

Prijelomi proksimalnog dijela femura

Prim. dr. Svjetlana Đozić
specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije

Uvod

- 14 % svih prijeloma donjih ekstremiteta
- prekratnica u fizičkom, psihičkom i društvenom smislu
- visoka stopa invaliditeta
- visoka stopa mortaliteta
- polovina pacijenata od onih koji su prije prijeloma bili potpuno nezavisni, bude osposobljena do nivoa hoda bez pomagala
- jedna petina mora biti trajno smještena u ustanove za brigu o starima



*„We come into the world under the brim of the pelvis,
and go out through the neck of the femur.“*

Epidemiologija

- u svijetu 1.6 miliona prijeloma godišnje
(do 2050. godine očekuje se porast na 6.3 miliona)
- SAD 250 000 prijeloma godišnje
(do 2050. godine broj će se udvostručiti)
- 850 miliona ljudi starijih od 60 godina
- Prosječni životni vijek:
 - Žene 79,3 god; muškarci 72,1 god. (Hrvatska)
 - 81 god. 75 god. (EU/WHO)

„Na mladima svijet ostaje, ali na starima opstaje.“

Akademik Marko Pećina



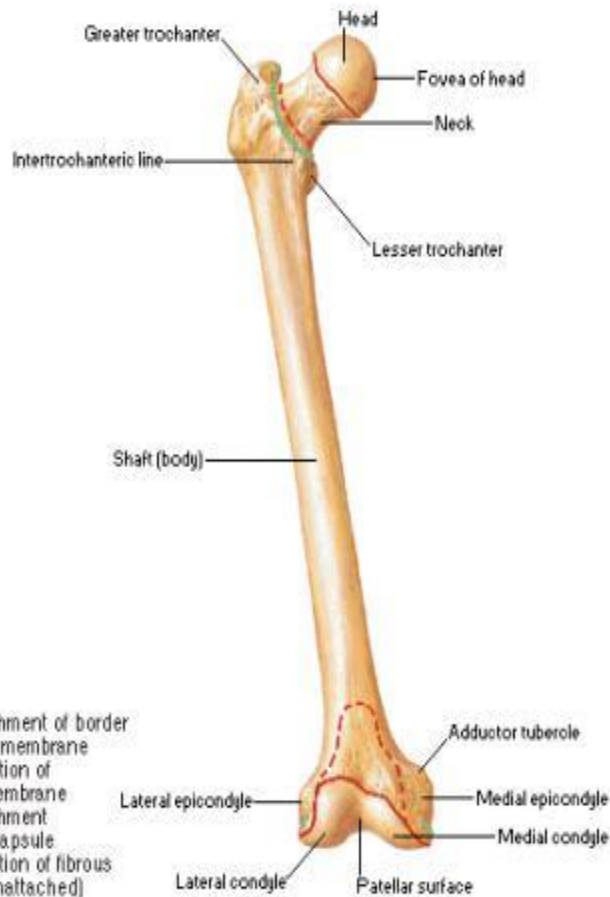
Značaj zgloba kuka

- Održavanje ravnoteže u uspravnom stavu
- Osnovna motorna sposobnost čovjeka: hodanje, sjedenje, spuštanje u ležeći položaj, ustajanje ali i aktivnosti kao što su trčanje, skok

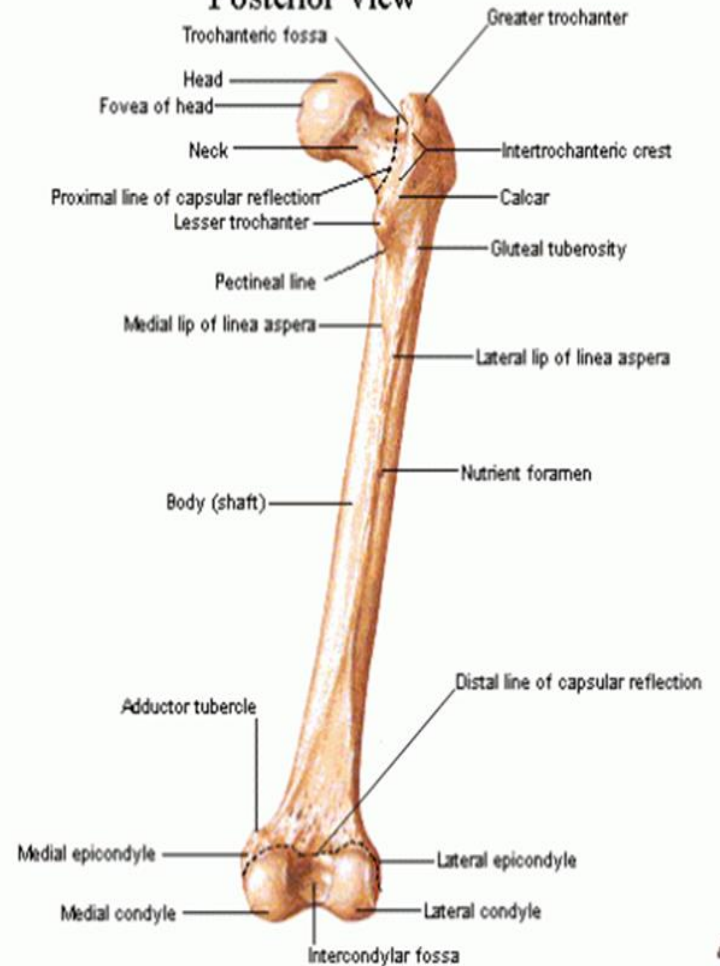


Anatomske karakteristike

Femur
Anterior View



Femur
Posterior View

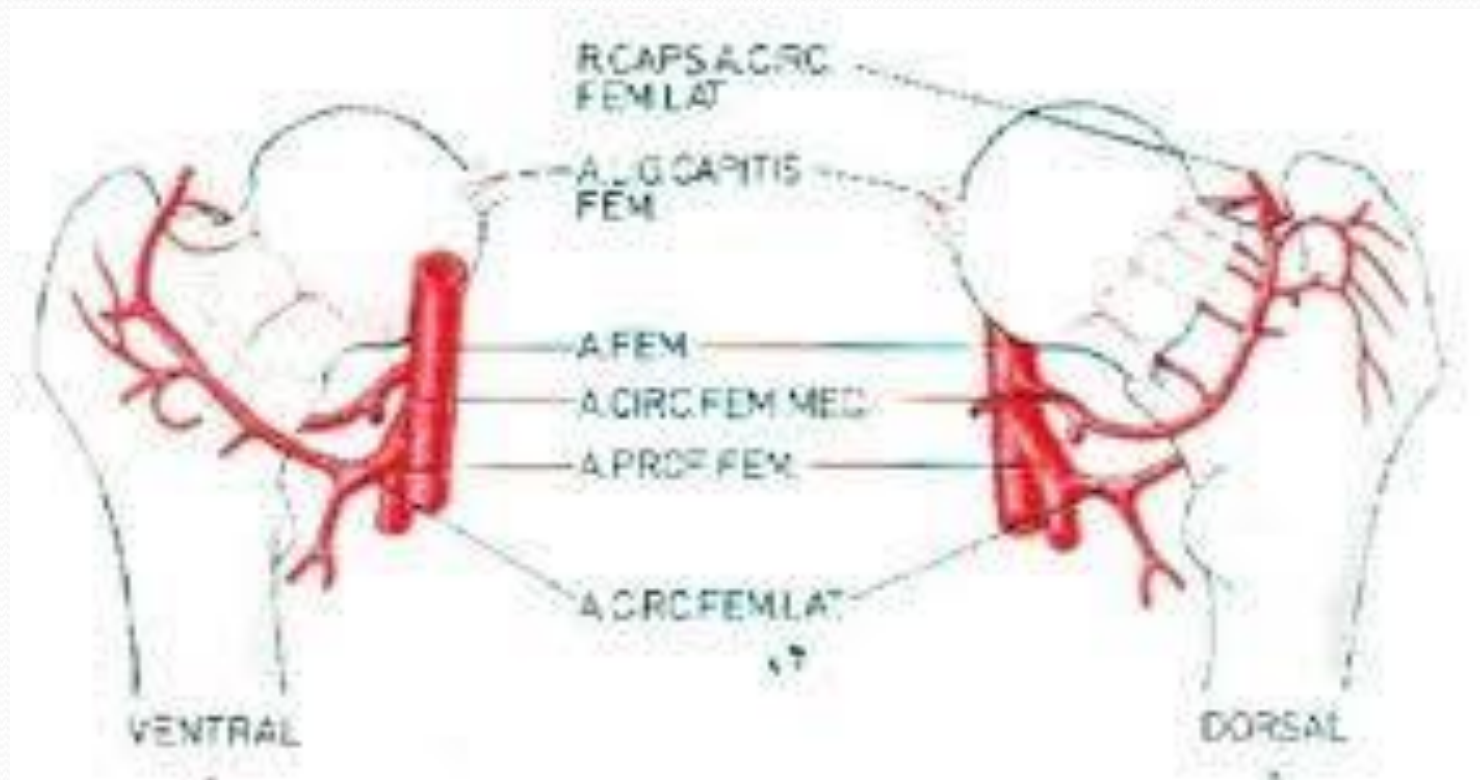


Vaskularizacija zgloba kuka

Vaskularizacija zgloba kuka- ostvaruje se iz tri izvora:

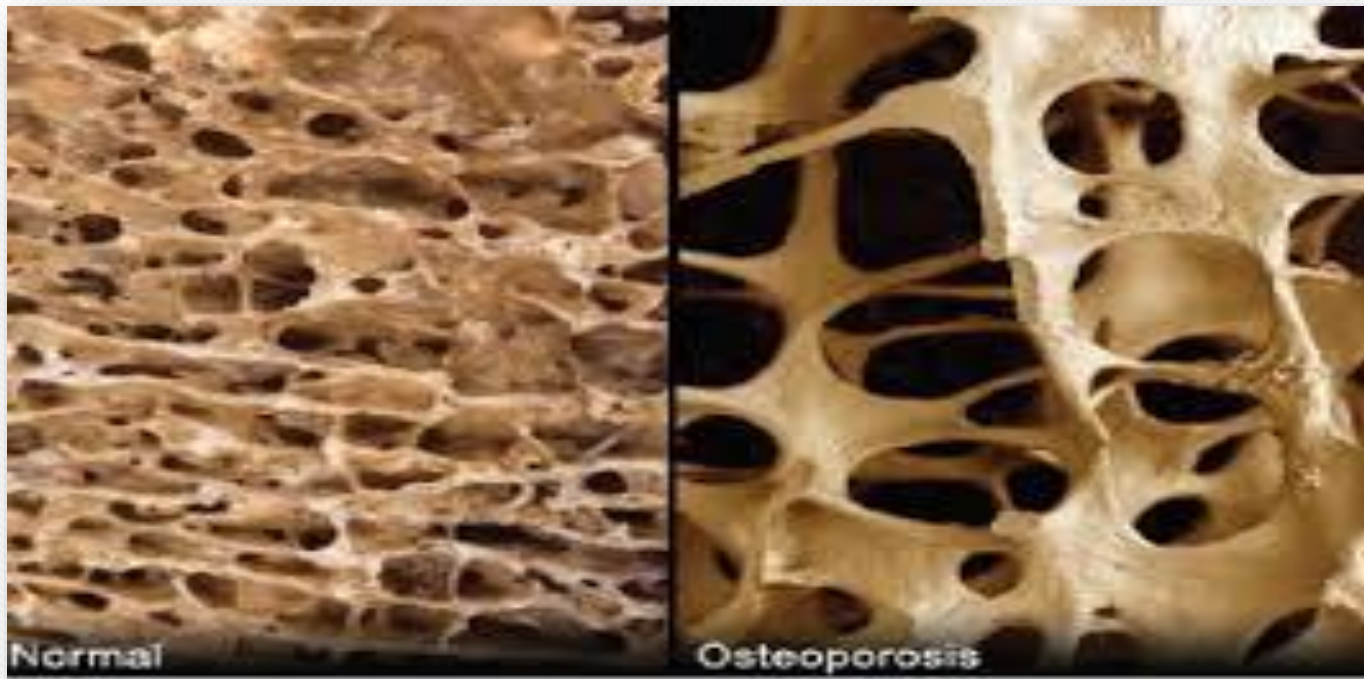
- **Kapsularna vaskularizacija-** arterija circumflexa femoris
- **Endostalna vaskularizacija** preko metafizarne regije femura
- **Ligamentum capitis femoris**
- **Art. capitis femoris** je kod osoba iznad 40 god. većinom obliterirana što vodi ka avaskularnoj nekrozi glave femura.

Vaskularizacija zgloba kuka



Biomehanika proksimalnog femura

- **Wolfov zakon** - kost se transformiše zavisno od funkcije koju obavlja, odnosno, zavisno od mehaničkog stresa kome je izložena.
- kost - podvrgnuta neprekidnim procesima razgradnje i stvaranja (u dijelovima kosti, koji su opterećeni, dominira stvaranje, a u neopterećenim razgradnja kosti)



Biomehanika femura

- pod djelstvom **sila pritiska**, ali se javljaju i **sile istezanja** koje takođe utječu na morfologiju proksimalnog okrajka femura.
- podnosi silu jačine **1200 kp**.
- dijelovi proksimalnog femura koji nisu pod djelstvom sila pritiska imaju manju koštanu gustinu i čvrstinu.
- prilagođavanje trabekularne strukture kostiju na opterećenje je veoma bitan podatak kada se radi o implantaciji totalne proteze kuka.
- Kod ugradnje totalne proteze kuka dolazi do promjene prirodnog istezanja i dolazi do tzv. "**stress shielding-a**". Ovaj fenomen podrazumijeva da zbog veće čvrstine implantata od kosti, dolazi do pomijeranja sila ka implantatu, što dovodi do manjeg opterećenja određenih dijelova kosti.

Biomehanika femura

- Upravo se ovim objašnjava nastanak **periprotetskih prijeloma**. Uloga istežanja kosti je još više značajna kod osteoporotične kosti, gdje su ove sile raspoređene neravnomijerno.
- Rizik od prijeloma proksimalnog okrajka femura u prvom redu zavisi od koštane gustine proksimalnog femura i od mikroarhitekture kosti.

Faktori rizika

Vežani za proces starenja

1. procesi na kuku vezani za starenje
(osteoporoza, varizacija vrata femura)
2. slabljenje psihofizičkih sposobnosti pacijenta
(neuromuskularna inkordinacija, strah od aktivnosti)
3. prateće bolesti daju visoku vjerovatnoću prijeloma kuka u starijoj životnoj dobi

Faktori rizika

Biomehanički razlozi uzrokuju visoku incidencu ove povrede i onemogućavaju, odnosno otežavaju tretman:

- **blizak kontakt krvnih žila** koje opskrbljuju glavu femura sa oštrim dislociranim fragmentima vrata
- **intraartikularna** lokalizacija prijeloma sa posljedičnim ispiranjem frakturne pukotine sinovijalnom tekućinom, povećanim intrakapsularnim pritiskom (otežana cirkulacija), te prisustvom angiogenih inhibirajućih faktora
- **odsustvo periosta** na vratu femura sa posljedičnim endostalnim cijeljenjem
- Utvrđeno je da rizik od frakture proksimalnog femura raste sa porastom **dužine vrata i većim kolo-dijafizalnim uglom**, dok su intertrohanterična širina, debljina korteksa tijela femura manji kod pacijentica sa frakturom

Faktori rizika

Uz to postoje i negativni biomehanički odnosi:

- uključenost kuka u svim važnijim pokretima tijela
- prenos tjelesne težine na noge preko horizontalnog dijela vrata femura
- djelstvo efektorne sile preko kraćeg kraka poluge (omjer 1:3) i pod uglom od 69° (faktor korisnosti 0,9)

Osnovni faktori rizika

- **starija populacija**
- **ženski spol**
- **urbane sredine** (sedanterni način života)
- više od 80 % pacijenata sa frakturom kuka ima i druga **pridružena oboljenja**
- značajan broj pacijenata imao i **druge frakture** prije prijeloma kuka
- najčešći uzrok frakture **pad na ravnom**
- relativno **dug period od operacije do dolaska na rehabilitaciju**, uzimajući u obzir i objektivne faktore-postoperativne komplikacije koje taj period produžavaju
- **značaj rehabilitacije** koja je dala pozitivne rezultate iako je period rehabilitacije kratak

Mehanizam povrede

Prijelomi kod *starije* populacije najčešće nastaju prilikom

- spoticanja i padanja
- osteoporozom uvjetovan prijelom/spontani/
- biomehaničkim slabljenjem kostiju
- kod mladih osoba frakture nastaju djelovanjem velike sile kao što je pad s velike visine ili u prometnim nesrećama

Mehanizam povrede

Direktnim dejstvom sile

- nastaju pri lateralnom udarcu u području velikog trohantera ili pri pretjeranoj abdukciji noge (**abdukcioni prijelomi**)
- obično ne daju znatnije dislokacije
- kolodijafizalni ugao je povećan –
- pod dejstvom abduktora dolazi do impakcije ulomaka jedan u drugi
- stabilni prijelomi

Indirektnim dejstvom sile

- sila djeluje duž longitudinalne osovine ekstremiteta (pad na opruženu nogu ili koljeno) ili pri pretjeranoj adukciji noge (**adukcioni prijelomi**)
- smanjuje se kolodijafizalni ugao
- pod dejstvom aduktora dolazi do razdvajanja ulomaka i do skraćenja noge
- izrazito nestabilni prijelomi

Klinička slika

Simptomi koji se javljaju su:

- **bol**
- **oticanje**
- **hematom u regiji kuka**
- **nemogućnost aktivnog i pasivnog pokretanja natkoljenice**
- **nemogućnost** stajanja na zahvaćenoj nozi

- Zahvaćena noga je **skraćena** i u poziciji **vanjske rotacije**.
- Kod prijeloma bez pomaka klinička slika može biti nekarakteristična, pa je moguć čak i hod uz bolove sve do nastanka dislokacije koja se javi u 60 % slučajeva.

Dijagnoza

Postavlja se na osnovu:

- **Anamneze-** mehanizam pada
- **kliničkog nalaza**
- **Rtg AP i aksijalni snimak**
- **CT nalaza**

Klasifikacija prijeloma

Prijelomi gornjeg dijela bedrene kosti mogu biti lokalizirani u području:

- **glave femura** (regija glave)
- **vrata** kao najslabijeg dijela bedrene kosti
- između velikog i malog trohantera (**intertrohanterna regija**)
- **subtrohanterna regija**

Klasifikacija prijeloma

PRIJELOM VRATA FEMURA
/femoral neck fracture/

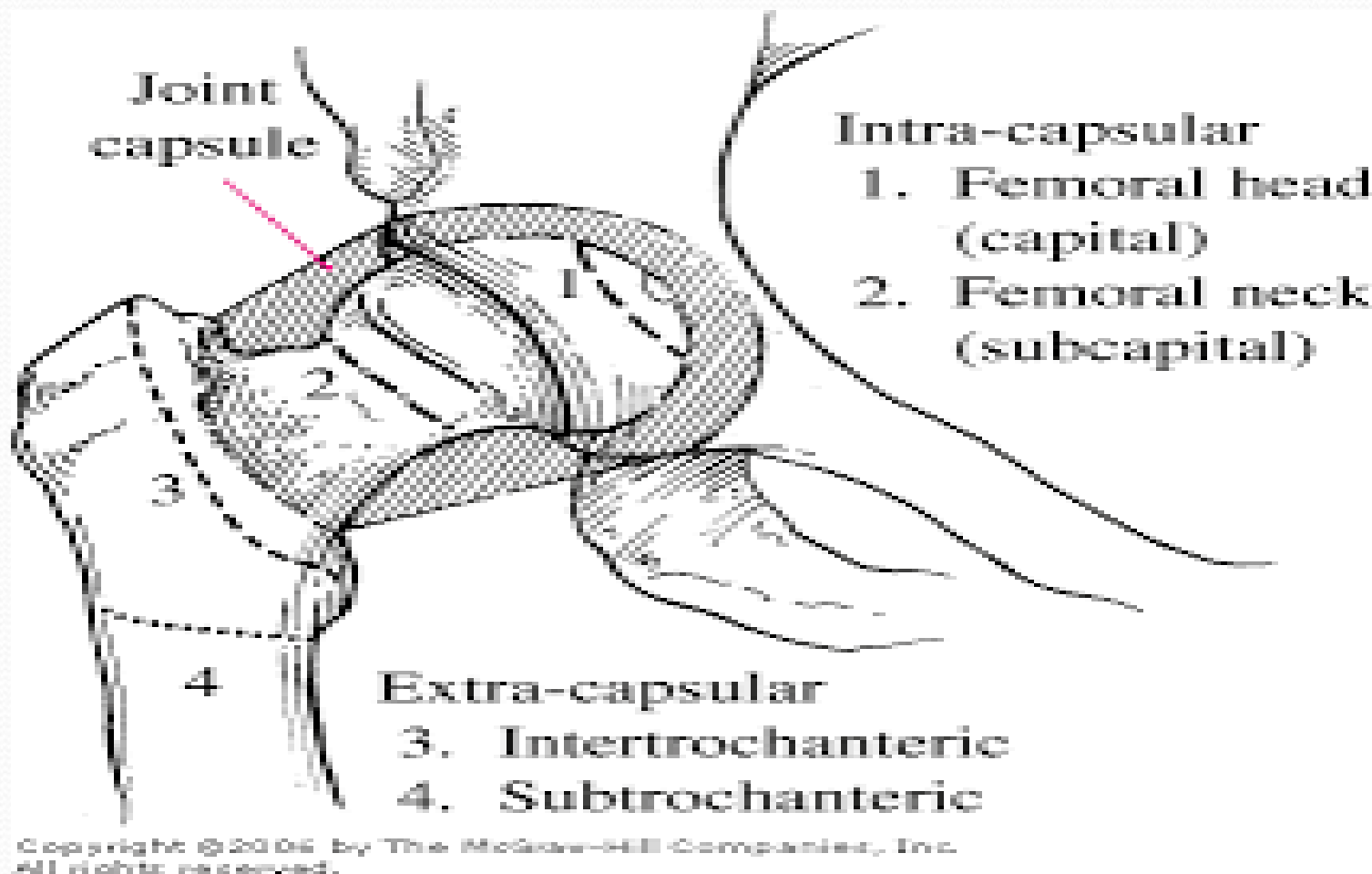
GLAVA FEMURA
/head of femur/

PRIJELOM INTERTROHANTERNE REGIJE
/intertrochanteric region fracture/

PRIJELOM SUBTROHANTERNE REGIJE
/subtrochanteric region fracture/



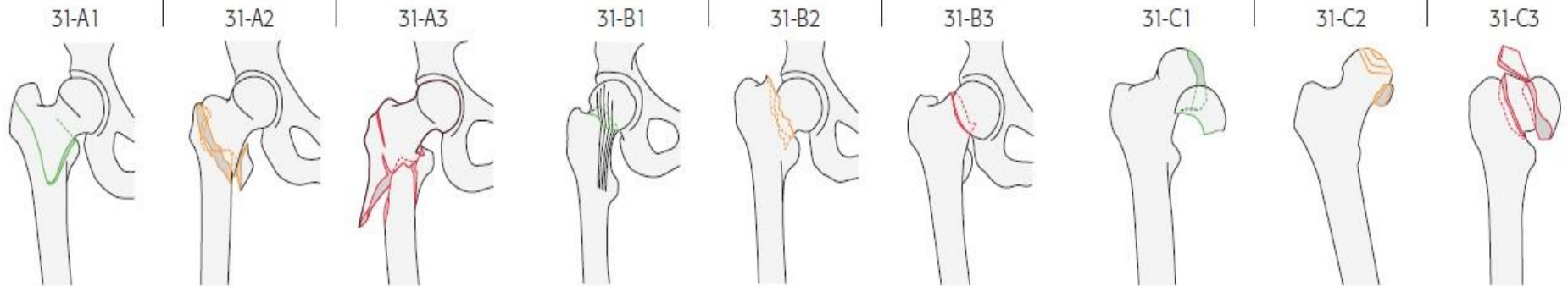
Klasifikacija prijeloma



AO klasifikacija prijeloma proksimalnog dijela femura

1. ekstrakapsularni prijelomi
2. intrakapsularni prijelomi

31 proximal (defined by a line passing transversely through the lower end of the lesser trochanter)



31-A extraarticular fracture, trochanteric area

- 31-A1 pertrochanteric simple
- 31-A2 pertrochanteric multifragmentary
- 31-A3 intertrochanteric

31-B extraarticular fracture, neck

- 31-B1 subcapital, with slight displacement
- 31-B2 transcervical
- 31-B3 subcapital, displaced, nonimpacted

31-C articular fracture, head

- 31-C1 split (Pipkin)
- 31-C2 with depression
- 31-C3 with neck fracture

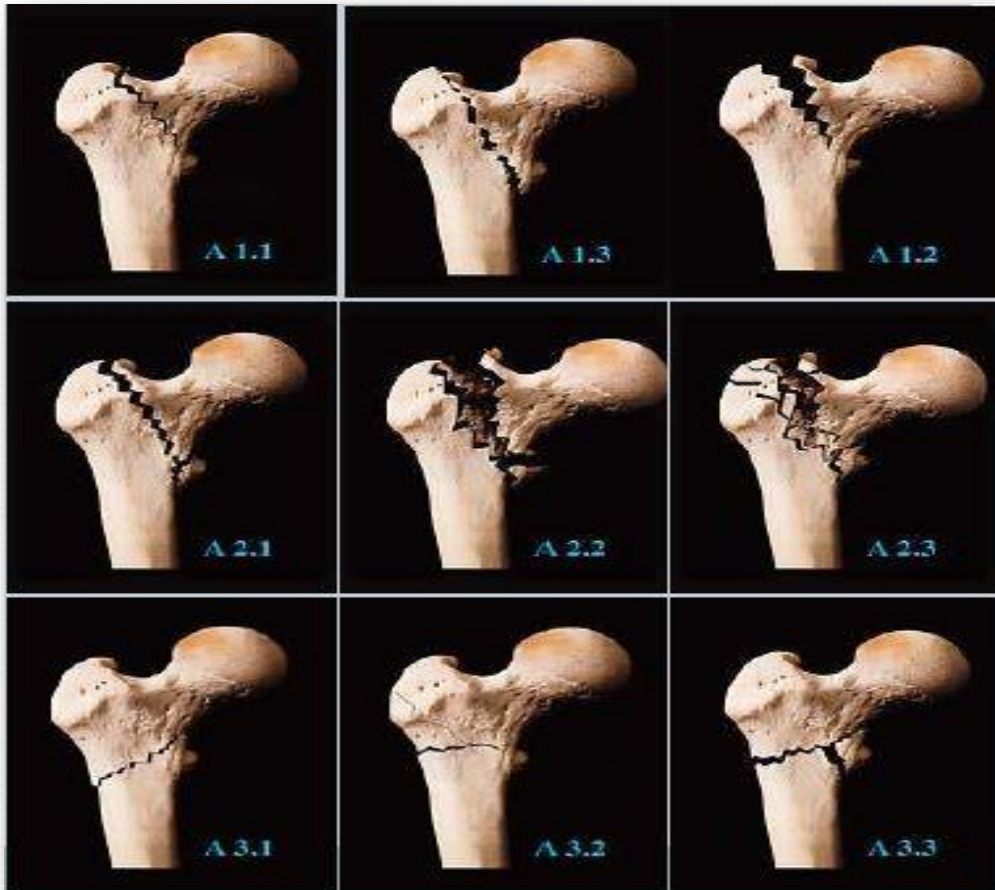
Prijelomi u pertrohanternoj regiji

Grupa A - prijelomi u pertrohanternoj regiji

- frakturna pukotina križa zamišljenu spojnicu između velikog i malog trohantera
- nastaju kod osoba starije životne dobi
- prognoza dobra zbog dobre opskrbe krvlju

- **A₁ su jednostavni stabilni prijelomi**
- **A₂ su nestabilni prijelomi**
- **A₃ su prijelomi gdje postoji i prijelom velikog trohantera sa i/ili bez otkinuća malog trohantera**

Pertrohanterni prijelomi



A1 jednostavni pertrohanterni prijelomi

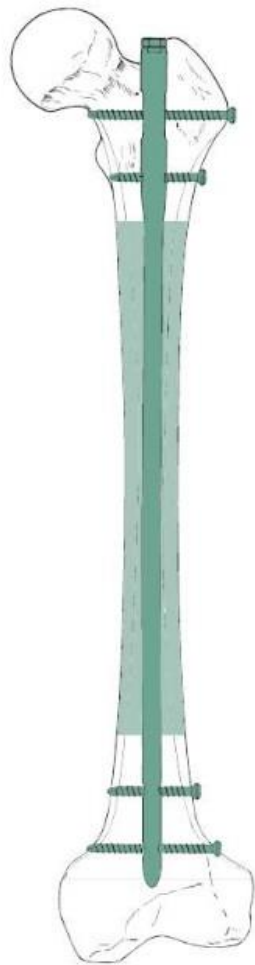
A2 Multifragmentarni prijelomi

A3 Intertrohanterni prijelomi

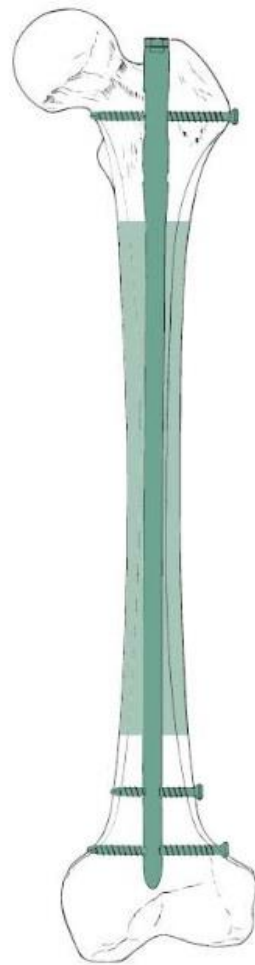
Liječenje pertrohanternih prijeloma

- pertrohanterni prijelomi se liječe hirurški kad god je moguće
 - najčešće se koriste implantati koji omogućavaju stabilnost prijelomne pukotine
1. **ekstramedularna osteosinteza** - kondilarna ploča /ugao 95° , angularne ploče gdje je ugao 130° , dinamičke kompresivne ploče
 2. **intramedularna osteosinteza** - gama čavao ili gama nail, proksimalni ukotvljeni čavao

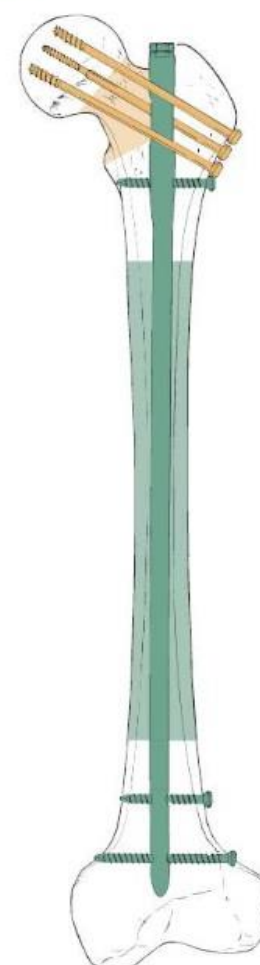
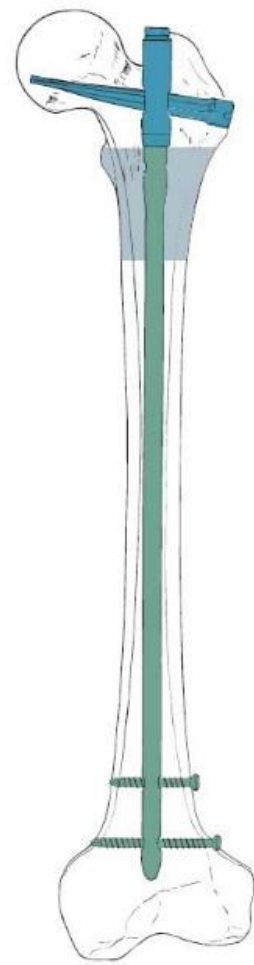
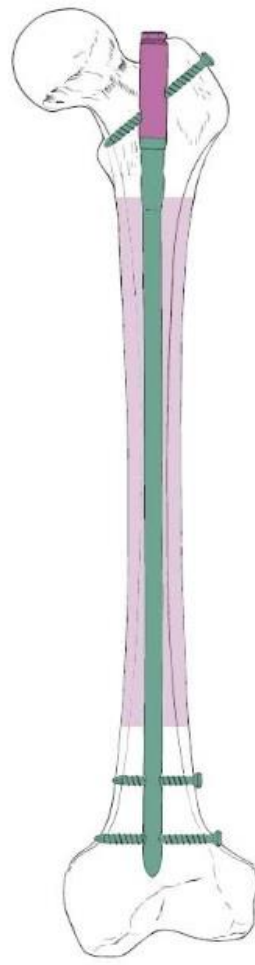
Intramedularna osteosinteza



Static locking



Dynamic locking



Intramedularna osteosinteza

Intramedularna osteosinteza je u najvećoj mjeri:

- poštena za tkiva
- minimalizira operacijsku traumu mekih tkiva
- smanjuje gubitak krvi
- prihvatljivija je od drugih op. tehnika i implantata

Intramedularna osteosinteza /Gama nail/



Gama nail

- Kratki Gamma čavao predstavlja metodu izbora za liječenje nestabilnih pertrohanternih prijeloma bez medijalnog uporišta.
- Prednosti njegove aplikacije su manja operativna trauma i veća stabilnost ulomaka.
- Dozvoljava rano opterećenje i brzi rehabilitacijski oporavak.

Proximal femoral nail



Intramedularna osteosinteza /PFN/



Ekstramedularna osteosinteza



Ekstramedularna osteosinteza /DHS/



Ekstramedularna osteosinteza

Slika 1. Osteosinteze prijeloma vrata femura u dvije projekcije (kanulirani vijci, DHS i angularna ploča).



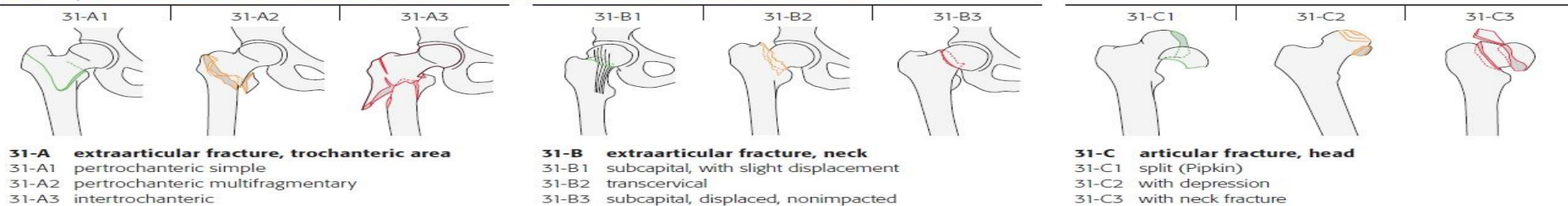
Prijelomi u području vrata femura

Grupu B čine prijelomi vrata bederene kosti

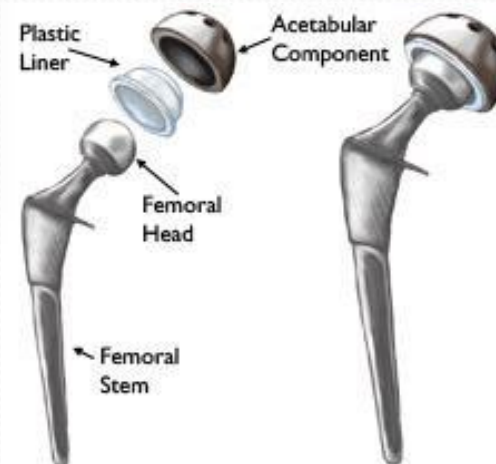
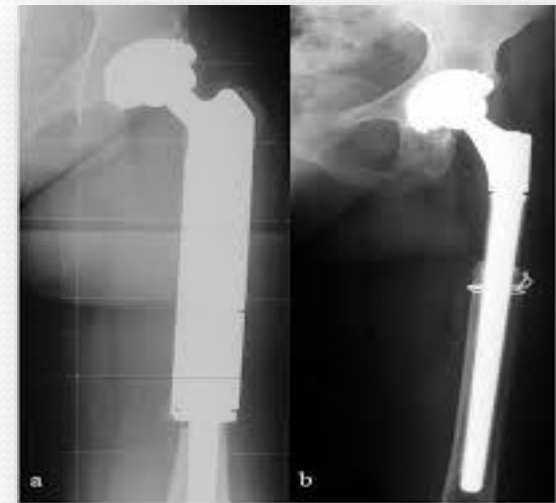
- B1 supkapitalni prijelomi bez pomaka ulomaka, upitna je prokrvljenost
- B2 transcervikalni prijelomi sa mogućnošću slabije prokrvljenosti
- B3 supkapitalni prijelom sa velikim pomakom fragmenata, nema prokrvljenosti

Liječe se –hirurški ugradnjom totalne bezcimentne endoproteze kuka kod osoba mladih od 60. godina, ugradnjom cementne TEP do 65-70 godina, ugradnjom PEP za starije životne dobi.

31 proximal (defined by a line passing transversely through the lower end of the lesser trochanter)



Endoproteze kuka



Prijelomi u području glave femura

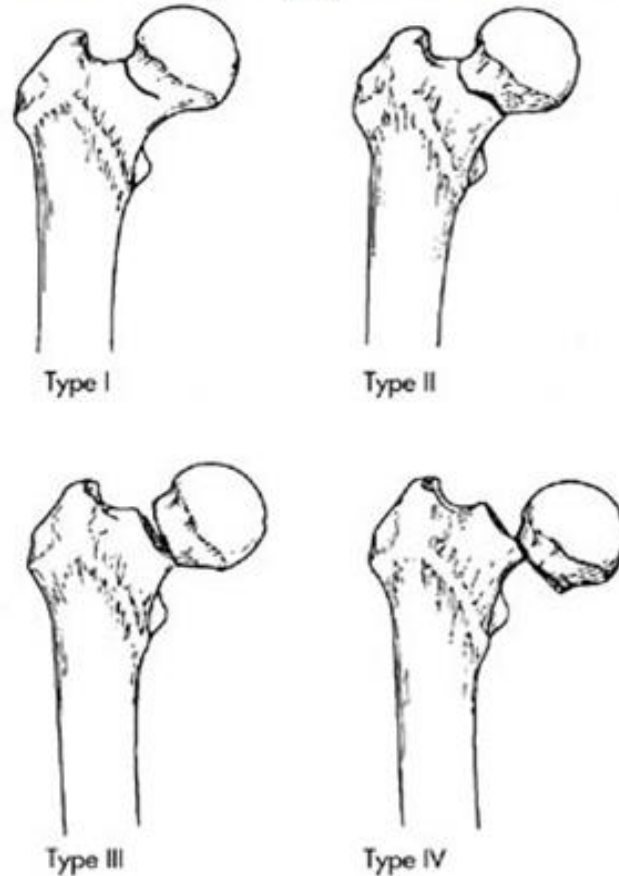
- **Gruppu C čine prijelomi u području glave bedrene kosti:**
- **Rijetki, (RTg AP/aksijalno, CT)**
- **Ako je ulomak malen, liječi se imobilizacijom od 12-16 sedmica**
- **Veći ulomci se fiksiraju resorbirajućim vijcima**
- **Ulomci koji otežavaju funkciju zgloba i nalaze se u samom zglobu hirurški se odstranjuju.**

Klasifikacija prijeloma vrata femura po Gardenu

- **Stepen I nedislocirani, nekompletni prijelomi, uključujući i impaktirane, valgus prijelome**
- **Stepen II nedislocirani, kompletni prijelomi**
- **Stepen III kompletni, djelimično dislocirani prijelomi**
- **Stepen IV kompletni prijelomi sa kompletnom dislokacijom**

Podjela prijeloma vrata po Gardenu

Slika 2. Podjela prijeloma vrata femura po Gardenu



Klasifikacija po Pauwellsu/Bohleru intrakapsularnih prijeloma

- Pauwels 1 -moguće liječiti konzervativno uz mirovanje tri sedmice, te potom postepeno opterećenje -ugao do 30°
- Pauwels 2—ugao između $30-70^\circ$
- Pauwels 3-iznad 70°



Historijat

paralelan je razvoju same ortopedske hirurgije

- **repozicija dinamičkom trakcijom**
- **repozicija i njena retencija gipsom**
- **stabilna unutrašnja fiksacija adekvatnim osteosintetskim materijalom**
- **artroplastika**

Najčešći problemi osteosinteze su: loša fiksacija ulomaka, nesrastanje i avaskularna nekroza.

Najčešći problemi kod implantacija endoproteza su: labavljenje proteze, acetabularna erozija i luksacija.

Liječenje

Prijelomi glave femura

- **Klasifikacija**
- Ao (3 D)
- Pipkin
- **Rendgenska dijagnostika**
- RTG karlice i CT skeniranje poslije repozicije luksacije kuka.

/ kontura glave femura kompletna ili je acetabulum
«prazan»./

Tretman prijeloma glave femura

Zatvorenu repoziciju (još kod prijema) testirati stabilnost zgloba.

- **Konzervativni tretman:** Poslije anatomske repozicije (rijetko).
- **Operativni tretman:** Inkongruencija zgloba poslije repozicije.

Repozicija i osteosinteza šarafom.

Kod malih fragmenata to često ne uspijeva pa se ovaj može i odstraniti.

- Kod starijih pacijenata (>70 godina) indicirana je proteza.

Dalji tretman

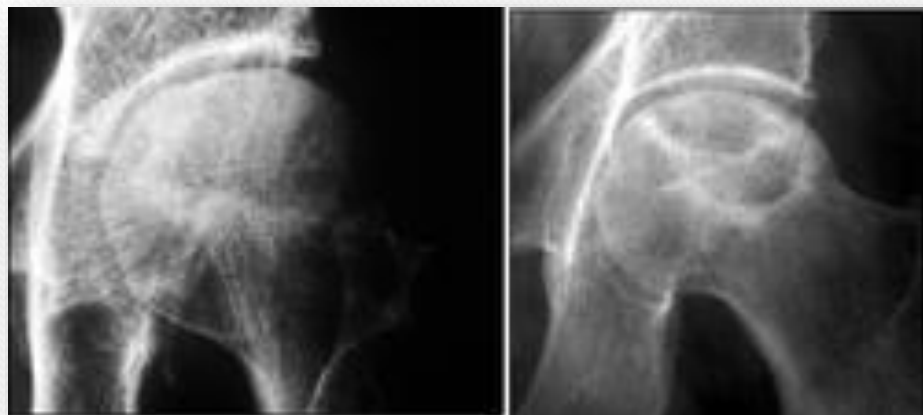
- **Konzervativni: trakcija** (što je moguće kraće) u lakoj fleksiji tako da je aktivna fleksija u koljenu moguća; nakon toga 12 sedmica do 20 kg opterećenje.
- **Operativni:** postoperativno što je moguće prije mobilisati i do 20 kg opteretiti. U trajanju od 10 sedmica do 20 kg opteretiti a onda postepeno povećavati opterećenje.

Polikliničke kontrole

- **Klinički pregled:** 2 sedmice, 6 sedmica, 3 mjeseca, 12 mjeseci.
- **Radiološki:** 6 sedmica, 3 mjeseca, 12 mjeseci.

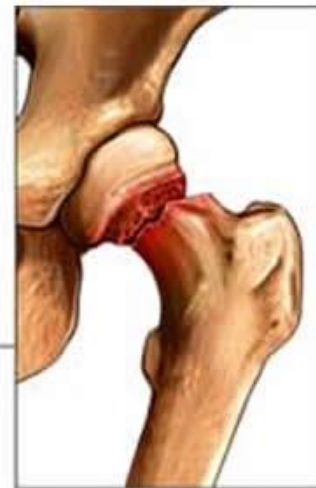
Komplikacije

- Nekroza glave femura
- Artroza
- Prijelom vrata za vrijeme repozicije
- Oštećenja živaca
- Heterotropne osifikacije

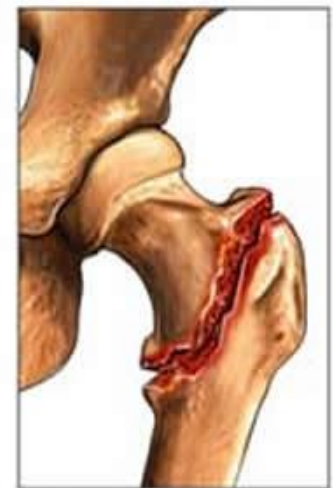


Prijelomi vrata femura

- Prijelomi vrata femura
- Klasifikacija
- AO(3D)
- Garden
- Pauwels
- Rendgenska dijagnostika
- RTG karlice AP i RTG kuka



Femoral neck fracture



Intertrochanteric fracture

Prijelomi vrata femura

Tretman

- **Konzervativni:** Uglavnom kod valgus prijeloma vrata femura

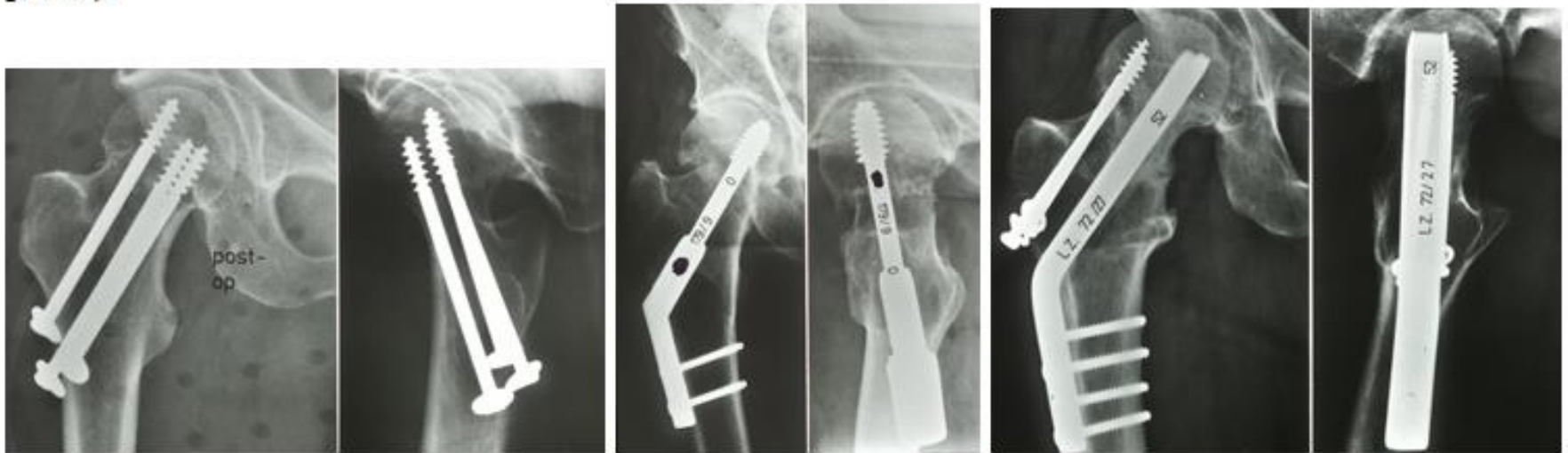
- **Operativni:**

Osteosinteza: kod pacijenata koji su biološki mlađi od 70 godina je indicirana osteosinteza.

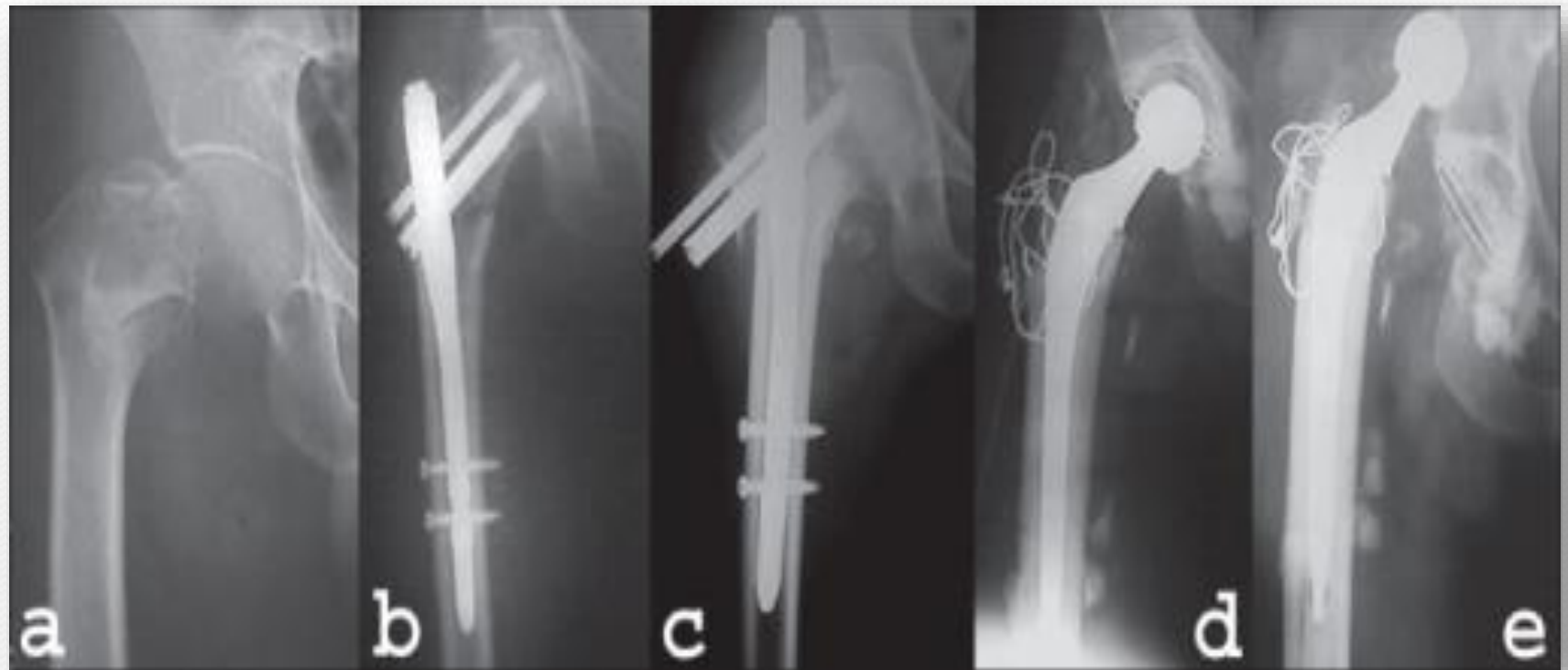
- Pauwels I i II: glava na vratu femura “kao šešir na vješalici”. Fiksacija sa 1, 2 ili 3 interfragmentarna kanulirana šarafa ili DHS sa 4 šarafa.

Prijelomi vrata femura

Slika 1. Osteosinteze prijeloma vrata femura u dvije projekcije (kanulirani vijci, DHS i angularna ploča).



Prijelomi vrata femura



Petrohanterni prijelomi

Klasifikacija

- AO (3D)

Radiološka dijagnostika

- RTG karlice AP i RTG kuka aksijalni.

Tretman

Operativni:

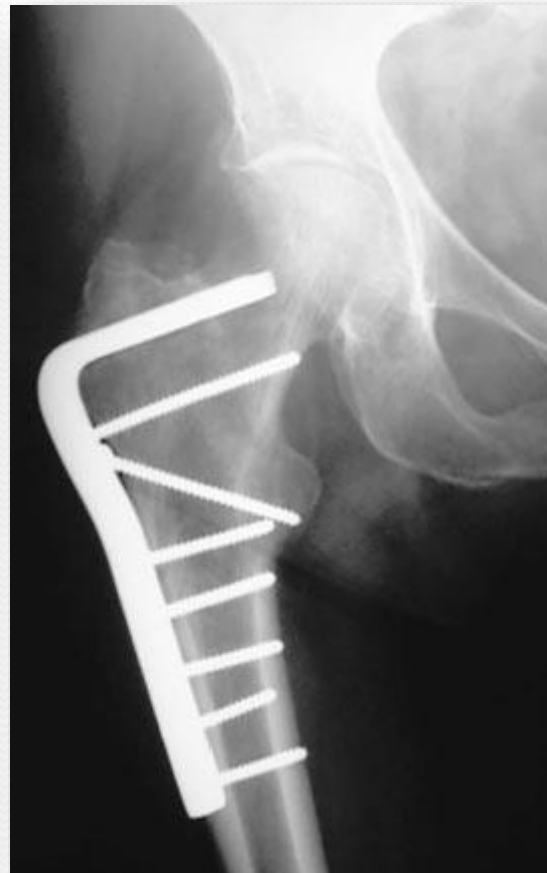
- **Stabilni prijelomi (2 -fragmentni prijelomi, A₁):** DHS; evt. PFN ili Gamma nail, kondilarna ploča eventualno angularna ploča
- **Nestabilni prijelomi (A₂ i A₃):** intramedularni implantat (PFN, Gamma nail) ili DHS. Intramedularni implantat je teoretski povoljniji.

Pertrohanterni prijelomi



Figure 2. Case 2 (C) Female, 72 years, Seinsheimer III, AP radiograph before operation. (D) AP radiograph shows the fracture healed 16 months after surgery.

Pertrohanterni prijelomi



Pertrohanterni prijelomi

- Mobilisati sa potpunim opterećenjem kod intramedularne osteosinteze.

Polikliničke kontrole

- Klinički pregled: 6 sedmica, 3 mjeseca
- Radiološka: 6 sedmica, 3 mjeseca

Komplikacije

- Skraćenje ekstremiteta
- Lom osteosintetskog materijala
- Smanjen mobilitet

Subtrohanterni prijelomi

Klasifikacija

- AO(3D)
- **Rendgenska dijagnostika** RTG karlice AP i RTG kuka aksijalno, RTG femura AP i lateralno (uključujuću i koljeno).

Tretman

Operativni: Prednost se daje intramedularnoj osteosintezi (PFN, Gamma nail) ako treba sa produženim klinom.

Druga opcija je ORIF (open reduction et internl fixatio)

Daljnji tretman

Kod intramedularne osteosinteze potpuno opterećenje.

Ugaona ploča: od 8 sedmice od 20 kg opteretiti.

Subtrohanterni prijelomi

Polikliničke kontrole

- **Klinički pregled:** 2 sedmice, 6 sedmica, 3 mjeseca, 6 mjeseci, 12 mjeseci
- **Radiološka:** 6 sedmica, 3 mjeseca, 12 mjeseci

Komplikacije

- Greške rotacije
- Varus pozicija implantata
- Smanjenje pokretljivosti

Subtrohantericni prijelomi



Postoperativne komplikacije

U ranoj fazi nakon operacije najčešći problemi koji se susreću kod pacijenata su :

- **postoperativna bol**
- **smanjen obim pokreta**
- **mišićna napetost**
- **poremećaj stabilnosti**
- **funkcionalne mobilnosti**

Postoperativne komplikacije

Hirurške komplikacije :

- Infekcija
- Sekundarni pomak ulomaka
- Prijelom implantata
- Tehničke greške pri implantaciji

Nehirurške komplikacije:

Pneumonia, DVT, urinarna infekcija i dr.

Rehabilitacija

- smanjenje postoperativnih komplikacija.
- ograničavanje opterećenja određuje se sukladno kirurškom pristupu.
- sve vježbe moraju biti **bezbolne** za pacijenta i bez velikog opterećenja na bedrenu kost.
- vježbe fleksibilnosti, mobilnosti i snage mišića kuka i abdomena, stabilnosti i povećanja neuro-muskularne kontrole, te savjete za izvođenje svakodnevnih aktivnosti.
- vježbe su prilagođene prema fazama rehabilitacije koja traje i do 12 mjeseci.
- rehabilitacija ovisi o fizičkom i psihičkom stanju pacijenta, prisutnosti drugih bolesti lokomotornog i KV sistema.

Cilj rehabilitacije

Cilj rehabilitacije ozljeda u području kuka je:

- oporavak pokretljivosti kuka i koljena
- oporavak mišićne snage
- normaliziranje hoda

- 90° fleksije kuka zbog mogućnosti ispravnog sjedenja.
- škola hoda /hod uz pomoć štaka ili hodalice/.

Rehabilitacija

- **obavezno je bandažiranje nogu ili nošenje elastičnih čarapa**
- **rana mobilizacija !!!!!**
- **izometrijske vježbe glutealne mm i kvadricepsa, te izotoničkih vježbi gležnjeva**
- **aktivne i aktivno potpomognute vježbe obima pokreta kuka, koljena i gležnja uz izbjegavanje rotacija i forsirane fleksije kuka,**
- škola hoda uz odgovarajuće pomagalo (hodalice, štike).
- povećava dozvoljeno opterećenje a puno opterećenje dozvoljava se nakon 12 do 16 tjedana kod ekstramedularne osteosinteze.
- korištenje **abdukcijskog jastuka (8 tjedana)** radi prevencije dislokacije proteze

Rehabilitacija

- **O dan-dan operacije**

Pozicioniranje (abdukciono jastuče), elastične čarape, elevacija noge, vježbe dijafragmalnog disanja, vježbe perif. cirkulacije.



Rehabilitacija

Prvi postoperativni dan

- **podizanje uzglavlja**
 - **izometrijske kontrakcije za natkoljeni i glutealni set mišića**
 - **vježbe disanja**
 - **vježbe periferne cirkulacije**
 - **klizanje pete operisane noge po podlozi**
 - **aktivno-potpomognute vežbe za jačanje fleksora, abduktora i ekstenzora operisanog kuka u ležećem položaju**
 - **aktivne vježbe za mišiće GE i neoperisane noge.**
- **sjedenje na ivici kreveta - 2 x 30 min.**
stajanje pored kreveta

Rehabilitacija



Rehabilitacija

Drugi postoperativni dan

- vježbe u ležećem položaju od prethodnog dana
 - sjedenje na ivici kreveta i stolicama pored kreveta (3x1 sat)
 - vježbe u sjedećem položaju (aktivno potpomognuta fleksija kuka i aktivna ekstenzija koljena)
 - otpočinjanje hoda po ravnom uz pomoć „hodalice” (4 m)

Treći postoperativni dan

- vježbe u ležećem i sjedećem položaju
 - obuka hoda po ravnom uz pomoć „hodalice” (5m)

Rehabilitacija

- **Četvrti postoperativni dan**
obuka hoda po ravnom uz pomoć dvije potpazušne štake (8m)
- **5 -7 postoperativni dana** -bolesnik usavršava tehniku hoda na štakama i postepeno se osamostaljuje



Rehabilitacija

druga postoperativna sedmica



- obuka hoda uz i niz stepenice uz pomoć štaka
- povećava se broj serija vježbi snage i izdržljivosti fleksora, abuktora i ekstenzora operisanog kuka u ležećem i sjedećem položaju.

(ugao fleksije operisanog kuka ne smije da prelazi 50° u prvoj sedmici, 70° u drugoj i 90° do šeste postoperativne sedmice, adukcija i unutrašnja rotacija ne treba da pređu središnu liniju - kod zadnjeg i lateralnog hiruškog pristupa).

Zaključak

- **Prijelom kuka zahtijeva relativno dugu hospitalizaciju i dug rehabilitacioni postupak za koji pacijent često nema dovoljno psihofizičke energije.**
- **Bez obzira na metodu liječenja neophodno je provođenje rehabilitacije koja po svojoj važnosti, značaju i koristi za konačan uspjeh liječenja ne zaostaje za važnošću samog operativnog zahvata.**

Zaključak

- **Cilj tretmana je sanacija prijeloma, smanjenje bola i što ranija mobilizacija pacijenta, čime bi se poboljšao kvalitet života i reducirala smrtnost.**
- **Tretman ovih povreda je za pacijente neophodan, naporan i neizvjestan, za medicinsko osoblje dug i čest, a za društvo u cjelini neophodan i skup.**

