

Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

Medicinos akademija

Medicinos fakultetas

LSMUL KK Ortopedijos Traumatologijos klinika

Domantas Balčiūnas

Kūno masės indekso įtaka meniskų plyšimams

Vientisosios studijų programos „Medicina“

Baigiamasis magistro darbas

Darbo vadovas dr. R. Jurkonis

Kaunas, 2021

TURINYS

1. SANTRAUKA.....	3
2. SUMMARY	4
3. PADĖKA.....	5
4. INTERESŲ KONFLIKTAS.....	5
5. ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS.....	5
6. SANTRUMPOS.....	6
7. ĮVADAS.....	7
8. DARBO TIKSLAS	8
9. DARBO UŽDAVINIAI	8
10. LITERATŪROS APŽVALGA.....	9
10.1. Kelio meniskų anatomija.....	9
10.2. Kelio meniskų mikrostruktūra	10
10.3. Meniskų biomechanika	11
10.4. Meniskų plyšimai ir jų tipai	12
10.5. Meniskų plyšimų diagnostika	13
11. TYRIMO METODIKA IR METODAI	15
11.1. Tyrimo tipas.....	15
11.2. Literatūros paieškos metodai	15
11.3. Duomenų sisteminimas ir analizė.....	16
12. REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS	17
12.1. Mokslinių straipsnių charakteristika	17
12.2. Mokslinių straipsnių tyrimų rezultatų analizė	17
12.2.1. KMI įtaka meniskų plyšimų dažniui	18
12.2.2. KMI įtaka meniskų plyšimų tipui.....	19
12.2.3. Amžiaus ir lyties įtaka meniskų plyšimų dažniui	19
13. IŠVADOS	20
14. LITERATŪROS SĄRAŠAS	21

1. SANTRAUKA

Autorius: Domantas Balčiūnas.

Darbo pavadinimas: Kūno masės indekso įtaka meniskų plyšimams.

Tyrimo tikslas: Atrinkti ir išanalizuoti publikacijas, kuriose tiriama kūno masės indekso sąsaja su meniskų plyšimais.

Uždaviniai: 1. Nustatyti kūno masės indekso įtaką meniskų plyšimų dažniui. 2. Nustatyti kūno masės indekso įtaką meniskų plyšimų tipui. 3. Nustatyti amžiaus ir lyties įtaką meniskų plyšimų dažniui.

Tyrimo metodika: Atlikta sisteminė literatūros apžvalga, naudojant MEDLINE duomenų bazę. Publikacijų paieška atlikta nuo 2021-02-05 iki 2021-03-25. Publikacijos į literatūros apžvalgą buvo įtrauktos remiantis PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) protokolu, pagal įtraukimo ir atmetimo kriterijus.

Rezultatai: PubMed paieškos sistemoje suvedus raktinių žodžių derinius gauti 395 bibliografiniai įrašai. Pagal visus įtraukimo ir atmetimo kriterijus iš viso atrinktos 9 publikacijos, atitinkančios nagrinėjamą temą. Bendras tiriamųjų skaičius - 2820. Iš jų 64 % moterų ir 36 % vyrų. Atskirose tyrimuose tiriamųjų skaičius svyruoja nuo 19 iki 654. Tiriamųjų amžiaus vidurkis tyrimuose nuo 46 iki 61 metų.

Išvados: Rezultatai dėl KMI įtakos meniskų plyšimų dažniui išlieka prieštaringi, tačiau rasta, kad KMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ ir kūno masės didėjimas $>5 \%$ didina meniskų plyšimų dažnį. Nustatyta, jog KMI neturi reikšmingos įtakos meniskų plyšimų tipui. Moteriška lytis didina meniskų plyšimų dažnį. Amžius su meniskų plyšimų dažniu nekoreliuoja.

2. SUMMARY

Author: Domantas Balčiūnas

Title: Influence of Body Mass Index on Meniscal Tears.

Aim of the study: To determine the connection between body mass index and meniscal tears.

Objectives: 1. To determine the influence of body mass index on the rate of meniscal tears. 2. To determine the dominant type of meniscal tears in different body mass index groups. 3. To determine the influence of age and sex on the rate of meniscal tears.

Methods: The systematic literature review was performed using the MEDLINE database from the 5th of February to the 25th of March 2021. Articles were included in the study by using PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) protocol based on inclusion and exclusion criteria.

Results: Using the PubMed search engine with specific keywords 395 publications were discovered. After the screening process, 9 publications met the requirements based on the inclusion and exclusion criteria. Selected publications consisted of a total of 2820 patients. 64 % of them were female. The take of patients in individual publications varied from 19 to 654. The average age of patients varied from 46 to 61 years old.

Conclusions: The results regarding BMI influence on the rate of meniscal tears remain discrepant. However, a BMI $>30 \text{ kg/m}^2$ and weight gain $>5 \%$ have shown to increase the rate of meniscal tears. No correlation between BMI and the dominant type of meniscal tears have been determined. Female sex is associated with increased risk of meniscal tears. Age did not have a statistically significant influence on the rate of meniscal tears.

3. PADĖKA

Nuoširdžiai dėkoju savo magistrinio darbo vadovui dr. Rokui Jurkoniui už pagalbą bei patarimus ruošiant magistro darbą.

4. INTERESŲ KONFLIKTAS

Autorius neturi jokio interesų konflikto.

5. ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS

2020 m. lapkričio 30 d. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto (LSMU) Bioetikos centras pritarė mokslinio - tiriamojo darbo vykdymui Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno Klinikų (LSMUL KK) Ortopedijos traumatologijos klinikoje (Nr. BEC-MF-116).

6. SANTRUMPOS

LSMU – Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

LSMUL KK – Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno klinikos

OA – osteoartritas

KMI – kūno masės indeksas

PKL – priekinis kryžminis raištis

UKL – užpakalinis kryžminis raištis

ISAKOS - Tarptautinės artroskopijos, kelio chirurgijos ir ortopedinės sporto medicinos draugija

MRT – magnetinio rezonanso tyrimas

UG – ultragarso tyrimas

PRISMA – Preferred Reporting Item For Systematic Review and Meta-Analyses protokolas

WORMS – Whole-Organ Magnetic Resonance Imaging Score

7. ĮVADAS

Menisko plyšimas - dažnas kelio sąnario pažeidimas, lemiantis sutrikusią pacientų kasdieninę veiklą. Praktikoje dažniausiai sutinkami vidinio menisko užpakalinio rago plyšimai [1]. Didesnė dalis šių plyšimų pasireiškia vyresniems nei 45 m. pacientams dėl degeneracinių procesų [2].

Meniskai kelio sąnaryje atlieka daug funkcijų. Vienos pagrindinių yra svorio apkrovos perdavimas, smūgio sugėrimas. Atliekant šias funkcijas meniskai patiria įvairių jėgų poveikį: trinties, spaudimo, tempimo [3]. Didesnė kūno masė gali būti veiksnys, dar labiau sustiprinantis šių jėgų poveikį meniskams ir taip padidinantį tikimybę jų plyšimams.

2019 m. Lietuvoje buvo atlikta virš 2000 kelio meniskektomijų. Meniskektomijos taip pat sudarė beveik 9 % visų dienos stacionaro atliktų chirurginių intervencijų [4].

Moksliniuose tyrimuose yra plačiai nagrinėjamas meniskų plyšimų poveikis kelio osteoartrito (OA) išsivystymui [5–7], tačiau mažiau dėmesio skiriama meniskų plyšimų etiologijai. Nepaisant to, kad meniskų plyšimai yra dažnai sutinkami medicinos praktikoje, vis dar trūksta įrodymų apie antropometrinių duomenų įtaką šiai patologijos išsivystymui.

Šioje sisteminėje literatūros apžvalgoje siekta plačiau išnagrinėti kūno masės indekso (KMI) įtaką meniskų plyšimo dažniui bei tipui.

8. DARBO TIKSLAS

Atrinkti ir išanalizuoti publikacijas, kuriose tiriama kūno masės indekso sąsaja su meniskų plyšimais.

9. DARBO UŽDAVINIAI

1. Nustatyti kūno masės indekso įtaką meniskų plyšimų dažniui.
2. Nustatyti kūno masės indekso įtaką meniskų plyšimų tipui.
3. Nustatyti amžiaus ir lyties įtaką meniskų plyšimų dažniui.

10. LITERATŪROS APŽVALGA

10.1. Kelio meniskų anatomija

Kelio meniskai yra pjautuvo formos skaidulinės kremzlinės struktūros, išsidėsčiusios ant blauzdikaulio plokštumos po šlaunikaulio krumpliais. Kelio sąnaryje randami 2 meniskai: vidinis ir šoninis. Dėl nevienodų apkrovų, tenkančių kiekvienam iš meniskų žmogaus judesio metu, jų forma tarpusavyje skiriasi [8].

Vidinis meniskas yra labiau pailgos puslankio formos, 40-45 mm ilgio ir maždaug 27 mm pločio, užimantis nuo 51 % iki 74 % kelio vidinio sąnario paviršiaus [3,8]. Prie blauzdikaulio tvirtinasi 2 taškuose: priekinis ragas tvirtinasi ties priekiniu blauzdikaulio plokštumos kraštu virš blauzdikaulio šiurkštumos, maždaug 7 mm priekyje priekinio kryžminio raiščio (PKR) [8,9]. Užpakalinis menisko ragas tvirtai susijungęs su vidinio krumplio vidiniu – užpakaliniu kraštu, šiek tiek priekyje užpakalinio kryžminio raiščio (UKR) prisitvirtinimo vietos ir iš viršaus padengtas UKR [8,10]. Vidinio menisko stabilumą papildomai užtikrina jo tvirta jungtis su giliuoju vidinio kolateralinio raiščio sluoksniu ir periferine jungtimi su sąnario kapsule. Dėl šių jungčių vidinis meniskas yra beveik nejudrus ir yra dažniau pažeidžiamas [8,11].

Išorinio menisko forma, dydis ir storis yra mažiau pastovus nei vidinio menisko. Išorinis meniskas beveik apvalus, 32-35 mm ilgio, 36-39 mm pločio ir užima didesnę blauzdikaulio išorinio sąnarinio paviršiaus dalį nei vidinis meniskas – maždaug 75-93% [3,8]. Priekinis išorinio menisko ragas tvirtinasi prie tarpkrumplinės pakylos išorinės ataugos. Dalis užpakalinio rago prisitvirtina prie užpakalinės tarpkrumplinės srities priešais vidinio menisko užpakalinį ragą. Kita dalis susilieja su šlauniniais menisko raiščiais ir tvirtinasi prie vidinio šlaunikaulio krumplio šalia UKR tvirtinimosi vietos. Šie šlauniniai menisko raiščiai vadinami Humphrey's, kuris tvirtinasi priešais UKR, ir Wrisberg's, kuris tvirtinasi už UKR. Tik 46 % žmonių turi abu minėtus raiščius, bet visi žmonės turi bent vieną iš jų. [8,10]. Literatūroje taip pat minimi atvejai, kai abu meniskai susijungia tarpusavyje priekiniu tarpmeniskiniu raiščiu arba skersiniu (Winslow's) raiščiu [9]. Skirtingai nuo vidinio menisko, išorinis meniskas neturi tiesioginių jungčių su išoriniu kolateraliniu raiščiu ir jungiasi su sąnario kapsule tik laisvomis periferinėmis jungtimis, todėl pasižymi didesniu mobilumu nei vidinis meniskas [8].

Abu meniskai aprūpinami krauju per *aa. geniculares medialis et lateralis*, aplink meniskus sudarančias kapiliarinį tinklą. Prenatalinio vystymosi metu ir iškart po gimimo meniskai yra pilnai vaskuliarizuoti, tačiau su amžiumi jų aprūpinimas krauju mažėja. Subrendus tik apie 10-25 % menisko dalies yra aprūpinama krauju [3]. Pagal meniskų aprūpinimą krauju tapo įprastas Tarptautinės artroskopijos, kelio chirurgijos ir ortopedinės sporto medicinos draugijos (ISAKOS) pasiūlytas menisko zonų suskirstymas į raudoną – raudoną (menisko periferijoje, kur jis geriausiai vaskuliarizuotas), baltą – baltą (menisko centre, kur jis nevaskuliarizuotas) ir pereinamąją raudoną – baltą zonas. Dėl tokios kraujotakos tik raudona – raudona zona turi geras sąlygas sugyti, tuo tarpu likę du trečdaliai menisko spontaniškai sugyti negeba [3,8,12,13].

Literatūroje taip pat įprasta skirstyti meniskus į 3 segmentus (priekinis ragas, kūnas, užpakalinis ragas) arba 5 zonas (priekinis ragas, priekinį – vidurinė zona, vidurinė zona, užpakalinė – vidurinė zona, užpakalinis ragas) [11,14].

10.2. Kelio meniskų mikrostruktūra

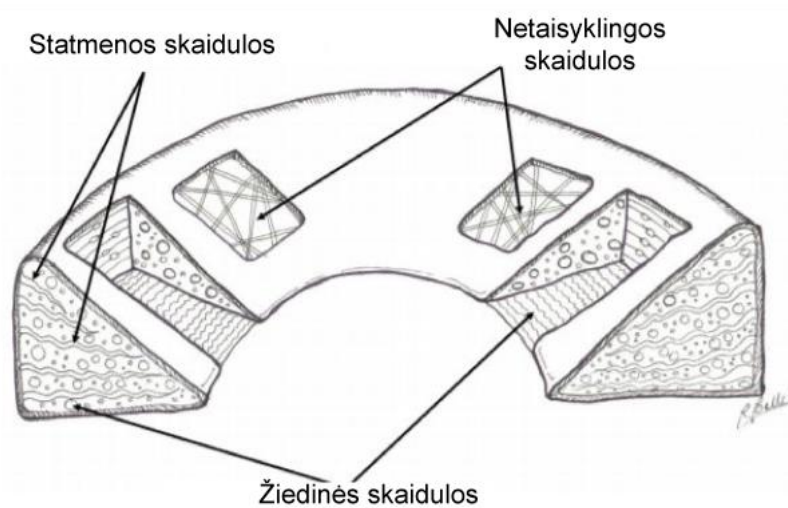
Meniskų mikrostruktūra sudaryta iš meniskų ląstelių ir ekstraląstelinio matrikso. Literatūroje teigiama, kad 72-78 % ekstraląstelinio matrikso svorio sudaro vanduo, 13-23% kolageno skaidulos (didesnė dalis I tipo), o likusią dalį - proteoglikanų ir glikoproteinų tinklas [8,15,16].

Pagrindinės ląstelės, randamos meniskų struktūroje priklauso nuo jų amžiaus. Ankstyvo vystymosi metu visos ląstelės yra vienodos formos ir dydžio, nepriklausomai nuo jų lokalizacijos. Vėlyvo vystymosi metu skirtingose meniskų topografinėse vietose jau aptinkamos skirtingų formų ir dydžių ląstelės, kurios literatūros šaltiniuose yra įvardinamos įvairiai: fibrocitais, fibroblastais, fibrochondrocitais, chondrocitais [3].

Vidinėje meniskų zonoje (baltoji - baltoji) tipiškai aptinkamos apvalios formos į chondrocitus panašios ląstelės (arba kitaip fibrochondrocitai) produkuojančios II tipo kolageną ir ekstraląstelinio matrikso sudedamuosius baltymus. Šios ląstelės labiau primena hialininės kremzlės sandarą ir yra anaerobinės prigimties dėl mažo mitochondrijų kiekio ir žemo energijos poreikio, taip prisitaikydamos prie prastos šios zonos kraujotakos [3,8,17]. Išorinės zonos (raudonoji - raudonoji) sudarytos iš aerobinių, I tipo kolageną produkuojančių, ovalios, verpstės formos ląstelių, panašesnių į raiščiuose aptinkamus fibroblastus pagal savo funkciją [8,17].

Ląstelių tankis skirtingose meniskų zonose taip pat nevienodas. Pereira ir kiti [12] atliktame histologiniame ištyrime nustatyta, kad priekiniuose abiejų meniskų segmentuose ląstelės išsiskirsčiusios rečiau, nei viduriniuose ir užpakaliniuose segmentuose. Taip pat ląstelių kiekis didesnis vaskulinėje zonoje lyginant su vidurine ir avaskuline zona.

Meniskai taip pat ypatingi savo kolageno skaidulų išsidėstymu. Jos yra išsidėsčiusios trimis sluoksniais. Didžioji dalis skaidulų yra viduriniame sluoksnyje, išsidėsčiusios žiediškai, taip suteikdamos pasipriešinimą sukimo jėgoms. Viršutinio ir apatinio sluoksnių kolageno skaidulos orientuotos statmenai ir suteikia meniskams gebėjimą atlaikyti spaudimo ir šlyties jėgas. [8]



1 pav. Kolageno skaidulų išsidėstymas meniske

10.3. Meniskų biomechanika

Meniskai atlieka svarbų vaidmenį kelio sąnario biomechanikoje, perskirstydami kelio sąnariui tenkančias jėgas, taip sumažinant sąnariinių kremzlių patiriamą krūvį. Meniskai taip pat atlieka kitas antrines funkcijas, kaip kelio sąnario stabilizavimas, ypač sąnariuose be priekinio kryžminio raiščio, sąnario lubrikacija ir propriocepcija [18,19].

Atliekant judesius per kelio sąnarį jam tenka atlaikyti ašines ir slydimo jėgas. Kelio sąnario lenkimo metu šlaunikaulio krumpLIAI rieda atgal, blauzdikaulis sukasi į vidų, o meniskų užpakaliniai ragai ženkliai pasislenka atgal, tačiau lateralinio menisko užpakalinis ragas pasislenka dvigubai daugiau (11,2 mm) nei medialinio menisko užpakalinis ragas (5,1 mm) [20]. Šis slydimas apsaugo

šlaunikaulio krumplius nuo kontakto su blauzdikaulio užpakaliniiais kraštais. Lenkimo metu šlaunikaulio krumpliai spaudžia meniskų užpakalinius ragus, o tiesimo metu – priekinius ragus.

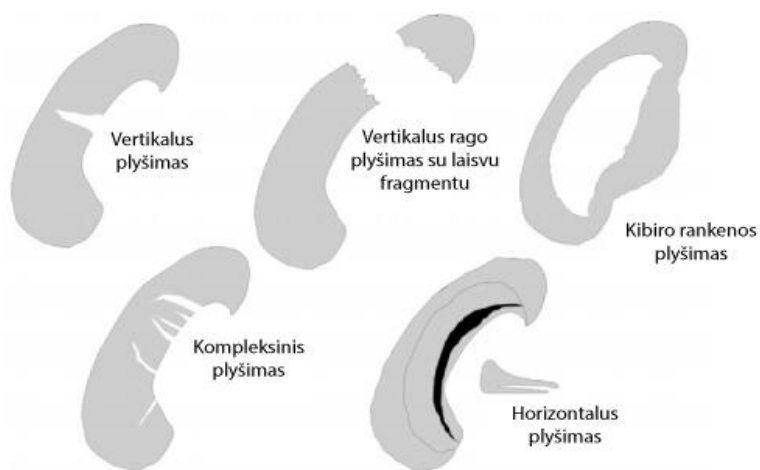
Pleištinė meniskų forma vertikalias ašines jėgas perskirsto į horizontalias žiedines jėgas pagal menisko skaidulų išsidėstymą. Dėl šios priežasties meniskai geba atlaikyti ženklias apkrovas nepatiriant traumos. Nustatyta, jog meniskams tenka apie 50-70% ašinės apkrovos, kai kelias yra 0° lenkime. Apkrova kinta lenkiant kelio sąnarį: kas 30° lenkimo kontaktinis paviršiaus plotas tarp šlaunikaulio ir blauzdikaulio sumažėja 4 %. Mažėjant paviršiaus plotui, didėja apkrova, tenkanti meniskams. Kai kelio sąnarys sulenktas 90° meniskams tenka apie 85-90% apkrovos [3,19,21,22]. Didesnę dalį šios apkrovos perneša lateralinis meniskas dėl savo didesnio mobilumo [12].

10.4. Meniskų plyšimai ir jų tipai

Trauminiai meniskų plyšimai dažniausiai pasireiškia koją šiek tiek sulenkus (20°), kai kryžminiai raiščiai atsipalaiduoja, veikiant rotacinėms ir ašinėms jėgoms vienu metu, kas sukelia didžiulį menisko slydimą. Degeneraciniai plyšimai pasireiškia veikiant įprastoms mechaninėms jėgoms pažeistuose meniskuose [23]. Dėl savo mažesnio mobilumo medialinis meniskas plyšta dažniau nei lateralinis. Sudėtingas meniskų skaidulų išsidėstymas lemia, jog plyšimai gali būti labai skirtingi. Mokslinėje literatūroje aptinkama įvairių meniskų plyšimų klasifikacijų. Iki šiol buvo įprasta klasifikuoti plyšimus pagal jų morfologinę formą į vertikalius, horizontalius, įstrižinius, išilginius, „kibiro rankenos“, nestabilius ir kompleksinius [24,25]. Vertikalus plyšimas pasireiškia statmenai blauzdikaulio plokštumai ir menisko ilgajai ašiai ir didžiąja dalimi pažeidžia avaskulinę zoną, todėl retai sugyja. Vertikalūs plyšimai per meniskų priekinį arba užpakalinį ragą dažniausiai komplikuojasi nestabiliu plyšimu, kai laisvas menisko fragmentas patenka į sąnarinį tarpą ir jį blokuoja. Horizontalus plyšimas eina lygiagrečiai blauzdikaulio plokštumai ir skelia meniską į viršutinę ir apatinę dalį. Tai dažniausiai vyresnių žmonių plyšimai, susiję su menisko ar sąnarių degeneraciniais pakitimais. Įstrižiniai plyšimai dažniausiai pasitaiko menisko užpakalinio ir vidurinio trečdalis susijungimo vietoje avaskulinėje menisko zonoje. Išilginis plyšimas eina statmenai blauzdikaulio plokštumai, tačiau lygiagrečiai ilgajai menisko ašiai ir skelia meniską į centrinę ir periferinę dalis. Šis plyšimo tipas yra dažniau traumos pasekmė ir pasitaiko

jaunesniems žmonėms. Išilginio plyšimo metu centrinei daliai pasislinkus toliau nuo periferinės susidaro taip vadinamas „kibiro rankenos“ plyšimas, kuris taip pat dažnai blokuoja sąnarį [26–28].

Pastaruoju metu populiarėja ISAKOS paskelbta artroskopinės meniskų plyšimų klasifikacijos sistema, kurioje plyšimai klasifikuojami ne tik pagal anksčiau minėtas plyšimo formas, bet ir plyšimų gylį, anatomicinę vietą, plyšimo kilmę (degeneracinis, nedegeneracinis, nenustatytas) bei plyšimo ilgį. Nustatyta, jog ši klasifikavimo sistema suteikia chirurgams daugiau reikalingos informacijos apie menisko pažeidimą [29,30].



2 pav. Meniskų plyšimų tipai

10.5. Meniskų plyšimų diagnostika

Tiksli ir ankstyva meniskų plyšimų diagnostika yra būtina norint užkirsti kelią tolimesniam sąnario pažeidimui ir tinkamo gydymo planavimui. Toks požiūris tapo dar svarbesnis, kai buvo nustatyta, jog negydyti meniskų plyšimai taip pat padidina OA išsivystymo riziką [31]. Renkantis diagnostikos algoritmus taip pat svarbu atkreipti dėmesį ir į kainos-kokybės santykį. Iki šių dienų pagrindiniai būdai diagnozuoti kelio sąnario meniskų plyšimus yra fizikinis ištyrimas, magnetinio rezonanso tyrimas (MRT) ir artroskopija. Šalia šių pagrindinių būdų praktikoje taip pat naudojami rentgenografija ir ultragarsinis tyrimas (UG).

Kliniškai plyšimai gali pasireikšti stipriu skausmu, tinimu, kelio sąnario strigimu ar užsirakinimu dalinio lenkimo metu. Tipiškai skausmas pasireiškia kaip aštrus dūris lokaliai sąnaryje judesio metu kelio sąnarį apkrovus svoriu, o vėliau tęsiasi kaip bukas skausmas. Poilsio metu skausmas nepasireiškia. Sutrikęs sąnario tiesimas gali atsirasti dėl pilno užsirakinimo, kai šį

judesį blokuoja sąnaryje įstrigęs laisvas menisko fragmentas, arba dėl skausmo sukeltos inhibicijos, kai šlaunikaulio krumpelis spaudžia plyšusį meniską. Apžiūros metu gali būti matomas padidėjęs skysčio kiekis sąnaryje, sąnario linijos jautrumas ir priverstinė sulenkta pozicija. Seno plyšimo atvejais taip pat gali būti stebima šlaunikaulio keturgalvio raumens atrofija dėl sutrikusio kelio sąnario tiesimo [32]. Klinikinio ištyrimo metu taip pat naudojami McMurray, Apley, Thessaly, sąnario linijos jautrumo testai. Naudojami pavieniui, šie testai nepasižymi dideliu tikslumu ir jautrumu, tačiau naudojant juos kartu galima sėkmingai diagnozuoti iki 80% meniskų plyšimų [33,34].

Tobulėjant technologijoms meniskų plyšimų diagnostikoje didelio dėmesio susilaukė MRT. Įvairių mokslinių tyrimų nustatyta, jog MRT tikslumas diagnozuojant meniskų plyšimus svyruoja tarp 85-95% [23,33,34]. Įprastai MRT vaizduose sveiki meniskai pasižymi žemu signalo intensyvumu, išskyrus vaikų meniskus, kurie pasižymi aukštesniu intensyvumu dėl gausios menisko kraujotakos, ir suaugusius, kurių meniskai stipriau pažeisti degeneracijos. Meniskų plyšimų metu pastebimas linijinis meniskų audinio nevientisumas arba padidėjęs audinio signalo intensyvumas susisiekiantis su sąnarinio paviršiumi [26,28]. Vis dėlto, pastebimas MRT tikslumo sumažėjimas diagnozuojant užpakalinių dalių arba vertiklius plyšimus [35].

Nepaisant to, kad MRT laikomas „auksiniu“ standartu meniskų plyšimų diagnostikoje, dėl didėjančio tikslumo, greito atlikimo ir pigumo populiarėja UG tyrimas. Visgi, tyrimu metu nustatyta, jog šio tyrimo jautrumas svyruoja ribose tarp 60-100%, o specifiškumas – 50-85% [36–38]. Dėl nepakankamo tikslumo šis tyrimas negali pakeisti MRT, tačiau gali būti taikomas kaip papildomas tyrimo būdas pacientų patikrai prieš tolimesnį ištyrimą.

Nepaisant plačių galimybių diagnozuoti meniskų plyšimus, klinikinėje praktikoje susiduriama su dilema, kokius metodus rinktis atsižvelgiant į diagnostikos išlaidas. Amerikos sporto medicinos ortopedų draugija atliko tyrimą, kuriame palygino fizikinio ištyrimo ir MRT kainas ir kokybės santykį ir pareiškė išvadas, jog fizikinis ištyrimas turėtų būti pagrindinis metodas degeneracinių plyšimų vyresniame amžiuje, o MRT – su trauma susijusių plyšimų diagnostikai [39].

11. TYRIMO METODIKA IR METODAI

11.1. Tyrimo tipas

Šio tyrimo tipas yra sisteminė literatūros apžvalga.

11.2. Literatūros paieškos metodai

Sisteminės literatūros apžvalgos analizei buvo naudojamas PRISMA (Preferred Reporting Item For Systematic Review and Meta-Analyses) protokolas [40]. Į analizę įtraukti straipsniai iš MEDLINE duomenų bazės nuo 2021.02.05 iki 2021.03.25 imtinai. Paskutinė paieškos data - 2021.03.25. Ieškota vedant raktinių žodžių kombinaciją: „body mass“ ar „body mass index“, ar „BMI“, ar „risk factors“ ir „meniscal tear“ ar „meniscal injury“, ar „meniscal lesion“. Paieškos sistemoje naudoti filtrai: „English“, „Human“, „10 years“.

Įtraukimo kriterijai:

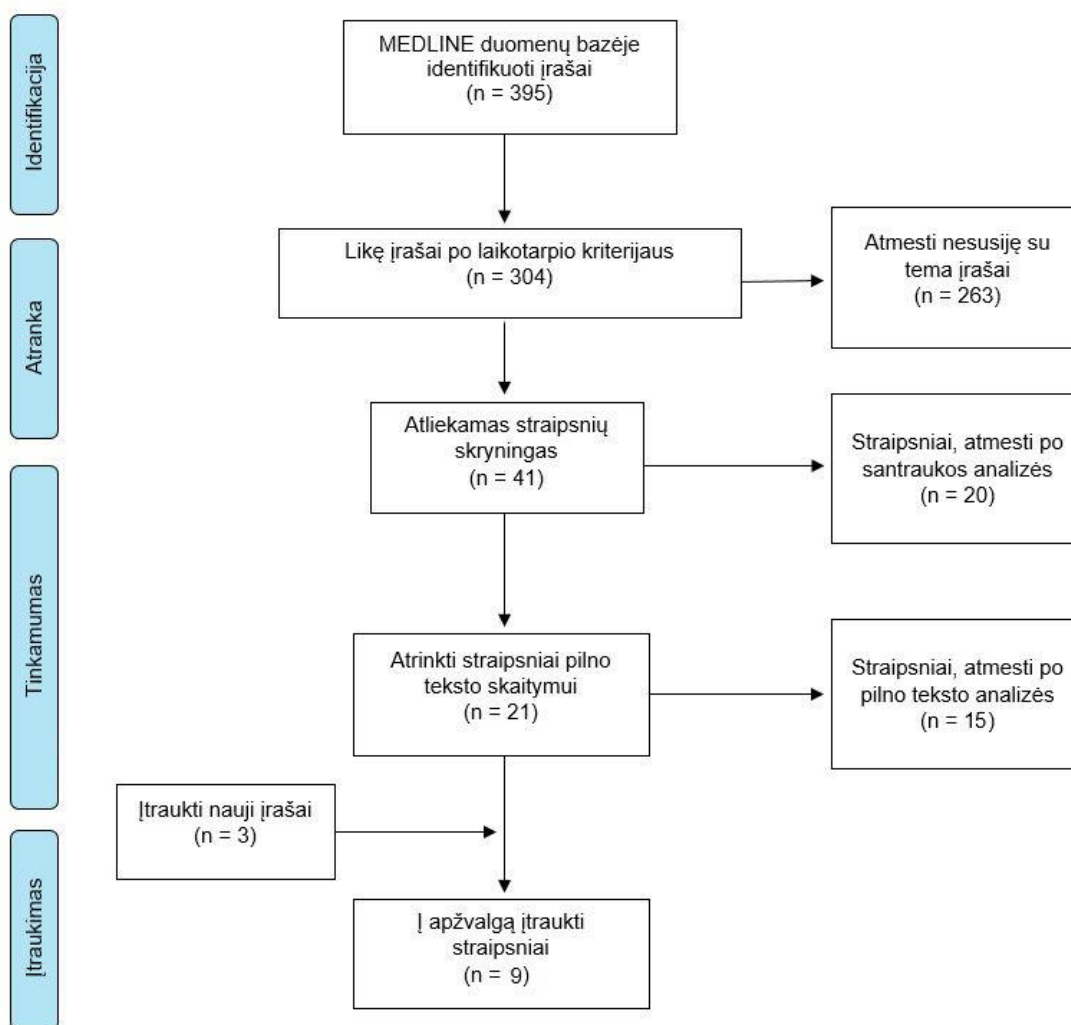
1. Prospektyviniai ar retrospektyviniai tyrimai;
2. Publikacijos išleistos ne anksčiau nei prieš 10 metų;
3. Publikacijos, kuriose apžvelgta meniskų plyšimų sąsają su kūno mase ar kūno masės indeksu;
4. Publikacijos, kuriose apžvelgti degeneraciniai meniskų plyšimai;

Atmetimo kriterijai:

1. Publikacijos, kuriose apžvelgti trauminiai meniskų plyšimai;
2. Vėliau nei prieš 10 metų išleistos publikacijos;
3. Publikacijos, kuriose tiriamieji jaunesni nei 40 m.
4. Sisteminės apžvalgos.

11.3. Duomenų sisteminimas ir analizė

Pubmed paieškos sistemoje suvedus raktinių žodžių derinius gauti 395 bibliografiniai įrašai. Pirmo etapo metu ekskliuduoti straipsniai pagal laikotarpio kriterijų (nuo ≥ 2011 iki 2021.03.25). Antro etapo metu atmesti netinkantys straipsniai, naudojant rūšiavimo funkciją ir skaitant straipsnių santraukas: nesusiję su nagrinėjama tema, netinkamo tipo tyrimai, nagrinėjantys trauminius meniskų plyšimus, tiriamieji jaunesni nei 40 m. Paskutinio etapo metu perskaitytas atrinktų straipsnių pilnas tekstas. Taip pat, papildomai ieškota publikacijų pagal atrinktų publikacijų literatūros šaltinius. Iš viso atrinktos 9 publikacijos.



3 pav. Tyrimų atrankos schema pagal PRISMA metodiką

12. REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

12.1. Mokslinių straipsnių charakteristika

Į sisteminę literatūros apžvalgą įtraukti 9 straipsniai. Viename iš jų analizuojami perspektyviniai tyrimai, o 8-uose - retrospektyviniai. Publikacijose aprašomi tyrimai atlikti skirtingose pasaulio valstybėse – 5 tyrimai pagal JAV duomenų bazines, 3 Pietų Korėjoje ir 1 Izraelyje. Straipsniai paskelbti tarp 2011 ir 2020 metų.

Atrinktuose tyrimuose bendras tiriamųjų skaičius – 2820. Iš jų 64 % moterų ir 36 % vyrų. Tiriamųjų amžiaus vidurkis tyrimuose nuo 46 iki 61 metų. Atskiruose straipsniuose tiriamųjų imtis svyruoja nuo 19 iki 654.

Eil. Nr.	Tyrimo autoriai, publikacijos metai	Šalis	Tyrimo tipas	Tiriamųjų imtis
1.	Posadzy et al. 2020 [41]	JAV	Retrospektyvus	300
2.	Hwang et al. 2012 [1]	Pietų Korėja	Retrospektyvus	476
3.	Englund et al. 2011 [42]	JAV	Perspektyvus	654
4.	Baum et al. 2013 [43]	JAV	Retrospektyvus	267
5.	Bucknor et al. 2015 [44]	JAV	Retrospektyvus	100
6.	Guimaraes et al. 2018 [45]	JAV	Retrospektyvus	487
7.	Young-Mo et al. 2012 [46]	Pietų Korėja	Retrospektyvus	19
8.	Haviv et al. 2016 [47]	Izraelis	Retrospektyvus	204
9.	Chul-Jun et al. 2011 [48]	Pietų Korėja	Retrospektyvus	186

1 lentelė. Pagrindinės į apžvalgą įtrauktų tyrimų charakteristikos

12.2. Mokslinių straipsnių tyrimų rezultatų analizė

Iš visų pasirinktų straipsnių, 8-uose buvo lyginama KMI įtaka meniskų plyšimų dažniui: visuose straipsniuose medialinio menisko plyšimams, 4-uose – lateralinio menisko plyšimams [41,43–45]. Du iš minėtųjų straipsnių buvo nagrinėjama svorio didėjimo įtaka meniskų plyšimams [44,45]. Keturi straipsniai apžvelgė KMI įtaką meniskų plyšimų tipui [41,46–48]. 4-uose tyrimuose vertinta pacientų amžiaus ir lyties įtaka meniskų plyšimų dažniui. 4-uose tyrimuose buvo kontrolinė grupė, o 5-uose tyrimuose kontrolinės grupės nebuvo ir visi tiriamieji priklausė tai pačiai KMI

grupei. Tyrimuose, kuriuose buvo vertinamas meniskų būklės progresavimas, pasirinktas stebėjimo laikotarpis svyravo nuo 30 mėnesių [42] iki 48 mėnesių [41,44,45].

12.2.1. KMI įtaka meniskų plyšimų dažniui

Įvertinus KMI įtaka meniskų plyšimų dažniui 2-uose tyrimuose rasti statistiškai patikimi rezultatai, teigiantys, jog nutukę asmenys (KMI >30 kg/m²) turi padidintą riziką meniskų plyšimams. 2012 metų Byoung-Yoon Hwang ir kiti [1] tyrime nustatyta, jog KMI >30 kg/m² padidina medialinio menisko užpakalinio rago plyšimo riziką 4,9 k., lyginant su asmenimis, kurių KMI < 25 kg/m². Taip pat aptikta, kad KMI 25-30 kg/m² riziką padidina 1,8 k., tačiau šis ryšys nebuvo statistiškai reikšmingas[1]. Panašius rezultatus aptiko ir Baum su bendraautoriais [43] – KMI >30 kg/m² grupėje statistiškai reikšmingai meniskų plyšimai pasireiškė 2,5 k. dažniau, nei KMI <25 kg/m² grupėje. Tyrime taip pat nustatyta, jog KMI 25-29,9 kg/m² grupė buvo susijusi su 4,5 k. didesne rizika meniskų pažeidimų progresavimui per 36 mėnesius.

Abu tyrimai, nagrinėję kūno masės didėjimo sąsają su plyšimų dažniu, pasiekė vienodą išvadą, jog kūno masės didėjimas didina meniskų plyšimų tikimybę. Bucknor ir kiti [44] nustatė, jog svorio augimo grupėje, kurioje svoris augo vidutiniškai 15.2%±7.8 %, meniskų pažeidimo progresavimo per 48 mėn. tikimybė buvo 4,5 k. didesnė, nei stabilaus svorio grupėje. Pasak Guimaraes ir kiti [45] tyrimo, svoriui augant, meniskų plyšimų tikimybė per 48 mėn buvo dar didesnė – medialinio menisko plyšimo tikimybė didėjo 7k., svoriui padidėjus 3-10%, ir 21 k., jei svoris didėjo >10%. Tuo tarpu, lateralinio menisko – 2,9 ir 9,7 k. atitinkamai. Tyrimo metu taip pat pastebėta plyšimo tikimybės mažėjimo svoriui krentant tendencija, tačiau ji nebuvo statistiškai reikšminga.

Likusiųose 4-uose tyrimuose statistiškai reikšmingos sąsajos tarp KMI ir meniskų plyšimų neaptikta [41,42,46,47]. Vis dėlto, Posadzy ir kiti [41] tyrime buvo nustatyta, jog asmenų su aukštesniu KMI baziniai WORMS įvertinimai buvo prastesni, nes asmenų, kurių KMI <25 kg/m².

12.2.2. KMI įtaka meniskų plyšimų tipui

Iš 4-ių tyrimų, vertinusių meniskų plyšimų tipų ir KMI ryšį, tik Chul-Jun su bendraautoriais [48] tyrime rastas statistiškai patikimas ryšys, jog didesnio KMI grupėje dažniau pasireiškia radialiniai meniskų plyšimai. Tyrime buvo vertinamas radialinių ir horizontalių meniskų plyšimų dažnis skirtingose KMI grupėse: KMI < 25 kg/m² grupėje radialiniai plyšimai sudarė 39,4 % visų tos KMI grupės plyšimų, o KMI 25-29,99 kg/m² grupėje – 63,9 %.

Likusiuose tyrimuose prieita prie išvados, jog KMI neturi įtakos meniskų plyšimų tipui. Young-Mo ir kiti [46] tyrime buvo palygintos pacientų su medialinių meniskų horizontaliais ir užpakalinio rago plyšimais charakteristikos. Pacientų su horizontaliu plyšimu KMI vidurkis buvo 25.32±3.23 kg/m², pacientų su užpakalinio rago plyšimu - 25.67±3.12 kg/m², ir tarpusavyje reikšmingai nesiskyrė. Haviv ir kiti [47] tyrime buvo lyginami pacientai su medialinių meniskų „kibiro rankenos“ plyšimu ir kito tipo plyšimais. Pacientų su „kibiro rankenos“ tipo plyšimais KMI vidurkis buvo 26,4±4,2 kg/m², pacientų su kito tipo plyšimais – 27,8±4,4 kg/m², ir neturėjo reikšmingos įtakos šių plyšimų dažniui.

12.2.3. Amžiaus ir lyties įtaka meniskų plyšimų dažniui

3-uose iš mokslinių tyrimų, kuriuose buvo apžvelgta lyties įtaka meniskų plyšimų dažniui, ryšys buvo aptiktas. Hwang ir kiti tyrime [1] nustatyta, jog moteriška lytis siejama su 5,9 k. didesne vidinio menisko užpakalinio rago plyšimo tikimybe. Panašias išvadas dėl horizontalių meniskų plyšimų pateikia ir Posadzy su bendraautoriais [41] tyrimas. Haviv ir kiti [47] publikacijoje, išnagrinėjęs „kibiro rankenos“ tipo plyšimus, nustatyta, jog vyriška lytis statistiškai reikšmingai didina šių plyšimų tikimybę 9,7 k. Englund ir kiti [42] atliktame tyrime lytis neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos meniskų plyšimų dažniui.

Didesnė dalis nagrinėtų tyrimų buvo atlikti stengiantis vertinti panašaus amžiaus asmenų grupes. Tik 3-ose publikacijose įvertinta amžiaus įtaką meniskų plyšimų dažniui ir nei vienoje jų nebuvo rastas statistiškai reikšmingas ryšys tarp skirtingo amžiaus pacientų meniskų plyšimų dažnio [1,42,47].

13. IŠVADOS

1. Rezultatai dėl KMI įtakos meniskų plyšimų dažniui išlieka prieštaringi, tačiau rasta, kad KMI > 30 kg/m² ir kūno masės didėjimas >5 % didina meniskų plyšimų dažnį.
2. Nustatyta, jog KMI neturi reikšmingos įtakos meniskų plyšimų tipui.
3. Moteriška lytis didina meniskų plyšimų dažnį. Amžius su meniskų plyšimų dažniu nekoreliuoja.

14. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Hwang BY, Kim SJ, Lee SW, Lee HE, Lee CK, Hunter DJ, et al. Risk factors for medial meniscus posterior root tear. *Am J Sports Med.* 2012;
2. Sihvonen R, Englund M, Turkiewicz A, Järvinen TLN. Mechanical symptoms as an indication for knee arthroscopy in patients with degenerative meniscus tear: a prospective cohort study. *Osteoarthr Cartil.* 2016;
3. Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: Structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials.* 2011.
4. Higienos institutas [Internet]. [cited 2020 Nov 12]. Available from: https://stat.hi.lt/default.aspx?report_id=261
5. Roos H, Laurén M, Adalberth T, Roos EM, Jonsson K, Lohmander LS. Knee osteoarthritis after meniscectomy: Prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls. *Arthritis Rheum* [Internet]. 1998 Apr [cited 2021 Apr 17];41(4):687–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9550478/>
6. Suter LG, Smith SR, Katz JN, Englund M, Hunter DJ, Frobell R, et al. Projecting Lifetime Risk of Symptomatic Knee Osteoarthritis and Total Knee Replacement in Individuals Sustaining a Complete Anterior Cruciate Ligament Tear in Early Adulthood. *Arthritis Care Res* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2021 Apr 17];69(2):201–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27214559/>
7. Roemer FW, Kwok CK, Hannon MJ, Hunter DJ, Eckstein F, Grago J, et al. Partial meniscectomy is associated with increased risk of incident radiographic osteoarthritis and worsening cartilage damage in the following year. *Eur Radiol* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2021 Apr 17];27(1):404–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27121931/>
8. Bryceland JK, Powell AJ, Nunn T. Knee Menisci: Structure, Function, and Management of Pathology. *Cartilage.* 2017;
9. Javois C, Tardieu C, Lebel B, Seil R, Hulet C. Comparative anatomy of the knee joint: Effects on the lateral meniscus. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;

10. Proffen BL, McElfresh M, Fleming BC, Murray MM. A comparative anatomical study of the human knee and six animal species. *Knee*. 2012;
11. Chahla J, Dean CS, Moatshe G, Mitchell JJ, Cram TR, Yacuzzi C, et al. Meniscal Ramp Lesions: Anatomy, Incidence, Diagnosis, and Treatment. *Orthop J Sport Med*. 2016;
12. Pereira H, Caridade SG, Frias AM, Silva-Correia J, Pereira DR, Cengiz IF, et al. Biomechanical and cellular segmental characterization of human meniscus: building the basis for Tissue Engineering therapies. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014;
13. Matsukura Y, Muneta T, Tsuji K, Koga H, Sekiya I. Mesenchymal stem cells in synovial fluid increase after meniscus injury. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;
14. Śmigielski R, Becker R, Zdanowicz U, Ciszek B. Medial meniscus anatomy—from basic science to treatment. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2014;
15. Wang M, Radjenovic A, Stapleton TW, Venkatesh R, Williams S, Ingham E, et al. A novel and non-destructive method to examine meniscus architecture using 9.4 Tesla MRI. *Osteoarthr Cartil*. 2010;
16. Bilgen B, Jayasuriya CT, Owens BD. Current Concepts in Meniscus Tissue Engineering and Repair. *Adv Healthc Mater*. 2018;
17. Sanchez-Adams J, Athanasiou KA. Biomechanics of meniscus cells: Regional variation and comparison to articular chondrocytes and ligament cells. *Biomech Model Mechanobiol* [Internet]. 2012 Sep [cited 2020 Nov 23];11(7):1047–56. Available from: [/pmc/articles/PMC3584445/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23011111/)
18. Andrews S, Shrive N, Ronsky J. The shocking truth about meniscus. *Journal of Biomechanics*. 2011.
19. Rao AJ, Erickson BJ, Cvetanovich GL, Yanke AB, Bach BR, Cole BJ. The Meniscus-Deficient Knee: Biomechanics, Evaluation, and Treatment Options. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2015.
20. Tutkus V. Kelio sąnario meniskų pažeidimai: klinikiniai, amžiniai ir lytiniai ypatumai bei sąsajos su blauzdikaulio atraminio paviršiaus morfologija. Vilniaus Universitetas; 2011.

21. Almqvist KF, Vansintjan P, Verdonk P, Bohu Y, Beaufils P, Verdonk R. Degenerative meniscal lesions in a stable knee. In: *The Meniscus*. 2010.
22. Łuczkiwicz P, Daszkiewicz K, Chróścielewski J, Witkowski W, Winklewski PJ. The influence of articular cartilage thickness reduction on meniscus biomechanics. *PLoS One*. 2016;
23. Faruch-Bilfeld M, Lapegue F, Chiavassa H, Sans N. Imaging of meniscus and ligament injuries of the knee. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2016.
24. Fox AJS, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The human meniscus: A review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. *Clinical Anatomy*. 2015.
25. Scotti C, Hirschmann MT, Antinolfi P, Martin I, Peretti GM. Meniscus repair and regeneration: Review on current methods and research potential. *Eur Cells Mater*. 2013;
26. Nguyen JC, De Smet AA, Graf BK, Rosas HG. MR imaging-based diagnosis and classification of meniscal tears. *Radiographics*. 2014;
27. Rao AJ, Erickson BJ, Cvetanovich GL, Yanke AB, Bach BR, Cole BJ. *The Meniscus-Deficient Knee: Biomechanics, Evaluation, and Treatment Options*. Vol. 3, *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. SAGE Publications Ltd; 2015.
28. Beaufils P, Becker R, Kopf S, Englund M, Verdonk R, Ollivier M, et al. Surgical management of degenerative meniscus lesions: the 2016 ESSKA meniscus consensus. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2017;
29. Wadhwa V, Omar H, Coyner K, Khazzam M, Robertson W, Chhabra A. ISAKOS classification of meniscal tears - Illustration on 2D and 3D isotropic spin echo MR imaging. Vol. 85, *European Journal of Radiology*. Elsevier Ireland Ltd; 2016. p. 15–24.
30. Doral MN, Bilge O, Huri G, Turhan E, Verdonk R. Modern treatment of meniscal tears. *EFORT Open Rev*. 2018;
31. Englund M, Guermazi A, Roemer FW, Aliabadi P, Yang M, Lewis CE, et al. Meniscal tear in knees without surgery and the development of radiographic osteoarthritis among middle-aged and elderly persons: The multicenter osteoarthritis study. *Arthritis Rheum*

[Internet]. 2009 Mar [cited 2021 Apr 17];60(3):831–9. Available from:
[/pmc/articles/PMC2758243/](#)

32. Shiraev T, Anderson SE, Hope N. Meniscal tear: Presentation, diagnosis and management. *Aust Fam Physician*. 2012;
33. Yan R, Wang H, Yang Z, Ji ZH, Guo YM. Predicted probability of meniscus tears: Comparing history and physical examination with MRI. *Swiss Med Wkly*. 2011;
34. Konan S, Rayan F, Haddad FS. Do physical diagnostic tests accurately detect meniscal tears? *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2009;
35. Sharifah MIA, Lee CL, Suraya A, Johan A, Syed AFSK, Tan SP. Accuracy of MRI in the diagnosis of meniscal tears in patients with chronic ACL tears. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2015;
36. Ghosh N, Kruse D, Subeh M, Lahham S, Fox JC. Comparing Point-of-care-ultrasound (POCUS) to MRI for the Diagnosis of Medial Compartment Knee Injuries. *J Med Ultrasound*. 2017;
37. Shetty AA, Tindall AJ, James KD, Relwani J, Fernando KW. Accuracy of hand-held ultrasound scanning in detecting meniscal tears. *J Bone Jt Surg - Ser B*. 2008;
38. Akatsu Y, Yamaguchi S, Mukoyama S, Morikawa T, Yamaguchi T, Tsuchiya K, et al. Accuracy of high-resolution ultrasound in the detection of meniscal tears and determination of the visible area of Menisci. *J Bone Jt Surg - Am Vol*. 2014;
39. Mather RC, Garrett WE, Cole BJ, Hussey K, Bolognesi MP, Lassiter T, et al. Cost-effectiveness analysis of the diagnosis of meniscus tears. *Am J Sports Med*. 2015;
40. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Rev Esp Nutr Humana y Diet* [Internet]. 2016 [cited 2021 Apr 17];20(2):148–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25554246/>
41. Posadzy M, Joseph GB, McCulloch CE, Nevitt MC, Lynch JA, Lane NE, et al. Natural history of new horizontal meniscal tears in individuals at risk for and with mild to moderate

- osteoarthritis: data from osteoarthritis initiative. *Eur Radiol* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2021 Apr 22];30(11):5971–80. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32572566/>
42. Englund M, Felson DT, Guermazi A, Roemer FW, Wang K, Crema MD, et al. Risk factors for medial meniscal pathology on knee MRI in older US adults: A multicentre prospective cohort study. *Ann Rheum Dis* [Internet]. 2011 Oct [cited 2021 Mar 10];70(10):1733–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21646417/>
 43. Baum T, Joseph GB, Nardo L, Virayavanich W, Arulanandan A, Alizai H, et al. Correlation of magnetic resonance imaging-based knee cartilage T2 measurements and focal knee lesions with body mass index: Thirty-six-month followup data from a longitudinal, observational multicenter study. *Arthritis Care Res* [Internet]. 2013 Jan [cited 2021 Apr 22];65(1):23–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22623435/>
 44. Bucknor MD, Nardo L, Joseph GB, Alizai H, Srikhun W, Nevitt MC, et al. Association of cartilage degeneration with four year weight gain - 3T MRI data from the Osteoarthritis Initiative. *Osteoarthr Cartil* [Internet]. 2015 Apr 1 [cited 2021 Apr 22];23(4):525–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25591445/>
 45. Guimaraes JB, Nevitt MC, McCulloch CE, Schwaiger BJ, Gersing AS, Facchetti L, et al. Association of weight change with progression of meniscal intrasubstance degeneration over 48 months: Data from the Osteoarthritis Initiative. *Eur Radiol* [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2021 Apr 22];28(3):953–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28986637/>
 46. Kim YM, Joo YB, Cha SM, Hwang JM. Role of the mechanical axis of lower limb and body weight in the horizontal tear and root ligament tear of the posterior horn of the medial meniscus. *Int Orthop* [Internet]. 2012 Sep [cited 2021 Apr 22];36(9):1849–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22782373/>
 47. Haviv B, Bronak S, Kosashvili Y, Thein R. Anamnestic prediction of bucket handle compared to other tear patterns of the medial meniscus in stable knees. *Acta Orthop Traumatol Turc* [Internet]. 2016 [cited 2021 Apr 22];50(6):639–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27887880/>
 48. Choi C-J, Choi Y-J, Song I-B, Choi C-H. Characteristics of Radial Tears in the Posterior

Horn of the Medial Meniscus Compared to Horizontal Tears. Clin Orthop Surg [Internet]. 2011 [cited 2021 Apr 22];3(2):128. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21629473/>