اهمیت دقت تصاویر رادیوگرافی ساده بدون بارگذاری وزنی در تشخیص شکستگی‌های میانی پا در آسیب‌های لیسفرانک

چکیده:

مقدمه: تشخیص شکستگی‌های میانی پا در آسیب‌های لیسفرانک برای درمان صحیح اهمیت دارد. هدف ما برآورد فراوانی انواع مختلف آسیب‌های لیسفرانک در موارد درمان جراحی و یافتن میزان اهمیت دقت تصاویر رادیوگرافی بدون بارگذاری وزنی، در تعیین شکستگی‌های میانی پا بود.

روش‌ها: در این مطالعه، تصاویر رادیوگرافی ساده بدون بارگذاری وزنی قبل از عمل و گزارش‌های سی‌تی‌اسکن مربوط به ۱۱۸ آسیب لیسفرانک درمان شده با جراحی، توسط دو جراح ارتوپدی ارزیابی شدند. حساسیت و صحت علائم fleck، شکستگی‌های پایه‌های metatarsal، navicular، cuneiforms و cuboid محاسبه شد.

نتایج: در این مطالعه ۱۱۸ بیمار با میانگین سنی ۱۷/۵±۳۵/۰ سال شرکت داشتند. بیشتر بیماران (۷۷/۱٪) مرد بودند. متداول‌ترین نوع، Myerson B (۴۴/۱٪) و D2 (۴۰/۷٪) بود. شکستگی‌های پایه متاتارسال دوم (۸۷ بیمار، ۷۳/۷٪)، علائم fleck (۸۵ بیمار، ۷۲٪) و شکستگی‌های پایه متاتارسال سوم (۶۵ بیمار، ۵۵٪) متداول‌ترین آسیب‌ها بودند. برعکس، شکستگی‌های پایه متاتارسال پنجم (۵ بیمار، ۴/۳٪)، کونیفورم میانی (۱۴ بیمار، ۱۲٪) و ناویکولار (۱۵ بیمار، ۱۲/۷٪) سه دسته از کم‌ترین شکستگی‌های میانی پا بودند. تصاویر رادیوگرافی با بالاترین حساسیت برای شکستگی‌های پایه متاتارسال دوم (۷۸/۲٪) قادر به ایجاد تمایز مشخصی بین شکستگی‌های میانی پا در آسیب‌های لیسفرانک نبودند. بیشترین حساسیت در مورد شکستگی‌های پایه متاتارسال اول بود (۱۰۰٪).

نتیجه‌گیری: تصاویر رادیوگرافی بدون بارگذاری وزنی پا نمی‌توانند تمام شکستگی‌های میانی پا، به ویژه علامت fleck را نشان دهند. بنابراین، سی‌تی‌اسکن قبل از عمل به شدت توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: استخوان های تارسی، شکستگی استخوان، رادیوگرافی، سی تی اسکن

دریافت مقاله: ۳ ماه قبل از چاپ؛ **پذیرش مقاله:** ۱ ماه قبل از چاپ.

[۱]دکتر امیررضا وثوقی، [۲]فرزاد فرخی، [۳]دکتر رهام برازجانی، [۴]دکتر زهرا شایان، [۱]دکتر سعید سلوکی، [۱]دکتر سید علی هاشمی

۱. مرکز تحقیقات بیماری‌های استخوان و مفصل، بخش جراحی ارتوپدی، بیمارستان چمران، دانشکده پزشکی،
۲. کمیته تحقیقات دانشجویی،
۳. مرکز تحقیقات تروما، شهید رجایی (امتیاز)، بیمارستان تروما،
۴. مرکز تحقیقات تروما، بخش پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی،
۴،۳،۲،۱. دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

نویسنده مسئول:
امیر رضا وثوقی
Email:
vosoughiar@hotmail.com

مقدمه

آسیب‌های لیسفرانک مجموعه‌ای گسترده از آسیب‌هایی است که بخش‌های رباطی و/یا استخوانی مفاصل تارسومتاتارسال (TMT)[1] را درگیر می‌کند. این آسیب‌ها حدود ۰/۲٪ از کل آسیب‌های مربوط به ارتوپدی را شامل می‌شوند[۱]. شیوع آسیب‌های لیسفرانک از ۹/۲ تا ۱۴ در هر صد هزار نفر در سال متغیر است[۲]، با این حال، برآورد می‌شود شیوع واقعی این آسیب به دلیل نادیده گرفتن آسیب‌های لیسفرانک نامحسوس ممکن است بیشتر باشد[۳]. آسیب‌های لیسفرانک در دهۀ سوم عمر بیشتر دیده می‌شوند و نسبت مردان به زنان در بازۀ ۲ تا ۴/۱ قرار دارد[۴]. آسیب‌های پا به خصوص در مواردی پس از ترومای با انرژی بالا گزارش شده‌اند[۵].

تصاویر رادیوگرافی ساده، بدون بارگذاری وزنی پا، و تصاویر سی‌تی‌اسکن به طور معمول به عنوان ابزارهای تشخیصی برای شناسایی آسیب‌های لیسفرانک استفاده می‌شوند[۶-۸]. در مورد تشخیص آسیب‌های نامحسوس لیسفرانک، تصاویر پرتونگاری با بارگذاری وزنی، دقیق‌تر از همین تصاویر بدون بارگذاری وزنی هستند[۹،۱۰]. تصاویر رادیوگرافی با بارگذاری وزنی را نمی‌توان در آسیب‌های لیسفرانک دردناک و جابجا درخواست کرد. هیچ مطالعۀ توافقی برای ارزیابی دقت تشخیصی تصاویر اشعه ایکس در مورد شکستگی‌های مجموعه میانی پا با آسیب‌های لیسفرانک انجام نشده است. بنابراین، هدف این مطالعه ارزیابی حساسیت و ویژگی تصاویر رادیوگرافی ساده، بدون بارگذاری وزنی پا، به عنوان ابزار تشخیصی اصلی در بخش اورژانس برای شکستگی‌های مجموعه میانی پا بود. باید ذکر شود که هدف این مطالعه تشخیص آسیب‌های لیسفرانک نبود. تصاویر بازسازی دو بعدی (2D) و سه بعدی (3D) توموگرافی کامپیوتری به عنوان روش تشخیصی برگزیده برای تعیین شکستگی‌های میانی پا انتخاب شدند. علاوه بر این، ما فراوانی هر گروه طبقه‌بندی هاردکستل اصلاح شده توسط مایرسون[2] را با در نظر گرفتن ویرایش اخیر با نوع D بررسی کردیم[۱۱،۱۲].

1. Tarsometatarsal.
2. Myerson-modified Hardcastle.

داده‌ها و روش‌ها

طراحی تحقیق

پس از بررسی هیئت مدیره مربوطه و دریافت تأییدیه از کمیته اخلاق دانشگاه (شماره: IR.SUMS.MED.REC.1399.617)، یک بررسی گذشته‌نگر از نتایج جراحی آسیب‌های لیسفرانک در دستور کار قرار گرفت. این آسیب‌ها در یک سلسله جراحی متوالی توسط نویسنده اول از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ در بیمارستان‌های آموزشی انجام شده بود. بیماران بالای ۱۸ سال که دارای پروفایل رادیوگرافی قبل عمل کامل بودند، وارد این بررسی شدند. مواردی که از قبل دارای تغییر شکل و کجی پا بودند از مطالعه حذف شدند.

اخذ داده‌ها

با مرور پرونده‌های پزشکی، ویژگی‌های جمعیتی شامل سن، جنسیت، و طرف آسیب‌دیدگی جمع‌آوری شدند. آسیب‌های لیسفرانک بر اساس آخرین نسخه از طبقه‌بندی هاردکستل اصلاح‌شده توسط مایرسون[۱۱،۱۲] توسط نویسنده اول دسته‌بندی شدند (جدول ۱ و شکل ۱، ۲، ۳ و ۴). آسیب‌های رباط لیسفرانک ایزوله به عنوان نوع D دسته‌بندی شدند. موردی از آسیب لیسفرانک D1 که در آن فاصله بین کونیفورم میانی و پایه متاتارسال دوم ۲ میلی‌متر تعریف شده است و نیاز به ثابت‌سازی جراحی ندارد، وجود نداشت. در زیرنوع D2 این فاصله بیشتر از ۲ میلی‌متر است و به دلیل عدم پایداری، نیاز به روش‌های جراحی دارد[۱۳]. دو جراح ارتوپد مستقل تصاویر رادیوگرافی ساده قبل عمل پا بدون بارگذاری وزنی را با استفاده از سیستم ذخیره و ارتباط تصاویر (PACS)[۳] بررسی کردند تا شکستگی‌های مجموعهٔ میانی پا را تعیین کنند. این بررسی شامل علائم fleck، شکستگی‌های داخل‌مفصلی پایه‌های متاتارسال و شکستگی‌های سه کونیفورم، کیوبوید و استخوان‌های ناویکولار بود. حدود ۳ ماه بعد، بخش‌های محوری،

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک بیماران مبتلا به آسیب لیسفرانک (تعداد: ۱۱۸ نفر)

	Mean ± SD or n(%)
Age (years)	35.0 ±15.7
Gender	
Male	91 (77.1)
Female	27 (22.9)
Affected side	
Right	66 (55.9)
Left	52 (44.1)
Myerson Classification	
Type A (Total incongruity)	**9 (7.6)**
A1 (Lateral medial)	8 (6.8)
A2 (Dorsoplantar)	1 (0.8)
Type B (Partial incongruity)	**52 (44.1)**
B1 (Medial displacement)	13 (11.0)
B1-1 (from 1st TMT joint)	11 (9.4)
B1-2 (from proximal to 1st TMT joint)	2 (1.6)
B2 (Lateral displacement)	39 (33.1)
B2-1 (all 4 lateral rays)	20 (17.0)
B2-2 (2nd & 3rd rays)	15 (12.7)
B2-3 (4th & 5th rays)	4 (3.4)
Type C (Divergent displacement)	**9 (7.6)**
C1 (Partial)	2 (1.6)
C2 (Complete)	7 (5.9)
C2-1 (Medial column from 1st TMT* joint)	5 (4.3)
C2-2 (Medial column from proximal to 1st TMT joint)	2 (1.6)
Type D2	**48 (40.7)**

*TMT, tarsometatarsal.

3. Picture archiving and communication system.

شکل ۱: ناهم‌ترازی کلی هم‌جانبی (زیرگروه A ۱)

شکل ۲: ناهم‌ترازی کلی دورسوپلانتار (زیرگروه A ۲)

شکل ۳: جابجایی جانبی ناهم‌ترازی جزئی با تخلیه مفصل لیسفرانک پنجم و شکستگی استخوان‌های متاتارسال سوم و چهارم (زیرگروه B ۲-۳)

شکل ۴: جابجایی کامل متفاوت (زیرگروه C ۲-۱)

عمودی و افقی تصاویر سی‌تی‌اسکن دوبعدی به علاوه مدل سه‌بعدی بازسازی شده از تمام موارد، توسط همان جراحان ارتوپدی برای تشخیص شکستگی‌های میانی پا مورد بررسی قرار گرفتند. در نهایت، یکی از نویسندگان و یک فلوشیپ جراح پا و مچ پا، موارد اختلاف بین جراحان در مورد شکستگی مرتبط در تصاویر رادیوگرافی را بررسی کردند

تحلیل آماری

داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نسخه ۱۶ نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc.، شیکاگو، ایالات متحده آمریکا) تجزیه و تحلیل شدند. متغیرهای پیوسته به صورت میانگین ± انحراف معیار (SD) گزارش شدند، در حالی که فراوانی و درصد برای گزارش متغیرهای مختلف استفاده شد.

حساسیت و ویژگی علائم fleck، شکستگی در پایهٔ متاتارسال‌ها، و شکستگی کونیفورم‌ها، کیوبوید، و ناویکولار بر اساس یافته‌های سی‌تی‌اسکن به عنوان استاندارد طلایی محاسبه شد. برای محاسبهٔ این مقادیر، هر شکستگی که در سی‌تی‌اسکن یافت می‌شد به عنوان مثبت واقعی برچسب می‌خورد. اگر هیچ شکستگی در هر یک از استخوان‌های میانی پا، مذکور در سی‌تی‌اسکن یافت نمی‌شد، آن مورد به عنوان منفی واقعی در نظر گرفته می‌شد.

نتایج

از مجموع ۱۱۸ بیمار با میانگین سنی ۱۵/۷±۳۵ سال (دامنه، ۱۸تا۷۹ سال)،۹۱ بیمار مرد بودند (۷۷/۱٪). آسیب لیسفرانک در طرف راست در ۶۶ بیمار (۵۵/۹٪) نسبت به طرف چپ شایع‌تر بود. متداول‌ترین نوع آسیب، نوع B مایرسون بود که در ۵۲ نفر (۴۴/۱٪) و پس از آن D2 در ۴۸ بیمار (۴۰/۷٪) دیده شد. ۴ مورد (۳/۴٪) در زیرنوع B2 وجود داشتند که به عنوان عدم همبستگی جزئی با جابجایی لغزشی تنها در متاتارسال چهارم و/یا پنجم با تمامیت متاتارسال‌های اول، دوم و سوم (شکل ۳) تعریف می‌شود. جدول ۱ ویژگی‌های جمعیتی بیماران بررسی شده را به همراه فراوانی هر نوع آسیب لیسفرانک و شرح موضوع در پرانتز نشان می‌دهد

نتایج مقادیر مثبت و منفی برای شکستگی‌های مختلف مرتبط در قسمت میانی پا بر اساس یافته‌های رادیوگرافی اشعه ایکس و سی‌تی‌اسکن در جدول ۲ آورده شده است. شکستگی‌های پایه متاتارسال دوم (۸۷ بیمار، ۷۳/۷٪)، علائم fleck (۸۵ بیمار، ۷۲٪) و شکستگی‌های پایه متاتارسال سوم (۶۵ بیمار، ۵۵٪) سه آسیب پرتراکم‌تر بودند، شکستگی‌های پایه متاتارسال پنجم (۵ بیمار، ۳/ ۴٪)، کونیفورم میانی (۱۴ بیمار، ۱۲٪) و ناویکولار (۱۵ بیمار، ۱۲/۷٪) بر اساس سی‌تی‌اسکن به عنوان استاندارد طلایی سه آسیب کم‌ترین شکستگی مجموعه میانی پا بودند

ارزش‌های تشخیصی تصاویر رادیوگرافی ساده در مقایسه با سی‌تی‌اسکن در جدول ۳ خلاصه شده است. تصاویر رادیوگرافی ساده نتوانستند حساسیت کافی را برای تعیین شکستگی‌های میانی پا که مرتبط با آسیب‌های لیسفرانک بودند با بیشترین مقدار برای شکستگی‌های پایه دوم متاتارسال (۷۸/۲٪) نشان دهند. بالاترین ویژگی برای شکستگی‌های پایه اول متاتارسال (۱۰۰٪) یافت شد.

بحث

در مطالعهٔ اخیر سعی شد دقت تشخیصی تصاویر رادیوگرافی ساده، بدون بارگذاری وزنی پا، برای یافتن شکستگی‌های مجموعه میانی پا ارزیابی شود. شکستگی‌های میانی پا در آسیب‌های لیسفرانک، نه تنها برای اهداف تشخیصی مانند وجود علامت fleck که نشان دهندهٔ آسیب ناپایدار لیسفرانک است، بلکه برای برنامه‌ریزی درمان نیز اهمیت دارند. لازم است که شکستگی‌های مجموعهٔ میانی پا به دقت مورد بررسی قرار گیرند تا از بروز ناپایداری‌های بعدی، تغییر شکل‌های ثانویه و ساییدگی مفاصل جلوگیری شود. شکستگی‌های خرد شده داخل مفصلی استخوان‌های متاتارسال می‌توانند برنامهٔ جراحی را از جااندازی و ثابت‌سازی به آرتروزد (arthrodesis) تغییر دهند[۱۴]. همچنین، شکستگی‌های کیوبوید، به‌ویژه شکستگی‌های فندق‌شکن ناپایدار همراه آسیب‌های لیسفرانک اگر به‌طور نامناسب مدیریت شوند، ممکن است منجر به کوتاه‌شدن ستون خارجی پا و تغییر شکل ابداکسیون شود[۱۵].

مفصل لیسفرانک از ساختارهای استخوانی و رباطی تشکیل شده است که استحکام میانی پا را حفظ می‌کنند. معمولاً دیاستازهای آشکار یا شکستگی دررفتگی مفاصل TMT مورد غفلت قرار نمی‌گیرند، اما چالش اصلی در تشخیص آسیب‌های نامحسوس لیسفرانک است[۱۶]. بر اساس نسخهٔ جدید طبقه‌بندی هاردکستل اصلاح‌شده توسط مایرسون،[۱۲] آسیب‌های نامحسوس لیسفرانک به عنوان نوع D طبقه‌بندی می‌شوند. ما ۴۸ مورد (۴۰/۷٪) آسیب لیسفرانکD2، به عنوان دومین نوع شایع داشتیم. این باور در مطالعات گذشته وجود داشت که آسیب‌های نامحسوس لیسفرانک معمولاً پس از تأثیر انرژی کم رخ می‌دهند[۱۷تا۱۹]، پورمرتضی و وثوقی اعلام کردند که علامت fleck، شکستگی آوولسیون رباط لیسفرانک، که نشانهٔ ناپایداری لیسفرانک است، می‌تواند در بیماران پس‌از آسیب‌های با انرژی کم و زیاد تشخیص داده شود[۲]، بنابراین، برای تشخیص آسیب‌های لیسفرانک بدون در نظر گرفتن شدت آسیب نیاز به سطح بالایی از شک بالینی است. درد پا با تندرنس، خونمردگی کف پا، بروز برآمدگی استخوانی دردناک در سمت داخلی استخوان‌های متاتارسال اول یا بخش پشتی میانی پا، انحرافات آشکار، ورم حاد با احتمال سندرم کمپارتمان ممکن است نشانه‌های آسیب‌های لیسفرانک باشند[۲۰،۱۳]. علامت fleck در ۵۸ مورد از ۱۱۸ تصویر رادیوگرافی ساده بدون بارگذاری وزنی پا مشاهده شد، درحالی‌که این عدد برای سی‌تی‌اسکن ۸۵ از ۱۱۸ بود (حساسیت: ۵۸/۸٪ و دقت تشخیصی: ۶۳٪/۶). بنابراین، اشعهٔ ایکس بدون بارگذاری وزنی پا ممکن است تمام آسیب‌های نامحسوس لیسفرانک با شکستگی رباط لیسفرانک را نشان ندهد.

به جز اهداف تشخیصی، برای تعیین بهترین رویکرد درمانی، یک جراح ارتوپد باید به طور سریع پس از وقوع، ویژگی‌های دقیق آسیب‌های لیسفرانک را بشناسد. درمان تأخیری و نامناسب ممکن است منجر به ایجاد آرتروز پس از آسیب، بدشکلی صافی کف پا تخت و درد مداوم شود[۲۲،۲۱،۱]. مطالعات قبلی نیز مؤید آن است که سی‌تی‌اسکن یک ابزار تشخیصی غیرتهاجمی برای شناسایی آسیب‌های با انرژی بالای لیسفرانک است[۲۴،۲۳]. سی‌تی‌اسکن ۳ بعدی ارزیابی گسترده‌ای از ویژگی‌های مختلف شکستگی و انتقال مفصل لیسفرانک را ارائه می‌دهد[۲۵]. یافته شده است که سی‌تی‌اسکن با بارگذاری وزن، به‌ویژه

جدول ۲. توزیع یافته‌های رادیولوژی بر اساس تصاویر اشعه ایکس و سی تی اسکن

X-ray Findings	CT findings		Total
	Negative (%)	Positive (%)	
Fleck Sign			
Negative	25 (75.8)	35 (41.2)	60
Positive	8 (24.2)	50 (58.8)	58
Total	33 (100)	85 (100)	118*
Medial Cuneiform Fracture			
Negative	75 (97.4)	21 (52.5)	96
Positive	2 (2.6)	19 (47.5)	21
Total	77 (100)	40 (100)	117
Middle Cuneiform Fracture			
Negative	98 (95.2)	11 (78.6)	109
Positive	5 (4.8)	3 (21.4)	8
Total	103 (100)	14 (100)	117
Lateral Cuneiform Fracture			
Negative	86 (95.6)	25 (92.6)	111
Positive	4 (4.4)	2 (7.4)	6
Total	90 (100)	27 (100)	117
Cuboid Fracture			
Negative	72 (94.7)	17(40.5)	89
Positive	4 (5.3)	25 (59.5)	29
Total	76 (100)	42 (100)	118*
Navicular Fracture			
Negative	100 (97.1)	12 (80.0)	112
Positive	3 (2.9)	3 (20.0)	6
Total	103 (100)	15 (100)	118*
Fracture of the first metatarsal base			
Negative	76 (100)	17 (41.5)	93
Positive	0 (0)	24 (58.5)	24
Total	76 (100)	41 (100)	117
Fracture of the second metatarsal base			
Negative	22 (73.3)	19 (21.8)	41
Positive	8 (26.7)	68 (78.2)	76
Total	30 (100)	87 (100)	117
Fracture of the third metatarsal base			
Negative	44 (84.6)	27 (41.5)	71
Positive	8 (15.4)	38 (58.5)	46
Total	52 (100)	65 (100)	117
Fracture of the fourth metatarsal base			
Negative	58 (96.7)	29 (50.9)	87
Positive	2 (3.3)	28 (49.1)	30
Total	60 (100)	57 (100)	117
Fracture of the fifth metatarsal base			
Negative	109 (97.3)	2 (40)	111
Positive	3 (2.7)	3 (60)	6
Total	112 (100)	5 (100)	117

*One patient presented to our center with Splint therefore we only could diagnose the presence of fleck sign, and C1-M1 joint subluxation.

هنگامی که با مقایسهٔ پاهای دوطرف صورت پذیرد[۲۶]، ممکن است بیشترین کاربرد را برای تعریف آسیب‌های نامحسوس مفصل لیسفرانک داشته باشد اما تمام مراکز تصویربرداری مجهز به سی‌تی‌اسکن وزن‌دار (pedCAT™) نیستند[۲۷].

اسکن با بارگذاری وزنی از پا به دلیل درد شدید و ناتوانی بیماران برای ایستادن بدون کمک، به طور معمول در زمان ورود درخواست نمی‌شود.

Ponkilainen و همکاران گزارش دادند که حساسیت تصاویر رادیوگرافی با بارگذاری وزنی پا، بیش از تصاویر رادیوگرافی بدون بارگذاری وزنی نیست[۲۸]، با این حال، به‌ویژه برای آسیب‌های نامحسوس لیسفرانک، بایدتصاویر رادیوگرافی با بارگذاری وزنی درخواست شوند تا دیاستازیس بین کونیفورم میانی و پایه متاتارسال دوم را به طور واضح نشان دهند و از امکان اغفال تشخیص جلوگیری

جدول ۳. ارزش‌های تشخیصی رادیوگرافی‌های ساده در مقایسه با سی تی اسکن

Radiological Findings	Sensitivity (95%CI)	Specificity (95%CI)
Fleck Sign	58.8(47.6-69.4)	75.8(57.7-88.9)
Medial Cuneiform Fracture	47.5(31.5-63.9)	97.4(90.9-99.7)
Middle Cuneiform Fracture	21.4(4.7-50.8)	95.1(89.0-98.4)
Lateral Cuneiform Fracture	7.4(0.9-24.3)	95.0(89.-98.8)
Cuboid Fracture	59.5(43.3-74.4)	94.7(87.1-98.6)
Navicular Fracture	20.0(4.33-48.1)	97.1(91.7-99.4)
Fracture of the first metatarsal base	58.5(42.1-73.7)	**100(95.3-100.0)**
Fracture of the second metatarsal base	**78.2(68.0-86.3)**	73.3(54.1-87.7)
Fracture of the third metatarsal base	58.5(45.6-70.6)	84.6(71.9-93.1)
Fracture of the fourth metatarsal base	49.1(35.6-62.7)	96.7(88.5-99.6)
Fracture of the fifth metatarsal base	60.0(14.7-94.7)	97.3(92.4-99.4)

شود[۹]. گاهی اوقات، مفیدتر است تصاویر رادیوگرافی با بارگذاری وزنی پا را پس از چند روز با شدت کمتر درد انجام داد.

با اینکه مطالعات قبلی سعی کردند با مرور تصاویر رادیوگرافی با بارگذاری وزنی دوطرفه پا، فاصله بین استخوان‌ها در ستون میانی پا را برای ناپایداری رباطی لیسفرانک محاسبه کنند، در مطالعهٔ اخیر، ما از تصاویر سی‌تی بدون بارگذاری وزنی به عنوان ابزار تشخیصی اصلی برای تشخیص شکستگی‌های مجموعهٔ میانی پا استفاده کردیم. با مطالعهٔ تصاویر رادیوگرافی و سی‌تی‌اسکن از آسیب‌های لیسفرانک تحت جراحی، این نتیجه حاصل شد که تصاویر اشعه ایکس حساسیت مناسبی برای تبدیل شدن به ابزار پایش برای شکستگی‌های میانی پا در آسیب‌های لیسفرانک را ندارند. نمی‌توانیم به تصاویر رادیوگرافی سادهٔ پا اعتماد کنیم تا علامت fleck (حساسیت: ۵۸/۸٪) را تشخیص دهند. حساسیت‌های تصاویر رادیوگرافی ساده پا برای تشخیص شکستگی‌های مرتبط با استخوان‌های کونیفورم و ناویکولار کمترین میزان را دارد. شکستگی‌های ستون میانی پا ممکن است نشانگر ناپایداری میان کونیفورم‌ها یا ناویکولارکونیفورم باشند. تصاویر رادیوگرافی بدون بارگذاری وزنی، به ویژه نمای مورب، برای تشخیص شکستگی‌های پایه متاتارسال پنجم مفید است Rankine .و همکاران فرض کردند که آسیب مفصل TMT، به ویژه استخوان دوم متاتارسال، نمی‌تواند به طور دقیق در تصاویر رادیوگرافی ساده تشخیص داده شود زیرا پایه‌های استخوان‌های اول و دوم متاتارسال با هم اشتراک دارند و مفصل به شکل مورب در نمای مورب ۴۵ درجه و دورسوپلانتار، به ترتیب، کج شده است[۳۰،۲۹]. لازم به ذکر است که مطالعات نشان داده‌اند مزایای تشخیصی تصاویر اشعه ایکس با تجربهٔ رادیولوژیست‌ها یا جراحان مرتبط نیستند[۳۱،۲۸].

این تحقیق دارای چندین محدودیت از جمله نادیده گرفتن امآرآی به عنوان ابزار تشخیصی برای تعیین پارگی‌های ممکن رباط لیسفرانک می‌باشد. همچنین، به دلیل تعداد کم موارد در هر نوع آسیب لیسفرانک، دقت متغیرهای رادیوگرافیکی برای انواع مختلف ارزیابی نشد. محدودیت دیگر این است که اگر تصاویر رادیوگرافی با بارگذاری وزنی قبل از جراحی بیماران جهت مقایسه با سی‌تی‌اسکن موجود بود، نتایج ممکن بود تغییر کنند. نقاط قوت اصلی مطالعه ما بررسی تعداد قابل قبولی از موارد با انواع مختلف آسیب لیسفرانک و مطالعه تصاویر رادیوگرافی توسط دو جراح ارتوپد است.

نتیجه‌گیری

به عنوان نتیجه گیری پایانی، تصاویر رادیوگرافی بدون بارگذاری وزنی پا نمی‌توانند تمام شکستگی‌های مجموعهٔ میانی پا، به‌ویژه علامت fleck را به عنوان نشانگر ناپایداری لیسفرانک در آسیب‌های نامحسوس لیسفرانک تشخیص دهند. بنابراین، سی‌تی‌اسکن قبل از عمل جراحی به شدت توصیه می‌شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود. مطالعهٔ دیگری برای مقایسهٔ تصاویر رادیوگرافی با بارگذاری وزنی پا با تصاویر سی‌تی‌اسکن انجام شود. البته در صورتی که بیمار، به خصوص در صورت داشتن آسیب زیاد، بتواند بدون حمایت یا کمک در واحد اورژانس درد را تحمل کند..

تعارض منافع: نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ تعارض منافعی در این مقاله وجود ندارد.

منابع

1. Yammine K, Boulos K, Assi C. Internal fixation or primary arthrodesis for Lisfranc complex joint injuries? A meta-analysis of comparative studies. Eur J Trauma Emerg Surg. 2021;47(4):1221-30. DOI: 10.1007/s00068-019-01236-9 PMID: 31606771.
2. Pourmorteza M, Vosoughi AR. Lisfranc fleck sign: characteristics and clinical outcomes following fixation using a percutaneous position Lisfranc screw. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 ;48(1):471-479 DOI: 10.1007/s00068-020-01415-z PMID: 32561962.

3. Sripanich Y, Weinberg MW, Krähenbühl N, Rungprai C, Saltzman CL, Barg A. Reliability of measurements assessing the Lisfranc joint using weightbearing computed tomography imaging. Arch Orthop Trauma Surg. 2021 May;141(5):775-781. DOI: 10.1007/s00402-020-03477-5 PMID: 32415387.
4. Moracia-Ochagavía I, Rodríguez-Merchán EC. Lisfranc fracture-dislocations: current management. EFORT Open Rev. 2019;4(7):430-444. DOI: 10.1302/2058-5241.4.180076 PMID: 31423327 PMCID: PMC6667981.
5. Vosoughi AR, Akbarzadeh A. Concomitant old complex fracture–dislocation of the first metatarsophalangeal, Lisfranc, and naviculocuneiform joints. J Orthop Trauma Rehabil. 2019;26(2):95-8. doi: 10.1177/2210491719860024
6. Seo D-K, Lee H-S, Lee KW, Lee SK, Kim S-B. Nonweightbearing radiographs in patients with a subtle Lisfranc injury. Foot Ankle Int. 2017;38(10):1120-1125. DOI: 10.1177/1071100717717220 PMID: 28708955.
7. Preidler KW, Peicha G, Lajtai G, Seibert FJ, Fock C, Szolar DM, et al. Conventional radiography, CT, and MR imaging in patients with hyperflexion injuries of the foot: diagnostic accuracy in the detection of bony and ligamentous changes. AJR Am J Roentgenol. 1999;173(6):1673-7. DOI: 10.2214/ajr.173.6.10584818 PMID: 10584818.
8. Essa A, Levi A, Ron TG, Ner EB, Finestone AS, Tamir E. The role of three dimension computed tomography in Lisfranc injury diagnosis. Injury. 2022;53(10):3530-3534. DOI: 10.1016/j.injury.2022.07.032 PMID: 35927069.
9. De Bruijn J, Hagemeijer NC, Rikken QGH, Husseini JS, Saengsin J, Kerkhoffs G, et al. Lisfranc injury: Refined diagnostic methodology using weightbearing and non-weightbearing radiographs. Injury. 2022;53(6):2318-2325. DOI: 10.1016/j.injury.2022.02.040 PMID: 35227511.
10. Sugino Y, Yoshimura I, Hagio T, Ishimatsu T, Nagatomo M, Yamamoto T. Reliability of various diastasis measurement methods on weightbearing radiographs in patients with subtle Lisfranc injuries. Skeletal Radiol. 2022;51(4):801-806. DOI: 10.1007/s00256-021-03892-8 PMID: 34410434.
11. Mahmoud S, Hamad F, Riaz M, Ahmed G, Al Ateeq M, Ibrahim T. Reliability of the Lisfranc injury radiological classification (Myerson-modified Hardcastle classification system). Int Orthop. 2015;39(11):2215-8. DOI: 10.1007/s00264-015-2939-8 PMID: 26224617.
12. Sivakumar BS, An VVG, Oitment C, Myerson M. Subtle Lisfranc Injuries: A Topical Review and Modification of the Classification System. Orthopedics. 2018;41(2):e168-e175. DOI: 10.3928/01477447-20180213-07 PMID: 29451936
13. Mascio A, Greco T, Maccauro G, Perisano C. Lisfranc complex injuries management and treatment: current knowledge. Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol,. 2022;14(3):161-170 PMID: 35891929 PMCID: PMC9301181.
14. Chen J, Sagoo N, Panchbhavi VK. The Lisfranc Injury: A Literature Review of Anatomy, Etiology, Evaluation, and Management. Foot & ankle specialist. 2021;14(5):458-67. Epub 2020/08/21.
15. Engelmann EWM, Rammelt S, Schepers T. Fractures of the Cuboid Bone: A Critical Analysis Review. JBJS Rev. 2020;8(4):e0173. DOI: 10.2106/JBJS.RVW.19.00173. PMID: 32304497.
16. Shim DW, Choi E, Park YC, Shin SC, Lee JW, Sung S-Y. Comparing bilateral feet computed tomography scans can improve surgical decision making for subtle Lisfranc injury. Arch Orthop Trauma Surg. 2022;142(12):3705-3714. doi: 10.1007/s00402-021-04182-7. PMID: 34599354.
17. Chen P, Ng N, Snowden G, Mackenzie SP, Nicholson JA, Amin AK. Percutaneous reduction and fixation of low energy Lisfranc injuries results in better outcome compared to open reduction and internal fixation: Results from a matched case-control study with minimum 12 months follow up. Injury. 2021 Apr;52(4):1042-1047. doi: 10.1016/j.injury.2020.10.081. PMID: 33268080.
18. Renninger CH, Cochran G, Tompane T, Bellamy J, Kuhn K. Injury characteristics of low-energy Lisfranc injuries compared with high-energy injuries. Foot Ankle Int. 2017;38(9):964-969. doi: 10.1177/1071100717709575. PMID: 28693353.
19. Penev P, Qawasmi F, Mosheiff R, Knobe M, Lehnert M, Krause F, et al. Ligamentous Lisfranc injuries: analysis of CT findings under weightbearing. Eur J Trauma Emerg Surg. 2021;47(4):1243-1248. doi: 10.1007/s00068-020-01302-7. PMID: 31950232.
20. Herscovici D, Scaduto JM. The LISFRANC JUT: A physical finding of subtle LISFRANC injuries. Injury. 2021;52(4):1038-1041. doi: 10.1016/j.injury.2020.12.026. PMID: 33413925.
21. Philpott A, Epstein DJ, Lau SC, Mnatzaganian G, Pang J. Lisfranc Fixation Techniques and Postoperative Functional Outcomes: A Systematic Review. J Foot Ankle Surg. 2021;60(1):102-108. doi: 10.1053/j.jfas.2020.04.005. PMID: 33039319.
22. Haraguchi N, Ota K, Ozeki T, Nishizaka S. Anatomical Pathology of Subtle Lisfranc Injury. Sci Rep. 2019;9(1):14831. doi: 10.1038/s41598-019-51358-8. PMID: 31619712 PMCID: PMC6795995.
23. Siddiqui NA, Galizia MS, Almusa E, Omar IM. Evaluation of the tarsometatarsal joint using conventional radiography, CT, and MR imaging. Radiographics. 2014;34(2):514-31. doi: 10.1148/rg.342125215. PMID: 24617695
24. Sripanich Y, Weinberg MW, Krähenbühl N, Rungprai C, Mills MK, Saltzman CL, et al. Imaging in Lisfranc injury: a systematic literature review. Skeletal Radiol. 2020;49(1):31-53. doi: 10.1007/s00256-019-03282-1. PMID: 31368007
25. Kalia V, Fishman EK, Carrino JA, Fayad LM. Epidemiology, imaging, and treatment of Lisfranc fracture-dislocations revisited. Skeletal Radiol. 2012;41(2):129-36. doi: 10.1007/s00256-011-1131-5. PMID: 21431438.
26. Falcon S, McCormack T, Mackay M, Wolf M, Baker J, Tarakemeh A, et al. Retrospective chart review: Weightbearing CT scans and the measurement of the Lisfranc ligamentous complex. Foot Ankle Surg. 2023;29(1):39-43. doi: 10.1016/j.fas.2022.08.011. PMID: 36175270.
27. Richter M, Duerr F, Schilke R, Zech S, Meissner SA, Naef I. Semi-automatic software-based 3D-angular measurement for Weight-Bearing CT (WBCT) in the foot provides different angles than measurement by hand. Foot Ankle Surg. 2022;28(7):919-927. doi: 10.1016/j.fas.2022.01.001. PMID: 35065853
28. Ponkilainen VT, Partio N, Salonen EE, Riuttanen A, Luoma EL, Kask G, et al. Inter- and intraobserver reliability of non-weight-bearing foot radiographs compared with CT in Lisfranc injuries. Arch Orthop Trauma Surg. 2020;140(10):1423-1429. doi: 10.1007/s00402-020-03391-w. PMID: 32140830 PMCID: PMC7505866
29. Rankine JJ, Nicholas CM, Wells G, Barron DA. The diagnostic accuracy of radiographs in Lisfranc injury and the potential value of a craniocaudal projection. AJR Am J Roentgenol. 2012;198(4):W365-9. doi: 10.2214/AJR.11.7222. PMID: 22451574.
30. Haapamaki V, Kiuru M, Koskinen S. Lisfranc fracture-dislocation in patients with multiple trauma: diagnosis with multidetector computed tomography. Foot Ankle Int. 2004;25(9):614-9. doi: 10.1177/107110070402500903. PMID: 15563381
31. Sherief TI, Mucci B, Greiss M. Lisfranc injury: how frequently does it get missed? And how can we improve? Injury. 2007;38(7):856-60. doi: 10.1016/j.injury.2006.10.002. PMID: 17214988.