

بررسی تشخیصی آسیب سین دسموزیس

(مقایسه معاینه فیزیکی با پرتونگاری)

دکتر سید مرتضی کاظمی^(۱)، دکتر علی اکبر اسماعیلی جاه^(۲)، دکتر فرشاد ادیب^(۳)

Diagnosis of Syndesmosis Sprain

(Comparison between Clinical and Radiographic Examination)

Seyed Morteza Kazemi, MD; Ali Akbar Esmaeileijah, MD; Farshad Adib, MD

«Shahid Beheshti University of Medical Sciences»

خلاصه

پیش‌زمینه: علی‌رغم شیوع بالای پیچ‌خوردگی مچ پا، آسیب سین دسموزیس نادر می‌باشد ولیکن می‌تواند بسیار ناتوان کننده باشد و در اغلب موارد در ویزیت اول تشخیص داده نمی‌شود. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی قدرت ابزار تشخیصی در دسترس بود. مواد و روش‌ها: در ۱۰۰ بیمار قدرت تشخیص پرتونگاری و معاینات فیزیکی با ام‌آر‌آی مقایسه گردید. پرتونگاری‌ها شامل رخ، نیم‌رخ و مورتیس بودند و معاینات فیزیکی شامل تندرئس سین دسموزیس، «تست فشردن مچ پا» (squeeze test)، «تست چرخش خارجی مچ» (external rotation test) و «تست چهار زانو نشستن» (crossed-leg test) بود.

یافته‌ها: چهار بیمار دچار آسیب سین دسموزیس بودند. در مقایسه با ام‌آر‌آی حساسیت و ویژگی برای پرتونگاری به ترتیب ۲۵٪ و ۱۰۰٪؛ در معاینات فیزیکی «تست فشردن مچ پا» به ترتیب ۷۵٪ و ۶۱٪؛ «تست چرخش خارجی مچ» به ترتیب ۱۰۰٪ و ۶۲٪؛ «تست چهارزانو نشستن» به ترتیب ۱۰۰٪ و ۷۴٪؛ و تندرئس سین دسموزیس به ترتیب ۱۰۰٪ و ۵۸٪ بودند.

نتیجه‌گیری: با توجه به شیوع آسیب سین دسموزیس در پیچ‌خوردگی‌های مچ پا در مطالعه (۴٪)، پزشک باید همواره شک بالینی این آسیب را در مکانیسم‌های چرخش خارجی در ذهن داشته باشد. معاینات فیزیکی حساسیت بالا و ویژگی پایینی داشتند و دقیق‌ترین معاینه فیزیکی crossed-leg test بود. پرتونگاری‌های استاندارد برعکس حساسیت پایین و ویژگی بالایی داشتند. با توجه به اینکه عدم تشخیص آسیب سین دسموزیس در ویزیت اول می‌تواند عوارض ناتوان کننده‌ای به ویژه برای ورزشکاران به‌جا بگذارد، در ورزشکاران حرفه‌ای و بیمارانی که علائم مشکوک دارند جهت تشخیص آسیب سین دسموزیس انجام ام‌آر‌آی توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: مچ پا، پیچ‌خوردگی، پرتونگاری

Abstract

Background: In spite of common occurrence of ankle sprains, syndesmosis injuries are rare, but very debilitating and frequently misdiagnosed.

Methods: In 100 patients the sensitivity and specificity of standard radiography and physical examination were tested against MRI of the ankle for the diagnosis of syndesmosis sprain. The clinical tests included: syndesmosis tenderness, squeeze test, external rotation test, and crossed-leg test.

Results: Four patients had syndesmosis sprain. In comparison with MRI, the sensitivity and specificity for standard radiography were 25% and 100%. The values for crossed-leg test they were 100%, 74%, for external rotation test 100%, 62.5%, for squeeze test 75%, 61.5%, and for tenderness of syndesmosis were 100%, 58% respectively.

Conclusions: Physical examination has high sensitivity and low specificity for diagnosis of syndesmosis sprain. Crossed-leg test is more accurate than the other tests. AP and mortise views have low sensitivity and high specificity. Clinical evaluation and regular radiographs do not yield an accurate account of tibiofibular syndesmotomic injury. MRI is recommended in athletes or those with equivocal findings.

Key words: Ankle; Sprain; Radiography

دریافت مقاله: ۷ ماه قبل از چاپ | مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار | پذیرش مقاله: ۴ ماه قبل از چاپ

(۱) و (۲): ارتوپد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
(۳): دستیار ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
محل انجام تحقیق: تهران، بیمارستان اختر
نشانی نویسنده رابط: تهران، پل رومی، بیمارستان اختر
دکتر فرشاد ادیب Email: farshad333@yahoo.com

مقدمه

لغت «سین دسموزیس» از دو لغت یونانی (syndesmos) به معنی لیگامان و (-osis) به معنی «موقعیت»^۱ تشکیل شده است.^(۱،۳) سین دسموزیس به لیگامان پهنی اطلاق می‌شود که فیولا را به تی‌بیا متصل می‌کند. سین دسموزیس از چهار لیگامان تی‌بیا- فیولار جلویی تحتانی، تی‌بیا- فیولار پشتی تحتانی، لیگامان عرضی تحتانی و لیگامان بین استخوانی تشکیل شده است که ارتباط بین دیستال تی‌بیا و فیولا را حفظ می‌کند و اجازه حرکت چرخشی اندک به فیولا در حول تی‌بیا می‌دهد. سین دسموزیس به شدت در مقابل نیروهای چرخش خارجی مقاومت می‌کند.^(۱-۳)

صدمات مچ پا، علت شایع مراجعه به بخش اورژانس می‌باشد.^(۴) در عین اینکه آسیب سین دسموزیس نادر ولی بسیار ناتوان کننده می‌باشد و به طور شایع اشتباه تشخیص داده می‌شود.^(۵) مکانیزم آسیب کامل سین دسموزیس، چرخش خارجی پا و دورسی فلکسیون مچ در حال ایستاده و سر پا می‌باشد.^(۳) صدمه به صورت مجزا یا همراه با شکستگی نوع pronation- external rotation مچ رخ می‌دهد. البته پارگی مجزای سین دسموزیس نسبتاً نادر است.^(۳)

«برستوم»^۲ از بین ۱۰۵ مچ صدمه دیده ۵ مورد صدمه مجزای سین دسموزیس را تشخیص داد.^(۶)

برخورد با بیمار با صدمه حاد مچ پا باید سیستماتیک باشد و در سئوالات باید مکانیزم صدمه پرسیده شود. مکانیزم چرخش خارجی مطرح کننده آسیب سین دسموزیس است. معاینات باید شامل ارزیابی کل اندام باشد. تندرns روی پروگزیمال ساق احتمال شکستگی پروگزیمال فیولا را مطرح می‌کند. اگر در معاینه، دردی روی لیگامان تالوفیولار جلویی وجود ندارد ولی در لمس لیگامان سین دسموزیس تندرns وجود دارد، باید به پارگی سین دسموزیس مشکوک شد.^(۳) درد با دورسی فلکسیون و چرخش خارجی تشدید می‌شود. تعیین ارتفاع درد به عنوان یک نکته پیش‌بینی کننده، پیش‌آگهی مهمی است. هرچه درد

پروگزیمال تر باشد، قاب مچ پا ناپایدارتر است. نتایج جاناندازی آناتومیک در موارد مزمن چندان رضایت‌بخش نمی‌باشد.^(۳)

تصویربرداری شامل پرتونگاری‌های استاندارد نمای رخ، نیم‌رخ و مورتیس. در آسیب مچ پا می‌باشد. زمانی که آسیب سین دسموزیس ناکامل باشد و هیچ فاصله‌ای در مفصل تی‌بیوفیولار تحتانی ایجاد نشده باشد، تشخیص این آسیب مشکل است. «یوز»^۳ و همکاران میزان آسیب سین دسموزیس صدمات مچ پا را در دو گروه ام‌آرآی و استرس پرتونگاری مورد مقایسه قرار داد.^(۷) «کیت»^۴ نیز معاینات بالینی در تشخیص آسیب سین دسموزیس را با یکدیگر مقایسه کرد.^(۸) علی‌رغم شدت ضایعه سین دسموزیس، این نکته مطرح است که این آسیب به سختی تشخیص داده می‌شود.^(۳) و اگر تشخیص تشخیص داده نشود و درمان مناسب صورت نگیرد، درد مزمن مچ پا باقی خواهند ماند و حتی منجر به ترک ورزشکار از حرفه ورزشی خود می‌شود. در این مطالعه بر آن شدیم تا قدرت ابراز تشخیصی در دسترس را در گروهی از بیماران در یک مرکز دانشگاهی مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش

این مطالعه به صورت آینده‌نگر انجام شد. ۱۰۰ بیمار متوالی (۵۸ زن و ۴۲ مرد) با صدمه حاد مچ پا از مهر تا بهمن ۸۵ در بیمارستان اختر تحت معاینه اولیه قرار گرفتند. سپس از آنها خواسته شد که داوطلبانه در این مطالعه شرکت کنند. روش کار برای همه بیماران توضیح داده شد و بعد از خواندن رضایت‌نامه از آنها خواسته شد تا آن را امضا نمایند.

معیار ورود به مطالعه بیمارانی با صدمه حاد مچ پا بودند که از نظر رشد اسکلتی بالغ بوده و شکستگی همراه و سابقه صدمه مچ پا نداشتند. همه بیماران در روز صدمه معاینه شدند. شرح حال کامل گرفته شد تا بیماری خاصی نداشته باشند. معاینه بالینی شامل: (۱) لمس سین دسموزیس (۲) «تست فشردن مچ پا»^۵ (۳) «تست چرخش خارجی مچ»^۶ (۴) «تست چهارزانو نشستن»^۱ بود.

3. Uys

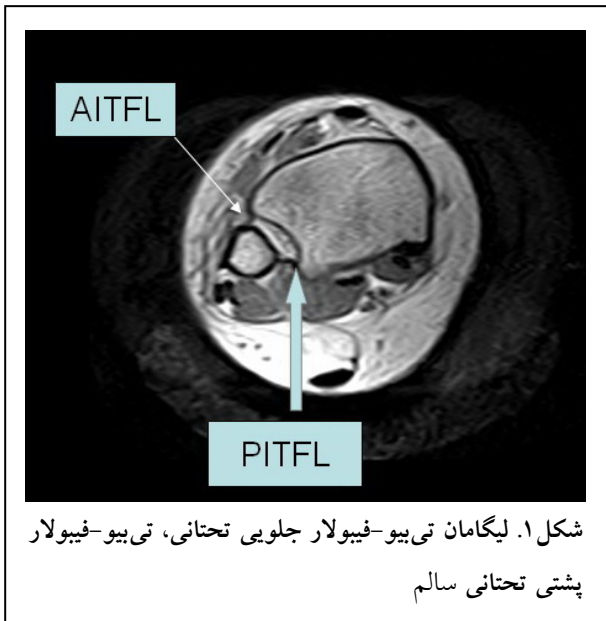
4. Kiter

5. Squeeze test

6. External rotation test

1. Condition

2. Brostrom



پرتونگاری‌های رخ و مورتیس و معاینات بالینی جهت حساسیت و اختصاصیت با استاندارد طلایی ام‌آر‌آی مقایسه شدند. وجود پارگی لیگامان در ام‌آر‌آی و روش مقایسه‌ای هر دو به منزله مثبت حقیقی^۴ و عدم وجود پارگی، منفی حقیقی^۵ در نظر گرفته شد. وجود پارگی در روش مقایسه‌ای و عدم وجود

در لمس، تندرین روی سین دسموزیس مدنظر بود. «تست فشردن مچ پا» با فشردن فیولا به تی‌بیا در ناحیه میانی ساق انجام شد^(۹). در صورت عدم وجود شکستگی یا سندرم کمپارتمان یا صدمه موضعی بافت نرم، این تست زمانی مثبت محسوب شد که در محل سین دسموزیس درد ایجاد شود.

در «تست چرخش خارجی مچ» بیمار با زانوی ۹۰ درجه خمیدگی می‌نشیند و زانوی وی ثابت نگه داشته می‌شود. معاینه کننده نیروی چرخشی خارجی تدریجی به مچ پا وارد می‌کند، دردی که روی سین دسموزیس ایجاد می‌شود مطرح کننده آسیب سین دسموزیس است^(۱۰). در تست «تست چهارزانو نشستن» بیمار درحالی که نشسته است، محل اتصال یک سوم میانی و دیستال ساق پای آسیب دیده را روی زانوی پای سالم قرار می‌دهد. نیرویی به سمت پایین توسط دست بیمار یا معاینه کننده به سمت مدیال زانو وارد می‌شود، ایجاد درد در سین دسموزیس، مطرح کننده آسیب آن است^(۱۰).

پرتونگاری‌ها شامل پرتونگاری‌های استاندارد مچ پا (رخ، نیم‌رخ و مورتیس) می‌باشد.

«فضای باز بین تی‌بیا و فیولا»^۲ و «فضای باز در سمت میانی مفصل»^۳ و قابل اعتمادترین معیارها در تشخیص آسیب سین‌دسموزیس هستند^(۱۰-۱۲) که فضای اول بیش از ۶ میلی‌متر و دومی بیش از ۴ میلی‌متر غیرطبیعی است. در گذشته از overlap تی‌بیا و فیولا جهت ارزیابی سین دسموزیس استفاده می‌شد ولی از آنجا که این معیار وابسته به چرخش است، دیگر از آن استفاده می‌شود^(۱۲،۱۳).

فقط مقاطع محوری گرفته شد، چون بهترین نما جهت بررسی آسیب سین دسموزیس می‌باشد^(۱۴) (شکل ۱). معیارهای تشخیصی پارگی سین دسموزیس شامل قطع امتداد، کاهش کشش تاندون یا جهت غیرطبیعی تاندون می‌باشد^(۱۵) (شکل ۲). ام‌آر‌آی توسط دو رادیولوژیست با تجربه تفسیر شدند.

4. True positive
5. True negative

1. Crossed leg test
2. Tibiofibular clear space
3. Medial clear space

کاذب و ۶۰ مورد منفی واقعی بودند و موردی از منفی کاذب وجود نداشت. حساسیت آن ۱۰۰٪ و ویژگی آن ۶۲/۵٪ می‌باشد. در «تست فشردن مچ پا» ۴۰ بیمار یافته مثبت داشتند، که از این تعداد ۳ مورد مثبت واقعی، ۳۷ مورد مثبت کاذب، ۵۹ مورد منفی واقعی، و ۱ مورد منفی کاذب بودند. حساسیت این تست ۷۵٪ و ویژگی آن ۶۱/۵٪ بود.

تندرنس سین دسموزیس در ۴۴ بیمار مثبت بود، که ۴ مورد مثبت واقعی، ۴۰ مورد مثبت کاذب، و ۵۶ مورد منفی واقعی داشتند. موردی از منفی کاذب مشاهده نشد. حساسیت این تست ۱۰۰٪ و ویژگی آن ۵۸/۳٪ بود (جدول ۱).

بحث

صدمه لیگامان‌های لترال مچ پا، از آسیب‌های شایع عضلانی-اسکلتی در ورزشکاران می‌باشد و ۱۲٪ مراجعات به اورژانس را تشکیل می‌دهد^(۷). اما همیشه فقط یک پیچ‌خوردگی مچ پا نمی‌باشد. بروز آسیب سین دسموزیس در مقالات مختلف بین ۱۷-۱٪ آسیب‌های مچ پا ذکر شده است^(۱۶،۱۷،۳) در مطالعه ما میزان بروز آسیب ۴٪ بود. ورزشکاران حرفه‌ای به‌خصوص بیشتر مستعد این آسیب هستند^(۱۷). آسیب پا و مچ پا دومین آسیب شایع در المپیک زمستانی ۲۰۰۲ بود که ۳ مورد از ۱۵ مچ آسیب دیده درگیری سین دسموزیس داشتند^(۱۸). آسیب سین دسموزیس به‌خصوص در فوتبال، هاکی و اسکی رخ می‌دهد^(۳،۱۹).

1. False positive
2. False negative

آن در ام‌آرآی به منزله مثبت کاذب^۱، و رویت پارگی فقط از طریق ام‌آرآی، منفی کاذب^۲ محسوب شد. حساسیت، اختصاصیت و دقت به روش زیر محاسبه گردید:

$$\text{مثبت حقیقی} \\ \text{منفی کاذب} + \text{مثبت حقیقی} = \text{حساسیت}$$

$$\text{منفی حقیقی} \\ \text{مثبت کاذب} + \text{منفی حقیقی} = \text{اختصاصیت}$$

یافته‌ها

میانگین سنی بیماران ۲۸/۵ سال بود (۶۰-۱۸). در ۱۰۰ بیمار بررسی شده، تعداد ۴ بیمار دچار آسیب سین دسموزیس بودند که از این تعداد یک بیمار دچار پارگی کامل سین دسموزیس بود و ۳ بیمار دیگر آسیب پارشیل سین دسموزیس داشتند.

یافته‌های پرتونگاری فقط در یک بیمار مثبت بود یعنی یک مورد مثبت حقیقی، ۹۶ بیمار منفی حقیقی، ۳ بیمار منفی کاذب بودند و هیچ موردی از مثبت کاذب وجود نداشت. حساسیت پرتونگاری ۲۵٪ و ویژگی آن ۱۰۰٪ محاسبه شد.

نتایج «تست چهارزانو نشستن» در ۲۹ بیمار مثبت بود؛ که از این تعداد ۴ مورد مثبت واقعی، ۲۵ مورد مثبت کاذب و ۷۱ مورد منفی واقعی بودند و موردی از منفی کاذب پیدا نشد. حساسیت این تست ۱۰۰٪ و ویژگی آن ۷۴٪ بود.

در «تست چرخش خارجی مچ» ۴۰ بیمار یافته مثبت داشتند. بدین معنی که ۴ مورد مثبت واقعی، ۳۶ مورد مثبت

جدول ۱. نتایج پرتونگاری و معاینات بالینی براساس حساسیت و ویژگی

نوع معاینه	مثبت واقعی	منفی واقعی	مثبت کاذب	منفی کاذب	حساسیت (%)	اختصاصیت (%)
پرتونگاری	۱	۹۶	۰	۳	۲۵	۱۰۰
تست چهارزانو نشستن	۴	۷۱	۲۵	۰	۱۰۰	۷۴
تست چرخش خارجی مچ پا	۴	۶۰	۳۶	۰	۱۰۰	۶۲/۵
تست فشردن مچ پا	۳	۵۹	۳۷	۱	۷۵	۶۱/۵
تندرنس سین دسموزیس	۴	۵۶	۴۰	۰	۱۰۰	۵۸/۳

را در دو گروه ام‌آر‌آی و استرس پرتونگاری مقایسه نمود^(۷) و نتایج مشابه مطالعه ما بود. از آنجا که پرتونگاری استرس نیازمند بیهوشی عمومی است، عاقلانه نیست برای تشخیص آسیب سین دسموزیس خطر بیهوشی را به بیمار تحمیل کنیم. امروزه ام‌آر‌آی جایگزین خوبی است و دقت و حساسیت آن به همان اندازه می‌باشد^(۸،۹). «تاکو»^۶ آرتروسکوپی را یک استاندارد برای تشخیص آسیب سین دسموزیس معرفی کرد^(۱۰). وی بیمارانی را بررسی کرد که شکستگی مالول داشتند و همگی نیازمند جراحی بودند. معایب آرتروسکوپی شامل نیاز به بیهوشی، مشکل بودن ملاحظه لیگامان با آرتروسکوپی بخصوص پارگی‌های درون لیگامانی، قدرت تشخیصی تقارن مفصلی^۷ و کوفتگی استخوانی^۸ کمتر در مقایسه با ام‌آر‌آی و احتمال پخش شدن مایع از مفصل و بروز سندرم کمپارتمان در فاز حاد می‌باشد^(۱۳،۱۴). بنابراین علی‌رغم فواید آرتروسکوپی در تشخیص آسیب سین دسموزیس، در بیمارانی که نیازمند رفتن به اتاق عمل هستند، استفاده از آن برای تشخیص منطقی نمی‌باشد.

در بین معاینات بالینی، «تست چهارزانو نشستن» از بقیه تست‌ها دقیق‌تر است (جدول ۱). این تست مکانیزم مشابهی با «تست فشردن مچ پا» دارد ولی بعضی از معایب آن را ندارد: در این تست جایی که ساق فشرده می‌شود بین معاینه کنندگان مختلف، ممکن است متفاوت باشد و دیگر اینکه در ساق‌های بزرگ انجام تست می‌تواند دشوار باشد و نیروی بیشتری لازم داشته باشد^(۱۰) که این نکته می‌تواند توجه کننده موارد منفی کاذب این تست باشد.

«آلونسو»^۹ گزارش کرد که پایایی^{۱۰} «تست فشردن مچ پا» در حد متوسط است^(۲۴). «تست چهارزانو نشستن» نیاز به دستکاری^{۱۱} ندارد و از نیروی جاذبه و نیروی عکس جاذبه (عمل و عکس‌العمل) استفاده می‌کند. برتری دیگر «تست چهارزانو نشستن» این است که اندازه ساق اثری بر نتیجه تست

حرکت طبیعی مچ پا وابسته به ارتباط طبیعی سین دسموزیس است^(۲۰). «کلوز»^۱ با استفاده از برش روی لیگامان‌های مچ پای نمونه‌های جسد نشان دادند که پارگی سین دسموزیس جابه‌جایی اندک تالوس به سمت لترال را ایجاد می‌کند. برش لیگامان تی‌بیا فیبولای جلویی تحتانی منجر به فاصله ۲/۳ میلی‌متری بین تی‌بیا و فیولا می‌شود. اگر این پارگی و پارگی لیگامان بین استخوانی با هم باشد، فاصله ۴/۵ میلی‌متر و وقتی هر سه لیگامان پاره باشد، فاصله ۷/۳ میلی‌متر خواهد بود^(۲۱).

«رامسی»^۲ و «هامیلتون»^۳ با استفاده از تکنیک انتقال کربن سیاه، سطح تماس بین تالوس و تی‌بیا را در مقادیر مختلف جابه‌جایی به سمت لترال بررسی کردند. یک میلی‌متر جابه‌جایی به سمت لترال تالوس، ۴۲٪ سطح تماس مفصل تی‌بیوتالار را کاهش می‌دهد. آنها نتیجه گرفتند که با جابه‌جایی اندک تالوس به سمت لترال، سطح تماس مفصلی کاهش می‌یابد و انتقال انرژی به واحد سطح را زیاد می‌کند و احتمال پیشرفت بیماری دژنراتیو افزایش می‌یابد^(۲۲)؛ بنابراین تغییرات اندک لیگامانی باعث تغییرات بزرگ می‌شوند^(۱۷،۱۹).

«وینینگ»^۴ و «بانداری»^۵ نشان دادند که جاناندازی سین دسموزیس یک عامل پیش‌بینی کننده مهم در نتیجه عملکرد بیمار است. همچنین در ورزشکاران مهم‌ترین عامل پیش‌بینی کننده علایم باقی‌مانده ۶ ماه بعد از آسیب مچ پا، وجود آسیب سین دسموزیس است^(۱۶). زمان بهبود در بیمارانی که آسیب ناکامل سین دسموزیس دارند ۲ برابر طولانی‌تر از بیمارانی است که پیچ‌خوردگی درجه ۳ مچ پا دارند^(۹). اگر آسیب سین دسموزیس به‌طور صحیح تشخیص داده نشود و درمان به موقع صورت نگیرد، درد مزمن مچ پا برای بیمار باقی خواهد ماند^(۱۷).

بنابراین بیماران از تشخیص زودرس، سود زیادی می‌برند و باید بر روی روش‌های تشخیصی شامل معاینه فیزیکی، پرتونگاری استاندارد، پرتونگاری استرس، آرتروگرافی، آرتروسکوپی و ام‌آر‌آی تأکید می‌گردد. «یوز» و همکاران یماران

6. Takao

7. Joint congruity

8. Bone bruise

9. Alonso

10. Reliability

11. Manipulation

1. Close

2. Ramsey

3. Hamilton

4. Weening

5. Bhandari

ام‌آرای قادر است پارگی‌های درون لیگامانی، تقارن مفصلی و کوفتگی استخوانی و صدمات غضروفی را تشخیص دهد^(۱۴،۱۵).

از طرفی تنها نماهای آگزیکال در ام‌آرای برای ارزیابی سین‌دسموزیس کافی است. بنابراین برای جلوگیری از بروز ضایعات ناشی از این آسیب مودی، انجام ام‌آرای مقرون به صرفه‌تر است.

در مجموع، حساسیت و ویژگی معاینات بالینی و پرتونگاری در تشخیص آسیب سین دسموزیس کافی نمی‌باشد. بنابراین در ورزشکاران حرفه‌ای و کسانی که یافته‌های مشکوک دارند می‌توان ام‌آرای را به‌عنوان یک روش تشخیصی پیشنهاد نمود.

1. Kiter

ندارد^(۸) و این دلایل توجیه کننده دقیق‌تر بودن «تست چهارزانو نشستن» می‌باشد.

از طرفی در مطالعه حاضر انجام تست «تست چرخش خارجی مچ» در فاز حاد به علت درد و تورم، بسیار مشکل بود و منجر به نتیجه مثبت کاذب بالایی شد. «کیت»^۱ در سال ۲۰۰۵ «تست چهارزانو نشستن» را معرفی کرد^(۸) و آن را از بقیه تست‌ها حساس‌تر و اختصاصی‌تر یافت که نتایج این تحقیق نیز از این موضوع حمایت می‌کند.

در مجموع برای تشخیص آسیب سین دسموزیس معاینات بالینی از درجه حساسیت بالا و اختصاصیت پایین؛ و برعکس پرتونگاری‌های AP و مورتیس از حساسیت کم و اختصاصیت بالا برخوردار بوده‌اند.

ام‌آرای با حساسیت و اختصاصیت بالا (۲۰۰ تا ۹۶٪)، آسیب‌های سین دسموزیس را تشخیص می‌دهد^(۱۲،۱۳،۲۳،۲۵).

References

- Grath GB.** Widening of the ankle mortise. A clinical and experimental study. *Acta Chir Scand Suppl.* 1960;263:1-88.
- Casillas MM.** Operative Treatment of Acute Syndesmotoc Injuries with Screw Fixation and without Direct Exposure or Repair of the Syndesmotoc Ligaments. *Tech Foot Ankle Surg.* 2006;5(1):27-33.
- Van Dijk CN.** Syndesmotoc Injuries. *Tech Foot Ankle Surg.* 2006;5(1):34-7.
- Lin CF, Gross ML, Weinhold P.** Ankle syndesmosis injuries: anatomy, biomechanics, mechanism of injury, and clinical guidelines for diagnosis and intervention. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(6):372-84.
- Cockshott WP, Jenkin JK, Pui M.** Limiting the use of routine radiography for acute ankle injuries. *Can Med Assoc J.* 1983;129(2):129-31.
- Uys HD, Rijke AM.** Clinical association of acute lateral ankle sprain with syndesmotoc involvement: a stress radiography and magnetic resonance imaging study. *Am J Sports Med.* 2002;30(6):816-22.
- Brostroem L.** Sprained ankles. Anatomic lesions in recent sprains. *Acta Chir Scand.* 1964;128:483-95.
- Crim JR.** Winter sports injuries. The 2002 Winter Olympics experience and a review of the literature. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2003;11(2):311-21.
- Close JR.** Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1956;38-A(4):761-81.
- Kiter E, Bozkurt M.** The crossed-leg test for examination of ankle syndesmosis injuries. *Foot Ankle Int.* 2005;26(2):187-8.
- Boytim MJ, Fischer DA, Neumann L.** Syndesmotoc ankle sprains. *Am J Sports Med.* 1991;19(3):294-8.
- Ramsey PL, Hamilton W.** Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(3):356-7.
- Muhle C, Frank LR, Rand T, Ahn JM, Yeh LR, Trudell D, Haghghi P, Resnick D.** Tibiofibular syndesmosis: high-resolution MRI using a local gradient coil. *J Comput Assist Tomogr.* 1998;22(6):938-44.
- Hopkinson WJ, St Pierre P, Ryan JB, Wheeler JH.** Syndesmosis sprains of the ankle. *Foot Ankle.* 1990;10(6):325-30.
- Xenos JS, Hopkinson WJ, Mulligan ME, Olson EJ, Popovic NA.** The tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous structures, methods of fixation, and radiographic assessment. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(6):847-56.
- Oae K, Takao M, Naito K, Uchio Y, Kono T, Ishida J, Ochi M.** Injury of the tibiofibular syndesmosis: value of MR imaging for diagnosis. *Radiology.* 2003;227(1):155-61.

- 17. Brown KW, Morrison WB, Schweitzer ME, Parellada JA, Nothnagel H.** MRI findings associated with distal tibiofibular syndesmosis injury. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;182(1):131-6.
- 18. Nielson JH, Gardner MJ, Peterson MG, Sallis JG, Potter HG, Helfet DL, Lorich DG.** Radiographic measurements do not predict syndesmotic injury in ankle fractures: an MRI study. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;(436):216-21.
- 19. Weening B, Bhandari M.** Predictors of functional outcome following transsyndesmotic screw fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma.* 2005;19(2):102-8.
- 20. Takao M, Ochi M, Oae K, Naito K, Uchio Y.** Diagnosis of a tear of the tibiofibular syndesmosis. The role of arthroscopy of the ankle. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(3):324-9.
- 21. Close JR.** Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69-A:596-604.
- 22. Vogl TJ, Hochmuth K, Diebold T, Lubrich J, Hofmann R, Stockle U, Sollner O, Bisson S, Sudkamp N, Maeurer J, Haas N, Felix R.** Magnetic resonance imaging in the diagnosis of acute injured distal tibiofibular syndesmosis. *Invest Radiol.* 1997;32(7):401-9.
- 23. Chao W, Mizel MS.** What's new in foot and ankle surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(4):909-22.
- 24. Burns WC, Prakash K, Adelaar R, Beaudoin A, Krause W.** Tibiotalar joint dynamics: indications for the syndesmotic screw: a cadaver study. *Foot Ankle.* 1993;14(3):153-8.
- 25. Alonso A, Khoury L, Adams R.** Clinical tests for ankle syndesmosis injury: reliability and prediction of return to function. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998; 27(4):276-84.