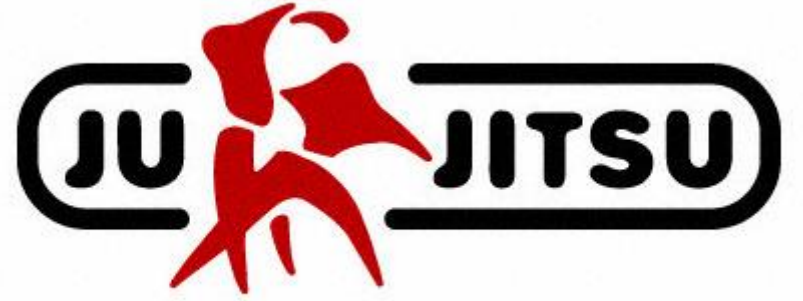


# ANATOMIJA IN FIZIOLOGIJA



Jure Penica, dipl.  
fizioterapevt

# Skelet

- Odrasel človeški skelet sestavlja 206 kosti in predstavljajo pasivni mehanizem človeškega lokomotorne aparata.
- Ščitijo vitalne organe v prsnem košu in lobanji.
- Kosti sodelujejo pri uravnavanju koncentracije kalcija v krvi.
- Ploščate kosti (lopatica, kosti glave,...) vsebujejo rdeč kostni mozeg, ki ima vlogo tvorbe krvnih celic.
- Delimo ga na aksialni skelet in apendikularni skelet.

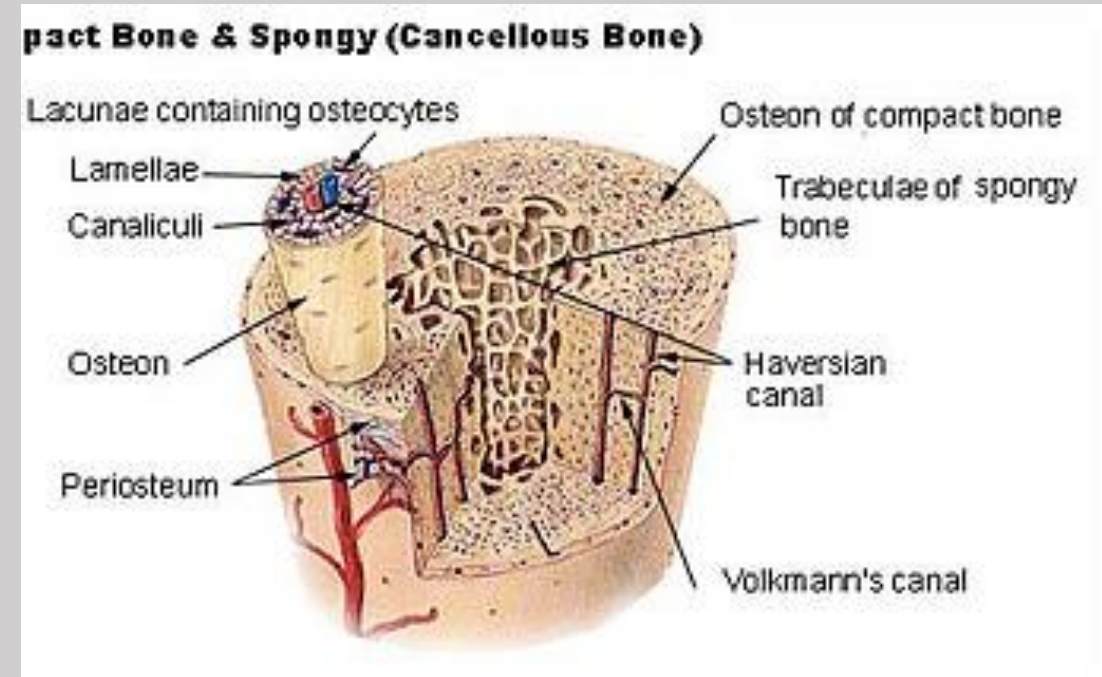


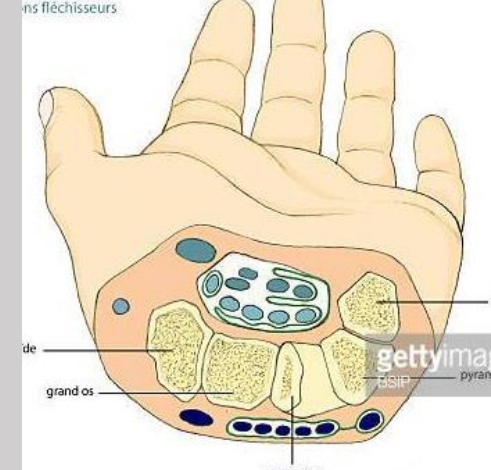
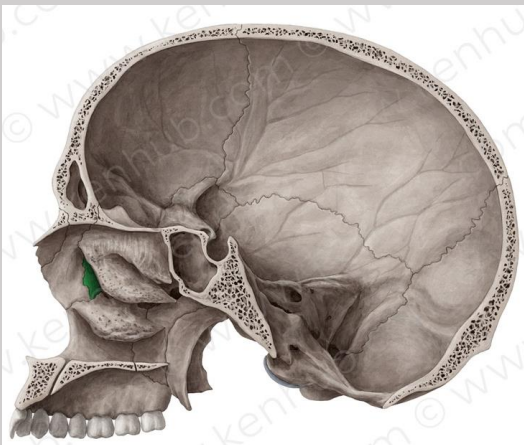
# Zgradba kosti

- Osnovna enota kosti je osteon.

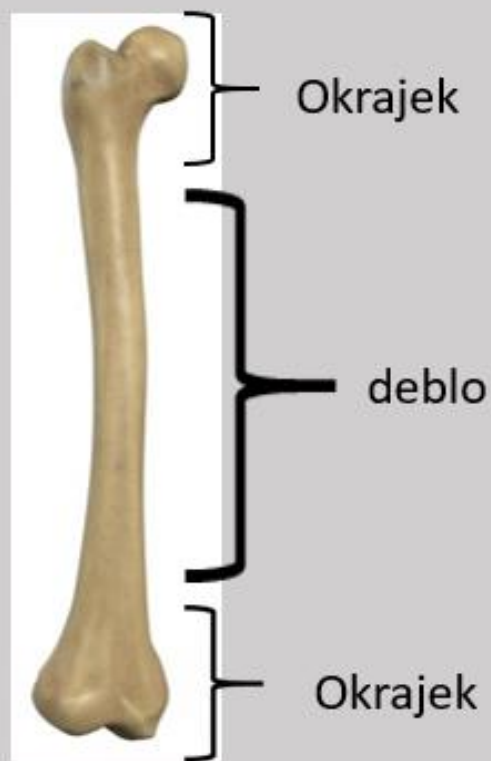
Osteon sestavljajo na sredini haversov kanal, kjer potekajo žile in živci, okoli njega pa so koncentrično razporejene

koščene letvice. V sami sredici kosti prevladuje, kompaktno kostno tkivo, okrajki pa so sestavljeni iz gobastega (spongioznega kostnega tkiva).





Obliko kosti določa predvsem funkcija. Ploščate kosti dostikrat oklepajo neko votlino, dolge kosti so kot vzvodi, kratke kosti gradijo stebre in oboke.



Žlebi, žlebički, vdolbine in izdolbine se napravijo na mestih, kjer se na kosti priraščajo mišice, kite, žile ali živci, odnosno možgani.

Dolge kosti imajo v sredini deblo in dva okrajka na koncu kosti. Okrajki večinoma predstavljajo en del sklepne ploskve, katera je prekrita z hialinim hrustancem.

# Poškodbe skeleta

ZLOM je stanje, kjer pride do preloma strukture kosti.

## Znaki:

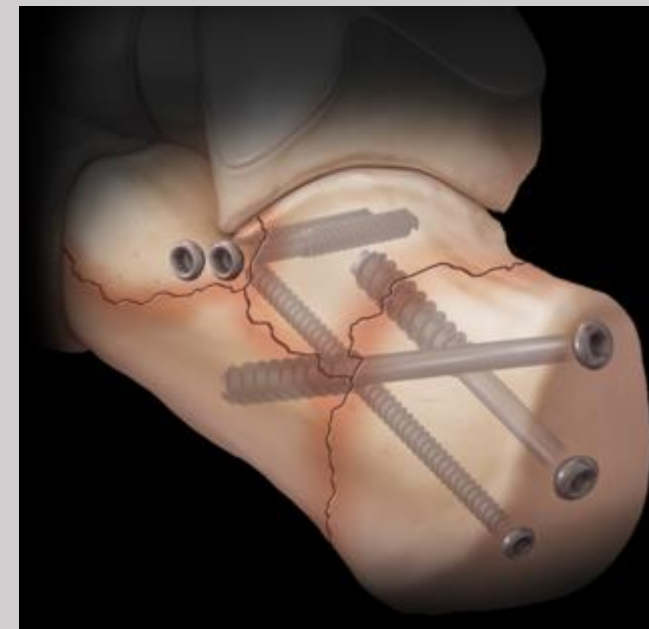
- Oteklina
- Bolečina
- Rdečina
- Krepitacije (slišanje preskokov kosti)
- Omejena gibljivost

## Vrste:

- Zaprti
- Odprti
- Prečni
- poševni
- Spiralni
- zdrobljen

## Rehabilitacija:

- Imobilizacija (gips, opornice, longete,...)
- Operativni poseg z fiksatornim materialom



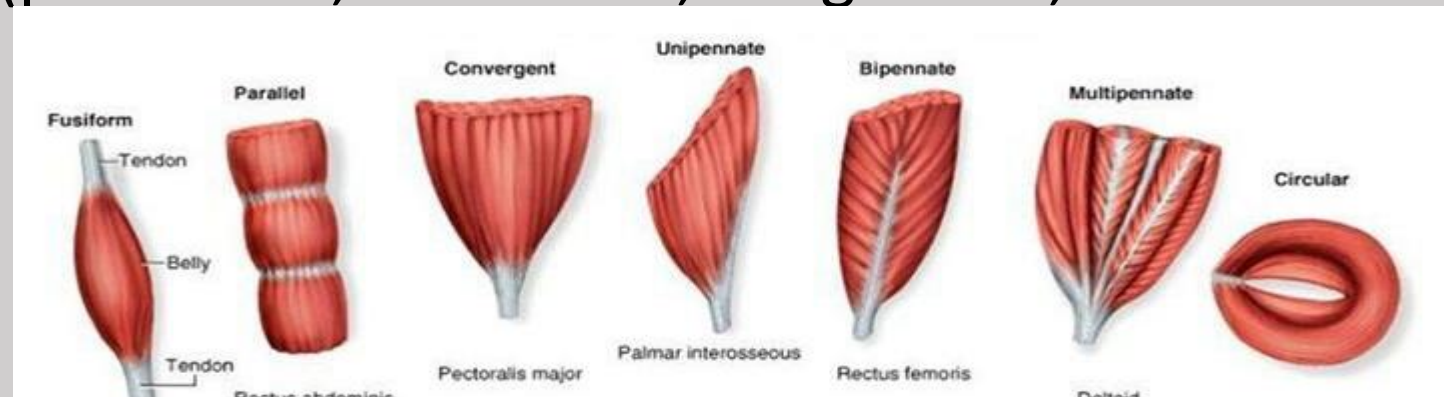
# Mišičje

- Skeletne, gladke in srčna mišica.
- V človeškem telesu skeletne mišice predstavljajo 40% telesne teže, predstavljajo aktivni mehanizem lokomotorne aparata človeka.
- Človeku omogočajo gibanje, vzdržujejo pokončno držo, tvorijo telesno toploto in omogočajo pretakanje človeških tekočin v našem telesu.



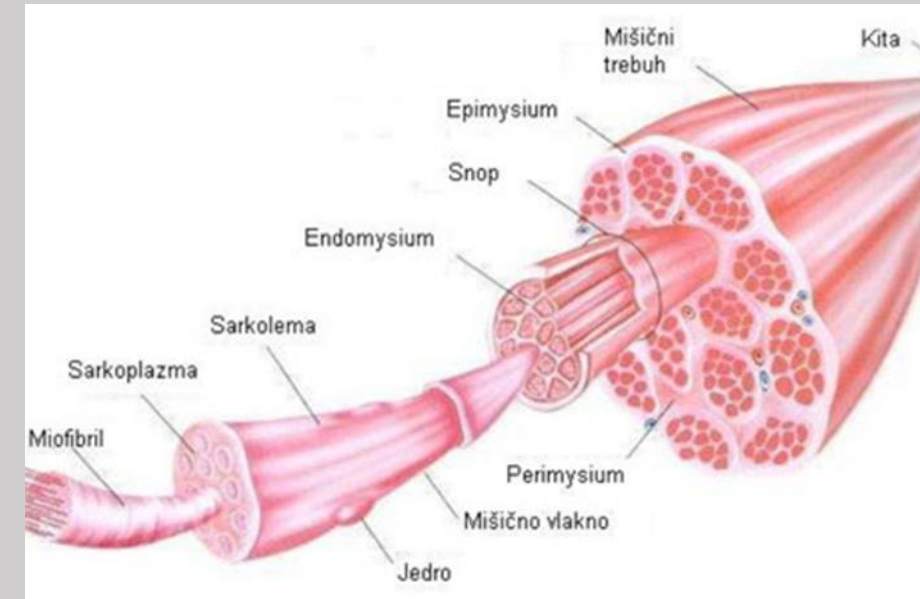
# Skeletne mišice

- Ponavadi potekajo preko sklepov, imajo svoj izvor in narastišče in so z kitami pripete na kosti.
- Oživčene so preko somatskega živčnega sistema – delujejo pod vplivom naše volje
- Poznamo več tipov skeletnih mišic (dolge, kratke, več glave, imajo več izvorov ali narastišč, uni bi multi-penatne, krožne,...)
- Razdeljene so po funkcijah (primikalke, odmikalke, iztegovalke, upogibalke, obračalke,...).



# Zgradba skeletne mišice

- Sarkomera Osnovna gradbena enota mišičnega tkiva in je sestavljena iz miofilamentov (aktin – miozin), ki predstavljajo kontraktilni aparat mišice. Več sarkomer skupaj tvorijo miofibrile ti pa se združujejo v mišični snop (fascikel), snopi pa v mišico.
- Ovijalke v mišici: primarni snop ovija endomysium, perimysium, celotno mišico epimysium.



## TIP MIŠIČNIH VLAKEN

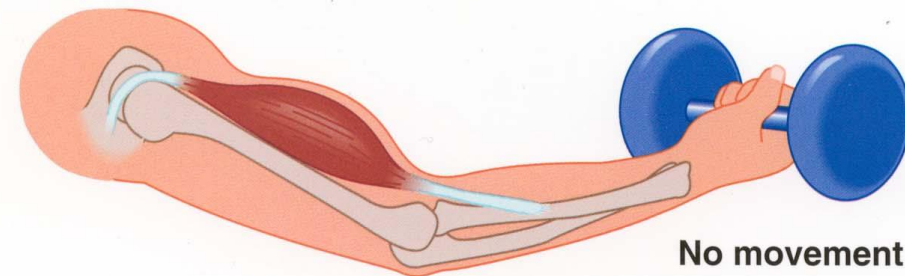
- Tip I (počasna, rdeča)
- Tip II (hitra, bela)

# Mišične kontrakcije

- Izometrična (mišica se ne skrči ali podaljša , vendar pride do napetosti v m. vlaken)
- Koncentrična (pride do napetsti, kadar se m. skrajša)
- Ekscentrična (pride do napetsti, kadar se m. podaljšuje)

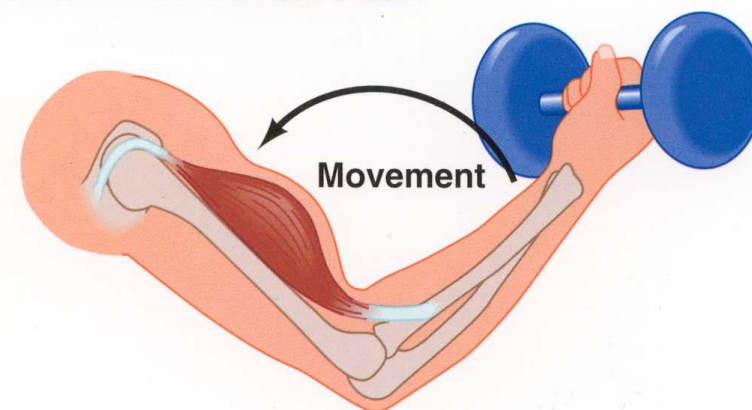
## Isometric contraction

Muscle contracts  
but does not shorten



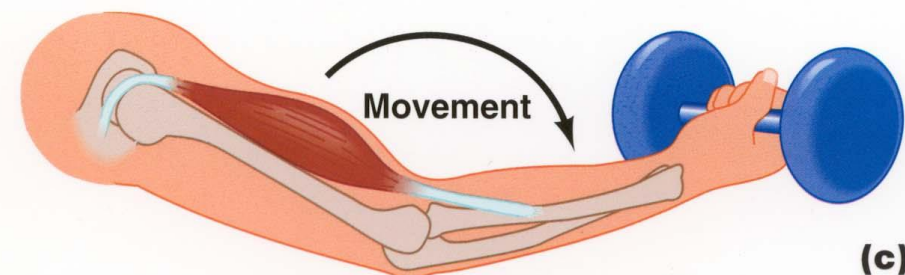
(a)

## Concentric contraction



(b)

## Eccentric contraction

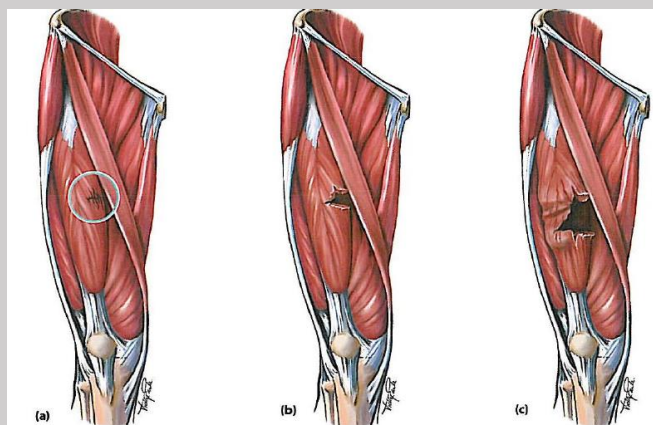


(c)

# Mišične poškodbe

## Tip

- Udarnine (tip I) → Konzervativno zdravljenje
- nateg (tip I) → Konzervativno zdravljenje
- Natrganina (tip II) → Konzervativno zdravljenje
- popolno pretrganje (tip III) → Operativno zdravljenje



# Znaki

- Bolečina (pri popolnih pretrganjih tip III, je lahko stanje brez bolečin)
- toplota
- Rdečina
- Oslabljena funkcija
- Poškodovani, lahko točno pokaže kje ga je "speklo"
- Modrica (po nekaj dneh)

## KAJ STORITI

- Pregled pri zdravniku,
- Prvih nekaj dni hladimo mesto poškodbe,
- Mišice ne raztezamo in se izogibamo večjim amplitudam giba,
- Imobilizacija ?! (mogoče prvih nekaj dni, če je poškodba TIP I – II, raje počitek),
- Povijemo prizadet del in ga dvignemo višje od srca.



# P. O. L. I. C. E. Intervencija v akutnem stanju

P – Zavaruj poškodovano mesto

O L – optimalna obremenitev

I – hlajenje poškodovanega mesta

C – kompresija, povijemo prizadeto območje

E – dvig poškodovanega dela nad srcem, hitrejše odtekanje limfe

## ✓ The P.O.L.I.C.E. Principle

### Recover From Injury Faster

The R.I.C.E. or P.R.I.C.E. principle has commonly been used to speed up healing and reduce pain and swelling caused by mild-moderate soft tissue injuries, such as sprains, strains and buses. The R. (Rest) element has been replaced with O.L. (Optimal Loading), which is now thought to improve recovery.



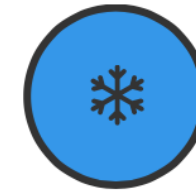
#### PROTECTION

Rather than totally resting the injured area, think more about protecting it from further damage. A short period of rest immediately after an injury is helpful to 'unload' the injured area but total rest should be limited and combined with 'optimal loading'.



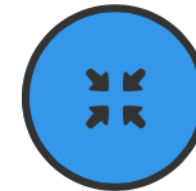
#### OPTIMAL LOADING

Early activity encourages early recovery. Progressive loading of your injury can help promote optimal healing. It can prevent delays in returning to normal that may develop with prolonged rest such as joint and muscle tightness or muscle wasting.



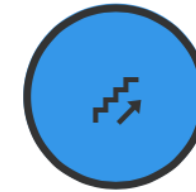
#### ICE

Applying ice may help to manage the swelling around your injured muscle or joint and it can help decrease some of the acute pain that you may be experiencing. Every few hours for up to 20 minutes at a time is great for the first few days.



#### COMPRESSION

Using a compression bandage, applied evenly to the area, may help to reduce any swelling you may have. You can combine this with the ice.



#### ELEVATION

You can elevate the area during short periods of rest, again to help with swelling and reduce the pain. Make sure the injured part is elevated above the level of your heart.

# Sklepi

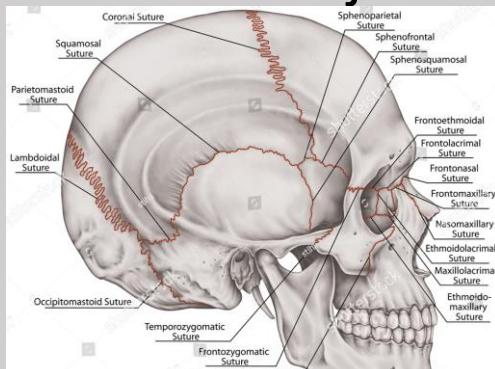
So zveze oz. povezave med kostmi

Ne gibljive/ ne prave

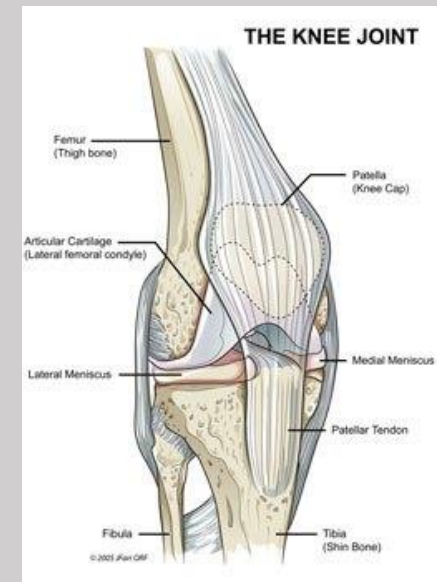
Gibljive/prave

- Brez sklepne špranje
- Povzujejo kost z vezivom
- Povezave med lobanjskim

Kostmi

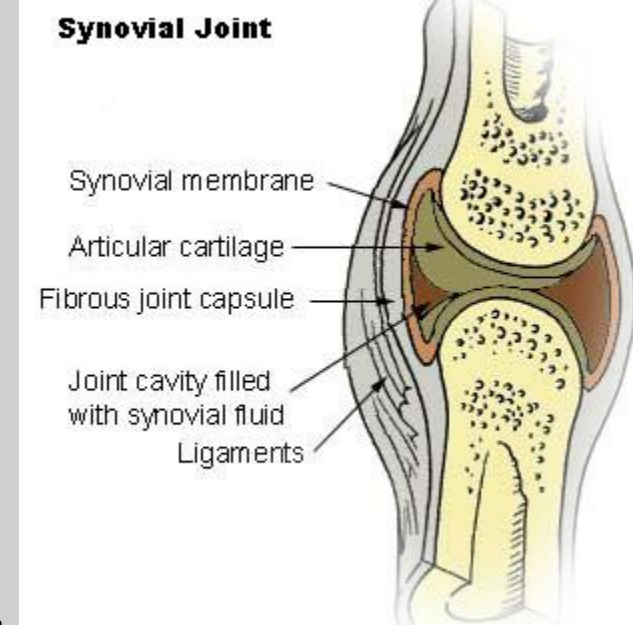


- sklepna špranja
- hialini hrustanec
- vezi, meniski
- sklepna tekočina



# Gibljivi pravi sklepi - sestava

- Sklepne površine pokrite z hialinim hrustancem (omogoča gladko drsenje sklepnih površin)
- Sklepna tekočina (sinovialna bistra vlečljiva tekočina, ki maze sklep in prehranjuje sklepnih hrustanec)
- Sklepna ovojnica (fibrozna in sinovialna, ovija celoten sklep in drži sklepne površine skupaj, v njej nastaja sklepna tekočina.
- Obsklepne strukture (vezi, sluzniki, hrustančasto vezivne ploščice)



# Delitve sklepov

- Drsni (sklepne površine so ravne, brez osi – sklepi med zapestnimi kostmi)
- Tečajast (enoosni sklepi, komolčni sklep)
- Čepast (ena os, ki je vzporedna z vzdolžno osjo – koželjnica in podlahtnica)
- Jajčast (dvoosni sklep, omogoča gibe upogib in izteg, ter primik in odmik, sklepi med dlančnicami in prsti)
- Sedlast (dvoosni, sklepni površini imata obliko sedel, sklep palca)
- Kroglast (tri osni sklep, omogočeni so vsi gibi – ramenski, kolčni)

# Obsklepne strukture

- Vezi – usmerjajo gibanje sklepnih površin in nudijo pasivno stabilnost sklepa
- Sluzniki (so majhne vrečice v katerih se nahaja sinovialna tekočin, funkcija je, da zmanjšujejo trenje med kitami in kostmi.
- Meniski (delujejo kot amortizeri kolenskega sklepa ter povečujejo skladnost sklepnih površin
- Hrustančasto vezivne ploščice (medvretenčni diski – sredica želatinasta in trd obod

# Poškodbe sklepov in ob sklepnih struktur

## VRSTE

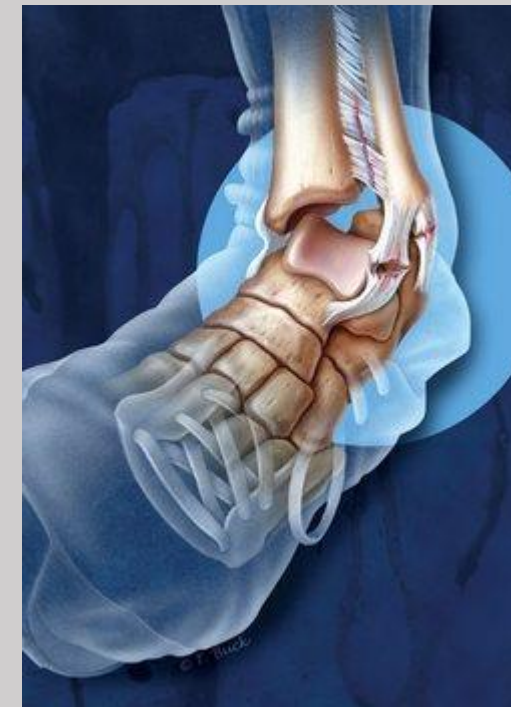
- Udarnine (tip I)
- Zvini (tip II)
- Izpahi (tip III)

## VZROKI

- Zunanje sile na sklep (udarec,...)
- Forsirane gibljivosti preko anatomskih zmožnosti sklepa

## Znaki

- Bolečina
- Oteklina
- Izliv krvi v sklep
- Izpad/zmanjšana funkcija sklepa



# Kaj storiti ob poškodbi sklepa kot trener

- P.O.L.I.C.E
- Pregled pri fizioterapevtu ali zdravniku (slikovna diagnostika)



# Rehabilitacija po poškodbah sklepov

TIP I. in II.

TIP III.

Prva pomoč

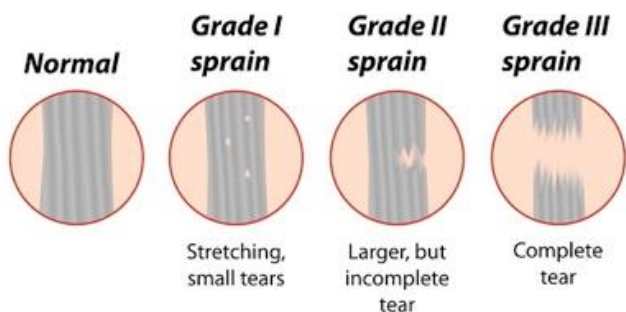
## Zgodnja rehabilitacija

- Analgetična terapija
- Fizioterapija (proti bol., vaje)
- Punktiranje sklepne tekočine
- Imobilizacija?!

Operativno zdravljenje (rekonstrukcije, odstranitve,...)  
Imobilizacija (4-6 tednov, da se nekatere strukture zacelijo)

## Pozna rehabilitacija

- Treening moči
- Proprioceptivni trening / stabilizacija
- Funkcionalni trening (športna specifika)



# Živčevje

- Uravnava stalnost notranjega okolja in se prilagaja na spreminjajoče zunanje okolje
- Zaznava spremembe in sprejema informacije iz okolja
- Predelava in razlaga prejetih informacij
- Izbira in izvršitev ustreznega odziva, glede na informacijo
- Omogoča višje živčne dejavnosti (mišljenje, spomin, zavest)



# Delitev živčevja

FUNKCIJSKO se deli na

- SOMATSKO živčevje (uravnava delovanje skeletnega mišičja in je v glavnem pod vplivom naše volje)
- VEGETATIVNO živčevje (uravnava delovanje notranjih organov in žlez, brez vpliva naše volje zato je imenovano tudi avtonomno živčevje)

ANATOMSKO se deli na

- CENTRALNO (možgani, hrbtenjača)
- PERIFERNO (12 parov možganskih in 31 parov hrbtenjačnih živcev)

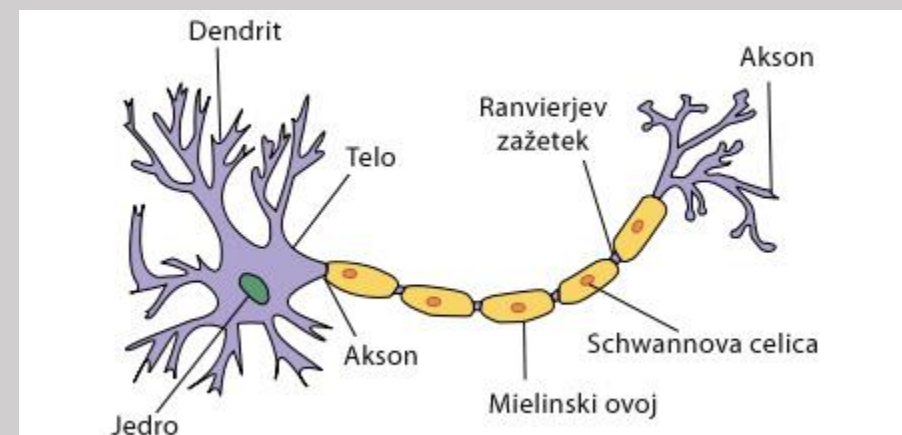
# Sestava živčnega tkiva

Živčevje sestavlja več kot 100 milijard živčnih celic in drugega opornega živčnega tkiva. Sestavljeno je iz osnovne enote NEVRONA in opornega tkiva NEVROGLIJA.

Nevron je sestavljen iz telesa in izrastkov (dendriti, aksoni) .

Telo vsebuje jedro, podaljšek pa imenujemo nevrit, ki pa je prekrit z mielinsko ovojnico.

Sestavlja tako kot centralno kot periferno živčevje.



# Centralni živčni sistem

- Možgani (veliki, mali, medmožgani, možgansko deblo)

Sestavljeni so iz dveh hemisfer. Hemisfere gradi možganska skorja (sivina), ki je sestavljena iz jeder ž.celic. Belina, ki pa obdaja ostalo maso pa je sestavljena iz živčnih vlaken, ki potekajo v različnih smereh. Desna hemisfera uravnava levo polovico telesa in leva hemisfera desno polovico telesa. Vsak del možganov ima svojo funkcijo

# Periferno živčevje

- Glavna naloga je sprejem in prenos senzoričnih informacij ter prenos in izvršitev motoričnih ukazov.
- Sestavljeno je iz senzoričnega in motoričnega nitja.
- Senzorično nitje pošilja informacije iz čutnih receptorjev v CŽS.
- Motorična vlakna pa prenašajo sporočila do tarčnih organov.

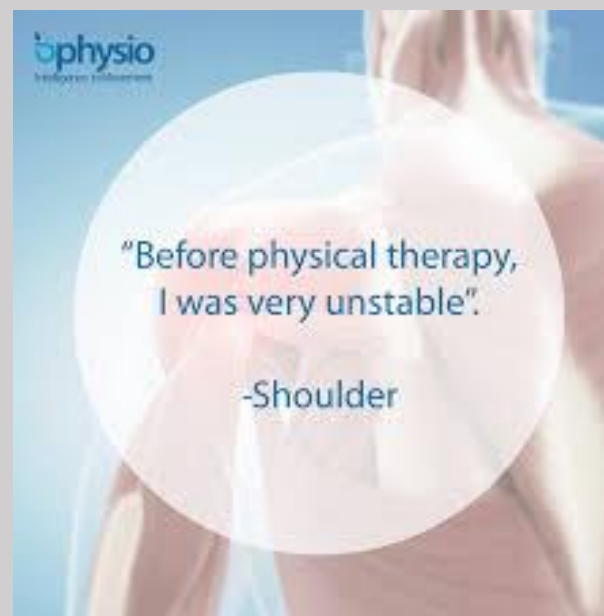
# Najpogostejše poškodbe v našem športu

## Ramenski sklep

- Najbolj nestabilen sklep človeškega telesa
- Pri Judoistih najpogosteje poškodovan sklep (prav tako AC sklep)

## Patologije

- Utesnitveni sindrom
- Sprednja / zadnja nestabilnost
- Poškodbe AC sklepa

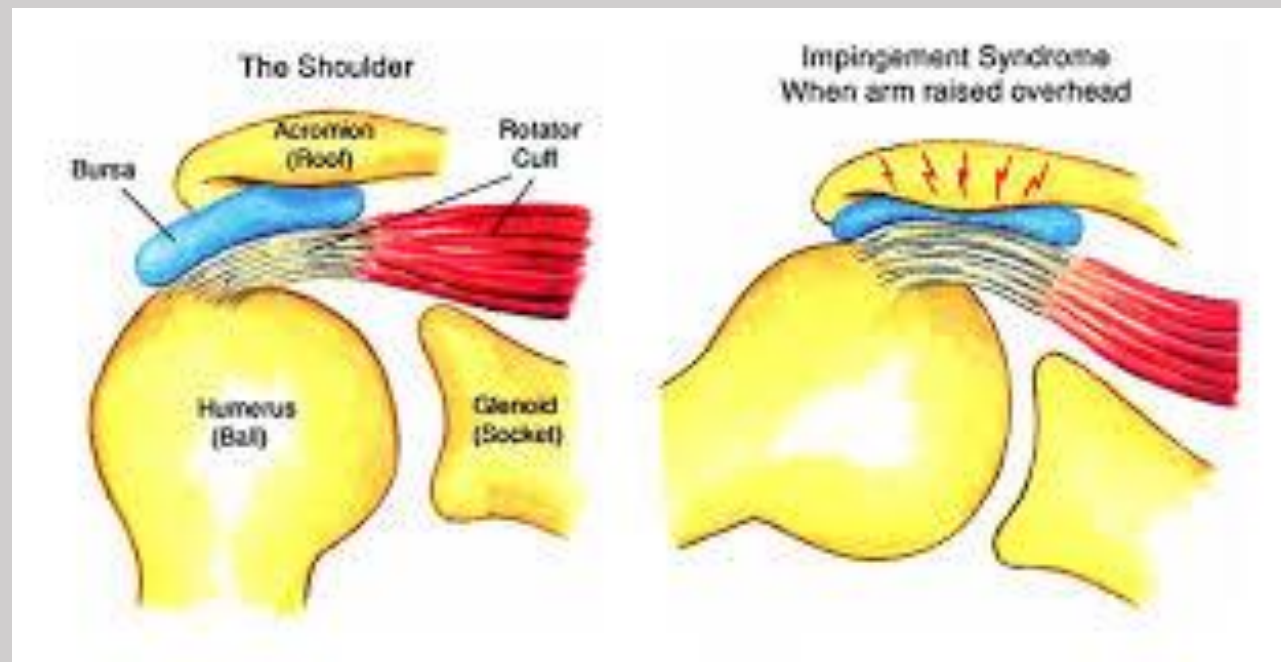


## UTESNITVENI SINDROM

Stanje, kjer pride do zmanjšane prostora med lopatico in glavo nadlahtnice. Med aktivnim gibom se strukture, ki potekajo v tem prostoru, stisnejo ob kost, kar pa dolgotrajno privede do bolečin v ramenskem sklepu.

### Značilni znaki

- Bolečinski lok
- Bolečina poteka na sprednji strani ramena



### Terapija

- Zagotoviti stabilnost lopatice
- Ekscentrična vadba mišic rot. manšete
- Analgetiki / antiinflomatorna terap.

## SPREDNJA NESTABILNOST

Stanje, kjer je oslABLJENA sprednja stena kapsuloligamentarnega aparata ramenskega sklepa, poznano kot BANKART lezija. Vzrok – travmatski.

### Znaki

- Glava nadlahtnice zleze naprej
- Bolečine
- Izguba funkcije



### Rehabilitacija

- Konzervativno, če je to mogoče
- Operativno (rekonstrukcija sprednje stene kapsule)

# POŠKODBA AC SKLEPA

Stanje, kjer pride do poškodbe sklepa med lopatico in ključnico.

Pride do fenomena KLAVIRSKE TIPKE, kjer se lopatica, zaradi poškodovanih vezi spusti navzdol.

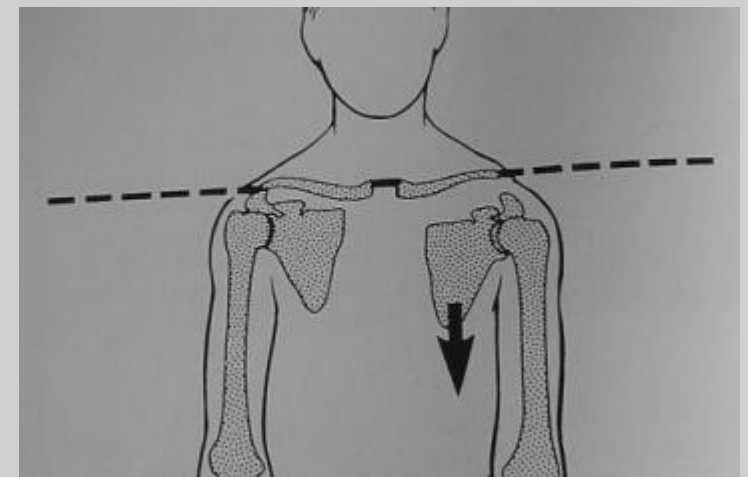
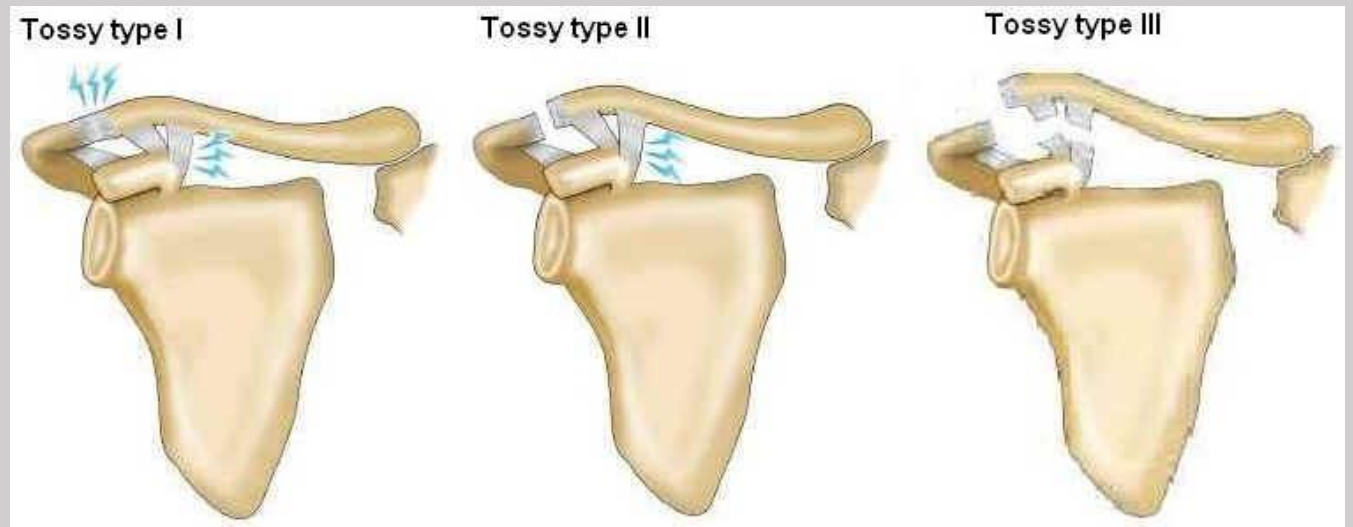
## ZNAKI

- Klavirska tipka
- Bolečine
- Zmanjšana funkcija

## Rehabilitacija

Tip I – konzervativno

Tip II in III - operativno



# Komolčni sklep

- Pogosto poškodovan sklep, zaradi tehnik vzvodov
- Preobremenjena narastišča mišic upogibalk / iztezalk zapestja.

## Patologije:

- Zlomi
- Zvini
- Golf komolec
- Tenis komolec



## Teniški komolec

Stanje, kjer pride do vnetja narastišča ene od mišic iztezalk zapestja (m. extensor carpiradialis brevis). Nastane zaradi preobremenitve tetive, ki se narašča na to mesto.

## ZNAKI

- Bolečina na zunanji strani komolca, še posebej ob iztegnitvi zapestja

## Rehabilitacija

- Konservativno z infiltracijo ter vaje za ekscentriko mišic iztezalk zapestja.
- Uporaba opornice, da razbremenimo narastišče



## GOLF KOMOLEC

Stanje, kjer je lahko vneto narastišče upogibalk zapestja. Ter tip II golf komolec, kjer se lahko vname kita upogibalke zapestja.

### Rehabilitacija

Konservativno z infiltracijo ter vaje za ekscentriko mišic upogibalk zapestja. Uporaba opornice, da razbremenimo narastišče

### Znaki

- Bolečina na notranji strani komolca

Predvsem ob aktivaciji upogibalk zapestja.

# Zapestje in prsti

- Zelo pogoste poškodbe zvinov in izpahov sklepov prstov.
- Zvini zapestja, zaradi vzvodnih tehnik



## Znaki

- Boleči sklepi
- Zmanjšana funkcija sklepa
- Vidna nepravilnost sklepov

## Rehabilitacija

- Počitek 😊
- Bandažiranje
- Protibolečinska terapija
- Najhujši primerih je potrebna operacija

# Mišice upogibalke kolena – zadnje lože

- Natrganje ali pretrganje ene od mišic zadnje lože
- Največkrat lahko pride do poškodbe takrat, kadar je mišica v svoji max. napetosti in max. raztegnjenem položaju.
- Velika verjetnost ponovne poškodbe v roku enega leta

## Znaki

- Takojšna pekoča bolečina
- Nezmožnost funkcije
- Občutek zategnjenosti v zadnji loži
- modrica

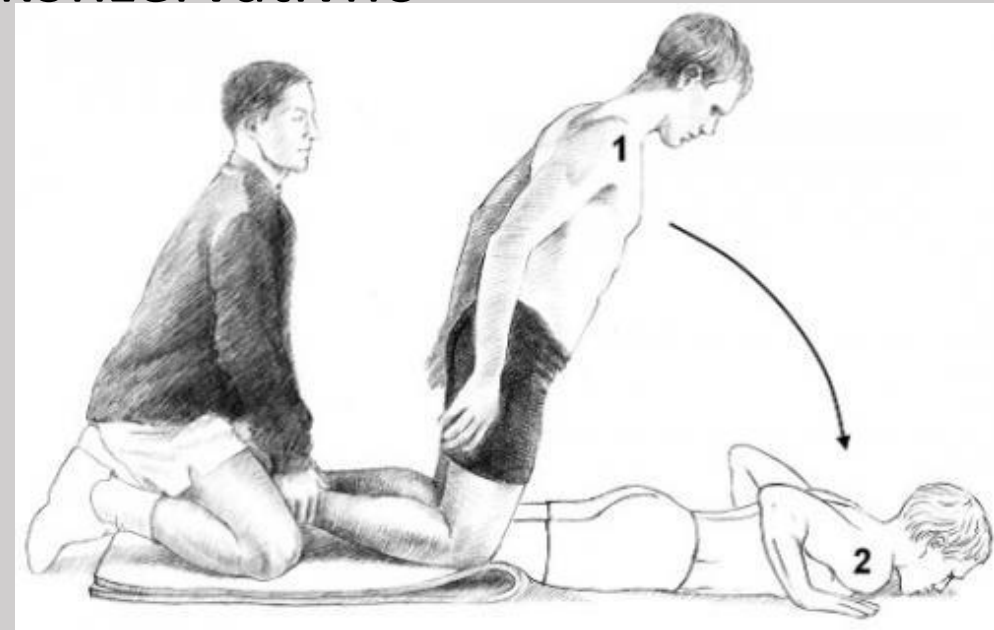


## Rehabilitacija

- Če je prišlo do poškodbe tip I ali II, se zdravi konzervativno
- Tip III zdravimo operativno

## Preventiva

- Segrevanje
- Raztezanje
- Valčkanje
- Nordic hamstrings vaje
- okrepitev velike zadnjične mišice

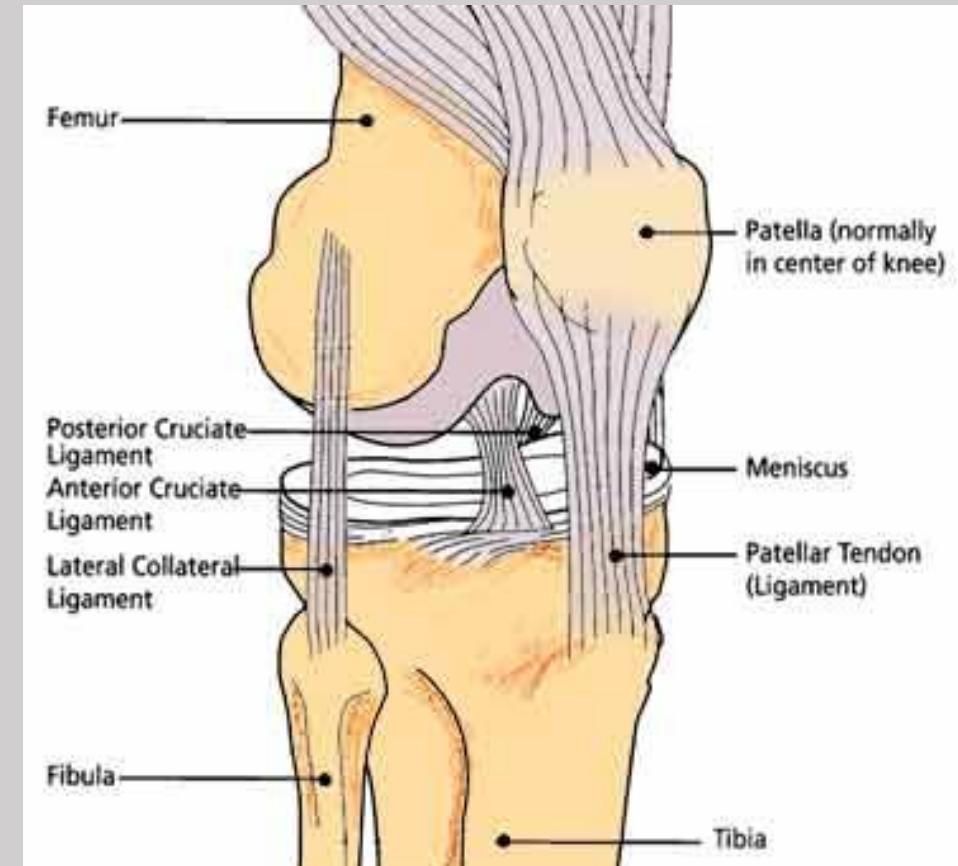


# Kolenski sklep

- Skoraj da najbolj poškodovan sklep pri večini športov

## PATOLOGIJE

- Poškodba sprednje/zadnje križne vezi
- Poškodba meniskov
- Poškodba stranskih vezi



# Strgana sprednja križna vez / ACL

Stanje, kjer pride do pretrganja sprednje križne vezi. Nastane kadar pride prevelikega premika golenice v smeri proti naprej dodano z zunanjo rotacijo ter primikom kolena navznoter.

## ZNAKI

- Bolečina
- Izliv v sklep
- Omejena gibljivost
- Zategnjene mišice zadnje lože
- Občutek nestabilnosti kolena

## REHABILITACIJA

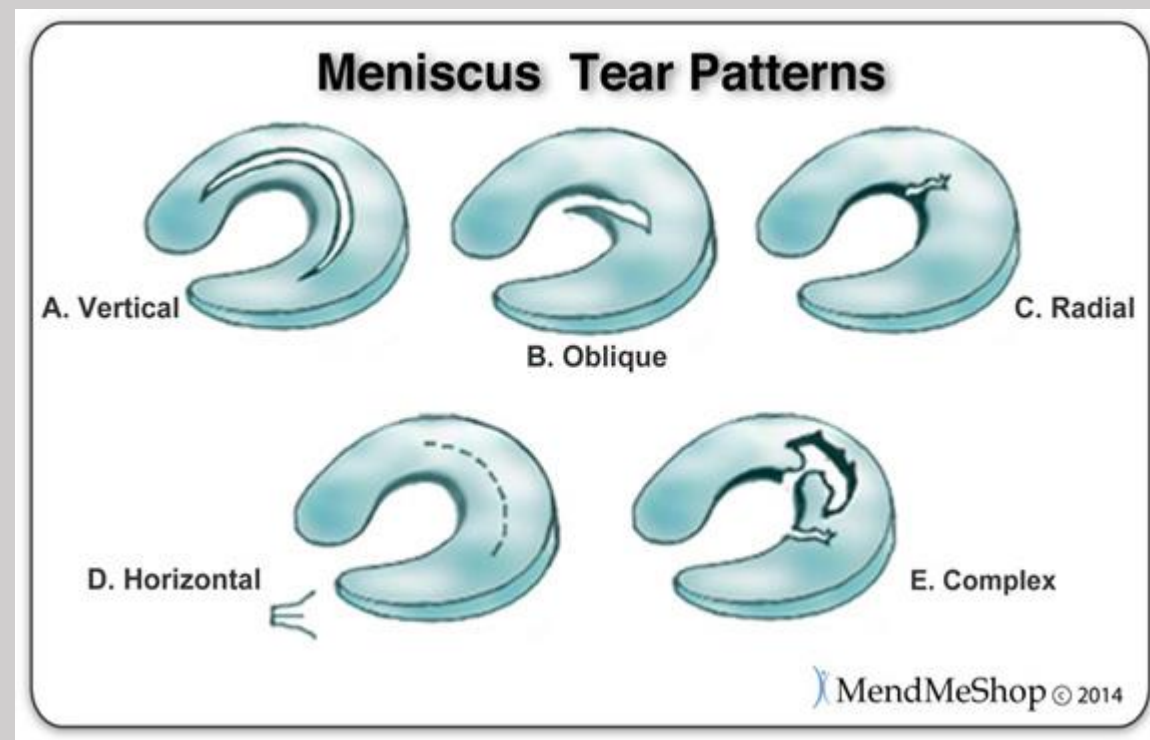
- Zdravljenje je v večini operativno
- Če človek ustreza določenim kriterijem operaterja, se lahko tudi konzervativno.
- Dolga rehabilitacija 9m +

# Poškodba meniskov

Stanje, kjer pride do poka meniskusov.

## Znaki

- Nenadna pekoča bolečina v kolenskem sklepu
- Občutek zaskoka kolena
- Izliv v sklep



## REHABILITACIJA

- Odvisno od lokacije poka meniska
- Večinoma je operativno – odščipnejo ali pa zašijejo poškodovan meniskus.

# Strgane stranske vezi

Stanje, kjer se pretrgajo zunanje/notranje stranske vezi. Vzrok poškodbe je prevelika sila na kolenski sklep iz strani.

## ZNAKI

- Bolečina
- Nestabilno koleno (pada mi navznoter/navzven)
- Oteklina

## REHABILITACIJA

- Večinoma konzervativno z imobilizacijo (4-6 tednov)
- operativno



# Tragična tirada

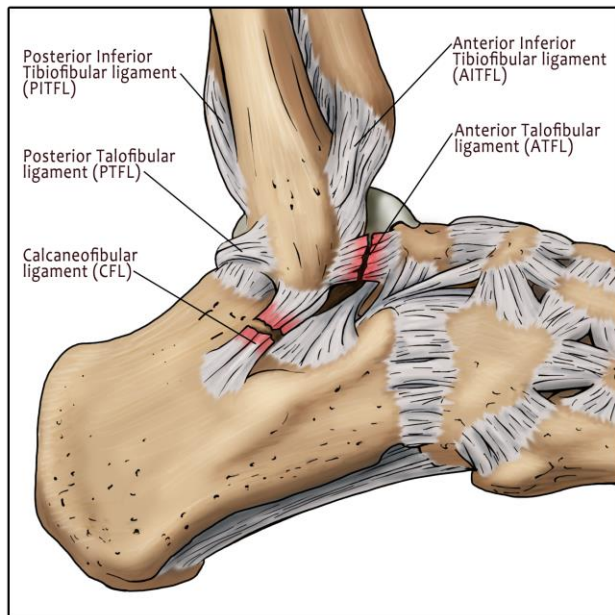
Poškodba pri kateri pride do strganja sprednje križne vezi, notranje stranske vezi in notranjega meniskusa.



# Gleženj in stopalo

## Zvin in izpah gležnja

Gre za stanje, kjer pride do prekomerne gibljivosti sp. Skočnega sklepa v desno ali levo smer in s tem pride do poškodbe sklepa in obsklepnih struktur.



## Znaki

- Bolečina
- Oteklina
- Omejena gibljivost
- Nezmožnost hoje

## Rehabilitacija

- Konzervativno če so vezi poškodovane v smislu tip I ali II
- Operativno ali pa z opornico tip III



## Preventiva

- Vaje za stabilizacijo
- Propriocepcijo
- Okrepitvene vaje

# Bolečine v hrbtenici / križu

Zelo pogosta tegoba med profesionalnimi športniki

## VZROKI

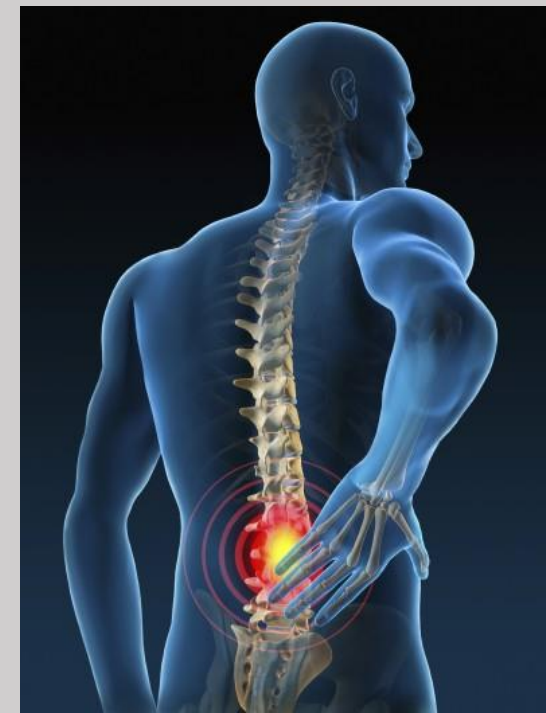
- Nepravilna drža (zavzamejo neko specifično športno držo)
- Preobremenjenost
- Zakrčenost mišic
- Poškodbe sklepov hrbtenice in ob sklepnih struktur

## REHABILITACIJA

- Konzervativno (terapije, masaže,...)
- Operativno (herniacije, stenoze,..)

## PREVENTIVA

- Segrevanje
- Raztezanje
- Stabilni trup
- Sproščanje
- REGENERACIJA



# FASCIJA

FASCIJA je največji organ našega telesa. Je vezivno tkivo, ki obdaja oz. ovija celotno telo, vsako mišico, vez ali organ ne glede na velikost ter omogoča povezanost tkiv med seboj.



# Foam rolling / valjanje / samomasaža

- Regeneracija
- Sprostitev
- Povečanje gibljivosti



Miofascialno samosproščanje z valjem je ena od metod miofascialnega sproščanja, kjer vsak posameznik uporablja predmet (valj). Posameznik s svojo lastno težo telesa stisne mišično tkivo, ki ga želi obravnavati, ob valj in ga obravnava. Največkrat uporabljeni predmeti za miofascialno samosproščanje so valj, masažna palica in masažna žogica

# HVALA ZA POZORNOST

- Tom Myers – anatomy trains