

بررسی میزان گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بویوآکاین در فضای اپیدورال با استفاده از روش MRI

دکتر حمید سریزدی^۱، دکتر غلامرضا خلیلی^۱، دکتر مسعود شهبازی^۲، دکتر سعید عباسی^۱،
دکتر غلامرضا مهاجری^۳، دکتر علی حکمت‌نیا^۴

خلاصه

مقدمه: آنستزی اپیدورال یکی از روش‌های متداول بیهوشی جهت اعمال جراحی است. از آن جایی که در مورد میزان گسترش ماده‌ی بی‌حسی موضعی بویوآکاین در فضای اپیدورال اطلاعات دقیقی در دسترس نیست، در این مطالعه به بررسی میزان گسترش این ماده در فضای اپیدورال پرداختیم.

روش‌ها: این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی آینده‌نگر بود که بر روی ۲۴ بیمار کاندید عمل جراحی کوله سیستکتومی الکتیو در مرکز آموزش درمانی الزهرا (س) شهر اصفهان انجام شد. نحوه‌ی نمونه‌گیری به صورت ساده و غیر احتمالی بود. بیماران پیش از انجام کوله‌سیستکتومی تحت MRI قرار گرفتند و میزان گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بویوآکاین ۰/۵ ایزوباریک توسط MRI مشخص و به وسیله‌ی رادیولوژیست گزارش شد. ضربان قلب، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و فشار خون متوسط شریانی در زمان‌های صفر، پنج و ده دقیقه پس از بلوک اپیدورال ثبت شدند.

یافته‌ها: گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بویوآکاین در زنان بیشتر از مردان بود. این گسترش با قد و شاخص توده‌ی بدنی نسبت عکس و با وزن و سن ارتباطی نداشت. به علاوه ضربان قلب و فشار خون سیستولی، فشار خون دیاستولی و فشار خون متوسط شریانی در هر دو جنس پس از انجام بلوک اپیدورال توراسیک و تزریق ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بویوآکاین کاهش معنی‌داری یافت.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد میزان گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بویوآکاین ۰/۵ ایزوباریک در زنان بیشتر از مردان بود. میزان گسترش بویوآکاین در هر دو جنس به سمت سفالاد بیشتر از گسترش آن به سمت کودال بود.

واژگان کلیدی: آنستزی اپیدورال، بی‌حسی موضعی، بویوآکاین.

مقدمه

فراهم کردن شرایط کنترل درد بیمار پس از عمل جراحی می‌باشد (۳) که می‌توانیم به وسیله‌ی تعبیه‌ی PCA (Patient controlled analgesia) درد بیمار را به راحتی و در حالتی بسیار ایمن حتی به مدت چندین روز کنترل کنیم (۴). این امر علاوه بر رضایت‌مندی و آرامش بیمار به دلیل کنترل بسیار خوب درد می‌تواند از عوارض خطرناک و شدید عدم کنترل درد که اغلب در دو تا سه روز اول پس از عمل جراحی بیمار را

یکی از روش‌های متداول در بیهوشی استفاده از آنستزی اپیدورال می‌باشد (۱). استفاده از این روش در بیماران کاندید عمل جراحی قفسه صدری، قسمت‌های فوقانی شکم، قسمت‌های تحتانی شکم، جراحی لگن، جراحی زنان و زایمان، جراحی ارولوژی و جراحی اندام‌های تحتانی توصیه شده است (۲). یکی از مزایای بسیار خوب روش آنستزی اپیدورال،

* این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی دستیاری در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

^۱ استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۲ دستیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۳ استادیار، گروه جراحی، فوق تخصص جراحی توراکس، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۴ دانشیار، گروه رادیولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

Email: khalili@med.mui.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤول: دکتر غلامرضا خلیلی

تهدید می‌کند، جلوگیری کند (۵). همان طور که می‌دانیم از اهم این عوارض سکته‌ی قلبی (Myocardial infarction) به دلیل عدم کنترل درد و آتلکتازی به دلیل عدم ونتیلاسیون مناسب به دلیل درد ناحیه‌ی عمل می‌باشد (۶-۷). در چندین مطالعه‌ی انجام شده به وسیله‌ی سی‌تی اسکن میزان گسترش خون، که با ماده‌ی نشان‌دار ترکیب شده بود، در فضای اپیدورال ناحیه‌ی لومبار بررسی شد (۸). در مطالعه‌ی دیگر میزان گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بویپواکاین در زنان بارداری که متعاقب Spinal anesthesia جهت انجام عمل جراحی سزارین دچار سردردهای شدید غیر قابل کنترل دارویی (۱۰-۹) شده بودند، انجام گرفت. در این مطالعه با استفاده از محلولی شامل ۱۸ سی‌سی از خون بیمار با ۲ سی‌سی ماده‌ی نشان‌دار مگلوومین (در مجموع ۲۰ سی‌سی) و تزریق آن در فضای اپیدورال بیمار و بررسی به وسیله‌ی سی‌تی اسکن مشخص گردید که خون تزریق شده در محدوده‌ی ۴ فضا بالاتر تا ۱ فضا پایین‌تر از محل تزریق گسترش پیدا کرد (۱۱). با توجه به این که فیزیولوژی بدن، جذب و دفع و متابولیسم داروها و همچنین وضعیت انحنا‌ی ستون فقرات و نوع و حجم فضای اپیدورال در حاملگی به طور کامل تغییر می‌کند (۱۲)، در این مطالعه بر آن شدیم تا وضعیت میزان گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بویپواکاین را در افراد غیر حامله و کسانی که عاری از هر گونه دستکاری و سابقه‌ی عمل جراحی و ناهنجاری در ناحیه‌ی ستون فقرات می‌باشند، بررسی نماییم. در این طرح از ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بویپواکاین که با ماده‌ی رادیواپیک مگنوئیسیت مخلوط شد، استفاده کردیم و پس از تزریق آن در فضای اپیدورال توراسیک میزان گسترش آن را به وسیله‌ی

MRI و گزارش رادیولوژیست بررسی کردیم.

روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی آینده‌نگر بود که بر روی ۲۴ بیمار ۳۰ تا ۶۰ ساله‌ی کاندید عمل جراحی الکتیو کوله‌سیستکتومی که از نظر مشکلات و بیماری‌های زمینه‌ای در کلاس I و ASA II بیهوشی قرار داشتند، انجام شد. افراد مورد مطالعه هیچ گونه ناهنجاری یا سابقه‌ی عمل جراحی در ناحیه‌ی ستون فقرات نداشتند. این مطالعه در سال ۱۳۸۹ در مرکز آموزشی درمانی الزهرا (س) اصفهان انجام شد.

محدودیت جنسی در این مطالعه وجود نداشت. افراد شرکت کننده در این طرح با روش نمونه‌گیری غیر احتمالی آسان از بین افراد کاندید عمل الکتیو کوله‌سیستکتومی انتخاب شدند. بیماران بر روی برانکارد حفاظ‌دار در اتاق مجاور واحد MRI و تحت مانیتورینگ کامل قلبی تنفسی آماده‌ی انجام فرایند آنستزی اپیدورال شدند. پس از استریل کردن ناحیه توراسیک بیمار، ۵۰ میکروگرم داروی فتانیل به اضافه‌ی ۱ میلی‌گرم داروی میدازولام به صورت وریدی جهت ایجاد سداسیون مناسب تزریق شد. قدرت MRI در این مطالعه ۱/۵ تسلا بود.

پس از تعیین فضای هفتمین مهره‌ی توراسیک (T7) بر اساس مارکر نوک استخوان کتف، ۵ سی‌سی محلول لیدوکائین ۱ درصد در محل پوست و ناحیه‌ی زیر پوست فضای T7-T8 تزریق گردید. با استفاده از سوزن اپیدورال نوع Tuohy شماره‌ی 18G، به طریقه‌ی Approach رویکرد خط میانی (Mid line) نیدل را در فضای T7-T8 وارد کرده با انجام یکی از تکنیک‌های Loss of resistance و یا Hanging drop و اطمینان از

فشار خون متوسط شریانی در زمان‌های صفر، پنج و ده دقیقه پس از بلوک اپیدورال ثبت شدند. سپس کلیشه‌ی MRI انجام شده توسط رالدیولوژیست بررسی و گزارش آن ثبت شد.

یافته‌ها

در این طرح ۲۴ بیمار مورد مطالعه قرار گرفتند که شامل ۱۵ زن (۶۲/۵ درصد) و ۹ مرد (۳۷/۵) بودند. حداقل، حداکثر و میانگین قد، وزن، سن و BMI افراد شرکت کننده در طرح به قرار زیر می‌باشد.

میانگین ضربان قلب در زمان‌های مورد بررسی کاهش معنی‌دار داشت ($P < ۰/۰۰۱$). میانگین ضربان قلب در زمان‌های ۵ و ۱۰ دقیقه پس از انجام بلوک اپیدورال به طور معنی‌داری کمتر از زمان صفر بود ($P < ۰/۰۰۱$)، اما میانگین ضربان قلب در زمان‌های ۵ دقیقه و ۱۰ دقیقه پس از انجام بلوک اپیدورال با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت ($P < ۰/۱۴$).

در زمان‌های مختلف مطالعه، روند تغییرات میانگین فشار خون سیستولی، دیاستولی و فشار خون متوسط شریانی نیز کاهش معنی‌دار داشت ($P < ۰/۰۰۱$).

گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بویوآکایین در فضای اپیدورال توراسیک در مردان در محدوده‌ی ۲/۲ سطح بالاتر و ۱/۵۶ سطح پایین‌تر از محل تزریق (فضای T7) بود. در زنان نیز این ماده در محدوده‌ی ۲/۸ سطح بالاتر و ۱/۷ سطح پایین‌تر از محل تزریق گسترش یافت. میانگین گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی در فضای اپیدورال توراسیک در مردان ۴/۸ و در زنان ۵/۵ سطح و در مجموع ۵/۲۱ سطح بود. با توجه به این که در مجموع ۸ سی‌سی ماده‌ی بی‌حسی موضعی تزریق

قرار گرفتن سوزن در فضای اپیدورال ۳ سی‌سی از داروی تست دوز را که متشکل از لیدوکایین ۲ درصد و اپی‌نفرین با غلظت ۱/۲۰۰۰۰ است، در فضای اپیدورال تزریق کردیم و بیمار را به مدت دو تا سه دقیقه تحت نظر گرفتیم. پس از اطمینان کامل از عدم پارگی سخت شامه‌ی بیمار توسط سوزن و فضای مناسب قرار گرفتن سوزن و این که نوک سوزن در عروق قرار نگرفته است (این کار با چک کردن وضعیت ضربان قلب بیمار و نیز عدم ایجاد بلوک حسی حرکتی سریع در اندام‌های تحتانی بررسی شد)، کاتتر مخصوص اپیدورال با شماره‌ی ۲۰ را در فضای اپیدورال تعبیه کرده، ۵-۳ سانتی‌متر به سمت جلو برده، پس از قرار دادن کاتتر در محل مناسب فضای اپیدورال به آرامی سوزن اپیدورال را از روی کاتتر اپیدورال بیرون کشیدیم و مراقب بودیم تا کاتتر از محل خود جابه‌جا نشود. پس از فیکس شدن کاتتر در پشت بیمار، وی به سرعت وارد اتاق MRI شد. پس از آن در حالی که بیمار تحت مانیتورینگ SPO_2 قرار داشت، ۸ سی‌سی از ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی بویوآکایین ۰/۵ درصد ایزوباریک به اضافه‌ی ۱ سی‌سی محلول رادیواوپیک مگنویست (Magnevist) از طریق کاتتر تعبیه شده با سرعت ۱ سی‌سی در ثانیه توسط دستیار بیهوشی به داخل فضای اپیدورال بیمار تزریق شد و MRI بیمار انجام گرفت. بیمار در تمام طول مدت انجام MRI تحت مانیتورینگ SPO_2 و زیر نظر مستقیم دستیار بیهوشی قرار داشت. پس از اتمام MRI، در حالی که بیمار تحت نظارت کامل و تحت مانیتورینگ قلبی، عروقی، تنفسی قرار داشت، حداکثر ظرف مدت ۱۰ دقیقه وارد اتاق عمل شد و به پزشک جراح و پرسنل ریکاوری ورودی تحویل داده شد. ضربان قلب، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و

گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکایین در فضای اپیدورال را بر اساس متغیرهای سن، وزن، قد و شاخص توده‌ی بدنی نشان داده است.

آزمون همبستگی Pearson نشان داد که بین محدوده‌ی گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکایین در فضای اپیدورال و طول قد رابطه‌ی معکوس و معنی‌دار وجود دارد. میانگین قد افراد مورد مطالعه ۱/۶۸ سانتی‌متر بود.

در مورد BMI رابطه‌ی مستقیم بود. وزن و سن نیز رابطه‌ی معکوس با سطح گسترش داشتند که معنی‌دار نبود.

بحث

در این مطالعه جهت بلوک یک سطح بین مهره‌ای در مردان به ۱/۸۸ سی‌سی و در زنان به ۱/۶۳ سی‌سی داروی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکایین ۰/۵ درصد ایزوباریک نیاز است.

شده بود، می‌توان چنین اظهار کرد که برای بلوک هر سطح بین مهره‌ای در روش اپیدورال توراسیک در زنان ۱/۶ سی‌سی داروی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکایین نیم درصد ایزوباریک و در مردان ۱/۸۸ سی‌سی از این دارو نیاز است. به علاوه داروی بی‌حسی در مردان به ازای هر ۱ سطح نزول ۱/۳۸ سطح صعود و در زنان ۱/۶۵ سطح صعود داشته است.

مقایسه‌ی گسترش ماده‌ی بی‌حسی کننده در زنان و مردان در جدول ۱ نشان داده شده است.

همان گونه که در جدول ۱ دیده می‌شود ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکایین در زنان در محدوده‌ی بیشتری گسترش پیدا کرده است، ولی این افزایش گسترش معنی‌دار نمی‌باشد. به علاوه گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکایین در فضای اپیدورال توراسیک بیشتر از آن چه به سمت کودال باشد به سمت سفالاد بوده است.

جدول ۲ ضرایب همبستگی Pearson بین مقادیر

جدول ۱. گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکایین در فضای اپیدورال به تفکیک جنس

مقدار P	متغیر		
	مردان انحراف معیار ± میانگین	زنان انحراف معیار ± میانگین	
۰/۰۸	۴/۸ ± ۱/۱	۵/۵ ± ۱/۱	محدوده‌ی کل گسترش یافته‌ی دارو
۰/۱	۲/۲ ± ۰/۸۳	۲/۸ ± ۱/۱۵	تعداد سطح بالارونده‌ی دارو
۰/۳۶	۱/۵۶ ± ۰/۵۳	۱/۷ ± ۰/۸۲	تعداد سطح پایین رونده‌ی دارو

جدول ۲. گسترش ماده‌ی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکایین در فضای اپیدورال بر اساس

متغیرهای سن، وزن، قد و شاخص توده‌ی بدنی

مقدار P	ضریب Pearson	متغیر
۰/۴۴۵	-۰/۰۳	سن
۰/۱۷	-۰/۰۲	وزن
< ۰/۰۰۱	-۰/۷۱	قد
۰/۰۵	۰/۳۴	شاخص توده‌ی بدنی

در مطالعه‌ای مشابه این مقدار بدون ذکر جنس ۱/۳ در ازای قد ۱۵۰ سانتی متر عنوان شده است و به ازای هر ۵ سانتی متر افزایش قد ۰/۱ سی سی محلول اضافه‌تر نیاز بوده است. بر این اساس برای بلوک هر سطح به ۱/۶۲ سی سی داروی بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکاین نیاز است. در مطالعه‌ی ما نیز این رقم ۱/۷۲ سی سی محاسبه شد که به تقریب مشابه یکدیگر می‌باشند.

در مطالعه‌ای که از تزریق خون در فضای اپیدورال کم‌ری به منظور Epidural blood patch استفاده گردید، ۱۸ سی سی خون همراه با ۲ سی سی محلول نشان‌دار مگلو مین (در مجموع ۲۰ سی سی) استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که این ماده در ۵ سطح پخش شده بود؛ یعنی به ازای هر سطح بین مهره‌ای به ۴ سی سی خون نیاز بوده است. ممکن است این تفاوت مربوط به این باشد که مطالعه‌ی مذکور بر روی زنان تازه زایمان کرده انجام شد. در این زنان انحنای ستون فقرات و فیزیولوژی بدن و جذب و دفع داروها تا ۴۰ روز پس از زایمان تحت تأثیر حاملگی می‌باشد. از طرفی، این تحقیق در فضای اپیدورال کم‌ری انجام شده بود و مطالعه‌ی ما در فضای اپیدورال توراسیک انجام گردید. به علاوه در مطالعه‌ی ما از داروهای بی‌حسی دهنده‌ی بوپیواکاین ۰/۵ درصد ایزوباریک و در مطالعه‌ی قبلی از تزریق خون در فضای اپیدورال استفاده شده بود. بدیهی است که جذب محلول بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکاین ۰/۵ درصد ایزوباریک نسبت به جذب خون بسیار متفاوت است. از طرفی دیگر، در مطالعه‌ی ما به ازای یک سطح نزول

دارو ۱/۶ سطح صعود در فضای اپیدورال توراسیک دیده می‌شود، ولی در تحقیق انجام شده بر روی زنان بلافاصله پس از زایمان و در فضای اپیدورال کم‌ری به ازای هر سطح نزول خون ۲/۵ سطح صعود خون گزارش شده است. این اختلاف می‌تواند مربوط به تفاوت فضای اپیدورال در مطالعه‌ی مذکور و مطالعه‌ی ما، وضعیت بیماران که در مطالعه‌ی مذکور در دوران بعد از زایمان قرار داشتند و همچنین تفاوت محلول بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکاین نیم درصد ایزوباریک و خون باشد.

در سایر تحقیقات انجام شده تفاوتی بین جنس در میزان گسترش محلول‌های تزریق شده در فضای اپیدورال گزارش نشده است. لازم به ذکر است که اکثر تحقیقات انجام شده در این ارتباط بر روی زنان باردار یا تازه زایمان کرده انجام شده است.

در مطالعه‌ی ما سرعت تزریق محلول بی‌حسی دهنده‌ی موضعی بوپیواکاین ۱ سی سی در ثانیه بود. در اکثر مطالعات مشابه نیز سرعت تزریق مشابه مطالعه‌ی ما بوده است؛ ولی در یک تحقیق که تزریق بی‌حس کننده با سرعت ۱ سی سی طی ۳ ثانیه انجام شده بود، میزان گسترش محلول تزریق شده به ازای هر سطح بین مهره‌ای معادل ۱/۹۶ سی سی گزارش شد که این تفاوت با نتیجه‌ی مطالعه‌ی ما می‌تواند مربوط به سرعت تزریق باشد.

در مطالعه‌ای دیگر نیز افزایش سن باعث افزایش میزان گسترش محلول بی‌حسی دهنده‌ی موضعی شد، ولی در مطالعه‌ی ما ارتباطی بین سن و میزان گسترش این ماده مشاهده نشد.

References

1. Miller RD. Miller's anesthesia. In: Cray RS, Chales BB, Editors. Anesthesia for obstetrics. Philadelphia: Elsevier; 2010. p. 2224.
2. Djurhuus H, Rasmussen M, Jensen EH. Epidural blood patch illustrated by CT-epidurography. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39(5): 613-7.
3. Philip JH, Brown WU. Total spinal anesthesia late in the course of obstetric bupivacaine epidural block. *Anesthesiology* 1976; 44(4): 340-1.
4. Gaiser R. Postdural puncture headache. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006; 19(3): 249-53.
5. Zarzur E. Anatomic studies of the human ligamentum flavum. *Anesth Analg* 1984; 63(5): 499-502.
6. Eisenach JC. Combined spinal-epidural analgesia in obstetrics. *Anesthesiology* 1999; 91(1): 299-302.
7. Bernards CM. Sophistry in medicine: lessons from the epidural space. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30(1): 56-66.
8. Szeinfeld M, Ihmeidan IH, Moser MM, Machado R, Klose KJ, Serafini AN. Epidural blood patch: evaluation of the volume and spread of blood injected into the epidural space. *Anesthesiology* 1986; 64(6): 820-2.
9. Clyburn P. Epidural Anesthesia for cesarean section. Head ache *Anesth Analg* 2004; 90: 1389-404.
10. Koren G, Pastusak A, Ito S. Drugs in pregnancy (review). *N Engl J Med* 1998; 338: 1128-37.
11. Coombs DW, Dennis W, Hooper D. Subarachnoid Pressure with Epidural Blood "Patch". *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 1979; 4(3): 3-6.
12. Hogan QH. Lumbar epidural anatomy. A new look by cryomicrotome section. *Anesthesiology* 1991; 75(5): 767-75.

Evaluation of the Distribution of Topical Bupivacaine in Epidural anesthesia with MRI

Hamid Saryazdi MD¹, Gholamreza Khalili MD¹, Masoud Shahbazi MD², Saeed Abbasi MD³, Gholamreza Mohajeri MD³, Ali Hekmatnia MD⁴

Abstract

Background: Epidural anesthesia is one of the most common anesthesia methods, in surgical procedures. Since there is not any exact information about the spread of local anesthetic substances in epidural area, in this study we evaluated the distribution of Bupivacaine in epidural anesthesia.

Methods: After giving necessary information and signing the permission form, 24 patient candidates for elective cholecystectomy were enrolled in the study. They were selected by simple probable method. Before the surgery in sitting position by aseptic technique 8 CC bupivacaine plus 1 CC magnevist (as contrast) injected to the epidural space. Then patient transferred to the MRI room and images prepared by MRI studied by the radiologist. Heart rate, systolic and diastolic blood pressure and mean arterial pressure were measured at the injection time and 5 and 10 minute later.

Findings: Among 24 patients (15 women and 9 men) we recognized that the mean distribution of applied medications in men and women were 4.8 and 5.5 level respectively ($P < 0.05$). There was not any relationship between local anesthetic distribution with age and weight. Height and body mass index had a significant convert correlation with the distribution of bupivacaine. Heart rate, systolic and diastolic blood pressure and mean arterial pressure were significantly decreased in studied times.

Conclusion: We found that the distribution of bupivacaine among men are less than women. The distribution of bupivacaine in cephalad direction was more than codal direction.

Keywords: Local anesthesia, Epidural anesthesia, Bupivacaine.

* This paper is derived from a specialty thesis in Isfahan University of Medical Sciences.

¹ Assistant Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

² Resident, Department of Anesthesiology, School of Medicine And Student Research Committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

³ Assistant Professor, Department of Surgery, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

⁴ Associate Professor, Department of Radiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Corresponding Author: Gholamreza Khalili MD, Email: khalili@med.mui.ac.ir