

# Kolenní kloub

Pazourek, L., Rozkydal, Z.

# Anatomie - skelet

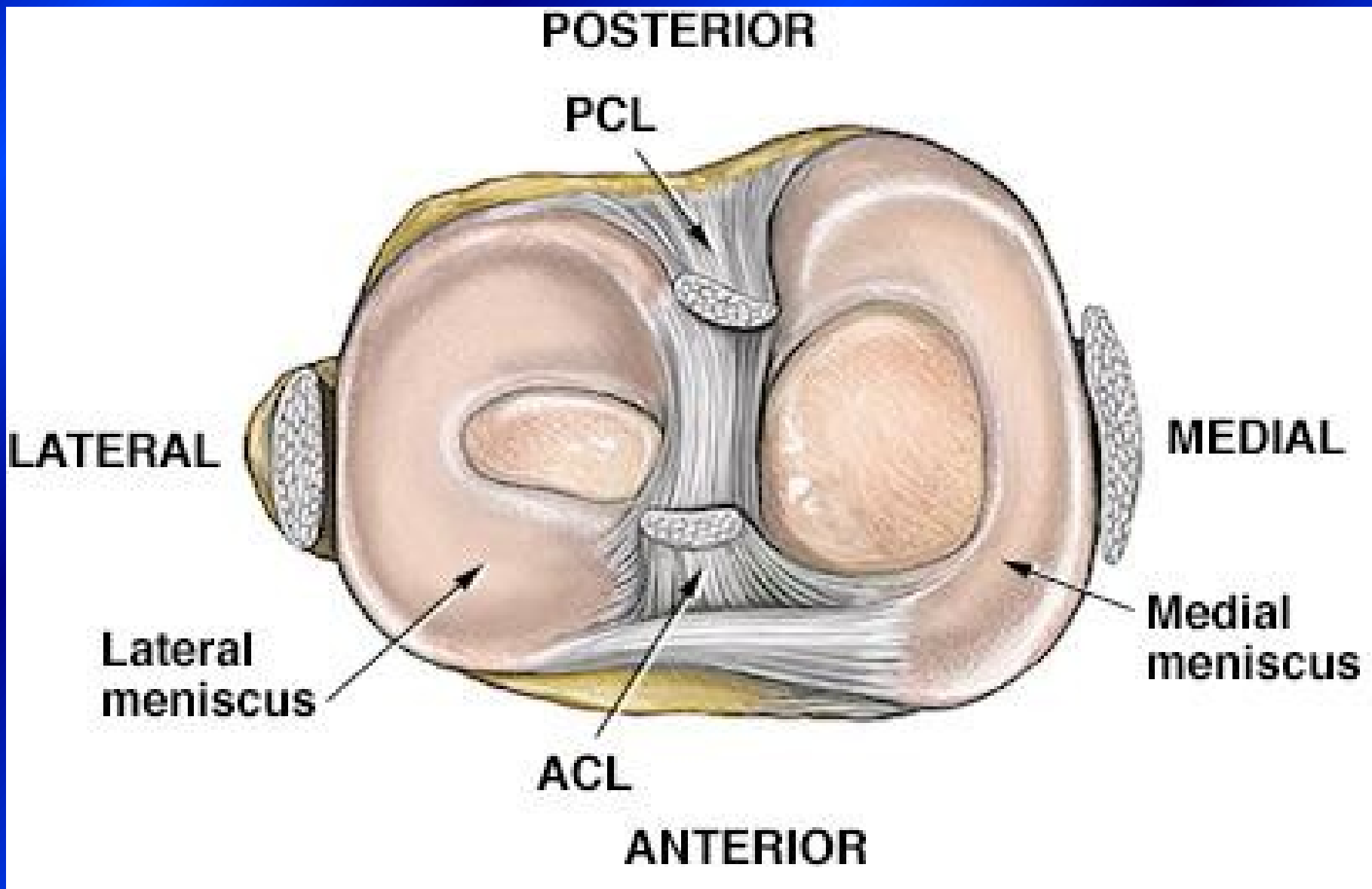


Stabilitu kloubu je nutno zajistit dalšími strukturami

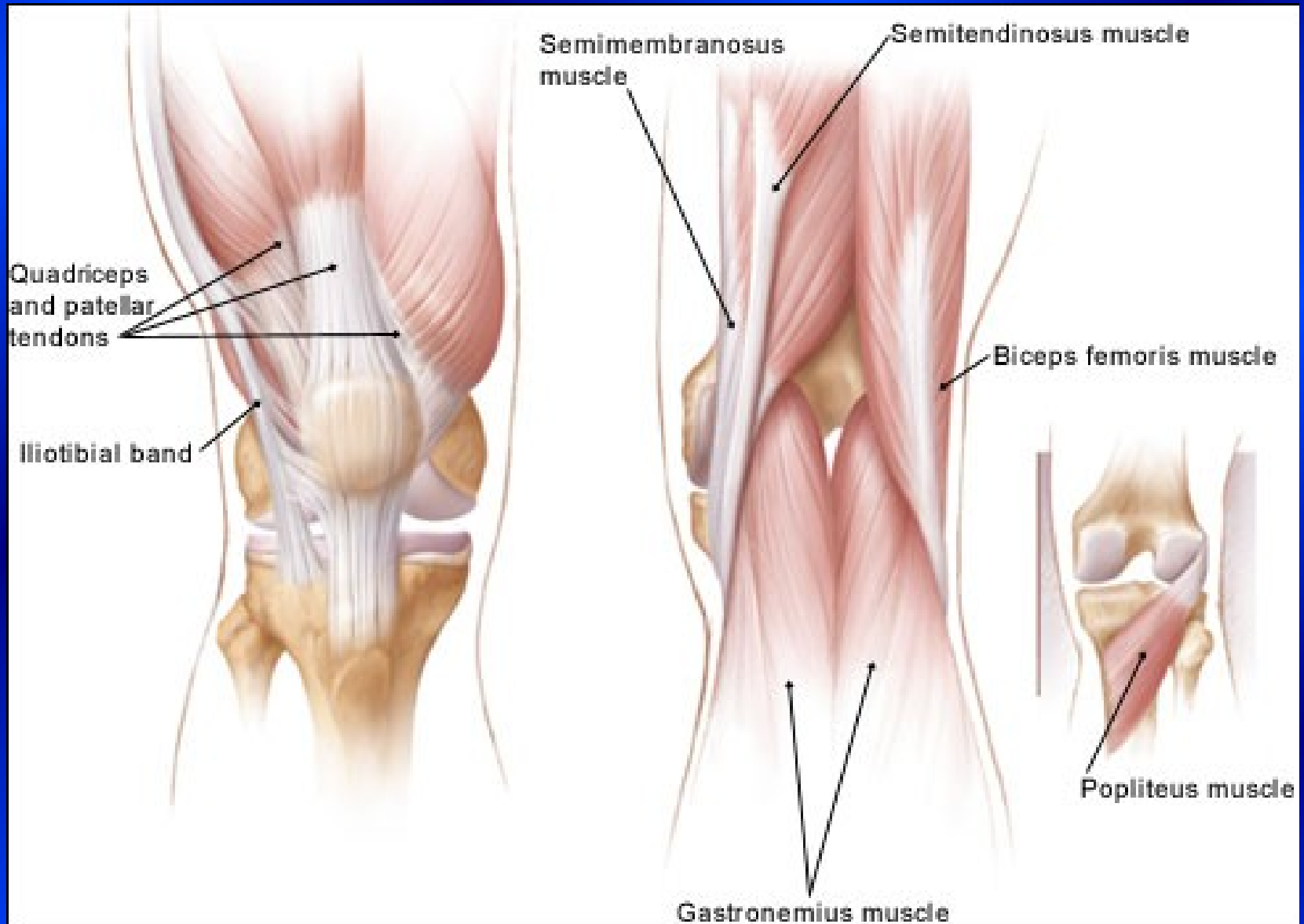
# Stabilita kolena - mohutný vazivový aparát



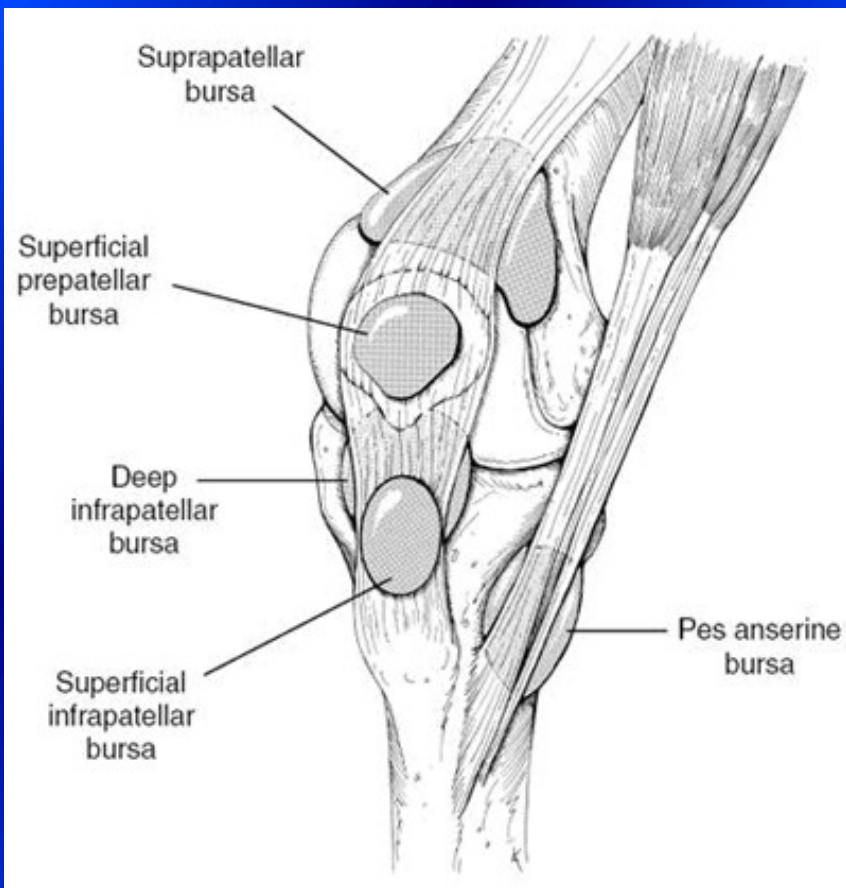
# Stabilita kolena – mediální a laterální meniskus



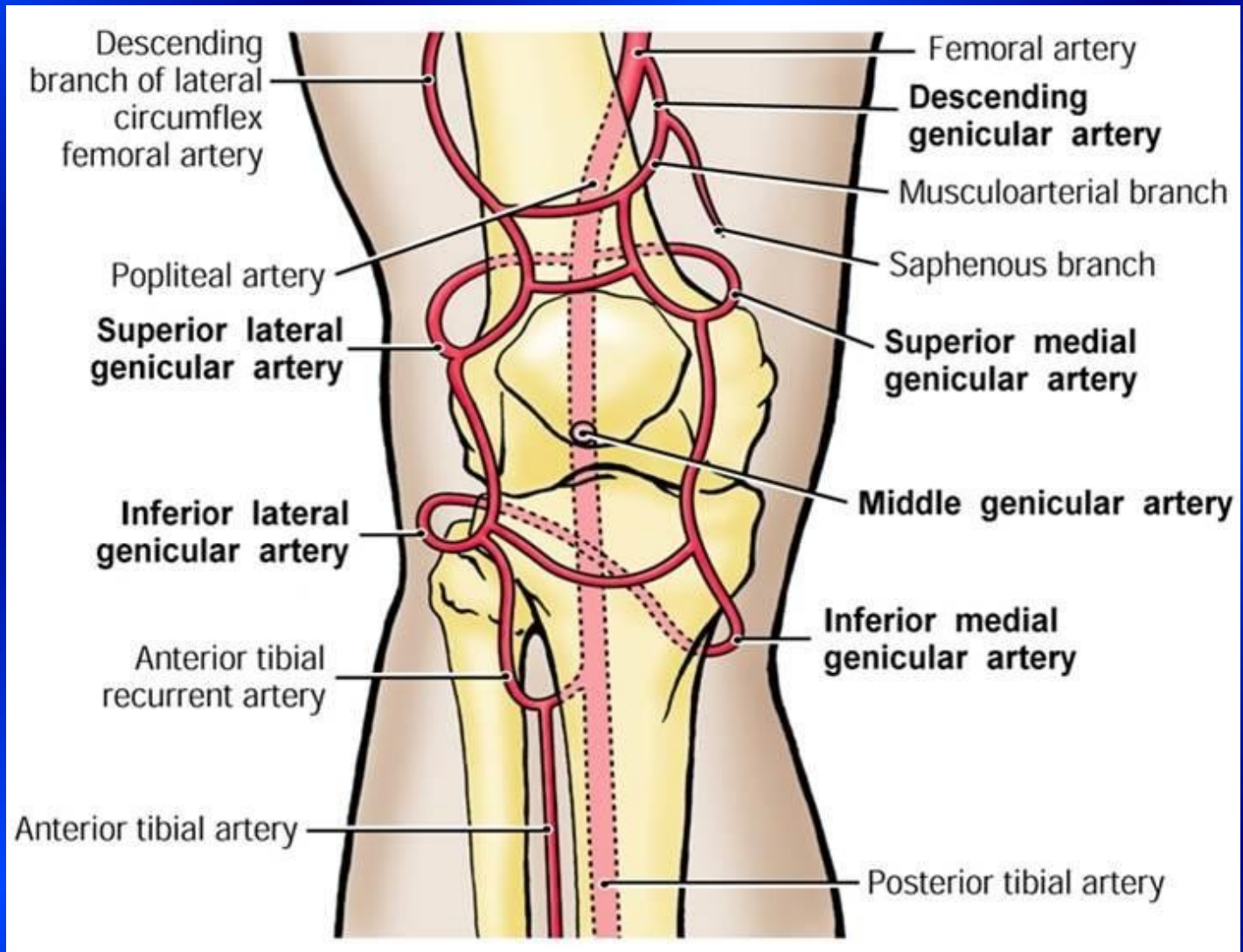
# Stabilita kolena - silné kolemkloubní svaly



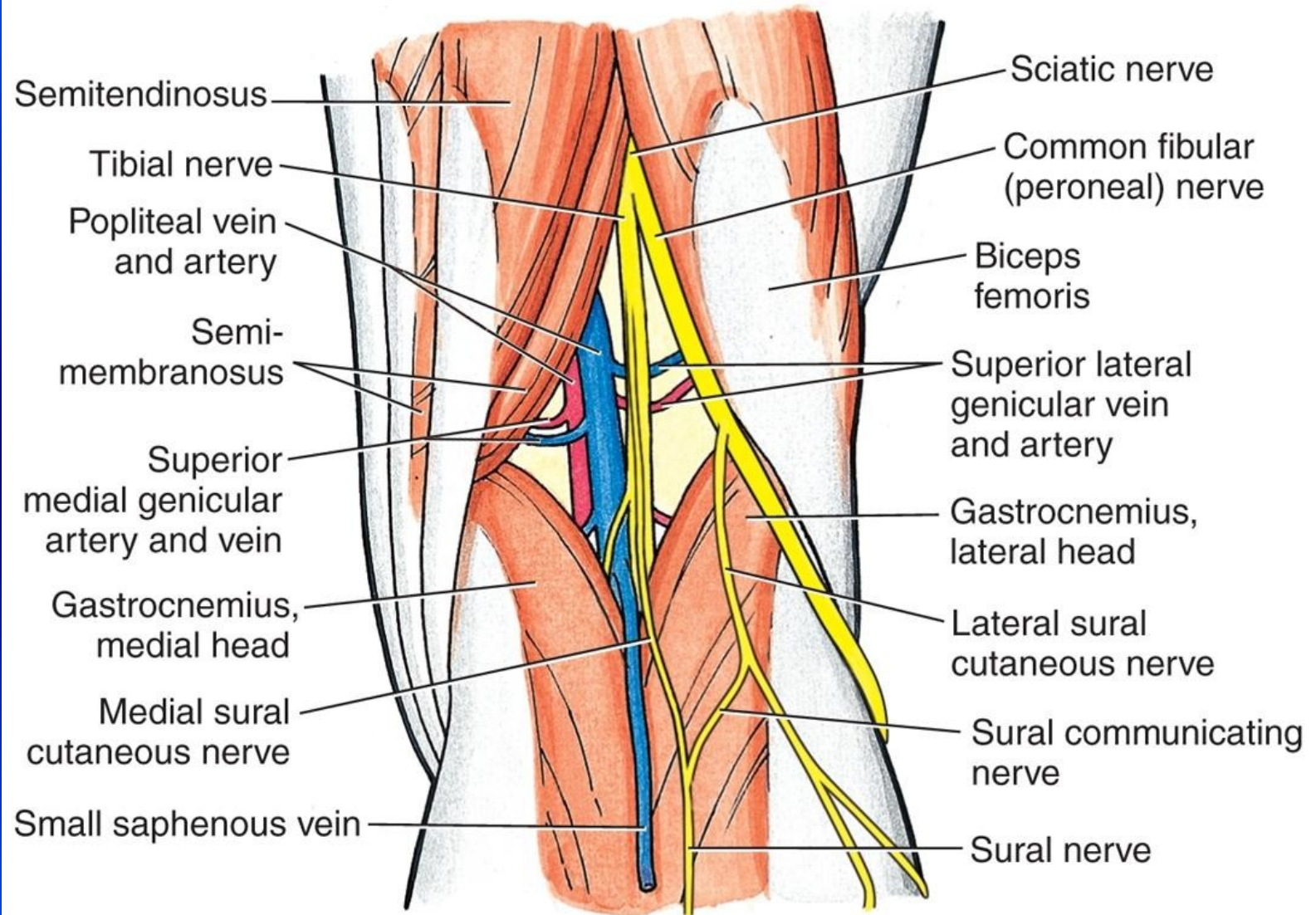
# Anatomie - burzy



# Anatomie – cévy



# Anatomie – nervy





# Aktivní pohyb v koleni

Rovina:

Pohyb

Sagitální

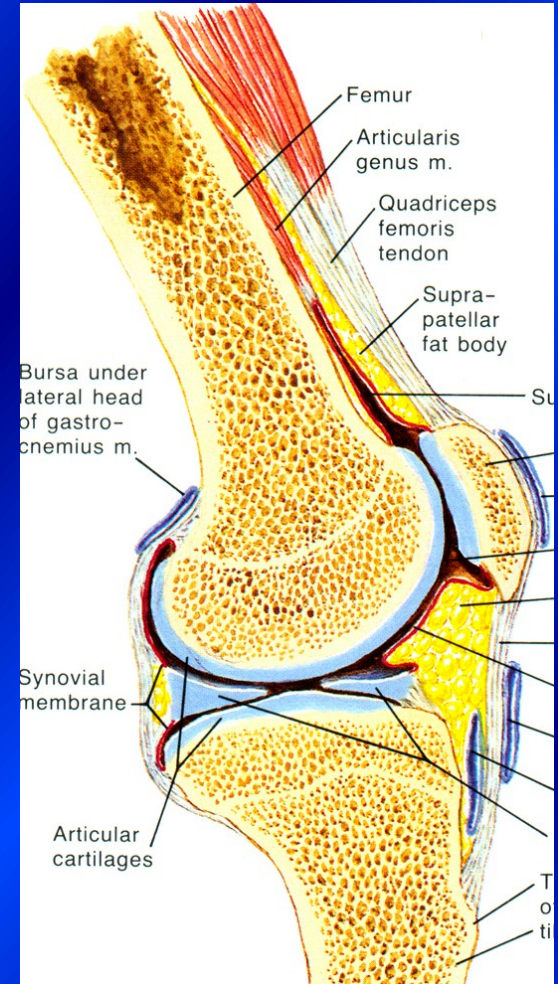
flexe/extenze  
- valivý pohyb  
- klouzavý pohyb

Transverzální

zevní/ vnitřní rotace

Frontální

addukce /abdukce



# Klinické vyšetření

## - aspekce, palpace a funkční vyšetření -

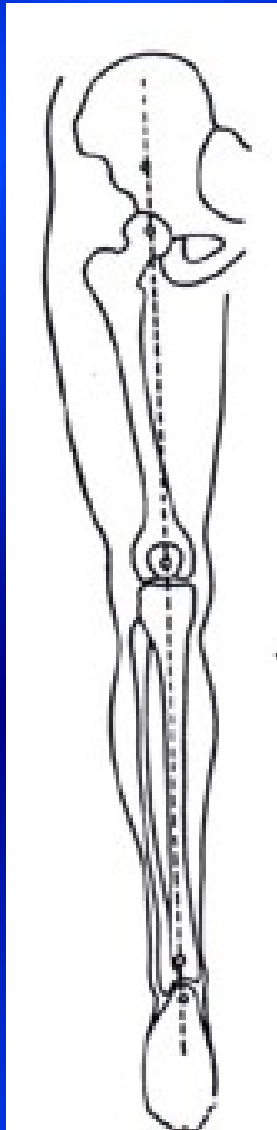
- stav kůže
- otok, zduření
- osa DKK
- deformita
- postavení v kloubu
- kontraktura
- aktivní a pasivní pohyb
- stabilita (vazy)
- manévry na menisky
- FP manévry



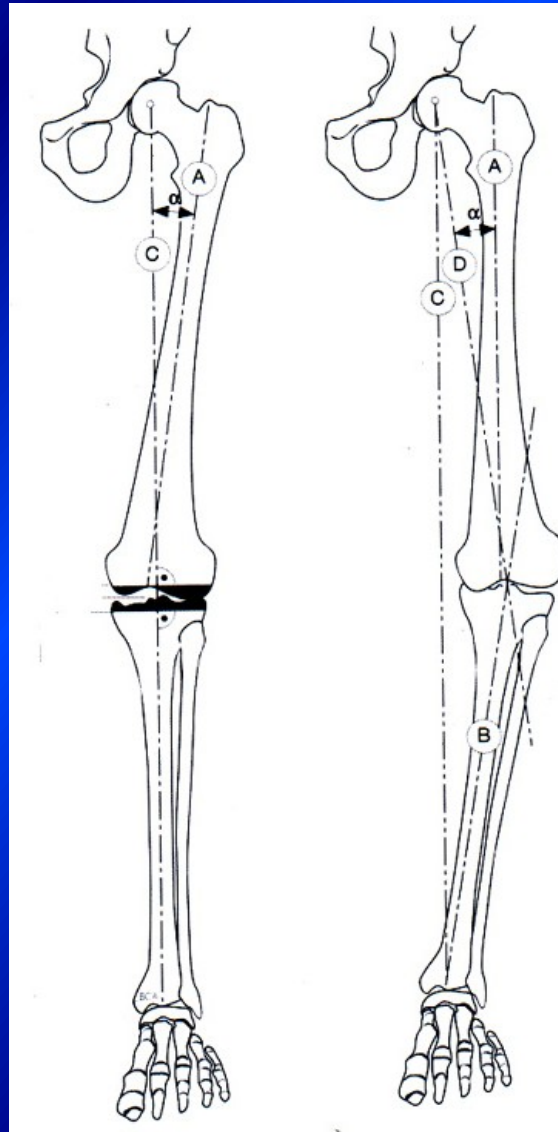
# Otok v oblasti kolenního kloubu

- Výpotek - balottement pately
  - punkce
    - charakter výpotku (haemarthros, mastná oka, serózní, serofibrinózní, hnisavý)
    - další vyšetření výpotku (mikroskopie, mikrobiologie, biochemie, cytologie, PCR)
- Synovitis – těstovité ztluštění s otokem
- Burzy, Bakerská cysta, ganglia
- Tumory
- Otok v měkkých tkáních, hematom, otok cévní etiologie

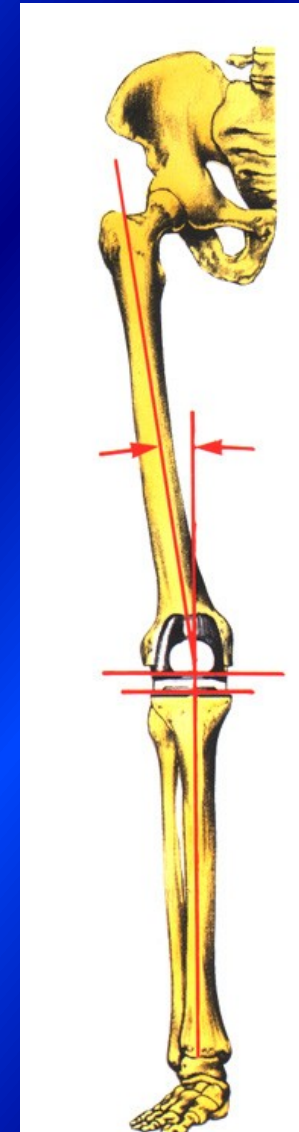
# Osa DKK



Mikuliczova linie

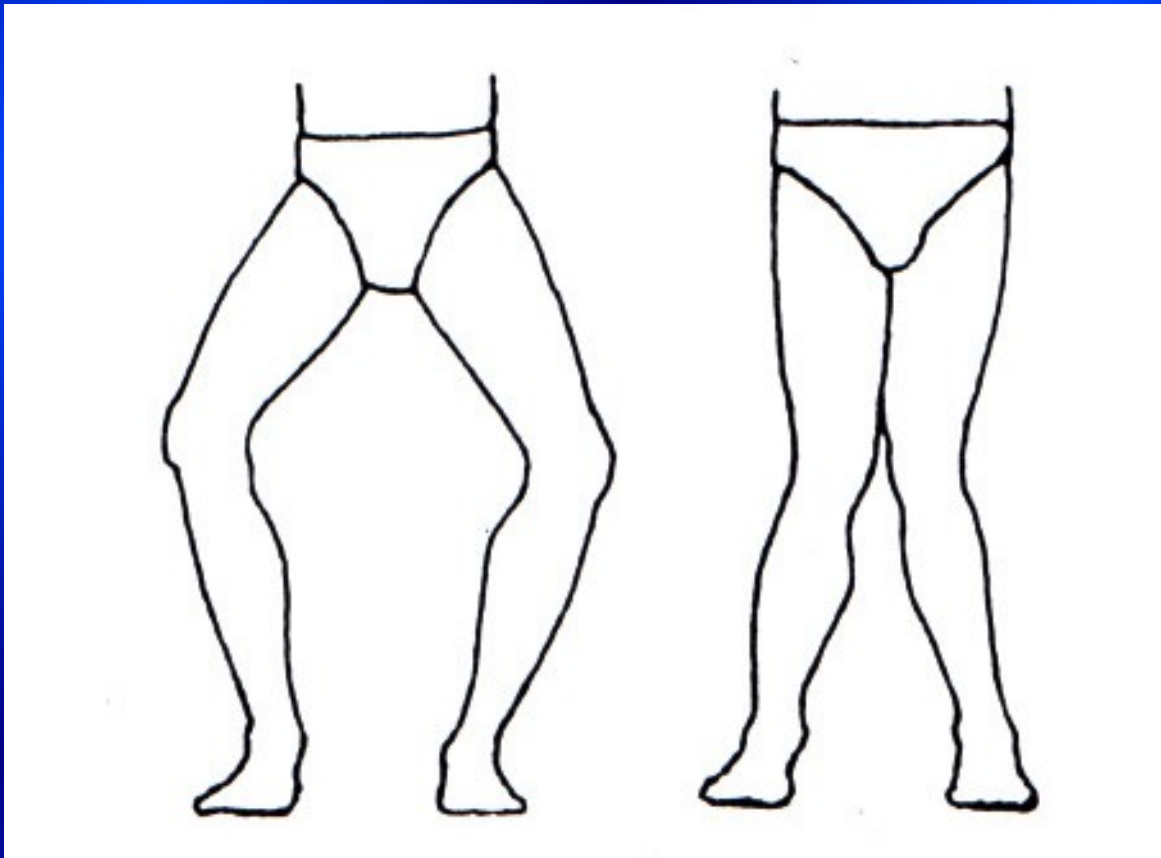


Mechanická osa DKK



Anatomická osa DKK

# Osové deformity kolena



**Genu varum**

**Genu valgum**

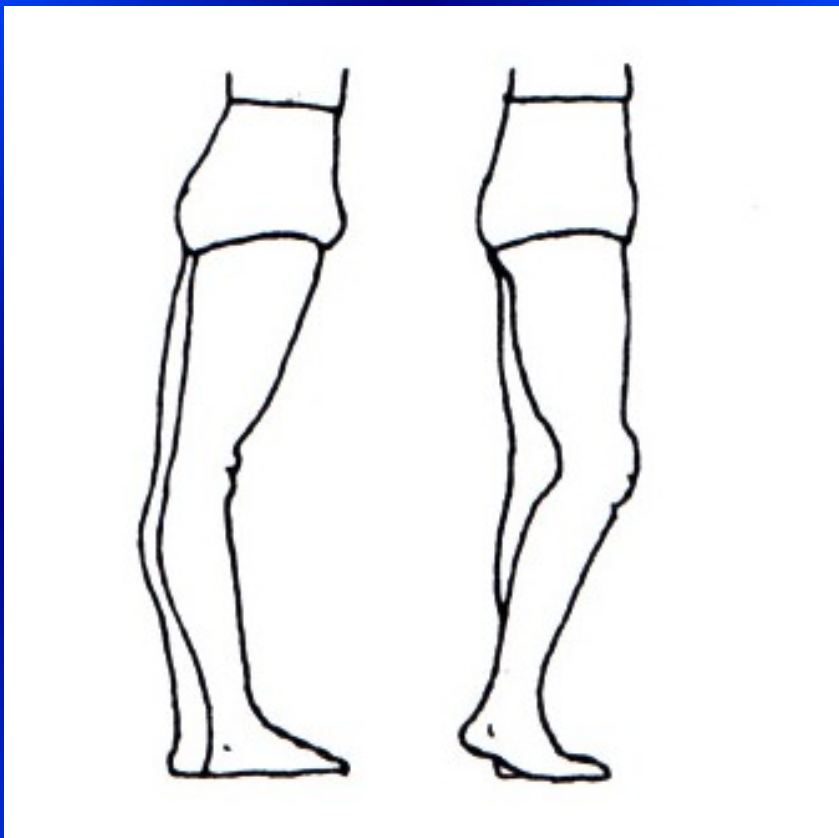
- M.Blount
  - rachitis
  - poúrazová deformita
  - artróza
- rachitis
  - poúrazová deformita
  - RA
  - artróza

**M. Blount**



Porucha med. části  
růstové ploténky

# Osové deformity kolena



## Genu recurvatum

- VV proxim. tibie
- aplazie extenz. aparátu
- laxicita mesenchymu

## Genu flectum

- DMO a další neurol. postiž.
- při destrukci kl. artrózou, RA, infekčním zánětem

## Genu recurvatum congenitum



# Postavení kolena

- **Semiflexe (úlevová poloha):**
  - **antalgicky**
    - při zánětech
    - při úrazech
  - **extenční blok kolena (není možná plná extenze, další flexe možná)**
    - ruptura menisku
    - volné tělísko
    - uskřinutí synoviální pliky

# Flekční kontraktura kolena u spastické DMO



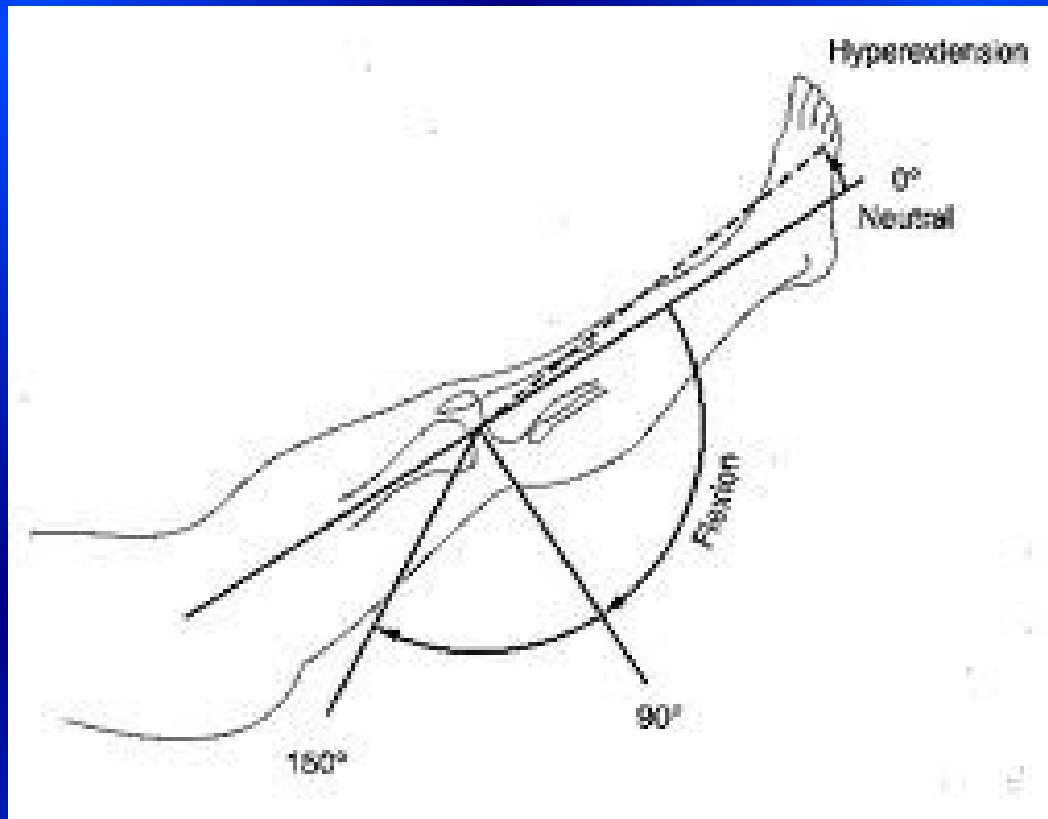
- kontraktura hamstringů (m.semitendinosus, m.semimembranosus, m.gracilis, m.biceps femoris)
- změny u DMO v oblasti kolena:
  - patela alta
  - stiff knee gait





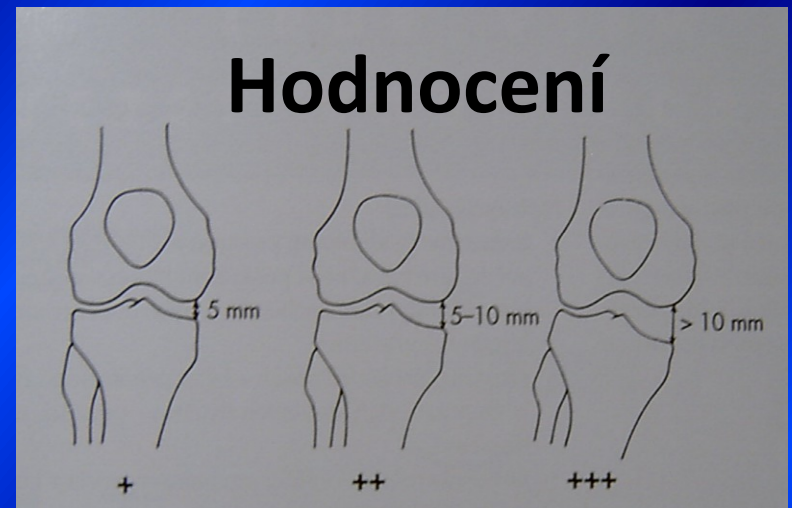
# Pohyb v kolenním kloubu

- aktivní i pasivní



**S: extenze - 0 - flexe**  
**0 - 0 - 140**

# Testy na nestabilitu – postranní vazy



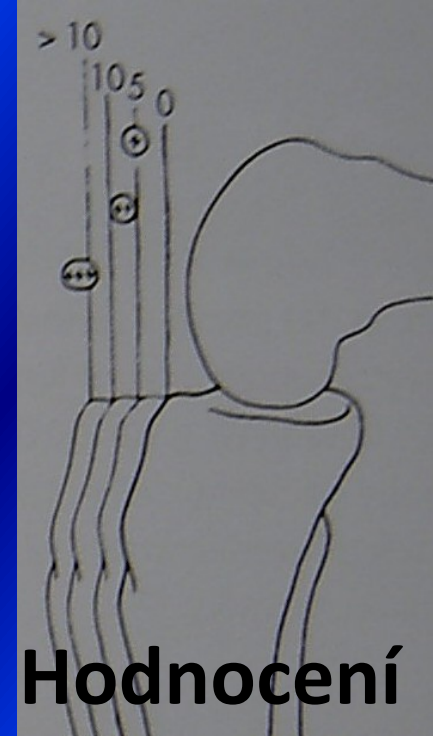
Valgus stress test (na LCM)



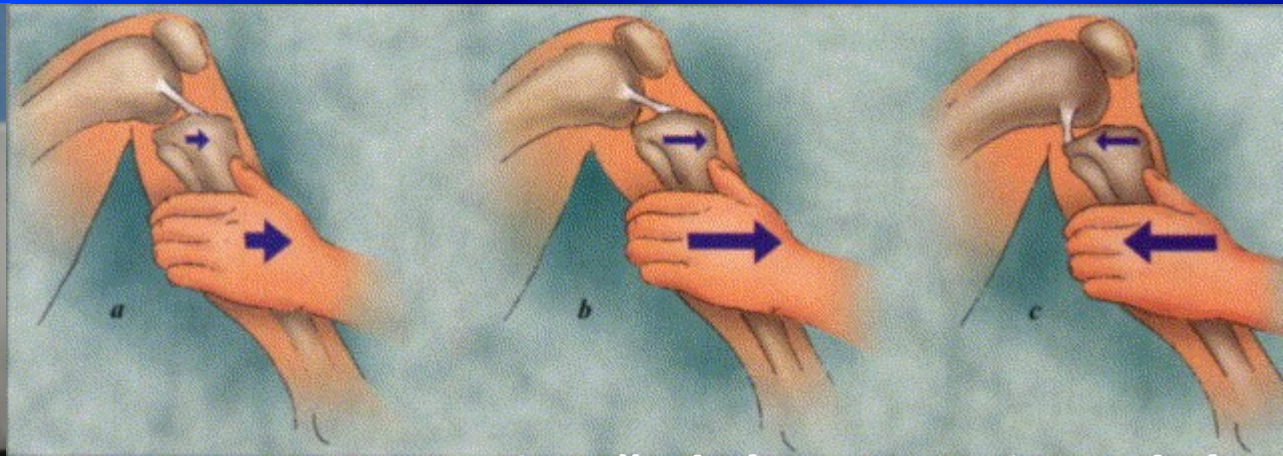
Varus stress test (na LCL)

# Testy na nestabilitu – zkřížené vazy

## Lachmannův test:



## zásuvkové testy – přední (LCA) a zadní (LCP):



norma

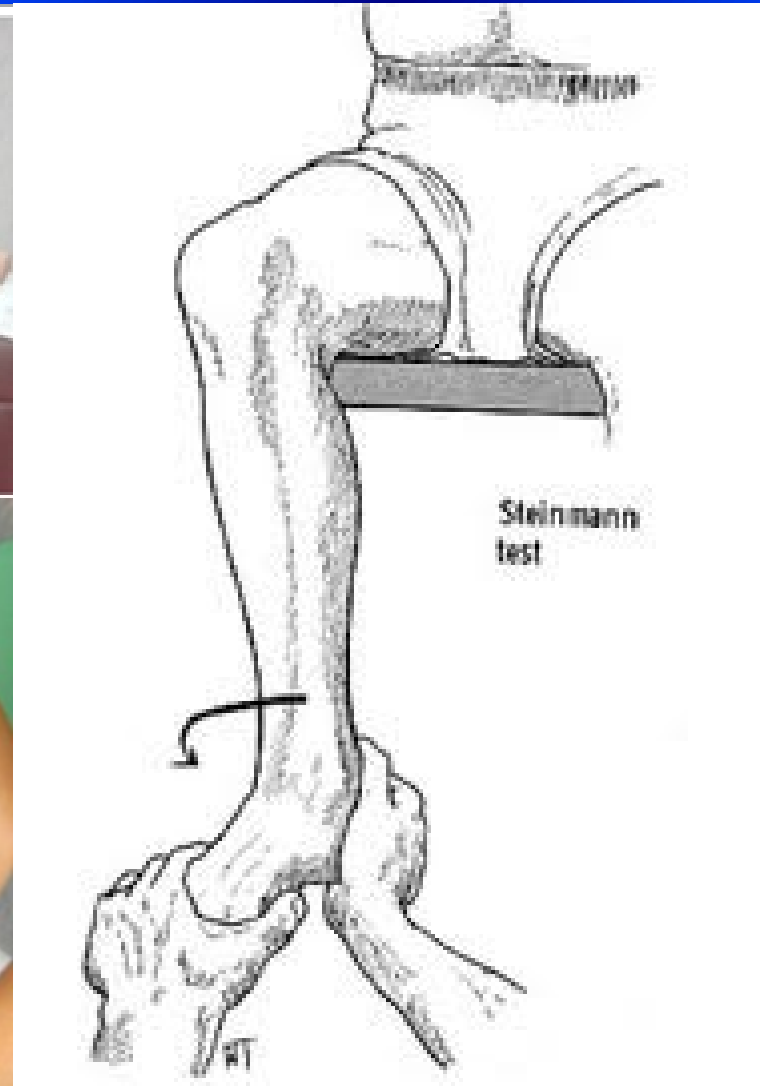
pozit. přední  
zásuvka

pozit. zadní  
zásuvka

# Manévry na menisky

## McMurray test

## Steinmannův test

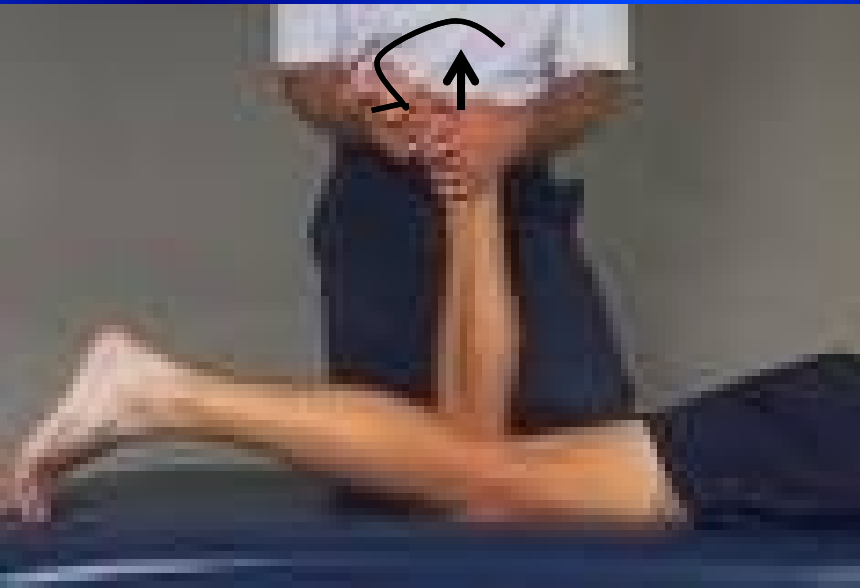


# Manévry na menisky

## Payerův test



## Appley test

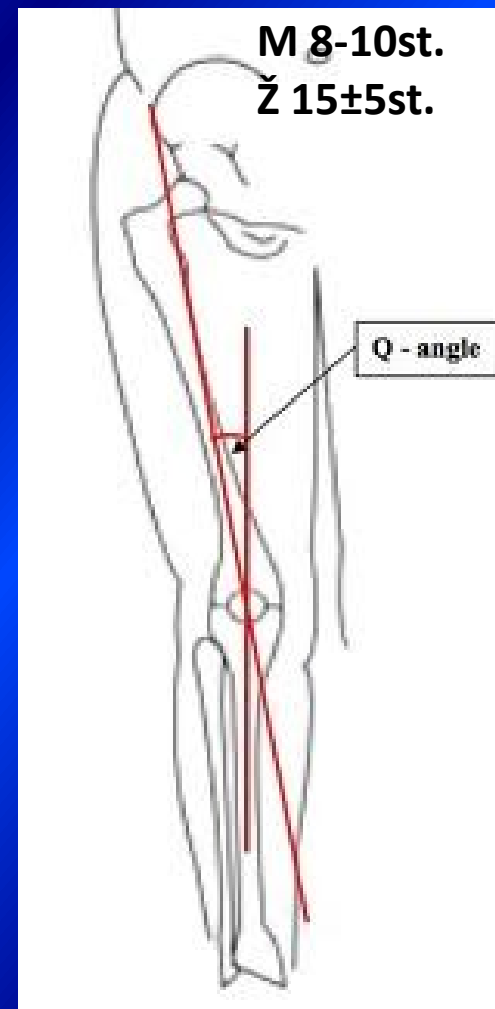


## Childress test



# Vyšetření pately a FP manévry

- **anamnesticky obtíže** obtíže ze schodů a méně i do schodu, problémy při dřepu a kleku, delší flexi kolena, pseudoblokády, giving away fenomén)
- **postavení pately:**
  - kraniokaudálně (alta / baja)
  - mediolaterálně (lateralizace)
- **patelární tracking s event. lateralizací**
- **vyšetření stability**
  - tlakem med. i lat.
- **posouzení retinákul**
  - poranění? – hl. mediálně
- **palpace facet, baze a apexu pately, retinakul**
- **FP manévry** (Zohlen, hoblík,..)
- **zhodnocení Q-úhlu**



# Zobrazovací metody

- **RTG**
  - ap a bočná projekce
  - axiální projekce na patelu, event. defilé pately
- **Sono**
- **CT a MRI**
- **Scintigrafie**
- **ASK**

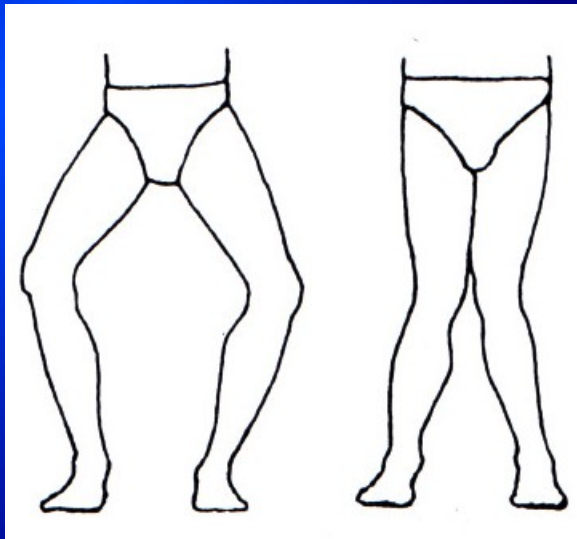
# Nejčastější patologie

- Osové deformity
- Postižení menisků
- Poranění vazů a nestability
- Luxace pately a další femoropatelní obtíže (chondropatie pately)
- Chondropatie / Gonartróza
- Poranění kloubní chrupavky / disekující osteochondróza
- Entezopatie (jumper's knee), burzitidy a ganglia menisků
- Bakerská pseudocysta
- M.Osgood-Schlatter
- Záněty (gonitis, RA synovialitis, parinfekční synovialitida,..)
- Tumory
- Charcotův kloub, postižení při DMO, vrozených vadách apod.



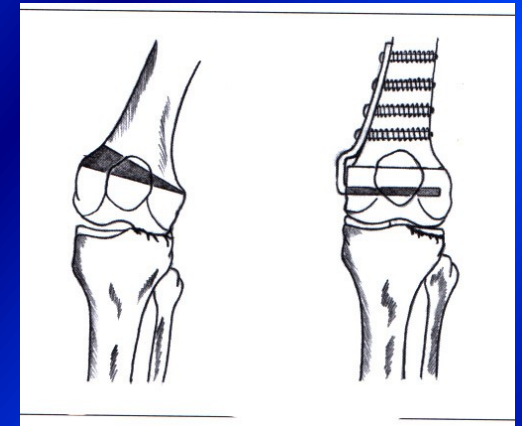
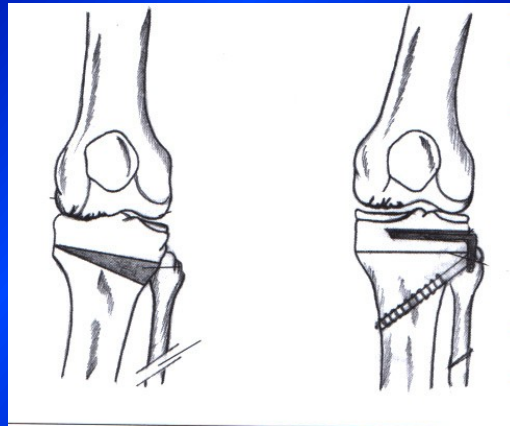
# 1.) Osová deformity kolena

Nejčastěji:



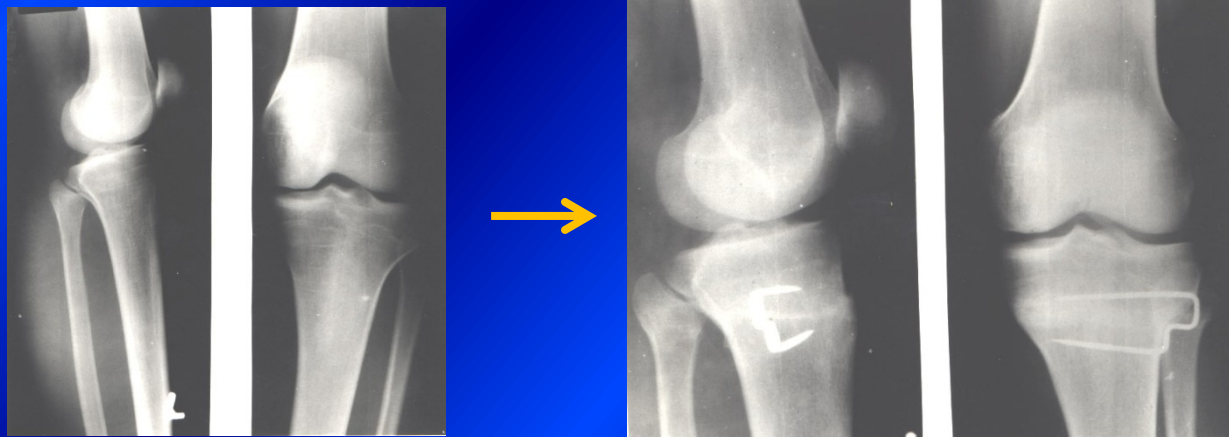
Řešení:

- v dětství - hemiepifyzeodéza
- v dospělosti při artróze - osteotomie



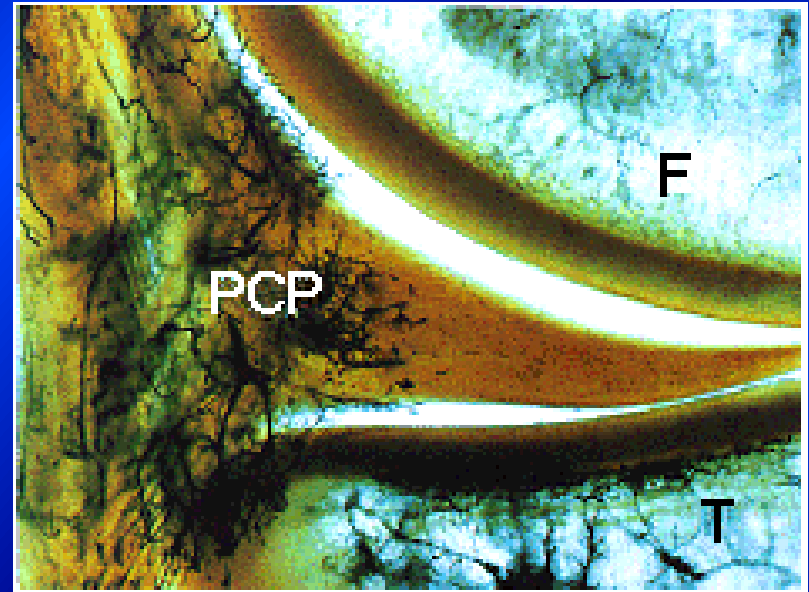
genu varum / genu valgum

valgizační (proxim. tib.) / varizační (dist. fem.)



## 2.) Menisky a jejich postižení

- mediální + laterální
- fibrokartilago – vysoká elasticita
- parakapsulární R-R zona - cévně zásobená  
- šance k přihojení



Zóny:

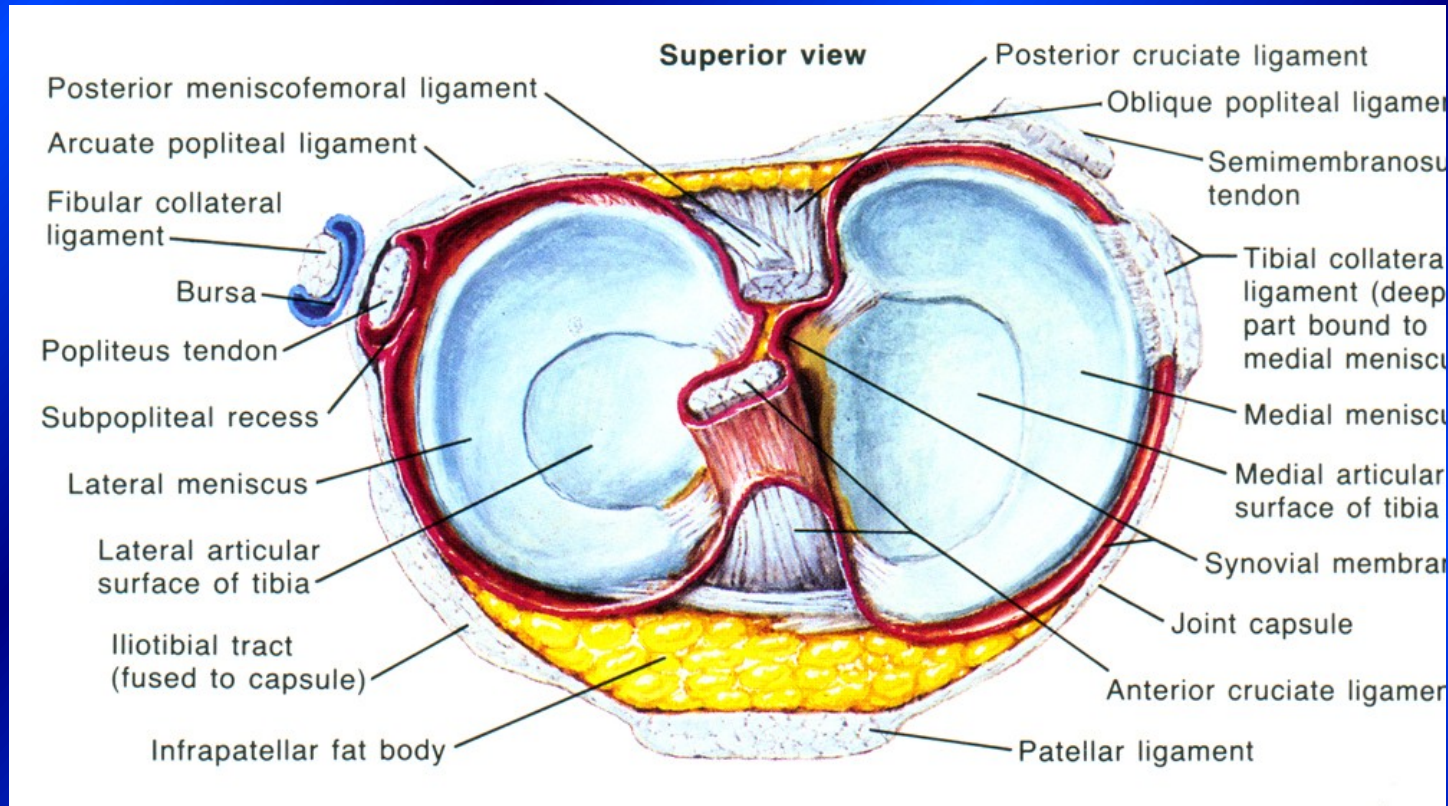
Red- red

Red- white

White

-

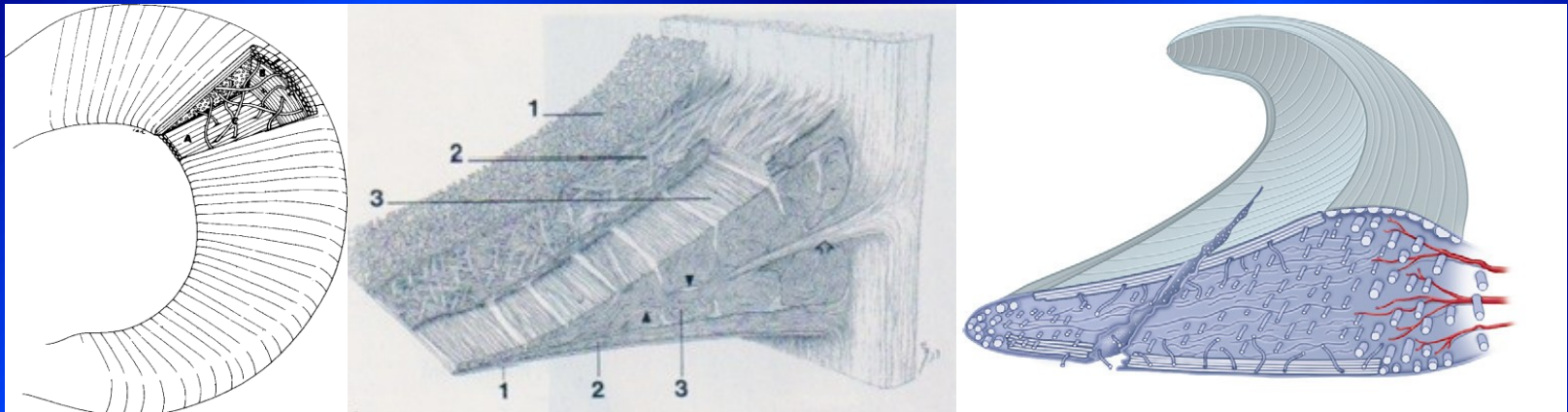
# Funkce



- nárazník
- stabilizátor
- vyrovnávač kloubních ploch
- rozdělovač kloubní tekutiny
- LM – mobilnější
- MM - zranitelnější

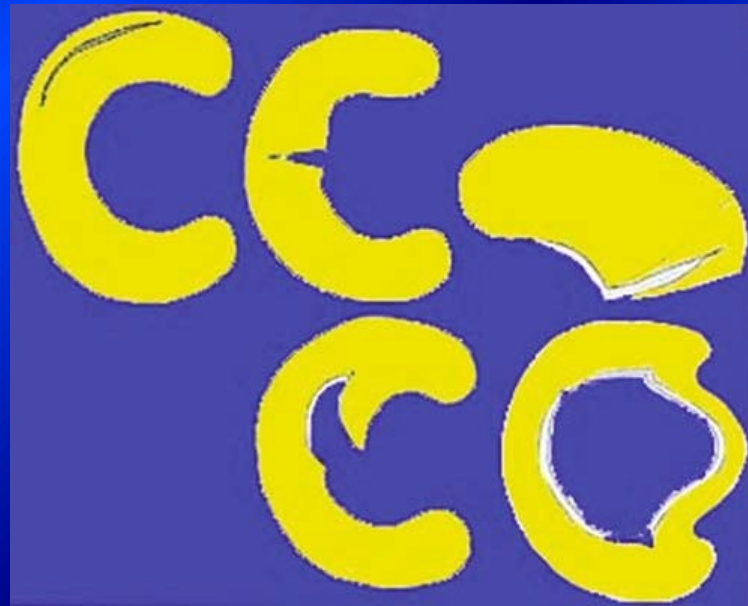
# Struktura menisku

- Fibrokartilaginózní struktura
- Relativně acelulární
  - vaskulární zóna – fibroblast-like cells
  - avaskulární zóna – chondrocytes-like cells
- Kolagenová vlákna v matrix -
  - rozložení k přenosu kompresního tlaku + hoop stresu



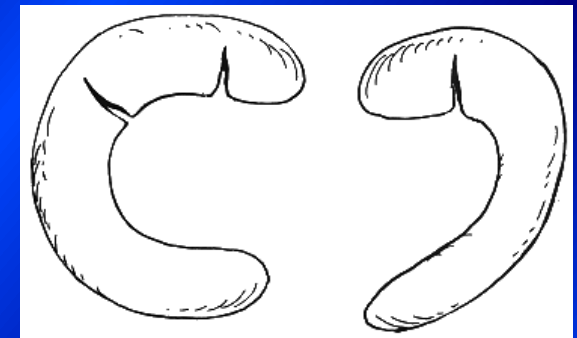
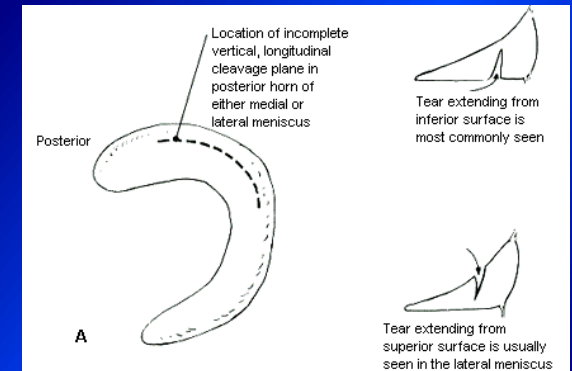
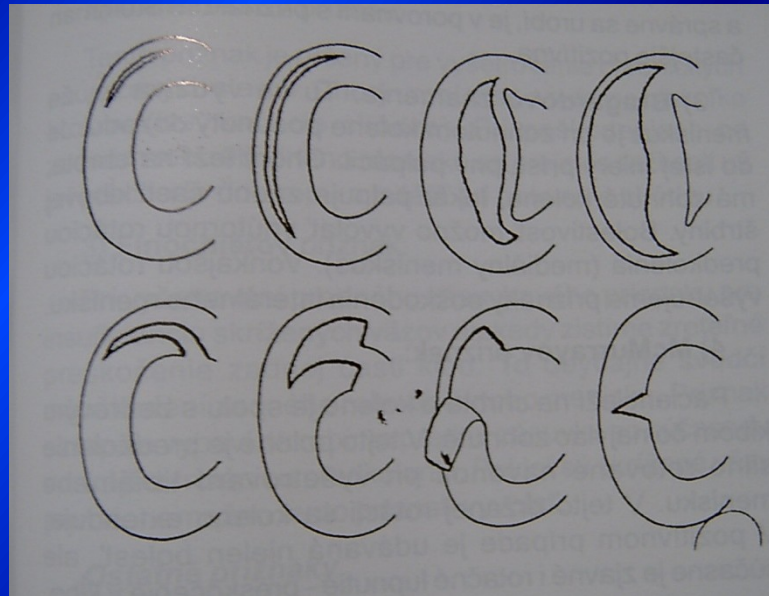
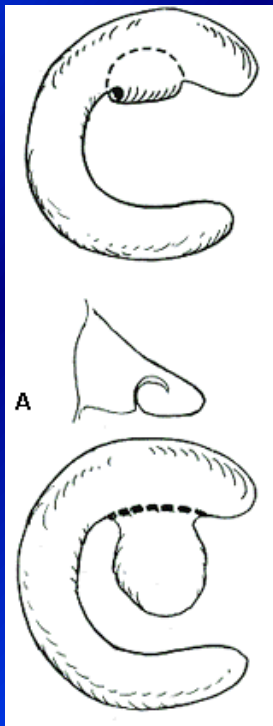
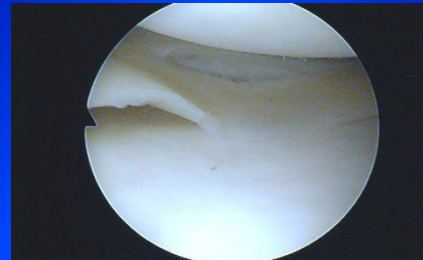
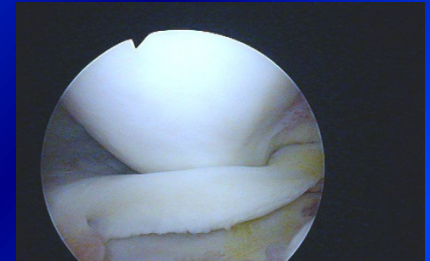
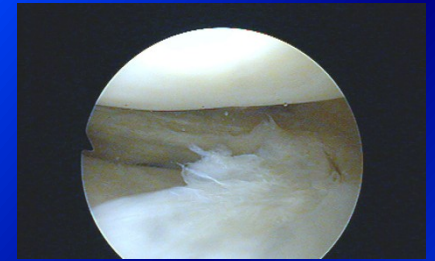
# Typy ruptur menisku

- Longitudinální
- Radiální
- Horizontální
- Šikmá
- Bucket handle
- Komplexní



# Ruptury menisků

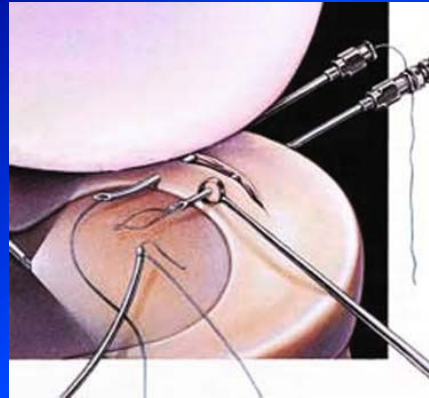
- longitudinální, horizontální, radiální
- „ucho od koše“
  - typické bloky kolena
- degenerativní léze



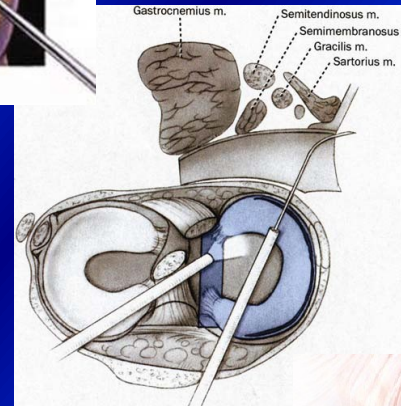
- Limitována kapacita hojení menisku
- Nejlepší výsledky v red zóně
- Trhliny v rozsahu 0-2mm od pouzdra – nejlepší potenciál k zhojení
  - sutura v avaskulární zóně – poop. 75% pac. asympt.  
/ follow-up 51m /
- Vertikální horizontální rpt. - ↑ potenciál k zhojení
- Traumatická vs. degenerativní ruptura

# Techniky sutury

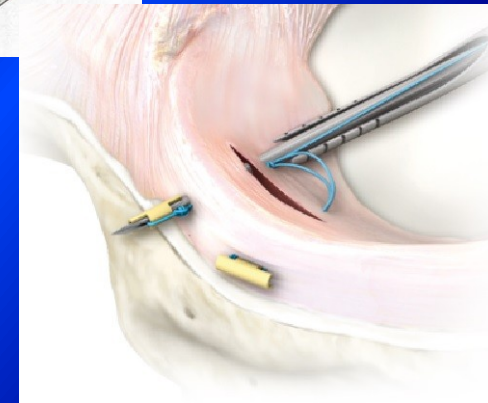
Outside – in



Inside – out



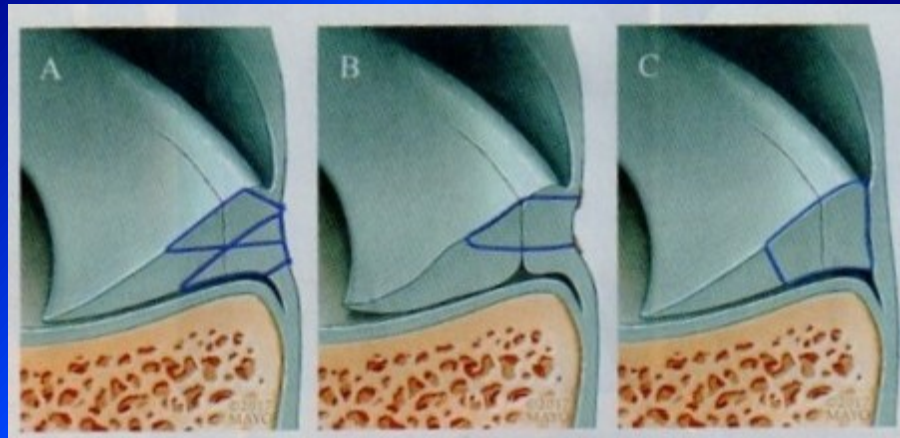
All – inside





# Vertikální longitudinální ruptura

- Resekce vede k 3x ↑ kontaktnímu tlaku
- Zlatý standard – inside-out
- Dop. vertikální matracový steh, odstup 3-5mm
  - biomechanicky výhodnější než horizontální steh

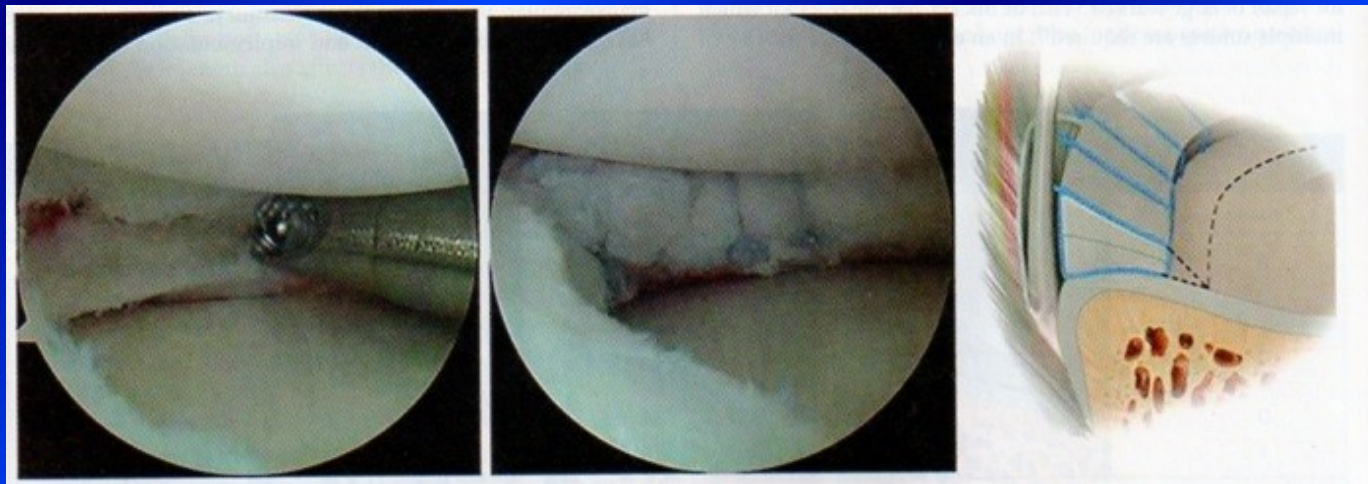


- A: Inside-out B: All-inside C: All inside knot tying tech.

# Horizontální ruptura

- Nevede k  $\uparrow$  tlaku
- Resekce 1 lišty  $\Rightarrow$  redukce kontaktní plochy o 59 %  $\Rightarrow$   $\uparrow$  tlaku
- Sutura horizontální rpt. snižuje kontaktní tlak k minimálním hladinám
- Menší potenciál k zhojení
- Snaha o zachování obou lišt menisku
- Healing rate 78,6 %

- Excelentní výsledky zhojení u mladých pac.
- All – inside – kompresní cirkumferentní steh po obvodu léze



# Radiální ruptura

- Rpt. 60 % centrální zóny nemá vliv na  $\uparrow$  tlaku  
- parc. menisektomie
- Rpt 90 % siginifikantně  $\uparrow$  tlak  
- sutura

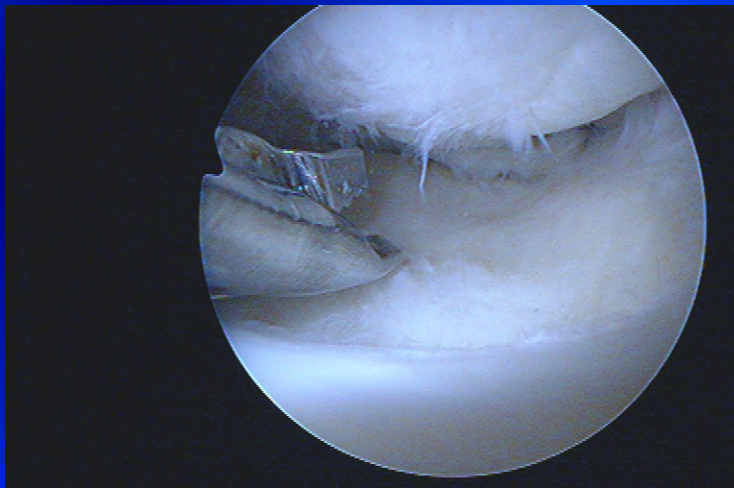


- A: Inside-out -horizontální matracový steh
- B: All-inside knot tying
- C: Transtibiální technika

# Ošetření menisků

## Menisektomie

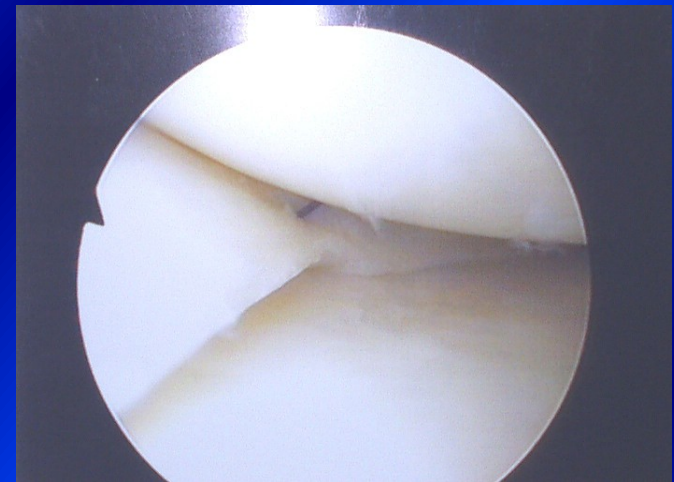
- parciální
- subtotální
- totální



**Punch „v akci“**

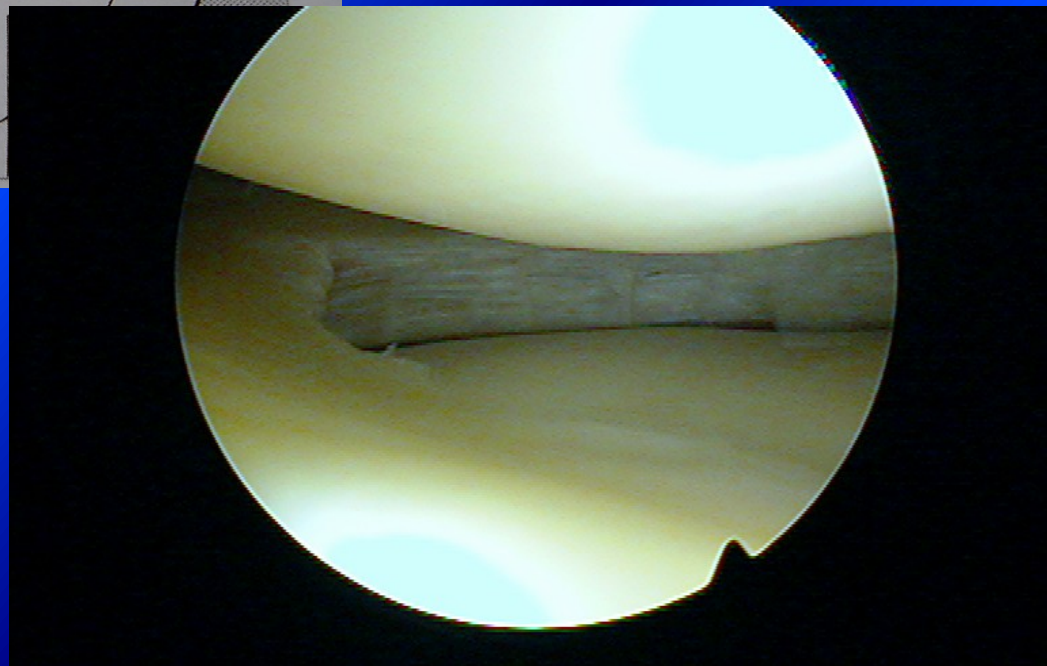
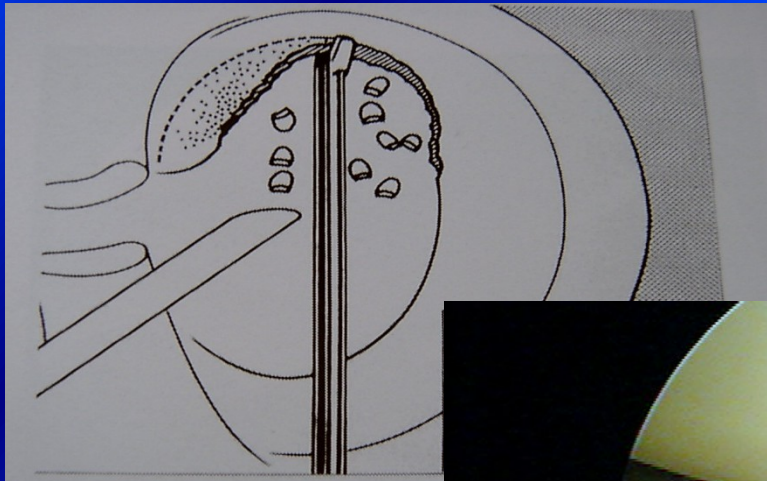
## Sutura

- outside-in
- inside-out
- all-inside

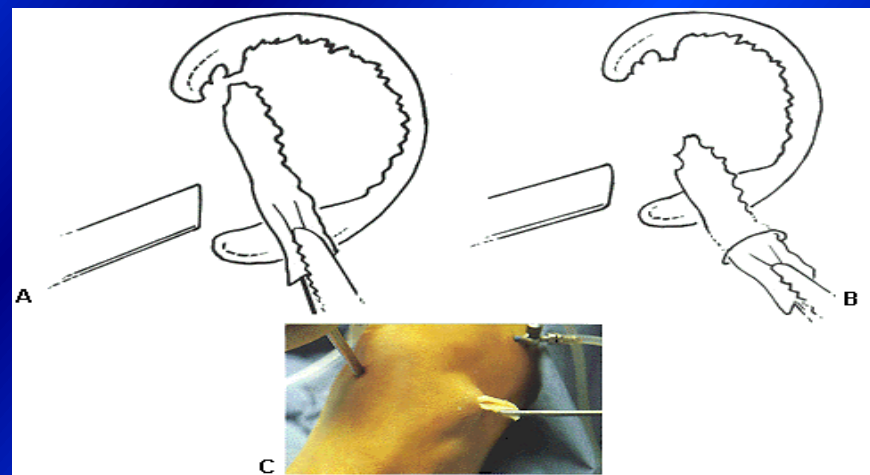
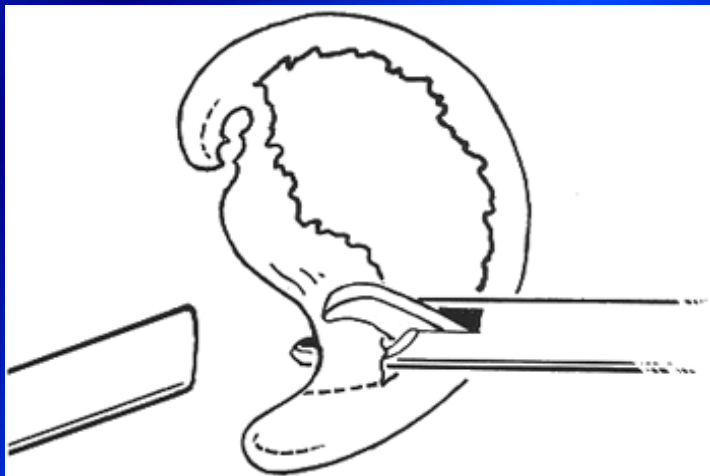
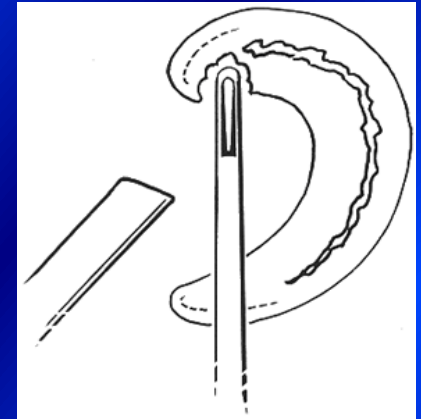
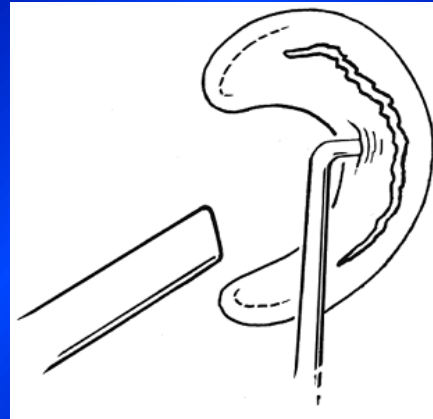
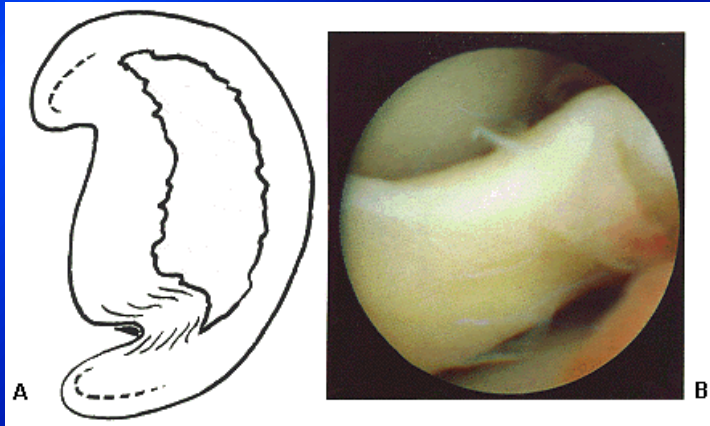


**Sutura menisku**

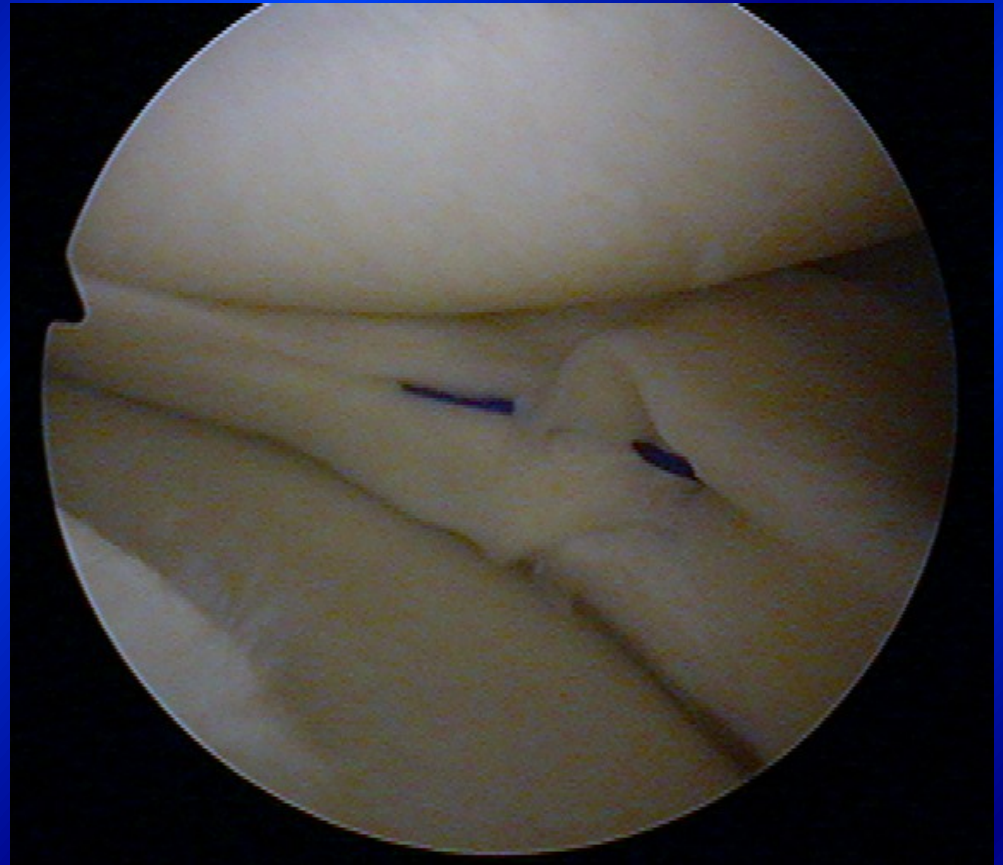
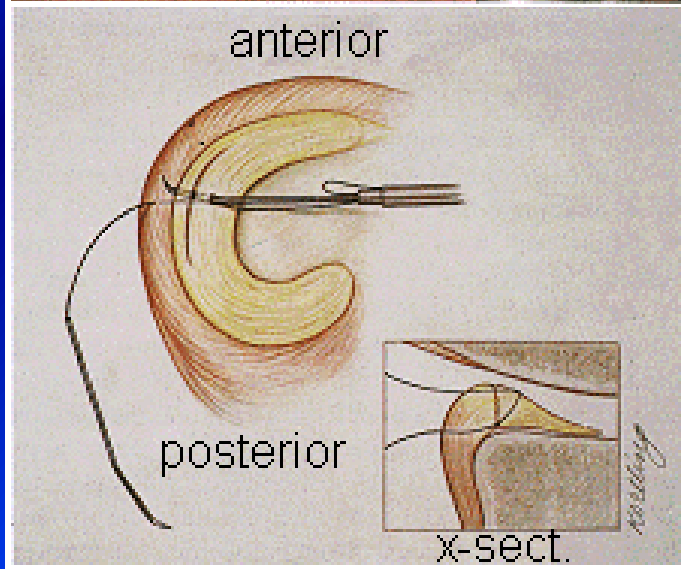
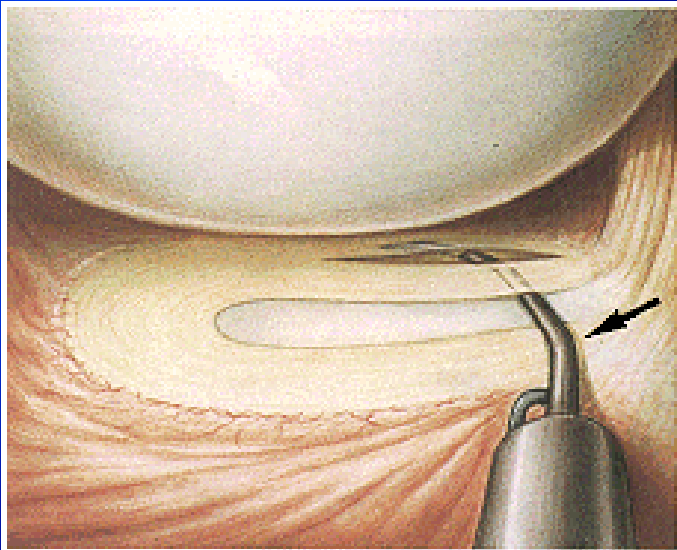
# Parciální menisektomie



# Subtotální menisektomie



# ASK sutura menisku



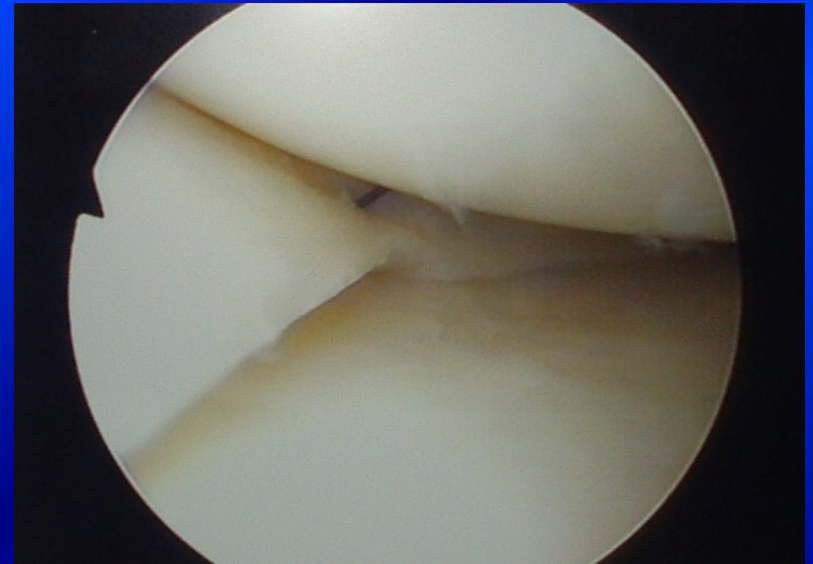
**PDS vlákno**



# Ruptura MM „ucho od koše“



- blok kolena
- hemartros



- meniskopexie PDS  
vláknem inside-out

# 3.) Vazy a jejich postižení

- Postranní (LCM a LCL) a zkřížené (ACL a PCL)
- důležité statické stabilizátory
- insuficience kolenních vazů – chronická instabilita
- zhodnocení mechanismu úrazu a klinické vyšetření
- zhodnocení stupně poranění :
  - **distenze**
  - **parciální ruptura**
  - **totální ruptura**



„unhappy trias“

# Ruptura LCM

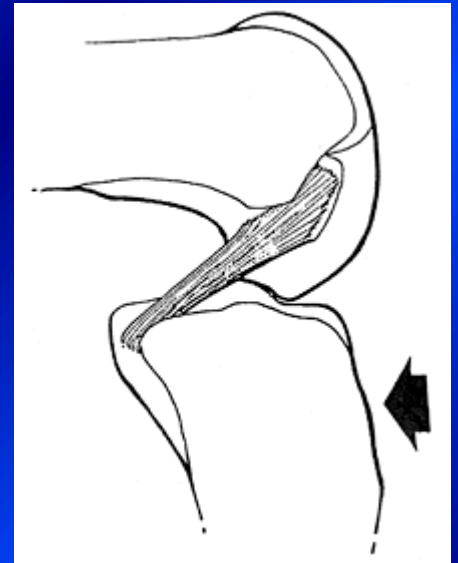
- **funkční léčba** v dlouhé ortéze s kloubem
- časná RHB hybnosti
- dobrý funkční výsledek i u totálních ruptur
- pokud intaktní PZV – není chronická instabilita

# Ruptura LCL

- poranění celého **posterolaterálního komplexu**
- problém chronické instability
- nutnost rekonstrukční operace

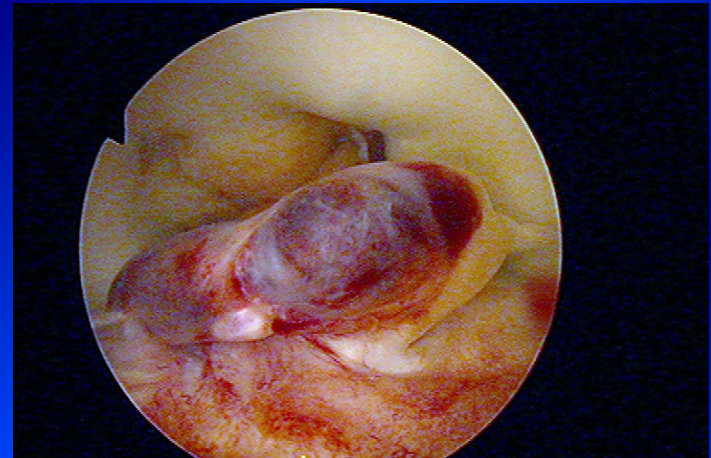
# Ruptura PCL

- relativně vzácně izolované sportovní poranění
- součást komplexu **dashboard injury**
- kombinované postižení kolenních vazů při posterolaterální instabilitě nebo po luxaci kolene
- CAVE zadní zásuvkový příznak
- rekonstrukce při chronické instabilitě



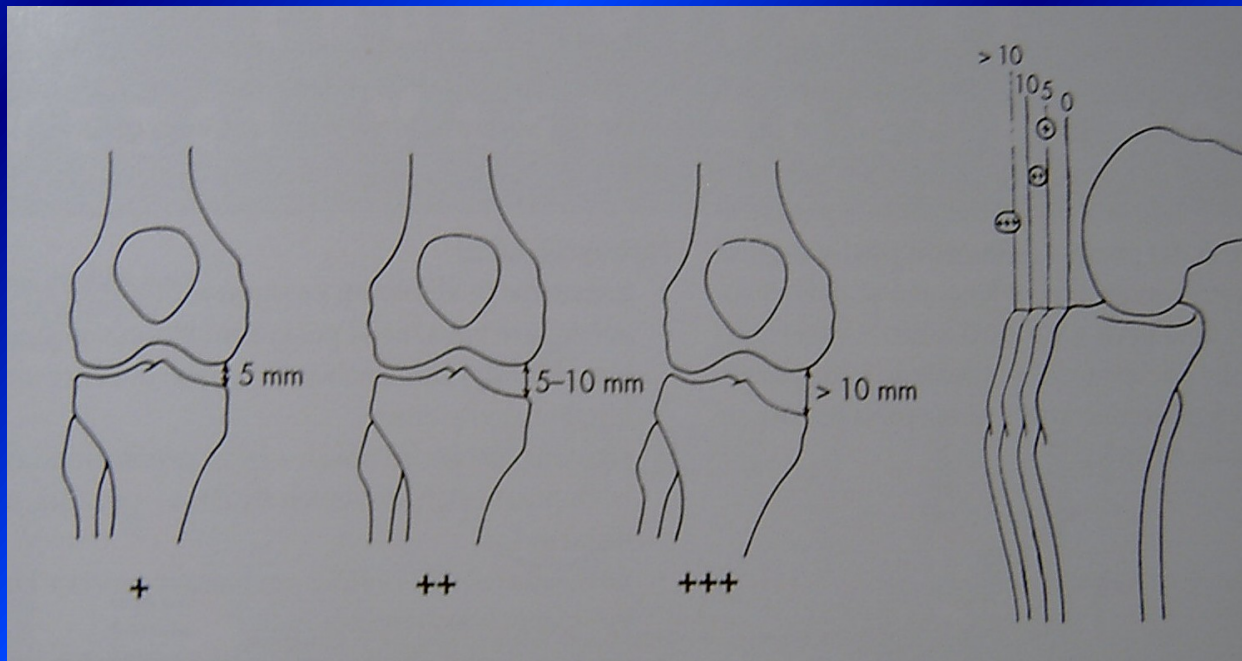
# Ruptura ACL (PZV)

- ruptura PZV
  - časté sportovní poranění
  - 60/100 000 obyvatel ročně
- různá taktika ošetření
- různé typy **rekonstrukcí (plastik)** při chronické instabilitě



# Instabilita anteromediální

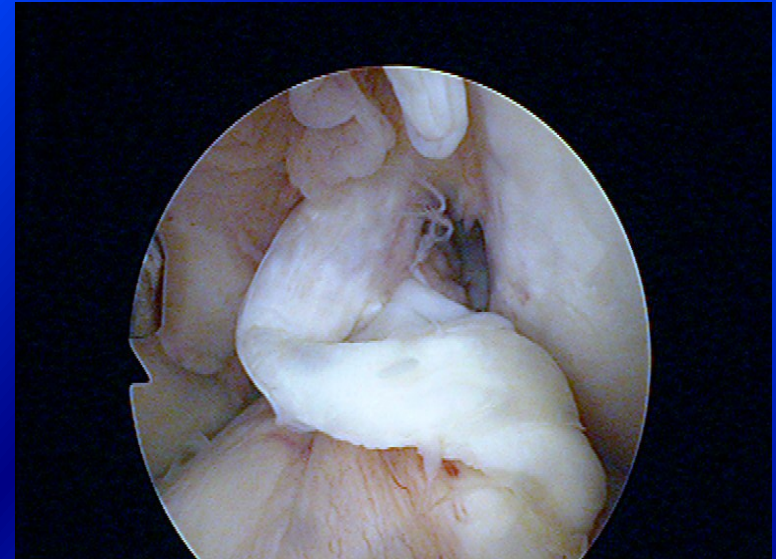
- v praxi nejčastější typ instability kolena
- následek páčení do valgozity – unhappy trias



valgus stress test + přední zásuvka

# Indikace k rekonstrukci

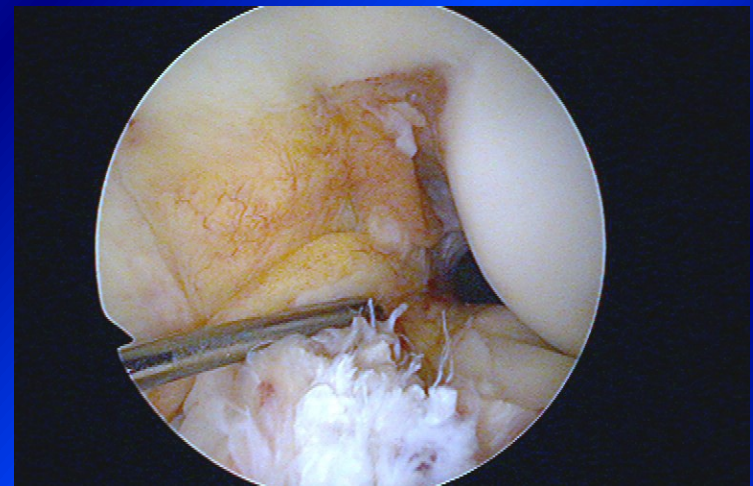
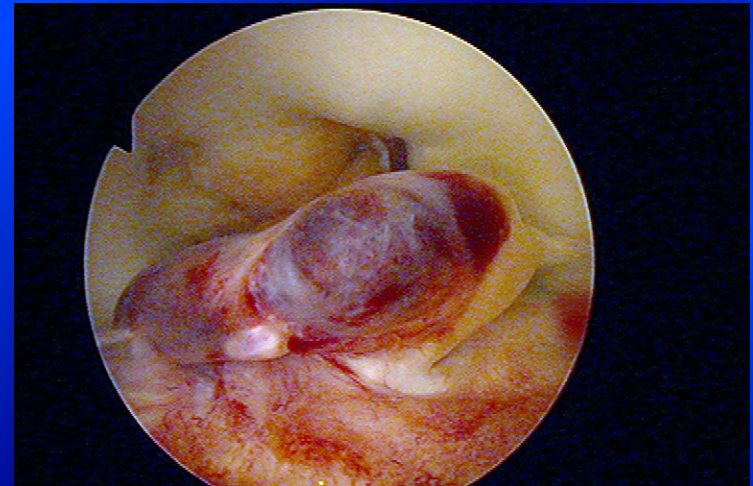
- 1/3 kompenzovaná i na sport
- 1/3 kompenzovaná jen po modifikaci sport. aktivit
- 1/3 nutnost rekonstrukce PZV



⇒ **individuální přístup k pacientovi**

# Akutní ruptura PZV

- **Artroskopie**
  - debridement PZV
  - ošetření přidružených poranění (menisků, chrupavek)
- **Pooperační režim**
  - RHB program - hamstringy
  - propriocepce
- **Modifikace sport. aktivit**
  - omezení rizikových sportů
  - ortéza





# Kolenní ortézy



postranní výztuhy



skořepinové



individuální

- propioceptivní mechanismy
- psychologický efekt

# Rekonstrukce PZV ve II. době

- selhání konzervativního postupu

## **výhody:**

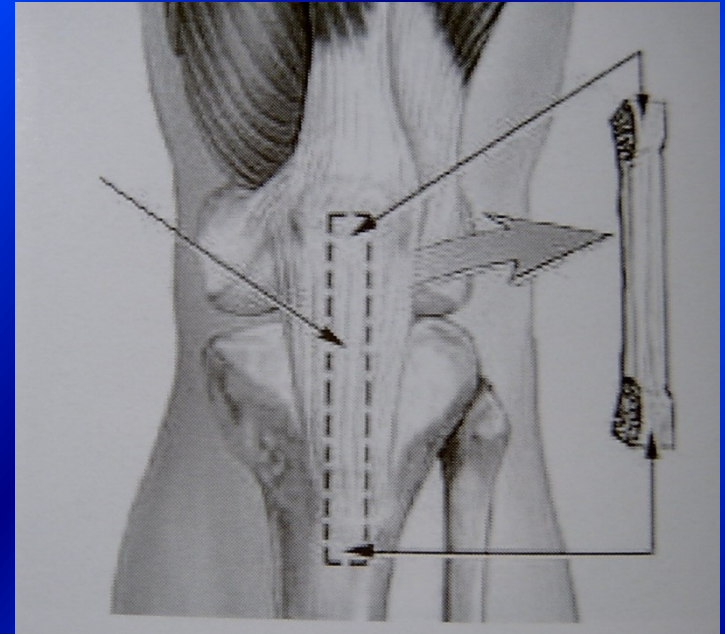
- motivovaný, spolupracující pacient, který má realistické představy o operaci, čas na RHB
- koleno s plným pohybem bez hypotrofie stehenního svalstva = **předoperační RHB**

# Typy štěpů a fixace

- autoštěp – vlastní tkáň
- štěp z kadaveru
- štěp z lig. patelea /BTB/
- šlachy hamstringů
- fixace titanovými nebo vstřebatelnými materiály
- press-fit fixace

# BTB štěp = zlatý standard

- **Bone-Tendon-Bone**
- autoštěp ze střední třetiny ligamentum patellae
- vhojení kostních bločků
- potíže z odběrového místa

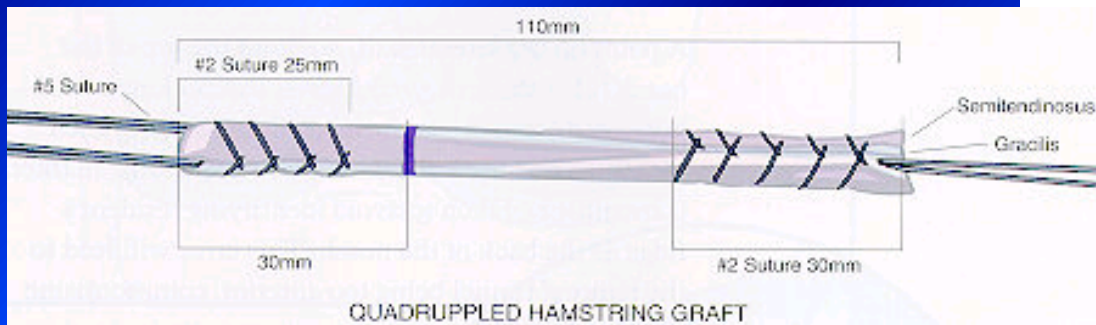
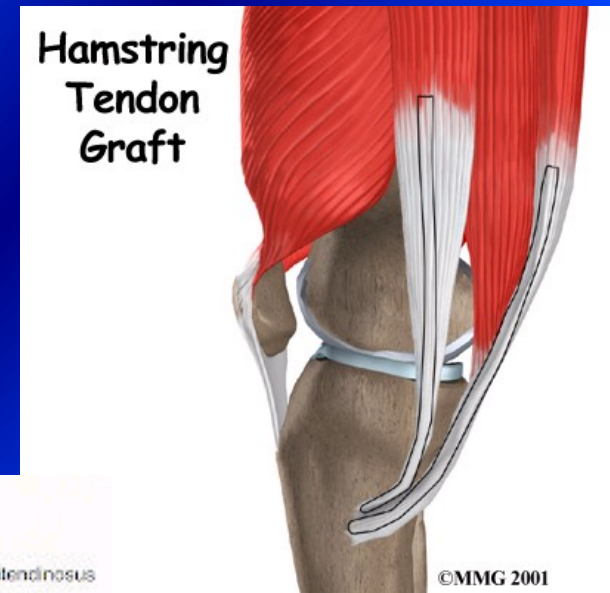


- **miniincize** - šetří r. infrapatellaris n. sapheni

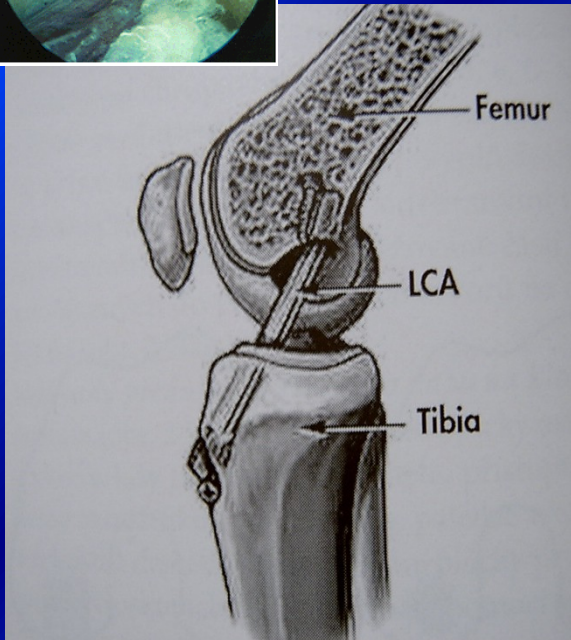
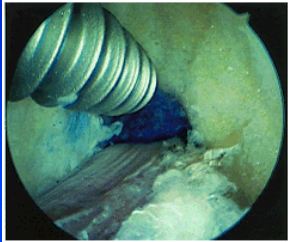
# Hamstringy

(m. semitendinosus + m. gracilis)

- nejsou potíže z odběrového místa
- oslabení flexorů
- častější selhání
  - B-T-B **1,9 %**
  - hamstringy **4,9%**



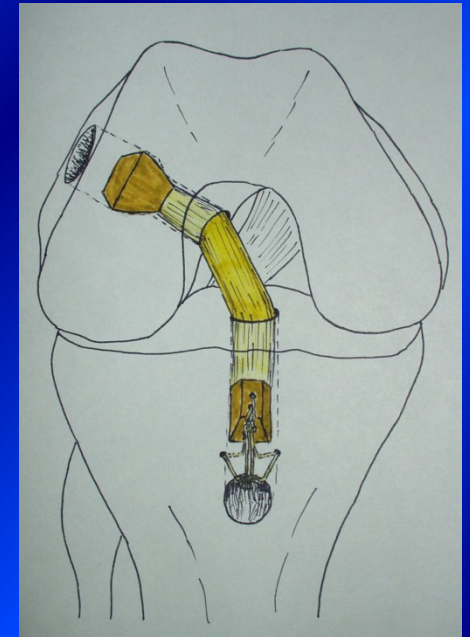
# Fixace štěpu



interferenční šroubky



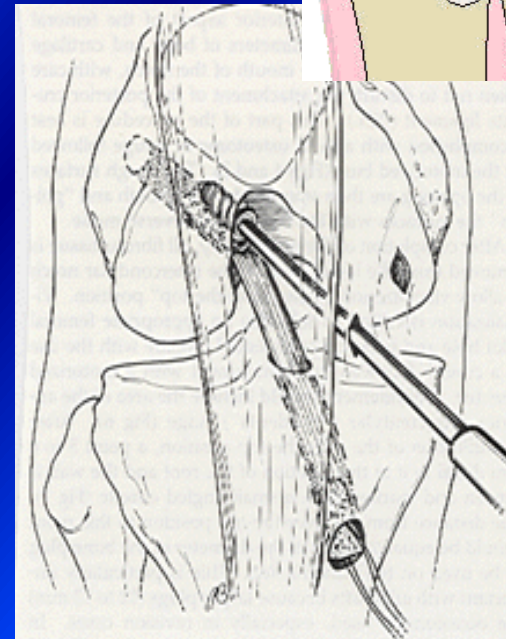
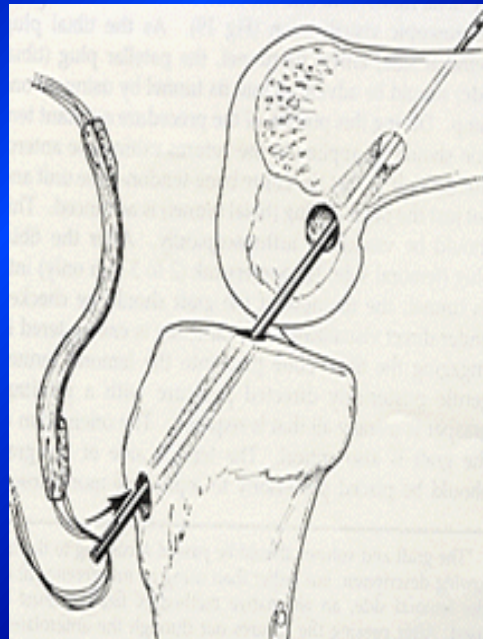
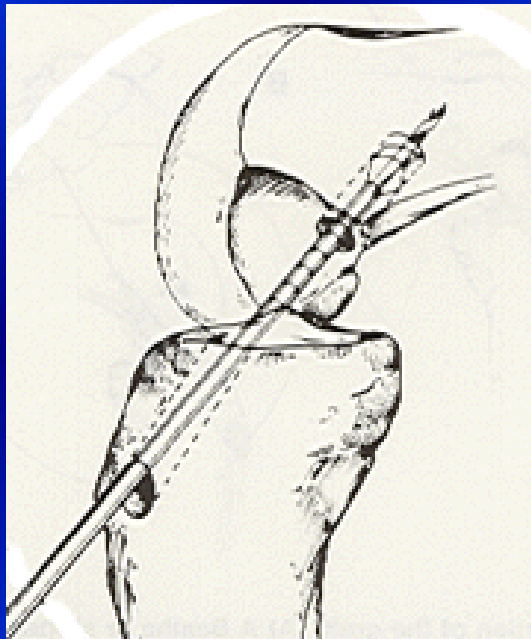
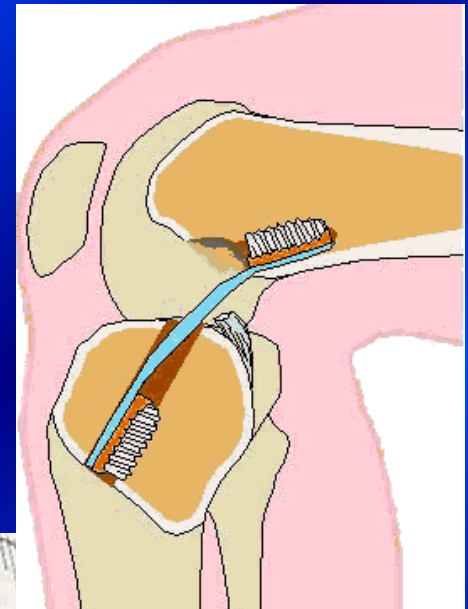
vstřebatelné klínky



press-fit

# Techniky operace

- **transtibiální techniky** - štěp se protahuje přes T kanál do F kanálu



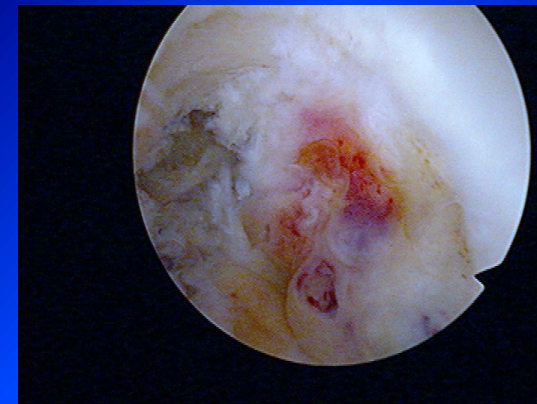
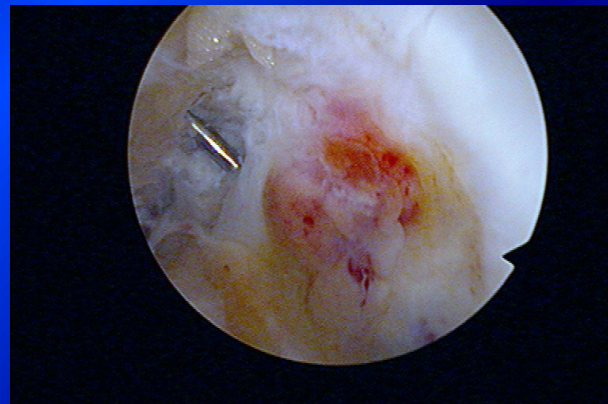
# Techniky operace

- **s pomocnou laterální miniincizí** - štěp se protahuje přes F kanál do T kanálu



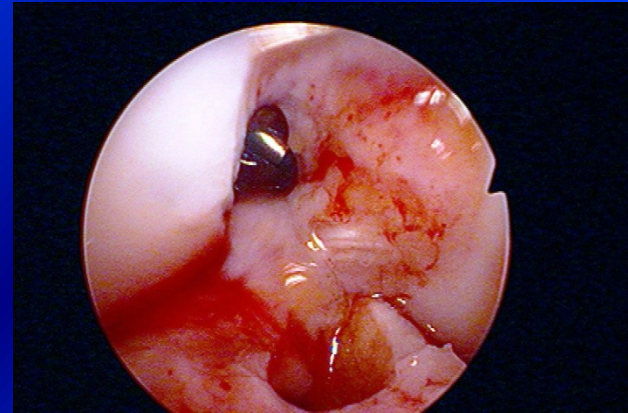
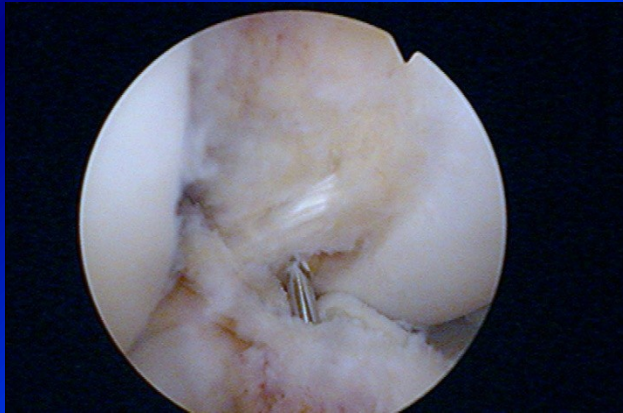


# Femorální kanál



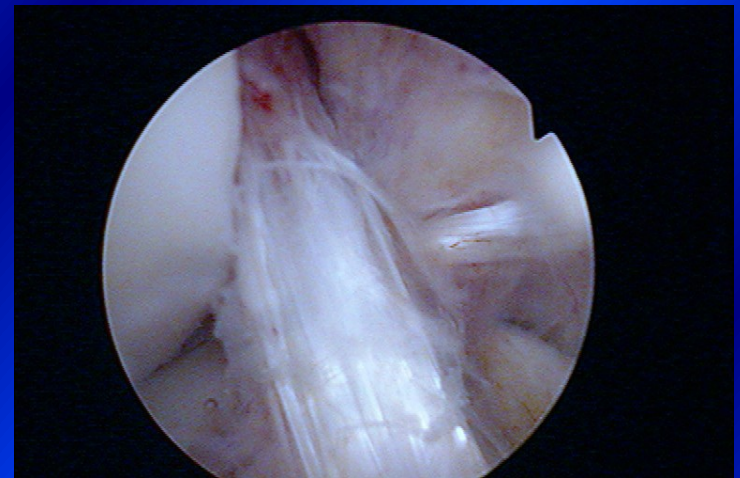
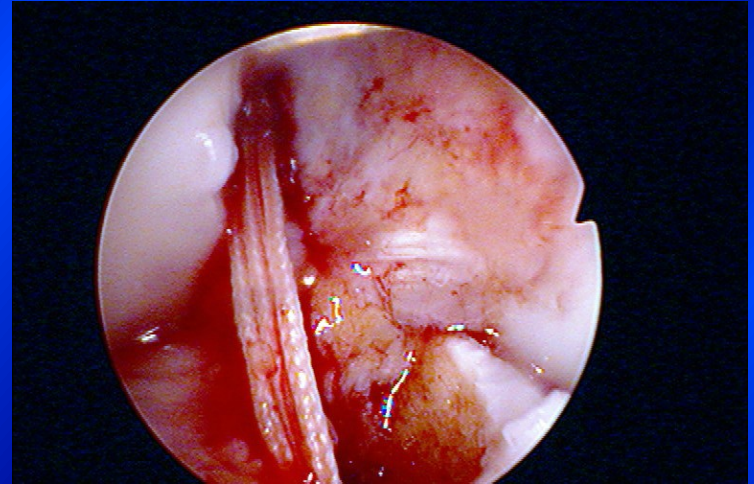
femorální cílič + vrtání femorálního kanálu pod  
ASK kontrolou

# Tibiální kanál



tibiální cílič + vrtání tibiálního kanálu pod ASK  
kontrolou

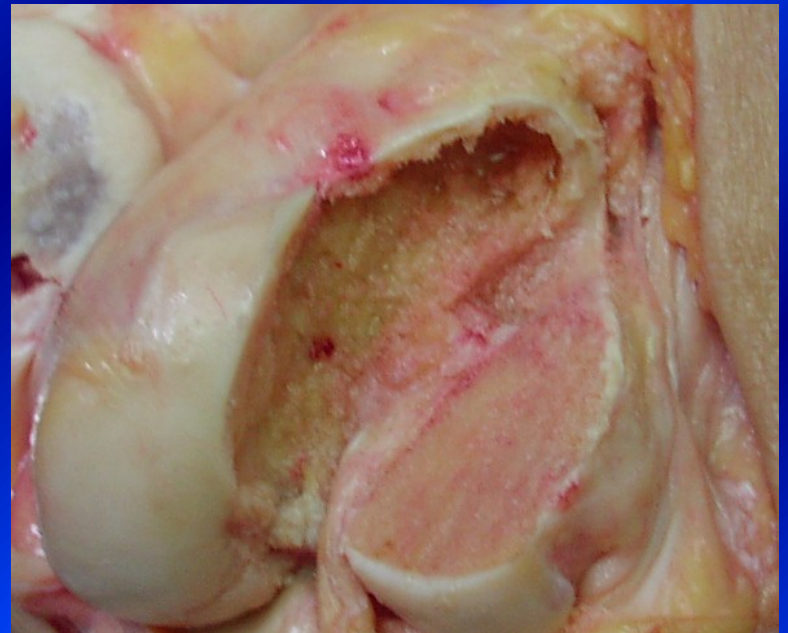
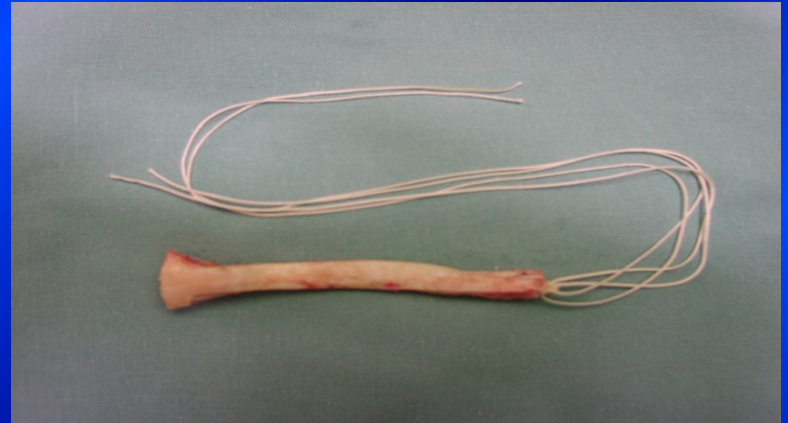
# Protažení štěpu



- protažení vláken nejprve přes femorální kanál a poté přes tibiální kanál
- protažení štěpu tahem za vlákna pod ASK kontrolou

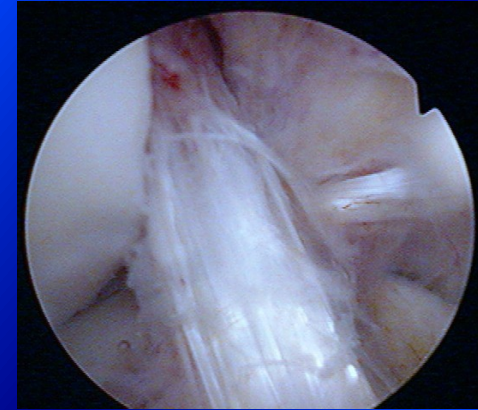
# BTB štěp pro **press-fit** fixaci

- proximální konec na řezu **lichoběžníkovitý tvar**
- press-fit fixace v **zužujícím se** femorálním kanálu



# REHABILITACE

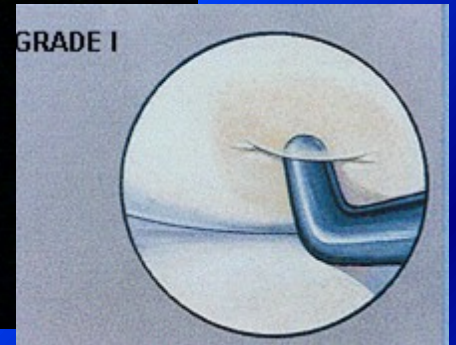
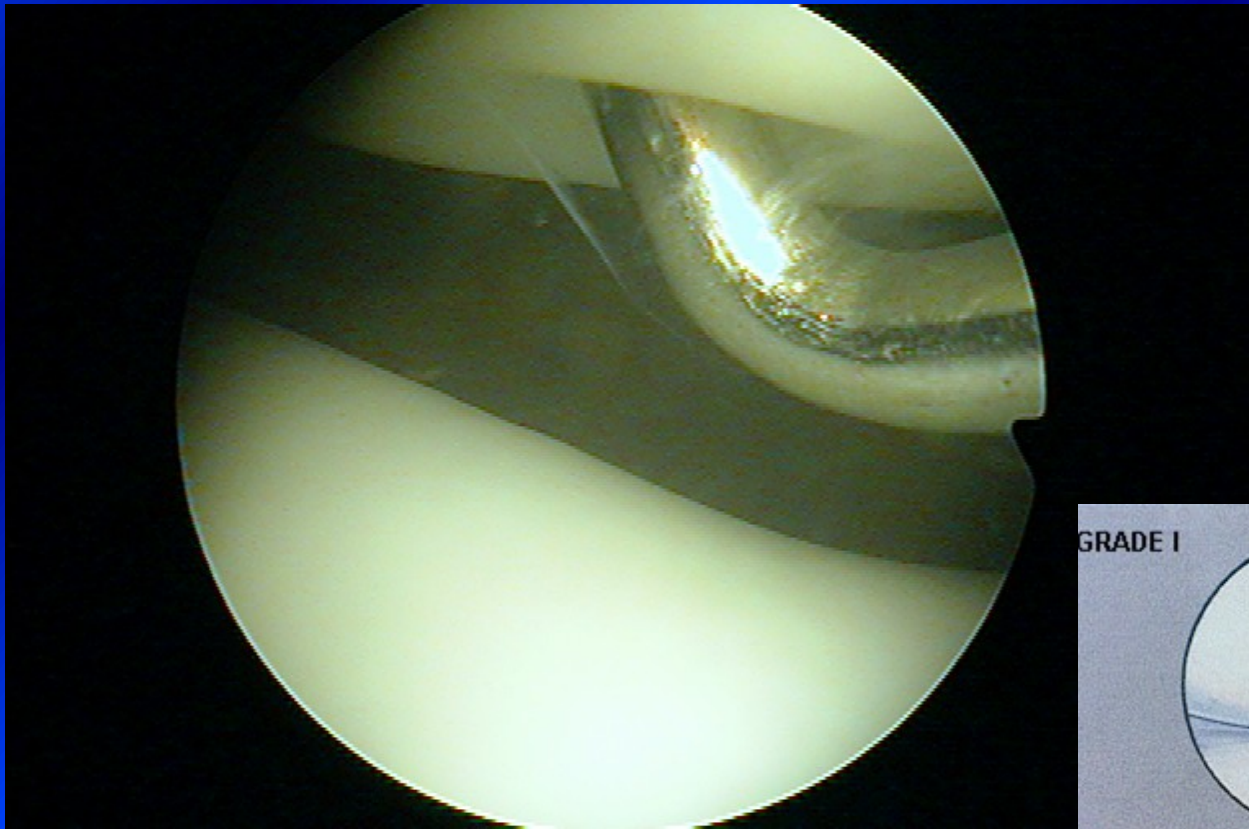
- předoperační RHB
- pooperační **RHB protokol**
  - ortéza 0-30 st.
  - pohyb ihned po operaci
  - polohování do plné extenze
- RHB protokol respektující jednotlivé fáze vhojování štěpu
  - hojení kostních štěpů – 6 týdnů dlouhá ortéza s kloubem
  - reedukace reflexních ochranných mechanismů
  - revaskularizace štěpu = přestavba - **rizikové sporty až za 8 - 10 měsíců**



# 3.) Chrupavka a její postižení

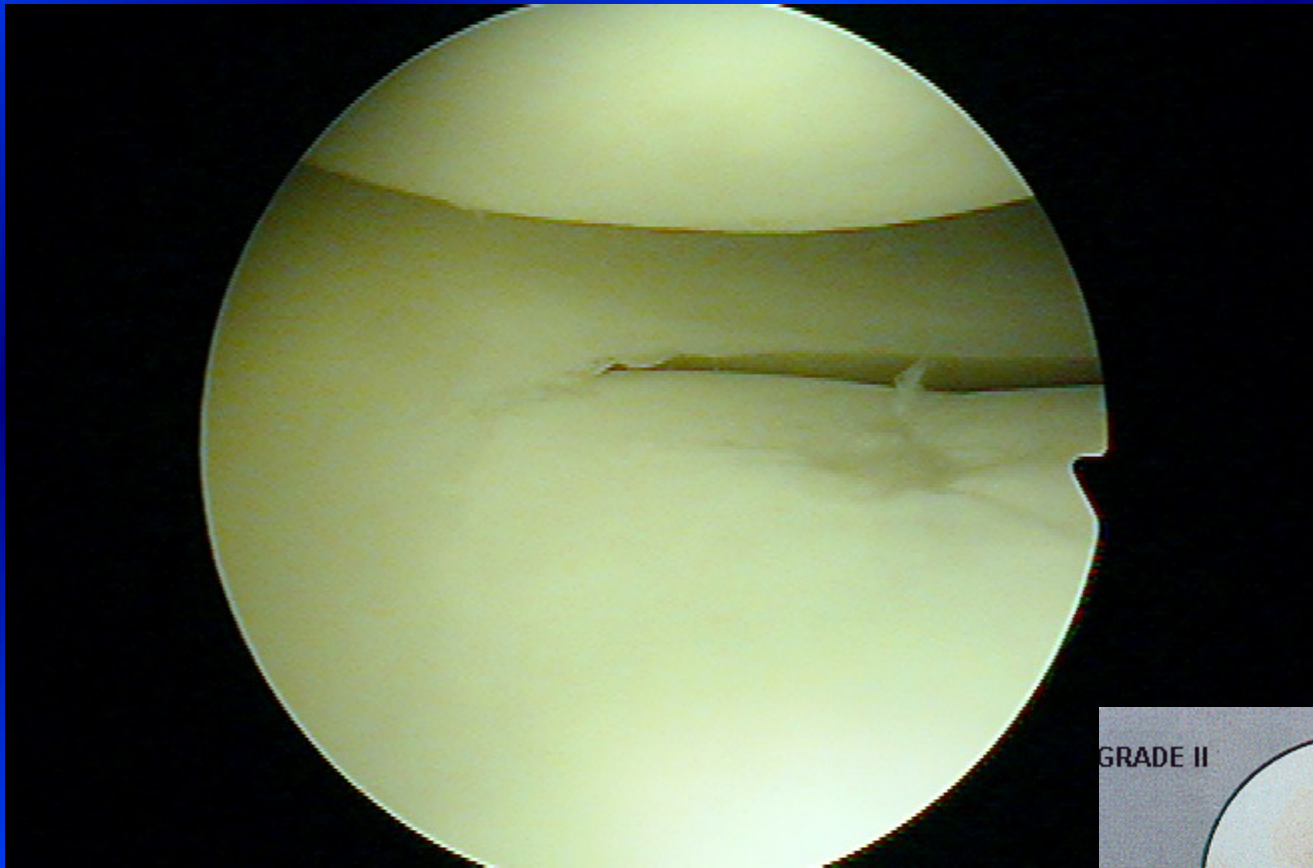
- Difuzní změny
  - Chondropatie
  - Artróza
- Ložiskové defekty
  - v rámci celkových artrotických změn
  - traumata chrupavky
    - tranaschondrální fraktury
    - osteochondrální fraktury
  - dissekující osteochondróza

# Chondropatie I. st.

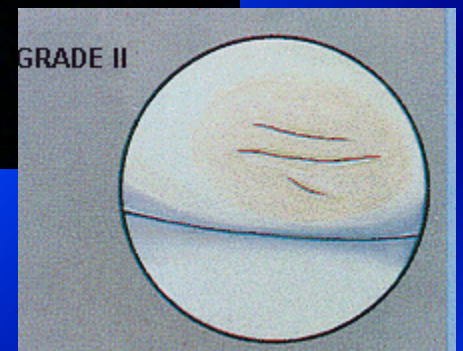


**Chondromalacie - změknutí chrupavky**

# Chondropatie II. st.

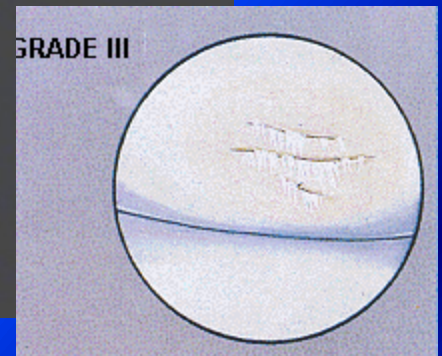
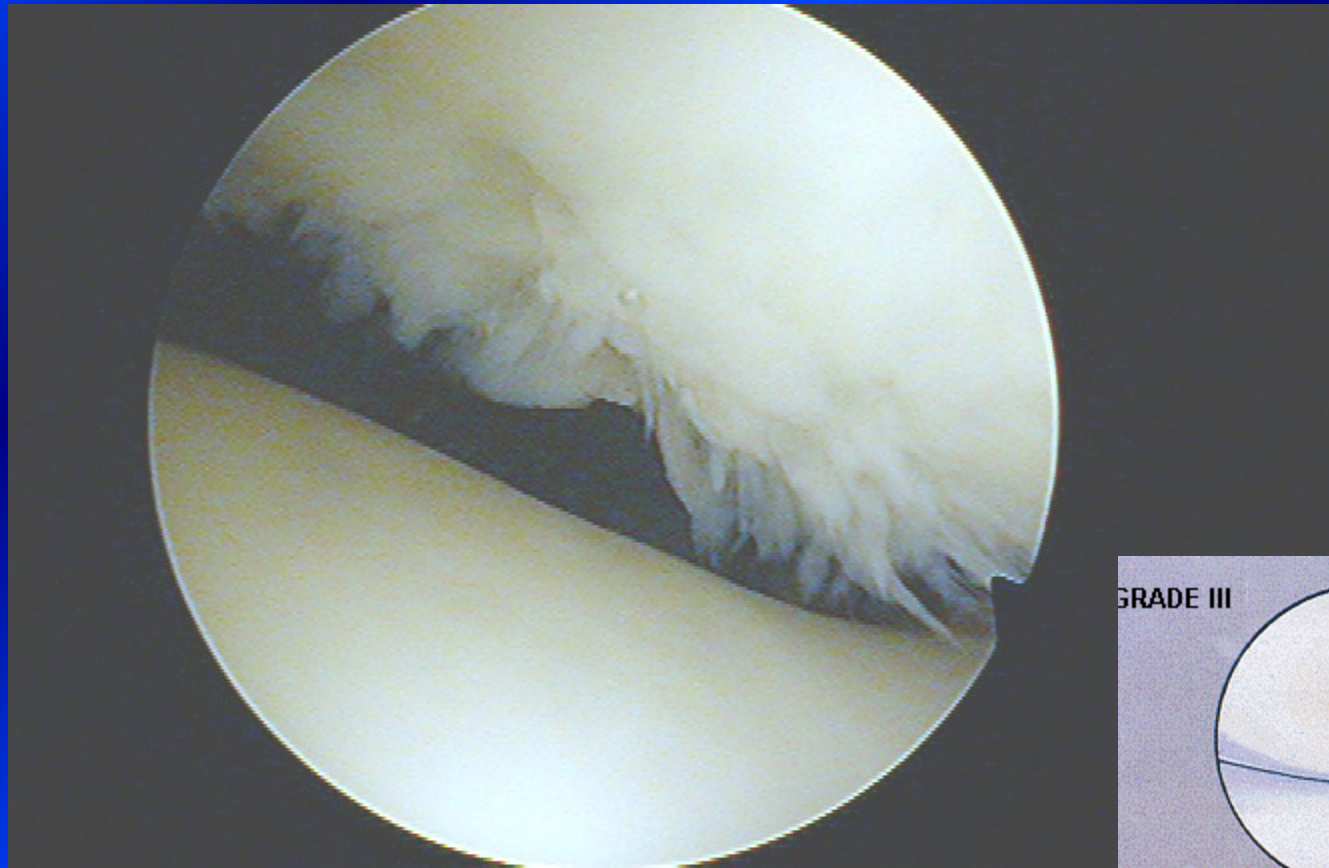


**Fisury chrupavky**



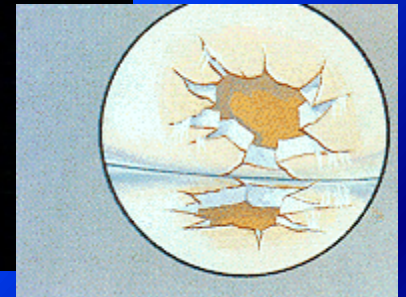
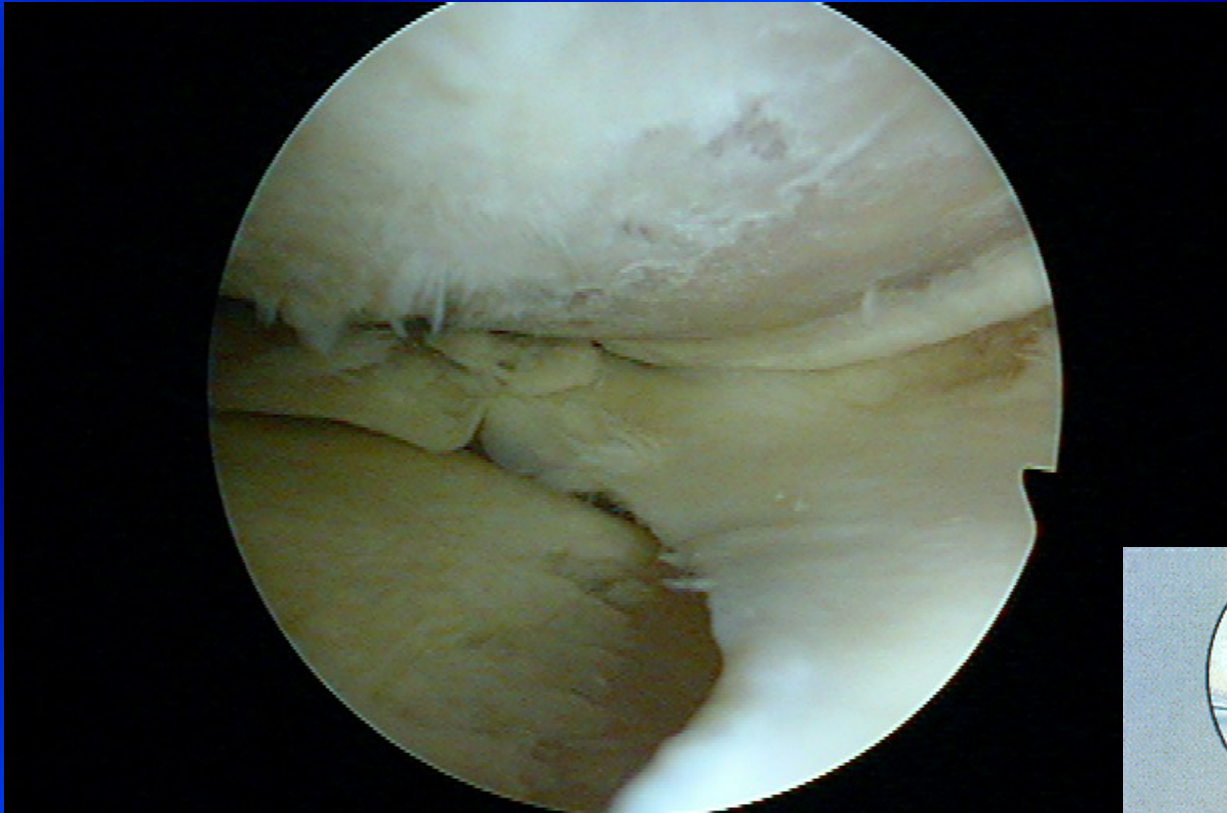


# Chondropatie III. st.



Fibrilace chrupavky - „krabí maso“

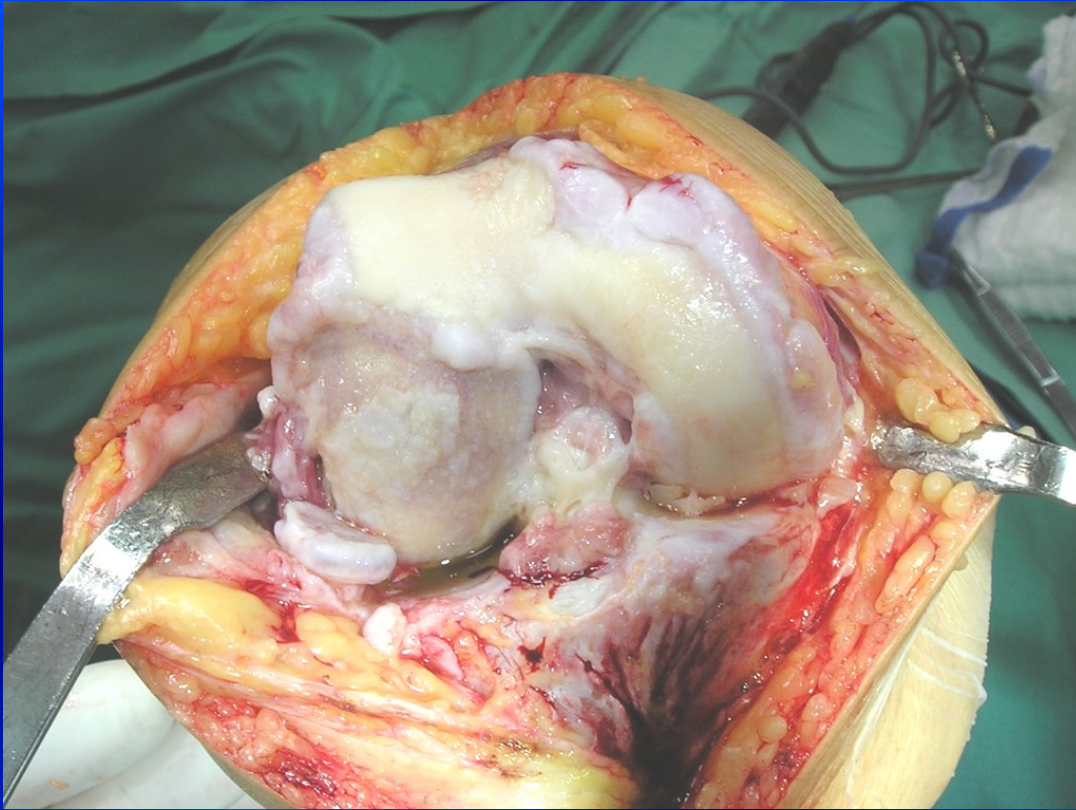
# Chondropatie IV. st.



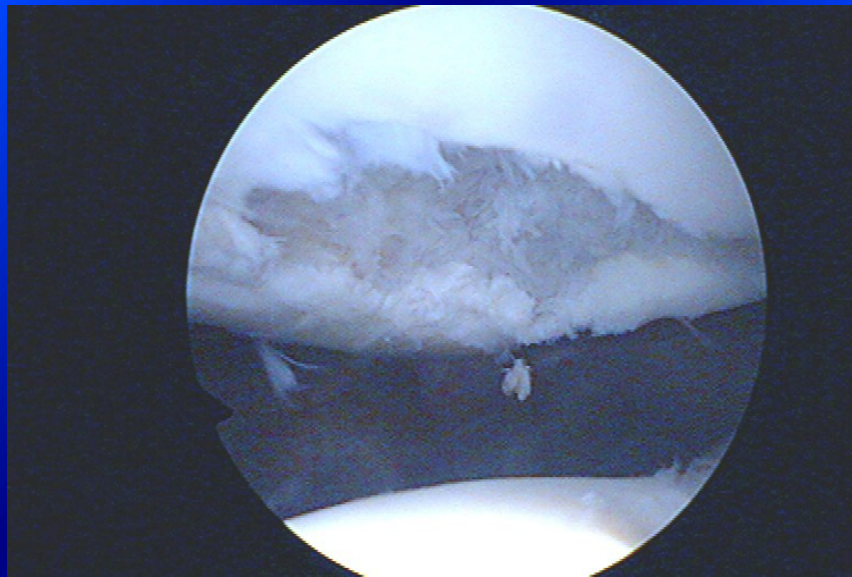
**Degenerativní nález ve vnitřním kompartmentu**

**- plošně obnažená subchondrální kost**

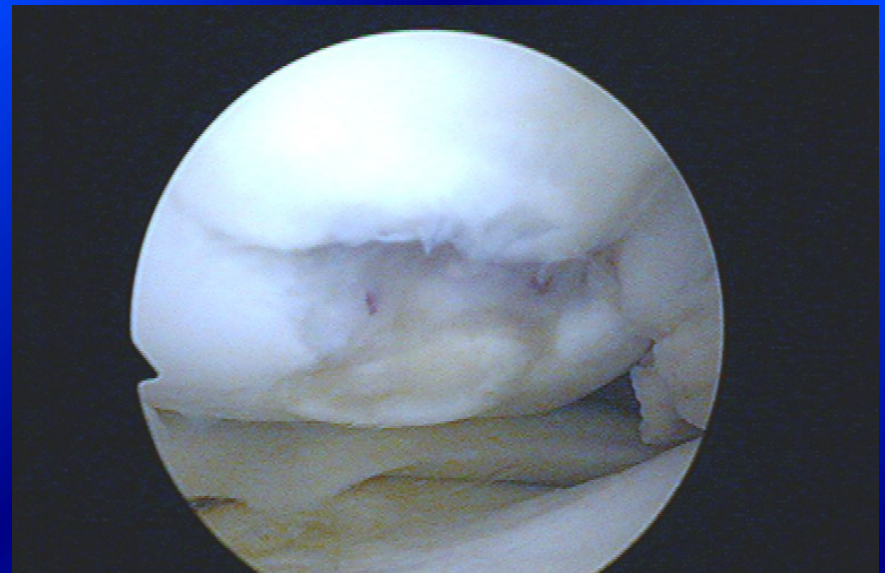
# Gonartróza



# Ložiskový defekt chrupavky IV. st. při artrotických změnách

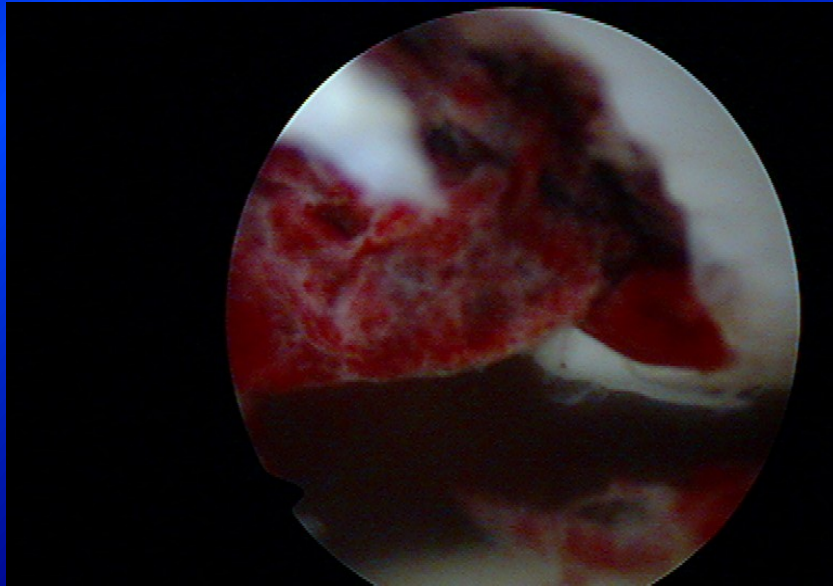


**Patela**

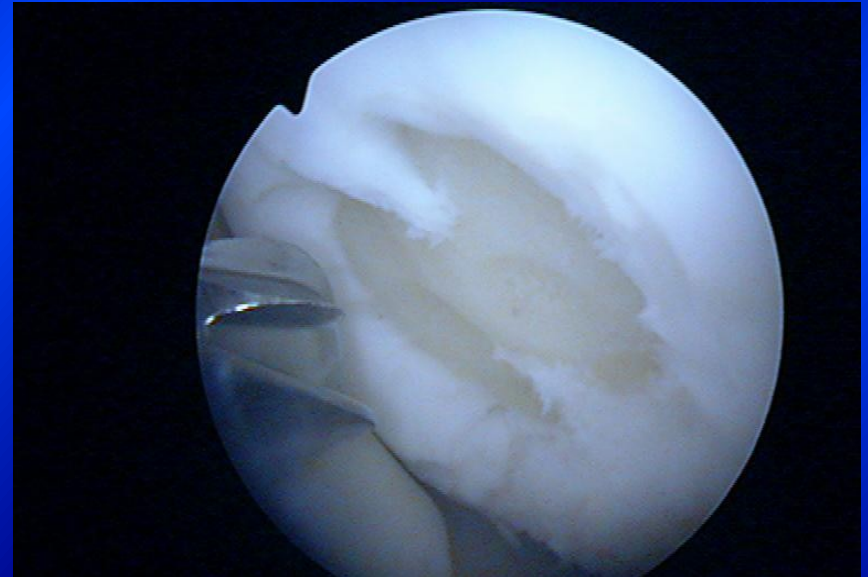


**Mediální kondyl femuru**

# Transchondrální fraktura



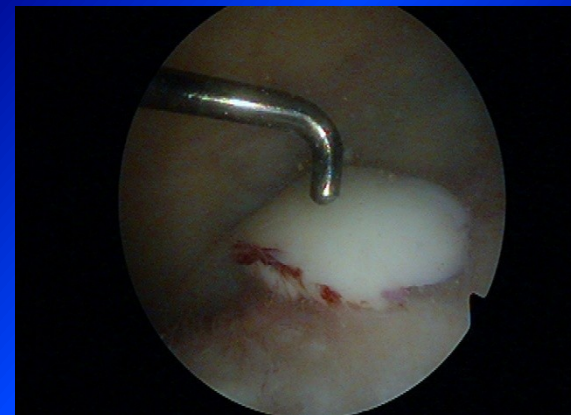
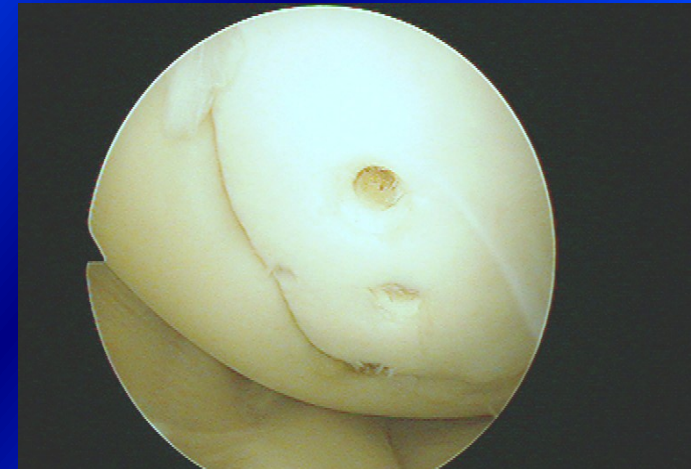
- odstranění poškozené chrupavky



- subchondrální abraze  
- přehojení vazivovou chrupavkou

# Osteochondrální fraktury

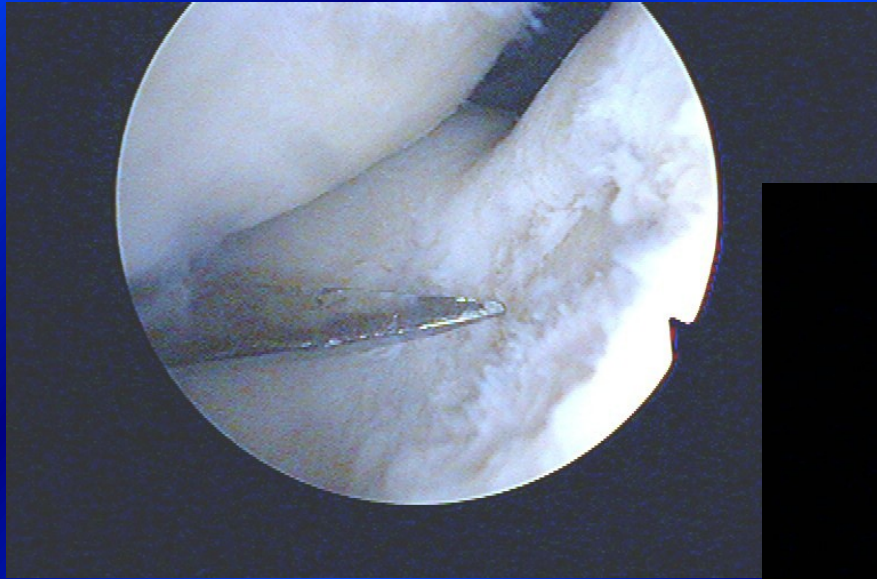
- Menší fragmenty - extrakce
- Refixace pokud lze
  - vstřebatelné šroubky, hřebíčky
  - **kongruence** kloubu
- Neošetřené - volné tělísko = kloubní myš



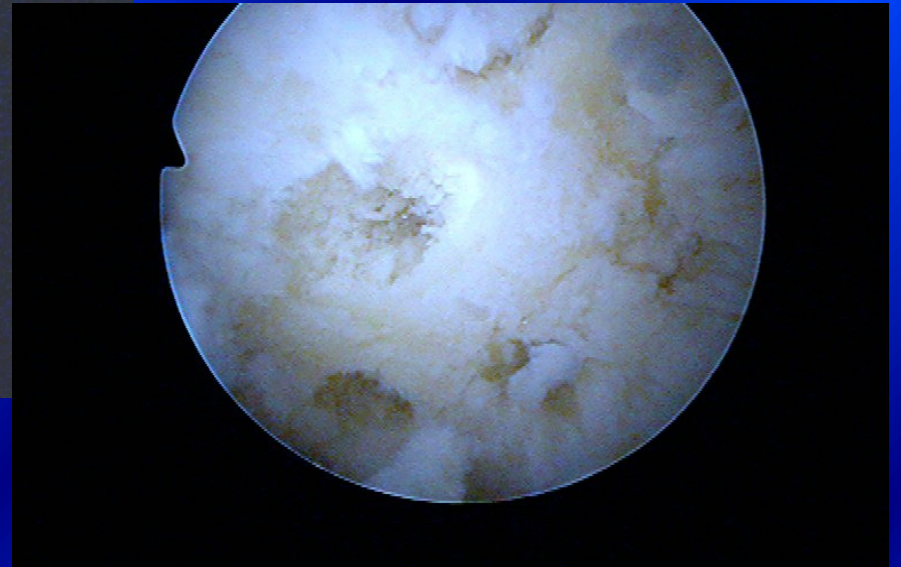
# Možnosti řešení ložiskových chondrálních defektů

- Subchondrální mikrofraktury /návrty/ - přehození vazivovou chrupavkou
- Mozaiková plastika
- Transplantace kultivovaných chondrocytů
- Genová léčba - výzkum

# Návrtý



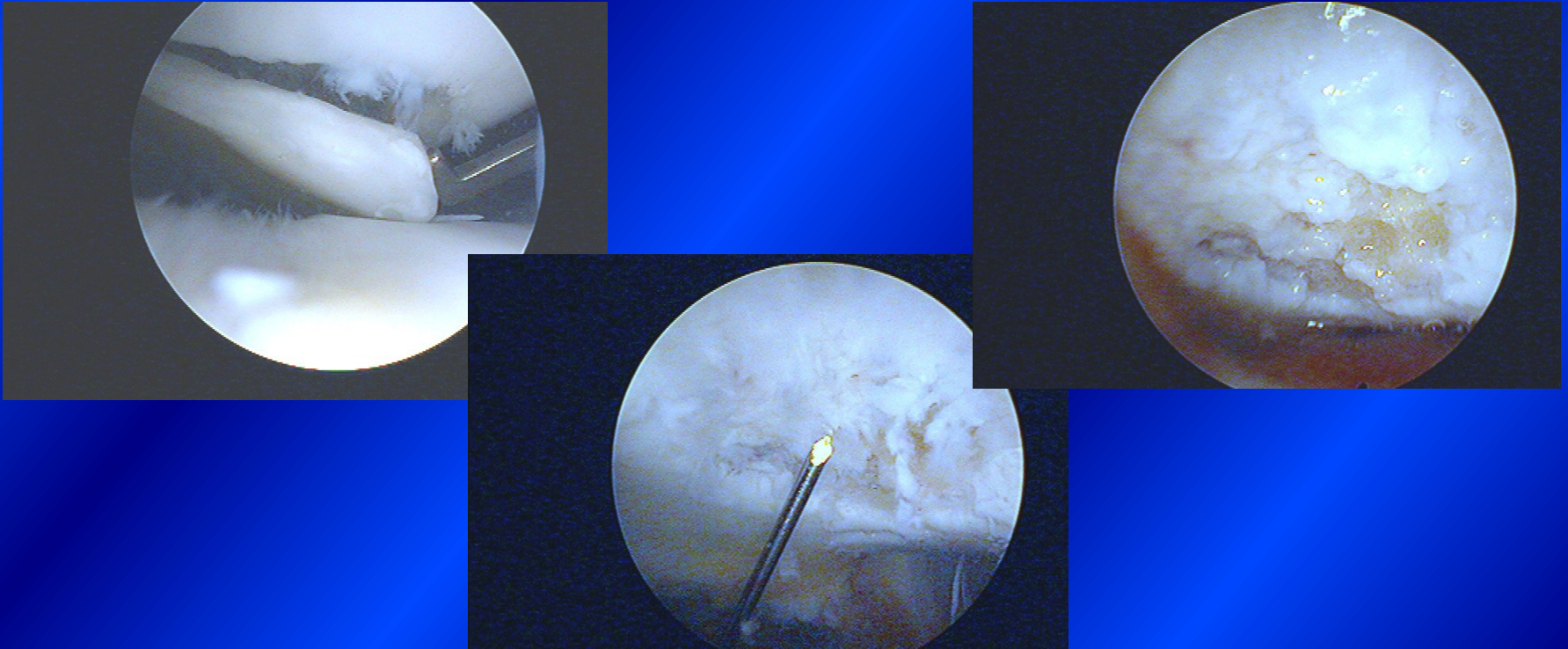
- návrtý šídlem



- konečný stav

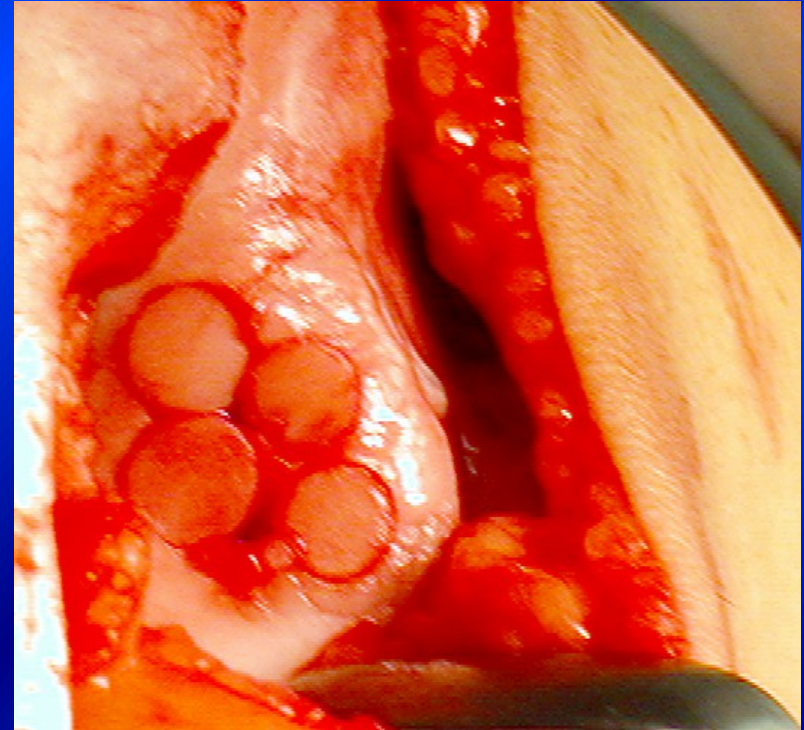
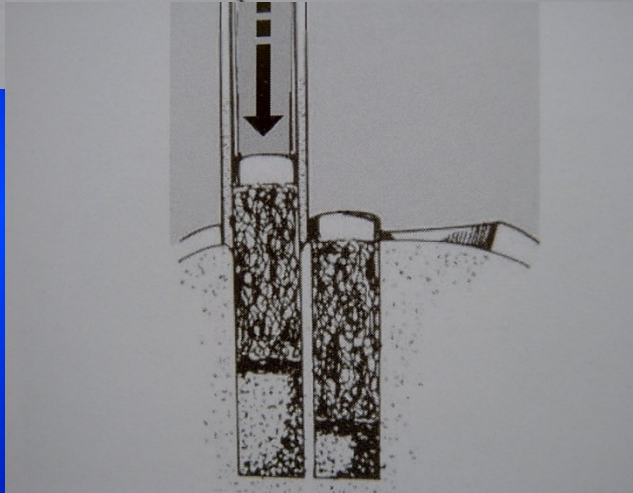
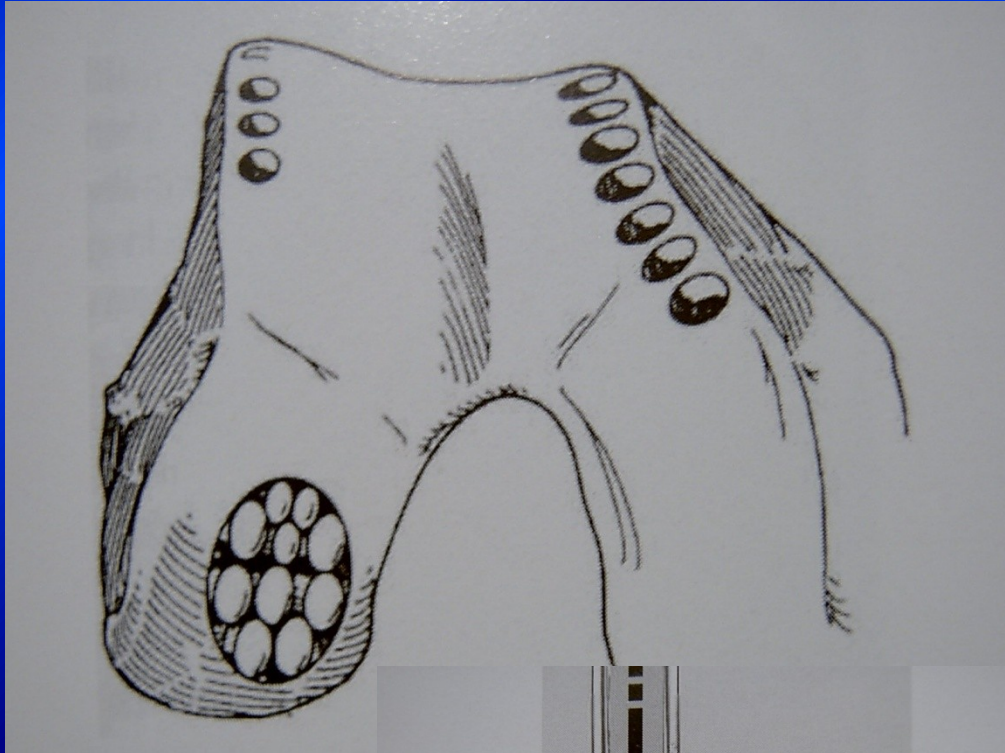


# Návrtý - defekt pately



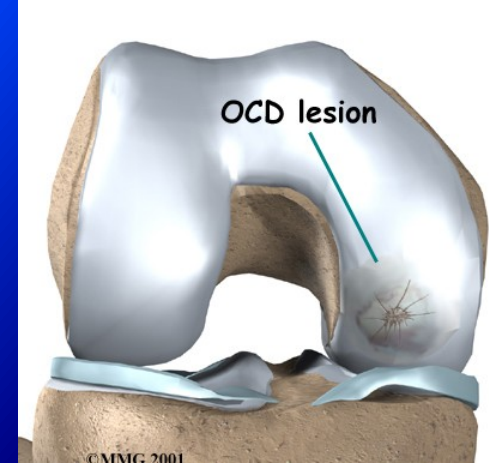
- návrtý spodiny K - drátem
- subchondrální abraze shaverem

# Mozaiková plastika



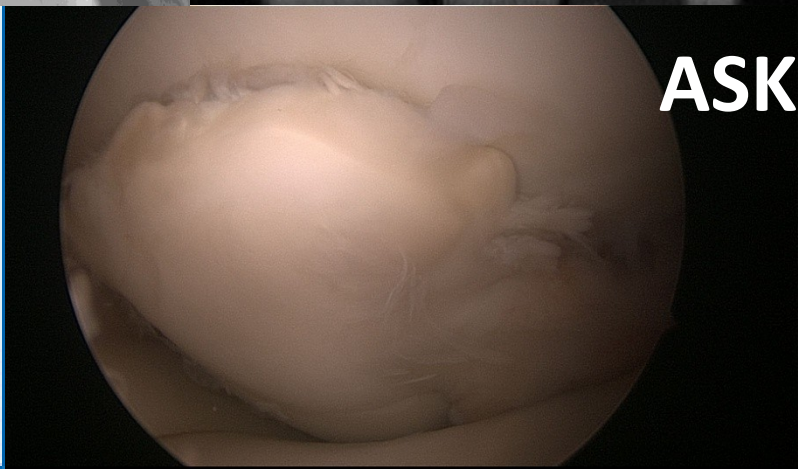
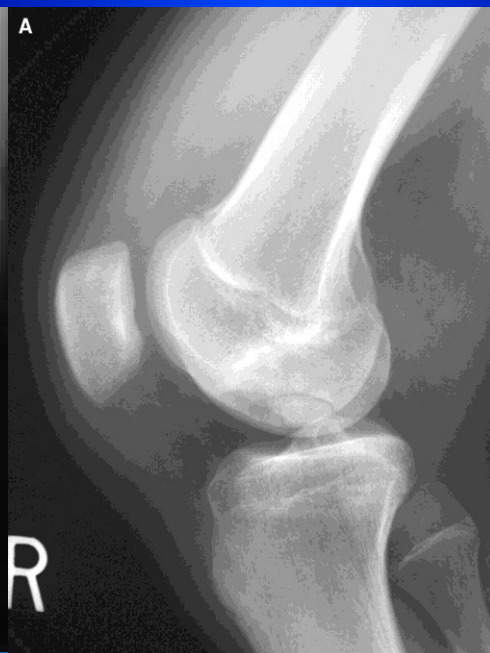
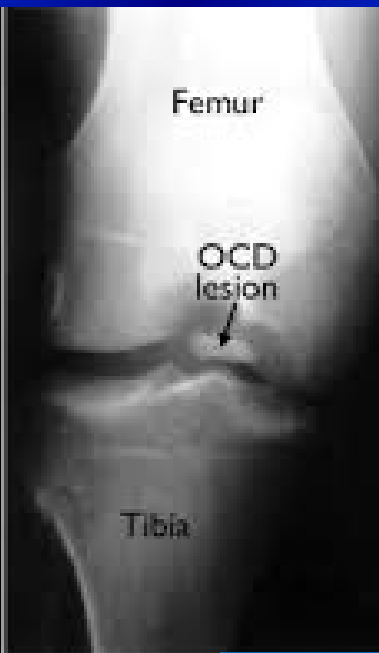
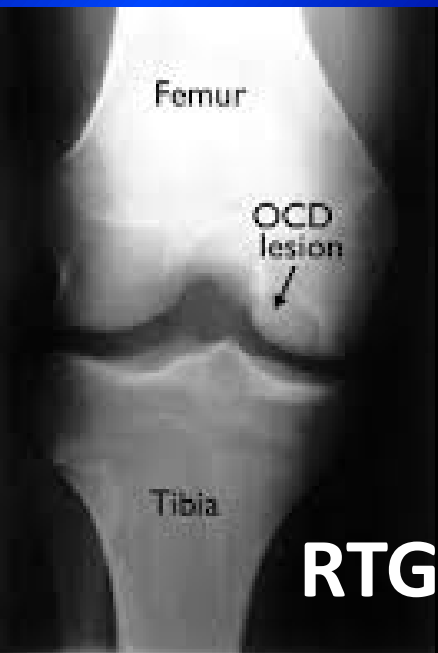
# Dissekující osteochondróza

## Osteochondrosis dissecans



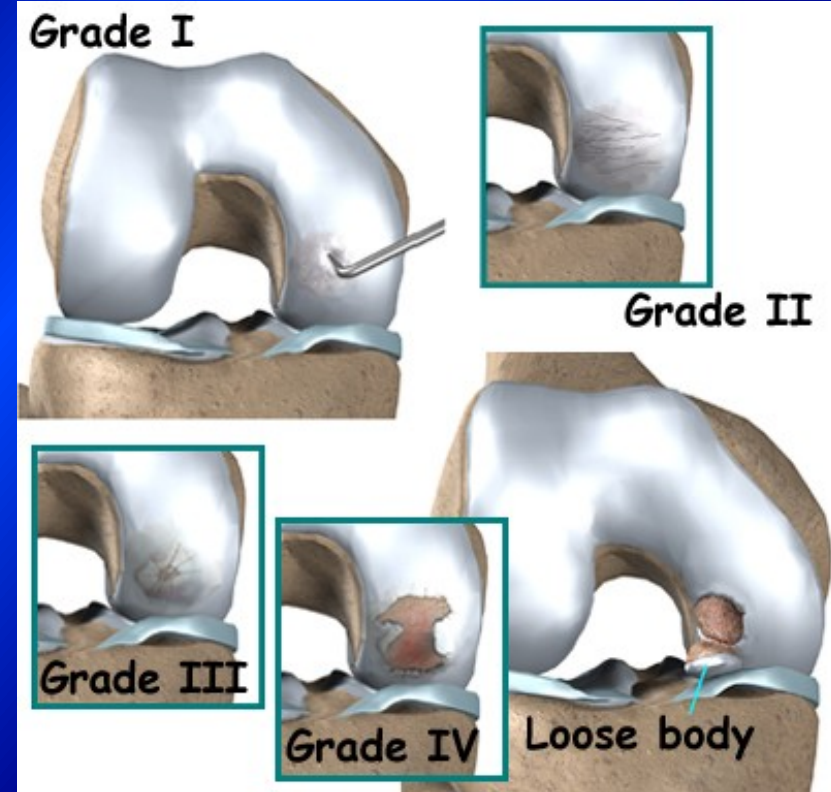
- Lokální aseptická nekróza vznikající v subchondrální kosti kloubních ploch hl. kolena a hlezna
- → zhojení ad integrum
- → oddělení fragmentu kosti, později i nad ní ležící chrupavky → uvolnění tzv. dissekátu do kloubu
  - → vznik defektu kl. plochy
  - → vznik kl. myšky – blokády, abraze kl. povrchů
- **lokalizace** - 80% med. kondyl, 15% lat. kondyl, 5% patela
- **etiologie** – trauma, mikrotraumatizace, cévní příčina

- **Diagnostika:** klinika (nespec.) + zobrazovací metody (RTG, CT, MRI, scinti) + ASK



# ASK klasifikace

1. Intaktní chrupavka
2. Stabilní dissekát  
(chondropatie I-II)
3. Částečně uvolněný dissekát
4. Kompletně uvolněný dissekát – kl.myška



## RTG stádia

1. Negat.
2. Projasnění
3. Skleróza
4. Volný fragment

# Klasifikace dle věku

## Juvenilní forma

- 5 – 15 let
- otevřené fýzy
- oboustranně 30%
- začátek pozvolný
- trauma je vedlejší
- léčba hl. konzervativní
- prognóza výborná

## Adultní forma

- nad 15 let
- zavřené fýzy
- oboustranně vzácně
- začátek akutní
- většinou trauma
- léčba operační
- prognóza horší

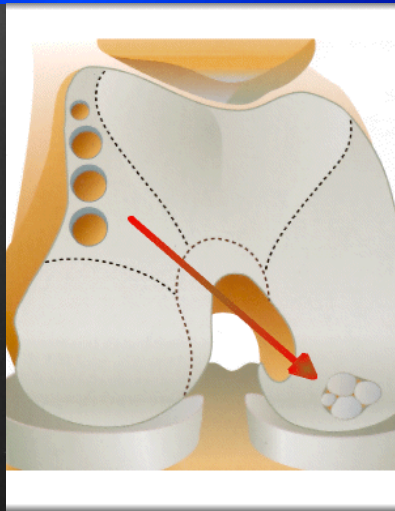
# Terapie

## Juvenilní forma

- většinou konzervativně
  - omezení aktivity
  - odlehčení o berlích
  - dočasně fixace
- event. ASK s návrty

## Adultní forma

- ložiska nad 10mm v zátěžové zóně indik. k op.
1. Intaktní chrupavka
    - transchondrální návrty
    - retrográdní návrty
  2. Částečně nebo kompletně uvolněný dissekát
    - debridement, návrty, event. spongioplastika + refixace fragmentu
    - odstranění fragmentu + debridement, návrty + mozaikoplastika či autologní kultiv. chondrocyty

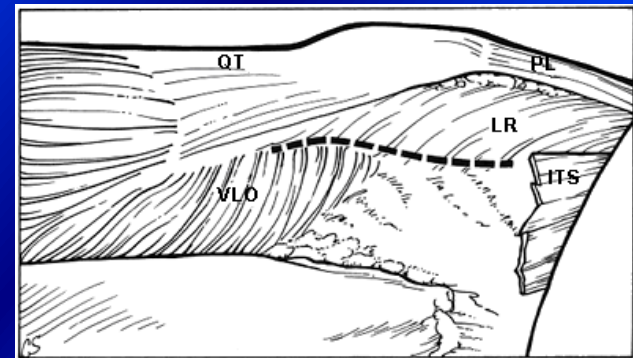


# Patela a femoropatelární obtíže

- největší sezamská kost, mediální + laterální retinakula

- **(sub)luxace**

ruptura med.retinakul pately  
osteocondrální fraktura



- **chondropatie** - syndrom

laterální hyperprese



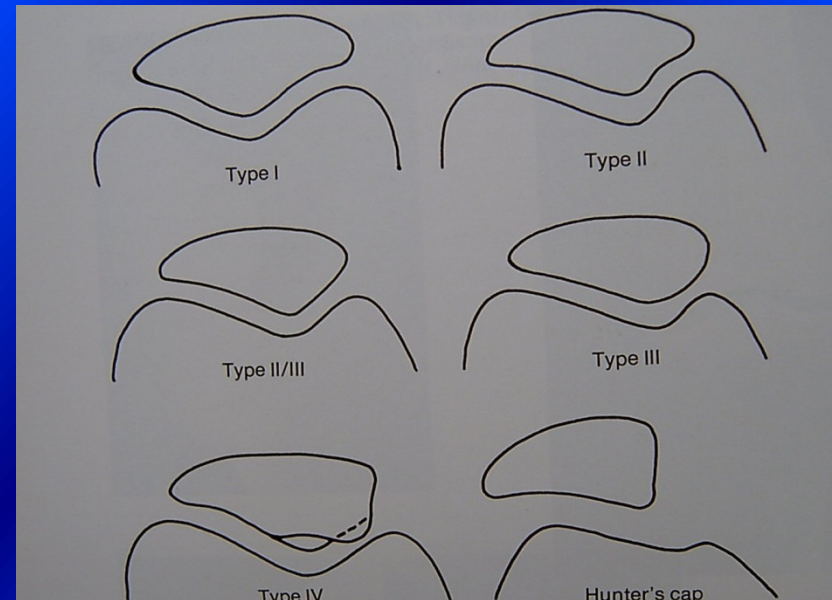


# Traumatická luxace pately

- luxace **vždy laterálně**, často spontánní repozice
- úder při semiflexi z mediální strany, kombinace rotace tibie a valgozity
- léčení konzervativní – repozice, punkce, ortéza, RHB
- léčení operační – ASK, ošetření osteochondrální léze
- riziko recidivujících luxací pately v budoucnosti

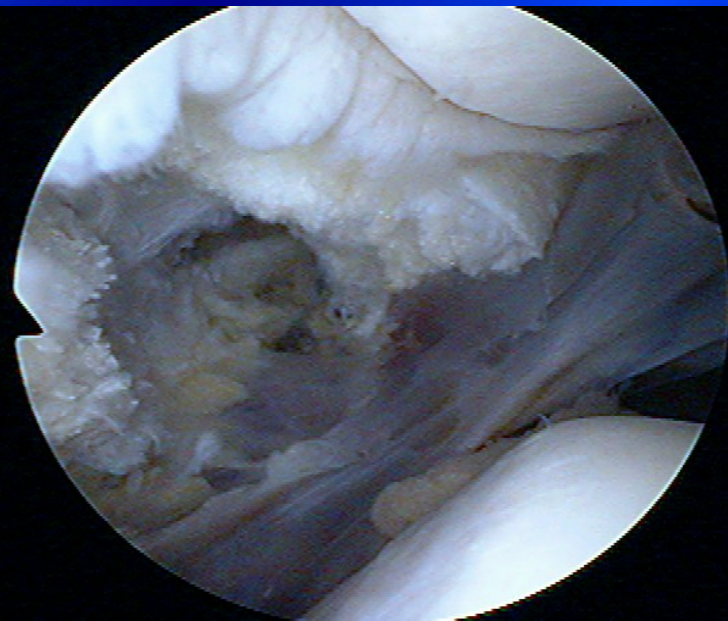
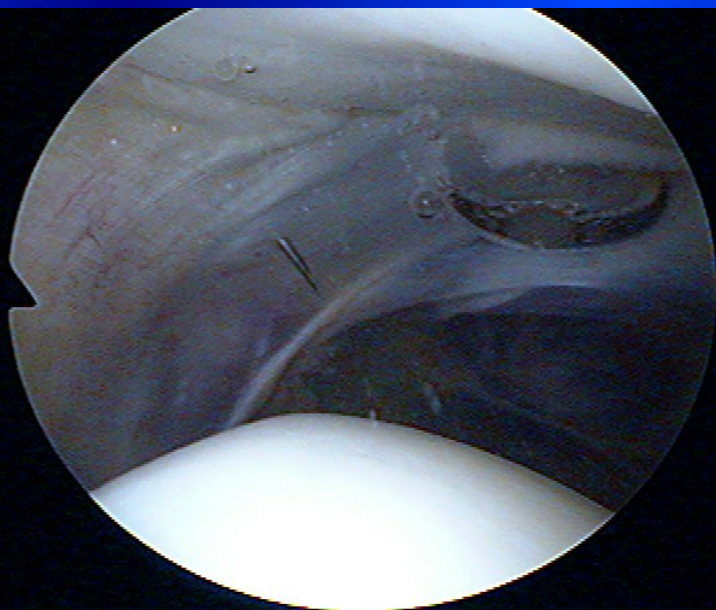
# Recidivující luxace patěly

- **posttraumatické**
- **vrozené** - hypoplazie čéšky a lateralizace MQF
- **habituální** - změny FP poměrů během růstu



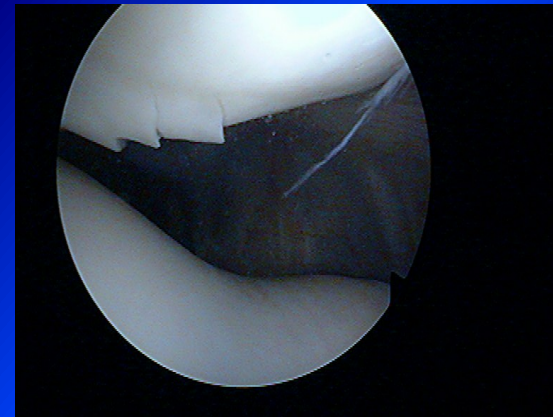
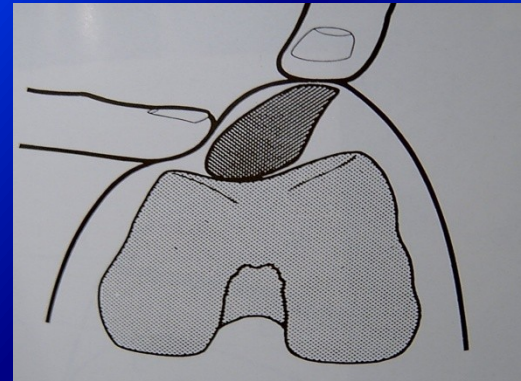
# Recidivující luxace pately - operace

- ASK - laterální release + mediální kapsulorhafie
- otevřeně - mnoho operací
  - princip: **medializace pately**



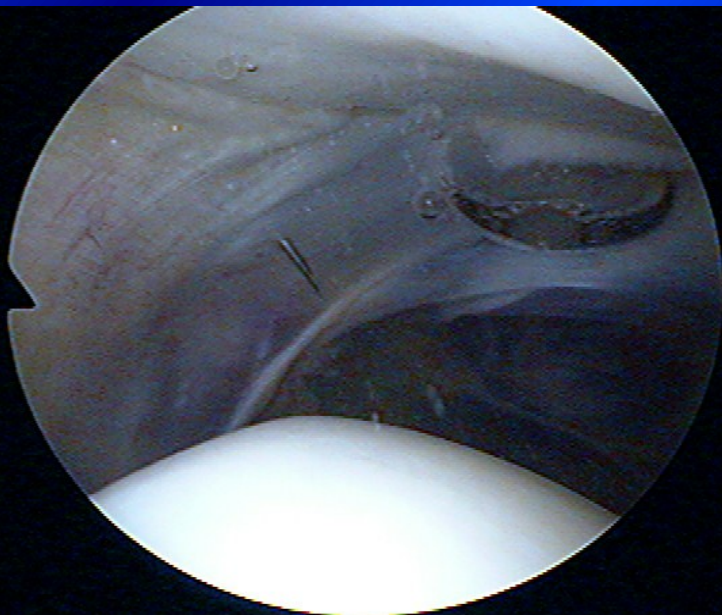
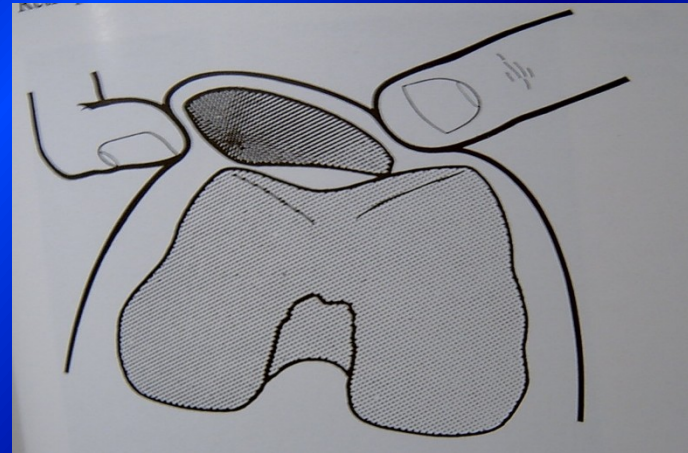
# Chondropatie pately

- porucha centrace spojená s přetížením čéšky
- peripatelární bolesti
- krepitus při flexi
- **Konzervativní terapie:**
  - Režimová opatření
  - RHB (posílení MQF)
  - NSA, obstřiky
  - Chondroprotektiva a viskosuplementace
  - Ortézy



# Chondropatie pately

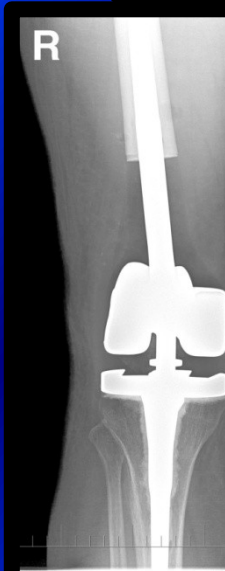
- **Operační terapie:**
  - laterální release při syndromu laterální hyperprese



# Tumory

- Osteosarkom,  
Ewingův sarkom
- OBN
- Chondrosarkom,  
kostní metastázy,..

věk



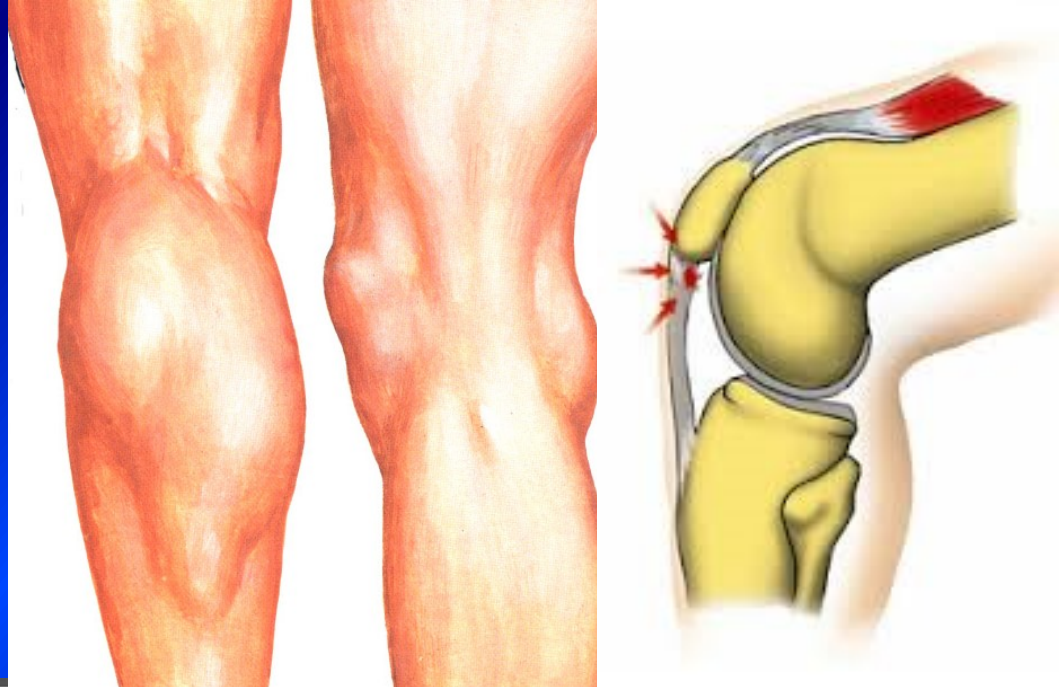
# Gonitis

- Punkce – ad bakter /ev. I PCR), NSA..
- Lab. - elevace FW, CRP, KO
- RTG a sono - v normě
- **Terapie:**
  - dlouhodobě ATB
  - klid, analgetizace, ortéza
  - lavage
  - ev. otevřená synovectomie



# Další:

- M. Osgood – Schlatter
- Jumper's knee
- Bakerská pseudocysta
- Další burzy (prepatelární, infrapatelární, pedes anseriny)
- Ganglia menisků





**Děkuji Vám za pozornost**