

استفاده از پروپوفول و رمی فنتانیل بدون شل کننده عضلانی جهت لوله گذاری نازوتراکیال در کودکان

چکیده :

مقدمه و هدف : روش معمول جهت لوله گذاری تراشه به هنگام القاء بیهوشی تجویز داروهای شل کننده عضلانی به دنبال یک داروی هیپنوتیک می باشد. در استفاده از شل کننده های عضلانی جهت اعمال جراحی کوتاه مدت به دلیل عوارض جانبی و شلی طولانی مدت اختلاف نظر وجود دارد. لذا این پژوهش با هدف بررسی میزان سهولت لوله گذاری داخل تراشه از راه بینی پس از تجویز پروپوفول و رمی فنتانیل بدون شل کننده عضلانی در اعمال جراحی آندوتوسیلیکتومی در کودکان صورت گرفت.

مواد و روش کار : این یک پژوهش از نوع کارآزمایی بالینی دوسوکور تصادفی در سال ۸۳ - ۱۳۸۲ است که در آن میزان سهولت لوله گذاری تراشه از راه بینی (نازوتراکیال) در ۷۶ کودک ۳ تا ۱۶ ساله مراجعه کننده به بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی شیراز پس از تجویز ۲/۵ میلی گرم بر کیلوگرم پروپوفول به همراه رمی فنتانیل ۲ میکروگرم بر کیلوگرم در گروه مطالعه ۴۰ بیمار و یا سوکسینیل کولین ۱/۵ میلی گرم بر کیلوگرم در گروه کنترل ۳۶ بیمار مورد بررسی قرار گرفت. لوله گذاری نازوتراکیال به وسیله یک متخصص بیهوشی بی اطلاع از نوع دارو انجام گرفت و میزان سهولت لوله گذاری بر اساس یک سیستم درجه بندی چهار قسمتی شامل: معیارهای سهولت ونتیلاسیون یا ماسک، شلی فک تحتانی، وضعیت تارهای صوتی و میزان سرفه و حرکت اندامها درجه بندی و ثبت گردید. همزمان پارامترهای همودینامیک و تنفسی بیماران نیز مانیتور می شدند. اطلاعات پس از جمع آوری با آزمونهای آماری فیشر، تی و مان ویتنی یو و نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها : شرایط لوله گذاری در ۹۰ درصد و ۹۴/۴ درصد به ترتیب در گروه رمی فنتانیل و اسکولین قابل قبول بود. همچنین بین دو گروه از نظر معیارهای مورد نظر تفاوت آماری معنی داری وجود نداشت، تنها اختلاف معنی دار در سرفه و حرکت اندامها به هنگام لوله گذاری تراشه بود که در گروه رمی فنتانیل بیشتر از گروه کنترل مشاهده گردید ($p < 0.05$). تغییرات همودینامیک به خصوص به صورت افت فشارخون و ضربان قلب در گروه رمی فنتانیل بیشتر از گروه کنترل مشاهده گردید که تنها در دو بیمار تجویز آتروپین جهت درمان برادیکاردی لازم شد و در بقیه موارد این تغییرات قابل تحمل بوده و نیازی به درمان پیدا نکرد.

نتیجه گیری: به نظر می رسد استفاده از رمی فنتانیل ۲ میکروگرم بر کیلوگرم به دنبال پروپوفول ۲/۵ میلیگرم بر کیلوگرم بدون نیاز به شل کننده عضلانی در اکثر موارد شرایط قابل قبولی جهت لوله گذاری نازوتراکیال در کودکان فراهم می کند.

واژه های کلیدی: رمی فنتانیل، پروپوفول، لوله گذاری نازوتراکیال، کودکان

دکتر الهه الهیاری *

دکتر آرش فریود *

دکتر سینا غفاری *

* متخصص بیهوشی، استادیار و عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشکده پزشکی، بخش بیهوشی

تاریخ وصول: ۱۳۸۳/۷/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۳/۱۰/۸

مؤلف مسئول: دکتر الهه الهیاری

پست الکترونیکی: allahyarye@sums.ac.ir

مقدمه

عمل جراحی آدنوتونسیلکتومی از متداولترین اعمال جراحی سر و گردن است که علی رغم کوتاه بودن زمان عمل به دلیل دستکاری حلق و خونریزی در داخل دهان مستلزم لوله گذاری داخل تراشه و عمق کافی بیهوشی و بی دردی می باشد. در حال حاضر به دلیل عدم دسترسی آسان به شل کننده های عضلانی غیر دیپلاریزان کوتاه اثر مانند میواکوریوم در اعمال جراحی کوتاه مدت جهت لوله گذاری تراشه از سوکسینیل کولین (اسکولین) استفاده می شود. تجویز اسکولین می تواند منجر به بروز عوارض ناخواسته ای از جمله؛ درد عضلانی، افزایش فشار داخل معده، مغز و چشم، هیپرترمی بدخیم و شلی طولانی مدت به دلیل کمبود آنزیم پسودوکولین استراز شده و بنابراین در موارد متعددی منع مصرف خواهد داشت.

در سالهای اخیر به کارگیری روشهای القاء بیهوشی بدون نیاز به شل کننده های ماهیچه ای مورد توجه قرار گرفته است که متداولترین آنها استفاده از آپیویدهای کوتاه اثر به همراه داروهای هیپنوتیک مانند تیوپنتال و پروپوفول می باشد. در راستای این هدف رمی فنتانیل به عنوان آگونیست قوی الاثر رسپتور مو^(۱) با خصوصیات منحصر به فرد فارماکودینامیک و طول اثر فوق العاده کوتاه به

همراه پروپوفول (هیپنوتیک کوتاه اثر) انتخابی مناسب به نظر می رسد.

اخیراً مطالعات در زمینه تجویز پروپوفول و رمی فنتانیل در دوزهای مختلف جهت تسهیل لوله گذاری تراشه از راه دهان بوده و تا کنون این روش در لوله گذاری داخل نای از راه بینی مورد سنجش قرار نگرفته است [۱ و ۲]. با توجه به این که عبور لوله از بینی و نازوفارنکس به هنگام القاء بیهوشی در عمل آدنوتونسیلکتومی به عنوان یک تحریک اضافی عمق بیشتری از بیهوشی و بی دردی را طلب می کند. به نظر می رسد با جایگزینی رمی فنتانیل به جای اسکولین علاوه بر به حداقل رسیدن پیامدهای ناخواسته دارویی تحریک شدید ناشی از لارنگوسکوپی و لوله گذاری داخل نای نیز به خوبی مهار گردد. بدین ترتیب در تحقیق حاضر بر آن شدیم تا میزان سهولت لوله گذاری داخل تراشه از راه بینی را پس از تجویز پروپوفول و رمی فنتانیل و بدون شل کننده ماهیچه ای در اعمال جراحی آدنوتونسیلکتومی در کودکان مورد ارزیابی قرار دهیم.

مواد و روش ها

این یک پژوهش از نوع کارآزمایی بالینی دوسوکور تصادفی است که پس از تأیید کمیته

1- μ receptor

کیلوگرم، میدانزولام ۰/۰۲ میلیگرم بر کیلوگرم، فنتانیل ۱ میکروگرم بر کیلوگرم، پروپوفول ۲/۵ میلیگرم بر کیلوگرم و سوکسینیل کولین ۱/۵ میلیگرم بر کیلوگرم بود. تمامی بیماران به محض از بین رفتن تنفس خود بخودی و به منظور پره اکسیژنه شدن ریه ها با ماسک و اکسیژن صد در صد ونتیله شده و در گروه آزمون ۹۰ ثانیه پس از تزریق رمی فنتانیل و در گروه کنترل ۴۰ ثانیه پس از تجویز اسکولین، لوله تراشه از بینی عبور داده می شد و متعاقباً لارنگوسکوپی و لوله گذاری داخل نای به وسیله شخص ثالث بی اطلاع از نوع دارو (یک متخصص بیهوشی) انجام می گردید. سپس میزان سهولت لوله گذاری به سه وضعیت عالی^(۱)، خوب^(۲) و ضعیف^(۳) با در نظر گرفتن معیارهای ونتیلاسیون با ماسک، حرکت پذیری فک تحتانی، وضعیت تارهای صوتی و پاسخ بیمار(سرفه و حرکت اندامها) به هنگام عبور لوله از بینی و تراشه بر اساس جدول ۱ درجه بندی و ثبت گردید. اطلاعات پس از جمع آوری با استفاده آزمونهای آماری فیشر^(۲)، تی^(۳) و مان ویتنی یو^(۴) و نرم افزار SPSS^(۵) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

پژوهشی بر روی ۷۶ بیمار ۳ تا ۱۶ ساله که از نظر ریسک بیهوشی در گروه ۱ و ۲ قرار گرفته و جهت عمل آدنوتونسیلکتومی به اتاق عمل بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی شیراز در سال ۸۳-۱۳۸۲ آورده شده بودند پس از گرفتن رضایت کتبی از والدین و یا خود بیمار انجام گردید. بیماران با درجه مالامپاتی بالاتر از ۲ و یا احتمال لوله گذاری مشکل، همچنین سابقه رفلاکس مری معده، بیماری عروق کرونر، آسم یا هرگونه تحریک پذیری راههای هوایی، چاقی مفرط، برادیکاردی و اعتیاد از مطالعه خارج شدند.

فشار خون و ضربان قلب بیماران قبل از القاء بیهوشی همچنین بلافاصله پس از لوله گذاری داخل نای اندازه گیری و ثبت گردید. تمام بیماران در طول بیهوشی به وسیله پالس اکسیمتری، فشار سنج اتوماتیک غیر تهاجمی^(۱)، کاپنوگراف و نوار قلب مانیتور می شدند.

بیماران به طور تصادفی در دو گروه کنترل(۳۶ نفر) و آزمون (۴۰ نفر) قرار گرفتند. پیش دارو و القاء بیهوشی در گروه آزمون به ترتیب شامل؛ لیدوکائین ۱/۵ میلیگرم بر کیلوگرم، میدانزولام ۰/۰۲ میلیگرم بر کیلوگرم، پروپوفول ۲/۵ میلیگرم بر کیلوگرم و رمی فنتانیل ۲ میکروگرم بر کیلوگرم (تزریق در مدت ۶۰ ثانیه) و در گروه کنترل به صورت لیدوکائین ۱/۵ میلیگرم بر

1-Non Invasive Blood Pressure (NIBP)
2-Fisher's Exact Test
3- T-test
4- Mann Whitney U
5- Statistical Package for Social Science

جدول ۱: معیارهای لازم جهت بررسی وضعیت لوله گذاری داخل تراشه

درجه بندی متغیرها	عالی (۱)*	خوب (۲)**	ضعیف (۳)***
ونتیلایسیون با ماسک	راحت	مشکل اما قابل انجام	غیر ممکن
حرکت پذیری فک تحتانی	کاملاً شل	کمی شل	کاملاً سفت
وضعیت تارهای صوتی	کاملاً باز	نیمه باز	بسته
	بدون حرکت	حرکت جزئی	حرکت کامل (بازوبسته)
پاسخ به لوله گذاری	حرکت بدن	حرکت جزئی	حرکت شدید
سرفه	ندارد	حرکت دیافراگم	سرفه شدید (بیش از ۱۰ ثانیه)

* عالی: تمام متغیرها عالی (۱) باشد.

** خوب: یک یا چند متغیر خوب (۲) و بقیه متغیرها عالی (۱) باشد. هیچ متغیری ضعیف (۳) نباشد.

*** ضعیف: تنها یک متغیر ضعیف (۳) باشد.

یافته ها

بیمار) عالی، ۲۷/۸ درصد (۱۰ بیمار) خوب و ۵/۵ درصد (۲ نفر) ضعیف بود. بدین معنا که با تجویز رمی فنتانیل در ۹۰ درصد موارد در مقایسه با گروه اسکولین در ۹۴/۴ درصد از نظر کلینیکی شرایط قابل قبولی جهت لوله گذاری داخل تراشه از راه بینی فراهم بوده است. در مواردی که شرایط جهت لوله گذاری مناسب نبود (موارد ضعیف) در گروه رمی فنتانیل از سوکسینیل کولین و در گروه کنترل از آتراکوریوم به منظور شلی کامل عضلانی استفاده گردید.

با استفاده از آزمون تی نشان داده شد که دو گروه مورد بررسی از نظر خصوصیات دموگرافیک و ضربان قلب قبل از القاء بیهوشی تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند (جدول ۲). بررسی اطلاعات به دست آمده نشان داد که در گروه رمی فنتانیل شرایط لوله گذاری در ۵۷/۵ درصد موارد (۲۳ بیمار) عالی، ۳۲/۵ درصد (۱۳ بیمار) خوب و ۱۰ درصد موارد (۴ بیمار) ضعیف و در مقابل در گروه اسکولین (آزمون) میزان سهولت لوله گذاری در ۶۶/۷ درصد موارد (۲۴)

جدول ۲: خصوصیات دموگرافیک و ضربان قلب اولیه بیماران در دو گروه اسکولین و رمی فنتانیل

متغیر	رمی فنتانیل (تعداد=۴۰)	اسکولین (تعداد=۳۶)	سطح معنی داری
جنس (مرد/زن)	۱۹/۲۱	۲۰/۱۶	NS*
سن (سال)	۸/۴۷ ± ۳/۲۴	۷/۹۴ ± ۳/۰۷	NS*
وزن (کیلوگرم)	۲۹/۴۲ ± ۸/۱۸	۲۶ ± ۱۲/۰۸	NS*
ضربان قلب اولیه (در دقیقه)	۱۰۵/۵۷ ± ۱۵/۸۶	۱۱۳/۴۱ ± ۱۷/۵۸	NS*

*NS: Not Significant

در ضربان قلب دیده نشد، در حالی که در گروه رمی فنتانیل اختلاف قابل ملاحظه ای مشاهده گردید ($p = 0/001$). به طور متوسط میانگین و انحراف معیار ضربان قلب در گروه کنترل $16/4 \pm 2/5$ - در دقیقه و در گروه رمی فنتانیل $13/2 \pm 22/8$ - در دقیقه نسبت به قبل از القاء کاهش یافته بود (جدول ۳). به طور کلی تغییرات همودینامیک بیماران (فشار خون و ضربان قلب) در حد قابل تحملی بود و تنها در دو بیمار افت ضربان قلب به دنبال تزریق رمی فنتانیل در حدی بود که تجویز آتروپین داخل وریدی جهت درمان برادیکاردی لازم گردید، ولی در هیچ یک از موارد تغییرات فشارخون در حدی نبود که نیاز به درمان داشته باشد (کمتر از ۲۰ درصد مقادیر قبل از القاء بیهوشی).

مقایسه معیارهای لوله گذاری تراشه با استفاده از آزمون دقیق فیشر و مان ویتنی یو نشان داد بین دو گروه از نظر سهولت و نتیلاسیون با ماسک، شلی فک تحتانی، وضعیت تارهای صوتی و نهایتاً درجه سهولت لوله گذاری تراشه^(۱) اختلاف آماری معنی داری وجود ندارد و در واقع رمی فنتانیل با دوز مذکور می تواند شرایط مناسبی در معیارهای فوق جهت لوله گذاری تراشه فراهم کند. تنها در گروه رمی فنتانیل میزان سرفه و حرکت اندامها به دنبال لوله گذاری تراشه بیشتر از گروه کنترل بود که به نظر می رسد با اندکی افزایش در دوز رمی فنتانیل بتوان آن را برطرف کرد.

مقایسه ضربان قلب بیماران قبل از القاء و بعد از لوله گذاری تراشه با استفاده از تی زوجی^(۲) نشان داد در گروه اسکولین تغییر معنی داری

جدول ۳: مقایسه ضربان قلب بیماران قبل از القاء بیهوشی (ضربان قلب ۱) و پس از لوله گذاری تراشه (ضربان قلب ۲) در دو گروه اسکولین و رمی فنتانیل

گروه	ضربان قلب ۱	ضربان قلب ۲	اختلاف ضربان قلب	سطح معنی داری
	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین
رمی فنتانیل	$105/57 \pm 15/86$	$82/77 \pm 15/69$	$-22/8 \pm 13/28$	$0/001$
اسکولین	$113/41 \pm 17/58$	$110/88 \pm 14/28$	$-2/52 \pm 16/4$	NS*

*NS: Not Significant

بحث و نتیجه گیری

لارنگوسکوپي و لوله گذاری داخل نای به دلیل ایجاد تحریکات شدید علاوه بر شلی عضلانی مستلزم عمق کافی بی دردی و بیهوشی در مدت زمان کوتاه می باشد. در اعمال جراحی آدنوتونسیلکتومی علی رغم کوتاه بودن زمان عمل به دلیل دستکاری ناحیه حلق و خونریزی در داخل دهان لوله گذاری داخل تراشه به هنگام القاء بیهوشی همچنین برگشت

سریع تنفس خودبخودی و رفلکسهای محافظتی راه هوایی در پایان عمل لازم است.

در تحقیق حاضر مشخص گردید در بیماران با لوله گذاری تراشه غیر مشکل با پیش داری مناسب و تجویز رمی فنتانیل (۲ میکروگرم بر

1- Intubation Score
2-Paired Sample Test

آلفنتانیل ۴۰ میکروگرم بر کیلوگرم و ۷۵ درصد مواردی که رمی فنتانیل با دوز ۳ میکروگرم بر کیلوگرم و ۹۵ درصد بیمارانی که با دوز ۴ میکروگرم بر کیلوگرم رمی فنتانیل دریافت کرده بودند مشاهده نمودند [۶].

رمی فنتانیل آگونیست قوی رسپتور مو با خصوصیات فارماکودینامیک شبیه به سایر آپیوئیدهاست. اما به دلیل متابولیسم سریع به وسیله استراژهای غیر اختصاصی بافتی دارای طول اثر کوتاه و فاقد اثر تجمعی می باشد [۷].

پروپوفول نیز به دلیل خصوصیات فارماکوکینتیک مشابه با رمی فنتانیل (طول اثر کوتاه و نداشتن اثر تجمعی) و تأثیر شل کنندگی قابل ملاحظه بر عضلات حلق و حنجره مناسب ترین داروی هیپنوتیک در ایجاد شلی عضلانی جهت لوله گذاری داخل تراشه می باشد [۸]. همچنین تحقیقات نشان داده است که تغییرات همودینامیک به دنبال تجویز همزمان پروپوفول و رمی فنتانیل نسبت به مصرف هریک به تنهایی، جزیی و در مقابل تأثیرات تضعیفی بر روی سیستم تنفسی تشدید^(۴) می گردد [۹]:

از سوی دیگر ترابولد و همکاران^(۵) (۲۰۰۴)

در پژوهش خود نشان داد که در صورت تزریق رمی فنتانیل پس از پروپوفول (و نه قبل از آن) بیماران از نظر همودینامیک و شرایط لوله گذاری

کیلوگرم) به دنبال پروپوفول (۲/۵ میلیگرم بر کیلوگرم) بدون استفاده از شل کننده ماهیچه ای در ۹۰ درصد موارد شلی عضلانی در حدی است که لوله گذاری داخل نای از راه بینی قابل انجام می باشد. همچنین افت فشار خون و ضربان قلب در بیماران در حد قابل تحملی بوده و در اکثر موارد نیازی به درمان ندارد.

اخیراً روشهای القاء بدون شل کننده های عضلانی به دلیل عوارض ناشی از این داروها به خصوص در اعمال جراحی کوتاه مدت مورد توجه و مطالعه قرار گرفته است که متداولترین آن تجویز آپیوئیدهای کوتاه اثر همراه با یک داروی هیپنوتیک می باشد. در بین آپیوئیدها بیشترین مطالعه بر روی آلفنتانیل و اخیراً رمی فنتانیل (کوتاه اثرترین آنها) صورت گرفته است [۳]. در این زمینه جو و همکاران^(۱) (۲۰۰۱) گزارش نمودند که با تجویز ۲ میکروگرم بر کیلوگرم رمی فنتانیل به دنبال القاء با گاز سوپوفلوران بدون نیاز به شل کننده ماهیچه ای در ۸۹ درصد موارد لوله گذاری تراشه از راه دهان قابل انجام بوده است [۴]. همچنین دورموس و همکاران^(۲) (۲۰۰۳) نشان دادند که تزریق ۴ میکروگرم بر کیلوگرم رمی فنتانیل قبل از تیوپنتال در ۹۴ درصد موارد شرایط مناسبی جهت لوله گذاری داخل نای فراهم می کند [۵]. در رابطه با مقایسه رمی فنتانیل و آلفنتانیل، ارهان و همکاران^(۳) (۲۰۰۳) دوزهای مختلف رمی فنتانیل را با آلفنتانیل پس از تجویز پروپوفول مورد مقایسه قرار داده و شرایط عالی لوله گذاری تراشه از راه دهان را در ۴۵ درصد بیمارانی که

1-Joo et al
2- Durmus et al
3-Erhan et al
4-Synergistic Rraction
5- Trabold et al

وضعیت بهتری خواهند داشت که این ترتیب در تزریق دو دارو در مطالعه حاضر نیز رعایت گردید [۱۰].

بدین ترتیب با توجه به مطالعات قبلی و پژوهش حاضر با تجویز پیش دارو و دوزهای مناسبی از پروپوفول و رمی فنتانیل به هنگام القاء بیهوشی علاوه بر تأمین اهدافی نظیر شلی عضلانی جهت لوله گذاری تراشه، ثبات همودینامیک، مهار تحریکات ناشی از لارنگوسکوپی، برگشت سریع تنفس خودبخودی و رفلکسهای حفاظتی راه هوایی لزوم تجویز شل کننده های عضلانی (به خصوص سوکسینیل کولین) و عوارض ناشی از آنها نیز مرتفع شده و می توان آن را به عنوان تکنیکی ساده، کم خطر و مؤثر جهت القاء بیهوشی در عمل جراحی آدنوتونسیلکتومی توصیه نمود.

The Use of Propofol and Remifentanil without Muscle Relaxants for Nasotracheal Intubation in Children

Allahyary E* ,
Farbod A* ,
Ghafari S* .

*Assistant Professor of
Anesthesiology , Shiraz University
of Medical Science

KEYWORDS:
Remifentanil,
Propofol,
Nasotracheal intubation

Received: 20/7/1383

Accepted: 1/10/1383

Corresponding Author : Allahyary E
E-mail: allahyarye@sums.ac.ir

ABSTRACT

Introduction & Objective: Common practice in induction of anesthesia for tracheal intubation is the administration of hypnotic drugs followed by a muscle relaxant. The use of muscle relaxants in short time operations is controversial due to their side effects and prolonged paralysis.

Materials & Methods: We evaluated the nasotracheal intubating conditions in 76 healthy premedicated children after propofol 2.5 mg/kg combined with either a bolus of remifentanil 2 μ /kg (study group) or suxamethonium 1.5 mg/kg (control group). Nasotracheal intubations were done by a blinded anesthetist and intubating conditions were graded using a four point scoring system based on mask ventilation feasibility, jaw relaxation, position of vocal cords and degree of coughing and limb movement. Also hemodynamic and respiratory parameters were monitored.

Results: Intubating conditions were acceptable in 36/40 (90%) and 34/36 (94.4%) of remifentanil and suxamethonium group respectively. There were no significant differences in all scores between two groups except of coughing and limb movement that was lower in control compared to remifentanil group. Also subjects who received remifentanil have lower blood pressures and heart rates after tracheal intubation in compared to another group, but these hemodynamic changes were well tolerated by the patients. Only in two patients atropine was administered for treatment of bradycardia.

Conclusion: Remifentanil 2 μ /kg following propofol 2.5 mg/kg provides acceptable nasotracheal intubating conditions in the most of the cases without muscle relaxants.

REFERENCES:

- [1] Schlaich N, Metzluft F, Soltes S, et al. Remifentanil and propofol without muscle relaxants or with different doses of rocuronium for tracheal intubation in out patient anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 720-6.
- [2] Klemola UM, Mennander S, Saarnivaara L. Tracheal intubation without the use of muscle relaxants: remifentanil or alfentanil combination with propofol. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 465-9.
- [3] Beck GN, Masterson GR, Richard J, et al. Comparison of intubation following propofol and alfentanil with intubation following thiopental and suxamethonium. *Anaesthesia* 1993; 48: 876-80.
- [4] Joo HS, Perks WJ, Belo SE. Sevoflurane with remifentanil allows rapid tracheal intubation without neuromuscular blocking agents. *Can J Anaesth* 2001; 48: 646-50.
- [5] Durmus M, Ender G, Kadir BA, et al. Remifentanil with thiopental for tracheal intubation without muscle relaxants. *Anesth Analg* 2003; 96: 1336-9.
- [6] Erhan E, Ugar G, Alpen I, et al. Tracheal intubation without muscle relaxants: remifentanil or alfentanil in combination with propofol. *Eur J Anaesthesiol* 2003; 20: 37-43.
- [7] Minto CF, Schnider TW, Shafer SL. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil: model application. *Anesthesiology* 1997; 86: 24-33.
- [8] Mckeating K, Bali IM, Dundee JW. The effect of thiopentone and propofol on upper airway integrity. *Anaesthesia* 1988; 43: 638-40.
- [9] Nieuwenhuijs DJ, Olofsen E, Romberg RR, et al. Response surface modeling of remifentanil-propofol interaction on cardiorespiratory control and bispectral index. *Anesthesiology* 2002; 98: 312-22.
- [10] Trabold F, Casetta M, Duranteau J, et al. Propofol and remifentanil for intubation without muscle relaxants: the effect of the order of injection. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48: 35-40.

