

FUNKCIONALNA ANATOMIJA KOLENA



Doc. dr Radmila Matijević

KOLENO



kompleksan skup
asimetričnih
pokretnih delova

prihvati, prenese i očuva
tkivnu homeostazu i
pored ogromnog velikog
opterećenja

između femura,
tibije i patele, tokom
više decenija
svakodnevnog
korišćenja

jedan od najsloženijih
sistema u oblasti
humane kinetike

funkcioniše kao
biološki sistem
transmisije čija
uloga je da

evolucijski
arhaična
struktura
320 miliona
godina

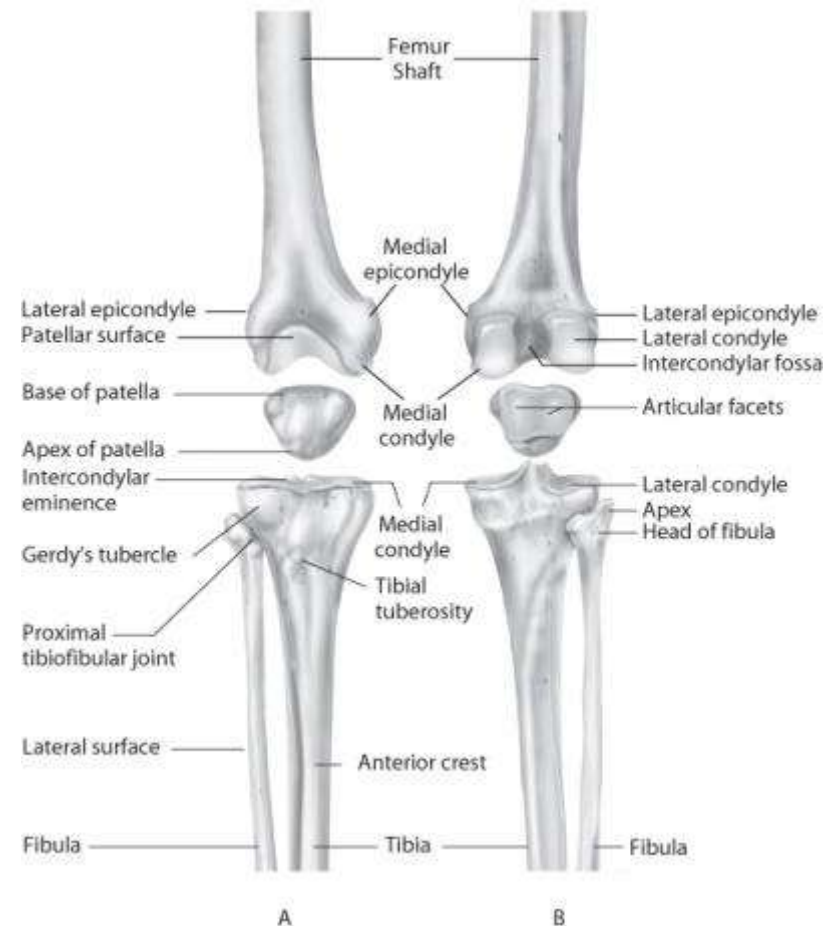
Zglob kolena

□ Koleno

▣ najveći zglob u telu

▣ složene građe

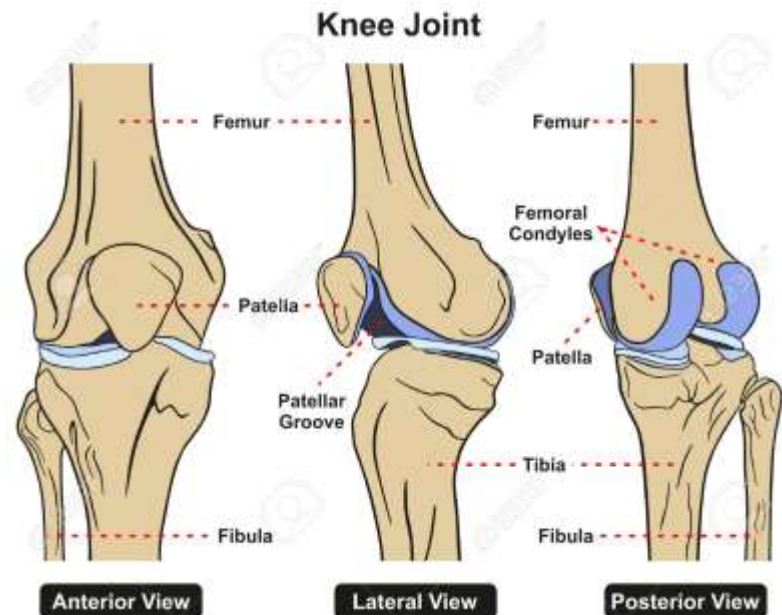
▣ primarno šarkasti tip zgloba



Kosti

- Zglobne površine:

- Distalni deo femura
- Proksimalni deo tibije
- Patela



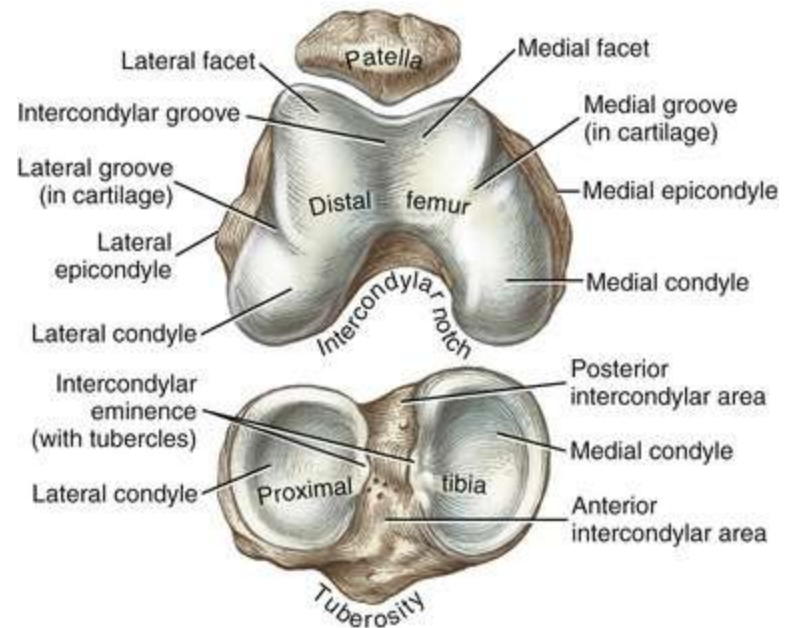
Zglobovi

□ Tibiofemoralni zglob

- klasifikovan kao ginglymus – fleksija i ekstenzija
 - nekad se klasifikuje i kao trochoginglymus zbog rotacije pri fleksiji

□ Patello-femoralni zglob

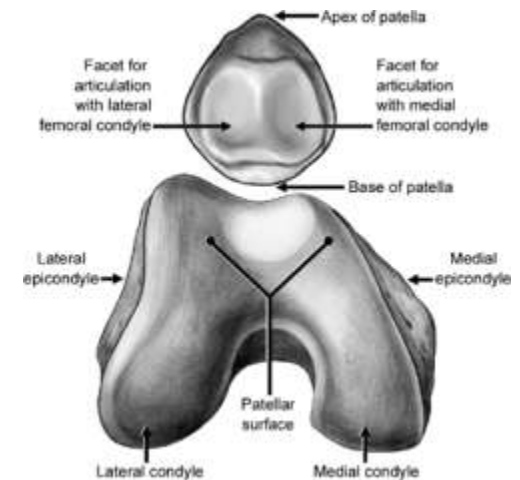
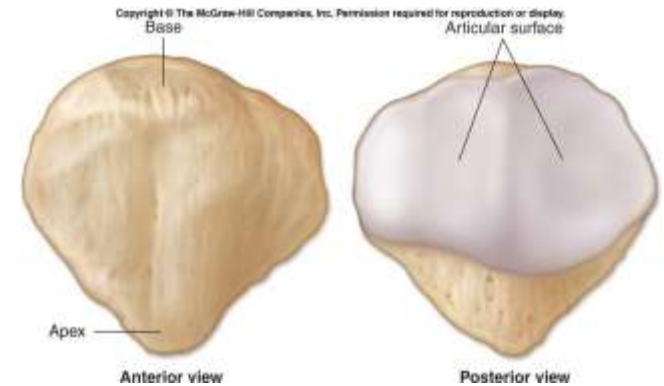
- klasifikovan kao artrodijalni
- pokret klizanja patele po femuralnim kondilima



Kosti

□ Patela

- sezamoidna kost
- okružena kvadricepsom i patelarnom tetivom
- slična uloga kao čekrk što ima u poboljšavanju ugla sile, mehanički poboljšavajući ekstenziju kolena



Kosti

□ Fibula - lateralno

- ▣ Služi za pripajanje različitih okolo zglobnih struktura
- ▣ ne zglobljava se sa femurom niti patelom
- ▣ nije deo kolenog zgloba



Modified from Anthony CP, Kolthoff NJ: *Textbook of anatomy and physiology*, ed 9, St. Louis, 1975, Mosby.

Kosti

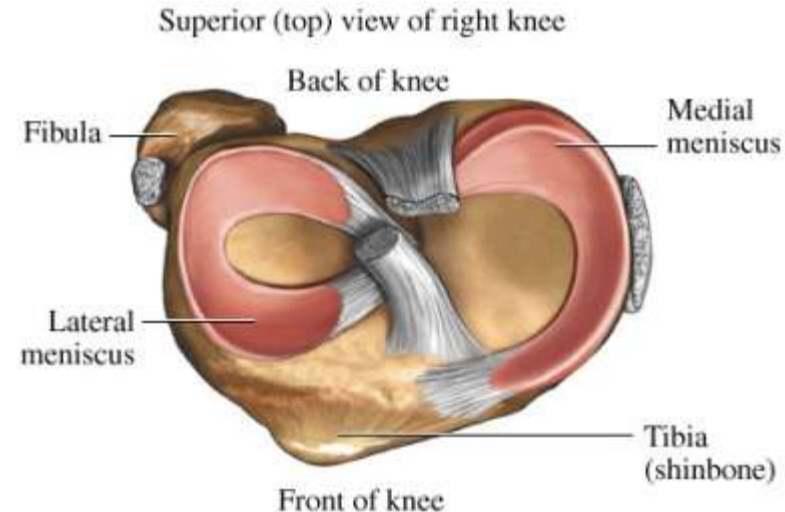
- Ključne koštane odrednice
 - Superior & inferior patelarni pol
 - Tuberositas tibiae
 - Gerdy's tubercle
 - Medial & lateral femoralni kondil
 - Gornja prednja medijalna površina tibie
 - Glava fibule



Modified from Anthony CP, Kolthoff NJ: *Textbook of anatomy and physiology*, ed 9, St. Louis, 1975, Mosby.

Meniskusi

- Fibrokartilaginozne tvorevine spojene sa tibijalnim platoom
 - medijalni and lateralni
- Funkcija:
 - stabilišu zglob dodajući dubinu zglobne površine
 - absorbuju opterećenje
 - obezbeđuju „podmazivanje“ i ishranu
 - poboljšavaju preraspodelu težine



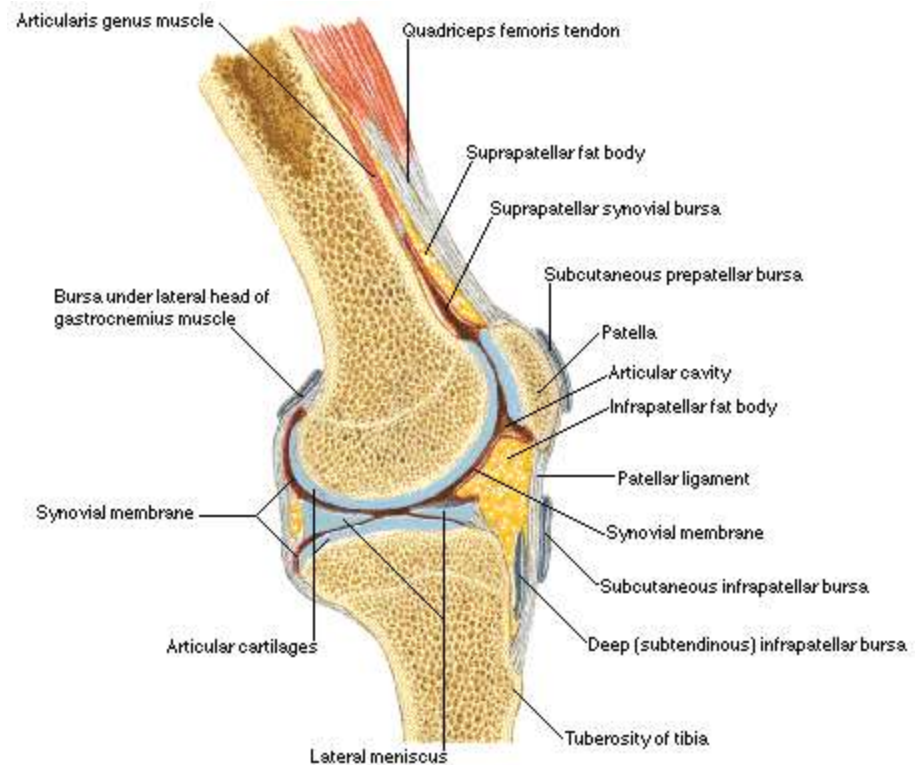
Zglobna čaura i burze

□ Zglobna čaura – oko i TF i PF zgloba

- B. suprapatellaris
- B. subpoplitealis
- B. m. semimembranosus

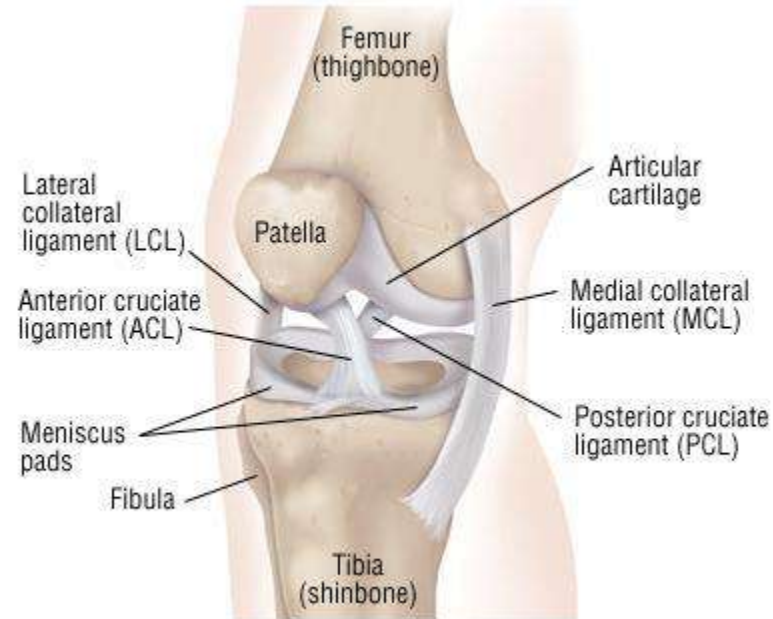
□ Burse van čaure

- Prepatellarna burza
- Superficijalna infrapatelarna burza
- Duboka infrapatelarna burza



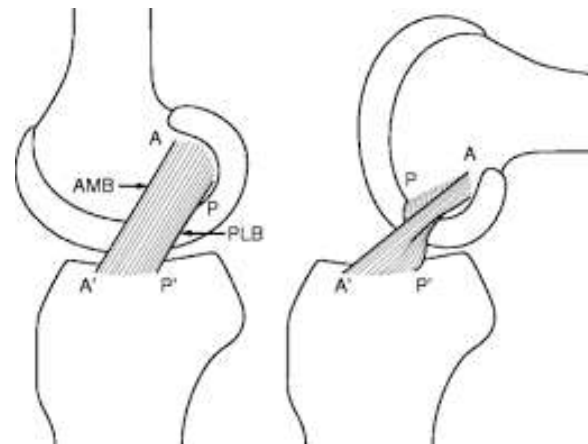
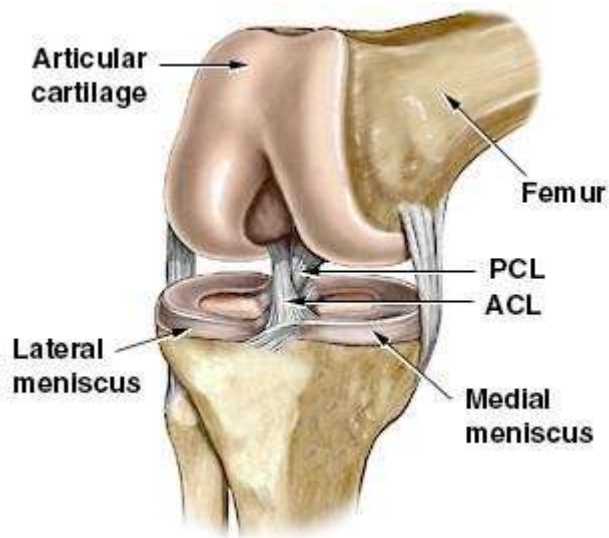
Ligamenti

- Anterior cruciate ligament (ACL)
- Posterior cruciate ligament (PCL)
- Lateral collateral ligament (LCL)
- Medial collateral ligament (MCL)



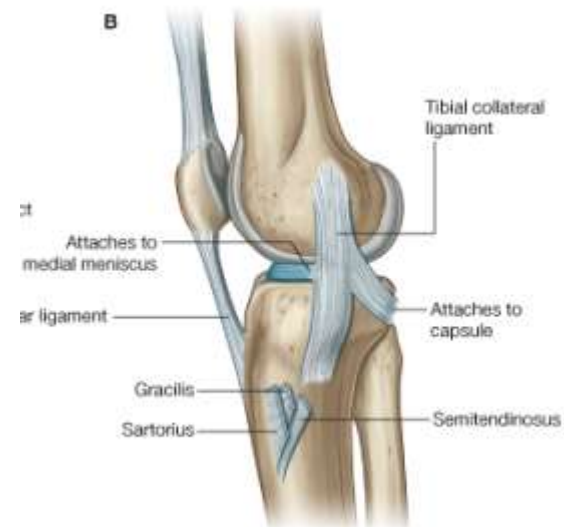
Ligamenti

- Prednji i zadnji ukršteni ligament
 - ▣ ukrštaju se između tibije i femura
 - ▣ bitni za stabilnost kolena, prednju, zadnju i rotatornu



Ligamenti

- Medijalni i lateralni kolateralni ligament
 - ▣ spajaju femur sa tibijom i fibulom
 - ▣ MCL bitan za valgusnu stabilnost



Pokreti

□ Fleksija

- savijanje potkolenice pri čemu se peta približava karlici

□ Ekstenzija

- ispravljanje potkolenice i povećanje ugla između femura i kostiju potkolenice



Flexion



Extension

Pokreti

- Spoljašnja rotacija
 - ▣ rotatorni pokret stopala put napolje
- Interna rotacija
 - ▣ rotatorni pokret stopala put unutra



External rotation



Internal rotation

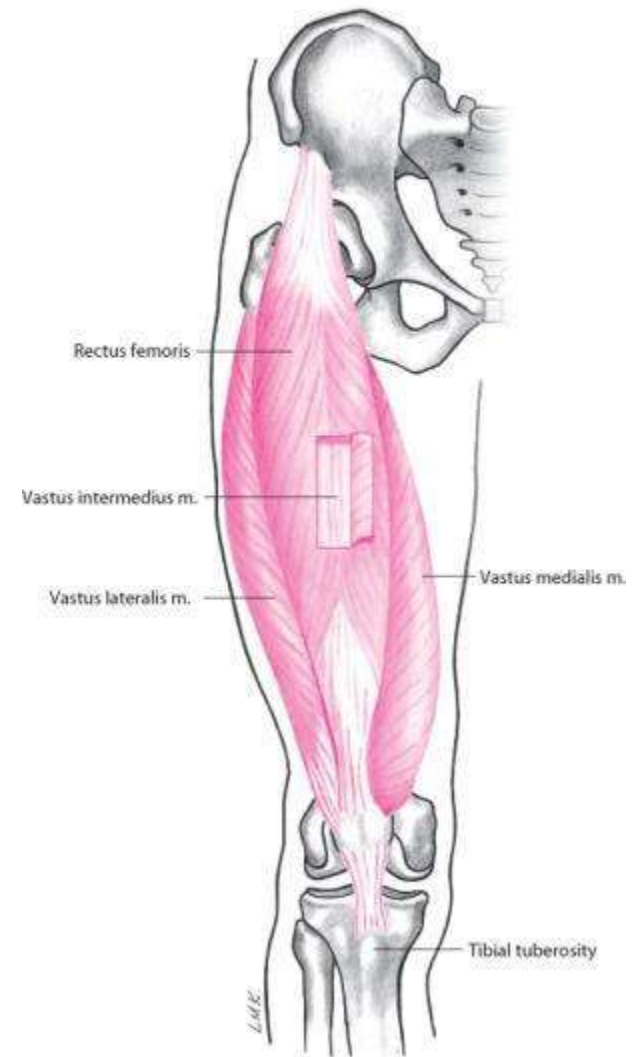
- Nijedna rotacija nije moguća bez fleksije od najmanje 20 stepeni!!!

Obim pokreta

- Aktivni pokreti
 - Fleksija (0–135°)
 - Ekstenzija (0–15°)
 - Medijalna rotacija potkolenice (20–30°) pri fleksiji kolena od 90°
 - Lateralna rotacija potkolenice (30–40°) pri fleksiji kolena od 90°
- Pasivna pokretljivost
 - Veći obim nego kod aktivne
 - Fleksija —kontakt tkiva
 - Ekstenzija – maksimalno istežanje tkiva

Mišići

- M. quadriceps
 - ▣ ekstendira koleno
 - ▣ prednji kompartment natkolenice
 - ▣ sastoji se iz 4 mišića
 - rectus femoris
 - vastus lateralis
 - vastus intermedius
 - vastus medialis

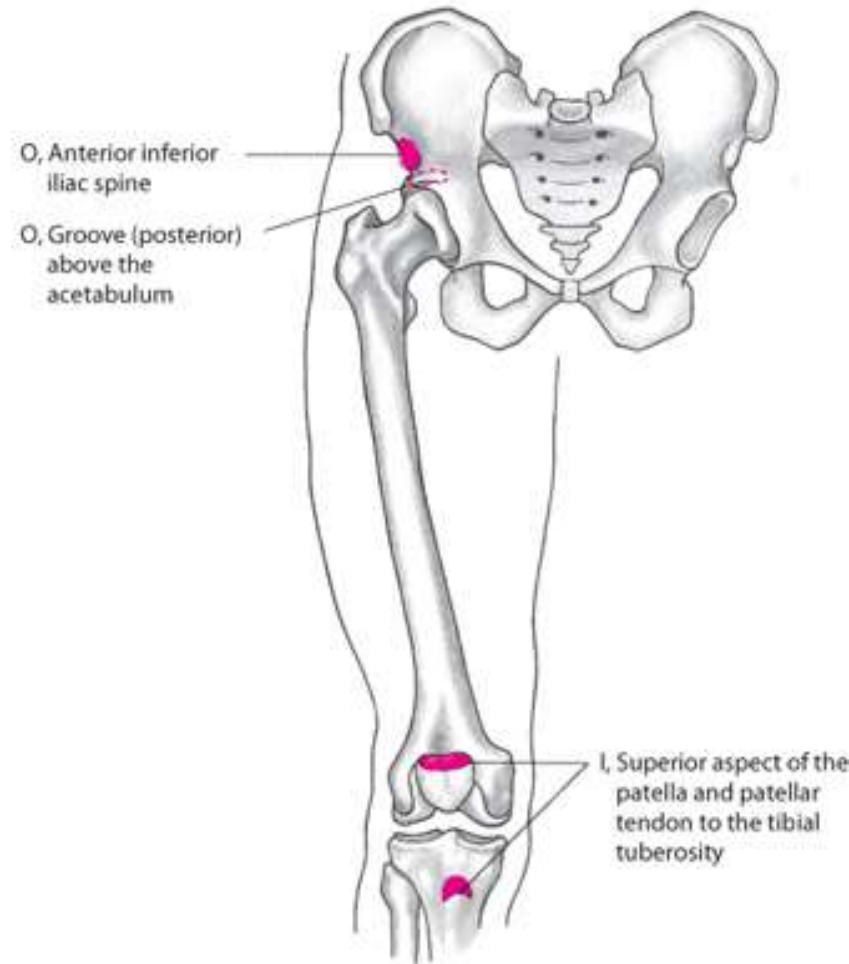
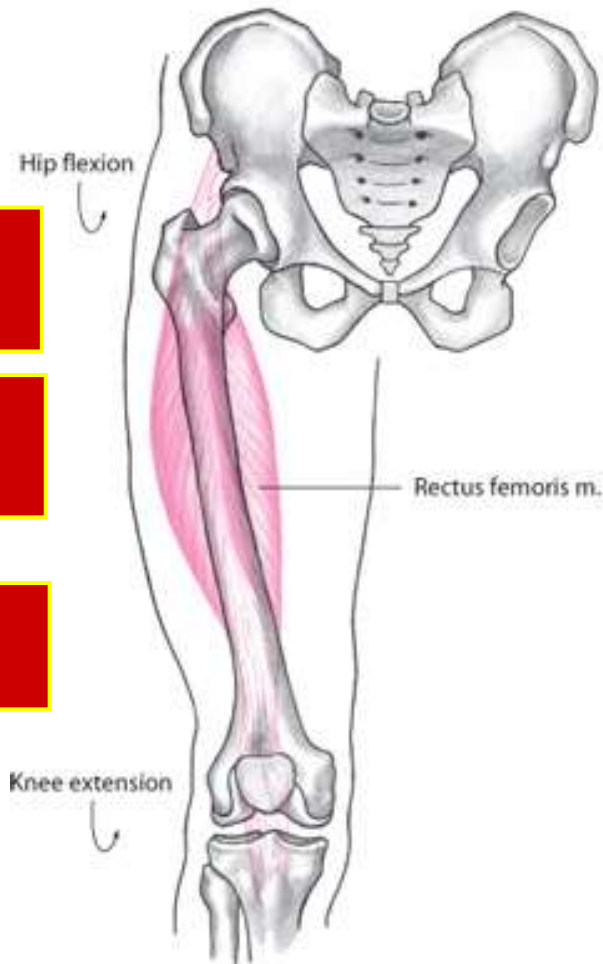


M. rectus femoris

Fleksija
natkolenice

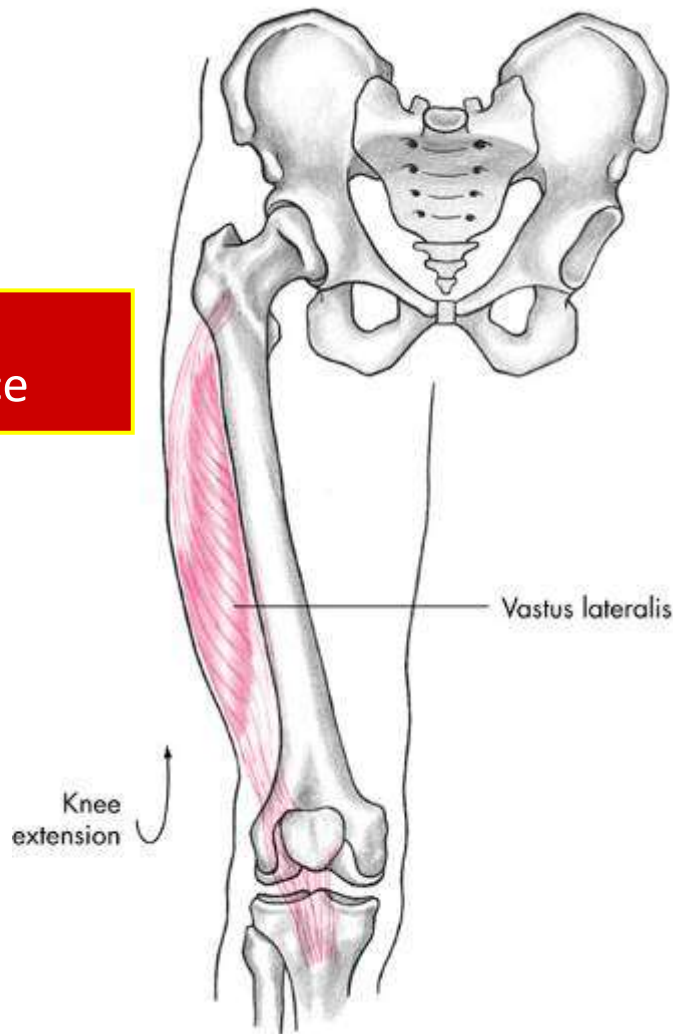
Ekstenzija
potkolenice

Prednja rotacija
karlice



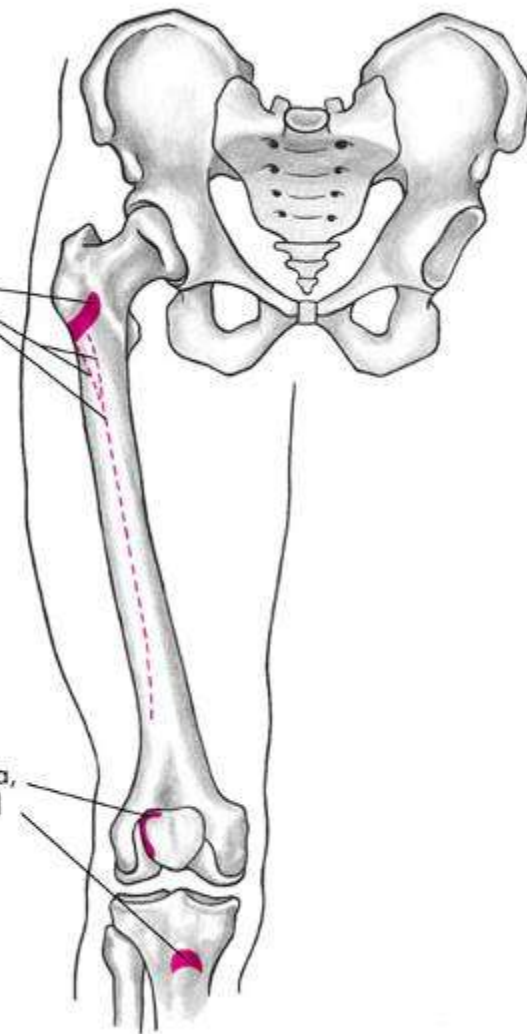
M. vastus lateralis

Ekstenzija
potkolenice



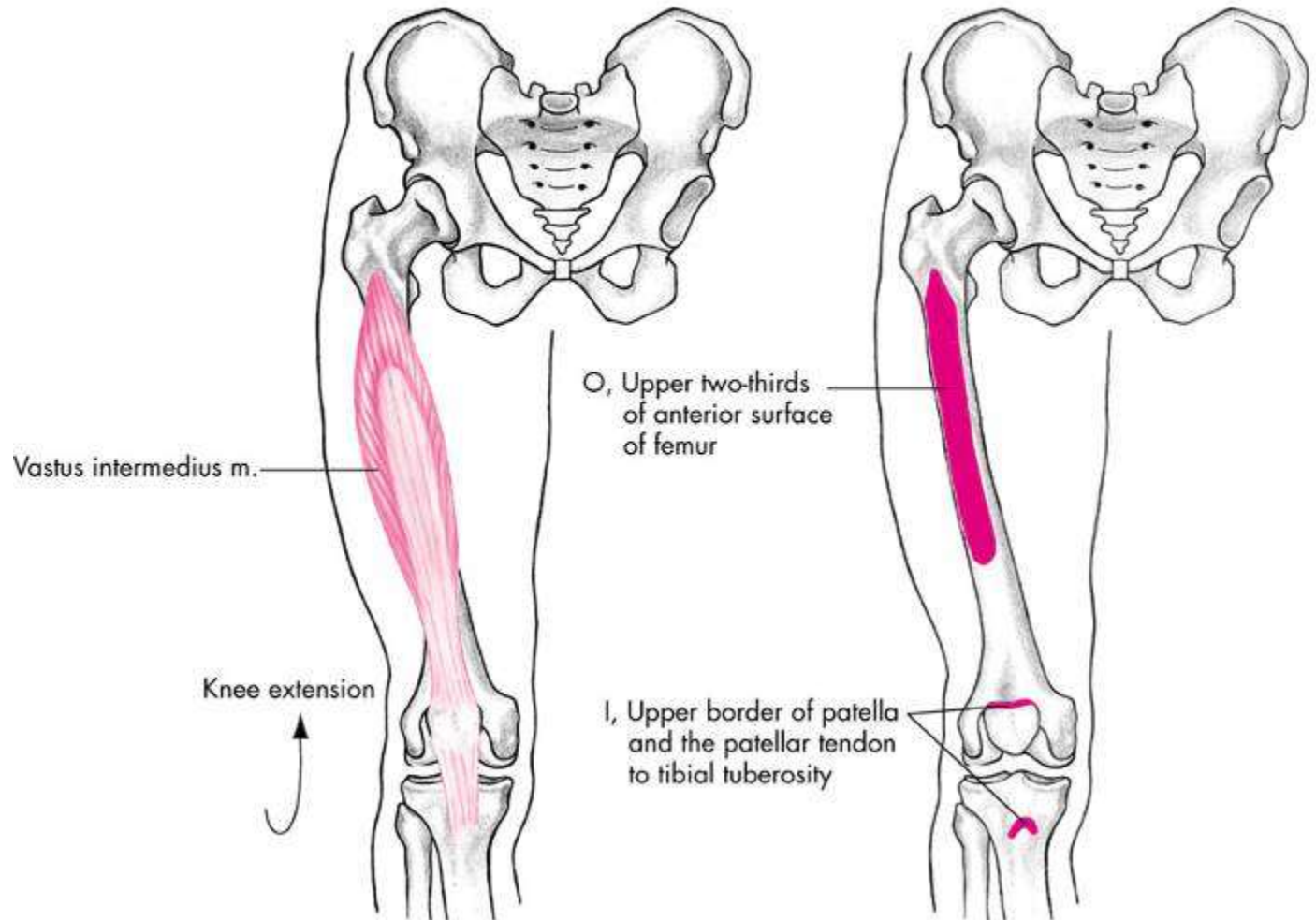
O, Intertrochanteric line, anterior and inferior borders of the greater trochanter, upper half of the linea aspera and the entire lateral intermuscular septum

I, Lateral border of patella, patellar tendon to tibial tuberosity



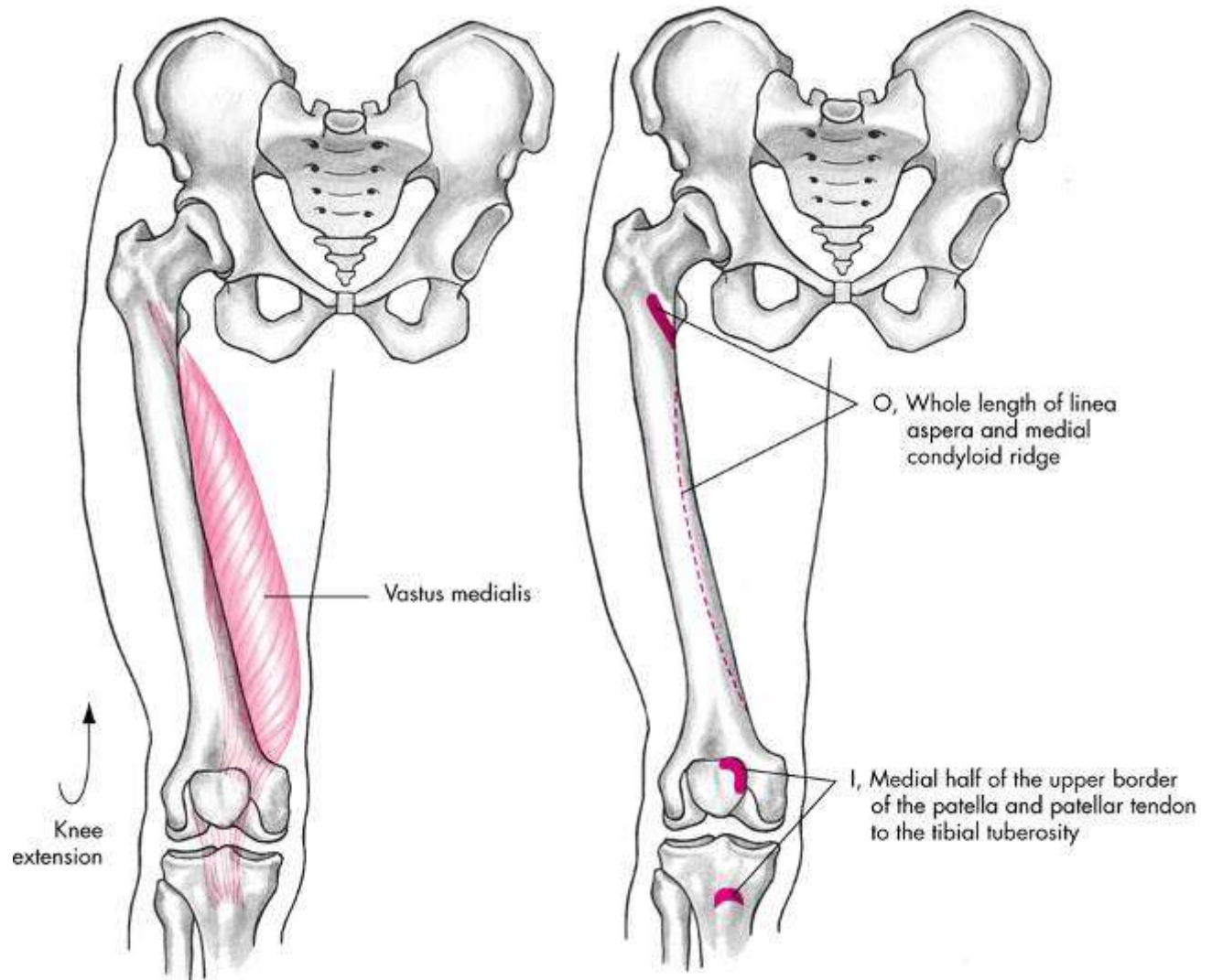
M. vastus intermedius

Ekstenzija
potkolenice



M. vastus medialis

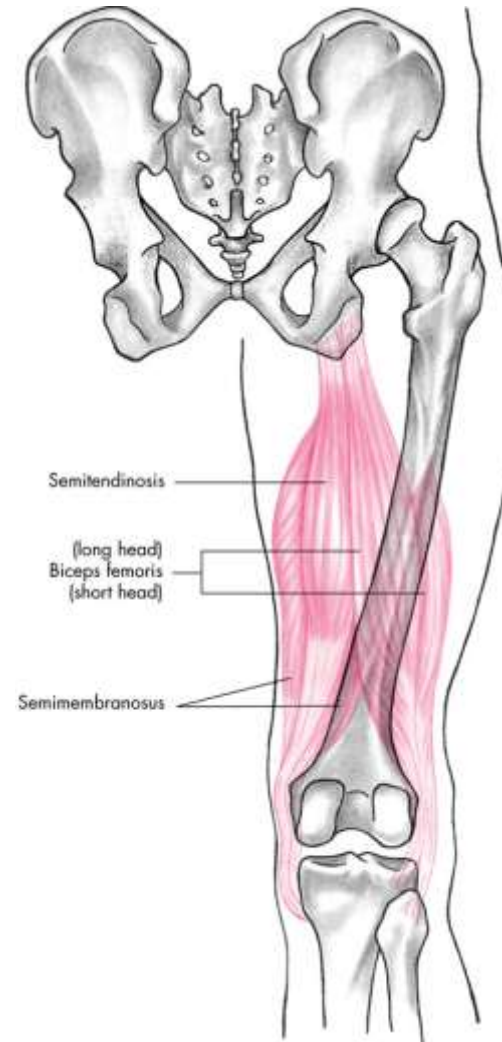
Ekstenzija
potkolenice



Zadnja loža

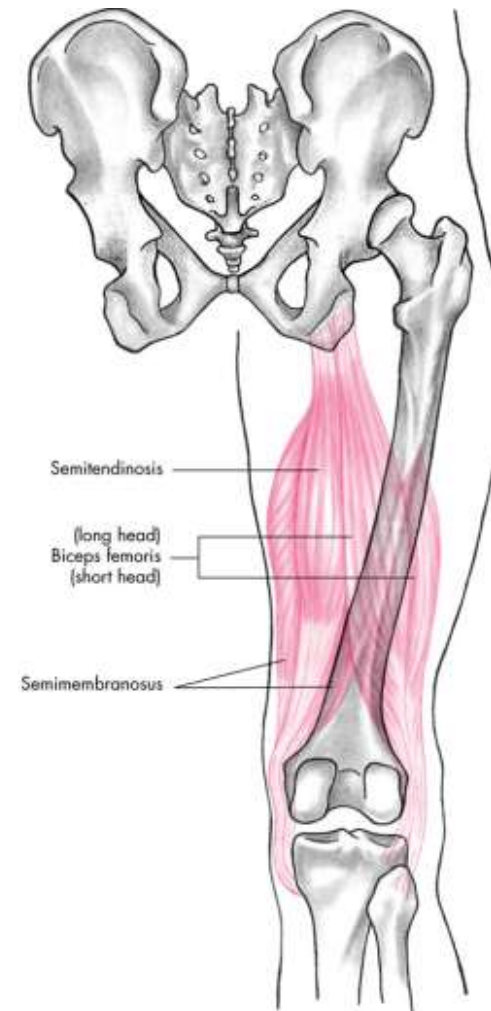
□ Primarna funkcija fleksija kolena

- ▣ M. biceps femoris
- ▣ M. semimembranosus
- ▣ M. semitendinosus
 - M. sartorius
 - M. gracilis
 - M. popliteus
 - M. gastrocnemius



Hamstring grupa

- Čine je:
 - ▣ M.semitendinosus
 - ▣ M.biceps femoris
 - ▣ M.semimembranosus



M. semitendinosus

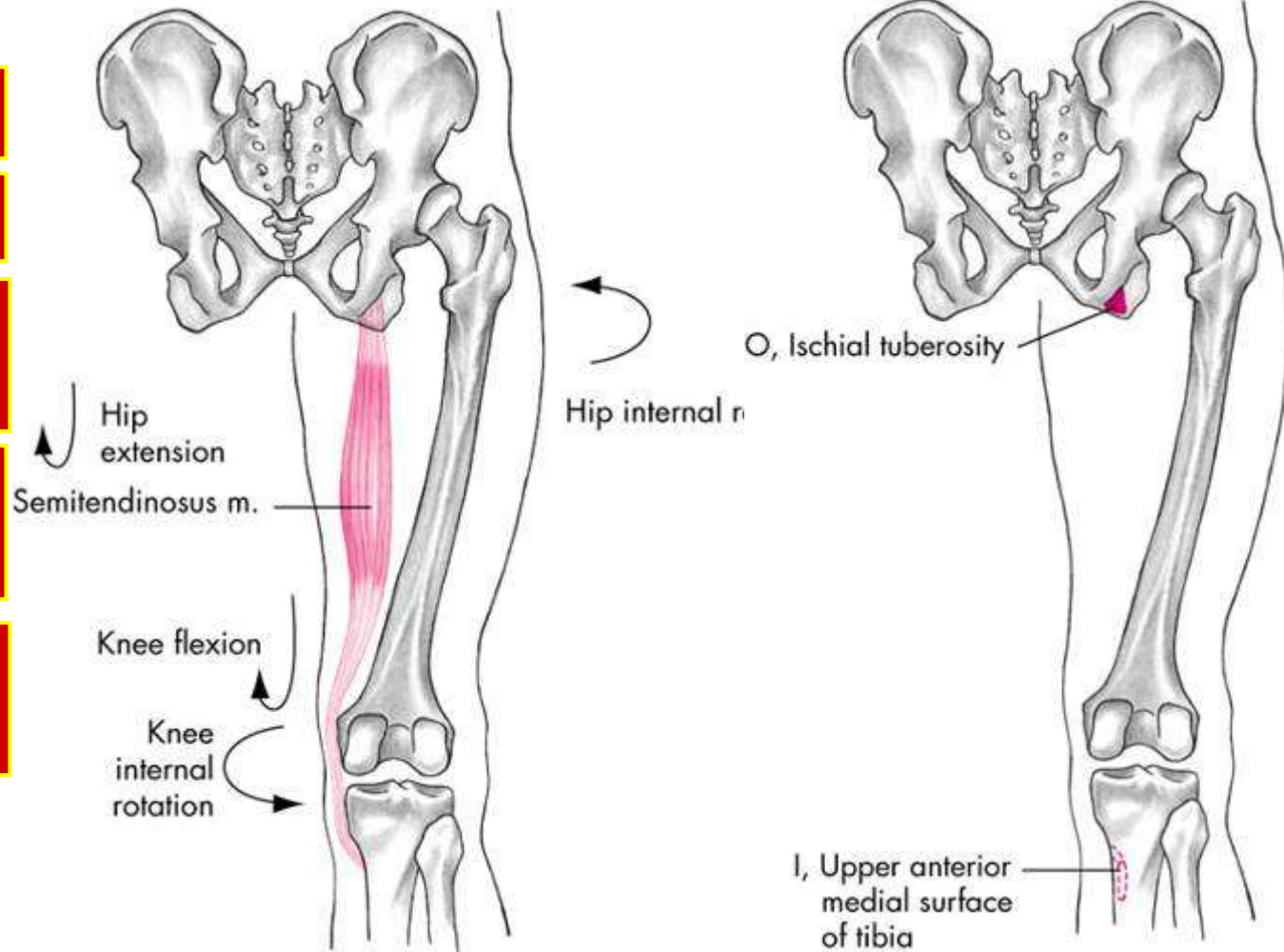
Fleksija kolena

Extenzija kuka

Unutrašnja rotacija
natkolenice

Unutrašnja rotacija
flektiranog kolena

Posteriorna rotacija
karlice



M. semimembranosus

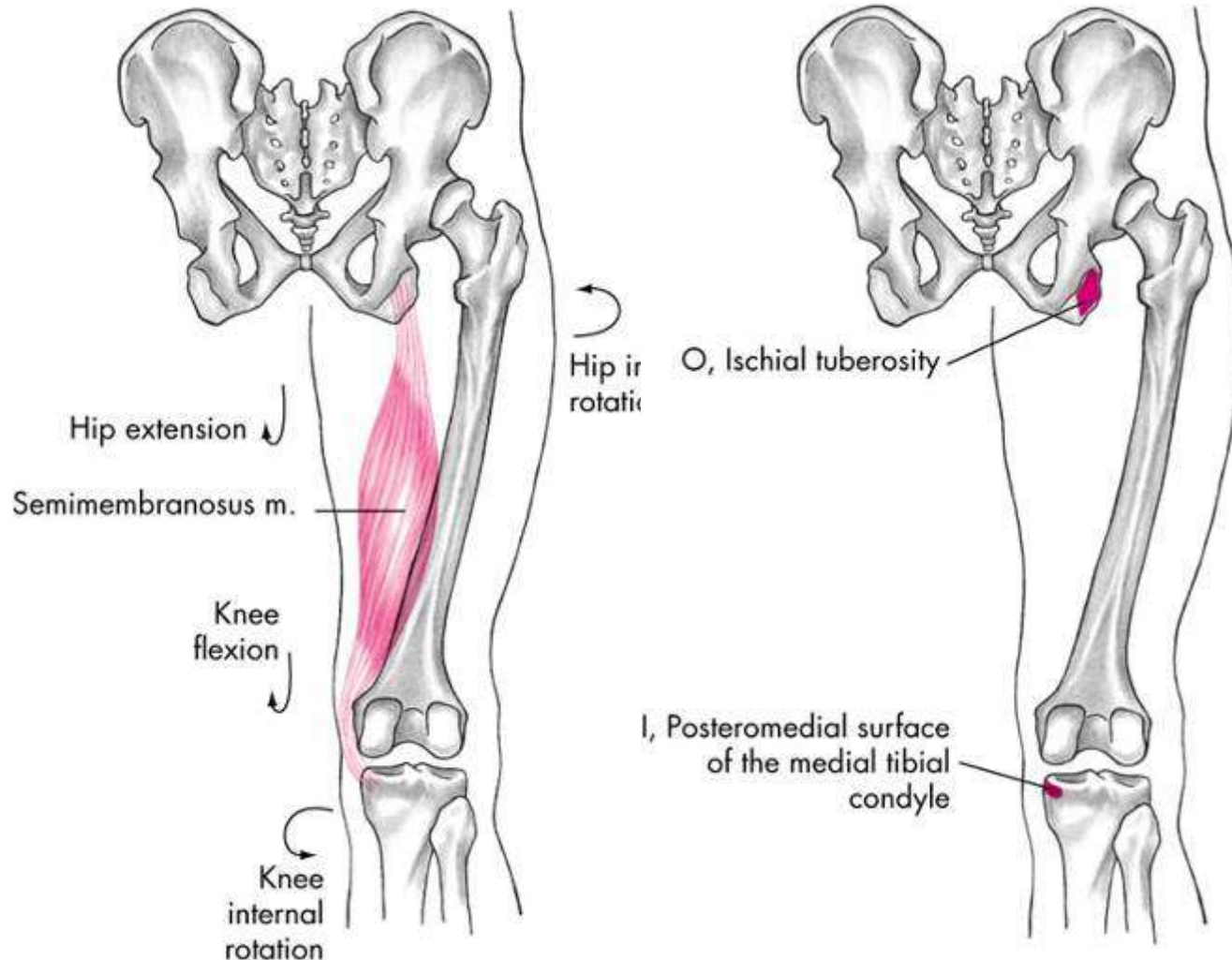
Fleksija kolena

Ekstenzija kuka

Unutrašnja rotacija
natkolenice

Unutrašnja rotacija
flektiranog kolena

Posteriorna rotacija
karlice



M. biceps femoris

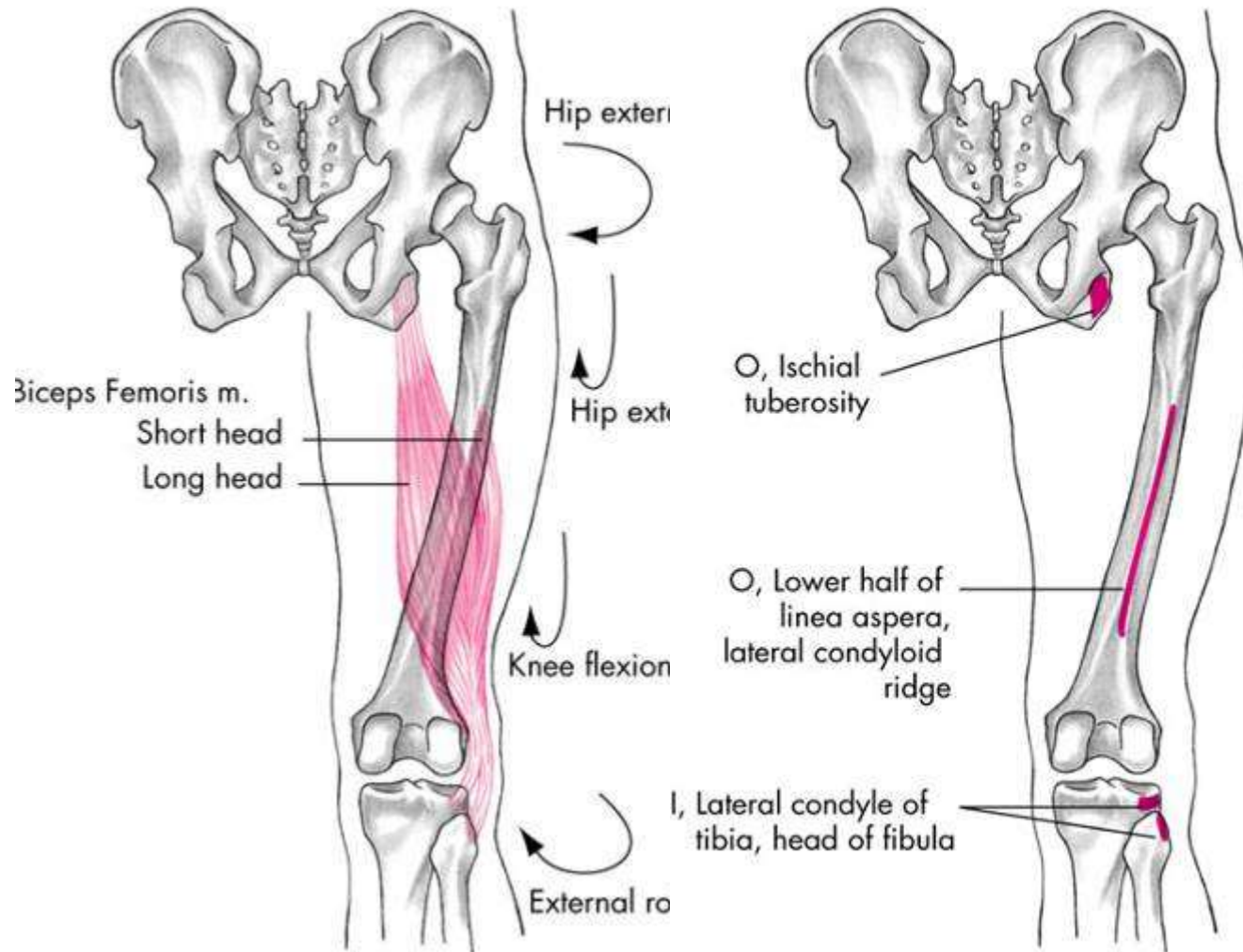
Fleksija kolena

Ekstenzija kuka

Spoljašnja rotacija
natkolenice

Spoljašnja rotacija
flektiranog kolena

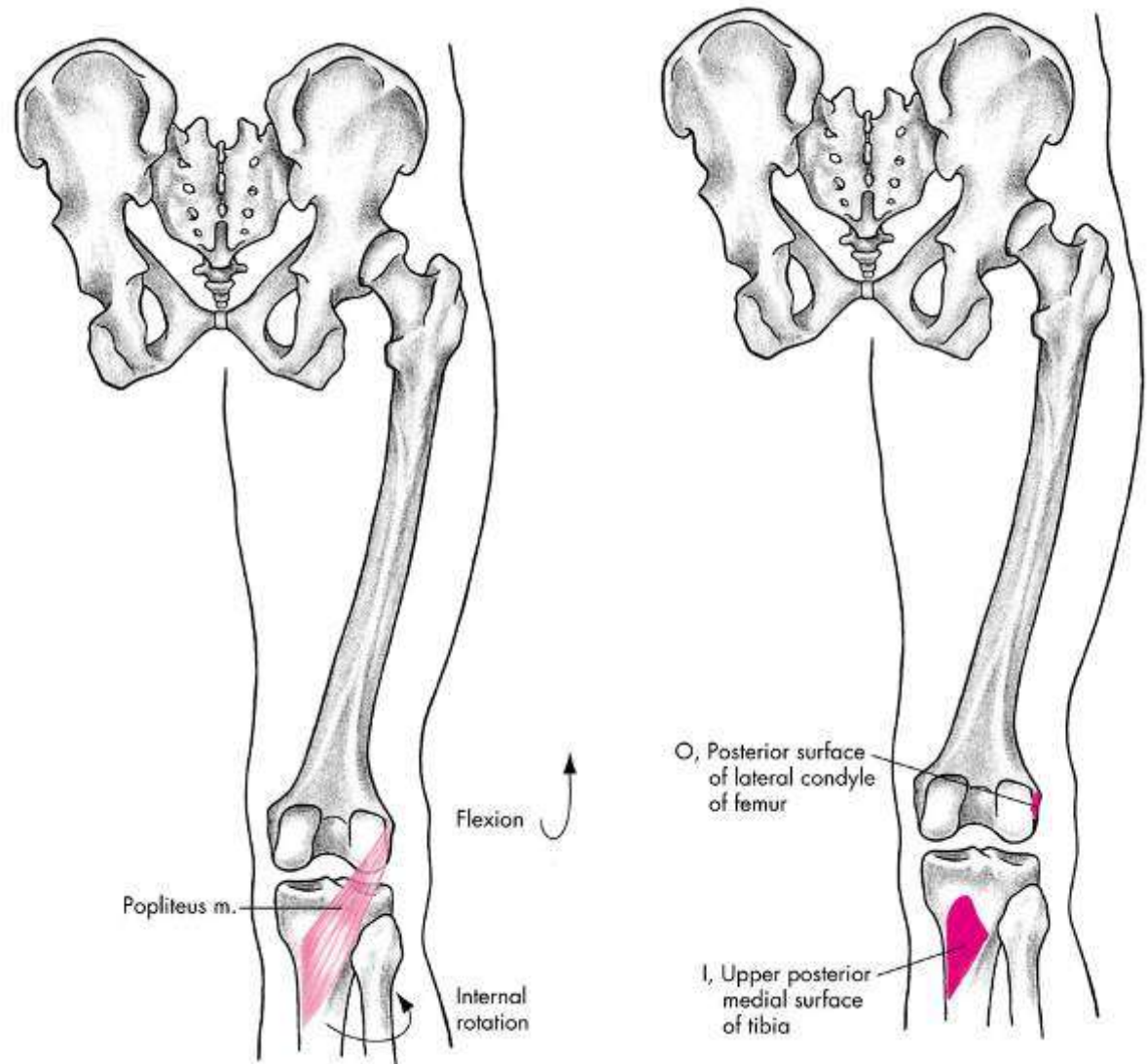
Posteriorna rotacija
karlice



M. popliteus

Fleksija kolena

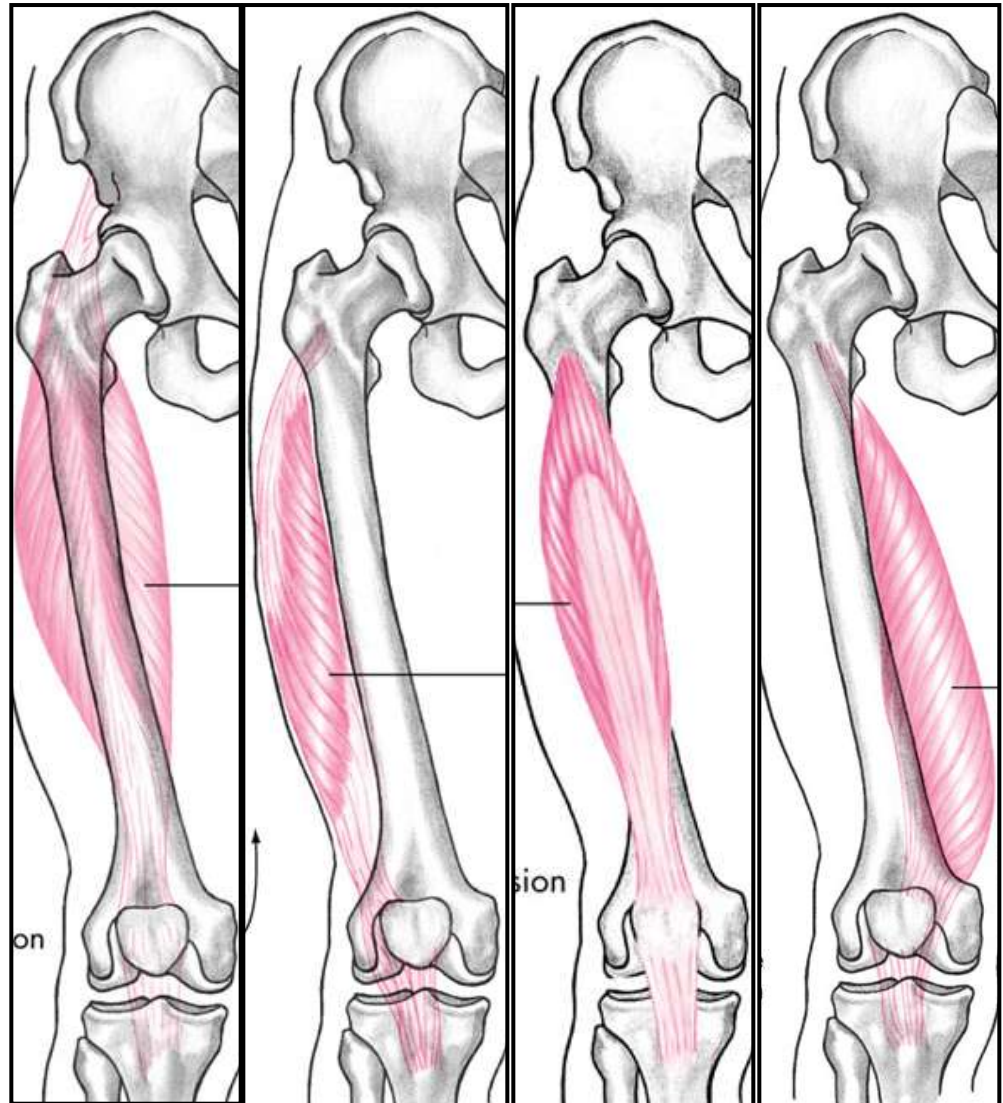
Unutrašnja rotacija
flektiranog kolena



Ekstenzija u zglobu kolena

□ Agonisti

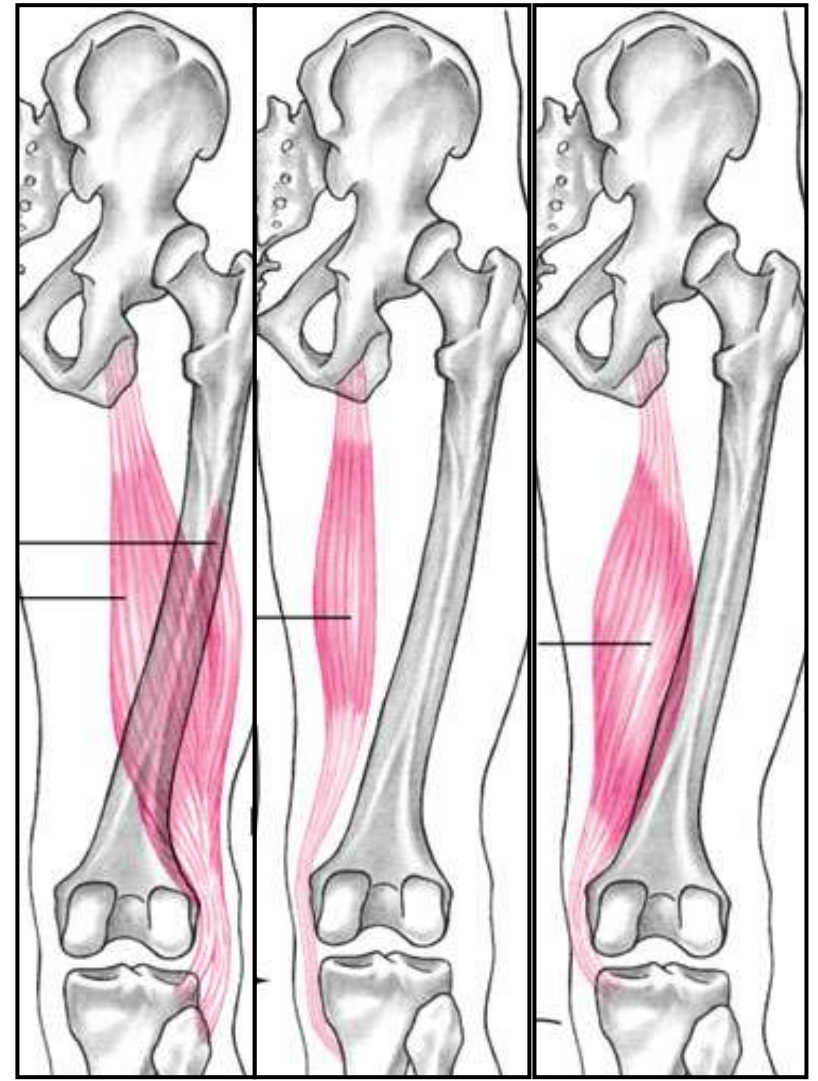
- M. rectus femoris
- M. vastus lateralis
- M. vastus intermedius
- M. vastus medialis



Fleksija u zglobu kolena

□ Agonisti

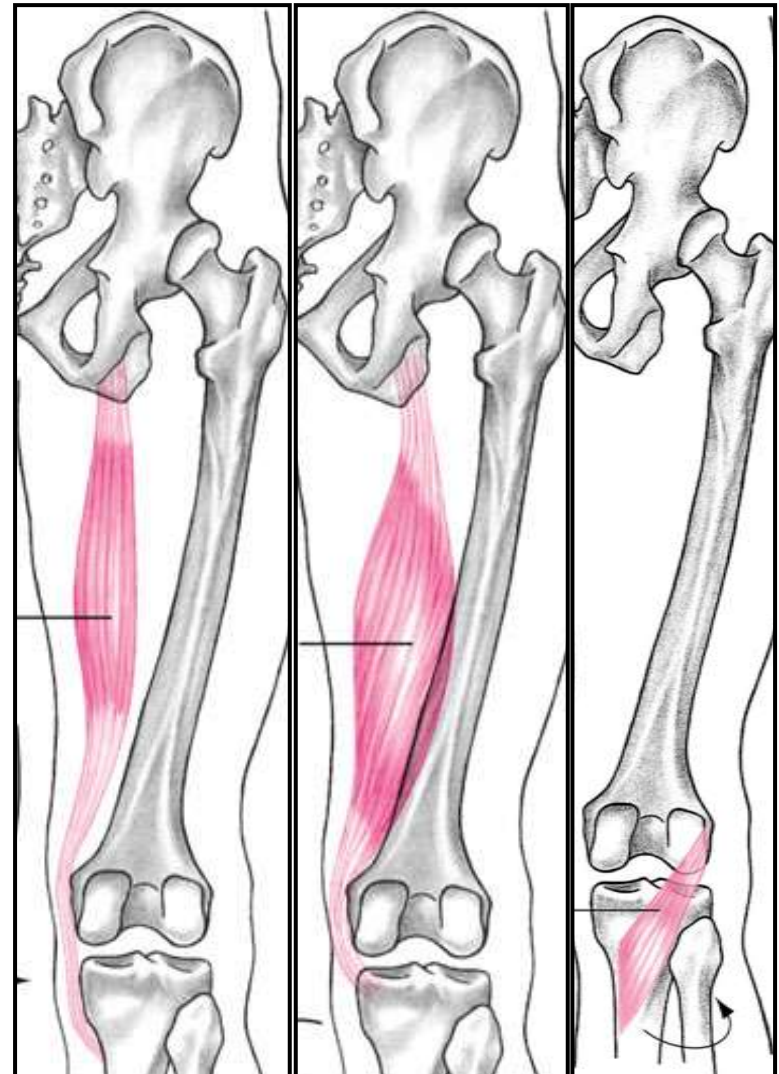
- ▣ M. biceps femoris (obe glave)
- ▣ M. semitendinosus
- ▣ M. semimembranosus



Unutrašnja rotacija potkolenice

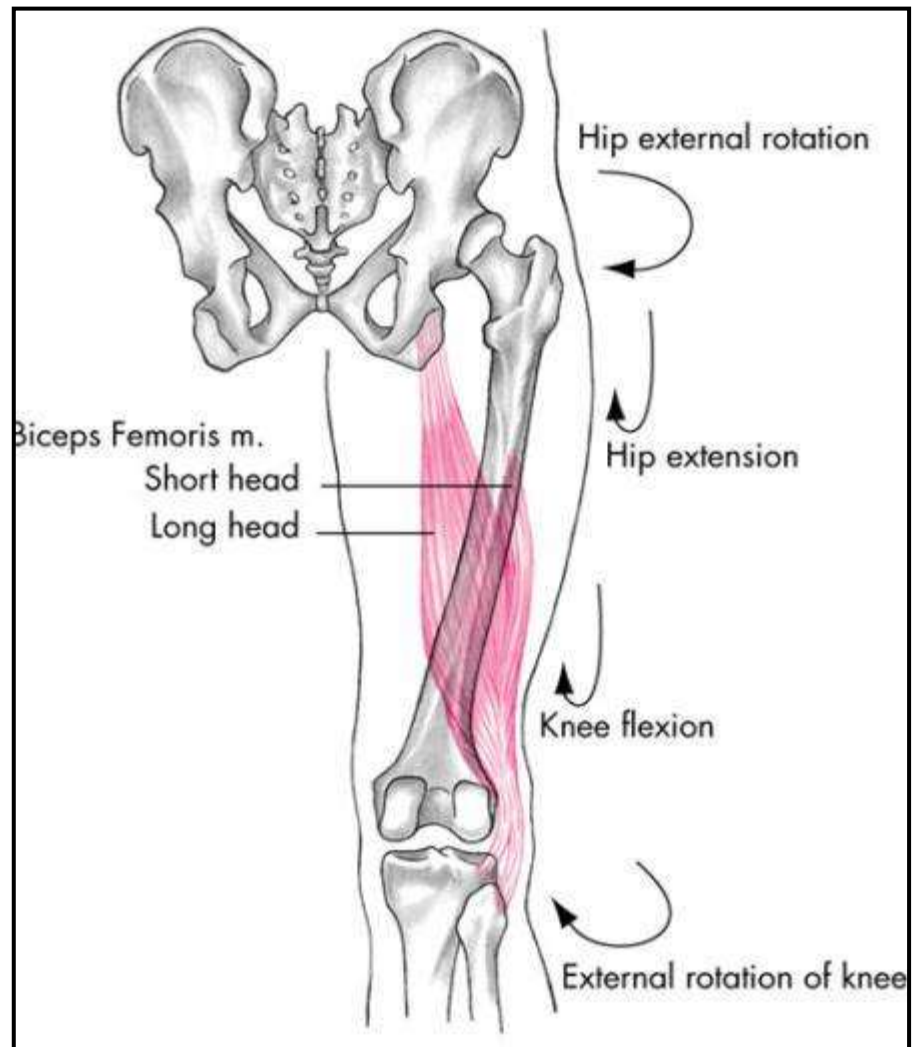
□ Agonisti

- M. semitendinosus
- M. semimembranosus
- M. popliteus



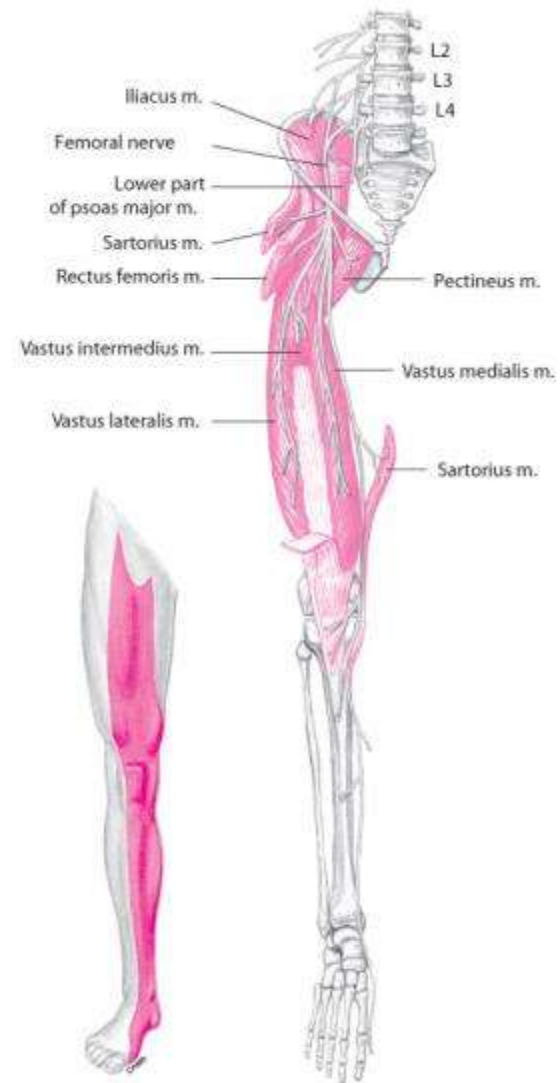
Spoljašnja rotacija potkolenice

- Agonists
 - ▣ M. biceps femoris



Inervacija

- N. femoralis
 - ▣ M. rectus femoris
 - ▣ M. vastus medialis
 - ▣ M. vastus intermedius
 - ▣ M. vastus lateralis



Inervacija

- N. ischiadicus
 - tibialnim delom
 - M. semitendinosus,
 - M. semimembranosus,
 - M. biceps femoris (duga glava)
 - peronealnim delom
 - M. biceps femoris (kratka glava)



Klinički pregled- uopšteno

- Standardizovan protokol
- Objasniti pacijentu

Redosled

Inspekcija

Palpacija

Obim pokreta

Mišićni test

Specijalni testovi



Klinički pregled - osnove

- Adekvatan položaj i noge bez odeće
- Inspekcija u stojećem položaju, palpacija u ležećem
- Uvek se uporedi sa drugim kolenom



Inspekcija – statički „alignment“

36

- Pacijent je u stojećem stavu, licem okrenut ka ispitivaču
 - ▣ skočni zglob, subtalarni zglobovi – pronacija, supinacija
 - ▣ Stopala – visok luk, spuštена



Inspekcija – statički „alignment“



Inspekcija kolena

- trauma
- pozicija patele
- mišićna atrofija
- povišena temperatura
- crvenilo
- otok

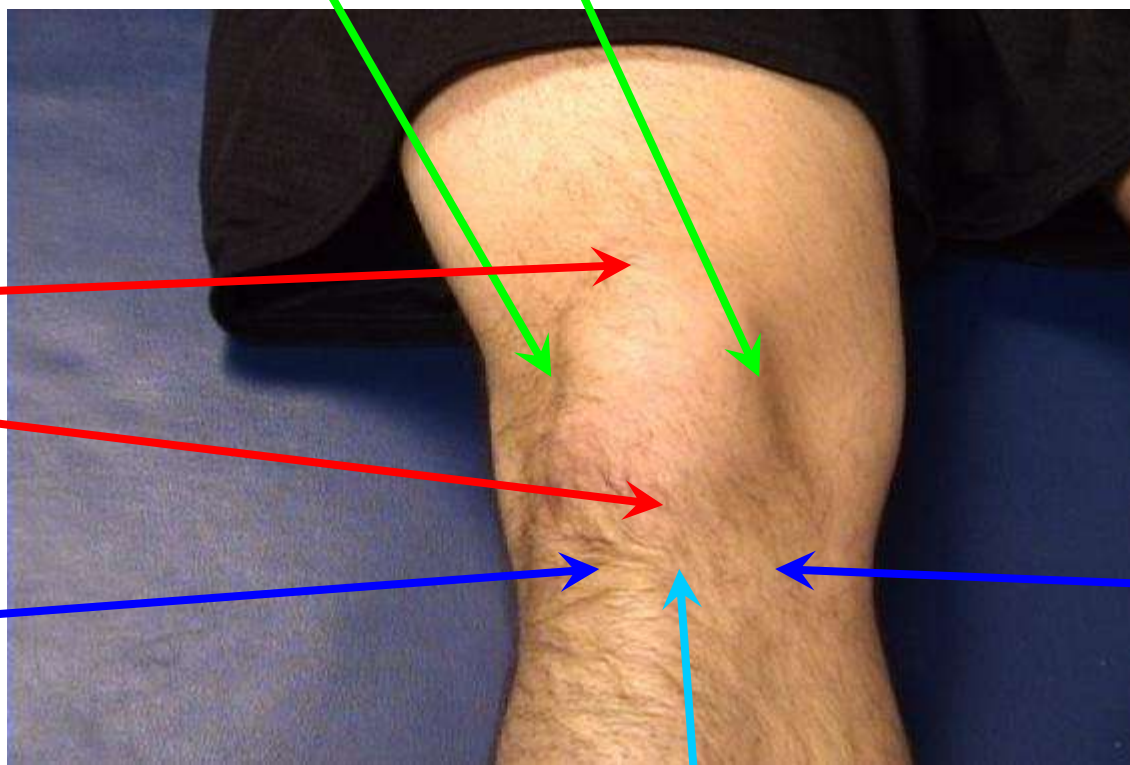


Zdravo koleno



Palpacija – prednja strana

Lateralna i medijalna patelarna faseta



Gornja
i
donja
patelarna faseta

Lateralno
masno jastuče

Medijalno
masno jastuče

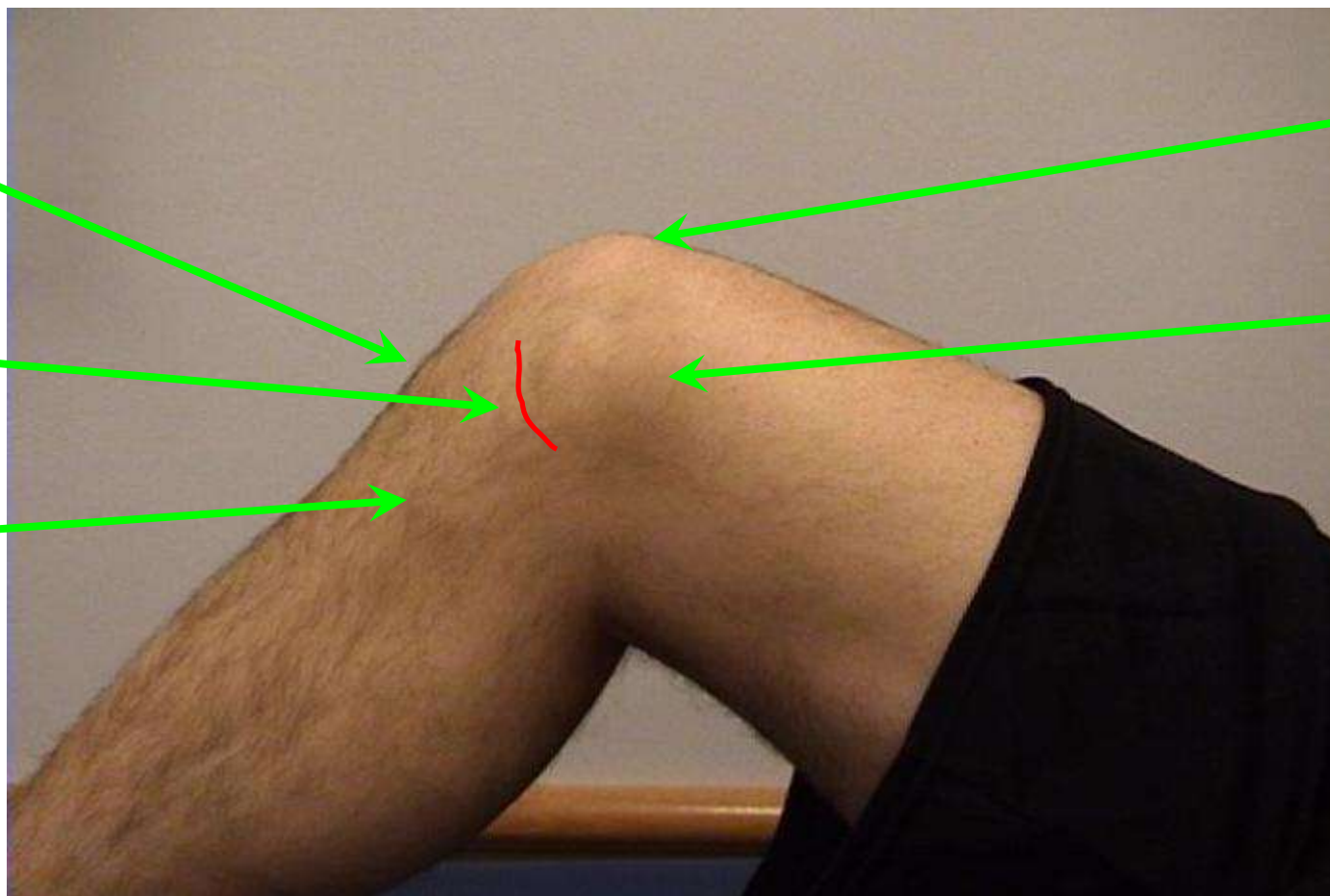
Patelarna tetiva

Palpacija – medijalna strana

tuberositas
tibije

zglobna
linija

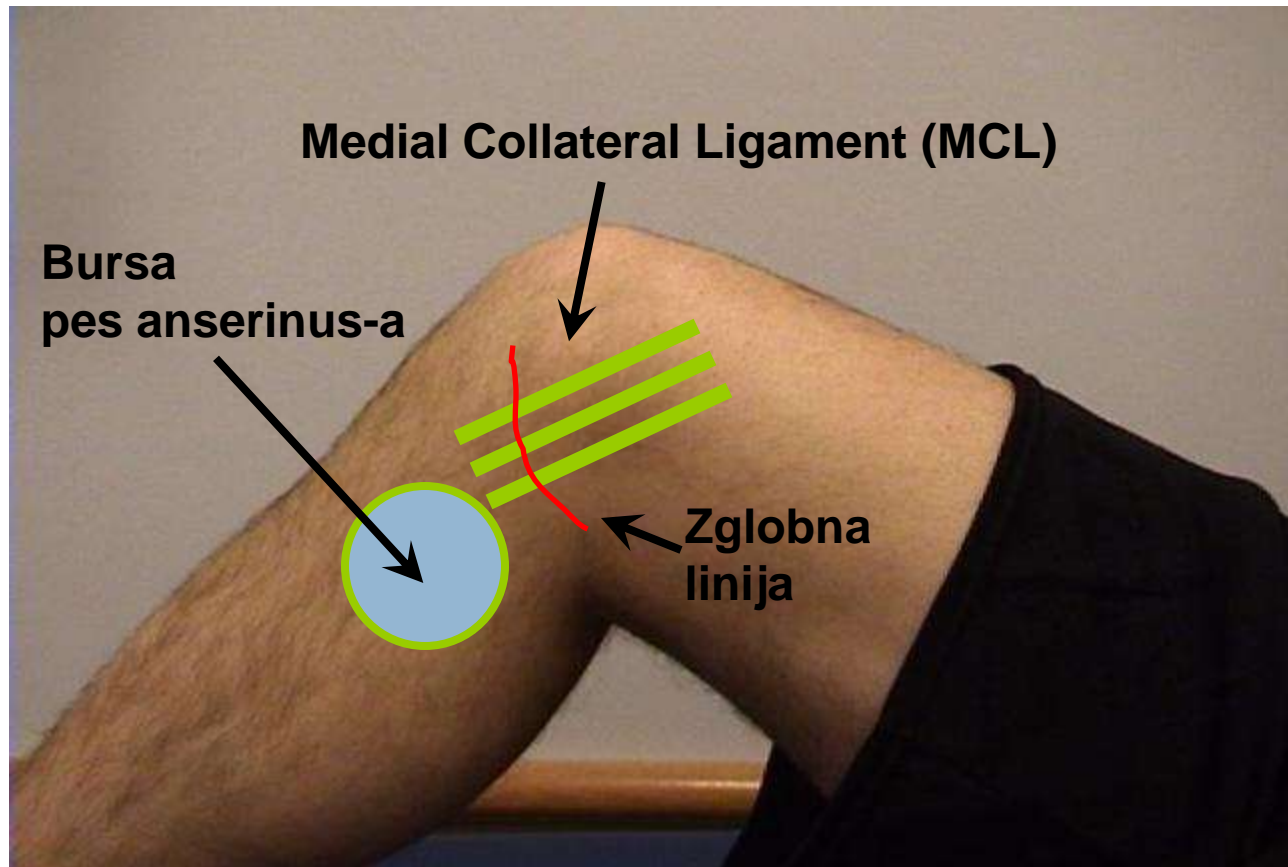
medijalni
tibijalni
kondil



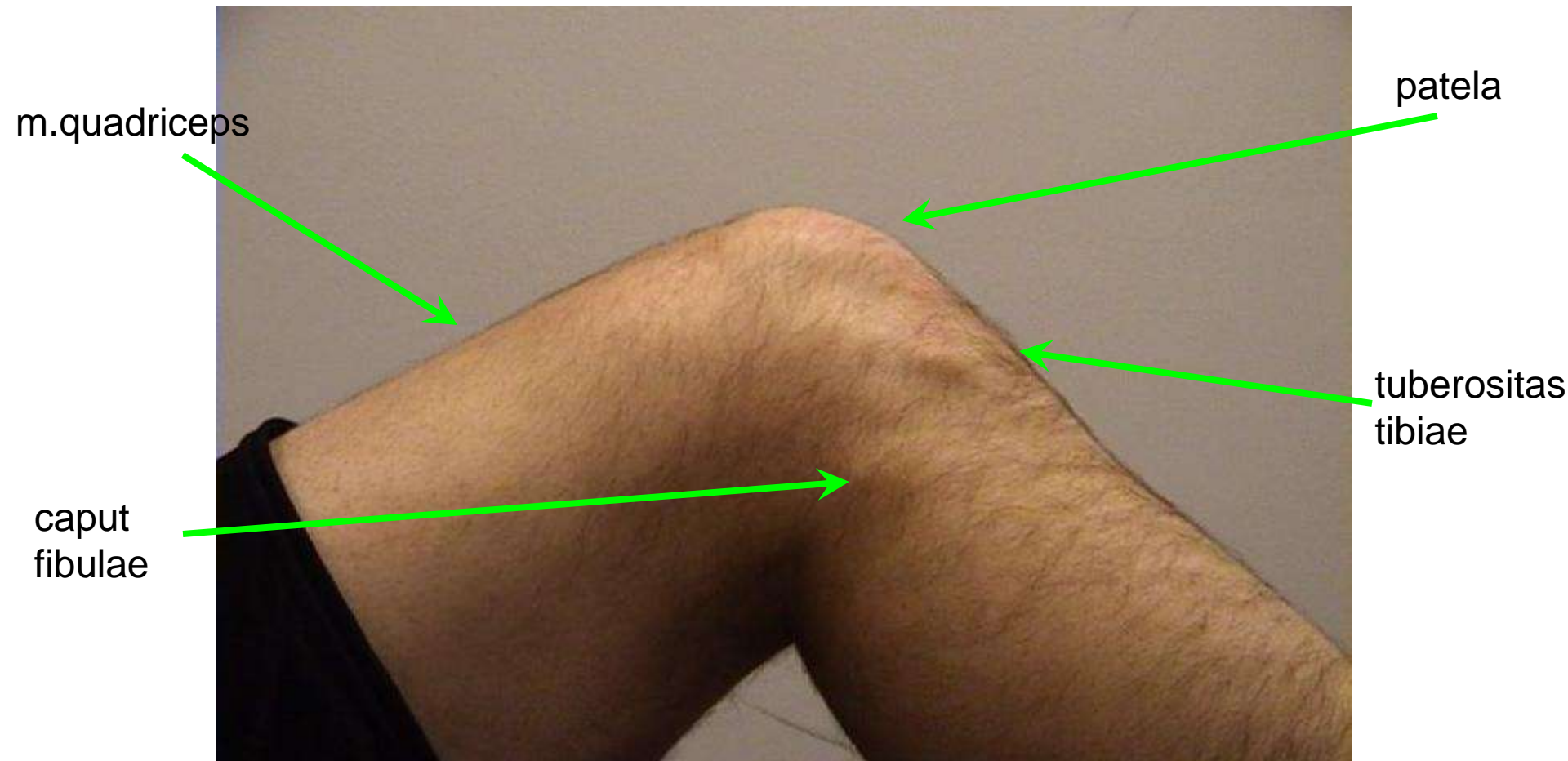
patela

medijalni
femoralni
kondil

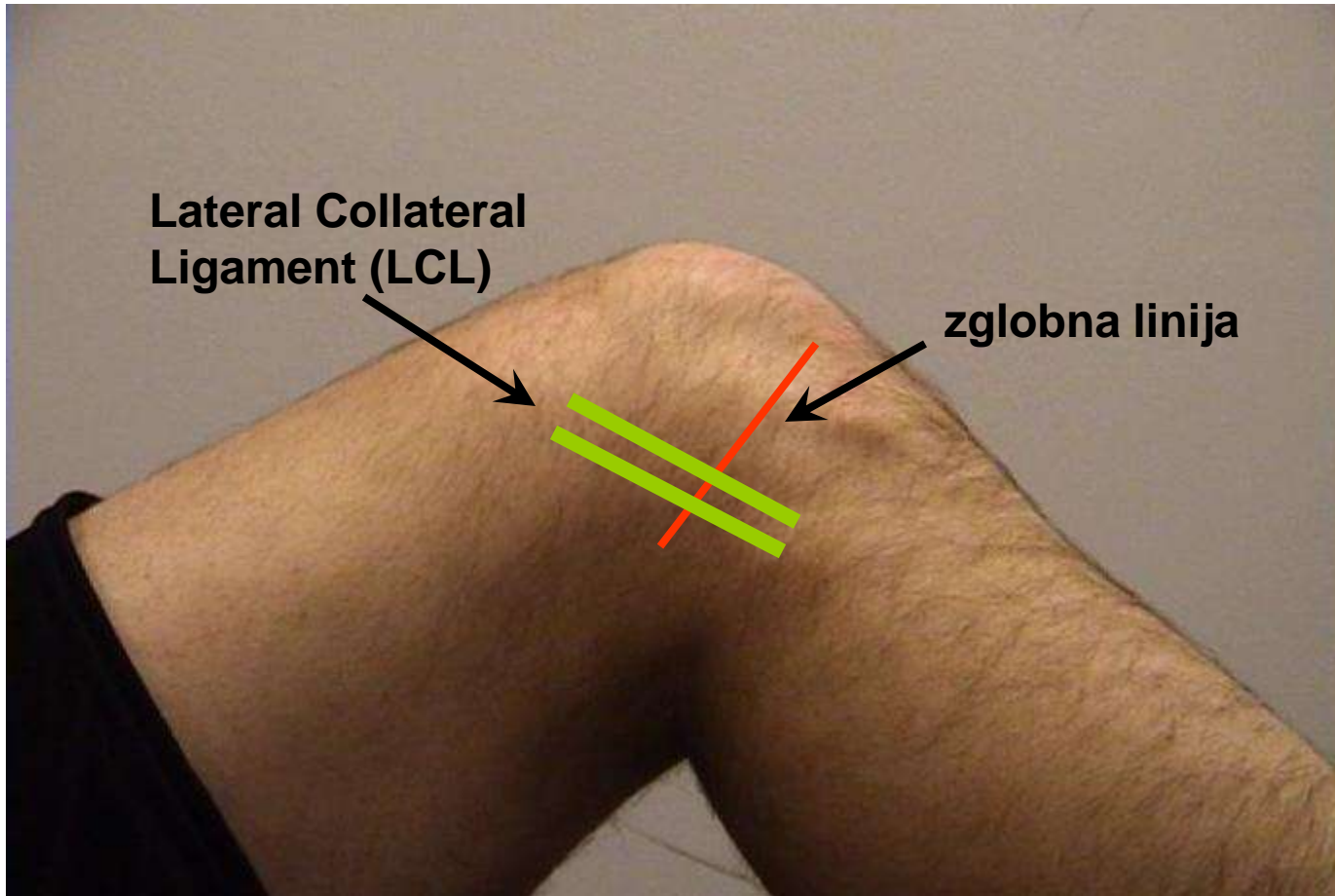
Palpacija – medijalna strana



Palpacija – lateralna strana



Palpacija – lateralna strana

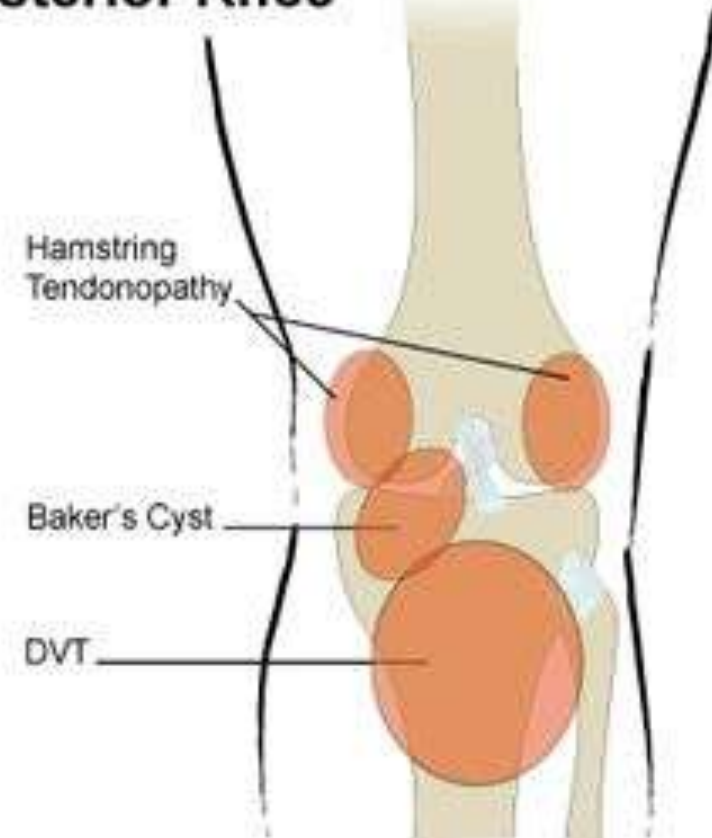


Palpacija – posteriorna strana

- Poplitealna fossa
- abnormalnosti
 - ▣ Bekerova cista
 - ▣ Aneurizma poplitealne arterije
 - ▣ Bekerova cista

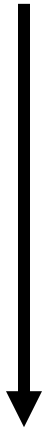


Posterior Knee



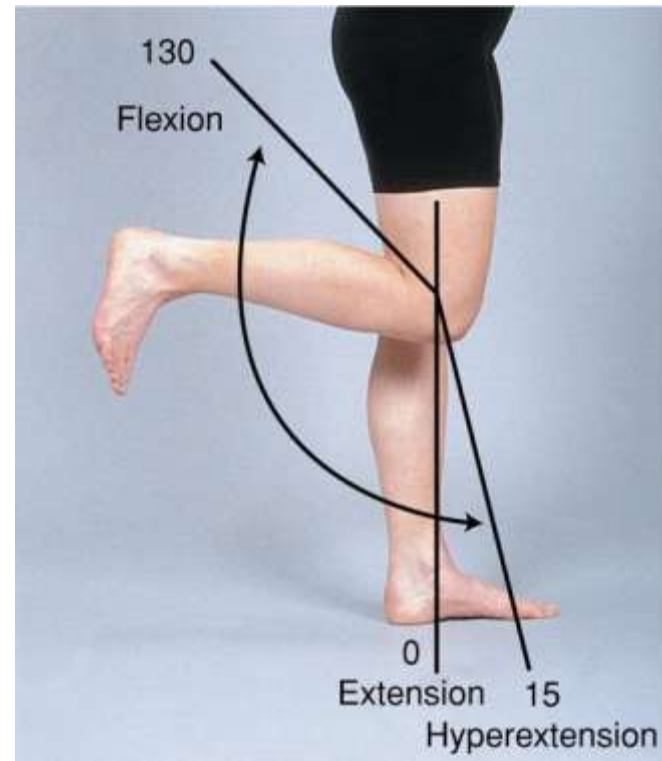
OBIM POKRETA

□ Ekstenzija 0°



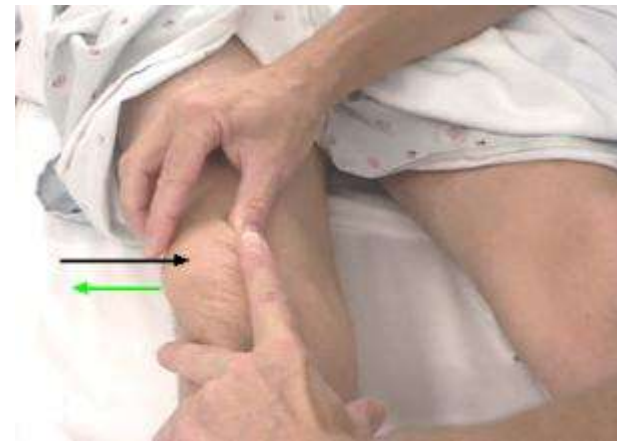
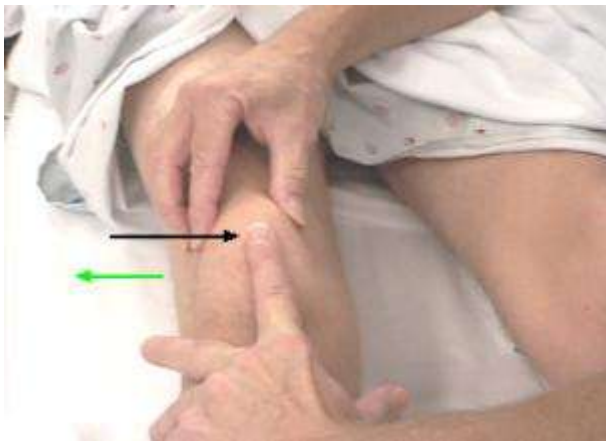
□ Fleksija 135°

□ Aktivno i pasivno



Specijalni testovi

Test stabilnosti patele



(http://www.sportsdoc.umn.edu/Clinical_Folder/Knee_Folder/Knee_Exam/lateral%20patellar%20apprehension.htm)

- Pacijent leži na leđima
- Koleno ekstenzirano
- Blag pritisak sa medijalne strane
- Test pozitivan ako izaziva bol ili osećaj da će patela iskočiti

Specijalni testovi – bol sa prednje strane

Balotman patele

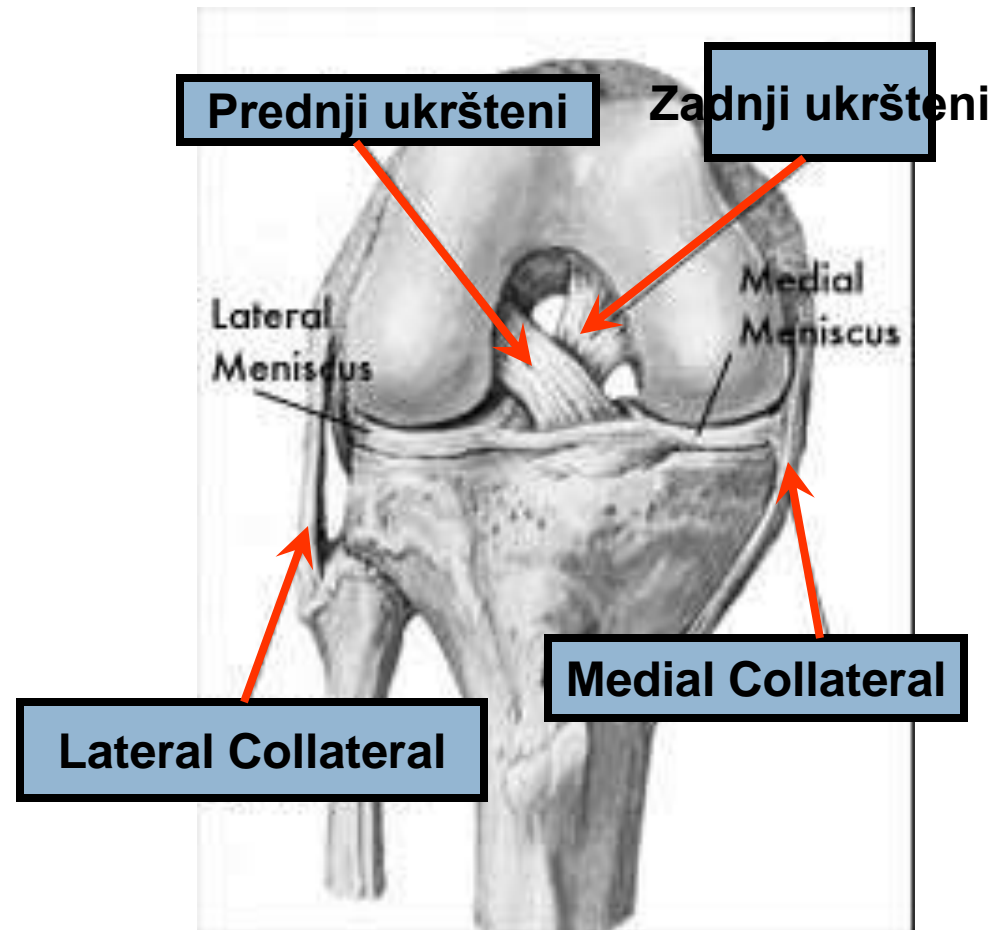


- Pacijent leži na leđima
- Koleno ekstenzirano
- Test pozitivan ako patela fluktuirá

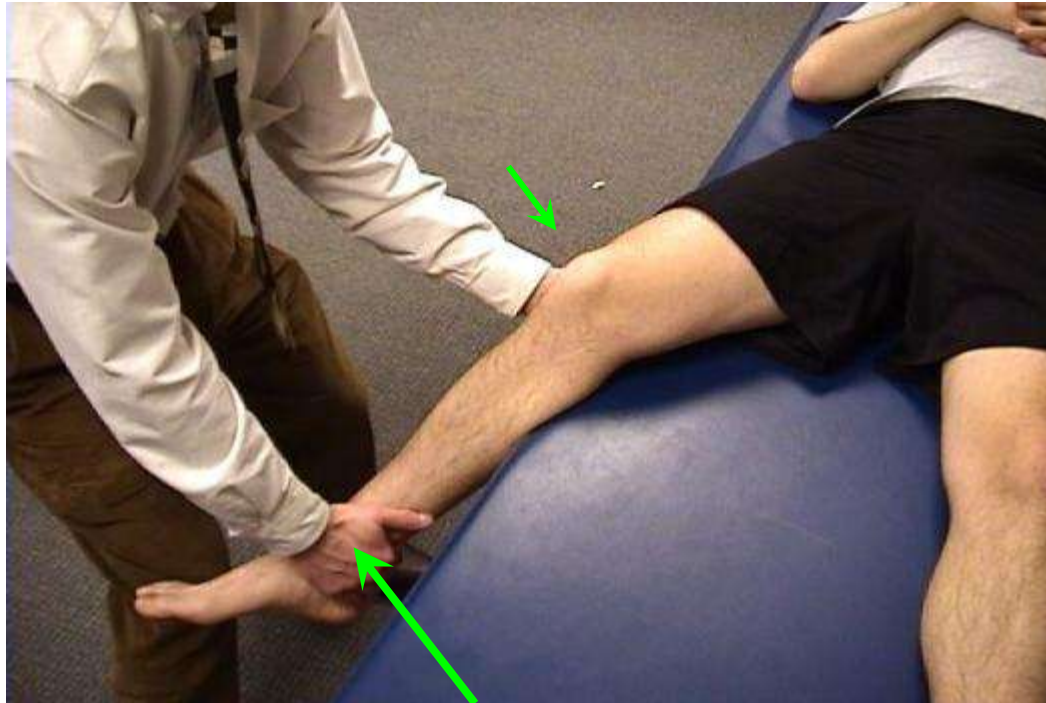
Specijalni testovi – ligamenti

49

□ 4 ligamenta koja se testiraju „stress“ testovima



Specijalni testovi – valgus stres test (MCL)



- Pacijent leži na leđima
- Koleno flektirano 20-30°
- Test pozitivan ako izazovemo „otvaranje“ zgloba sa medijalne strane

Specijalni testovi – varus stres test (LCL)



- Pacijent leži na leđima
- Koleno flektirano 20-30°
- Test pozitivan ako izazovemo „otvaranje“ zgloba sa lateralne strane

Specijalni testovi – Lachman test (ACL)

52



- Pacijent leži na leđima
- Koleno flektirano 20-30°
- Test pozitivan ako izazovemo preterano (>5mm) pomerenje tibije put napred

Lachman test



Test prednje fioke - ACL



- Pacijent leži na leđima
- Kuk flektiran 45° a koleno flektirano 90°
- Stopalo oslonjeno na podlogu i fiksirano težinom ispitivača
- Test pozitivan ako izazovemo preterano ($>5\text{mm}$) pomeranje tibije put napred

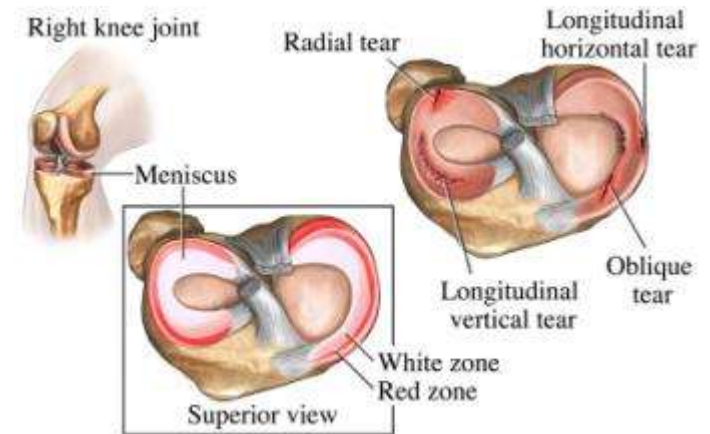
Test zadnje fioke- PCL



- Pacijent leži na leđima
- Kuk flektiran 45° a koleno flektirano 90°
- Stopalo oslonjeno na podlogu i fiksirano težinom ispitivača
- Test pozitivan ako izazovemo preterano ($>5\text{mm}$) pomeranje tibije put nazad

Meniskusi

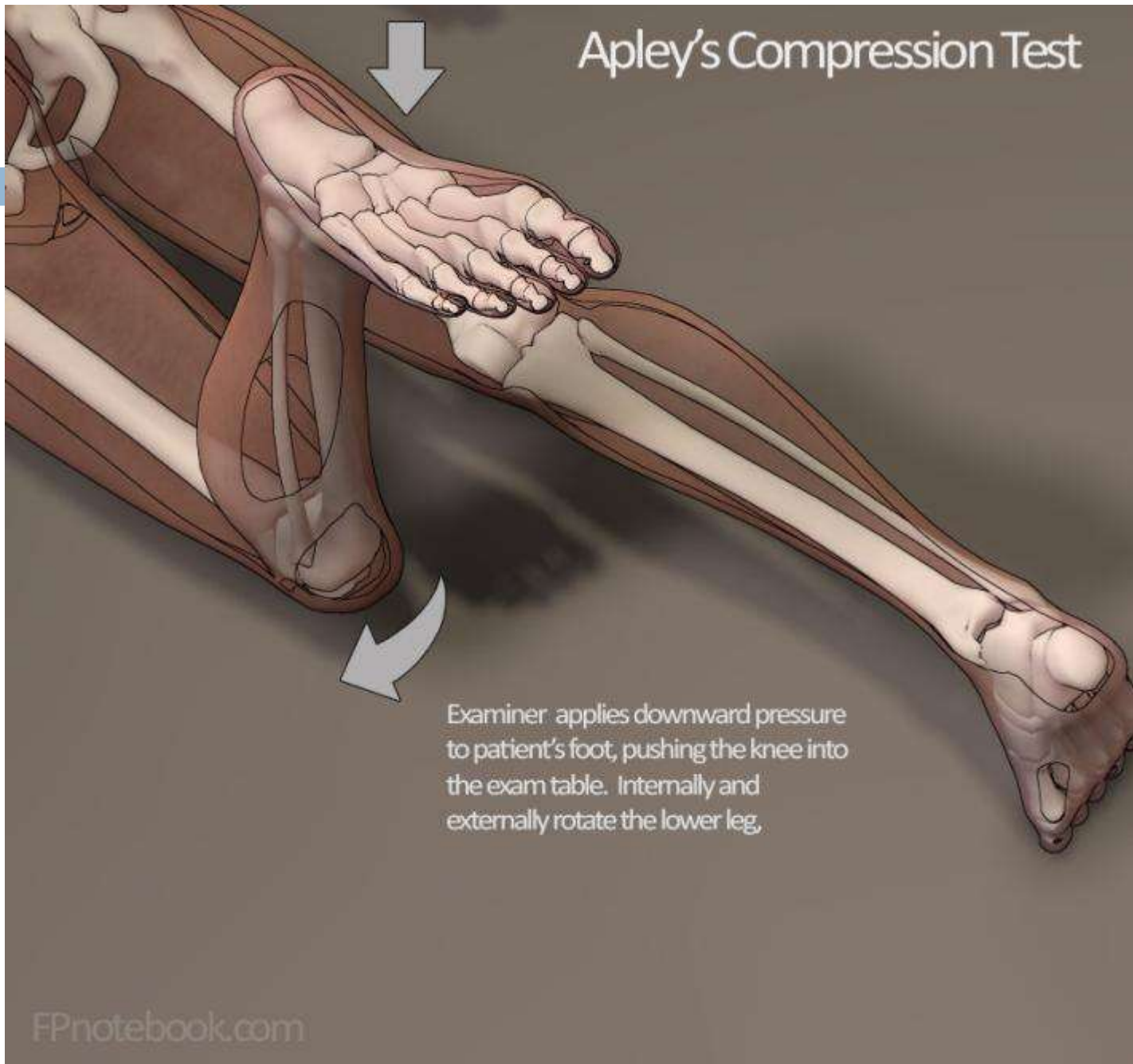
- Testovi senzitivniji u fleksiji (čučanj!)



- Zglobna pukotina

- Prednja ivica oba meniskusa tad dostupnija
- Stres testovima dodatno vršimo pritisak

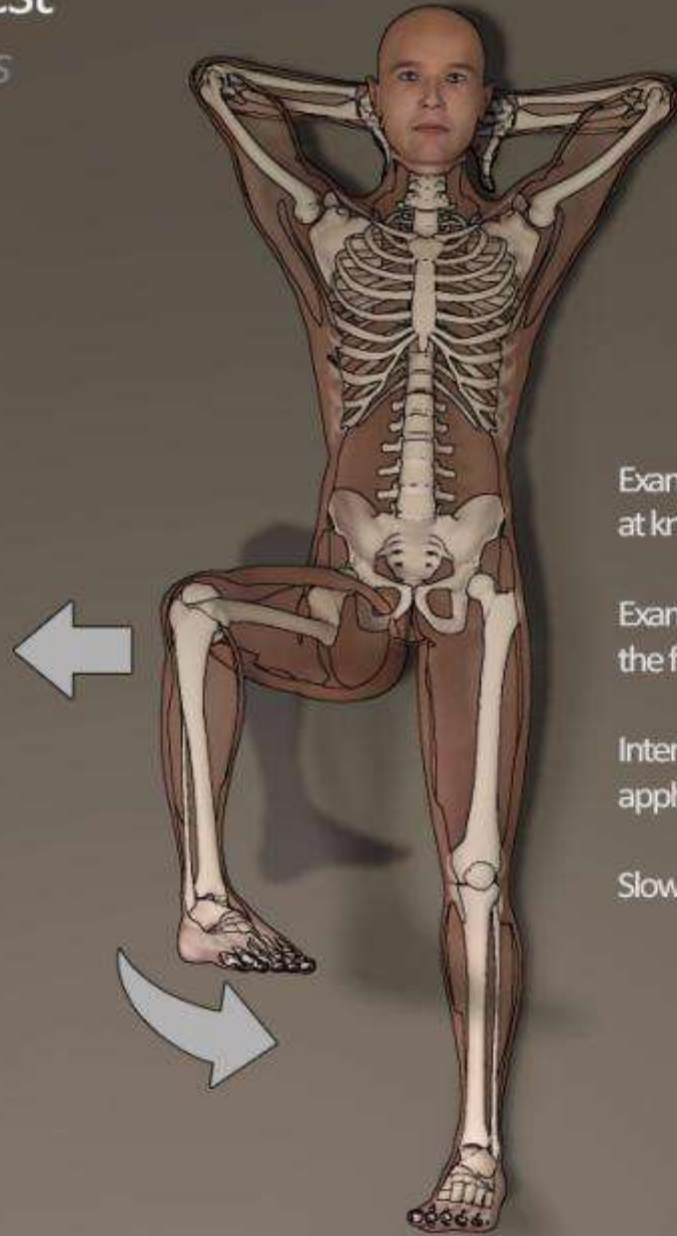
Apley's Compression Test



Examiner applies downward pressure to patient's foot, pushing the knee into the exam table. Internally and externally rotate the lower leg,

McMurray Test

Lateral Meniscus



Examiner applies one hand at knee along lateral meniscus.

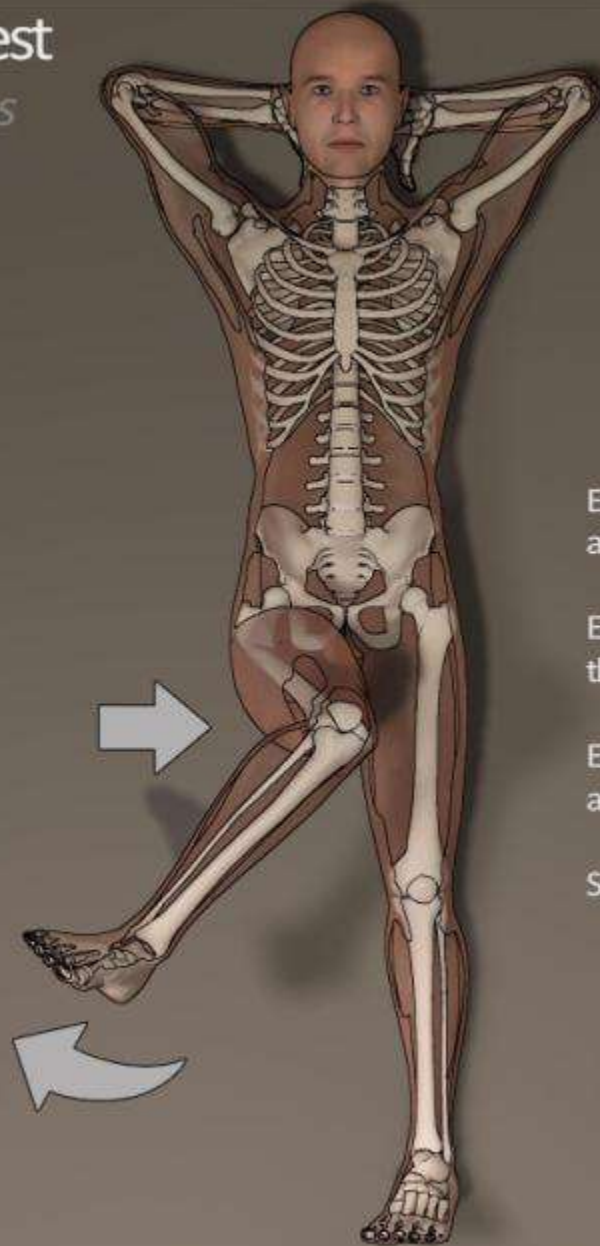
Examiner's other hand holds the foot and ankle.

Internally rotate the foot, and apply varus stress at the knee.

Slowly extend the knee.

McMurray Test

Medial Meniscus



Examiner applies one hand at knee along medial meniscus.

Examiner's other hand holds the foot and ankle.

Externally rotate the foot, and apply valgus stress at the knee.

Slowly extend the knee.

HVALA NA PAŽNJI

