

مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دوره ۲۹ شماره ۳ پاییز ۱۳۸۶ صفحات ۶۷-۷۰

بررسی نتایج استفاده از تکنیک پلاک گذاری با حداقل دستکاری در شکستگی های چند قطعه ای استخوان ران

دکتر علی صدیقی: استادیار ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز؛ نویسنده رابط

E-mail : sadighi@tbzmed.ac.ir

دکتر حجت حسینی پور فیض: استادیار ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دکتر جعفر گنج پور: استادیار ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دکتر جعفر سلیمان پور: استادیار ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز
معروف انصاری: مربی هوشبری، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دریافت: ۸۵/۷/۲ پذیرش: ۸۶/۱/۲۹

چکیده

زمینه و اهداف: شکستگی های چند قطعه ای استخوان ران به دلیل افزایش وسایل نقلیه موتوری و تعداد تصادفات بسیار شایع می باشد. این شکستگی ها منجر به از کار افتادگی برای مدت زمان طولانی و معلولیت می شود. بدین جهت این نوع شکستگی همواره معضلی برای جامعه جراحان ارتوپدی بوده و در کتب مرجع و مقالات روشهای مختلفی به عنوان روش درمان مطرح شده است. هدف از این مطالعه بررسی نتایج استفاده از تکنیک پلاک گذاری با حداقل دستکاری می باشد که به عنوان یک روش جدید و تکنیک نو نام برده می شود.

روش بررسی: این مطالعه، یک مطالعه توصیفی تحلیلی است که بر روی ۳۶ بیمار که دچار شکستگی بسته چند قطعه ایی در استخوان ران بوده و ضربه وارده بر سر نداشته و حین شکستگی دچار سوختگی نشده بودند انجام گرفت. بیماران در طی شش ماه از تاریخ ۱۳۸۳/۸/۱ لغایت ۱۳۸۴/۱/۳۱ به بیمارستان شهداء مراجعه کرده و تحت عمل جراحی گذاشتن پلاک با حداقل دستکاری قرار گرفته و در مدت ۶ تا ۱۲ ماه پیگیری شدند. در این پیگیری زمان جوش خوردن و وضعیت اندام از نظر اختلال چرخشی و نیز کوتاهی یا بلندی مورد بررسی قرار گرفت. داده ها با استفاده از روش آماری توصیفی و آزمون مستقل t تجزیه و تحلیل شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که میزان جوش خوردگی کامل در ظرف شش ماه ۷۷/۸٪ و جوش خوردگی تأخیری در ظرف شش ماه ۲۲/۲٪ بود. در طی دوران پی گیری بیماران هیچ مورد عارضه جدی بجز چند مورد عفونت سطحی وجود نداشت. هیچ ارتباط معنی داری بین میزان جوش خوردگی و جنس پیدا نشد ولی با سن بیماران ارتباط آماری معنی داری وجود داشت ($P=0/004$). در ۱۰ بیمار (۲۷/۷٪) افزایش طول اندام به میزان ۲-۱ سانتی متر و در ۴ بیمار (۱۱٪) کوتاهی کمتر از ۱ سانتی متر مشاهده شد. در ۸ بیمار (۲۲/۲٪) اختلال چرخش به صورت چرخش داخلی و در ۲ بیمار (۵/۵٪) این اختلال به صورت چرخش خارجی وجود داشت.

نتیجه گیری: روش جدید پلاک گذاری با حداقل دستکاری را می توانیم روش مناسب و قابل جایگزینی برای روش های قبلی پلاک گذاری بدانیم. اصل اساسی در این روش عدم آسیب به بافت نرم در محل شکستگی است که منجر به ترمیم سریع استخوان می شود. این تکنیک در واقع یک روش تثبیت سازی بیولوژیک مشابه با اعمال جراحی نیل گذاری داخل کانال به صورت بسته است. در ضمن رعایت نکات تکنیکی برای پرهیز از اختلال چرخش و طول اندام ضروری می باشد.

کلید واژه ها: شکستگی چند قطعه ای، استخوان ران، پلاک گذاری با حداقل دستکاری

مقدمه

برای این نوع شکستگی روشهای درمانی متفاوتی در کتب مرجع مطرح شده است مانند:

۱- درمان با کشش استخوانی با یا بدون کست بریسینگ (۱، ۲).
بیمار باید مدتها بی حرکت در بستر بماند و نتیجه خوبی ندارد.

با توجه به افزایش روز افزون وسایل نقلیه موتوری شاهد سوانح بسیاری در سطح جاده های کشور هستیم که متأسفانه در اکثر این تصادفات، شکستگی های شدید و ضایعات غیر قابل جبرانی اتفاق می افتد. یکی از این شکستگی ها، شکستگی چند تکه ای استخوان ران همراه با آسیب شدید بافت نرم است

محل شکستگی به سه دسته ساب تروکانتر، شفت (تنه) و سوپراکوندیلار و خود شکستگی تنه به پروگزیمال، میانی و دیستال تقسیم گردید. برای تمام بیماران درمان با آنتی بیوتیک پروفیلاکسی از ۶ ساعت قبل از عمل شروع و بعد از ۴۸ ساعت قطع گردید. برای بررسی روتاسیون حین عمل از روش بالینی Hip rotation test در حالت اکستانسیون و بررسی طول اندام با روش Cable stick و بررسی انحراف فرونتال با روش استاندارد Cable technique و با کمک C-ARM بعمل آمد. برای پرهیز از انحراف هایپر اکستانسیون از تست بالینی هایپر اکستانسیون حین عمل استفاده شد. (۴) بعد از عمل جراحی وضعیت اندام از نظر اختلاف طول، با اندام مقابل مقایسه، و از نظر اختلال چرخش به صورت بالینی و با گونیومتری اندازه گیری و با طرف مقابل مقایسه شد. همچنین اولین زمان جوش خوردن و میزان جوش خوردن کامل و جوش خوردن تاخیری ثبت گردید. برای پیگیری از نظر شروع جوش خوردن و جوش خوردن کامل از رادیوگرافی های کنترل، در فواصل ۴ هفته، ۶ هفته، ۳ ماه و ۶ ماه بعد از عمل استفاده شد. دامنه حرکت زانو (محدودیت فلکسیون و اکستانسیون زانو) نیز با معاینه بالینی و به کمک گونیومتری اندازه گیری شد. داده های حاصل با استفاده از روشهای آماری توصیفی و آزمون t مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها

محدوده سنی بیماران ۱۸ الی ۵۹ سال و میانگین سنی در گروه جوش خورده ۳۰/۱ و در گروه جوش خورده تاخیری ۴۳/۶ بود. ۸۰/۶٪ بیماران مذکر و ۱۹/۴٪ آنها مؤنث بودند. میانگین پی گیری بیماران ۸/۰۸+۱/۷ ماه و بین ۶ تا ۱۲ ماه بود. ۹۱/۷٪ بیماران کمتر از ۹ ماه و ۸/۳٪ بیش از ۹ ماه پیگیری داشته اند. در ۷۷/۸٪ از بیماران هیچ گونه عارضه ای دیده نشد و ۱۹/۴٪ دچار ترشحات سرروز در محل زخم شدند که با مصرف آنتی بیوتیک و بدون احتیاج به باز کردن زخم طی زمان کوتاهی عفونت برطرف شد، تنها در یک مورد که دیابتیک و بدون کنترل دقیق قند خون بود ترشحات ادامه پیدا کرد، که بیمار مجدداً بستری و با شستشوی مکرر، کشت و آنتی بیوگرام و دادن آنتی بیوتیک مناسب و کنترل قند خون، بیمار درمان گردید. ۳۳/۳٪ بیماران دچار شکستگی در یک سوم پروگزیمال و ۳۸/۹٪ که در یک سوم میانی و ۲۷/۸٪ در یک سوم تحتانی استخوان ران داشتند. میانگین زمان شروع تحمل وزن بصورت نسبی ۱/۳ + ۵/۵ هفته با محدوده ۴ تا ۹ هفته بود. ۳۳ نفر از بیماران قبل از هفته هفتم و ۳ نفر دیگر بعد از هفته هفتم تحمل وزن نسبی را شروع کردند. میانگین زمان شروع تحمل وزن کامل برای بیماران ۲/۱ + ۱۳/۶ هفته با محدوده ۱۱ تا ۲۰ هفته می باشد که ۳۰ نفر از بیماران قبل از هفته پانزدهم و ۶ نفر دیگر بعد از هفته پانزدهم وزن گذاری کامل را شروع کردند. اولین زمان بروز کال استخوانی در نمای رادیولوژیکی با اشعه ایکس در ۲۵ نفر از بیماران در کمتر از ۵ هفته و در ۱۱ نفر از بیماران بیش از ۵ هفته

۲- درمان با گچ گیری و تکنیک پین و پلاستر (۱،۲) که از روشهای قدیمی ارائه شده می باشد.
۳- جا اندازی باز و پلاک گذاری که با درصد عفونت و عدم جوش خوردگی و میزان خونریزی حین عمل بالا همراه است (۱،۲).
۴- روش ترجیحی کتب مرجع، استفاده از وسایل داخل کانال استخوانی می باشد که امکانات زیادی را می طلبد (۱،۲).
۵- روش جدید تکنیک پلاک گذاری با حداقل دستکاری که از سال ۱۹۹۳ پایه گذاری شده و طی چند سال اخیر در مقالات علمی به آن اشاره و اخیراً در آخرین چاپ کتب مرجع ارتوپدی بصورت مختصر از آن نام برده شده است.
این تکنیک نامهای دیگری از قبیل پلاک گذاری به روش بیولوژیک یا پلاک پل زننده دارد (۱-۳). مزیت این روش آن است که بدون باز کردن موضع و محل شکستگی و با حداقل دستکاری و آسیب به بافت نرم، شکستگی به صورت بسته توسط کشش جاناندازی و با دو برش مختصر و دور از محل شکستگی وسیله مخصوص تثبیت ساز را عبور می دهند. در واقع پلاک پلی خواهد بود بین دو قطعه سالم، به این دلیل به این روش پلاک پل زننده هم می گویند. پروبوست استخوان که منبع اصلی خونرسانی و تغذیه استخوان است نسبتاً دست نخورده باقی می ماند و جوش خوردگی سریع تر اتفاق می افتد.

مواد و روشها

این مطالعه یک مطالعه، توصیفی تحلیلی می باشد که بر روی ۳۶ بیمار که دچار شکستگی چند قطعه ای استخوان ران شده و از تاریخ ۱۳۸۳/۸/۱ لغایت ۱۳۸۴/۱/۳۱ برای درمان به مرکز آموزشی درمانی شهداء تبریز مراجعه کرده بودند انجام گرفت. از شکستگی استخوان ران بیماران بیش از دو هفته نگذشته بود و محدوده سنی آنها بین ۱۸ تا ۵۹ سال بود. بیمارانی که شرایط شرکت در مطالعه را داشتند با گرفتن رضایت نامه به صورت کتبی و آگاهانه در مطالعه شرکت داده شدند. بیماران اغلب مولتی ترومایی بوده و بعد از اقدامات اولیه و آماده کردن وسیله مناسب تثبیت سازی شکستگی که اغلب از نوع پلاک های دینامیک فشاری یا پلاک دینامیک فشاری با تماس محدود برای شکستگی تنه، و یا پلاک درجه دار تیغه ای یا پیچ دینامیک کوندیلر یا پیچ دینامیک هیپ و یا پلاک حمایتی کوندیلر برای شکستگی های قسمت انتهایی یا پروگزیمال استخوان ران بوده آماده عمل جراحی می شدند.
حجم نمونه انتخابی با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ ($\alpha = 0.05$) و دقت نسبی $d = 1/10$ و با فرض جوش خوردگی برابر ۹۰٪ در یک دوره شش ماهه حدود ۳۶ نفر انتخاب شد. بیمارانی که بیش از ۲ هفته از شکستگی آنها گذشته بود و یا شکستگی باز داشته و یا با ضربه وارده به سر در بخش مراقبتهای ویژه بستری می شدند و یا در مناطق دور ساکن بوده و یا در همان اندام دچار سوختگی بودند از مطالعه حذف شدند. اطلاعات حاصله از طریق پرسشنامه تنظیم شده جمع اوری گردید.

قسمت میانی ران روش ارجح بوده ولی در شکستگی های دیستال ران با گسترش به مفصل زانو کمتر کارآمد است (۱، ۲). روشی را که برای مطالعه و بررسی انتخاب کردیم روش جدیدی است که از سال ۱۹۹۲ پایه گذاری شده و طی چند سال اخیر در مقالات علمی (۳ و ۷ و ۶) و در کتب مرجع ارتوپدی نیز به آن اشاره شده است و امکان استفاده از آن در شکستگی های خرد شده بدون جابجائی داخل مفصلی وجود دارد (۲ و ۱).

در مطالعات قبلی از جمله مطالعه ایی که توسط kerttek و همکاران در سال ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۵ در دانشگاه هانور انجام شد میانگین سنی بیماران ۵۴ سال بود (۳، ۸). و در مطالعه دیگری که توسط Muller و همکاران در دانشگاه برن انجام گرفت میانگین سنی بیماران ۴۹/۸ سال بود (۹). در مطالعه ما میانگین سنی بیماران ۳۰/۶ سال و محدوده سنی بین ۱۸ تا ۵۹ سال بود که نشان دهنده جوان بودن جمعیت در کشور ما می باشد. درگیر شدن جوانان با تروما و شکستگی باعث می شود که نیروی کارآمد جامعه از گردونه کار و تولید خارج شد، پس باید روشی را که کمترین امکانات را لازم داشته و کمترین عوارض را بدنبال داشته باشد انتخاب نمود میزان جوش خوردگی کامل در ظرف ۶ ماه اول در مطالعه ما ۷۷/۸٪ بود. مطالعه ای که Muller در دانشگاه برن انجام داد میزان جوش خوردگی را بدون ذکر مدت زمان لازم برای جوش خوردگی ۹۳٪ و در مطالعه دیگر که آقای kerttek در هانور آلمان بر روی ۱۴ بیمار انجام داد و ۸۵/۷٪ ذکر کرده اند (۳، ۸ و ۹). در این دو مطالعه نوع جوش خوردگی (کامل و یا تأخیری) و مدت زمان لازم برای جوش خوردگی ذکر نشده است. در مطالعه ما جوش خوردگی به دو دسته کامل و تأخیری تقسیم بندی شد و به خاطر این مسئله با درصد آماری پایین تری مواجه شدیم ولی بیماران با جوش خوردگی تأخیری نیز بدون آنکه هیچ کدام احتیاج به عمل جراحی مجدد داشته باشند بهبودی کامل حاصل کردند. بررسی دامنه حرکتی زانو از نظر فلکشن کانتراکچر در محدوده ۴ تا ۱۰ درجه با میانگین حدود ۲/۳ درجه کانتراکچر در زانو و در مورد دامنه حرکتی از نظر فلکشن زانو در یک محدوده ۱۰۰ تا ۱۴۰ درجه و میانگین ۱۳۰ درجه بود. در مطالعه kerttek فلکشن کانتراکچر در محدوده ۰ تا ۵ درجه و از نظر خم شدن زانو (فلکسیون یک محدوده بین ۸۰ تا ۱۴۵ درجه با میانگین ۹۹/۲ درجه بود (۳-۸) که بسیار پایین تر از میانگین مطالعه ما بود. میانگین زمان شروع به تحمل وزن نسبی حدود ۵/۵ هفته و تحمل وزن کامل ۱۳/۶ هفته بود که در مطالعه آقای kerttek نیز تحمل وزن به صورت کامل ۱۳/۲ هفته مشابه مطالعه ما می باشد (۳، ۸). طی بررسی که Baumgaertel (۶) در سال ۱۹۹۲ برای اثبات تفاوت بین تثبیت سازی به دو روش آناتومیکال و بیولوژیک انجام داد، ثابت کرد که روش بیولوژیک و رداکشن غیر مستقیم نسبت به روش دیگر هم از نظر بیومکانیک و هم از نظر میکروآنژیوگرافیکی ارجح می باشد. ایشان نشان دادند که کال پل زنده بین دو قطعه و

جوش خوردگی تا ۶ ماه به عنوان جوش خوردگی کامل و جوش خوردگی تا ۹ ماه به عنوان جوش خوردگی تاخیری و پس از آن عدم جوش خوردگی محسوب شد. (۱، ۲) ارتباط بین میزان جوش خوردگی با سن بیماران در جدول ۱ درج شده است.

جدول: میانگین و انحراف معیار بین گروه جوش خورده و جوش نخورده در مدت ۶ ماه

| نوع شکستگی | تعداد | میانگین سن | انحراف معیار |
|----------------------|-------|------------|--------------|
| شکستگی جوش خورده | ۲۸ | ۳۰/۱ | ۹/۲۲ |
| شکستگی دیر جوش خورده | ۸ | ۴۳/۶ | ۹/۳ |

مطالعه نشان داد که بین میزان جوش خوردگی و سن ارتباط معنی داری وجود دارد ($P=0/004$) در بیماران جوان تر میزان جوش خوردگی کامل ۱۰۰٪ بوده و با افزایش سن بیماران میزان جوش خوردگی با تأخیر بیشتر می شود. از نظر اختلاف طول اندام، در ۱۰ بیمار (۲۷/۷٪) افزایش طول اندام بین ۲-۱ سانتی متر وجود داشت، ولی در هیچ یک از بیماران بلندی بیش از ۲ سانتی متر وجود نداشت. در ۴ مورد (۱۱٪) کوتاهی به میزان کمتر از ۱ سانتی متر مشهود بود ولی کوتاهی بیشتر از ۱ سانتی متر در هیچ یک از بیماران مشاهده نگردید، در بقیه ۲۲ بیمار اختلاف طول اندام وجود نداشت. موردی از خم شدن پلاک یا نیاز به عمل جراحی مجدد اصلاحی وجود نداشت. اختلال چرخش در ۸ مورد (۲۲/۲٪) به صورت چرخش داخلی به میزان کمتر از ۱۵ درجه وجود داشت ولی موارد شدیدتر مشاهده نشد. در ۲ مورد (۵/۵٪) اختلال چرخش خارجی به میزان کمتر از ۱۵ درجه وجود داشت ولی موارد شدیدتر دیده نشد. در بقیه ۲۶ بیمار باقیمانده اختلال چرخشی قابل تشخیص مشاهده نگردید. دامنه حرکتی زانو از نظر فلکشن کانتراکچر در محدوده ۴ تا ۱۰ درجه با میانگین حدود ۲/۳ درجه کانتراکچر در زانو بود و در مورد دامنه حرکتی از نظر فلکشن زانو در یک محدوده ۱۰۰ تا ۱۴۰ درجه و میانگین ۱۳۰ درجه بود.

بحث

شکستگی چند قطعه ای استخوان ران جزو شکستگی هایی است که بر اثر سوانح مختلف بوجود آمده و همراه با این شکستگی آسیب شدید بافت نرم نیز دیده می شود. این شکستگی منجر به از کار افتادگی برای مدت زمان طولانی شده و یکی از معضلات جامعه جراحان ارتوپدی می باشد. برای درمان شکستگی چند قطعه ای استخوان ران در کتب مرجع روشهای درمانی متفاوتی مطرح شده است. بعضی از این روشها نیاز به امکانات وسیع داشته و بعضی نیز با عوارض بالایی همراه است. از جمله استفاده از روش درمانی کارگذاری میله داخل کانالی بسته با کمک راهنمای دیستال می باشد که این روش درمانی نیازمند استفاده از ست مخصوص و c-arm می باشد. این روش در شکستگی های

عوارض تکنیکال می باشد، لذا دقت بیشتر در تکنیک عمل برای پرهیز از عوارض فوق ضروری به نظر می رسد. در مطالعه ما افزایش طول اندام بیش از کوتاهی آن و چرخش داخلی بیش از چرخش خارجی دیده شد.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصله از این مطالعه که عبارتند از: جوش خوردگی سریع تر، دامنه حرکتی مطلوب و عوارض کمتر همچنین تکنیک عمل بسیار ساده تر و عدم احتیاج به وسایل و تجهیزات بسیار پیشرفته که تقریباً در اکثر مراکز بیمارستانی حتی در مناطق محروم نیز قابل انجام است. و نیز وسایل ارزانتر، میتوان گفت که این روش نسبت به روشهای قبلی از جمله پلاک گذاری معمولی، کست بریس، درمان با کشش استخوانی، پین پلاستر و غیره، مزیت های متعددی داشته و در مقایسه با تکنیک ترجیحی (میله داخل کانال استخوانی ایترلاک) روش قابل قبولی بوده و بعنوان جایگزین در مواردی که امکان روش فوق میسر نباشد، می توان از این روش به راحتی و اطمینان زیاد استفاده کرد.

تقدیر و تشکر

بر خود لازم میدانم از کلیه همکاران محترم ارتوپدی بیمارستان شهاده تبریز به علت معرفی بیماران دارای شرایط ورود به مطالعه قدردانی نمایم.

یا قطعات، بسیار سریع تر و مؤثرتر و در ظرف هفته سوم یا چهارم بعد از رداکشن در گروه بیولوژیک و بعد از هفته ششم در روش آناتومیک بروز می کند(۶، ۷).

در مطالعه ما نیز اولین زمان بروز کال استخوانی در ۶۹/۴٪ از بیماران قبل از هفته پنجم بروز کرد. در مطالعه آقای Kerttek و همکاران که بیماران دچار شکستگی سوپراکوندیلار و ساب تروکانتریک بوده به غیر از یک بیمار که دیابتیک بود و مجبور به عمل جراحی مجدد بر روی او شدند با عارضه جدی دیگری برخورد نکردند(۳-۸). در مطالعه ما نیز ۷ بیمار ترشحات مختصر سرور در محل زخم داشتند. ۶ نفر از آنها با مصرف آنتی بیوتیک درمان شدند، تنها یک نفر که دیابتیک بود ترشحات ادامه پیدا کرد بیمار مجدداً بستری و در اتاق عمل چند عدد از بخیه های جلد را باز کرده و بعد از انجام پونکسیون و مطمئن شدن از عاری بودن قسمتهای عمقی از عفونت با شستشوی مکرر و باز گذاشتن زخم و کشت ترشحات و دادن آنتی بیوتیک مناسب و کنترل قند خون بیمار ترشحات کنترل و احتیاج به عمل جراحی مجدد نشد. در مطالعات بعدی به عوارض ناشی از تکنیک عمل جراحی اشاره شده و ارزیابی طول و میزان چرخش مورد بررسی قرار گرفته است (۴، ۹ و ۱۰). باید به این نکته توجه کرد که در مورد شکستگی های چند تکه ای امکان تعیین میزان چرخش و میزان تغییر طول اندام از روی جا اندازی قطعات شکسته به طور کامل مقدور نبوده و مهارت جراح عامل اصلی و تعیین کننده در پرهیز از

References

1. Paige WA, George W Wood II. Fractures Of Lower Extremity In: S Terry canal: *Campbell's operative orthopedics*, 3, 10th ed. Mosby, USA, 2003; 2778-2857.
2. Sean E. Nork. Fractures of the shaft of the femur In: Robert W B, Charles C B: *Rockwood & wilkins Fractures IN Adults*, Vol 2, 6th edition. Lippincott Williams & wilkins, USA, 2006; 1845-1914
3. Kerttek CH: Minimally Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis (MIPPO) Using the DCS in Proximal and Distal Fractures. *Injury* 1997; **28** (1), S-A20-30.
4. Kerttek CH, Miclana TO. Intraoperative control of axes, rotation and length in femoral and tibia fractures injury 1998; **29**, Suppl. No 3. S-C29-S-C39,
5. Wenda K, Runkel M, Rudig L, Degreif J. Minimally Invasive Plate Fixation In Femoral Shaft Fractures. *Injury* 1997; **28** (1), S-A13-19.
6. Buhl M, Baumgaertel F, Rahn BA: Fracture Healing In Biological Plate Osteosynthesis. *Injury*, 2000; **30** (3), S-A3-6
7. Baumgaertel F. Bridge plating In: Ruedi TP, Holtz U, Murphy WM: *AO Principles of Fracture Management* 4th Ed. Thieme, ITALY. 2000; 221-231.
8. Kerttek CH. Concepts of Minimally Invasive Plate Osteosynthesis. *Injury*, 1997; **29**(3), P.S-C1.
9. Muller U, Siebenrock KA, Ganz R: Indirect Reduction with a Condylar Blade Plate for Osteosynthesis of Subtrochanteric Femoral Fractures. *Injury* 1998; **29**(3), S-C7-15.
10. Perren SM, Stephan M: Evolution of the Internal Fixation of Long Bone Fractures. *JBJS*, 2002; **84**(1093): 110.
11. Ring D, Jupiter JB, Sanders RA, Quintero J, Ganz R, Marti RK. Complex of Fractures of The Femoral Shaft Treated By Minimally invasive Plateing Osteosynthesis. *JBJS* 1997; **79**(289): 94.