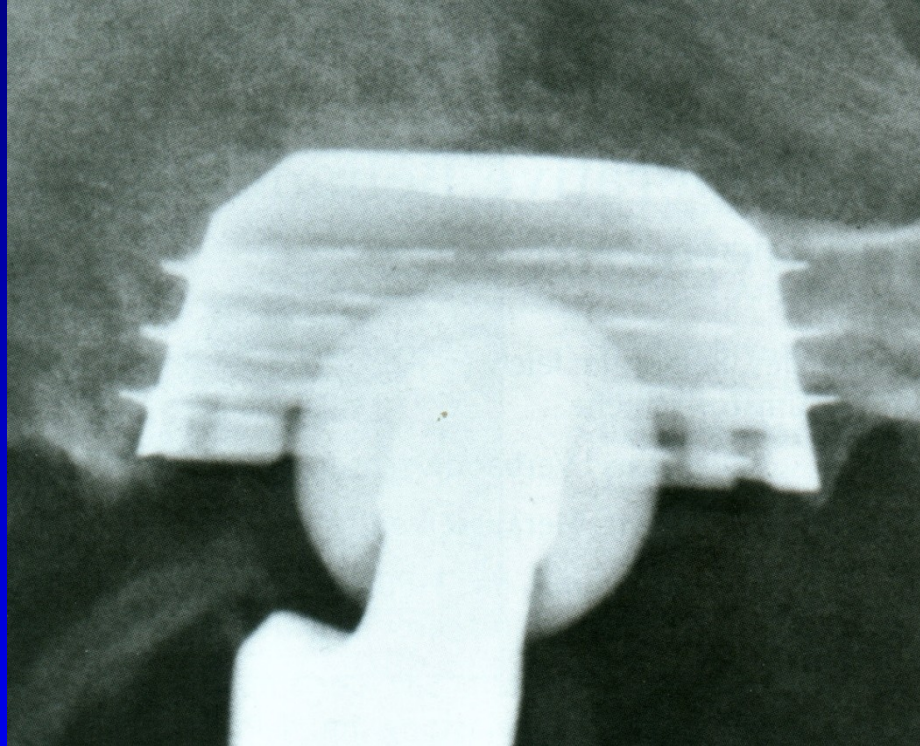
Press - fit



Závitořezná

Primární fixace: dána mechanickým ukotvením v kosti,  
po 3 měsících klesá

# Necementovaná jamka



Sekundární fixace: dána osteointegrací kosti na povrch implantátu



# Povrchy implantátů

Makroporozita

Mikroporozita

Póry na povrchu  $5\ \mu\text{m}$  -  $600\ \mu\text{m}$

Póry nad  $800\ \mu\text{m}$ - vrosté vazivo

Porozita- % vzduchu mezi strukturami pórů  
obvykle 20-80 %



Trabecular tantal

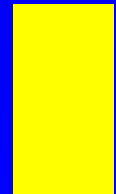
Trabecular titan

- povrchy s vysokou iniciální stabilitou



# Femorální komponenta necementovaná

- Osteoinduktivní povrch
- Metafyzární x diafyzární kotvení



# Hydroxyapatitový povrch

Bioaktivní

Bionertrní i osteokonduktivní

Nejvíce kompatibilní materiál

Podporuje růst kosti ze strany kosti  
a dále na povrchu implantátu

Chemické vazby mezi kostí a HA

Spojení s kostí na 70 % povrchu

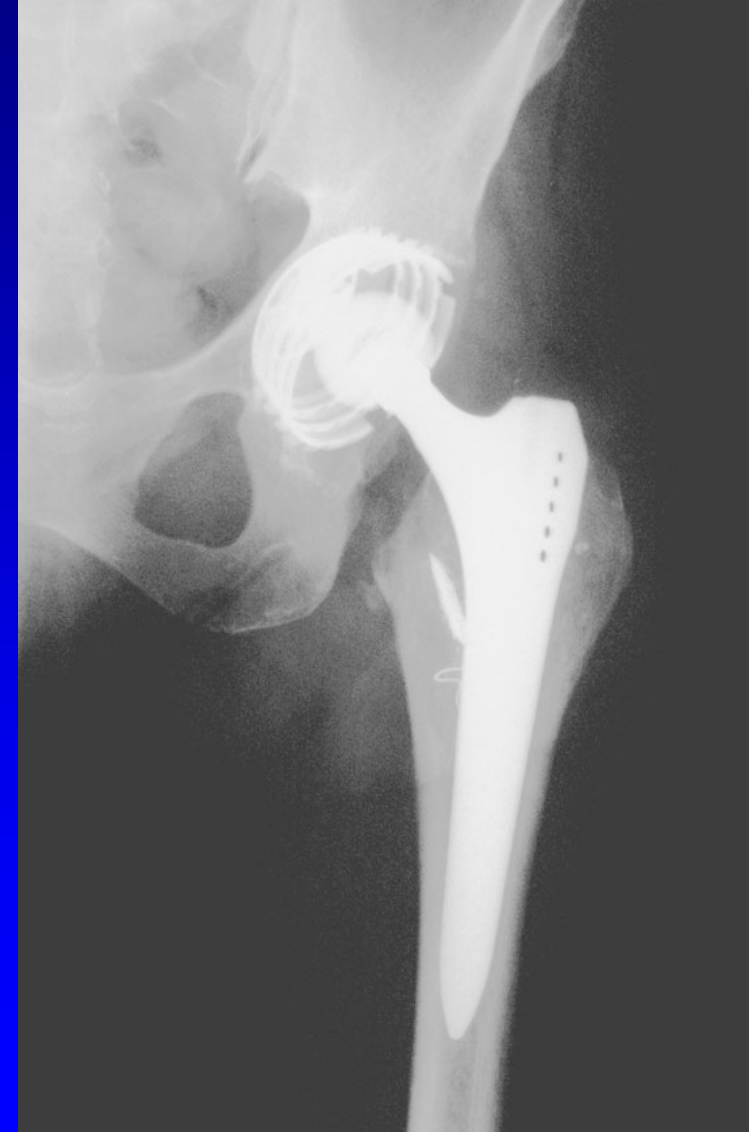


# Závitořezná jamka – Bicon (Zweymüller)

Metal backed

Závitová

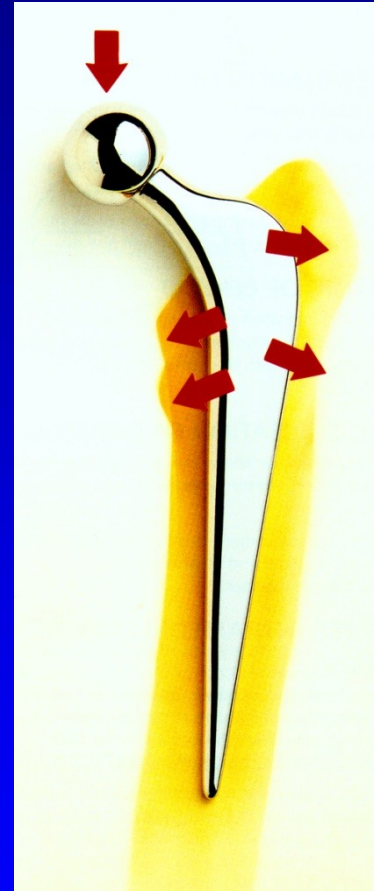
Kónický princip





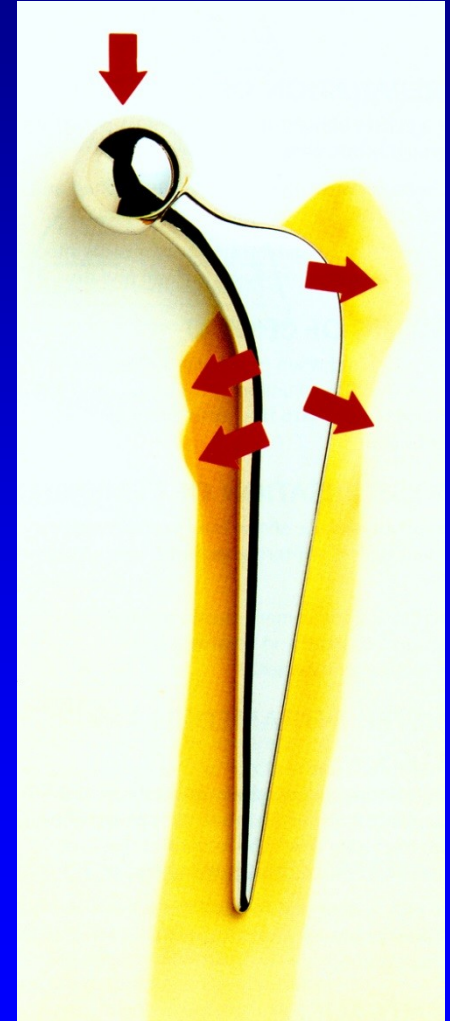
# Femorální komponenta

- Povrch hladký nebo matný pro cementovou fixaci
- Povrch porózní pro fixaci bez cementu
- Tvar přímý, obloukový
- Límeč + -



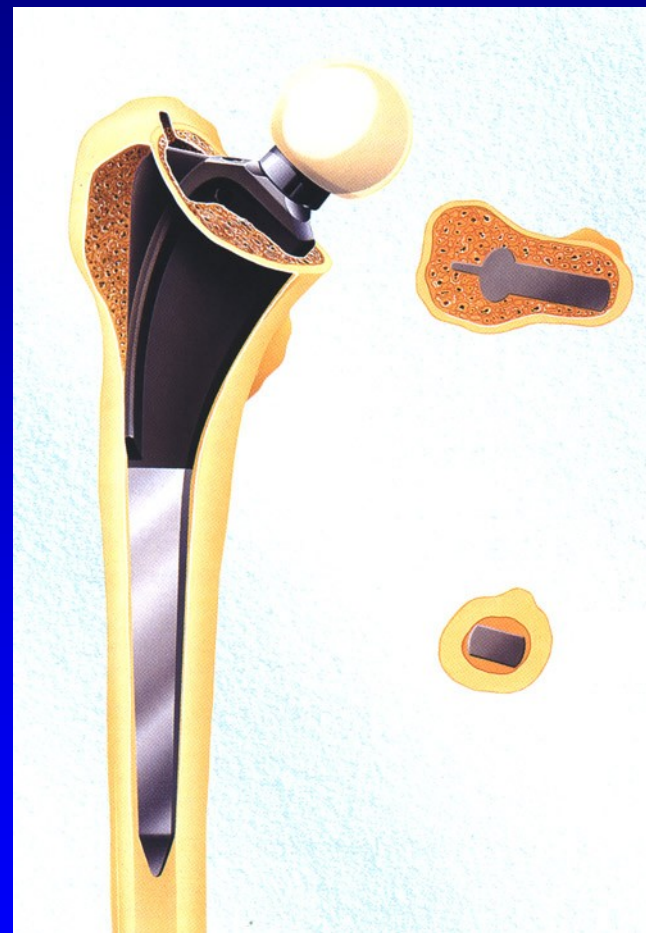
# Femorální komponenta

- Krček - úhel CCD 115- 144°
- Průměr krčku 12 / 14 mm  
tzv. eurokonus
- Dřík s kuželem krčku  
/ hlavička zvlášť /
- Hlavička je s průměrem  
22, 28, 32, 36, 40 mm



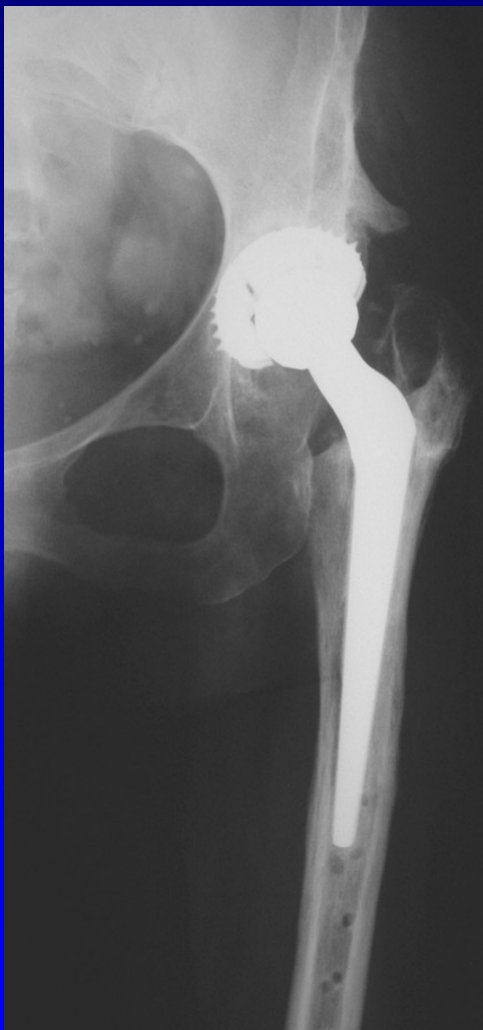
# Necementovaný dřík

- Porozita 100- 300 mikrometrů, 20- 80 % povrchu
- Titan, hydroxyapatit, porometal, keramika
- Proximálně fixované dříky - maximum opory v prox. části femuru
- Distálně fixované dříky -pevné držení v kortikalis diafýzy



Bicontact dřík

# Necementované dříky



Proximálně fixovaný dřík

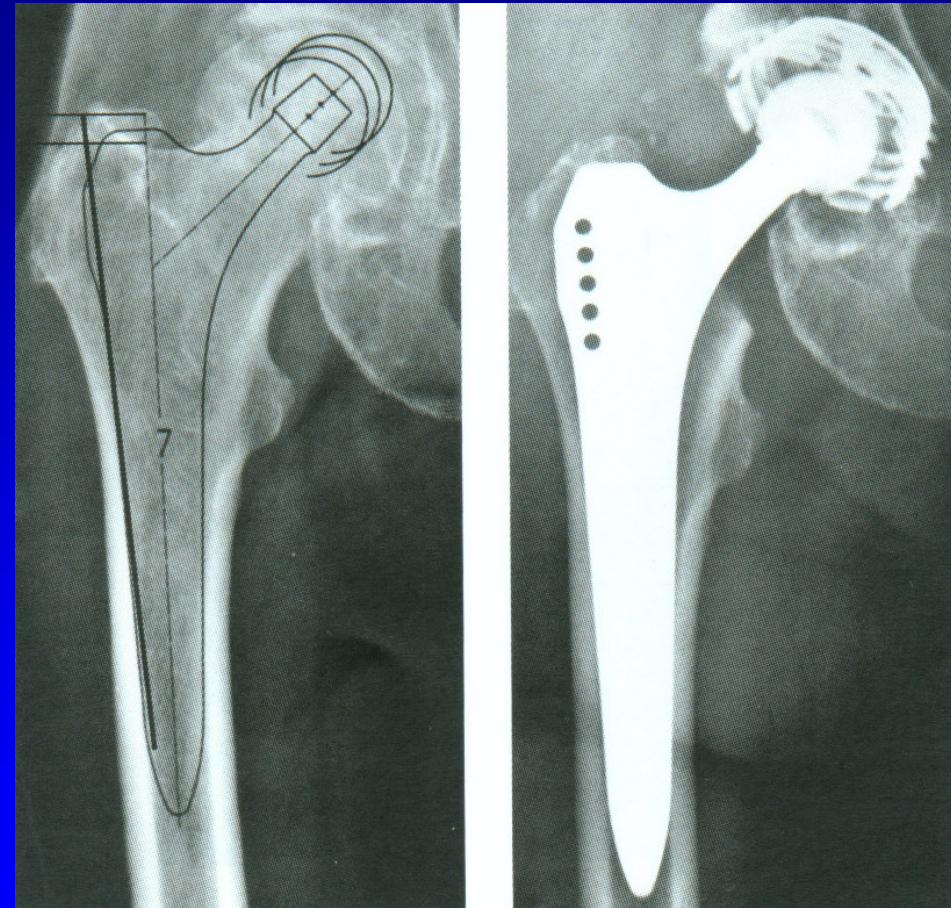


Distálně fixovaný dřík



# Necementovaná TP

- Primární fixace je dána mechanickým ukotvením v kosti.  
Po 3 měsících klesá
- Sekundární fixace je dána osteointegrací kosti na povrch implantátu





# Rehabilitace po TEP kyčle na I. ortop. klinice

1. Den cvičení na lůžku
2. Den cvičení na lůžku, drény ex, sed, vertikalizace
3. Den cvičení, chůze o berlích (koupelna, WC)
4. Den samostatná chůze
5. Den samostatná chůze, chůze po schodech, dimise

10-14 dnů na lůžkovém rehabilitačním oddělení ( stehy ex 12.-14. den)

Ambulantní kontrola 6 týdnů po výkonu

Lázeňská rehabilitace do 3 měsíců od výkonu

Plná zátěž na operovanou DK: po cementované TEP za měsíc i dříve  
po necementované TEP za 12 týdnů  
moderní trend- zátěž do 2-4 týdnů

Jiné postupy: fast track physiotherapy, dimise 3-4. den, home care

# Pooperační management

- JIP, délka pobytu dle stavu (většinou jeden den)
- Hospitalizace na klinice dle stavu 5 dní
- Vertikalizace 1. pooperační den
- Zátěž – cementované implantáty dle tolerance (ihned), non cement odlehčení 6T
- Komplexní rehabilitace pod vedením terapeuta
- 6. den – transfer na lůžkovou rehabilitaci
- Lázně – indikace ZP do 3M po operaci
- Prevence TEN – 6T dle guidelines
- Trendy: Zkracování hospitalizace (riziko nosokomiálních infekcí, ekonomika)
- Fast track physioterapy
- Prevence luxace – zamezit addukci a hluboké flexi.

# Follow up

- Standardní protokol
- Po dimisi z RHB první kontrola operátérem za 6T s RTG
- Další za 6M
- Poté á 2 roky s RTG u standardního průběhu
- EDUKACE, EDUKACE, EDUKACE!
  - Zátěž a aktivita s THA
  - Prevence infektu
  - Časná kontrola při suspiciu na infekt

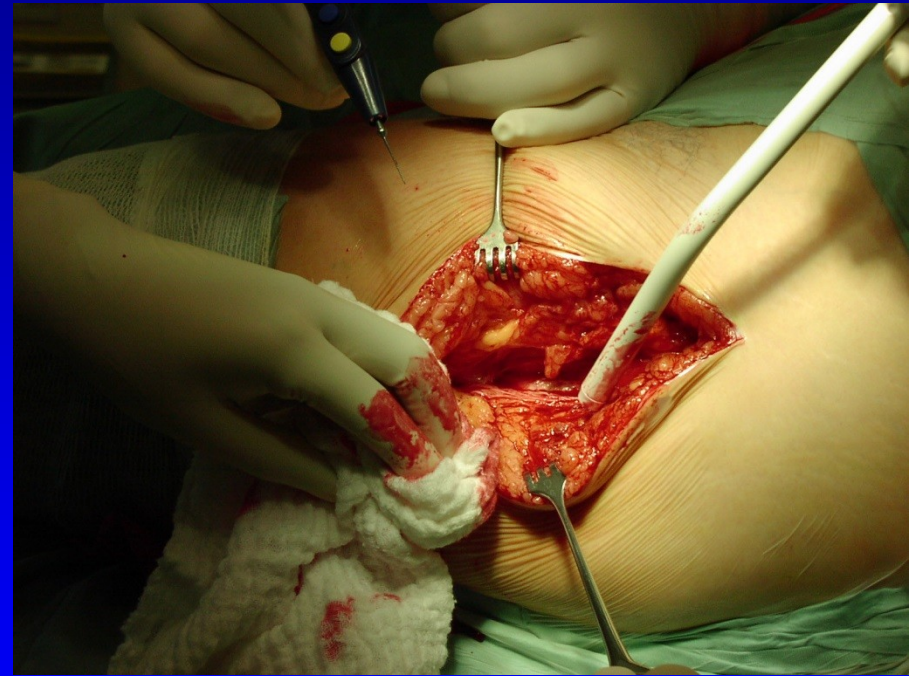
# Indikační schéma

- Necementované TP do 60 roků
- Hybridní TP 61 - 70 roků
- Cementované TP nad 70 roků



# Operační přístupy

Dokonalý přehled  
Šetří měkké tkáně  
Bez zhmoždění - prevence  
paraartikulárních osifikací  
Minimální riziko poškození  
cív a nervů  
Spolehlivá sutura



# Výhody MIS- mini invasive surgery

Krátká kožní jizva

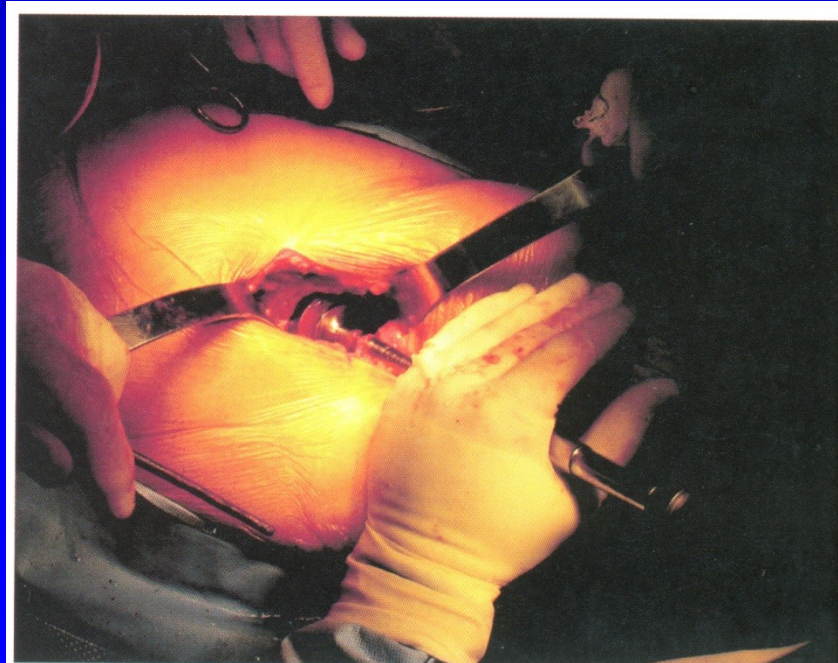
Malá separace svalů, menší uvolnění fascie

Sutura kloubního pouzdra

Menší bolesti, menší riziko luxace

Lépe cvičí, zachování propriocepce

Velmi dobrý rozsah pohybu



# Nevýhody MIS

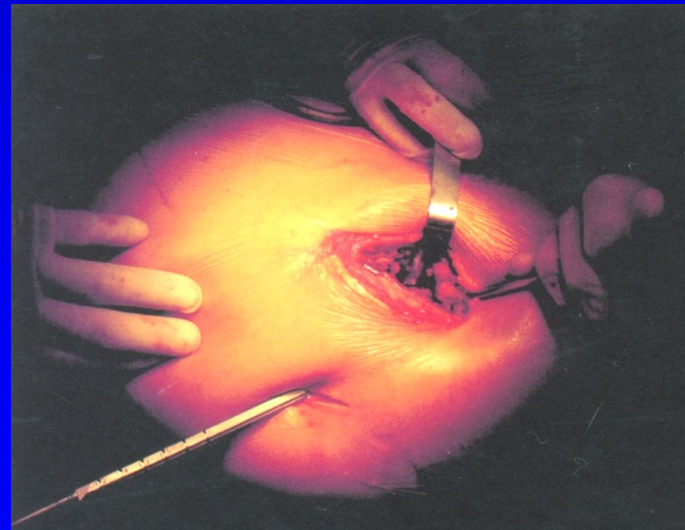
Nelze dělat u obézních

Nelze dělat u nemocných s velkou svalovou hmotou

Horší přehled během operace

Speciální retraktory a frézy

Použití necementovaných implantátů- vyšší náklady



# Komplikace - místní

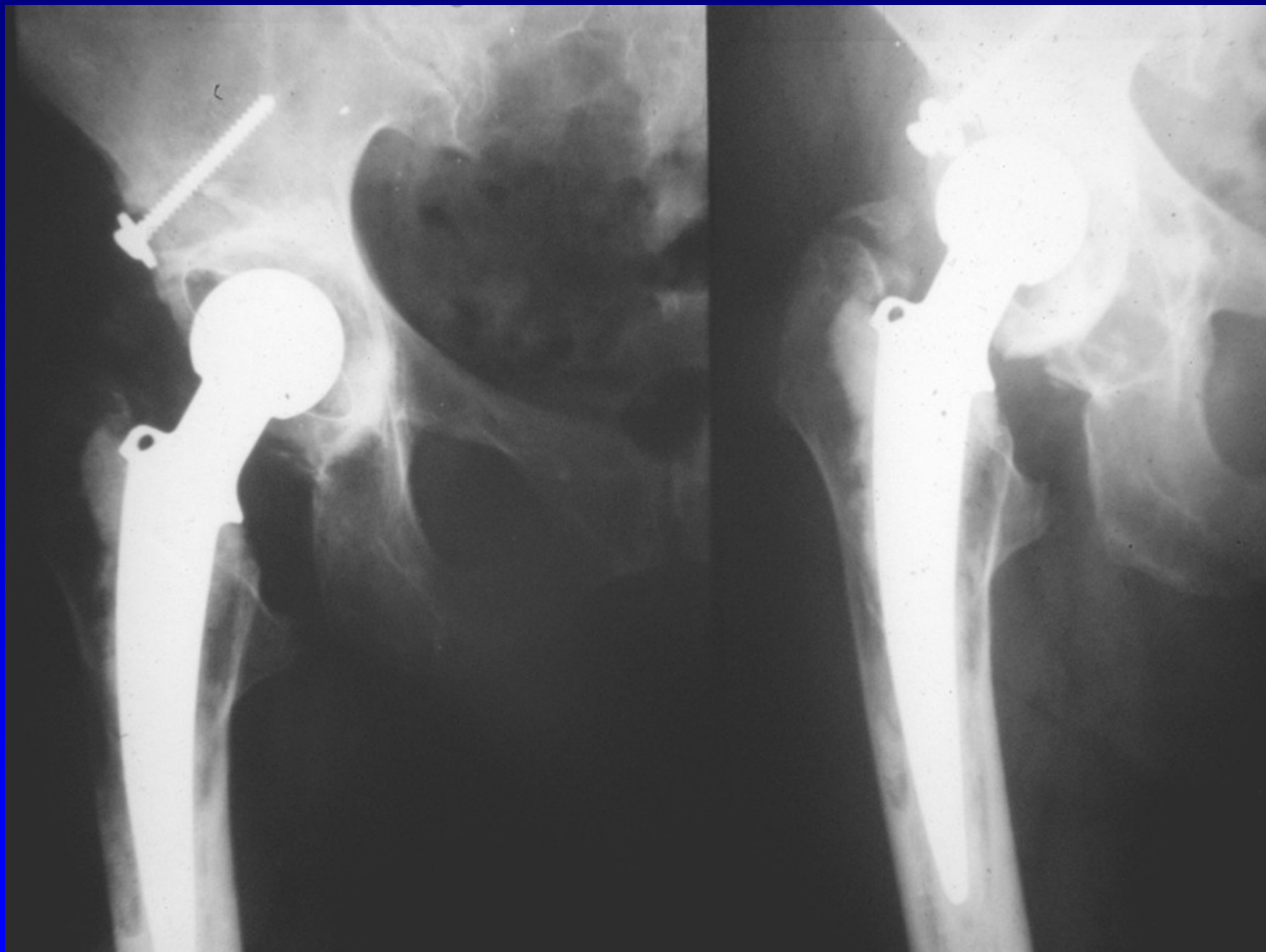
- Peroperační : poranění nervů, cév, svalů, krvácení, zlomenina
- Časné pooperační : hematom, dehiscence rány  
časná infekce, luxace
- Pozdní: osteolýza, aseptické uvolnění  
instabilita- luxace  
periprotetická zlomenina  
periprotetická infekce



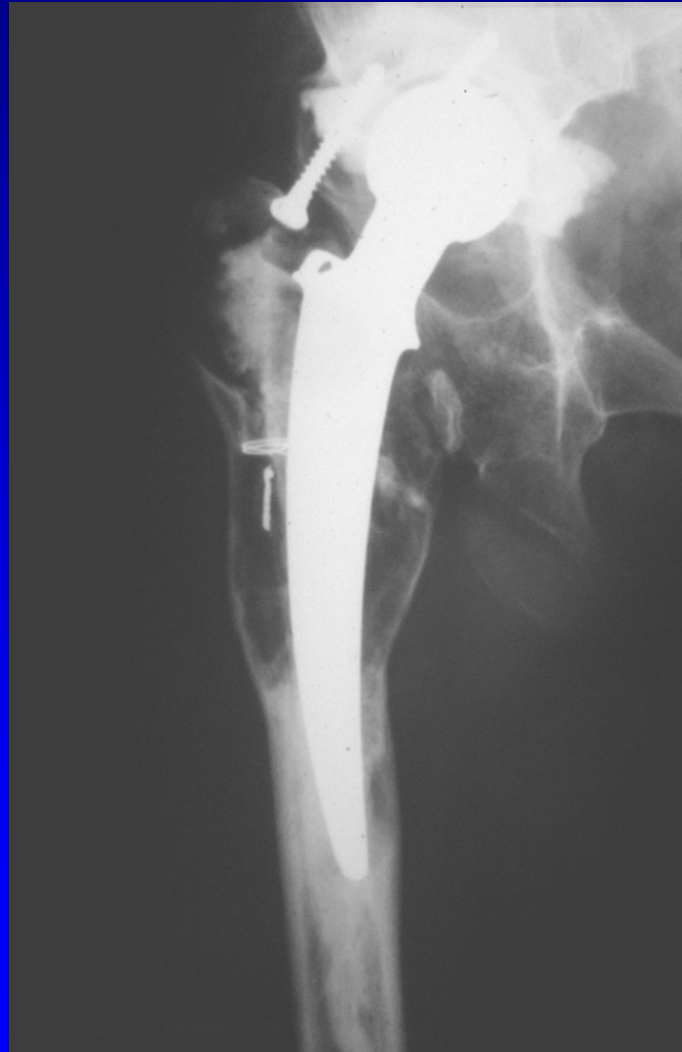
# Komplikace - celkové

- Flebotrombóza a plicní embolizace
- Poruchy oběhu (šok, hypertenzní krize)
- Poruchy srdce (dekompenzace CHCHS)
- Poruchy urologické (retence, uroinfekt)
- Poruchy GIT (subileus, stress ulcus)
- Poruchy CNS (zmatenost, poruchy vědomí)
- Haematologické (poruchy srážlivosti, DIC)

# Aseptické uvolnění jamky

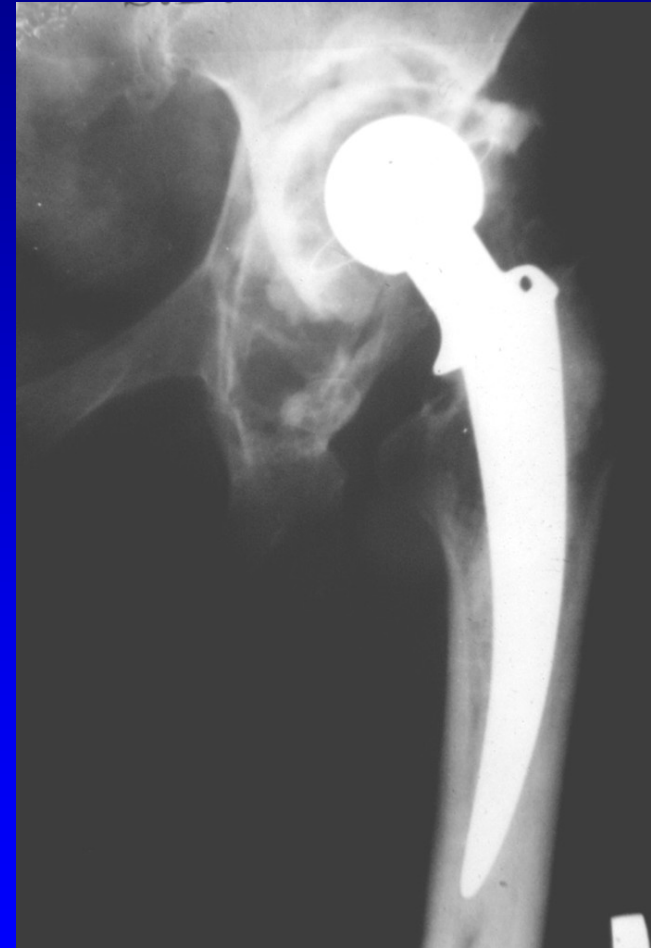


# Aseptické uvolnění jamky i dříku

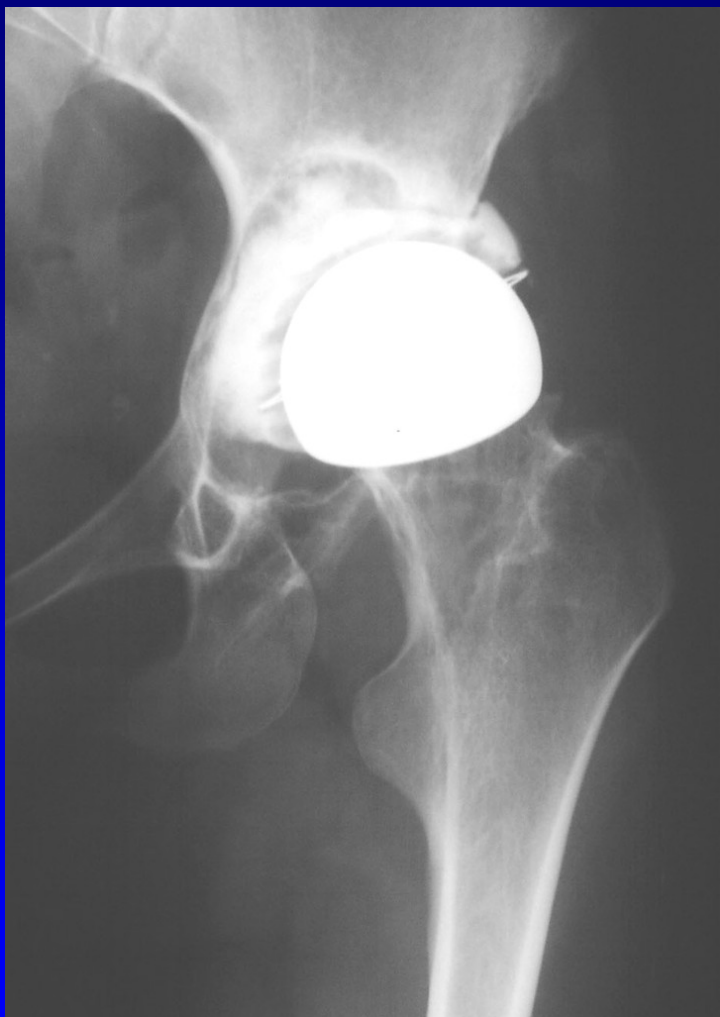


# Revizní náhrady kyčle

- Méně spongiózy, více sklerózy kosti
- Snížené možnosti interdigitace cementu
- Osteoporóza
- Větší krevní ztráty
- Větší riziko komplikací
- Plná zátěž po 6 měsících.
- Funkční výsledek je horší než po primoimplantaci
  
- Standardní implantáty
- Speciální revizní implantáty







Aseptické uvolnění jamky – revizní náhrada

# Prevence infektu

- Předoperační vyšetření!
- ATB perioperačně – cefazolin dle váhy i.v. před a á 8h po operaci (4 dávky)
- Dren EX za 24h
- Režim na op. sále
- Péče o ránu do dohojení
- Lege artis řešení případných infekčních komplikací

# Periprotetická infekce

St. aureus

St. koaguláza negativní

Streptokoky

Enterokoky a jiné

MRSA, MRSE

Polyrezistentní G- bakterie

Kmeny planktonické a sesilní

Bakterie s tendencí obsazovat povrchy

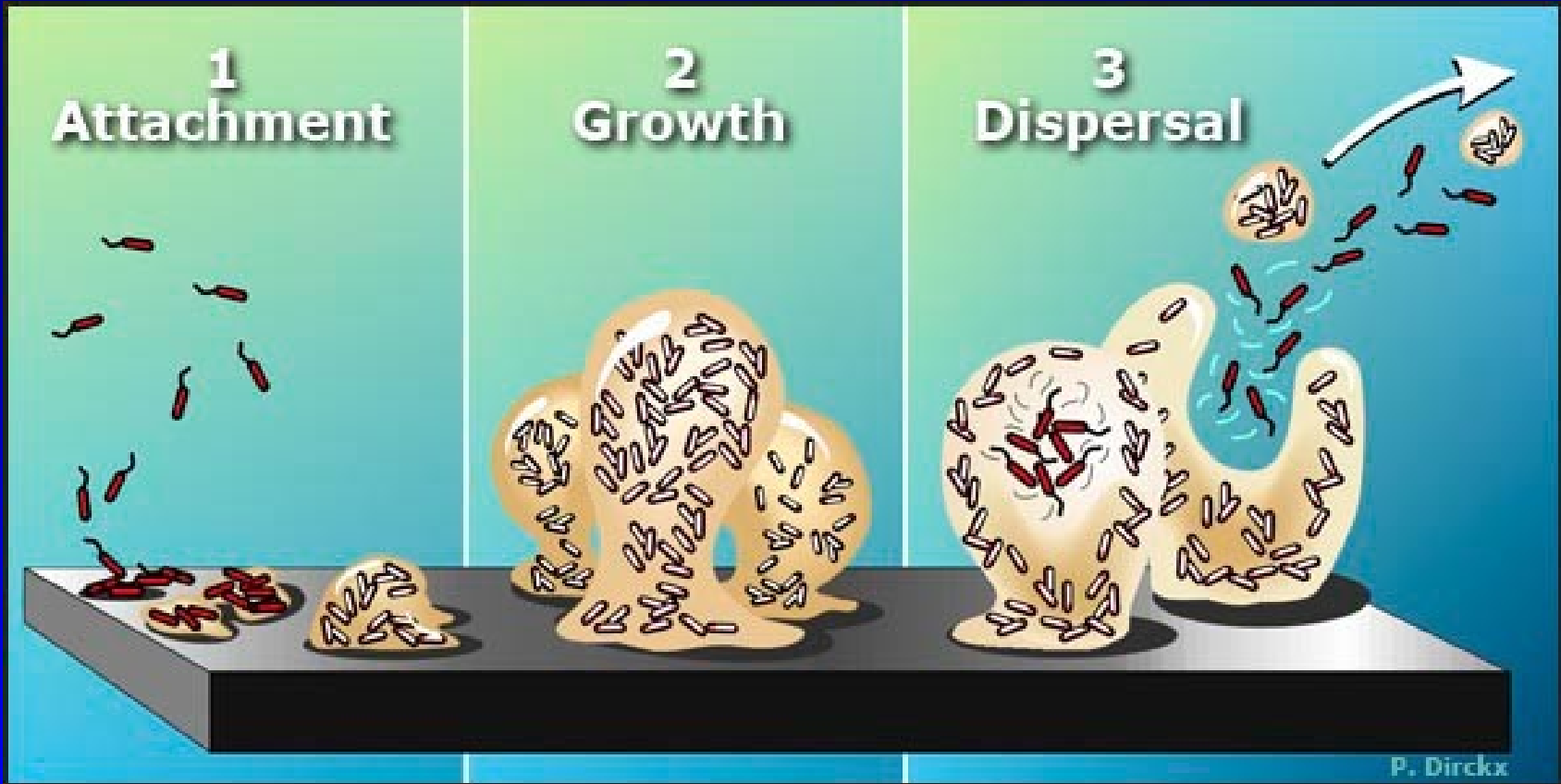
Tvoří glycocalyx- hlenovitá substance  
glykoproteinů

Vede k vysoké rezistenci k PL a ATB



Biofilm

# Biofilm



Provizorní biofilm  
Adheze bakterií  
- reverzibilní

Exopolymery  
- glycolalyx  
- extracelular matrix  
irreversibilní

Uvolnění do okolí

# Periprotetická infekce - diagnostika

Klinicky

Labor: CRP, leu, FW

Kultivace punktátu kyčle

RTG- osteolýza, usurace

SONO (výpotek, absces)

Kostní scan Tc-99

Peroperační průkaz

Sonikace implantátu a následné  
bakteriologické vyšetření

Prodloužená kultivace





# Periprotetická infekce - PPI

Časná PPI

Chronická PPI

Pozdní haematogenní PPI



# Léčba

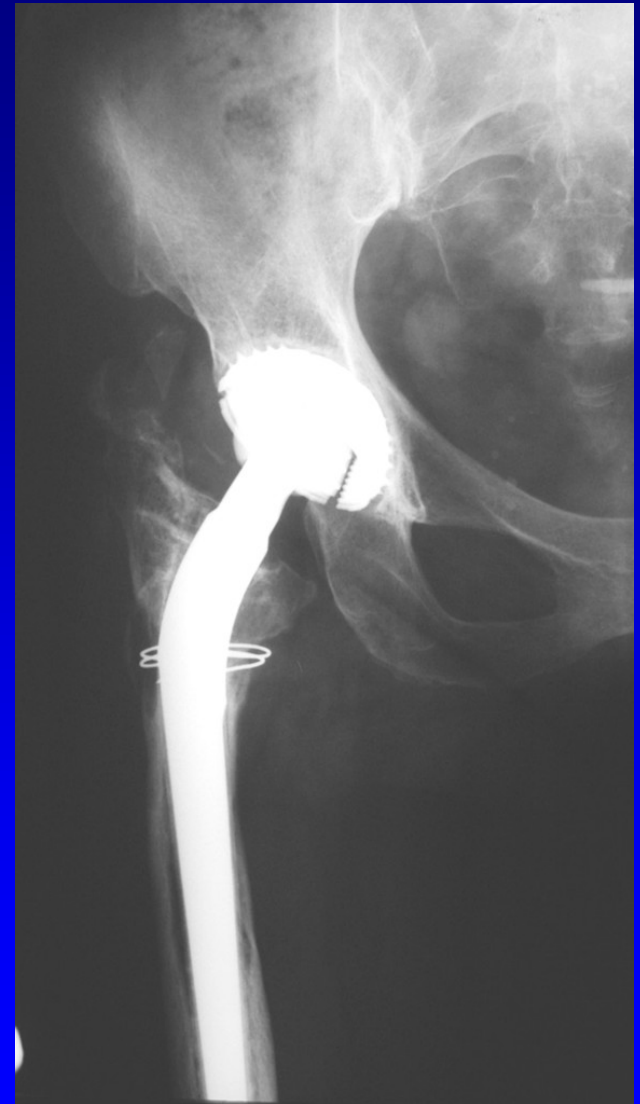
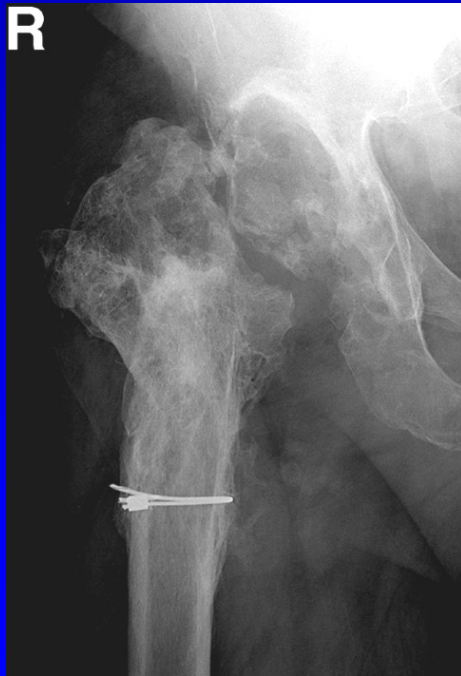
Zahájení léčby co nejdříve : do 10-14 dnů od začátku symptomů

Předpoklad: informovaný pacient

lékař, který na možnost infektu myslí

# Periprotetická infekce

Dlouhodobá antibiotická suprese  
Debridement se zachováním TEP  
Jednodobá reimplantace  
Dvoudobá reimplantace  
Definitivní resekční artroplastika



# Kyčelní spacery

Zajišťují pohyb a distanci femuru  
proti acetabula  
Lepší pohyb a chůze  
Jednodušší reimplantace  
Prolongované a konstantní uvolňování  
Gentamycinu a Vancomycinu  
ve srovnání s míchanými cementy  
Lokální hladiny jsou vysoko nad MIC  
Kryjí 90 % všech patogenů  
Včetně MRSA a MRSA, Enterokoky  
Zabraňují kolonizaci povrchu



# Komplikace - Periprotetické infekty

- ATB spacery
  - Custom – made
  - Prefabrikované





# Luxace TEP

- Zkratek, rotace končetiny, nemožnost chůze
- Pád
- Rizikový pohyb (addukce DKK, flexe)
- Špatná manipulace s pac (tah za DKK při překladu)
- Nedokonalá stabilita montáže
- Terapie:
  - zavřená repozice., Kyčelní ortéza
  - revize, identifikace a řešení příčiny
  - Výměna hlavičky
  - implantace stabilizujících prvků (lunula)
  - Replantace.



# Periprotetická fraktura femuru; klasifikace

- Vancouver
  - Široce užívaná
  - Dává návod k terapii

**Vancouver classification of hip periprosthetic fractures**

Vancouver classification relies on:

1. The level of the fracture
2. If the prosthesis is stable or not
3. the quality of the bone

Hip periprosthetic fractures	
<b>Type A</b>	Peritrochanteric fractures
	AG: greater trochanter
	AL: lesser trochanter
<b>Type B</b>	Around or just below the tip of the femoral stem
	B1: stable stem
	B2: loose stem
	B3: loose implant with substantial bone loss
<b>Type C</b>	fractures occur well below the implant

1/23

# Periprotetická fraktura femuru; terapie

- Konzervativní
  - Nedislokovaná fr + retence implantátu
  - Fraktura v oblasti trochanterů
  - Špatný stav pac
- Revizní dřík + cerklage
- OS (LCP, control cable )



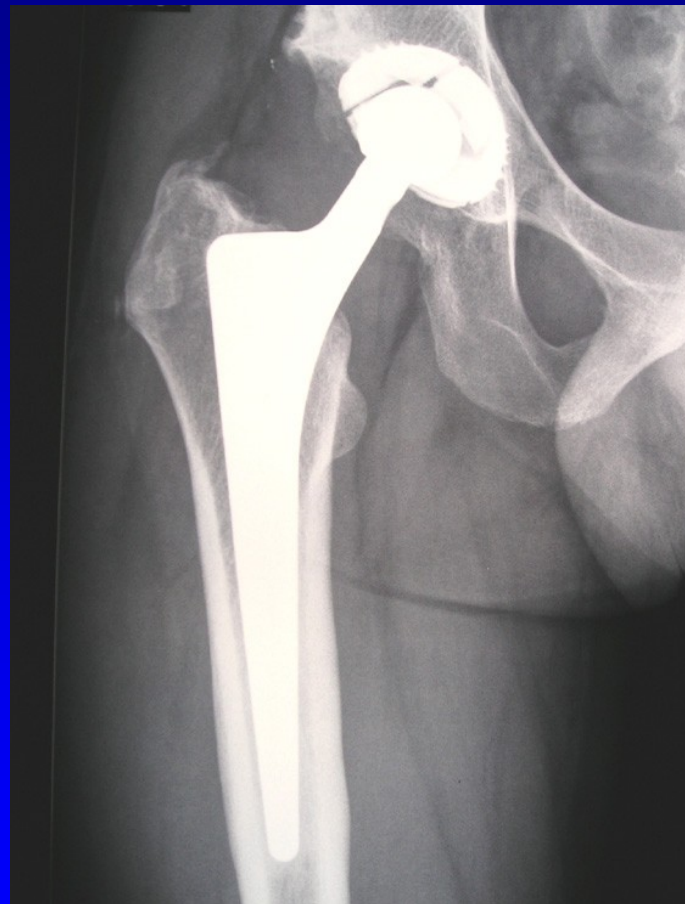
# Periprotetická fraktura femuru; terapie

- OS (LCP, control cable )



# Předpoklady úspěchu TP kyčle

- Výběr pacienta
- Předoperační vyšetření
- Dlouhodobé výsledky kvalitních studií
- Registry kloubních náhrad
- Prevence infekce
- Výběr implantátu
- Operační technika
- Pooperační léčba
- Aktivita s totální náhradou
- Pravidelné sledování
- Prevence infektu
- Prevence aseptického uvolnění





# Omezení dané totální náhradou kyčle

Střídmá denní aktivita

Bez nošení těžkých břemen

Bez těžké fyzicky namáhavé práce

Ne- běhy, doskoky, kontaktní sporty

Sport- plavání, bicykl, tenis,  
turistika, lyžování

