

بررسی اثرات کرایو آنالژزی در کاهش درد و پارستزی پس از استرنوتومی میانی متعاقب عمل جراحی پیوند عروق کرونر

دکتر سید خلیل فروزان نیا^{۱*}، دکتر حبیب الله حسینی^۲، دکتر سید جلیل میر حسینی^۳، دکتر محمد حسن عبدالهی^۴، دکتر سیدحسین مشتاقیون^۵، دکتر آزاده شهراد^۶، دکتر فرشید صالحی^۷، دکتر حمیده پیغمبری^۸، محمد حسین رخ^۹

چکیده

مقدمه: کنترل درد پس از توراکوتومی در پیشگیری از عوارض تنفسی بعد از عمل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. روش‌های مختلفی جهت کنترل درد بعد از عمل وجود دارد. کرایو آنالژزی با بین زدگی اعصاب بین دنده‌ای قادر به کنترل طولانی مدت درد بعد از عمل می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه از نوع تحلیلی مداخله‌ای بر روی ۱۲۴ بیمار که تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر (CABG) قرار گرفته بودند انجام شد بیماران بطور تصادفی به دو گروه کنترل و مورد مطالعه تقسیم شدند. در گروه مورد مطالعه در حین عمل جراحی تحت کرایوپرایپی اعصاب بین دنده‌ای قرار گرفتند. تمام بیماران درمان‌های ضد درد را بر حسب نیاز در مرحله بعد از عمل دریافت کردند و میزان درد بیماران در ناحیه LIMA و استرنوم با استفاده از معیار VAS در مرحله قبل از ترخیص، یک ماه و سه ماه بعد از عمل اندازه گیری شد. وجود یا عدم وجود پاراستری نیز در هر دو گروه ثبت شد. میزان دفعات نیاز به مسکن (مورفین-ایندومتاکسین-اپیوم) بطور روزانه درج شد و اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS 11.5 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج: میانگین درد استرنوم در بیماران گروه مورد مطالعه در مرحله قبل از ترخیص، یک ماه و سه ماه بعد از عمل کمتر از گروه کنترل بود ($P=0.01$) که از نظر آماری معنی دار می‌باشد. میانگین درد در ناحیه LIMA در مرحله قبل از ترخیص بیشتر و یک ماه بعد از عمل مشابه و سه ماه بعد از عمل، بیشتر از گروه کنترل بود ($P=0.045$) میانگین مصرف مورفین و اپیوم در گروه مطالعه کمتر از گروه شاهد ($P=0.017$) بود ولی نیاز به ایندومنتاکسین در گروه کرایوپرایپی بیشتر می‌باشد که تفاوت معنی دار است. شیوع پاراستری در همه مراحل در گروه مورد مطالعه کمتر بوده است ($P=0.001$)

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه از کرایوپرایپی بعنوان روشی مطمئن جهت کاهش درد، نیاز به مسکن و پاراستری استرنوم در مرحله بعد از عمل جراحی پیوند عروق کرونر می‌توان استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: کرایو آنالژزی، درد بعد از عمل، CABG، پاراستری، پیوند عروق کرونر

مقدمه

برخوردار می‌باشد که نه تنها باعث راحتی بیمار می‌باشد بلکه با حفظ توانائی بیمار جهت انجام تنفس‌های عمیق و سرفه از عوارض تنفسی بعد از عمل جلوگیری می‌کند. روش‌های مختلفی جهت کنترل درد بعد از عمل وجود دارد که شامل استفاده از درمان‌های سیستمیک (مخدراها و داروهای غیرمخدرا) و روش‌های بی‌حساسی موضعی (اپی دورال و کرایو آنالژزی)

کنترل درد پس از اعمال جراحی توراکس از اهمیت ویژه‌ای

*- نویسنده مسئول: دانشیار گروه جراحی قلب و عروق

تلفن: ۰۷۰-۰۵۴۰۵۲۱۰ نامبر: ۰۳۵۱-۰۵۲۳۳۴۵

Email: drforouzan_nia@yahoo.com

۱- استادیار گروه بیهوشی قلب

۲- استادیار گروه جراحی قلب و عروق

۳- پژوهشک عمومی

۴- کاردان اتاق عمل

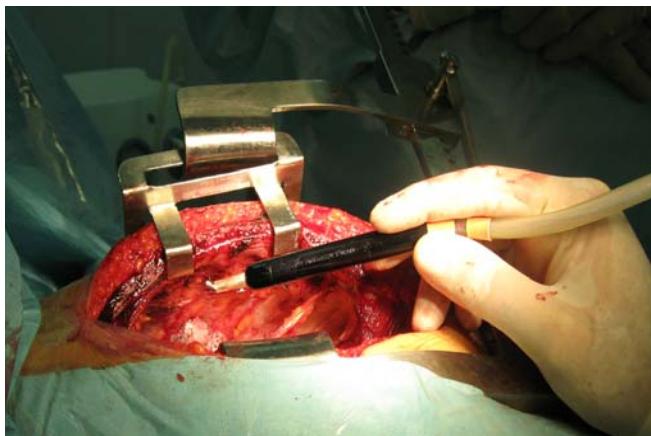
۵- دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی بزد

۶- تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۳/۱۲ تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۶/۳۱

مدل Accu14 Unit ساخت کشور انگلستان در طی دو مرحله ۳۰ ثانیه‌ای به فاصله ۵ ثانیه با درجه حرارت 20°C -فریز شدن(شکل ۱). تیم پرستاری و مراقبت بعد از عمل از قرارگیری بیماران در دو گروه متفاوت اطلاعی نداشتند و تمام بیماران در مرحله بعد از عمل درمان‌های ضد درد را بر حسب نیاز بدون توجه به نوع گروه دریافت کردند و میزان درد بیماران در ناحیه قفسه سینه و استرنوم در هر دو گروه توسط سیستم امتیازبندی (VAS) Visual Analog Scale اندازه گیری و میزان درد بیماران قبل از ترخیص یک ماه بعد از عمل و سه ماه بعد از عمل در پرسشنامه اختصاصی ثبت گردید. وجود یا عدم وجود پارستزی نیز در هر دو گروه ثبت شد.

همچنین در این مطالعه دفعات نیاز به مسکن (مورفین، ایندومتاناسین، اپیsom) بطور روزانه درج شد. اطلاعات برروی پرسشنامه از پیش تنظیم شده، ثبت و سپس با استفاده از نرم افزار SPSS 11.5 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای مقایسه از آزمون‌های آماری ANOVA، Chi-Square، Fisher Exact Test، Mann-Whitney Test و Mann-Whitney Test استفاده شد و $P \leq 0.05$ معنی دار در نظر گرفته شد.

انتخاب حجم نمونه در این مطالعه بر اساس حداقل امکانات و تعداد بیماران واجد شرایط در زمان تحقیق بوده است.



شکل ۱: محل فریز کردن اعصاب بین دندانی پس از آزاد کردن شریان پستانی داخلی چپ (LIMA)

نتایج

در این تحقیق ۱۲۴ بیمار در دو گروه ۶۲ نفری (مورد و شاهد)

می‌باشد. درمان‌های سیستمیک دارای عوارضی همانند درمان ناکافی درد، دپرسیون تنفسی و سدیشن بیش از حد می‌باشد و از عوارض روش اپی دورال هم می‌توان از کاهش فشار خون، خارش، تهوع، استفراغ و احتباس ادراری نام برد که استفاده طولانی مدت از آن میسر نمی‌باشد. کرایو آنالژی در موقعی که منشاء درد اعصاب حسی است تکنیک اختصاصی جهت تسکین طولانی مدت درد می‌باشد(۱-۴) در روش کرایو آنالژی یا کرایو تراپی بلوک طولانی مدت اعصاب بین دنده‌ای در اثر یخ زدگی آنها ایجاد می‌شود. بکارگیری مستقیم گویی یخی به روی عصب باعث تخریب اکسون اعصاب، بدون آسیب به بافت محافظتی آنها می‌شود و باعث اختلال فعالیت عصب بطور برگشت پذیر می‌شود. بهبود کامل ساختمان عصب ۱ تا ۳ ماه طول می‌کشد و معمولاً برگشت بطور کامل می‌باشد. در طی این مرحله ممکن است کرختی وجود داشته باشد که معمولاً آزار دهنده نیست. پروب کرایو به اندازه یک قلم می‌باشد که در قسمت وسط آن سوراخی جهت خروج گاز اکسیدنیترو وجود دارد، خروج سریع گاز باعث ایجاد گویی یخی با دمای -60°C می‌باشد.

سانتری گراد در نوک پروب می‌شود(۵,۶).

هدف از این مطالعه بررسی اثر کرایو تراپی بر کاهش درد و پارستزی بعد از عمل و میزان مصرف مسکن می‌باشد.

روش بورسی

این مطالعه از نوع تحلیلی مداخله‌ای (Clinical Trial) با طرح Parallel بود که برروی ۱۲۴ بیمار که تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر (CABG) بدون استفاده از پمپ قلبی-ریوی در بیمارستان افشار و سیدالشهادی یزد قرار گرفته بودند، انجام شد. این بیماران بطور تصادفی به دو گروه ۶۲ نفری تقسیم شدند یک گروه تحت کرایو تراپی اعصاب بین دنده‌ای قرار گرفتند که به عنوان گروه مورد در نظر گرفته شدند و گروه دیگر (گروه شاهد) بیمارانی بودند که تحت کرایو تراپی قرار نگرفتند، سایر اقدامات پزشکی برای این دو گروه مشابه بود. در بیمارانی که در گروه کرایو تراپی قرار گرفته بودند در هنگام عمل پس از آزاد کردن شریان پستانی داخلی چپ (LIMA) ۵ تا ۶ عصب بین دنده‌ای در ناحیه عمل با کرایو تراپ Keeler-Amiols Cryo

در گروه مورد کمتر از گروه شاهد بود ولی نیاز به ایندوماتاسین در گروهی که کرایوتراپی شده بودند بیشتر از گروه شاهد بود که تفاوت معنی دار بود ($P=0.017$) در این بیماران وجود یا عدم وجود پارستزی نیز مورد بررسی قرار گرفت که شیوع پارستزی بعد از ترخیص، یک ماه و سه ماه بعد از عمل در گروه مورد کمتر از گروه شاهد بود که از نظر آماری نیز معنی دار بود ($P=0.0001$) (جدول ۳).

در هر دو گروه بیماران دیابتی از نظر پاراستزی بررسی شدند که فراوانی پارستزی قبل از ترخیص، یک ماه و سه ماه بعد از عمل در گروهی که کرایوتراپی شده بودند کمتر از گروه شاهد بود، این نتایج از نظر آماری معنی دار بود. این نتایج عیناً در گروه غیردیابتی نیز مشاهده شد که بیانگر عدم نقش دیابت در بروز پارستزی است و تفاوت موجود مربوط به استفاده از کرایوتراپی می باشد.

در هر دو گروه بیماران دارای اعتیاد از نظر وجود پاراستزی بررسی شدند که فراوانی پارستزی قبل از ترخیص، یک ماه و سه ماه پس از عمل در گروه کرایوتراپی کمتر از گروه شاهد بود با توجه به ($P=0.000$) این نتایج از نظر آماری معنی دار بود که این نتایج در گروه غیرمعتاد تقریباً مشابه بود و نشان دهنده این بود که اعتیاد در بروز پارستزی نقشی نداشته و تفاوت موجود مربوط به استفاده از کرایوتراپی می باشد (جدول ۴).

مورد مطالعه قرار گرفتند. میانگین سنی بیماران $10/1 \pm 59/23$ سال با دامنه تغییرات از ۳۵ تا ۸۶ سال که میانگین سنی در هر دو گروه یکسان بود ($P=0.525$).

$25/8$ درصد بیماران زن و $74/2$ درصد مرد ($P=0.101$)، 50 درصد از بیماران دیابتی ($P=0.719$) و $28/2$ درصد از بیماران معتادبه مواد مخدر ($P=0.54$) بودند که این آمار در هر دو گروه مورد و شاهد یکسان بود (جدول ۱).

در طی این مطالعه میزان درد بیماران با معیار Visual Analog Scale اندازه گیری شد. که درد قبل از ترخیص در ناحیه LIMA و Sternum در گروه مورد به ترتیب $4/60$ و $4/63$ بود و در گروه شاهد به ترتیب $2/48$ و $3/26$ بود که میزان درد در ناحیه LIMA و استرنوم قبل از ترخیص در گروه کرایوتراپی نسبت به گروه غیر کرایوتراپی بیشتر بود ($P=0.000$). میانگین درد در ناحیه استرنوم یک ماه و سه ماه بعد از عمل در گروه مورد نسبت به گروه شاهد کمتر بوده است که این نتایج از نظر آماری معنی دار می باشد به ترتیب ($P=0.044$ و $P=0.01$). میزان درد یک ماه بعد از عمل در ناحیه LIMA بین دو گروه مقایسه شد که از نظر آماری معنی دار نبود ($P=0.164$). میزان درد سه ماه بعد از عمل در ناحیه LIMA در گروهی که کرایوتراپی شده بودند نسبت به گروه شاهد بیشتر بود ($P=0.045$) (جدول ۲).

این دو گروه از نظر میانگین دفعات استفاده از مسکن نیز مورد بررسی قرار گرفتند که میانگین دفعات استفاده از مورفین و اپیsom می باشد.

جدول ۱: مقایسه وضعیت دموگرافیک و ریسک فاکتورها در دو گروه مورد بررسی

P-Value	مجموع	غير کرایوتراپی (شاهد)	کرایوتراپی (مورد)	
$0/101$	۱۲۴	۶۲	۶۲	تعداد
	$74/2$	$80/6$	$67/7$	مرد
	$25/8$	$19/4$	$32/3$	زن
$0/525$	$59/23 \pm 10/1$	$58/62 \pm 10/2$	$59/79 \pm 10$	میانگین سن (سال \pm انحراف معیار)
$0/719$	۶۲	۳۲	۳۰	تعداد
	۵۰	$51/6$	$48/4$	درصد
$0/54$	۳۵	۱۶	۱۹	تعداد
	$28/2$	۲۵/۸	$30/6$	درصد

جدول ۲: میزان درد در محل قفسه سینه و استرنوم قبل از ترخیص، یک ماه و سه ماه بعد از عمل در دو گروه مورد مطالعه

P-Value	میانه	غیر کراپوتراپی (شاهد)	کراپوتراپی (مورد)	محل درد	
۰/۰۰۱	۳	۲/۴۸ ± ۰/۸	۴	۴/۶۰ ± ۲/۷	قبل از ترخیص
۰/۰۰۱	۳	۳/۲۶ ± ۰/۹۲	۵	۴/۶۳ ± ۲/۶	
۰/۱۶۴	۲	۱/۴۰ ± ۰/۹	۳	۱/۸۹ ± ۲/۲	یک ماه بعد از عمل
۰/۰۱	۲	۱/۹۴ ± ۰/۸	۲	۱/۲۹ ± ۱/۷	
۰/۰۴۵	۱	۰/۶۵ ± ۰/۷	۳	۱/۱۵ ± ۱/۸	سه ماه بعد از عمل
۰/۰۴۴	۲	۰/۹۵ ± ۰/۹	۱	۰/۵۳ ± ۱/۳	

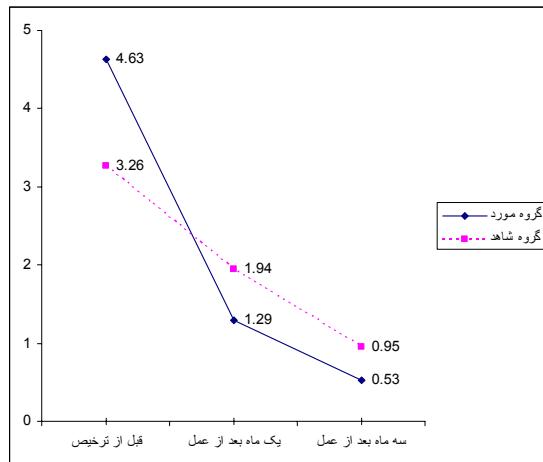
* آزمون Mann-Whitney

جدول ۳: میانگین دفعات استفاده روزانه از مسکن بعد از عمل CABG در دو گروه مورد مطالعه

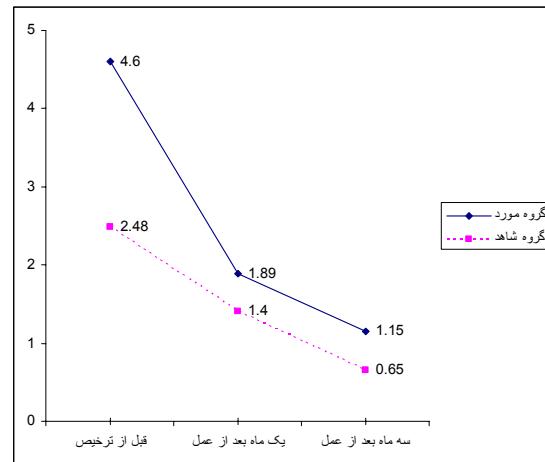
P-Value	نوع مسکن مصرفی	کراپوتراپی (مورد)	غیر کراپوتراپی (شاهد)
۰/۰۰۱	مورفین	۱/۲۵ ± ۰/۴۶	۲/۸۰ ± ۱/۰۵
۰/۰۰۴	اپیوم	۱/۳۶ ± ۰/۶۳	۲/۲۰ ± ۰/۶۳
۰/۰۱۷	ایندومتاسین	۲/۵۶ ± ۰/۷	۲/۲۳ ± ۰/۴۳

جدول ۴: توزیع فراوانی پارستزی قبل از ترخیص، یک ماه و سه ماه بعد از عمل در دو گروه مورد مطالعه

P-Value	مجموع	غیر کراپوتراپی (شاهد)	کراپوتراپی (مورد)	فراوانی پارستزی
۰/۰۰۱	۷۴	۴۸	۲۶	تعداد
	۶۲/۲	۸۴/۲	۴۱/۹	درصد قبل از ترخیص
۰/۰۰۱	۷۱	۴۷	۲۴	تعداد
	۶۰/۲	۸۲/۵	۳۹/۳	درصد یک ماه بعد از عمل
۰/۰۰۱	۶۶	۴۵	۲۱	تعداد
	۵۳/۷	۷۳/۸	۳۳/۹	درصد سه ماه بعد از عمل



نمودار ۲: نمودار تغییرات درد در محل Sternum قبل از عمل و بعد از عمل



نمودار ۱: نمودار تغییرات درد در محل LIMA قبل از عمل و بعد از عمل

بحث

طولانی مدت هم نمی شود(۱۰). از دیگر عوارض مهم بعد از توراکوتومی درد مزمن می باشد که در مطالعه Ju Hui در نوروپاتیک بعد از کرایو تراپی بیشتر در ماههای ششم و دوازدهم دیده شد(۱۱) که در مطالعه حاضر وجود نداشته است.

همچنین در مطالعه دیگری که در سال ۲۰۰۲ انجام شد اثر کرایو تراپی بر درد سه ماه پس از عمل توراکوتومی مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد که ۵۰ درصد بیماران بعد از سه ماه کاهش درد چشمگیری داشته و بیانگر این بود که کرایو تراپی

می تواند روش مؤثری در کاهش درد مزمن باشد(۱۲).

در مطالعه ای که توسط Muller و همکاران انجام شد، ۶۳ بیمار که تحت کرایو تراپی قرار گرفته بودند، با گروه کنترل از نظر نیاز به مسکن ها مقایسه شدند که تفاوتی از این نظر بین دو گروه بیماران مشاهده نشد(۱۳) این نتایج با یافته های مطالعه حاضر مطابقت ندارد. در مطالعه دیگری، Gwak و Yang به این نتیجه رسیدند که استفاده از کرایو آنالژزی همراه با انفوژیون مداوم مسکن می تواند باعث کاهش عوارض تنفسی بعد از عمل شود هر چند در کاهش درد بعد از عمل تأثیر زیادی دیده نشد(۱۴).

زمان اندازه گیری درد در مطالعات مختلف متفاوت می باشد که در این مطالعه اندازه گیری درد قبل از ترخیص، یک ماه و سه ماه بعد از عمل می باشد. همچنین تکنیک بکار بردن کرایوپروب نیز در اکثر مطالعات مشابه می باشد که رسیدن به دمای -۲۰- درجه سانتی گراد بمدت یک دقیقه کافی بنظر می رسد.

همچنین در این تحقیق نشان داده شد که ابتلا به دیابت و اعتیاد به مواد مخدر در بروز پارستزی نقشی ندارد. Yang و همکاران دو گروه بیماران را مقایسه کردند. گروه اول ۴۵ بیمار که بدنبال توراکوتومی تحت اپی دورال توراسیک و کرایو تراپی قرار گرفته و گروه دوم ۴۵ بیمار که فقط تحت کرایو تراپی قرار گرفتند. بیماران گروه اول درد کمتری را در حین حرکت داشتند و همچنین نیاز به مسکن روزانه در طی یک هفته بعد از عمل در آنها کمتر بود(۱۵).

کنترل درد پس از اعمال جراحی قفسه صدری در پیشگیری از عوارض تنفسی بعد از عمل از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. انتخاب نوع درمان در اداره درد بعد از توراکوتومی مورد بحث است. کرایو آنالژزی که شامل فریز کردن موضعی اعصاب بین دنده ای می باشد قادر به کنترل طولانی مدت درد بعد از عمل می باشد و درجات متغیری از تأثیر را نشان داده است و همچنین ممکن است موجب تغییراتی در حس پوستی (پاراستزی) طولانی مدت شود(۷).

در مطالعات مشابه که در این زمینه انجام شده است Zhao و همکاران به منظور بررسی اثر کرایو تراپی ۲۰۰ بیمار را مورد ارزیابی قرار دادند که ۱۰۰ بیمار را به عنوان گروه کنترل در نظر گرفتند این بیماران از نظر نیاز به مسکن و درد بعد از عمل در روزهای ۳، ۷، ۱۵، ۳۰ و ۹۰ مورد ارزیابی قرار گرفتند. این مطالعه نشان داد میانگین میزان (VAS) درد در گروه کرایو تراپی ۲/۲۹ و در گروه کنترل ۷/۲۴ و میزان نیاز به مسکن در گروه کرایو تراپی ۴۱/۳ mg و در گروه کنترل ۱۸۵ mg است که بیانگر این بود که میزان درد و نیاز به مسکن در گروه کرایو کمتر از گروه کنترل است(۸). در مطالعه مشابه دیگری که توسط Roberts و همکاران انجام شد ۱۴۴ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند ۷۱ نفر گروه کرایو تراپی و ۷۳ نفر به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند این مطالعه نشان داد که نیاز به مسکن و میانگین میزان درد در گروه کرایو تراپی از گروه کنترل کمتر بوده است(۹).

نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد که کرایو تراپی موجب کاهش درد بیماران پس از توراکوتومی بر اساس اندازه گیری معیار VAS می شود. همچنین نیاز به مسکن (مورفین و اپیوم) در بیمارانی که کرایو تراپی شده بودند در مرحله بعد از عمل کمتر بود.

از دیگر نتایج این تحقیق کاهش پارستزی قبل از ترخیص، یک ماه و سه ماه بعد از عمل متعاقب کرایو تراپی بود، یک Moor Jani و همکار وی در مطالعه ای نشان داده اند که کرایو آنالژزی علیرغم اینکه روش ساده و کم خرجی جهت کنترل درد پس از عمل می باشد سبب عوارض هیستولوژیک

پاراستری استرنوم بعد از عمل توراکوتومی می شود و ابتلا به دیابت و اعتیاد به مواد مخدر نقشی در این مسئله ندارد.

نتیجه گیری

بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه نشان داده شد که کرایو تراپی منجر به کاهش درد و کاهش نیاز به مسکن و

Reference

- 1- Miller Ronald D. *Anesthesia for Thoracic Surgery*. Miller's Anesthesia, USA, Natasha and Gelkovic 2005; 6th Ed, 1906-07.
- 2- Aetna Organization. *Cryoanalgesia and Therapeutic cold* Last Reviewed: 06/17/2008, Available at:
<http://www.aetna.com/cpb/medical/data/200-299/0297.html>. (Accessed in: 20/06/2008
- 3- Katz J, Perttunen K, Kassinen S. *Pain after Thoracic Surgery*. Acta Anestesia Scand 1992;36:96.
- 4- Katz J. *Cryoanalgesia for Post Thoracotomy Pain*. Ann Thorac Surg 1989; 48:5.
- 5- Glyon CY, Lioy D, Barnard JD. *Cryoanalgesia in Management of Pain after Thoracotomy*. Thorax 1980; 35: 325-27.
- 6- Evans PJD. *Cryoanalgesia* Anesthesia 1981; 36: 1003-13.
- 7- Zhou L, Shao Z. *Cryoanalgesia: Electrophysiology at Different Temperatures*. Cryobiology 2003 Feb; 46(1): 26-32.
- 8- Zhao F, Tian Y, Liu D. *Prospective double-blind randomized trial of cryoanalgesia: experimental and clinical study*. Zhonghua wai ke za zhi 2001 Nov; 39(11): 825-4.
- 9- Roberts D, Pizzavelli G, Lepore V, Al khaja N, Bel Bouble A, Dernevik L. *Reduction of Post Thoracotomy Pain by Cryotherapy of Inter Costal nerve*. Scand J Thorac Cardiovasc Surg 1988; 22(2): 127-30.
- 10- Moor Jani N, Zhao F. *Effect of Cryoanalgesia on Post Thoracotomy Pain and on the Structure of Intercostal Nerve*. Eur J Cardiothoracic Surgery. 2001 Sep; 20(3): 502-7.
- 11- Hui Ju, Yi Feng. *Compression of Epidural Analgesia and Intercostal Nerve Cryoanalgesia for Post Thoracotomy Pain Control*. Eur J Pain 2008 Apr; 12(3): 378-84.
- 12- Green CR, De Rosayro AM, Tait AR. *The Role of Cryoanalgesia for Chronic Thoracic Pain: results of a long-term follow up*. J Nati Med Assoc. 2002 Aug; 24(8): 716-20.
- 13- Muller LC, Salzer Gm, Ransmayr G, Neiss A. *Intraoperative Cryoanalgesia for Post Thoracotomy Pain Relief*. Ann Thoracic Surg. 1989 Jul; 48(1):15-8.

- 14- Gwak MS, Yang M. *Effect of Cryoanalgesia Combined with Intra Venous Continuous Analgesia in Thoracotomy Patients.* J Korean Med Sci 2004 Feb; 19(1): 4-8.
- 15- Yang MK, Cho CH, Kim YC. *The Effect of Cryoanalgesia Combined with Thoracic Epidural Analgesia in Patients Undergoing Thoracotomy.* Anesthesia 2004 Nov; 59(11): 1073-7.