

توزیع فراوانی ادم استخوانی و محل‌های آناتومیک شایع آن در بیماران با پارگی رباط صلیبی قدامی

مهدی مطیفی فرد^۱، حسین اکبری اقدم^۲، امین لچینانی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: زانو، بزرگ‌ترین مفصل سینوویال بدن و با آسیب پذیری زیادی است که در هر طرف، به وسیله‌ی لیگامان‌های جانبی (کولترال) از جمله رباط صلیبی قدامی تقویت می‌شود. آسیب‌های Anterior cruciate ligament (ACL) ممکن است با ادم استخوانی همراه باشد. مطالعات قبلی نشان داده‌اند که محل ادم استخوانی، بیانگر مفاهیم بالینی مهمی است و می‌تواند مکانیسم ایجاد آسیب را منعکس کند. از این رو، هدف از انجام این مطالعه، بررسی توزیع فراوانی و محل‌های آناتومیک شایع ادم استخوانی در بیماران با پارگی رباط صلیبی قدامی می‌باشد.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی مقطعی، افراد طبق معیارهای ورود با پارگی لیگامان صلیبی قدامی به روش تمام شماری وارد مطالعه شدند. سپس، اطلاعات مورد نیاز شامل سن، جنس و گزارش MRI Magnetic resonance imaging (MRI) از جمله وجود یا عدم وجود ادم استخوانی و محل آناتومیک آن ثبت گردید. ادم استخوان به صورت افزایش سیگنال در تصاویر T2 در MRI تعریف شد.

یافته‌ها: در مجموع، ۲۹۱ بیمار با میانگین سنی $38/85 \pm 13/84$ سال مورد مطالعه قرار گرفتند که ۱۹۲ نفر (۶۶ درصد) مذکر و ۹۹ نفر (۳۴ درصد) مؤنث بودند. از این بین، ۱۲۰ مورد (۴۱/۲ درصد) دارای ادم استخوانی بودند و پلاتوی لترال تیبیا و کندیل لترال فمور به عنوان محل‌های آناتومیک شایع‌تر ادم استخوانی شناخته شدند، اما اختلاف شیوع ادم استخوانی و محل‌های آناتومیک آن بین گروه‌های سنی، جنسی و وضعیت تأهل معنی‌دار یافت نشد.

نتیجه‌گیری: ادم استخوانی در آسیب‌های زانو که منجر به آسیب رباط صلیبی قدامی می‌شود، به نسبت شایع است. بنابراین، با توجه به محل‌های شایع ادم استخوانی در MRI، شایع‌ترین مکانیسم آسیب رباط صلیبی قدامی در مردان ۴۰-۲۰ مکانیسم پیوت شیفت است.

واژگان کلیدی: رباط صلیبی قدامی؛ ادم استخوانی؛ کوفتگی استخوانی

ارجاع: مطیفی فرد مهدی، اکبری اقدم حسین، لچینانی امین. توزیع فراوانی ادم استخوانی و محل‌های آناتومیک شایع آن در بیماران با پارگی رباط

صلیبی قدامی. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۹؛ ۳۸ (۶۰۵): ۹۶۵-۹۷۰.

شیوع دقیق آسیب‌های (ACL) Anterior cruciate ligament

در دست نیست؛ هر چند که شیوع جهانی در برخی مطالعات بین ۲۵۰۰۰۰-۱۰۰۰۰۰۰ مورد در سال (۶) و در ایالات متحده‌ی آمریکا ۱۰۰۰۰۰ مورد در سال تخمین زده شده است (۷). متأسفانه، در ایران با وجود فراوانی به نسبت بالا، آمار دقیقی از آن در دست نیست. فعالیت‌های بدنی، عامل خطر شایعی برای آسیب‌های ACL است (۶) و آسیب این لیگامان در ورزشکاران شیوع بالایی دارد (۸). آسیب‌های ACL از نظر عملکردی ناتوان کننده و مستعد کننده‌ی آسیب‌های بعدی زانو و بروز زودرس استئوآرتریت می‌باشند (۸-۱۰) و از این نظر، بار اقتصادی بسیار زیادی به همراه دارد.

مقدمه

زانو، بزرگ‌ترین مفصل سینوویال بدن و مفصلی لولایی است (۱-۲) که ساختار آناتومیک و اعمال نیروهای خارجی متنوع، باعث آسیب پذیری زیاد آن می‌شود (۳). مفصل زانو در هر طرف به وسیله‌ی لیگامان‌های جانبی (کولترال) تقویت می‌شود (۱-۲). ساختمان‌های استخوانی، عناصر خارجی مفصل لیگامانی-عضلانی و ساختمانی‌های داخل مفصل شامل منیسک‌ها و لیگامان‌های صلیبی قدامی و خلفی عناصر تشکیل دهنده‌ی زانو هستند (۴). لیگامان‌های صلیبی قدامی و خلفی زانو را از داخل پایدار می‌کنند و محور حرکات چرخشی زانو و حرکات رو به عقب و رو به جلوی استخوان تیبیا روی استخوان فمور را محدود می‌کنند (۴-۵).

۱- دانشیار، گروه ارتوپدی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه ارتوپدی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشجوی پزشکی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤو: امین لچینانی؛ دانشجوی پزشکی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

آذر ماه ۱۳۹۵ تا آذر ماه ۱۳۹۷ به مرکز آموزشی درمانی آیت‌اله کاشانی اصفهان مراجعه کرده و دسترسی به MRI ایشان با کمک سیستم (PACS) Picture archiving and communication system بیمارستان مقدور بود، وارد مطالعه شدند. موارد با پارگی کامل و همچنین، پارگی ناقص رباط صلیبی قدامی جزء معیارهای ورود بیماران تلقی شد. بیمارانی که تحت جراحی‌های هم‌زمان لیگامانی دیگر یا تحت رویژن بازسازی رباط صلیبی قرار گرفته و نیز بیمارانی که تحت درمان آسیب‌های همراه قرار گرفته بودند (جراحی همراه نظیر منیسک و رباط‌های دیگر) وارد مطالعه نشدند.

روش نمونه‌گیری به صورت تمام شماری بود و همه‌ی بیماران واجد معیارهای ورود شامل ۲۹۱ نفر مورد بررسی قرار گرفتند. از تمامی بیماران جهت استفاده از اطلاعات در بدو پذیرش رضایت کتبی دریافت شد.

بعد از هماهنگی با واحد رادیولوژی، اجزای دسترسی به MRI و مشخصات بیماران، اطلاعات مورد نیاز در فرم‌های جمع‌آوری اطلاعات شامل سن، جنس، وضعیت تأهل و گزارش MRI نظیر وجود یا عدم وجود ادم استخوانی و محل آناتومیک آن (کندید لترال یا مدیال فمور، پلاتو لترال یا مدیال تیبیا، پاتلا و یا سایر نقاط) ثبت گردید. اطلاعات مربوط به سن به صورت رده‌های سنی بیست ساله تنظیم گردید.

پس از جمع‌آوری داده‌ها، واکاوی‌ها در دو بخش توصیفی و تحلیلی انجام گرفت. در بخش توصیفی، گزارش‌ها به صورت ارایه‌ی درصد (تعداد) بر حسب متغیرهای کیفی و میانگین \pm انحراف معیار بر حسب متغیرهای کمی انجام شد. جهت مقایسه‌ی فراوانی نواحی مختلف ادم استخوانی در گروه‌های جنسی و سنی مختلف، از آزمون χ^2 استفاده گردید. کلیه‌ی تحلیل‌ها در سطح خطای $P < 0/05$ و با نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) انجام شد.

یافته‌ها

در مجموع، ۲۹۱ بیمار با میانگین سنی $38/85 \pm 13/84$ سال مورد مطالعه قرار گرفتند که ۱۹۲ نفر (۶۶ درصد) مذکر و ۹۹ نفر (۳۴ درصد) مؤنث بودند. از این بین، ۱۲۰ مورد (۴۱/۲ درصد) دچار ادم استخوانی بودند و ۱۷۱ مورد (۵۸/۸ درصد) شواهدی از ادم استخوانی نداشتند. در مجموع، ۱۹۳ مورد ادم استخوانی گزارش گردید و محل‌های آناتومیک شایع ادم استخوانی به ترتیب پلاتوی لترال تیبیا ۵۲ مورد (۲۶/۹ درصد)، کندید لترال فمور ۴۸ مورد (۲۴/۹ درصد)، کندید مدیال فمور ۴۴ مورد (۲۲/۸ درصد)، پلاتوی مدیال تیبیا ۳۶ مورد (۱۸/۷ درصد)، پاتلا ۶ مورد (۳/۱ درصد) و سایر محل‌ها ۷ مورد (۳/۶ درصد) بودند.

در پلاتوی لترال تیبیا (۲۹/۹ درصد) بیشترین فراوانی را در بین مردان و کندید مدیال و لترال فمور (هر دو ۲۵/۶ درصد) بیشترین توزیع فراوانی را در بین زنان داشت. شیوع پاتلا نیز در زنان بالاتر از مردان بود (جدول ۱).

بسیاری از جراحان ارتوپدی، Magnetic resonance imaging (MRI) را وسیله‌ای مناسب برای تشخیص ضایعات داخل مفصل زانو می‌دانند و این تکنیک، در مواردی که معاینات بالینی مبهم هستند، تأثیر قابل توجهی در تصمیم به جراحی دارد. MRI روش غیر تهاجمی است که به صورت سریایی و بدون آمادگی خاصی قابل انجام است و به دلیل فقدان عوارض جانبی، باعث کاهش استفاده از سایر روش‌ها نظیر آرتروسکوپی شده است (۳) به علاوه، MRI روشی قدرتمند و فاقد اشعه‌ی یونیزان است که می‌تواند حالات غیر عادی غضروف و بافت نرم را در مقایسه با CT-scan بهتر مشخص نماید (۱۲-۱۱). از این رو، برای تأیید تشخیص پارگی ACL و همچنین، سایر لیگامان‌ها اغلب از MRI استفاده می‌گردد (۱۴-۱۳).

پارگی ACL ممکن است با ادم استخوان (Bone bruise) همراه باشد (۲۱-۱۵، ۵). ادم استخوان، به طور معمول در کندید لترال فمور و پلاتو لترال تیبیا ایجاد می‌شود و با آسیب غضروفی و پارگی منیسک‌ها همراه است (۲۲، ۱۹، ۱۷، ۱۵). مطالعات مختلفی در مورد فراوانی نسبی و موقعیت آناتومیک ایجاد ادم استخوانی بعد از آسیب رباط صلیبی قدامی و حتی در آسیب‌های دیگر زانو انجام شده است، اما توافق کلی در این مورد وجود ندارد (۲۲، ۲۰-۱۵، ۵).

ادم استخوانی به عنوان نواحی با تغییر سیگنال به خصوص در نمای T2 با سرکوب بافت چربی MRI حاوی ادم، خونریزی و انفارکتوس ساب کورتیکال استخوان اسفنجی شناسایی می‌شود که تحت فشار ناشی از تروما قرار گرفته است (۲۴-۲۳، ۱۸، ۶). مطالعات قبلی نشان داده‌اند که محل ادم استخوانی، می‌تواند مکانیسم ایجاد آسیب در پارگی لیگامان را منعکس کند (۲۶-۲۵). ادم استخوانی، بیانگر مفاهیم بالینی مهمی است. به طور مثال، توضیحی برای درد پس از آسیب لیگامانی است و تشخیص آن، می‌تواند نیاز به بررسی‌های بیشتر جهت یافتن علت درد یا محدودیت حرکت پس از تروما را کاهش دهد (۱۸).

با توجه به اهمیت بالینی ادم استخوانی و وجود آن در پارگی ACL به دنبال آسیب‌های وارد، هدف از انجام این مطالعه، بررسی توزیع فراوانی و محل‌های آناتومیک شایع ادم استخوانی در بیماران با پارگی رباط صلیبی بود. به دست آوردن الگوهای ادم استخوانی همراه با پارگی رباط صلیبی قدامی، به عنوان یک علامت ثانویه از پارگی رباط صلیبی قدامی در جهت تشخیص دقیق و بهتر ضایعه کمک خواهد کرد. دستیابی به این متغیرها و مقدار دقیق شیوع آن‌ها، می‌تواند زمینه‌ساز مطالعات بعدی مبنی بر تأثیر این عوامل در پیش‌آگهی آسیب‌های مربوط باشد.

روش‌ها

این مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی-مقطعی، پس از تصویب در شورای پژوهشی معاونت پژوهشی دانشکده‌ی پزشکی و اخذ کد اخلاق IR.MUI.MED.REC.1397.158 از کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اجرا گردید. افراد با پارگی لیگامان صلیبی قدامی که از

جدول ۱. توزیع فراوانی شیوع ضایعه‌ی آناتومیک ادم استخوانی به تفکیک جنس و نسبت‌های شانس

مقدار P	آزمون	نسبت شانس (فاصله‌ی اطمینان)	نواحیه‌ی درگیر	
			مردان تعداد (درصد)	زنان تعداد (درصد)
۰/۲۳۰	χ²	۰/۶۳ (۰/۳۰-۱/۳۴)	۳۴ (۲۲/۱)	۱۰ (۲۵/۶)
۰/۱۱۰	χ²	۰/۵۶ (۰/۲۶-۱/۱۶)	۳۸ (۲۴/۷)	۱۰ (۲۵/۶)
۰/۱۲۰	χ²	۰/۵۲ (۰/۲۲-۱/۲۲)	۲۹ (۱۸/۸)	۷ (۱۷/۹)
۰/۰۰۱	χ²	۰/۲۵ (۰/۱۰-۰/۶۰)	۴۶ (۲۹/۹)	۶ (۱۵/۴)
۰/۰۵۲	χ²	۴/۶۹ (۰/۸۴-۲۶/۰۲)	۲ (۱/۳)	۴ (۱۰/۳)
۰/۹۱۰	χ²	۰/۹۱ (۰/۱۷-۴/۷۶)	۵ (۳/۲)	۲ (۵/۱)
< ۰/۰۰۱	χ²	۰/۳۴ (۰/۲۱-۰/۵۴)	۱۵۴ (۱۰۰)	۳۹ (۱۰۰)

به جنس زن پلاتو لترال اختلاف معنی‌داری داشت. فراوانی ادم استخوانی در مطالعات مختلف متفاوت گزارش شده است (۲۷). در مطالعه‌ی Bastos و همکاران (۲۸)، فراوانی ادم استخوانی در حدود ۴۵ درصد گزارش شد و بیشترین میزان فراوانی در کندیل لترال فمور و پلاتوی لترال تیبیا بیان گردید که با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر مطابقت دارد. همچنین، در مطالعه‌ی Tung و همکاران (۲۹)، فراوانی ادم استخوانی در موارد با پارگی ACL حدود ۴۴ درصد گزارش شد. آن‌ها نتیجه‌گیری کردند که همراهی ادم استخوانی با پارگی ACL در ۷۳ درصد موارد در کمپارتمان‌های لترال است. نتایج مطالعه‌ی Jelic و Masuelovic (۲۳) نیز با این یافته‌ها همسو می‌باشد. نتایجی که بیان می‌نماید ادم استخوانی به طور معمول در کمپارتمان‌های لترال تظاهر می‌کند و طبق این نتایج، ۴۵ درصد از موارد پارگی ACL با ادم استخوانی همراهی داشته است. این در حالی است که بسیاری دیگر از مقالات، میزان فراوانی بالاتری را برای ادم استخوانی در موارد پارگی ACL گزارش کرده‌اند (۳۱-۳۰، ۱۶، ۶).

شایع‌ترین ناحیه‌ی آناتومیک ادم استخوانی در رده‌ی سنی کمتر از ۲۰ سال، کندیل لترال فمور با شیوع ۴۰/۰ درصد، در افراد بین ۲۰-۴۰ سال پلاتوی لترال تیبیا با شیوع ۳۳/۴ درصد، در افراد ۴۰-۶۰ سال کندیل مدیال فمور با شیوع ۲۶/۲ درصد و در افراد بالای ۶۰ سال، کندیل لترال فمور و پلاتوی مدیال تیبیا هر دو با شیوع ۳۷/۵ درصد بود. پلاتوی لترال تیبیا در گروه سنی ۲۰-۴۰ سال بیشتر مشاهده شد (جدول ۲) (P = ۰/۰۱۰).

بحث

در مطالعه‌ی حاضر، توزیع فراوانی ادم استخوانی و محل‌های آناتومیک شایع آن بر اساس MRI در بیماران با پارگی رباط صلیبی قدامی بررسی گردید. طی این مطالعه، ۴۱/۲ درصد از بیماران با پارگی رباط صلیبی قدامی دارای ادم استخوانی بودند. همچنین، بیشترین میزان فراوانی ادم استخوانی در کمپارتمان‌های لترال شامل پلاتوی لترال تیبیا و کندیل لترال ظمور بود. فراوانی ادم استخوانی در گروه‌های سنی مختلف در فاصله‌ی سنی ۲۰-۴۰ سال به شکل معنی‌داری پلاتو لترال و در جنس مرد نسبت

جدول ۲. شیوع ضایعه‌ی آناتومیک ادم استخوانی به تفکیک گروه‌های سنی

مقدار P	آزمون	نسبت شانس (فاصله‌ی اطمینان)	نواحیه‌ی درگیر	
			مردان تعداد (درصد)	زنان تعداد (درصد)
۰/۲۳۰	χ²	۰/۶۳ (۰/۳۰-۱/۳۴)	۳۴ (۲۲/۱)	۱۰ (۲۵/۶)
۰/۱۱۰	χ²	۰/۵۶ (۰/۲۶-۱/۱۶)	۳۸ (۲۴/۷)	۱۰ (۲۵/۶)
۰/۱۲۰	χ²	۰/۵۲ (۰/۲۲-۱/۲۲)	۲۹ (۱۸/۸)	۷ (۱۷/۹)
۰/۰۰۱	χ²	۰/۲۵ (۰/۱۰-۰/۶۰)	۴۶ (۲۹/۹)	۶ (۱۵/۴)
۰/۰۵۲	χ²	۴/۶۹ (۰/۸۴-۲۶/۰۲)	۲ (۱/۳)	۴ (۱۰/۳)
۰/۹۱۰	χ²	۰/۹۱ (۰/۱۷-۴/۷۶)	۵ (۳/۲)	۲ (۵/۱)
< ۰/۰۰۱	χ²	۰/۳۴ (۰/۲۱-۰/۵۴)	۱۵۴ (۱۰۰)	۳۹ (۱۰۰)

می‌توان به وسیله‌ی آن، جدا از وجود یا عدم وجود ادم استخوانی در زمینه‌ی سایر متغیرها قضاوت نمود. همچنین، با توجه به نوع مطالعه، مدت بین زمان آسیب و زمان انجام MRI، مشخص نبود و ممکن است متفاوت بودن این مدت در نمونه‌ها موجب تغییر در نتایج شده باشد. به علاوه، در برخی قسمت‌ها، تعداد نمونه‌های مطالعه‌ی حاضر پایین بود و حجم نمونه‌ی بالاتر در مطالعات بعدی، می‌تواند به تحلیل بهتر و نتایج معتبرتری منجر گردد.

نتیجه‌گیری

ادم استخوانی در MRI در آسیب‌های زانو که منجر به آسیب رباط صلیبی قدامی می‌شوند، به نسبت شایع بود. پلاتو لترال تیبیا، محل شایع ادم استخوانی در مجموع بیماران بود و در مردان و گروه سنی ۲۰-۴۰ سال، اختلاف معنی‌داری با سایر گروه‌ها وجود داشت. در مردان بین ۲۰-۴۰ سال، مکانیسم پیوت شیفت، مکانیسم شایع آسیب است.

تشکر و قدردانی

این مقاله، برگرفته از طرح تحقیقاتی با کد پژوهشی ۳۹۷۳۹۸ است که در شورای معاونت پژوهشی دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به تصویب رسید. با تشکر از زحمات و همکاری ریاست محترم بیمارستان آیت‌اله کاشانی، واحد کامپیوتر و واحد بایگانی این بیمارستان و همچنین، تشکر از زحمات جناب آقای دکتر علیرضا افشاری صفوی که در تحلیل آماری داده‌ها با پژوهشگران همکاری نمودند.

Zeiss و همکاران (۳۲) نیز شیوع متفاوتی از ادم استخوانی را در همراهی با پارگی کامل ACL (۷۳ درصد) در مقایسه با پارگی ناقص آن (۱۲ درصد) گزارش کرده‌اند. تعداد بیماران مورد بررسی در این مطالعه، کمتر از مطالعه‌ی حاضر بوده و در این مطالعه، Ziess و همکاران (۳۲) دو گروه ۴۲ نفری با پارگی کامل و پارشیل رباط صلیبی قدامی از نظر فراوانی ادم استخوانی را مورد بررسی قرار دادند. مطالعه‌ی Wittstein و همکاران (۲۲)، اختلاف معنی‌داری در فراوانی ادم استخوانی بین گروه‌های جنسی مختلف دچار پارگی ACL نیافت. مطالعه‌ی مرور نظام‌مند Patel و همکاران (۲۰) با ترکیب و تحلیل داده‌های سه مطالعه نتیجه‌گیری نمود که برای معنی‌دار تلقی کردن تفاوت بین فراوانی ادم استخوانی و محل‌های آناتومیک آن بین جنس‌های مختلف، داده‌های موجود کافی نیست. با توجه به ارتباط محل ادم استخوانی با مکانیسم آسیب در پارگی رباط صلیبی در مطالعه‌ی Patel و همکاران (۲۰)، حضور ادم استخوان در پلاتو لترال و کندیل لترال فمور در مکانیسم پیوت و نیز نیروی والگوس بیشتر دیده می‌شود. این یافته نشان می‌دهد که در مردان و همچنین، سن ۲۰-۴۰ سال، مکانیسم عمده‌ی آسیب رباط صلیبی از نوع آسیب پیوت بوده است. مطالعه‌ی Bordoni و همکاران (۳۳) نشان داد که تفاوتی بین محل‌های آناتومیک شایع در اطفال و بالغین وجود ندارد. با این حال، طبق نتایج این مطالعه، فراوانی ادم استخوانی در اطفال به مقدار جزئی پایین‌تر از بالغین بود. از محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر، می‌توان به عدم اندازه‌گیری وسعت یا شدت ادم استخوانی در هر نمونه اشاره کرد. معیاری که

References

- Sharifi K, Mahmoodi M, Abdolmohammadi J, Moradi B, Karami SH, Bromandi K, et al. Investigation of the frequency of meniscal ligament injuries and other abnormal knee injuries in the patients referring to MRI Center of Shahid Ghazi Clinic in Sanandaj. *Sci J Kurdistan Univ Med Sci* 2017; 21(6): 55-63. [In Persian].
- Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM, Gray H. Gray's anatomy for students. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone/Elsevier; 2010.
- Ahadi MD, Nabi MD. MRI accuracy in diagnosis of traumatic intra-articular knee lesions. *Iran J Orthop Surg* 2007; 6(1): 25-9. [In Persian].
- Rezaei YE, Rahimnia AR, Mir Mohammad SM, Vaziri K, Fakhr Jahani F. Sensitivity and specificity of MRI and arthroscopy in knee joint injuries. *Tehran Univ Med J* 2007; 65(9): 47-52. [In Persian].
- Walczak BE, Lukes C, Amendola N, Dunn WR. Limited evidence that the presence of a bone bruise alone affects the clinical outcome of surgically reconstructed anterior cruciate ligaments: A systematic review. *J ISAKOS* 2017; 2(4): 186.
- Papalia R, Torre G, Vasta S, Zampogna B, Pedersen DR, Denaro V, et al. Bone bruises in anterior cruciate ligament injured knee and long-term outcomes. A review of the evidence. *Open Access J Sports Med* 2015; 6: 37-48.
- Pookarnjanamorakot C, Korsantirat T, Woratanarat P. Meniscal lesions in the anterior cruciate insufficient knee: The accuracy of clinical evaluation. *J Med Assoc Thai* 2004; 87(6): 618-23.
- Beynon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I. *Am J Sports Med* 2005; 33(10): 1579-602.
- Beynon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part 2. *Am J Sports Med* 2005; 33(11): 1751-67.
- Fang C, Johnson D, Leslie MP, Carlson CS, Robbins M, Di Cesare PE. Tissue distribution and measurement of cartilage oligomeric matrix protein in patients with magnetic resonance imaging-detected bone bruises after acute anterior cruciate ligament tears. *J Orthop Res* 2001; 19(4): 634-41.
- Barzin M, Abdi R, Golmohammadi H. Diagnostic accuracy of ultrasonography in comparison with magnetic resonance imaging in patients with knee trauma. *J Gorgan Univ Med Sci* 2012; 14(3): 92-7. [In Persian].

12. Christian SR, Anderson MB, Workman R, Conway WF, Pope TL. Imaging of anterior knee pain. *Clin Sports Med* 2006; 25(4): 681-702.
13. Halinen J, Koivikko M, Lindahl J, Hirvensalo E. The efficacy of magnetic resonance imaging in acute multi-ligament injuries. *Int Orthop* 2009; 33(6): 1733-8.
14. Spindler KP, Wright RW. Clinical practice. Anterior cruciate ligament tear. *N Engl J Med* 2008; 359(20): 2135-42.
15. Chin YC, Wijaya R, Chong IR, Chang HC, Lee YH. Bone bruise patterns in knee injuries: Where are they found? *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014; 24(8): 1481-7.
16. Mair SD, Schlegel TF, Gill TJ, Hawkins RJ, Steadman JR. Incidence and location of bone bruises after acute posterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med* 2004; 32(7): 1681-7.
17. Geeslin AG, LaPrade RF. Location of bone bruises and other osseous injuries associated with acute grade III isolated and combined posterolateral knee injuries. *Am J Sports Med* 2010; 38(12): 2502-8.
18. Ali AM, Pillai JK, Gulati V, Gibbons CER, Robertson BJ. Hyperextension injuries of the knee: Do patterns of bone bruising predict soft tissue injury? *Skeletal Radiol* 2018; 47(2): 173-9.
19. Dunn WR, Spindler KP, Amendola A, Andrish JT, Kaeding CC, Marx RG, et al. Which preoperative factors, including bone bruise, are associated with knee pain/symptoms at index anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR)? A Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) ACLR Cohort Study. *Am J Sports Med* 2010; 38(9): 1778-87.
20. Patel SA, Hageman J, Quatman CE, Wordeman SC, Hewett TE. Prevalence and location of bone bruises associated with anterior cruciate ligament injury and implications for mechanism of injury: A systematic review. *Sports Med* 2014; 44(2): 281-93.
21. Mink JH, Deutsch AL. Occult cartilage and bone injuries of the knee: detection, classification, and assessment with MR imaging. *Radiology* 1989; 170(3 Pt 1): 823-9.
22. Wittstein J, Vinson E, Garrett W. Comparison between sexes of bone contusions and meniscal tear patterns in noncontact anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med* 2014; 42(6): 1401-7.
23. Jelic D, Masulovic D. Bone bruise of the knee associated with the lesions of anterior cruciate ligament and menisci on magnetic resonance imaging. *Vojnosanit Pregl* 2011; 68(9): 762-6.
24. Hernandez-Molina G, Guermazi A, Niu J, Gale D, Goggins J, Amin S, et al. Central bone marrow lesions in symptomatic knee osteoarthritis and their relationship to anterior cruciate ligament tears and cartilage loss. *Arthritis Rheum* 2008; 58(1): 130-6.
25. Mandalia V, Henson JH. Traumatic bone bruising--a review article. *Eur J Radiol* 2008; 67(1): 54-61.
26. Sahoo K, Garg A, Saha P, Dodia JV, Raj VR, Bhairagond SJ. Study of imaging pattern in bone marrow oedema in mri in recent knee injuries and its correlation with type of knee injury. *J Clin Diagn Res* 2016; 10(4): TC06-TC11.
27. Filardo G, Andriolo L, di Laura FG, Napoli F, Zaffagnini S, Candrian C. Bone bruise in anterior cruciate ligament rupture entails a more severe joint damage affecting joint degenerative progression. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019; 27(1): 44-59.
28. Bastos R, Andrade R, Vasta S, Pereira R, Papalia R, van der Merwe W, et al. Tibiofemoral bone bruise volume is not associated with meniscal injury and knee laxity in patients with anterior cruciate ligament rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019; 27(10): 3318-26.
29. Tung GA, Davis LM, Wiggins ME, Fadale PD. Tears of the anterior cruciate ligament: primary and secondary signs at MR imaging. *Radiology* 1993; 188(3): 661-7.
30. Speer KP, Spritzer CE, Bassett FH 3rd, Feagin JA, Garrett WE. Osseous injury associated with acute tears of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 1992; 20(4): 382-9.
31. Vellet AD, Marks PH, Fowler PJ, Munro TG. Occult posttraumatic osteochondral lesions of the knee: Prevalence, classification, and short-term sequelae evaluated with MR imaging. *Radiology* 1991; 178(1): 271-6.
32. Zeiss J, Paley K, Murray K, Saddemi SR. Comparison of bone contusion seen by MRI in partial and complete tears of the anterior cruciate ligament. *J Comput Assist Tomogr* 1995; 19(5): 773-6.
33. Bordoni V, di Laura FG, Previtali D, Tamborini S, Candrian C, Cristallo LM, et al. Bone bruise and anterior cruciate ligament tears: Presence, distribution pattern, and associated lesions in the pediatric population. *Am J Sports Med* 2019; 47(13): 3181-6.

The Incidence and Common Locations of Bone Bruise in Patients with Anterior Cruciate Ligament Rupture

Mahdi Motififard¹, Hossein Akbari-Aghdam², Amin Lachinani³

Original Article

Abstract

Background: Knee is the biggest synovial joint of the human's body and highly vulnerable that is supported from both sides by collateral ligaments such as anterior cruciate ligament (ACL). ACL injuries may be associated with bone bruise. Previous studies have shown that the location of bone bruise has important clinical concepts, and can reflect the mechanism of injury. Therefore, the aim of this study was to investigate the incidence and common locations of bone bruise in the patients with ACL rupture.

Methods: In this cross-sectional study, patients with ACL tears were entered according to the inclusion criteria using census-sampling method. Then, the required information including age, gender, marital status, and magnetic resonance imaging (MRI) report about the existence of bone bruise and its location were noted. Bone bruise was defined as signal increased in T2 MRI images.

Findings: In total, 291 patient including 192 men (66%) and 99 women (34%) with mean age of 38.85 ± 134.84 years were studied. Of these, 120 cases (41.2%) had bone bruise, and the lateral tibial plateau and the lateral femoral condyle were founded to have higher incidence of it. Nevertheless, the incidences of bone bruise and its locations were not significantly different between the age, gender, and marital status groups.

Conclusion: Bone bruise is common among the injuries of knee that lead to ACL damage. According to the most prevalent location of bone bruises on the MRI, the most common mechanism of ACL tear in men aged between 20 and 40 years was pivot-shift injury.

Keywords: Anterior cruciate ligament; Bone and bones; Contusions

Citation: Madi Motififard M, Hossein Akbari-Aghdam H, Lachinani A. **The Incidence and Common Locations of Bone Bruise in Patients with Anterior Cruciate Ligament Rupture.** J Isfahan Med Sch 2021; 38(605): 965-70.

1- Associate Professor, Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Student of Medicine, Student Research committee, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Amin Lachinani, Student of Medicine, Student Research committee, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: 72aminl@gmail.com