

مقایسه سه روش مختلف بلوک انگشت

از نظر اثربخشی و زمان بی‌حسی

چکیده:

زمینه و هدف: ترومای انگشت یکی از آسیب‌های شایع ارتوپدی می‌باشد که اغلب می‌توان به وسیله بی‌حسی موضعی آن را مورد بررسی و درمان قرار داد. روش مرسوم بی‌حسی موضعی همان بلوک انگشتی مرسوم است که اعصاب انگشت را در دو طرف بی‌حس می‌کند. دو روش دیگر که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ یکی بلوک انگشت به طریق ترانس‌تکال (پولی) که نیاز به مقادیر کمتر لیدوکائین دارد و عوارض عصبی عروقی هم ندارد و دیگری بلوک زیر جلدی که از نظر عملی راحت‌تر می‌باشد. هدف از این مطالعه مقایسه سه روش مختلف بلوک انگشت از نظر اثربخشی و زمان بی‌حسی بود.

مواد و روش‌ها: این پژوهش یک مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی است که روی بیماران مراجعه کننده به بیمارستان کاشانی اصفهان که به نحوی به علت آسیب یکی از انگشت‌ها نیاز به عمل جراحی پیدا کرده بودند در سال ۱۳۸۵ انجام گرفت. بیماران به صورت تخصیص تصادفی بلوکی در سه گروه قرار گرفته و با یکی از سه روش ذکر شده عمل جراحی شدند. مقایسه سه روش در سه گروه ۵۰ نفری بر حسب زمان بی‌حسی و نیاز به بی‌حسی مجدد یا استفاده از روش دیگر بی‌حسی انجام شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری تی و دقیق فیشر آنالیز گردید.

یافته‌ها: متوسط زمان بی‌حسی در گروه اول (ترانس‌تکال) ۳۴/۲ دقیقه، در گروه دوم (مرسوم) ۲۳/۸ دقیقه و در گروه سوم (زیرجلدی) ۳۴ دقیقه بود که تفاوت معنی‌داری بین سه گروه وجود نداشت. در گروه اول در هیچ موردی نیاز به بی‌حسی مجدد یا کمکی از نظر میزان بی‌حسی نبود، ولی در گروه دوم در ۵ مورد (۷ انگشت) و در گروه سوم در ۹ مورد (۱۱ انگشت) نیاز به بی‌حسی مجدد یا کمکی شد که تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: روش بلوک ترانس‌تکال با توجه به نیاز به حجم کمتر لیدوکائین و تعداد تزریق کمتر و با توجه به یکسان بودن زمان بی‌حسی و ایجاد بی‌حسی مؤثرتر و احتمال آسیب شریانی عصبی در روش مرسوم، جایگزین مناسبی برای روش مرسوم و تزریق زیرجلدی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بلوک انگشتی ترانس‌تکال، بلوک انگشتی زیرجلدی، بلوک انگشتی مرسوم، پولی، غلاف تاندون فلکسور، لیدوکائین

دکتر محمد دهقانی*

دکتر ارسلان محمودیان**

* فوق تخصص جراحی دست، استادیار دانشگاه علوم

پزشکی اصفهان، بیمارستان الزهرا(س)،

گروه جراحی استخوان و مفاصل

** دستیار تخصصی جراحی استخوان و مفاصل، دانشگاه

علوم پزشکی اصفهان، بیمارستان الزهرا(س)،

گروه جراحی استخوان و مفاصل

تاریخ وصول: ۱۳۸۶/۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۷/۱۸

مؤلف مسئول: دکتر محمد دهقانی

پست الکترونیک: m_dehghani@med.mui.ac.ir

مقدمه

آسیب انگشت‌ها چه به صورت شکستگی یا دررفتگی و چه پارگی پوست، عصب و عروق یا تاندون از آسیب‌های شایع ارتوپدی می‌باشد. بسیاری از این موارد را می‌توان به صورت سرپایی در اورژانس درمان کرد و موارد زیادی نیز نیازمند بررسی و درمان بیشتر در اتاق عمل می‌باشند. چندین روش جهت بی‌حس کردن انگشت‌ها وجود دارد که در حال حاضر بیشتر از همه بلوک انگشت به روش مرسوم^(۱) استفاده می‌شود. از معایب این روش احتمال ایجاد اختلال عصبی عروقی به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم به علت ایجاد سندرم کمپارتمان و نیاز به حداقل دو محل تزریق می‌باشد^(۱).

روش دیگری که به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرد بلوک ترانس‌تکال از راه پولی^(۲) می‌باشد که با یک تزریق منفرد در محل پولی A₁ در سطح چین کف دستی دیستال انجام می‌شود که معایب روش قبلی را ندارد و بی‌حسی یکسانی در مقایسه با روش مرسوم ایجاد می‌کند. روش بلوک انگشتی ترانس‌تکال اولین بار به وسیله چیو^(۳) ارائه شد. او مشاهده کرد که هنگام تزریق ترکیبی از لیدوکائین و استروئید جهت درمان انگشت ماشه‌ای^(۴)، کل انگشت به سرعت بی‌حس می‌شود. در این روش از تزریق داخل غلاف تاندون فلکسور جهت بی‌حسی استفاده شد و چیو مشاهده کرد که از ۴۲۰ بیمار، تعداد ۴۱۶ نفر بی‌حسی کامل پیدا کردند^(۲).

روش دیگر بلوک زیر جلدی^(۵) می‌باشد که ماده بی‌حس کننده در محل پولی A₁ به صورت زیرجلدی تزریق می‌شود. این روش ساده بوده و برای افراد کم تجربه مناسب است. با این حال در موارد زیادی بی‌حسی کامل نمی‌دهد و نیاز به تکرار تزریق یا استفاده از روش دیگر می‌شود^(۱).

مطالعات زیادی در مورد این سه روش از لحاظ شروع زمان بی‌حسی، میزان درد ایجاد شده و مکانیسم ایجاد بی‌حسی صورت گرفته است که در بسیاری از موارد نتایج حاصل شده نشان از یکسان بودن تأثیر این سه روش داشته‌اند (۵ - ۲).

با توجه به این که در اورژانس‌ها و اتاق‌های عمل کشور روزانه تعداد زیادی بلوک انگشتی انجام می‌شود و حجم لیدوکائین مصرفی و احتمال بروز عوارض یاد شده نیز زیاد خواهد بود، بنابراین در صورت وجود روشی که این دو را کاهش بدهد، از نظر اقتصادی و کاهش عوارض، جایگزین مناسبی خواهد بود. هدف از این مطالعه مقایسه سه روش مختلف بلوک انگشت از نظر اثربخشی و زمان بی‌حسی بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی روی بیماران مراجعه کننده به بیمارستان آیت‌الله کاشانی اصفهان در سال ۱۳۸۵ انجام گرفته

- 1-Traditional Digital Block
- 2-Transthecal Digital Block (Pulley)
- 3-Chiu
- 4-Trigger Finger
- 5-Subcutaneous Digital Block

میلی متر عقب کشیده تا زمانی که نیدل از جسم تاندون خارج شود و لیدوکائین وارد فضای غلاف تاندون شود.

در گروه دوم (بلوک مرسوم) نیز به وسیله سرنگ با نیدل ۲۷ به میزان ۴ سی سی لیدوکائین ۲ درصد تزریق می شد. به این صورت که پروگزیمال به وب بین انگشتی ابتدا از سطح دورسال یک طرف انگشت وارد شده و به میزان ۱ سی سی لیدوکائین تزریق می شد و سپس نیدل را جلو برده تا به سطح ولار برسد و ۱ سی سی لیدوکائین نیز در سطح ولار تزریق می شد. سپس نیدل را عقب کشیده، ولی از پوست خارج نمی شد و به دورسال سمت مقابل برده ۱ سی سی لیدوکائین تزریق می شد و نیدل خارج می شد و در محل تزریق آخری وارد شده و در سمت ولار آن ۱ سی سی لیدوکائین تزریق می شد و نیدل خارج می شد.

در گروه سوم (زیر جلدی) ۲ سی سی لیدوکائین ۲ درصد در محل پولی A1 به صورت زیر جلدی تزریق می شد.

پس از ایجاد بی حسی، عمل جراحی لازم انجام می شد و بعد از ختم عمل جراحی، حس انگشت به روش بین پریک^(۱) چک می شد تا زمانی که بیمار برای اولین بار حس می کرد و زمان بی حسی ثبت می شد. با توجه به این که در مطالعات قبلی اختلاف زمان شروع بی حسی از زمان تزریق تا زمان ایجاد بی حسی ناچیز گزارش شده بود، برای سهولت کار، زمان از آغاز تزریق محاسبه گردید. در صورتی که بعد از هر

است. بیمارانی که به علت آسیب هر یک از انگشتها چه از نوع استخوانی و چه بافت نرم (تاندون، عصب و عضله) نیاز به عمل جراحی پیدا کرده بودند انتخاب می شدند و به صورت بلوک تخصیص تصادفی، در یکی از سه گروه قرار داده شده و برای آنها یکی از سه روش جهت بی حس کردن انگشت استفاده می شد. در تمام موارد فقط یک نفر تزریقها و بی حس کردن را انجام می داد.

پس از کسب مجوزهای لازم از کمیته اخلاقی و علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جهت شروع پژوهش، بیمارانی که شرایط شرکت در مطالعه را داشتند با گرفتن رضایت نامه به صورت کتبی و آگاهانه وارد مطالعه شدند.

حجم نمونه در هر یک از گروهها به ۵۰ نفر رسانده شد. البته ضایعات انگشت شست در گروه سوم (زیر جلدی) مورد بررسی قرار نگرفت.

بیمارانی که سن بالای ۶۰ سال داشتند و یا مبتلا به اختلالات میکروواسکولار و حسی عصبی (دیابت تحت درمان با انسولین، آسیب عصبی قبلی، سندرم رینود و...) بودند وارد مطالعه نمی شدند.

در گروه اول (بلوک ترانس تکال) به میزان ۲ سی سی لیدوکائین ۲ درصد به وسیله سرنگ با نیدل ۲۷ از محل پولی A1 در چین کف دستی دیستال به داخل غلاف تاندون فلکسور تزریق می شد. بدین صورت که نیدل از محل یاد شده وارد می شد و وارد تاندون فلکسور می شد. سپس از بیمار خواسته می شد که انگشت را خم کند تا از بودن نیدل درون جسم تاندون اطمینان حاصل شود و سپس در حالی که پیستون سرنگ را فشار داده به آرامی نیدل را به اندازه ۱-۲

1-Pin Prick

ترانس تکال تحت مطالعه قرار گرفتند ۳۴ دقیقه و ۱۲ ثانیه و در گروه زیرجلدی ۳۴ دقیقه بود که آزمون تی تفاوت معنی‌داری را بین سه گروه نشان نداد.

در بین افرادی که به روش بلوک انگشتی مرسوم تحت عمل جراحی قرار گرفتند در ۵ مورد (۷ انگشت) بی‌حسی به اندازه کافی ایجاد نشد و تزریق ماده بی‌حس کننده در موضع عمل در ۲ مورد و استفاده مجدد از روش بلوک انگشتی در ۳ مورد انجام گردید (۸ درصد)، در حالی که در افرادی که به روش بلوک ترانس تکال جراحی شدند نیاز به هیچ مورد بی‌حسی مجدد یا کمکی مشاهده نگردید و بی‌حسی در تمام موارد کافی بود.

در گروهی که به روش زیرجلدی تحت بی‌حسی قرار گرفتند در ۹ مورد (۱۱ انگشت) نیاز به بی‌حسی مجدد به صورت تزریق بیشتر زیر جلدی یا تزریق به روش مرسوم بود (۱۸/۳ درصد) که آزمون دقیق فیشردر این زمینه تفاوت آماری معنی‌داری بین این سه گروه نشان نداد (جدول ۲).

یک از روش‌های بی‌حسی، بیمار هنوز درد احساس می‌کرد، به کمک تزریق در محل ضایعه با تکرار روش بی‌حسی، بی‌حسی کامل می‌شد. مواردی که نیاز به این بی‌حسی کمکی داشتند نیز ثبت می‌شد. سپس مقایسه زمان‌های بی‌حسی و تعداد موارد نیازمند بی‌حسی کمکی انجام شد.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS^(۱) و آزمون‌های آماری تی^(۲) و دقیق فیشر^(۳) آنالیز گردید.

یافته‌ها

در مجموع در هر سه گروه ۱۵۰ نفر تحت مطالعه قرار گرفتند و ۱۹۰ انگشت به وسیله یکی از سه روش بی‌حسی تحت عمل جراحی قرار گرفت (جدول ۱). همه موارد بدون عارضه ایجاد شد و در پیگیری بیماران نیز مشکل خاصی ایجاد نشد. متوسط زمان دوام بی‌حسی در گروهی که به روش مرسوم بلوک انگشتی تحت مطالعه قرار گرفتند ۳۳ دقیقه و ۴۸ ثانیه و در گروهی که به روش بلوک

جدول ۱: مشخصات بیماران مراجعه کننده جهت اعمال جراحی دست در سه گروه مورد مطالعه

متغیر	روش مرسوم	روش ترانس تکال	روش زیرجلدی
تعداد بیماران	۵۰	۵۰	۵۰
تعداد بلوک عصب	۶۳	۶۷	۶۰
مرد/زن	۲۲/۲۸	۱۸/۳۲	۲۰/۳۰
سن متوسط	۳۳/۴	۳۳/۶	۳۰
انگشت شست / اشاره / میانی / حلقه / کوچک	۱۶/۱۴/۱۲/۱۳/۸	۱۶/۱۵/۱۳/۱۳/۱۰	۱۴/۱۶/۱۵/۱۵/۰
نوع آسیب	استخوان / تاندون فلکسور / عصب / تاندون اکستنسور / چند ضایعه با هم	۱۶/۱۵/۱۲/۱۲/۸	۱۷/۹/۱۱/۱۳/۱۰

1-Statistical Package for Social Sciences
2-T test
3-Fisher Exact test

جدول ۲: مقایسه میانگین و انحراف معیار طول مدت بی‌حسی در سه روش بلوک

طول مدت بی‌حسی (دقیقه)	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی‌داری
ترانس‌تکال	۳۴/۱۲	۶/۴۳	NS*
مرسوم	۳۳/۴۸	۶/۶۴	
زیر جلدی	۳۴	۶/۵۰	

*NS: Not Significant

بحث و نتیجه‌گیری

در بین روش‌های مختلف بلوک انگشت روش زیرجلدی روش ساده‌ای می‌باشد و دو روش ترانس‌تکال و مرسوم مشکل‌تر می‌باشند، ولی تأثیر بیشتری دارند. تا کنون هیچ مطالعه‌ای جهت مقایسه این سه روش انجام نشده است. هدف از این مطالعه مقایسه سه روش مختلف بلوک انگشت از نظر اثربخشی و زمان بی‌حسی بود.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که روش ترانس‌تکال نسبت به دو روش دیگر مطمئن‌تر می‌باشد، چرا که نیاز به تکرار تزریق یا استفاده از روش کمکی ندارد. نتایج مطالعه چپو (۱۹۹۰) نیز نشان داد که با روش بلوک ترانس‌تکال کل انگشت به سرعت بی‌حس می‌شود (۳).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در تمامی موارد، بی‌حسی کامل ایجاد شد و سطوح پالمار و دورسال انگشت به یک میزان بی‌حس شدند. نتایج مطالعات موریسون (۱۹۹۷)^(۱)، مورس و همکاران^(۲) (۱۹۹۳) هیل و همکاران^(۳) (۱۹۹۵) نیز دال بر موفقیت بالای (۱۰۰-۹۰ درصد) این روش بود (۶-۴)، اگرچه نتایج مطالعه چوالرود و همکاران^(۴) (۱۹۹۳) با بررسی بر ۳۵۰ بیمار نشان داد که فقط بی‌حسی در سطح پالمار ایجاد می‌شود (۷). افراد دیگری این روش

را با کمی تغییر در محل تزریق معرفی کرده‌اند. هاربینسون^(۵) (۱۹۹۱) یک تزریق منفرد در محل پولی A₂ انجام داد (۸). لو و همکاران^(۶) (۱۹۹۷) یک تزریق زیرجلدی در محل پولی A₁ انجام دادند (۹). ویتزل و همکاران^(۷) (۱۹۹۷) در سطح چین انگشتی پروگزیمال تزریق داخل غلاف تاندون فلکسور انجام دادند (۱۰) و همگی آنها این روش را موفقیت‌آمیز دانستند (۸-۱۰). اگرچه گفته می‌شد این روش در انگشت شست خیلی مؤثر نیست، توروک و همکاران^(۸) (۲۰۰۱) نشان دادند که در انگشت شست نیز ۹۸ درصد موفقیت دارد (۱۱). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که این روش نیز در تمام موارد شست موفقیت‌آمیز است.

مزایای روش ترانس‌تکال شامل موارد زیر است؛

- ۱- فقط نیاز به یک بار تزریق دارد.
- ۲- نیاز به حجم کم ماده بی‌حس کننده دارد.
- ۳- احتمال آسیب مستقیم یا غیرمستقیم به عصب و عروق بسیار ناچیز است.
- ۴- شروع اثر آن سریع است.

1-Morrison
2-Morros et al
3-Hill et al
4-Chevaleraud et al
5-Harbinson
6-Low et al
7-Whetzel et al
8-Torock et al

مدت زمان دوام بی‌حسی در هر سه گروه یکسان بود و تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. این متغیر در مطالعات قبلی مورد بررسی قرار نگرفته بود. علاوه بر این هیچ یک از افرادی که به روش ترانس‌تکال مورد بررسی قرار گرفتند نیاز به تزریق مجدد یا کمکی بی‌حس کننده پیدا نکردند، در حالی که ۷ مورد از کسانی که به روش مرسوم بی‌حس شدند و ۱۱ مورد از بلوک‌هایی که به روش زیرجلدی انجام شدند نیاز به بی‌حسی کمکی یا مجدد پیدا کردند که یافته‌ای قابل توجه بود که در مطالعات قبلی مورد توجه قرار نگرفته بود.

با توجه به مزایای یاد شده و اثربخشی مشابه روش مرسوم و عوارض کمتر نسبت به این روش، مصرف لیدوکائین به میزان نصف، بی‌حس کردن انگشت به روش ترانس‌تکال، روش جایگزینی مناسب برای روش مرسوم است؛ به خصوص در کسانی که ترس از تزریق دارند. لذا ضروری است که آموزش این روش به دانشجویان رشته‌های پزشکی و متخصصین ارتوپدی و روماتولوژی به صورت جدی‌تری انجام شود.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به خاطر تأمین بودجه این طرح قدردانی می‌گردد.

از معایب آن یکی احتمال ایجاد عفونت غلاف تاندون فلکسور است (۲) که البته در تمامی مقالاتی که تاکنون در این مورد نوشته شده گزارش نشده است. در مطالعه حاضر نیز چنین مشکلی ایجاد نشد. مورد دیگر، درد در محل تزریق است که گزارش‌های ضد و نقیض در مورد آن وجود دارد، به طوری که هیل و همکاران (۱۹۹۵) درد ایجاد شده در روش ترانس‌تکال را فقط به میزان ناچیزی بیشتر از روش مرسوم گزارش کردند که به نظر آنها نیز قابل چشم‌پوشی بود (۶)، اگر چه کرامیداس و همکاران (۱) (۲۰۰۴) و هونگ و همکاران (۳) (۲۰۰۵) درد ایجاد شده را در مقایسه با روش مرسوم قابل توجه دانستند (۱۲ و ۱۳). در مطالعه حاضر با توجه به زهنی بودن درد مورد مطالعه قرار نگرفت.

نتایج مطالعه کرامیداس و همکاران (۲۰۰۴) و هونگ و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که زمان ایجاد بی‌حسی در روش ترانس‌تکال نسبت به روش مرسوم بیشتر است که اهمیت بالینی ندارد، چرا که تفاوت زمانی ناچیز بود (۱۲ و ۱۳).

نتایج مطالعه هونگ و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که زمان شروع اثر بی‌حسی در روش مرسوم نسبت به دو روش دیگر خیلی طولانی‌تر است، در حالی که میزان درد در بین سه روش مختلف تفاوت چندانی نداشت و به این نتیجه رسیدند که روش زیر جلدی مؤثر و مفید بوده و در بین افراد روش انتخابی بود (۱۳).

در مطالعه حاضر که مقایسه سه روش در انگشت‌های متفاوت و با ضایعات متفاوت انجام شد،

1-Keramidas et al
2-Hung et al

Comparison of the Efficacy and Duration of Three Different Methods of Digital Block

Dehghani M^{*},
Mahmoodian A^{**},

^{*}Assistant Professor of Orthopedics,
Department of Orthopedics, Alzahra
Hospital, Isfahan University of Medical
Sciences, Isfahan, Iran

^{**}Assistant of Orthopedics,
Department of Orthopedics, Alzahra
Hospital, Isfahan University of Medical
Sciences, Isfahan, Iran

KEYWORDS:

Transthecal Digital Block
Subcutaneous Digital Block
Traditional Digital Block
Pulley
Flexor Tendon Sheat
Lidocaine

Received: 15/1/1386

Accepted: 18/7/1386

Corresponding author: Dehghani M
Email: m_dehghani@med.mui.ac.ir

ABSTRACT:

Introduction & Objective: Finger injuries are very common and majority of them can be treated under digital block anesthesia. Traditional digital block is one of the most commonly performed blocks performed by care providers in several medical fields. There are two other less known methods, transthecal (pulley) block, in which local anesthesia is injected into the flexor tendon sheat that needs less volume of anesthesia and hasnot neurovascular complications and subcutaneous block in which local anesthesia is injected subcutaneously at the level of A1 pulley. This study aimed to compare the results of the three methods of digital block.

Materials & Methods: A prospective randomized clinical trial was performed at Kashani hospital to compare the less known transthecal (pulley) and subcutaneous methods with traditional digital block with regard to the length of anesthesia and need to another anesthetic method (due to insufficient anesthesia) as a supplement. We divided 150 patients that were admitted to kashani hospital operating room due to finger injury, randomly, into three groups. In each group the patients were anesthetized by one of the three different methods. All blocks were performed by the same investigator. Data were analyzed by SPSS software using T test.

Results: Mean length of anesthesia was 34.2 min's in the transthecal digital block method and 34 min's in the subcutaneous method and 33.8 min's in the traditional digital block method. A repeat injection or local infiltration as a supplement was necessary in 5 instances (7 blocks) in the traditional digital block method and 9 instances (11blocks) in the subcutaneous method ($p<0.05$).

Conclusion: Regarding fewer injections and less amount of lidocaine and no risk of damaging the neurovascular bundles and comparable length of anesthesia and no need to supplemental anesthesia, transthecal digital block is an appropriate alternative to traditional digital block and subcutaneous injection.

REFERENCES:

1. Somayaji R, Rosemary H. Anesthesia. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC (editors). Green's operative hand surgery. 4th ed. Pennsylvania: Churchill Livingstone; 1999; 37-8.
2. Chiu DT. Transthecal digital block: Flexor tendon sheath used for anesthetic infusion. J Hand Surg (Am) 1990; 15: 471.
3. Sarhadi NS, Shaw-Dunn J. Transthecal digital block: an anatomical appraisal. J Hand Surg (Br and Euro) 1998; 23(4): 490-3.
4. Morrison WG. Transthecal digital block. Arch Emerg Med 1997; 10: 35.
5. Morros C, Perez D, Raurell A, Rodriguez JE. Digital anesthesia through the flexor tendon sheath at the palmar level. Int Orthop 1993; 17: 273.
6. Hill RG, Patterson JW, Parker JC, Bauer J, Wright E, Heller MB. Comparison of transthecal digital block and traditional digital block for anesthesia of the finger. Ann Emerg Med 1995; 25: 604.
7. Chevaleraud E, Rogout JM, Brunelle E, Dumontier C, Brunelli F. Local anesthesia of the finger using the flexor tendon sheath. Ann Fr Anesth Reanim 1993; 12: 237.
8. Harbinson S. Transthecal digital nerve block: flexor tendon sheath used for anesthesia infusion. J Hand Surg (Am) 1991; 16: 957.
9. Low CK, Wong HP, Low YP. Comparison between single injection transthecal and subcutaneous digital blocks. J Hand Surg (Br) 1997; 22: 582.
10. Whetzel TP, Mabourakh S, Barkhordar R. Modified transthecal digital block. J Hand Surg (Am) 1997; 22: 361.
11. Torok PJ, Flinn SD, Shin AY. Transthecal digital block at the proximal phalanx. J Hand Surg (Br) 2001; 26: 69.
12. Keramidias EG, Rodopoulou SG, Tsoutsos D, Miller G, Ioannovich J. Comparison of transthecal digital block and traditional digital block for anesthesia of the fingers. Plast Reconstr Surg 2004; 114: 1131-4.
13. Hung VS, Bodavola VKR, Dubin NH. Digital anesthesia: Comparison of the efficacy and pain associated with three digital Nerve block techniques. J Hand Surg (Br and Euro) 2005; 30(6): 581-4.