REVIEW ARTICLE

Eligibility of Magnetic Resonance Imaging Technique in Determining Articular Cartilage Lesions in Patients with Knee Osteoarthritis; A Systematic Review of the Literature

Nahid Rahmani[1],
Mohammad Ali Mohseni Bandpei[2],
Afsun Nodehi[3]

[1] Department of Physiotherapy, Student Research Committee, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
[2] Pediatric Neurorehabilitation Research Center, Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
[3] Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

(Received November 8, 2011 ; Accepted February 4, 2012)

Abstract

Background and purpose: Osteoarthritis is a common degenerative joint disease affecting the synovial joints. Cartilage lesion is an important disorder at different degrees associated with osteoarthritis. The purpose of this systematic review was to determine whether magnetic resonance imaging (MRI) is a valid and reliable tool to detect the articular cartilage lesions in patients with knee osteoarthritis.

Materials and methods: A literature search was done in PubMed, Scopus, Elsevier, Ovid, CINAHL, Science Direct, ProQuest, Thompson, EMBASE and Medline databases for the period of 2000-2011. In this search the keywords were Osteoarthritis, MRI, cartilage lesions, imaging techniques.

Results: We found 150 papers of which 20 papers fitted the criteria for this study. There was a wide variation among studies in terms of methodology, main outcome measures, sample size, imaging parameters, etc.

Conclusion: The results indicated that there is enough evidence to support the merit of MRI in the assessment of articular cartilage lesions in patients with knee osteoarthritis.

Key words: Osteoarthritis, Magnetic Resonance Imaging, cartilage

J Mazand Univ Med Sci 2012; 22(Supple 1): 332-342 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

مـــروری

مجلـــه دانـشـــگاه عـلـــوم پـزشـکـــی مـــازنـــدران
دوره بیست و یکم ویژه نامه ۱ اسفند سال ۱۳۹۰ (۳۴۲-۳۳۲)

قابلیت MRI در بررسی آسیب‌های غضروف مفصلی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت مفصل زانو: مروری نظام‌مند بر مطالعات گذشته

ناهید رحمانی[۱]
محمدعلی محسنی بندپی[۲]
افسون نودهی[۳]

چکیده

سابقه و هدف: استئوآرتریت یک اختلال شایع است که سبب تحلیل مفاصل سینوویال می‌شود. یکی از اختلالات مهم همراه با استئوآرتریت، تخریب غضروف مفصل در درجات مختلف می‌باشد. هدف از انجام مطالعه مروری نظام‌مند حاضر، بررسی اعتبار و پایایی تکنیک تصویربرداری Magnetic Resonance Imaging (MRI) برای بررسی آسیب‌های غضروف مفصلی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت مفصل زانومی باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه با جستجو در بانک‌های اطلاعاتی PubMed، Scopus، Elsevier، Ovid، CINAHL، Science Direct، ProQuest، Thompson ، EMBASE و Medline databases به زبان انگلیسی با استفاده از کلید واژه‌های استئوآرتریت (Osteoarthritis)، MRI (Magnetic Resonance Imaging)، آسیب‌های غضروف (Cartilage lesion) و تکنیک‌های تصویربرداری (Imaging techniques) در فاصله زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ انجام گرفت.

یافته‌ها: با استفاده از کلمات کلیدی فوق ۱۵۰ مقاله به دست آمد که از بین آن‌ها ۲۰ مقاله معیارهای ورود به مطالعه را داشتند و مورد بررسی قرار گرفتند. تفاوت‌های موجود میان مقالات از نظر تعداد و نوع نمونه‌ها و شاخص‌های مورد بررسی می‌باشد.

استنتاج: بررسی مطالعات نشان داد که شواهد کافی مبنی بر شایستگی MRI برای ارزیابی آسیب‌های غضروف مفصل در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: استئوآرتریت، MRI، آسیب های غضروف

مقدمه

استئوآرتریت یک اختلال شایع تحلیلی است که مفاصل سینوویال را درگیر می‌کند(۱). یافته‌های پاتولوژیک اصلی در این اختلال شامل بی‌نظمی در تغییرات موضعی مفصل، تغییر در مراحل ترمیم بافت‌های داخل مفصل، درگیری مفاصل بزرگ و تغییرات تخریبی وسیع به همراه از دست رفتن غضروف مفصل، هیپرتروفی کپسول، استخوان زیر غضروف (subcondral bone) و حاشیه‌های مفصل می‌باشند. با پیشرفت این بیماری التهاب سینوویت به همراه درجات مختلف تخریب غضروف مفصل دیده می‌شود. با افزایش سن علائم

مولف مسئول: محمدعلی محسنی بندپی- تهران: دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران E-mail: mohseni_bandpei@yahoo.com
۱. گروه فیزیوتراپی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران
۲. مرکز تحقیقات توانبخشی اعصاب اطفال، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران
۳. گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران
تاریخ دریافت : ۹۰/۸/۱۷ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۹۰/۱۰/۱۸ تاریخ تصویب : ۹۰/۱۱/۱۵

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

استئوآرتریت بدتر می‌شود و باعث ایجاد ناتوانی و اختلال عملکرد افراد مبتلا می‌گردد. به‌دنبال این اختلال درد، تورم، خشکی مفصل، بدشکلی‌های مفصلی و کاهش دامنه حرکتی مفصل ایجاد می‌شود(۱). یکی از شایع‌ترین مفاصل بدن که دچار استئوآرتریت می‌شود مفصل زانو می‌باشد که در این مفصل به دنبال جابه‌جایی کشکک، تغییر مرکز لحظه‌ای چرخش، انتقال غیرنرمال وزن و چندین عامل بیومکانیکال دیگر آسیب به غضروف مفصل و استئوآرتریت ایجاد می‌شود(۲).

یکی از اختلالات مهم همراه با استئوآرتریت، تخریب غضروف مفصل در درجات مختلف می‌باشد(۳). بخش اصلی غضروف مفصل شامل شبکه‌ای از کلاژن نوع II است که در آن پروتئوگلیکان‌ها و ماکروملکول ها قرار گرفته‌اند. کلاژن نوع II که در غضروف مفصل دیده می‌شود به صورت شبکه‌ای از فیبریل‌های ظریف مرتب شده است که در مقابل نیروهای فشاری اعمال شده مقاومت می‌کند. این خصوصیت به غضروف اجازه می‌دهد تا به عنوان ضربه‌گیر و محافظت کننده مفصل در برابر بار و فشارهای وارده عمل کند(۴، ۵).

ضخامت غضروف در سطح مفصل به صورت ناهمگون می‌باشد و این تفاوت در ضخامت غضروف به عملکرد بیومکانیکی آن مربوط می‌شود(۶،۷). در ناحیه‌هایی از غضروف که میزان بار وارده افزایش می‌یابد بیشترین ضخامت غضروف را داریم(۹،۸). اختلالات غضروف مفصلی در نتیجه انتقال وزن در مفصل درگیر و تحریک پایانه‌های عصبی در استخوان زیر غضروف ایجاد می‌شوند(۱۰، ۱۱). بنابراین بررسی و ارزیابی آسیب‌های غضروف مفصلی زمینه علاقه بسیاری از تحقیقات علمی، کلینیکی، بیومکانیکی، بیوشیمی و هیستولوژی برای چند دهه بوده است(۲). این تحقیقات در حجم وسیعی در علم ارتوپدی انجام شده است و باعث شده تا توجه عمیقی به پاتوفیزیولوژی، اتیولوژی، پاتولوژی مفصل و تاریخچه واقعی و طبیعی و درمان‌های ممکن برای رفع این نقایص مفصل داشته باشیم(۲).

تکنیک‌های تصویربرداری گوناگونی برای ارزیابی مفاصل و بافت‌های نرم اطراف آن‌ها، بافت‌های درونی مفاصل، غضروف و آسیب‌های آن وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- آرتروسکوپی (Arthroscopy): یک روش تهاجمی برای بررسی آسیب‌های مفصل می‌باشد. در این روش به کمک جراحی می‌توان از وقایع اتفاق افتاده درون مفصل مطلع شد. این روش یک نمای کاملاً مشخص و wide-angle از حفره مفصل زانو می‌دهد(۱۲،۱۳).

۲- سونوگرافی (Sonography): این روش یک تکنیک غیرتهاجمی، آسان و در دسترس برای تشخیص بسیاری از اختلالات در بافت‌های اطراف مفاصل مختلف بدن از جمله عضلات(۱۷-۱۴)، غضروف، مایع سینوویال، غشای سینوویال، منیسک، کپسول، بورساهای اطراف مفاصل و همچنین کورتکس استخوان می‌باشد(۱۸). اخیراً با توجه به پیشرفت این تکنیک و قوی‌تر شدن سیگنال‌های تصویربرداری تغییرات مراحل اولیه و پیشرفته بیماری استئوآرتریت بهتر از قبل قابل ارزیابی و تشخیص می‌باشد. بیمار با این تکنیک احساس راحتی بیشتری دارد. سونوگرافی به عنوان یک روش تصویربرداری دینامیک این توانایی را دارد تا تصویربرداری و ارزیابی را به صورت چند صفحه‌ای از ساختارهای اسکلتی- عضلانی و مفاصل درگیر به عمل آورد و پیشرفت پاتولوژی را مستقیماً مونیتور کند(۱۸).

۳- اشعه ایکس (X-ray): این تکنیک برای بررسی موضعی ساختارهای اطراف مفصل و چگونگی سازماندهی شبکه کلاژن اطراف مفصل در بافت‌های سالم و در بافت‌های دارای آسیب اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک تکنیک خاص مورد استفاده در این زمینه SAXS یا small angle X-ray scattering می‌باشد که برای مشاهده کردن ساختارهای بزرگ و مخصوصاً برای مشاهده و بررسی سازماندهی فیبریل‌های کلاژن و نحوه قرارگیری آن‌ها در استخوان و غضروف مناسب می باشد(۳).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

۴- Magnetic Resonance Imaging (MRI): یک روش مفید و موفق در تشخیص آسیب‌های غضروف می‌باشد. حساسیت این روش برای تشخیص ناهنجاری‌های استخوان زیر غضروف مفصل و آسیب‌های پیشرفته ضخامت غضروف بالا بوده است ولی برای بررسی اختلالات و آسیب‌های کوچک دارای حساسیت پایینی می‌باشد. پیشرفته ترین تکنیک‌های MRI یک نمای چند صفحه ای از غضروف مفصل را نشان می‌دهد(۱۹، ۲۱). از نظر قدرت سیگنال، MRI دارای قدرت ۳ تسلا حساسیت و قابلیت تشخیصی بالایی نسبت به MRI با قدرت ۱/۵ تسلا دارد. این روش یک تکنیک غیرتهاجمی و متداول به همراه دیگر روش‌های تهاجمی برای ارزیابی، تشخیص و درمان آسیب‌های غضروف می‌باشد ولی در حال حاضر دارای محدودیت تشخیصی است(۲۱-۱۹).

مطالعات زیادی به بررسی آسیب‌های غضروف مفصل زانو در بیماران مبتلا به استئوآرتریت پرداخته‌اند. با توجه به این‌که ارزیابی این آسیب‌ها و تشخیص به موقع آن‌ها برای طراحی یک برنامه مدون درمانی و جلوگیری از آسیب بیشتر و پیشرفت بیماری استئوآرتریت ضروری می باشد و همچنین با بررسی مطالعات مهم در این زمینه که اکثر این مطالعات از تکنیک MRI به عنوان یک روش مدرن و کامل برای ارزیابی استفاده کرده‌اند، هدف از مطالعه فوق مروری نظام‌مند بر مطالعات گذشته و ارزیابی شایستگی تکنیک تصویربرداری MRI در بررسی آسیب‌های غضروف در بیماران مبتلا به استئوآرتریت مفصل زانو می باشد.

مواد و روش ها

با هدف بررسی این‌که آیا آسیب‌های غضروف مفصل زانو به کمک تکنیک تصویربرداری MRI قابل ارزیابی می‌باشد و همچنین بررسی عوامل خطر مرتبط با این آسیب‌ها بانک‌های بانک‌های اطلاعاتی PubMed، Scopus، Elsevier، Ovid، CINAHL، Science Direct، ProQuest، Thompson، EMBASE و Medline databases به زبان انگلیسی با استفاده از کلید واژه‌های استئوآرتریت (Osteoarthritis)، MRI (Magnetic Resonance Imaging)، آسیب‌های غضروف (Cartilage lesion) و تکنیک‌های تصویربرداری (Imaging techniques) به روش جستجوی موضوعی در فاصله زمانی یک دهه گذشته از ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ مورد بررسی قرار گرفت. در ضمن از منابع موجود در نمایه‌های مقالات تحقیقاتی بررسی شده که در سایت‌های فوق ایندکس نشده بودند نیز استفاده گردید. مطالعاتی که بر روی مفصل زانو و در نمونه‌های انسانی مبتلا به استئوآرتریت با و بدون گروه کنترل و با استفاده از تکنیک تصویربرداری MRI انجام شده بودند و به زبان انگلیسی چاپ شده و به صورت متن کامل در دسترس بودند انتخاب گردیدند.

اگر نویسنده یا نویسندگان گزارش نموده باشند که با استفاده از تکنیک تصویربرداری MRI قادر به تشخیص ضایعات غضروف مفصل بوده اند و یا MRI دستگاه معتبر و قابل اعتمادی در بررسی ضایعات غضروف می‌باشد نتایج مطالعه "مثبت" ارزیابی می‌شد. اگر چنانچه نویسنده و یا نویسندگان گزارش داده باشند که تکنیک تصویربرداری MRI از اعتبار و روایی کافی جهت ارزیابی ضایعات غضروف مفصل برخوردار نمی‌باشد و یا قادر به تشخیص این‌ضایعات نیست نتایج مطالعه "منفی" ارزیابی می‌شد.

یافته ها

با استفاده از کلمات کلیدی فوق ۱۵۰ مقاله به دست آمد که از بین آن‌ها ۲۰ مقاله معیارهای ورود به مطالعه را داشتند(۴۱-۲۲) و مورد بررسی قرار گرفتند. خلاصه یافته‌های این مقالات به صورت کلی در جدول شماره ۱ و به تکنیک طراحی مطالعه در جدول شماره ۲ تا ۴آورده شده است. اغلب مقالاتی که شرایط مطالعه ما را نداشتند به دلایل زیر از مطالعه حذف شدند: بعضی مطالعات بر روی نمونه‌های حیوانی انجام شدند، بعضی دیگر به صورت case study بوده و دیگر مطالعات

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

جدول شماره ۱: مطالعات مرتبط با ارزیابی غضروف مفصل زانو در بیماران مبتلا به استئوآرتریت به کمک MRI

نویسنده/سال انتشار	تعداد و نوع افراد مورد مطالعه	هدف مطالعه	شاخص های اصلی	نتیجه گیری
Boegard و همکاران (۲۰۰۱) (۲۲)	۷۷ بیمار مبتلا به زانودرد مزمن (۵۵ زن و ۲۲ مرد)	ارزیابی تغییرات آسیب های غضروف، استخوان زیر غضروف و منیسک ها در طی ۲ سال بررسی	MRI ۱ تسلا	بعد از ۲ سال مشاهده و ارزیابی، MRI توانست ظهور و یا عدم ظهور، افزایش و یا کاهش آسیب غضروف، استخوان زیر غضروف و منیسک ها در افراد مبتلا به زانودرد مزمن میانسال را نشان دهد.
Friemert و همکاران (۲۰۰۴) (۲۳)	۱۹۵ بیمار مبتلا به DJD که به سه گروه تقسیم شدند	بررسی این مسئله که آیا MRI می تواند برای بررسی آسیب های غضروف جایگزین آرتروسکوپی شود.	MRI ۱ تسلا و آرتروسکوپی	MRI نمی تواند برای بررسی آسیب های غضروف مفصل زانو جایگزین آرتروسکوپی شود و آرتروسکوپی به عنوان یک متد مهم ارزیابی مطرح است.
Sowers و همکاران (۲۰۰۳) (۲۴)	۴ گروه از زنان (۳۰ زن در هر گروه) مبتلا به OA درجه ۲ دارای درد و آسیب غضروف مفصل زانو	بررسی اینکه آیا اختلالات استخوان زیر غضروف (BME یا ادم مغز استخوان) و آسیب های غضروف به کمک MRI قابل ارزیابی می باشند و اینکه آیا MRI می تواند تفاوت بین زانوی دردناک و غیر دردناک مبتلا به OA را نشان می دهد.	MRI با قدرت ۱/۵ تسلا	یافته MRI در مورد ادم مغز استخوان نتوانست به طور رضایت بخشی وجود یا عدم وجود درد را توضیح دهد. ولی در زنان مبتلا به ادم مغز استخوان به همراه نقص کامل غضروف به طور مشخص درد بیشتری گزارش شد.
Raynauld و همکاران (۲۰۰۴) (۲۵)	۳۲ بیمار مبتلا به OA علامتی در طی ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ ماه ارزیابی	ارزیابی تغییرات حجم غضروف مفصل زانو در بیماران مبتلا به OA در یک دوره دو ساله با استفاده از MRI و مقایسه آن با یافته های رادیولوژیک	MRI ۱/۵ تسلا و رادیوگرافی	MRI می تواند پیشرفت OA زانو را در بیماران به دقت ارزیابی و اندازه گیری کند و همچنین می تواند به بیماران در تشخیص پیشرفت سریع بیماری کمک کند. این یافته ها نشان می دهد که MRI می تواند در ارزیابی تأثیرات درمان در بیماران OA کمک کننده باشد.
Amin و همکاران (۲۰۰۵) (۲۷)	۲۲۴ مرد و زن مبتلا به OA علامتی	بررسی ارتباط بین پیشرفت Narrowing فضای مفصل با یافته های رادیوگرافی و میزان آسیب غضروف مفصل در بررسی با MRI	MRI ۱ تسلا و رادیوگرافی	طبق نتایج مطالعه میزان پیشرفت Narrowing فضای مفصل با یافته های رادیوگرافی به عنوان یک عامل مهم پیشگویی کننده آسیب غضروف مفصل در ارزیابی با MRI مطرح می باشد. همچنین رادیوگرافی به عنوان یک تکنیک اندازه گیری اگر به تنهایی استفاده شود حساسیت پایینی دارد و بخشی از آسیب های غضروف را نادیده می گیرد.
Ding و همکاران (۲۰۰۵) a (۲۸)	۳۲۵ بیمار مبتلا به OA	بررسی ارتباط بین میزان شیوع آسیب های غضروف مفصل زانو و از دست رفتن غضروف در زنان و مردان جوان	MRI ۱ تسلا و رادیوگرافی	آسیب های شایع غضروف به عنوان فاکتور پیشگو برای از دست رفتن غضروف مفصل در طی ۲ سال ارزیابی مشخص شد. افزایش و کاهش آسیب های غضروف مفصل زانو با میزان تغییرات حجم غضروف زانو در ارتباط می باشد.
Ding و همکاران (۲۰۰۵) b (۲۹)	۳۷۲ مرد و زن مبتلا به OA	بررسی ارتباط بین آسیب های غضروف مفصلی زانو و یافته های رادیوگرافی در OA، حجم غضروف، اندازه استخوان و میزان اختلال در کلاژن نوع ۲	MRI ۱ تسلا	در موارد آسیب غضروف مفصل و در OA افزایش اندازه استخوان و استوفایت ها را داریم. همچنین آسیب غضروف مفصل منتهی به اختلال کلاژن، کاهش حجم غضروف و Narrowing فضای مفصل می شود که در مراحل اولیه OA نقش مهمی را در ایجاد آسیب غضروف مفصلی دارند.
Wluka و همکاران (۲۰۰۵) (۲۶)	۱۱۷ بیمار مبتلا به OA علامتی زانو	تعیین اینکه آیا آسیب های غضروف مفصل با از دست رفتن غضروف و جایگزینی مفصل در بیماران مبتلا به OA علامتی ارتباط دارد	MRI ۱ تسلا	آسیب های غضروف مفصل با شدت بیماری OA زانو ارتباط دارد و به عنوان یک عامل مهم پیشگو برای از دست رفتن غضروف و جایگزینی مفصل مطرح است.
Wluka و همکاران (۲۰۰۶) (۳۰)	۱۰۵ بیمار مبتلا به OA علامتی	بررسی میزان تغییرات حجم غضروف مفصل زانو در طی ۴/۵ سال ارزیابی و تعیین عوامل همراه با آسیب و از دست رفتن غضروف مفصل	MRI ۱ تسلا	تغییر حجم غضروف مفصل در این بیماران مشاهده شد و سرعت تغییرات در حد متوسط ۴٪ در سال بوده است. یک عامل اصلی برای پیشگویی راجع به از دست رفتن غضروف درد اولیه در ناحیه زانو بوده است.
Raynauld و همکاران (۲۰۰۶) (۳۱)	۱۰۷ بیمار مبتلا به OA زانو	بررسی تغییرات حجم غضروف در بیماران مبتلا به OA با MRI و ارتباط آن با یافته های دموگرافیک، کلینیکال و رادیولوژیک برای تعیین هر چه بهتر عوامل خطر	MRI ۱ تسلا	بر طبق یافته ها، آسیب منیسک و ادم استخوان ارتباط نزدیکی با از دست رفتن غضروف دارد. در این مطالعه MRI به عنوان یک روش دارای تکرارپذیری بالا برای ارزیابی تغییرات ساختاری زانو در ۱ سال اولیه و تشخیص عوامل خطر برای پیشرفت OA مورد تأیید است.
Pelletier و همکاران (۲۰۰۷) (۳۲)	۱۰۷ بیمار مبتلا به OA علامتی	بررسی عوامل خطر مرتبط با پیشرفت بیماری OA، و ارتباط بین از دست رفتن حجم غضروف زانو با یافته های رادیولوژی و کلینیکال در ارزیابی طی ۲۴ ماه با MRI	MRI ۱ تسلا و X-ray	آسیب منیسک و تغییرات استخوانی به عنوان مهم ترین عوامل خطر برای پیشرفت بیماری و از دست رفتن حجم غضروف هستند. Narrowing فضای مفصلی در بخش مرکزی پلاتو و کوندیل ها با از دست دادن غضروف ارتباط قوی دارد.
Engelhardt و همکاران (۲۰۰۷) (۳۳)	۴۰ بیمار دارای زانودرد و مشکوک به آسیب غضروف مفصل	بررسی اینکه آیا MRI با قدرت ۳ تسلا می تواند ارزیابی دقیقی از غضروف مفصل داشته باشد	MRI ۳ تسلا و آرتروسکوپی	در این مطالعه MRI دارای قدرت تشخیصی خوب غضروف هیالین می باشد و در مقایسه با آرتروسکوپی یافته های MRI دقیقاً با یافته های آرتروسکوپی مطابقت دارد.
Kamei و همکاران (۲۰۰۸) (۳۴)	۱۲ بیمار با درد مدیال زانو (۲ مرد و ۱۰ زن)، ۱۵ بیمار با درد مدیال زانو و پارگی منیسک (۵ مرد و ۱۰ زن)	ارزیابی آسیب غضروف در کوندیل داخلی فمور در مراحل اولیه استوآرتریت و مقایسه آن با وقتی که پارگی منیسک هم وجود دارد	MRI ۱ تسلا	در این مطالعه نقص و آسیب غضروف در افراد مبتلا به مراحل اولیه OA در کوندیل داخلی فمور مشاهده شد و این افراد در مقایسه با آن‌ها که دارای پارگی منیسک بودند از نظر alignment اندام تحتانی و مکانیسم شروع بیماری متفاوت بودند. بنابراین ارزیابی غضروف با MRI در افراد میانسال دارای درد مدیال زانو ضروری می باشد.
Davis-Tuck و همکاران (۲۰۰۸) (۳۵)	۱۱۷ بیمار مبتلا به OA	با توجه به مطالعات اندک در زمینه تاریخچه واقعی آسیب غضروف مفصل، هدف این مطالعه بررسی پیشرفت آسیب غضروف در طی ۲ سال ارزیابی و تعیین عوامل مرتبط با آسیب	MRI ۳ تسلا	در طی ۲ سال ارزیابی، آسیب غضروف مفصل در بیماران مبتلا به OA رو به افزایش است. بالا رفتن سن و افزایش اندازه استخوان به عنوان عامل خطر برای پیشرفت آسیب هستند. لذا مداخلات درمانی که از پیشرفت آسیب جلوگیری می کنند و یا شدت آن را کم می کنند منتهی به کاهش شدت OA می شوند.
Hunter و همکاران (۲۰۰۹) (۳۶)	۴۷۰۰ بیمار مبتلا به OA	ارزیابی مورفولوژی غضروف و پیشرفت بیماری طی ۱ سال ارزیابی در زانوی مبتلا به OA	MRI ۱ تسلا و رادیوگرافی	نتایج مطالعه نشان داد که طی ۱ سال ارزیابی سرعت سالانه تغییرات در ناحیه مدیال و سنترال فمور کوچک است.
Eckstein و همکاران (۲۰۰۹) (۳۷)	۲۶۷۸ بیمار مبتلا به OA که در یک سمت زانو میزان کمی کاهش فضای مفصل و یا عدم کاهش وجود داشته باشد و در سمت دیگر کاهش مشخص فضای مفصل	تعیین اینکه آیا زانوهای مبتلا به OA پیشرفته در یافته های رادیوگرافی و کاهش فضای مفصل در سمت مدیال دارای مقادیر بالاتری آسیب و از دست رفتن غضروف در مقایسه با زانوهای سمت مقابل که در مراحل اولیه بیماری هستند می باشند	MRI ۱ تسلا	در بیماران مبتلا به کاهش مشخص فضای مفصل میزان آسیب غضروف مفصل بزرگتر از زانوهای سمت مقابل با اندک کاهش فضا می باشد. این داده ها نشان می دهد که MRI برای بررسی ضخامت غضروف مفصل در مراحل پیشرفته OA در مقایسه با رادیوگرافی ارجح است.
Hunter و همکاران (۲۰۱۰) (۳۸)	۲۹ زن مبتلا به استوآرتریت و زانو درد	بررسی تغییرات ضخامت غضروف مفصل در افراد مبتلا به استئو آرتریت پیشرفته و با ۳-۶ ماه follow up	MRI ۳ تسلا	تغییرات وسیع در ضخامت غضروف مفصل با گذشت زمان در این مطالعه دیده شد.
LeGraverand و همکاران (۲۰۱۰) (۳۹)	۱۴۵ زن، ۸۶ نفر بدون علامت OA و چاقی و بدون رادیوگرافی و ۵۵ نفر چاق و با علامت و دارای رادیوگرافی OA	بررسی تغییرات ضخامت غضروف مفصل با MRI ۳ تسلا و مقایسه با یافته های رادیوگرافی و میزان پیشرفت بیماری و Narrowing فضای مفصلی و همچنین مقایسه با گروه کنترل	MRI ۳ تسلا و رادیوگرافی	MRI و رادیوگرافی هر دو تغییرات غضروف مفصل را در بیماران دارای پیشرفت بالای بیماری به طور مشخص نشان دادند در حالی که در افراد بدون علامت تغییرات مشاهده نشد و تغییرات کمی در گروه کنترل دیده شد. در طی ۱۲ و ۲۴ ماه ارزیابی میزان حساسیت رادیوگرافی در تشخیص تغییرات در بیماران با پیشرفت بالای بیماری نسبت به MRI بیشتر بود.
Cibere و همکاران (۲۰۱۱) (۴۰)	۱۶۳ فرد مبتلا به استوآرتریت به همراه زانو درد	بررسی آسیب غضروف مفصل و پیشرفت استوآرتریت به وسیله MRI	X-ray و MRI ۱/۵ تسلا	اندازه پیشرفت استوآرتریت در این مطالعه در طی ۳ سال بررسی پایین گزارش شد. درجات تعیین شده به وسیله X-ray به عنوان یک پیشگو برای پیشرفت بیماری می باشد.
Wirth و همکاران (۲۰۱۱) (۴۱)	۳۴۶ زانوی مبتلا به استوآرتریت مراحل اولیه	بررسی تغییرات ضخامت غضروف مفصل فموروتیبال با مشاهده در یک دوره ۲ ساله در مقایسه با دوره یک ساله	MRI ۱ تسلا	طبق یافته MRI تغییرات ضخامت غضروف در طی ۲ سال وسیع تر از یک سال بود و ناهمگونی مشخصی در بین افراد از نظر سطح درگیری زانوها مشاهده شد که برای طراحی درمان باید مورد توجه قرار گیرد.

MRI: Magnetic Resonance Imaging
OA: Osteoarthritis
BME: Bone Marrow Edema
DJD: Degenerative Joint Disease

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

Randomized Clinical Trial بودند، تعدادی از مطالعات به صورت متن کامل در دسترس نبودند و تعدادی به صورت مطالعات مروری بود یا خلاصه مقالاتی بودند که در کنفرانس‌ها ارائه شده بودند. همچنین تعدادی ازمطالعات بر روی جسد انجام شده بود.

همان‌طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود تفاوت‌های موجود میان مقالات از نظر تعداد و نوع نمونه‌ها و شاخص‌های مورد بررسی می‌باشد.

تعداد و نوع نمونه‌ها: تعداد افراد مورد بررسی در بیشتر مطالعات بالای ۱۰۰ نفر بوده است به‌جز در ۴ مطالعه که تعداد افراد از ۵۰ نفر کمتر بوده است(۳۸،۳۴،۳۳،۲۵). در اکثر مطالعات نمونه‌های مورد بررسی زن و مرد انتخاب شده بودند و تنها در ۳ مطالعه نمونه‌ها از بین زنان به‌تنهایی بوده است(۳۹،۳۸،۲۴). در تمامی مطالعات فوق افراد مبتلا به استئوآرتریت اولیه و یا پیشرفته مورد مطالعه قرار گرفتند و تنها در یک مطالعه از گروه کنترل برای مقایسه با افراد مبتلا هم استفاده شد(۳۹). تمامی افراد مورد مطالعه از زانو درد مزمن و استئوآرتریت رنج می‌بردند و تنها در یک مطالعه افراد مورد بررسی علاوه بر درد مزمن زانو پارگی منیسک هم داشتند(۳۴). شاخص‌های مورد بررسی از ۲۰ مطالعه به‌دست آمده، ۱۱ مطالعه ارزیابی آسیب‌های غضروف را به کمک MRI بررسی کردند(۲۲ ، ۲۴ ، ۲۶ ، ۳۱-۲۹ ، ۳۴ ، ۳۵ ، ۳۷ ، ۳۸ ، ۴۱). تعداد ۷ مطالعه برای ارزیابی از MRI و رادیوگرافی با هم استفاده کردند(۲۵ ، ۲۷ ، ۲۸ ، ۳۲ ، ۳۶ ، ۳۹ ، ۴۰) و دو مطالعه دیگر از دو تکنیک MRI و آرتروسکوپی برای ارزیابی آسیب‌های غضروف استفاده کردند(۲۳،۳۳). تمامی مطالعات فوق بر روی انواع آسیب‌های غضروف مفصل به تنهایی و یا به همراه آسیب‌های دیگر مثل کاهش فضای مفصل و اختلال استخوان زیر غضروف مفصل بوده است اما به صورت دقیق‌تر، ۵ مطالعه بر روی میزان تغییرات حجم غضروف مفصل انجام شده بودند(۲۵، ۳۲-۲۹). تعداد ۳ مطالعه در زمینه تغییرات ضخامت غضروف مفصل یافت شد(۴۱،۳۹،۳۸). تعداد ۵ مطالعه کاهش فضای مفصل زانو را به همراه آسیب‌های غضروف بررسی کردند(۳۹،۳۷،۳۲،۲۹،۲۷). بقیه مطالعات از غضروف مفصل و میزان پیشرفت بیماری استئوآرتریت و میزان از دست رفتن غضروف مفصل ارزیابی به عمل آوردند.

جدول شماره ۲: ارزیابی تغییرات غضروف با گذشت زمان

نویسنده/سال انتشار	تعداد و نوع افراد مورد مطالعه	هدف مطالعه	شاخص های اصلی	نتیجه گیری
Boegard و همکاران (۲۰۰۱) (۲۲)	۷۷ بیمار مبتلا به زانودرد مزمن (۵۵ زن و ۲۲ مرد)	ارزیابی تغییرات آسیب های غضروف، استخوان زیر غضروف و منیسک ها در طی ۲ سال بررسی	MRI ۱ تسلا	بعد از ۲ سال مشاهده و ارزیابی، MRI توانست ظهور و یا عدم ظهور، افزایش و یا کاهش آسیب غضروف، استخوان زیر غضروف و منیسک ها در افراد مبتلا به زانودرد مزمن میانسال را نشان دهد.
Ding و همکاران (۲۰۰۵) (۲۸)	۳۲۵ بیمار مبتلا به OA	بررسی ارتباط بین میزان شیوع آسیب های غضروف مفصل زانو و از دست رفتن غضروف در زنان و مردان جوان	MRI ۱ تسلا و رادیوگرافی	آسیب های شایع غضروف به عنوان فاکتور پیشگو برای از دست رفتن غضروف مفصل در طی ۲ سال ارزیابی مشخص شد. افزایش و کاهش آسیب های غضروف مفصل زانو با میزان تغییرات حجم غضروف زانو در ارتباط می‌باشد.
Davis-Tuck و همکاران (۲۰۰۸) (۳۵)	۱۱۷ بیمار مبتلا به OA	با توجه به مطالعات اندک در زمینه تاریخچه واقعی آسیب غضروف مفصل، هدف این مطالعه بررسی پیشرفت آسیب غضروف در طی ۲ سال ارزیابی و تعیین عوامل مرتبط با آسیب	MRI ۳ تسلا	در طی ۲ سال ارزیابی، نتایج نشان داد که آسیب غضروف مفصل در بیماران مبتلا به OA رو به افزایش است. بالا رفتن سن و افزایش سایز استخوان به عنوان عوامل خطر برای پیشرفت آسیب هستند. بنابراین مداخلات درمانی که از پیشرفت آسیب جلوگیری می کنند و یا شدت آن را کم می کنند منتهی به کاهش شدت OA می‌شوند.
Hunter و همکاران (۲۰۰۹) (۳۶)	۴۷۰۰ بیمار مبتلا به OA	ارزیابی مورفولوژی غضروف و پیشرفت بیماری طی ۱ سال ارزیابی در زانوی مبتلا به OA	MRI ۱ تسلا و رادیوگرافی	نتایج مطالعه نشان داد که طی ۱ سال ارزیابی سرعت سالانه تغییرات در ناحیه مدیال و سنترال فمور کوچک است.
Hunter و همکاران (۲۰۱۰) (۳۸)	۲۹ زن مبتلا به زانو درد	بررسی ضخامت غضروف در بخش مدیال و مرکزی فموربا MRI در دوره زمانی کوتاه و با حجم نمونه کوچک	MRI ۳ تسلا	عدم تطابق کمی از نظر تغییرات موجود در بخش مدیال و سنترال مفصل در این مطالعه مشاهده شد و تغییر پذیری بالایی در ضخامت غضروف مفصل دیده شد. بین ۳ و ۶ ماه مطالعه تفاوت معناداری برای پیشرفت سریع بیماری مشاهده نشد.
Cibere و همکاران (۲۰۱۱) (۴۰)	۱۶۳ فرد مبتلا به استوآرتریت به همراه زانودرد	بررسی آسیب غضروف مفصل و پیشرفت استوآرتریت به وسیله MRI	X-ray و MRI ۱/۵ تسلا	میزان پیشرفت استوآرتریت در این مطالعه در طی ۳ سال بررسی پایین گزارش شد. درجات تعیین شده به وسیله X-ray به عنوان یک پیشگو برای پیشرفت بیماری می‌باشد.
Wirth و همکاران (۲۰۱۱) (۴۱)	۳۴۶ زانوی مبتلا به استوآرتریت مراحل اولیه	بررسی تغییرات ضخامت غضروف مفصل فموروتیبال با مشاهده در یک دوره ۲ ساله در مقایسه با دوره یک ساله	MRI ۱ تسلا	طبق یافته MRI تغییرات ضخامت غضروف در طی ۲ سال وسیع تر از یک سال بود و ناهمگونی مشخصی در بین افراد از نظر سطح درگیری زانوها مشاهده شد که برای طراحی درمان باید مورد توجه قرار گیرد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

جدول شماره ۳: ارزیابی فاکتورهای خطر برای از دست رفتن غضروف مفصل و پیشرفت بیماری

نویسنده/سال انتشار	تعداد و نوع افراد	هدف مطالعه	شاخص های اصلی	نتیجه گیری
Amin و همکاران (۲۰۰۵)(۲۷)	۲۲۴ مرد و زن مبتلا به OA علامتی	بررسی ارتباط بین پیشرفت Narrowing فضای مفصل با یافته های رادیوگرافی و میزان آسیب غضروف مفصل در بررسی با MRI	MRI ۱ تسلا و رادیوگرافی	طبق نتایج مطالعه میزان پیشرفت Narrowing فضای مفصل با یافته های رادیوگرافی به عنوان یک فاکتور مهم پیشگوئی کننده آسیب غضروف مفصل در ارزیابی با MRI مطرح می باشد. همچنین رادیوگرافی به عنوان یک تکنیک اندازه گیری اگر به تنهایی استفاده شود حساسیت پایینی دارد و بخشی از آسیب های غضروف را نادیده می گیرد.
Wulka و همکاران (۲۰۰۵)(۲۶)	۱۱۷ بیمار مبتلا به OA علامتی	تعیین اینکه آیا آسیب های غضروف مفصل با از دست رفتن غضروف و جایگزینی مفصل در بیماران مبتلا به OA علامتی ارتباط دارد	MRI ۱ تسلا	آسیب های غضروف مفصل با شدت بیماری OA زانو ارتباط دارد و به عنوان یک فاکتور مهم پیشگو برای از دست رفتن غضروف و جایگزینی مفصل مطرح است.
Wluka و همکاران (۲۰۰۶)(۳۰)	۱۰۵ بیمار مبتلا به OA علامتی	بررسی میزان تغییرات حجم غضروف مفصل زانو در طی ۴/۵ سال ارزیابی و تعیین فاکتورهای همراه با آسیب و از دست رفتن غضروف مفصل	MRI ۱ تسلا	تغیر حجم غضروف مفصل در این بیماران مشاهده شد و سرعت تغییرات در حد متوسط ۴٪ در سال بوده است. یک فاکتور اصلی برای پیشگویی راجع به از دست رفتن غضروف درد اولیه در ناحیه زانو بوده است.
Raynauld و همکاران (۲۰۰۶)(۳۱)	۱۰۷ بیمار مبتلا به OA زانو	بررسی تغییرات حجم غضروف در بیماران مبتلا به OA با MRI و ارتباط آن با یافته های دموگرافیک، کلینیکال و رادیولوژیک برای تعیین هر چه بهتر فاکتورهای خطر	MRI ۱ تسلا	بر طبق یافته ها، آسیب مینیسک و ادم استخوان ارتباط نزدیکی با از دست رفتن غضروف دارد. در این مطالعه MRI به عنوان یک روش دارای تکرارپذیری بالا برای ارزیابی تغییرات ساختاری زانو در ۱ سال اولیه و تشخیص فاکتورهای خطر برای پیشرفت OA مورد تایید است.
Pelletier و همکاران (۲۰۰۷)(۳۲)	۱۰۷ بیمار مبتلا به OA علامتی	بررسی فاکتورهای خطر مرتبط با پیشرفت بیماری OA، و ارتباط بین از دست رفتن حجم غضروف زانو با یافته های رادیولوژی و کلینیکال در ارزیابی طی ۲۴ ماه با MRI	MRI ۱ تسلا و X-ray	آسیب مینیسک و تغییرات استخوانی به عنوان مهم ترین فاکتورهای خطر برای پیشرفت بیماری و از دست رفتن حجم غضروف هستند. Narrowing فضای مفصلی در بخش مرکزی پلاتو و کوندیل ها با از دست دادن غضروف ارتباط قوی دارد.
Kamei و همکاران (۲۰۰۸)(۳۴)	۱۲ بیمار با درد مدیال زانو (۲ مرد و ۱۰ زن)، ۱۵ بیمار با درد مدیال زانو و پارگی مینیسک (۵ مرد و ۱۰ زن)	ارزیابی آسیب غضروف در کوندیل داخلی فمور در مراحل اولیه استئوآرتریت و مقایسه آن با وقتی که پارگی مینیسک هم وجود دارد.	MRI ۱ تسلا	در این مطالعه نقص و آسیب غضروف در افراد مبتلا به مراحل اولیه OA در کوندیل داخلی فمور مشاهده شد. و این افراد در مقایسه با آن‌ها که دارای پارگی مینیسک بودند از نظر alignment اندام تحتانی و مکانیسم شروع بیماری متفاوت بودند. بنابراین ارزیابی غضروف با MRI در افراد میانسال دارای درد مدیال زانو ضروری می باشد.
Eckstein و همکاران (۲۰۰۹)(۳۷)	۲۶۷۸ بیمار مبتلا به OA که در یک سمت زانو میزان کمی کاهش فضای مفصل و یا عدم کاهش و در سمت دیگر کاهش مشخص فضای مفصل	تعیین اینکه آیا زانوهای مبتلا به OA پیشرفته در یافته های رادیوگرافی و کاهش فضای مفصل در سمت مدیال دارای مقادیر بالاتری آسیب و از دست رفتن غضروف در مقایسه با زانوهای سمت مقابل که در مراحل اولیه بیماری هستند می باشند	MRI ۱ تسلا	در بیماران مبتلا به کاهش مشخص فضای مفصل میزان آسیب غضروف مفصل بزرگتر از زانوهای سمت مقابل با اندک کاهش فضا می باشد. این داده ها نشان می دهد که MRI برای بررسی ضخامت غضروف مفصل در مراحل پیشرفته OA در مقایسه با رادیوگرافی ارجح است.
Le Graverand و همکاران (۲۰۱۰) (۳۹)	۱۴۵ زن، ۸۶ نفر بدون علامت OA و چاقی و رادیوگرافی و ۵۵ نفر چاق و با علامت و رادیوگرافی OA	بررسی تغییرات ضخامت غضروف مفصل با MRI ۳ تسلا و مقایسه با یافته های رادیوگرافی و میزان پیشرفت بیماری و Narrowing فضای مفصلی و همچنین مقایسه با گروه کنترل	MRI ۳ تسلا و رادیوگرافی	MRI و رادیوگرافی هردو تغیرات غضروف مفصل را در بیماران دارای پیشرفت بالای بیماری به طور مشخص نشان دادند در حالیکه در افراد بدون علامت تغیرات مشاهده نشد و تغیرات کمی در گروه کنترل دیده شد. در طی ۱۲ و ۲۴ ماه ارزیابی میزان حساسیت رادیوگرافی در تشخیص تغیرات در بیماران با پیشرفت بالای بیماری نسبت به MRI بیشتر بود.

جدول شماره ٤: ارزیابی تکنیک MRI برای ارزیابی تغییرات غضروف مفصل

نویسنده/سال انتشار	تعداد و نوع افراد مورد مطالعه	هدف مطالعه	شاخص های اصلی	نتیجه گیری
Friemert و همکاران (۲۰۰۴)(۲۳)	۱۹۵ بیمار مبتلا به DJD که به سه گروه تقسیم شدند	بررسی این مسأله که آیا MRI می تواند برای بررسی آسیب های غضروف جایگزین آرتروسکوپی شود.	MRI ۱ تسلا و آرتروسکوپی	MRI نمی تواند برای بررسی آسیب های غضروف مفصل زانو جایگزین آرتروسکوپی شود و آرتروسکوپی به عنوان یک متد مهم ارزیابی مطرح است.
Sowers و همکاران (۲۰۰۳) (۲۴)	۴ گروه از زنان (۳۰ زن در هر گروه) مبتلا به OA درجه ۲ دارای درد و آسیب غضروف مفصل زانو	آیا اختلالات استخوان زیر غضروف (BME یا ادم مغز استخوان) و آسیب های غضروف به کمک MRI قابل ارزیابی می باشند و اینکه آیا MRI می تواند تفاوت بین زانوی دردناک و غیر دردناک مبتلا به OA را نشان می دهد.	MRIبا قدرت ۱/۵ تسلا	یافته MRI در مورد ادم مغز استخوان توانست به طور رضایت بخشی وجود یا عدم وجود درد را توضیح دهد. ولی در زنان مبتلا به ادم مغز استخوان به همراه نقص کامل غضروف به طور مشخص درد بیشتری گزارش شد.
Raynauld و همکاران (۲۰۰۴) (۲۵)	۳۲ بیمار مبتلا به OA علامتی در طی ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ ماه ارزیابی	ارزیابی تغییرات حجم غضروف مفصل زانو در بیماران مبتلا به OA در یک دوره دو ساله با استفاده از MRI و مقایسه آن با یافته های رادیولوژیک	MRI ۱ تسلا و رادیوگرافی	MRI می تواند پیشرفت OA زانو را در بیماران به دقت ارزیابی و اندازه گیری کند و همچنین می تواند به بیماران در تشخیص پیشرفت سریع بیماری کمک کند این یافته ها نشان می دهد که MRI می تواند در ارزیابی تأثیرات درمان در بیماران OA کمک کننده باشد.
Von Engelhardt و همکاران (۲۰۰۷) (۳۳)	۴۰ بیمار دارای زانودرد و مشکوک به آسیب غضروف مفصل	بررسی اینکه آیا MRI با قدرت ۳ تسلا می تواند ارزیابی دقیقی از غضروف مفصل داشته باشد	MRI ۳ تسلا و آرتروسکوپی	در این مطالعه MRI ۳ تسلا دارای قدرت تشخیصی خوب غضروف هیالین می باشد و در مقایسه با آرتروسکوپی یافته های MRI دقیقاً با یافته های آرتروسکوپی مطابقت دارد.

بحث

در این مطالعه ۲۰ مقاله در مورد ارزیابی آسیب‌های غضروف مفصل به کمک MRI در بیماران مبتلا به استئوآرتریت مفصل زانو مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند که به تفصیل راجع به آن‌ها بحث می شود.

مطالعات بررسی شده بر روی تغییرات غضروف مفصل با گذشت زمان

در مطالعات بررسی شده فوق، هشت مطالعه به‌طور مستقیم وضعیت غضروف مفصل را با گذشت زمان ارزیابی کردند. به طور مثال در مطالعات Boegard و همکاران در سال ۲۰۰۱ (۲۲)، Ding و همکاران در سال ۲۰۰۵ (۲۸)، Davis-Tuck و همکاران در سال ۲۰۰۸ (۳۵)، Wirth و همکاران در سال ۲۰۱۱ (۴۱) به کمک MRI تغییرات غضروف مفصل زانو را در بیماران مبتلا به زانودرد مزمن، استئوآرتریت و بیماران مبتلا به استئوآرتریت اولیه در طی پیگیری ۲ ساله نشان دادند.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

آن‌ها بیان کردند که میزان تغییرات غضروف مفصل زانو در طی دو سال وسیع بود و میزان پیشرفت بیماری استئوآرتریت ارتباط نزدیکی با این امر داشت. در مطالعه Ding و همکاران که در بالا اشاره شد نتایج مطالعه علاوه بر نشان دادن آسیب‌های شایع غضروف مفصل در طی دو سال حاکی از وجود ارتباط بین افزایش و یا کاهش آسیب‌های غضروف مفصل با میزان تغییرات حجم غضروف می‌باشد.

مطالعه Hunter و همکاران در سال ۲۰۰۹ (۳۶) در طی پیگیری یک ساله سرعت تغییرات غضروف مفصل زانو را در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو به کمک رادیوگرافی و MRI مورد بررسی قرار داده و بیان کردند که سرعت سالانه تغییرات در طی یک سال در ناحیه مدیال و سنترال فمور کم است(۳۶). همچنین در مطالعه دیگری که در سال ۲۰۱۰ توسط Hunter و همکاران(۳۸) در بیماران زن مبتلا به استئوآرتریت زانو و زانودرد مزمن انجام شده بود، تغییرات وسیع ضخامت غضروف مفصل با گذشت زمان دیده شد(۳۸).

مطالعه Cibere و همکاران در سال ۲۰۱۱ که در افراد مبتلا به استئوآرتریت و زانودرد انجام و سرعت پیشرفت استئوآرتریت را در طی سه سال ارزیابی به کمک رادیوگرافی و MRI را بررسی کرد، نشان داد که سرعت پیشرفت بیماری در طی سه سال پایین بود و نتایج حاصل از رادیوگرافی نتایج MRI را تایید کرد(۴۰). در مطالعه Wluka و همکاران در سال ۲۰۰۶ (۳۰) در طی چهار و نیم سال ارزیابی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت اولیه دارای علائم، در حجم غضروف مفصل این بیماران تغییراتی مشاهده شد و سرعت تغییرات در حد متوسط ۴ درصد در سال گزارش شد. در مطالعه Hunter و همکاران در سال ۲۰۱۰ که بر روی ۲۹ زن مبتلا به زانودرد انجام شد بین ۳ و ۶ ماه ارزیابی، تفاوت معنی‌داری از نظر تغییرات بخش مدیال و سنترال غضروف و پیشرفت بیماری دیده نشد.

مطالعات مربوط به بررسی عوامل خطر برای پیشرفت بیماری استئوآرتریت

در نه مطالعه به بررسی عوامل خطر برای پیشرفت بیماری استئوآرتریت و ارتباط آن‌ها با میزان و شدت آسیب و از دست رفتن غضروف مفصل زانو در بیماران مبتلا به استئوآرتریت علامتی و زانودرد پرداخته شد. در مطالعه Amin و همکاران در سال ۲۰۰۵ (۲۷)، Ding و همکاران در سال ۲۰۰۵ (۲۹)، که به ترتیب بر روی ۲۲۴ و ۳۷۲ زن و مرد مبتلا به استئوآرتریت دارای علائم انجام شد کاهش فضای مفصل به عنوان یک عامل مهم پیشگویی کننده آسیب غضروف مفصل در ارزیابی با MRI مطرح شد. به طور مشابه در مطالعه Eckstein و همکاران در سال ۲۰۰۹ در بیماران مبتلا به استئوآرتریت، میزان آسیب غضروف مفصل در زانوی مبتلا به استئوآرتریت پیشرفته و کاهش مشخص فضای مفصل بیشتر بود(۳۷). در مطالعه Ding و همکاران که در بالا به آن اشاره شد به میزان کمتری عوامل دیگری را علاوه بر کاهش فضای مفصل به عنوان عوامل دخیل در ایجاد آسیب‌های غضروف مفصل نشان داد که از جمله مهم‌ترین آن‌ها افزایش اندازه استخوان و استئوفایت‌ها می‌باشد. این مطالعه نشان داد که همچنین آسیب‌های غضروف مفصل باعث اختلال کلاژن، کاهش حجم غضروف و کاهش فضای مفصل می‌شود که این عوامل در مراحل اولیه بیماری استئوآرتریت در ایجاد آسیب‌های غضروف مفصل نقش مهمی دارند. همچنین به طور مشابه در مطالعه Wluka و همکاران در سال ۲۰۰۶ یک عامل اصلی برای پیشگویی کردن راجع به از دست رفتن غضروف مفصل درد اولیه‌ای است که در ناحیه زانو وجود دارد. همچنین طبق نتایج مطالعه Wluka و همکاران در سال ۲۰۰۵ در بیماران مبتلا به استئوآرتریت علامتی زانو آسیب‌های غضروف مفصل با شدت بیماری استئوآرتریت ارتباط دارد به گونه‌ای که به‌عنوان یک عامل مهم پیشگویی‌کننده تحلیل غضروف مفصل و تعویض مفصل زانو مطرح می‌باشد(۲۶).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

در مطالعه Pelletier و همکاران در سال ۲۰۰۷ (۳۲)، مطالعه Raynauld و همکاران در سال ۲۰۰۶ (۳۱) و مطالعه Kamei و همکاران در سال ۲۰۰۸(۳۴)، به ترتیب در بیماران مبتلا به استئوآرتریت دارای علائم در دو مطالعه اول و بیماران دارای درد مدیال زانو با و بدون پارگی منیسک، آسیب منیسک مفصل، تغییرات و ادم استخوان و درد مدیال زانو در مراحل اولیه استئوآرتریت به عنوان مهم‌ترین عوامل خطر برای پیشرفت بیماری و از دست رفتن حجم غضروف مفصل هستند. طبق نتایج مطالعه Pelletier و همکاران کاهش فضای مفصل ارتباط قوی با از دست رفتن غضروف دارد و به عنوان یک عامل خطر مهم مطرح می‌باشد(۳۲).

تنها در مطالعه Le Graverand و همکاران در سال ۲۰۱۰ از دو گروه بیمار و کنترل استفاده شد. در این مطالعه نتایج نشان داد که در بیماران مبتلا به استئوآرتریت پیشرفته تغییرات ضخامت غضروف مفصل و کاهش فضای مفصل به طور مشخص دیده شد در حالی‌که در افراد گروه کنترل تغییرات مشاهده نشد(۳۹).

مطالعات مربوط به تکنیک MRI برای ارزیابی ضایعات غضروف مفصل زانو

در بررسی مطالعات گذشته چهار مقاله راجع به تکنیک MRI برای ارزیابی ضایعات غضروف و اختلالات مفصل یافت شدند. در مطالعه Friemert و همکاران در سال ۲۰۰۴ که دو روش MRI و آرتروسکوپی را برای ارزیابی مقایسه کرد نشان داده شد که MRI نمی‌تواند به عنوان یک تکنیک تصویربرداری ضایعات غضروف مفصلی زانو جایگزین تکنیک آرتروسکوپی شود و آرتروسکوپی همچنان به عنوان یک متد مهم ارزیابی مطرح است(۲۳). درمطالعه مشابه دیگر توسط Von Engelhardt و همکاران در سال ۲۰۰۷ که از دو متد MRI و آرتروسکوپی برای ارزیابی آسیب‌های غضروف مفصل زانو استفاده کردند نتایج نشان داد که MRI با قدرت ۳ تسلا دارای قدرت تشخیصی بالایی برای ارزیابی غضروف هیالین می‌باشد و در مقایسه با آرتروسکوپی یافته‌های آن با یافته‌های آرتروسکوپی دقیقاً مطابقت دارد(۳۳).

در مطالعه دیگر توسط Raynauld و همکاران در سال ۲۰۰۴ در طی ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ ماه ارزیابی بیماران مبتلا به استئوآرتریت به کمک MRI و رادیوگرافی چنین نتیجه‌گیری شد که MRI می‌تواند پیشرفت استئوآرتریت را در بیماران به دقت ارزیابی کند و به آن‌ها در تشخیص سریع بیماری کمک کند. همچنین یافته‌های MRI همراه با رادیوگرافی می‌تواند در ارزیابی تأثیرات درمان در بیماران مبتلا به استئوآرتریت مفید واقع گردد(۲۵).

در مطالعه Sowers و همکاران در سال ۲۰۰۳ که از MRI با قدرت ۱/۵ تسلا برای ارزیابی اختلالات استخوان زیر غضروف مفصل در بیماران مبتلا به استئوآرتریت به همراه ادم مغز استخوان استفاده کردند، یافته‌های MRI نتوانست به طور رضایت بخشی وجود یا عدم وجود درد را توضیح دهد ولی در زنانی که مبتلا به ادم مغز استخوان بودند میزان درد بیشتری گزارش شد(۲۴).

به عنوان نتیجه‌گیری نهایی می‌توان گفت که، مرور نظام مند مطالعات گذشته نشان داد که شواهد کافی برای اثبات آسیب‌های غضروف مفصل در بیماران مبتلا به استئوآرتریت با استفاده MRI وجود دارد و همچنین شواهد کافی راجع به اهمیت این تکنیک تصویربرداری برای ارزیابی ضایعات غضروف مفصل در کنار دیگر روش‌های ارزیابی موجود است. از طرفی به کمک این تکنیک می‌توان به مهم‌ترین عوامل خطر دخیل در تحلیل غضروف مفصل و پیشرفت بیماری استئوآرتریت دست یافت تا بتوان برای درمان به موقع و مفید این بیماری اقدامات اساسی انجام داد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

References

1. Klippel JH, Dieppe P. Osteoarthritis and related disorders. In: Rheumatology. 2nd ed. London: Mosby-Doyma; 1998. p 8.1.1.
2. Zamber RW, Teitz CC, McGuire DA, Frost JD, Hermanson BK. Arthroscopy. Articular cartilage lesions of the knee. 1989; 5(4): 258-268.
3. Moger CJ, Barrett R, Bleuet P, Bradley DA, Ellis RE, Green EM, et al. Regional variations of collagen orientation in normal and diseased articular cartilage and subchondral bone determined using small angle X-ray scattering (SAXS). Osteoarthritis Cartilage 2007; 15(6): 682-687.
4. Stockwell RA. Biology of Cartilage Cells. 1st ed. Cambridge: Cambridge University Press 1979.
5. Kääb MJ, Ito K, Rahn B, Clark JM, Nötzli HP. Effect of mechanical load on articular cartilage collagen structure: a scanning electron-microscopic study. Cells Tissues Organs 2000; 167(2-3): 106-120.
6. Broom ND, Flachsmann R. Physical indicators of cartilage health: the relevance of compliance, thickness, swelling and fibrillar texture. J Anat 2003; 202(6): 481-494.
7. Muehleman C, Majumdar S, Issever AS, Arfelli F, Menk RH, Rigon L, et al. X-ray detection of structural orientation in human articular cartilage. Osteoarthritis Cartilage. 2004; 12(2): 97-105.
8. Brama PA, Karssenberg D, Barneveld A, van Weeren PR. Contact areas and pressure distribution on the proximal articular surface of the proximal phalanx under sagittal plane loading. Equine Vet J 2001; 33(1): 26-32.
9. Brommer H, van Weeren PR, Brama PA, Barneveld A. Quantification and age-related distribution of articular cartilage degeneration in the equine fetlock joint. Equine Vet J 2003; 35(7): 697-701.
10. Conaghan PG, Felson DT. Structural associations of osteoarthritis pain: lessons from magnetic resonance imaging. Novartis Found Symp 2004; 260: 191-201.
11. Felson DT. The sources of pain in knee osteoarthritis. Curr Opin Rheumatol 2005; 17(5): 624-628.
12. Giurea M, Aichroth PM, Duri Z. Classification of articular cartilage lesions of the knee at arthroscopy. Knee 1998; 5(3): 159-164.
13. Imai N, Tomatsu T. Cartilage lesions in the knee of adolescents and young adults: Arthroscopic analysis. Arthroscopy 1991; 7(2): 198-203.
14. Ghamkhar L, Emami M, Mohseni-Bandpei MA, Behtash H. Application of rehabilitative ultrasound in the assessment of low back pain: a literature review. J Bodyw Mov Ther 2011; 15(4): 465-477.
15. Javanshir K, Amiri M, Mohseni-Bandpei MA, Rezasoltani A, Fernández-de-las-Peñas C. Ultrasonography of the cervical muscles: a critical review of the literature. J Manipulative Physiol Ther 2010; 33(8): 630-637.
16. Javanshir K, Mohseni-Bandpei MA, Rezasoltani A, Amiri M, Rahgozar M. Ultrasonography of longus colli muscle: A reliability study on healthy subjects and patients with chronic neck pain. J Bodyw Mov Ther 2011; 15(1): 50-56.
17. Javanshir K, Rezasoltani A, Mohseni-Bandpei MA, Amiri M, Ortega-Santiago R, Fernández-de-Las-Peñas C. Ultrasound assessment of bilateral longus colli muscles in subjects with chronic bilateral neck pain. Am J Phys Med

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

Rehabil 2011; 90(4): 293-301.

18. Iagnocco A. Imaging the joint in osteoarthritis: a place for ultrasound? Best Pract Res Clin Rheumatol. 2010; 24(1): 27-38.
19. Winalski CS, Minas T. Evaluation of chondral injuries by magnetic resonance imaging: repair assessment. Oper Tech Sports Med 2000; 8: 108-119.
20. Alparslan L, Winalski CS, Boutin RD, Minas T. Postoperative magnetic resonance imaging of articular cartilage repair. Semin Musculoskelet Radiol 2001; 5(4): 345-363.
21. Verstraete KL, Almqvist F, Verdonk P, Vanderschueren G, Huysse W, Verdonk R, et al. Magnetic resonance imaging of cartilage and cartilage repair. Clin Radiol 2004; 59(8): 674-689.
22. Boegård TL, Rudling O, Petersson IF, Jonsson K. Magnetic resonance imaging of the knee in chronic knee pain. A 2-year follow-up. Osteoarthritis and Cartilage 2001; 9(5): 473-480.
23. Friemert B, Oberlander Y, Schwarz W, Haberle HJ, Bahren W, Gerngro H, et al. Diagnosis of chondral lesions of knee joint: can MRI replace arthroscopy? A prospective study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2004; 12(1): 58-64.
24. Sowers MF, Hayes C, Jamadar D, Capul D, Lachance L, Jannausch M, et al. Magnetic resonance-detected subchondral bone marrow and cartilage defect characteristics associated with pain and X-ray-defined knee osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage 2003; 11(6): 387-393.
25. Raynauld JP, Martel-Pelletier J, Berthiaume MJ, Labonté F, Beaudoin G, de Guise JA, et al. Quantitative magnetic resonance imaging evaluation of knee osteoarthritis progression over two years and correlation with clinical symptoms and radiologic changes. Arthritis Rheum 2004; 50(2): 476-487.
26. Wluka AE, Ding C, Jones G, Cicuttini FM. The clinical correlates of articular cartilage defects in symptomatic knee osteoarthritis: a prospective study. Rheumatology (Oxford) 2005; 44(10): 1311-1316.
27. Amin S, LaValley MP, Guermazi A, Grigoryan M, Hunter DJ, Clancy M, et al. The relationship between cartilage loss on magnetic resonance imaging and radiographic progression in men and women with knee osteoarthritis. Arthritis Rheum 2005; 52(10): 3152-3159.
28. Ding C, Cicuttini F, Scott F, Boon C, Jones G. Association of prevalent and incident knee cartilage defects with loss of tibial and patellar cartilage: a longitudinal study. Arthritis Rheum 2005; 52(12): 3918-3927.
29. Ding C, Garnero P, Cicuttini F, Scott F, Cooley H, Jones G. Knee cartilage defects: association with early radiographic osteoarthritis, decreased cartilage volume, increased joint surface area and type II collagen breakdown. Osteoarthritis and Cartilage 2005; 13(3): 198-205.
30. Wluka AE, Forbes A, Wang Y, Hanna F, Jones G, Cicuttini FM. Knee cartilage loss in symptomatic knee osteoarthritis over 4.5 years. Arthritis Res Ther 2006; 8(4): R90.
31. Raynauld JP, Martel-Pelletier J, Berthiaume MJ, Beaudoin G, Choquette D, Haraoui B, et al. Long term evaluation of disease progression through the quantitative magnetic resonance imaging of symptomatic knee osteoarthritis patients: correlation with clinical symptoms and radiographic changes. Arthritis Res Ther 2006; 8(1): R21.
32. Pelletier JP, Raynauld JP, Berthiaume MJ, Abram F, Choquette D, Haraoui B, et al. Risk factors associated with the loss of

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

cartilage volume on weight-bearing areas in knee osteoarthritis patients assessed by quantitative magnetic resonance imaging: a longitudinal study. Arthritis Res Ther 2007; 9(4): R74.

33. von Engelhardt LV, Kraft CN, Pennekamp PH, Schild HH, Schmitz A, von Falkenhausen M. The evaluation of articular cartilage lesions of the knee with a 3-Tesla magnet. Arthroscopy 2007; 23(5): 496-502.
34. Kamei G, Sumen Y, Sakaridani K. Evaluation of cartilage defect at medial femoral condyle in early osteoarthritis of the knee. Magn Reson Imaging 2008; 26(4): 567-571.
35. Davies-Tuck ML, Wluka AE, Wang Y, Teichtahl AJ, Jones G, Ding C, et al. The natural history of cartilage defects in people with knee osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage 2008; 16(3): 337-342.
36. Hunter DJ, Niu J, Zhang Y, Totterman S, Tamez J, Dabrowski C, et al. OAI Investigators. Change in cartilage morphometry: a sample of the progression cohort of the Osteoarthritis Initiative. Ann Rheum Dis 2009; 68(3): 349-356.
37. Eckstein F, Guermazi A, Roemer FW. Quantitative MR imaging of cartilage and trabecular bone in osteoarthritis. Radiol Clin North Am 2009; 47(4): 655-673.
38. Hunter DJ, Bowes MA, Eaton CB, Holmes AP, Mann H, Kwoh CK, et al. Can cartilage loss be detected in knee osteoarthritis (OA) patients with 3-6 months' observation using advanced image analysis of 3T MRI? Osteoarthritis and Cartilage 2010; 18(5): 677-683.
39. Le Graverand MP, Buck RJ, Wyman BT, Vignon E, Mazzuca SA, Brandt KD, et al. Change in regional cartilage morphology and joint space width in osteoarthritis participants versus healthy controls: a multicentre study using 3.0 Tesla MRI and Lyon-Schuss radiography. Ann Rheum Dis 2010; 69(1): 155-162.
40. Cibere J, Sayre EC, Guermazi A, Nicolaou S, Kopec JA, Esdaile JM, et al. Natural history of cartilage damage and osteoarthritis progression on magnetic resonance imaging in a population-based cohort with knee pain. Osteoarthritis Cartilage 2011; 19(6): 683-688.
41. Wirth W, Benichou O, Kwoh CK, Guermazi A, Hunter D, Putz R, et al. OAI Investigators. Spatial patterns of cartilage loss in the medial femoral condyle in osteoarthritic knees: data from the Osteoarthritis Initiative. Magn Reson Med 2010; 63(3): 574-581.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-01]