

# Ocjena valjanosti kombinacije kliničkih testova u dijagnostici ozljede meniska

---

**Mahnik, Alan**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:616669>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-20**



*Repository / Repozitorij:*

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Alan Mahnik**

**Ocjena valjanosti kombinacije kliničkih  
testova u dijagnostici ozljede meniska**

**DISERTACIJA**



**Zagreb, 2021.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Alan Mahnik**

**Ocjena valjanosti kombinacije kliničkih  
testova u dijagnostici ozljede meniska**

**DISERTACIJA**

Zagreb, 2021.

Disertacija je izrađena u Klinici za ortopediju Kliničkog bolničkog centra Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Voditelj rada: prof. dr. sc. Ivan Bojanić

Ovaj rad posvećujem svojoj obitelji - supruzi Silviji i djeci Petri i Mislavu bez kojih sve ovo ne bi imalo smisla.

Posebno se zahvaljujem svojim roditeljima Mirti i Nevenu koji su me naučili da ti znanje nitko ne može oduzeti.

Posebno se zahvaljujem i svom mentoru prof.dr.sc. I. Bojaniću koji mi je, kao i puno puta do sada, pružio pomoć i bio podrška prilikom izrade ove disertacije.

## **Sadržaj prema poglavljima:**

Uvod i svrha rada.....	1
Hipoteza.....	52
Ciljevi rada.....	53
Materijali i metode.....	54
Rezultati.....	71
Rasprava.....	94
Zaključak.....	107
Kratki sadržaj na hrvatskom jeziku.....	108
Kratki sadržaj i naslov disertacije na engleskom jeziku.....	109
Popis literature.....	110
Kratka biografija.....	116

**Popis oznaka i kratica:**

**MR** – magnetska rezonancija

**DNK** – deoksiribonukleinska kiselina

**ITM** – indeks tjelesne mase

**PPV** – pozitivna prediktivna vrijednost

**NPV** – negativna prediktivna vrijednost

**MM** – medijalni meniskus

**LM** – lateralni meniskus

**Skupina OP** – skupina ispitanika kojima je postavljena dijagnoza ozljede meniska te im je zbog toga učinjena artroskopska meniscektomija

**Skupina KN** – kontrolna skupina koji u anamnezi nisu imali podatak o ozljedi koljena te koji u trenutku pregleda nisu imali nikakve tegobe s koljenima

## 1. Uvod i svrha rada

Ozljede koljena javljaju se često i to kako tijekom svakodnevnih aktivnosti tako napose tijekom sportskih aktivnosti pa čine otprilike 40% svih ozljeda u sportu(1). Uobičajeno su češće zahvaćene osobe muškog spola i to u dobi od 20 do 29 godine života. Među ozljedama struktura koljenskog zgloba najučestalija jest ozljeda prednjeg križnog ligamenta, a na drugom su mjestu ozljede meniska s incidencijom od 14%(1).

Iako je opisano više od dvadeset testova koji pomažu ispitivaču da na osnovi kliničkog pregleda procijeni je li riječ o ozljedi meniska, ipak je postavljanje dijagnoze ozljede meniska samo kliničkim pregledom vrlo teško čak i za iskusnog ispitivača. Stoga je oduvijek postojala težnja za dijagnostičkom metodom koja bi pomogla za što točnije postavljanje dijagnoze ozljede meniska. Uz klinički pregled artrografija je bila dijagnostička metoda koja se sve do 80-tih godina prošlog stoljeća koristila s ciljem potvrđivanja kliničke sumnje na ozljedu meniska. Shakespeare i Rigby (2) su 1983. godine u svom istraživanju izvijestili da točnost artrografije pri postavljanju dijagnoze ruptur meniska iznosi 77%. No, pojavom MR-a sredinom osamdesetih godina prošlog stoljeća ta je metoda gotovo u potpunosti napuštena. Značajne prednosti MR-a prema artrografiji su što je ona neinvazivna, ne izlaže pacijenta ioniziranom zračenju, a može identificirati i oštećenja drugih struktura koljena. No, uvođenje MR-a u svakodnevnu kliničku praksu i sve veća dostupnost MR aparata početkom dvadesetprvog stoljeća dovelo je postupno do zapostavljanja kliničkog pregleda koji je tako s vremenom izgubio vodeću ulogu prilikom postavljanja dijagnoze ozljede meniska. Stoga je danas uvriježeno mišljenje među bolesnicima, ali nažalost i među liječnicima, da su slikovne metode nepogrješive. Tome u prilog ide i mišljenje, koje nije potkrijepljeno istraživanjima, da je krivulja učenja za pravilno izvođenje tih testova duga te da je njihova točnost proporcionalna iskustvu ispitivača što u konačnici još više motivira da se „preskače“ klinički pregled te da se bolesnika izravno upućuje na MR. No, s druge strane posljednjih se godina vraća „vjera“ u klinički pregled jer rezultati provedenih istraživanja govore o podjednakoj točnosti MR-a i kliničkog pregleda pri postavljanju dijagnoze ozljede meniska koljena. Tako su primjerice Jah i sur. (3) 2005. godine objavili da su, u 70 ispitanika koristeći

artroskopiju kao metodu procijene točnosti, na osnovi kliničkog pregleda točnu dijagnozu ozljede medijalnog meniskusa postavili u 96,9% slučajeva, a na osnovi MR-a u 85,9% slučajeva. Nadalje, Rayan i sur. (4) su u istraživanju objavljenom 2009. godine pokazali da je razlika u točnosti između MR-a i kliničkog pregleda za otkrivanje ozljede medijalnog meniskusa još i veća ukoliko je ozljeda meniskusa udružena s ozljedom prednje križne sveze pa u takvim slučajevima točnost MR-a iznosi svega 63%, dok je točnost kliničkog pregleda 79%. I rezultati istraživanja Ercina i sur. (5) iz 2012. godine ukazuju da je točnost kliničkog pregleda za otkrivanje ozljede meniskusa, a naročito kad ga čini iskusan ortoped, značajno veća od točnosti MR-a (93% naspram 83%). Dakle, po pitanju rutinske primjene MR-a u postavljanju dijagnoze ozljede meniskusa u literaturi još uvijek nije postignut konsenzus. MR ima nedostatke jer je skupa i dugotrajna pretraga, te kao takva nije pogodna za korištenje u svakodnevnoj kliničkoj praksi.

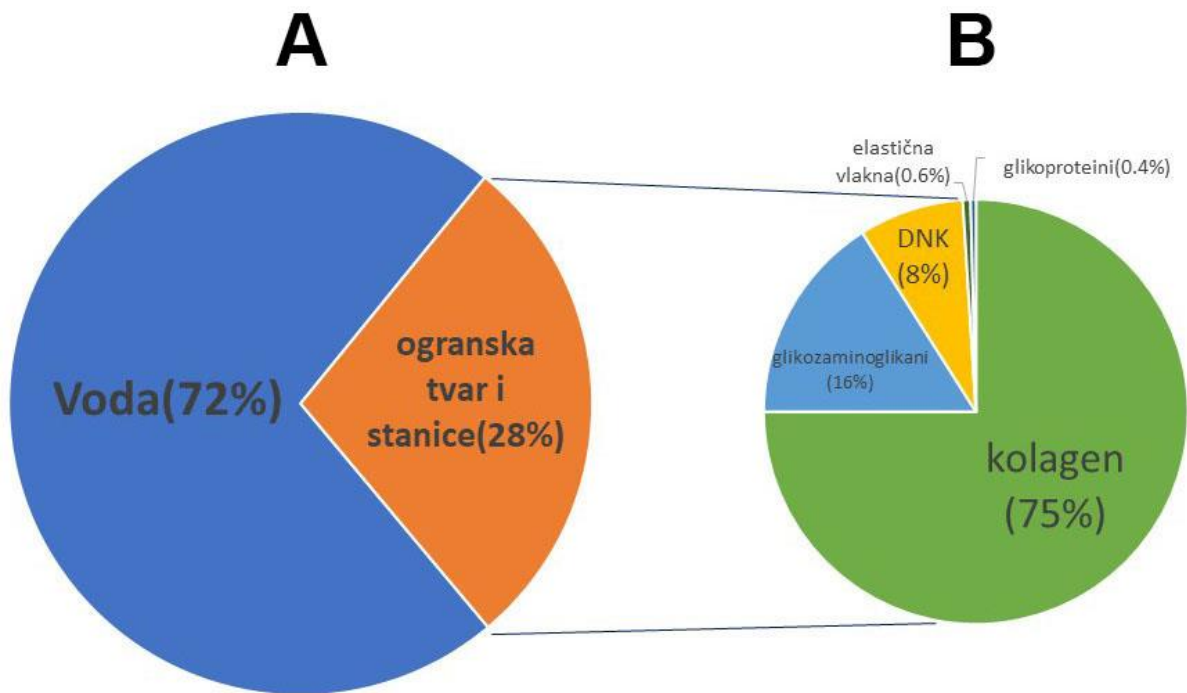
Opsežna istraživanja provedena posljednjih desetljeća utvrdila su točnu građu meniskusa, kao i njegovu funkciju. Meniskusi kao vitalni dio zgloba djeluju tako da sprečavaju degeneraciju zglobne hrskavice i tako usporavaju pojavu i razvoj osteoartritisa. To je velika promjena jer se ranije smatralo da su meniskusi bezvrijedne strukturu unutar koljena. Tako je primjerice Bland-Sutton 1897. godine okarakterizirao meniskuse kao "nefunkcionalne ostatke intraartikularnih mišića noge"(6). McMurray (7) u svome radu iz 1942. godine ističe da tijekom zahvata meniskus valja odstraniti u potpunosti, odnosno da je greška ako ga se odstrani samo dio. Iako je Fairbanks (8) 1948. godine objavio istraživanje u kojem dokazuje loše dugoročne rezultate nakon potpune meniscektomije, tek se sredinom 70-ih godina prošlog stoljeća počinje voditi računa o očuvanju dijela meniskusa, tj. savjetuje se odstraniti samo puknuti dio meniskusa tijekom zahvata što dolazi do punog izražaja uvođenjem artroskopske kirurgije tijekom 80-ih godina.

Meniskusi su vezivno hrskavične strukture koje se nalaze u koljenu, smještene između kondila bedrene i goljenične kosti. Iako ih neki nazivaju „semilunarna hrskavica“ (grč. mėniskos = polumjesec), ipak su više srpastog izgleda ako ih promatramo odozgo. U poprečnom presjeku oblika su klina, a možemo ih podijeliti na tri jednaka dijela gledajući od sprijeda prema straga. Prednji dio meniskusa naziva se prednjim rogom, stražnji dio se naziva stražnjim rogom, a srednji dio se



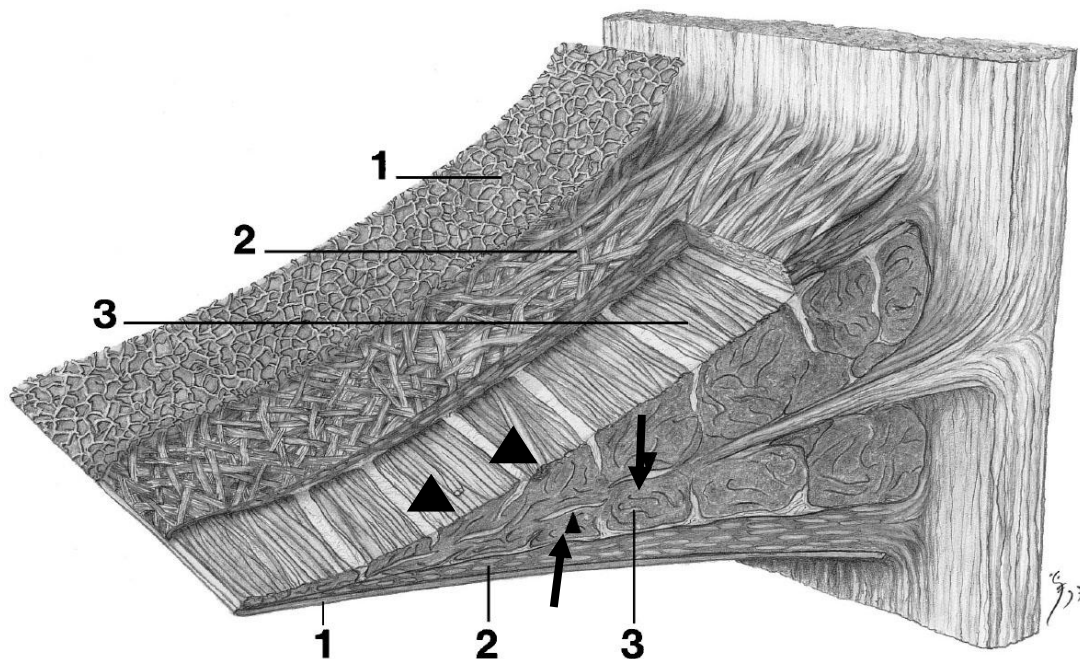
naziva tijelo meniskusa. Pripojeni su za zglobnu čahuru svojim vanjskim rubom, dok su sprijeda i straga ligamentima spojeni za goljeničnu kost. Osim ligamenata koji spajaju meniskuse s goljeničnom kosti mogu se naći i prednji intermeniscealni ligament (lat. ligamentum transversum ili ligamentum transversum genus) koji spaja prednje robove medijalnog i lateralnog meniskusa i koji je prema istraživanju Nelsona i LaPradea (9) prisutan u 94% osoba te prednji (Humphreyjev ligament) i stražnji meniskofemoralni ligament (Wrisbergov ligament) koji spajaju stražnji rog lateralnog meniska s medijalnim kondilom bedrene kosti i od kojih je barem jedan prisutan u 93% osoba prema istraživanju Gupte i sur. (10). Valja naglasiti da meniskusi samo djelomično prekrivaju zglobnu površinu između bedrene i goljenične kosti. Tako, medijalni meniskus koji ima oblik otvorenog slova "c" pokriva otprilike 60% medijalnog platoa goljenične kosti, dok lateralni meniskus koji ima oblik zatvorenog slova "c" pokriva nešto veći dio lateralnog platoa goljenične kosti, otprilike 80%.

Po sastavu, najveći dio meniskusa čini voda i do 72%, dok preostalih 28% čine organska tvar i stanice(11). Glavni dio organske tvari, otprilike 75%, čini kolagen i to kolagen tip I, a u manjem postotku mogu se naći i kolagen tip II, III, IV, VI i XVIII (12). Osim kolagena, organsku tvar čine i glikozaminoglikani (17%), DNK (8%), elastična vlakna (0,6%) i glikoproteini (<1%). Stanice u perifernom dijelu meniskusa imaju ovalan oblik te su izgledom i ponašanjem slične fibroblastima, dok stanice u unutarnjem dijelu imaju više okrugli oblik i okružene su kolagenom tipa II i glikozaminoglikanima pa se mogu klasificirati kao fibrohondrociti ili stanice slične hondrocitima(13).



Slika 1. Biokemijski sastav meniskusa. A) biokemijski sastav meniskusa; B) biokemijski sastav organske tvari meniskusa.

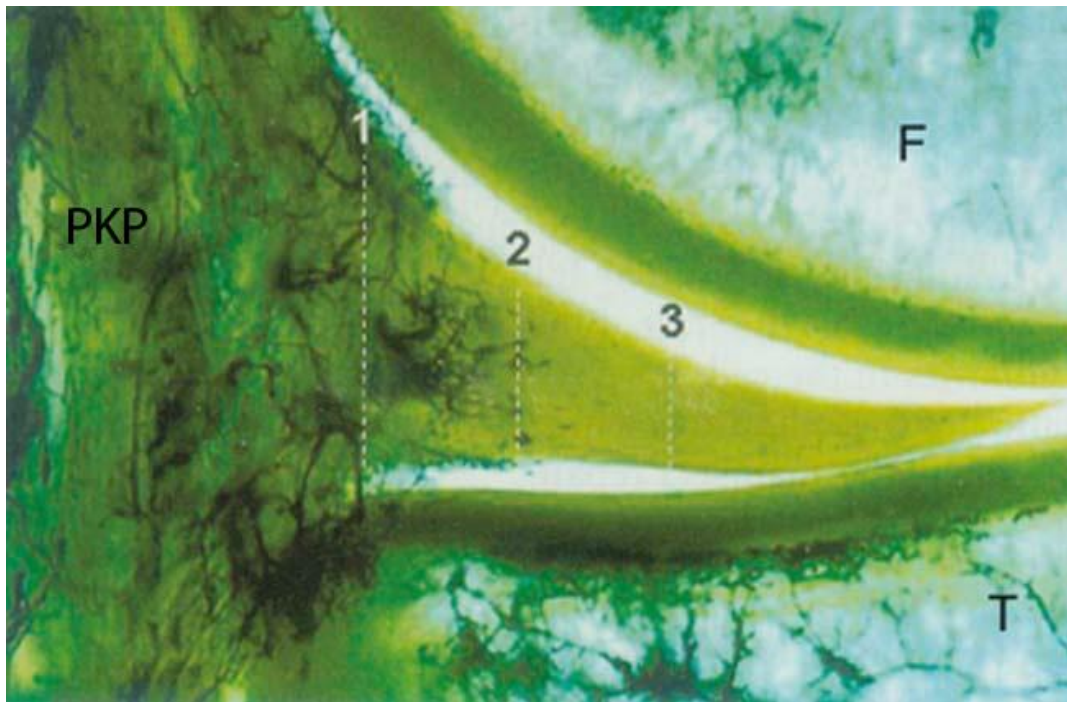
Usmjerenje kolagenih vlakana unutar meniskusa izravno utječe na funkciju tkiva. Kolagen u meniskusu organiziran je u tri različita sloja: površinski, lamelarni i duboki. Vlakna u površinskom sloju ne pokazuju specifičnu orijentaciju, a to vrijedi i za vlakna u lamelarnom sloju, uz iznimku da su u perifernim dijelovima prednjeg i stražnjeg roga vlakna orijentirana radijalno. U dubokom sloju vlakna su u najvećoj mjeri položena cirkumferentno s ciljem akumuliranja pritiska i to tako da ne postoji mjesto najvećeg opterećenja nego se opterećenje prenosi po cijelom meniskusu(14). U manjoj mjeri vlakna su postavljena i radijalno te služe za “zaključavanje” cirkumferentnih vlakana kako ne bi došlo do njihovog razdvajanja pod utjecajem sila.



Slika 2. Shematski prikaz strukture i orijentacije kolagenih vlakana meniskusa: 1 - površinski sloj; 2- lamelarni sloj; 3 - duboki sloj. Trokut označuje cirkumferentno orijentirana vlakna, a vrhovi strijela označuju radijalno orijentirana vlakna (slika preuzeta iz Petersen W i sur. Collagenous fibril texture of the human knee joint menisci. Anat Embryol.1998;197:317-324.).

Meniskus u novorođenčadi je potpuno vaskularizirana struktura. No, razina vaskularizacije opada s godinama, tako da je u odrasloj dobi vaskularizirano samo 10 do 30% meniskusa. Grane poplitealne arterije (lat. a. geniculata media, a. geniculata inferior medialis i a. geniculata inferior lateralis) pružaju krvnu opskrbu svakom meniskusu. Arnoczky i Warren (15) su 1982. godine opisali da se u odrasle osobe vaskularizacija proteže radijalno od perimeniscealnog kapilarnog pleksusa tvoreći tri zone koje opisuju različite razine vaskularizacije: crvenu, crveno-bijelu i bijelu. Dakle, vanjski dio meniskusa koji je najbliži perimeniscealnom kapilarnom pleksusu tvori crvenu zonu i jako je dobro vaskulariziran, unutarnji dio koji je najudaljeniji od perimeniscealnog kapilarnog pleksusa tvori bijelu zonu koja je u cijelosti avaskularna, a između tih područja nalazi se prijelazna zonu koju nazivamo crveno-bijela zona i koja je djelomično vaskularizirana. Važno je napomenuti da razina vaskularizacije određuje i potencijal cijeljenja meniskusa što znači da ozljede meniskusa u području crvene zone mogu zacijeliti i stoga se, u današnje vrijeme,

savjetuje šivanje ozljeda meniska u toj zoni. S druge strane, ozljede meniska lokalizirane u bijeloj zoni vrlo će teško zacijeliti pa se savjetuje učiniti djelomičnu meniscektomiju.



Slika 3. Prikaz vaskularizacije meniskusa. Frontalni presjek medijalnog odjeljka koljena u kojem se vaskularizacija proteže radijalno od perimenisceanog kapilarnog pleksusa (PKP) tvoreći tri zone koje opisuju različite razine vaskularizacije: 1) crvenu, 2) crveno-bijelu i 3) bijelu. F - bedrena kost; T- goljениčna kost; PKP - perimenisceanli kapilarni pleksus (slika preuzeta iz Fox AJ i sur. The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. Clin Anat. 2015;28:269-87.).

Meniskus je inerviran putem rekurentne grane zajedničkog peronealnog živca (lat. n. peroneus communis). Ta vlakna prate krvne žile i nalaze se u crvenoj zoni koja pokriva vanjsku trećinu meniskusa. Tri različita mehanoreceptora - Ruffinijevi završetci (tip 1), Pacinijevi (tip 2) i Golgijevi tetivni organi (tip 3) – pronađena su unutar meniskusa(16). Ruffinijevi mehanoreceptori su niskog praga podražljivosti i polako se prilagođavaju promjenama u deformaciji i pritisku zgloba. Pacinijevi mehanoreceptori niskog su praga podražljivosti, ali se brzo prilagođavaju

promjenama napetosti. Golgijevi tetivni organi su mehanoreceptori visokog praga podražljivosti koji signaliziraju kada se zglob koljena približi krajnjem opsegu pokreta i povezani su s neuromuskularnom inhibicijom. Ovi živčani elementi su pronađeni u većoj koncentraciji u rogovima meniska, posebno u stražnjem rogu.

Sastav, struktura i morfologija meniskusa omogućuju obavljanje brojnih biomehaničkih uloga od kojih je najvažnija doprinos u prijenosu opterećenja. Od ostalih uloga menisci sudjeluju u apsorpciji šoka, doprinose kongruentnosti zglobnih tijela, sudjeluju u stabilnosti zgloba, ograničavaju maksimalnu fleksiju i ekstenziju koljena, sudjeluju u podmazivanju hrskavice i prehrani zgloba te doprinose proprioceptiji.

Meniskusi se zbog svoje slabe permeabilnosti i visokog udjela vode mogu značajno deformirati i pomicati. Svojim pomicanjem ostaju u stalnom kontaktu s zglobnim površinama bedrene i goljenične kosti tijekom cijelog opsega pokreta. Tako su Brantigan i Voshell (17) 1941. godine na osnovi svog istraživanja objavili da se medijalni meniskus kreće u prosjeku 2 mm prema straga tijekom fleksije koljena, dok je lateralni meniskus znatno pokretljiviji te se kreće u prosjeku i do 10 mm. Nadalje, Thompson i sur. (18) su 1991. godine u svome istraživanju izvijestili da prosječni pomak medijalnog meniskusa tijekom pokreta fleksije i ekstenzije iznosi 5,1 mm, a lateralnog meniskusa 11,2 mm. Dakle, rezultati ovih istraživanja potvrđuju značajnu razliku u pokretljivosti između medijalnog i lateralnog meniskusa, a kako su ozljede medijalnog meniskusa češće, smatra se da je smanjena pokretljivost medijalnog meniska potencijalni uzrok nastanka ozljede.

Doprinos prijenosu opterećenja najbolje se očituje kroz povećanu pojavu degenerativnih promjena zglobne hrskavice do koje dolazi nakon djelomičnog ili potpunog uklanjanja meniskusa. Istraživanje Seedhom i Hargreaves (19) pokazalo je da se 70% opterećenja u lateralnom odjeljku i 50% opterećenja u medijalnom odjeljku prenosi preko meniskusa. Nadalje, istraživanje Walker i Erkmanna (20) provedeno 1975. godine pokazalo je da se najveći dio opterećenja prenosi preko stražnjih rogova meniskusa, 50% prilikom pune ekstenzije, a 85% pri fleksiji od 90°. Radin i sur. (21) pokazali su u svojem istraživanju da se opterećenje ravnomjerno prenosi ukoliko su meniskusi neoštećeni. Međutim, uklanjanje medijalnog meniskusa

dovodi do smanjenja kontaktne površine između kondila bedrene i goljenične kosti za 50-70% i do 100% povećanja tlaka. Potpuna meniscektomija lateralnog meniskusa rezultira pak smanjenjem kontaktne površine za 40-50%, a povećava tlaka za čak 200-300%. To značajno povećava opterećenje po jedinici površine i može pridonijeti ubrzanom oštećenju i degeneraciji zglobne hrskavice.

Meniskusi imaju vitalnu ulogu u ublažavanju i apsorpciji šoka koji se javljaju u koljenu prilikom hodanja. Voloshin i Wosk (22) u svom istraživanju provedenom 1983. godine pokazali su da normalno koljeno ima sposobnost apsorpiranja šoka oko 20% veće od koljena koje je bilo podvrgnuto meniscektomiji.

Meniskusi svojim oblikom ograničavaju prekomjernu ekstenziju tako da se tijekom pune ekstenzije pomiču prema naprijed te dolazi do "zaključavanja" zgloba, a prednji rogovi meniskusa blokiraju daljnju ekstenziju. Isti mehanizam ograničava prekomjernu fleksiju koljena no sada se u punoj fleksiji stražnji rogovi meniskusa pomiču straga i blokiraju daljnju fleksiju. Markolf i sur. (23) u svojem istraživanju došli su do rezultata da se u osoba koje imaju ozljedu prednje križne sveze i u kojih je činjena medijalna meniscektomija povećava pomak goljenične kosti za 58% u položaju od 90 stupnjeva fleksije u usporedbi s osobama koje imaju izoliranu ozljedu prednje križne sveze. Također, Musahl i sur. (24) su izvijestili da lateralni meniskus ima važnu ulogu tijekom izvođenja pivot shift testa za otkrivanje ozljede prednje križne sveze. Naime, njihovi rezultati pokazuju da, ukoliko se u bolesnika s ozljedom prednje križne sveze učini lateralna meniscektomija, dolazi do povećanog pomaka i rotacije goljenične kosti tijekom izvođenja pivot shift testa nego u bolesnika koji imaju ozljedu prednje križne sveze uz očuvani lateralni meniskus.

Meniskusi doprinose podmazivanju i prehrani zglobne hrskavice na način da tijekom prenošenja opterećenja pritišću sinovijalnu tekućinu uz zglobnu površinu. MacConaill (25) u svom istraživanju 1950. godine navodi povećanje koeficijenta trenja za 20% u koljenu nakon učinjene meniscektomije.

Meniskusi povećavaju kongruentnost između konveksnog kondila bedrene kosti i ravnog platoa goljenične kosti zbog svojeg klinastog oblika, a napose zato što mu je gornja površina konkavna.

Percepcija pokreta i položaja zgloba (propriocepcija) se postiže pomoću mehanoreceptora koji pretvaraju mehaničke deformacije u živčane signale. Oni se nalaze u prednjem i stražnjem rogu meniskusa. Smatra se da brzo prilagođavajući mehanoreceptori, poput Pacinijevih mehanoreceptora, posreduju u osjećaju kretanja zgloba, a sporo prilagođavajući mehanoreceptori, poput Ruffinijevih završetaka i Golgijevih tetivnih organa, posreduju u osjećaju položaja zgloba.

Prvi klinički test za postavljanje dijagnoze ozljede meniskusa opisao je 1928. godine McMurray (26), a od tada do danas opisano ih je više desetaka. Oni pomažu ispitivaču da razluči ozljedu meniskusa od ozljede drugih struktura u koljenu. S obzirom na način kako se izvode, testove za kliničku procjenu ozljede meniska možemo podijeliti na: rotacijske, palpacijske te ostale testove (tablica 1). Rotacijske testove nadalje možemo podijeliti na one koje se izvode pod opterećenjem, tj. kada bolesnik prilikom testiranja stoji i na one koje se izvode bez opterećenja, tj. kada bolesnik prilikom testiranja sjedi ili leži na stolu za pregled.

Tablica 1. Podjela kliničkih testova za procjenu ozljede meniska prema načinu izvođenja

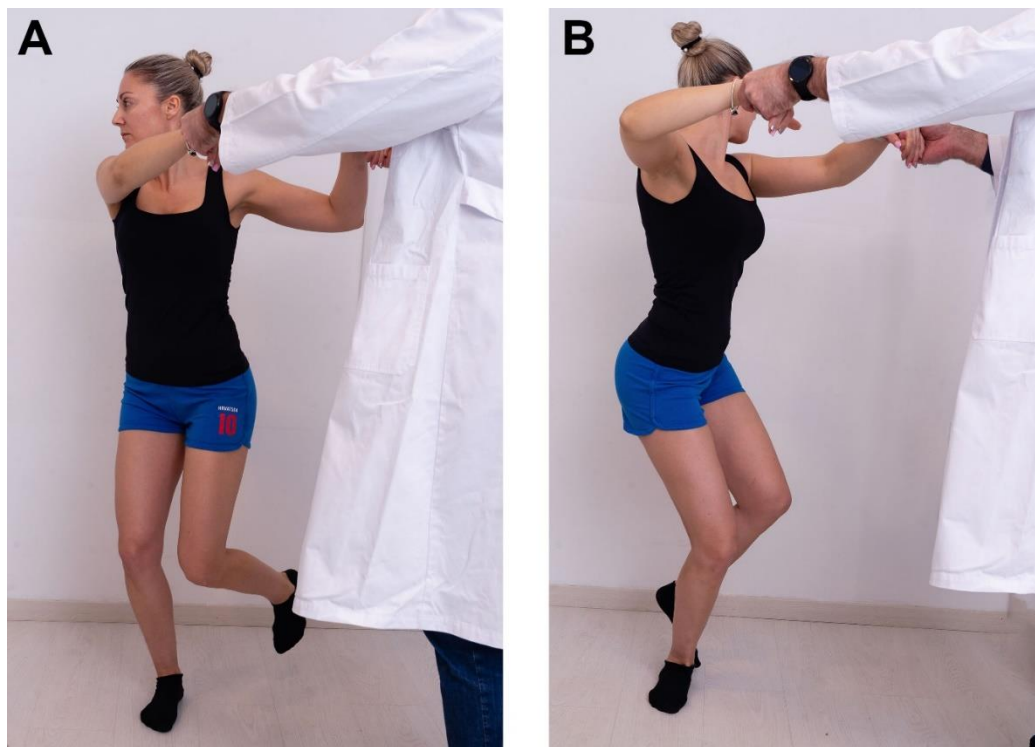
<b>Testovi tijekom kojih se aktivno ili pasivno rotira koljeno što dovodi do pojave boli i/ili preskoka, a koji se izvode u stojećem stavu bolesnika</b>	<b>Testovi tijekom kojih se aktivno ili pasivno rotira koljeno što dovodi do pojave boli i/ili preskoka, a koji se izvode ležećem ili sjedećem stavu</b>	<b>Testovi kojima je osnova palpacija zglobne pukotine u određenom položaju koljena s ili bez istovremene kretnje rotacije koljena</b>	<b>Ostali testovi</b>
Thessalyev test Egeov test Merkeov test Childressov test	Steinmannov I test Apleyev test Böhlerov test Payrov test Andersonov test Kompresijsko rotacijski test Khon Kaen sveučilišta Modificirani pivot shift test Modificirani Helfetov test O'Donoghue test Passlerov test (test rotacije i struganja)	McMurrayev test Test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju Steinmannov II test Bragardov test Cabotov test Dinamični test Foucheov test	Test forsirane hiperekstenzije koljena Atrofija natkoljениčne muskulature Finochiettov znak Turnerov test

#### Thessaly test

Karachalios i sur. (27) su 2005. godine opisali test kojeg su nazvali Thessaly test. Za izvođenje ovog testa potrebno je da ispitivač stane licem ispred bolesnika koji stoji na dvije noge. Potom ispitivač zatraži od bolesnika da jednu nogu podigne u zrak tako da sva težina bude na drugoj nozi koja valja biti oslonjena čitavim stopalom na



podlogu te da ispruži ruke u laktu i da ih drži ispred sebe u razini ramena. Ispitivač potom podupire bolesnika držeći njegove ispružene ruke i zatraži od bolesnika da koljeno noge na kojoj stoji malo savije, tako da ono bude u 5° fleksije, i da potom okreće svoje tijelo oko noge na kojoj stoji u jednu pa u drugu stranu i to tri puta. Nakon toga, ispitivač zatraži da još malo savije koljeno noge na kojoj stoji, tako da ono bude u 20° fleksije, te da ponovno okreće svoje tijelo oko noge na kojoj stoji u jednu pa u drugu stranu i to tri puta. Ispitivač potom zatraži od bolesnika da promijeni „uloge“ nogu, tj. da onu na kojoj je stajao podigne u zrak, odnosno da stoji na onoj koja je bila u zraku te da na isti način ponovi izvođenje testa. Pozitivnim se test smatra kada bolesnik osjeća nelagodu ili bolnost u području medijalne ili lateralne zglobne pukotine.



Slika 4. Thessalyev test. Prikaz izvođenja testa u 20° fleksije koljena (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) okret tijela u maksimalnu vanjsku rotaciju oko noge koja se ispituje za procjenu ozljede lateralnog meniskusa; B) okret tijela u maksimalnu unutarnju rotaciju oko noge koja se ispituje za procjenu ozljede medijalnog meniskusa.

U tablici 2 prikazane su osnovne informacije iz radova poredanih po godini objavljivanja o ispitanicima te metodi kojom je procijenjena dijagnostička točnost, osjetljivost i specifičnost Thessalyeva testa činjenog pri fleksiji koljena od 20° za kliničku dijagnostiku ruptur meniskusa. Karachalios i sur., u svom istraživanju provedenom na 410 ispitanika i koristeći MR kao metodu procijene točnosti testa, izvješćuju da je za otkrivanje ozljede medijalnog meniska izvođenjem Thessaly testa pri fleksiji koljena od 5° osjetljivost 66%, specifičnost 96% i točnost 86%(27). Ukoliko se Thessaly test čini pri fleksiji koljena od 20° Karachalios i sur. izvješćuju o još boljim rezultatima pa je tako osjetljivost (89%), specifičnost (97%) i točnost (94%) za otkrivanje ozljede medijalnog meniska, dok je za otkrivanje ozljede lateralnog meniska točnost gotovo nepogrešivih 96%. Harrison i sur. (28) ističu da je Thessaly test činjen isključivo u 20° fleksije koljena valjan i reproducibilan test za otkrivanje ozljede meniska sa točnošću od 89%. I druga istraživanja potvrdila su bolje rezultate ukoliko se Thessaly test čini pri fleksiji koljena od 20° tako da se danas savjetuje činiti test samo u tom položaju. Nakon odličnih rezultata u prvim istraživanjima, već 2009. godine Konan i sur. izvješćuju o znatno lošijim rezultatima pa je tako prema rezultatima njihovog istraživanja točnost Thessaly testa za otkrivanje ozljede medijalnog meniska pri fleksiji koljena od 20° iznosi svega 61%. Tri istraživanja činjena 2015.godina (Snoeker i sur, Goossens i sur. i Blyth i sur.) pokazuju relativno loše rezultate točnosti Thessaly testa te zaključuju da taj test u biti nije od velike koristi u dijagnostici otkrivanja ozljede meniskusa(29–31). Također, valja istaknuti da se točnost Thessaly testa znatno smanjuje ukoliko je ozljeda meniska udružena s ozljedom prednje križne sveze, a to potvrđuju i rezultati istraživanja Mirzatolooei i sur. (32) koji su izvijestili o osjetljivosti od 79%, specifičnosti od 40% te točnosti od 60%. Istraživanje Arican i sur. (33) provedeno 2020.godine pokazuje točnost Thessaly testa od 84% za otkrivanje ozljede medijalnog meniskusa i 88% za otkrivanje ozljede lateralnog meniskusa kada se koristi samostalno, te govore da bi se Thessaly test trebao provoditi u kombinaciji sa McMurrayjevim testom i testom bolnosti zglobne pukotine na palpaciju.

Tablica 2. Prikaz osnovnih informacija iz radova poredanih po godini objavljivanja o ispitanicima te metodi kojom je procijenjena dijagnostička točnost, osjetljivost i specifičnost Thessalyeva testa činjenog pri fleksiji koljena od 20° za kliničku dijagnostiku rupturu meniskusa

Prvi autor istraživanja / godina objave	Broj ispitanika u istraživanju (muški/ženski)	Prosječna dob ispitanika u godinama (raspon)	Metoda kojom je procijenjena točnost Thesally testa	Osjetljivost Thesally testa (%)	Specifičnost Thesally testa (%)	Točnost Thesally testa (%)
Karachalios / 2005	410 (301/109)	29,4 (18-55)	Magnetska rezonancija	MM 89 LM 92	MM 97 LM 96	MM 94 LM 96
Harrison / 2009	116 (59/57)	35,9 (11-67)	Artroskopija	M 90	M 98	M 89
Konan / 2009	109 (80/29)	39 (16-56)	Artroskopija	MM 59 LM 31	MM 67 LM 95	MM 61 LM 80
Mirzatołooei <sup>1</sup> / 2010	80 (76/4)	26,6 (17-40)	Artroskopija	M 79	M 40	M 60
Snoeker / 2015	121 (68/53)	43,2 (18-65)	Magnetska rezonancija	M 51 <sup>2</sup> M 67 <sup>3</sup>	M 38 <sup>2</sup> M 43 <sup>3</sup>	PN PN
Goossens / 2015	593 (341/252)	49,4 (PN)	Artroskopija	MM 64 LM 64	MM 45 LM 40	MM 58 LM 46
Blyth / 2015	367 (225/142)	41,6 (18-71)	Magnetska rezonancija	MM 63 LM 59	MM 51 LM 46	M 59
Antunes / 2017	84 (46/38)	49,04 (15-65)	Artroskopija	MM 63 LM 40	MM 68 LM 87	MM 64 LM 70
Shekarchi / 2020	68 <sup>4</sup> (PN) / 188 <sup>5</sup> (115/73)	PN / / 23,9 (19-44)	Artroskopija / / Magnetska rezonancija	MM 77 LM 50 / MM 56 LM 50	MM 52 LM 75 / MM 79 LM 88	MM 69 LM 63 / MM 67 LM 81

Hashemi / 2020	86 (63/23)	27 (15-45)	Artroskopija	M 91	M 91	M 91
Arıcan / 2020	452 (252/200)	51,4 (18-65)	Artroskopija	MM 83 LM 89	MM 87 LM 88	MM 84 LM 88

*(MM – medijalni meniskus; LM – lateralni meniskus ; M – meniskus; PN - podatak nije prikazan u radu)*

<sup>1</sup> *Istraživanje Mirzatołooei i sur. provedeno je u bolesnika u kojih je već drugom dijagnostičkom metodom (magnetskom rezonancijom) bila utvrđena ruptura prednje križne sveze*

<sup>2</sup> *Rezultati jednog ispitivača prilikom izvođenja Thessally testa provedenog u istraživanju Snoeker i sur.*

<sup>3</sup> *Rezultati drugog ispitivača prilikom izvođenja Thessally testa provedenog u istraživanju Snoeker i sur.*

<sup>4</sup> *Dio istraživanja Shekarchi i sur. u kojem su rezultati izvođenja Thessally testa uspoređivani s artroskopijom kao metodom procjene točnosti*

<sup>5</sup> *Dio istraživanja Shekarchi i sur. u kojem su rezultati izvođenja Thessally testa uspoređivani s magnetskom rezonancijom kao metodom procjene točnosti*

## Ege test

Akseki i sur. (34) su 2004. godine objavili istraživanje u kojem opisuju novi test za otkrivanje ozljede meniskusa koji se izvodi pod opterećenjem. No, u radu ističu da je taj test opisao Ege još 1968. godine pa su ga njemu u čast nazvali njegovim imenom. Za izvođenje tog testa bolesnik mora stajati ispruženih koljena i to tako da stopala budu paralelno postavljena i pritom razmaknuta između 30 i 40 cm. Ukoliko se želi procijeniti eventualna ozljeda medijalnog meniska bolesnik prvo mora maksimalno zarotirati obje noge u kuku prema van tako da prednji dijelovi obaju stopala budu usmjereni prema van i nakon toga treba čučnuti. No, ukoliko se želi procijeniti eventualna ozljeda lateralnog meniska tada bolesnik mora prvo zarotirati obje noge u kuku prema unutra tako da prednji dijelovi stopala budu usmjereni prema unutra i tek tada treba čučnuti. Taj se test smatra pozitivnim ako bolesnik osjeti bol i/ili preskok prilikom izvođenja čučnja.

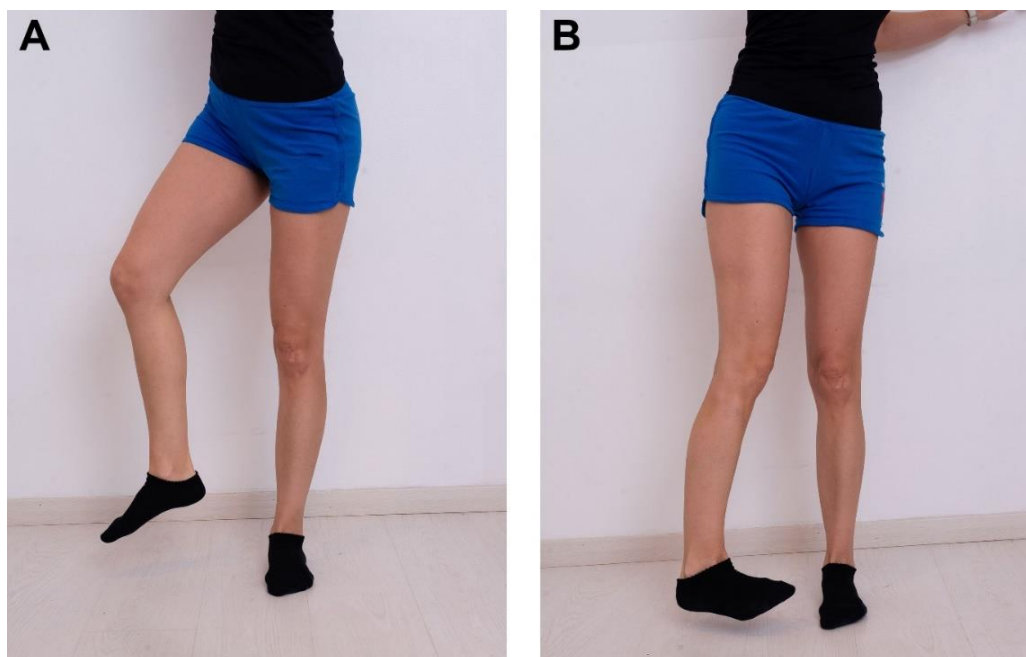


Slika 5. Egeov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa u kojem su obje noge maksimalno zarotirane u zglobu kuka prema van; B) krajnji položaj pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa u maksimalno izvedivom čučnju s nogama u vanjskoj rotaciji; C) početni položaj pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa u kojem su obje noge maksimalno zarotirane u zglobu kuka prema unutra; D) krajnji položaj pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa u maksimalno izvedivom čučnju s nogama u unutarnjoj rotaciji.

Osjetljivost Ege test prema rezultatima istraživanja Akseki i sur. provedenom na 150 ispitanika (110 muškaraca i 40 žena) s prosječnom životnom dobi od 36 godina (raspon, 17 do 73) iznosi 67%, specifičnost 81% i točnost 71% za otkrivanje ozljede medijalnog meniska, dok su rezultati za otkrivanje ozljede lateralnog meniska nešto viši i iznose osjetljivost 64%, specifičnost 90% i točnost 84%(34). Valja napomenuti da se u ovom istraživanju kao metoda kojom je procijenjena točnost koristila artroskopija.

## Merke test

Ovaj je test opisan 1953. godine, a za njegovo izvođenje bolesnik mora stajati samo na ozlijeđenoj nozi i to s potpuno ispruženim koljenom(35). Bolesnik se potom mora okretati gornjim dijelom tijela u jednu pa u drugu stranu tako da se usporedno i natkoljenica okreće u maksimalno izvodivu unutarnju pa u maksimalno izvodivu vanjsku rotaciju. Ukoliko se prilikom izvođenja unutarnje rotacije bolesnik potuži na pojavu boli u medijalnoj zglobnoj pukotini to nam govori u prilog moguće ozljede medijalnog meniska. S druge strane, ukoliko se potuži na pojavu boli u lateralnoj zglobnoj pukotini prilikom izvođenja vanjske rotacije to nam govori u prilog moguće ozljede lateralnog meniska. Valja istaknuti da je uočeno da Merkeov test ponekad može biti lažno pozitivan ukoliko postoji udružena ozljeda kolateralnih ligamenata koljena.

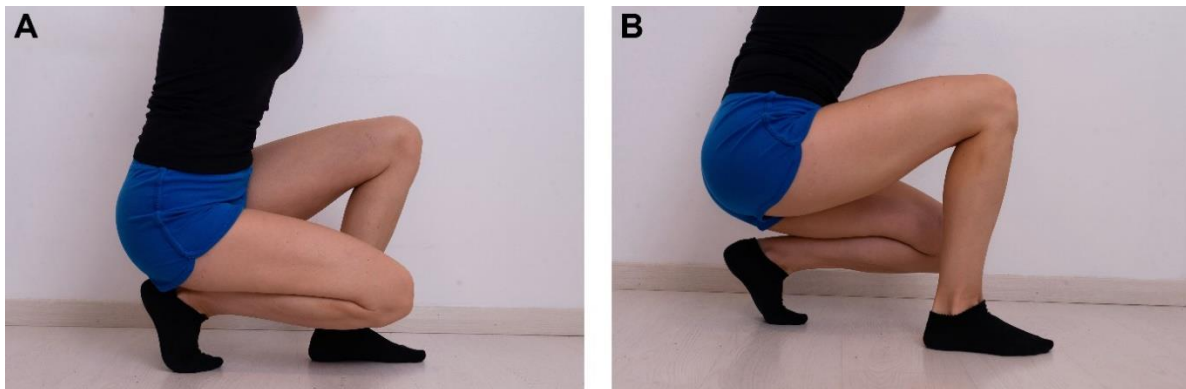


Slika 6. Merkeov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) položaj tijela u maksimalnoj vanjskoj rotaciji pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa; B) položaj tijela u maksimalnoj unutarnjoj rotaciji pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa.

Na osnovi rezultata provedenog istraživanja Pookarnjanamorakot i sur. (36) su izvijestili da u bolesnika koji uz ozljedu meniska imaju i pridruženu ozljedu prednje križne sveze najveću točnost za postavljenje dijagnoze ozljede meniska imaju Childressov test (66%) i Merkeov test (62%). Ovo istraživanje je provedeno na 100 ispitanika s prosječnom životnom dobi od 28 godina (raspon, 14 do 56), a kao metoda kojom je procijenjena točnost Merkeovog testa autori su koristili artroskopiju.

### Childress test

Za izvođenje ovog testa bolesnik mora maksimalno čučnuti, tj. pete mu moraju dodirnuti stražnjicu. Iz tog položaja mora pokušati hodati zadržavajući pritom maksimalnu moguću fleksiju u koljenu. Takav hod ima sličnost s pačjim hodom pa ne čudi što je drugi naziv ovom testu, kojeg je 1957. godine opisao Childress, test pačjeg hoda (engl. duck walking test). Test se smatra pozitivnim ako se bolesnik potuži na bolove ili u medijalnoj ili u lateralnoj zglobnoj pukotini tijekom pokušaja hodanja u takvom položaju ili ako uopće ne može izvesti „pačji hod“.



Slika 7. Childressov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj maksimalno izvedivog čučnja, tj. pete moraju dodirivati stražnjicu; B) hod u tom položaju zadržavajući pritom maksimalnu moguću fleksiju u koljenu.

U originalnom istraživanju, provedenom na 42 ispitanika gdje je kao metoda kojom je procijenjena točnost testa korištena artrotomija, Childress navodi da točnost testa pri leziji medijalnog meniskusa iznosi 91%, dok je prema rezultatu njegova istraživanja točnost McMurray i Apley testa puno manja i iznosi 67% i 62%(37). Rezultati istraživanja Pookarnjanamorakot i sur. (36) provedeno na 100 ispitanika s prosječnom životnom dobi od 28 godina (raspon, 14 do 56) pokazali su da test pačjeg hoda ima najveću točnost ukoliko se u bolesnika uz ozljedu meniska nalazi i pridružena ozljeda prednje križne sveze. No, točnost testa iznosi svega 66% pa autori savjetuju da se koristi zajedno s Merkeovim testom te tada, ako su oba testa pozitivna, točnost iznosi 82%. Rezultati istraživanja provedenog 2011. godine, u kojem Gobbo i sur. (38) na 162 ispitanika s prosječnom životnom dobi od 39 godina i koristeći artroskopiju kao metodu procijene točnosti testa, pokazuju nisku specifičnost Childressovog testa koja iznosi 45%, točnost od 53%, te osjetljivost od 68%. Slične rezultate objavili su i Van der Post i sur. (39) u svom istraživanju 2017. godine provedenom na 136 ispitanika s prosječnom životnom dobi od 42 godina, ali su za metodu procijene točnosti testa koristili MR. U njihovom istraživanju specifičnost Childressovog testa za procjenu ozljede meniska iznosi svega 39%, točnost 51%, a osjetljivost 71%. Nadalje, uspoređivali su ispitanike s i bez ozljede prednje križne sveze i utvrdili da ne postoji statistički značajna razlika u točnosti, osjetljivosti i specifičnosti Childress testa ukoliko ispitanik uz ozljedu meniskusa ima i pridruženu ozljedu prednje križne sveze.

#### Steinmann I i II test

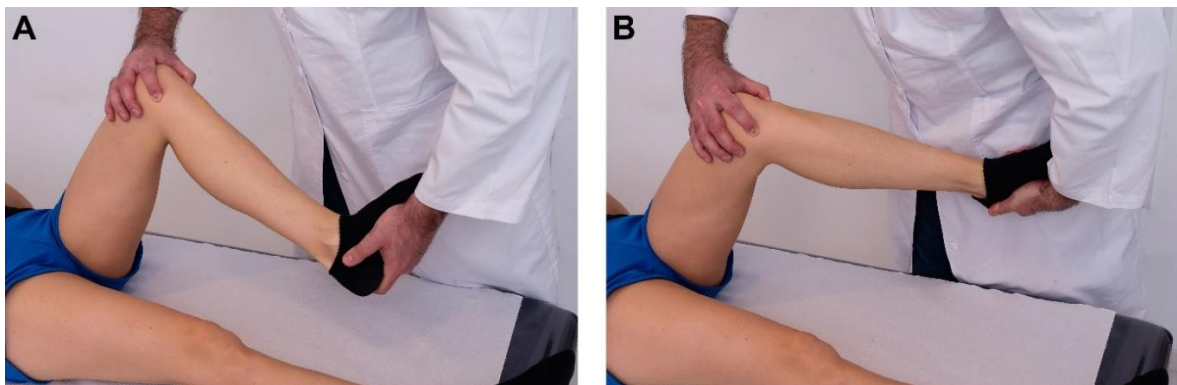
Steinbrück i Wiehmann (40) su 1988. godine opisali dva testa za otkrivanje ozljede meniska, a prema dijelovima svojih imena nazvali su ih Steinmann I i Steinmann II. Za izvođenje prvog Steinmannova testa bolesnik treba sjediti na rubu stola za pregled i to tako da potkoljenice vise pa je koljeno u fleksiji od 90°. Ispitivač jednom rukom obuhvati potkoljenicu u razini gležnja, dočim palac druge ruke postavi u medijalnu zglobnu pukotinu, a kažiprst u lateralnu. Tada potkoljenicu rotira prema van, odnosno prema unutra, a test se smatra pozitivnim ako se bolesnik potuži na bol u medijalnoj zglobnoj pukotini prilikom vanjske rotacije, odnosno u lateralnoj zglobnoj pukotini prilikom unutarnje rotacije.





Slika 8. Prvi Steinmannov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) položaj noge pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa - pogled sa strane; B) položaj noge pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa - pogled odozgo; C) položaj noge pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa - pogled sa strane; D) položaj noge pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa - pogled odozgo.

Za izvođenje drugog Steinmannova testa bolesnik treba ležati na leđima na stolu za pregled. Ispitivač jednom rukom obuhvati potkoljenicu u razini gležnja, a palac druge ruke postavi u medijalnu, odnosno kažiprst u lateralnu zglobnu pukotinu. Zatim ispitivač rotira potkoljenicu prema unutra i prema van u različitim stupnjevima fleksije koljena. Test se smatra pozitivnim ako se bolesnik potuži na bol u medijalnoj zglobnoj pukotini prilikom vanjske rotacije potkoljenice, odnosno u lateralnoj zglobnoj pukotini prilikom unutarnje rotacije.

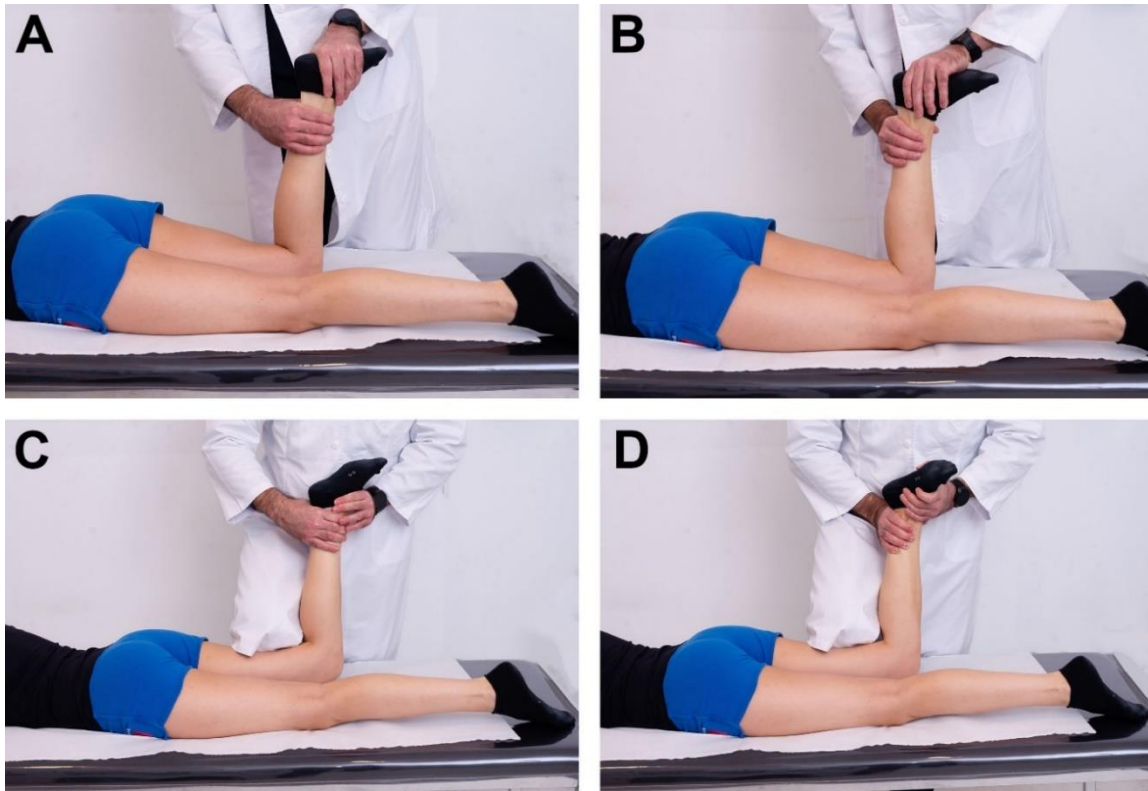


Slika 9. Drugi Steinmannov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) položaj noge u vanjskoj rotaciji pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa; B) položaj noge u unutarnjoj rotaciji pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa.

Pookarnjanamorakot i sur. (36) su u svom istraživanju provedenom 2004. godine na 100 ispitanika s prosječnom životnom dobi od 28 godina (raspon, 14 do 56) izvijestili da u bolesnika s udruženom ozljedom meniska i prednje križne sveze osjetljivost Steinmann I testa iznosi 27%, specifičnost 100%, a točnost 44%. Gobbo i sur. (38) u svom istraživanju 2011. godine, provedenom na 162 ispitanika prosječne životne dobi od 39 godina a koristeći artroskopiju kao metodu kojom je procijenjena točnost testa, objavljuju da točnost prvog Steinmannova testa iznosi 63% za medijalni meniskus i 48% za lateralni meniskus. Slične rezultate objavili su Antunes i sur. (41) 2017. godine, a prema njima točnost prvog Steinmannova testa iznosi 58% za ozljedu medijalnog i 64% za ozljedu lateralnog meniskusa. Oni su u svom istraživanju provedenom na 84 ispitanika s prosječnom životnom dobi od 49 godina (raspon, 15 do 65) također koristili artroskopiju kao metodu procjene točnosti.

#### Apley test

Apley je 1947. godine opisao test kojim je pokušao razlikovati ozljedu meniska od ozljede zglobne ovojnice i ligamenata, a koji se sastoji od dva dijela – kompresijskog i distrakcijskog(42). Upravo zato se taj test naziva i kompresijsko-distrakcijski test. Za izvođenje testa bolesnik mora ležati na trbuhu na stolu za pregled i to tako da je koljeno noge koja se ispituje u fleksiji od 90° i oslonjeno o podlogu. Ispitivač postavi svoje koljeno na bolesnikovu natkoljenu te ju tako fiksira, a potom dlanom jedne ruke pritisne na petu čineći aksijalni pritisak na potkoljenu. Potom ne popuštajući aksijalni pritisak drugom rukom obuhvati distalni dio potkoljenice te ju maksimalno rotira prvo prema unutra, a potom prema van. Ako se bolesnik požali na pojavu bola pri vanjskoj rotaciji potkoljenice valja posumnjati na ozljedu medijalnog meniska, a ako se bol javlja pri unutarnjoj rotaciji potkoljenice tada valja posumnjati na ozljedu lateralnog meniska. To je kompresijski dio testa, a nakon toga se provodi distrakcijski dio testa. Osnovna je promjena u tome što ispitivač ne čini aksijalni pritisak već prihvativši obim rukama oko distalnog dijela potkoljenice povlači potkoljenu prema gore i u tom položaju čini kretnje rotacije. Ako se pritom bolesnik požali na pojavu bola valja sumnjati na ozljedu zglobne ovojnice i/ili ligamenata.



Slika 10. Apleyev test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) kompresijski dio testa - položaj noge u vanjskoj rotaciji pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa; B) kompresijski dio testa - položaj noge u unutarnjoj rotaciji pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa; C) distrakcijski dio testa - položaj noge u vanjskoj rotaciji pri testiranju ozljede zglobne ovojnice i/ili ligamenata; D) distrakcijski dio testa - položaj noge u unutarnjoj rotaciji pri testiranju ozljede zglobne ovojnice i/ili ligamenata.

U tablici 3 prikazane su osnovne informacije iz radova poredanih po godini objavljivanja o ispitanicima te metodi kojom je procijenjena dijagnostička točnost, osjetljivost i specifičnost Apleyeva testa. Rezultati provedenih istraživanja pokazuju jako velike razlike u rezultatima osjetljivosti, specifičnosti i točnosti Apleyeva testa za otkrivanje ozljede meniskusa. Tako osjetljivost Apleyeva testa za procjenu ozljede meniskusa u istraživanju Kurosake i sur. (43) iznosi svega 13%, dok u istraživanju Hashemi i sur. iznosi 69%. Nadalje, rezultati specifičnosti Apleyeva testa za otkrivanje ozljede meniskusa se kreću od 33% u istraživanju Jerosch i Reimer (44) do 100% u istraživanju Pookarnjanamorakot i sur. (36), no valja imati na umu da se u istraživanju Pookarnjanamorakot i sur. radilo o bolesnicima koji imaju udruženu

ozljedu meniskusa i prednje križne sveze. I rezultati točnosti Apleyeva testa pokazuju velike razlike, Kurosaka i sur. (43) izvješćuju o točnosti od svega 28% za ozljedu medijalnog i lateralnog meniskusa, dok je prema rezultatima istraživanja Karachalios i sur. (27) točnost Apleyeva testa za otkrivanje ozljede medijalnog meniskusa 75%, odnosno 82% za otkrivanje ozljede lateralnog meniskusa. Valja napomenuti kako su sva istraživanja koristila artroskopiju kao metodu procijene točnosti Apleyeva testa osim istraživanja Karachalios i sur. (27) koji su koristili MR.

Tablica 3. Prikaz osnovnih informacija iz radova poredanih po godini objavljivanja o ispitanicima te metodi kojom je procijenjena dijagnostička točnost, osjetljivost i specifičnost Apleyeva testa

<b>Prvi autor istraživanja / godina objave</b>	<b>Broj ispitanika u istraživanju (muški/ženski)</b>	<b>Prosječna dob ispitanika u godinama (raspon)</b>	<b>Metoda kojom je procijenjena točnost Apleyeva testa</b>	<b>Osjetljivost Apleyeva testa (%)</b>	<b>Specifičnost Apleyeva testa (%)</b>	<b>Točnost Apleyeva testa (%)</b>
Steinbruck / 1988	300 (205/95)	31 (PN)	Artroskopija	MM 46 LM 23	MM 82 LM 99	PN
Fowler / 1989	161 (106/55)	33 (13-67)	Artroskopija	M 16	M 80	PN
Grifka / 1994	113 (61/52)	PN	Artroskopija	M 60	M 70	PN
Kurosaka / 1999	156 (83/73)	23 (9-54)	Artroskopija	M 13	M 90	M 28
Pookarnja-namorakot <sup>1</sup> / 2004	100 (95/5)	27,9 (14-56)	Artroskopija	M 16	M 100	M 37
Jerosch / 2004	64 (43/32)	38.5 (16-76)	Artroskopija	M 70	M 33	M 55
Karachalios / 2005	410 (301/109)	29,4 (18-55)	Magnetska rezonancija	MM 41 LM 41	MM 93 LM 96	MM 75 LM 82

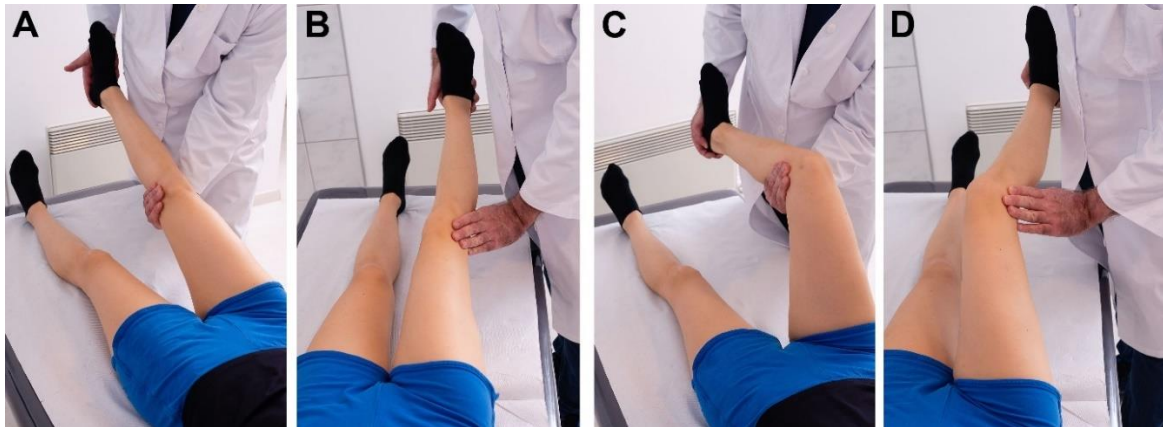
Gobbo / 2011	162 (117/45)	39 (PN)	Artroskopija	MM 50 LM 50	MM 65 LM 60	MM 57 LM 57
Blyth / 2015	367 (225/142)	41,6 (18-71)	Magnetska rezonancija	MM 44 LM 41	MM 68 LM 64	M 58
Hashemi / 2020	86 (63/23)	27 (15-45)	Artroskopija	M 69	M 70	M 70

*(MM – medijalni meniskus; LM – lateralni meniskus ; M – meniskus; PN - podatak nije prikazan u radu)*

*<sup>1</sup> Istraživanje Pookarnjanamorakot i sur. provedeno je u bolesnika u kojih je već drugom dijagnostičkom metodom (podatak nije naveden u istraživanju) bila utvrđena ruptura prednje križne sveze*

#### Böhler test

Böhler je 1955. godine opisao test za otkrivanje ozljede meniska za izvođenje kojeg bolesnik mora ležati na leđima na stolu za pregled(45). Ispitivač jednom rukom obuhvati distalni dio potkoljenice i potom nogu podigne sa stola tako da koljeno postavi u maksimalno izvodivu ekstenziju, dočim drugu ruku postavlja ispod koljena i to tako da prstima blokira medijalnu stranu koljena. U tom položaju načini varus stres test, tj. potkoljenicu potiskuje u smjeru varusa. Ako se bolesnik požali na pojavu bola u području medijalne zglobne pukotine test se smatra pozitivnim, a to ukazuje na ozljedu medijalnog meniska. Nakon toga ispitivač drugu ruku postavi tako da prstima blokira lateralnu stranu koljena te načini valgus stres test, tj. potkoljenicu potiskuje u smjeru valgusa. Test se smatra pozitivnim ako se tad bolesnik požali na bol u lateralnoj zglobnoj pukotini, a to ukazuje na ozljedu lateralnog meniska. Krömer je modificirao ovaj test tako da ispitivač valja činiti varus, odnosno valgus stres test u različitim stupnjevima fleksije i ekstenzije koljena, pa se izvođenje takvog test u literaturi naziva i Böhler-Krömer test(46).



Slika 11. Böhlerov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) položaj noge u kojem se čini varus stres test pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa; B) položaj noge u kojem se čini valgus stres test pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa; C) Krömerova modifikacija testa pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa; D) Krömerova modifikacija testa pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa.

Jerosch i Reimer (44) su proveli prospektivno istraživanje 2004. godine na 64 ispitanika prosječne životne dobi 38,5 godina (raspon, 16 do 76) sa suspektnom ozljedom meniskusa i utvrdili da točnost za otkrivanje ozljede medijalnog meniska izvođenjem Böhlerova testa iznosi 43%, osjetljivost 53%, a specifičnost 22%, dok je za otkrivanje ozljede lateralnog meniska točnost iznosila 83%, osjetljivost 90%, a specifičnost 50%. Prema rezultatima tog istraživanja točnost Böhlerova testa znatno je lošija ako se koristi Krömerova modifikacija te iznosi 28% kod ozljede medijalnog, a 58% kod ozljede lateralnog meniskusa, dok je specifičnost puno veća i iznosi 60% kod ozljede medijalnog i 56% kod ozljede lateralnog meniskusa.

#### Payr test

Ovaj je klinički test nazvan u čast austrijskog kirurga Erwina Payra. Za izvođenje ovog testa bolesnik valja sjesti na stol za pregled u tzv. „turski sijed“ i to tako da mu koljena budu maksimalno moguće flektirana, a da mu leđa pritom budu izravnana. Ispitivač pritiskom dlana jedne ruke na unutarnji dio koljena potiskuje koljeno prema podlozi, a to povećava opterećenje na stražnji rog medijalnog meniska. Ako se u tom času bolesnik požali na pojavu boli i/ili nelagode u medijalnoj zglobnoj pukotini test se smatra pozitivnim.





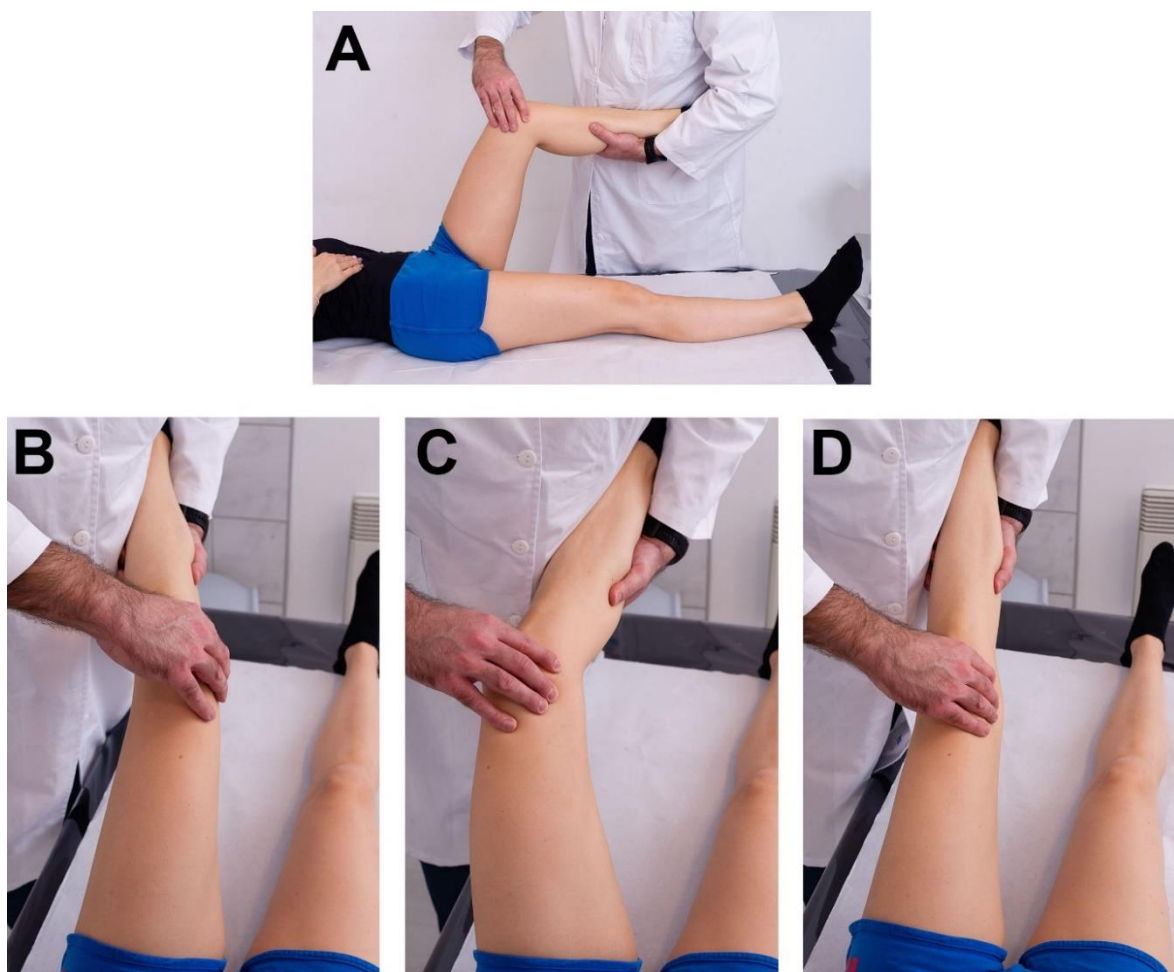
Slika 12. Payrov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). Položaj bolesnika u kojem ispitivač dlanom pritišće unutarnji dio koljena prema podlozi.

Jerosch i Reimer (44) su 2004. godine u svom istraživanju na 64 ispitanika prosječne životne dobi 38,5 godina (raspon, 16 do 76) utvrdili da točnost za otkrivanje ozljede medijalnog meniska izvođenjem Payrevog testa iznosi 48%, osjetljivost 58%, a specifičnost 28%, dok je za otkrivanje ozljede lateralnog meniska točnost iznosila 42%, osjetljivost 30%, a specifičnost 100%.

#### Anderson test

Za izvođenje Andersonova testa koji je opisan 1986. godine bolesnik mora ležati na leđima na stolu za pregled(47). Ispitivač jednom rukom obuhvaća distalni dio potkoljenice koljena koje se pregledava te podiže nogu s podloge i prislanja ju uz sebe i to tako da je noga kao „u škripcu“ između trupa i ruke. Potom ispitivač postavlja palac i kažiprst druge ruke u medijalnu i lateralnu zglobnu pukotinu te iz položaja maksimalno izvodive ekstenzije koljena pregiba koljeno do fleksije od 45° uz istovremeno povlačenje potkoljenice u smjeru valgusa (tzv. valgus stres test). Nakon toga ispitivač vraća koljeno u maksimalno izvodivu ekstenziju, a tijekom te kretnje istovremeno potiskuje potkoljenicu u smjeru varusa (tzv. varus stres test). Test se smatra pozitivnim ako se bolesnik potuži na bol i/ili osjećaj „struganja“ u

području zglobne pukotine (engl. medial-lateral grinding test). Valja istaknuti da do tog osjećaja struganja može doći tijekom izvođenja testa u osoba s razvijenim osteoartritisom koljena, kao i u osoba u kojih je prethodno već načinjena meniscektomija pa stoga taj test može biti i lažno pozitivan. Isto tako, tijekom izvođenja testa može doći do „ispadanja“ koljena u osoba s ozljedom prednje križne sveze (pojava tzv. „pivot shift“ fenomena kada zbog deficijencije prednje križne sveze dolazi do prednje subluksacije lateralnog platoa goljenične kosti u položaju od 30-40° fleksije koljena).



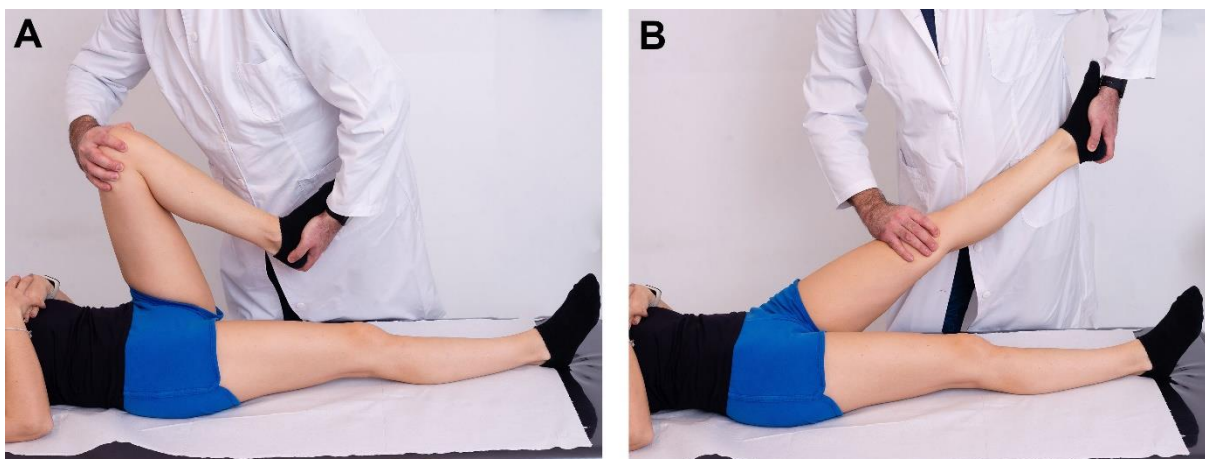
Slika 13. Andersonov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj noge pri izvođenju Andersonovog testa; B) položaj noge u kojem se čini valgus stres test; C) položaj noge u kojem se čini varus stres test; D) krajnji položaj noge pri izvođenju Andersonovog testa.



Prema rezultatima objavljenim u originalnom istraživanju koje je provedeno na 100 ispitanika prosječne životne dobi 31 godina (raspon, 11 do 78) i gdje je artroskopija korištena kao metoda kojom se procjenjuje točnost testa, točnost Andersonovog testa za otkrivanje ozljede medijalnog i lateralnog meniska iznosi 71%, osjetljivost 70%, a specifičnost 67%(47).

#### Kompresijsko rotacijski test Khon Kaen sveučilišta

Sae-Jung i sur. su 2007. godine opisali test za otkrivanje ozljede meniska u kojemu ima i elemenata rotacije i kompresije pa su ga nazvali kompresijsko rotacijski test Khon Kaen sveučilišta (engl. Khon Kaen University knee compression-rotation test)(48). Za izvođenje testa bolesnik mora ležati na leđima na stolu za pregled, a ispitivač jednom rukom prihvati nogu oko gležnja i postavi ju u položaj maksimalno izvodive fleksije koljena (približno 120°), a palac i kažiprst druge ruke postavi na zglobne pukotine. Potom istovremeno potiskuje goljeničnu o bedrenu kost (aksijalna kompresija) i rotira potkoljenicu prema van i prema unutra i to pri 120° fleksije i potom sustavno smanjujući fleksiju za 30-tak stupnjeva to ponavlja i tako sve do maksimalno izvodive ekstenzije koljena. Test se smatra pozitivnim ako se bolesnik potuži na bol u zglobnoj pukotini ili ako ispitivač osjeti preskok ili „struganje“ u području zglobne pukotine.

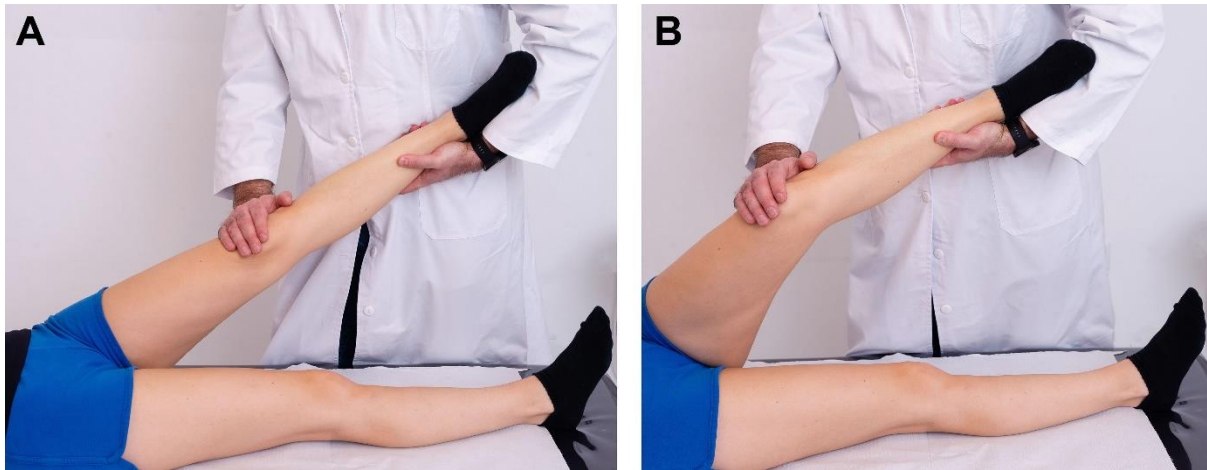


Slika 14. Kompresijsko rotacijski test Khon Kaen sveučilišta (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj noge u maksimalno izvodivoj fleksiji koljena; B) krajnji položaj noge u maksimalno izvodivoj ekstenziji koljena.

Prema rezultatima istraživanja Sae-Jung i sur. kompresijsko rotacijski test Khon Kaen sveučilišta pokazao se točnijim (87%) u usporedbi s McMurrayevim testom (74%), a zanimljivo je istaknuti da su osjetljivost i specifičnost tog testa visoki, 86%, odnosno 88%(48). Istraživanje je provedeno na 68 ispitanika s prosječnom životnom dobi od 26 godina (raspon, 18 do 39), a kao metoda kojom je procijenjena točnost testa kompresije-rotacije koljena koristila se artroskopija.

#### Modificirani pivot shift test

Kurosaka i sur. (43) su primijetili da se prilikom izvođenja pivot shift testa za otkrivanje ozljede prednje križne sveze neki bolesnici žale na pojavu bola s preskokom te su na osnovi tog zapažanja 1999. godine opisali modificirani pivot shift test koji su zbog dodatka kompresije i nazvali pivot shift test s dodatkom kompresije (engl. axial loaded pivot shift). Za izvođenje tog testa bolesnik mora ležati na leđima na stolu za pregled. Ispitivač jednom rukom obuhvati distalni dio potkoljenice koljena koje se pregledava i to tako da mu je peta u dlanu pa podigne nogu s podloge i maksimalno rotira potkoljenicu prema unutra, a koljeno postavi u maksimalno izvodivu ekstenziju. Nakon toga dlanom druge ruke ispitivač pritisne na vanjski dio koljena. Iz tog položaja postupno savija koljeno do fleksije od 45°, dok istovremeno potiskuje goljениčnu o bedrenu kost i povlači potkoljenicu u smjeru valgusa, tj. čini valgus stres test. Test se smatra pozitivnim ako se bolesnik potuži na pojavu bola duž zglobne pukotine ili ispitivač osjeti preskok u zglobnoj pukotini prilikom izvođenja testa.



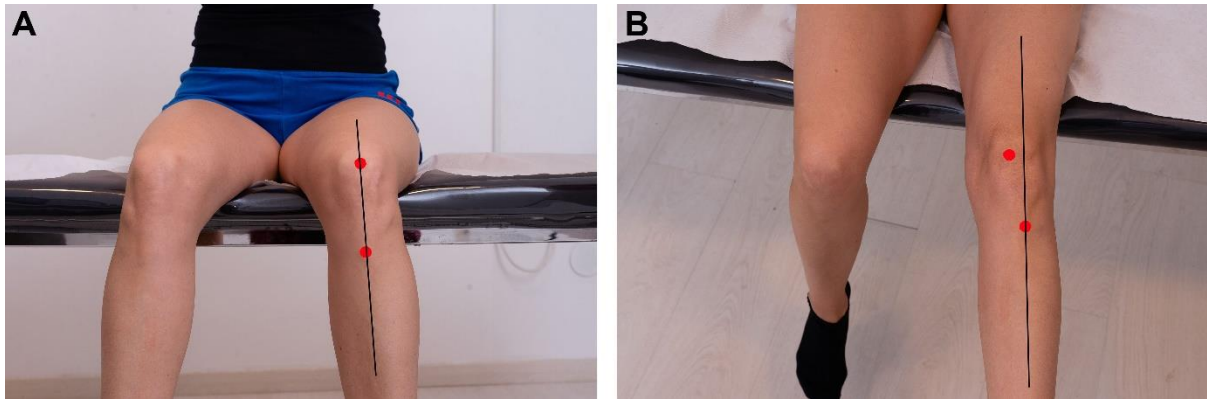
Slika 15. Modificirani pivot shift test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj noge pri izvođenju modificiranog pivot shift testa; B) krajnji položaj noge pri izvođenju modificiranog pivot shift testa.

Kurosaka i sur. su uspoređivali učinkovitost tog testa s McMurrayevim, Apleyevim, Bounce home testom i testom bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, a za metodu kojom je procijenjena točnost testa koristili su artroskopiju. Prema rezultatima tog istraživanja taj test ima najveću osjetljivost (71%) i točnost (73%) od korištenih testova, dok je po specifičnosti na drugom mjestu (83%) iza Apleyeva testa(43). Istraživanje je provedeno na 156 ispitanika s prosječnom životnom dobi od 23 godine (raspon, 9 do 54), a za razliku od brojnih drugih istraživanja u kojima je udružena ozljeda prednje križne sveze bila isključujući čimbenik, u ovom istraživanju čak 69% bolesnika imalo je i pridruženu ozljedu prednje križne sveze.

#### Modificirani Helfetov test

Helfet je 1974. godine opisao test koji se oslanja na tzv. „screw home mechanism“, tj. da prilikom ekstenzije dolazi do vanjske rotacije goljenične kosti(49). Test se izvodi tako da bolesnik sjedi na rubu stola, a noga slobodno visi u položaju koljena od 90° fleksije. Da bi se lakše uočila promjena tuberositas tibije i centar patele se mogu označiti olovkom u boji. Bolesnik zatim čini ekstenziju. Normalan nalaz govori da je tuberositas tibije u liniji sa sredinom patele u fleksiji, no tijekom ekstenzije se, kada dolazi do vanjske rotacije goljenične kosti, pomiče lateralno i bude u liniji s lateralnim rubom patele. Test se smatra pozitivnim ako ne dolazi do rotacije

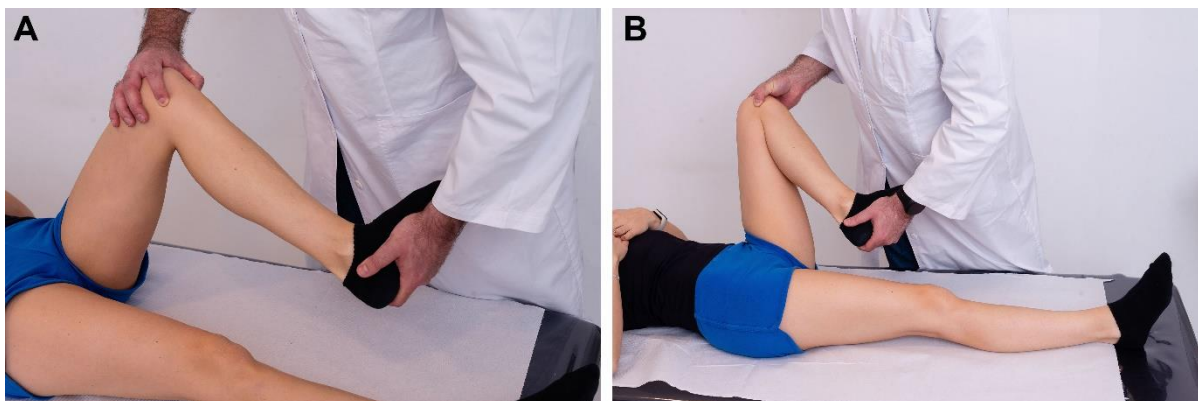
goljenične kosti, odnosno kada je ona blokirana. U nama dostupnoj literaturi nismo pronašli istraživanje u kojem se provjeravala valjanost ovog testa za procjenu ozljede meniska.



Slika 16. Modificirani Helfetov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj noge, crvenom točnom označeni su tuberositas tibije i sredina patele koji se nalaze u liniji; B) krajnji položaj noge, zbog vanjske rotacije goljenične kosti tuberositas tibije je sada u liniji s lateralnim rubom patele.

### O'Donoghue Test

O'Donoghue je 1961. godine opisao test za otkrivanje ozljede meniska za izvođenje kojeg bolesnik mora ležati na leđima na stolu za pregled(50). Ispitivač jednom rukom prihvati nogu oko gležnja i postavi ju u položaj od 90° fleksije, a zatim nekoliko puta potkoljenicu rotira prema unutra i prema van. Nakon toga postavi koljeno u položaj maksimalno izvodive fleksije te ponovno nekoliko puta rotira potkoljenicu prema unutra i prema van. Test se smatra pozitivnim ako se bol povećala prilikom testiranja u maksimalno izvodivoj fleksiji koljena. U nama dostupnoj literaturi nismo pronašli istraživanje u kojem se provjeravala valjanost ovog testa za procjenu ozljede meniska.

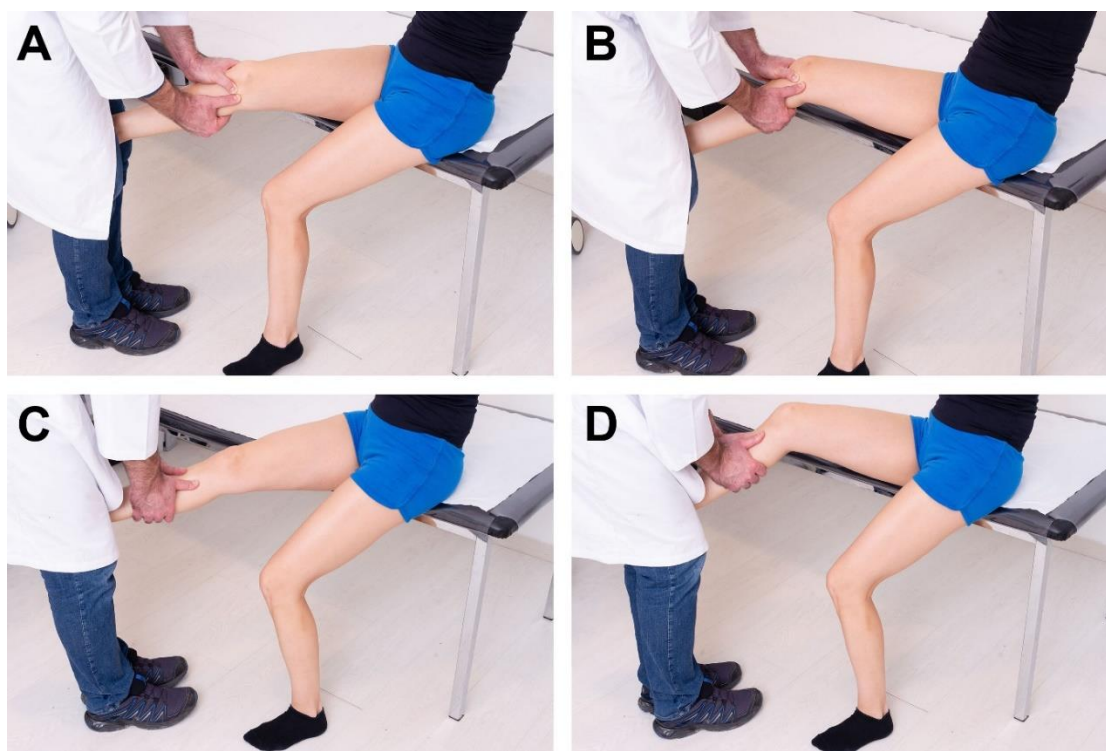


Slika 17. O'Donoghuev test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj noge u položaju od 90° fleksije koljena; B) krajnji položaj noge u položaju od 120° fleksije koljena.

#### Passlerov test (test rotacije i struganja)

Pässler je 1989. godine opisao test za otkrivanje ozljede meniska koji kombinira rotaciju i struganje (engl. rotational grind test). Test se ponegdje u literaturi naziva i test kompresije-rotacije koljena pa ga valja razlikovati od testa kompresije-rotacije koljena Khon Kaen sveučilišta koji je ranije opisan. Test se izvodi tako da bolesnik sjedi na stolici, a ispitivač uzme nogu i fiksira je između svojih koljena u razini bolesnikove potkoljenice. Zatim ispitivač postavi oba palca na medijalnu zglobnu pukotinu i pomiče koljeno u krug tako da se čini unutrašnja i vanjska rotacija goljenične kosti u različitim stupnjevima fleksije koljena. Istodobno se primjenjuje i varus i valgus stres test. Nakon toga ispitivač ponovi isti pokret ali bez postavljenih palčeva u zglobnoj pukotini. Test se smatra pozitivnim ako se bol pojačava kružnim pokretima te ako se pojavi bol prilikom kružnog kretanja koljena, a ispitivač nema postavljene palčeve u zglobnu pukotinu.



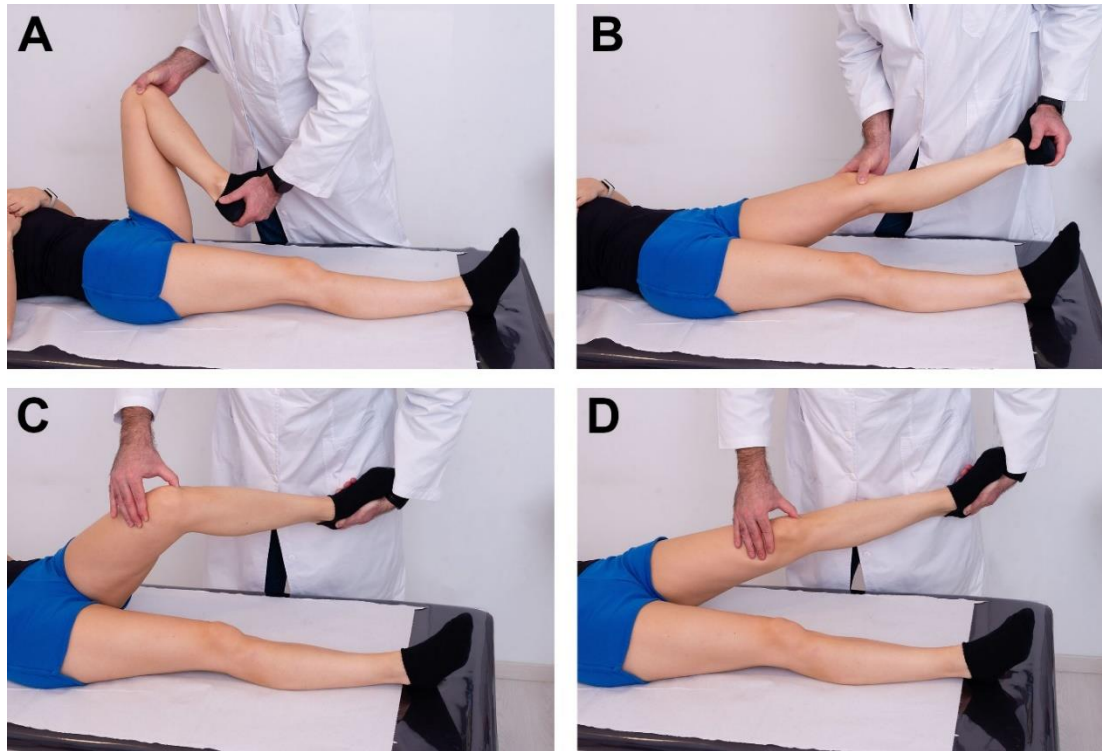


Slika 18. Passlerov test (test rotacije i struganja) (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj koljena bolesnika u ekstenziji, a oba palca ispitivača postavljena su na medijalnu zglobnu pukotinu; B) položaj koljena bolesnika u vanjskoj rotaciji i fleksiji, a oba palca ispitivača postavljena su na medijalnu zglobnu pukotinu i uz primjenu valgus stresa; C) položaj koljena bolesnika u unutarnjoj rotaciji i ekstenziji bez postavljenih palčeva ispitivača na zglobnu pukotinu i uz primjenu varus stresa; D) položaj koljena bolesnika u vanjskoj rotaciji i fleksiji bez postavljenih palčeva ispitivača na zglobnu pukotinu i uz primjenu valgus stresa.

Jerosch i Reimer (44) su u svom istraživanju provedenom 2004. godine na 64 ispitanika prosječne životne dobi 38,5 godina (raspon, 16 do 76) sa suspektom ozljedom meniskusa utvrdili da točnost Passlerovog testa za otkrivanje ozljede medijalnog meniska testa iznosi 39%, osjetljivost 50%, a specifičnost 17%, dok za otkrivanje ozljede lateralnog meniska točnost iznosi 58%, osjetljivost 60%, a specifičnost 50%.

## McMurrayev test

McMurrayev test jedan je od najčešće korištenih testova za otkrivanje ozljede meniska što dokazuje i veliki broj provedenih istraživanja o valjanosti tog testa. McMurray je 1928. godine opisao test za otkrivanje ozljede meniska pa ga je u nekoliko navrata modificirao da bi konačno 1948. godine opisao izvođenje testa kako ga danas izvodimo(51). U prvom opisu testa za otkrivanje ozljede „vanjske hrskavice ili stražnjeg dijela unutarnje hrskavice“, kako ga je tada McMurray nazvao, test se izvodi na način da bolesnik leži na leđima na stolu za pregled, ispitivač desnom rukom prihvati nogu oko gležnja i postavi ju u položaj maksimalno izvodive fleksije koljena, a lijevi palac i kažiprst postavi u područje medijalne i lateralne zglobne pukotine. Zatim maksimalno zarotira potkoljenicu prema unutra i prema van te ukoliko se osjeti preskok na palcu ili kažiprstu lijeve ruke, test se smatra pozitivnim. Prvu modifikaciju opisao je 1934. godine, a ona se sastoji u tome da se koljeno iz položaja koje je opisano u originalnom radu sada pomiče u ekstenziju čineći pri tome abdukciju i adukciju. Zatim je 1942. godine opisao drugu modifikaciju za koju ispitivač prilikom testiranja moguće ozljede lateralnog meniska jednom rukom prihvati nogu oko gležnja i postavi ju u položaj maksimalno izvodive fleksije koljena, ali tako da pritom i maksimalno zarotira potkoljenicu prema unutra. Tada ispitivač palcem druge ruke palpira lateralnu zglobnu pukotinu i potom ispruži koljeno do fleksije od 90°. Ako se testira moguća ozljeda medijalnog meniska tada ispitivač nakon što postavi koljeno u položaj maksimalno izvodive fleksije treba potkoljenicu maksimalno zarotirati prema van. Potom ispitivač palcem druge ruke palpira medijalnu zglobnu pukotinu i potom ispruži koljeno do fleksije od 90°. Test se smatra pozitivnim ili ako se bolesnik požali na pojavu boli u koljenu prilikom ispružanja noge ili pak ako ispitivač prilikom ispružanja noge osjeti preskok. Posljednju modifikaciju McMurray je opisao 1948. godine a sastoji se u tome da se sada koljeno ispruži u potpunosti, a ne samo do fleksije od 90°.



Slika 19. McMurrayev test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj bolesnika pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa. Noga mu je u vanjskoj rotaciji i fleksiji, dok je palac ispitivača u medijalnoj zglobnoj pukotini; B) krajnji položaj bolesnika pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa. Noga mu je u vanjskoj rotaciji i ekstenziji, dok je palac ispitivača u medijalnoj zglobnoj pukotini; C) početni položaj bolesnika pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa. Noge mu je u unutarnjoj rotaciji i fleksiji, dok je palac ispitivača u lateralnoj zglobnoj pukotini; D) krajnji položaj bolesnika pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa. Noga mu je u unutarnjoj rotaciji i ekstenziji, dok je palac ispitivača u lateralnoj zglobnoj pukotini.

U tablici 4 prikazane su osnovne informacije iz radova poredanih po godini objavljivanja o ispitanicima te metodi kojom je procijenjena dijagnostička točnost, osjetljivost i specifičnost McMurrayevog testa. Kao i u slučaju Apleyeva testa rezultati provedenih istraživanja pokazuju jako velike razlike u rezultatima osjetljivosti, specifičnosti i točnosti McMurrayevog testa. Tako osjetljivost McMurrayevog testa za procjenu ozljede lateralnog meniskusa u istraživanju Steinbruck i Wiehmann (40) iznosi svega 10%, dok u istraživanju provedenom od strane Arican i sur. (33) iznosi 73%. Nadalje, rezultati specifičnosti McMurrayevog testa za otkrivanje ozljede medijalnog meniskusa se kreću od 11% u istraživanju



Jerosch i Reimer (44) do 98% u istraživanju Evans i sur. (52). I rezultati točnosti McMurrayevog testa pokazuju velike razlike, Goossens i sur. (30) izvješćuju o točnosti testa od svega 43% kod ozljede lateralnog meniskusa, dok je prema rezultatima istraživanja Karachalios i sur. (27) točnost McMurrayevog testa za otkrivanje ozljede lateralnog meniskusa 84%.

Tablica 4. Prikaz osnovnih informacija iz radova poredanih po godini objavljivanja o ispitanicima te metodi kojom je procijenjena dijagnostička točnost, osjetljivost i specifičnost McMurrayeva testa

<b>Prvi autor istraživanja / godina objave</b>	<b>Broj ispitanika u istraživanju (muški/ženski)</b>	<b>Prosječna dob ispitanika u godinama (raspon)</b>	<b>Metoda kojom je procijenjena točnost McMurrayeva testa</b>	<b>Osjetljivost McMurrayeva testa (%)</b>	<b>Specifičnost McMurrayeva testa (%)</b>	<b>Točnost McMurrayeva testa (%)</b>
Steinbruck / 1988	300 (205/95)	31 (PN)	Artroskopija	MM 35 LM 10	MM 86 LM 97	PN
Fowler / 1989	161 (106/55)	33 (13-67)	Artroskopija	M 29	M 96	PN
Evans / 1993	104 (PN)	PN	Artroskopija	MM 16 LM 50	MM 98 LM 94	PN
Grifka / 1994	113 (61/52)	PN	Artroskopija	M 66	M 38	PN
Corea / 1994	93 (93/0)	25,3 (18-40)	Artroskopija	MM 65 LM 52	MM 93 LM 94	MM 83 LM 80
Kurosaka / 1999	156 (83/73)	23 (9-54)	Artroskopija	M 37	M 77	M 45
Akseki / 2004	150 (110/40)	35,7 (17-73)	Artroskopija	MM 67 LM 53	MM 69 LM 88	MM 66 LM 82
Pookarnja-namorakot <sup>1</sup> / 2004	100 (95/5)	27,9 (14-56)	Artroskopija	M 28	M 92	M 44

Jerosch / 2004	64 (43/32)	38.5 (16-76)	Artroskopija	MM 72 LM 50	MM 11 LM 0	MM 52 LM 42
Karachalios / 2005	410 (301/109)	29,4 (18-55)	Magnetska rezonancija	MM 48 LM 65	MM 94 LM 86	MM 78 LM 84
Konan / 2009	109 (80/29)	39 (16-56)	Artroskopija	MM 50 LM 21	MM 77 LM 94	MM 57 LM 77
Mirzatolooei <sup>2</sup> / 2010	80 (76/4)	26,6 (17-40)	Artroskopija	M 51	M 91	M 76
Gobbo / 2011	162 (117/45)	39 (PN)	Artroskopija	MM 65 LM 62	MM 58 LM 49	MM 61 LM 52
Galli / 2013	56 (36/20)	29 (PN)	Artroskopija	M 34	M 86	M 69
Blyth / 2015	367 (225/142)	41,6 (18-71)	Magnetska rezonancija	MM 62 LM 66	MM 55 LM 51	M 63
Goossens / 2015	593 (341/252)	49,4 (PN)	Artroskopija	MM 69 LM 72	MM 37 LM 34	MM 59 LM 43
Gupta / 2016	66 (42/24)	27,35 (11-70)	Artroskopija	MM 54	MM 79	MM 68
Antunes / 2017	84 (46/38)	49,04 (15-65)	Artroskopija	MM 60 LM 43	MM 59 LM 78	MM 60 LM 65
Shekarchi / 2020	68 <sup>3</sup> (PN) / 188 <sup>4</sup> (115/73)	PN / 23,9 (19-44)	Artroskopija / Magnetska rezonancija	MM 66 LM 56 / MM 45 LM 56	MM 81 LM 83 / MM 89 LM 90	MM 71 LM 71 / MM 66 LM 83
Hashemi / 2020	86 (63/23)	27 (15-45)	Artroskopija	M 72	M 72	M 72
Arıcan / 2020	452 (252/200)	51,4 (18-65)	Artroskopija	MM 60 LM 73	MM 68 LM 68	MM 63 LM 69

(MM – medijalni meniskus; LM – lateralni meniskus ; M – meniskus; PN - podatak nije prikazan u radu)

<sup>1</sup> Istraživanje Pookarnjanamorakot i sur. provedeno je u bolesnika u kojih je već drugom dijagnostičkom metodom (podatak nije naveden u istraživanju) bila utvrđena ruptura prednje križne sveze

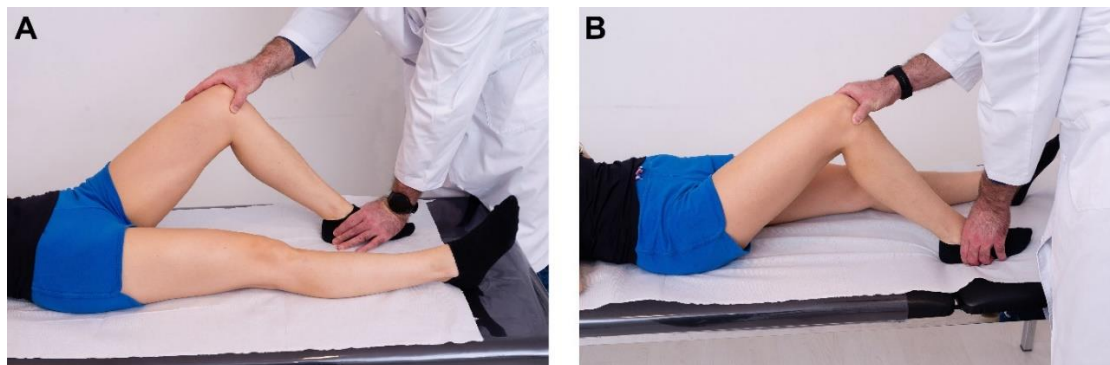
<sup>2</sup> Istraživanje Mirzatolooei i sur. provedeno je u bolesnika u kojih je već drugom dijagnostičkom metodom (magnetskom rezonancijom) bila utvrđena ruptura prednje križne sveze

<sup>3</sup> Dio istraživanja Shekarchi i sur. u kojem su rezultati izvođenja McMurrayeva testa uspoređivani s artroskopijom kao metodom procjene točnosti

<sup>4</sup> Dio istraživanja Shekarchi i sur. u kojem su rezultati izvođenja McMurrayeva testa uspoređivani s magnetskom rezonancijom kao metodom procjene točnosti

### Bolnost zglobne pukotine na palpaciju

Krömer je 1942. godine opisao test prilikom kojeg bolesnik leži na stolu za pregled s koljenima u fleksiji od 90° i stopalima oslonjenim o stol(53). Nakon što ispitivač odredi medijalnu zglobnu pukotinu jednakomjerno pritiskujući palcem prolazi duž nje i to od sprijeda prema straga, a zatim to isto načini i duž lateralne zglobne pukotine. Test se smatra pozitivnim ako se bolesnik požali na pojavu boli u bilo kojem trenutku palpacije zglobne pukotine.



Slika 20. Test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) položaj noge pri izvođenju testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju u položaju od 90° fleksije koljena i s palcem ispitivača u medijalnoj zglobnoj pukotini pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa; B) položaj noge pri izvođenju testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju u položaju od 90° fleksije koljena i s palcem ispitivača u lateralnoj zglobnoj pukotini pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa.

U tablici 5 prikazane su osnovne informacije iz radova poredanih po godini objavljivanja o ispitanicima te metodi kojom je procijenjena dijagnostička točnost, osjetljivost i specifičnost testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju. Provedena prospektivna klinička istraživanja dala su oprečne rezultate u vezi s vrijednošću testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju. Na primjer, Grifka i sur. (54) izvijestili su o osjetljivosti od 95%, ali o specifičnosti od samo 5%. Suprotno tome, Pookarnjanamorakot i sur. (36) otkrili su da je test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju specifičniji (96%) nego osjetljiviji (27%), no valja imati na umu da se u istraživanju Pookarnjanamorakot i sur. radilo o bolesnicama koji imaju udruženu ozljedu meniskusa i prednje križne sveze. Istraživanje Mirzatolooei i sur. (32) koje je, kao i istraživanje Pookarnjanamorakot i sur., provedeno u ispitanika koji uz ozljedu meniskusa imaju i pridruženu ozljedu prednje križne sveze pokazalo je rezultate osjetljivosti test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju od 92%, a specifičnosti od 63%. I rezultati točnosti testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju pokazuju velike razlike, Shelbourne i sur. (55) izvješćuju o točnosti testa od svega 53% kod ozljede lateralnog meniskusa, dok je prema rezultatima istraživanja Arican i sur. (33) točnost testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju za otkrivanje ozljede lateralnog meniskusa 91%.

Tablica 5. Prikaz osnovnih informacija iz radova poredanih po godini objavljivanja o ispitanicima te metodi kojom je procijenjena dijagnostička točnost, osjetljivost i specifičnost testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju

<b>Prvi autor istraživanja / godina objave</b>	<b>Broj ispitanika u istraživanju (muški/ ženski)</b>	<b>Prosječna dob ispitanika u godinama (raspon)</b>	<b>Metoda kojom je procijenjena točnost testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju</b>	<b>Osjetljivost testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju (%)</b>	<b>Specifičnost testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju (%)</b>	<b>Točnost testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju (%)</b>
Steinbruck / 1988	300 (205/95)	31 (PN)	Artroskopija	MM 73 LM 53	MM 62 LM 91	PN

Fowler / 1989	161 (106/55)	33 (13-67)	Artroskopija	M 85	M 30	PN
Grifka / 1994	113 (61/52)	PN	Artroskopija	M 95	M 5	PN
Shelbourne <sup>1</sup> / 1995	173 (118/55)	22,4 (PN)	Artroskopija	MM 45 LM 58	MM 35 LM 49	MM 55 LM 53
Kurosaka / 1999	156 (83/73)	23 (9-54)	Artroskopija	M 55	M 67	M 57
Eren / 2003	104 (104/0)	19,2 (18-20)	Artroskopija	MM 86 LM 92	MM 67 LM 97	MM 74 LM 96
Akseki / 2004	150 (110/40)	35,7 (17-73)	Artroskopija	MM 88 LM 67	MM 44 LM 80	MM 71 LM 77
Pookarnja- namorakot <sup>2</sup> / 2004	100 (95/5)	27,9 (14-56)	Artroskopija	M 27	M 96	M 44
Karachalios / 2005	410 (301/109)	29,4 (18-55)	Magnetska rezonancija	MM 71 LM 78	MM 87 LM 90	MM 81 LM 89
Rose / 2006	129 (98/31)	31,5 (14-45)	Artroskopija	MM 92 LM 95	MM 78 LM 93	MM 83 LM 93
Konan / 2009	109 (80/29)	39 (16-56)	Artroskopija	MM 83 LM 68	MM 76 LM 97	MM 81 LM 90
Mirzatolooei <sup>3</sup> / 2010	80 (76/4)	26,6 (17-40)	Artroskopija	M 92	M 63	M 78
Galli / 2013	56 (36/20)	29 (PN)	Artroskopija	M 63	M 50	M 58
Blyth / 2015	367 (225/142)	41,6 (18-71)	Magnetska rezonancija	MM 82 LM 84	MM 33 LM 29	M 64
Gupta / 2016	66 (42/24)	27,35 (11-70)	Artroskopija	MM 50	MM 62	MM 56
Antunes / 2017	84 (46/38)	49,04 (15-65)	Artroskopija	MM 77 LM 57	MM 36 LM 81	MM 67 LM 73

Shekarchi / 2020	68 <sup>4</sup> (PN) / 188 <sup>5</sup> (115/73)	PN / 23,9 (19-44)	Artroskopija / Magnetska rezonancija	MM 62 LM 50 / MM 44 LM 44	MM 81 LM 79 / MM 88 LM 90	MM 68 LM 66 / MM 65 LM 82
Arıcan / 2020	452 (252/200)	51,4 (18-65)	Artroskopija	MM 93 LM 94	MM 86 LM 89	MM 88 LM 91

(MM – medijalni meniskus; LM – lateralni meniskus ; M – meniskus; PN - podatak nije prikazan u radu)

<sup>1</sup> Istraživanje Shelbourne i sur. provedeno je u bolesnika u kojih je već drugom dijagnostičkom metodom (kliničkim pregledom i anamnezom) bila utvrđena ruptura prednje križne sveze

<sup>2</sup> Istraživanje Pookarnjanamorakot i sur. provedeno je u bolesnika u kojih je već drugom dijagnostičkom metodom (podatak nije naveden u istraživanju) bila utvrđena ruptura prednje križne sveze

<sup>3</sup> Istraživanje Mirzatolooei i sur. provedeno je u bolesnika u kojih je već drugom dijagnostičkom metodom (magnetskom rezonancijom) bila utvrđena ruptura prednje križne sveze

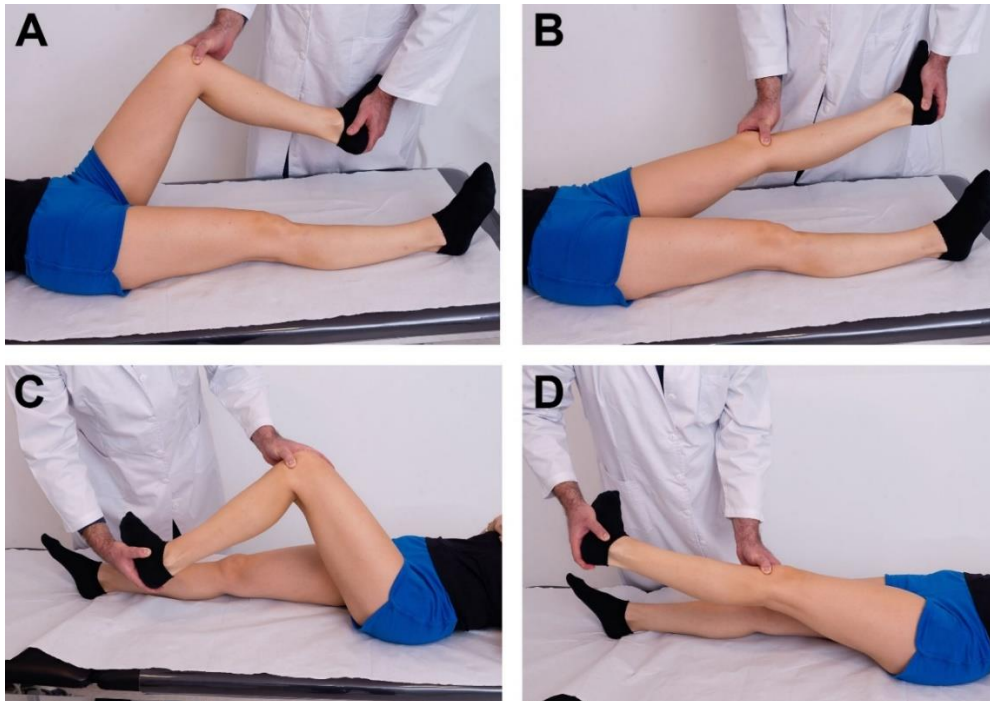
<sup>4</sup> Dio istraživanja Shekarchi i sur. u kojem su rezultati izvođenja testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju uspoređivani s artroskopijom kao metodom procjene točnosti

<sup>5</sup> Dio istraživanja Shekarchi i sur. u kojem su rezultati izvođenja testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju uspoređivani s magnetskom rezonancijom kao metodom procjene točnosti

#### Bragardov test

Početni položaj za izvođenje ovog testa vrlo je sličan početnom položaju za izvođenje McMurrayeva testa te se može činiti kao nastavak McMurrayeva testa. Dakle, za izvođenje Bragardovog testa bolesnik leži na leđima na stolu za pregled, a ispitivač za testiranje moguće ozljede medijalnog meniska jednom rukom prihvati nogu oko gležnja i postavi ju u položaj fleksije koljena od 90°, ali tako da potkoljenica bude u neutralnoj rotaciji. Tada ispitivač palcem druge ruke palpira medijalnu zglobnu pukotinu i istovremeno ispruži koljeno i rotira potkoljenicu prema van do maksimalno izvodive ekstenzije. Ako se testira moguća ozljeda lateralnog meniska

tada ispitivač palcem druge ruke palpira lateralnu zglobnu pukotinu i istovremeno ispruži koljeno i rotira potkoljenu prema unutra do maksimalno izvodive ekstenzije. Test se smatra pozitivnim ako se pojavi ili nelagodna ili bol duž zglobne pukotine.



Slika 21. Bragardov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj bolesnika pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa. Noga mu je u vanjskoj rotaciji i fleksiji, dok je palac ispitivača u medijalnoj zglobnoj pukotini; B) krajnji položaj bolesnika pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa. Noga mu je u vanjskoj rotaciji i ekstenziji, dok je palac ispitivača u medijalnoj zglobnoj pukotini; C) početni položaj bolesnika pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa. Noga mu je u unutarnjoj rotaciji i fleksiji, dok je palac ispitivača u lateralnoj zglobnoj pukotini; D) krajnji položaj bolesnika pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa. Noga mu je u unutarnjoj rotaciji i ekstenziji, dok je palac ispitivača u lateralnoj zglobnoj pukotini.

Jerosch i Reimer (44) su u svom istraživanju provedenom 2004. godine na 64 ispitanika prosječne životne dobi 38,5 godina (raspon, 16 do 76) sa suspektnom ozljedom meniskusa utvrdili da točnost za otkrivanje ozljede medijalnog meniska izvođenjem Bragardovog testa iznosi 39%, osjetljivost 21%, a specifičnost 72%, dok za otkrivanje ozljede lateralnog meniska nema podataka o točnosti, osjetljivosti i specifičnosti.

## Cabotov test

Cabot je 1954. godine opisao test za otkrivanje ozljede lateralnog meniska(56). Za izvođenje testa bolesnik treba ležati na leđima na stolu za pregled, a nogu koja se ispituje mora postaviti u položaj „4“. Da bi noga bila u položaju „4“ kuk mora biti u fleksiji, abdukciji i vanjskoj rotaciji, dok koljeno mora biti maksimalno flektirano, a da se dobije pravi dojam broja „4“ stopalo te noge se mora prebaciti preko koljena suprotne noge. Ispitivač palcem jedne ruke palpira lateralnu zglobnu pukotinu, dok drugu ruku postavlja na potkoljenicu bolesnikove noge pridržavajući je pritom u položaju „4“ i tada se od bolesnika zatraži da pokuša ispružiti nogu protiv otpora koji mu daje ispitivač rukom postavljenom na potkoljenicu. Test se smatra pozitivnim ako se bolesnik potuži na pojavu boli u lateralnoj zglobnoj pukotini prilikom pokušaja ispružanja koljena. U nama dostupnoj literaturi nismo pronašli istraživanje u kojem se provjeravala valjanost ovog testa za procjenu ozljede meniska.



Slika 22. Cabotov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). Noga koja se ispituje je u položaju tzv. četvorke („4“). Iz tog položaja bolesnik pokušava ispružiti nogu protiv otpora koji mu daje ispitivač rukom postavljenom na potkoljenicu, dok istovremeno ispitivač palac druge ruke postavlja u lateralnu zglobnu pukotinu.



## Dinamični test

Mariani i sur. (57) su 1996. godine opisali test koji se, uz Cabotov test, koristi samo za otkrivanje ozljede lateralnog meniska i nazvali ga dinamičnim testom (engl. dynamic test). Za izvođenje ovog testa bolesnik mora ležati na leđima na stolu za pregled, kuk bolesne noge nalazi se u položaju abdukcije od  $60^\circ$ , fleksije i vanjske rotacije od  $45^\circ$ , a noga je oslonjena na stol za pregled s vanjskim (lateralnim) rubom stopala. U tom je položaju bedrena kost rotirana prema van, goljenična kost prema unutra, a koljeno je, zbog utjecaja gravitacije, u varus položaju. Ispitivač zatim postavi kažiprst jedne ruke u lateralnu zglobnu pukotinu, a s drugom rukom čini adukciju u zglobu kuka ne mijenjajući pritom fleksiju koljena. Test se smatra pozitivnim ako dolazi do pojave boli u lateralnoj zglobnoj pukotini tijekom činjenja testa ili ako bolesnik osjeti oštru bol u završnom položaju.

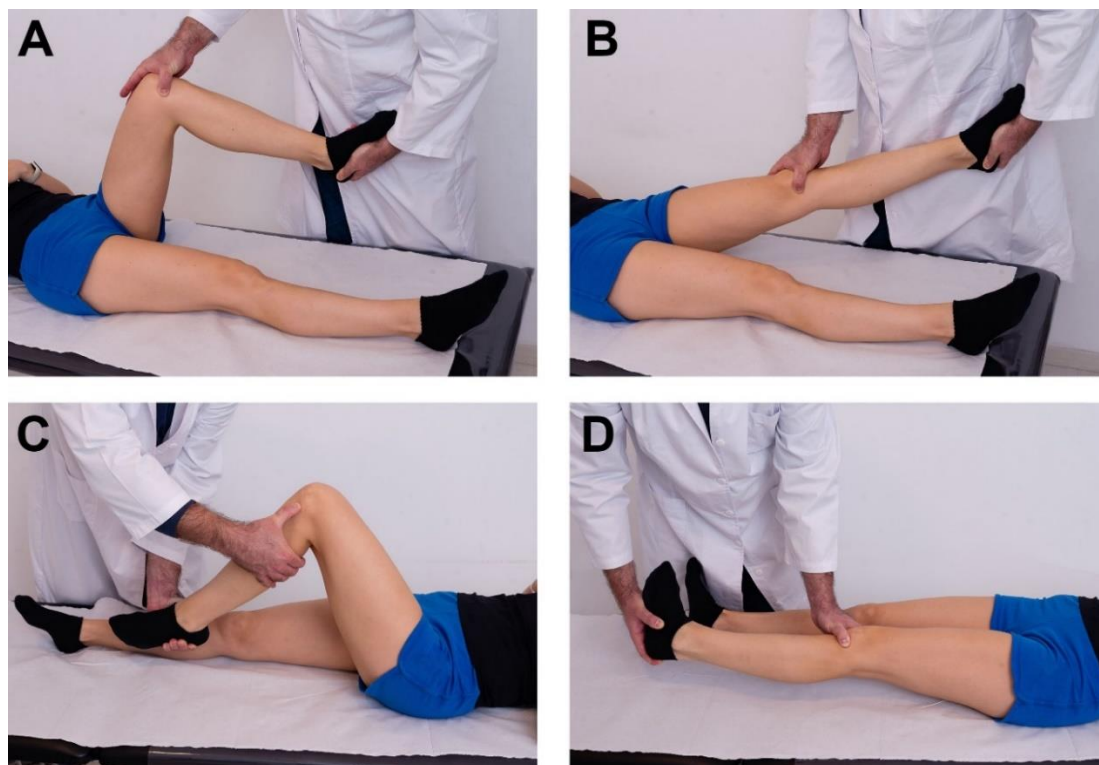


Slika 23. Dinamični test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj noge pri izvođenju dinamičnog testa. Kuk bolesne noge nalazi se u položaju abdukcije od  $60^\circ$ , fleksije i vanjske rotacije od  $45^\circ$ , a noga je oslonjena na stol za pregled s vanjskim (lateralnim) rubom stopala; B) krajnji položaj noge nakon činjenja adukcije u zglobu kuka.

Mariani i sur. (57) su u svom istraživanju provedenom 1996. godine na 421 ispitanika prosječne životne dobi 34 godina (raspon, 14 do 77) sa suspektom ozljedom lateralnog meniskusa i koristeći artroskopiju kao metodu kojom je procijenjena točnost testa, utvrdili da točnost za otkrivanje ozljede lateralnog meniska izvođenjem dinamičnog testa iznosi 89%, osjetljivost 85%, a specifičnost 90%. Ističu da je ovo jedini test uz Cabotov test koji je specifičan za otkrivanje ozljede lateralnog meniska i da se može primjenjivati neposredno nakon ozljede što katkad, zbog položaja noge (prevelike fleksije), nije moguće prilikom izvođenja Cabotovog testa.

#### Foucheov test

Početni položaj bolesnika za izvođenje ovog testa jednak je kao i za izvođenje McMurrayeva testa. Dakle, bolesnik leži na leđima na stolu za pregled, a ispitivač jednom rukom prihvati nogu oko gležnja noge koju ispituje te postavi koljeno u 90° fleksije. Za izvođenje Foucheova testa ispitivač maksimalno rotira potkoljenicu prema unutra te istovremeno palcem druge ruke palpira medijalnu zglobnu pukotinu. Potom ispitivač ispruža koljeno do maksimalno izvodive ekstenzije. Isti se postupak rabi za otkrivanje ozljede lateralnog meniska uz napomenu da tada ispitivač maksimalno rotira potkoljenicu prema van te da palpira lateralnu zglobnu pukotinu. Test se smatra pozitivnim ako se bolesnik požali na pojavu boli u koljenu prilikom ispružanja noge ili pak ako ispitivač prilikom ispružanja noge osjeti preskok.

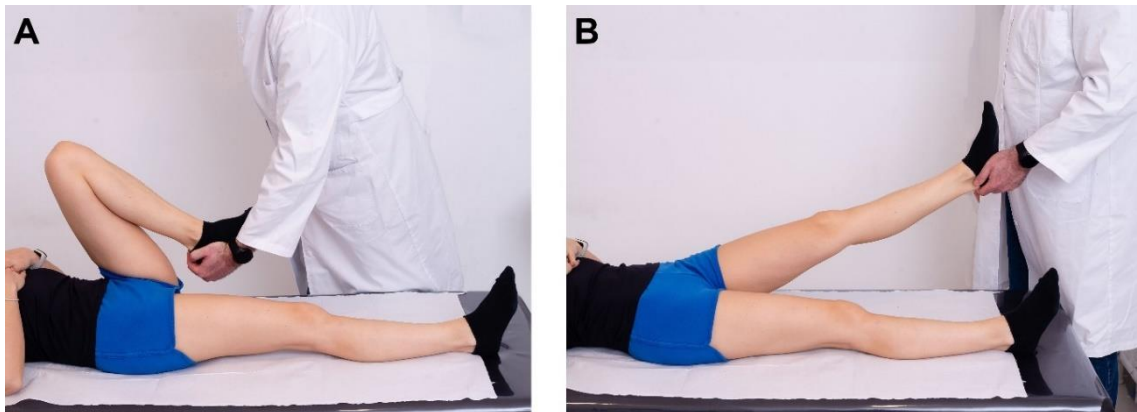


Slika 24. Fouchéov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj bolesnika pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa. Noga mu je u unutarnjoj rotaciji i fleksiji, dok je palac ispitivača u medijalnoj zglobnoj pukotini; B) krajnji položaj bolesnika pri testiranju ozljede medijalnog meniskusa. Noga mu je u unutarnjoj rotaciji i ekstenziji, dok je palac ispitivača u medijalnoj zglobnoj pukotini; C) početni položaj bolesnika pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa. Noga mu je u vanjskoj rotaciji i fleksiji, dok je palac ispitivača u lateralnoj zglobnoj pukotini; D) krajnji položaj bolesnika pri testiranju ozljede lateralnog meniskusa. Noga mu je u vanjskoj rotaciji i ekstenziji, dok je palac ispitivača u lateralnoj zglobnoj pukotini.

Jerosch i Reimer (44) su u svom istraživanju provedenom 2004. godine na 64 ispitanika prosječne životne dobi 38,5 godina (raspon, 16 do 76) sa suspektnom ozljedom meniskusa utvrdili da točnost za otkrivanje ozljede medijalnog meniska izvođenjem Fouchéov testa iznosi 39%, osjetljivost 19%, a specifičnost 78%, dok za otkrivanje ozljede lateralnog meniska nema podataka o točnosti, osjetljivosti i specifičnosti.

## Test forsirane hiperekstenzije (eng. bounce home test)

Mayo Robson opisao je test za izvođenje kojeg bolesnik mora ležati na leđima na stolu za pregled, a da je pritom ozlijeđeno koljeno u maksimalno izvedivoj fleksiji. Ispitivač obuhvati dlanom jedne ruke petu te noge i postupno ju ispruži do maksimalno izvodive ekstenzije. Test se smatra pozitivnim kada se ne može tijekom izvođenja postići potpuna ekstenzija koljena. Opisane su i dvije modifikacije tog testa. Dodatak koji su opisali Shybut i McGinty (58) sastoji se u tome što u trenutku kada je koljeno u maksimalno izvodivoj ekstenziji tada dlanom druge ruke, koji je postavljen na koljeno, još pritisnu koljeno o podlogu pojačavajući time efekt forsirane hiperekstenzije. Drugu su modifikaciju opisali Oni i sur. (59), a promjena za koju se oni zalažu očituje se u tome da se čini naglo, iznenadno ispružanje noge iz početnog položaja. Test se smatra pozitivnim, kao i kod modifikacije Shybuta i McGintya, ako je nemoguće dobiti potpunu ekstenziju koljena ili ako se bolesnik potuži na bol u zglobnoj pukotini.



Slika 25. Test forsirane hiperekstenzije (eng. bounce home test) (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). A) početni položaj noge u maksimalno izvedivoj fleksiji koljena; B) krajnji položaj noge u maksimalno izvedivoj ekstenziji koljena.

Fowler i Lubliner (60) su u svom istraživanju provedenom 1989. godine na 161 ispitanika prosječne životne dobi 33 godina (raspon, 13 do 67) izvijestili da osjetljivost testa forsirane hiperekstenzije iznosi 44%, a specifičnost 86%. Nadalje, Kurosaka i sur. (43) u svom istraživanju provedenom 1999. godine koristeći modifikaciju Shybuta i McGintya na 156 ispitanika prosječne životne dobi 23 godina

(raspon, 9 do 54) objavljuju rezultate osjetljivosti testa forsirane hiperekstenzije za procjenu ozljede meniska od 47%, specifičnosti od 67%, a točnosti od 51%. Slične rezultate objavili su i Lowery i sur. (61) 2006. godine u svom istraživanju provedenom na 209 ispitanika gdje govore o relativno niskoj osjetljivosti testa forsirane hiperekstenzije za procjenu ozljede meniskusa od 36%, i relativno visokoj specifičnosti od 86%. Sva istraživanja koristila su artroskopiju kao metodu kojom je procijenjena točnost testa.

### Atrofija natkoljениčne muskulature

Atrofija natkoljениčne muskulature, napose kvadricepsa i to njegovog dijela vastus medijalisa, nastaje nakon ozljede koljena. Bolesnik tada, u nemogućnosti potpunog ispružanja koljena, „štedi“ koljeno što dovodi do postupne atrofije mišića. Da bi se procijenila trofika muskulature valja pomoću krojačkog metra izmjeriti opseg natkoljenice i to 10 cm iznad zglobne pukotine prvo zdravog, a zatim i ozlijeđenog koljena. Test je pozitivan ako postoji razlika između opsega natkoljenice zdrave i ozlijeđene noge. Kod ozljede medijalnog meniskusa, atrofija vastusa medijalisa često je povezana s kompenzacijskim povećanjem tonusa mišića sartoriusa, te se ta pojava u literaturi još naziva i Tschaklin znak(62).



Slika 26. Atrofija natkoljениčne muskulature (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). Mjerenje opsega natkoljenice pomoću krojačkog metra 10 cm iznad zglobne pukotine zdravog koljena koji se zatim uspoređuje s vrijednostima mjerenim na ozlijeđenom koljenom.

Holibková i sur. (63) proveli su 1989. godine istraživanje te su došli do rezultata da je razlika između opsega natkoljenice zdrave i ozlijeđene noge najčešće između 1,1 do 2 cm izmjereno 15 cm iznad patele. Također, uočili su da je atrofija natkoljenične muskulature češća u ozljedi lateralnog meniskusa što pripisuju kasnijem postavljanju dijagnoze ozljede lateralnog meniskusa u usporedbi s ozljedom medijalnog meniskusa.

#### Finochiettov znak

Finochietto je 1935. godine opisao fenomen kada tijekom činjenja testa prednje ladice dolazi do preskoka (engl. jump sign) puknutog stražnjeg roga medijalnog meniska prilikom klizanja goljenične kosti prema naprijed po kondilima bedrene kosti(64). Za izvođenje testa bolesnik leži na leđima na stolu za pregled s nogama u položaju fleksije koljena od 90°. Potom ispitivač sjedne na stopalo noge koje ispituje, a prstima obje ruke obuhvati proksimalni dio potkoljenice sa stražnje strane i tada načini test prednje ladice, tj. pomakne potkoljenicu prema naprijed. Od velike je važnosti prije činjenja tog testa tijekom uzimanja anamneze saznati da li je bolesnik imao osjet preskoka u koljenu ili blokadu koljena jer u tim slučajevima možemo načiniti blokadu koja se možda neće moći deblokirati bez operacijskog zahvata pa na tu mogućnost moramo svakako upozoriti bolesnika. Test se smatra pozitivnim ako se tijekom izvođenja prednje ladice osjeti preskok koji završi s blokadom koljena, odnosno ako se osjeti dvostruki preskok što označava uklještenje i potom ponovno oslobađanje ozlijeđenog dijela meniska te kada nakon izvođenja testa prednje ladice zaostane blokada koljena bez ikakvog čujnog preskoka.



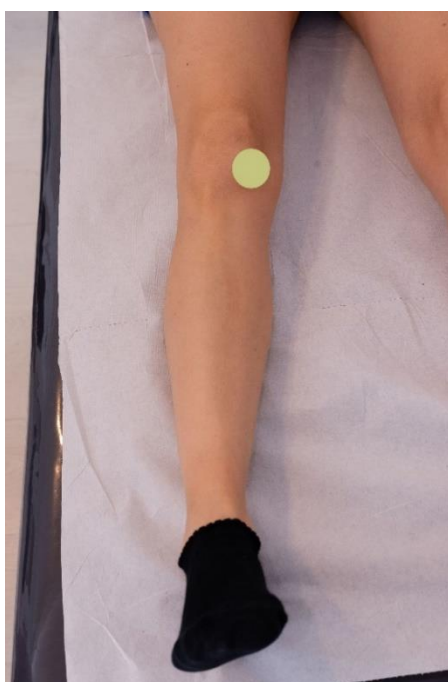
Slika 27. Finochiettov znak (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). Početni položaj koljena pri izvođenju testa prednje ladice. Ispitivač sjedi na stopalu noge koje se ispituje, prstima objiju ruku obuhvati proksimalni dio potkoljenice sa stražnje strane i pomiče potkoljenicu prema naprijed.

Losee (65) je u svom istraživanju provedenom 1983. godine na 150 ispitanika izvijestio da je čak 75% njegovih bolesnika s pozitivnim Finochiettovim testom imalo i ozljedu prednje križne sveze, što je u potpunosti u skladu s Finochiettovim rezultatom (80% bolesnika s pozitivnim testom imalo je ozljedu prednje križne sveze). Osim toga, Loose je izvijestio da je omjer otkrivenih ozljeda medijalnog i lateralnog meniska 50:3 u korist medijalnog meniska što upućuje da taj test nije od gotovo nikakve koristi za otkrivanje ozljede lateralnog meniska. Jerosch i Reimer (44) su u svom istraživanju provedenom 2004. godine na 64 ispitanika prosječne životne dobi 38,5 godina (raspon, 16 do 76) sa suspektnom ozljedom meniskusa utvrdili da točnost Finochiettova znaka za otkrivanje ozljede medijalnog meniska testa iznosi 46%, osjetljivost 22%, a specifičnost 94%, dok za otkrivanje ozljede lateralnog meniska točnost iznosi 25%, osjetljivost 10%, a specifičnost 100%. Espejo-Baena i sur. (66) su 2020. godine objavili svoje opažanje gdje zaključuju da je ovaj test patognomoničan za ramp leziju medijalnog meniska.



## Turnerov test

Turner je 1931. godine opisao znak za otkrivanje ozljede medijalnog meniska koji je uzrokovan kroničnom iritacijom infrapatelarne grane n. saphenusa. U bolesnika s ozljedom medijalnog meniska može se naći nepravilno područje hiperestezije otprilike veličine 4-5 cm koje inervira infrapatelarna grana n. saphenusa, a nalazi se u razini i nešto proksimalnije od medijalne zglobne pukotine. Zippel (62) u svom istraživanju zaključuje da su rezultati testa neočekivano točni ako se test izvodi pažljivo. Do sada nije opisan sličan znak za otkrivanje ozljede lateralnog meniska.



Slika 28. Turnerov test (detaljan opis izvođenja testa dan je u tekstu). Žutim krugom označeno je područje hiperestezije u bolesnika s ozljedom medijalnog meniskusa



Još su davne 1989. godine Fowler i Lubliner (60) primijetili da niti jedan test nije predikativan za postavljanje dijagnoze ozljede meniska nego da bi trebalo koristiti kombinaciju testova. Konan i sur. (67) su koristeći dvije kombinacije od dva klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju i Thessalyev test kao prvu kombinaciju te test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju i McMurrayev test kao drugu kombinaciju) došli do zaključka da se bilo kojom kombinacijom dva klinička testa za procjenu ozljede meniska dobiva veća osjetljivost i specifičnost od bilo kojeg kliničkog testa zasebno. Slične rezultate objavili su i Gupta i sur. (68) u svom istraživanju provedenom 2016. godine gdje su uspoređujući rezultate McMurrayeva testa i testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju došli do zaključka da svaki test zasebno ima malu dijagnostičku vrijednost, ali da su korisni ako se koriste zajedno. Naposljetku, Beaufils i sur. (69) dolaze do zaključka da se dijagnostička točnost povećava ako se kombiniraju tri testa. Arican i sur. (33) u svom istraživanju objavljenom 2020. godine zaključuju da korištenje tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, McMurray test i bolnost zglobne pukotine na palpaciju) ima jednako dobre rezultate osjetljivosti, specifičnosti i točnosti kao i nalaz MR.

Ovim randomiziranim istraživanjem željeli smo utvrditi da li se korištenjem tri klinička testa koja se rabe za procjenu ozljede meniska postiže veća valjanost od šest kliničkih testova pojedinačno, a za metodu kojom će se procijeniti točnost testova koristiti ćemo artroskopiju.

## **2. Hipoteza**

Korištenjem kombinacije tri klinička testa koja se rabe za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) postiže se veća valjanost od šest kliničkih testova pojedinačno (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test, Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljenične muskulature).

### 3. Ciljevi rada

#### OPĆI CILJ:

Cilj ovog istraživanja je usporediti kombinaciju tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) sa šest kliničkih testova pojedinačno (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test, Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature).

#### SPECIFIČNI CILJEVI:

- 1) usporedba valjanosti testa - specifičnosti, osjetljivosti, pozitivne prediktivne vrijednosti i negativne prediktivne vrijednosti dvije kombinacije kliničkih testova (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test kao prve kombinacije i Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature kao druge kombinacije) pri čemu će se artroskopski nalaz smatrati stvarnim nalazom.
- 2) usporedba valjanosti testa - specifičnosti, osjetljivosti, pozitivne prediktivne vrijednosti i negativne prediktivne vrijednosti svakog testa pojedinačno s podacima iz literature.
- 3) usporedba rezultata kliničkih testova za procjenu ozljede meniska s nalazom magnetske rezonance u bolesnika koji su ju prije operacije načinili i stvarnog nalaza nađenog tijekom artroskopije.
- 4) odrediti utjecaj valjanosti testa - specifičnosti, osjetljivosti, pozitivne prediktivne vrijednosti i negativne prediktivne vrijednosti kliničkih testova za procjenu ozljede meniska ovisno o ispitivaču i vremenskom periodu (engl. interobserver i intraobserver variability)
- 5) odrediti utjecaj hrskavičnog oštećenja pronađenog tijekom artroskopskog zahvata na utjecaj rezultata kliničkih testova za ozljedu meniska.

#### 4. Materijali i metode

Istraživanje je provedeno u Klinici za ortopediju KBC-a Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (u daljnjem tekstu Klinika) od 20. listopada 2010. godine do 27. studenog 2020. godine.

U razdoblju od listopada 2010. do veljače 2019. godine u Klinici je provedeno pilot istraživanje na ukupno 19 ispitanika kojima se prije operacije činila procjena ozljede meniskusa, a u kojih je tijekom artroskopskog zahvata nedvojbeno ustanovljena ozljeda meniska. Dva neovisna ispitivača promatrali su parametre i to Thessalyev test, McMurrayev test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, Egeov test, Steinmannov I test i atrofiju natkoljenične muskulature. Nakon što je utvrđeno da se nalazi ispitivača poklapaju, rezultati su uneseni u računalo i iskorišteni za izračun tražene veličine uzorka. Primarna analiza od interesa odnosila se na slaganje između dijagnoze postavljene tijekom artroskopskog zahvata i dijagnoze ustanovljene temeljem sumarnog rezultata triju testova – Thessalyeva testa, McMurrayeva testa te testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju. Pozitivni sumarni rezultat ova tri testa dobio se ako su ispitivači procijenili ili sva tri testa ili dva od tri testa pozitivnima. Ako su pak sva tri testa ili dva od tri testa procijenjena negativnim tada se sumarni rezultat smatrao negativnim. Ovaj sumarni rezultat potom se uspoređivao s rezultatom dobivenim tijekom artroskopskog zahvata koji se smatra objektivnim nalazom. U izračunu uzorka korištena je hipoteza da je sumarni rezultat testova dijagnostički usporediv sa zlatnim standardom, tj. s rezultatom artroskopskog pregleda za kojeg se smatra da je točan u gotovo 100% slučajeva. Očekivana točnost sumarnog rezultata testova temeljem pilot ispitivanja je 92% (0,92), a razlika od 20% (0,20) u točnosti dijagnoze između metoda smatra se prihvatljivom u svakodnevnom kliničkom okruženju. Naposljetku greška tipa I (alfa) postavljena je na 5% (0,05), a snaga statističkog testa (1-beta) postavljena je na 80% (0,80). Metodologijom prema istraživanju Chow i sur. (70) ustanovljena je tražena veličina uzorka od ukupno 38 ispitanika. Zbog osipanja rezultata odlučili smo istraživanje provesti na 40 ispitanika. U istraživanje su bili uključeni punoljetni ispitanici životne dobi do 55 godina kojima je u ambulanti Klinike nakon kliničke i radiološke obrade postavljena dijagnoza ozljede meniska te su zbog toga predbilježeni za artroskopsku meniscektomiju i koja je kod njih i načinjena (u daljnjem tekstu „skupina OP“). S druge strane, za istraživanje nisu odabrani bolesnici koji su u trenutku operacijskog

zahvata bili mlađi od 18 ili stariji od 55 godina, koji imaju klinički jasnu rupturu prednje križne sveze te kojima je već činjen operacijski zahvat na tom koljenu. Osim njih, za istraživanje nisu odabrani bolesnici koji na radiološkim snimkama imaju jasne znakove degenerativnih promjena, kao ni oni kojima je zbog osnovne bolesti zahvaćena sinovijalna ovojnica tog koljena, primjerice ako je bila riječ o bolesnicima s reumatoidnim artritismom. Nakon provedenog pilot istraživanja i utvrđivanja potrebnog broja ispitanika pristupilo se završetku istraživanja koje je trajalo od 04. veljače 2019. godine do 27. studenog 2020. Za potrebe izračuna vrijednosti valjanosti testa provedeno je i istraživanje u osoba koji u anamnezi nisu imali podatak o ozljedi koljena te koji u trenutku pregleda nisu imali nikakve tegobe s koljenima. Tu skupinu činilo je 44 punoljetnih ispitanika životne dobi do 55 godina (u daljnjem tekstu „skupina KN“).

Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a svaki od ispitanika bio je detaljno upoznat sa svrhom i ciljem istraživanja te je svojim potpisom pristanka obaviještenog bolesnika pristao sudjelovati u istraživanju.

Za ispitanike u skupini OP istraživanje je nastavljeno na način da je liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike, ispunio "opći" dio upitnika (dodatak A). Taj se dio upitnika sastojao od općih podataka te obilježja poput datum rođenja, spola, tjelesne visine i mase te indeksa tjelesne mase (u daljnjem tekstu ITM) koji se računao kao omjer tjelesne težine izražene u kilogramima i tjelesne visine izražene u metrima na kvadrat(71).

Potom je isti liječnik ispunio i drugi, "specifični" dio upitnika (dodatak B) u kojem je zabilježio podatke dobivene kliničkim pregledom s posebnim osvrtom na stanje prednje križne sveze, medijalnog i lateralnog kolateralnog ligamenta te stabilnosti patele. Za procjenu stanja prednje križne sveze korišteni su Lachmanov test, test prednje ladice te pivot shift test i to na uobičajen način kako je opisano u literaturi(72–74). Lachmanov test je izvođen na način da je bolesnik ležao na leđima na stolu za pregled s koljenom u fleksiji od 20 do 30°. Ispitivač je jednom rukom obuhvatio distalni dio natkoljenice i na taj je način učvrstio, dok je drugom rukom obuhvatio straga proksimalni dio goljenične kosti i pokušao ga pomaknuti prema

naprijed. Ako je ispitivač uočio pomak, procijenio ga je i potom zabilježio procijenjenu veličinu pomaka koji je mogao iznositi do 2 mm, između 3 i 5 mm, između 6 i 10 mm te više od 10 mm. Na sličan način izvođen je i test prednje ladice samo je tada bolesnik ležao na leđima na stolu za pregled s koljenom u fleksiji od 90°. Ispitivač je zatim sjeo na prste stopala i na taj način učvrstio distalni dio potkoljenice. Objema rukama obuhvatio je straga proksimalni dio goljениčne kosti i pokušao ga pomaknuti prema naprijed, a ako je postojao pomak ispitivač ga je procijenio i potom zabilježio veličinu pomaka na isti način kao i kod Lachmanovog test. Pivot shift test je izvođen na način da je bolesnik ležao na leđima na stolu za pregled. Ispitivač je jednom rukom obuhvatio distalni dio potkoljenice koljena koje se pregledavalo i to tako da mu je peta bila u dlanu. Zatim je podigao nogu s podloge i maksimalno zarotirao potkoljеницу prema unutra, a koljeno postavio u maksimalno izvodivu ekstenziju. Nakon toga je dlanom druge ruke pritisnuo na vanjski dio koljena i iz tog položaja postupno savijao koljeno do fleksije od 45°, dok je istovremeno potiskivao goljениčnu o bedrenu kost te potkoljеницу u smjeru valgusa. Test je smatran pozitivnim ako je došlo do prednje subluksacije lateralnog platoa goljениčne kosti u položaju od 30 do 40° fleksije koljena.

Za procjenu stanja medijalnog i lateralnog kolateralnog ligamenta korišteni su valgus i varus stres test i to na uobičajen način kako je opisano u literaturi(75). Valgus stres test je izvođen na način da je bolesnik ležao na leđima na stolu za pregled, a ispitivač je jednom rukom obuhvatio distalni dio potkoljenice koljena koje se pregledavalo i to tako da mu je peta bila u dlanu. Zatim je podigao nogu s podloge i postavio ju u položaj od 10 do 20° fleksije koljena. Tada je rukom kojom je obuhvatio distalni dio potkoljenice započeo povlačiti potkoljеницу u smjeru valgusa, a istovremeno je dlanom druge ruke koju je postavio na vanjski dio koljena potiskivao koljeno u suprotnom smjeru. Ako je dobiven pomak, tj. otvaranje medijalne strane koljena u projekciji medijalne zglobne pukotine, ispitivač ga je procijenio i potom zabilježio procijenjenu veličinu pomaka koji je mogao iznositi do 2 mm, između 3 i 5 mm, između 6 i 10 mm te više od 10 mm. Varus stres test je izvođen u istom položaju koljena kao i valgus stres test samo je tada rukom kojom je obuhvatio distalni dio potkoljenice ispitivač započeo povlačiti potkoljеницу u smjeru varusa, a istovremeno je dlanom druge ruke koju je tada postavio na unutarnji dio koljena potiskivao koljeno u suprotnom smjeru. Ako je dobiven pomak, tj. otvaranje lateralne

strane koljena u projekciji lateralne zglobne pukotine, ispitivač ga je procijenio i potom zabilježio procijenjenu veličinu pomaka koji je mogao iznositi do 2 mm, između 3 i 5 mm, između 6 i 10 mm te više od 10 mm.

Za procjenu stabilnosti patele korišteni su test straha (engl. apprehension test) i Tannerov test i to na uobičajen način kako je opisano u literaturi(76,77), a zabilježen je i sam položaj patele tijekom izvođenja fleksije koljena koja je mogla biti medioponirana, mobilna, subluksirana i luksirana. Test straha je izvođen na način da je bolesnik ležao na leđima na stolu za pregled s koljenom u fleksiji od 30°. Ispitivač je zatim potiskivao patelu palcem koji je položen na medijalni rub patele prema lateralno, a test je smatran pozitivnim ukoliko je bolesnik iskazao strah da će mu patela iskočiti, odnosno ukoliko se odupirao pomicanju patele prema lateralno napinjanjem natkoljениčne muskulature i ispružanjem koljena. Tannerov test je izvođen na način da je bolesnik ležao na leđima na stolu za pregled s koljenom u fleksiji od 30°. Ispitivač je zatim gurao patelu palcem koji je bio položen na gornji medijalni rub patele u smjeru prema dolje i prema lateralno, a test je smatran pozitivnim ukoliko se patela luksirala s lakoćom ili je »end point« bio mekši u odnosu prema drugomu, zdravom koljenu.

### **Dodatak A – opći dio upitnika**

Osobni broj ispitanika : \_\_\_\_\_

Ime i prezime : \_\_\_\_\_ Datum : \_\_\_\_\_

Adresa :

---

Broj telefona : \_\_\_\_\_

Datum rođenja : \_\_\_\_\_

Spol : M/ Ž

TT(kg) : \_\_\_\_\_ TV(cm) : \_\_\_\_\_ ITM : \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>

### **Dodatak B – specifični dio upitnika**

Zahvaćeno koljeno : Lijevo / Desno

Datum ozljede : \_\_\_\_\_

Dosadašnje operacije :

---

Broj prethodnih operacija koljena : \_\_\_\_\_ Punkcija : Da / Ne

	Desno koljeno	Lijevo koljeno
Pokretljivost (ekstenzija/fleksija) aktivna :	___/___/___	___/___/___
Pokretljivost (ekstenzija/fleksija) pasivna :	___/___/___	___/___/___
Izljev :	Ne / Blagi / Umjereni / Jaki	

Lachmanov test : do 2 mm / 3 - 5 mm / 6 - 10 mm / > 10 mm

"Anterior endpoint" : Čvrst / Mekan

Test prednje ladice : do 2 mm / 3 - 5 mm / 6 - 10 mm / > 10 mm

"Jerk" test : Pozitivan / Negativan

Varus stres test : do 2 mm / 3 - 5 mm / 6 - 10 mm / > 10 mm

Valgus stres test : do 2 mm / 3 - 5 mm / 6 - 10 mm / > 10 mm

Test straha : Pozitivan / Negativan

Test patelarne nestabilnosti : Pozitivan / Negativan

Dislokacija/subluksacija patele : Medioponirana / Mobilna / Dislokacija / Subluksacija



MR : Da / Ne

Zaključak ozljede meniska :

RTG : AP stojeći : Da / Ne

LL stojeći : Da / Ne

Aksijalna snimka patele : Da / Ne

Zaključak :

Liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike zatim je načinio kliničke testove kojima je procjenjivo je li riječ o ozljedi meniskusa ili ne. Dobivene rezultate upisao je u dodatak C.

Testovi su bili podijeljeni u dvije skupine. Prvu skupinu činili su Thessalyev test, McMurrayev test te test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, a drugu Egeov test, Steinmannov I test te atrofija natkoljenične muskulature.

Thessalyev test se izvodio na način da je prilikom izvođenja testa bolesnik stajao na ozlijeđenoj nozi oslonjen čitavim stopalom na podlogu, a ruke je držao ispružene u laktu ispred sebe(27). Ispitivač je podupirao bolesnika držeći njegove ispružene ruke. Bolesnik je potom načinio fleksiju koljena od 20° te je tri puta okretao svoje tijelo u jednu pa u drugu stranu. Test se smatrao pozitivnim ako je bolesnik osjećao nelagodu ili bolnost u području medijalne ili lateralne zglobne pukotine tijekom pokretanja.

McMurrayev test se izvodio na način da je prilikom izvođenja testa bolesnik ležao na leđima na stolu za pregled(51). Prilikom testiranja moguće ozljede lateralnog meniskusa ispitivač bi jednom rukom prihvatio nogu oko gležnja i postavio ju u položaj maksimalno izvodiive fleksije koljena, ali tako da je pritom i maksimalno zarotirao potkoljenicu prema unutra. Tada bi ispitivač palcem druge ruke palpirao lateralnu zglobnu pukotinu i potom u potpunosti ispružio koljeno. Ako bi se testirala moguća ozljeda medijalnog meniskusa tada bi ispitivač nakon što je postavio koljeno u položaj maksimalno izvodiive fleksije trebao potkoljenicu maksimalno zarotirati prema van. Zatim bi palcem druge ruke palpirao medijalnu zglobnu pukotinu i potom u potpunosti ispružio koljeno. Test se smatrao pozitivnim ili ako se bolesnik požalio

na pojavu boli u koljenu prilikom ispružanja noge ili pak ako bi ispitivač prilikom ispružanja noge osjetio preskok.

Prilikom izvođenja testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju bolesnik je ležao na leđima na stolu za pregled s koljenima u fleksiji od  $90^\circ$  (53). Ispitivač bi palpirao prvo medijalnu zglobnu pukotinu i to od sprijeda prema straga, a zatim i lateralnu istim redosljedom. Test se smatrao pozitivnim ako se bolesnik požalio na pojavu boli u bilo kojem trenutku palpacije.

Egeov test se izvodio na način da je prilikom izvođenja testa bolesnik stajao na obje noge tako da mu je razmak između stopala bio između 30 i 40 cm te da su mu koljena bila ispružena (34). Za procjenu ozljede medijalnog meniska bolesnik je morao maksimalno zarotirati noge u kuku prema van i nakon toga čučnuti. Za ozljedu lateralnog meniska ponovio bi isti postupak samo što je morao obje noge maksimalno zarotirati u kuku prema unutra te nakon toga čučnuti. Test se smatrao pozitivnim ako bi bolesnik osjetio bol ili preskok u području medijalne ili lateralne zglobne pukotine prilikom izvođenja čučnja.

Steinmannov I test se izvodio na način da je bolesnik sjedio na rubu stola za pregled i to tako da su mu potkoljenice visile pa je mu koljeno bilo u fleksiji od  $90^\circ$  (40). Ispitivač bi jednom rukom obuhvatio potkoljenicu u razini gležnja, dočim bi palac druge ruke postavio u medijalnu zglobnu pukotinu, a kažiprst u lateralnu. Tada bi potkoljenicu rotirao prema van, odnosno prema unutra, a test bi se smatrao pozitivnim ako se bolesnik potužio na bol u medijalnoj zglobnoj pukotini prilikom vanjske rotacije, odnosno u lateralnoj zglobnoj pukotini prilikom unutarnje rotacije. Atrofija natkoljenične muskulature se procjenjivala na način da se mjerio opseg natkoljenice 10 cm iznad zglobne pukotine pomoću krojačkog metra. Test se smatrao pozitivnim ako bi postojala razlika između opsega lijeve i desne natkoljenice.

Potom je liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat pregledao bolesnike i načinio iste kliničke testove kao i drugi liječnik, ali nije bio upoznat s njegovim rezultatima. Oba su ispitivača sve testove činila na isti, već opisan, način. Drugi je liječnik svoje rezultate upisao u svoj dodatak B i C.

## **Dodatak C – testovi za procjenu ozljede meniskusa**

Thessaly test (20°) : Pozitivan / Negativan

McMurray test : Pozitivan / Negativan

Test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju : Pozitivan / Negativan (medijalna / lateralna)

Ege test : Pozitivan / Negativan (unutarnja / vanjska rotacija)

Steinmann I test : Pozitivan / Negativan

Atrofija miškulature : Da, \_\_\_\_\_cm / Ne

Nakon toga je liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike, ispunio dva upitnika kojima je procjenjivano prijeoperacijsko stanje koljena (dodatak D). To su tzv. Tegnerov skor i Lysholmov upitnik koji su prevedeni i prilagođeni hrvatskom jeziku(78,79). Tegnerov skor je upitnik kojim se ispituje koja je najveća moguća razina aktivnosti za koju bolesnik smatra da je sposoban, a može biti od 0, što označava stanje bolovanja i nemogućnosti za rad, pa do 10 što označava razinu na kojoj se pojedinac može baviti natjecateljskim sportom na najvišoj razini.

Lysholmov upitnik je upitnik koji pokazuje prihvatljiva psihometrijska svojstva za procjenu ishoda liječenja u bolesnika s ozljedom meniska.

## **Dodatak D - Tegner Activity Score i Lysholm Knee Scale**

### Tegner Activity Score

Razina 10 – natjecateljsko bavljenje sportom - nogomet, ragbi (nacionalna liga)

Razina 9 – natjecateljsko bavljenje sportom – nogomet, ragbi (niže lige), hokej na ledu, hrvanje, košarka, gimnastika

Razina 8 – natjecateljsko bavljenje sportom – badminton, atletika, skijanje

Razina 7 – natjecateljsko bavljenje sportom – tenis, trčanje;  
rekreacijsko bavljenje sportom – nogomet, ragbi, košarka, hokej na ledu

Razina 6 - natjecateljsko bavljenje sportom – tenis, badminton, rukomet, skijanje,  
jogging barem 5 puta tjedno

Razina 5 – posao – težak fizički rad (građevina);  
rekreacijsko bavljenje sportom - jogging barem 2 puta tjedno

Razina 4 – posao – umjereno težak fizički rad (vozač kamiona)

Razina 3 – posao – lak fizički rad (medicinska sestra)

Razina 2 – posao – lak fizički rad

Razina 1 – posao – sjedeći posao (tajnik)

Razina 0 – bolovanje ili invalidska mirovina zbog problema s koljenom

Trenutno : \_\_\_\_\_

## Lysholm Knee Scale

### Šepanje (5 bodova)

- bez šepanja (5) \_\_\_\_\_
- lagano ili periodično (3) \_\_\_\_\_
- teško i stalno (0) \_\_\_\_\_

### Opterećenje (5 bodova)

- puno opterećenje (5) \_\_\_\_\_
- štap ili štake (3) \_\_\_\_\_
- nemogućnost opterećenja (0) \_\_\_\_\_

### Penjanje po stepenicama (5 bodova)

- bez problema (5) \_\_\_\_\_
- uz male poteškoće (3) \_\_\_\_\_
- jednu po jednu stepenicu (2) \_\_\_\_\_
- nemogućnost penjanja (0) \_\_\_\_\_

### Fleksija koljena (5 bodova)

- bez problema (5) \_\_\_\_\_
- uz minimalno ograničenje (3) \_\_\_\_\_
- ne iznad 90 stupnjeva (2) \_\_\_\_\_
- nemogućnost izvođenja fleksije (0) \_\_\_\_\_

### Osjećaj nestabilnost (30)

- bez osjećaja nestabilnosti (30) \_\_\_\_\_
- rijetko se javlja osim pri teškom tjelesnom naporu (25) \_\_\_\_\_
- često se javlja osim pri teškom tjelesnom naporu (20) \_\_\_\_\_
- povremeno u dnevnim aktivnostima (10) \_\_\_\_\_
- često u dnevnim aktivnostima (5) \_\_\_\_\_
- svakim korakom (0) \_\_\_\_\_

#### Oticanje (10)

- bez oticanja (10) \_\_\_\_\_
- s osjećajem nestabilnosti (7) \_\_\_\_\_
- prilikom teškog tjelesnog napora (5) \_\_\_\_\_
- prilikom svakodnevne aktivnosti (2) \_\_\_\_\_
- stalno (0) \_\_\_\_\_

#### Bol (30)

- bez osjećaja boli (30) \_\_\_\_\_
- povremeno i lagano uz težak tjelesni rad (25) \_\_\_\_\_
- naznačeno uz osjećaj nestabilnosti (20) \_\_\_\_\_
- naznačeno tijekom teškog tjelesnog napora (15) \_\_\_\_\_
- naznačeno tijekom ili za vrijeme hoda dužeg od 2 kilometara (10) \_\_\_\_\_
- naznačeno tijekom ili za vrijeme hoda kraćeg od 2 kilometara (10) \_\_\_\_\_
- stalna i teška (0) \_\_\_\_\_

#### Atrofija natkoljenice (5)

- normotrofična (5) \_\_\_\_\_
- atrofija 1 – 2cm (3) \_\_\_\_\_
- atrofija > 2 cm (0) \_\_\_\_\_

Ukupno : \_\_\_\_\_

U svih je bolesnika u skupini OP nakon kliničkog pregleda učinjena i standardna radiološka obrada u smislu konvencionalnog rendgenograma u anteroposteriornoj (AP) i laterolateralnoj (LL) projekciji te aksijalna snimka patele pod kutom od 45°.

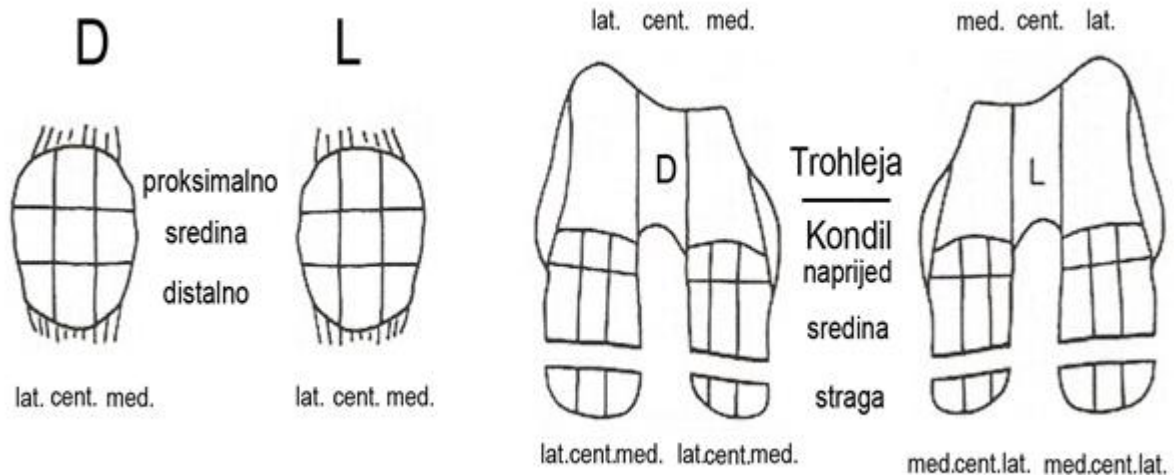
Kod svih se bolesnika, predbilježenih na operacijski zahvat, neposredno prije samog zahvata provela antibiotska profilaksa Cefazolinom (3x1g), a bolesnici alergični na beta-laktamske antibiotike dobili su Klindamicin (3x600mg). Osim toga, provela se i tromboprofilaksa niskomolekularnim heparinom, što je uobičajen postupak kod svih bolesnika kod kojih je indicirana artroskopska meniscektomija u Klinici. Artroskopija se izvodila u operacijskoj sali u položaju bolesnika na leđima u spinalnoj anesteziji i

blijedoj stazi, a koljeno je bilo postavljeno u držač. Sam operacijski zahvat uvijek je činio isti, iskusen specijalist s dugogodišnjim radom u području artroskopske kirurgije koljenskog zgloba. Za zahvat se koristio artroskop promjera 4,0 mm s optikom kojoj je kut zakrivljenosti iznosio 30°, kao i svi standardni ručni i motorizirani instrumenti koji se upotrebljavaju za artroskopsku kirurgiju koljena i ramena te električni instrument za kauterizaciju. Tijekom operacije se nije rabila artroskopska pumpa već se distenzija koljena održavala dotokom fiziološke otopine iz vreće koja je bila obješena na vrhu stalka oko 2 metra iznad razine poda tako da je tekućina doticala u zglob zahvaljujući sili gravitacije (engl. gravitation flow system). Tekućina se pomoću sterilne cjevčice dovodila do ventila košuljice artroskopa, a kroz košuljicu artroskopa i u sam zglob.

Nakon prijeoperacijskog pranja, dezinfekcije i prekrivanja operacijskog polja, artroskopija je započinjana činjenjem visokog anterolateralnog ulaza. Potom je detaljno pregledan zglob, prvo suprapatelarni dio u kojem se najveća pozornost pridavala stanju sinovijalne ovojnice, zatim patelofemoralni dio zgloba, potom medijalni odjeljak, stanje prednje i stražnje križne sveze i naposljetku lateralni odjeljak. Zatim je u ovisnosti o intraartikularnom nalazu činjen anteromedijalni ulaz pomoću iglice koji se u slučaju ozljede medijalnog meniskusa činio proksimalno iznad samog ruba medijalnog meniskusa (tzv. suprameniskealni ulaz), a u slučaju ozljede lateralnog meniskusa činjen je visoki medijalni ulaz koji se činio u visini vrška patele. Sve relevantne strukture kao što su meniskusi, prednja i stražnja križna sveza te stanje hrskavičnog pokrova u svim odjeljcima koljena palpirani su artroskopskom kukicom (probom), a ako se uočilo hrskavično oštećenje onda se odredio stupanj oštećenja prema Međunarodnom društvu za istraživanje hrskavice (engl. International Cartilage Repair Society- ICRS) i izmjerila veličina oštećenja(80). Nakon toga se pomoću grickalice, i prema potrebi uz pomoć motoriziranog instrumenta, činila djelomična meniscektomija. Ako se uočilo hrskavično oštećenje i ako je prednja križna sveza bila uredna i koljeno stabilno tada je činjen i zahvat na hrskavici. Na kraju operacijskog zahvata postavio se intraartikularno dren i to kroz anterolateralni ulaz. Na kraju operacijskog zahvata rane na mjestima korištenih artroskopskih ulaza su zašivene neresorptivnim koncem. Rana je potom sterilno previjena, a potom je čitava noga omotana krep zavojem.

Operater je nakon završetka operacijskog zahvata ispunio operacijski dnevnik (dodatak E) u kojemu je na shematskom crtežu koljena označio mjesto i stupanj eventualno pronađenog hrskavičnog oštećenja prema ICRS klasifikaciji. Nakon toga je na drugoj shemi označio mjesto i tip rupture meniskusa koje je vidio za vrijeme operacijskog zahvata i odredio palpiranjem pomoću artroskopske kukice. Naposljetku je opisao i stanje prednje križne sveze koju je procijenio je na osnovi palpacije kukicom i intraoperacijskog činjenja testa prednje ladice.

### Dodatak E – operacijski dnevnik



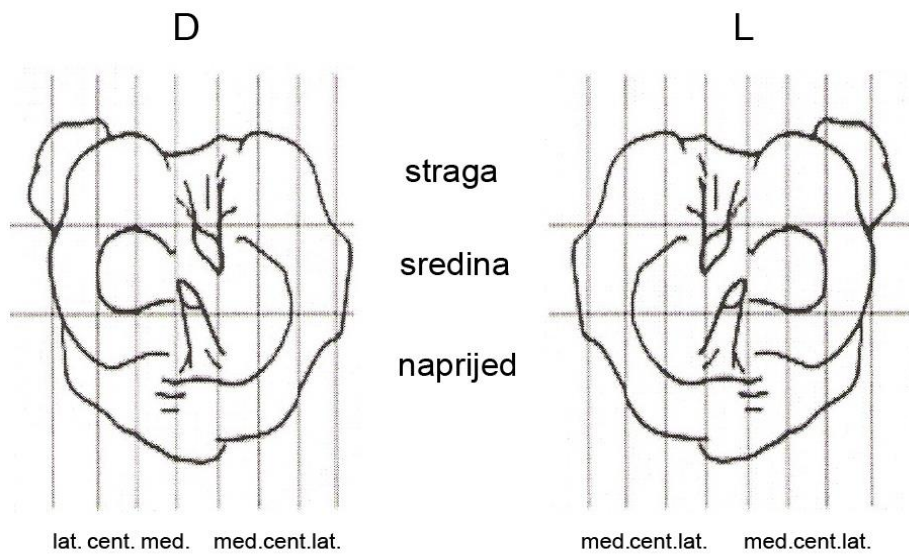
- 1°
- 2°
- 3°
- 4°

- 1°
- 2°
- 3°
- 4°

- 1°
- 2°
- 3°
- 4°

- 1°
- 2°
- 3°
- 4°



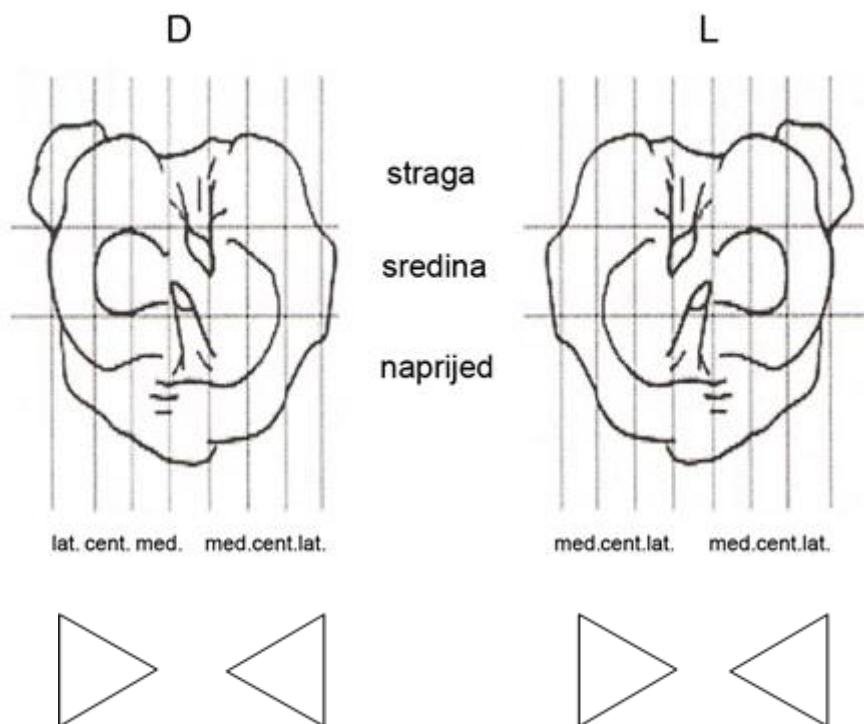


- 1°
- 2°
- 3°
- 4°

- 1°
- 2°
- 3°
- 4°

ICRS klasifikacija hrskavičnog oštećenja :

- 1° - površinska lezija, omekšanje hrskavice za površinskim fisurama i pukotinama
- 2° - lezija koja zahvaća manje od 50 % debljine hrskavice
- 3° - lezija koja zahvaća više od 50 % debljine hrskavice do subhondralne kosti
- 4° - teško oštećenje koje zahvaća i subhondralnu kost



ACL : Uredan / Distendiran (čvrst) / Distendiran (mekan) / Kompletna ruptura

Za ispitanike u skupini KN istraživanje je provedeno na način da je liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike, ispunio "opći" dio upitnika (dodatak A). Kao i kod skupine OP, taj se dio upitnika sastojao od općih podataka te obilježja poput datum rođenja, spola, tjelesne visine i mase te indeksa tjelesne mase koji se računa kao omjer tjelesne težine izražene u kilogramima i tjelesne visine izražene u metrima na kvadrat. Potom je isti liječnik načinio kliničke testove za procjenu ozljede meniskusa koji su kao i kod skupine OP bili podijeljeni u dvije skupine i potom podatke unio u dodatak C. Prvu skupinu činili su Thessalyev test, McMurrayev test te test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, a drugu Egeov test, Steinmannov I test te atrofija natkoljenične muskulature. Nakon toga je liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat u skupini OP pregledao ispitanike i načinio iste kliničke testove kao i drugi liječnik, te je potom dobivene podatke unio u dodatak C. Oba su ispitivača sve testove činila na isti, već opisan, način.

Nakon završetka istraživanja učinjena je statistička obrada podataka. Vrijednosti varijabli mjerenih nominalnom ili ordinalnom ljestvicom prikazani su kontingencijskim tablicama. Normalnost razdiobe metričkih varijabli ispitana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Deskriptivne vrijednosti metričkih varijabli prikazane su na oba načina, tj. i na način prikladan varijablama koje ne slijede normalnu razdiobu (medijan i kvartili), ali i na način prikladan za varijable koje slijede normalnu razdiobu (srednja vrijednost i standardna devijacija). O normalnosti razdiobe ovisilo je koja skupina testova – parametrijski ili neparametrijski će se koristiti pri statističkom testiranju. Za kliničke testove izračunati su parametri valjanosti testa – osjetljivost, specifičnost, pozitivna i negativna prediktivna vrijednost te točnost. Prema definiciji, osjetljivost (senzitivnost) je vjerojatnost pozitivnog nalaza u bolesnih i mjera je pouzdanosti otkrivanja stanovite bolesti. Stopa lažno negativnih nalaza komplementarna je osjetljivosti (tj. stopa osjetljivosti + stopa lažno negativnih rezultata). Specifičnost je vjerojatnost negativnog nalaza u zdravih i mjera je pouzdanosti isključivanja bolesti. Stopa lažno pozitivnih nalaza komplementarna je specifičnosti. Pozitivna prediktivna vrijednost testa (PPV) je vjerojatnost da je osoba zaista bolesna ako je rezultat testa pozitivan, dok je negativna prediktivna vrijednost testa (NPV) vjerojatnost da osoba zaista nije bolesna ako je rezultat testa negativan. Kako PPV i NPV ne ovise samo o osjetljivosti i specifičnosti samog testa, nego uvelike ovise i o prevalenciji promatrane bolesti ili stanja u populaciji, posebno su izračunate i vrijednosti PPV i NPV ovisno o prevalenciji.

Za svaki klinički test pojedinačno i kombinacije kliničkih testova izrađene su tablice (tablica 6) s rezultatima primijenjenih testova (pozitivan ili negativan test) za stvarno pozitivne (stupac „bolestan“, ispitanici s ozljedom meniskusa) i stvarno negativne (stupac „zdrav“, zdrave kontrole). Rezultati artroskopskog nalaza smatrali su se stvarnim stanjem odnosno stvarno pozitivnim te stvarno negativnim rezultatima.

Tablica 6. Prikaz tablice za izračun vrijednosti valjanosti kliničkih testova - osjetljivost, specifičnost, točnost, pozitivna prediktivna vrijednost i negativna prediktivna vrijednost.

		Stvarno stanje		Ukupno
		bolestan	zdrav	
Rezultat testa	pozitivan	a	b	a+b
	negativan	c	d	c+d
	Ukupno	a+c	b+d	a+b+c+d

Na temelju tih rezultata izračunate su vrijednosti osjetljivosti, specifičnosti, točnosti, pozitivne i negativne prediktivne vrijednosti kako slijedi:

<b>Osjetljivost</b>	=	$a/(a+c)$
<b>Specifičnost</b>	=	$d/(b+d)$
<b>Pozitivna prediktivna vrijednost</b>	=	$a/(a+b)$
<b>Negativna prediktivna vrijednost</b>	=	$d/(c+d)$
<b>Točnost</b>	=	$a+d/(a+b+c+d)$

Kao što je već spomenuto, ispitivanje su provodila dva ispitivača, liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike i liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat. Oba ispitivača su specijalisti ortopedije, no drugi ispitivač je iskusan ortoped s užom specijalizacijom iz područja patologije koljena i u odnosu na prvog ispitivača ima oko 20-tak godina dulje iskustvo u struci. Istraživanje su provodili neovisno, što znači da nisu bili upoznati s rezultatima drugog ispitivača. Za izračun rezultata podudaranja među promatračima (engl. interobserver variability) koristili smo Cochranov Q test(81). Kao i u pilot istraživanju, greška tipa I (alfa) postavljena je na 5% (0,05), a snaga statističkog testa (1-beta) postavljena je na 80% (0,80).

## 5. Rezultati

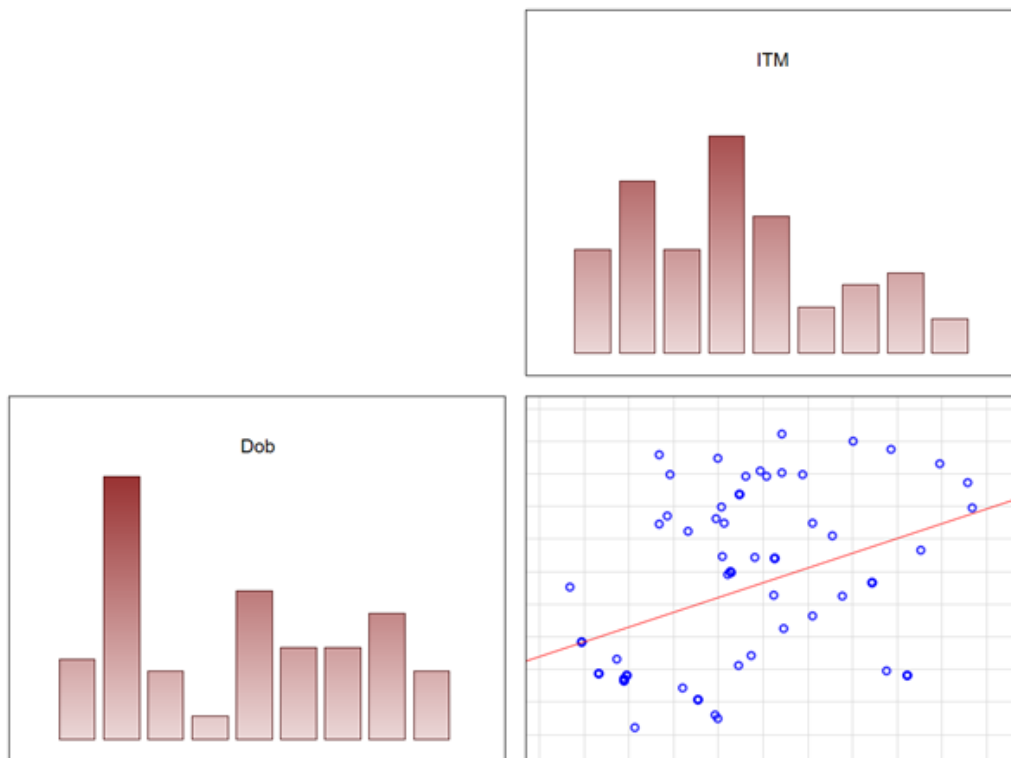
U istraživanju je sudjelovalo 84 ispitanika prosječne životne dobi 34 godine (raspon, 18-55 godina). Bolesnici su bili podijeljeni u dvije skupine. Prvu skupinu od 40 ispitanika činili su punoljetni ispitanici životne dobi do 55 godina kojima je u ambulanti Klinike nakon kliničke i radiološke obrade postavljena dijagnoza ozljede meniska te su zbog toga predbilježeni za artroskopsku meniscektomiju i koja je kod njih i načinjena („skupina OP“). Za potrebe izračuna vrijednosti valjanosti testa odabrana je i kontrolna skupina od 44 punoljetnih ispitanika životne dobi do 55 godina koji u anamnezi nisu imali podatak o ozljedi koljena te koji u trenutku pregleda nisu imali nikakve tegobe s koljenima („skupina KN“). Osnovni demografski pokazatelji – dob, spol i indeks tjelesne mase prikupljeni su za sve ispitanike u istraživanju. Deskriptivne vrijednosti tih varijabli prikazane su u tablici 7. Prema spolu, u skupini OP bilo je značajno više muškaraca (77,5%), dok je u kontrolnoj skupini bilo značajno više žena (72,7%). Također, ispitanici u skupini OP bili su i značajno stariji s prosječnom životnom dobi od 39,9 godina, dok je prosječna životna dob u skupini KN iznosila 28,7.

Tablica 7. Prikaz deskriptivnih podataka za spol, dob (izraženih u godinama) i indeks tjelesne mase (izraženih u kg/m<sup>2</sup>) ispitanika

	<b>Skupina OP</b>	<b>Skupina KN</b>	<b>p</b>
<b>Spol [N (%)]</b>			
<b>Ženski</b>	9 (22,5%)	32 (72,7%)	<0,001
<b>Muški</b>	31 (77,5%)	12 (27,3%)	
<b>Dob [godina; M (raspon)]</b>	40,1 (18,1 – 54,8)	28,7 (18,8 – 48,0)	<0,001
<b>ITM [kg/m<sup>2</sup>; M (raspon)]</b>	25,7 (19,8 – 32,0)	23,9 (20,2 – 30,0)	0,010

*(Skupina OP = skupina u kojih je zbog ozljede meniskusa činjena artroskopska meniscektomija; Skupina KN = kontrolna skupina; N = broj ispitanika)*

Muški i ženski ispitanici su se statistički značajno razlikovali po parametrima dobi i indeksa tjelesne mase. Muškarci su bili u prosjeku značajno stariji sa srednjom dobi od 39,1 godina u usporedbi sa srednjom dobi žena od 28,9 godina. Razlike u medijanu dobi bile su i veće – 42,2 godine za muškarce i 22,9 godine za žene ( $p < 0,001$ ; Mann Whitney U test). Indeks tjelesne mase također je u prosjeku bio viši u muškaraca ( $M=26,3$ ;  $Med=26,0$  kg/m<sup>2</sup>) nego u žena ( $M=23,2$ ;  $Med=21,6$  kg/m<sup>2</sup>;  $p < 0,001$ ; Mann Whitney U test). Očekivano, dob ispitanika i indeks tjelesne mase korelirali su pozitivno i statistički značajno ( $p < 0,001$ ;  $r=0,456$ ; Spearmanova korelacija). Korelacija je prikazana na slici 29.



Slika 29. Korelacija između dobi i indeksa tjelesne mase ispitanika.

Za ispitanike u skupini OP prikupljeni su još i dodatni podaci o tome koje je koljeno ozlijeđeno, koliko je vremena proteklo od pojave simptoma do operacije te koji je meniskus ozlijeđen na osnovi nalaza nađenog tijekom artroskopskog zahvata. Procjenjivalo se i prijeoperacijsko stanje koljena pomoću Tegnerovog i Lysholmovog skora. Rezultati pokazuju puno češću ozljedu desnog koljena (62,5%) u odnosu na lijevo (37,5%). Isto tako, najčešće se radilo o ozljedi medijalnog meniskusa (77,5%), zatim lateralnog (15%), a oba meniskusa bila su ozlijeđena u tri ispitanika (7,5%). Deskriptivne vrijednosti ostalih parametara prikazane su u tablicama 8 do 10.

Tablica 8. Vrijednosti Tegnerovog skora kod ispitanika u skupini OP

<b>Tegnerov skor</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	0	0
<b>2</b>	0	0
<b>3</b>	0	0
<b>4</b>	4	10,0
<b>5</b>	5	12,5
<b>6</b>	15	37,5
<b>7</b>	12	30,0
<b>8</b>	4	10,0
<b>9</b>	0	0
<b>10</b>	0	0
<b>Ukupno</b>	40	100,0

Tablica 9. Vrijednosti Lysholmovog skora kod ispitanika u skupini OP

	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>-95% IP</b>	<b>+95% IP</b>	<b>Med</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>DK</b>	<b>GK</b>	<b>SD</b>
<b>Skupina OP</b>	40	76,6	73,2	80,0	80,0	38,0	90,0	72,0	83,5	10,8

(*N* = broj ispitanika; *M* = srednja vrijednost; -95%/+95% *IP* = intervali pouzdanosti; *Med* = medijan; *Min/Maks* = najniža i najviša opažena vrijednost; *DK/GK* = donji i gornji kvartil; *SD* = standardna devijacija)

Tablica 10. Prikaz proteklog vremena od pojave simptoma do operacije u skupini OP izraženog u mjesecima

	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>-95% IP</b>	<b>+95% IP</b>	<b>Med</b>	<b>Min</b>	<b>Maks</b>	<b>DK</b>	<b>GK</b>	<b>SD</b>
<b>Skupina OP</b>	40	13,3	7,3	19,2	6,0	1,0	72,0	3,0	11,5	18,7

(*N = broj ispitanika; M = srednja vrijednost; -95%/+95% IP = intervali pouzdanosti; Med = medijan; Min/Maks = najniža i najviša opažena vrijednost; DK/GK = donji i gornji kvartil; SD = standardna devijacija*)

Rezultati kliničkih testova pojedinačno prikazani po ispitivaču za stvarno pozitivne (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika) nalaze se u tablicama 11 do 16. Nadalje, rezultati prve kombinacije kliničkih testova za procjenu ozljede meniskusa (Thessalyev test, McMurrayev test te test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju) prikazani su ovisno o tome da li je samo jedan test u kombinaciji pozitivan (tablica 17.), ako su dva testa pozitivna (tablica 18.) i kada su sva tri testa pozitivna (tablica 19.). Na isti način, u tablicama 20. do 22., prikazani su i rezultati druge kombinacije kliničkih testova (Egeov test, Steinmannov I test te atrofijska natkoljениčne muskulature).

Tablica 11. Rezultat Thessalyeva testa činjenog pri fleksiji koljena od 20° prikazan po ispitivaču za stvarno pozitivne (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	28	1	29
	<b>negativan</b>	12	43	55
	<b>Ukupno</b>	40	44	84



Ispitivač 2				
		Stvarno stanje		Ukupno
		bolestan	zdrav	
Rezultat testa	pozitivan	31	4	35
	negativan	9	40	49
	Ukupno	40	44	84

(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)

Tablica 12. Rezultat McMurrayeva testa prikazan po ispitivaču za stvarno pozitivne (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

Ispitivač 1				
		Stvarno stanje		Ukupno
		bolestan	zdrav	
Rezultat testa	pozitivan	37	4	41
	negativan	3	40	43
	Ukupno	40	44	84
Ispitivač 2				
		Stvarno stanje		Ukupno
		bolestan	zdrav	
Rezultat testa	pozitivan	33	4	37
	negativan	7	40	47
	Ukupno	40	44	84

(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)

Tablica 13. Rezultat testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju prikazan po ispitivaču za stvarno pozitivne (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	36	12	48
	<b>negativan</b>	4	32	36
	<b>Ukupno</b>	40	44	84
<b>Ispitivač 2</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	40	6	46
	<b>negativan</b>	0	38	38
	<b>Ukupno</b>	40	44	84

*(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)*

Tablica 14. Rezultat Egeova testa prikazan po ispitivaču za stvarno pozitivne (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	19	1	20
	<b>negativan</b>	21	43	64
	<b>Ukupno</b>	40	44	84

Ispitivač 2				
		Stvarno stanje		Ukupno
		bolestan	zdrav	
Rezultat testa	pozitivan	9	3	12
	negativan	31	41	72
	Ukupno	40	44	84

(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)

Tablica 15. Rezultat Steinmannovog I testa prikazan po ispitivaču za stvarno pozitivne (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

Ispitivač 1				
		Stvarno stanje		Ukupno
		bolestan	zdrav	
Rezultat testa	pozitivan	18	5	23
	negativan	22	39	61
	Ukupno	40	44	84
Ispitivač 2				
		Stvarno stanje		Ukupno
		bolestan	zdrav	
Rezultat testa	pozitivan	29	4	33
	negativan	11	40	51
	Ukupno	40	44	84

(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)

Tablica 16. Rezultat testa atrofije natkoljenične muskulature prikazan po ispitivaču za stvarno pozitivne (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	33	2	35
	<b>negativan</b>	7	42	49
	<b>Ukupno</b>	40	44	84
<b>Ispitivač 2</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	40	4	44
	<b>negativan</b>	0	40	40
	<b>Ukupno</b>	40	44	84

*(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)*

Tablica 17. Rezultat kombinacije tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih je samo jedan test pozitivan prikazan po ispitivaču (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	39	12	51
	<b>negativan</b>	1	32	33
	<b>Ukupno</b>	40	44	84

<b>Ispitivač 2</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	40	11	51
	<b>negativan</b>	0	33	33
	<b>Ukupno</b>	40	44	84

*(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)*

Tablica 18. Rezultat kombinacije tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su dva testa pozitivna prikazan po ispitivaču (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	38	4	42
	<b>negativan</b>	2	40	42
	<b>Ukupno</b>	40	44	84
<b>Ispitivač 2</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	38	2	40
	<b>negativan</b>	2	42	44
	<b>Ukupno</b>	40	44	84

*(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)*

Tablica 19. Rezultat kombinacije tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su sva tri testa pozitivna prikazan po ispituvaču (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika) po ispituvaču

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	24	1	25
	<b>negativan</b>	16	43	59
	<b>Ukupno</b>	40	44	84
<b>Ispitivač 2</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	26	1	27
	<b>negativan</b>	14	43	57
	<b>Ukupno</b>	40	44	84

*(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)*

Tablica 20. Rezultat kombinacije tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih je samo jedan test pozitivan prikazan po ispituvaču (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	39	5	44
	<b>negativan</b>	1	39	40
	<b>Ukupno</b>	40	44	84

<b>Ispitivač 2</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	40	8	48
	<b>negativan</b>	0	36	36
<b>Ukupno</b>		40	44	84

(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)

Tablica 21. Rezultat kombinacije tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su dva testa pozitivna prikazan po ispitivaču (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	24	2	26
	<b>negativan</b>	16	42	58
<b>Ukupno</b>		40	44	84
<b>Ispitivač 2</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	30	2	32
	<b>negativan</b>	10	42	52
<b>Ukupno</b>		40	44	84

(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)

Tablica 22. Rezultat kombinacije tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su sva tri testa pozitivna prikazan po ispituvaču (stupac bolestan - ispitanik kojemu je tijekom artroskopskog zahvata potvrđena ozljeda meniska) te za stvarno negativne (stupac zdrav - kontrolna skupina zdravih ispitanika)

<b>Ispitivač 1</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	7	1	8
	<b>negativan</b>	33	43	76
	<b>Ukupno</b>	40	44	84
<b>Ispitivač 2</b>				
		<b>Stvarno stanje</b>		<b>Ukupno</b>
		<b>bolestan</b>	<b>zdrav</b>	
<b>Rezultat testa</b>	<b>pozitivan</b>	8	1	9
	<b>negativan</b>	32	43	75
	<b>Ukupno</b>	40	44	84

*(ispitivač 1 – liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike; ispitivač 2 – liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)*

Pomoću tablica rezultata kliničkih testova izračunate su vrijednosti valjanosti testa - osjetljivost, specifičnost, točnost, pozitivna prediktivna vrijednost i negativna prediktivna vrijednost. Te izračunate vrijednosti prikazane su u sumarnim tablicama za svakog ispituvača (Tablica 23. i 24.).



Tablica 23. Rezultati valjanosti testova - osjetljivosti, specifičnosti, pozitivne prediktivne vrijednosti, negativne prediktivne vrijednosti i točnosti za prvog ispitivača (liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike)

	<b>Osjetljivost (%)</b>	<b>Specifičnost (%)</b>	<b>PPV (%)</b>	<b>NPV (%)</b>	<b>Točnost (%)</b>
<b>Thessalyev test [1]</b>	70,0	97,7	96,6	78,2	84,5
<b>McMurrayev test [2]</b>	92,5	90,9	90,2	93,0	91,7
<b>Test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju [3]</b>	90,0	72,7	75,0	88,9	81,0
<b>Egeov test [4]</b>	47,5	97,7	95,0	67,2	73,8
<b>Steinmannov I test [5]</b>	45,0	88,6	78,3	63,9	67,9
<b>Atrofija natkoljениčne muskulature[6]</b>	82,5	95,5	94,3	85,7	89,3
<b>[1] + [2] + [3]<sup>1</sup></b>	97,5	72,7	76,5	97,0	84,5
<b>[1] + [2] + [3]<sup>2</sup></b>	95,0	90,9	90,5	95,2	92,9
<b>[1] + [2] + [3]<sup>3</sup></b>	60,0	97,7	96,0	72,9	79,8
<b>[4] + [5] + [6]<sup>4</sup></b>	97,5	88,6	88,6	97,5	92,9
<b>[4] + [5] + [6]<sup>5</sup></b>	60,0	95,5	92,3	72,4	78,6
<b>[4] + [5] + [6]<sup>6</sup></b>	17,5	97,7	87,5	50,0	59,5

<sup>1</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih je samo jedan test pozitivan

<sup>2</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>3</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su sva tri testa pozitivna

<sup>4</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih je samo jedan test pozitivan

<sup>5</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>6</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su sva tri testa pozitivna

Tablica 24. Rezultati valjanosti testova - osjetljivosti, specifičnosti, pozitivne prediktivne vrijednosti, negativne prediktivne vrijednosti i točnosti za drugog ispitivača (liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)

	<b>Osjetljivost (%)</b>	<b>Specifičnost (%)</b>	<b>PPV (%)</b>	<b>NPV (%)</b>	<b>Točnost (%)</b>
<b>Thessalyev test [1]</b>	77,5	90,9	88,6	81,6	84,5
<b>McMurrayev test [2]</b>	82,5	90,9	89,2	85,1	86,9
<b>Test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju [3]</b>	100,0	86,4	87,0	100,0	92,9
<b>Egeov test [4]</b>	22,5	93,2	75,0	56,9	59,5
<b>Steinmannov I test [5]</b>	72,5	90,9	87,9	78,4	82,1
<b>Atrofija natkoljениčne muskulature[6]</b>	100,0	90,9	90,9	100,0	95,2
<b>[1] + [2] + [3]<sup>1</sup></b>	100,0	75,0	78,4	100,0	86,9

[1] + [2] + [3] <sup>2</sup>	95,0	95,5	95,0	95,5	95,2
[1] + [2] + [3] <sup>3</sup>	65,0	97,7	96,3	75,4	82,1
[4] + [5] + [6] <sup>4</sup>	100,0	81,8	83,3	100,0	90,5
[4] + [5] + [6] <sup>5</sup>	75,0	95,5	93,8	80,8	85,7
[4] + [5] + [6] <sup>6</sup>	20,0	97,7	88,9	57,3	60,7

<sup>1</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih je samo jedan test pozitivan

<sup>2</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>3</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su sva tri testa pozitivna

<sup>4</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljenične muskulature) od kojih je samo jedan test pozitivan

<sup>5</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljenične muskulature) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>6</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljenične muskulature) od kojih su sva tri testa pozitivna

Kako se, prema podacima iz literature, rezultati prevalencije ozljede meniskusa kreću od 0,61% za akutnu ozljedu meniskusa pa sve do 20% u osoba srednje životne dobi posebno su izračunate vrijednosti pozitivne prediktivne vrijednosti i negativne prediktivne vrijednosti kliničkih testova za prevalenciju od 1-20%. Prikaz tih vrijednosti za prvog ispitivača (liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike) nalaze se u tablici 25., a za drugog ispitivača (liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat) u tablici 26.

Tablica 25. Prikaz promjene pozitivne prediktivne vrijednosti i negativne prediktivne vrijednosti s obzirom na prevalenciju ozljede meniskusa za prvog ispitivača (liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike)

Prev*	Thessaly		McMurray		Bolnost		Ege		Steinmann		Atrofija		[1]+[2]+[3] <sup>1</sup>		[1]+[2]+[3] <sup>2</sup>		[1]+[2]+[3] <sup>3</sup>		[4]+[5]+[6] <sup>1</sup>		[4]+[5]+[6] <sup>2</sup>		[4]+[5]+[6] <sup>3</sup>	
	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV
1%	23,51	99,69	9,31	99,92	3,22	99,86	17,26	99,46	3,83	99,38	15,63	99,82	3,48	99,97	9,54	99,94	20,86	99,59	7,95	99,97	11,87	99,58	7,14	99,15
2%	38,31	99,38	17,18	99,83	6,3	99,72	29,65	98,92	7,46	98,75	27,23	99,63	6,79	99,93	17,56	99,89	34,74	99,17	14,86	99,94	21,39	99,15	13,44	98,31
3%	48,49	99,06	23,92	99,75	9,25	99,58	38,98	98,37	10,88	98,12	36,18	99,44	9,95	99,89	24,41	99,83	44,65	98,75	20,92	99,91	29,2	98,72	19,05	97,45
4%	55,91	98,74	29,75	99,66	12,08	99,43	46,25	97,81	14,12	97,48	43,31	99,24	12,95	99,86	30,31	99,77	52,08	98,32	26,27	99,88	35,71	98,28	24,07	96,6
5%	61,57	98,41	34,85	99,57	14,79	99,28	52,08	97,25	17,2	96,84	49,11	99,04	15,82	99,82	35,46	99,71	57,86	97,89	31,04	99,85	41,24	97,84	28,59	95,74
6%	66,02	98,08	39,35	99,48	17,38	99,13	56,86	96,68	20,13	96,19	53,92	98,84	18,56	99,78	39,99	99,65	62,48	97,45	35,31	99,82	45,98	97,4	32,69	94,89
7%	69,61	97,74	43,35	99,38	19,88	98,98	60,85	96,11	22,91	95,54	57,98	98,64	21,19	99,74	44	99,59	66,26	97,01	39,16	99,79	50,09	96,94	36,41	94,02
8%	72,58	97,4	46,92	99,29	22,28	98,82	64,23	95,54	25,55	94,88	61,45	98,43	23,7	99,7	47,58	99,52	69,4	96,56	42,65	99,76	53,69	96,49	39,82	93,16
9%	75,06	97,05	50,13	99,19	24,59	98,66	67,13	94,95	28,08	94,22	64,45	98,22	26,1	99,66	50,8	99,46	72,07	96,11	45,82	99,72	56,87	96,02	42,94	92,29
10%	77,18	96,7	53,04	99,09	26,81	98,49	69,65	94,37	30,49	93,55	67,07	98	28,41	99,62	53,7	99,39	74,35	95,65	48,73	99,69	59,7	95,55	45,81	91,42
11%	79	96,34	55,68	98,99	28,95	98,33	71,85	93,77	32,79	92,87	69,38	97,79	30,62	99,58	56,34	99,32	76,33	95,18	51,39	99,65	62,23	95,08	48,46	90,55
12%	80,58	95,98	58,09	98,89	31,01	98,16	73,8	93,17	34,99	92,2	71,43	97,56	32,75	99,53	58,74	99,26	78,06	94,71	53,84	99,62	64,52	94,6	50,92	89,67
13%	81,97	95,61	60,3	98,78	33	97,99	75,53	92,57	37,1	91,51	73,26	97,33	34,8	99,49	60,94	99,18	79,58	94,23	56,1	99,58	66,58	94,11	53,2	88,8
14%	83,21	95,24	62,33	98,67	34,92	97,81	77,07	91,96	39,12	90,82	74,9	97,1	36,76	99,44	62,96	99,11	80,94	93,75	58,2	99,54	68,46	93,62	55,33	87,91
15%	84,3	94,86	64,21	98,56	36,78	97,63	78,47	91,34	41,06	90,13	76,39	96,87	38,66	99,4	64,82	99,04	82,15	93,26	60,15	99,5	70,18	93,12	57,31	87,03
16%	85,29	94,47	65,94	98,45	38,57	97,45	79,73	90,71	42,92	89,43	77,74	96,63	40,49	99,35	66,54	98,96	83,25	92,77	61,96	99,47	71,75	92,61	59,17	86,14
17%	86,18	94,08	67,55	98,34	40,31	97,26	80,88	90,09	44,71	88,72	78,97	96,38	42,25	99,3	68,13	98,89	84,23	92,26	63,66	99,43	73,2	92,1	60,91	85,25
18%	86,98	93,69	69,05	98,22	41,98	97,07	81,93	89,45	46,42	88,01	80,1	96,13	43,95	99,25	69,62	98,81	85,13	91,75	65,25	99,38	74,53	91,58	62,55	84,36
19%	87,71	93,28	70,45	98,1	43,61	96,87	82,89	88,81	48,08	87,29	81,13	95,88	45,59	99,2	71	98,73	85,95	91,24	66,74	99,34	75,77	91,05	64,09	83,47
20%	88,38	92,87	71,76	97,98	45,18	96,68	83,77	88,16	49,67	86,57	82,09	95,62	47,17	99,15	72,3	98,64	86,71	90,71	68,13	99,3	76,92	90,52	65,54	82,57

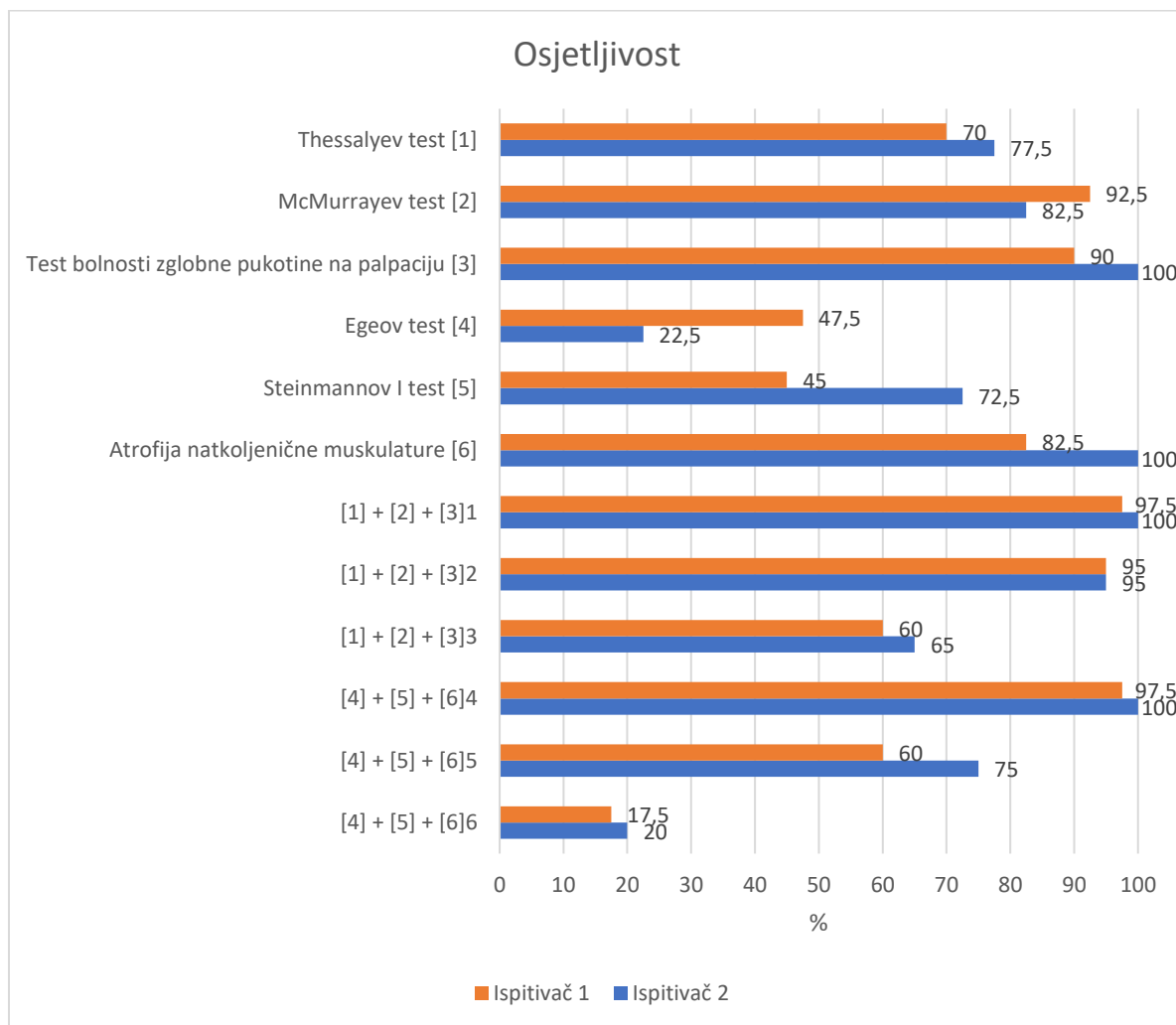
\* Teoretska prevalencija bolesti prikazana u postotcima (1 – 20 %)

Tablica 26. Prikaz promjene pozitivne prediktivne vrijednosti i negativne prediktivne vrijednosti s obzirom na prevalenciju ozljede meniskusa za drugog ispitivača (liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat)

Prev*	Thessaly		McMurray		Bolnost		Ege		Steinmann		Atrofija		[1]+[2]+[3] <sup>1</sup>		[1]+[2]+[3] <sup>2</sup>		[1]+[2]+[3] <sup>3</sup>		[4]+[5]+[6] <sup>1</sup>		[4]+[5]+[6] <sup>2</sup>		[4]+[5]+[6] <sup>3</sup>	
	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV	PPV	NPV
1%	7,93	99,75	8,4	99,81	6,9	100	3,23	99,17	7,46	99,7	10	100	3,88	100	17,43	99,95	22,41	99,64	5,26	100	14,29	99,74	8,16	99,18
2%	14,82	99,5	15,63	99,61	13,02	100	6,31	98,33	14	99,39	18,33	100	7,55	100	29,9	99,89	36,86	99,27	10,09	100	25,19	99,47	15,22	98,36
3%	20,86	99,24	21,92	99,41	18,49	100	9,26	97,49	19,78	99,07	25,38	100	11,01	100	39,26	99,84	46,94	98,9	14,54	100	33,79	99,2	21,39	97,53
4%	26,21	98,98	27,44	99,2	23,4	100	12,09	96,65	24,94	98,76	31,43	100	14,29	100	46,55	99,78	54,37	98,53	18,64	100	40,74	98,92	26,83	96,7
5%	30,97	98,71	32,32	99	27,85	100	14,8	95,81	29,56	98,43	36,67	100	17,39	100	52,38	99,73	60,08	98,15	22,45	100	46,48	98,64	31,65	95,87
6%	35,24	98,44	36,68	98,79	31,88	100	17,4	94,96	33,73	98,11	41,25	100	20,34	100	57,16	99,67	64,61	97,77	25,98	100	51,3	98,36	35,97	95,03
7%	39,09	98,17	40,58	98,57	35,57	100	19,9	94,11	37,51	97,77	45,29	100	23,14	100	61,14	99,61	68,28	97,38	29,28	100	55,4	98,07	39,84	94,2
8%	42,57	97,89	44,11	98,35	38,94	100	22,3	93,26	40,95	97,44	48,89	100	25,81	100	64,51	99,55	71,32	96,98	32,35	100	58,93	97,77	43,35	93,35
9%	45,74	97,61	47,3	98,13	42,04	100	24,61	92,4	44,09	97,1	52,11	100	28,35	100	67,4	99,48	73,88	96,58	35,23	100	62	97,48	46,53	92,51
10%	48,64	97,32	50,21	97,91	44,9	100	26,83	91,54	46,98	96,75	55	100	30,77	100	69,9	99,42	76,06	96,17	37,93	100	64,71	97,17	49,44	91,66
11%	51,31	97,03	52,87	97,68	47,54	100	28,97	90,68	49,64	96,4	57,62	100	33,08	100	72,09	99,36	77,95	95,76	40,47	100	67,1	96,86	52,1	90,81
12%	53,76	96,74	55,31	97,44	50	100	31,03	89,81	52,1	96,04	60	100	35,29	100	74,03	99,29	79,59	95,34	42,86	100	69,23	96,55	54,55	89,96
13%	56,02	96,43	57,56	97,2	52,29	100	33,03	88,95	54,37	95,68	62,17	100	37,41	100	75,75	99,22	81,04	94,92	45,11	100	71,14	96,23	56,8	89,1
14%	58,12	96,13	59,63	96,96	54,42	100	34,95	88,08	56,49	95,31	64,17	100	39,44	100	77,28	99,15	82,32	94,49	47,24	100	72,87	95,91	58,89	88,24
15%	60,07	95,82	61,56	96,71	56,41	100	36,8	87,2	58,46	94,93	66	100	41,38	100	78,67	99,08	83,46	94,06	49,25	100	74,44	95,58	60,83	87,38
16%	61,89	95,5	63,35	96,46	58,28	100	38,6	86,32	60,3	94,55	67,69	100	43,24	100	79,92	99,01	84,49	93,61	51,16	100	75,86	95,25	62,63	86,51
17%	63,58	95,18	65,02	96,21	60,03	100	40,33	85,44	62,03	94,17	69,26	100	45,03	100	81,06	98,94	85,42	93,17	52,97	100	77,17	94,91	64,32	85,64
18%	65,17	94,85	66,58	95,95	61,68	100	42,01	84,56	63,64	93,77	70,71	100	46,75	100	82,1	98,86	86,26	92,71	54,7	100	78,36	94,56	65,89	84,77
19%	66,66	94,51	68,04	95,68	63,24	100	43,63	83,68	65,17	93,37	72,07	100	48,41	100	83,06	98,79	87,03	92,25	56,33	100	79,47	94,21	67,37	83,89
20%	68,06	94,17	69,41	95,41	64,71	100	45,21	82,79	66,6	92,97	73,33	100	50	100	83,94	98,71	87,73	91,78	57,89	100	80,49	93,85	68,75	83,01

\* Teoretska prevalencija bolesti prikazana u postotcima (1 – 20 %)

U grafu na slici 30 možemo vidjeti prikaz usporedbe rezultata osjetljivosti kliničkih testova za prvog (liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike) i drugog (liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat) ispitivača. Nadalje, grafički prikaz usporedbe rezultata specifičnosti i točnosti među ispitivača nalaze se na slikama 31. i 32.



Slika. 30. Usporedba rezultata osjetljivosti kliničkih testova za prvog (liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike) i drugog (liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat) ispitivača

<sup>1</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih je samo jedan test pozitivan

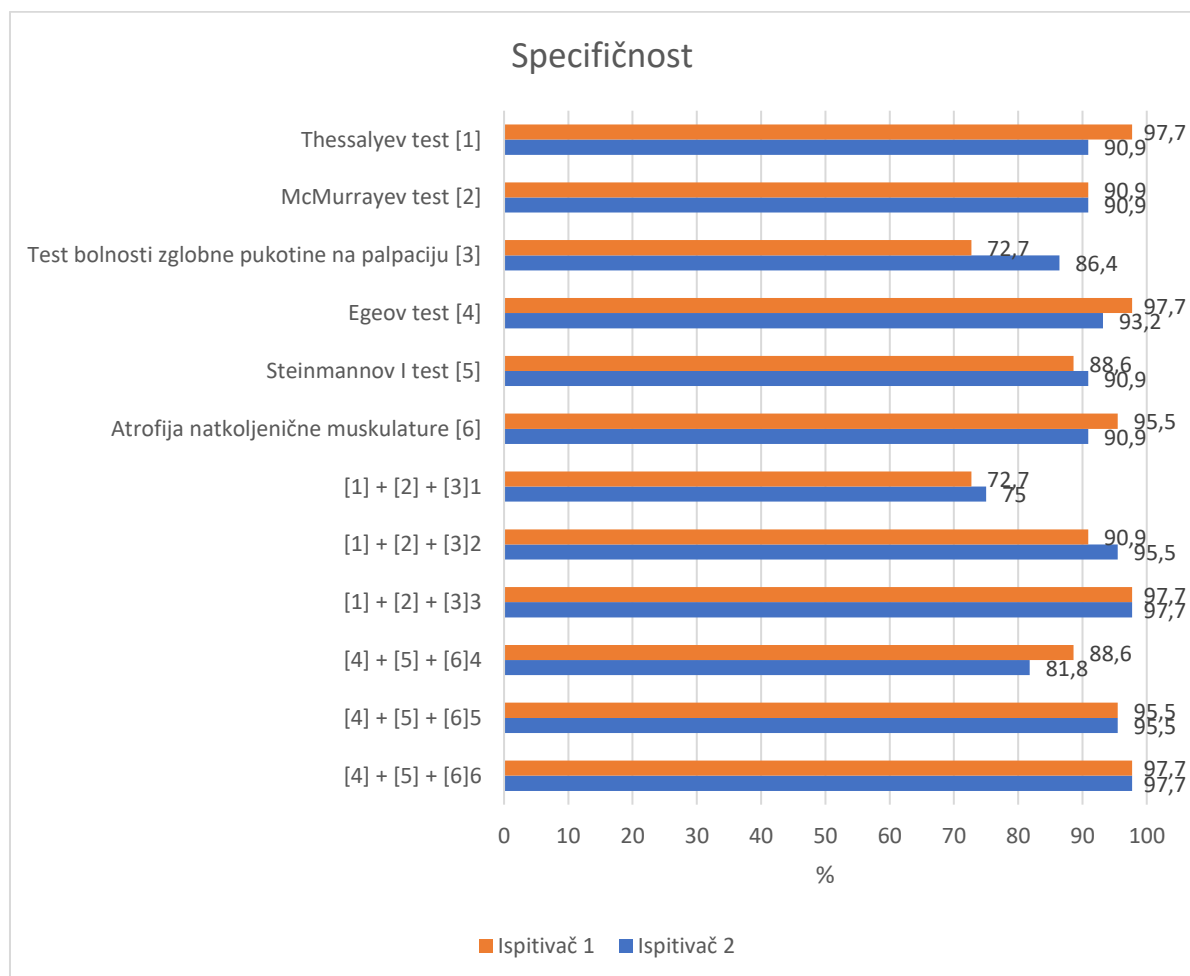
<sup>2</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>3</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su sva tri testa pozitivna

<sup>4</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih je samo jedan test pozitivan

<sup>5</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>6</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su sva tri testa pozitivna



Slika. 31. Usporedba rezultata specifičnosti kliničkih testova za prvog (liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike) i drugog (liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat) ispitivača

<sup>1</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih je samo jedan test pozitivan

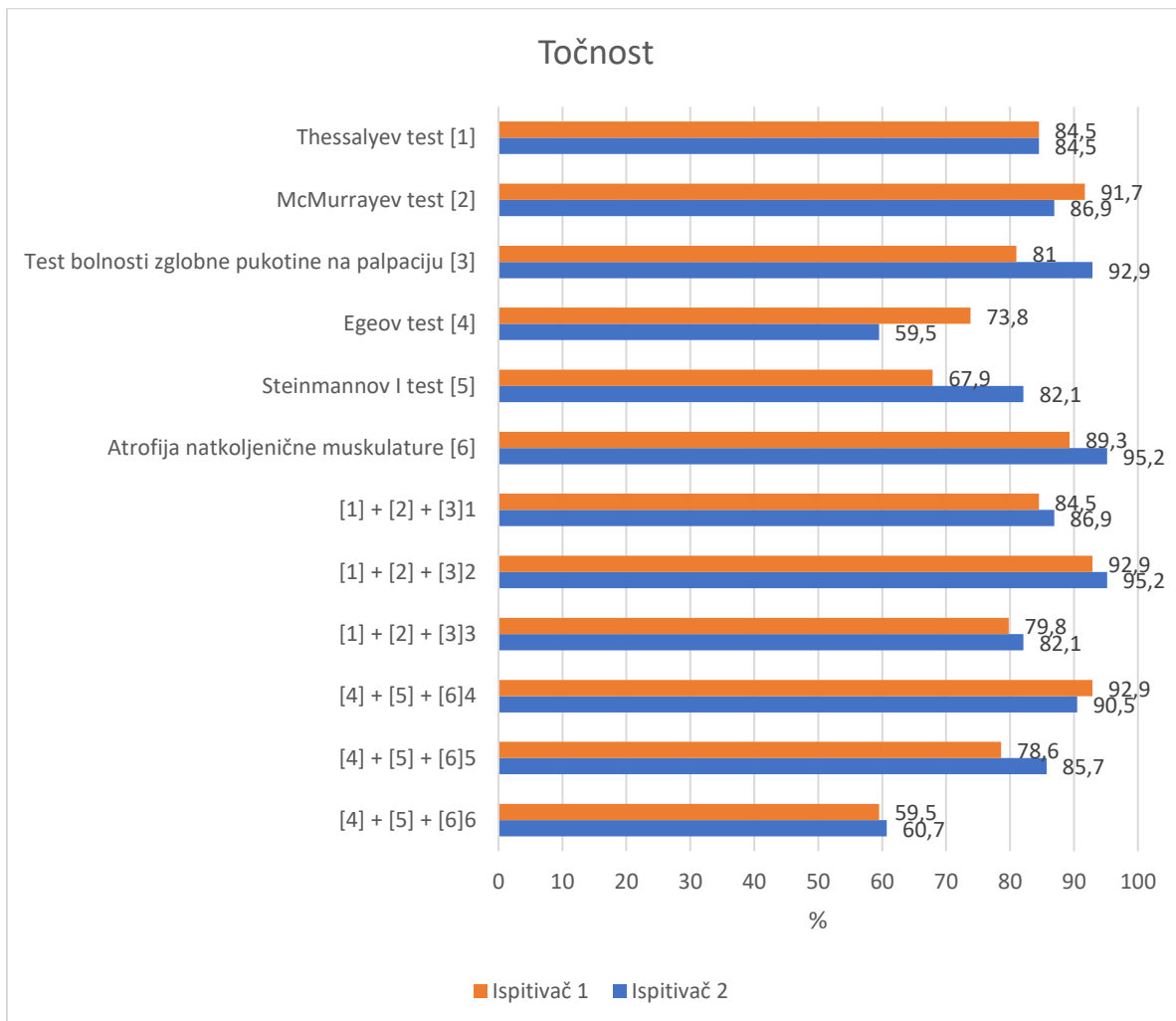
<sup>2</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>3</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su sva tri testa pozitivna

<sup>4</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih je samo jedan test pozitivan

<sup>5</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>6</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su sva tri testa pozitivna



Slika. 32. Usporedba rezultata točnosti kliničkih testova za prvog (liječnik koji je sudjelovao u istraživanju, ali nije operirao bolesnike) i drugog (liječnik koji je indicirao i načinio operacijski zahvat) ispitivača



<sup>1</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih je samo jedan test pozitivan

<sup>2</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>3</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su sva tri testa pozitivna

<sup>4</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih je samo jedan test pozitivan

<sup>5</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su dva testa pozitivna

<sup>6</sup> Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su sva tri testa pozitivna

Za izračun rezultata podudaranja među promatračima (engl. interobserver variability) koristili smo Cochranov Q test (tablica 27).

Tablica 27. Prikaz podudarnosti među ispitivačima korištenjem Cochranovog Q testa

	<b>p</b>
<b>Thessalyev test [1]</b>	0,157
<b>McMurrayev test [2]</b>	0,317
<b>Test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju [3]</b>	0,592
<b>Egeov test [4]</b>	0,131
<b>Steinmannov I test [5]</b>	0,041
<b>Atrofija natkoljениčne muskulature [6]</b>	0,013
<b>[1] + [2] + [3]<sup>1</sup></b>	1
<b>[1] + [2] + [3]<sup>2</sup></b>	0,479
<b>[1] + [2] + [3]<sup>3</sup></b>	0,654
<b>[4] + [5] + [6]<sup>4</sup></b>	0,248
<b>[4] + [5] + [6]<sup>5</sup></b>	0,179
<b>[4] + [5] + [6]<sup>6</sup></b>	0,796

<sup>1</sup> *Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih je samo jedan test pozitivan*

<sup>2</sup> *Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su dva testa pozitivna*

<sup>3</sup> *Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih su sva tri testa pozitivna*

<sup>4</sup> *Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih je samo jedan test pozitivan*

<sup>5</sup> *Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su dva testa pozitivna*

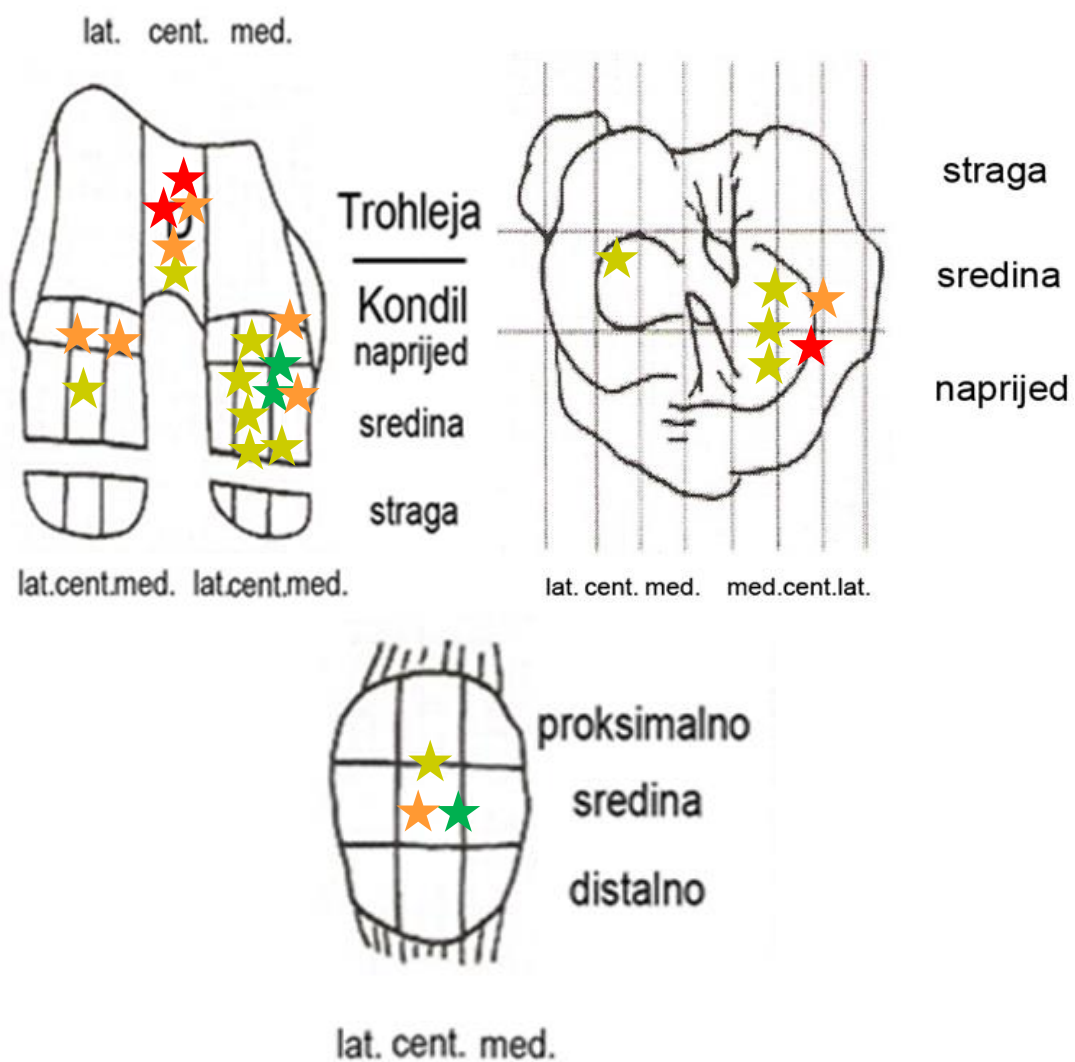
<sup>6</sup> *Kombinacija tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature) od kojih su sva tri testa pozitivna*

Statistički značajne razlike među promatračima uočene su u dvije od inicijalno promatranih 6 varijabli. Dakle, kod korištenja Steinmannov I testa i testa atrofije natkoljениčne muskulature primijećena su najveća razilaženja među ispitivačima. No, vrijednost p od 0,041 pri korištenju Steinmannov I testa potrebno je tumačiti s oprezom u kontekstu korekcije p vrijednosti za multiplicitet. Najveća podudarnost primijećena pri korištenju kombinacije tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) od kojih je samo jedan test pozitivan.

Svi bolesnici u skupini OP prije samog operacijskog zahvata načinili su i nalaz MR te smo te rezultate usporedili s nalazom nađenim tijekom artroskopije kojeg smo smatrali stvarnim nalazom. Iako je svaki bolesnik u nalazu MR-a imao opisanu ozljedu meniskusa koja je potvrđena tijekom artroskopije valja imati na umu da je nalaz MR-a činjen nakon klinički postavljene sumnje na ozljedu meniskusa što je zasigurno utjecalo na očitavanje nalaza. Nadalje, nalazi MR činjeni su u različitim ustanovama, na različitim uređajima, a pregledani su od strane više radiologa s različitim iskustvom u patologiji koljena te zato takve rezultate valja tumačiti s oprezom.

U specifičnim ciljevima ovog istraživanja htjeli smo odrediti i utjecaj hrskavičnog oštećenja pronađenog tijekom artroskopskog zahvata na utjecaj rezultata kliničkih testova za ozljedu meniska. Hrskavično oštećenje pronađeno je u 17 ispitanika u skupini OP (slika 33).

Slika 33. Mjesto i stupanj hrskavičnog oštećenja nađenog tijekom artroskopskog zahvata u skupini OP



(zelena zvjezdica označuje hrskavično oštećenje 1. stupnja, žuta zvjezdica označuje hrskavično oštećenje 2. stupnja, narančasta zvjezdica označuje hrskavično oštećenje 3. stupnja, a crvena zvjezdica označuje hrskavično oštećenje 4. stupnja)

## 6. Rasprava

Hipotezom našeg prospektivnog randomiziranog istraživanja tvrdilo se da se korištenjem kombinacije tri klinička testa koja se rabe za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) postiže veća valjanost od šest kliničkih testova pojedinačno (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test, Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature), a naši rezultati potvrđuju postavljenu hipotezu. Iako se veća osjetljivost postiže korištenjem kombinacije kliničkih testova ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada je samo jedan test pozitivan, a veća specifičnost ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada su sva tri testa pozitivna, zbog značajno veće točnosti koja se postiže ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada su dva testa pozitivna, naša je preporuka da se kombinacija koristi upravo na taj način.

Dakle, kada na taj način (ako se kombinacija smatra pozitivnom kada su dva testa pozitivna) promatramo kombinaciju tri klinička testa naše istraživanje pokazalo je da kod prvog ispitivača kombinacija ima veću osjetljivost, negativnu prediktivnu vrijednost i točnost od bilo kojeg kliničkog testa pojedinačno. Rezultati specifičnosti i pozitivne prediktivne vrijednosti, kod prvog ispitivača, veći su ako se koriste Thessalyev test, Egeov test ili test atrofije natkoljениčne muskulature pojedinačno. No, rezultati specifičnosti (90,9%) i pozitivne prediktivne vrijednosti (90,5%) kombinacije kliničkih testova i dalje su vrlo visoki. Zanimljivo, rezultati drugog ispitivača pokazuju da se korištenjem kombinacije kliničkih testova postiže veća specifičnost, pozitivna prediktivna vrijednost i točnost od bilo kojeg kliničkog testa pojedinačno. S druge strane, veća osjetljivost i negativna prediktivna vrijednost, kod drugog ispitivača, postignuta je korištenjem testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju i testa atrofije natkoljениčne muskulature pojedinačno i iznosi nepogrešivih 100%. No, valja napomenuti da su rezultati osjetljivosti (95%) i negativne prediktivne vrijednosti (95,5%) kombinacije kod drugog ispitivača također izrazito visoki.

Gobbo i sur. (38) su 2011. godine objavili istraživanje u kojem su uspoređivali kombinaciju pet kliničkih testova za procjenu ozljede meniskusa (Apley test, Childress test, McMurray test, Steinmann I i Steinmann II test) s tih pet kliničkih testova pojedinačno. Kombinacija kliničkih testova se smatrala pozitivnom ako je

samo jedan test bio pozitivan. Rezultati njihovog istraživanja su pokazali da osjetljivost kombinacije kliničkih testova za procjenu ozljede medijalnog meniskusa iznosi 89%, specifičnost 31%, a točnost 60%. Pojedinačni testovi pokazali su nižu osjetljivost (50-70%), a veću specifičnost (45-65%) od kombinacije kliničkih testova. Slične rezultate objavili su i Antunes i sur. (41) 2017. godine u svom istraživanju u kojem su uspoređivali kombinaciju četiri klinička testa za ozljedu meniska (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test, Steinmann I test) s kombinacijom tri klinička testa za ozljedu meniska (test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test, Steinmann I test) te pojedinačno sa svim testovima iz kombinacije. Kombinacija testova se smatrala pozitivnim ako je samo jedan test bio pozitivan. Rezultati tog istraživanja su pokazali da se korištenjem kombinacije četiri klinička testa postiže veća osjetljivost (89%) pri procjeni ozljede medijalnog meniskusa nego korištenjem kombinacije tri klinička testa (85%) ili pojedinačnih testova. No, kao i u istraživanju Gobbo i sur. (38), rezultati specifičnosti su niži ako se koristi kombinacija kliničkih testova i iznosi svega 27% kod kombinacije od četiri testa i 36% ako se koristi kombinacija od tri testa, dok se najviša specifičnost postiže korištenjem Steinmannovog I test (86%). U skladu s tim rezultatima su i rezultati našeg istraživanja i to ako kombinaciju kliničkih testova smatramo pozitivnom kada je samo jedan test pozitivan. Rezultati tada pokazuju izrazito visoku osjetljivost (gotovo 100%) u obje kombinacije kliničkih testova, a nisku specifičnost (72,7-88,6%).

S druge strane, istraživanja u kojima se kombinacija kliničkih testova smatra pozitivnom kada su svi testovi pozitivni pokazuje visoku specifičnost, a nisku osjetljivost. U prilog tome govore rezultati istraživanja Goossens i sur. (30) iz 2015. godine koji su u svom istraživanju uspoređivali Thessalyev i McMurrayev test pojedinačno i njihovu kombinaciju, tj. kombinacija se smatrala pozitivnom ako su oba testa bila pozitivna. Njihovi rezultati pokazuju da kombinacija kliničkih testova ima manju osjetljivost (53%) i točnost (54%), a veću specifičnost (62%) od pojedinačnih testova. I rezultati našeg istraživanja pokazuju nisku osjetljivost prve i druge kombinacije kliničkih testova ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada su sva tri testa pozitivna. Rezultati točnosti obje kombinacije kliničkih testova su također niski, pogotovo druge kombinacije i iznose 60%. Specifičnost je, kao i u istraživanju Goossens i sur. (30), vrlo visoka i iznosi 97,7% kod oba ispitivača za obje kombinacije.

Dakle možemo zaključiti da, ako koristimo kombinaciju kliničkih testova gdje se kombinacija smatra pozitivnom kada je samo jedan test pozitivan za očekivati je da će ta kombinacija imati visoku osjetljivost, a nisku specifičnost. Kako povećavamo broj pozitivnih testova u kombinaciji da bi kombinaciju smatrali pozitivnom tako raste specifičnost, a pada osjetljivost, ali i točnost.

Ideja da se koristi kombinacija dva ili više klinička testa za povećanje dijagnostičke točnosti nije nova. Još su davne 1989. godine Fowler i Lubliner (60) u svom istraživanju uspoređujući test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurrayev test, Apleyev test, nemogućnost izvođenja pune ekstenzije koljena i bol u maksimalno izvodivoj fleksiji koljena došli do zaključka da niti jedan od ovih znakova ili testova nije prediktivan za postavljanje dijagnoze ozljede meniskusa nego savjetuju da treba koristiti kombinaciju testova ne određujući pritom koja bi to kombinacija trebala biti.

Uspoređujući rezultate valjanosti testa dvije kombinacije kliničkih testova u našem istraživanju (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test kao prve kombinacije i Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature kao druge kombinacije) pri čemu se artroskopski nalaz smatrao stvarnim nalazom i na način ako se kombinacija smatra pozitivnom kada su dva testa pozitivna, vidimo da je veća specifičnost, pozitivna prediktivna vrijednost i točnost postignuta korištenjem prve kombinacije, dok je osjetljivost i negativna prediktivna vrijednost veća kod druge kombinacije. Kako razlike osjetljivosti, specifičnosti, pozitivne prediktivne vrijednosti, negativne prediktivne vrijednosti i točnosti kod prvog ispitivača nisu statistički značajne može se zaključiti da je korištenje druge kombinacije jednako dobro kao i korištenje prve. No, veća točnost prve kombinacije kliničkih testova kod drugog ispitivača ipak daje malu prednost toj kombinaciji.

Iako su Galli i sur. (82) na osnovi rezultata svog istraživanja (osjetljivost 63%, specifičnost 50% i točnost 58%) zaključili da je test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju od male kliničke vrijednosti, ipak na osnovi rezultata drugih istraživanja možemo govoriti o značajnoj kliničkoj vrijednosti tog testa. U uvodu smo spomenuli oprečne rezultate testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju gdje su Grifka i sur. (54) izvijestili o osjetljivosti od 95%, ali o specifičnosti od samo 5%, a

Pookarnjanamorakot i sur. (36) otkrili su da je test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju specifičniji (96%) nego osjetljiviji (27%). Arican i sur. (33) su u svom istraživanju objavljenom 2019. godine uspoređivali rezultate testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju pojedinačno s kombinacijom kliničkih testova (Thessalyevog testa, McMurrayevog testa i test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju) gdje se kombinacija smatrala pozitivnom ako su sva tri testa bila pozitivna. Valja napomenuti da je u tom istraživanju test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju kada se izvodio pojedinačno imao odlične rezultate osjetljivosti (93% za medijalni i 94% za lateralni meniskus), specifičnosti (86% za medijalni i 89% za lateralni meniskus) i točnosti (88% za medijalni i 91% za lateralni meniskus) te je bio usporediv s kombinacijom kliničkih testova.

U našem istraživanju, rezultati testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju pokazuju visoku osjetljivost koja kod prvog ispitivača iznosi 90%, specifičnost je niska i iznosi 72,7%, a točnost iznosi 81%. Usporedimo li te rezultate s rezultatima kombinacije kliničkih testova (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) i to ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada su dva testa pozitivna, vidimo da i kombinacija kliničkih testova i test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju imaju visoku osjetljivost, no rezultati specifičnosti (90,9%) i točnosti (92,9%) su puno viši ukoliko se koristi kombinacija kliničkih testova. Na osnovi tih naših rezultata kod prvog, neiskusnijeg, ispitivača i spoznaja iz literature savjetujemo za neiskusne ispitivače korištenje testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju u kombinaciji s Thessalyevim i McMurrayevim testom.

Ako je, kako pokazuju rezultati našeg istraživanja, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, test s visokom osjetljivošću, onda je, kada promatramo kliničke testove pojedinačno, McMurrayev test jedan od testova s visokom specifičnošću koja u istraživanju Fowler i Lubliner (60) iznosi čak 96%. U tri istraživanja, koja uspoređuju rezultate kombinacije kliničkih testova s McMurrayevim testom pojedinačno, McMurrayev test je specifičniji od kombinacije kliničkih testova (38,67,83). Ta se razlika najviše ističe u rezultatima istraživanja Shekarchi i sur. (83) provedenom 2020. godine gdje specifičnost McMurrayevog testa iznosi 81%, a kombinacije tri klinička testa (Thessalyevog testa, McMurrayevog testa, testa bolnosti zglobne pukotine) gdje su sva tri testa pozitivna 42,9%. Jedino su Arican i sur. (33) objavili

rezultate gdje kombinacija kliničkih testova (Thessalyevog testa, McMurrayevog testa i test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju) gdje su sva tri testa pozitivna ima veću specifičnost (88%) od McMurrayevog testa (68%). No, zaključak je u sva četiri istraživanja bio da se savjetuje upotrebljavati kombinacija kliničkih testova zbog boljih rezultata točnosti i osjetljivosti. Nasuprot tome, jedino istraživanje koje ne savjetuje korištenje kombinacije kliničkih testova je istraživanje Galli i sur (82). Oni su objavili rezultate u kojem uspoređuju dijagnostičku vrijednost McMurrayevog testa pojedinačno i u kombinaciji s testom bolnosti zglobne pukotine na palpaciju kada oba testa moraju biti pozitivna. Zaključak njihovog istraživanja je da kombinacija McMurrayevog testa i testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju ne nudi nikakvu dijagnostičku prednost u odnosu na McMurrayev test pojedinačno. I naše istraživanje pokazalo je da McMurrayev test ima visoku specifičnost koja kod oba ispitivača iznosi 90,9%, no, ona je i dalje niža od specifičnosti prve (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) ili druge (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljenične muskulature) kombinacije kliničkih testova ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada su dva testa pozitivna. Kada usporedimo rezultate osjetljivosti i točnosti naše istraživanje je pokazalo da se bolji rezultati postižu korištenjem McMurrayevog testa pojedinačno nego druge kombinacije kliničkih testova, dok se najbolji rezultati postižu korištenjem prve kombinacije.

Iako su Karachalios i sur. (27) 2005. godine u svom istraživanju objavili izrazito visoke rezultate točnosti Thessalyevog testa izvođenog pri fleksiji koljena od 20°, kasnija istraživanja ipak pokazuju nešto lošije rezultate. Tako, Goossens i sur. (30) 2015. godine objavljuju rezultate svog istraživanja i navode da točnost Thessalyevog testa za procjenu ozljede medijalnog meniskusa iznosi 58%, a za procjenu ozljede lateralnog meniskusa svega 46%. Dva su istraživanja uspoređivala rezultate valjanosti Thessalyevog testa pojedinačno i u kombinaciji s drugim kliničkim testovima. Konan i sur. (67) su 2009. godine objavili istraživanje u kojem uspoređuju vrijednosti valjanosti Thessalyevog testa pojedinačno i u kombinaciji s testom bolnosti zglobne pukotine na palpaciju kada oba testa moraju biti pozitivna. Osjetljivost Thessalyevog testa pojedinačno za procjenu ozljede medijalnog meniskusa iznosila je 59%, a specifičnost 67%, dok su rezultati kombinacije puno bolji, i iznose 93% (osjetljivost) i 92% (specifičnost). Zaključak njihovog istraživanja je da Thessalyev test pojedinačno ne doprinosi lakšem postavljanju dijagnoze



ozljede meniska te se savjetuje da se koristi u kombinaciji s testom bolnosti zglobne pukotine na palpaciju. U drugom istraživanju provedenom 2020. godine Shekarchi i sur. (83) uspoređivali su rezultate valjanosti Thessalyevog testa izvođenog pri fleksiji koljena od 20°, McMurrayevog testa, testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju pojedinačno i njihovu kombinaciju, a kombinacija se smatrala pozitivnom kada su sva tri testa bila pozitivna. Zaključuju da je zbog visoke osjetljivosti (83% za medijalni i 69% za lateralni meniskus) i točnosti (70% za medijalni i 69% za lateralni meniskus) bolje koristiti kombinaciju kliničkih testova u odnosu na svaki test pojedinačno. Dakle, oba istraživanja zaključuju da se bolji rezultati postižu ako se Thessalyev test koristi u kombinaciji kliničkih testova. U našem istraživanju Thessalyev test činjen pri fleksiji koljena od 20° pokazao je visoku specifičnost i PPV. Rezultat specifičnosti od 97,7% i PPV od 96,6% kod prvog ispitivača bolji je od bilo kojeg drugog testa pojedinačno, a usporediv je i s prvom i drugom kombinacijom testova. No, rezultati osjetljivosti od 70% i točnosti od 84,5% puno su niži od bilo koje kombinacije kliničkih testova, tako da i rezultati našeg istraživanja potvrđuju da je Thessalyev test bolje koristiti u kombinaciji kliničkih testova.

Podudarnost među ispitivačima (engl. interobserver variability) u ovom je istraživanju ispitivana kod dva ispitivača, oba specijalista ortopedije, no drugi ispitivač je iskusan ortoped s užom specijalizacijom iz patologije koljena i u odnosu na prvog ispitivača ima otprilike 20-tak godina veće iskustvo. Galli i sur. (82) su među prvima ispitivali podudarnost ishoda ispitivanja ovisno o ispitivaču. U njihovom istraživanju objavljenom 2013. godine sudjelovala su tri ispitivača, specijalist ortopedije s desetogodišnjim iskustvom, zatim specijalizant ortopedije s trogodišnjim iskustvom i student medicine s četveromjesečnim iskustvom, a koristili su McMurrayev test i test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju. Veća podudarnost među ispitivačima postignuta je korištenjem McMurrayevog testa, dok za test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju nije utvrđena podudarnost među ispitivačima. Općenito najbolje rezultate postigao je najiskusniji ispitivač. Zanimljivo, u našem istraživanju pokazalo se da je, ako koristimo kliničke testove za procjenu ozljede meniskusa zasebno, najveća podudarnost među ispitivačima postignuta upravo korištenjem testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju (p 0,592). Nasuprot tome, statistički značajna razlika među ispitivačima, tj. najveće razilaženje uočeno je korištenjem Steinmannovog I testa (p 0,041) i testa atrofije natkoljениčne muskulature (p 0,013). No, zbog

vrijednosti p od 0,041 kod korištenja Steinmannovog I testa, ovaj rezultat potrebno je tumačiti s oprezom u kontekstu korekcije p vrijednosti za multiplicitet, tj. relativno malog uzorka ispitanika. Snoeker i sur. (29) su 2015. godine objavili istraživanje u kojem su uspoređivali rezultate Thessalyevog testa, Childressovog testa i testa bolnosti zglobne pukotine na palpaciju ovisno o ispitivaču. Testove su provodili tri iskusna fizioterapeuta. I u njihovom istraživanju nije utvrđena podudarnost među ispitivačima za test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, dok su Thessalyev i Childressov test imali umjerenu podudarnost (p 0.54 i 0.46).

Već smo spomenuli da je u istraživanju Galli i sur. (82) najbolje rezultate imao najiskusniji ispitivač. Da iskustvo utječe na rezultate valjanosti testa potvrdilo je i istraživanje Ercin i sur. (5). Oni su 2012. godine objavili istraživanje u kojem su četiri ispitivača, iskusni ortoped s užom specijalizacijom iz koljena, specijalist ortoped, specijalizant pete godine specijalizacije i specijalizant četvrte godine specijalizacije, koristili kombinaciju sedam kliničkih testova za procjenu ozljede meniskusa (test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, Apleyev test, Steinmannov I test, McMurrayev test, Payrov test, Egeov test, Childressov test) od kojih su dva testa trebala biti pozitivna da bi se kombinacija smatrala pozitivnom. Rezultati njihovog istraživanja pokazuju da je iskusni ortoped s užom specijalizacijom iz koljena imao najbolje rezultate specifičnosti (90%), osjetljivosti (95%) i točnosti (93%) pri procjeni ozljede medijalnog meniskusa, bolje od bilo kojeg drugog ispitivača i bolje od rezultata MR-a. Zanimljivo je da su rezultati točnosti u korelaciji s iskustvom ispitivača, tako je točnost kliničkog pregleda pri procjeni ozljede medijalnog meniskusa iskusnog ortopeda s užom specijalizacijom iz koljena iznosila 93%, specijaliste ortopeda 83%, specijalizanta zadnje godine specijalizacije 77%, a specijalizanta četvrte godine specijalizacije 73%. Kod ozljede lateralnog meniskusa nije bilo statistički značajne razlike među ispitivačima.

Rezultati našeg istraživanja pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika među ispitivačima pri korištenju prve kombinacije kliničkih testova (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada su dva testa pozitivna, dok je pri korištenju druge kombinacije (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljenične muskulature) kod prvog ispitivača postignuta nešto viša specifičnost (88,6%) nego kod drugog ispitivača (81,8%).

Od pojave MR-a sredinom osamdesetih godina prošlog stoljeća provedena su brojna istraživanja kojima se pokušao dobiti odgovor na pitanje koju dijagnostičku metodu, klinički pregled ili MR, valja koristiti pri postavljanju dijagnoze ozljede meniskusa(3,5,33,41,84–86).

Zagovornici rutinske primjene MR-a smatraju da je MR pouzdana i neinvazivna metoda koja je superiornija kliničkim pregledu po rezultatima osjetljivosti, specifičnosti i točnosti (tablica 28) Istraživanje Grossman i sur. (87) pokazalo je da nema razlike u korištenju MR-a snage 1,5T i 3T za procjenu ozljede meniskusa te da kvaliteta snimke najviše ovisi o korištenju zavojnice za koljeno.

Tablica 28. Prikaz osnovnih informacija iz radova poredanih po godini objavljivanja koji su uspoređivali osjetljivost, specifičnost i točnosti magnetske rezonancije i kliničkog pregleda pri čemu se artroskopski nalaz smatrao stvarnim nalazom, a koji u svom zaključku zagovaraju rutinsko činjenje magnetske rezonancije pri procjeni ozljede meniskusa.

Prvi autor istraživanja / godina objave	Broj ispitanika u istraživanju	Prosječna dob ispitanika u godinama (raspon)	Osjetljivost (%)		Specifičnost (%)		Točnost (%)	
			Klinički pregled	MR	Klinički pregled	MR	Klinički pregled	MR
Spiers / 1993	58	28,9 (16–51)	M 77	M 100	M 43	M 63	M 60	M 83
Weinstabl / 1997	823	34,9 <sup>1</sup> /40 <sup>2</sup> (14–79)	M 93	M 96	M 62	M 90	M 78	M 96
Munk / 1998	61	31,4 (15–54)	M 100	M 84	M 6	M 75	M 44	M 79
Elvenes / 2000	41	32 (10–55)	PN	M 85	PN	M 84	M 61	M 84
Bryan / 2001	118	28 (16–47)	PN	PN	PN	PN	M 44	M 68

Nikolaou / 2008	46	32 (18–45)	MM 65 LM 30	MM 83 LM 62	MM 50 LM 75	MM 69 LM 88	MM 60 LM 55	MM 81 LM 77
Yan / 2011	262	41 (7–78)	M 76	M 96	M 77	M 76	M 76	M 89

(MR – magnetska rezonancija; MM – medijalni meniskus; LM – lateralni meniskus; M – meniskus; PN - podatak nije prikazan u radu)

<sup>1</sup> Grupa ispitanika kojima je činjena magnetska rezonancija u istraživanju Weinstabl i sur.

<sup>2</sup> Grupa ispitanika kojima je činjen klinički pregled u istraživanju Weinstabl i sur.

S druge strane, istraživanja koja ne zagovaraju rutinsko činjenje MR-a pri postavljanju dijagnoze ozljede meniskusa ističu relativno visoku cijenu činjenja MR-a i čekanje na pregled koje može potrajati danima ili tjednima što kasnije može utjecati i na ishod liječenja (tablica 29). Nadalje, sam pregled je često neugodan, posebno za klaustrofobične bolesnike. Prema nekim istraživanjima klaustrofobična reakcija pri činjenju MR pregleda koja dovodi do prekida pretrage se javlja i do 30% slučajeva(88).

Tablica 29. Prikaz osnovnih informacija iz radova poredanih po godini objavljivanja koji su uspoređivali osjetljivost, specifičnost i točnosti magnetske rezonancije i kliničkog pregleda pri čemu se artroskopski nalaz smatrao stvarnim nalazom, a koji u svom zaključku ne savjetuju rutinsko činjenje magnetske rezonancije pri procjeni ozljede meniskusa.

Prvi autor istraživanja / godina objave	Broj ispitanika u istraživanju	Prosječna dob ispitanika u godinama (raspon)	Osjetljivost (%)		Specifičnost (%)		Točnost (%)	
			Klinički pregled	MR	Klinički pregled	MR	Klinički pregled	MR
Gelb / 1996	72	PN	M 91	M 82	M 91	M 87	M 91	M 85
Miller / 1996	100	37,5 (PN)	PN	M 73	PN	M 81	M 81	M 74

Rose / 1996	154	41 (13–87)	MM 92 LM 67	MM 73 LM 35	MM 60 LM 90	MM 79 LM 100	MM 83 LM 80	MM 75 LM 69
Muellner / 1997	93	21,9 <sup>1</sup> / 23,4 <sup>2</sup> (14–38)	MM 100 LM 92	MM 71 LM 100	MM 76 LM 98	MM 71 LM 100	MM 93 LM 96	MM 91 LM 100
Brooks / 2002	238	46 (16–84)	PN	PN	PN	PN	M 79	M 77
Kocabey / 2004	50	22 (12–42)	MM 87 LM 75	MM 80 LM85	MM 68 LM 95	MM 79 LM 97	MM 80 LM 92	MM 80 LM 90
Esmaili / 2005	70	27.9 (PN)	MM 100 LM 85	MM 75 LM 67	MM 96 LM 91	MM 94 LM 86	MM 97 LM 85	MM 86 LM 74
Rayan / 2007	131	PN	MM 86 LM 56	MM 76 LM 61	MM 73 LM 95	MM 52 LM 92	MM 79 LM 85	MM 63 LM 85
Khan / 2010	30	29 (18–44)	M 91	M 94	M 22	M 9	M 70	M 63
Ercin / 2012	30	38 (19–63)	MM 95 LM 33	MM 95 LM 67	MM 90 LM 92	MM 60 LM 88	MM 93 LM 80	MM 83 LM 83
Navali / 2013	120	29,1 (16–54)	MM 91 LM 67	MM 77 LM 42	MM 71 LM 97	MM 86 LM 93	MM 88 LM 90	MM 79 LM 79
Gans / 2014	178	13,9 (2–17)	MM 94 LM 71	MM 87 LM 67	MM 97 LM 98	MM 91 LM 95	MM 97 LM 86	MM 90 LM 83
Antinolfi / 2017	80	28,4 (17-49)	MM 91 LM 86	MM 85 LM85	MM 87 LM 90	MM 75 LM91	MM 90 LM 87	MM 82 LM 87
Antunes / 2017	84	49 (15–64)	MM 85 LM 70	MM 100 LM 83	MM 36 LM67	MM 82 LM 91	MM 73 LM 68	MM 95 LM 88

(MR – magnetska rezonancija; MM – medijalni meniskus; LM – lateralni meniskus; M – meniskus; PN - podatak nije prikazan u radu)

<sup>1</sup> Grupa ispitanika kojima je činjena magnetska rezonancija u istraživanju Muellner i sur.

<sup>2</sup> Grupa ispitanika kojima je činjen klinički pregled u istraživanju Muellner i sur.

Također, ističu se i mogući lažno negativni rezultati, ali i lažno pozitivni rezultati koji na kraju dovode do nepotrebnog operacijskog zahvata. Istraživanje Ben-Galim i sur. (89) objavljeno 2006. godine ukazuje na čak 65% lažno pozitivnih rezultata MR i točnosti od svega 52% pri postavljanju dijagnoze ozljede medijalnog meniskusa, dok

udio lažno pozitivnih rezultata za ozljedu lateralnog meniskusa iznosi 43%, a točnost 82%. U istraživanju je sudjelovalo 12 radiologa, a provedeno je na 139 ispitanika. Valja napomenuti da je samo jedan radiolog imao užu specijalizaciju iz mišićno-koštanog sustava, a pregledao je svega 3 ispitanika. Nalazi MR ostalih 136 ispitanika pregledani su od strane radiologa bez uže specijalnosti iz mišićno-koštanog sustava tako da u zaključku svog istraživanja navode da je glavni razlog tako loših rezultata upravo neiskustvo radiologa. S druge strane, u istraživanju Koch i sur. (90) objavljenom 2021. godine sudjelovao je samo jedan radiolog s užom specijalizacijom iz mišićno-koštanog sustava, a istraživanje je provedeno na 218 ispitanika. Rezultati tog istraživanja ukazuju na čak 40% lažno negativnih rezultata MR pri postavljanju dijagnoze ozljede lateralnog meniskusa i 51% pri postavljanju dijagnoze hrskavičnog oštećenja, te zaključuju da MR nije pouzdan za postavljanje dijagnoze ozljede lateralnog meniskusa i hrskavičnog oštećenja te savjetuju u tim slučajevima činiti artroskopiju. Valja napomenuti da se u oba istraživanja artroskopski nalaz smatrao stvarnim nalazom.

Wang i sur. (91) su 2019. godine objavili rad u kojem su napravili meta analizu svih istraživanja činjenih do studenog 2017. godine o dijagnostičkoj vrijednosti MR-a pri procjeni ozljede meniskusa. Analizirano je 17 istraživanja koja su zadovoljila tražene kriterije. Rezultati te meta analize ukazuju da je osjetljivost MR-a pri procjeni ozljede medijalnog meniskusa (92%) značajno viša nego pri procjeni ozljede lateralnog meniskusa (80%). Nasuprot tome, veća specifičnost MR-a postignuta je pri procjeni ozljede lateralnog meniskusa i iznosi 95%, dok specifičnost za ozljedu medijalnog meniskusa iznosi 90%.

Kada usporedimo te rezultate s rezultatima našeg istraživanja ako koristimo kombinaciju kliničkih testova (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada su dva testa pozitivna, tada dolazimo do zaključka da su rezultati osjetljivosti i specifičnosti kombinacije jednaki ili bolji od rezultata MR-a. Naime, rezultati našeg istraživanja pokazuju osjetljivost kombinacije kliničkih testova od 95% kod oba ispitivača i specifičnosti od 90,9% kod prvog ispitivača i 95,5% kod drugog ispitivača. Na kraju valja napomenuti da je MR iznimno korisna dijagnostička metoda osobito prilikom prijeoperacijskog planiranja te ukoliko postoji udružena ozljeda drugih

struktura koljena. Za potrebe prijeoperacijskog planiranja svi bolesnici iz skupine OP u našem istraživanju su prije samog operacijskog zahvata načinili i MR. Rezultati MR-a potvrdili su kliničku sumnju na ozljedu meniskusa kod svih bolesnika. Nažalost, kako zbog velikih financijskih izdataka nismo bili u mogućnosti činiti MR pretragu kod ispitanika u skupini KN tako nismo bili u mogućnosti odrediti parametre valjanosti (specifičnosti, osjetljivosti, PPV i NPV) MR za ozljedu meniskusa.

Kako smo već napomenuli, zbog velikih financijskih izdataka nismo bili u mogućnosti činiti MR pretragu u skupini KN tako da nemamo podatke niti za eventualna hrskavična oštećenja u toj skupini. Kada bi išli grupirati ispitanike u skupini OP u kojih je nađeno hrskavično oštećenje (17) i onih u kojih nije nađeno hrskavično oštećenje (23), samo po sebi, to bi bilo idealno za analizu u smislu proporcija, no to bi dovelo do daljnjeg stratificiranja uzorka što bi izrazito umanjilo snagu zaključka. Jednostavno, po našem mišljenju, veličina uzorka koju bi dobili stratifikacijom nije opravdala koristi, odnosno zaključak koji bi mogli donijeti te se zbog toga nismo odlučili na istu.

Od ostalih nedostataka istraživanja istaknuli bismo relativno mali broj bolesnika s ozljedom meniskusa u odnosu na neka druga istraživanja, no koji kao takav nije utjecao na rezultate istraživanja. Najveće istraživanje koje uključuje usporedbu valjanosti kombinacije kliničkih testova za procjenu ozljede meniskusa i kliničkih testova pojedinačno proveli su Arican i sur. (33) 2019. godine na uzorku od 452 ispitanika. No, valja imati na umu da je njihovo istraživanje bilo retrospektivno te da se u njihovom istraživanju kombinacija testova smatrala pozitivnom samo ako su sva tri klinička testa bila pozitivna. S druge strane, u istraživanju Galli i sur. (82) broj ispitanika u kojih je činjen artroskopski zahvat, i na taj način potvrđena dijagnoza ozljede meniskusa, iznosio je 56 uz napomenu da nisu imali kontrolnu skupinu, dok je u istraživanju Shekarchi i sur. (83) broj ispitanika u kojih je činjen artroskopski zahvat iznosio 68, što je usporedivo broju ispitanika u našem istraživanju.

Nadalje, dug period od početka trajanja simptoma do operacije (prosječno 13,3 mjeseci) sigurno je utjecao na rezultate pojedinih kliničkih testova, pogotovo na test atrofije natkoljenične muskulature. Tako da rezultate testa atrofije natkoljenične muskulature koji pokazuju izrazitu visoku osjetljivost (kod drugog ispitivača iznosi

100%) i točnost (kod prvog ispitivača iznosi 95,2%) valja tumačiti s oprezom. Do istog zaključaka su došli i Holibková i sur. (63) koji su u svom istraživanju zaključili da je atrofija natkoljениčne muskulature češća u ozljedi lateralnog meniskusa što pripisuju kasnijem postavljanju dijagnoze ozljede lateralnog meniskusa u usporedbi s ozljedom medijalnog meniskusa.

Na kraju valja napomenuti da su razlike u dobi i spolu između skupine OP i KN očekivane jer ozljeda meniskusa ima određene demografske osobitosti, tj. pogađa ljude određene dobi i spola. Stoga, kontrolna skupina koja obuhvaća zdrave ljude ne mora nužno biti demografski usporediva, nego je za točnost kliničkih testova puno bitnije da je ispitanik zdrav.

Uz ozljedu meniskusa česte su i pridružene ozljede drugih struktura koljena, poput ozljede prednjeg križnog ligamenta, potom različita oštećenja zglobne hrskavice uz ili bez postojanja slobodnih zglobnih tijela. Shelbourne i sur. (55) su u svom istraživanju provedenom 1995. godine objavili da je u čak 70% bolesnika s ozljedom meniskusa tijekom artroskopskog zahvata pronađena i ozljeda prednjeg križnog ligamenta. Postojanje i broj tih ozljeda može uvelike utjecati na rezultate kliničkog pregleda za procjenu ozljede meniskusa. Tako su Oberlander i sur. (92) u svom istraživanju obavili da je točnost kliničkog pregleda za postavljanje dijagnoze ozljede meniskusa obrnuto proporcionalna broju pridruženih ozljeda koljena. Drugim riječima što je broj pridruženih ozljeda, kao što su ozljeda prednjeg križnog ligamenta, prisutnost slobodnog zglobnog tijela, oštećenje hrskavice, degenerativno oštećenje zgloba ili naglašena sinovijalna plika, bio veći, to je točnost kliničkog pregleda za procjenu ozljede meniskusa bila manja. Rezultati tog istraživanja govore da ukoliko je bila prisutna jedna pridružena ozljeda točnost kliničkog pregleda za procjenu ozljede meniskusa iznosila je 72%, dok je, ukoliko je bilo pridruženih tri ili više ozljeda, točnost iznosila samo 29%. Zbog navedenog smo se u našem istraživanju odlučili ne uključiti ispitanike koji su u trenutku operacijskog zahvata bili mlađi od 18 ili stariji od 55 godina, koji imaju klinički jasnu rupturu prednje križne sveze, kojima je već činjen operacijski zahvat na tom koljenu, koji na radiološkim snimkama imaju jasne znakove degenerativnih promjena te ispitanike kojima je zbog osnovne bolesti zahvaćena sinovijalna ovojnica tog koljena, primjerice ako je bila riječ o bolesnicima s reumatoidnim artritismom.



## 7. Zaključak

Iako ovo nije prvo istraživanje koje ispituje valjanost kliničkih testova ili njihove kombinacije, rezultati jasno pokazuju da se korištenjem kombinacije tri klinička testa koja se rabe za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test), ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada su dva testa pozitivna, postiže veća valjanost od šest kliničkih testova pojedinačno ili od druge kombinacije kliničkih testova (Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljenične muskulature) pri čemu se artroskopski nalaz smatrao stvarnim nalazom. Nadalje, rezultati osjetljivosti i specifičnosti kombinacije kliničkih testova jednaki su ili bolji od rezultata MR-a prema podacima iz literature. Statistički značajna razlika među ispitivačima pri korištenju kliničkih testova, tj. najveće razilaženje uočeno je korištenjem Steinmannovog I testa i testa atrofije natkoljenične muskulature te je potreban oprez prilikom korištenja ovih testova pojedinačno.

## 8. Kratki sadržaj na hrvatskom jeziku

Do sada je opisano više desetaka kliničkih testova za postavljanje dijagnoze ozljede meniska koji pomažu ispitivaču da razluči ovaj tip ozljede od drugih ozljeda u koljenu. Novija istraživanja ukazuju da se kombinacijom kliničkih testova za procjenu ozljede meniskusa postiže veća valjanost testa nego od bilo kojeg kliničkog testa pojedinačno. Cilj ovog istraživanja bio je usporediti kombinaciju tri klinička testa za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test) sa šest kliničkih testova pojedinačno (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test, Ege test, Steinmann I test, atrofija natkoljениčne muskulature). U istraživanju je sudjelovalo 84 ispitanika koji su bili podijeljeni u dvije skupine, skupinu OP su činili ispitanici kojima je postavljena dijagnoza ozljede meniska te im je zbog toga učinjena artroskopska meniscektomija i skupinu KN koju su činili ispitanici koji u anamnezi nisu imali podatak o ozljedi koljena te koji u trenutku pregleda nisu imali nikakve tegobe s koljenima. Ovim istraživanjem utvrđeno je da se korištenjem kombinacije tri klinička testa koja se rabe za procjenu ozljede meniskusa (Thessaly test, test bolnosti zglobne pukotine na palpaciju, McMurray test), ako kombinaciju smatramo pozitivnom kada su dva testa pozitivna, postiže veća valjanost od šest kliničkih testova pojedinačno.

## **9. Summary**

### **Validation of the combination of clinical tests in the diagnosis of meniscus injury**

**Alan Mahnik**

**2021.**

So far, dozens of clinical tests have been described to diagnose meniscus injury that help the examiner distinguish this type of injury from other knee injuries. Recent studies indicate that the combination of two clinical tests for assessing meniscal tear gets a higher sensitivity and specificity of any clinical test separately. The main goal of this research was to compare a combination of three clinical tests to assess meniscus injury (Thessaly test, joint line tenderness, McMurray test) with six clinical tests individually (Thessaly test, joint line tenderness, McMurray test, Ege test, Steinmann I test, atrophy of the thigh muscles). The study involved 84 subjects who were divided into two groups, the „OP group“ consisted of subjects diagnosed with meniscus injury and therefore underwent arthroscopic meniscectomy and the „KN group“ consisting of subjects who had no history of knee injury and who at the time of the examination had no discomfort with their knees. This study found that using a combination of three clinical tests used to assess meniscus injury (Thessaly test, joint cracking pain test, McMurray test), if the combination is considered positive when two tests are positive, has greater validity than six clinical tests performed individually.

## 10. Popis literature

1. Majewski M, Susanne H, Klaus S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee*. 2006;13(3):184–8.
2. Shakespeare D, Rigby H. The bucket-handle tear of the meniscus. A clinical and arthrographic study. *J Bone Joint Surg Br*. 1983;65(4):383–7.
3. Jah AAE, Keyhani S, Zarei R, Moghaddam AK. Accuracy of MRI in comparison with clinical and arthroscopic findings in ligamentous and meniscal injuries of the knee. *Acta Orthop Belg*. 2005;71(2):189–96.
4. Rayan F, Bhonsle S, Shukla DD. Clinical, MRI, and arthroscopic correlation in meniscal and anterior cruciate ligament injuries. *Int Orthop*. 2009;33(1):129–32.
5. Ercin E, Kaya I, Sungur I, Demirbas E, Ugras AA, Cetinus EM. History, clinical findings, magnetic resonance imaging, and arthroscopic correlation in meniscal lesions. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2012;20(5):851–6.
6. Bland-Sutton J. *Ligaments: Their Nature and Morphology*. London: HK Lewis; 1897.
7. McMurray TP. The semilunar cartilages. *Br J Surg*. 1942;29(116):407–14.
8. Fairbank TJ. Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am*. 1948;30 B(4):664–70.
9. Nelson EW, LaPrade RF. The Anterior Intermeniscal Ligament of the Knee. *Am J Sports Med*. 2000;28(1):74–6.
10. Gupte CM, Smith A, McDermott ID, Bull AMJ, Thomas RD, Amis AA. Meniscomfemoral ligaments revisited. *J Bone Jt Surg*. 2002;84(6):846–51.
11. Bodrožić-Džakić T, Mahnik A, Paponja I, Smoljanović T, Bojanić I. The discoid meniscus. *Med Flum Med Flum*. 2011;47(3):224–32.
12. Fox AJS, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The human meniscus: A review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. *Clin Anat*. 2015;28(2):269–87.
13. Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: Structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*. 2011;32(30):7411–31.
14. Jelić M, Vlaić J, Josipović M, Serdar J. Different approach in meniscal lesion management – save the meniscus. *Liječnički Vjesn*. 2021;7:143(1–2).
15. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med*. 1982;10(2):90–5.
16. Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. The Basic Science of Human Knee Menisci: Structure, Composition, and Function. *Sports Health*. 2012;4(4):340–51.
17. Brantigan O, Voshell AF. The Mechanics of the Ligaments and Menisci of the Knee Joint. *J Bone Jt Surgery, Am Vol*. 1941;23:44–66.

18. Thompson WO, Thaete FL, Fu FH, Dye SF. Tibial meniscal dynamics using three-dimensional reconstruction of magnetic resonance images. *Am J Sports Med.* 1991;19(3):210–6.
19. Seedhom BB, Hargreaves DJ. Transmission of the load in the knee joint with special reference to the role of the menisci. Part II: Experimental results, discussion and conclusions. *Eng Med.* 1979;8(4):220–8.
20. Walker PS, Erkman MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. Vol. No. 109, *Clin.Orthop.* 1975. p. 184–92.
21. Radin E, de Lamotte F, Maquet P. Role of the menisci in the distribution of stress in the knee. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;(185):290–4.
22. Voloshin AS, Wosk J. Shock absorption of meniscectomized and painful knees: A comparative in vivo study. *J Biomed Eng.* 1983;5(2):157–61.
23. Markolf KL, Bargar WL, Shoemaker SC, Amstutz HC. The role of joint load in knee stability. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63(4):570–85.
24. Musahl V, Citak M, O’Loughlin PF, Choi D, Bedi A, Pearle AD. The effect of medial versus lateral meniscectomy on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med.* 2010;38(8):1591–7.
25. MacCONNAILL MA. The movements of bones and joints; the synovial fluid and its assistants. *J Bone Joint Surg Br.* 1950;2:244–52.
26. McMurray T. The diagnosis of internal derangements of the knee. In: *The Robert Jones Birthday Volume A collection of surgical essays.* Oxford Medical Press; 1928. p. 301–6.
27. Karachalios T, Hantes M, Zibis AH, Zachos V, Karantanias AH, Malizos KN. Diagnostic Accuracy of a New Clinical Test (the Thessaly Test) for Early Detection of Meniscal Tears. *J Bone Jt Surg.* 2005;87(5):955–62.
28. Harrison BK, Abell BE, Gibson TW. The thessaly test for detection of meniscal tears: Validation of a new physical examination technique for primary care medicine. *Clin J Sport Med.* 2009;19(1):9–12.
29. Snoeker BAM, Lindeboom R, Zwinderman AH, Vincken PWJ, Jansen JA, Lucas C. Detecting Meniscal Tears in Primary Care: Reproducibility and Accuracy of 2 Weight-Bearing Tests and 1 Non-Weight-Bearing Test. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2015;45(9):693–702.
30. Goossens P, Keijsers E, van Geenen RJC, Zijta A, van den Broek M, Verhagen AP, et al. Validity of the Thessaly Test in Evaluating Meniscal Tears Compared With Arthroscopy: A Diagnostic Accuracy Study. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2015;45(1):18–24.
31. Blyth M, Anthony I, Francq B, Brooksbank K, Downie P, Powell A, et al. Diagnostic accuracy of the thessaly test, standardised clinical history and other clinical examination tests (Apley’s, mcmurray’s and joint line tenderness) for meniscal tears in comparison with magnetic resonance imaging diagnosis. *Health Technol Assess (Rockv).* 2015;19(62):5–61.

32. Mirzatolooei F, Yekta Z, Bayazidchi M, Ershadi S, Afshar A. Validation of the Thessaly test for detecting meniscal tears in anterior cruciate deficient knees. *Knee*. 2010;17(3):221–3.
33. Arıcan G, Özmeriç A, Şahin Ö, İltar S, Alemdaroğlu KB. Should We Prefer Magnetic Resonance Imaging to Physical Examination in Meniscal Tears. *J Knee Surg*. 2020;33(12):1251–5.
34. Akseki D. A new weight-bearing meniseal test and a comparison with mcmurray's test and joint line tenderness. *Arthroscopy*. 2004;20(9):951–8.
35. Merke F. Knee ligament injuries. *Helv Chir Acta*. 1953;20(4–5):284–91.
36. Pookarnjanamorakot C, Korsantirat T, Woratanarat P. Meniscal lesions in the anterior cruciate insufficient knee: The accuracy of clinical evaluation. *J Med Assoc Thai*. 2004;87(6):618–23.
37. Childress HM. Diagnosis of posterior lesions of the medial meniscus; description of a new test. *Am J Surg*. 1957;93(5):782–7.
38. Gobbo R da R, Rangel V de O, Karam FC, Pires LAS. Physical Examinations for Diagnosing Meniscal Injuries: Correlation With Surgical Findings. *Rev Bras Ortop*. 2011;46(6):726–9.
39. Van der Post A, Noorduynd JCA, Scholtes VAB, Mutsaerts ELAR. What Is the Diagnostic Accuracy of the Duck Walk Test in Detecting Meniscal Tears? *Clin Orthop Relat Res*. 2017;475(12):2963–9.
40. Steinbrück K, Wiehmann J-C. Untersuchung des Kniegelenks. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 1988;126(03):289–95.
41. Antunes LC, Souza JMG de, Cerqueira NB, Dahmer C, Tavares BA de P, Faria ÂJN de. Evaluation of clinical tests and magnetic resonance imaging for knee meniscal injuries: correlation with video arthroscopy. *Rev Bras Ortop*. 2017;52(5):582–8.
42. Apley AG. The diagnosis of meniscus injuries; some new clinical methods. *J Bone Joint Surg Am*. 1947;29(1):78–84.
43. Kurosaka M, Yagi M, Yoshiya S, Muratsu H, Mizuno K. Efficacy of the axially loaded pivot shift test for the diagnosis of a meniscal tear. *Int Orthop*. 1999;23(5):271–4.
44. Jerosch J, Riemer S. Wie gut sind klinische untersuchungsverfahren zur diagnostik von meniskusläsionen? *Sportverletzung-Sportschaden*. 2004;18(2):59–67.
45. Bohler L. Treatment, follow-up therapy and disability determination in 1000 surgical cases of meniscus injury. *Langenbecks Arch Klin Chir Ver Dtsch Z Chir*. 1955;282:264–76.
46. Kromer K. *Der Verletzte Meniscus*. Wilhelm Maudrich Verlag, Wien-Bonn; 1955.
47. Anderson AF, Lipscomb AB. Clinical diagnosis of meniscal tears. *Am J Sports Med*. 1986;14(4):291–3.

48. Sae-Jung S, Jirarattanaphochai K, Benjasil T. KJU knee compression-rotation test for detection of meniscal tears: a comparative study of its diagnostic accuracy with McMurray test. *J Med Assoc Thai.* 2007;90(4):718–23.
49. Helfet A. *Disorders of the Knee.* Philadelphia, J.B. Lippincott Co; 1974.
50. O'Donoghue D. Injury to the ligaments of the knee. *Am J Orthop.* 1961;3:46–52.
51. McMurray TP. Internal derangements of the knee joint. *Ann R Coll Surg Engl.* 1948;3(4):210–9.
52. Evans PJ, Bell GD, Frank C. Prospective evaluation of the McMurray test. *Am J Sports Med.* 1993;21(4):604–8.
53. Krömer K. *Der verletzte Meniskus.* Maudrich, Wien; 1942.
54. Grifka J, Richter J, Gumtau M. Clinical and sonographic meniscus diagnosis. *Orthopade.* 1994 Apr;23(2):102–11.
55. Shelbourne KD, Martini DJ, Mccarroll JR, Vanmeter CD. Correlation of Joint Line Tenderness and Meniscal Lesions in Patients with Acute Anterior Cruciate Ligament Tears. *Am J Sports Med.* 1995;23(2):166–9.
56. Cabot J. Biomechanica de la rodilla. *Rev Esp Reum.* 1954;8:477–89.
57. Mariani PP, Adriani E, Maresca G, Mazzola CG. A prospective evaluation of a test for lateral meniscus tears. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 1996;4(1):22–6.
58. Shybut GT, McGinty JB. The office evaluation of the knee. *Orthop Clin North Am.* 1982;13(3):497–509.
59. Oni OO. The knee jerk test for diagnosis of torn meniscus. *Clinical orthopaedics and related research.* United States; 1985. p. 309.
60. Fowler PJ, Lubliner JA. The predictive value of five clinical signs in the evaluation of meniscal pathology. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* 1989;5(3):184–6.
61. Lowery DJ, Farley TD, Wing DW, Sterett WI, Steadman JR. A Clinical Composite Score Accurately Detects Meniscal Pathology. *J Arthrosc Relat Surg.* 2006;22(11):1174–9.
62. Zippel H. *Meniskusverletzungen und Meniskusschäden.* Barth, Leipzig; 1973.
63. Holibková A, Machálek L, Holibka R, Chromek Z. Lesions of the knee joint menisci in miners. *Acta Univ Palacki Olomuc Fac Med.* 1989;123:147–68.
64. Finochietto R. Semilunar Cartilages of the Knee. The Jump Sign. *J Bone Jt Surg.* 1935;17(4):916–21.
65. Losee RE, D M. Finochietto's "Jump Sign". Pathognomonic Sign of a Posterior Longitudinal Tear of the Meniscus of the Knee. *Iowa Orthop J.* 1983;3:55–6.
66. Espejo-Baena A, Espejo-Reina A, Espejo-Reina MJ, Ruiz-Del Pino J. The Finochietto Sign as a Pathognomonic Finding of Ramp Lesion of the Medial Meniscus. *Arthrosc Tech.* 2020;9(4):e549–52.

67. Konan S, Rayan F, Haddad FS. Do physical diagnostic tests accurately detect meniscal tears? *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2009;17(7):806–11.
68. Gupta Y, Mahara D, Lamichhane A. McMurray's Test and Joint Line Tenderness for Medial Meniscus Tear: Are They Accurate? *Ethiop J Health Sci.* 2016;26(6):567–72.
69. Beaufils P, Verdonk R, editors. *The Meniscus.* Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2010.
70. Chow S-C, Shao J, Wang H. *Sample Size Calculations in Clinical Research.* Taylor & Francis:New York; 2003. 85–86 p.
71. Foundation W the free encyclopedia [Internet]. SP (FL): W, – I 2001. Body mass index [Internet]. [ažurirano 03.07.2021; pristupljeno 05.07.2021.]. Available from: [https://en.wikipedia.org/wiki/Body\\_mass\\_index](https://en.wikipedia.org/wiki/Body_mass_index)
72. Slocum DB, James SL, Larson RL, Singer KM. Clinical test for anterolateral rotary instability of the knee. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;(118):63–9.
73. Torg JS, Conrad W, Kalen V. Clinical I diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. *Am J Sports Med.* 1976;4(2):84–93.
74. Marshall JL, Wang JB, Furman W, Girgis FG, Warren R. The anterior drawer sign: What is it? *Am J Sports Med.* 1975;3(4):152–8.
75. Malanga GA, Andrus S, Nadler SF, McLean J. Physical examination of the knee: A review of the original test description and scientific validity of common orthopedic tests. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(4):592–603.
76. Fairbank HA. Internal Derangement of the Knee in Children and Adolescents: (Section of Orthopaedics). *Proc R Soc Med.* 1937;30(4):427–32.
77. Tanner SM, Garth WPJ, Soileau R, Lemons JE. A modified test for patellar instability: the biomechanical basis. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* 2003;13(6):327–38.
78. Hambly K. The use of the Tegner Activity Scale for articular cartilage repair of the knee: A systematic review. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2011;19(4):604–14.
79. Bengtsson J, Möllborg J, Werner S. A study for testing the sensitivity and reliability of the Lysholm knee scoring scale. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1996;4(1):27–31.
80. Dwyer T, Martin CR, Kendra R, Sermer C, Chahal J, Ogilvie-Harris D, et al. Reliability and Validity of the Arthroscopic International Cartilage Repair Society Classification System: Correlation With Histological Assessment of Depth. *J Arthrosc Relat Surg.* 2017;33(6):1219–24.
81. Fleiss JL. *Statistical Methods for Rates and Proportions.* 2nd ed. Wiley:New York; 1981.
82. Galli M, Ciriello V, Menghi A, Aulisa AG, Rabini A, Marzetti E. Joint line tenderness and McMurray tests for the detection of meniscal lesions: What is their real diagnostic value? *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(6):1126–31.



83. Shekarchi B, Panahi A, Raeissadat SA, Maleki N, Nayebabbas S, Farhadi P. Comparison of the thessaly test with joint line Tenderness and McMurray test in the diagnosis of meniscal tears. *Malaysian Orthop J*. 2020;14(2):94–100.
84. Antinolfi P, Cristiani R, Manfreda F, Bruè S, Sarakatsianos V, Placella G, et al. Relationship between clinical, MRI, and arthroscopic findings: A guide to correct diagnosis of meniscal tears. *Joints*. 2017;5(3):164–7.
85. Brady MP, Weiss W. Clinical Assessment Versus MRI Diagnosis of Meniscus Tears. *J Sport Rehabil*. 2015;24(4):423–7.
86. Gans I, Bedoya MA, Ho-Fung V, Ganley TJ. Diagnostic performance of magnetic resonance imaging and pre-surgical evaluation in the assessment of traumatic intra-articular knee disorders in children and adolescents: what conditions still pose diagnostic challenges? *Pediatr Radiol*. 2014;45(2):194–202.
87. Grossman JW, De Smet AA, Shinki K. Comparison of the accuracy rates of 3-T and 1.5-T MRI of the knee in the diagnosis of meniscal tear. *Am J Roentgenol*. 2009;193(2):509–14.
88. Katz RC, Wilson L, Frazer N. Anxiety and its determinants in patients undergoing magnetic resonance imaging. *J Behav Ther Exp Psychiatry*. 1994;25(2):131–4.
89. Ben-Galim P, Steinberg EL, Amir H, Ash N, Dekel S, Arbel R. Accuracy of magnetic resonance imaging of the knee and unjustified surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;(447):100–4.
90. Koch JEJ, Ben-Elyahu R, Khateeb B, Ringart M, Nyska M, Ohana N, et al. Accuracy measures of 1.5-tesla MRI for the diagnosis of ACL, meniscus and articular knee cartilage damage and characteristics of false negative lesions: a level III prognostic study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):1–9.
91. Wang W, Li Z, Peng H-M, Bian Y-Y, Li Y, Qian W-W, et al. Accuracy of MRI Diagnosis of Meniscal Tears of the Knee: A Meta-Analysis and Systematic Review. *J Knee Surg*. 2019;1(212).
92. Oberlander MA, Shalvoy RM, Hughston JC. The accuracy of the clinical knee examination documented by arthroscopy. A prospective study. *Am J Sports Med*. 1993;21(6):773–8.

## 11. Kratka biografija

Rođen sam 24.07.1981. godine u Zagrebu. Oženjen sam, otac dvoje djece.

1999. godine maturirao sam u V. gimnaziji u Zagrebu.

Iste godine upisao sam Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu na kojem sam diplomirao 2007. godine.

Krajem 2008. godine nakon odrađenog pripravničkog staža u Kliničkom bolničkom centru Zagreb položio sam državni ispit te dobio licencu za doktora medicine.

Od 2009.-2014. godine proveo sam specijalističko usavršavanje iz ortopedije u Klinici za ortopediju KBC-a Zagreb i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Od 2014. godine radim kao specijalist ortoped u Klinici za ortopediju KBC Zagreb.

2009. godine upisao sam i poslijediplomski studij Biomedicina i zdravstvo na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu te sam odslušao sve predmete i položio sve ispite.

Od akademske godine 2009./2010. kontinuirano provodim nastavu tijekom turnusa iz ortopedije za studente Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u smislu provođenja vježbi i seminara.

Član sam brojnih znanstvenih i strukovnih udruženja poput Hrvatskog liječničkog zbora, Hrvatske liječničke komore, Hrvatskog ortopedskog društva, Hrvatskog udruženja ortopeda i traumatologa, Hrvatskog društva za dječju ortopediju i Europskog udruženja za kirurgiju koljena, sportsku traumatologiju i artroskopiju (ESSKA).

Autor sam 13 znanstvenih radova.

Od 2009. godine aktivno i pasivno sudjelujem na mnogim stručnim skupovima i kongresima u Hrvatskoj i inozemstvu.