

بررسی استفاده از پیچ و پلاک‌های ساخته شده از مش قابل جذب در اصلاح ناهنجاری‌های پیشانی و کاسه چشم در ۲۰ بیمار مبتلا به کرانیوسینوستوز

دکتر سید اسماعیل حسن پور*، دکتر عبدالناصر فرزنان**

چکیده:

زمینه و هدف: اصلاح ناحیه فرم پیشانی و کاسه چشم روش درمانی انتخابی برای بیماران مبتلا به کرانیوسینوستوز است که قسمت قدامی جمجمه و اربیت را درگیر کرده است. روش‌های ثابت کردن قطعات استخوانی در جراحی اصلاح ناهنجاری‌های جمجمه و صورت ناشی از بسته شدن زودرس درزهای جمجمه از مسائل مورد بحث در جراحی پلاستیک است. استفاده از پیچ و پلاک‌های قابل جذب در این بیماران ضمن ثابت کردن کافی قطعات استخوانی، اشکالات انواع پلاک‌های ماندگار را ندارد. با این حال قابل لمس بودن و قابل دید بودن و زخم شدن پوست روی پلاک و تغییرات استخوانی بصورت جذب استخوان و ایجاد کپسول در اطراف آن گزارش شده است. در این مطالعه از یک ردیف سوراخ‌های مش قابل جذب به جای پلاک استفاده شد و نتایج مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی از نوع نیمه تجربی انجام شد. از اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۵ تا اردیبهشت ماه ۱۳۸۸، ۲۰ بیمار (۱۴ پسر و ۶ دختر) با میانگین سن ۶±۳ ماه (۴ - ۱۹ ماه) مورد عمل جراحی قرار گرفتند. دلایل انجام عمل در ۸ بیمار بسته شدن زودرس سچور متویک، سچور کروناک و یکطرفه در ۵ بیمار و سچور کروناک دو طرفه در ۳ بیمار و سچور ساژیتال در یک بیمار و سچورهای متعدد در ۳ بیمار بود.

بیماران تحت جراحی اصلاح تغییر شکل ناحیه پیشانی و حدقه چشم با برش کروناک دو طرفه قرار گرفتند، استئوتومی ناحیه فوقانی اوربیت و ادامه آن به ناحیه تمپورال بصورت زیانه در شیار (Tongue in Groove) انجام شد. برش‌های استخوانی همراه با شکستن استخوان بصورت دنده بشکه (Barrel Stave) برای اصلاح باریک شدن ناحیه تمپورال انجام شد. اصلاح تغییر شکل‌های موجود در قطعات استخوانی پیشانی بالای حدقه‌های چشم و قسمت فوقانی استخوان پیشانی بصورت جداگانه انجام شد. قرار دادن مجدد قطعات فوقانی کاسه چشم بصورت قرینه انجام شد و برای ثابت کردن قطعات استخوانی از پیچ و پلاک‌های قابل جذب ساخته شده از مش استفاده شد.

یافته‌ها: میانگین پیگیری بیماران ۱۵±۶ ماه (۶ - ۳۶ ماه) بود. تمام بیماران قبل از عمل مورد ارزیابی بالینی و فتوگرافی، رادیوگرافی، سی تی اسکن سه بعدی قرار گرفتند و بعد از عمل معاینه مجدد در هفته‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۶ و تا ۳۰ ماه بعد از عمل انجام شد. در دوره‌های پیگیری بیماران شکستگی پلاک، عفونت، خارج شدن پلاک، قابل دید بودن، جابجائی مشاهده نشد. نتایج از نظر زیبایی براساس طبقه‌بندی بارتلت (Bartlett) در ۹۰٪ موارد قابل قبول (Category 1 & 2 A) بود و در ۱۰٪ موارد (Category 2 B) خوب بود. هیچیک از بیماران نیاز به عمل مجدد نداشتند.

نتیجه‌گیری: استفاده از پیچ و پلاک‌های قابل جذب برای ثابت کردن قطعات استخوانی در بیماران مبتلا به کرانیوسینوستوز که مورد جراحی اصلاح بد شکلی ناحیه پیشانی و حدقه چشم قرار می‌گیرند، ثبات کافی ایجاد می‌کند، ولی مسائل و مشکلات وسایل فلزی دائمی را ندارد. استفاده از یک ردیف سوراخ‌های مش که ضخامت کمتری دارد به جای پلاک معمولی می‌تواند در کاهش قابل دید بودن و قابل لمس بودن و آسیب پوست مؤثر باشد.

واژه‌های کلیدی: کرانیوسینوستوز، فرونتواوربیتال، مش قابل جذب

نویسنده پاسخگو: دکتر سید اسماعیل حسن پور

تلفن: ۸۸۹۰۱۱۰۸

Email: esmail_hassanpour@yahoo.com

* دانشیار گروه جراحی ترمیمی و پلاستیک، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، بیمارستان ۱۵ خرداد

** استادیار گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، بیمارستان مفید

تاریخ وصول: ۱۳۸۸/۰۸/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۵/۲۸

www.SID.ir

زمینه و هدف

انجام شد. انسزیون کروئال به روش زیگ زاگ و دایسکشن زیر گالیا تا ۲ سانتیمتر بالای ریم فوقانی اوربیت انجام شد و در ناحیه فوقانی اوربیت دایسکشن زیر پریوست انجام شد و اعصاب سوپرا اوربیتال حفظ گردید. فلپ‌های پریوستتال در ناحیه پیشانی قبل از انجام کرانیوتومی آزاد شد. پس از انجام کرانیوتومی و استئوتومی‌های مناسب برای اصلاح ناهنجاری‌های پیشانی و اوربیت و فیکساسیون قطعات استخوانی از فلپ‌های پریوستتال و عضله تمپورال جهت پوشش استخوان‌ها استفاده شد و در موارد لزوم گرافت استخوانی مورد استفاده قرار گرفت.^{۱۶} بازسازی و ثابت کردن قطعات استخوانی مجموعه اصلاح شده با استفاده از نواری از مش سنتتیک قابل جذب (پلی‌لاکتیک اسید و پلی‌گلیکولیک اسید) و با تعداد سوراخ‌های متناسب برای محل دیفکت انجام شد. پلاک‌های ساخته شده مورد استفاده با عرض ۵ میلی‌متر و طول و شکل آن بسته به میزان دیفکت بین قطعات استخوانی متفاوت بود. ثابت کردن قطعات استخوانی پیشانی پس از اصلاح فورم آن در قسمت‌های خلفی با یک یا دو پیچ در هر طرف استئوتومی انجام شد. ولی برای ثابت کردن قطعه استخوانی لبه فوقانی اربیت حداقل دو پیچ در هر طرف خط استئوتومی بکار رفت زیرا در این ناحیه ثبات کافی به منظور جلوگیری از جابجایی قطعات استخوانی و جلوگیری از عود احتمالی دفورمیتی مورد نیاز است (تصویر ۱). قطر پیچ‌های قابل جذب بکار رفته ۲ - ۱/۵ میلی‌متر و طول آن از ۴ - ۶ میلی‌متر متفاوت بود. در برخی نقاط که به فیکساسیون محکم نیاز نبود، از سچوره‌های قابل جذب استفاده شد. انجام رادیوگرافی بعد از عمل، معاینات متوالی ۱ و ۳ و ۶ ماه و یک سال و فتوگرافی بعد از یکسال انجام شد و نتایج معاینات در فرم‌های اطلاعاتی ثبت گردید. اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS13 و آزمون همبستگی آنالیز گردید. بیماران از نظر وجود التهاب، عفونت، قابل لمس بودن، قابل دید بودن پیچ و پلاک‌های بکار رفته، تقارن فرونتو اوربیتال، عمل مجدد و زیبایی با استفاده از روش طبقه‌بندی بارتلت (Bartlett) مورد ارزیابی قرار گرفتند.^۹

یافته‌ها

۲۰ بیمار که ۱۴ مورد (۷۰٪) مذکر و ۶ مورد (۳۰٪) مؤنث بودند با سن متوسط ۳±۶ ماه (۱۹ - ۴ ماه) جهت اصلاح ناهنجاری مجموعه ناشی از کرانیوسینوستوز توسط تیم جراحی کرانیو فاشیال مورد عمل جراحی اصلاح ناهنجاری و

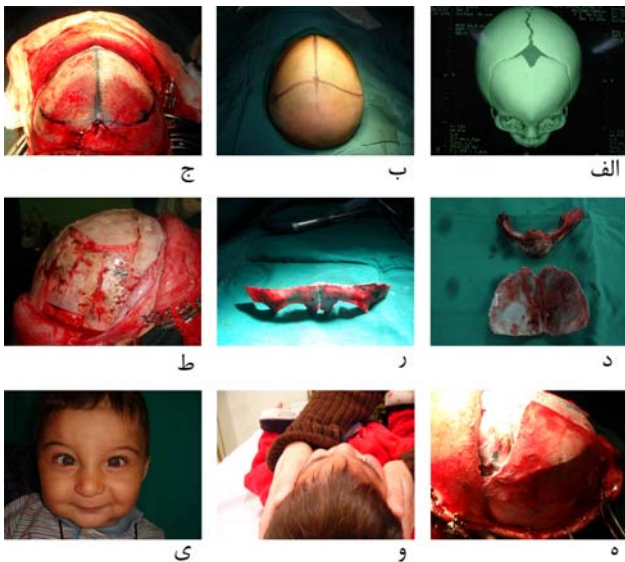
اصلاح ناهنجاری‌های نواحی پیشانی و حدقه چشم ناشی از کرانیوسینوستوز با استفاده از پیچ و پلاک‌های تیتانیوم ظریف پیشرفت قابل توجهی داشته است. این روش در مقایسه با روش‌های سنتی که با سیم‌بندی انجام می‌شد، قوام بهتری دارد.^{۳-۱} با این حال استفاده از پیچ و پلاک‌های تیتانیوم جهت ثابت نمودن قطعات استخوان در عمل‌های جراحی اصلاح تغییر شکل نواحی پیشانی و حدقه چشم در اطفال کوچک با مشکلاتی مانند محدودیت رشد ناحیه، انتقال پیچ و پلاک به داخل جمجمه، تداخل با روش‌های تشخیصی از قبیل MRI، عفونت، قابل لمس بودن، نمایان بودن از زیر پوست و نیاز به عمل مجدد جهت خارج کردن آنها همراه است.^{۴-۹} استفاده از پیچ و پلاک‌های قابل جذب برای ثابت کردن قطعات استخوانی در بازسازی جمجمه در اطفال می‌تواند روش مناسبی باشد.^{۱۰-۱۲} علت جذب کامل این وسایل بعد از عمل، اشکال‌های انواع پلاک‌های ماندگار از قبیل محدودیت رشد استخوانی، انتقال پلاک به داخل جمجمه و تداخل با روش‌های تشخیصی رادیولوژیک را ندارد. با این حال به علت ضخامت قابل توجه اینگونه پلاک‌ها و نازک بودن پوست اطفال قابل لمس بودن، دیده شدن از وراء پوست، زخم شدن پوست روی پلاک و تغییرات استخوانی به صورت جذب استخوان و ایجاد کپسول در اطراف آن گزارش شده است.^{۱۳-۱۵} در این بررسی ما برای فیکساسیون قطعات استخوانی در بیماران مبتلا به کرانیوسینوستوز از یک یا دو ردیف سوراخ‌های مش قابل جذب بجای پلاک‌های قابل جذب استفاده کردیم و نتایج را مورد ارزیابی قرار دادیم.

مواد و روش‌ها

مطالعه به صورت کار آزمایشی بالینی از نوع نیمه تجربی انجام گرفت و کودکانی که به علت کرانیوسینوستوز از اردیبهشت ۸۵ تا اردیبهشت ۸۸ توسط مؤلفین مورد عمل جراحی اصلاح ناهنجاری در نواحی پیشانی و حدقه چشم قرار گرفتند. پس از توضیحات لازم در مورد روش عمل و نوع وسایل بکار رفته و پیگیری‌های بعدی به والدین بیمار و ابراز رضایت آنها بیماران در مطالعه وارد شدند.

ارزیابی‌های قبل از عمل شامل معاینه بالینی، مشاوره‌های اطفال، چشم پزشکی، اعصاب، بیهوشی، فتوگرافی و انجام اسکن سه بعدی بود. عمل جراحی تحت بیهوشی عمومی و با تزریق موضعی محلول ۱/۲۰۰۰۰۰ آدرنالین در محل انسزیون

عوارض مشاهده شده و جنس بیماران مشاهده نگردید. بیماران از نظر قابل لمس بودن و یا قابل دید بودن پلاک از وراء پوست شکایتی نداشتند. محدودیت رشد نواحی جمجمه وجود نداشت و تقارن خوب ایجاد شده بود (تصویر ۲ و ۳) و از نظر زیبایی بر اساس طبقه‌بندی بارتلت در ۹۰٪ نتایج قابل قبول (1,2a) و در ۱۰٪ موارد خوب (2b) بود.



تصویر ۱ - مراحل انجام جراحی اصلاح ناحیه پیشانی و حلقه چشم و استفاده از پلاک‌های ساخته شده از مش قابل جذب

الف: اسکن سه بعدی بیمار مبتلا به تریگونوسفالی

ب: فتوگرافی از نمای ورتکس بیمار حین عمل

ج: فتوگرافی حین عمل بعد از آزادسازی فلپ پیشانی با استفاده از برش کروئال

د: قطعات استخوانی نواحی کاسه چشم‌ها و پیشانی قبل از اصلاح دفورمیتی

ز: استخوان ناحیه پیشانی و کاسه چشمی بعد از اصلاح دفورمیتی و استفاده از مش پلاک‌های قابل جذب جهت ثابت کردن نواحی استئوتومی

ط: فتوگرافی نیمرخ جمجمه بعد از فیکساسیون نواحی استئوتومی شده با استفاده از مش پلاک‌های قابل جذب

ه: فلپ‌های پریوستال جهت پوشش نواحی استئوتومی

و: فتوگرافی بیمار از نمای فوقانی قبل از عمل

ی: فتوگرافی نمای روبرو بعد از عمل

فیکساسیون با پیچ و پلاک قابل جذب قرار گرفتند. علت ناهنجاری در ۸ بیمار (۴۰٪) بسته شدن زودرس سچور متوپیک و در ۵ بیمار (۲۵٪) سچور کروئال یکطرفه و در ۳ بیمار (۱۵٪) سچور کروئال دو طرفه و در یک بیمار (۵٪) سچور ساژیتال و در سه مورد (۱۵٪) سچورهای متعدد بود (جدول ۱).

جدول ۱- پراکنندگی نوع ناهنجاری در بیماران مورد مطالعه

نوع بیماری	تعداد	درصد
تریگونوسفالی	۸	۴۰٪
پلاژیوسفالی	۵	۲۵٪
براکی سفالی	۳	۱۵٪
اسکافوسفالی	۱	۵٪
کروزون	۳	۱۵٪
جمع	۲۰	۱۰۰٪

در جاگذاری پلاک‌های ساخته شده از مش قابل جذب درمقایسه با مینی پلیت‌های تیتانیوم به راحتی انجام شد. در کل ۱۹۵ پلاک در ۲۰ بیمار بکار رفت. ثبات کافی در قطعات استخوانی به خصوص در مواردی که بیش از دو پیچ در هر پلاک بکار رفت یا پلاک‌های غیر مستقیم که به صورت X یا L حین عمل ساخته شد، بدست آمد. شکستگی پلاک ضمن مطابقت دادن آن به استخوان دیده نشد. در چند مورد شکستگی پیچ‌ها ضمن ثابت کردن ایجاد شد که مجدداً دریل و پیچ‌گذاری در محل قبلی انجام شد. نتایج بلافاصله بعد از عمل ثبات پایدار در محل بازسازی استخوانی را نشان داد.

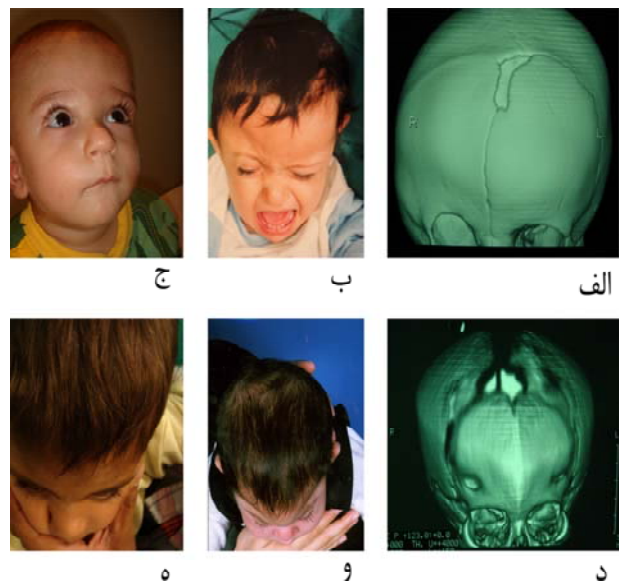
پیگیری بیماران بطور میانگین 15 ± 3 ماه (از ۶ تا ۳۶ ماه) بعد از عمل انجام شد. عوارض مربوط به پلاک از قبیل عفونت، شکستگی پلاک، کلپس استخوانی و عدم تقارن قابل توجه در ناحیه بازسازی شده دیده نشد و نیاز به عمل جراحی مجدد در دوره پیگیری وجود نداشت. بعد از یکسال نواحی استئوتومی و گپ‌های بین استخوانی ترمیم شده بود. در یک بیمار مبتلا به تریگونوسفالی هماتوم زیر گالیا دیده شد که بدون دخالت جراحی بعد از دو ماه خودبخود بهبود یافت. در یک بیمار مبتلا به پلاژیوسفالی نیز ۶ ماه بعد از عمل در ناحیه بین استخوان پیشانی و آهیانه‌ای سمت مبتلا گپ قابل لمس وجود داشت که پس از ۴ ماه بهبودی کامل حاصل شد. ارتباط معنی‌داری بین

بررسی‌های آزمایشگاهی و بالینی در زمینه کاربرد وسایل قابل جذب برای ثابت کردن استخوان‌ها در سال‌های اخیر انجام شده است. مسائلی که در رابطه با استفاده از پلیمرهای بکار رفته مطرح شده است شامل جذب ناکامل مواد بکار رفته و واکنش‌های التهابی در اطراف قطعات باقی مانده، اندازه بزرگ پیچ و پلاک‌های قابل جذب و نمایان بودن آنها از وراء پوست و زخمی شدن پوست روی پلاک بوده است.^{۱۸،۱۷}

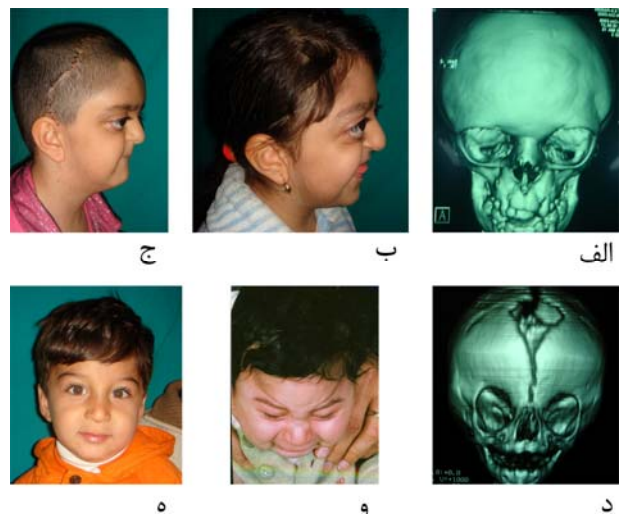
مشکلاتی که در رابطه با پلی لاکتیک اسید یا پلیمرهای اسید گلیوکولیک که سرعت جذب بالایی دارند، وجود داشت باعث شد که وسایل جدید با ترکیب مناسب از مواد فوق و با قابلیت جذب مناسب تری ابداع گردد. نوع پلیمر و اندازه و شکل آن باید متناسب با ناحیه مورد بازسازی انتخاب شود و از نظر بافت شناسی باید جذب کامل آن قبل از مصرف کلینیکی مورد تأیید قرار گرفته باشد، زیرا جذب ناقص آن باعث واکنش‌های التهابی مزمن بافتی می‌گردد.^{۱۹،۲۰} بالعکس در مواردی که این مواد سریعاً جذب شوند خطر ایجاد التهاب و واکنش جسم خارجی در اطراف آن وجود دارد.^{۲۱}

مواد قابل جذب مخلوطی از پلی لاکتیک اسید و پلی گلی کولیک اسید است. این مواد بصورت هموکلیپس و نخ‌های قابل جذب از مدت‌ها قبل در کلینیک مورد استفاده بوده است. مؤلفین معتقدند که وقتی به صورت پیچ و پلاک تهیه شوند در طول یکسال بطور کامل تجزیه و جذب می‌شوند.^{۲۲،۲۰} استفاده از این مواد در اطفال مناسب‌تر است، زیرا سرعت رشد و ترمیم دیفت‌های استخوانی در اطفال زیر دو سال بالا بوده و نیاز به فیکساسیون طولانی استخوان ندارند.^{۲۳،۲۲}

به علت قابل جذب بودن این مواد رشد استخوانی در جمجمه اطفال که در حال نمو هستند، دچار اختلال نمی‌گردد. انتقال پلاک به داخل جمجمه و تماس با دورا (Dura) که از مشکلات استفاده از پیچ و پلاک‌های فلزی بود، در مورد این وسایل وجود ندارد.^{۲۴،۲۵} آقای Weingart و همکارانش ضمن گزارش انتقال کامل پیچ و پلاک تیتانیوم به داخل جمجمه این موضوع را مورد بحث قرار داده‌اند و مسئله استفاده از مواد قابل جذب را مطرح نموده‌اند، اما جذب به موقع مواد قابل جذب جهت جلوگیری از این عارضه را مورد تردید قرار داده‌اند.^{۲۵} باقی ماندن تقارن جمجمه بازسازی شده و پایدار بودن زیبایی بدست آمده بعد از عمل در طی دوره پیگیری نشان دهنده مناسب بودن آنها در جراحی‌های کرانیو فاشیال در اطفال است. استفاده از قسمتی از مش‌های قابل جذب به جای پلاک‌های قابل جذب به علت ضخامت کمتر آنها مانع قابل دیدن بودن و قابل لمس



تصویر ۲ - فتوگرافی‌های قبل و بعد از عمل و نمای اسکن سه بعدی در بیمار مبتلا به پلاژیوسفالی (الف - ج) و تریگونوسفالی (د - ه)



تصویر ۳ - فتوگرافی‌های قبل و بعد از عمل و اسکن سه بعدی بیمار مبتلا به کروزیون (الف - ج) و بیمار مبتلا به بسته شدن زودرس سچور کرونیال دو طرفه (د - ه)

بحث و نتیجه‌گیری

در این بررسی از پلاک‌هایی که از قسمتی از مش قابل جذب ساخته شده بود، با پیچ‌های ۱/۵ میلی‌متری برای فیکساسیون استخوانی در اطفال مناسب بود و ثبات کافی در قطعات استخوانی ایجاد می‌کرد، استفاده شد.

قرار داده‌اند و نتیجه گرفته‌اند که این کار بخوبی انجام می‌شود و سن اطفال در زمان عمل و سندرمیک بودن بیماری تأثیر قابل توجهی روی این مسئله ندارد.^{۳۳} در بررسی ما یک بیمار مبتلا به پلاژیوسفالی که در یک ناحیه تا چند ماه گپ استخوانی داشت، در پیگیری ۱۰ ماه بعد از عمل بهبودی کامل حاصل شد.

این بررسی کارآیی استفاده از یک ردیف از سوراخ‌های مش قابل جذب برای فیکس کردن قطعات استخوانی بازسازی شده به جای پلاک‌های قابل جذب معمولی را نشان داد. با وجود این مطالعات وسیع‌تر با تعداد نمونه بیشتر و پیگیری طولانی‌تر می‌تواند به ارزیابی بهتر نتایج کمک نماید.

بودن آنها از وراء پوست و آسیب پوستی می‌شود. این عارضه در گزارشات موجود بعد از مصرف پلاک‌های قابل جذب معمولی دیده شده است.^۵ در این بررسی عارضه قابل لمس بودن یا قابل دید بودن پلاک از وراء پوست مشاهده نگردید. در برخی گزارشات میزان بروز عفونت در جراحی کرانیوسینوستوز ایزوله ۳٪ بوده است.^{۳۳و۳۴} در بررسی آقای قالی و همکارانش بروز سفالوهماتوم در بیمارانی که جراحی کرانیو فاسیال داشتند در ۱۵٪ موارد دیده شد و اغلب در لب فرونتال بود و با استفاده از آسپیراسیون درمان گردید.^۴ در بررسی ما این عارضه در ۵٪ بیماران اتفاق افتاد و بدون اقدام خاصی با جذب خودبخود بهبود یافت. آقای پانچال و همکارانش استخوانی شدن نواحی استئوتومی بعد از اصلاح ناحیه فرونتو اربیتال را مورد بررسی

Abstract:

Evaluation of the Use of Absorbable Mesh Plates and Screws in Fronto-Orbital Remodeling in 20 Patients with Craniosynostosis

Hassanpour S. E. MD^{*}, Farzan A. MD^{**}

(Received: 26 Oct 2009 Accepted: 19 August 2010)

Introduction & Objective: Fronto-orbital remodeling is the procedure of choice for the treatment of craniosynostosis, affecting the anterior area of the skull and orbital regions. The resorbable plating systems provide rigid fixation while potentially minimizing the long term drawbacks of permanent plating systems. However, plate palpability, visibility, skin breakdown over the plate, encapsulated foreign body and osteolytic changes have been reported. The absorbable fixation systems are composed of either a plate or a mesh and screws. In this clinical trial, we have used plates prepared by cutting a row of mesh for fixation, reducing the palpability and visibility of the implant.

Materials & Methods: In this Q experimental study from May 2006 to May 2009, 20 patients (14 males, 6 female) aged 4 to 19 months (mean 6±3 months) underwent operation. Indications for operation were Metopic suture in 8 patients, unicoronal suture in 5 patients, Bicoronal suture in 3 patients, Sagittal suture in 1 patients, Multiple suture suture in 3 patients.

All patients underwent fronto-orbital remodeling with cranial reshaping .Through bicoronal approach, once the supra orbital bar is remodeled, a new forehead is created by remodeling the rest of it.Symmetrical repositioning and fixation of supraorbital bar was done, and frontal bone segments were fixed in to position by handmade resorbable mesh plates and screws. The temporal muscle was then advanced to lateral orbital rim and temporal crest, and the priosteum was advanced for the coverage of reconstructed forehead region. The results of treatment, at a minimal follow-up of 6 months were assessed, based on preoperative and postoperative photographs and direct patient examination.

Results: The follow-up of the patients ranged from 6 to 36 months (mean 15±6 months). All patients were studied, using photography, radiography, and 3-D CTscans preoperatively and were visited in the clinic 1, 2, 3, 6 week and up to 36 months after their operations.

During the observation period of up to 36 months, no infection, visibility, exposure, instability or dislocation was observed. The results aesthetically were satisfactory in 90% and good in 10% of patients, according to Bartlett categorization.

Conclusions: Absorbable fixation devices in the fronto-orbital remodeling surgery of patients affected by craniosynostosis provides secure fixation while avoiding the potential and well-documented problems with rigid metal fixation. Using a row of absorbable mesh, instead of conventional plate, could effectively reduce visibility and even the palpability of the normal fixation device.

Key Words: *Craniosynostosis, Fronto-Orbital, Absorbable Mesh*

* Associate Professor of Plastic Surgery, Shahid Beheshti University of Medical sciences ,15th Khordad Hospital, Tehran, Iran

** Assistant Professor of Neurosurgery, Shahid Beheshti University of Medical Sciences.Mofid hospital, Tehran, Iran

References:

1. Uyama A, Kawamura A, Yamamoto K, Nagashima T, Nishimoto S, Oyama T, Nishijima E, Satoh S, Nakao H, Nomura K, Otsu M, Sakamoto K. [Multidisciplinary treatment for severe syndromic craniosynostosis]. *No Shinkei Geka*. 2009 Jan; 37(1): 25-34.
2. Eppley BL, Sadove AM, Havlik RJ. Resorbable plate fixation in pediatric craniofacial surgery. *Plast Reconstr Surg*. 1997 Jul; 100(1): 1-7; discussion 8-13.
3. Talisman R, Hemmy DC, Denny AD. Frontofacial osteotomies, advancement, and remodeling by distraction: an extended application of the technique. *J Craniofac Surg*. 1997 Jul; 8(4): 308-17.
4. Ghali S, Knox KR, Boutros S, Thorne CH, McCarthy JG. The incidence of late cephalohematoma following craniofacial surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2007 Sep 15; 120(4): 1004-8.
5. Weingart D, Bublitz R, Michilli R, Class D. [Periosteal intracranial translocation of titanium osteosynthesis plates and screws after fronto-orbital advancement]. *Mund Kiefer Gesichtschir*. 2001 Jan; 5(1): 57-60.
6. Fearon JA, Munro IR, Bruce DA. Observations on the use of rigid fixation for craniofacial deformities in infants and young children. *Plast Reconstr Surg*. 1995 Apr; 95(4): 634-7; discussion 638.
7. Hönig JF, Merten HA, Luhr HG. Passive and active intracranial translocation of osteosynthesis plates in adolescent minipigs. *J Craniofac Surg*. 1995 Jul; 6(4): 292-8; discussion 299-300.
8. Papay FA, Hardy S, Morales L Jr, Walker M, Enlow D. "False" migration of rigid fixation appliances in pediatric craniofacial surgery. *J Craniofac Surg*. 1995 Jul; 6(4): 309-13.
9. Bartlett SP, Whitaker LA, Marchec D. The operative treatment of isolated craniofacial dysostosis (plagiocephaly): A comparison of the unilateral and bilateral techniques. *Plast Reconstr Surg*. 1990 May; 85(5): 677-83.
10. Ahmad N, Lyles J, Panchal J. Outcomes and complications based on experience with resorbable plates in pediatric craniosynostosis patients. *J Craniofac Surg*. 2008 May; 19(3): 855-60.
11. Cohen SR, Holmes RE, Ozgur BM, Meltzer HS, Levy ML. Fronto-orbital and cranial osteotomies with resorbable fixation using an endoscopic approach. *Clin Plast Surg*. 2004 Jul; 31(3): 429-42, vi.
12. Al-Sukhun J, Lindqvist C. A comparative study of 2 implants used to repair inferior orbital wall bony defects: autogenous bone graft versus bioresorbable poly-L/DL-Lactide [P(L/DL)LA 70/30] plate. *J Oral Maxillofac Surg*. 2006 Jul; 64(7): 1038-48.
13. Sanger C, Soto A, Mussa F, Sanzo M, Sardo L, Donati PA, Di Pietro G, Spacca B, Giordano F, Genitori L. Maximizing results in craniofacial surgery with bioresorbable fixation devices. *J Craniofac Surg*. 2007 Jul; 18(4): 926-30.
14. Ricalde P, Posnick JC. Degradation rate of delta (resorbable) internal fixation: report of 2 cases. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004 Feb; 62(2): 250-5.
15. Cohen SR, Maher H, Wagner JD, Dauser RC, Newman MH, Muraszko KM. Metopic synostosis: evaluation of aesthetic results. *Plast Reconstr Surg*. 1994 Nov; 94(6): 759-67.
16. Cohen SR, Kawamoto HK Jr, Burstein F, Peacock WJ. Advancement-onlay: an improved technique of fronto-orbital remodeling in craniosynostosis. *Childs Nerv Syst*. 1991 Sep; 7(5): 264-71.
17. Bergsma EJ, Rozema FR, Bos RR, de Bruijn WC. Foreign body reactions to resorbable poly (L-lactide) bone plates and screws used for the fixation of unstable zygomatic fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 1993 Jun; 51(6): 666-70.
18. Nakamura T, Shimizu Y, Okumura N, Matsui T, Hyon SH, Shimamoto T. Tumorigenicity of poly-L-lactide (PLLA) plates compared with medical-grade polyethylene. *J Biomed Mater Res*. 1994 Jan; 28(1): 17-25.
19. Greene AK, Mulliken JB, Proctor MR, Rogers GF. Pediatric cranioplasty using particulate calvarial bone graft. *Plast Reconstr Surg*. 2008 Aug; 122(2): 563-71.
20. Mackool R, Yim J, McCarthy JG. Delayed degradation in a resorbable plating system. *J Craniofac Surg*. 2006 Jan; 17(1): 194-7; discussion 197-8.
21. Böstman O, Hirvensalo E, Mäkinen J, Rokkanen P. Foreign-body reactions to fracture fixation implants of biodegradable synthetic polymers. *J Bone Joint Surg Br*. 1990 Jul; 72(4): 592-6.
22. Czorny A, Yettou H, Forlodou P, Issenuth J, Hazeaux C, Stricker M. [Plagiocephaly. Craniofacial asymmetry with variable curling-up]. *Neurochirurgie*. 1988; 34(6): 375-82.
23. Panchal J, Hapcic K, Francel P, Marsh JL, Levine NS. Reossification of the orbital wall following ventral translocation of the fronto-orbital bar and cranial vault remodeling. *Plast Reconstr Surg*. 2001 Nov; 108(6): 1509-14.