

## بررسی استئوآرتربیت به دنبال جاندازی باز و فیکساسیون داخلی شکستگی لیسفرانک

دکتر فیروز مددی، دکتر فرشاد ادیب \*

\* گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

### چکیده

**سابقه و هدف:** جاندازی باز و فیکساسیون داخلی، درمان استاندارد آسیب لیسفرانک است. یکی از عوارض بلندمدت آن استئوآرتربیت می‌باشد. در این مطالعه، میزان بروز استئوآرتربیت به دنبال جاندازی باز و فیکساسیون داخلی شکستگی لیسفرانک و تاثیر عواملی نظیر شکستگی همراه، تشخیص تاخیری شکستگی و باز یا بسته بودن شکستگی بر بروز استئوآرتربیت یورسی شد.

**روش بررسی:** بیمارانی که طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۴ دچار آسیب لیسفرانک شده و به روش جاندازی باز و فیکساسیون داخلی تحت درمان قرار گرفته بودند و حداقل ۲ سال از جراحی آنها گذشته بود، از نظر بروز استئوآرتربیت در مفصل تارسومتاتارسال مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** از ۹۴ بیمار عمل شده، ۴۴ بیمار با میانگین پیگیری ۳۶ ماه تحت بررسی قرار گرفتند. ۳۴ بیمار جاندازی آناتومیک داشتند که ۱۲ نفر از آنها دچار استئوآرتربیت شدند، در حالی که از ۱۰ بیماری که جاندازی غیر آناتومیک داشتند ۱ بیمار دچار استئوآرتربیت شدند ( $\% ۳۵$ ) در مقابل  $\% ۸۰$  (۴۰ بیمار ( $\% ۹$ )) در ویزیت اول تشخیص داده نشده بودند و ۱۰ بیمار ( $\% ۲۲$ ) با تاخیر به بیمارستان مراجعه کرده بودند. ۳۴ بیمار (۷۷%) شکستگی همراه در اندام تختانی داشتند. ۶ مورد ( $\% ۱۳$ ) شکستگی باز مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری:** میزان بالای بروز استئوآرتربیت در بیماران با جاندازی غیر آناتومیک، از این نظریه حمایت می‌کند که جاندازی باز و فیکساسیون داخلی آناتومیک از تغییرات دُرُنرایی بعدی مفصل جلوگیری می‌کند.

**واژگان کلیدی:** لیسفرانک، مفصل تارسومتاتارسال، استئوآرتربیت، جاندازی باز و فیکساسیون داخلی.

### مقدمه

#### متاتارس دوم قابل توجه است (۱-۳). راستا (Alignment) و

پایداری مفصل برای عملکرد نرمال با الزامی است (۴، ۵). آسیب لیسفرانک  $\% ۰/۰۲$  کل شکستگی‌ها را شامل می‌شود (۶-۸). علی‌رغم این شیوع کم، در صورت عدم تشخیص و درمان صحیح می‌تواند با عوارض بسیار ناتوان کننده و دوره بهبود طولانی همراه باشد (۳). این آسیب دو نوع مکانیسم مستقیم و غیر مستقیم دارد. در مکانیسم مستقیم، جسم سنگینی روی پای ثابت می‌افتد و یا اینکه تصادف داریم. در مکانیسم غیرمستقیم که شایع‌تر نیز می‌باشد، نیروی طولی بر پای پلاترفلکس وارد می‌شود که هایپرپلاترفلکسیون در طول پا اتفاق می‌افتد و ابتدا لیگامان‌های دورسال و بعد لیگامان‌های پلاتر آسیب می‌بینند (۷، ۹). این آسیب‌ها

مفصل لیسفرانک (тарسومتاتارسال) محل اتصال midfoot به forefoot است و از سه مفصل کوئنی فرم متاتارس و دو مفصل کوبوئید - متاتارس تشکیل شده است. لیگامان‌های تارسومتاتارسال پلانتار از لیگامان‌های دورسال قوی‌تر هستند. لیگامان لیسفرانک قوی‌تر از بقیه است و از سطح پلانتار و لترال کوئنی فرم مدیال به سطح پلانتار و مدیال قاعده متاتارس دوم می‌چسبد. پایداری مفاصل علاوه بر لیگامان‌ها به ساختمان استخوانی نیز وابسته است که به خصوص در قاعده

آدرس نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، بیمارستان اختر، دکتر فیروز مددی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۵/۷/۱۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۵/۱۱/۲۹

## مواد و روشها

تمامی بیماران بزرگسالی که طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۴ به دنبال آسیب لیسفرانک در بیمارستان اختر تحت درمان جانداری باز و ثابت کردن داخلی قرار گرفته بودند و حداقل ۲ سال از زمان جراحی آنان گذشته بود، تحت بررسی قرار گرفتند. بیمارانی که بیشتر از ۶ هفته بعد از تروما مراجعت کرده بودند، از مطالعه خارج شدند (۱۶). مواردی که کمتر از یک هفته بعد از بروز آسیب تشخیص داده شده بودند، به عنوان تشخیص حاد و مواردی که بعد از هفته اول و قبل از هفته ۶ تشخیص داده شده بودند تشخیص تاخیری در نظر گرفته شدند (۸، ۱۲). بیمارانی که در رادیوگرافی‌های ساده رخ و نیمرخ و مایل پا جایجاپی بیشتر از ۲ میلی‌متر در مفصل داشتند و تحت عمل جراحی باز و ثابت کردن قرار گرفته بودند، وارد مطالعه شدند (۵، ۱۷). هیچ‌کدام از بیماران در رادیوگرافی‌های قبل از جراحی، علایمی از استئوآرتریت نداشتند.

۹۴ بیمار تحت جراحی باز و ثابت کردن داخلی قرار گرفته بودند که فقط در ۴۴ بیمار امکان تماس و انجام پیگیری بود و شرایط مطالعه را داشتند. از رادیوگرافی ایستاده برای بررسی عدم جوش خوردنگی، malalignment، استئوآرتریت به دنبال تروما یا ناموفق بودن وسیله ثابت‌کردن استفاده شد. برای ارزیابی راستا (Alignment) از معیارهای رادیولوژیک زیر استفاده شد (۵، ۱۲): در رادیوگرافی رخ پای طبیعی، سطح مدیال متاتارس دوم در راستای سطح مدیال کونئی فرم وسطی، در رادیوگرافی مایل متاتارس چهارم، در راستای سطح مدیال کوبوئید و در رادیوگرافی نیمرخ، کورتکس استخوان‌های کونئی فرم و متاتارس‌ها یک خط صاف را تشکیل می‌دهند. از خط ستون مدیال (Medial column line) نیز استفاده شد. خط ستون مدیال، خطی است که از سطح مدیال ناویکولر و مدیال کونئی فرم کشیده می‌شود که باید از قاعده متاتارس اول عبور کند (۲).

جانداری آناتومیک بعد از جراحی به حالت اطلاق شد که این معیارها در حالت آناتومیک بوده و یا حداقل تا ۲ میلی‌متر جایجاپی داشته باشد. هر کدام از موارد زیر استئوآرتریت به دنبال تروما در نظر گرفته شد (۱۲):

- ۱- هرگونه شواهدی از استئوفیت در رادیوگرافی
- ۲- کاهش فضای مفصلی در رادیوگرافی ایستاده
- ۳- کیست سابکندرال یا اسکلروز در مفصل لیسفرانک و تشدید درد با حرکت مفصل

توسط Quéne و همکاران به سه دسته هومولترال، divergent و ایزوله تقسیم شدند (۱۰). تقسیم‌بندی آنها بعداً توسط Myerson و همکاران تغییراتی پیدا کرد و به انواع divergent، partial incongruity و total incongruity (۱۱). لازم به ذکر است، تقسیم‌بندی‌های موجود تاثیری در پیش‌آگهی و نوع روش درمانی ندارند (۱۲).

میزان قابل توجهی (%) از این شکستگی‌ها، در ویزیت اول تشخیص داده نمی‌شوند و یا بیماران با تاخیر مراجعه می‌کنند (۷، ۱۳). در مواردی که جایجاپی مفصل کمتر از ۲ میلی‌متر باشد و هیچ‌گونه شواهدی از ناپایداری مفصل وجود نداشته باشد، می‌توان درمان غیر جراحی با گجگیری انجام داد (۵، ۲). تشخیص دقیق و بهموقع و جانداری آناتومیک و ثابت‌کردن داخلی شکستگی در رفتگی مفاصل تارسومتاتارسال همراه با جایجاپی، نتایج مطلوبی را به دنبال دارد (۱، ۱۵، ۱۴، ۱۱، ۷، ۶). هدف از عمل جراحی، جانداری باز در وضعیت آناتومیک و ثابت کردن پایدار شکستگی است (۷، ۱۵). جانداری بسته و پین‌گذاری از طریق پوست نیز توسط بعضی از متخصصین توصیه شده است، ولی تمايل به سمت جانداری باز و ثابت کردن با پیچ می‌باشد (۸، ۱۱، ۱۳، ۱۶، ۱۷). اگر تشخیص آسیب بعد از ۶ هفته صورت گیرد، جانداری آناتومیک مشکل است ولی در ۶ هفته اول نتایج خوبی را می‌توان به دست آورد (۸). عوارض اصلی این شکستگی، جانداری ناموفق، از دست دادن جانداری و از همه مهم‌تر استئوآرتریت است (۱۲، ۸، ۴). میزان بروز استئوآرتریت به دنبال جانداری باز و فیکساسیون داخلی شکستگی لیسفرانک بین ۹۴ تا ۱۴ درصد گزارش شده است (۳، ۴، ۱۲). Hunt و همکاران در سال ۲۰۰۶ جانداری آناتومیک را عامل اصلی در به دست آوردن نتایج خوب عنوان کرده‌اند و بیشتر بر جانداری باز و فیکساسیون داخلی تاکید کرده‌اند (۳). در مطالعه Zgonis و همکاران در سال ۲۰۰۶ جانداری باز و فیکساسیون داخلی در درازمدت با ناپایداری مزمن و استئوآرتریت همراه بوده است و با استناد به این نتایج ضعیف استفاده از اکسترنال فیکساتور سیرکولار را توصیه کردن (۴).

با توجه به نتایج متفاوتی که به دنبال جانداری باز و فیکساسیون داخلی آسیب مفصل لیسفرانک به دست آمده است، در این مقاله بر آن شدیدم که میزان بروز استئوآرتریت به دنبال جانداری باز و فیکساسیون داخلی آسیب لیسفرانک را بررسی کنیم. همچنین تاثیر عوامل مختلفی نظیر تشخیص تاخیری شکستگی، وجود شکستگی‌های همراه و باز یا بسته بودن شکستگی بر میزان بروز استئوآرتریت را تعیین کنیم.

جدول ۱- توزیع فراوانی استئوآرتیت به دنبال ترومای زیرگروههای مبتلایان به آسیب لیسفرانک

p-value	فراوانی استئوآرتیت	n
.۰/۴	شکستگی باز <sup>*</sup>	(n=۶) (۳۳/۳) ۲
	شکستگی بسته	(n=۳۸) (۴۷/۴) ۱۸
.۰/۸	تشخیص حاد	(n=۳۰) (۴۶/۷) ۱۴
	تشخیص تاخری	(n=۱۴) (۴۲/۹) ۶
.۰/۷۴	شکستگی همراه	(n=۳۴) (۴۷/۱) ۱۶
	بدون شکستگی همراه	(n=۱۰) (۴۰) ۴
.۰/۰۰۴	جاندازی آناتومیک	(n=۱۰) (۸۰) ۸
	جاندازی غیر آناتومیک	(n=۳۴) (۳۵/۳) ۱۲

\* اعداد داخل پرانتز درصد را نشان می‌دهند.

۳۴ بیمار (٪.۷۷) جاندازی آناتومیک داشتند و در ۱۰ مورد (٪.۲۳) جاندازی در وضعیت غیر آناتومیک بود. ۸ بیمار عفونت سطحی پیدا کردند که همگی با درمان آنتی‌بیوتیکی وریدی به مدت ۲ هفته بهبود یافته‌اند. در کل در ۲۰ بیمار (٪.۴۵) استئوآرتیت به دنبال ترومای ایجاد شد که ۱۰ بیمار (٪.۲۲) در طی مطالعه تحت آرتروز ثانویه قرار گرفتند. در ۵ بیماری که جاندازی غیر آناتومیک داشتند، ۸ بیمار (٪.۸۰) دچار استئوآرتیت شدند، ولی از ۳۴ بیماری که جاندازی آناتومیک داشتند، ۱۲ بیمار (٪.۳۵) دچار استئوآرتیت شدند (p=۰/۰۰۴). از ۶ مورد شکستگی باز، ۲ نفر (٪.۳۳) دچار استئوآرتیت شدند، در حالی از ۳۸ شکستگی بسته ۱۸ مورد (٪.۴۷) استئوآرتیت ایجاد شد (p=۰/۰۴).

در ۳۰ مورد تشخیص حاد آسیب لیسفرانک (کمتر از یک هفته) داده شد که از بین آنها ۱۴ نفر (٪.۴۶) تغییرات استئوآرتیت داشتند و از ۱۴ نفری که تشخیص تاخری داشتند، در شش نفر (٪.۴۳) شواهد استئوآرتیت مفصل لیسفرانک یافت شد (NS). ۳۴ بیمار شکستگی دیگری غیر از لیسفرانک در اندام‌های تحتانی داشتند که ۱۶ نفر (٪.۴۷) آنها دچار استئوآرتیت مفصل لیسفرانک شدند و در ۱۰ بیماری که فقط شکستگی لیسفرانک داشتند، ۴ نفر (٪.۴۰) دچار استئوآرتیت شدند (NS).

## بحث

میزان قابل توجهی (٪.۲۰) از شکستگی‌های لیسفرانک در بیزیت اول تشخیص داده نمی‌شوند و یا با تاخیر مراجعه می‌کنند (٪.۱۳). در مطالعه ما ٪.۹ بیماران در ویزیت اول تشخیص داده نشده بودند و در ٪.۲۲ موارد با تاخیر به

قبل از انجام جراحی، در ۳۳ مورد CT اسکن انجام شد که میزان درگیری سطح مفصلی و میزان خردشده‌گی و شکستگی‌های همراه دیگر را مشخص کرد (۱۸). روش جاندازی باز و فیکساسیون داخلی در تمام بیماران به صورت پیچ‌گذاری مفاصل ۱ و ۲ و پین‌گذاری مفاصل ۳ و ۴ و ۵ بود. پین‌ها در هفته ۶ و پیچ‌ها در ماه ششم خارج شدند. بیماران بر اساس آناتومیک یا غیر آناتومیک بودن جاندازی، باز یا بسته بودن شکستگی، وجود یا عدم وجود شکستگی همراه، تشخیص حاد یا تشخیص تاخری تا ۶ هفته به زیرگروههای مختلف تقسیم شدند و میزان استئوآرتیت در این زیرگروههای با هم مقایسه شد. برای مقایسه داده‌ها از آزمون کای دو استفاده شد.

## یافته‌ها

۴۴ بیمار با میانگین سنی ۳۳/۳ سال (۱۴-۷۲ سال) بررسی شدند. نسبت مرد به زن ۳۸ به ۶ بود. دوره پیگیری بین ۲۴ تا ۹۷ ماه با میانگین ۳۶ ماه بود. چهار بیمار (٪.۹) در ویزیت اول تشخیص داده نشده و ۵ بیمار (٪.۲۲) با تاخیر بیشتر از یک هفته به بیمارستان مراجعه کرده بودند. در مجموع ٪.۳۱ موارد تشخیص آسیب لیسفرانک بعد از هفته اول و حداقل تا ۶ هفته بود. در ۲۸ مورد پای چپ و در ۱۶ مورد پای راست درگیر بود. مکانیسم آسیب لیسفرانک در ۲۶ مورد (٪.۵۹) مستقیم و در ۱۶ مورد غیر مستقیم بود. ۲ مورد (٪.۵) در حین ورزش و ۱۴ مورد (٪.۳۱) در حین کارکردن دچار آسیب شده بودند.

سه مورد، شکستگی اندام تحتانی سمت مقابل و ۳۱ مورد شکستگی همراه دیگری در اندام تحتانی همان سمت داشتند. شکستگی همراه اندام تحتانی سمت مقابل شامل یک مورد شکستگی شفت تیبیا، یک مورد شکستگی مدیال مالئول و تالوس و یک مورد شکستگی لترال مالئول بود. شکستگی همراه اندام تحتانی همان سمت شامل ۱۴ مورد شکستگی متاتارس دوم و سوم، ۹ مورد شکستگی کوبوئید و ۸ مورد شکستگی کونئی فرم بود. شش مورد شکستگی باز و ۳۸ مورد شکستگی بسته مشاهده شد. یکی از بیماران به علت احتمال سندروم کمپارتمان، تحت عمل فاشیوتومی قرار گرفت. ۲۰ بیمار دچار آسیب هر پنج مفصل تارسومتاتارسال شده بودند. جهت جابجایی در ۳۲ مورد لترال، دو مورد مدیال و ۵ مورد divergent بود.

باز و فیکساسیون داخلی شده بودند که نیمی از آنها به علت درد مداوم تحت آرترووز قرار گرفتند (۱۲). جاندزاری باز و ثابت کردن پایدار، روشی استاندارد جهت درمان شکستگی - دررفتگی تارسوماتارسال است که اکثر متخصصین به نتایج مطلوب آن اعتقاد دارند (۱، ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵). حسن جاندزاری باز، دید مستقیم مفصل و دربیدمان قطعات شکستگی کاملا خرد شده از مفصل و برداشتن دربریها (استئوکندرال و بافت نرم) می‌باشد که تمامی این موارد کمک به جاندزاری دقیق مفصل می‌کند (۴). مطالعه ما هم نشان می‌دهد، بیمارانی که جاندزاری آناتومیک دارند در مقایسه با آنانی که جاندزاری غیرآناتومیک دارند به میزان کمتری دچار استئوآرتربیت می‌شوند. ۳۵٪ بیماران با جاندزاری آناتومیک دچار استئوآرتربیت شدند، در حالی که در بین بیمارانی که جاندزاری غیرآناتومیک داشتند، شیوع استئوآرتربیت ۸۰٪ بود. همان طور که در مقایسه زیرگروه‌ها دیده می‌شود، باز بودن آسیب، داشتن شکستگی همراه دیگر و یا تاخیر در تشخیص تا ۶ هفته هیچ‌گونه تاثیری در افزایش بروز استئوآرتربیت به دنبال تروماداشت و تنها عامل مهمی که در میزان بروز استئوآرتربیت به دنبال تروماداشت به بیان نموده است، جاندزاری آناتومیک است. علی‌رغم اینکه جاندزاری آناتومیک نسبت غیرآناتومیک با استئوآرتربیت بیشتری همراه بوده است، ولی همان‌طور که ملاحظه می‌شود میانگین بروز استئوآرتربیت در تمامی بیماران بالا و در حد ۴۵٪ می‌باشد. Granberry و همکاران به آرترووز اولیه در درمان آسیب‌های لیسفرانک توصیه کردند (۱۹). Bonnel و همکاران نیز آرترووز اولیه را انتخاب بهتری دانسته‌اند (۲۰). Zgonis و همکاران در مطالعه خود استفاده از اکسترنال فیکساتور مولتی‌پلان را توصیه کردند (۴). پیشنهاد می‌شود جهت بررسی نتایج آرترووز اولیه و استفاده از اکسترنال فیکساتور، مطالعه‌ای مقایسه‌ای بین این سه روش انجام شود و یک گروه تحت جاندزاری باز و ثابت کردن داخلی، گروه دیگر تحت آرترووز اولیه و گروه آخر تحت درمان با اکسترنال فیکساتور قرار گیرند.

بیمارستان مراجعه کرده بودند که در مجموع ۳۱٪ بیماران را تشکیل می‌دادند. شیوع بالای موارد تشخیص داده نشده در اولین ویزیت و تاخیر بیماران در مراجعه، نشانگر بروز موزیانه این آسیب ناتوان کننده است که می‌تواند دوره بهبود بیمار را طولانی کند. در نتیجه در تمامی موارد مشکوک، پزشک باید آسیب لیسفرانک را در ذهن داشته باشد.

مکانیسم‌های آسیب مفصل لیسفرانک به دو نوع مستقیم و غیرمستقیم تقسیم‌بندی می‌شوند که در نوع مستقیم آسیب تصادف یا افتادن یک جسم سنگین بر روی پای ثابت اتفاق می‌افتد. در نوع غیر مستقیم به دنبال فشار طولی در پلاتارتفلکسیون، مفصل دچار آسیب می‌شود که در آسیب‌های پرزشی بهطور شایع دیده می‌شود. در این مطالعه در ۵۹٪ موارد مکانیسم آسیب مستقیم بوده است، در حالیکه در کتب مرجع و مقالات منتشر شده در دسترس مکانیسم شایع غیرمستقیم است (۱۶، ۱۴). این تفاوت، شاید به علت میزان بالای ایجاد این آسیب در حین کار (۳۱٪) و میزان پائین آسیب در حین ورزش (۵٪) در مطالعه ما باشد.

مفصل لیسفرانک رابط midfoot و fore foot است. فشار وارد بر سطح در این مفصل زیاد است. حفظ راستا (Alignment) و سلامت مفصل برای عملکرد نرمال پا و فعالیتها روزمره الزامی می‌باشد. عدم تشخیص و یا درمان ناکافی آسیب مفصل لیسفرانک، می‌تواند دوره بهبود را طولانی کند. عوارض شایع بعد از این آسیب شامل ناپایداری مزمن، از دست رفتن جاندزاری یا جاندزاری ناکامل و از همه مهم‌تر استئوآرتربیت است. میزان بروز استئوآرتربیت بعد از جاندزاری باز و فیکساتور میانگین داخلی بین ۱۴ تا ۹۴ درصد ذکر شده است (۳، ۴، ۱۲). در مطالعه ما ۴۵٪ کل بیماران دچار استئوآرتربیت به دنبال ترومای لیسفرانک شدند که به علت این عارضه ناتوان کننده در نیمی از موارد (۲۲٪ کل بیماران) عمل آرتروز ثانویه انجام شد. در مطالعه Kuo و همکاران ۲۵٪ از بیماران مبتلا به آسیب لیسفرانک دچار استئوآرتربیت بعد از جاندزاری

## REFERENCES

1. Arntz C, Veith R, Hansen S. Fracture – dislocations of the tarsometatarsal joint. JBJS 1988; 70: 173-81.
2. Faciszewski T, Burks R, Manaster B. Subtle injuries of lisfranc joint. J Bone Joint Surg 1990; 72: 1519-22.
3. Hunt SA, Ropiak C, Tejwani NC. Lisfranc joint injuries: diagnosis and treatment. Am J Orthop 2006; 35(8): 376-85.
4. Zgonis T, Roukis TS, Polyzois VD. Lisfranc fracture-dislocation: current treatment and new surgical approaches. Clin Podiatr Med Surg 2006; 23(2): 303-22.
5. 16-Schenck R, Heckman J. Fractures and dislocations of the fore foot: operative and non-operative treatment. J Am Acad Orthop Surg 1995; 3: 70-8.

6. Buzzard B, Briggs P. Surgical Management of acute tarsometatarsal fracture dislocations in the adult. Clin Orthop 1998; 353: 125-33.
7. Rosenberg G, Patlerson B. Tarsometatarsal (lisfranc's) fracture-dislocation. Am J Orthop 1995; 17: 7-16.
8. Hardcastle P, Reschauer R, Kutscha- lissberg E. Injuries to the Tarso metatarsal joint. Incidence, classification and treatment . J Bone Joint Surg Br 1982; 64: 349-56.
9. Vuori J, Aro H. Lisfranc joint injuries: trauma mechanisms and associated injuries. J Trauma 1993; 35: 40-5.
10. Quene E, kuss E. Etude sur les lukations are Matatarse du Diastasis enter le Ler et le ze. metatasien Rev chir 1909; 39: 1-72.
11. Myerson M, Fisher R, Burgess A, Kenzora J. Fracture dislocation of the tarsometatarsal joints: end results correlated with pathology and treatment. Foot and Ankle 1986; 6: 225-42.
12. Kuo RS, Tejwani NC, Digiovanni CW, Holt SK, Benirschke SK, Hansen ST, et al. Outcome after open reduction and iInternal fixation of lisfranc joint injuries. J Bone Joint Surg Am. 1982; 82: 1609-18.
13. Blanco R, Merchan C , Sevillanco R. Tarsometatarsal fracture and dislocations. J Orthop Trauma 1988; 2: 188-94.
14. Curtis M, Myerson M, Szura B. Tarsometatarsal joint injuries in the athlete. Am J Sport Med 1993; 21: 497-502.
15. Myerson M. Injuries to the forefoot and toes in disorders of the foot and ankle. Med Surg Manag 1991; 3: 2233-72.
16. Goossens M, De stoop N. Lisfranc's fracture-dislocations: etiology, radiology, and results of treatment. A review of 20 cases. Clin Orthop 1983; 176: 154-62.
17. Tan Y, Chin T, Mirta A, Tan S. Tarsometatarsal (lisferanc's) injuries: result of open reduction and internal fixation. Acad Med Singapore 1995; 24: 816-9.
18. Leenen L, Werken C. Fracture-dislocations of the tarsometatarsal joints, a combined anatomical and computed tomographic study. Injury 1992; 23: 51-5.
19. Granberry W, Lipscomb P. Dislocation of the tarsometatarsal joints. Surg. Gynec. And ostet 1962; 114: 467-9.
20. Bonnel F, Barttielemy M. Traumatismes de larticulation de lisfranc. Entroses graves, luxations, fractures; etudes de 3q observations personnelle et classification biomecanique. J chir 1976; 111: 573-92.