شکستگیهای ناشی ازفشار یا خستگی

Stress fracture - Fracture de fatigue

دکتر فرهنگ باقری ـ دکترغلامعلی تیموریان*

مجله نظام پزشکی
سال چهارم ، شماره ۵ ، صفحه۳۶۶، ۱۳۵۴

بطورکلی شکستگیها را میتوان به ۳ دسته تقسیم کرد : دسته اول که در اثر ضربه تولید میشوند، دسته دوم که در اثر وجود ضایعه قبلی دراستخوان ایجاد میشوند (این‌نوع شکستگیها را پاتولژیك نیز مینامند) ، و دسته سوم که در سابقه آن نه تنها ضربه واضحی وجودندارد بلکه برروی یك‌استخوان سالم‌ایجاد میشود. این‌نوع شکستگیها را درنوشته‌های‌انگلیسی‌زبان «Stress fracture»(۱) یاشکستگی دراثرفشارمی‌نامند ولی‌اسامی مختلف‌دیگری نیز برای آن ذکرشده‌است مانند: شکستگی‌دراثرخستگی(۳)،شکستگی در اثرکار ویا راه‌پیمائی(۲)، پسودو فراکتور وغیره‌بنابراین‌شکستگی ناشی ازخستگی یا فشارنوعی شکستگی مخفی‌است که بدون سابقه ضربهٔ واضحی برروی استخوان سالم بوجود میآید.

شناخت این نوع شکستگی توسط رادیولژیست نه‌تنهـا لازم است بلکه ازنظر تشخیص افتراقی آن باضایعات دیگرمثل استئومیلیت و سارکوم استخوانی بسیار مهم میباشد.

تاریخچه :

در سال ۱۸۸۷ یعنی ۱۰ سال قبل ازکشف اشعه ایکس، Pauzat متوجه شده بودکه بعداز راه‌پیمائی، در استخوانهای متاتارس پا ازنظربالینی‌تورم ودردی ایجاد میشودکه علت‌آن استئوپریوستیت بعداز راه‌پیمائی‌است و ۳۰سال‌بعد دوج‌لاندر (Deutschlander) علائم پرتوشناسی آنرا در متاتارسهـا شرح داد و آنرا بیماری دوج لاندر نامید(۱۳).

درسال ۱۹۳۷، Ollenquist این‌عارضه را نزد سربازان فنلاندی مشاهـده کرد و در نشریات آنگلوساکسونها شرح داد و آنرا Osteopathia Itineraria tibiae نامید.

درسال۱۹۳۹ Robert و Vogt، دوازده موردآنرا نزد بچه‌های ۱۶ـ۴ ساله ثبت کرده‌اندکه دو مورد آن دختر و ده مورد دیگر پسر بوده‌اند و در یکی از آنها ضایعه دوطرفه بوده است.

Hartly نیز در سال‌های ۱۹۴۲ و ۱۹۴۳، جمعاً ۱۳ موردآنرا در سنین بین ۷ تا ۲۰ سال شرح داده است . همچنین Krause و Thompson ۴مورد ازاین‌عارضه را درسال۱۹۴۳نزد سربازان جوان مشاهده کرده‌اند .

Mann درسال۱۹۴۵ـ۳ مورد درملوانان گزارش داده‌است(۵).

Singer و Maudsley ، ۵ مورد با تأکید اینکه بیشتراوقات در ثلث فوقانی‌دیافیزتیبیا بوده‌است، ثبت کرده‌اند.

Wang و Severance ، ۸ مورد درسال ۱۹۵۹ منتشرکرده‌اند .

همچنین Devas، درتمام نوشته‌های پزشکی۷۸ مورد دراستخوان تیبیا بین سالهای ۱۹۵۸ ـ ۱۹۳۸ جمع‌آوری‌کرده است. «۱۶ مورد تشخیص در افراد بین سنین ۲۷ـ۱۵ سال»

درسال۱۹۵۸ Sponsel و Udesco یك مورد نزد بچه۱۰ساله و یك مورد نزد زن ۶۲ ساله‌گزارش داده‌اند .

Berkebile ۵ مورد شکستگی راه‌پیمائی نزد بچه‌های۱۳ـ۷ساله درسال۱۹۶۴ منتشرکرده است.

Garreta و Weber و Delahaye ۱۰ مورد نزد سربازان در سال ۱۹۶۴ و ۵ مورد نـزد بچه‌ها در سال ۱۹۶۷ گزارش داده‌اند .

* دانشکده پزشکی پهلوی ـ دانشگاه تهران.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-09]

سن ابتلاء

این عارضه بیشتر در اشخاص سالم و درسن بلوغ ویا اوایل جوانی دیده میشود ولی در هرسنی ممکن است مشاهده شود بطوریکه در بچه ۲ساله تا زن ۶۲ساله آنرا شرح داده‌اند(۲).

علت

فرضیه‌های زیادی درمورد علت این نوع شکستگی‌ها ذکر کرده‌اند مثل علل التهابی متابولیك وغیره ولی بنظرمیرسد این عارضه بوسیله تکرار تحریکات یا فشارهای مکانیکی طولانی ایجاد میشود.

استرسهای ثابت یا تکرار شونده درنتیجهٔ اعمالی چون ورزش کردن، رقصیدن، راه رفتن طولانی یا حرکات تند و ناگهانی از علل مهم بشمار میآیند.

همچنین دراثر ماندن دررختخواب بمدت طولانی یا نزدکسانیکه مبتلا به‌استئوپوروز هستند بعلت بی‌حرکتی‌عضو (مانندگچ گرفتن اعضاء بمدت طولانی) بوجودمیآید.

Robertson و Wolf علت این‌نوع‌شکستگی‌را یك‌حرکت شدید مکانیکی بیان میکنند شبیه آنچه‌که دریك میله فلزی سخت دراثر فشار میکانیکی ریتمیك اتفاق میافتد.

در نقطه‌ای که حداکثر فشار مکانیکی در روی فلز قرار دارد یك واکنش یا فنومن‌کریستالیزاسیون اتفاق میافتد که بوسیله میکروسکپ‌الکترونیك شبیه چنین واکنشی در استخوان تیبیا نیز قابل تحقیق است.

Hartley تأکید میکندکه میتوان این واکنش را بهیك نقص در کریستالهای ساختمان استخوان نسبت‌دادکه بوسیله‌تحریك شدید یا یك اقدام مکانیکی شدید و بی‌مقدمه نمایان‌تر میشود.

Mann خستگی عضلانی در اثر کار سنگین را یك عامل مهم در پیدایش این‌شکستگیها بحساب میآورد وعلت‌آنراکم شدن تونوس عضلانی طبیعی در اعضای تحتانی که استخوانهای آنها مقاومت طبیعی‌خودرا ازدست داده‌اند شرح میدهد (۵،۲).

علائم بالینی

مطالعه شرح حال دقیق و انجام امتحان بالینی از بیمار قبل از پیدایش‌علائم‌رادیولژیك، مارا به‌تشخیص این‌عارضه‌کمك وهدایت میکند. نکتهٔ اساسی‌که در وهله اول جلب‌نظر میکند این است‌که درشرح حال بیمار، سابقهٔ‌ایجاد ضربهٔ‌مستقیم ومهمی وجود ندارد. شغل بیماراهمیت دارد وهمیشه وجود یك عامل و حرکت‌که‌ممکن است تکرارآن باعث ایجاد این‌نوع شکستگی شود، موردجستجو و تحقیق قرار می‌گیرد.

دردموضعی علامت تقریباً ثابتی است‌که‌گاهی شدید وگاهی‌خفیف میباشد. اغلب پیشرونده بوده، درموقع حرکت شدت یافته بهنگام استراحت تخفیف مییابد.

گاهی یك ادم موضعی همراه با منطقه حساس، زیرآن مشاهده میشود.

دربعضی مواقع اگربیمار دیر مراجعه‌کرده باشد یك‌تورم موضعی که همان‌کال پریوسته است حس خواهد شد.

باید دانست‌که علائم رادیولژیك حداقل ۸ تا ۱۰روز پس ازظهور علائم بالینی دیده میشود بهمین جهت اگر امتحانات رادیولژیك انجام نشود ممکن است سندرمهای دیگر نورالژیك مورد توجه و تشخیص قرارگیرد لذا باید اولاً درفکروجود چنین سندرمی بود، ثانیاً باآزمایش‌های تکمیلی به‌تشخیص‌آن توفیق یافت.

جایگزینیها

این نوع شکستگی بیشتر در متاتارسها و در اطفال درثلث فوقانی تیبیا دیده میشود. ولی ممکن است در استخوانهای دیگرنیز دیده شود. میزان شیوع در آمار Asal برای ۵۹۰ شکستگی از این نوع، بقرار زیر میباشد:

متاتارسها	%۸۲/۶
تیبیا	%۱۱/۸۹
فمور	%۲/۲۹
پرونه	%۲
پاشنه	%۰/۷
لگن	%۰/۵

آمارنشان داده است‌که شیوع این‌عارضه در استخوانهای متاتارس ۷ برابر بیشتراز تیبیا و در تیبیا ۵ تا ۶ برابر بیشتر از فمور و پرونه است.

بطورکلی آمارها در مورد این عارضه متفاوت‌اند (برحسب‌آنکه بیماران درمحیط‌های‌نظامی،ورزشی ویا درمانگاههای‌روماتولژی دیده شده باشند)(۱۳).

۱ـ در متاتارسها

اولاً شکستگی در دومین و سومین متاتارس است (۹۲٪ موارد).

ثانیاً ممکن است بااکیموز پشت و یاکف پا همراه گردد.

ثالثاً محل شکستگی در $\frac{۲}{۳}$ دیستال استخوان‌است.

رابعاً بیشتر در سربازان درحال تعلیم دیده میشود.

۲ـ در تیبیا

در ۸۵٪ موارد شکستگی در ثلث فوقانی است و خط شکستگی ۴ تا ۹ سانتیمتر پائین خط مفصلی زانو قرار دارد. اشکال دوطرفی

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-09]

نادر نیست و بیشتر در کودکان و نوجوانان دیده میشود. شکستگی ثلث میانی تیبیا (۹٪ موارد) بیشتر در بالرین‌ها دیده میشود. شکستگی ثلث تحتانی (۶٪) بیشتر در ورزشکاران و افراد مسن (استئوپروتیك) و در اثر دویدن‌های طولانی دیده میشود، نزد سربازان جوان گاهی شکستگی در نزدیك طبق درشت نی است.

۳- در پرونه

محل شکستگی همیشه در ۴ - ۷ سانتیمتر بالای قوزك خارجی است. این‌شکستگی معمولاً در رقاصها و کسانیکه پاتیناژ میکنند میشود.

شکستگی ثلث پر گزیمال بیشتر در چتربازان مشاهده میشود.

دیگر جایگزینی‌ها بشرح زیر میباشد:

۴- حلقه اپتوراتور: در اثر خم شدنهای مکرر.

۵- دنده‌های تحتانی: در نتیجهٔ سرفه‌های مزمن.

۶- اولین دنده: در کسانیکه بسته‌های سنگین حمل میکنند.

۷- زوائد شوکی گردنی و پشتی: در کسانیکه خاکبرداری میکنند.

۸- استخوان کوبیتوس ورادیوس (فقط ۶ مورد در نشریات پزشکی شرح داده شده است): در باربرها.

۹- پاشنه و سزاموئیدهای متاتارس: در اثر سرپا ایستادن‌های ممتد و طولانی.

۱۰- شکستگی در قسمت انترارتیکولاریس سومین و پنجمین کمری (اسپوندیلولیز).

علائم رادیولژیك

تغییرات پرتوشناسی را در این شکستگیها میتوان به چهار مرحله تقسیم کرد:

مرحله اول - آزمایشهای پرتوشناسی که از این بیماران در هفته اول عارضه انجام گرفته است معمولا ضایعه‌ای را نشان نمیدهد تنها در موارد نادر ممکن است یك ترك یا گسیختگی خطی در کرتکس استخوان نمایان گردد. این شیار عرضی یا مایل، خط روشنی است که از کرتکس شروع شده به قسمت مرکزی استخوان کشانده میشود و بیشتر در دومین متاتارس مشاهده میگردد. برای آنکه این شیار استخوانی بهتر بررسی شود از رادیوگرافی در وضعیت مایل و نیمرخ و تومو گرافی و حتی ماکروگرافی (رادیوگرافی با درشت‌نمائی) میتوان استفاده نمود.

مرحله دوم- پس از مدتی تغییرات استخوانی واضح نمایان میگردد که بصورت یك اپوزیسیون پریوسته است (تیرگی موضعی که باعث دوکی شکل شدن منطقه ضایعه میشود).

این اپوزیسیون بصورت توده استخوانی یکنواخت و یا بصورت خطوط ورقه ورقه در مجاور هم دیده میشود.

در این مرحله یك ترك استخوانی نیز وجود دارد که از کرتکس عبور کرده بصورت خط مستقیم مایلی از خارج بداخل استخوان پیشرفت مینماید ضمناً کانال مدولر استخوان دارای شکل عادی است.

نسج نرم اطراف ضایعه معمولا سالم است ولی ممکن است یك تورم موضعی نشان دهد.

مرحله سوم- در این مرحله جوش خوردگی استخوانی صورت میگیرد، شیار روشن از بین رفته تیرگی استخوانی جایگزین آن میشود و تراکم استخوانی فزونی مییابد. اپوزیسیون پریوسته منظره یکنواخت مشابه کرتکس را بخود میگیرد.

مرحله چهارم- تغییر فرم دوکی شکل استخوان همراه با تیرگی عرضی دیده میشود و تدریجاً نمای ناحیه عارضه شبیه نسج استخوانی مجاور میشود؛ تنها یك تغییر شکل نسبی در کرتکس استخوان باقی میماند که نشانه و یادگار عارضه قبلی التیام یافته است.

اسپنسر (Spencer) معتقد است که گاهی علائم رادیولژیك ۳ ماه بعد از ظهور علائم بالینی ظاهر میشود. باید متذکر شد که در مرحله اول که اغلب علائم رادیولژیك مهمی وجود ندارد میتوان از سنتی گرافی استخوان نیز برای تشخیص استفاده کرد. در این حال تمرکز ماده ایزوتوپ در محل شکستگی مشاهده خواهد شد (تمرکز ماده ایزوتوپ نشانه اختصاصی شکستگی نیست بلکه در سایر ضایعات استخوانی مثل تومرها و ضایعات عفونی وغیره نیز مشاهده میشود) (۱۲،۱۱).

تشخیص افتراقی (۱۳،۸،۴،۲)

باید دانست که با بیاد داشتن این عارضه و علائم بالینی و سایر تغییرات رادیولژیك آن، غالباً تشخیص مثبت داده میشود ولی در بعضی موارد ممکن است بیماریهای دیگری نیز مطرح شود که مهمترین آن استئومیلیت مزمن و سارکوم استخوانی است. لازم به یادآوری است که گاهی از نظر پاتولژیك نیز اشکالات زیادی از نظر تشخیص پیش میآید.

بدین ترتیب استئومیلیت مزمن و اسکلروزانت بیشتر مورد بحث قرار میگیرد. در این عارضه درد شبانه بوده همراه با علائم عمومی عفونی است و علاوه بر ضخامت دوکی شکل کرتکس، انهدام استخوانی (بجای شیار عرضی روشن) نیز وجود دارد.

در حقیقت تشخیص افتراقی با استئوسارکوم است که مهم میباشد زیرا موارد متعددی از قطع ساق پا گزارش کرده‌اند که آزمایش‌های بعدی و بافت‌شناسی نشان داده که شکستگی در اثر فشار، عامل اصلی ایجاد آن بوده است. گاهی سارکوم یوینگ (Sarcome d'Ewing) در بچه‌ها مطرح میشود. کرتکس نامنظم شده انهدام استخوانی و آپوزیسیون

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-09]

پریوسته خیلی وسیع‌تر میباشد بعلاوه سیرعادی بطرف پیشرفت و بسط میباشد نه بهبود .

بطور کلی جذب‌شدن مداوم کناره‌های شکستگی وعدم وجود ترمیم در عکسهای کنترل بعدی، منشاء پاتولژیك شکستگی را مشخص مینماید .

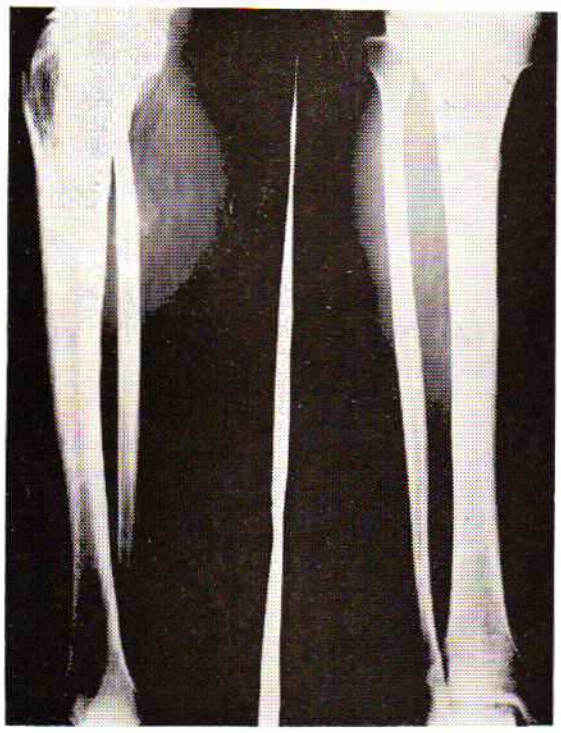
غیراز دو عارضهٔ مهم فوق ضایعات دیگری ممکن است مورد بحث قرار گیرد: شکل دیافیز رسل استخوانی بخصوص در ناحیه متاتارسها که ایجاد اسپینا وانتوزا میکند. لکن در این عارضه راکسیون کورتیکال دوکی شکل همراه باانهدام کورتکس وبادکردن استخوان بوده واغلب باسکستر همراه است وبعلاوه سیر آن متفاوت می‌باشد. درضایعات پریوستیت اوسی فیانت سیفیلیس نیزعلاوه بر نمای خاص استخوانی، آزمایش واسرمن و VDRL مثبت است . در هماتوم سوپریوسته ضخامت دوکی شکل باخوردگی کرتکس درروی زمینه خاصی (هموفیلی) ایجاد میشود.

اینك به معرفی دومورد از شکستگی ناشی از فشار میپردازیم.

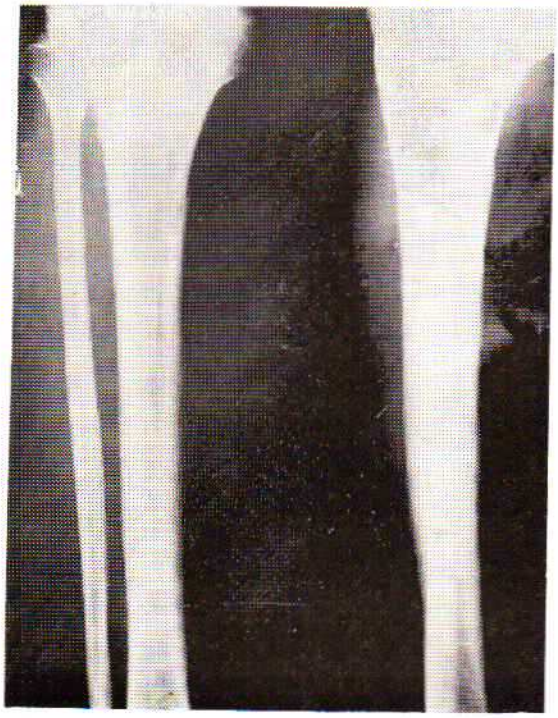
شرح حالها

بیمار اول: آقای م.پ ـ ۳۹ساله، بعلت درد قسمت فوقانی ساق پای چپ که‌شدت آن‌روز بروزدرحال افزایش بوده‌درتاریخ ۵۰/۴/۲۱ (پس از یك هفته درمانهای معمولی و خوردن داروهای ضد درد) به پزشك مراجعه مینماید . از مطالعهٔ رادیوگرافیهائی که ازبیمار درتاریخ ۵۰/۳/۴ درحالات رخ ونیمرخ در یك کلینیك خصوصی بعمل میآید، تشخیص یك پدیده تومورال بدخیم مطرح می‌گردد وپیشنهاد بافت‌برداری ومحتملاً عمل جراحی باو میشود. بامراجعه بیمار (دوروز قبل‌ازسفر بخارج) ودیدن رادیوگرافیهای قبلی تصمیم گرفته میشود که از ناحیه آسیب دیده در جهات مختلف رادیوگرافی بعمل آید و درحقیقت باچرخش عضو، رادیوگرافیهای متعدد تهیه شود. از مجموع رادیوگرافیهای قبلی و کنونی بیمار که مورد تفسیر قرار میدهیم اشکال رادیولژیك زیر بچشم میخورند:

آپوزیسیون پریوسته بطول تقریبی دوسانتیمتر درکرتکس دیافیز فوقانی استخوان درشت‌نی مشاهده میگردد. شیار باریك مایلی از بالا بپائین و ازخارج‌بداخل دراین ناحیه مشاهده میگردد وکناره فوقانی و تحتانی کرتکس خارجی در روی یك خط قرار گرفته ومختصر دپلاسمان وجابجائی دیده میشود. قطرشیاربا ندازه ۱ـ۲ میلیمتر بوده و در روی تمامی رادیوگرافیها نمایان است و در بعضی‌حالات باوضوح بیشتری‌دیده میشود(شکلهای۱و۲). مجموعه یافته‌های پرتوشناسی فوق باعلائم بالینی‌وتوجه به‌شرح حال‌بیمار (بیمار قریب به یکماه برای رژیم لاغری صبحها مسافت منزل



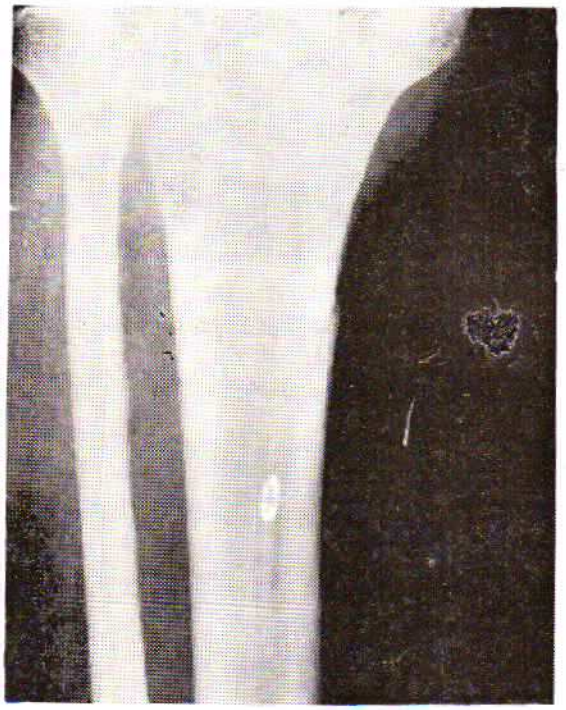
شکل ۱ـ رادیوگرافی ساق پای چپ رخ و نیمرخ در ثلث فوقانی کرتکس داخلی استخوان لیبیای‌چپ خط روشن باریکی به‌قطر ۱ـ۲ میلیمتر ازبالا بپائین و ازخارج بداخل بطورمایل کشیده شده وراکسیون پریوست مختصری بطول تقریبی ۲ سانتیمتر در مقابل آن نمایان است.



شکل ۲ـ نامنظمی وپارگی کرتکس داخلی درناحیه ذکرشده با وضوح بیشتری نمایان است. این تصویر در ۴ـ۹ سانتیمتری مفصل زانو درمحدوده شکستگی ناشی ازفشار می‌باشد.

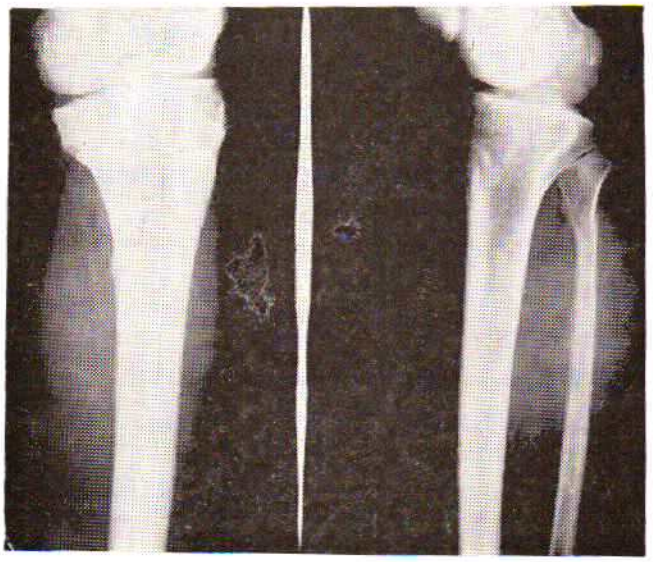
[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-09]

تامحل کاررا عمداً پیاده‌میرفته وشغل دبیری وی نیز ایجاب مینموده است که‌روزانه بیشتر درحالت‌ایستاده‌باشد)شکستگی‌دراثر خستگی‌ـ راه‌پیمائی‌ویا ناشی‌ازفشاررامطرح‌مینماید. بنابراین‌بیمارتحت‌کنترل پرتوشناسی قرارگرفته باو توصیه میشودکه از فشار برروی پای چپ خودداری نموده وازچوب زیربغل در راه رفتن‌کمك بگیرد. آزمایش‌های پاراکلینیك‌کاملا طبیعی میباشد. رادیوگرافی‌کنترل (شکـل ۴) و یکسال بعد بخوبی نشان میدهد که خط شکستگی ازبین رفته و فقط یك ضخامت مختصر در کرتکس بیادگار مانده است . بیمار قریب ۴ سال است کـه بهبود کامل یافته و زندگی روزمره را ادامه میدهد.

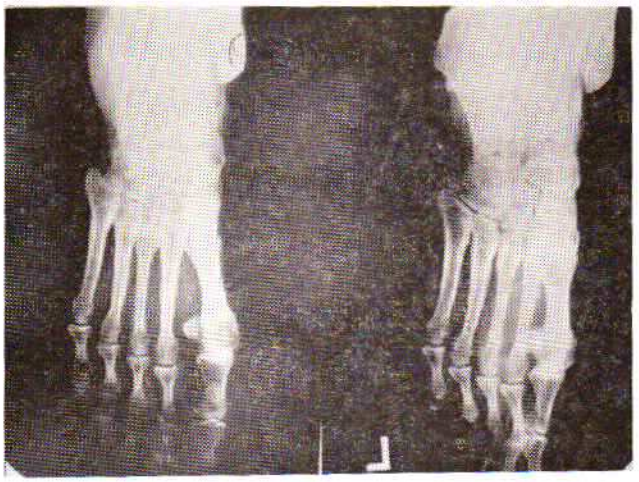


شکل ۳ـ درشت نمائی
خط شکستگی گرچه باریك است ولی بااین طریقه با وضوح بیشتری نمایان است .

بیماردومـ خانم (ط ـ ط) خانه‌دار، ۴۵ساله، بعلت درد و تورم مختصرپشت‌پا مراجعه می‌کند. هیچگونه ضربه‌ای‌را دراین ناحیه ذکرنمیکند . رادیوگرافی‌که از پای بیمار و سمت مقابل برای کنترل در حالات روبرو و مایل انجام گردید علائم شکستگی یا



شکل ۴ـ یك سال پس از بیماری :
مختصرکال استخوانی و برجستگی‌کرتکس بدون خط‌شکستگی ترجمان و یادگار شکستگی ناشی از فشار التیام یافته می‌باشد.



شکل ۵ـ نامنظمی‌کرتکس دیافیز سومین متاتارس همراه با خط روشن باریك و تورم درنسج نرم اطراف دیده میشود .

گسیختگی کرتکس و راکسیون پریوست در $\frac{1}{3}$ دیستال سومین متاتارس را نشان داد وتشخیص شکستگی ناشی‌از فشار یا خستگی برای بیمار داده شد (شکل ۵).

REFERENCES :

1- Benedict J. S. - Stress fracture of the tibia. Analysis of 35 cases. J. int. Coll. Surg., 1959, 32, No. 2, 174-185.

2- L. Garreta, A. Weber, R. P. Delahaye et C. Debonniere _ Les fractures de marche du tibia. Annales de radiologie., 1964, No 11 - 12, 839 - 857.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-09]

3- Wang C. C., Lowrey C. W. et Severance _ Les fractures du fatigue du bassin et des extremites inferie_ures. New - Engl. J. Med., 1959, 260, No 19, 958 - 959.

4- Krause (G. R.) & Thompson (J. R.). March fracture An analysis of 200 cases. Amer. J. Roentg. 1944 T. 52, P. 281 - 290.

5- Mann (T. P.) - Fatigue fracture of the tibia. Lancet J. 1945, Vol 249, P. 8 - 10.

6- Dewas & Sweetnam - Stress fractures of the fibula. A review fo fifty cases in athlets. J. Bone Joint Surg. Nov. 1956, P. 818 - 829.

7- Robin & Thompson - Fatigue fractures. J. Bone Joint, Surg. 1944, 26, 557 _ 559.

8- Y. Allain et R. P. Delahaye_Fracture de fatigue. Elements de semeiologie radiologique Tome I (1966) P. 60.

9- Ronald O. Murray. Harold G. Jacobson. The radiology of skeletal disorders. 1971 P. 130, 132 _ 134, 264 - 65, 938, 1041, 1160.

10-Provost, Robert A., and Morris, James M. Fatigue fracture of the femoral shaft. J. Bone & Joint Surg, Apr., 1969, 51-A, 487 _ 498.

11-Hayes. Carlton, Byrd; Preliminary note: Bone scanning with Gallium - 68 A carrier effect. J. Nucl. Med. 6: 605, 1965.

12-Spencer, Hebert, Rish, and Little, W. A.: Bone scanning with Sr^{85}, Sr^{87}, F^{18}. Brit J. Radiol. 40; 641, 1967.

13-Trial, R. et Fischgold. Traite de Radiodiagnostic Os - Pathologie general. Masson Paris _ 1969, Page 291 -296.

[Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-09]