

A comparison of hemodynamics wake-up test and the costs of propofol-alfentanil versus propofol-remifentanil total intravenous anesthesia in posterior spinal fusion

Farnad Imani, M.D.

Ali-Akbar Jafarian, M.D.

Vali-al-lah Hasani, M.D.

ABSTRACT

Background: Wake-up test can be used during posterior spinal fusion (PSF) to ensure that spinal function remains intact. The goals of this study were assessment of hemodynamic changes, wake-up test times and their quality, and costs between propofol-alfentanil (PA) versus propofol-remifentanil (PR) total intravenous anesthesia (TIVA) during PSF surgery.

Material and Methods: 40 patients with scoliosis who were candidates for PSF surgery randomly allocated in either alfentanil (PA) or remifentanil (PR) groups. After intravenous premedication with midazolam 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in both groups, and alfentanil 30 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in PA group and remifentanil 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ in PR group, anesthesia was induced with thiopental 5 mg/kg and atracurium 0.6 mg/kg 2 minutes later trachea was intubated. Then atracurium 0.2 mg/kg was given every 20 minutes PA group was infused with alfentanil 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ and in PR group infusion of remifentanil 0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ was given propofol 50 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ was given to all patients. At the surgeon's request, infusions were discontinued. Patients were asked to move their hands and feet, and then their anesthetic protocol was continued again. The duration of anesthetic discontinuation to the times when spontaneous respiration was started (T1) and, the hands and feet movement (T2) were recorded. We also compared the hemodynamic changes and the costs of drugs between the two groups.

Results: Average of blood pressure and heart rate were lower in PR group than PA group ($p < 0.01$ and $p < 0.05$, respectively). Hypotensive agents requirement was also less in remifentanil group ($p < 0.001$). The average T1 and T2 were significantly shorter in PR group (3.6 ± 2.5 and 4.1 ± 2 min) than PA group (6.1 ± 4 and 7.5 ± 4.5 min) ($p < 0.01$). Quality of wake-up test was not different. The cost was more in PR group than PA group ($p < 0.01$).

Conclusion: During posterior spinal fusion the use of propofol-remifentanil infusion in comparison to propofol-alfentanil infusion not only makes the

مقایسه اثرات همودینامیک آزمون بیدار کردن و هزینه‌های دوروش بیهوشی کامل وریدی پروپوفول - آلفنتانیل و پروپوفول - رمی فنتانیل در جراحی فیوژن خلفی مهره‌ها

دکتر فرناد ایمانی

استادیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان حضرت رسول اکرم

دکتر علی اکبر جعفریان

استادیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان شفا یحیائیان

دکتر ولی الله حسینی

استاد بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان حضرت رسول اکرم

conduction of wake-up test faster, but also by lowering the patient's blood pressure decreases the need of hypotensive agents.

Key words: Posterior spinal fusion, Wake-up test, Propofol - alfentanil, Propofol - remifentanil.



چکیده

سابقه و هدف: آزمون بیدار کردن در حین جراحی فیوژن خلفی مهره‌ها در بیماران مبتلا به اسکولیوز را می‌توان برای پیشگیری از بروز آسیب‌های طناب نخاعی و اطمینان از درستی عملکرد آن به‌کار برد. هدف این مطالعه مقایسهٔ دو روش بیهوشی کامل وریدی^۱ با استفاده از پروپوفول - آلفنتانیل و پروپوفول - رمی فنتانیل بر تغییرات همودینامیک، مدت زمان آزمون بیدار کردن و کیفیت آن و هزینه‌های آن در اعمال جراحی فیوژن مهره‌ها است.

مواد و روش‌ها: ۴۰ بیمار مبتلا به اسکولیوز که کاندیدای انجام فیوژن خلفی مهره‌ها بودند به‌طور تصادفی در دو گروه آلفنتانیل و رمی فنتانیل قرار گرفتند. در هر دو گروه بعد از تجویز پیش‌داری میدازولام و آلفنتانیل در گروه آلفنتانیل و میدازولام و رمی فنتانیل در گروه رمی فنتانیل، القاء بیهوشی با تیوپنتال ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم و آتراکوریوم ۰/۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم انجام شد و پس از گذشت ۲ دقیقه، لوله‌گذاری داخل تراشه صورت گرفت. میزان انفوزیون داروها در گروه آلفنتانیل ۱ میکروگرم بر کیلوگرم در دقیقه و در گروه رمی فنتانیل ۰/۲ میکروگرم بر کیلوگرم در دقیقه بود. انفوزیون پروپوفول ۵۰ میکروگرم بر کیلوگرم در دقیقه نیز به تمام بیماران داده شد. برای ایجاد کاهش عمده فشار خون در بیماران، داروهای کاهش‌دهندهٔ فشار خون (هیدرالازین، نیتروگلیسرین و پروپرانول) مورد استفاده قرار گرفت. پس از درخواست جراح، انفوزیون داروها قطع گردید. از بیماران برای حرکت دادن دست‌ها و پاها درخواست شد که بعد از حرکت دادن اندام‌ها، همان روش بیهوشی دوباره ادامه پیدا می‌کرد. زمان قطع داروهای بیهوشی تا تنفس خودبخودی T₁ و از آن موقع تا حرکت دادن پاها T₂، تغییرات همودینامیک، و هزینه‌های آن ثبت گردید.

یافته‌ها: میانگین فشار خون و ضربان قلب در گروه رمی فنتانیل پایین‌تر از گروه آلفنتانیل بود (به ترتیب، p کمتر از ۰/۰۱ و کمتر از ۰/۰۵). میزان داروهای کاهش‌دهندهٔ فشار خون در گروه رمی فنتانیل هم بسیار پایین‌تر بود (p کمتر از ۰/۰۰۱). میانگین زمان T₁ و T₂ در گروه رمی فنتانیل (۳/۶ ± ۲/۵ و ۴/۱ ± ۲ دقیقه) به‌طور معنی‌داری کوتاه‌تر از گروه آلفنتانیل (۶/۱ ± ۴ و ۷/۵ ± ۴/۵ دقیقه) بود (p کمتر از ۰/۰۱). کیفیت آزمون بیدار کردن در دو گروه تفاوتی نداشت. هزینه در گروه رمی فنتانیل بالاتر از گروه آلفنتانیل بود (p کمتر از ۰/۰۱).

نتیجه‌گیری: آزمون بیدار کردن در حین جراحی فیوژن خلفی مهره‌ها به‌دنبال انفوزیون پروپوفول - رمی فنتانیل نسبت به پروپوفول - آلفنتانیل نه فقط دارای سرعت بیشتری بوده، بلکه باعث کاهش بیشتری در فشار خون و کاهش مصرف داروهای کاهش‌دهندهٔ فشار خون هم می‌گردد، اما در عین حال هزینهٔ بالاتری دارد.

کل واژگان: فیوژن مهره‌ای کم‌ری، آزمون بیدار کردن، پروپوفول، آلفنتانیل - پروپوفول، رمی فنتانیل

اسکولیوز به‌دلیل فشارهای مکانیکی و اختلال در

مقدمه

آسیب‌های طناب نخاعی یکی از عوارض خطرناک - و خوشبختانه نادر - است که می‌تواند در حین اعمال جراحی

1. Total intravenous Anesthesia (TIVA)

وریدی^۲ پروپوفول - آلفنتانیل و پروپوفول - رمی فتانیل انجام گرفته است. به علاوه تغییرات همودینامیک در طول جراحی (فشار خون و ضربان قلب)، میانگین مقادیر داروهای وریدی مصرفی (برای نگهداری بیهوشی یا ایجاد کاهش عمده فشار خون)، و هزینه‌های این دو روش مورد مقایسه قرار گرفته‌اند.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه آینده‌نگر و تصادفی ۴۰ بیمار مبتلا به اسکولیوز ایدیوپاتیک از هر دو جنس و سن بین ۱۴ تا ۲۸ سال، وضعیت فیزیکی ۱ و ۲ ASA^۳ که در فهرست جراحی فیوژن خلفی مهره‌ها با کارگذاری میله‌های دیاپازون یا سی‌دی^۴ بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. رضایت عمل از بیماران یا والدین آنها گرفته شد. این بیماران به ترتیب یکی در میان در گروه‌های آلفنتانیل یا رمی فتانیل قرار داده شدند. معیارهای حذف بیماران از مطالعه شامل موارد زیر بود: بیماران مبتلا به بیماری‌های شدید قلبی عروقی، ریوی، کلیوی، کبدی و روانی، مبتلاء به صرع، عدم امکان تماس کلامی (کر و لال) یا عدم توانایی در حرکت دادن پاها، بیماری‌های مؤثر بر عملکرد عصبی عضلانی، مصرف مزمن مخدرها، یا سابقه حساسیت به پروپوفول از روند مطالعه خارج شدند.

جزئیات آزمون بیدار کردن از قبل به بیماران گفته شده بود. هیچ‌کدام از بیماران در روز قبل از عمل پیش‌داروی آرام‌بخش دریافت نکرده بودند. پس از انتقال به اتاق عمل در صبح روز عمل، رگ‌گیری با یک آنژیوکت شماره ۱۸ انجام و محلول رینگر به میزان ۷ میلی‌لیتر بر

خون‌رسانی طناب نخاعی به وجود آید.^(۱،۲) شیوع آن از ۰/۷ تا ۵٪ در طول جراحی فیوژن خلفی مهره‌ها گزارش شده است.^(۲،۳) ارزیابی سریع عملکرد طناب نخاعی در حین فیوژن خلفی مهره‌ها باعث جلوگیری از بروز آسیب‌های پایدار عصبی می‌شود که با کاستن از کشش مهره‌ها یا برداشتن میله‌های مربوطه قابل برگشت است.^(۳-۱۰) آزمون بیدار کردن^۱ در حین عمل یکی از روش‌های مفیدی است که برای تشخیص اختلال عملکرد حرکتی طناب نخاعی به کار می‌رود. به همین دلیل پس از کارگذاری میله‌ها، بیمار را در حین عمل تا حدی بیدار می‌کنند تا بتواند دستورات پزشکی را برای انجام حرکت انگشتان دست‌ها و پاها اطاعت کند و به این وسیله از درستی عملکرد حرکتی نخاع اطمینان حاصل گردد. بنابراین روش بیهوشی در این اعمال باید به گونه‌ای باشد که امکان بیدار شدن سریع بیمار برای اجرای دستورات پزشکی و نیز بی‌دردی کافی را فراهم سازد. پروپوفول یکی از داروهای خواب‌آور وریدی است که استفاده از آن همراه با مخدرها در بیهوشی کامل وریدی به دلیل طول اثر کوتاه و بیداری سریع دارای جایگاه ویژه‌ای است.^(۱۱) در میان مخدرها از آلفنتانیل به عنوان یک مخدر کوتاه اثر در بیهوشی کامل وریدی بسیار استفاده شده است. با این حال، در صورت انفوزیون طولانی مدت، به دلیل احتمال تجمع دارو، امکان طولانی شدن زمان بیداری وجود دارد.^(۱۴) رمی فتانیل مخدر جدیدی است که نیمه عمر آن بر اثر متابولیسم دارو توسط استراژهای پلاسمایی و بافتی بسیار کوتاه است.^(۱۵) لذا ویژگی‌های فارماکوکینتیک و فارماکودینامیک رمی فتانیل می‌تواند برای این‌گونه اعمال جراحی که نیاز به بیداری سریع و امکان سریع ارزیابی طناب نخاعی دارند مفید باشد.^(۱۶)

این مطالعه برای مقایسه مدت زمان و کیفیت آزمون بیدار کردن در طول عمل به دنبال دو روش بیهوشی کامل

1. Wake-up test

2. total intravenous anesthesia

3. American Society of Anesthesiologists

4. Diapasun Rods or CD

بیدار کردن، کاهش داده نمی شد یا متوقف نمی گردید، ولی در صورت افت فشار خون سیستولی به کمتر از ۸۰ میلی متر جیوه و یا کندی ضربان قلب تا حد کمتر از ۵۵ در دقیقه، میزان انفوزیون داروها ۵۰٪ کاهش داده می شد. تزریق دوز دوم آتراکوریوم به میزان ۰/۲ میلی گرم بر کیلوگرم در زمان برش پوست و پس از آن هر ۲۰ دقیقه انجام می شد.

برای ایجاد کاهش خفیف تا متوسط فشار خون در بیماران (فشار خون سیستولیک حدود ۱۰۰ میلی متر جیوه یا ۲۰٪ پایین تر از فشار اولیه قبل از القاء)، در ابتدا هیدرالازین ۱۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم وریدی و تکرار آن هر ۱۵ دقیقه تا مقدار کلی ۳۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم تجویز می گردید. در صورت عدم کاهش فشار خون، انفوزیون نیتروگلیسرین ۱ تا ۵ میکروگرم بر کیلوگرم در دقیقه و مقادیر متناوب از پروپرانولول ۱۰۰ میکوگرم (حداکثر تا ۵۰ میکروگرم بر کیلوگرم) وریدی داده می شد. اگر فشار خون سیستولیک بالاتر از ۱۰۰ میلی متر جیوه نبود، هیچ داروی کاهش دهنده فشار خون تجویز نمی شد. برای جبران خونریزی در ابتدا از محلول رینگر (به میزان ۳ برابر حجم خون از دست رفته) و در صورتی که از بیشترین میزان خونریزی مجاز بیشتر بود پک سل^۴ داده می شد. آزمون بیدار کردن به صورت سطحی کردن عمق بیهوشی به گونه ای بود که بیماران انگشتان دست ها و پاها را براساس دستور پزشک حرکت دهند، بدین ترتیب که جراح حدود ۲۰ دقیقه قبل از کارگذاری کامل میله ها به متخصص بیهوشی اطلاع می داد تا برای انجام آزمون آماده باشد. در طول این مدت آتراکوریوم تکرار نمی شد.

کیلوگرم در ساعت برای جبران کمبود مایعات داخل عروقی در قبل از شروع القاء بیهوشی تجویز گردید. تمام بیماران در طول جراحی مورد پایش مداوم اشتقاق قلبی، پالس اکسی متری، کاپنوگرافی، ضربان قلب و اندازه گیری غیر تهاجمی و خودکار فشار خون (هر ۵ دقیقه) در سراسر طول عمل قرار گرفتند.

پیش داروهای وریدی میدازولام (۳۰ میکروگرم بر کیلوگرم) ۳ دقیقه قبل از القاء بیهوشی به هر دو گروه و آلفنتانیل (۳۰ میکروگرم بر کیلوگرم) همزمان با تزریق میدازولام در گروه آلفنتانیل و رمی فنتانیل (۱ میکروگرم بر کیلوگرم) ۱ دقیقه قبل از القاء بیهوشی در گروه رمی فنتانیل تزریق گردید. پس از تجویز اکسیژن ۱۰۰٪ به میزان ۶ لیتر در دقیقه با ماسک دستگاه بیهوشی به مدت ۳ دقیقه، القاء بیهوشی با تیوپنتال ۵ میلی گرم بر کیلوگرم و آتراکوریوم ۰/۶ میلی گرم بر کیلوگرم صورت می پذیرفت. بعد از گذشت ۲ دقیقه و تهویه ریه ها با اکسیژن ۱۰۰٪ توسط ماسک و بگ، لوله گذاری داخل تراشه انجام می گرفت و ریه ها به وسیله دستگاه حمایت تنفسی^۱ با حجم جاری ۸ تا ۱۰ میلی لیتر بر کیلوگرم و میزان ۱۰ تا ۱۲ بار در دقیقه برای حفظ دی اکسید کربن پایان بازدمی^۲ ۳۰ تا ۳۴ میلی متر جیوه تهویه می گردید. سوند ادراری، کاتول شریانی، ۲ کاتتر وریدی شماره ۱۸ برای تجویز مایعات و تزریق داروها قرار داده می شد. پس از آن بیماران به صورت دمر^۳ به روی تخت اتاق عمل انتقال می یافتند.

نگهداری بیهوشی به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه به وسیله انفوزیون آلفنتانیل (۱ میکروگرم به ازاء هر کیلوگرم در دقیقه) در گروه آلفنتانیل، یا رمی فنتانیل (۰/۲ میکروگرم به ازاء هر کیلوگرم در دقیقه) در گروه رمی فنتانیل بود، که در هر دو گروه همراه با پروپوفول (۵۰ میکروگرم به ازاء هر کیلوگرم در دقیقه) داده می شد. میزان انفوزیون این داروها تا قبل از زمان مورد نظر برای آزمون

1. Ventilator
2. End tidal Co2 (Et CO2)
3. prone position
4. pack cell

پس از درخواست جراح برای انجام آزمون، انفوزیون داروها قطع شده و بیماران از دستگاه حمایت تنفسی جدا می‌شدند و ریه‌ها به صورت دستی تهویه می‌شد. پس از بازگشت تنفس خودبخودی، از آنان برای باز و بسته کردن انگشتان درخواست می‌گردید. هنگامی که بیماران انگشتان دست‌ها را تکان می‌دادند، از آنان درخواست حرکت انگشتان پاها می‌شد. اگر بیماران در عرض ۲۰ دقیقه بعد از قطع داروهای بیهوشی هیچ پاسخی به دستورات نمی‌دادند، نالوکسان ۰/۲ میلی‌گرم به صورت وریدی هر دقیقه تا زمانی تزریق می‌شد که پاسخ مزبور از سوی بیماران دریافت شود. طول مدت زمان قطع داروهای بیهوشی تا شروع تنفس خودبخودی (T1) و از آن موقع تا زمان پاسخ به دستورات (T2) محاسبه می‌شد. کیفیت آزمون بیدار کردن نیز براساس معیارهای جدول ۱ به سه حالت تقسیم‌بندی می‌شد.

پس از پایان آزمون (یعنی حرکت انگشتان پاها) به ازای هر کیلوگرم وزن بدن مقادیر یک‌جایی^۱ از آلفنتانیل ۲۰ میکروگرم در گروه آلفنتانیل، و رمی‌فنتانیل ۱ میکروگرم در گروه رمی‌فنتانیل، و نیز در هر دو گروه میدازولام ۳۰ میکروگرم به ازاء هر کیلوگرم لیدوکائین ۱ میلی‌گرم به ازاء هر کیلوگرم آتراکوریوم ۰/۴ میلی‌گرم به ازاء هر کیلوگرم تزریق می‌شد. پمپ‌های انفوزیون دوباره در بیماران شروع می‌شد، و ریه‌ها به همان شیوه قبلی به وسیله دستگاه حمایت تنفسی مورد تهویه قرار می‌گرفتند. زمانی که جراح شروع به دوختن پوست می‌کرد، انفوزیون‌ها قطع و ریه‌ها به صورت دستی تهویه می‌شدند. بلوک باقی‌مانده عصبی عضلانی با تجویز آتروپین ۳۰ میکروگرم بر کیلوگرم و نشوستیگمین ۶۰ میکروگرم بر کیلوگرم خنثی می‌شد. معیارهای خروج لوله تراشه عبارت بود از: فشار دمی منفی بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر آب، حجم جاری بیشتر از ۷ میلی‌لیتر بر کیلوگرم و تعداد تنفس بیشتر

از ۸ تا ۱۰ در دقیقه.

اطلاعات دموگرافیک (شامل سن، جنس، وزن، طول مدت جراحی و بیهوشی)، میانگین معیارهای همودینامیک شامل سیستول، فشار متوسط، دیاستول و ضربان قلب (هر ۵ دقیقه)، زمان‌های آزمون بیدار کردن، کیفیت بیدار شدن و میانگین مقادیر داروهای وریدی مصرفی و هزینه آنها ثبت می‌گردید.

در تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای کمی از آزمون غیر پارامتریک کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. سپس با توجه به وضع متغیر جهت مقایسه متغیرهای کمی در دو گروه در صورت نرمال بودن توزیع آنها از آزمون T و در غیر این صورت از آزمون غیر پارامتریک مان-ویتنی یو استفاده گردید. همچنین برای مقایسه متغیرهای کیفی در دو گروه از آزمون کای اسکوار استفاده شد. اطلاعات به صورت میانگین \pm انحراف استاندارد ارائه شده و مقدار p کمتر از ۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار تلقی می‌گردید.

یافته‌ها

در این مطالعه تعداد ۴۰ بیمار در دو گروه ۲۰ نفری قرار گرفتند. دو گروه از نظر اطلاعات دموگرافیک مشابه هم‌دیگر بودند. طول مدت جراحی و بیهوشی تفاوت معنی‌داری نداشت. همان‌گونه که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، مدت زمان آزمون بیدار کردن (T1 و T2) در گروه آلفنتانیل (۴ \pm ۶/۱ و ۴/۵ \pm ۷/۵ دقیقه) به‌طور معنی‌داری طولانی‌تر از گروه رمی‌فنتانیل (۵/۲ \pm ۳/۶ و ۲ \pm ۴/۱ دقیقه) بود (p کمتر از ۰/۰۱). از سوی دیگر، کیفیت آزمون بیدار کردن در دو گروه تفاوت قابل ملاحظه‌ای نداشت. میانگین فشار خون شریانی (سیستول، فشار متوسط، دیاستول) و ضربان قلب در طول

1. bolus

پیدا نکردند. میانگین هزینه داروهای وریدی مصرفی در طول بیهوشی (تیوپنتال، پرپوفول، میدازولام، آلفنتانیل، رمی فتانیل، آتراکوریوم، پروپرانولول، نیتروگلیسرین، هیدرالازین) در گروه آلفنتانیل ۴۰۷/۰۰۰ ریال و در گروه رمی فتانیل ۴۹۲/۰۰۰ ریال بود که از نظر آماری اختلاف معنی داری بود (p کمتر از ۰/۰۱). هیچ کدام از بیماران در دو گروه دچار عارضه عصبی بعد از جراحی نشده بودند.

عمل در گروه آلفنتانیل به طور معنی داری بالاتر از گروه رمی فتانیل بود (به ترتیب p کمتر از ۰/۰۱ و p کمتر از ۰/۰۵). (جدول شماره ۳) میانگین کل مقادیر داروهای مصرفی وریدی در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. میانگین کل مقدار داروهای کاهش دهنده فشار خون در گروه رمی فتانیل بسیار کمتر از گروه آلفنتانیل بود (p کمتر از ۰/۰۰۱). هیچ کدام از بیماران نیازی به تجویز نالوکسان

جدول شماره ۱: کیفیت آزمون بیدار کردن

معیار	خصوصیات
خوب	بیدار شدن آرام، اطاعت دستورات، حرکات ارادی دست‌ها و پاها
قابل قبول	بیدار شدن ناگهانی، گیج بودن بیمار در پاسخ به دستورات، حرکت خودبخودی اندام‌ها به صورتی که خطری برای ناحیه جراحی ایجاد نمی‌کند.
ضعیف	بیدار شدن ناگهانی همراه تکان‌های شدید، بی‌قراری، حرکت شدید تنه و اندام‌ها به گونه‌ای که ثبات میله‌های جراحی را به خطر می‌اندازد.

جدول شماره ۴: میانگین کل داروهای مصرفی (میلی‌گرم) (انحراف استاندارد ± میانگین)

رمی فتانیل	آلفنتانیل	
۲۴۵±۵۰	۲۵۰±۶۰	تیوپنتال]
۶۳۰±۷۰	۶۵۰±۸۰	پرپوفول]
۲/۹±۰/۲	۳±۰/۴	میدازولام]
-	۱۴/۶±۳/۱	آلفنتانیل
۲/۴±۰/۳	-	رمی فتانیل
۱۳۱±۱۰	۱۲۹±۲۰	آتراکوریوم]
-	۲/۶±۲	پرپرانولول *
۰/۱±۰/۰۰۵	۱/۸±۰/۷	نیتروگلیسرین **
۰/۰۵±۰/۰۰۱	۱۵±۰/۵	هیدرالازین *
	-	نالوکسان]

] اختلاف معنی دار نیست.

** p کمتر از ۰/۰۵ * p کمتر از ۰/۰۰۱

جدول شماره ۲: مدت زمان آزمون (دقیقه)

زمان	آلفنتانیل	رمی فتانیل
*T ₁	۶/۱±۴	۳/۶±۲/۵
*T ₂	۷/۵±۴/۵	۴/۱±۲

*: p < ۰/۰۱

جدول شماره ۳: میانگین معیارهای همودینامیک

متغیرها	آلفنتانیل	رمی فتانیل
فشار خون	۱۰۴/۸±۹	۹۷/۵±۶
سیستول *	۷۵/۲±۸	۶۸/۷±۵
متوسط *	۶۱/۵±۷	۵۴/۹±۶
دیاستول *	۹۱±۱۰	۸۳±۱۲
ضربان قلب **		

*: p کمتر از ۰/۰۱ **: p کمتر از ۰/۰۵

بحث

هدف اصلی از انجام این مطالعه، بررسی اثرات همودینامیک، میزان نیاز به داروهای کاهش دهنده فشار خون، آزمون بیدار کردن و هزینه‌های دوروش بیهوشی کامل وریدی پروپوفول - آلفنتانیل و پروپوفول - رمی فتانیل در بیماران کاندیدای جراحی فیوژن خلفی مهره‌ها بود.

نتایج این مطالعه نشان داد که پس از القاء بیهوشی و شروع انفوزیون رمی فتانیل، میزان فشار خون و ضربان قلب در طول عمل نسبت به انفوزیون آلفنتانیل کاهش بیشتری داشته است. در مطالعه قبلی، مطالعه گر انفوزیون یکسانی از داروی مخدر (آلفنتانیل) به تمام بیماران داده بود، در حالی که انفوزیون داروی خواب آور (پروپوفول) در مقایسه با میدازولام) در دو گروه مورد مطالعه تفاوت داشت.^(۱۷) در آن مطالعه، اثرات کاهش فشار خون انفوزیون پروپوفول - آلفنتانیل بیشتر از میدازولام - آلفنتانیل بود و نیاز به داروهای کاهش دهنده فشار خون نیز در گروه پروپوفول کمتر از گروه میدازولام بود.

در مطالعه‌ای که شاتلر و همکارانش انجام دادند،^(۱۸) بروز افزایش فشار خون و تندی نبض در پاسخ به تحریک جراحی به طور مؤثرتری به وسیله رمی فتانیل نسبت به آلفنتانیل در اعمال بزرگ جراحی شکمی کنترل شده بود. چیناکوتی و همکارانش نشان دادند که در اعمال لاپاراسکوپی سرپایی که از انفوزیون رمی فتانیل استفاده می‌شد، در مقایسه با آلفنتانیل، نیاز به پروپوفول کاهش یافت، ولی برخی از بیماران حوادث حین عمل را به خاطر داشتند.^(۱۹) لذا، برای پیشگیری از یادآوری حوادث و نیز کاهش عوامل مداخله گر در تغییرات همودینامیک بیماران، ما از مقادیر یکسانی از انفوزیون پروپوفول در تمام بیماران استفاده کردیم.

در مطالعه‌ای که ما انجام داده‌ایم، میزان فشار خون

(سیستول، فشار متوسط، دیاستول) و ضربان قلب در گروه رمی فتانیل همواره پایین‌تر از گروه آلفنتانیل بود، به طوری که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین دو گروه وجود داشت. این موضوع در مورد رمی فتانیل دارای مزیت دیگری هم بود، زیرا فشار خون پایین‌تر نه فقط می‌تواند در کاهش میزان خونریزی مفید باشد، بلکه باعث کاهش نیاز به تجویز داروهای کاهش دهنده فشار خون (هیدرالازین و نیتروگلیسرین) می‌شود که خود این داروها نیز به‌طور واکنشی موجب تندی ضربان قلب می‌شوند.

ایجاد کاهش عمده‌ی خفیف تا متوسط فشار خون در حین بیهوشی برای برخی از اعمال جراحی خونریزی دهنده همچون اعمال ستون فقرات، به وسیله بسیاری از همکاران متخصص بیهوشی به کار می‌رود تا با کاهش میزان خونریزی و فراهم کردن یک محل عمل بدون خون باعث دید بهتر جراح گردند. البته، اثرات مفید این روش بیهوشی هنوز مورد اختلاف است.^(۲۰، ۲۱)

انجام آزمون بیدار کردن احتیاج به شیوه‌ای از بیهوشی دارد که امکان بیدار شدن سریع را به سطحی از هوشیاری فراهم آورد تا پاسخ بیماران به دستورات امکان‌پذیر باشد. انفوزیون مداوم داروهای خواب آور کوتاه اثر مانند پروپوفول در مقایسه با هوشبرهای تبخیری مثل هالوتان و ایزوفلوران دارای ارزش زیادی هستند.^(۲۲) از سوی دیگر، انفوزیون مخدرهای کوتاه اثر جدید نیز در مقایسه با تجویز مخدرهای طولانی اثر قدیمی از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند.^(۱۶)

تاکنون مطالعاتی در مورد خصوصیات همودینامیک مخدرها و کیفیت بیهوشی آنها در اعمال مختلف و در بعضی موارد تعیین طول مدت آزمون بیدار کردن انجام شده است، اما هیچ‌کدام از آنها در مورد رابطه هزینه با کارایی این مخدرها بررسی جامعی به عمل نیاورده‌اند.

و تحلیل آماری خارج شده بود. اگر این هزینه‌ها نیز منظور می‌گردید، اختلاف بین دو گروه شاید تفاوت چندانی نداشت. میانگین کل هزینه داروهای مصرفی در مطالعه‌ای که ما انجام دادیم در گروه رمی فتانیل بالاتر از گروه آلفنتانیل بود.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، فشار خون و ضربان قلب و نیاز به داروهای کاهش‌دهنده فشار خون در طول جراحی فیوژن خلفی مهره‌ها در گروه پروپوفول - رمی فتانیل کمتر از پروپوفول - آلفنتانیل بود. همچنین، زمان آزمون بیدار کردن در گروه رمی فتانیل کوتاه‌تر بود، اما کیفیت آن اختلاف معنی‌داری با گروه آلفنتانیل نداشت. هزینه داروها در گروه رمی فتانیل هم بالاتر بود.

آنچه بخوبی معلوم بوده این است که هزینه بیهوشی در طول مدت جراحی رابطه‌ای مستقیم با داروهای مصرفی و روش‌های بیهوشی دارد.^(۲۳) ارزیابی ما فقط روی هزینه داروهای مصرفی بوده و این فقط درصد اندکی از هزینه‌های کلی از مراقبت‌های لازم در این بیماران را شامل می‌شود. هر چند ویال رمی فتانیل گران‌تر از آلفنتانیل است ولی عمده تفاوت هزینه در این دو گروه به دلیل افزایش چشمگیر هزینه داروی مخدر مصرفی نبوده بلکه به دلیل به دور انداختن باقی‌مانده داروی رقیق شده بوده است. از سوی دیگر، هزینه و مقادیر داروهای کاهش‌دهنده فشار خون در گروه آلفنتانیل بالاتر از گروه رمی فتانیل بود. لازم به ذکر است که هزینه اکسیژن، وسایل یک‌بار مصرف (مانند لوله‌های مصرفی، ست سرم، آنژیوکت، سرنگ‌ها، و ...) و مایعات تزریقی (محلول رینگر) و کارکنان (پزشکان و پرستاران) از تجزیه

REFERENCES

1. Mao, J.H. Complications of scoliosis treatment. Clin Orthop 1967; 53: 21-30.
2. MacEwen, G.D., Bunnell, W.P., Sririam, K. Acute neurological complications in the treatment of scoliosis: A report of the Scoliosis Research Society. J Bone Joint Surg 1975; 57A: 404-8.
3. Abott, T.R., Benetley, G. Intraoperative awakening during scoliosis surgery. Anaesthesia 1980; 35: 298-302.
4. Spielholz, N.I., Benjamin, M.V., Engler, G.L., Ransohoff, J. Somatosensory Evoked potentials during decompression and stabilization of the spine. Spine 1979; 4: 500-5.
5. Engler, G.L., Sielholz, N.I., Bernhard, W.N., Danziger, F., Jerkin, H., Wolff, T. Somatosensory evoked potentials during Harrington instrumentation for scoliosis. J Bone Joint Surg 1978; 60 A: 528-32.
6. Hall, J.E., Levine, C.R., Sudhir, K.G. Intraoperative awakening to monitor spinal cord function during Harrington instrumentation and spine fusion. J Bone Joint Surg 1978; 60A: 533-6.
7. Nash, C.L., Brodkey, J.S., Crost, T.J. A model for electrical monitoring of spinal cord function in scoliosis patients undergoing correction. J Bone Joint Surg 1972; 54A: 197-8.
8. Sudhir, K.G., Smith, R.M., Hall, J.E., Hansen, D.D. Intraoperative awakening for early recognition of possible neurologic sequelae during Harrington-rod spinal fusion. Anesth Analg 1976; 55: 526-9.
9. Vauzelle, C., Stagnara, P., Jouvinoux, P. Functional monitoring of spinal cord activity during spinal cord surgery. Clin Orthop 1973; 93: 173-8.
10. Owen, J.H., Naito, M., Bridwell, K.H. Relationship between spinal cord ischemi and postoperative status in animals. Spine 1990; 15: 846-51.
11. Galledy, D.C., Short, T.G. Total intravenous anaesthesia using propofol infusion - 50 consecutive cases. Anaesth Intensive Care 1988; 26: 150-7.
12. Trinder, T.J., Johnston, J.R., Lowery, K.G., Phillips, A.S., Cosgrove, J. Propofol and alfentanil total intravenous anaesthesia: a comparison of techniques for major thoracic surgery. Acta Anaesthesiol Scand 1998; 42: 452-9.
13. Kay, B. Propofol and alfentanil infusion. A comparison with methohexitone and alfentanil for major

- surgery. *Anaesthesia* 1986; 41: 589-95.
14. Hughes, M.A., Glass, P.S., Jacobs, J.R. Context-sensitive half-time in multicompartment pharmacokinetic models for intravenous anesthetic drug. *Anesthesiology* 1992; 76: 334-41.
 15. Egan, T.D., Minto, C.G., Hermann, D.J., et al. Remifentanyl versus alfentanil: comparative pharmacokinetics and pharmacodynamics in healthy adult male volunteers. *Anesthesiology* 1996; 84: 821-33.
 16. Kimball - Jones, P.L., Schell, R.M., Shook, J.P. The use of remifentanyl infusion to allow intraoperative awakening for intentional fracturing of the anterior cervical spine. *Anesth Analg* 1999; 89: 1059-61.
 17. Imani, F., Jafarian, A., Hassani, V., Ameri Mahabadi, M.E. A comparison of propofol and midazolam infusion for posterior spinal fusion with wake-up test. *Iran J An & Intensive Care* 1383; 47: 6-15.
 18. Schuttler, J., Albracht, S., Breivk, H., et al. A comparison of remifentanyl and alfentanil in patients undergoing major abdominal surgery. *Anaesthesia* 1997; 52: 307-17.
 19. Chinachoti, T., Werawatganon, T., Suksompong, S., et al. A multicenter randomized double-blind comparison remifentanyl and alfentanil during total intravenous anesthesia for out-patient laparoscopic gynecological procedures. *J Med Assoc Thai* 2000; 83: 1324-32.
 20. Ornstein, E., Young, W.L., Ostokovich, N., Matteo, R.S., Diaz, J. Deliberated hypotension in patients with intracranial arteriovenous malformation: esmolol compared with isoflurane and sodium nitroprusside. *Anesth Analg* 1991 May; 72 (5): 639-44.
 21. Dolman, R.M., Bently, K.C., Head, W.T., English, M. The effect of hypotensive anesthesia on blood loss and operative time during Le Fort I osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 2000 Aug; 58 (8): 834-9.
 22. Ulrich, P.F. J.R., Keene, J.S., Hogan, K.J., Roecker, E.B. Results of hypotensive in operative treatment of thoracolumbar fractures. *J Spinal Disord* 1990 Dec; 3 (4): 329-33.
 23. Bernard, J.M., Pinaud, M., Francois, T., Babin, M., Macquin-Mavier, I., Letenneur, J. Deliberated hypotension with nicardipine or nitroprusside during total hip arthroplasty. *Anesth Analg* 1991 Sep; 73 (3): 341-5.
 24. Thuet, E.D., Padberg, A.M., Raynor, B.L., et al. Increased risk of postoperative neurologic deficit for spinal surgery patients with unobtainable intraoperative evoked potential data. *Spine* 2005; 30: 2094-103.
 25. Lawhon, S.M., Kahn, A. III, Crawford, A.H., et al. Controlled hypotensive anesthesia during spinal surgery: a retrospective study. *Spine* 1984; 9: 450-3.
 26. Lee, T.C., Buerkle, H., Wang, C.G., et al. Effect of isoflurane versus nicardipine on blood flow of lumbar paraspinal muscles during controlled hypotension for spinal surgery. *Spine* 2001; 26: 105-9.
 27. Othman, Z., Lenke, L.G., Bolon, S.M., et al. Hypotension - induced loss of intraoperative monitoring data during surgical correction of scheuermann kyphosis: a case report. *Spine* 2004; 29: E258-65.
 28. Dommisse, G.F. The arteries and veins of the human spinal cord from birth. New York: Churchill Livingstone 1975: 68-71.
 29. Grundy, B.L., Nash, C.L., Brown, R.H. Arterial pressure manipulation alters spinal cord function during correction of scoliosis. *Anesthesiology* 1981; 54: 249-53.
 30. Rosenbery, J.N. Somatosensory and magnetic evoked potentials in a postoperative paraparetic patient: a case report. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72: 154-6.
 31. Ginsburg, H.H., Shetter, A.G., Raudzens, P.A. Postoperative paraplegia with preserved intraoperative somatosensory evoked potentials. *J Neurosurg* 1985; 63: 296-300.
 32. Ben - David, B., Haller, G., Taylor, P. Anterior spinal fusion complicated by paraplegia. A case report of a false-negative somatosensory evoked potentials. *Spine* 1987; 12: 236-9.
 33. Diaz, J.H., Lockhart, C.H. Postoperative quadriplegia after spinal fusion with intraoperative awakening. *Anesth Analg* 1987; 66: 1039-42.
 34. Ozkose, Z., Ercan, B., Unal, Y., Yardim, S., Kaymaz, M., Dogulu, F. Inhalation versus total intravenous anesthesia for lumbar disk herniation: comparison of hemodynamic effects, recovery characteristics and cost. *J Neurosurg Anesthesiol* 2001; 13: 296-302.
 35. Macario, A., Vitez, T.S., Dunn, B., McDonald, T. Where are the costs in perioperative care / analysis of hospital costs and charges for inpatient surgical care. *Anesthesiology* 1995; 83: 1138-44.