

Assessment of Sensitivity, Specificity, and Diagnostic Accuracy of High Resolution CT Scan in Meniscal Lesions

Ramin Farzam¹, Kamran Azarkhish², Parisa Hashemizadeh³, Saeideh Mazloomzadeh⁴, Hamid Khederlou^{5*}

¹Department of Orthopedics, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran.

²Department of Radiology, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran.

³Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran.

⁴Department of Epidemiology, Social Determinants of Health Research Center, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran.

⁵Student Research Center, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran.

*Corresponding Author:
Hamid Khederlou, Student Research Center, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran.

Email:
ham_khed@yahoo.com

Received: 24 Feb, 2017

Accepted: 5 Jul, 2017

Abstract

Background and Objectives: Knee joint as the largest synovial joint in the body, consists of the lateral collateral ligament, cruciate ligament, and medial and lateral meniscus. For proper management, identification of damage to any structures of the knee is necessary. In this study, sensitivity, specificity, and diagnostic accuracy of high resolution CT scan in meniscal lesions, were assessed.

Methods: In this test accuracy assessment study, 57 patients with a history of positive meniscus lesion, who referred to Ayatollah Mousavi Hospital of Zanjan city from 2015 to 2016, were investigated by magnetic resonance imaging, high resolution computed tomography, and arthroscopy. Magnetic resonance imaging and high resolution computed tomography data, were compared to knee arthroscopy as the diagnosis gold standard. Kappa (κ) correlation coefficient was used to calculate the consistency of the tests.

Results: Out of the 57 patients presented with meniscal lesion, 52 patients (91.2%) were male and 5 patients (8.8%) were female. The highest incidence of meniscal lesions was in ages from 21 to 30 years. Among the causes of meniscal lesions, exercise with prevalence of 47.9%, was the most prevalent cause of injury. In comparison with arthroscopy, the sensitivity, specificity, and accuracy of high resolution computed tomography were determined to be 64.7%, 55%, and 60%, respectively, and for magnetic resonance imaging were 85.2%, 50%, and 77.5%, respectively.

Conclusion: According to the results of the present study, specificity, sensitivity, and accuracy of high resolution computed tomography in the diagnosis of meniscal lesions, was lower than the previous studies.

Keywords: Meniscus; Arthroscopy; X-Ray computed tomography; High resolution computed tomography.

بررسی حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی High Resolution CT Scan در آسیب‌های منیسک

رامین فرزاد^۱، کامران آذرخویش^۲، پریسا هاشمی‌زاده^۳، سعیده مظلوم‌زاده^۴، حمید خدرلو^{۵*}

چکیده

زمینه و هدف: مفصل زانو به‌عنوان بزرگترین مفصل سینوویال بدن شامل رباط‌های جانبی، رباط‌های متقاطع و منیسک داخلی و خارجی می‌باشد. برای مدیریت مناسب، شناسایی آسیب به هریک از ساختارهای زانو ضروری است. در این مطالعه حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی High Resolution CT Scan در آسیب‌های منیسک بررسی گردید.

روش بررسی: در این مطالعه ارزیابی صحت آزمون، ۵۷ بیمار با شرح حال مثبت ضایعه منیسک مراجعه‌کننده به بیمارستان آیت‌اله موسوی زنجان در سال ۱۳۹۵-۱۳۹۴ به‌وسیله تصویربرداری با تشدید مغناطیسی، توموگرافی کامپیوتری با وضوح بالا و آرتروسکوپی بررسی شدند. داده‌های حاصل از توموگرافی کامپیوتری با وضوح بالا و تصویربرداری با تشدید مغناطیسی نسبت به آرتروسکوپی به‌عنوان استاندارد طلایی در تشخیص ضایعات زانو مقایسه شد. میزان همخوانی آزمون‌ها و ضریب توافق کاپا (κ) محاسبه گردید.

یافته‌ها: از ۵۷ بیمار مراجعه‌کننده با ضایعه منیسک، ۵۲ نفر (۹۱/۲٪) مرد و ۵ نفر (۸/۸٪) زن بودند. بیشترین میزان بروز ضایعات منیسک در سن ۳۰-۲۱ سالگی بود. در بین علل بروز ضایعات منیسک، ورزش با ۴۷/۹٪، شایع‌ترین علت ایجاد ضایعه گزارش شد. در مقایسه با آرتروسکوپی، حساسیت، ویژگی و صحت توموگرافی کامپیوتری با وضوح بالا به ترتیب ۶۴/۷٪، ۵۵٪، ۶۰٪ و تصویربرداری با تشدید مغناطیسی ۸۵/۲٪، ۵۰٪ و ۷۷/۵٪ تعیین شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه، ویژگی، حساسیت و صحت توموگرافی کامپیوتری با وضوح بالا در تشخیص ضایعات منیسک زانو نسبت به مطالعات پیشین پایین‌تر بوده است.

کلید واژه‌ها: منیسک؛ آرتروسکوپی؛ توموگرافی کامپیوتری اشعه ایکس؛ توموگرافی کامپیوتری با وضوح بالا.

^۱گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران.

^۲گروه رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران.

^۳دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، زنجان، ایران.

^۴گروه اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران.

^۵مرکز تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

حمید خدرلو، مرکز تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:

ham_khed@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۵

تاریخ پذیرش: ۹۶/۴/۱۴

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

Farzam R, Azarkhish K, Hashemizadeh P, Mazloomzadeh S, Khederlou H.
Assessment of sensitivity, specificity, and diagnostic accuracy of
high resolution CT Scan in meniscal lesions.
Qom Univ Med Sci J 2018;12(3):1-8. [Full Text in Persian]

مقدمه

مفصل زانو بزرگترین مفصل سینوویال در بدن است (۳-۱). ساختارهای مهم در مفصل زانو شامل رباط‌های جانبی و متقاطع، منیسک داخلی و خارجی است (۲). مطالعات، اهمیت بیومکانیکی منیسک‌ها را نشان داده‌اند، به‌خصوص منیسک داخلی که نقش کلیدی در ثبات مفصل زانو دارد (۴). برای مدیریت مناسب، شناسایی آسیب به هریک از ساختارهای زانو که منشأ شایع‌ترین دردهای عضلانی اسکلتی است و بخش بزرگی از اختلالات اسکلتی عضلانی را در کشورهای پیشرفته شامل می‌شود، ضروری است (۵). اگرچه معاینه فیزیکی یک روش معمول جهت تشخیص ضایعات زانو می‌باشد، اما تصویربرداری با تشدید مغناطیسی یا MRI (Magnetic Resonance Imaging)، توموگرافی کامپیوتری با وضوح بالا (HRCT (High Resolution computed tomography) و آرتروسکوپی؛ روش‌های مکمل عالی در تشخیص ضایعات منیسک زانو هستند (۳).

MRI، یک روش دقیق در بررسی ضایعات زانو بوده و ظرفیت تشخیصی عالی در ارزیابی ضایعات لیگامان‌ها، ضایعات منیسک، تاندون، غضروف و استخوان را دارد و اختلالات مورفولوژی، آسیب منیسک و رباط‌ها را به‌صورت مشخص تعیین می‌کند، اما هزینه انجام آن بالا بوده و تعداد آرتروسکوپی منفی را کاهش نمی‌دهد (۶،۷). حساسیت MRI برای تشخیص آسیب منیسک هنوز ۱۰٪ نیست، به‌خصوص در تشخیص ضایعات منیسک خارجی، حساسیت آن به‌مراتب کمتر از ضایعات منیسک داخلی است (۸،۹). باید توجه داشت مواردی همچون قدرت و طرح‌ریزی میدان مغناطیسی، مهارت رادیولوژیست، تکنیک مورد استفاده و سن بیماران در صحت تشخیصی MRI مؤثر است (۱۰،۱۱). HRCT نسبت به MRI به‌عنوان یک روش تشخیصی کارآمد، کم‌خطر، مقرون به‌صرفه و در دسترس؛ در بررسی وسایل کاشته‌شده، تشخیص ضایعات منیسک، افیوژن، همچنین آرتروز مفصل زانو کاربرد دارد (۱۲،۱۳). آرتروسکوپی، از حساسیت و ویژگی بالایی نسبت به MRI و HRCT در تشخیص ضایعات منیسک برخوردار است. اگرچه آرتروسکوپی مفصل زانو استاندارد طلایی در تشخیص و درمان همزمان ضایعات منیسک

است (۱۴،۱۵)، اما بیشتر بیماران قبل از آن تحت MRI قرار می‌گیرند تا از خطرات انجام آرتروسکوپی و موارد غیرضروری آن جلوگیری شود (۱۶). این روش تهاجمی پرهزینه بوده و نیازمند بی‌حسی و وابسته به مهارت جراح است، لذا تصویربرداری قبل از عمل جراحی آرتروسکوپی هنوز ضروری است و آرتروسکوپی تشخیصی به تنهایی هیچ جایگاهی در تشخیص ضایعات منیسک ندارد (۱۷). پارگی منیسک، شایع‌ترین علت درد و ناتوانی زانو می‌باشد (۱۸). تشخیص دقیق و به‌موقع پارگی منیسک برای کاهش عوارض و طرح درمان، بسیار مهم است (۱۹،۲۰)، و با توجه به شیوع بالای آن، هزینه بالای MRI، عدم دسترسی به آن در تمام مراکز، تهاجمی بودن آرتروسکوپی، بهره‌گیری از روش تشخیصی کارآمد، کم‌خطر و مقرون به‌صرفه بودن و دردسترس بودن مهم می‌باشد. این مطالعه با هدف ارزیابی صحت، ویژگی و حساسیت HRCT در تشخیص ضایعات منیسک زانو و مقایسه آن با MRI انجام شد.

روش بررسی

پژوهش حاضر یک مطالعه ارزیابی تست تشخیصی بر روی بیمارانی بود که با شرح حال مثبت ضایعه منیسک از اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۴ تا اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۵ به بیمارستان آیت‌اله موسوی زنجان مراجعه کرده بودند. بیماران با شرح حال مثبت ضایعه منیسک، به‌صورت درد مفصل زانو در پی چرخش زانو در حالت خمیده، قفل شدن زانو و یا بی‌ثباتی زانو حین راه رفتن به دنبال ترومای ورزشی یا شغلی و غیره وارد مطالعه شدند. در ابتدا پس از ارائه توضیحات لازم و گرفتن رضایت‌نامه کتبی، بیماران مورد معاینه بالینی قرار گرفتند. به‌منظور معاینه رباط متقاطع قدامی، تست‌های کشویی قدامی و تست لاکمن انجام شد. برای معاینه رباط متقاطع خلفی نیز ابتدا تست کوادری، سپس فعال و تست کشویی خلفی و برای معاینه منیسک‌ها از تست‌های اسکات، اپلی، مک‌موری و تندرنس خط مفصلی زانو استفاده شد. در آزمون تندرنس خط مفصلی، بیمار طاق باز دراز کشیده و درحالتی که زانوی او در ۹۰ درجه خم شده آن را به سمت داخل و خارج حرکت می‌دهد که در صورت ایجاد درد در خط مفصلی، تست مثبت تلقی می‌گردد.

میزان همخوانی ضعیف؛ $0.06 \leq k \leq 0.41$ ، متوسط و $k \geq 0.61$ نشانه همخوانی بالای تست‌ها می‌باشد (۲۴). در نهایت، صحت، ویژگی و حساسیت MRI و HRCT در مقایسه با آرتروسکوپی به‌عنوان استاندارد طلایی در تشخیص ضایعات منیسک مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها

در این مطالعه از ۵۷ بیمار مراجعه‌کننده با ضایعه منیسک، ۵۲ بیمار (۹۱/۱٪) مرد و ۵ بیمار (۸/۸٪) زن بودند. میانگین سنی کل بیماران، ۳۰/۷ سال با دامنه ۷۱-۱۰ سال بود (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱: توزیع ضایعات زانو براساس جنس و سن

متغیر	فراوانی (درصد)
جنس	
مرد	۵۲ (۹۱/۲)
زن	۵ (۸/۸)
سن	
۱۰-۲۰	۶ (۱۰/۵)
۲۱-۳۰	۲۸ (۴۱/۱)
۳۱-۴۰	۱۳ (۸/۲۲)
۴۱-۵۰	۶ (۱۰/۵)
۵۰-۷۰	۴ (۷)

با توجه به شرح حال گرفته‌شده، ۲۷ مورد (۴۷/۹٪) از افراد موردبررسی در پی ورزش، دچار آسیب زانو شده بودند و بعد از آن، تصادفات با ۱۲ مورد (۲۱٪) و نزاع با ۶ مورد (۱۰/۵٪)، به‌عنوان شایع‌ترین عامل بروز ضایعات منیسک زانو گزارش شد. ۱۲ مورد (۲۱٪) نیز به علل متفرقه بود.

بیماران با شرح حال بالینی مثبت آسیب مفصل زانو، مورد معاینه بالینی جهت بررسی ضایعه منیسک قرار گرفتند که معاینه بالینی ۲۷ بیمار (۴۸/۵٪) نرمال بود. ۳۰ بیمار (۲۴/۵٪)، Squat test مثبت داشتند که بیشترین آزمون مثبت در معاینه بالینی بیماران مراجعه‌کننده مشاهده گردید. Apley's test نیز در ۹ بیمار (۱۵٪) مثبت گزارش شد (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: توزیع معاینات بالینی در بررسی ضایعات منیسک

معاینه بالینی	فراوانی (درصد)
اپلی	۹ (۱۵/۷)
مک موری	۴ (۷)
اسکوات	۱۴ (۲۴/۵)
تندرنس خط مفصلی	۳ (۵/۲)
نرمال	۲۷ (۴۷/۶)
مجموع	۵۷ (۱۰۰)

برای آزمون مک‌موری نیز بیمار طاق باز دراز می‌کشد. برای منیسک داخلی زانو، یک دست را روی قدام زانو قرار داده و شست و سایر انگشتان را روی خطوط مفصلی خارجی و داخلی می‌گذارد. در این حالت پاشنه بیمار را با دست دیگر گرفته و با استفاده از دست اول، تیبیا را به خارج چرخانده و زانو را از حالت فلکشن کامل به اکستانسیون درمی‌آوریم. برای منیسک خارجی، این مانور با اعمال چرخش داخلی تکرار می‌شود. گرفتگی یا تق‌کردن در خط مفصلی در اوایل یا اواسط اکستانسیون ممکن است نشانه پارگی منیسک زانو باشد. در آزمون فشار دادن اپلی (Apley's) یا آزمون ساییدن، بیمار به شکم می‌خوابد و زانو ۹۰ درجه خم می‌شود، سپس با قرار دادن دست خود روی بالای خلف ران بیمار، ران را ثابت نگه داشته، پا را گرفته و حین چرخاندن تیبیا به داخل و خارج، یک نیروی فشارنده به سمت پایین وارد می‌کنیم. درد در هنگام فشاردادن برای پارگی منیسک زانو، مثبت تلقی می‌گردد (۲۱، ۲۲).

در این مطالعه، ابتدا اطلاعات دموگرافیک و داده‌های حاصل از شرح حال و معاینه فیزیکی در چک‌لیست وارد شدند، سپس بیماران توسط رادیولوژیست مجرب از جهت ضایعات رباط‌های قدامی، خلفی و منیسک‌های داخلی و خارجی تحت HRCT و MRI قرار گرفتند.

معیارهای ضایعه منیسک در MRI شامل انحراف در ظاهر طبیعی منیسک، افزایش صریح در شدت سیگنال تماس با سطح فوقانی و تحتانی مفصلی و مشاهده کیست پارامنیسکال است. وجود شکاف، پارگی و عدم شکل یک‌دست و ممتد، بیانگر پارگی منیسک بوده که در MRI، همچنین HRCT قابل ارزیابی است. در آرتروسکوپی نیز فضای مفصلی و بافت‌های اطراف آن مستقیم در دید جراح ارتوپد قرار دارد و روش دقیق و قطعی تشخیص ضایعه منیسک است (۲۳). در ادامه، یافته‌های حاصل از تصویربرداری ثبت گردید و بین فاصله زمانی یک‌هفته تا سه ماه بعد از MRI و HRCT، هرکدام از بیماران تحت عمل جراحی آرتروسکوپی توسط یک جراح مجرب ارتوپد قرار گرفتند. اطلاعات به‌دست‌آمده به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ تجزیه و تحلیل شدند. میزان همخوانی نتایج تست‌های تشخیصی با استفاده از ضریب توافق کاپا (K) محاسبه گردید. در صورتی که $k \leq 0.4$ باشد،

در نهایت، نتایج بررسی با آرتروسکوپی نشان داد ۲۲ مورد (۳۸/۵٪)، ضایعه منیسک داخلی و ۴ مورد (۷٪) نیز ضایعه منیسک خارجی داشته‌اند. ۱۷ مورد (۲۹/۸٪)، دچار ضایعه رباط متقاطع قدامی شده بودند و ضایعه رباط متقاطع خلفی در هیچ موردی یافت نشد. دو مورد (۳/۵٪) استئوکندریت دیسکان، ۱ مورد (۱/۷٪) ضایعات دیگر زانو و ۱۱ مورد (۱۹/۲٪) نیز بدون هرگونه آسیب بودند.

در جدول شماره ۳ و ۴ توزیع ضایعات زانو، حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی MRI و HRCT به تفکیک بیان شده است.

از ۵۷ بیمار، ۲۷ مورد (۴۷/۶٪) در MRI و ۲۰ مورد (۳۵٪) در HRCT، ضایعه منیسک داشتند. در MRI ۲۳ مورد (۴۰/۳٪)، ضایعه منیسک داخلی گزارش شد که در آرتروسکوپی، ۲۱ مورد (۳۶/۸٪) تأیید گردید. در HRCT، ۱۵ مورد (۲۶٪)، حاکی از پارگی منیسک داخلی بود که ۱۲ مورد (۲۱٪) آن در آرتروسکوپی تأیید گردید. برای ضایعه منیسک خارجی، از ۴ مورد (۷٪) گزارش شده در MRI، ۳ مورد (۵/۲٪) و از ۵ مورد (۸/۷٪) گزارش شده در HRCT، ۳ مورد (۵/۲٪) در آرتروسکوپی تأیید گردید.

جدول شماره ۳: فراوانی (درصد) هریک از ضایعات زانو در آزمون‌های تشخیصی

پارامتر	آزمون تشخیصی	MRI	HRCT	آرتروسکوپی
منیسک داخلی		(۴۰/۳)۲۳	(۲۶)۱۵	(۳۸/۵)۲۲
منیسک خارجی		(۷)۴	(۸/۷)۵	(۷)۴
ACL		(۳۳/۳)۱۹	(۱۴)۸	(۲۹/۸)۱۷
PCL		۰	۰	۰
OC		(۱/۷)۱	۰	(۳/۵)۲
سایر		(۱/۷)۱	(۱/۷)۱	(۱/۷)۱
نرمال		(۱۵/۷)۹	(۴۹/۱)۲۸	(۱۹/۲)۱۱

جدول شماره ۴: نتایج MRI و HRCT به تفکیک در ضایعات منیسک با در نظر گرفتن آرتروسکوپی به عنوان استاندارد طلایی تشخیص

پارامتر	حساسیت	ویژگی	صحت	ارزش اخباری مثبت	ارزش اخباری منفی
	HRCT MRI	HRCT MRI	HRCT MRI	HRCT MRI	HRCT MRI
منیسک داخلی	۵۴/۵۹۵/۴	۵۰ ۵۰	۵۳/۵ ۸۸/۴	۸۰ ۹۱/۳	۲۳ ۶۶/۶۶
منیسک خارجی	۷۵ ۷۵	۶۰ ۵۰	۶۶/۶۶ ۶۶/۶۶	۶۰ ۷۵	۷۵ ۵۰
کل	۶۴/۷ ۸۵/۲	۵۵ ۵۰	۶۰ ۷۷/۵	۷۰ ۸۳/۱	۴۹ ۵۸/۳

اعداد بر اساس تعداد موارد مثبت واقعی، مثبت کاذب و منفی واقعی و منفی کاذب در HRCT, MRI در مقایسه با آرتروسکوپی

نتایج حاصل از آن با آرتروسکوپی به عنوان استاندارد طلایی در تشخیص ضایعات زانو مقایسه شد. میزان همخوانی آرتروسکوپی و MRI، آرتروسکوپی و HRCT، همچنین میزان همخوانی MRI و HRCT در هیچ مورد ارزشمند نبود.

بیشترین بیماران مراجعه کننده به دلیل ضایعات منیسک، مرد بودند و شایع ترین بازه سنی بروز ضایعات منیسک بین ۲۱-۳۰ سال بود که می توان به فعال بودن و تحرک بیشتر مردان نسبت به زنان در

در این مطالعه میزان همخوانی آرتروسکوپی و MRI، ۰/۰۸؛ میزان همخوانی آرتروسکوپی و HRCT، ۰/۱۴ و میزان همخوانی MRI و HRCT، ۰/۰۱ محاسبه گردید.

بحث

در مطالعه حاضر، حساسیت، ویژگی و صحت تشخیصی MRI و HRCT در تشخیص پارگی های منیسک زانو بررسی گردید و

در این مطالعه دقت، حساسیت و ویژگی MRI برای منیسک داخلی به ترتیب $0.77/5$ ، $0.84/2$ و $0.71/4$ ؛ و برای منیسک خارجی به ترتیب $0.85/8$ ، $0.56/5$ و $0.92/8$ به دست آمد (۳۱). در مقایسه با مطالعه حاضر دقت، حساسیت و ویژگی MRI در این مطالعه برای منیسک داخلی، پایین‌تر و برای منیسک خارجی، بالاتر بوده است.

دامنه حساسیت و صحت MRI در این پژوهش برای ضایعات منیسک داخلی، مشابه مطالعات دیگر (۳۲، ۳۳) بود، اما ویژگی کمتری نسبت به آن مطالعات داشت. همچنین حساسیت MRI در این پژوهش برای ضایعات منیسک خارجی نسبت به مطالعات مشابه دیگر (۳۳، ۳۴) بیشتر بود، اما صحت و ویژگی کمتری نسبت به آن مطالعات گزارش شد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به تعداد پایین جامعه مورد بررسی به علت هزینه‌های بالای پروسیجرها، عدم تعمیم‌پذیری نتایج به تمام مراکز به دلیل تک‌مرکزی بودن اشاره کرد. همچنین همان‌طور که قبلاً گفته شد دقت تشخیصی MRI تحت تأثیر عوامل مختلفی است که در این مطالعه تأثیر آنها بررسی نشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این مطالعه، روش HRCT دارای ویژگی، حساسیت و صحت کمتری نسبت به مطالعات قبلی در ارزیابی ضایعات منیسک مفصل زانو می‌باشد و برخلاف ادعای برخی مطالعات و منابع، روش کارآمدی نسبت به MRI نیست.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری بی‌دریغ بیمارستان آیت‌اله موسوی زنجان سپاسگذاری می‌شود.

این بازه سنی نسبت داد. این نتایج با مطالعات قبلی همخوانی داشت (۲۴، ۲۵). در مطالعه حاضر، حساسیت و صحت تشخیصی MRI در تشخیص ضایعات منیسک داخلی بیشتر از HRCT بود که اختصاصیت مشابهی داشتند. برای منیسک خارجی، حساسیت و صحت MRI و HRCT مشابه بود، ولی اختصاصیت HRCT بیشتر گزارش شد.

Schuler و همکاران با مقایسه سه روش HRCT، MRI و آرتروسکوپی در ۲۰ بیمار با در نظر گرفتن آرتروسکوپی به عنوان روش استاندارد در تشخیص ضایعات منیسک؛ صحت HRCT را 0.85 و MRI را 0.90 گزارش کردند (۲۶). Manco و همکاران نیز با بررسی ۱۷۵۰ زانو از جهت ضایعات منیسک با بیان اینکه HRCT و MRI هر دو روش مؤثر و دقیقی در تشخیص ضایعات منیسک هستند، صحت تشخیصی HRCT و MRI را به ترتیب $0.89/5$ و $0.92/2$ گزارش کردند (۲۷). در مطالعه دیگری روی ۴۰۰ بیمار که با ضایعات زانو مراجعه کرده بودند، ۲۳۶ بیمار تحت آرتروسکوپی و HRCT قرار گرفتند که صحت تشخیصی HRCT، 0.96 و MRI، 0.90 بیان شد (۲۸). در مقایسه با پژوهش حاضر، این مطالعات صحت HRCT و MRI را بالاتر گزارش کردند. Steinbach و همکاران با بررسی ۲۲ بیمار مراجعه‌کننده با ضایعه منیسک؛ حساسیت HRCT را 0.93 ، ویژگی را 0.95 و صحت را 0.84 اعلام کردند (۲۹). در مطالعه Jurik و همکاران نیز حساسیت HRCT، 0.95 ؛ ویژگی، 0.84 و صحت، 0.91 گزارش شد (۳۰). در این مطالعات حساسیت، ویژگی و صحت HRCT به مراتب بالاتر از مطالعه حاضر بوده است. نوالی و همکاران، ۱۲۰ بیمار با آسیب زانو که کاندید آرتروسکوپی بودند را پس از معاینه دقیق و کامل زانو، تحت بررسی MRI قرار دادند و آرتروسکوپی را به عنوان تشخیص نهایی در نظر گرفتند.

References:

1. Saavedra MÁ, Navarro-Zarza JE, Villaseñor-Ovies P, Canoso JJ, Vargas A, Chiapas-Gasca K, et al. Clinical anatomy of the knee. *Reumatol Clin* 2012-2013;8(1):39-45. PubMed
2. Frobell RB, Le Graverand MP, Buck R, Roos EM, Roos HP, Tamez-Pena J, et al. The acutely ACL injured knee assessed by MRI: Changes in joint fluid, bone marrow lesions, and cartilage during the first year. *Osteoarthritis Cartilage* 2009;17(2):161-7. PubMed
3. Rahmatullah H, Sayampanathan AA, Koh TH, Tan HC. Diagnosis of ligamentous and meniscal pathologies in patients with anterior cruciate ligament injury: comparison of magnetic resonance imaging and arthroscopic findings. *Ann Transl Med* 2015;3(17):243. PubMed
4. Chahla J, Dean CS, Moatshe G, Mitchell JJ, Cram TR, Yacuzzi C, et al. Meniscal ramp lesions: anatomy, incidence, diagnosis, and treatment. *Orthop J Sports Med* 2016;4(7):2325967116657815. SAGE
5. Mikkelsen S, Brauer C, Pedersen EB, Alkjær T, Koblauch H, Simonsen EB, et al. A cohort study on meniscal lesions among airport baggage handlers. *PLoS One* 2016;11(6):e0157336. Link
6. Frobell RB, Le Graverand MP, Buck R, Roos EM, Roos HP, Tamez-Pena J, et al. The acutely ACL injured knee assessed by MRI: Changes in joint fluid, bone marrow lesions, and cartilage during the first year. *Osteoarthritis Cartilage* 2009;17(2):161-7. PubMed
7. Dong B, Kong Y, Zhang L, Qiang Y. Severity and distribution of cartilage damage and bone marrow edema in the patellofemoral and tibiofemoral joints in knee osteoarthritis determined by MRI. *Exp Ther Med* 2017;13(5):2079-84. PubMed
8. Ahn JH, Lee SH, Kim KI, Nam J. Arthroscopic meniscus repair for recurrent subluxation of the lateral meniscus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018;26(3):787-792. PubMed
9. Nebelung S, Tingart M, Pufe T, Kuhl C, Jahr H, Truhn D, et al. Ex vivo quantitative multiparametric MRI mapping of human meniscus degeneration. *Skeletal Radiol* 2016;45(12):1649-60. PubMed
10. Hemke R, Tzaribachev N, Nusman CM, Rossum MAJ, Maas M, Doria AS, et al. Magnetic resonance imaging (MRI) of the knee as an outcome measure in juvenile idiopathic arthritis: An omeract reliability study on MRI Scales. *J Rheumatol* 2017;44(8):1224-30. PubMed
11. Garwood ER, Recht MP, White LM. Advanced imaging techniques in the knee: Benefits and limitations of new rapid acquisition strategies for routine knee MRI. *AJR Am J Roentgenol* 2017;209(3):552-60. PubMed
12. Delecourt C, Relier M, Touraine S, Bouhadoun H, Engelke K, Laredo JD, et al. Cartilage morphology assessed by high resolution micro-computed tomography in non OA knees. *Osteoarthritis Cartilage* 2016;24(3):567-71. PubMed
13. Ascani D, Mazzà C, De Lollis A, Bernardoni M, Viceconti M. A procedure to estimate the origins and the insertions of the knee ligaments from computed tomography images. *J Biomech* 2015;48(2):233-7. PubMed
14. Roßbach BP, Pietschmann MF, Gülecüyüz MF, Niethammer TR, Ficklscherer A, Wild S, et al. Indications requiring preoperative magnetic resonance imaging before knee arthroscopy. *Arch Med Sci* 2014;10(6):1147-52. PubMed
15. Acar N, Er A, Erduran M. The assessment of portal-tract healing after knee arthroscopy. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2017;51(5):372-376. PubMed
16. Kijima H, Miyakoshi N, Kasukawa Y, Ishikawa Y, Kinoshita H, Ohuchi K, et al. Cut-off value of medial meniscal extrusion for knee pain. *Adv Orthop* 2017;2017:6793026. Link
17. Lefevre N, Naouri JF, Herman S, Gerometta A, Klouche S, Bohu Y. A Current review of the meniscus imaging: proposition of a useful tool for its radiologic analysis. *Radiol Res Pract* 2016;20(16):25. PubMed

18. Singh B, Pawar KN, Kachewar S, Ghule SS, Lakhkar DL. Evaluation of knee joint by ultrasound and MRI. *IOSR J Dent Med Sci* 2016;15(10):122-31. Link
19. Nguyen JC, De Smet AA, Graf BK, Rosas HG. MR imaging-based diagnosis and classification of meniscal tears. *Radiographics*. 2014;34(4):981-99. PubMed
20. Englund M, Guermazi A, Lohmander SL. The role of the meniscus in knee osteoarthritis: a cause or consequence? *Radiol Clin North Am* 2009;47(4):703-12. PubMed
21. Rinonapolji G, Carraro A, Delcogliano A. The clinical diagnosis of meniscal tear is not easy. Reliability of two clinical meniscal tests and magnetic resonance imaging. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2011;24(1):39-44. PubMed
22. McHale KJ, Park MJ, Tjoumakaris FP. Physical Examination for Meniscus Tears. *Meniscal Inj* 2014;64(8):9-20. Link
23. Nguyen JC, DeSmet AA, Graf BK, Rosas SG. MR imaging-based diagnosis and classification of meniscal tears. *Radiographics* 2014;34(4):981-99. PubMed
24. Ahadi K, Nabi S. MRI accuracy in diagnosis of traumatic intra-articular knee lesions. *Iranian J Orthop Surg* 2007;6(1):25-9. [Full Text in Persian] Link
25. Rezaei Y, Rahimnia A, Mirmohamad SM, Vaziri K, Fakhrejehani F. Sensitivity and specificity of MRI and Arthroscopy in knee joint injuries. *Tehran Univ Med J* 2007;65(9):47-52. Link
26. Schuler M, Naegele M, Lienmann A, Münch O, Siuda S, Hahn D, et al. Value of high-resolution CT and nuclear magnetic resonance tomography compared to the standard procedures in the diagnosis of meniscal lesions. *Rofo* 1987;146(4):391-7. PubMed
27. Manco LG, Berlow ME. Meniscal tears-comparison of arthroscopy, CT and MRI. *Crit Rev Diagn Imaging* 1989;29(2):151-79. PubMed
28. Mughetti M, De Masi M, Teodorani A, Gagliardi S. Computerized tomography false positives in knee medial meniscus injuries. Retrospective study of 400 cases. *Radiol Med* 1998;96(4):310-2. PubMed
29. Steinbach LS, Helms LA, Sims RE, Gillespy T, Genant HK. High resolution computed tomography of knee menisci. *Skeletal Radiol* 1987;16(1):11-16. PubMed
30. Jurik AG, Jørgensen J, Helvig O, de Carvalho A. Computed tomography of the knee with reference to meniscal tears. A prospective blind investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1986;27(3):335-9. PubMed
31. Navali AM, Mohseni MA, Safari B, Nozad A. Arthroscopic confirmation of clinical and MRI evaluation for meniscus and cruciate ligament injuries of knee. *Iranian J Orthop Surg* 2008;6(4):180-5. [Full Text in Persian] Link
32. Vaz CE, Camargo OP, Santana PJ, Valezi AC. Accuracy of magnetic resonance in identifying traumatic intraarticular knee lesions. *Clinics (Sao Paulo)* 2005;60(6):445-50. PubMed
33. Winters K, Tregonning R. Reliability of magnetic resonance imaging of the traumatic knee as determined by arthroscopy. *N Z Med J* 2005;118(1209):1301. PubMed
34. Esmaili Jah AA, 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. PubMed