

## ŠIVANJE MENISKA KOLJENSKOG ZGLOBA

### MENISCEAL SUTURING OF THE KNEE JOINT

Damir Starčević, Miroslav Hašpl, Denis Tršek

Specijalna bolnica za ortopediju i traumatologiju AKROMION, Krapinske Toplice

#### SAŽETAK

U članku se prikazuju osnove anatomije i histologije meniska koljenskog zgloba, biomehanički principi njegove funkcije, mogućnosti kirurškog liječenja, tehnike šivanja meniska i rezultati liječenja.

Menisci su vrlo važne anatomske strukture u koljenskom zglobu. Ozljeda meniska predstavlja najčešću ozljedu koljenskog zgloba. S razvojem i napretkom artroskopske tehnike posljednjih 30-tak godina razvile su se i razne minimalno invazivne, sigurne i učinkovite tehnike šivanja meniska.

U našoj bolnici u razdoblju od rujna 2008. godine do listopada 2009. godine su učinjene 503 artroskopije koljena, od kojih je kod 39 pacijenata (7%) učinjeno šivanje meniska. Koristili smo se tehnikama šivanja *out-in*, *in-out* te *all-inside*. Pratile smo 27 bolesnika prosječne životne dobi 25 godina, 20 su bili muškarci, a 7 žene. Sportom se rekreativno bavilo 14 pacijenata, a 9 aktivno. Ozljeda je bila vezana uz sport kod 22 pacijenta. Ruptura medijalnog meniska je bila 8 puta češća nego lateralnog. Ruptura prednje ukrižene sveze bila je prisutna kod 10 pacijenata (37%). Pacijente smo u prosjeku pratili 13 (7-18) mjeseci. Od 22 pacijenta koji su se prijeoperacijski bavili sportom, njih 17 (81%) vratilo se potpuno istoj razini aktivnosti u sportu. Od komplikacija smo zabilježili kod dva bolesnika pojavu subkutanog seroma na mjestu šavi. Kod jednog bolesnika učinjena je naknadna meniscektomija zbog rerupture.

Iz dostupne literature vidljiva je uspješnost šivanja meniska od 73% do 95%. Za šivanje meniska su najpogodniji pacijenti mlađi od 50 godina, sa svježom, uzdužnom, okomitom rupturom u vaskularnoj (crvenoj) zoni meniska. Menisci pokazuju još bolju tendenciju cijeljenja ukoliko se šivanje učini zajedno s rekonstrukcijom prednje ukrižene sveze. Šivanje meniska je postupak koji u najmanju ruku usporava nastanak ranog sekundarnog osteoartritis koljena. Zahtjeva iskustvo operatera, poseban instrumentarij, produžuje vrijeme operacijskog zahvata i produžuje rehabilitaciju. u odnosu na meniscektomiju. Ali, zbog povoljnog definitivnog ishoda liječenja potrebno ga je izvoditi što češće.

*Cljučne riječi:* koljeno, menisk, šivanje

#### SUMMARY

The aim of this article is to present the basics of anatomy and histology of the knee joint, biomechanical principles, surgical treatment options, meniscal repair techniques and results.

Menisci are important anatomical structures in the knee joint, which enables normal knee function. Their injuries are most commonly injuries of knee joint. With the development and progress of arthroscopy in the last 30 years a variety of minimally invasive, safe and effective techniques of meniscus repair have been developed.

In our hospital during the period from September 2008 until October 2009 we have done 503 knee arthroscopy, of which meniscal repair was performed in 39 patients (7%). We used out-in, in-out, and all-inside meniscal repair techniques. Of the 27 patients that we followed, mean age 25 years, 20 were men and 7 women. Recreational sports are engaged in 14 patients, and 9 active. The injury was sports related in 22 patients. Rupture of the medial meniscus (24 patients) was 8 times more common than lateral meniscus (3 patients). Anterior cruciate ligament rupture was present in 10 patients (37%). Patients are followed on average 13 (7-18) months. Of 22 patients who were engaged in sport preoperatively, 17 patients (81%) returned to complete the same level of activity in sport. We have had the occurrence of subcutaneous seroma at the site of the sutures of the meniscus in two patients. One patient underwent subsequent meniscectomy because of the rerupture.

In the literature, the authors show the success of meniscal repair in 73% to 95% of cases. The most suitable patients for meniscal repair are those who are younger than 50 years, with fresh, longitudinal, vertical rupture in vascular (red) zone of the meniscus. Menisci show an even greater tendency to healing if repair is done with the reconstruction of the anterior cruciate ligament.

Meniscal repair is a procedure that allows healing in some ruptured meniscus and thus prevents the occurrence of early osteoarthritis. Although it requires experience of surgeon, special instruments and prolonged rehabilitation in relation to meniscectomy, meniscal repair show very good results.

*Key words:* knee, meniscus, suturing

## UVOD

Koljeni menisci su dvije elastične, srpolike (polumjesečaste), vezivno-hrskavične tvorbe koje ostvaruju sukladnost zglobnih površina bedrene i goljenične kosti. Gornje ploštine meniska su konkavne i stoga skladno artikuliraju s konveksnim kondilima bedrene kosti, dok su donje ploštine meniska ravne u skladu s ravnim zglobnim ploštinama goljenične kosti. Prednji i stražnji rog meniska imaju hvatište na platou goljenične kosti. Vanjski rub meniska je zadebljan i vezan uz zglobovu čahuru, dok se prema sredini zgloba stanjuje i oblikuje tanak slobodni rub. Stoga menisci na presjeku imaju oblik klina (sječiva sjekire) (4,5,13,25,28,39). Periferni dio oba meniska je rubno vezan koronarnim ligamentima uz gornju ploštinu goljenične kosti. Medijalni menisk je čvrsto vezan i uz duboki sloj medijalnog kolateralnog ligamenta. Stražnji rog lateralnog meniska je vezan uz femur prednjim (Humphreyev) i stražnjim (Wrisbergov) meniskofemoralnim ligamentima (5). Prednji rogovi medijalnog i lateralnog meniska su međusobno povezani transverzalnim ligamentom. Sve ove veze meniska sprečavaju njihovu ekstruziju van zgloba tijekom opterećenja.

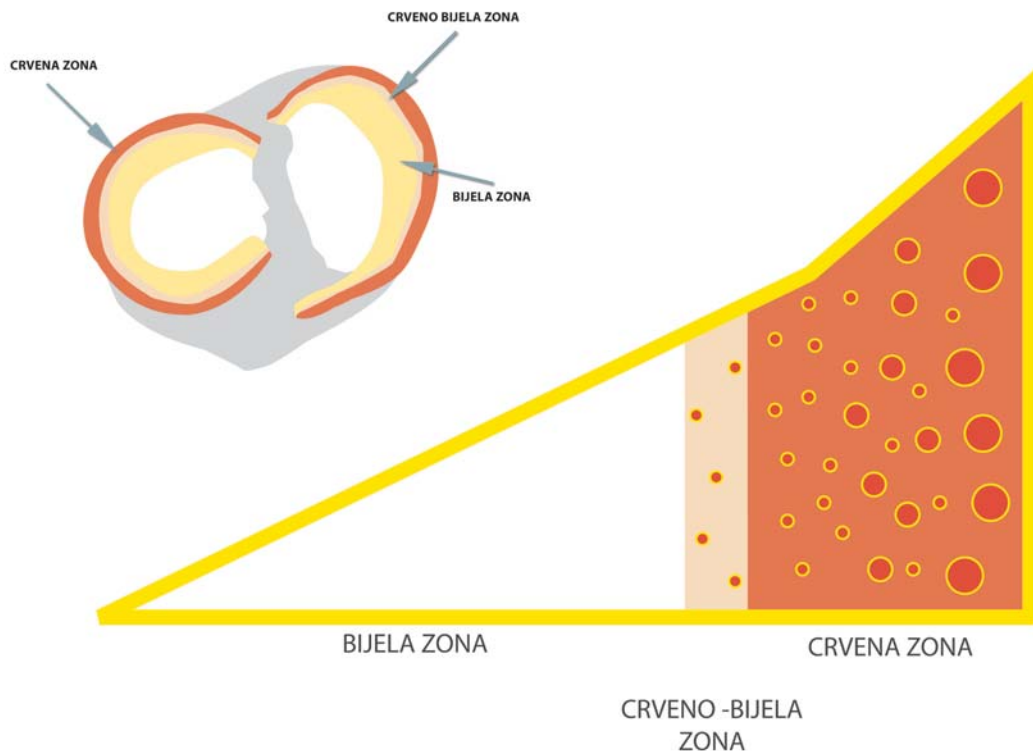
Menisci su građeni od 70% vode i 30% organske tvari. Organsku tvar čine većinom vezivna vlakna (75%) i to najvećim dijelom kolagen tip I, za razliku od hrskavice koja je građena od kolagena tip II (5,18,39). Kolagena vlakna su na površnim slojevima postavljena radijalno, u dubokom sloju uzdužno ili cirkularno, dok na samoj periferiji tvore mrežu. Ovakav raspored kolagenih niti,

kao i njihova valovitost i uzdužna usukanost daju meniscima čvrstoću i elastičnost (13,39).

Menisk prima svoju vaskularizaciju od superiornih i inferiornih ogranaka medijalne i lateralne genikularne arterije, koji tvore perimeniskealni kapilarni splet. Pri rođenju su u cijelosti vaskularizirani, a do dobi od 10 godina ta vaskularizacija se smanji na 10 do 25% periferije lateralnog meniska i 10 do 30% periferije medijalnog meniska. Stoga Arnoczky dijeli meniskus u tri zone: crvena (red ili Henschenova parakapsularna) zona predstavlja perifernu vaskulariziranu zonu meniska, crveno-bijela (red-white) zona je prijelazna, a bijela (white) zona predstavlja nutarnji avaskularni dio meniska i prehrana tog dijela meniska odvija se isključivo difuzijom hranjivih tvari iz sinovijalne tekućine (2,5,12,13,39)

Uz krvne žile u koljenski zglob, pa tako i u periferiju meniska ulaze i ogranci stražnjeg tibijalnog, femoralnog i obturaturnog živca, koji zajedno sa 3 vrste mehanoreceptora (Ruffini, Pacini i Golgi) ostvaruju proprioceptivnu ulogu meniska (5).

Menisci imaju važne funkcije u koljenskom zglobu, koje im omogućuju njihov oblik i građa. Oni raspršuju opterećenje na čitavu femorotibijalnu zglobovu površinu, absorbiraju udarce, stabiliziraju zglob, olakšavaju klizanje (kretanje u zglobu), poboljšavaju lubrikaciju zglobnih tijela i samim time i prehranu hrskavice, sprječavaju hiperekstenziju i imaju proprioceptivnu ulogu. Prenose otprilike 50% opterećenja koje se prenosi kroz koljenski zglob u ekstenziji i oko 85% pri fleksiji koljena od 90° kada dolazi do pomicanja meniska prema



Slika 1. Shematski prikaz vaskularizacije meniska  
Figure 1. Schematic presentation of meniscus vascularization

straga. Uklanjanje medijalnog meniska rezultira smanjenjem kontaktne površine za 50 do 70% i povećanjem opterećenja na mjestu kontakta za 100%. Potpuna lateralna menisektomija uzrokuje 40 do 50% manju kontaktnu površinu i čak 200 do 300% veće opterećenje na mjestu kontakta. Djelomična menisektomija u iznosu od svega 10% površine meniska rezultira s povećanjem opterećenja na mjestu kontakta za 65%. Iz svega je vidljivo da je funkcija intaktnog meniska iznimno važna za očuvanje hrskavičnog pokrova i funkcije koljena, tj. sprečavanja ili usporavanja nastanka osteoartritisisa (5,13,28).

Ozljede meniska su među najčešćim ozljedama koljenskog zgloba i čine oko 75% intraartikularne patologije koljena (27,33). One nastaju kao posljedica degeneracije ili traume, ili njihove kombinacije. Medijalni menisk, osobito njegov stražnji rog, stradava četiri puta češće nego lateralni (34). Ruptura meniska može se javiti kao izolirana ozljeda ili udružena s drugim ozljedama koljena (npr. zlokobni trijas- ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta, medijanog meniska i prednje ukrížene sveze).

Iako je niz godina metoda liječenja rupture meniska bila subtotalna menisektomija sve do u vaskulariziranu zonu ubrzo se uvidjelo da menisk ne regenerira, nego samo reparira i može narasti najviše do jedne trećine svog normalnog volumena, što je nedovoljno za normalnu funkciju meniska (13,21,26). Sve to dovodi do ranih degenerativnih promjena koljena. Zbog svega navedenog menisektomiju treba izbjegavati kad god je moguće, a ako se menisektomija mora učiniti, za preporučiti je da bude što poštenija, da se odstrani samo rupturirani dio meniska.

### Indikacija za šivanje meniska

Prvo šivanje meniska otvorenom metodom izveo je 1883. godine Thomas Annandale, ali su se tek razvojem artroskopske tehnike i ostalim tehničkim preduvjetima ostvarili uvjeti za minimalno invazivno liječenje ruptura meniska. Prvo artroskopsko šivanje je izveo Hirosho Ikeuchi 1969. godine. Vremenom je ovaj način liječenja postao opće prihvaćena metoda (7,32).

Nažalost nije moguće zašiti svaku rupturu meniska. Za šivanje rupturiranog meniska neophodno je poznavanje njegove vaskularizacije. Kako je za cijeljenje rupturiranog meniska neophodna opskrba krvlju vidljivo je da je za šivanje najpogodnija crvena (red) zona, a nešto manje crveno-bijela (red-white) zona. (Slika 1)

Pri odluci o šivanju meniska važna je i vrsta rupture. Za šivanje su najpogodnije uzdužne rupture od 1-2 cm dužine u vaskularnoj zoni i rupture na meniskokapsularnom spoju. Duže uzdužne rupture poput drške košarice (bucket handle) također se mogu reponirati i stabilno fiksirati. Indikacija je upitna kod poprečnih, horizontalnih ruptura, ruptura u obliku flapa, te raznih degenerativnih ruptura. Važna je i kvaliteta samog meniska koji ne smije biti rastrgan ili degenerativno promijenjen.

Za šivanje meniska su najpogodniji mlađi pacijenti (ispod 40, a po nekim autorima i 50 godina starosti) sa svježom ozljedom meniska (po mogućnosti do 2

mjeseca), bez ozljede ukríženih ligamenata ili uz rekonstrukciju prednje ukrížene sveze ako je prisutna njena ruptura. Premda je stabilnost koljena prema većini autora preduvjet za šivanje meniska, neki autori ostavljaju mogućnost šivanja meniska kod pacijenata s rupturom prednje ukrížene sveze, a bez njene rekonstrukcije (11,33). Stražnji rogov meniska, a osobito stražnji rog medijalnog meniska djeluju kao sekundarni stabilizatori koljena, tj sprečavaju translaciju platoa tibije prema naprijed (32) i na taj način dodatno usporavaju nastanak osteoartritisisa koji bi nastupio brže kod nestabilnog koljena kod kojeg je učinjena menisektomija (5,12,32,37).

### Rezultati liječenja

Rezultati liječenja se mogu podijeliti na kompletnu sanaciju, inkompletnu sanaciju, ili uopće ne dođe do izliječenja. Evaluacija je vrlo teška, praktički se može dokazati samo novom artroskopijom, budući da MR nije dovoljno pouzdana obzirom na samo šivanje meniska. Uspjeh nakon šivanja meniska je od 72 do 95%. Rezultati su prikazani u Tablici 1.

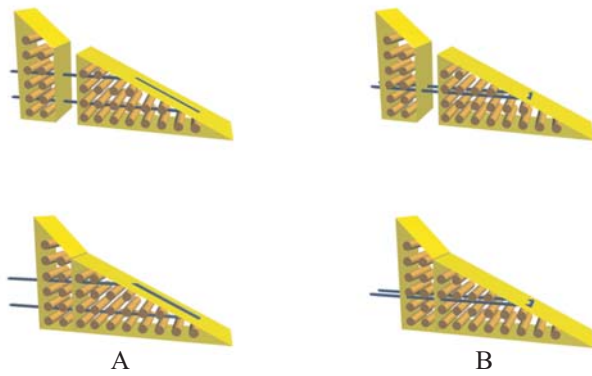
Tablica 1. Pregled rezultata liječenja rupture meniska koljena pomoću šivanja

Table 1. Overview of the results of the meniscus suturing

Autor	Ispitanici	Uspješno (%)
Eggl et al.	45	74
Sheerbourne i Porter	581	93,6
Barret et al.	82	89
Coopet et al.	62	95
Kalliakmanis et al.	265	92,4
Haas et al.	42	88
Quinbiy et al.	54	90,7
Majewski et al.	88	72,7

### Tehnike šivanja meniska

Postoje tri osnovne tehnike šivanja meniska, tehnika izvana-unutra (*outside-in*), iznutra-van (*inside-out*) i sve unutra (*all-inside*). Svaka od njih ima svoje prednosti i mane. Dobro je znati i imati opremu za više operacijskih tehnika, budući da se često kombiniraju. Ranije se više koristilo resorptivni konac (PDS), s namjerom da ne oštećuje zglobna tijela, ali se pokazalo da se prebrzo razgrađuje da bi osigurao sigurno cijeljenje rupture. Stoga se u posljednje vrijeme koristi više neresorptivni konac koji ostaje u zašivenom menisku trajno i na taj način ga dodatno učvršćuje. Pravilo je da se stavi po jedna šav na svakih 5 mm rupture (7,34). Testiranjima se pokazalo da su šavi čvršće od implantata za šivanje meniska (30). Vertikalne šavi su čvršće od onih postavljenih horizontalno i one danas predstavljaju zlatni standard kod šivanja meniska (6) (Slika 2). Prije samog šivanja potrebno je osvježiti rubove rupturiranog meniska kako bi se omogućilo snabdijevanje rupturiranog i zašivenog dijela krvlju koja sadrži faktore rasta, fibrin i trombocite,



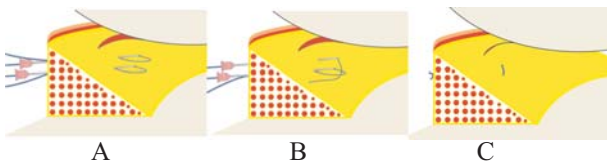
Slika 2. Vertikalna šav (A) radi svoga položaja obuhvaća snopove kolagenih vlakana, dok je horizontalna šav (B) postavljena u ravnini sa slojevima kolagenih vlakana. Iz tog razloga vertikalna šav postiže veću čvrstoću.

Figure 2. A - vertical suture  
B - horizontal suture

faktore bitne za cijeljenje rupture. Pomoću raspe ili motoriziranog instrumenta osvježe se rubovi rupture meniska i sinovijalne membrane. Druga mogućnost je trepanacija (probadanje) meniska iglom. Na taj način se omogućuje uraštanje krvnih žila u slabije prokrvljeni dio meniska. Kod izoliranih ruptura meniska se preporuča i postavljanje fibrinskog ugruška u samu rupturnu pukotinu. Fibrinski ugrušak se priprema od periferne krvi pacijenta (4,7,32,34).

#### Tehnika izvana-unutra (*outside-in*)

Ovu kiruršku tehniku su uveli Warren, Morgan i Casscalles (4). Pogodna je za šivanje prednjih rogova oba meniska, nešto manje za trupove meniska. To je ujedno i najjeftinija i najdostupnija tehnika budući da se može izvesti s dvije obične injekcijske igle promjera 1.2 mm. Perkutano se, pod kontrolom artroskopa, uvodi prva igla zajedno s koncem kroz rupturu meniska, a pored nje slijedeća igla s koncem. Prvi konac se pomoću instrumenta provuče kroz omču drugog. Zatim se druga



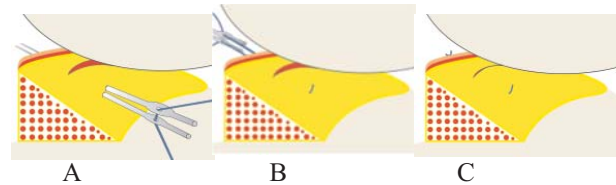
Slika 3. Tehnika šivanja s dvije igle izvana-unutra (*out-inside*). Uvođenje 2 igle s koncima (A), provlačenje jednog konca kroz omču drugoga (B), zatezanje šavi preko zglobne čahure subkutano (C)

Figure 3. Out-inside - technique

igla s omčom konca izvuče iz koljena te sa sobom izvuče i kraj prvog konca. Na taj način se formira šav koji se može postaviti vodoravno, okomito ili koso. Nakon male incizije kože, preparira se potkožno tkivo, krajevi konca se vade sondicom, zategnu i čvor se plasira preko zglobne čahure subkutano (7,10,34) (Slika 3).

#### Tehnika iznutra-van (*inside-out*)

Ovu operacijsku tehniku je uveo Henning 1980. godine (7). Za ovu tehniku potrebno je imati poseban operacijski instrumentarij za šivanje meniska. Mi se služimo operacijskim instrumentarijem firme Smith & Nephew koji se sastoji od jednostrukih i dvostrukih cjevčica kojima se provode igle, najčešće u paru. Cjevčica se može modelirati prema potrebi pod različitim kutevima. Nakon što se pod kontrolom artroskopa cjevčica postavi na mjesto gdje se želi postaviti šav, provlače se igle zajedno s koncem kroz menisk van zgloba. Na ovaj način krajevi konca ostaju izvan koljena, a čvor se također postavi s vanjske strane na čahuri, nakon male kožne incizije. Ova tehnika je pogodna za šivanje trupa meniska. Šavi se također mogu postaviti okomito, vodoravno i koso (Slika 4). Pri šivanju stražnjih dijelova meniska postoji opasnost od ozljede neurovaskularnog snopa u zakoljenskoj jami, osobito n. peroneusa pri šivanju lateralnog meniska i n. saphenusu pri šivanju medijalnog meniska (4,7,32,34).



Slika 4. Tehnika šivanja iznutra-van (*inside-out*). Provlačenje dviju igala s koncima iz zgloba van (A), zatezanje konca (B), šav preko zglobne čahure subkutano (C)

Figure 4. Inside-out - technique

#### Tehnika sve unutra (*all-inside*)

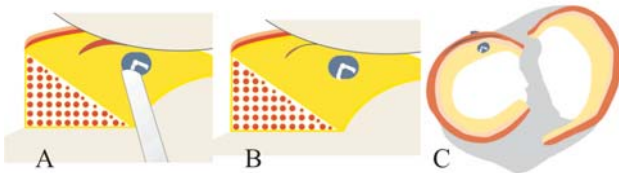
Kako bi se olakšalo šivanje meniska i smanjio rizik oštećenja neuravaskularnih struktura u prvoj generaciji šivanja tehnikom sve unutra (*all-inside repairs*) 1991. godine Morgan (7,37) je predstavio intraartikularno šivanje meniska. Ova tehnika se sastoji od stavljanja šava intrartikularno kroz rupturu meniska pomoću zavijenih kuka. To je vrlo zahtjevna tehnika za koju su potrebni dodatni posteromedijalni i posterolateralni ulazi (portali), kao i veliko iskustvo operatera.

U drugoj generaciji razvili su se posebni uređaji pomoću kojih su se implantati postavljali kroz rupturu i fiksirali se pomoću artroskopskih čvorova. Njihova prednost je bila u tome što su se mogli postaviti koristeći isključivo standardne prednje artroskopske ulaze s minimalnim rizikom oštećenja neurovaskularnih struktura. Nedostatak ovih implantata je bio u tome što su se morali postavljati artroskopski čvorovi koji su

povećavali mogućnost nastanka hondralnih oštećenja, te nemogućnost zatezanja čvorova nakon postavljanja.

Treća generacija se sastoji od raznih biorazgradivih implantata, strelica, vijaka i kopči. To su bili čvrsti, rigidni implantati koji su se postavljali kroz samu rupturu i stabilizirali ozlijeđeni menisk. Pokazale su se česte komplikacije vezane uz ovu tehniku fiksacije meniska. Primjećen je češći sinovitis, upalne reakcije, nastanak cisti, migracija implantata i oštećenje hrskavice (37).

Ranije navedene komplikacije kao i činjenica da se s rigidnim implantatima treće generacije nije mogla postići željena čvrstoća na samom mjestu fiksirane rupture uvjetovale su nastanak implantata koji se danas češće koriste. Oni su prilagodljiviji, baziraju se na šavima, niskog su profila kako bi se izbjeglo oštećenje hrskavice i omogućuju postizanje željene čvrstoće fikscije na mjestu samog šava. Uvode se u zglob pod kontrolom artroskopa pomoću insertera koji je kalibriran s obzirom na širinu meniska kako ne bi došlo do ozljede neurovaskularnog snopa u zakoljenskoj jami. (Slika 5). Primjeri ove tehnike šivanja su RapidLoc (DePuy Mitek) i FasT-Fix (Smith & Nephew). FasT-Fix se sastoji od dva sidra povezana s neresorptivnim koncem na kojem se postavljen klizni čvor koji se zateže nakon postavljanja sidara na željeno mjesto. Prednost ovog implanatata je to što omogućuje postavljanje šava i okomito i vodoravno. RapidLoc omogućuje jednostavnije postavljanje s obzirom da se sastoji od sidra koje je koncem povezano s kapićom. Nakon postavljanja sidra pomoću gurača se postavi kapić na unutrašnji dio meniska i zategne se unaprijed zavezani klizni čvor.



Slika 5. Šivanje meniska tehnikom sve unutra (*all-inside*). Uvođenje igle sa sidrom (A), zatezanje sidra (B), prikaz šavi koja je usidrena intraartikularno s obje strane rupturiranog meniska (C)

Figure 5. All-inside - technique

Posebno su pogodni za fiksiranje rupture u području stražnjeg roga oba meniska budući da se na ovaj način smanjuje mogućnost ozljede zakoljenskih neurovaskularnih struktura. Ovi implantati nisu pogodni za šivanje ruptura na meniskokapsularnom hvatištu (ramp lezija) budući da zahtijevaju intakni stražnji rub rupturiranog meniska za svoje čvrsto sidrište (4,7,32,37).

Komplikacije koje se javljaju pri šivanju meniska su ozljede n. saphenusa i n. peroneusa, artrfibroza, septički artritis, reakcija na strano tijelo, oštećenje hrskavičnog pokriva.

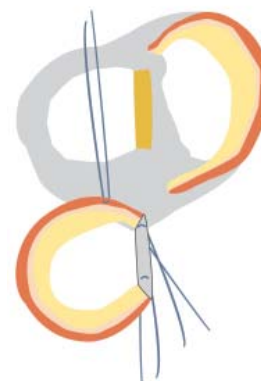
## Rehabilitacija

Bitna je razlika u rehabilitacijskom postupku nakon meniscektomije ili nakon šivanja meniska. Rehabilitacijski postupak nakon meniscektomije je brz, u pravilu minimalno bolan, i bolesnici se brzo vraćaju u punu radnu i sportsku aktivnost, u pravilu nakon 3 do 4 tjedna. Problem u smislu bolova i instabiliteta nastupaju kasnije razvojem osteoartritisa. S druge pak strane rehabilitacija nakon meniscektomije traje duže, tegobe su veće, vrijeme rehabilitacije traje do 3 mjeseca, a za sportove koji zahtijevaju nagle rotacije koljena i do 6 mjeseci. Nažalost to je razlog zbog čega se mnogi profesionalni sportaši ne odlučuju za ovaj način liječenja. Rehabilitacija se nakon šivanja meniska sastoji u ograničavanju fleksije, i sprečavanju rotacije koljena. Kretnja se ograniči ortozom na 0/30° prva 3 tjedna, nakon toga 0/90°. Nakon četiri tjedna dozvoljava se postepeno puna fleksija, sa zabranom čučnja i klečanja. Puno opterećenje hodom dozvoljeno odmah nakon operacije. Trčanje bez promjene smjera dozvoljava se nakon 3 mjeseca, a kontaktni sport s rotacijom nakon 6 mjeseci.

Ukoliko je uz šivanje meniska učinjena i rekonstrukcija prednje ukržiene sveze, tada se rehabilitacijski postupak ne razlikuje u odnosu na ubrzanu rehabilitaciju nakon rekonstrukcije prednje ukržiene sveze, i ortoza nije potrebna (4,5).

## Presadivanje meniska

Budući da je uloga meniska u koljenom zglobu velika, u slučaju subtotalne meniscektomije nameće se potreba presađka meniska (7). To se čini ili duboko smrznutim ili svježim homolognim presađkom s kadavera. Indicirana je kod mlađih bolesnika bez artrotskih promjena, nakon subtotalne meniscektomije kada se pojave prvi bolovi. Vrlo je važno riješiti sve pridružene bolesti i ozljede (rekonstrukcije ozlijeđenih ligamenata, uspostava fiziološke osovine). Menisk se presađuje otvorenom metodom, ili artroskopski. Rani rezultati su obećavajući (18,38) (Slika 6).



Slika 6. Prikaz transplantacije meniska s korištenjem koštanog mosta.

Figure 6. Preview meniscus transplantation using the bone bridge.

## ISPITANICI I METODE

U našoj bolnici u razdoblju od rujna 2008. godine do listopada 2009. godine učinjeno je 503 artroskopije koljena, od toga menisectomy kod 238 pacijenata (47%) a šivanje meniska kod 39 pacijenata (7% pacijenata). Koristili smo se tehnikom šivanja out-in za šivanje prednjeg roga meniska, tehnikom in-out za šivanje trupa i dijela stražnjeg roga meniska i tehnikom all-in za šivanje stražnjeg roga meniska, pri čemu smo koristili RapidLoc i FasT-Fix. Od 27 pacijenata koje smo pratili 20 su bili muškarci, a 7 žene. Srednja životna dob pacijenata bila je 25 godina (od 14 do 40 godina). Rekreativno se sportom bavilo 14 pacijenata, a 9 aktivno, 10 nogometom, 4 košarkom i 4 skijanjem, a 5 sa drugim sportovima (ples, skateboard, badminton, nanbudo i judo). Kod 22 pacijenta ozljeda je bila vezana uz sport i većinom (22) na nedominantnoj nozi. Ruptura prednje ukrižene sveze je bila prisutna kod 10 pacijenata (37%) i kod svih je učinjena rekonstrukcija. Medijalni menisk je bio rupturiran kod 24 pacijenta, od kojih su 10 bile rupture poput drške košarice («bucket handle»), a lateralni kod 3 pacijenta od kojih su 2 bile rupture poput drške košarice. Pacijente smo pratili u prosjeku 13 (7-18) mjeseci.

## REZULTATI

Lysholm upitnik je poslijeoperacijski iznosio u prosjeku 94, a Tegner upitnik 5. Od 22 pacijenata koji su se prijeoperacijski bavili sportom, njih 17 (81%) vratilo se potpuno istoj razini bavljenja sportom.

Od komplikacija smo imali kod dva bolesnika pojavljivanje subkutanog seroma na mjestu šavi medijalnog meniska. Učinjena je ponovna artroskopija i pronađeni su u potpunosti zacijeljeni menisci. Uklonjene su šavi i učinjena je drenaža seroma. Kod jednog bolesnika učinjena je naknadna menisectomy nakon 4 mjeseca zbog rupture i nove inkarceracije šivanog meniska.

## RASPRAVA

Menisk ima vrlo važnu zaštitnu ulogu u koljenskom zglobo, i potrebno ga je sačuvati ako je ikako moguće, te na taj način pokušati izliječiti, a ne zaliječiti koljeno, što je uvijek i cilj u liječenju bilo koje bolesti i ozljede. Šivanje meniska je u usporedbi s menisectomy tehnički zahtjevniji postupak koji produžuje trajanje operacijskog zahvata, zahtijeva poznavanje više različitih tehnika šivanja meniska, a pretpostavlja tehničke preduvjete dostupnosti operacijskog instrumentarija. Nasuprot menisectomy vrijeme rehabilitacije se bitno produžuje.

Fairbank je već 50-tih godina prošlog stoljeća primjetio radiološke promjene na koljenu, nastanak osteofita, suženje zglobne pukotine i zaravnavanje medijalnog kondila femura, nakon učinjene medijalne menisectomy.(23) S razvojem artroskopije i kirurških tehnika šivanja meniska, nastale su i brojne studije koje istražuju i opisuju mogućnosti, rezultate i komplikacije šivanja meniska.

Uspjeh operacijskog zahvata ovisi o veličini i vrsti rupture, lokalizaciji, vaskularnoj opskrbi, tehnici šivanja i

udruženim patološkim stanjima. Najpogodnije za šivanje su manje, svježije rupture smještene na periferiji meniska u crvenoj, dobro prokrvljenoj zoni, kod mlađih pacijenata, osobito ako se izvode zajedno sa rekonstrukcijom prednje ukrižene sveze. (6,7,8,9,12,24) Iz vlastitog iskustva i dostupne literature vidimo da se sportaši vraćaju ranijim sportskim aktivnostima. Poteškoća je u tome da se vrhunski sportaši rijetko ili uopće ne odlučuju za šivanje meniska radi produženog razdoblja rehabilitacije.

Iako se svi slažu da su za cijeljenje potrebna vaskularizacija pojedini autori pokazuju da cijeljenje može nastupiti i u avaskularnoj, bijeloj zoni (22), i da premda je postotak reruptura kod šivanja meniska u avaskularnoj zoni povećan, korist dobivena od funkcionalno zacijeljenog meniska nadmašuje moguće rizike reoperacije. (31) Ahn i suradnici su izveli kliničku i second-look evaluaciju kod 140 pacijenata kod kojih je učinjena rekonstrukcija ACL-a i šivanje medijalnog meniska.(1) S obzirom na mjesto rupture do cijeljenja nije došlo kod 5 od 58 pacijenata s rupturom u crveno-bijeloj zoni i kombinaciji crvene i crveno-bijele zone, dok je kod svih pacijenata (82) s rupturom u crvenoj zoni došlo do cijeljenja. Brojne studije koje prikazuju odlične rezultate i visoki postotak cijeljenja meniska nakon učinjenog šivanja s rekonstrukcijom prednje ukrižene sveze. (16,22,23,36) Analizirajući slučajeve kod kojih je došlo do rerupture meniska nakon učinjenog šivanja Bach je pokazao da je kod pacijenata kod kojih je istovremeno učinjena i rekonstrukcija prednje ukrižene sveze i šivanje meniska reruptura nastupila u prosjeku 37 mjeseci od operacijskog zahvata, a kod izoliranih ruptura meniska do rerupture je došlo u prosjeku 16 mjeseci od operacije. (3) Naime, nakon rekonstrukcije prednje ukrižene sveze hemartros koji nastaje u koljenu povoljno utječe na cijeljenje meniska. To pokazuje i studija Yagishite i suradnika koji su pokazali da se stabilne rupture meniska do 15 mm dužine mogu ostaviti in situ prilikom rekonstrukcije prednje ukrižene sveze. *Second-look* evaluacijom su ustanovili cijeljenje u 79% slučajeva kod lateralnog meniska i 63% kod medijalnog meniska. (40)

Većina autora smatra da je stabilnost koljena preduvjet za šivanje meniska. Međutim, Levy i suradnici su svojom in vitro studijom pokazali da kod koljena s insuficijentom prednjom ukriženom svezom medijalni menisk može ograničiti translaciju tibije prema naprijed, i da njegova ekscizija može kompromitirati stabilnost koljena dozvoljavajući dodatnu prednju translaciju tibije. (19,24) Hanks i suradnici su izveli 23 šivanja meniska kod koljena s rupturom prednje ukrižene sveze i kod svega 3 pacijenta (13%) je došlo do rerupture i posljedično tome menisectomy. (11) Steenbrugge i suradnici su zaključili da iako je incidencija reruptura meniska kod nestabilnog koljena povećana, 18% u odnosu na 5% kod stabilnog koljena, šivanje meniska nije kontraindicirano kod koljena s rupturom prednje ukrižene sveze. (33)

Veživo tkivo za vrijeme cijeljenja prolazi kroz upalnu, proliferativnu i fazu remodeliranja. Da bi tkivo moglo uspješno zacijeliti mora sadržavati vlastite stanice. Meisha i suradnici su pokazali da pacijenti stariji od 40 godina imaju manji broj stanica od mlađih pacijenata i da je radi toga kod njih veća vjerojatnost od degeneracije i reruptura. (19) Ovu tezu u svojoj studiji potvrđuje Mintzer

koji navodi da se kod djece i adolescenata može očekivati bolje cijeljenje nego kod odraslih. (20) On je prikazao 100%-tnu uspješnost pri kliničkom pregledu nakon 29 šivanja meniska kod 26 pacijenata mlađih od 18 godina. Prosječno praćenje pacijenata je bilo 5 godina i prosječni Lysholm skor je iznosio 90. Nasuprot tome Bach je pokazao su se rerupture meniska javljale ranije kod pacijenta mlađih od 30 godina. (3) To može biti radi veće razine aktivnosti u odnosu na stariju populaciju koja ne stavlja prevelike zahtjeve u smislu opterećenja koljena. Meisha i suradnici su također pokazali da je broj stanica smanjen i kod kroničnih ruptura, što znači da vrijeme proteklo od ozljede do operacije negativno utječe na cijeljenje meniska. (19) Steenbrugge je prateći pacijente 9 godina također pokazao da na rezultate i zadovoljstvo pacijenta utječe vrijeme proteklo od nastanka ozljede do operativnog zahvata. Svi pacijenti kod kojih je šivanje meniska učinjeno unutar 2 tjedna od ozljede su imali dobre i odlične rezultate. (33) Popescu je pokazao da cijeljenje nastupa i kod kroničnih ruptura. Izveo je šivanje kronično rupturiranog meniska kod 25 pacijenata koji su na operaciju čekali u prosjeku 27 (6-80) mjeseci i cijeljenje je nastupilo kod 21 (84%) pacijenta. (29)

Uz komplikacije koje se javljaju kod artroskopija i otvorenih operacija koljena, pojava infekcije, duboke venske tromboze, plućne embolije, artrofibroze, ozljede n. safenusa i n. peroneusa, ozljede poplitealne i genikularnih arterija, vene safene (8), kod šivanja meniska se javljaju i komplikacije vezane uz upotrebu resorptivnih implantata, te nešto učestalija pojava

neurovaskularnih komplikacija. (14) Nakon uvođenja artroskopskog šivanja meniska neurovaskularne komplikacije su iznosile prema nekim autorima i do 45% (18,41), ali su se poboljšavanjem kirurške tehnike i tehnologije smanjile na ispod 0,01%. Strukture koje mogu biti zahvaćene prilikom šivanja meniska su n. saphenus, n. peroneus, n. femoralis i n. tibialis posterior, poplitealne krvne žile i genikularni ogranci poplitealne arterije. Vaskularne komplikacije najčešće nastaju nakon direktne ozljede tijekom operacije, ali se mogu javiti i nakon kompartment sindroma nakon obilne ekstravazacije tekućine.

Nastanak meniskealnih cisti i oštećenje hrskavičnog pokrova su komplikacije specifične za šivanje meniska i vezane su uz različite implantate (35). Prema nekim autorima meniskealne ciste se javljaju i do 10% slučajeva šivanja meniska. (18)

Osim navedenih komplikacija vezanih za neposredni kirurški postupak i materijala korištene za šivanje meniska, opisane su i neurovaskularne komplikacije vezane za pozicioniranje (namještanje pacijenta), upotrebu Esmarchove poveske, držače nogu. (14) Od 27 pacijenata kojima je učinjeno šivanje meniska u našoj bolnici, za vrijeme prosječnog praćenja od 210 dana, kod jednog pacijenta je uslijedila reruptura šivanog meniska, jedan je ocijenio funkciju koljena kao lošu (Lysholm upitnik je poslijeoperacijski iznosio 94, a Tegner upitnik 2). Prema tome uspješnost šivanja meniska u našoj bolnici iznosi 92.6 %, što je u skladu sa rezultatima drugih autora.

## Literatura

1. Ahn JH, et al. Clinical and second-look arthroscopic evaluation of repaired medial meniscus in anterior cruciate ligament-reconstructed knees. *Am J Sports Med* 2010; 38 (3): 472-77.
2. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med* 1982; 10(2):90-5.
3. Bach BR Jr, i sur. Arthroscopic meniscal repair, Analysis of treatment failures. *J Knee Surg* 2005; 18(4):278-84.
4. Barber FA, McGarry JE. Meniscal repair techniques. *Sports Med Arthrosc Rev* 2007; 15:199-207.
5. Brindle T, Nyland J, Johnson DL. The meniscus: Review of basic principles with application to surgery and rehabilitation. *J Athletic Training* 2001; 36(2):160-9.
6. Chang HC, i sur. Comparasion of meniscal fixation devices. *Am J Sports Med* 2005; 33(12):1846-52.
7. Chow JCY. *Advanced Artroskopy*. New York: Springer-Verlag, 2001. Str.: 329-66.
8. DeHaven KE. Meniscus repair. *Am J Sports Med* 1999; 27(2): 242-50.
9. Fairbank FJ. Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br* 1948; 30:664-70.
10. Gulan G, i sur. Artroskopsko šivanje meniska tehnikom «izvana-prema-unutra». *Medicina* 2007; 43:246-9.
11. Hanks GA, i sur. Meniscus repair in the anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med* 1990; 18(6):606-13.
12. ISAKOS 1995, old and new approaches to meniscal repair. Instructional course lecture. 1995.
13. Keros P, Pećina M. *Funkcijska anatomija lokomotornog sustava*. Zagreb: Medicinska biblioteka, Naklada Ljevak, 2006. Str.: 262-73.
14. Kim TK, Savino, RM, McFarland EG, Cosarega AJ. Neurovascular complications of knee arthroscopy. *Am J Sports Med* 2002; 30(4): 619-29.
15. Levy IM, Torzilli PA, Warren RF. The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64:883-8.
16. Logan M, Watts M, Owen J, Myers P. Meniscal repair in the elite athlete: Results of 45 repairs with a minimum 5-year follow-up. *Am J Sports Med* 2009; 37(6): 1131-4.
17. Lombardo S, Eberly V. Meniscal cyst formation after all-inside meniscal repair. *Am J Sports Med* 1999; 27 (5): 666-7.
18. Maffulli I, et al. Meniscal tears. *J Sports Med* 2010; 1: 45-54.
19. Mesiha M, et al., Pathologic characteristics of the torn human meniscus. *Am J Sports Med* 2007; 35(1): 103-12.
20. Mintzer CM, Richmond JC, Taylor J. Meniscal repair in the young athlete. *Am J Sports Med* 1998; 26(5): 630-3.
21. Orlić D, Pećina M, Antičević D. Uzroci i učestalost nastanka gonartroza nakon meniscektomija. *ŠMO* 1984; 21/9-12:302-4.
22. O'Shea JJ, Shelbourne KD. Repair of locked bucket-handle meniscal tears in knees with chronic anterior cruciate ligament deficiency *Am J Sports Med* 2003; 31: 216-20.
23. Paša L, Višna P. Suture of meniscus. *Scripta Medica (Brno)* 2005; 78(3): 135-50.
24. Pećina M, Bilić R. Nestabilnosti koljena nakon meniscektomija. *ŠMO* 1984; 21/9-12:283-5.
25. Pećina M, Hašpl M. *Koljeno i potkoljenica*. U: Pećina M, i sur. *Ortopedija*. Zagreb: Naklada Ljevak, 2004. Str.: 341-50.
26. Pećina M, Orlić D. Gonartroze nakon meniscektomije. *Acta Orthop Iugosl* 1975; 6/2-3:377-84.
27. Pećina M, Orlić D. Kliničko-statistički prilog poznavanju ozljeda meniska koljena. *Acta Orthop Iugosl* 1974; 5/1-2:61-74..
28. Pećina M. *Koljeno – Primjenjena biomehanika*. Zagreb: JUMENA, 1982.
29. Popescu D, i sur. Meniscal repair using the FasT-Fix device in patients with chronic meniscal lesions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010; 18( 4): 546-50.
30. Rankin CC, i sur. A biomechanical analysis of meniscal repair techniques. *Am J Sports Med* 2002; 30(4): 492-7.
31. Rubman MH, et al. Arthroscopic repair of meniscal tears that extend into the avascular zone: A review of 198 single and complex tears. *Am J Sports Med* 1998; 26 (1): 87-95.
32. Seil R, i sur. Thirty years of arthroscopic meniscal suture: What's left to be done? 2009; 95(Suppl 1):s357-70.
33. Steenbrugge F, i sur. Arthroscopic meniscus repair in the ACL-deficient knee. *International Orthopaedics* 2005; 29:109-12.
34. Strobel MJ. *Manual of arthroscopic surgery*. Springer-Verlag, 2001.
35. Tingstad EM, Teitz CC, Simonian PT. Complications associated with the use of meniscal arrows: case reports. *Am J Sports Med* 2001; 29 (1): 96-8.
36. Toman T, et al. Success of meniscal repair at anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2009; 37(6): 1111-5.
37. Turman KA, i sur. All-inside meniscal repair. *Sports Health: A multidisciplinary approach* 2009; 1(5): 438-44.
38. Verdonk PC, et al. Meniscal allograft transplantation: long-term clinical results with radiological and magnetic resonance imaging correlations *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14(8):694-706.
39. Weinstein SL, Buckwalter JA. *Turek's orthopaedics, Principles and their application*. Lippincott Williams & Wilkins, 6th edition, 2005.
40. Yagishita K, et al. Healing potential of meniscal tears without repair in knees with anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2004; 32(8): 1953-61.
41. Yoo JH, Yoon JR, Lee SJ. Parameniscal cyst formation after arthroscopic meniscal repair with biodegradable meniscal arrow: case report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 19(9): 815-7.