

بررسی استئو آرتريت به دنبال جا اندازی باز و فیکساسیون داخلی شکستگی لیسفرانک

دکتر فیروز مددی، دکتر فرشاد ادیب *

* گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

چکیده

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

روش بررسی: بیمارانی که طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۴ دچار آسیب لیسفرانک شده و به روش جاناندازی باز و فیکساسیون داخلی تحت درمان قرار گرفته بودند و حداقل ۲ سال از جراحی آنها گذشته بود، از نظر بروز استئوآرتريت 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 جاناندازی آناتومیک داشتند که ۱۲ نفر از آنها دچار استئوآرتريت شدند، در حالی که از ۱۰ بیماری که جاناندازی غیر آناتومیک داشتند ۸ بیمار دچار استئوآرتريت شدند (۳۵٪ در مقابل ۸۰٪، $p=0/004$). ۴ 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 تحتانی داشتند. ۶ مورد (۱۳٪) شکستگی باز مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: میزان بالای بروز استئوآرتريت در بیماران با جاناندازی غیر آناتومیک، از این نظریه حمایت می‌کند که جاناندازی باز و فیکساسیون داخلی آناتومیک از تغییرات دژنراتیو بعدی مفصل جلوگیری می‌کند.

واژگان کلیدی: لیسفرانک، مفصل تارسومتاتارسال، استئوآرتريت، جاناندازی باز و فیکساسیون داخلی.

مقدمه

مفصل لیسفرانک (تارسومتاتارسال) محل اتصال midfoot به forefoot است و از سه مفصل کونئی 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 کونئی فرم مدیال به سطح پلانتار و مدیال قاعده متاتارس دوم می‌چسبد. پایداری مفاصل علاوه بر لیگامان‌ها به ساختمان استخوانی نیز وابسته است که به‌خصوص در قاعده

متاتارس دوم قابل توجه است (۳-۱). راستا (Alignment) و پایداری مفصل برای عملکرد نرمال پا الزامی است (۴، ۵). آسیب لیسفرانک ۰/۲٪ کل شکستگی‌ها را شامل می‌شود (۸-۶). 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 پلانتارفلکس وارد می‌شود که هایپرپلانتارفلکسیون در طول پا اتفاق می‌افتد و ابتدا لیگامان‌های دورسال و بعد لیگامان‌های پلانتار آسیب می‌بینند (۷، ۹). این آسیب‌ها

مواد و روشها

تمامی بیماران بزرگسالی که طی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۴ به دنبال آسیب لیسفرانک در بیمارستان اختر تحت درمان جاندازی 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 مراجعه 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 جابجایی 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 استئوآرتروز 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 خوردگی، malalignment، استئوآرتروز 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).

جاندازی آناتومیک بعد از جراحی به حالتی اطلاق شد که این معیارها در حالت آناتومیک بوده و یا حداکثر تا ۲ میلی‌متر جابجایی داشته باشد. هر کدام از موارد زیر استئوآرتروز 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 اسکروز در مفصل لیسفرانک و تشدید درد با حرکت مفصل

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

میزان قابل توجهی (۲۰٪) از این شکستگی‌ها، در ویزیت اول تشخیص داده نمی‌شوند و یا بیماران با تاخیر مراجعه می‌کنند (۷، ۱۳). در مواردی که جابه‌جایی مفصل کمتر از ۲ میلی‌متر باشد و هیچ‌گونه شواهدی از ناپایداری مفصل وجود نداشته باشد، می‌توان درمان غیر جراحی با گچ‌گیری انجام داد (۲، ۵). تشخیص دقیق و به موقع و جاندازی آناتومیک و ثابت کردن داخلی شکستگی-دررفتگی مفاصل تارسومتاتارسال همراه با جابه‌جایی، نتایج مطلوبی را به دنبال دارد (۱، ۶، ۷، ۱۱، ۱۴، ۱۵). هدف از عمل جراحی، جاندازی باز در وضعیت آناتومیک و ثابت کردن پایدار شکستگی است (۷، ۱۵). جاندازی بسته و پین‌گذاری از طریق پوست نیز توسط بعضی از متخصصین توصیه شده است، ولی تمایل به سمت جاندازی باز و ثابت کردن با پیچ می‌باشد (۸، ۱۱، ۱۳، ۱۶، ۱۷). اگر تشخیص آسیب بعد از ۶ هفته صورت گیرد، جاندازی آناتومیک مشکل است ولی در ۶ هفته اول نتایج خوبی را می‌توان به دست آورد (۸). عوارض اصلی این شکستگی، جاندازی ناموفق، از دست دادن جاندازی و از همه مهم‌تر استئوآرتروز است (۴، ۸، ۱۲). میزان بروز استئوآرتروز به دنبال جاندازی باز و فیکساسیون داخلی شکستگی لیسفرانک بین ۱۴ تا ۹۴ درصد گزارش شده است (۳، ۴، ۱۲). Hunt و همکاران در سال ۲۰۰۶ جاندازی آناتومیک را عامل اصلی در به دست آوردن نتایج خوب عنوان کرده‌اند و بیشتر بر جاندازی باز و فیکساسیون داخلی تأکید کرده‌اند (۳). در مطالعه Zgonis و همکاران در سال ۲۰۰۶، جاندازی باز و فیکساسیون داخلی در درازمدت با ناپایداری مزمن و استئوآرتروز همراه بوده است و با استناد به این نتایج ضعیف استفاده از اکسترنال فیکساتور سیرکولار را توصیه کردند (۴).

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

جدول ۱- توزیع فراوانی استئوآرتروز به دنبال تروما در زیرگروه‌های مبتلایان به آسیب لیسفرانک

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

* اعداد داخل پرانتز درصد را نشان می‌دهند.

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

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

بحث

میزان قابل توجهی (۲۰٪) از شکستگی‌های لیسفرانک در ویزیت اول تشخیص داده نمی‌شوند و یا با تاخیر مراجعه می‌کنند (۷، 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 خردشدگی و شکستگی‌های همراه دیگر را مشخص کرد (۱۸). روش جاناندازی باز و فیکساسیون داخلی در تمام بیماران به صورت پیچ‌گذاری مفصل ۱ و ۲ و پین‌گذاری مفصل 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 جاناندازی، باز یا بسته بودن شکستگی، وجود یا عدم وجود شکستگی همراه، تشخیص حاد یا تشخیص تاخیری تا ۶ هفته به زیرگروه‌های مختلف تقسیم شدند و میزان استئوآرتروز در این زیرگروه‌ها با هم مقایسه شد. برای مقایسه داده‌ها از آزمون کای‌دو استفاده شد.

یافته‌ها

۴۴ بیمار با میانگین سنی ۳۳/۳ سال (۷۲-۱۴ 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 ده 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 حداکثر 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 مالتول و تالوس و یک مورد شکستگی لترال مالتول 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 سندرم 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 ده مورد divergent بود.

باز و فیکساسیون داخلی شده بودند که نیمی از آنها به علت درد مداوم تحت آرتروز قرار گرفتند (۱۲).

جاناندازی 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 جاناندازی باز، دید مستقیم مفصل و دبریدمان قطعات شکستگی کاملاً خرد شده از مفصل و برداشتن دبری‌ها (استئوکندرال و بافت نرم) می‌باشد که تمامی این موارد کمک به جاناندازی دقیق مفصل می‌کند (۴). مطالعه ما هم نشان می‌دهد، بیمارانی که جاناندازی آناٹومیک دارند در مقایسه با آنانی که جاناندازی غیرآناٹومیک دارند به میزان کمتری دچار استئوآرتروز می‌شوند. ۳۵٪ بیماران با جاناندازی آناٹومیک دچار استئوآرتروز شدند، در حالی که در بین بیمارانی که جاناندازی غیرآناٹومیک داشتند، شیوع استئوآرتروز 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 استئوآرتروز به دنبال تروما نداشت و تنها عامل مهمی که در میزان بروز استئوآرتروز به دنبال تروما تاثیر داشته، جاناندازی آناٹومیک است. علی‌رغم اینکه جاناندازی آناٹومیک نسبت غیرآناٹومیک با استئوآرتروز بیشتری همراه بوده است، ولی همان‌طور که ملاحظه می‌شود میانگین بروز استئوآرتروز در تمامی بیماران بالا و در حد ۴۵٪ می‌باشد. Granbery و همکاران به آرتروز اولیه در درمان آسیب‌های لیسفرانک توصیه کرده‌اند (۱۹). Bonnel و همکاران نیز آرتروز اولیه را انتخاب بهتری دانسته‌اند (۲۰). Zgonis و همکاران در مطالعه خود استفاده از اکسترنال فیکساتور مولتی‌پلان را توصیه کرده‌اند (۴). پیشنهاد می‌شود جهت بررسی نتایج آرتروز اولیه و استفاده از اکسترنال فیکساتور، مطالعه‌ای مقایسه‌ای بین این سه روش انجام شود و یک گروه تحت جاناندازی باز و ثابت کردن داخلی، گروه دیگر تحت آرتروز 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 موزدیانة 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 پلان‌تارفلکسیون، مفصل دچار آسیب می‌شود که در آسیب‌های ورزشی به‌طور شایع دیده می‌شود. در این مطالعه ۵۹٪ موارد مکانیسم آسیب مستقیم بوده است، در حالیکه در کتب مرجع و مقالات منتشر شده در دسترس مکانیسم شایع غیر-مستقیم است (۱۴، ۱۶). 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 فعالیتهای 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 جاناندازی یا جاناندازی ناکامل و از همه مهم‌تر استئوآرتروز است. میزان بروز استئوآرتروز بعد از جاناندازی باز و فیکساسیون داخلی بین ۱۴ تا ۹۴ درصد ذکر شده است (۳، ۴، ۱۲). در مطالعه ما ۴۵٪ کل بیماران دچار استئوآرتروز به دنبال ترومای لیسفرانک شدند که به‌علت 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 استئوآرتروز بعد از جاناندازی

REFERENCES

1. Arntz C, Veith R, Hansen S. Fracture – dislocations of the tarsometatarsal joint. JBJS 1988; 70: 173-81.
2. Faciszewski T, Burks R, Manastes B. Subtle injuries of lisferanc 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 ortop* 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. Entorses graves, luxations, fractures; etudes de 3q observations personnelle et classification biomecanique. *J chir* 1976; 111: 573-92.