



DEGENERATIVNA SKLEPNA BOLEZEN

Prof. dr. OSKAR ZUPANC, dr. med.

Ljubljana, 21. 10. 2025

UVOD

World Health Organization - **Degenerativna sklepna bolezen - Osteoarthritis (DSB – OA, Artropatija)** je ena od desetih najpogostejših bolezni v razvitem svetu;

Bolezen uporabe in obrabe (“wear and tear”) sklepnega hrustanca, ki vodi do luščenja, tanjšanja in propada le-tega;

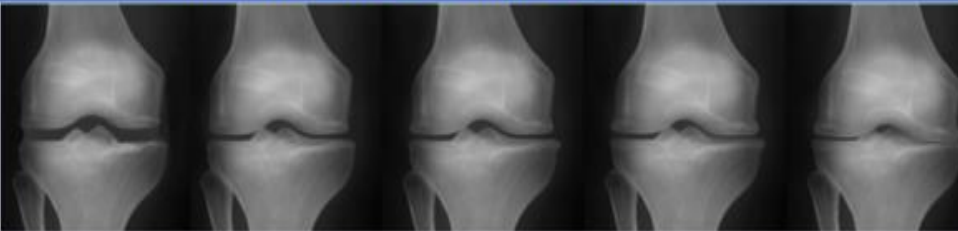
PREVALENCA RTG

Hrbtenica

- **75.8 % Japonska po 60 l**
- **54.4 % Velika Britanija po 55 l**
- **66.4 % J. Koreja po 65 l**

Rama

- **4 % Nizozemska po 85 l**
- **5.2 % J. Koreja po 65 l**

Kellgren–Lawrence grading scale					
X-Ray					
OA Grade	Grade 0 (Normal)	Grade 1 (Doubtful)	Grade 2 (Mild)	Grade 3 (Moderate)	Grade 4 (Severe)
JSN	No radiographic features of OA are present	Doubtful	Possible	Definite	Marked
Osteophytes		Possible	Definite	Multiple	Large

Roka

- 81 % ZDA po 60 l
- 46 % Kitajska po 60 l
- 60 % J. Koreja po 60 l

Kolk

- 4 % ZDA po 60 l
- 7.4 % Španija po 60 l

Koleno

- 2.2 % J. Koreja po 65 l
- 30 % ZDA po 20 l
- 44.6 % Kitajska po 40 l
- 38.1 % J. Koreja po 65 l

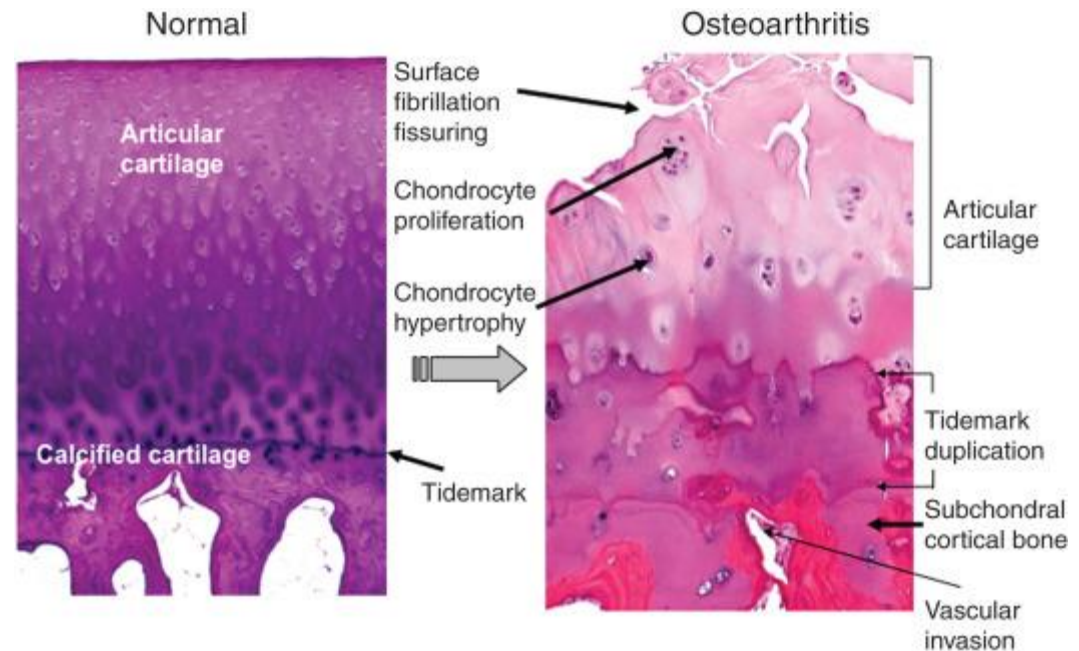
otrdelost sklepov

otekanje

preskakovanje, zatikanje

šepanje

SIMPTOMI



- **Primarno DSB** prizadene **hialini hrustanec** sklepov, ki so obremenjeni s težo – **kolk, koleno, gleženj, stopalo....**
- **Sekundarno** prizadene **okolna tkiva: sinovija, sklepna tekočina, subhondralna kost – progresija** – sekundarne spremembe: zoženje sk. špranje, skleroza obremenilne površine, tvorba osteofitov, cist.....



PATOFIZIOLOGIJA

- **ZUNANJI DEJAVNIKI** (poškodbe, preobremenitve, vnetja, kajenje, bolezni),
- **NOTRANJI DEJAVNIKI** (genetika, motnje prekrvavitve..), vnetje - **INDUKTORJI**
– pospeševalci apoptoze - celična smrt hondrocita – apoptoza

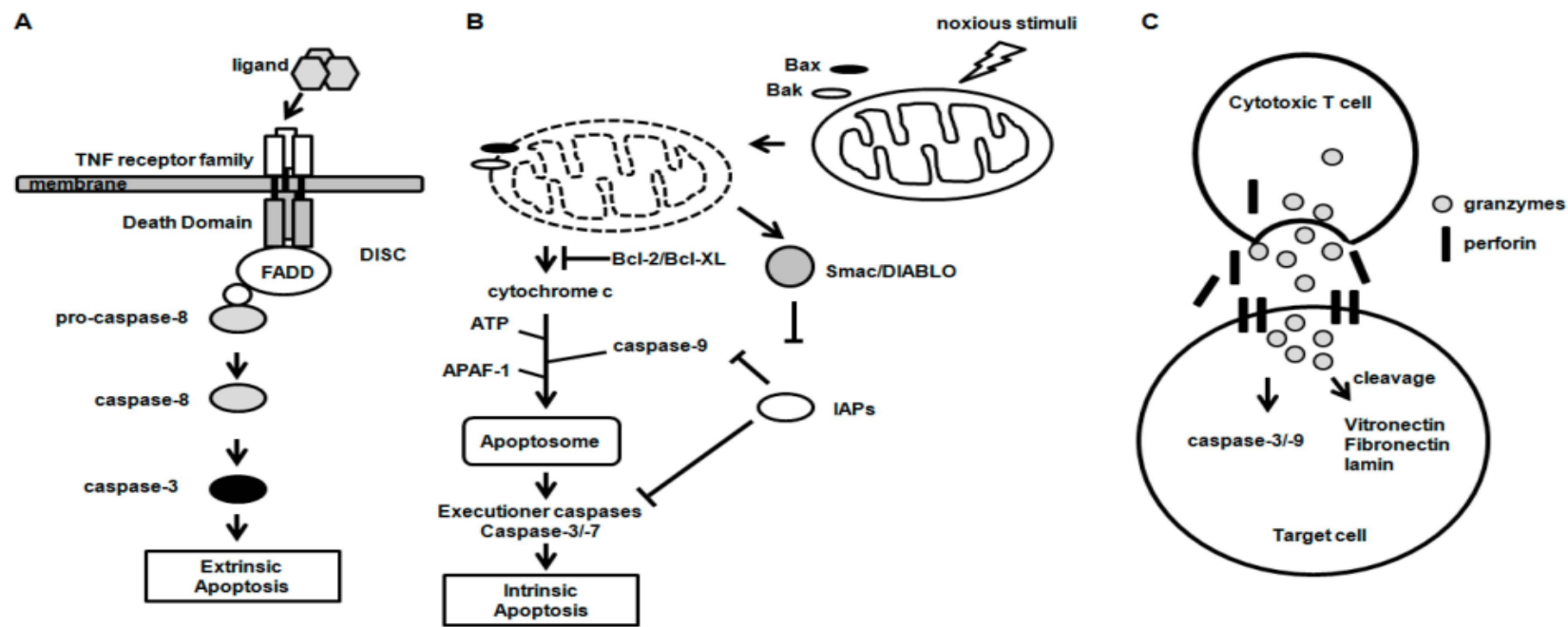
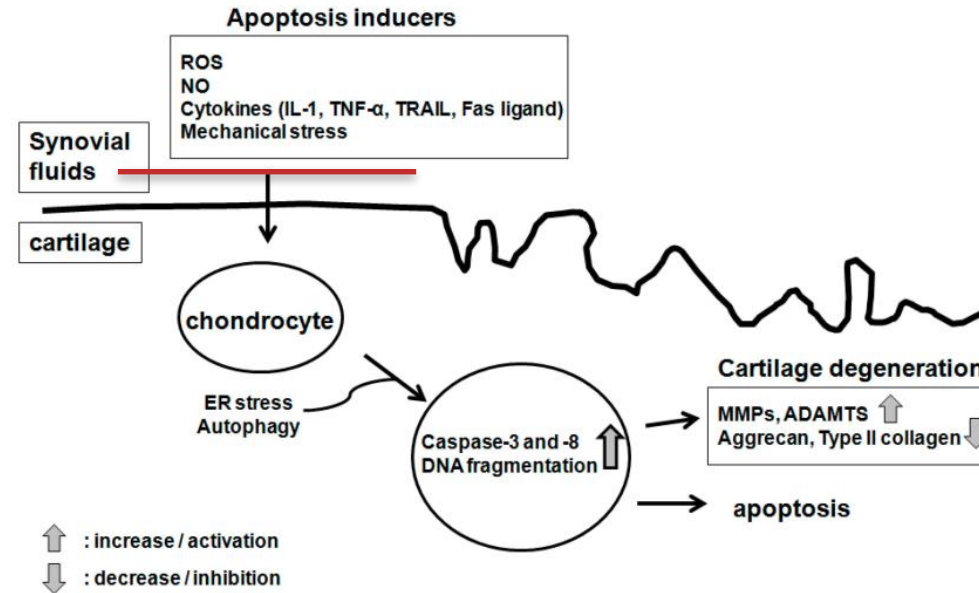
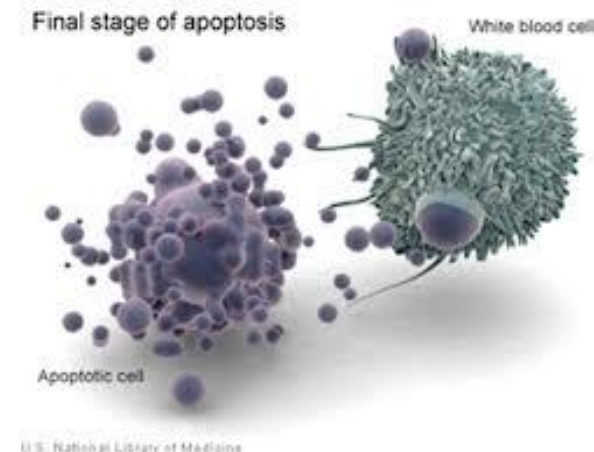


Figure 1. Three major mechanisms of apoptosis. (A) Intrinsic and (B) extrinsic apoptosis pathway; and (C) Granzyme-mediated apoptosis pathway.

- **INDUKTORJI** povečajo nivo **vnetnih citokinov** v sklepu ($\text{TNF } \alpha$, IL-6 in IL-1 β), ki povečajo **aktivnost proteaz**, katere sprožijo **degradacijo** molekul **hrustančnega matrixa**.



- **VNETJE** pri sekundarnem OA

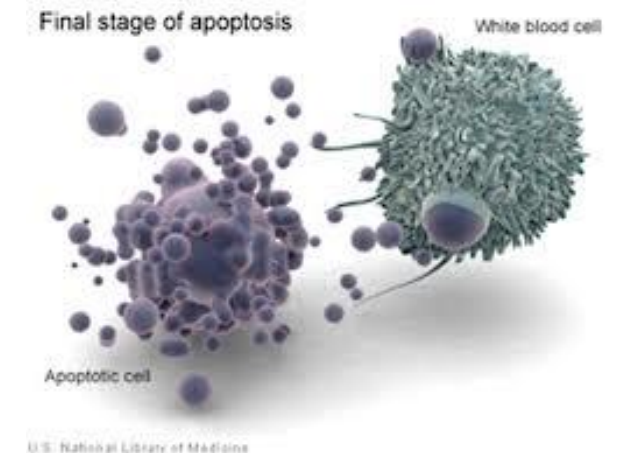
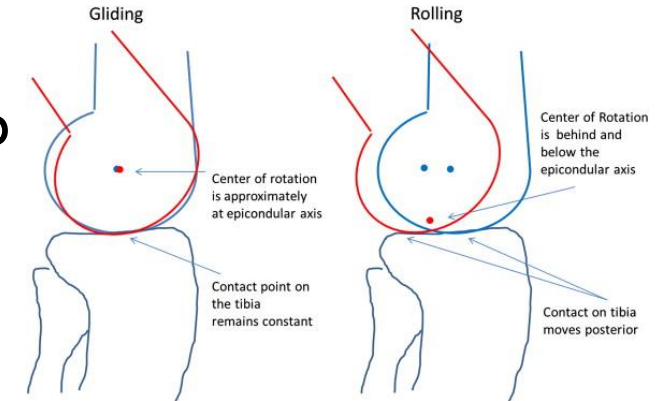
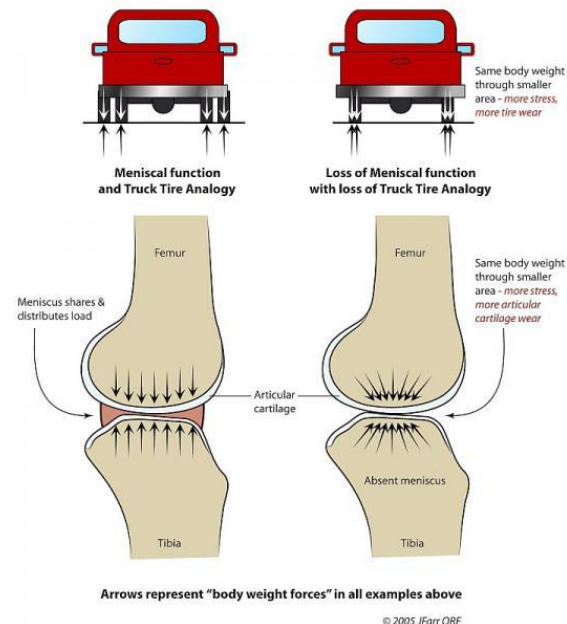


- **INDUKTORJI** pri razvoju apoptoze hondrocitov hialinega hrustanca so različni in različno vplivajo na določene sklepe.

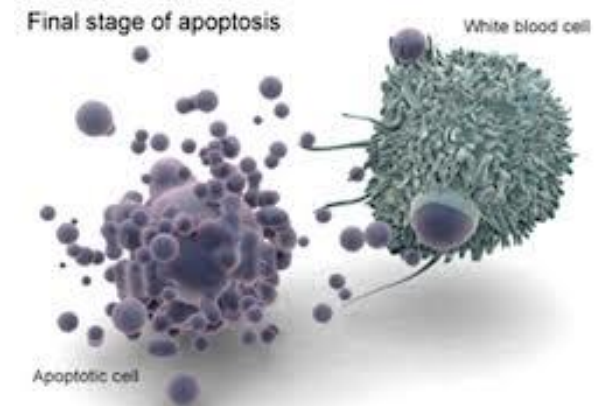
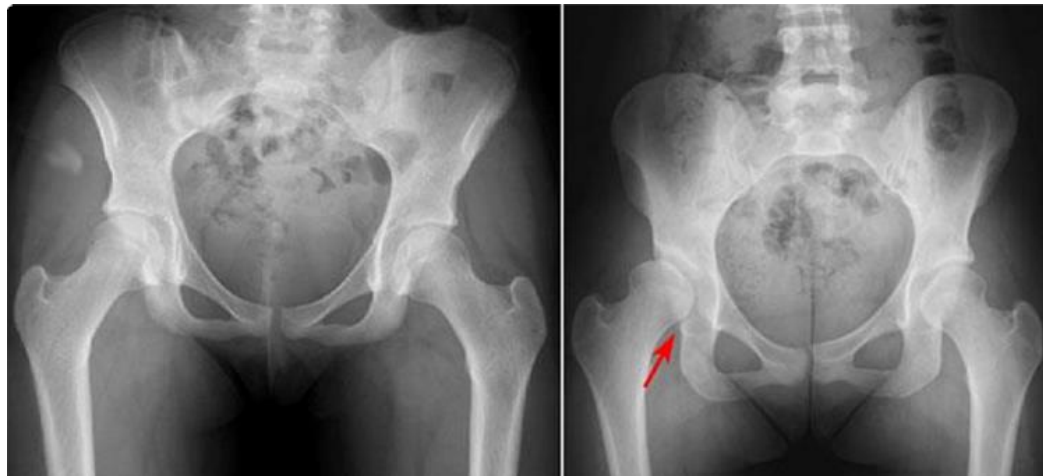
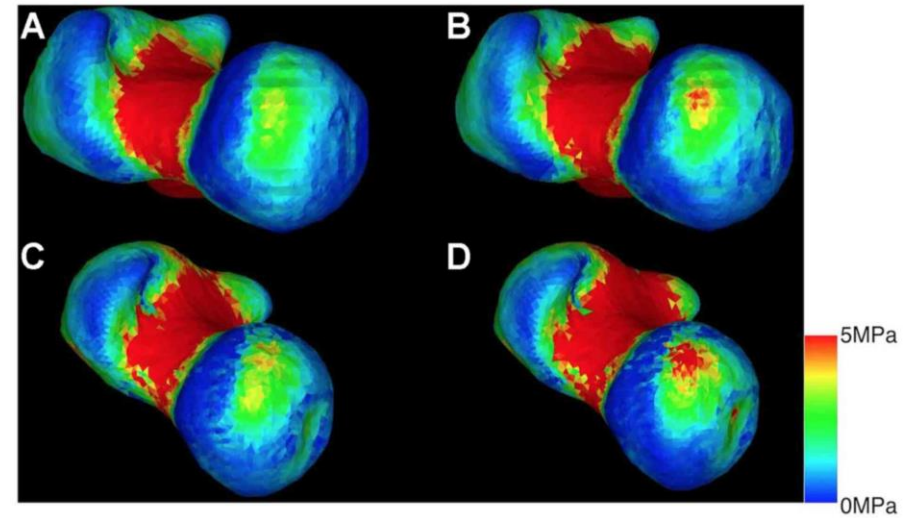
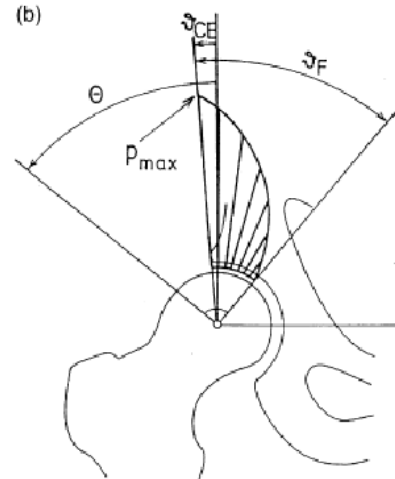
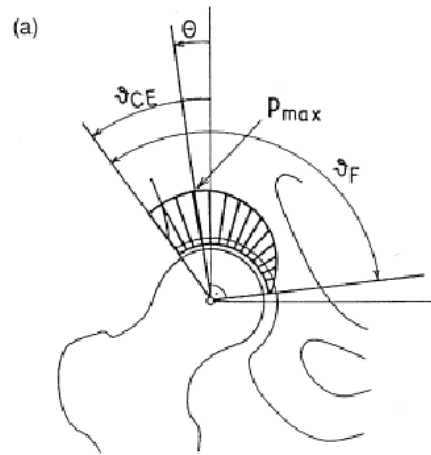
Biomehanski – strukturni /KOLENO

- Motnja kinematike - kotalenja, drsenja, rotacija, upogib spremembo centra rotacije (CR)
- Sklepna tekočina
- Okvara meniskusov,
- Nagib sklepne površine

Povišan kontaktni pritisk

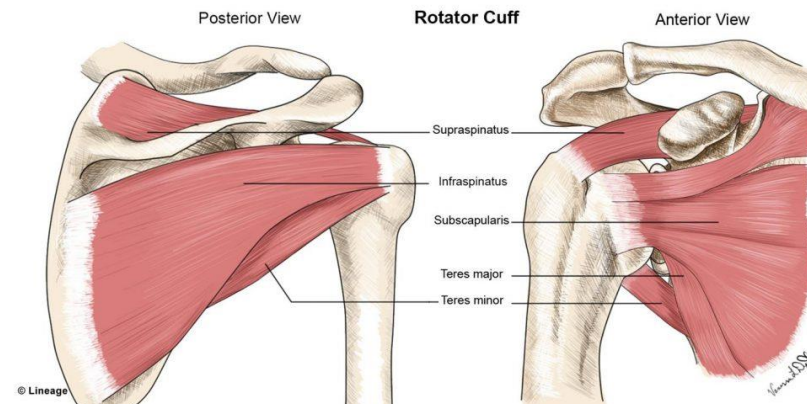
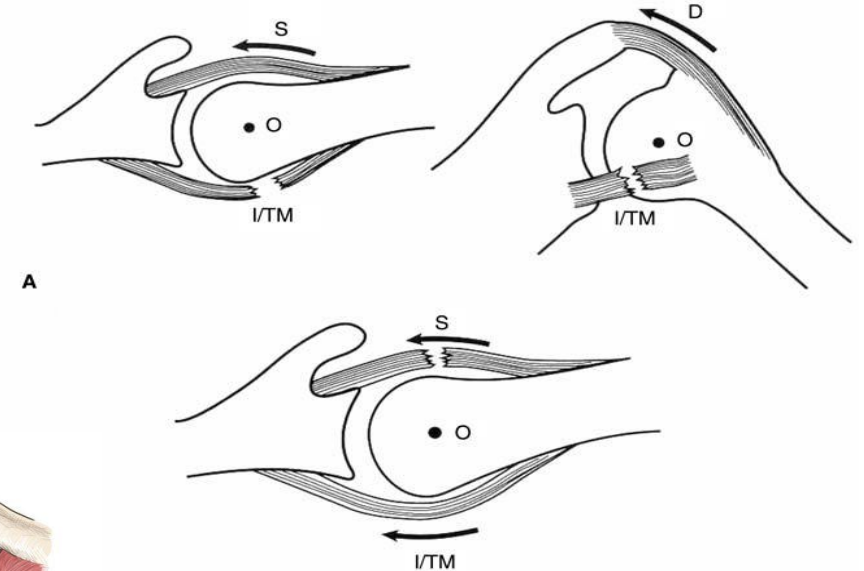
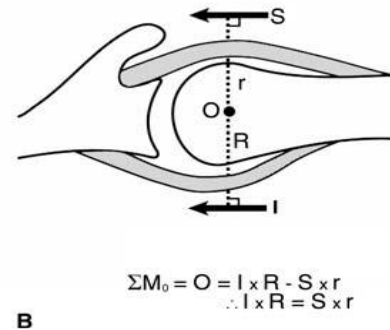
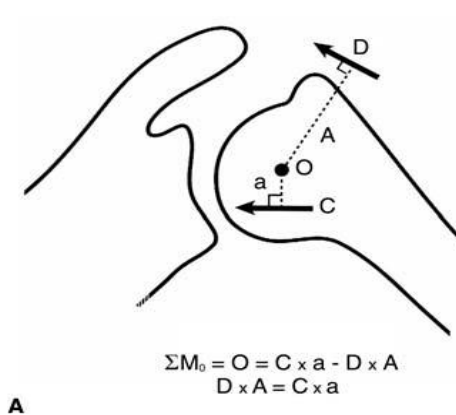


Biomehanski – strukturni /KOLK



Biomehanski – strukturni / RAME

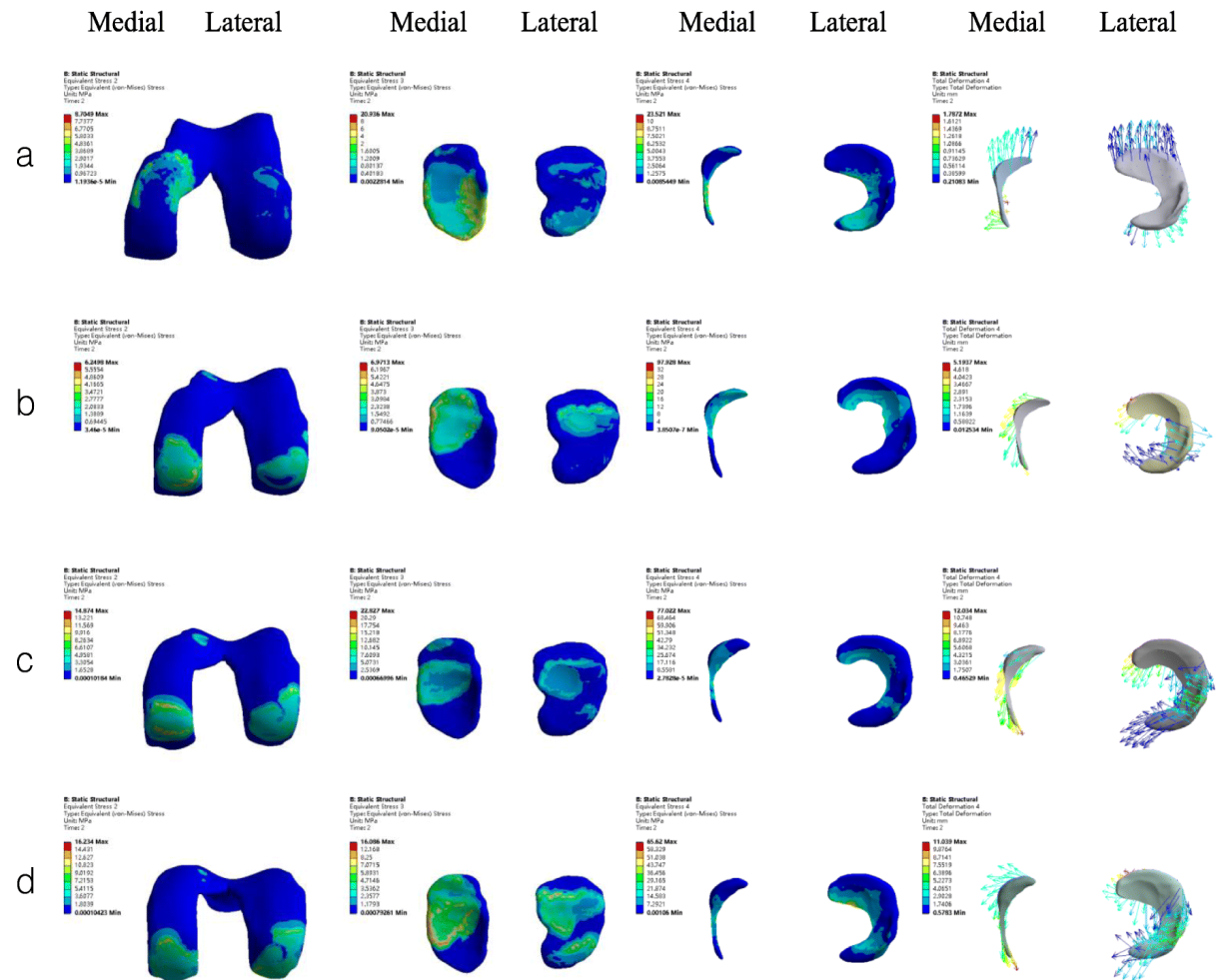
- A. v frontalni ravnini** spodnji del RM v ravnotežju s silo D – deltoidne mišice;
- B. v horizontalni ravnini** ravnotežje subskapularno mišico – S in infraspinatusom – I in teres minorjem – TM (**BURKHART 2006**).



ETIOPATOGENEZA

- **Ni povsem znana !**
- **VZROKI**
 - mehanični (biomehanski)
 - biološki (vnetni.., bolezen..)
 - strukturni
 - postravmatski OA
 - vaskularni
- **povečan kontaktni pritisk** (os, sklepne površine, nestabilnost po ACL ali MCL leziji, okvara meniskusa.....)

Femoral condylar cartilage Tibial plateau cartilage Meniscus Position movement of the meniscus

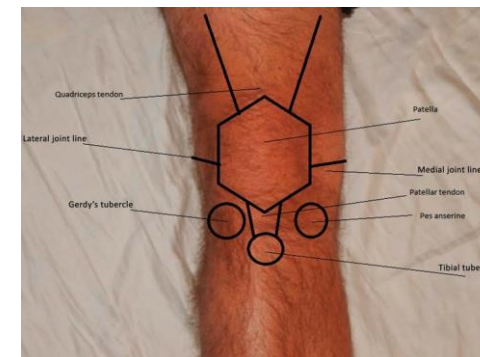


ODKRIVANJE ANAMNEZA – SPECIFIČEN PREGLED

- Kdaj, kje, kako - spontano – poškodba – mehanizem ?
- Gibanje po poškodbi – da/ne, otekanje?
- Bolečina – kdaj, kje, kako, – diferenciacija (suprapatelarna, infrapatelarna, patelarna ali v medialni sklepni špranji, rama distribucija C4 in C5, med gibanjem...!
- Občutek preskoka, poka, zatikanje, nestabilnost?
- Ali je bil prisoten izpah pogačice navzven ?
- Ali so bile prisotne poškodbe že prej, RA, kirurški posegi ?



- **Inspekcija, palpacija, gibljivost**
- **Pregled moči**
- **Specifični testi** (stabilnost, meniskusi, tetive....)

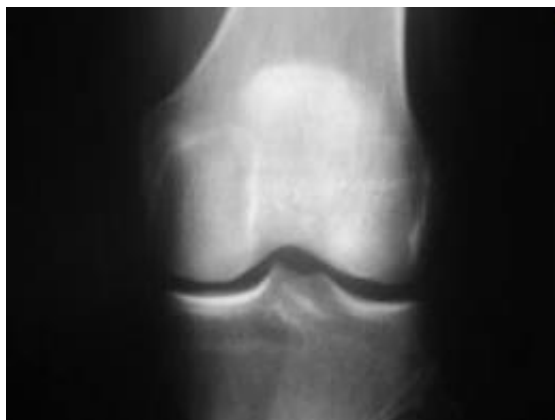


DIAGNOSTIKA

RENTGENSKI POSNETKI

koleno/ anteroposteriorni (AP) / lateralni / AP stoječi / Tunelski / axialni / skanometrija;

kol /AP,
stranski ;



rama

AP 30°kavdalno

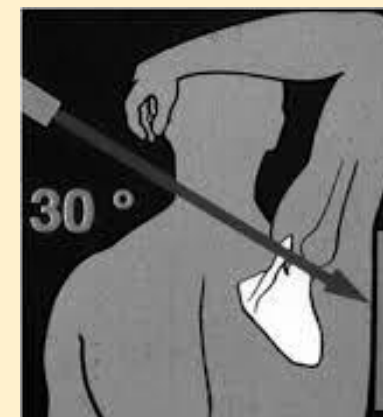
- Kalcinacije / zožana sklepna špranja
- višje pomaknjena glavica humerusa

Y – aksilarno

subakromijalni proctor, oblika akromiona

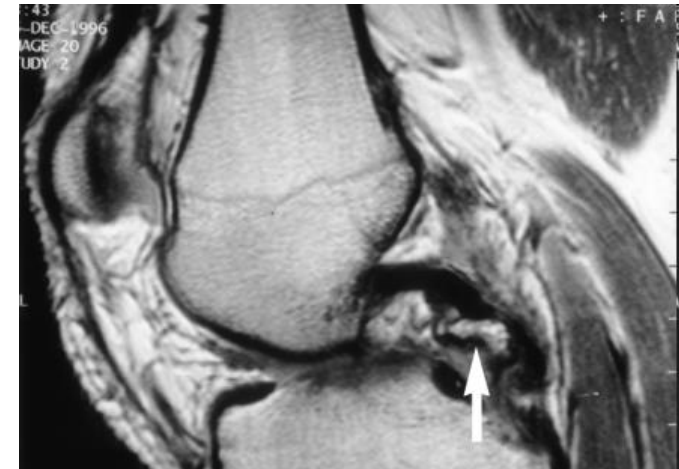
Bernageau

- nestabilnosti
- zmanjšan rob
- anteriornega glenoida



MAGNETNA REZONANCA (MR)

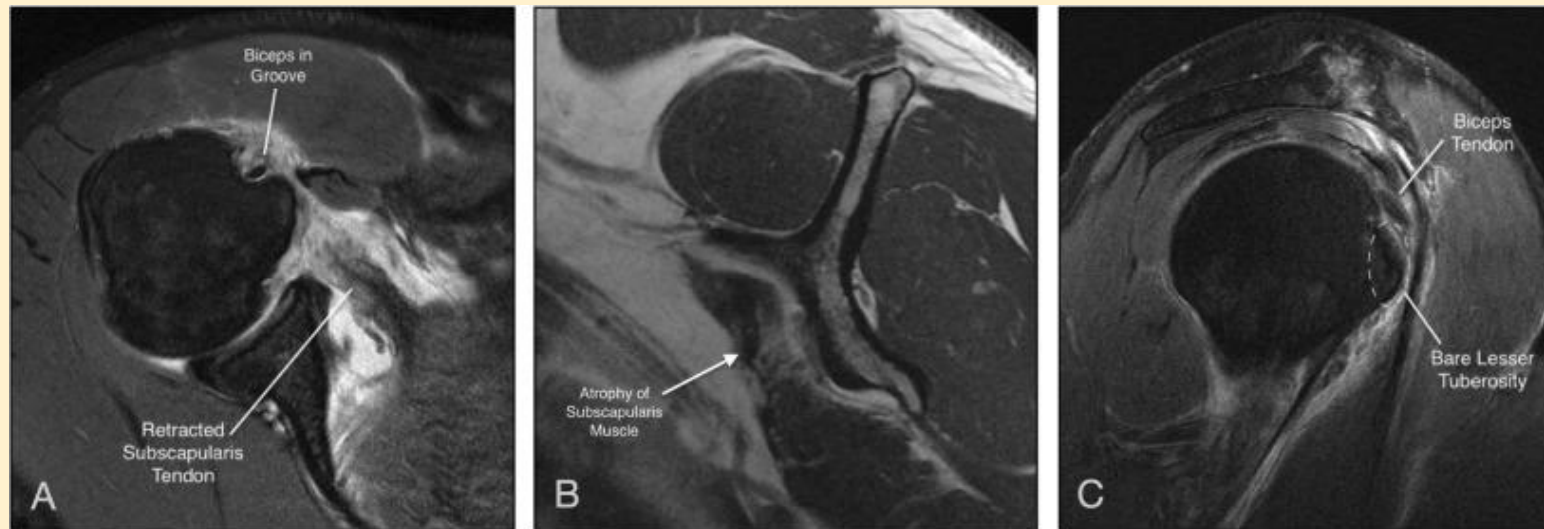
Koleno / kostna patologija / tumorji / poškodbe mehkih tkiv – meniskusi, ligamenti/ ACL / PCL / MCL / MPFL



Rama

MR znaki pretrganine SSC

1. prisotnost raztrganine SSC na aksialnih rezih
2. Subluksacija TDGB na aksialnih rezih
3. Atrofija in/ali mščobna infiltracija SSC na sagitalnih rezih
4. Pretrganina SSC na narastišču male grče na sagitalnih rezih



- C.R. Adams, P.C. Brady, S.S. Koo, P. Narbona, P. Arrigoni, G.J. Karnes, *et al.* A systematic approach for diagnosing subscapularis tendon tears with preoperative magnetic resonance imaging scans *Arthroscopy*, 28 (2012), pp. 1592-1600

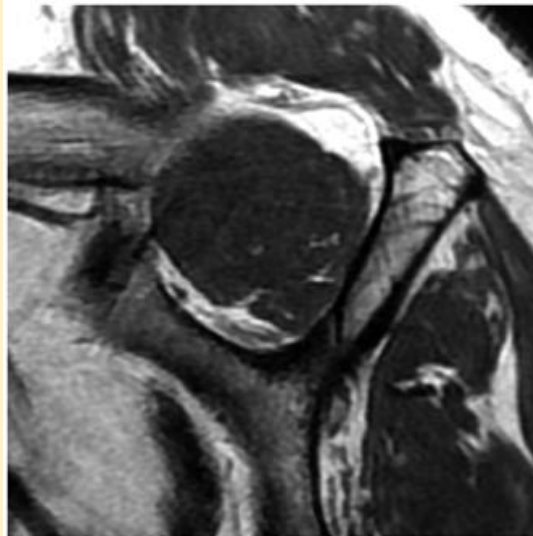
Klasifikacija mišične atrofije po THOMAZEU v sagitalni ravnini

($R = S1/S2 = 0$ to 1)

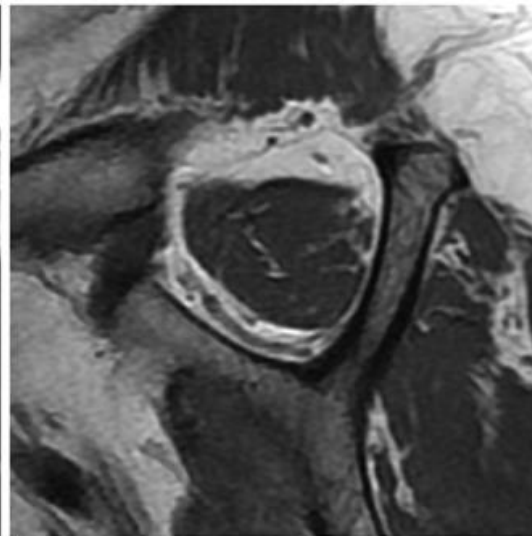
I. stopnja ($R = 1$ to 0.6) normalna ali blaga atrofija

II. stopnja ($R = 0.6$ to 0.4) zmerna atrofija

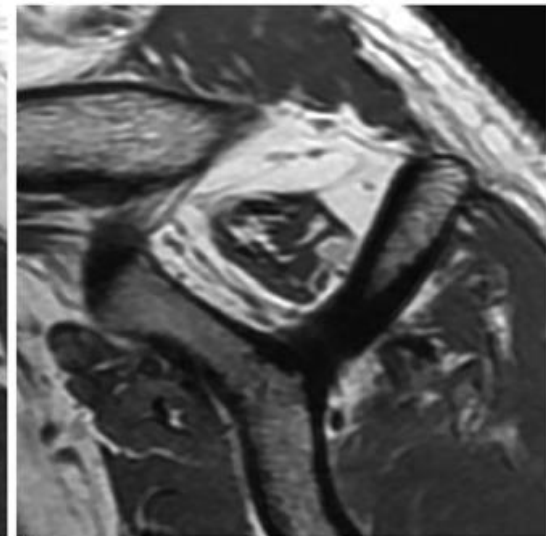
III. stopnja ($R < 0.4$) huda atrofija



A



B



C

RAČUNALNIŠKA TOMOGRAFIJA (CT)

Koleno / kolk - kostna patologija / tumorji / zlomi / oblika kosti, postravmatski defekti kosti in sklepov / analiza oblike sklepnih površin



Rama

CT artrografija in 3DCT / če ne moremo opraviti MR / bolj za bolnike primerne za reverzno artroplastiko / določamo verzijo glenoida, destrukcijo glenoida in verzijo glenoida...

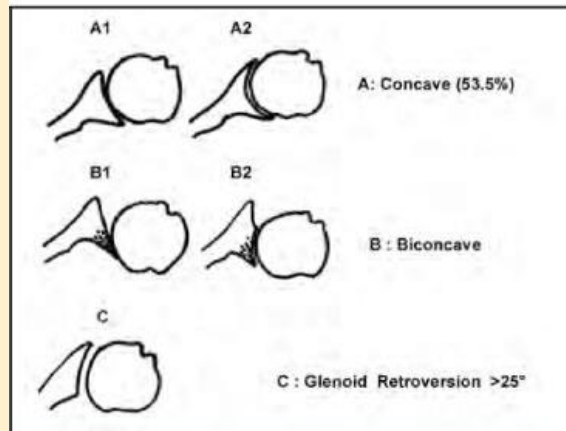
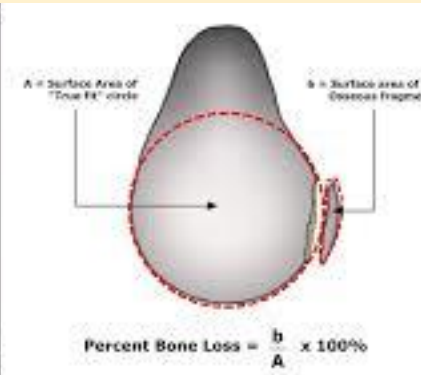


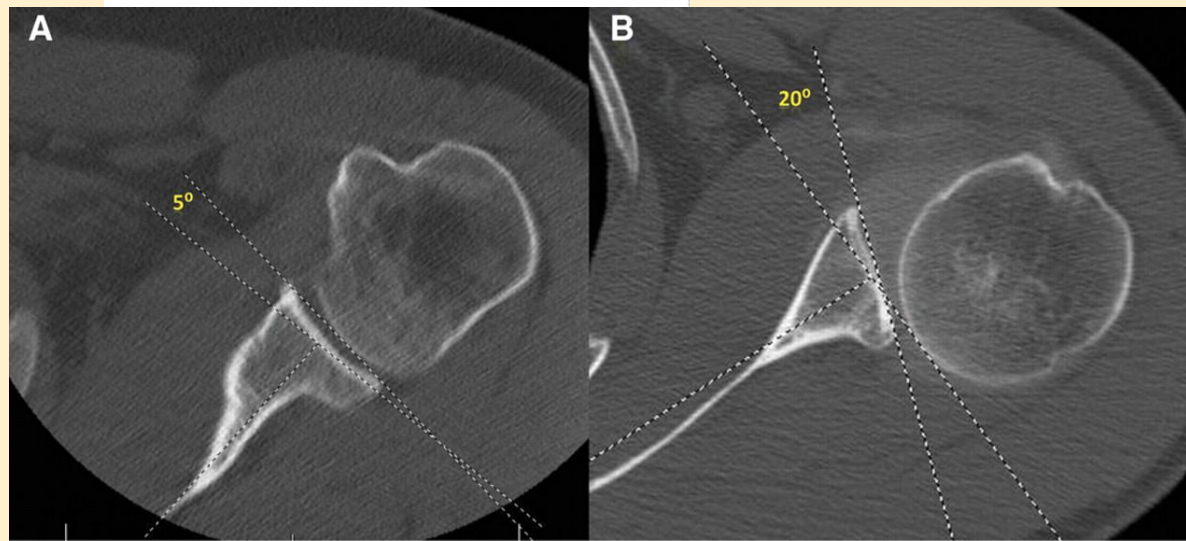
Figure 4. Glenoid wear in association with osteoarthritis according to Walch, *et al*



A

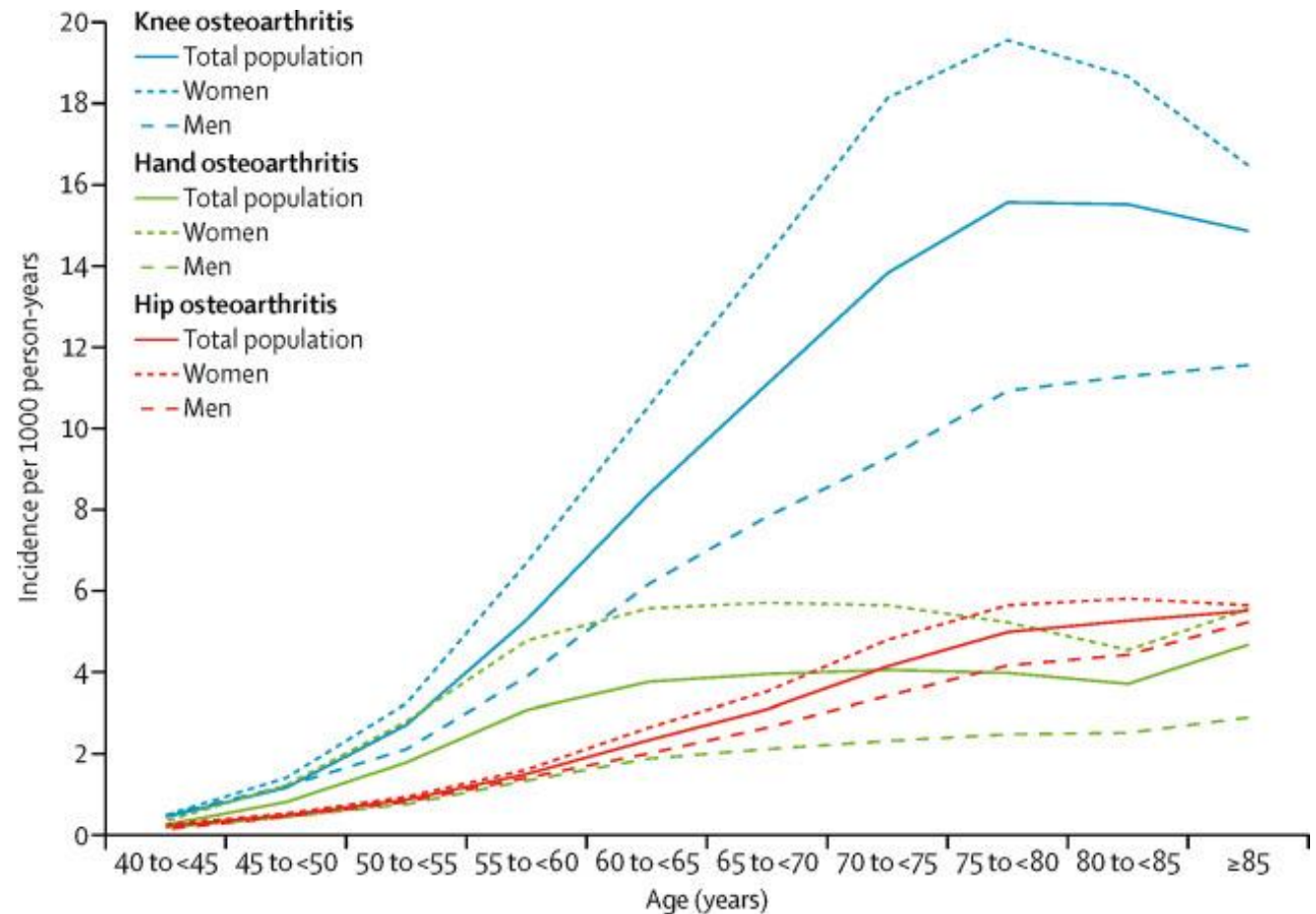


B



DEGENERATIVNA BOLEZEN KOLENA / KOLKA

PRIMARNA
SEKUNDARNA



KONZERVATIVNO ZDRAVLJENJE

1. NSAR – zmanjšujejo vnetje in bolečino; iv. aplikacija je bolj učinkovita (diclofenac, ketoprofen, naproxen, Cox-2 inhibitorji, etoricoxib....)

2. Redna vadba, kontrolirana vadba moči, raztegovalne vaje



3. Ravnotežna vadba (enostavna, ravnotežne deske)

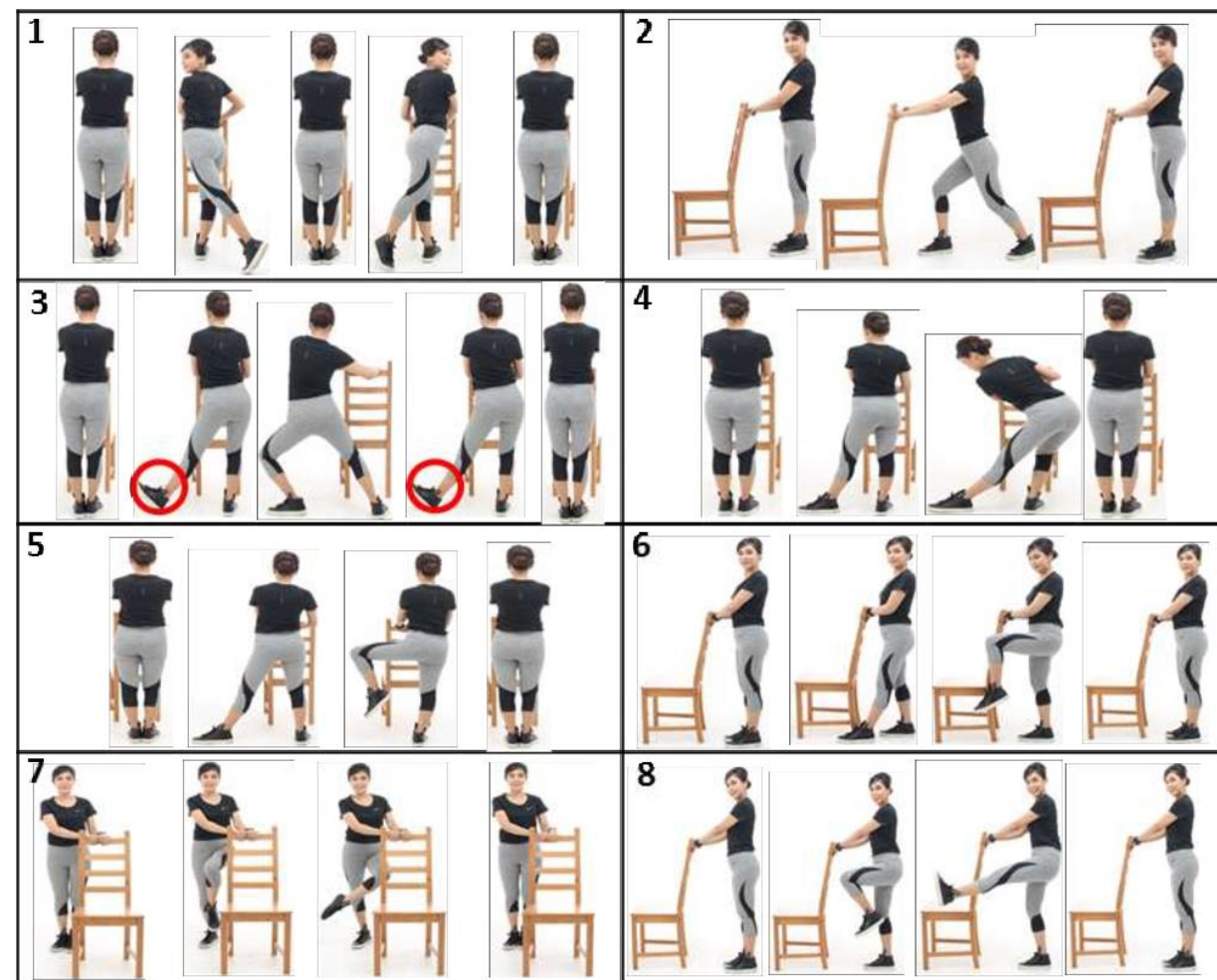
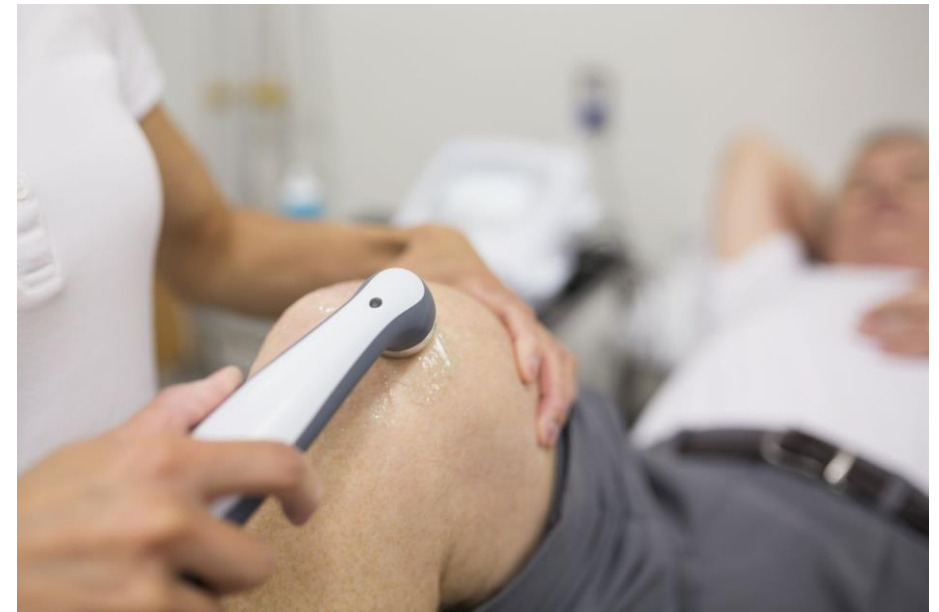
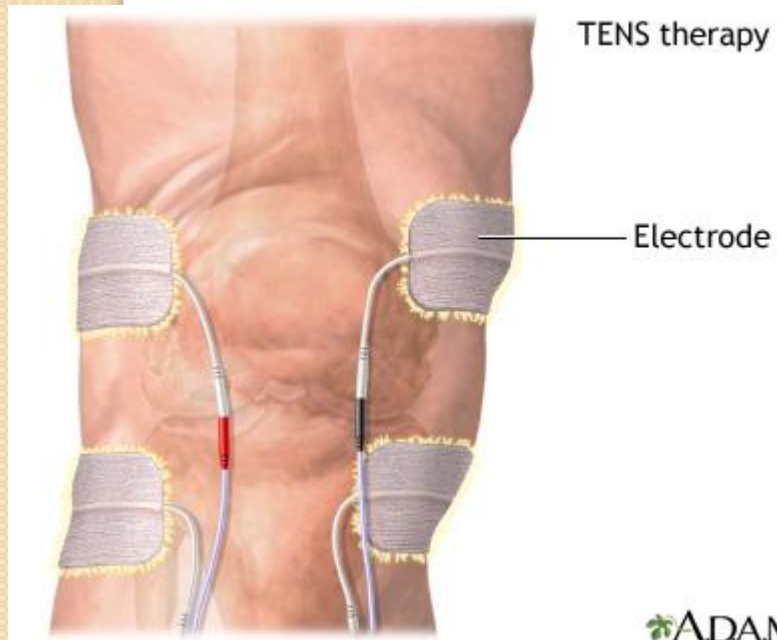


Figure 1: An 8 Form Tai Chi Training Exercise

4. Fizikalna terapija in akupunktura

- UZ
- Laser
- TENS
- Diadinamski tokovi
- IR
- Interferenčni tokovi



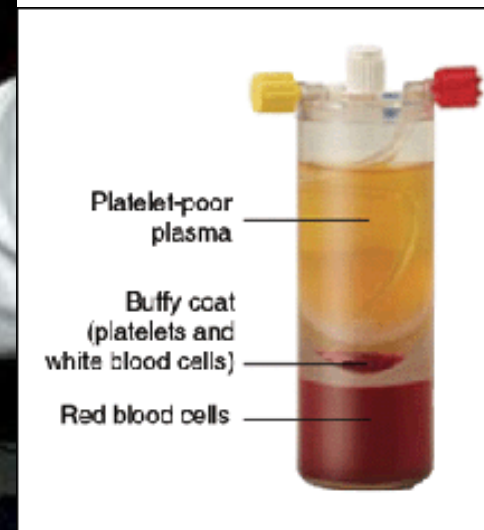
4. Kontrola stresa – tehnike mišične relaksacije, kontrola dihanja, autohipnoza, socialna podpora, organizacija časa.....

5. Nutricijski dietni dodatki – chondroitin sulfat in glukozamin sulfat

6. i.a. kortikosteroidi (triamcilon)

7. i.a. hyluronska kislina in/ali v kombinaciji z kortikosteroidi ali RF

8. PRP - IGF (insulin growth factor) stimulira **proliferacijo in migracijo tenoblastov**; **deluje na vnetno in remodelacijsko fazo**; PDGF (platelet derived growth factor); TGF- β (transforming growth factor); **stimulira tvorbo extracelularnega matriksa**;

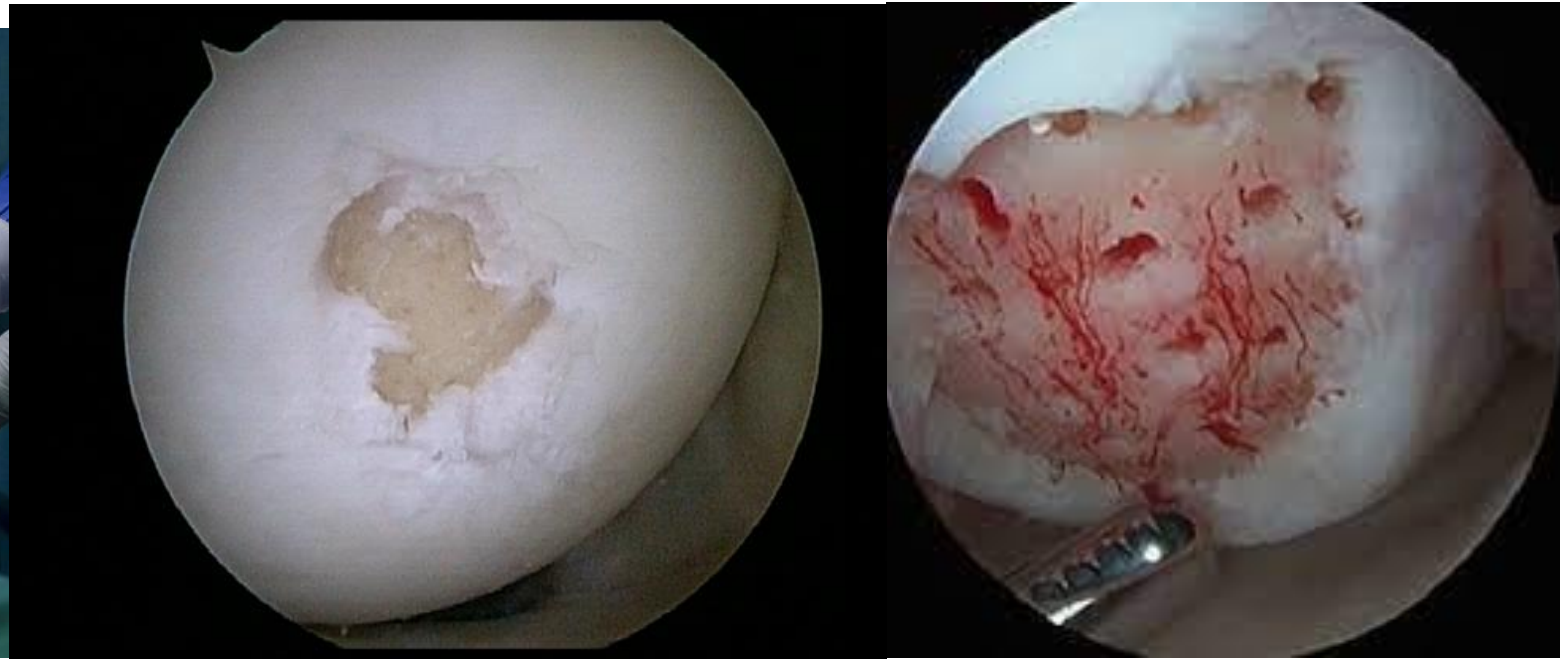
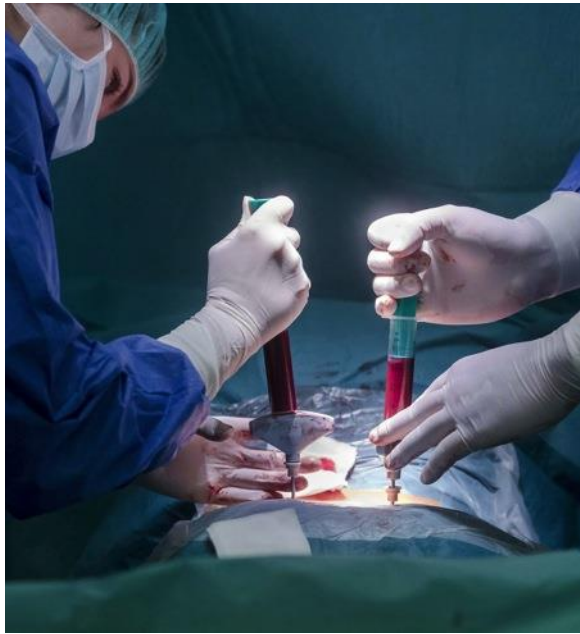


KIRURŠKO ZDRAVLJENJE

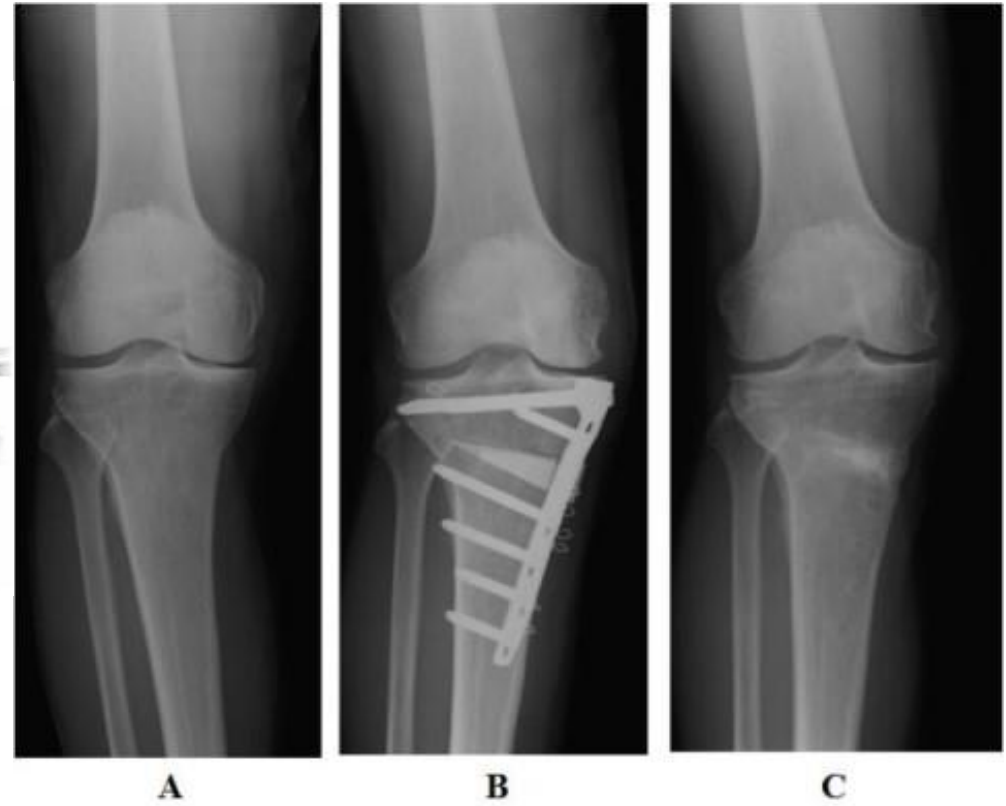
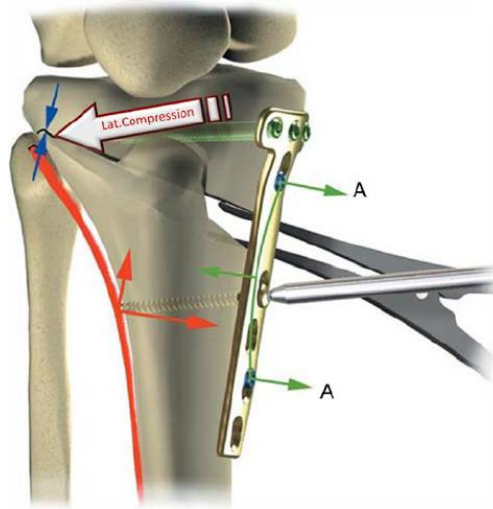
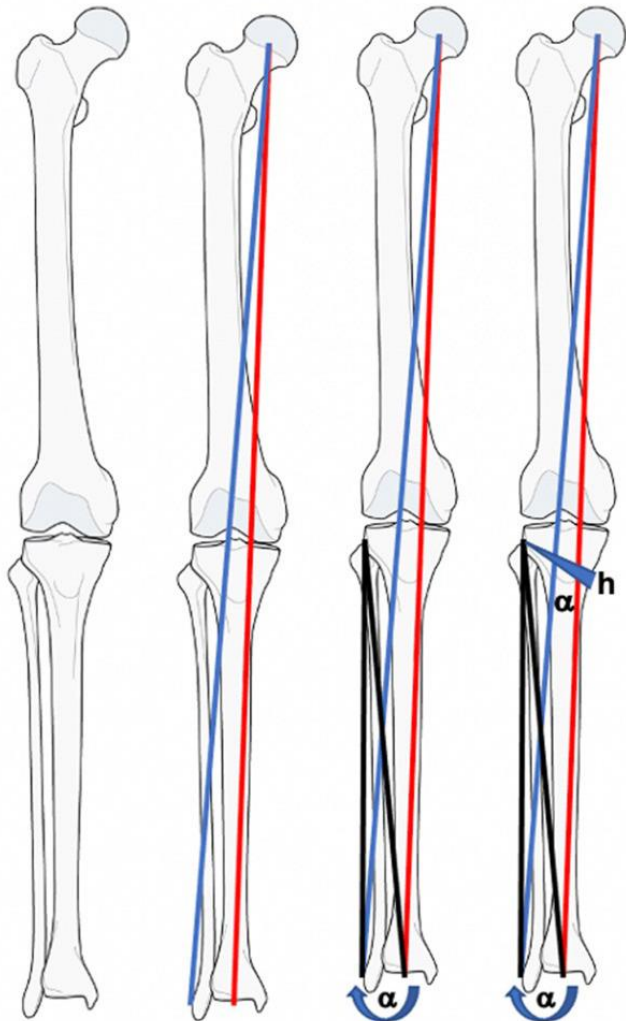
Injekcije matičnih celic v zgodnji fazi

Artroskopske rekonstrukcije vezi in meniskusov, labruma kolka

Mikrofrakture, spongioplastika in transplantacija matičnih celic v OCD defekte



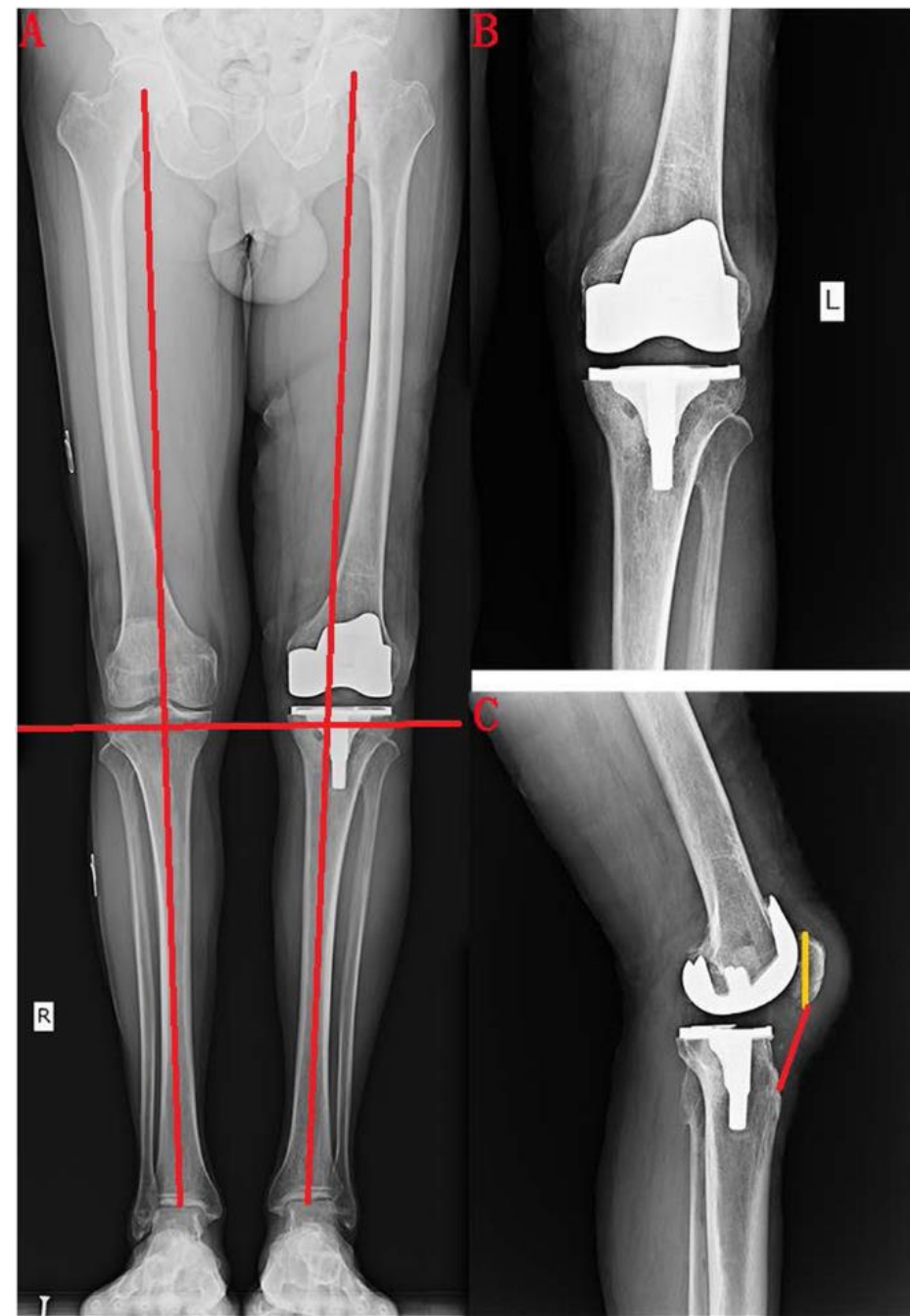
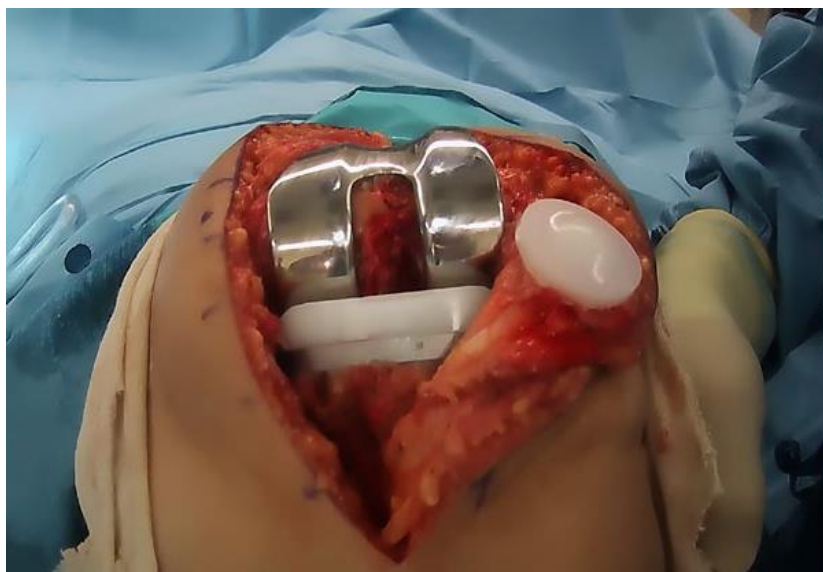
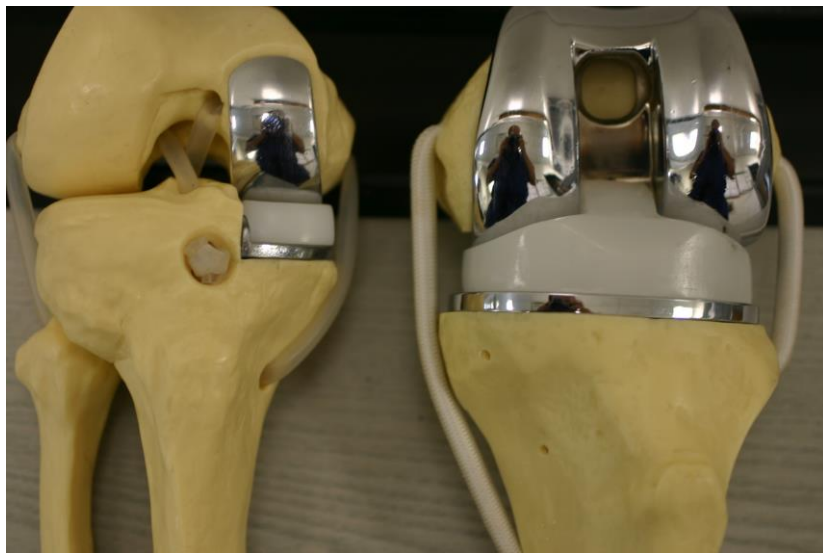
Korektivna osteotomija kolena (tibialna, femoralna, valgizacijaska, varizacijaska, HTO....)



Parcialna endoproteza kolena (mini incizija, ni blede staze, dnevna operacija, ohranjeni ligamenti in kinematika kolena)

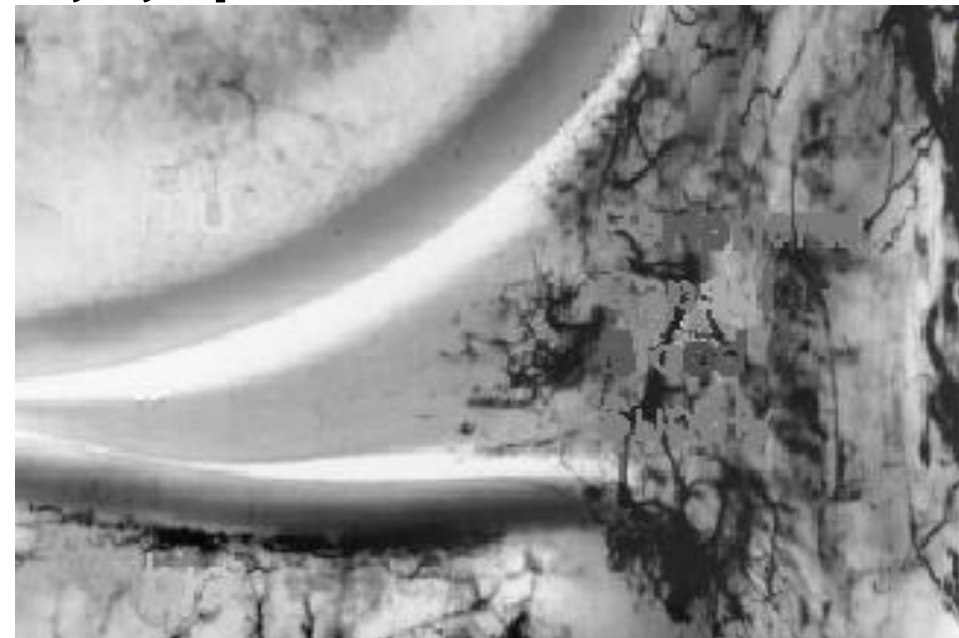


Totalna endoproteza kolena

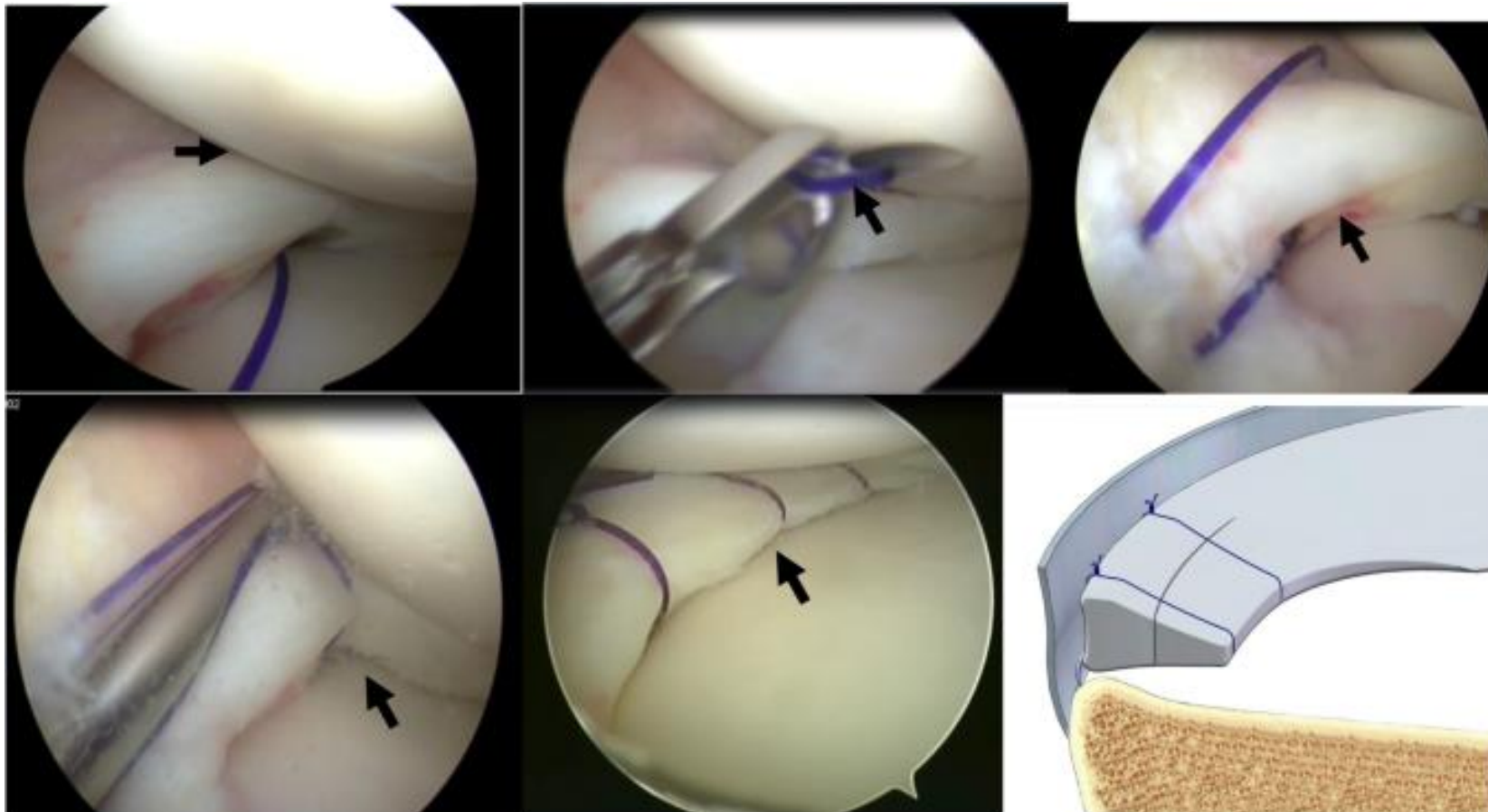


Lezije meniskusa – poškodba ali DBK ????

- **Meniscus** - hrustančno/vezivno sklepna struktura v obliki črke **C**, ki moderira prenos sile teže na sklepni hrustanec;
- **V 80 do 90 % degenerativno okvarjen po 30 letu; redko poškodovan !!!!;**
- fleksijo in rotacijo med obračanjem ali zaustavljanjem (akutni mehanizem in nenaden nastanek simptomov); **6 x pogosteje je prizadet MM;**



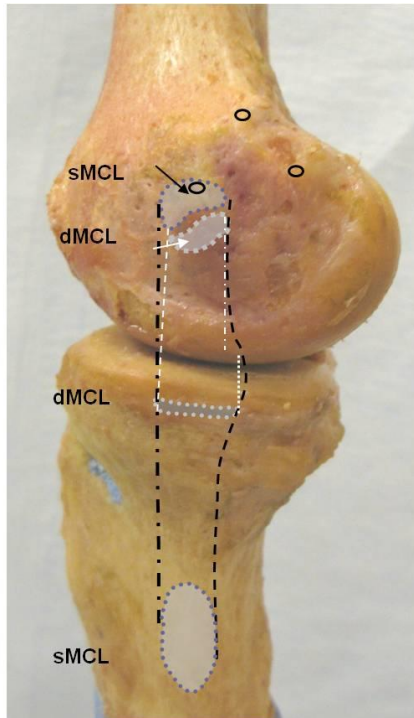
- **Parcialna resekcija**
- **Šiv in rekonstrukcija meniskusa pri mladih, najbolje v 3 T**
- **Laterlni meniskus nujno !**
- **Transplantacija meniskusa, umetni meniskus redko...**



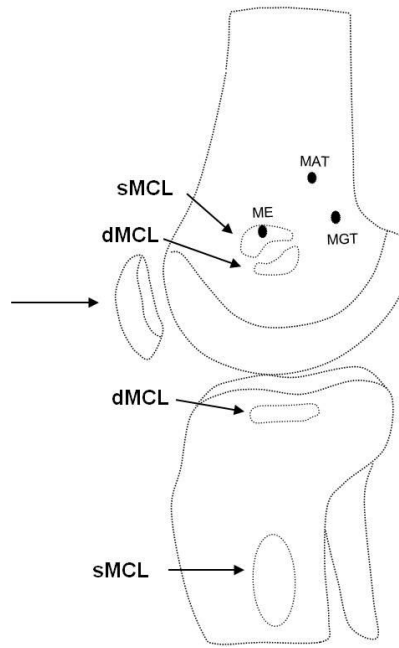
Ruptura MCL – poškodba !!!

- **Medial collateral ligament (MCL)** je najpogostejše poškodovani ligament kolena - valgusne in zunanje rotatorne sile (**distorsio gradus I., II., III.**)
- **delna (I., II.) ali popolna raztrganina (III.)**
- Ponavadi na **femoralni inserciji**, kjer raje zarašča.
- Distalne vodijo v valgusno ohlapnost kolena.
- **Pridružene poškodbe/ ACL / meniskus / Pellegrini – Stieda sy / OCD**

A



B



KLASIFIKACIJA

Grade I. / blag zvin / integriteta ohranjena / nateg vlaken / minimalna pretrganina fiber / 0 – 5 mm / nestabilnosti ni /

Grade II. / zmeren zvin / delna pretrganina, zmerna nestabilnost / del vlaken ohranjen/ 6 – 10 mm /

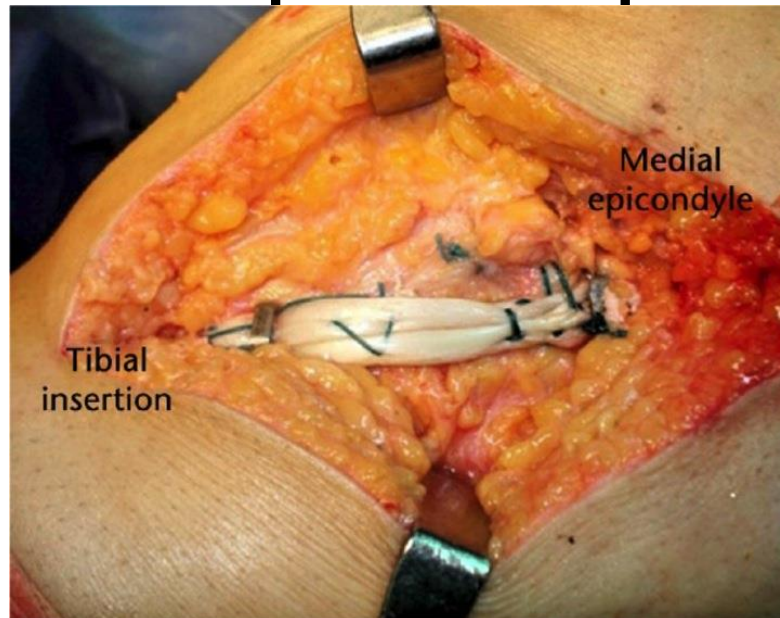
Grade III. / hud zvin / popolna pretrganina / velika nestabilnost / > 10 mm /

RTG AP, LATERAL

MR



- **Grade I.** / NSAR / počitek / hlajenje / kolo in po stopnjevanje vaj proti uporabi m/ 5 – 14 dni / **konzervativno brez opornice**
- **Grade II., III.** / uporaba štiritočkovne opornice / 4 – 8 tednov / **ali operativno. Distalne slabo celijo.**
- **Kronične – operativno s presadkom**



DEGENERATIVNA BOLEZEN RAME

PRIMARNI OA /ARTROPATIJA

SEKUNDARNI OA

- Tendinopatija RM
- Pretrganina RM
- **Artropatija rame RM**
- Poškodbe, vnetja, RA...

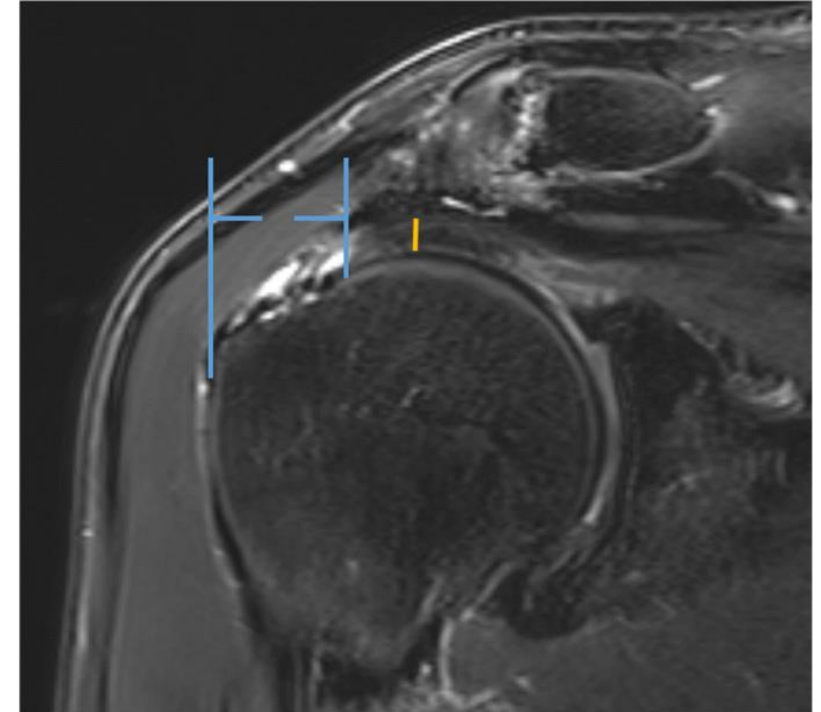


Artroskopsko zdravljenje / Degenerativna bolezen RM

Delno (parcialno) pretrganino RM (supraspinatus - SS, infraspinatus - IS, subsc. – SSC, teres minor) lahko zdravimo konzervativno.

Akutne popolne , akutne na kronične pa zgodaj z artroskopsko **rekonstrukcijo s sidrnimi šivi**, da se ohrani dolžina, kvaliteta tetive, prepreči atrofija in maščobna degeneracija mišice in prepreči retrakcija (v 3 mesecih).

Pretrganina SS z retrakcijo tipa II.

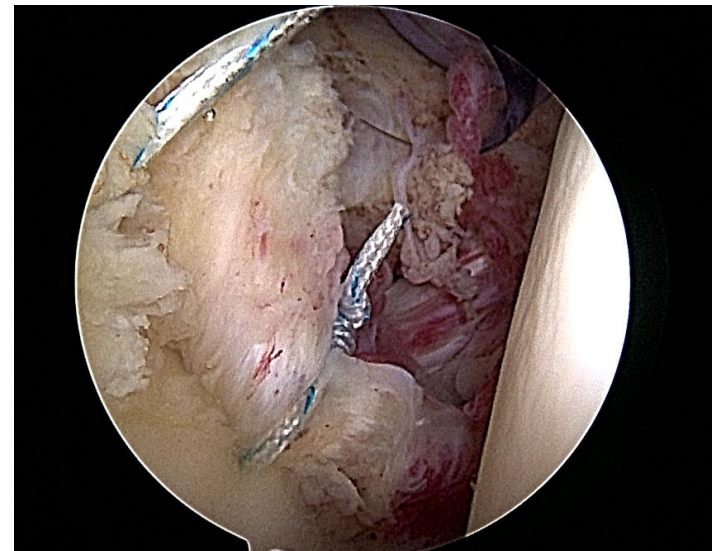


Primer rupture SSC

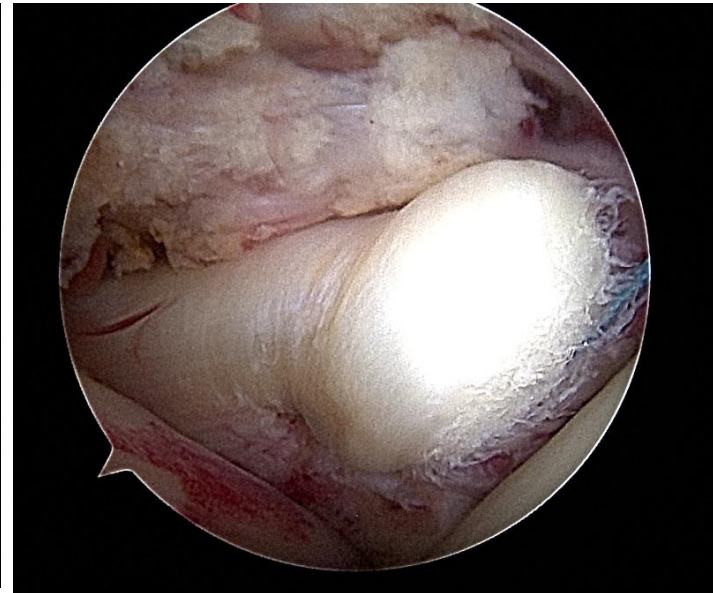
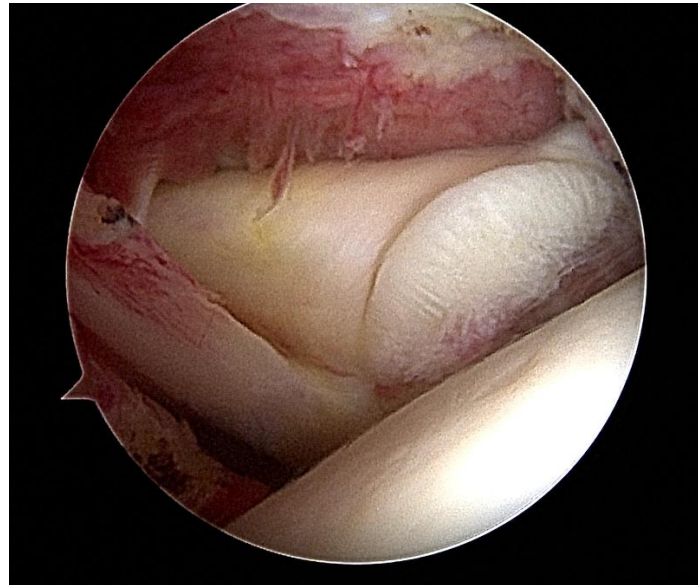
45 l. moški rekreativni športnik, borilne veščine; delni izpah ?, izrazito slaba moč NR, Lift-off test ++, Belly press test ++

MR - lezija labruma, pretrganino SSC brez atrofije;

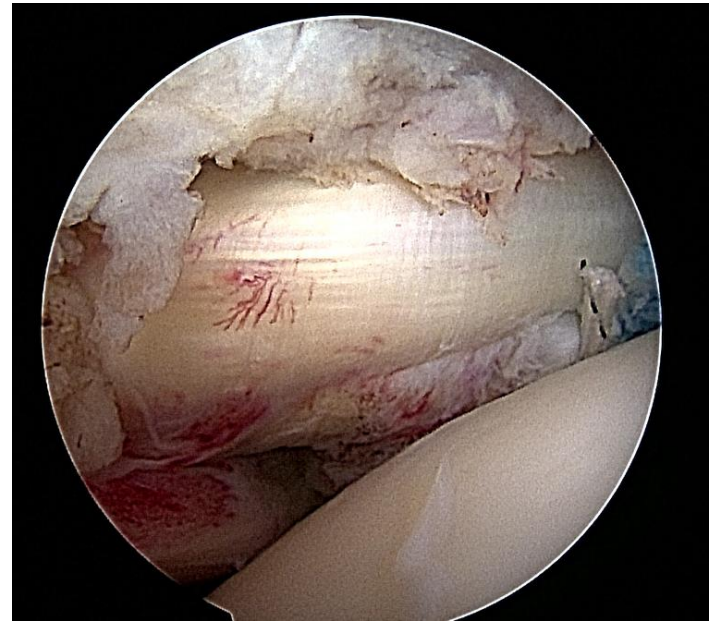
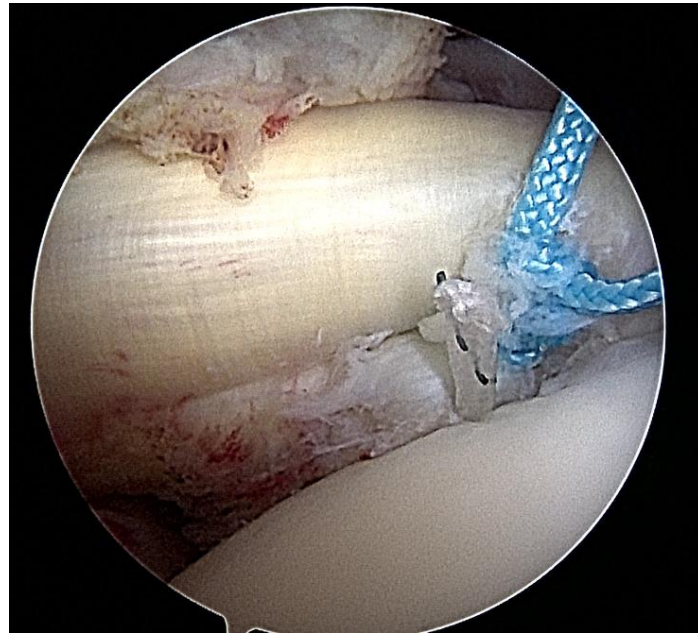
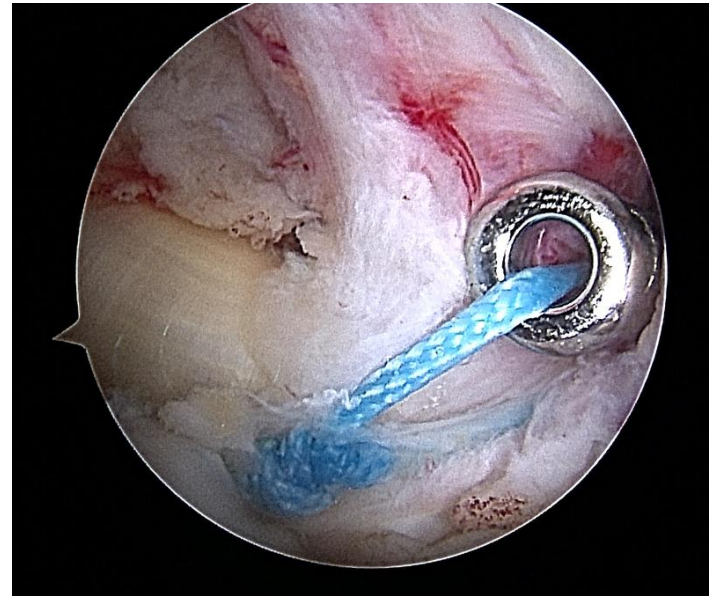
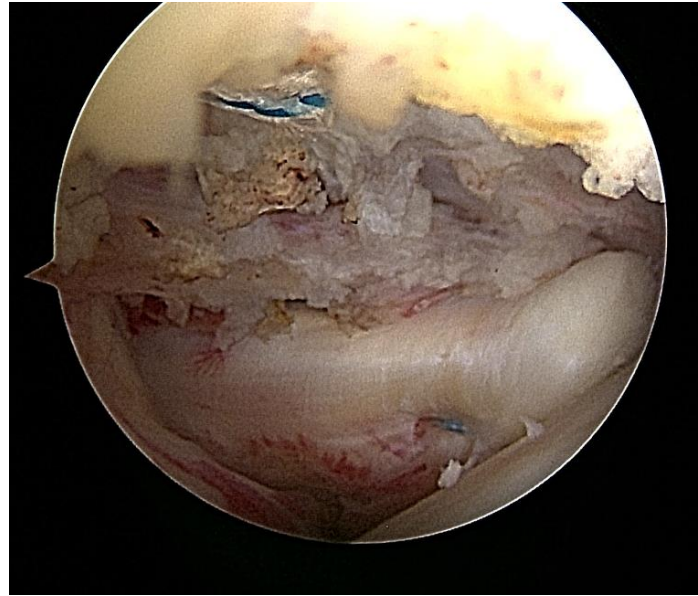
Artroskopska rekonstrukcija labruma + SSC + SS s sidri / La Fosse 4 – popolna z retrakcijo brez subluksacije glavice H



- Popolna pretrganina tetive SSC z retrakcijo in razslojenostjo
- Možna repozicija na narastišče s šivom po sprostitvi

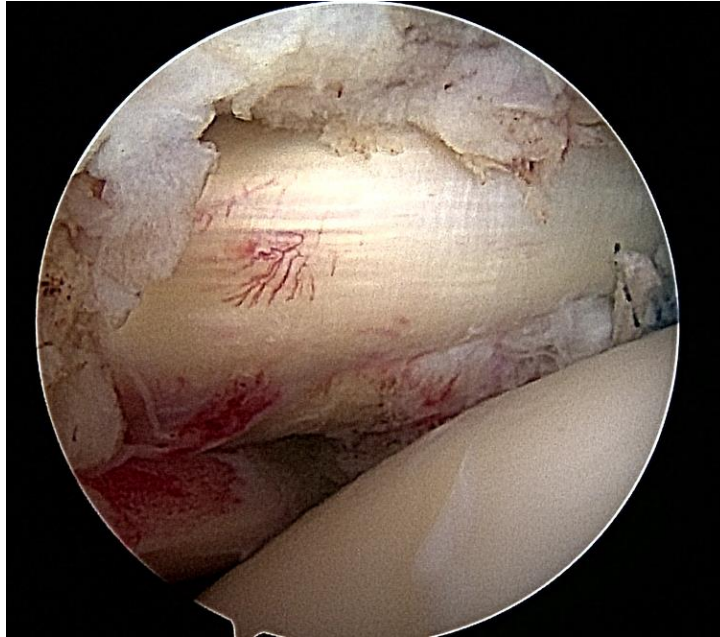


- Repozicija in zategnitev dvonitnega “all-suture” sidra
- Tetiva SSC napeta in pritrjena z dvema sidri na narastišču



Postoperativna rehabilitacija

- **3 tedne nošnja addukcijske opornice preko dneva in noči ter naslednje 3 tedne preko noči s pasivnim razgibavanjem v omejeni abdukciji in ZR**
- **Po 6 tednih pospešen program rehabilitacije**

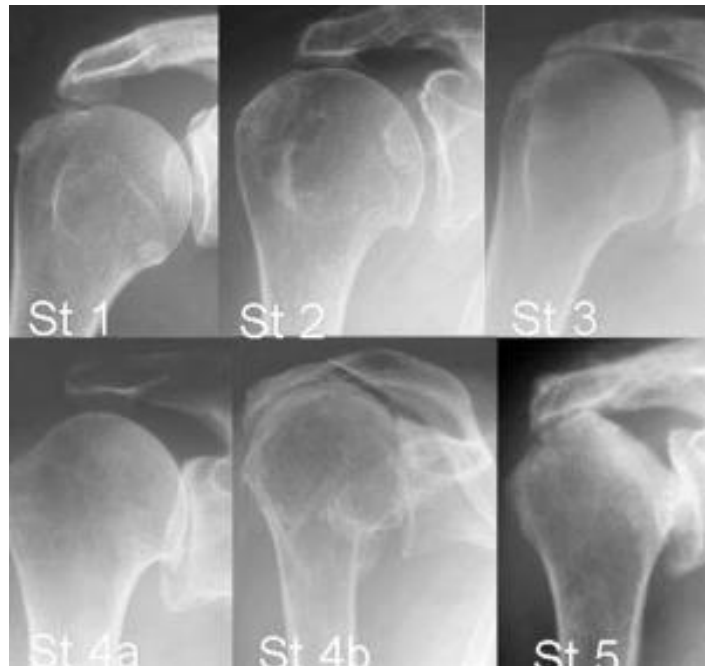


Zdravljenje napredovale OA / Artropatije ramena

- **Preplastitev** ; OA GH sklepa z ohranjeno RM
- **Anatomska endoproteza ramena**; OA GH sklepa z ohranjeno RM
- **Reverzna endoproteza ramena**; boleča psevdoparalitična rama brez RM...., defekti glenoida, starejši nad 65 let z hudo GH OA...



Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long term observation. Clin. Orthop. 1990; 254:92-96



HAMADA & FUKUDA 1990

1. Normalna AH razdalja
2. $AH < 7mm$
3. Acetabularizacija H
4. GH artroza
5. Aseptična nekroza glavice

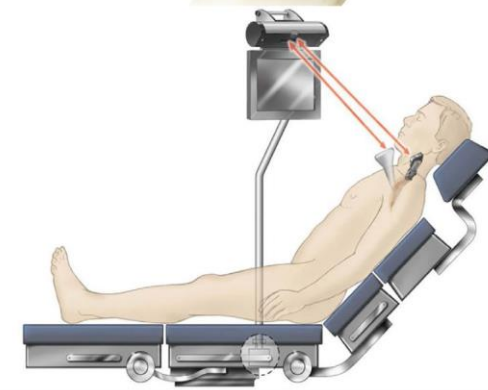
- **Reverzna endoproteza ramena;** boleča psevdoparalitična rama brez RM...., defekti glenoida, starejši nad 65 let z hudo GH OA...



NAVIGACIJA RAMENSKE ENDOPROTEZE z GPS

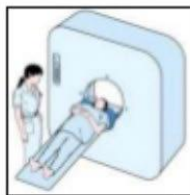


- 1. CT Data collection
- 2. CT Segmentation
- 3. Planning
- 4. Navigation

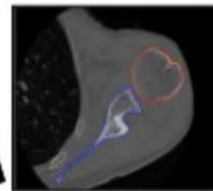


GPS Shoulder Navigation Workflow

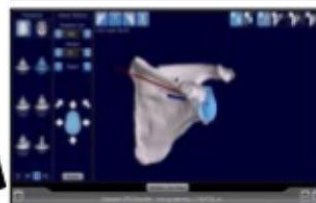
1. CT data collection (1mm)



2. CT Segmentation → Blue Ortho

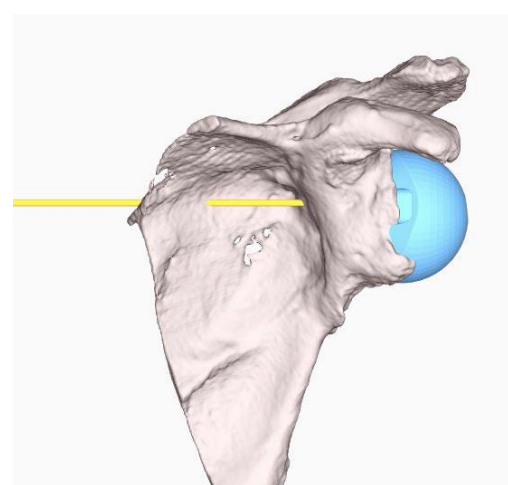
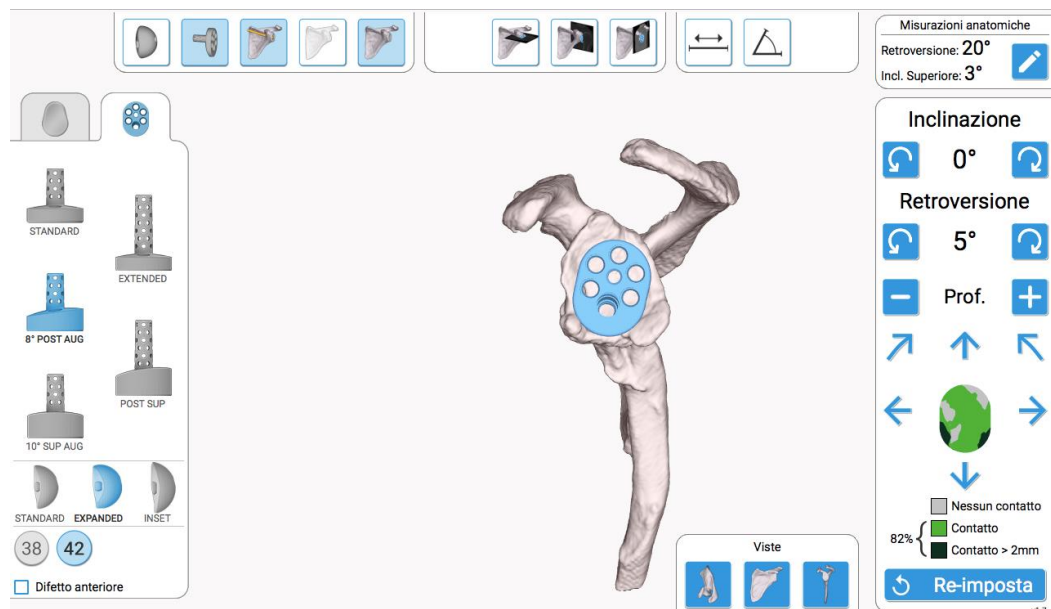
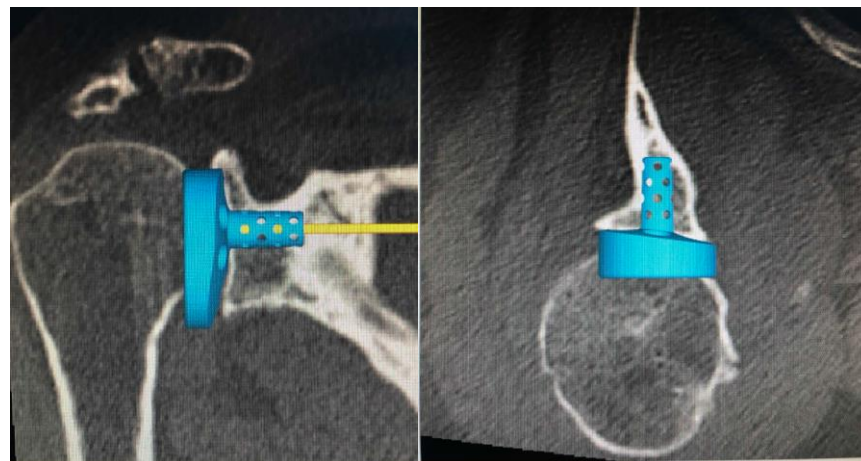


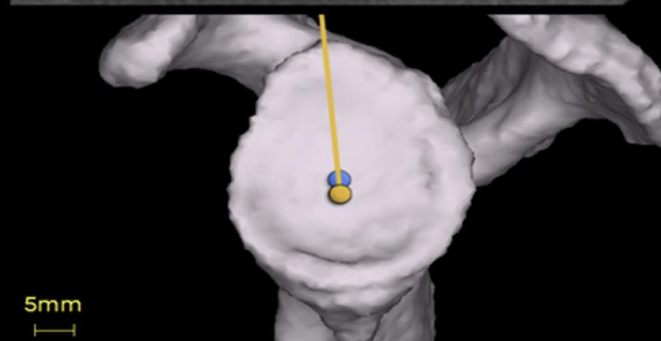
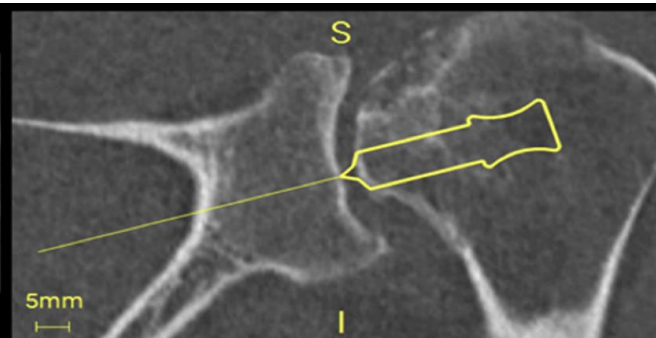
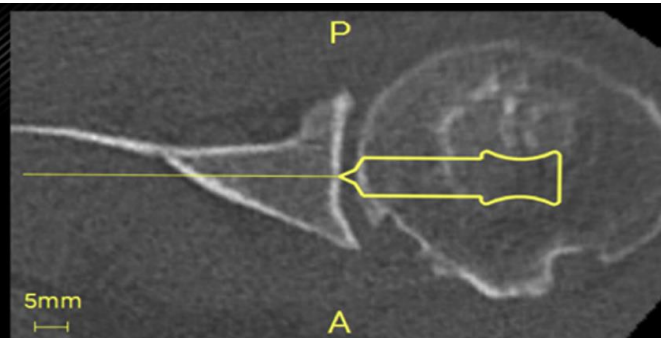
3. Planning



4. Navigation







Anteversion

1°

Superior Incl.

17°



G T









ZAKLJUČKI

Zdravljenje začetne DSB je konzervativno.

Artroskopske zdravljenje začetne DSB (OA) sklepov je ustrežnejše od odprtih metod, ker omogoča boljši pregled nad patologijo, bolj natančno rekonstrukcijo znotraj sklepnih okvar ali/in poškodb, zdravljenje pridruženih okvar, manjše bolečine, krajšo rehabilitacijo in boljši kozmetični efekt.

Pravočasno artroskopsko zdravljenje lahko zavre nastanek napredovale OA in zgodnje invalidnosti.

Napredovala DSB se zdravi z odprtimi metodami v skladu z indikacijami.

HVALA ZA POZORNOST

