

تحقیقی

## ارزش تشخیصی سونوگرافی در مقایسه با تصویربرداری با تشدید مغناطیسی (MRI) در صدمات ناشی از ترومای زانو

دکتر مریم پرزین\*<sup>۱</sup>، دکتر روح اله عبدی<sup>۲</sup>، دکتر حمید گل محمدی<sup>۳</sup>

۱- دانشیار گروه رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، بخش رادیولوژی بیمارستان امام خمینی ساری. ۲- دانشیار گروه رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، بخش رادیولوژی بیمارستان امام خمینی ساری. ۳- رادیولوژیست، بخش رادیولوژی بیمارستان امام خمینی ساری.

### چکیده

**زمینه و هدف:** صدمات داخلی ناشی از ترومای زانو شیوع نسبتاً بالایی دارند و برای بررسی آسیب احتمالی منیسک‌ها و لیگامان‌های متقاطع زانو، تصویربرداری با تشدید مغناطیسی (magnetic resonance imaging: MRI) به‌طور مکرر انجام می‌شود. در حالی که استفاده از سونوگرافی برای تشخیص ضایعات داخلی مفصل زانو هنوز مورد اختلاف نظر بوده و مطالعات گذشته نتایج متفاوتی به همراه داشته است. این مطالعه به منظور تعیین ارزش تشخیصی سونوگرافی در مقایسه با MRI در صدمات ناشی از ترومای زانو انجام شد.

**روش بررسی:** این مطالعه توصیفی روی ۷۳ بیمار با ترومای زانو مراجعه کننده به مرکز تصویربرداری MRI بیمارستان امام خمینی (ره) ساری از آذرماه ۱۳۸۸ لغایت اردیبهشت ماه ۱۳۸۹ انجام شد. پس از انجام MRI برای همه بیماران سونوگرافی از زانوی صدمه دیده انجام شد. سونوگرافی و MRI توسط دو رادیولوژیست که از نتایج گزارش یکدیگر اطلاع نداشتند؛ انجام شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS-16 و رسم جدول توصیف شد. حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی تعیین شد.

**یافته‌ها:** سن ۹۱/۹ درصد بیماران زیر ۴۰ سال بود. ۶۱ نفر (۸۳/۶ درصد) از بیماران مرد و ۱۲ نفر (۱۶/۴ درصد) زن بودند. شایع‌ترین شکایت بیماران درد مفصلی (۸۹ درصد) بود. حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی در مقایسه با MRI در تشخیص ضایعات لیگامان کولترال داخلی (MCL) به ترتیب ۱۰۰ درصد، ۹۴/۲۸ درصد، ۴۲/۸۶ درصد و ۱۰۰ درصد و در تشخیص ضایعات لیگامان متقاطع قدامی (ACL) به ترتیب ۶۵ درصد، ۱۰۰ درصد، ۷۰/۲۱ درصد تعیین شد. همچنین این مقادیر در تشخیص ضایعات منیسک داخلی (MM) به ترتیب ۶۱/۹۰ درصد، ۹۴/۲۳ درصد، ۸۱/۲۵ درصد و ۸۵/۹۶ درصد و در تشخیص ضایعات منیسک خارجی (LM) ۱۰۰ درصد، ۹۷/۱۴ درصد، ۶۰ درصد و ۱۰۰ درصد تعیین گردید.

**نتیجه‌گیری:** این مطالعه نشان داد که استفاده از سونوگرافی در موارد اورژانس بررسی سلامت لیگامان متقاطع قدامی و منیسک داخلی کمک کننده است. چنانچه علایم بالینی به نفع وجود آسیب داخلی زانو است؛ با توجه به حساسیت کمتر سونوگرافی در تشخیص پارگی تروماتیک لیگامان متقاطع قدامی و منیسک داخلی استفاده از MRI توصیه می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** ترومای زانو، سونوگرافی، MRI، ارزش تشخیصی

\* نویسنده مسؤول: دکتر مریم پرزین، پست الکترونیکی barzin\_md@yahoo.com

نشانی: ساری، بیمارستان امام خمینی، بخش رادیولوژی، تلفن ۰۱۵۱-۲۲۶۱۷۰۸، نامبر ۳۲۱۸۰۸۶  
وصول مقاله: ۹۰/۳/۲۳، اصلاح نهایی: ۹۰/۵/۳۰، پذیرش مقاله: ۹۰/۹/۲۷

### مقدمه

صدمات زانو و یا از نمای استرس استفاده نمود که به دلیل دردناک بودن و وجود اسپاسم عضلات نیاز به بیهوشی دارد (۲). سی‌تی‌اسکن برای بررسی شکستگی کمک کننده است؛ ولی در تشخیص آسیب‌های لیگامانی و تاندونی دقیق نیست (۳). اگرچه ترجیح جراحان یافته‌های آرتروسکوپی به عنوان روش استاندارد طلایی در تصمیم‌گیری می‌باشد؛ اما دقت تشخیصی این روش نیز ۷۰-۳۵ درصد است (۴). MRI بهترین روش غیرتهاجمی برای تشخیص ضایعات داخلی مفصل زانو است. تکمیل علایم بالینی با یافته‌های تصویربرداری با تشدید مغناطیسی (MRI)

صدمات زانو از شیوع نسبتاً بالایی برخوردار است. آسیب‌های غیرمستقیم شایع‌ترین صدمات زانو هستند که معمولاً به دنبال فعالیت‌های ورزشی مثل بسکتبال، فوتبال و اسکی رخ می‌دهند. آسیب‌های مستقیم نادرتر هستند و معمولاً به دنبال تصادف با اتومبیل، موتورسیکلت یا برخورد مستقیم اجسام به زانو حادث می‌شوند (۱). رادیوگرافی ساده اولین قدم در بررسی تشخیصی آسیب‌های زانو است. اما با رادیوگرافی نمی‌توان لیگامان‌ها و تاندون‌های آسیب دیده را دید؛ مگر آن که توسط چربی احاطه

سونوگرافی از زانو توسط رادیولوژیست دیگری که از نتایج MRI اطلاع نداشت؛ انجام شد.

دستگاه MRI مورد استفاده GE 1.5 Tesla (شرکت جنرال الکتریک آمریکا) بود و از coil Quadknee مخصوص زانو استفاده شد. سکانس‌های مورد استفاده مقاطع ساژیتال T1W، T2W و مقاطع اگزیتال و کروئال fat-suppression PD و T2 بود.

خصوصیات سکانس‌های MRI به شرح زیر بود.

|         |       |     |
|---------|-------|-----|
| TR=375  | TE=36 | T1W |
| TR=2500 | TE=85 | T2W |
| TR=1725 | TE=25 | PD  |
| TR=3000 | TE=15 | T2  |

برای بررسی منیسک‌ها از تصاویر ساژیتال و کروئال T1w و T2w استفاده شد. برای بررسی پارگی ACL تصاویر ساژیتال T2w و تصاویر کروئال مورد استفاده قرار گرفت و برای پارگی لیگامان کولترال داخلی (MCL) از تصاویر کروئال کمک گرفته شد. FOV ۲۰-۱۶ سانتی‌متر، ضخامت مقاطع ۵-۴ میلی‌متر و فاصله بین مقاطع ۱-۰/۵ میلی‌متر بود.

افیوژن مفصلی در تصاویر T2W (مقاطع ساژیتال، اگزیتال و کروئال) به صورت نواحی با سیگنال بالا دیده شده و در صورتی که پروتکل با fat suppression همراه شود؛ وضوح افیوژن افزایش می‌یابد. میزان افیوژن براساس عمق گودال‌های حاوی مایع از صفر (بدون مایع)، I (عمق گودال کمتر از ۵ میلی‌متر)، II (عمق گودال ۵-۱۰ میلی‌متر) و III (عمق گودال بیش از ۱۰ میلی‌متر) تقسیم‌بندی شد.

سونوگرافی زانو توسط دستگاه GE- $\alpha$ 200 (شرکت جنرال الکتریک آمریکا) و با استفاده از پروب خطی (linear) و ۷/۵ MHz انجام گردید. برای سونوگرافی از منیسک‌ها و MCL، بیمار در حالت Supine قرار گرفت و تصاویر کروئال از سمت داخل و خارج از مفصل زانو درست در محل منیسک‌ها به عمل آید. برای بررسی ACL، بیمار به حالت prone خوابیده و تصاویر اگزیتال از خلف زانو درست در محل Interchondylar notch تهیه شد و محل اتصال لیگامان ACL به سطح داخلی کندیل خارجی فمور با دقت مشاهده گردید.

برای بررسی افیوژن مفصلی، بیمار در حالت Supine خوابیده و از فضای سوپرا پاتالار و اینفرا پاتالار تصاویر ساژیتال و از بن‌بست‌های طرفی تصاویر کروئال تهیه شد. میزان افیوژن در سونوگرافی براساس تعداد و عمق گودال‌های حاوی مایع از صفر (بدون افیوژن)، I (افیوژن در یک یا دو گودال با عمق کمتر از ۵ میلی‌متر)، II (افیوژن در همه گودال‌ها به عمق کمتر یا مساوی ۵ میلی‌متر)، III (افیوژن در همه گودال‌ها به عمق بیش از ۶ میلی‌متر) تقسیم‌بندی شد. گودال‌ها شامل فضای سوپرا و اینفرا پاتالار و

(magnetic resonance imaging) دقیق‌ترین روش غیرتهاجمی برای یافتن آسیب‌های لیگامان صلیبی قدامی (ACL) و منیسک‌ها می‌باشد (۴). امروزه استفاده از MRI رو به افزایش و آرتروسکوپی رو به کاهش است. در آمریکا بین سال‌های ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۹ به میزان ۱۴۴ درصد افزایش استفاده از MRI و ۵۴ درصد کاهش استفاده از آرتروسکوپی گزارش شده است. زیرا در آرتروسکوپی ۲/۵ درصد خطر عوارضی نظیر آسیب‌های عصبی و عروقی وجود دارد (۴). MRI فاقد اشعه یونیزان است و با استفاده از آن نه تنها می‌توان صدمات نسوج نرم داخل مفصل را با دقت بالایی بررسی نمود؛ بلکه آسیب‌های مخفی استخوان‌ها نظیر کبودی استخوان (bone bruising)، شکستگی‌های ساب کندرال و نکروز آوسکولر بعد از تروما نیز با حساسیت بالایی قابل تشخیص است (۷-۵). از طرف دیگر گران بودن، وقت گیر بودن، عدم توانایی دسترسی سریع در بالین، عدم امکان دسترسی همه بیماران و همچنین نوبت‌های طولانی MRI بیماران سبب محدودیت استفاده از آن می‌شود (۸).

اولتراسونوگرافی یک روش تصویربرداری مناسب در ارزیابی بافت نرم اطراف زانو به خصوص تاندون‌ها و بورس‌ها می‌باشد. استفاده از سونوگرافی برای تشخیص ضایعات داخلی مفصل زانو مورد مناقشه است و نتایج متفاوتی در برداشته است (۱۳-۹)؛ ولی با این وجود برای بررسی منیسک‌ها و لیگامان‌های متقاطع در ترومای زانو در بعضی از مراکز انجام می‌شود و هنوز به عنوان یکی از روش‌های مفید و خط اول تصویربرداری تشخیصی همراه معاینه فیزیکی و رادیوگرافی ساده از سونوگرافی استفاده می‌شود (۱۹-۱۴). در مقایسه با MRI سونوگرافی به دلیل این که یک روش تشخیصی غیرتهاجمی، نسبتاً ارزان قیمت و دردسترس است و انجام آن نیز وقت گیر نیست؛ در صورت دقت کافی می‌تواند مقبولیت ویژه‌ای به عنوان روش جایگزین MRI در تشخیص ضایعات زانو داشته باشد (۱۴ و ۱۵). لذا این مطالعه به منظور تعیین ارزش تشخیصی سونوگرافی در مقایسه با MRI در صدمات ناشی از تروما زانو انجام شد.

### روش بررسی

این مطالعه توصیفی روی ۷۳ بیمار با تروما زانو مراجعه کننده به مرکز تصویربرداری MRI بیمارستان امام خمینی (ره) ساری از آذرماه ۱۳۸۸ لغایت اردیبهشت ماه ۱۳۸۹ انجام شد. از افراد رضایت نامه کتبی آگاهانه شرکت در مطالعه اخذ شد. مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران تایید گردید.

در ابتدا از بیماران MRI زانو به عمل آمد که توسط دو نفر متخصص رادیولوژی گزارش گردید. سپس برای بیماران

متوسط (۳۲/۹ درصد) بود (جدول ۲).

پارگی MCL در سونوگرافی ۷ بیمار (۹/۶ درصد) و MRI ۳ بیمار (۴/۱ درصد) مشاهده شد. همچنین پارگی ACL در سونوگرافی ۲۶ بیمار (۳۵/۶ درصد) و در MRI ۴۰ بیمار (۵۴/۸ درصد) دیده شد. ۱۶ بیمار (۲۱/۹ درصد) در سونوگرافی و ۲۱ بیمار (۲۸/۸ درصد) در MRI پارگی منیسک داخلی؛ ۵ بیمار (۶/۸ درصد) در سونوگرافی و ۳ بیمار (۴/۱ درصد) در MRI پارگی منیسک خارجی را نشان دادند. حساسیت و ویژگی سونوگرافی در مقایسه با MRI در تشخیص ضایعات MCL به ترتیب ۱۰۰ درصد و ۹۴/۲۸ درصد و کارایی سونوگرافی ۹۴/۵۲ درصد تعیین شد. ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی به ترتیب ۴۲/۸۶ درصد و ۱۰۰ درصد بود (جدول ۳). حساسیت سونوگرافی در مقایسه با MRI در تشخیص ضایعات ACL ۶۵ درصد و ویژگی آن ۱۰۰ درصد و کارایی سونوگرافی ۸۰/۸۲ درصد بود. ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی به ترتیب ۱۰۰ درصد و ۷۰/۲۱ درصد تعیین شد (جدول ۳). حساسیت سونوگرافی در مقایسه با MRI در تشخیص ضایعات منیسک داخلی ۹۱/۹۰ درصد و ویژگی آن ۹۴/۲۳ درصد و کارایی سونوگرافی ۸۴/۹۳ درصد بود. ارزش اخباری مثبت سونوگرافی ۸۱/۲۵ درصد و ارزش اخباری منفی آن ۸۵/۹۶ درصد بود (جدول ۳). حساسیت سونوگرافی در مقایسه با MRI در تشخیص ضایعات منیسک خارجی یکسان (۱۰۰ درصد) بود. ویژگی ۹۷/۱۴ درصد و ارزش اخباری مثبت سونوگرافی ۶۰ درصد و ارزش اخباری منفی آن ۱۰۰ درصد بود (جدول ۳).

جدول ۳: مقایسه سونوگرافی و MRI در تشخیص بیماران مبتلا به تروما زانو مراجعه کننده به بیمارستان امام خمینی ساری در سال‌های ۱۳۸۸-۸۹

| حساسیت (درصد) | ویژگی (درصد) | ارزش تشخیصی سونوگرافی       |
|---------------|--------------|-----------------------------|
| ۱۰۰           | ۹۴/۲۶        | پارگی لیگامان کولترال داخلی |
| ۶۵            | ۱۰۰          | پارگی لیگامان متقاطع قدامی  |
| ۶۱/۹۰         | ۹۴/۲۳        | پارگی منیسک داخلی           |
| ۱۰۰           | ۹۷/۱۴        | پارگی منیسک خارجی           |

### بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که حساسیت سونوگرافی در تشخیص پارگی MCL ۱۰۰ درصد و ویژگی آن ۹۴/۲۶ درصد می باشد. یعنی در صورت وجود پارگی MCL، سونوگرافی قادر است ۱۰۰ درصد موارد را تشخیص دهد. ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی به ترتیب ۴۲/۸۶ درصد و ۱۰۰ درصد تعیین شد. یعنی سونوگرافی در ۱۰۰ درصد موارد قادر به تشخیص سلامتی MCL می باشد.

در مطالعه De Maeseneer و همکاران پارگی لایه‌های عمقی و سطحی MCL در سونوگرافی قابل تشخیص بود؛ گرچه کندگی‌های منیسک از کپسول مفصلی با استفاده از سونوگرافی دیده نشدند

بن بست‌های داخلی و خارجی بود. لازم به توضیح است که علت اختلاف درجه بندی میزان مایع در سونوگرافی و MRI حساسیت بیشتر MRI در تعیین افیوژن مفصلی است.

داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS-16 و رسم جدول توصیف شد. حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی سونوگرافی تعیین شد.

### یافته‌ها

شایع ترین گروه سنی بیماران ۲۵-۲۱ سال (۲۷/۵ درصد) و سپس ۳۰-۲۶ سال (۲۳/۴ درصد) بود. ۹۱/۹ درصد بیماران زیر ۴۰ سال سن داشتند (جدول یک). ۶۱ نفر (۸۳/۶ درصد) از بیماران مرد و ۱۲ نفر (۱۶/۴ درصد) زن بودند.

جدول ۱: توزیع سنی بیماران مبتلا به تروما زانو مراجعه کننده به بیمارستان امام خمینی ساری در سال‌های ۱۳۸۸-۸۹

| توزیع سنی (سال)  | فراوانی (درصد) | درصد جمعی |
|------------------|----------------|-----------|
| کمتر و مساوی ۲۰  | ۱۳ (۱۷/۸)      | ۱۷/۸      |
| ۲۱-۲۵            | ۲۰ (۲۷/۵)      | ۴۵/۳      |
| ۲۶-۳۰            | ۱۷ (۲۳/۴)      | ۶۸/۷      |
| ۳۱-۳۵            | ۱۲ (۱۶/۴)      | ۸۵/۱      |
| ۳۶-۴۰            | ۵ (۶/۸)        | ۹۱/۹      |
| ۴۱-۴۵            | ۴ (۵/۴)        | ۹۷/۳      |
| بیشتر و مساوی ۴۶ | ۲ (۲/۷)        | ۱۰۰       |

جدول ۲: شدت افیوژن مفصل سونوگرافی و MRI در بیماران مبتلا به صدمات زانو مراجعه کننده به بیمارستان امام خمینی ساری در سال‌های ۱۳۸۸-۸۹

| شدت افیوژن | سونوگرافی (تعداد (درصد)) | MRI (تعداد (درصد)) |
|------------|--------------------------|--------------------|
| منفی       | ۱۸ (۲۴/۶)                | ۱۸ (۲۴/۶)          |
| خفیف       | ۳۴ (۴۶/۶)                | ۲۳ (۳۱/۵)          |
| متوسط      | ۱۸ (۲۴/۶)                | ۲۴ (۳۲/۹)          |
| شدید       | ۳ (۴/۲)                  | ۸ (۱۱)             |

طول مدت ابتلا به تروما زانو در ۴۷ نفر (۶۴/۴ درصد) کمتر از ۳۰ روز و در ۲۶ نفر (۳۵/۶ درصد) بیش از ۳۰ روز بود.

شایع ترین شکایت بیماران، درد مفصلی در ۶۵ بیمار (۸۹ درصد) بود. تورم مفصل در ۲۱ نفر (۲۸/۸ درصد)، قفل کردن زانو ۱۲ نفر (۱۶/۴ درصد)، خالی کردن زانو ۱۱ نفر (۱۵/۱ درصد) و محدودیت حرکتی مفصلی در ۷ نفر (۹/۶ درصد) از بیماران مشاهده شد.

علت تروما به ترتیب شامل فعالیت ورزشی ۴۹ مورد (۶۷/۱ درصد)، افتادن حین راه رفتن ۱۰ مورد (۱۳/۷ درصد) و سابقه تصادف ۱۳ مورد (۱۷/۸ درصد) بود.

۶۱ نفر (۸۳/۵۶ درصد) در سونوگرافی و ۶۳ نفر (۸۶/۳۰ درصد)

در MRI حداقل یک علامت مثبت داشتند.

شایع ترین درجه افیوژن مفصل تشخیص داده شده توسط سونوگرافی و MRI به ترتیب درجه خفیف (۴۶/۶ درصد) و درجه

۱۰۰ درصد بود (۱۳). همچنین در مطالعه Park و همکاران سونوگرافی در تشخیص پارگی منیسک دارای حساسیت ۸۶/۲ درصد، ویژگی ۸۴/۹ درصد، کارایی ۸۵/۴ درصد، PPV ۷۵/۸ درصد و NPV ۹۱/۸ درصد بود (۱۵) و در مطالعه Mattli و همکاران دارای حساسیت و ویژگی بالای ۸۰ درصد تعیین شد (۱۲). در مجموع نتایج حاصله در مطالعات مختلف تقریباً مشابه است.

در مطالعه ما حساسیت سونوگرافی در تشخیص افیوژن مفصلی در حد MRI بود. اگرچه در مطالعه Wang حساسیت سونوگرافی در تشخیص افیوژن مفصلی متعاقب تروما تنها ۷۹ درصد بود (۱۶). البته سونوگرافی و MRI در درجه بندی شدت افیوژن با هم اختلاف دارند که می تواند به علت حساسیت کمتر سونوگرافی در تعیین مقدار واقعی مایع مفصلی باشد. از سوی دیگر سیستم درجه بندی MRI و سونوگرافی اندکی با هم متفاوتند (۱۶).

در مطالعه ما قدرت تشخیص سونوگرافی در نشان دادن افیوژن مفصلی صرف نظر از شدت آن مشابه MRI بود. وجود افیوژن مفصلی متعاقب تروما به مفصل ارتباط زیادی با آسیب عناصر داخل مفصل زانو دارد (۱۶) و در اینگونه موارد ضروری است تا برای رد وجود انواع آسیب های داخلی ارزیابی بیشتری از زانو متعاقب تروما به عمل آید.

### نتیجه گیری

این مطالعه نشان داد که استفاده از سونوگرافی در موارد اورژانس بررسی سلامت لیگامان متقاطع قدامی و منیسک داخلی کمک کننده است. چنانچه علایم بالینی به نفع وجود آسیب داخلی زانو است؛ با توجه به حساسیت کمتر سونوگرافی در تشخیص پارگی تروماتیک لیگامان متقاطع قدامی و منیسک داخلی استفاده از MRI توصیه می شود. استفاده از سونوگرافی در غربالگری صدمات مفصل زانو متعاقب ترومای زانو و یا در صورت عدم دسترسی به MRI می تواند تاحدی جایگزین خوبی برای MRI در رد وجود ضایعات داخلی باشد. به ویژه این که کاربرد و دسترسی به سونوگرافی در اورژانس ها آسان تر از MRI بوده و هزینه کمتری نیز دارد.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی مصوب (شماره ۷۸-۸۹) برای انجام پایان نامه دستیاری دکتر حمید گل محمدی در رشته رادیولوژی از دانشگاه علوم پزشکی مازندران بود و با حمایت مالی آن دانشگاه انجام گردید. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران به خاطر تامین بودجه طرح و نیز از کارکنان بخش سونوگرافی و بخش MRI بیمارستان امام خمینی (ره) ساری به خاطر همکاری در تهیه تصاویر صمیمانه تشکر می نمایم.

(۲۰). در مجموع می توان گفت به دلیل سطحی بودن MCL سونوگرافی در تشخیص پارگی آن کار آیی حتی بالاتر از MRI دارد. لذا سونوگرافی می تواند به عنوان یک روش غیرتهاجمی مناسب برای تشخیص آسیب های MCL پیشنهاد گردد.

در مطالعه Khan و همکاران حساسیت و ویژگی سونوگرافی در تشخیص صدمات ACL به ترتیب ۷۶ درصد و ۱۰۰ درصد تعیین شد و استفاده از سونوگرافی در غربالگری پارگی ACL مفید دانسته شد (۱۴). در مطالعه Court-payen و همکاران حساسیت و ویژگی سونوگرافی به ترتیب ۹۵-۷۵ درصد و ۱۰۰-۷۸ درصد تعیین شد (۱۷). در مطالعه ما حساسیت سونوگرافی در تشخیص پارگی ACL ۶۵ درصد و ویژگی آن ۱۰۰ درصد بود. لذا حساسیت سونوگرافی در تشخیص پارگی ACL در مقایسه با مطالعات مشابه کمتر بوده است که علت آن می تواند وابسته به تجربه کمتر فرد انجام دهنده و نوع دستگاه سونوگرافی باشد. ویژگی بالای سونوگرافی در مطالعه حاضر به آن معنی است که در صورت عدم وجود ضایعه ACL سونوگرافی به خوبی قادر به تشخیص سلامت آن است. با توجه به ارزش اخباری مثبت (۱۰۰ درصد) و منفی (۷۰/۲۱ درصد) سونوگرافی می توان گفت که سونوگرافی در رد پارگی ACL کار آیی مناسب و در حد MRI دارد.

با توجه به حساسیت (۶۱/۹ درصد) و ویژگی (۹۴/۲۳ درصد) سونوگرافی در تشخیص پارگی منیسک داخلی در مطالعه حاضر، می توان نتیجه گرفت که مشابه ACL سونوگرافی عمدتاً در تشخیص سلامتی منیسک داخلی کاربرد بیشتری از تشخیص پارگی آن دارد. همچنین با توجه به ارزش اخباری مثبت (۸۱/۲۵ درصد) و منفی (۸۵/۹۶ درصد) سونوگرافی در مطالعه ما، نتیجه گرفته می شود که سونوگرافی در تشخیص صحیح وجود یا عدم پارگی منیسک داخلی توانایی تقریباً یکسانی دارد. در مطالعه Khan و همکاران حساسیت و ویژگی سونوگرافی در تشخیص ضایعات منیسک داخلی به ترتیب ۹۳ درصد و ۹۲/۸ درصد بود و استفاده از سونوگرافی در غربالگری پارگی منیسک داخلی مفید دانسته شد (۱۴).

در مطالعه حاضر حساسیت (۱۰۰ درصد)، ویژگی (۹۷/۱۴ درصد)، ارزش اخباری مثبت (۶۰ درصد) و منفی (۱۰۰ درصد) سونوگرافی در تشخیص پارگی منیسک خارجی نشان می دهد که سونوگرافی در تشخیص صحیح سلامت منیسک خارجی دارای توانایی ۱۰۰ درصد است. البته با توجه به موارد اندک پارگی منیسک خارجی ارزیابی با تعداد موارد بیشتر توصیه می شود.

در مطالعه Sandhu و همکاران حساسیت و ویژگی سونوگرافی در تشخیص ضایعات منیسک خارجی به ترتیب ۸۷/۳ درصد و

## References

1. Chapman MW. Chapman's Orthopaedic Surgery. 3<sup>rd</sup>. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 2001. pp:2347-93.
2. Lusted LB, Keats TE. Atlas of roentgenographic measurement. 2<sup>nd</sup>. Chicago: Year Book Publishers. 1967; pp:100-44.
3. Sutton D. Text book of radiology and imaging. 7<sup>th</sup>. New York: Churchill livingstone. 2002. pp:1371-89.
4. Crawford R, Walley G, Bridgman S, Maffulli N. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review. Br Med Bull. 2007;84:5-23.
5. Edelman RR, Hesselink J, Zlatlein M. Clinical magnetic resonance imaging. 3<sup>rd</sup>. Philadelphia: Saunders company. 2005; pp: 3403-18.
6. Haaga JR, Vikran SD, Michael F, Robert CG, Hyun KH, Murali S. CT and MRI of the Whole body. 5<sup>th</sup>. Philadelphia: Mosby. 2008; pp:2322-40.
7. Helms CA, Major NM, Anderson MW, Kaplan Ph, Dussault R. Musculoskeletal MRI. 2<sup>nd</sup>. Philadelphia: Saunders company. 2009; pp:354-65.
8. Pedowitz RA, O'conner JJ, AkesonWH. Daniel's knee injuries: Ligament and cartilage structure, function, injury and repair. 2<sup>nd</sup>. New York: Lippincott Williams and Wilkins. 2003; pp: 311-56.
9. Shetty AA, Tindall AJ, James KD, Relwani J, Fernando KW. Accuracy of hand-held ultrasound scanning in detecting meniscal tears. J Bone Joint Surg Br. 2008 Aug;90(8):1045-8.
10. Shanbhogue AK, Sandhu MS, Singh P, Ojili V, Khandelwal N, Sen R. Real time spatial compound ultrasound in the evaluation of meniscal injuries: a comparison study with conventional ultrasound and MRI. Knee. 2009 Jun;16(3):191-5.
11. Azzoni R, Cabitza P. Is there a role for sonography in the diagnosis of tears of the knee menisci? J Clin Ultrasound. 2002 Oct; 30(8):472-6.
12. Mattli J, Holzach P, Soklic P. [Meniscus ultrasound--a reliable way for diagnosis of meniscus lesions?]. Z Unfallchir Versicherungsmed. 1993; Suppl 1:133-40. [Article in German]
13. Sandhu MS, Dhillon MS, Katariya S, Gopal V, Nagi ON. High resolution sonography for analysis of meniscal injuries. J Indian Med Assoc. 2007 Jan;105(1):49-50, 52.
14. Khan Z, Faruqui Z, Ogyunbiyi O, Rosset G, Iqbal J. Ultrasound assessment of internal derangement of the knee. Acta Orthop Belg. 2006 Jan; 72(1):72-6.
15. Park GY, Kim JM, Lee SM, Lee MY. The value of ultrasonography in the detection of meniscal tears diagnosed by magnetic resonance imaging. Am J Phys Med Rehabil. 2008 Jan; 87(1):14-20.
16. Wang CY, Wang HK, Hsu CY, Shieh JY, Wang TG, Jiang CC. Role of sonographic examination in traumatic knee internal derangement. Arch Phys Med Rehabil. 2007 Aug;88(8):984-7.
17. Court-Payen M. Sonography of the knee: intra-articular pathology. J Clin Ultrasound. 2004 Nov-Dec;32(9):481-90.
18. Bonnefoy O, Diris B, Moinard M, Aunoble S, Diard F, Hauger O. Acute knee trauma: role of ultrasound. Eur Radiol. 2006 Nov; 16(11):2542-8.
19. McGahan JP, Goldberg BB. Diagnostic ultrasound. 2<sup>nd</sup>. New York: Informa healthcare. 2008; pp:753-70.
20. De Maeseener M, Lenchik L, Starok M, Pedowitz R, Trudell D, Resnick D. Normal and abnormal medial meniscocapsular structures: MR imaging and sonography in cadavers. AJR Am J Roentgenol. 1998 Oct; 171(4):969-76.

Archive SID

## Original Paper

# Diagnostic accuracy of ultrasonography in comparison with magnetic resonance imaging in patients with knee trauma

Barzin M (MD)\*<sup>1</sup>, Abdi R (MD)<sup>2</sup>, Golmohammadi H (MD)<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Radiology, Mazandaran University of Medical Sciences, Imam Khomeini hospital of Sari, Sari, Iran. <sup>2</sup> Associate Professor, Department of Radiology, Mazandaran University of Medical Sciences, Imam Khomeini hospital of Sari, Sari, Iran. <sup>3</sup> Radiologists, Imam Khomeini hospital of Sari, Sari, Iran.

---

### Abstract

**Background and Objective:** Internal derangement of knee (IDK) is a common problem following knee trauma. Magnetic resonance imaging (MRI) extensively is used to diagnose the ligamentous and meniscal injuries, but the use of ultrasonography remains controversial. Previous studies showed different results about the usefulness of sonography (IDK). This study was done to determine diagnostic accuracy of ultrasonography in comparison with magnetic resonance imaging in patients with knee trauma.

**Materials and Methods:** This descriptive study was done on internal knee disorders of 73 patients with knee trauma who referred to MRI center of Imam Khomeini hospital in Sari, Iran during 2009-10. Three radiologists independently reported the ultrasonography and MRI of the patients.

**Results:** The study population comprised of 61 (83.6%) men and 12 (16.4%) women, 91.9% of patients were less than 40 years old. The joint pain was the most common complaint (89%). The sensitivity, specificity, positive and negative predictive value of ultrasonography for the lateral meniscus was 100%, 97.14%, 60%, 100%, for the medial meniscus were 61.90%, 94.23%, 81.25%, 85.96%, for the anterior cruciate ligament (ACL) was 65%, 100%, 100%, 70.21% and for the medial collateral ligament (MCL) was 100%, 94.28%, 42.86 and 100%.

**Conclusion:** This study showed that the high specificity of ultrasonography as a noninvasive and inexpensive method to exclude the ACL and meniscal lesion. Ultrasonography can reasonably be applied for screening of internal derangement of knee in the absence of MRI, especially in urgent conditions. In clinical setting of highly suspicious of ACL and meniscal tear, MRI is preferred due to low sensitivity of sonography.

**Keywords:** Internal derangement of knee, Ultrasonography, Magnetic resonance imaging, Diagnostic accuracy

---

\* Corresponding Author: Barzin M (MD), E-mail: barzin\_md@yahoo.com

Received 13 Jun 2011

Revised 21 Aug 2011

Accepted 18 Dec 2011