

## شکستگیهای ناشی از فشار یا خستگی

Stress fracture - Fracture de fatigue.

دکتر فرهنگ باقری - دکتر غلامعلی تیموریان\*

مجله نظام پزشکی

سال چهارم، شماره ۵، صفحه ۳۶۶، ۱۳۵۴

مشاهده کرد و در نشریات آنگلساکسونها شرح داد و آنرا  
Osteopathia Itineraria tibiae نامید.

در سال ۱۹۳۹ Robert و Vogt، دوازده مورد آنرا نزد بچه‌های  
۴-۱۶ ساله ثبت کرده‌اند که 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 مورد آنرا  
در سنین بین ۷ تا ۲۰ سال شرح داده است. همچنین Krause و  
Thompson ۴ مورد از این عارضه را در سال ۱۹۴۳ نزد سربازان  
جوان مشاهده کرده‌اند.

Mann در سال ۱۹۴۵-۳ مورد در ملوانان گزارش داده است (۵).  
Maudsley و Singer، ۵ مورد با تأکید اینکه بیشتر اوقات در  
ثلث فوقانی دیافیز تیبیا بوده است، ثبت کرده‌اند.

Severance و Wang، ۸۰ مورد در سال ۱۹۵۹ منتشر کرده‌اند.  
همچنین Devas، در تمام نوشته‌های پزشکی ۷۸ مورد در استخوان  
تیبیا بین سالهای ۱۹۵۸ - ۱۹۳۸ جمع‌آوری کرده است. «۱۶»  
مورد تشخیص در افراد بین سنین ۲۷-۱۵ سال»

در سال ۱۹۵۸ Udesso و Sponsel یک مورد نزد بچه ۱۰ ساله و  
یک مورد نزد زن ۶۲ ساله گزارش داده‌اند.

Berkebile ۵ مورد شکستگی راه پیمائی نزد بچه‌های ۱۳-۷ ساله  
در سال ۱۹۶۴ منتشر کرده است.

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

بطور کلی شکستگیها را میتوان به ۳ دسته تقسیم کرد: دسته اول  
که در اثر ضربه تولید میشوند، دسته دوم که در اثر وجود ضایعه  
قبل از استخوان ایجاد میشوند (این نوع شکستگیها را پاتولوژیک  
نیز مینامند)، و دسته سوم که در سابقه آن نه تنها ضربه واضحی  
وجود ندارد بلکه بر روی استخوان سالم ایجاد میشود. این نوع  
شکستگیها را در نوشته‌های انگلیسی زبان «Stress fracture» (۱)  
یا شکستگی در اثر فشار می‌نامند ولی اسامی مختلف دیگری نیز برای  
آن ذکر شده است مانند: شکستگی در اثر خستگی (۳)، شکستگی در  
اثر کار و یا راه پیمائی (۲)، پسودو فراجکتور و غیره بنا بر این شکستگی  
ناشی از خستگی یا فشار نوعی شکستگی مخفی است که بدون سابقه  
ضربه واضحی بر روی استخوان سالم بوجود می‌آید.

شناخت این نوع شکستگی توسط رادیولوژیست نه تنها لازم است  
بلکه از نظر تشخیص افتراقی آن با ضایعات دیگر مثل استئومیلیت  
و سارکوم استخوانی بسیار مهم میباشد.

تاریخچه:

در سال ۱۸۸۷ یعنی ۱۰ سال قبل از کشف اشعه ایکس، Pauzat  
متوجه شده بود که بعد از راه پیمائی، در استخوانهای متاتارس پا  
از نظر بالینی تورم و دردی ایجاد میشود که علت آن استئوپریوستیت  
بعد از راه پیمائی است و ۳۰ سال بعد دوچ لاند (Deutschlander)  
علائم پرتوشناسی آنرا در متاتارسها شرح داد و آنرا بیماری  
دوچ لاند نامید (۱۳).

در سال ۱۹۳۷ Ollenquist این عارضه را نزد سربازان فنلاندی

\* دانشکده پزشکی پهلوی - دانشگاه تهران.

## سن ابتلاء

این عارضه بیشتر در اشخاص سالم و در سن بلوغ و یا اوایل جوانی دیده میشود ولی در هر سنی ممکن است مشاهده شود بطوریکه در بچه ۲ ساله تا زن ۶۲ ساله آنرا شرح داده اند (۲).

## علت

فرضیه‌های زیادی در مورد علت این نوع شکستگی‌ها ذکر کرده‌اند مثل علل التهابی متابولیک و غیره ولی بنظر میرسد این عارضه بوسیله تکرار تحریکات یا فشارهای مکانیکی طولانی ایجاد میشود. استرسهای ثابت یا تکرار شونده در نتیجه اعمالی چون ورزش کردن، رقصیدن، راه رفتن طولانی یا حرکات تند و ناگهانی از علل مهم بشمار می‌آیند.

همچنین در اثر ماندن در رختخواب بمدت طولانی یا نزدکسانیکه مبتلا به استئوپوروز هستند بعلت بی‌حرکتی عضو (مانند گچ گرفتن اعضاء بمدت طولانی) بوجود می‌آید.

Robertson و Wolf علت این نوع شکستگی را یک حرکت شدید مکانیکی بیان میکنند شبیه آنچه که در یک میله فلزی سخت در اثر فشار مکانیکی ریمیک اتفاق می‌افتد.

در نقطه‌ای که حداکثر فشار مکانیکی در روی فلز قرار دارد یک واکنش یا فنومن کریستالیزاسیون اتفاق می‌افتد که بوسیله میکروسکپ الکترونیک شبیه چنین واکنشی در استخوان تیبیا نیز قابل تحقیق است.

Hartley تأکید میکند که میتوان این واکنش را به یک نقص در کریستالهای ساختمان استخوان نسبت داد که بوسیله تحریک شدید یا یک اقدام مکانیکی شدید و بی‌مقدمه نمایان تر میشود.

Mann خستگی عضلانی در اثر کار سنگین را یک عامل مهم در پیدایش این شکستگیها بحساب می‌آورد و علت آنرا کم شدن تونوس عضلانی طبیعی در اعضای تحتانی که استخوانهای آنها مقاومت طبیعی خود را از دست داده‌اند شرح میدهد (۲، ۵).

## علائم بالینی

مطالعه شرح حال دقیق و انجام امتحان بالینی از بیمار قبل از پیدایش علائم رادیولوژیک، مارا به تشخیص این عارضه کمک و هدایت میکند. نکته اساسی که در وهله اول جلب نظر میکند این است که در شرح حال بیمار، سابقه ایجاد ضربه مستقیم و مهمی وجود ندارد. شغل بیمار اهمیت دارد و همیشه وجود یک عامل و حرکت که ممکن است تکرار آن باعث ایجاد این نوع شکستگی شود، مورد جستجو و تحقیق قرار می‌گیرد.

در موضعی علامت تقریباً ثابتی است که گاهی شدید و گاهی خفیف

میباشد. اغلب پیشرونده بوده، در موقع حرکت شدت یافته بهنگام استراحت تخفیف مییابد.

گاهی یک ادم موضعی همراه با منطقه حساس، زیر آن مشاهده میشود.

در بعضی مواقع اگر بیمار دیر مراجعه کرده باشد یک تورم موضعی که همان کال پریوسته است حس خواهد شد.

باید دانست که علائم رادیولوژیک حداقل ۸ تا ۱۰ روز پس از ظهور علائم بالینی دیده میشود بهمین جهت اگر امتحانات رادیولوژیک انجام نشود ممکن است سندرمهای دیگر نورالژیک مورد توجه و تشخیص قرار گیرد لذا باید اولاً در فکر وجود چنین سندرمی بود، ثانیاً با آزمایشهای تکمیلی به تشخیص آن توفیق یافت.

## جایگزینیهها

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

متاتارسها	۸۲/۶٪
تیبیا	۱۱/۸۹٪
فemor	۲/۲۹٪
پرونه	۲٪
پاشنه	۰/۷٪
لگن	۰/۵٪

آمار نشان داده است که شیوع این عارضه در استخوانهای متاتارس ۷ برابر بیشتر از تیبیا و در تیبیا ۵ تا ۶ برابر بیشتر از femor و پرونه است.

بطور کلی آمارها در مورد این عارضه متفاوت اند (بر حسب آنکه بیماران در محیطهای نظامی، ورزشی و یا درمانگاههای روماتولوژی دیده شده باشند) (۱۳).

## ۱- در متاتارسها

اولاً شکستگی در دومین و سومین متاتارس است (۹۲٪ موارد). ثانیاً ممکن است با اکیموز پشت و یا کف پا همراه گردد.

ثالثاً محل شکستگی در  $\frac{2}{3}$  دیستال استخوان است. رابعاً بیشتر در سربازان در حال تعلیم دیده میشود.

## ۲- در تیبیا

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

در این مرحله يك 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 معمولاً سالم است ولی ممکن است يك 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 يك تغییر شکل نسبی در کرتکس استخوان باقی میماند که نشانه و یادگار عارضه قبلی التیام یافته است.

اسپنسر (Spencer) معتقد است که گاهی علامت رادیولوژیک ۳ ماه بعد از ظهور علامت بالینی ظاهر میشود. باید متذکر شد که در مرحله اول که اغلب علامت رادیولوژیک 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 و غیره نیز مشاهده میشود) (۱۲، ۱۱).

#### تشخیص افتراقی (۱۳، ۸، ۴، ۲)

باید دانست که با بیادداشتن این عارضه و علامت بالینی و سایر تغییرات رادیولوژیک 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 پاتولوژیک نیز اشکالات زیادی از نظر تشخیص پیش میآید.

بدین ترتیب استئومیلیت مزمن و اسکروزانت بیشتر مورد بحث قرار میگیرد. در این عارضه درد شبانه بوده همراه با علامت 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 با گزارش کرده اند که آزمایشهای بعدی و بافت شناسی نشان داده که شکستگی در اثر فشار، عامل اصلی ایجاد آن بوده است. گاهی سارکوم یوینگ (Sarcome d'Ewing) در بچه ها مطرح میشود. کرتکس نامنظم شده، انهدام استخوانی و آپوزیسیون

نادر نیست و بیشتر در کودکان و نوجوانان دیده میشود. شکستگی ثلث میانی تیبیا (۹٪ موارد) بیشتر در بالرین ها دیده میشود. شکستگی ثلث تحتانی (۶٪) بیشتر در ورزشکاران و افراد مسن (استئوپوروزیک) و در اثر دودن های طولانی دیده میشود، نزد سر بازان جوان گاهی شکستگی در نزدیک طبق درشت نی است.

#### ۳- در پرونه

محل شکستگی همیشه در ۴ - ۷ سانتیمتر بالای قوزک خارجی است. این شکستگی معمولاً در رفاصها و کسانیکه پاتیناژ میکنند میشود.

شکستگی ثلث پرگزیمال بیشتر در چتر بازان مشاهده میشود. دیگر جایگزینیها بشرح زیر میباشد:

۴- حلقه ابثوراتور: در اثر خم شدنهای مکرر.

۵- دنده های تحتانی: در نتیجه سرفه های مزمن.

۶- اولین دنده: در کسانیکه بسته های سنگین حمل میکنند.

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

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

۹- پاشنه و سزاموئیدهای متاتارس: در اثر سرپایستادن های ممتد و طولانی.

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

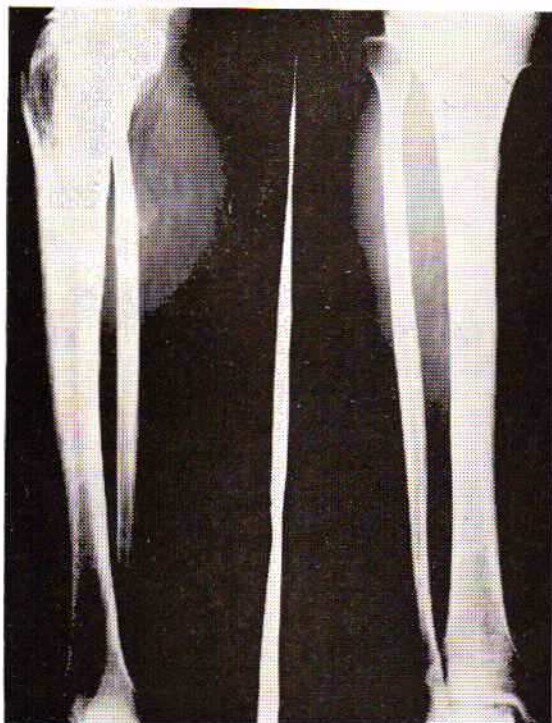
#### علامت رادیولوژیک

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

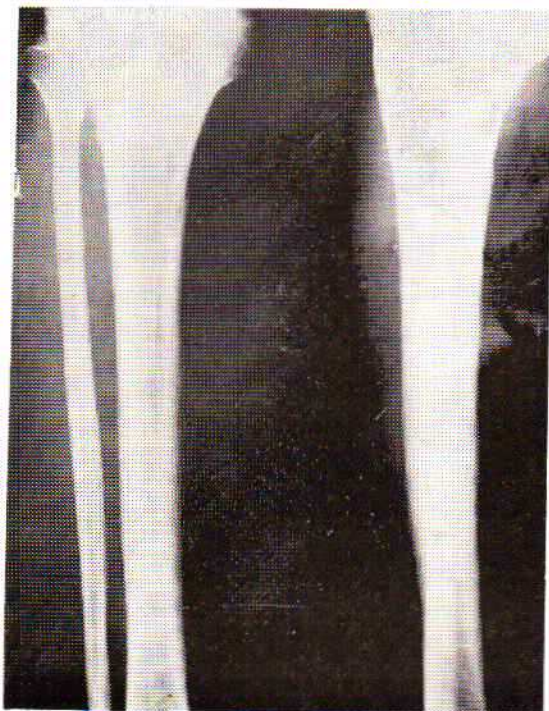
مرحله اول - آزمایشهای پرتوشناسی که از این بیماران در هفته اول عارضه انجام گرفته است معمولاً ضایعه ای را نشان نمیدهد تنها در موارد نادر ممکن است يك ترك یا گسیختگی خطی در کرتکس استخوان نمایان گردد. این شیار عرضی یا مایل، خط روشنی است که از کرتکس شروع شده به قسمت مرکزی استخوان کشانده میشود و بیشتر در دومین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

مرحله دوم- پس از مدتی تغییرات استخوانی واضح نمایان میگردد که بصورت يك 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.



شکل ۱- رادیوگرافی ساق پای چپ رخ و نیمرخ در لنگ فوقانی کرتکس داخلی استخوان کیبیای چپ خط روشن باریکی به قطر ۲-۱ میلیمتر از بالا به پایین و از خارج بدخل بطور مایل کشیده شده و راکسیون پریوست مختصری بطول تقریبی ۳ سانتیمتر در مقابل آن نمایان است.



شکل ۲- نامنظمی و پارگی کرتکس داخلی در ناحیه ذکر شده با وضوح بیشتری نمایان است. این تصویر در ۴-۵ سانتیمتری مفصل زانو در محدوده شکستگی ناشی از فشار می باشد.

پریوسته خیلی وسیع تر میباشد بعلاوه سیر عادی بطرف پیشرفت و بسط میباشد نه بهبود.

بطور کلی جذب شدن مداوم کناره های شکستگی وعدم وجود ترمیم در عکسهای کنترل بعدی، منشاء پاتولوژیک شکستگی را مشخص مینماید.

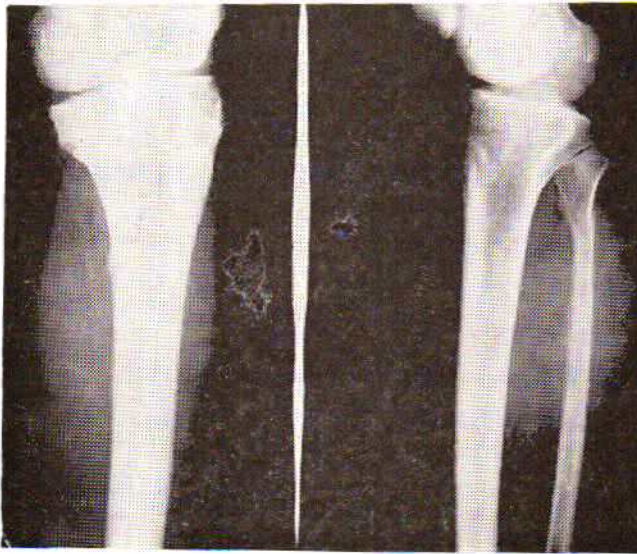
غیر از دو عارضه مهم فوق ضایعات دیگری ممکن است مورد بحث قرار گیرد: شکل دیافیز رسل استخوانی بخصوص در ناحیه متاتارسها که ایجاد اسپینا وانتوزا میکند. لکن در این عارضه راکسیون کورتیکال دوکی شکل همراه با انهدام کورتکس و باد کردن استخوان بوده و اغلب با سکتس همراه است و بعلاوه سیر آن متفاوت می باشد. در ضایعات پریوستیت اوسی فیانت سیفیلیس نیز علاوه بر نمای خاص استخوانی، آزمایش واسرمن و VDRL مثبت است. در هماتوم سوپریوسته ضخامت دوکی شکل با خوردگی کرتکس در روی زمینه خاصی (هموفیلی) ایجاد میشود.

اینک به معرفی دومورد از شکستگی ناشی از فشار میپردازیم.

#### شرح حالها

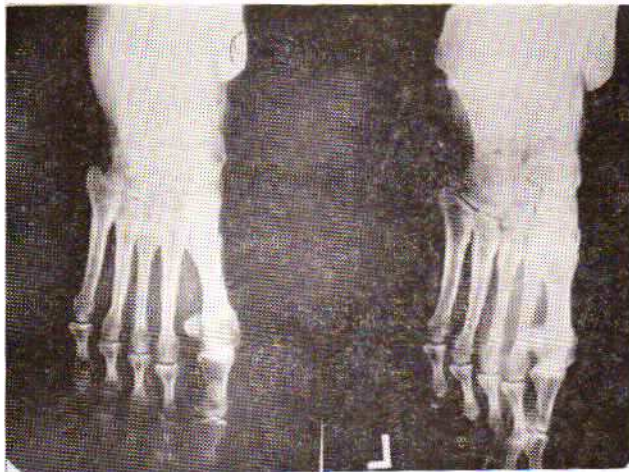
**بیمار اول:** آقای م. پ. ۳۹ ساله، بعلت درد قسمت فوقانی ساق پای چپ که شدت آن روز بروز در حال افزایش بوده در تاریخ ۲۱/۴/۵۰ (پس از یک هفته درمانهای معمولی و خوردن داروهای ضد درد) به پزشک مراجعه مینماید. از مطالعه رادیوگرافیهائی که از بیمار در تاریخ ۴/۳/۵۰ در حالات رخ و نیمرخ در یک کلینیک خصوصی بعمل میآید، تشخیص یک پدیده تومورال بدخیم مطرح می گردد و پیشنهاد بافت برداری و احتمالاً عمل جراحی باو میشود. با مراجعه بیمار (دوروز قبل از سفر بخارج) و دیدن رادیوگرافیهای قبلی تصمیم گرفته میشود که از ناحیه آسیب دیده در جهات مختلف رادیوگرافی بعمل آید و در حقیقت با چرخش عضو، رادیو-گرافیهای متعدد تهیه شود. از مجموع رادیوگرافیهای قبلی و کنونی بیمار که مورد تفسیر قرار میدهم اشکال رادیولوژیک زیر بچشم میخورند:

آپوزیسیون پریوسته بطول تقریبی دوسانتیمتر در کرتکس دیافیز فوقانی استخوان درشت نی مشاهده میگردد. شیار باریک مابلی از بالا به پایین و از خارج بداخل در این ناحیه مشاهده میگردد و کناره فوقانی و تحتانی کرتکس خارجی در روی یک خط قرار گرفته و مختصر دپلاسمان و جابجائی دیده میشود. قطر شیار باندازه ۱-۲ میلیمتر بوده و در روی تمامی رادیوگرافیها نمایان است و در بعضی حالات با وضوح بیشتری دیده میشود (شکلهای ۱ و ۲). مجموعه یافته های پرتوشناسی فوق باعلائم بالینی و توجه به شرح حال بیمار (بیمار قریب به یکماه برای رژیم لاغری صبحها مسافت منزل



شکل ۴- يك سال پس از بیماری :

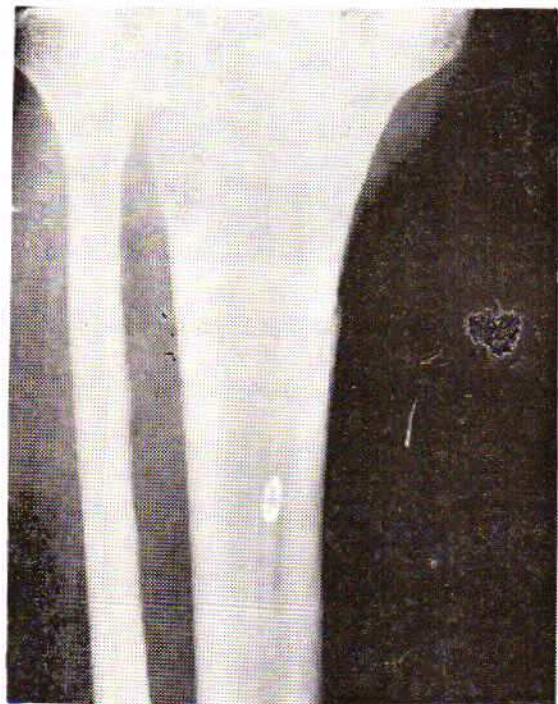
مختصر کال استخوانی و برجستگی کرتکس بدون خط شکستگی ترجمان و یادگار شکستگی ناشی از فشار التیام یافته می باشد.



شکل ۵- نامنظمی کرتکس دیافیز سومین متاتارس همراه با خط روشن باریک و تورم درنج نرم اطراف دیده میشود .

گسیختگی کرتکس و راکسیون پریوست در  $\frac{1}{4}$  دیستال سومین متاتارس را نشان داد و تشخیص شکستگی ناشی از فشار یا خستگی برای بیمار داده شد (شکل ۵).

تامحل کار را عمدتاً پیاده میرفته و شغل دبیری وی نیز ایجاب مینموده است که روزانه بیشتر در حالت ایستاده باشد (شکستگی در اثر خستگی - راه پیمائی و یا ناشی از فشار راه مطرح مینماید. بنابراین بیمار تحت کنترل پرتوشناسی قرار گرفته با و توصیه میشود که از فشار بر روی پای چپ خودداری نموده و از چوب زیر بغل در راه رفتن کمک بگیرد. آزمایش های پاراکلینیک کاملاً طبیعی میباشد. رادیوگرافی کنترل (شکل ۴) و یکسال بعد بخوبی نشان میدهد که خط شکستگی از بین رفته و فقط یک ضخامت مختصر در کرتکس بیادگار مانده است . بیمار قریب ۴ سال است که بهبود کامل یافته و زندگی روزمره را ادامه میدهد.



شکل ۳- درشت نمائی

خط شکستگی مگرچه باریک است ولی با این طریقه با وضوح بیشتری نمایان است .

بیمار دوم- خانم (ط - ط) خانه دار، ۴۵ ساله، بعلت درد و تورم مختصر پشت پا مراجعه می کند. هیچگونه ضربه ای را در این ناحیه ذکر نمیکند . رادیوگرافی که از پای بیمار و سمت مقابل برای کنترل در حالات روبرو و مایل انجام گردید علائم شکستگی یا

## 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.

- 3- Wang C. C., Lowrey C. W. et Severance - Les fractures du fatigue du bassin et des extremités inferieures. 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<sup>85</sup>, Sr<sup>87</sup>, F<sup>18</sup>. Brit J. Radiol. 40: 641, 1967.
- 13- Trial, R. et Fischgold. Traite de Radiodiagnostic Os - Pathologie general. Masson Paris - 1969, Page 291 -296.