Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services
Vol. 36, No. 5, Dec. – Jan. 2014, Pages: 96-101

Comparison of the Results of Orbital Floor Reconstruction Using Different Materials

Saeed Nezafati, Ali Mortazavi*

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Received: 8 Jun, 2014 Accepted: 28 Jun, 2014

Abstract

Background and Objectives: Complications of orbital floor reconstruction is a big challenge for patients and specialists. The purpose of this study was to investigate the results and complications of the orbital floor reconstruction using different materials and to compare them.

Materials and Methods: In This Retrospective study consisted of 12 cases with orbital floor fractures treated at Imam Reza Hospital of Tabriz Medical University, Iran, between June 2012 and May 2013. Patients' clinical data were retrospectively analyzed for gender, age, reconstruction material, and complications.

Results: Autogenous bone, Nasal septum, titanium mesh, and Medpor were implanted under the periosteum of the orbital floor in 3, 2, 4 and 3 cases respectively. All of the patients except 3 cases, showed satisfactory appearance. Diplopia and limitation of globe movement were resolved in 50% of the cases. Complete infraorbital nerve recovery were observed in 2 cases after 8 weeks.

Conclusion: Subciliary incision was adopted in our surgery. There was no statistically significant difference among groups of patients in regard to the effectiveness of treatment using different materials. Appropriate diagnosis, early intervention, proper material selection and accurate orbital floor reconstruction were the key factors for successful treatment.

Keywords: Blow-Out Fractures, Biomaterials, Complication

*Corresponding author:
E-mail: mortazavia@tbzmed.ac.ir

مقاله پژوهشی

مقایسه نتایج درمانی بازسازی کف اوربیت با مواد مختلف

سعید نظافتی، علی مرتضوی*

گروه جراحی فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

دریافت: ۹۳/۳/۱۸ پذیرش: ۹۳/۴/۷

چکیده

زمینه و اهداف: امروزه عوارض بازسازی کف چشمی بعنوان یک مسئله مهم برای بیمار و متخصصان مربوطه مطرح می باشد. هدف از این مطالعه بررسی نتایج و عوارض باقیمانده بازسازی کف اوربیت با مواد مختلف و مقایسه آنها با یکدیگر بود.

مواد و روشها: این مطالعه گذشته نگر از ۱۲ بیمار با شکستگی کف اوربیت تشکیل شد که بین سالهای ۹۲-۱۳۹۱ در بیمارستان امام رضا (ع) تبریز تحت درمان قرار گرفتند. بیماران از نظر سن، جنس، مواد بکار رفته جهت بازسازی و عوارض باقیمانده تحت بررسی آماری قرار گرفتند.

یافته ها: استخوان اتوژن، سپتوم بینی، مش تیتانیومی و مدپور به ترتیب در ۳، ۲، ۴ و ۳ مورد در زیر پریوست کف اوربیت جاگذاری شد. بجز ۳ مورد همه بیماران از نظر ظاهری بهبودی خوبی را نشان دادند. دوبینی و محدودیت در حرکات کره چشم در ۵۰٪ بیماران رفع شد. برگشت کامل حسی عصب اینفرا اوربیتال بعد از ۸ هفته تنها در دو مورد وجود داشت.

نتیجه گیری: برش ساب سیلیاری در جراحی ما پذیرفته شد. تفاوت بین مواد بازسازی کف اوربیت در مطالعه ما از نظر آماری معنی دار نبود. تشخیص صحیح، مداخله سریع، انتخاب صحیح مواد و بازسازی درست کف اوربیت فاکتورهای کلیدی برای درمان موفقیت آمیز می باشند.

کلیدواژه ها: شکستگیهای کف اوربیت، ماده سازگار، عوارض

*ایمیل نویسنده رابط: mortazavia@tbzmed.ac.ir

مقدمه

در جوامع امروزی آسیب فیزیکی (Trauma) یکی از علل مهم فوت و معلولیت در بیماران می باشد (۱). در ایران تروما بعد از مشکلات قلبی-عروقی دومین عامل مرگ و میر می باشد (۲). طبق گزارش یونیسف میانگین تصادفات رانندگی در ایران ۲۰ برابر دنیاست (۳). طی سالهای اخیر شکستگی های صورت از جمله آسیبهای شایع در بین بیماران ترومایی بوده است. استخوانهای اطراف کره چشم (Orbit) بدلیل موقعیت برجسته شان در ناحیه صورت همیشه در معرض آسیب و وارد آمدن ضربه های خارجی بوده اند (۴). آسیب های وارده به این ناحیه می تواند مشکلات عملکردی و زیبایی واضحی را ایجاد کنند و تشخیص و درمان صحیح این آسیب ها از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. از لحاظ آناتومیک استخوان های گونه، ماگزیلا، فرونتال، اتموئید، اسفنوئید، لاکریمال و پالاتال همگی در تشکیل دیواره های اوربیت مشارکت می کنند. محورکره چشم، کف اوربیت را به دو بخش قدامی و خلفی تقسیم می کند. قسمت قدامی حفره اوربیتال، در قدام محور کره چشم قرار می گیرد. دیواره های کناری و خلفی اوربیت، در خلف محور کره چشم قرار می گیرند. بدلیل نازک بودن استخوان کف اوربیت وارد آمدن نیروی خارجی به ناحیه اوربیت می تواند منجر به شکستگی های رو به خارج کف کره چشم (Blow out) شود که این شکستگی‌ها می‌توانند همراه نقص‌های عملکردی (Functional) و زیبائی باشند. دوبینی بیشترین عارضه ایجاد شده بدنبال نواقص دیواره های اوربیت می باشد. عوارض دیگر شامل محدودیت در حرکت کره چشم، بی حسی عصب اوربیتال تحتانی، فرو رفتن کره چشم داخل ساختار استخوانی اوربیت (Enophtalmos) و کاهش دید می‌باشند. هنگامی که کف اوربیت ً می‌شکند، افزایش حجم قسمت خلفی حفره استخوانی

اوربیت نقش بزرگی را در بروز انوفتالموس ایفا می‌کند. ساختار-های مسئول حرکت کره چشم بیشتر در قسمت قدامی حفره اوربیت واقع شده‌اند. بنابراین درمان فوری برای حفظ ساختار آناتومیک اوربیت، تقویت عملکرد بینایی و حفظ ظاهر اوربیت به دنبال آن ضروری است (۶–۵). همزمان گرفتهای استخوان و مواد مصنوعی جهت جایگزینی استخوان کف اوربیت برای بهینه کردن نتیجه درمان بازسازی استخوان در نواقص کف اوربیت بیشتر استفاده می‌شوند. روش‌های جراحی متفاوت و مواد مختلفی بازسازی تحت بررسی قرار گرفته اند که بطور مثال می‌توان به استخوانهای اتوژنوس، غضروف، مش تیتانیوم و همین طور پلی اتیلن مشبک اشاره کرد. با این حال نتایج درمانی هنوز رضایت بخش نیستند و عوارض متعددی بعد از جراحی وجود دارند. هر ماده بازسازی معایب و محاسن خاص خود را دارد. پی بردن به میزان تاثیر مثبت و منفی هر ماده در بازسازی کف اوربیت می تواند انتخاب جهت بازسازی را سهولت بخشد. بنابراین مطالعه ۱۲ نفره حاضر با هدف مرور و ارزیابی مواد مختلف بازسازی کف اوربیت و عوارض بجا مانده هر کدام انجام گردید.

مواد و روشها

در این مطالعه گذشته نگر، بازه زمانی دو ساله ۹۲–۱۳۹۱ در بخش جراحی فک و صورت بیمارستان امام رضا تبریز ۱۲ بیمار که بدنبال وارد آمدن تروما دارای شرایط ذیل بودند وارد مطالعه شدند:

(۱) تشخیص بالینی شکستگی کف اوربیت، (۲) تایید شکستگی کف اوربیت توسط Spiral CT Scan و (۳) عدم مداخله قبلی جراحی مبنی بر بازسازی کف اوربیت.

در معاینه اولیه برای تمام بیماران Spiral CT Scan در مقاطع آگزیال و کرونال درخواست شد. برای تمام بیماران مشاوره چشم پزشکی از بابت بررسی وضعیت ساختارهای کره چشم انجام گردید. پس از مسجل شدن شکستگی کف اوربیت و وجود اندیکاسیون، بیماران در لیست عمل قرار گرفتند. تحت بیهوشی عمومی جراحی باز برای بازسازی کف اوربیت و جااندازی کمپلکس زایگوماتیکوماگزیلری همراه فیکساسیون با پلیت برای تمام بیماران انجام گرفت. جهت دسترسی به کف اوربیت برش زیر مژه ای (Subciliary) در ۱۱ مورد (۹۱٪) و برش داخل ملتحمه ای (Trans conjunctival) در ۱ مورد (۸/۳٪) استفاده شد. جهت بازسازی نقص کف اوربیت در ۴ مورد (۳۴٪) از مش تیتانیوم، در ۳ مورد (۲۵٪) از MEDPOR و در ۳ مورد (۲۵٪) از استخوان فک بیمار (Autogenous Bone Graft, ABG) و در ۲ مورد (۱۶٪) از غضروف سپتوم بینی استفاده شد. مش تیتانیومی و MEDPOR توسط پیچ به ریم تحتانی ثابت گردیدند. در حین جراحی کف اوربیت عضلات کره چشم که بین قطعات استخوانی گیر کرده بودند آزاد گردیدند و افتادگی بافتهای اطراف اوربیت به داخل سینوس ماگزیلری رفع گردید. عصب اوربیتال تحتانی شناسائی و بطور کامل محافظت گردید. برای بیماران پس از بازسازی کف اوربیت آزمایش آزاد بودن حرکات کره چشم (Forced Duction Test) انجام گرفت. در ساعات اولیه بعد از عمل تمام بیماران با فاصله نیم ساعت تحت بررسی رفلکس مردمک درد و بیرون زدگی کره چشم (Proptosis) و تاری دید قرار گرفتند تا در صورت بروز عارضه ای همچون خونریزی پشت کره چشم بلافاصله تحت اقدام اورژانسی مقتضی قرار گیرند. بیماران ۳–۴ روز بعد جراحی با دستورات دارویی توصیه به رژیم غذایی نرم و رعایت بهداشت ترخیص گردیدند و در هفته های اول دوم و چهارم و هشتم بعد عمل جهت بررسی مجدد فراخوانده شدند.

نتایج

از بین ۱۲ بیمار ۹ نفر (۷۵٪) مرد و ۳ نفر (۲۵٪) زن بودند. میانگین سنی بیماران ۳۵/۷ سال (محدوده سنی ۱۱ تا ۵۲ سال) بود. ۸ مورد (۶۶٪) از بیماران در ۴ هفته اول بعد از آسیب و ۴ مورد (۳۴٪) بعد از سپری شدن ۴ هفته تحت جراحی قرار گرفتند. در ۱۱مورد (۹۱٪) شکستگی کف اوربیت با شکستگی کمپلکس زایگوماتیکوماگزیلری همراه بود. دوبینی در ۱۰ مورد (۸۳٪) انوفتالموس در ۸ مورد (۶۶٪) محدودیت حرکت در ۸ مورد (۶۶٪) تاری دید در ۵ مورد (۴۱٪) و پارستزی در ۱۱ مورد (۹۱٪) وجود داشت. تمام ۱۲ بیمار مطالعه را به پایان رساندند. بجز ۳ مورد انوفتالموس باقیمانده همه بیماران بهبود قابل ملاحظه ای در ظاهر خود نشان دادند و هر دوسمت آسیب دیده و سالم قرینه بودند. از بین ۱۰ مورد دوبینی در ۵ مورد از بیماران این مشکل بعد ۸ هفته بطور کامل برطرف شد. در ۲ مورد بهبود نسبی مشاهده گردید و در ۳ مورد هیچ تفاوتی دیده نشد. از بین ۸ مورد دچار انوفتالموس ۵ مورد بطور کامل برطرف شد (شکل ۱و ۲). در ۱ مورد بهبود نسبی و در ۲ مورد تغییر واضحی مشاهده نشد. محدودیت حرکتی در نصف بیماران دچار این مشکل یعنی در ۴ نفر مرتفع گردید. پارستزی عصب اینفرااوربیتال تنها در ۲ مورد از بیماران بعد ۸ هفته بطور کامل برطرف شد و ۶ مورد نیز ریکاوری نسبی در مسیر عصب اینفرااوربیتال ذکر کردند. عوارضی مثل خونریزی یا عفونت در هیچکدام از بیماران مشاهده نشد. محل برش دسترسی جراحی بعد ۸ هفته تقریبا غیرمحسوس بود و هیچکدام از بیماران شکایتی از واضح بودن اسکار محل برش نداشتند. از نظر آماری بین هیچیک از مواد بکار رفته جهت بازسازی کف اوربیت تفاوت معنی داری ($P < ۰/۰۵$) در بهبود عوارض و نارسایی ها وجود نداشت.

شکل ۱: شکستگی کف اوربیت و انوفتالموس واضح

شکل۲: بازسازی کف اوربیت و اصلاح انوفتالموس

بحث

به دنبال شکستگی میانی صورت عملکرد چشم برای تشخیص وجود احتمالی شکستگی کف اوربیت به طور مرتب معاینه شود. علائمی مانند دوبینی، انوفتالموس، حرکات محدود شده چشم یا کاهش دید و تست های غیرعادی مربوط به عضلات خارج چشمی می توانند نشان دهنده شکستگی کف اوربیت باشند (۷). سی تی اسکن بهترین تکنیک تصویر برداری برای تشخیص شکستگی کف اوربیت محسوب می شود، به ویژه سی تی کرونال اوربیت که نمای خوبی از کف اوربیت را ارائه می-دهد (۸). تحت فشار قرار گرفتن عضلات رکتوس تحتانی و مایل تحتانی و گیر کردن آنها بین قطعات استخوانی و نزول محتویات کره چشم به سینوس ماگزیلا و تعیین حجم اوربیت توسط سی تی اسکن ممکن می‌باشد (۱۰-۹). سی تی اسکن به صورت مشخص عدم پیوستگی و جابجائی ریم تحتانی اوربیت و کف اوربیت و ضخیم شدن بافت نرم سینوس یا افتادن در سینوس ماگزیلا را به صورت نمای قطره اشکی (Teardrop) نشان می‌دهد. همین طور سی تی برای تخمین حجم حفره اوربیت و برای برنامه ریزی جراحی می تواند بکار رود (۱۱). شکستگی های دیواره اوربیت اغلب همراه با جراحات جمجمه ای-مغزی، اسیب کره چشم یا آسیب به عصب اپتیک همراه هستند. این موارد اغلب نیاز به اطلاعات همه جانبه و همکاری بین جراحان فک و صورت، جراحان اعصاب و چشم پزشکان برای رسیدن به درمان کامل و منطقی دارد (۱۱). شکستگی های کف اوربیت بایستی مطابق با ویژگی های جراحت به صورت منحصر به فرد درمان شود. اگر نقص کف اوربیت، گیر افتادن بافت نرم، یا اختلال عملکرد چشم وجود نداشته باشد درمان محافظه کارانه پیشنهاد می‌شود. در مواردی که گیر کردن بافت نرم و اختلال عملکرد چشم علی رغم عدم وجود نقص کف اوربیت وجود داشته باشد باز هم مداخله جراحی جهت آزاد کردن اجزای گیر کرده اوربیت و بازسازی دیواره اوربیتال تحتانی مطرح می شود. هنگامی که نقص استخوانی وجود دارد پیوند استخوان اتوژنوس یا مواد بیولوژیکی برای باز سازی کف اوربیت بایستی به کار رود (۱۲). بیشترین عوارض روتین شکستگی های دیواره اوربیت دوبینی و انوفتالموس هستند. دوبینی اغلب توسط آسیب و هماتوم داخل عضلات مایل تحتانی و رکتوس تحتانی ایجاد می‌شود که اغلب موقت بوده و بیشتر از دو هفته طول نمی کشد. در صورتی که علت دوبینی گیر کردن عضلات مایل تحتانی یا رکتوس تحتانی در شکستگی باشد جراحی سریع برای آزاد سازی آنها تا سه هفته لازم است. اگر جراحی به موقع انجام نگیرد بافت محبوس شده فیبروتیک شده و بصورت اسکار باقی می‌ماند. این عوامل و چسبندگی های زیاد به بافت های اطراف، سختی جراحی را افزایش و تاثیر آن را کاهش می دهند. عدم رفع کامل دوبینی و محدودیت حرکات چشمی در مطالعه ما را می‌توان به فاصله زمانی زیاد بین بروز آسیب و مداخله جراحی و فیبروزه شدن عضلات اطراف چشم نسبت داد. دسترسی به منطقه اینفرا اوربیتال از طریق برش subciliary یا برش از طریق اسکارهای تروماتیک امکان پذیر است (۱۳). برش ساب سیلیاری ترجیح ما در بازسازی کف چشم است. برش در ۲ میلی متری پایین لبه پلک تحتانی انجام می گیرد. مواد بازسازی در قسمت های مختلفی برای بازسازی اوربیت قرار داده می شوند. اگر هدف اصلاح حرکات رو به پایین کره چشم باشد این مواد بایستی در قسمت تحتانی محور کره چشم قرار داده شوند. اگر هدف اصلاح برای انوفتالموس باشد. این مواد بایستی در قسمت خلفی این محور کاشته شوند (۱۴). این مواد کاشته شده بایستی منطقه فاقد استخوان را به صورت کامل پوشش داده، کاملا چسبیده به سطح استخوان اوربیت و در تماس نزدیک با لبه صفحه استخوان، در قسمت خلفی منطقه فاقد استخوان باشد. گسترش خلفی برای اجتناب از آسیب به عصب بینایی و شریان چشمی نباید بیشتر از ۳ سانتی متر باشد. عدم رفع کامل انوفتالموس در مطالعه ما را می توان به بازسازی کمتر از حد لازم کف اوربیت، تحلیل شدید بافتهای چربی اطراف کره چشم یا جا اندازی ناقص کمپلکس زایگوماتیکوماگزیلری یا مشکلات سیستم عصبی مرکزی و فلج عضلات عضلات اطراف کره چشم نسبت داد (۱۵). مواد بازسازی شامل استخوان اتوژنوس، غضروف استخوان آلوگرفت و مواد بیولوژیکی هستند. استخوان اتوژنوس به آسانی تهیه می شوند، مزیت آن عدم پس زدن ایمونولوژیک و مشکلات آن ایجاد نقص در محل دهنده گرفت، تحلیل غیر قابل پیش بینی و سختی شکل دادن به آن و افزایش زمان عمل می‌باشد. استخوانهایی که اغلب برای پیوند های اتوژنوس استفاده می‌شوند شامل کورتکس خارجی کرانیوم، کورتکس باکال مندیبل، دنده ها و ایلیاک می باشند. در مقایسه با دنده و ایلئوم استخوان کورتیکال کرانیوم دارای مزایایی می باشد که جذب کمتر، سادگی برداشت گرفت استخوان با یک برش عدم وجود درد یا درد خیلی کم بعد از عمل جراحی و جای زخم نامعلوم از جمله آنها هستند (۱۶). کورتکس خارجی کرانیوم بیشترین محل دهنده استفاده شده برای بازسازی نواقص دیواره اوربیت کوچک می باشد. ما از کورتکس خارجی مندیبل جهت بازسازی کف اوربیت استفاده کردیم و با عارضه خاصی مواجه نشدیم.

مش تیتانیوم، سازگاری بافتی خوبی داشته و به راحتی قابل فرم دادن می باشد. از معایب مش تیتانیومی سختی در خارج کردن آن در صورت نیاز را می توان ذکر نمود (۱۷). از مزایای پلی اتیلن مشبک می‌توان به سازگاری بافتی خوب، واکنش های پس زدن پایین و فرم دادن آسان اشاره کرد. بافت اتوژنوس می تواند داخل ماده مشبک رشد کرده و پروتز به صورت بیولوژیک با بافت های نرم و دیواره اوربیت ادغام شود (۱۸و۱۴). از مزایای آن کاهش مدت زمان جراحی، درد کمتر، اجتناب از عوارض محل دهنده و قابلیت تنظیم حجم مورد نیاز بازسازی به ویژه در موارد

انوفتالموس می باشد (۲۰-۱۹). امروزه پلی اتیلن سوراخدار و مش تیتانیوم نسبت به استخوان اتوژنوس به طور قابل توجهی مواد بازسازی بهتری در نظر گرفته شده و مواد اصلی مورد استفاده می باشند. بجا ماندن پارستزی عصب اوربیتال تحتانی در اکثر بیماران را می توان به همراه بودن شکستکی کمپلکس زایگوماتیکوماگزیلری در اکثر موارد و نیاز به زمان طولانی تر جهت ریکاوری عصب نسبت داد. البته مطالعات دیگری بافتهای اتوژن را ترجیح داده اند. در تحقیق ما برتری واضحی در هیچکدام از مواد بازسازی کف اوربیت دیده نشد هر چند ملاحظات اناتومیک می تواند برداشت گرفت استخوانی یا غضروف سپتوم بینی را در برخی بیماران غیر ممکن سازد. این مطالعه برای بررسی روش های جراحی و موادی که برای بازسازی کف اوربیت به کار می روند و مقایسه نتایج آنها انجام گرفت. نتایج نشان دادند که برش Subciliary (زیر مژه) را می توان بهترین انتخاب جهت دسترسی به کف اوربیت با کمترین عارضه و سهولت کار دانست و از نظر آماری تفاوت معنی داری در مواد بازسازی کف اوربیت دیده نشد.

نتیجه گیری

بدیهی است انتخاب ماده جهت بازسازی کف اوربیت باید بر اساس ملاحظات سیستمیک و آناتومیک بیمار و طرح درمانی اصولی انجام گیرد. آنچه از نوع ماده بکار رفته بیشتر اهمیت دارد تشخیص صحیح، اقدام به موقع و انجام دقیق تکنیک جراحی، برگرداندن بافتهای نزول کرده به داخل سینوس، رفع اختلال فانکشن عضلات اطراف کره چشمی و حجم کافی جهت بازسازی اوربیت می باشد.

References

1. Obuekwe O, Owotade F, Osaiyuwu O. Etiology and pattern of zygomatic complex Fractures: A retrospective study. *Journal of National Medical Association* 2005; **97**(7): 992-996.
2. Ansari MH. Maxillofacial fractures in Hamedan province, Iran: A retrospective study (1987-2001). *J Craniomaxillofac Surg* 2004; **32**(1): 28-34.
3. The United Nations Children's Fund. Road traffic injuries in Iran and their prevention, A worrying picture available from: URL:http://www. unicef. Org/ iran/media_4783.html.
4. Hundepool AC, Willemsen MA, Koudstaal MJ, Van Der Wal KG. Open reduction versus endoscopically controlled reconstruction of orbital floor fractures: A retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012; **41**: 489-493.
5. Carr RM, Methog RH. Early and delayed repair of orbit-zygomatic complex fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; **55**: 253-258.
6. Howard G, Osguthorpe JD. Concepts in orbital reconstruction. *Otolaryngology Clin North Am* 1997; **30**: 541-562.
7. Michael AB. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fracture: An evidence-based analysis. *Ophthalmology* 2002; **109**: 1207-1211.
8. Rinna C, Ungari C, Saltarel A, Cassoni A, Reale G. Orbital floor restoration. *J Craniofacial Surg* 2005; **16**: 968-972.
9. Perry M, Banks P, Richards R, Friedman EP, Shaw P. The use of computer-generated three-dimensional models in orbital reconstruction. *Br J Oral Maxillofacial Surg* 1998; **36**: 275-284.
10. Ploder O, Klug C, Backfrieder W, Voracek M, Czerny C, Tschabitscher M. 2D- and 3D-based measurements of orbital floor fractures from CT scans. *J Craniomaxillofac Surg* 2002; **30**: 153-159.
11. Jack J, Stewart D, Rinker B, Vasconez H, Pu LL. Modern surgical treatment of complex facial fractures: A 6-year review. *J Craniofacial Surg* 2005; **16**: 726-731.
12. Genden EM, Buchbinder D. Recent improvements in orbital reconstruction. *Current Opinion in Otolaryngology & Head & Neck Surgery* 2002; **10**: 278-281.
13. Graham SM, Thomas RD, Carter KD, Nerad JA. The transcaruncular approach to the medial orbital wall. *Laryngoscope* 2002; **112**: 986-989.
14. Villarreal PM, Monje F, Morillo AJ, Junquera LM, González C, Barbón JJ. Porous polyethylene implants in orbital floor reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2002; **109**: 877-885.
15. Kelly CP, Cohen AJ, Yavuzer R, Jackson IT. Cranial bone grafting for orbital reconstruction: Is it still the best? *J Craniofac Surg* 2005; **16**: 181-185.
16. Metzger MC, Schon R, Zizelmann C, Weyer N, Gutwald R, Schmelzeisen R. Semiautomatic procedure for individual preforming of titanium meshes for orbital fractures. *Plastic & Reconstructive Surgery* 2007; **119**: 969-976.
17. Schubert W, Gear A, Lee C, Hilger PA, Haus E, Migoiori MR. Incorporation of titanium mesh in orbital and midface reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2002; **110**: 1022-1030.
18. Kelley P, Crawford M, Higuera S, HollierL H. Two hundred ninety-four consecutive facial fractures in an urban trauma center: lessons learned. *Plast Reconstr Surg* 2005; **116**: 42-49.

19. Loannis L, Nadia TL, Angelos A. Use of membrane and bone grafts in the reconstruction of orbital fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol, Oral Radiol Endod* 2001; **91**: 281-286.

20. Villareal PM, Monje F, Morillo AJ, Junquera LM, Gonzalez C, Baron JJ. Porous poly ethylene implants in orbital floor reconstruction. *Plas Reconstr Surg* 2002; **109**: 877-885.