

استفاده از بیوگلاس‌ها در درمان تومورهای خوش خیم استخوان و شکستگی‌های جوش نخورده پس از عمل جراحی در سال ۸۱-۱۳۸۰ در بیمارستان امام خمینی اهواز

دکتر سیدعلی مرعشی نژاد^۱، دکتر سید علیرضا بصام پور^۲

خلاصه

سابقه و هدف: انجام پیوند استخوانی جهت درمان مواردی مثل عدم جوش خوردن پس از عمل جراحی باز و پرکردن حفرات باقی مانده در استخوان به دنبال دبریدمان و کورتاژ در استئومیلیت هاوتومورها، توصیه می شود. استفاده از مواد بیوگلاس در شرایطی که امکان انجام پیوند استخوان به هر دلیل وجود ندارد، توسط سازندگان این مواد توصیه شده است. از این رو به منظور بررسی میزان اثر بخشی استفاده از بیوگلاس‌ها در موارد فوق، مطالعه‌ی حاضر در سال ۸۱-۱۳۸۰ بر روی مراجعه کنندگان به بیمارستان امام خمینی اهواز انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی (Case Series) بر روی چهارده بیمار مبتلا به تومور خوش خیم استخوانی و دو بیمار مبتلا به عدم جوش خوردگی استخوان انجام شد. پس از ارسال نمونه‌ی پاتولوژی، از نوابون (نام تجاری بیوگلاس موجود در ایران) برای پر کردن حفره استفاده می شد. حداکثر میزان نوابون مصرفی ۴۵ سی سی بود. بیماران به طور مکرر و حداقل به مدت یک سال پی گیری شدند. معیارهای جوش خوردن بالینی، عدم درد در حرکات روزانه و یا توانایی وزن گذاری روی اندام بود. معیار جوش خوردن رادیولوژیکی ایجاد کال استخوانی پل زننده و برقراری مجدد ترابیکولاهای استخوانی بود.

یافته‌ها: در هیچ کدام از موارد عوارض ناخواسته بالینی یا آزمایشگاهی دیده نشد. مدت زمان متوسط برای بهبودی تومورهای خوش خیم پس از پیوند نوابون سه ماه و در موارد جوش نخوردن شکستگی شش ماه بود. در تمام موارد تومور سلول ژایانت، عمل پیوند ناموفق بود و دچار عود شد.

نتیجه گیری و توصیه‌ها: توصیه می شود از نوابون در درمان بیماران مبتلا به تومورهای بدخیم یا خوش خیم گاهی بدخیم مانند تومور سلول ژایانت به طور اولیه استفاده نشود. استفاده از این ماده در تومورهای خوش خیم مناسب است.

واژگان کلیدی: پیوند استخوانی، تومور استخوان، بیوگلاس، شکستگی جوش نخورده

در کودکان اشاره کرد.

مقدمه

در درمان بیماران مراجعه کننده به بخش های ارتوپدی، گاهی نیاز است که حفرات استخوانی حاصل دبریدمان و کورتاژ را توسط استخوان یا هر ماده‌ی دیگری پر کرد که نه تنها سبب جوش خوردن استخوان‌ها به یکدیگر و جایگزینی استخوان طبیعی شود، بلکه عارضه ای نیز برای بیمار نداشته باشد (۱). مسلماً بهترین مواد، استخوان اسفنجی از خود بیمار است، ولی شرایطی نیز وجود دارد که استفاده از روش های جایگزین را ایجاب می کند. از آن شرایط می توان به تومورهای بزرگ و یا شکستگی های پاتولوژیک ناشی از آنها

انواع مختلفی از مواد صناعی، که می توان از آنها در پر کردن حفرات به جای مانده‌ی ناشی از دبریدمان استفاده کرد، وجود دارند (۱). اکثر این مواد شامل قسمت هایی از کلسیم چه به صورت هیدروکسی آپاتیت و چه به صورت املاح دیگر کلسیم می باشد (۲،۱). اخیراً به این مواد فیبریلارهای کلاژن و یا ماتریکس دمینرالیزه‌ی استخوان اضافه می شود تا احتمال جوش خوردن و پر شدن حفرات را افزایش دهد (۳،۱). نوابون که یک ترکیب حاوی سلیکات است (۵،۴) بدون وجود املاح حاوی کلسیم با جذب سلول های مولتی پتانسیل

^۱ متخصص ارتوپدی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی اهواز

^۲ دستیار ارشد گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز

و استئوبلاست‌ها به محل، جوش خوردن را زیادتر می‌کند (۶).

سازندگان مواد بیوگلاس (از جمله نوبون) آن‌ها را بدون عارضه و در تمام موارد موفق می‌دانند (۵) ولی هنوز مطالعات آینده‌نگری جهت بررسی اثر بخشی این مواد انجام نشده است. با توجه به شرایط حاکم بر مناطق دور از مرکز ونحوه استفاده از آلوگرافت، می‌توان از این مواد جهت درمان استفاده کرد.

مطالعه‌ی حاضر به منظور بررسی اثر استفاده از بیوگلاس‌ها در درمان تومورهای خوش خیم و شکستگی‌های جوش نخورده پس از عمل جراحی در سال ۱۳۸۰-۸۱ در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان امام خمینی اهواز انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی (Case Series) بر روی ۱۴ بیمار مبتلا به تومور استخوان و دو بیمار مبتلا به عدم جوش خوردگی انجام شد.

کلیه‌ی بیماران شرکت کننده در این مطالعه در شرایطی قرار داشتند که امکان استفاده از پیوند استخوان اسفنجی از خود بیمار مهیا نبود. بیماران از نظر درمانی یا در دسته‌ی عدم جوش خوردگی و یا در دسته‌ی پرکردن حفرات به جامانده‌ی ناشی از کورتاژ تومور استخوانی قرار می‌گرفتند. به تمام بیماران و والدین آن‌ها قبل از جراحی شرایط موجود و راه حل‌های متفاوت جهت درمان و احتمال بروز عوارض شرح داده شد. در مورد تومورهای خوش خیم با توجه به گرافی‌های قبل از عمل، سیر بیماری و سن بیماران تشخیص اولیه داده می‌شد. حجم و میزان نوبون مصرفی از قبل تعیین و توسط بیمار تهیه می‌شد. سپس بیمار تحت کورتاژ و ارسال نمونه جهت پاتولوژی قرار می‌گرفت. در نهایت از نوبون جهت پر کردن حفره با یا بدون اندکی استخوان اسفنجی که از ستیغ ایلیاک به دست می‌آمد استفاده می‌شد. در هیچ کدام از موارد بیش از ۴۵ سی سی نوبون استفاده نشد.

در مواردی که با توجه به سن، عکس‌های قبل از جراحی و

اسکن و موضع ضایعه، شکلی نسبت به تومور سلول ژایانت وجود داشت، بعد از انجام کورتاژ، اقدام به کشیدن کورت و بور (bar) با دقت زیاد و سپس استفاده از فنل ۵ درصدو الکل ۷۰ درصد شد و سپس شستشوی کامل انجام شده و در نهایت از نوبون به همراه گرافت استخوان اسفنجی از ستیغ ایلیاک استفاده شد. در یک مورد به دلیل تخریب دیواره‌ی خلفی داخلی از کنديل داخلی فمور، نیاز به گذاشتن ژل فوم جهت نگه‌داری پودر نوبون وجود داشت که اقدام به دیواره بندی پودر شد. در موارد عدم جوش خوردگی به طور معمول از برش‌های قبلی جهت رسیدن به نان یونیون استفاده شد.

جهت انجام نوبون گذاری، در اوایل طرح در داخل ظرف حاوی نوبون که به صورت پودر می‌باشد، حدود ۵ تا ۱۰ سی سی از خون خود بیمار ریخته و مخلوط می‌شد و ماده‌ی حاصل که شبیه مخلوط شن و آب بود به داخل حفرات ریخته و یا در محل نان یونیون فشرده می‌شد. با بیشتر شدن تجربه و انتشار یک مقاله در خصوص اثرات جلوگیری کننده و کاهش دهنده‌ی خونریزی نوبون (۷) اقدام به خالی کردن پودر به طور مستقیم به داخل حفرات شد. در تمام موارد از درن همواگ بدون ایجاد فشار مکش استفاده شد تا از ورود ذرات نوبون به داخل درن جلوگیری شود.

پانسمان در کلیه موارد در روز دوم تعویض شد و شرایط زخم از نظر احتمال قرمزی، واکنش پوستی و ترشح مورد بررسی قرار گرفت. در کلیه موارد درن همواگ در عرض ۲ روز کشیده شد. به کلیه بیماران تا دو روز آنتی بیوتیک وریدی کفلین تجویز شد و سپس به مدت هفت روز آنتی بیوتیک خوراکی ادامه پیدا کرد. تنها در یک بیمار مولتیپل ترومای ۲۵ ساله و مذکر، درمان آنتی بیوتیک وریدی کفلین و جنتامایسین به مدت دو روز و سه روز بعد از آن کفلین وریدی و در نهایت ۷ روز آنتی بیوتیک خوراکی تجویز شد.

نمونه‌ی تمامی بیماران به پاتولوژی ارسال شد. کلیه‌ی بیماران بلافاصله بعد از عمل، دو هفته بعد، یک ماه بعد، ماهیانه یک بار تا سه ماه و بعد هر سه ماه تا یک سال به وسیله‌ی رادیوگرافی پی‌گیری شدند. به بیماران در زمان ترخیص توصیه

۱/۵ سانتی متر که در موضع دیده می شد مراجعه کرده بود. مورد دیگر آقای ۲۵ ساله با سابقه ی ضربه ی متعدد از یک سال ونیم قبل که در زمان تصادف اولیه دچار شکستگی باز فمور نوع III B، شکستگی ساق نوع III B (زانوی شناور) و شکستگی باز نوع III B هر دو استخوان رادیوس در قسمت انتهایی شده بود که ابتدا تحت ثابت کننده ی خارجی جهت هر چهار شکستگی قرار گرفته بود. بعد از ۶ ماه شکستگی ساق علایم جوش خوردگی داشت و تبدیل به گج شده بود و شکستگی فمور تحت خارج کردن اکسترنال فیکساتور (Case brace) قرار گرفت و بعد از ۳ ماه برای شکستگی ساق گج PTB گرفته شد و فیکساسیون شکستگی فمور تبدیل به پلاک پیوند استخوانی شد (پیوند استخوان اسفنجی از خود بیمار) ولی بعد از ۹ ماه علایم جوش خوردگی در شکستگی فمور دیده نمی شد که در این زمان (بعد از ۱۸ ماه از شروع حادثه) برای ایشان اقدام به نوابون گذاری به هم راه پیوند استخوان اسفنجی شد.

مدت زمان متوسط جوش خوردن در تومورهای خوش خیم با تشخیص تومور فیبروم غیر استخوانی شونده^۱ حدود ۳ ماه، بیماران مبتلا به تومور سلول آنوريسمال^۲ حدود ۳ ماه و بیماران مبتلا به کیست استخوانی تک حفره ای^۳ حدود ۲ ماه بود. بیماران مبتلا به تومور سلول ژیانت در عرض ۶ ماه پس از شروع درمان عود داشتند. عامل قابل توجه در این مطالعه نسبت مصرف نوابون به مدت زمان جوش خوردن (شاخص نوابون) بوده است. به عنوان مثال در یک تومور اگر به دلیل حجم زیاد حفره ی باقی مانده می بایست از ۳۰ سی سی نوابون استفاده شود و زمان ایجاد جوش خوردن ۳ ماه بوده است، این نسبت حدود ۱۰ سی سی در ماه قابل محاسبه است که در جدول (۱) در ستون آخر آورده شده است. در جراحی مجدد در تومورهای سلول ژیانت دیده شد که اطراف تومور توسط یک لایه ی ضخیم از بافت استخوانی پوشیده شده بود

شد که در صورت بروز هرگونه خارش، قرمزی، درد، ترشح و یادیگر علایم جدید بلافاصله به بیمارستان مراجعه کنند. کلیه ی بنخیه ها در عرض ۱۴ روز خارج شد و نمودارهای درجه حرارت، تنفس و فشارخون بیماران که هر ۴ ساعت بعد از جراحی پر شده بود جمع آوری و بایگانی شد. معیارهای جوش خوردن از نظر بالینی شامل عدم درد در حرکات روزانه و یا توانایی وزن گذاری در اندام تحتانی بدون عضا وبدون درد بود. معیارهای جوش خوردن از نظر رادیولوژیکی، عدم برگشت ضایعه تومورال، ایجاد کال استخوانی پل زننده و ایجاد برقراری مجدد تراکولاهای استخوانی در منطقه ی مورد نظر بوده است.

یافته ها

در این مطالعه، بیمارانی که دارای شرایط اقدام به پیوند استخوان بودند مورد بررسی قرار گرفتند. دو مورد از بیماران مبتلا به عدم جوش خوردگی بودند و بقیه افراد (۱۴ نفر) را جوانان و کودکان و نوجوانان تشکیل می دادند که این افراد اصولاً منابع اندکی جهت تأمین استخوان اسفنجی اتولوگ داشته و یا در صورت توانایی، میزان اندک استخوان اسفنجی پاسخ گوی حفره خالی شده نبود.

در جدول (۱)، سن و جنس بیماران و تشخیص پاتولوژی، میزان مصرف نوابون، مخلوط آن با استخوان اسفنجی به دست آمده از خود بیمار و مدت زمان جوش خوردن بر اساس معیارهای بالینی و رادیولوژی آمده است.

یک مورد، خانم ۲۰ ساله، با شکستگی باز در یک سوم انتهایی استخوان بازو بود که با فاصله ی شش ماه از هم دو بار تحت جراحی هم راه با پلاک گذاری و پیوند استخوانی از یکی از ستیغ های ایلیاک قرار گرفته بود و در زمان انجام جراحی و نوابون گذاری دچار عدم جوش خوردگی انتهای بازو که با ۲ پلاک پهن D.C.P ثابت شده بود و با یک فاصله ی حدود

'Non Ossifying Fibroma

Anurysmal Bone Cyst
Unicaval Bone Cyst

در یک مورد نوجوان ۱۲ ساله‌ای با تشخیص بالینی و رادیولوژیک فیبروم استخوانی شونده، تحت کورتاژ کامل و رزکسیون وسیع قرار گرفت و به جای حفره‌ی حاصل، از نوابون و قطعه‌ای از قطعه‌ی میانی فیبولای پای مقابل جهت برقراری پیوند ساختمانی قرار گرفت که نتیجه آن بسیار عالی و چشمگیر بود و در جدول (۱) آمده است.

در هیچ موردی از بیماران علایم واکنش ژنرالیزه یا محیطی شامل تب، تنگی نفس، کاهش فشارخون موقت یا دائمی، نیاز

و این نشان می‌داد که هر چند که تومور در ضایعه‌ی اولیه مجدداً رشد کرده است ولی شاید استخوان بیمار با کمک نوابون توانسته است ایجاد حالتی شبیه دیواره بندی برای تومور انجام دهد، که اولاً عمل جراحی مجدد را راحت‌تر می‌کرد و ثانیاً میزان خونریزی در جراحی را بسیار کمتر می‌نمود. در کلیه‌ی این بیماران بعد از عود مجدد تومور اقدام به درمان کلاسیک شامل کورتاژ مجدد + فنل ۵ درصد + الکل ۷۰ درجه و در نهایت سیمان گذاری شد.

جدول ۱ - مشخصات و نتایج استفاده از نوابون در ۱۶ بیمار با تومور خوش خیم استخوان یا عدم جوش خوردگی استخوان، اهواز سال ۸۱-۱۳۸۰

| شماره | جنس | سن (سال) | تشخیص پاتولوژی | محل ضایعه | میزان مصرف نوابون (سی سی) | زمان (ماه) جوش خوردن | شاخص نوابون | توضیحات |
|-------|-----|----------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|-------------|---|
| ۱ | مرد | ۱۲ | فیبروم استخوانی شونده | دیفایز تی بیا | ۴۵ | ۶ | ۸ | از فیبولای پای طرف مقابل جهت حفظ استراکچر استفاده شد. |
| ۲ | " | ۶ | فیبروم غیر استخوانی شونده | انتهای فمور | ۲۰ | ۲/۵ | ۸ | |
| ۳ | " | ۹ | فیبروم غیر استخوانی شونده | انتهای فمور | ۲۰ | ۳ | ۷ | از پلاک جهت تثبیت شکستگی پاتولوژیک استفاده شد. |
| ۴ | زن | ۱۰ | فیبروم غیر استخوانی شونده | انتهای فمور | ۳۰ | ۳/۵ | ۸/۵ | |
| ۵ | مرد | ۱۶ | کیست استخوانی تک حفره‌ای | ابستدای هومروس | ۳۰ | ۲ | ۱۵ | |
| ۶ | زن | ۹ | کیست استخوانی تک حفره‌ای | هیپ | ۲۰ | ۲ | ۱۰ | میخ و پلاک ثابت شده و اسپایکا گرفته شد. |
| ۷ | " | ۱۱ | تومور آنوريسمال سلول | انتهای فمور | ۲۰ | ۳ | ۷ | |
| ۸ | مرد | ۱۱ | تومور آنوريسمال سلول | ابتدای تی بیا | ۳۰ | ۳/۵ | ۸/۵ | |
| ۹ | " | ۹ | تومور آنوريسمال سلول | انتهای فمور | ۲۰ | ۳ | ۷ | |
| ۱۰ | زن | ۱۸ | تومور سلول ژيانت | انتهای فمور | ۲۰ | - | - | پیوند استخوان اسفنجی استفاده شد. |
| ۱۱ | " | ۲۰ | تومور سلول ژيانت | انتهای فمور | ۳۰ | - | - | پیوند استخوان اسفنجی استفاده شد. |
| ۱۲ | مرد | ۲۱ | تومور سلول ژيانت | انتهای فمور | ۳۰ | - | - | پیوند استخوان اسفنجی استفاده شد. |
| ۱۳ | " | ۲۵ | تومور سلول ژيانت | انتهای فمور | ۴۵ | - | - | پیوند استخوان اسفنجی استفاده شد. |
| ۱۴ | " | ۱۹ | تومور سلول ژيانت | انتهای فمور | ۳۰ | - | - | پیوند استخوان اسفنجی استفاده شد. |
| ۱۵ | زن | ۲۰ | جوش استخوان | نخوردن ابستدای هومروس | ۲۰ | ۴ | - | آرتروتیک نان یونیون |
| ۱۶ | مرد | ۲۵ | جوش استخوان | نخوردن دیفایز فمور | ۳۰ | ۶ | - | آرتروتیک نان یونیون، از پیوند اسفنجی استفاده شد. |

تهیه می‌شود و تهیهی آن مستلزم صرف هزینه و تکنولوژی است و از طرف دیگر بعد از تحویل گرفتن نمونه از بانک استخوان، مدت زمان محدودی جهت استفاده از آن برای جراح و بیمار باقی می‌ماند و در نهایت این ماده خطر انتقال عوامل بیماری‌زای موجود در بدن فرد دهنده به بدن فرد گیرنده را همیشه به طور کامل متفی نمی‌کند.

تومورهای خوش خیم استخوانی در اطفال شیوع بیشتری نسبت به بزرگسالان داشته و در صورت نیاز اکثر آن‌ها را می‌توان با کورتاژ و پیوند استخوانی درمان کرد (۱). متاسفانه منابع استخوان اسفنجی در اطفال بسیار اندک است و بعد از کورتاژ قسمت‌های وسیعی از استخوان، امکان پر کردن آن‌ها توسط استخوان اتولوگ نیست. ذکر می‌شود که خروج سیلیس از نوابون در ضمن تجزیه‌ی این ماده (۹،۸) می‌تواند عوارض بالقوه قابل توجهی در پری‌توتن و پریکارده به صورت فیروز (۱۰) ایجاد کند. هم‌چنین این ماده می‌تواند در پیوست به صورت چسبندگی، در اطراف عروق به صورت ایجاد واکنش گرانولوماتوز و نکروز ناشی از ایسکمی واکنش‌های جسم خارجی تظاهر نماید (۱۱، ۱۲، ۱۳).

همان‌طور که در قسمت یافته‌ها نیز آمده است عوارض استفاده از این ماده در حد صفر بوده و به طور شگفت‌آوری زمان جوش خوردن نیز بسیار سریع‌تر از حد انتظار بود. در خصوص شکستگی‌ها موارد مصرف محدود به زمانی شد که استفاده از روش‌های مرسوم پیوند استخوان یا قبلاً استفاده شده بود و یا به دلایلی، امکان استفاده از روش‌های مرسوم جهت ایجاد جوش خوردگی وجود نداشت. بنابراین بیماران به دو بیمار بسیار مشکل محدود شدند که بارها جراحی و پیوند استخوان اسفنجی جهت ایشان انجام شده بود و پس از استفاده از نوابون ایجاد جوش خوردگی نیز بسیار قابل توجه بود.

استفاده از نوابون به عنوان جایگزین استخوان در درمان حفرات باقی‌مانده از کورتاژ استخوانی تومورها و یا در پیدمان جراحی، در ضایعات خوش خیم و یا عدم جوش خوردگی‌های غیر عفونی و تروماتیک، در شرایطی که جایگزین

به تزریق مایعات یا خون غیر از شرایط عادی دیده نشد. هیچ‌گونه شواهدی از تاخیر در بهبود زخم جراحی یا ترشحات طولانی مدت مشاهده نشد. در حین جراحی نیز شرایط ناخواسته مشاهده نشد.

در مجموع زودترین زمان ایجاد یونیون مربوط به حفرات ناشی از کیست استخوانی تک حفره‌ای بوده است. این تومورها به طور متوسط طی ۲ ماه، علائم جوش خوردگی را نشان دادند. در ۲ مورد از ۳ مورد گزارش شده به دلیل عدم تمایل و هم‌کاری والدین یا طفل، امکان ادامه‌ی درمان با روش‌های استاندارد نبود که اقدام به کورتاژ به همراه نوابون گذاری و فیکساسیون با پلاک و پیچ شد.

بحث

نتایج مطالعه نشان داد که استفاده از نوابون در پیوندهای استخوانی عوارض نامطلوبی نداشته و متوسط زمان بهبودی برای تومورهای خوش خیم ۳ ماه و برای عدم جوش خوردگی شکستگی‌ها پس از جراحی ۶ ماه می‌باشد.

در درمان‌های روزمره‌ی ارتوپدی گاهی نیاز است که از پیوندهای استخوانی جهت ایجاد جوش خوردگی، تسریع در جوش خوردن یا پرکردن حفرات به جای مانده از کورتاژ استخوان استفاده کرد. در مواردی که خود بیمار به هر دلیلی قادر به تأمین استخوان کافی جهت این پیوند نیست، استفاده از استخوان از جسد (آلوگرافت) و یا مواد بیواکتیوگلاس می‌تواند به عنوان راه حل‌های منطقی مورد توجه قرار گیرند (۷). مثال بارز این حالت را می‌توان در کودکان یا در برخی شرایط که به دلیل استفاده‌ی قبلی و مکرر از محل شایع پیوند استخوان اسفنجی مثل ستیغ ایلیاک، دیگر احتمال استفاده‌ی مجدد از این منبع مقدور نمی‌باشد، مشاهده کرد.

مطالعات نشان می‌دهد که آلوگرافت‌ها از نظر خاصیت تولید استخوان قدرت کمتری نسبت به مواد بیوگلاس دارند، ولی در عوض از نظر قدرت ساختمانی، تحمل بیشتری را دارا می‌باشند (۱). مشکل اصلی استفاده از آلوگرافت، عدم دسترسی ساده و آسان به بانک استخوان می‌باشد. از طرفی این ماده گران

جوش خوردن (شاخص نوابون) بوده است که در جدول (۱) در ستون آخر آورده شده است. با توجه به این که در بیماران با سنین مختلف و شرایط مختلف میزان استفاده از نوابون متفاوت می‌باشد، به نظر مؤلفین این مقاله، استفاده از این شاخص می‌تواند جهت یکسان سازی یافته‌های به دست آمده در شرایط گوناگون، مفید باشد. چنین شاخصی قبلاً مورد استفاده قرار نگرفته است. با توجه به یافته‌ها توصیه می‌شود که محققین نسبت به تاثیر نوابون بر روی تومورهای استخوانی با انجام کارآزمایی بالینی به صورت گروه بندی مورد - شاهدهی و با توجه به اندکس نوابون تحقیقات مشخص و جامع بعدی را انجام دهند.

بهتری مانند استخوان استخوان اسفنجی از خود بیمار امکان پذیر نیست، به شدت توصیه می‌شود. این عمل، یک روش کاملاً بی خطر وبدون عارضه می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده از استفاده از این ماده در تومور سلول ژیانته که جزء تومورهای خوش خیم گاهی بدخیم طبقه بندی می‌شود، استفاده از آن به هیچ عنوان توصیه نمی‌شود ومؤلفین معتقدند که در مواجهه با تومور سلول ژیانته ابتدا می‌بایست از روش‌های استاندارد پیروی کرد و بعد از اطمینان کامل از عدم بازگشت سلول‌های تومورال، اقدام به درمان حفره‌ی حاصل، بعد از خارج کردن ماده‌ی پرکننده اولیه (شامل سیمان) نمود. موارد قابل مطرح در این مطالعه نسبت مصرف نوابون به زمان

منابع

- 1 – Canale ST, Campbell S. *Operative Orthopaedics*. 9th ed. Philadelphia: Mosby Year Book Inc; 1998: 40-2.
- 2 – Kim CY. Non organic ceramic in healing of rabbit bone cyst. *J Non Cyst Solids* 1998;113: 195-202.
- 3 –Wilson J, Schoen FJ, Hench LL. Enhancing of non cavitory defect using bioglass. *J Biomed Mater Res* 1981; 15: 805-17.
- 4 – Oonishi HI, Kushitani SH. Evaluation of bioglass in bone repair clinical research . *Clin Orthop* 1997; 334: 105-12.
- 5 –Wheeler DL, Senft MD. Bone repair, a retrospective study of bioglass in treatment of bone tumor. *Clin Orthop* 2000; 370: 192-201.
- 6 –Wheeler DL, Eschbach EJ. Low rate biodegradable bioactive glass retrospective study in cavitory bone defect of horses. *J Orthop Res* 2000; 18: 140-8.
- 7 - Bregman SA. Bone in-fill of non healing calvarial defect using particulated bioglass and autogenous bone. *Bioceramics* 1995; 8: 17-21.
- 8 – Curlise EM. Macrophage walling off and lymphocyte proliferation, in labratory model. *Fed Proce* 1984; 43: 680.
- 9 –Gross UM. Migration of macrophage Laden silicon. *J Biomed Mater Res* 1986;10 (40): 503-9.
- 10 – Wilson J, Low SB. Rate of release of particulated silicon toxicology and eliminantion. *J Appl Biomed* 1999; 3: 123-9.
- 11 – Curlise EM. *Silcon Biology and Biochemistry*. New York: Wiley; 1986: 123-36.
- 12 –Li P, Ohtsucki C, Nakanish K. Toxicity of bioactive glass, response of rat tissues in exposing by high dose of silicon. *Materilas in Medicine* 1993;4, 127-31.
- 13 – Blarboam RD. *Ione Release*. In: Clarch AE (editor). *Biocompatibility of Orthopedic Implants*. Florida: CRC press; 1982: 318-31.