

# Bispectral index and the amount of drugs needed in coronary artery bypass grafting under propofol - remifentanil anesthesia method

Sharbanoo Shahbazi, M.D.

Ahmad Haghghat, M.D.

Farid Zand, M.D.



## ABSTRACT

**Background:** Adequate depth of anesthesia is very important for anesthesiologists. By using bispectral monitoring we can use proper doses of drugs while providing adequate depth of anesthesia. The aim of this study is to see if using BIS monitoring during CABG surgery will reduce the amount of propofol and remifentanil needed for maintenance of anesthesia.

**Materials and Methods:** This prospective randomized controlled study was performed on 60 patients scheduled for CABG surgery in a university affiliated hospital. Patients were randomly divided into two groups. Induction of anesthesia was similar in both groups. Maintenance of anesthesia was with infusion of propofol and remifentanil adjusted for proper depth of anesthesia. In the study group the depth of anesthesia was monitored by BIS monitoring (maintaining BIS number between 40-60), and in the control group. The depth of anesthesia was controlled by the clinical and hemodynamic signs. Management of hemodynamic changes during anesthesia was performed with the same protocol in both groups. The amount of total anesthetic drugs was measured at the end of anesthesia. Comparison of two groups was performed with "T-test".

**Results:** Both control and study groups were similar in age, sex, CPB time and the duration of anesthesia. There was no difference between the two groups in consumption of propofol and remifentanil and the p-value were 0.212 and 0.513, respectively.

**Conclusion:** This study showed no difference in the dosage of propofol and remifentanil between two groups. We concluded that the use of BIS monitoring may have little effect on reducing dose of propofol and remifentanil during anesthesia for SABG surgery, when compared with the clinical signs.

**Key words:** Bispectral index, Propofol, remifentanil, CABG

## تأثیر پایش شاخص دو طیفی بر مقدار مصرف داروهای بیهوشی در روش بیهوشی پروپوفول - رمیفتانیل در جراحی عروق کرونر

دکتر شهربانو شهبازی

استادیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دکتر احمد حقیقت

دستیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دکتر فرید زند

استادیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

سابقه و هدف: آگاهی از عمق بیهوشی بیمار برای متخصص بیهوشی بسیار مهم است. با استفاده از پایش شاخص دو طیفی می‌توان ضمن تأمین عمق مناسبی از بیهوشی، به دوز مناسب داروی بیهوشی مورد نیاز دست یافت. هدف از این مطالعه پاسخ به این پرسش است که آیا از طریق پایش شاخص دو طیفی (BIS)<sup>۱</sup> می‌توان در مصرف داروهای بیهوشی صرفه‌جویی کرد.

مواد و روش‌ها: ۶۰ بیمار که برای انجام عمل جراحی پیوند عروق کرونر مراجعه کرده بودند به صورت تصادفی به دو گروه ۳۰ نفره تقسیم شدند. القاء بیهوشی در هر دو گروه مشابه بود و حفظ بیهوشی با تزریق مداوم پروپوفول و رمی فنتانیل صورت می‌گرفت و براساس تأمین عمق بیهوشی مناسب تغییر می‌کرد. عمق بیهوشی در گروه مطالعه با پایش BIS به صورت حفظ عدد BIS بین ۴۰ تا ۶۰ و در گروه کنترل با راهنمایی علائم بالینی و همودینامیک حفظ می‌شد. در هر دو گروه تغییرات همودینامیک براساس پروتکل یکسان رفع می‌شد. مقدار مصرف داروهای بیهوشی در انتهای مطالعه در هر دو گروه با استفاده از روش آماری تست تی<sup>۲</sup> مقایسه شد.

یافته‌ها: هر دو گروه از لحاظ سن، جنس، طول مدت پمپ بای‌پاس و طول مدت بیهوشی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. مقدار مصرف دو داروی پروپوفول و رمی فنتانیل در هر دو گروه با توجه به مقدار p value مربوطه (به ترتیب ۰/۲۱۲ و ۰/۵۱۳) تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت.

نتیجه‌گیری: در روش بیهوشی به کار رفته در این پژوهش نظارت بر عمق بیهوشی توسط پایش BIS، الزاماً موجب کاهش مصرف داروهای بیهوشی نمی‌شود.

کل واژگان: شاخص دو طیفی، پروپوفول، رمی فنتانیل، جراحی عروق کرونر

می‌کنند.<sup>(۱)</sup> و<sup>(۲)</sup> بنابراین بیهوشی بیمارانی که تحت عمل جراحی CABG قرار می‌گیرند حساس، پرمخاطره و نیازمند پایش دقیق و مداوم بیمار است. پیشگیری و مقابله مؤثر با تغییرات سریع همودینامیک اهمیت استفاده از روش

## مقدمه

بیماری عروق کرونر شایع‌ترین علت مرگ در کشورهای پیشرفته بوده و علت اصلی آن تنگ شدن شریان‌های کرونری توسط پلاک‌های آترواسکلروز است.<sup>(۱)</sup> شرایط عمل جراحی CABG،<sup>۳</sup> نیز به شکلی است که می‌تواند با تغییرات همودینامیک وسیعی همراه باشد. استرنوتومی<sup>۴</sup>، آغاز CPB و زمان دوباره گرم کردن<sup>۵</sup> بیمار در انتهای CPB مرحله‌ای است که اگر با عمق مناسب بیهوشی بیمار همراه نباشد تغییرات همودینامیک وسیعی را به بیمار تحمیل

1. Bispectral index
2. T-test
3. Coronary Artery Bypass Grafting
4. sternotomy
5. rewarming

استفاده بهینه از داروهای بیهوشی می توان ضمن تأمین عمق بیهوشی مناسب، به حداقل مقدار مناسب داروی بیهوشی دست یافت.<sup>(۷، ۸، ۹)</sup> استفاده از پایش BIS می تواند موجب خروج زودتر لوله تراشه (۱۱) و ترخیص زودتر از اتاق بهبود (PACU)<sup>۵</sup> شود<sup>(۱۱)</sup> و بنابراین از طرق دیگر نیز موجب کاهش هزینه های بیمارستانی بیماران شود.<sup>(۹)</sup> هدف از این مطالعه پاسخ به این پرسش است که آیا از طریق پایش BIS می توان در مصرف داروهای بیهوشی صرفه جوئی کرد.

### مواد و روش ها

پس از تصویب معاونت پژوهشی دانشکده پزشکی این کار آزمائی به صورت مطالعه تصادفی کنترل شده آینده نگر<sup>۶</sup> با ۶۰ نفر از بیمارانی که جهت انجام عمل CABG به اتاق های عمل مراجعه کردند آغاز شد. ابتدا بیمارانی که حداقل یکی از شرایط زیر را داشتند از مطالعه حذف شدند: ۱- نارسایی عملکرد کبدی و یا کلیوی، ۲- کسر خروجی بطن چپ کمتر از ۳۰٪، ۳- اعتیاد به مواد روانگردان. سپس بیماران به طور تصادفی به دو گروه ۳۰ نفری تقسیم شدند. برای گروه مطالعه جهت پایش عمق بیهوشی از دستگاه پایشگر BIS استفاده و در گروه کنترل، عمق بیهوشی براساس تغییرات همودینامیک و علائم بالینی تخمین زده می شد. برای تمامی بیماران طی بیهوشی از پایش های زیر استفاده می شد: الکتروکاردیوگرافی، اشباع خون شریانی<sup>۷</sup>، دی اکسید کربن بازدمی<sup>۸</sup>، فشار ورید

بیهوشی کامل داخل وریدی با داروهائی را که سطح سرمی آنان سریعاً قابل تنظیم باشد مشخص می سازد.

پس از مطرح شدن روش بیهوشی متعادل<sup>۱</sup> از سال ۱۹۲۶ استفاده از داروهای بیهوشی داخل وریدی در کنار داروهای بیهوشی استنشاقی آغاز شد.<sup>(۳)</sup> یکی از این داروها پروپوفول است. آنچه پروپوفول را در بین سایر داروهای بیهوشی وریدی منحصر به فرد می سازد نیمه عمر کوتاه C/S<sup>۲</sup> آن است که ناشی از توزیع مجدد و متابولیسم سریع دارو است.<sup>(۴)</sup> این خاصیت موجب می شود که اثر دارو پس از کاهش دوز دارو سریعاً کاهش یابد. داروی دیگری که جدیداً به بازار مصرف معرفی شده رمی فتانیل است. این دارو تقریباً سریع الاثرترین مخدر است، ضمن اینکه قطعاً دارای کوتاه ترین نیمه عمر C/S است.

قاعدتاً می توان از بیهوشی متعادل در آن دسته از اعمال جراحی که احتمال تغییرات همودینامیک در آنها زیاد است، برای کنترل بهتر شرایط همودینامیک بیمار سود برد. علی رغم مزایای ذکر شده قیمت این داروها در مقایسه با داروهای بیهوشی استنشاقی که به صورت شایع در اعمال جراحی CABG استفاده می شود بیشتر است و بنابر این بر هزینه های بیمار می افزاید. یکی از روش های احتمالاً مفید در جهت کاهش مقدار مصرف داروهای پروپوفول و رمی فتانیل و در نتیجه کاهش هزینه آنان استفاده از پایش عمق بیهوشی توسط دستگاه پایشگر BIS است.

نمود پردازش طیف گرای الکتروآنسفالوگرافی به صورت اندکس بای اسپکترال (BIS) برای پایش جزء خواب<sup>۳</sup> بیهوشی به عنوان تنها روش مصوب سازمان غذا و داروی آمریکا<sup>۴</sup> برای تعیین عمق بیهوشی از چندین سال قبل مورد استفاده قرار گرفته است.<sup>(۶)</sup> با استفاده از پایش BIS می توان از عمق بیهوشی بیمار آگاه بود و بنابراین با

1. balanced anesthesia
2. context sensitive half life
3. hypnosis
4. Food and Drug Administration
5. Post Anesthesia Care Unit
6. prospective randomized controlled study
7. SPO<sub>2</sub>
8. ETCO<sub>2</sub>

Archive of SID

درمان کاهش فشار خون به صورت زیر انجام می‌شد:

۱- تجویز مایعات داخل وریدی (در صورت پائین بودن CVP)،

۲- کاهش مقدار داروی بیهوشی،

۳- استفاده از داروی اینوتروپ.

درمان افزایش فشار خون به صورت زیر انجام می‌شد:

۱- کاهش مقدار داروی اینوتروپ،

۲- افزایش مقدار داروی بیهوشی.

در گروه کنترل عمق بیهوشی با توجه به علائم بالینی و همودینامیک تنظیم می‌شد، اما در گروه مطالعه عمق بیهوشی با کمک دستگاه پایشگر BIS تنظیم می‌شد. این امر بدین شکل صورت می‌گرفت که عمق بیهوشی بین عدد BIS ۴۰ الی ۶۰ نگه داشته می‌شد و در صورت کمتر یا زیادتر شدن عمق بیهوشی ۲۰٪ دوز داروی پروپوفول و بعد در صورت لزوم داروی رمی فتانیل به ترتیب افزایش و یا کاهش داده می‌شد. در برخورد با تغییرات همودینامیک در گروه کنترل کاملاً براساس دستورالعمل مزبور عمل می‌شد اما در گروه مطالعه چنانچه عمق بیهوشی در همان حد تعیین شده بود ضمن حذف مرحله «تنظیم مقدار داروی بیهوشی» سایر مراحل طبق دستورالعمل مزبور عمل می‌شد. فلوی پمپ قلبی ریوی با فرمول  $BSA \times 2/4$  لیتر در دقیقه محاسبه و اعمال می‌شد. ۱۵ دقیقه قبل از انتهای بیهوشی مورفین به مقدار ۰/۲-۰/۱ میلی‌گرم به‌ازاء هر کیلوگرم به صورت وریدی تزریق می‌کردیم تا بیمار پس از انتهای عمل بی‌درد باقی بماند. در انتها مقدار کل مصرفی داروهای پروپوفول و رمی فتانیل، مدت کل بیهوشی و مدتی که بیمار از CPB استفاده کرده

مرکزی،<sup>۱</sup> فشار خون سرخرگی به روش غیر تهاجمی<sup>۲</sup> و تهاجمی.<sup>۳</sup> القاء بیهوشی و حفظ آن در تمامی بیماران به روش زیر صورت گرفت:

القاء بیهوشی: میدازولام ۰/۱۵ میلی‌گرم / کیلوگرم، رمی فتانیل ۱ میکروگرم / کیلوگرم، تیوپنتال ۳-۴ میلی‌گرم / کیلوگرم، پانکورو نیوم ۰/۱ میلی‌گرم / کیلوگرم حفظ بیهوشی: پروپوفول ۵۰ میکروگرم / کیلوگرم / دقیقه، رمی فتانیل ۰/۱۲۵ میکروگرم / کیلوگرم / دقیقه

تعریف تغییرات همودینامیک حین بیهوشی و روش برخورد با آنان به صورت زیر بوده است:

- کاهش ضربان قلب: ضربان قلب، کمتر از ۴۰ ضربه در دقیقه.

- افزایش ضربان قلب: ضربان قلب، بیش از ۲۰٪ حد پایه

- کاهش فشار خون: کاهش فشار خون متوسط شریانی<sup>۴</sup> بیش از ۲۰٪ حد پایه و یا کمتر از ۵۰ میلی‌متر جیوه (طی CPB).

- افزایش فشار خون: افزایش فشار خون متوسط شریانی بیش از ۲۰٪ حد پایه و بیشتر از ۸۰ میلی‌متر جیوه (طی CPB).

درمان کاهش ضربان قلب به روش زیر صورت می‌گرفت:

۱- کاهش مقدار داروی بیهوشی،

۲- تجویز آتروپین،

۳- تجویز داروهای محرک گیرنده بتا سمپاتیک.

درمان افزایش ضربان قلب به روش زیر صورت می‌گرفت:

۱- افزایش مقدار داروی بیهوشی،

۲- تجویز مایعات داخل وریدی (در صورت پائین بودن CVP)،

۳- کاهش داروی اینوتروپ.

1. CVP
2. NIBP
3. IBP
4. Mean arterial pressure (MAP)

جدول شماره ۱: مقایسه دو گروه با و بدون BIS از نظر متغیرهای کمی

P value	شاخص دو طیفی (+)		شاخص دو طیفی (-)		گروه متغیرهای کمی
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۹۴۰	۱۱/۵	۵۶/۹	۱۲/۲	۵۶/۶	سن (سال)
۰/۲۵۶	۱۰/۸	۶۴/۸	۱۴/۱	۶۸/۵	وزن (کیلوگرم)
۰/۰۰۱	۹/۳	۴۵/۶	۷/۴	۵۳/۲	LVEF (%)*

\* Left ventricular ejection fraction

جدول شماره ۲: مقایسه دو گروه با و بدون BIS از نظر متغیرهای کیفی

P value	شاخص دو طیفی (+)		شاخص دو طیفی (-)		گروه متغیرهای کیفی	
	درصد	تعداد	درصد	تعداد		
۰/۰۶۷	۵۶	۱۳	۷۰	۲۱	مرد جنسیت	
	۴۳	۱۷	۳۰	۹	زن	
۱	۱۳/۳	۴	۱۳/۳	۴	+	دخانیات
	۸۶/۷	۲۶	۸۶/۷	۲۶	-	
۰/۶۰۶	۵۶/۷	۱۷	۴۶/۷	۱۴	+	HTN
	۴۳/۳	۱۳	۵۳/۳	۱۶	-	
۱	۲۳/۳	۷	۲۶/۷	۸	+	DM
	۷۶/۷	۲۳	۷۳/۳	۲۲	-	

جمع آوری شده پس از بررسی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در محاسبات آماری از روش تست - تی و مان - ویتنی<sup>۱</sup> استفاده شد.

بود و همچنین وجود علائم بالینی بیداری مانند حرکت کردن بیمار و ریزش اشک حین بیهوشی برای هر بیمار ثبت شد. ضمن اینکه ۲۴ ساعت پس از اتمام بیهوشی از وجود بیداری حین عمل از بیمار سؤال می شد. اطلاعات

1. Mann-Whitney

Archive of SID

مدت کل بیهوشی، مدت پمپ و نسبت مدت پمپ به مدت کل بیهوشی را نام برد و از خصوصیات کیفی می‌توان علائم بالینی بیداری حین عمل و یادآوری وقایع بعد از عمل را نام برد که در تمامی این موارد دو گروه با یکدیگر مشابه بودند (جدول شماره ۳ و ۴). در مهم‌ترین قسمت تحقیق، دو گروه کنترل و مطالعه از نظر مقدار مصرف داروی بیهوشی با یکدیگر مقایسه شدند که از نظر مقدار مصرف پروپوفول و رمی فتانیل براساس مقادیر p value به دست آمده (به ترتیب ۰/۲۱۲ و ۰/۵۱۳) تفاوتی با یکدیگر نداشتند. (نمودار شماره ۱)

یافته‌ها

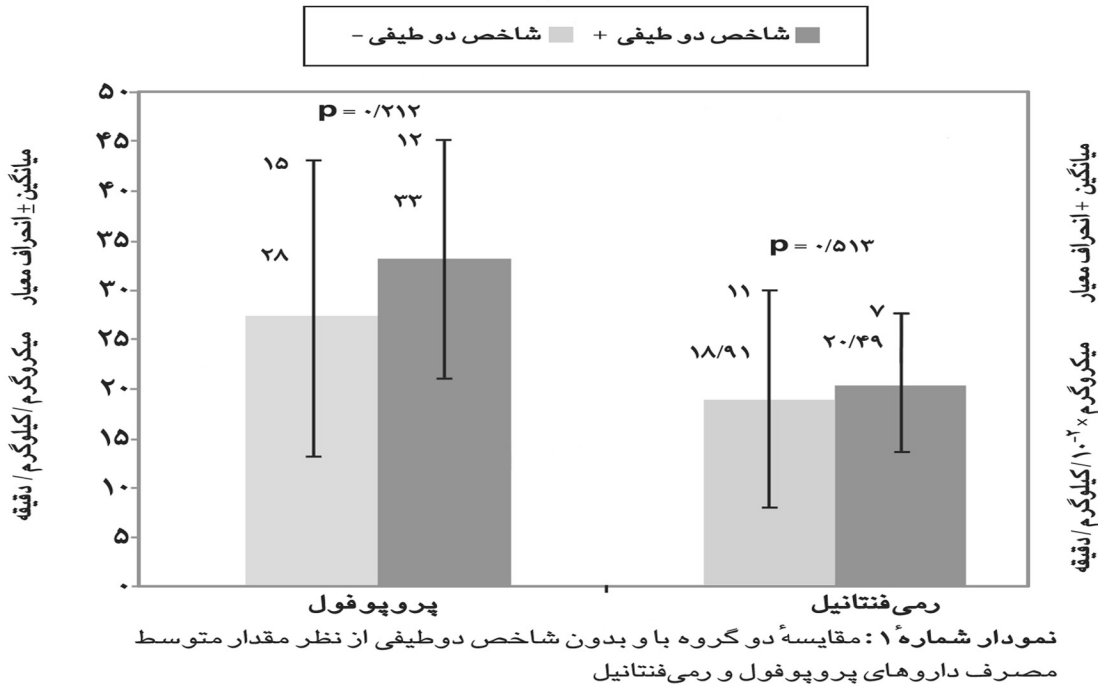
دو گروه کنترل و مطالعه از لحاظ متغیرهای کمی مانند سن و وزن با یکدیگر مشابه بودند. از نظر کسر خروجی بطن چپ اگرچه تفاوت معنی‌دار آماری مشاهده شد اما با توجه به اختلاف عددی به دست آمده (حدود ۸٪) این تفاوت از نظر کلینیکی چندان مهم به نظر نمی‌رسد (جدول شماره ۱). از نظر متغیرهای کیفی مانند جنس، مصرف سیگار، ابتلا به فشار خون و یا دیابت دو گروه با یکدیگر مشابه بودند (جدول شماره ۲). دو گروه از لحاظ خصوصیات کمی و کیفی بیهوشی حین و پس از عمل نیز با یکدیگر مقایسه شدند. از خصوصیات کمی می‌توان

جدول شماره ۳: مقایسه دو گروه با و بدون شاخص دوطیفی از نظر خصوصیات کمی بیهوشی حین عمل

P value	شاخص دوطیفی (+)		شاخص دوطیفی (-)		گروه
	میانگین انحراف معیار		میانگین انحراف معیار		
	(دقیقه)		(دقیقه)		
۰/۱۳۷	۴۹/۵	۳۱۲	۵۷/۹	۲۹۱	مدت بیهوشی
۰/۶۷۱	۳۹	۷۹	۴۰	۷۴	مدت پمپ
۰/۹۱۶	۱۱	۲۵/۵	۱۲	۲۵/۸	مدت پمپ / بیهوشی

جدول شماره ۴: مقایسه دو گروه با و بدون شاخص دوطیفی از نظر خصوصیات کیفی بیهوشی حین عمل و پس از آن

شاخص دوطیفی (+)		شاخص دوطیفی (-)		گروه
درصد	تعداد	درصد	تعداد	
				تغییرات کیفی
۶/۷	۲	۱۰	۳	نشانه‌های بالینی بیداری پس از عمل
۰	۰	۳/۳	۱	یادآوری



۲۰۰۰ انجام دادند به این نتیجه رسیدند که بهترین عدد BIS

در زمان القاء بیهوشی عدد ۵۰ است. چون در این عمق از بیهوشی ضمن اینکه فشار خون شریانی در حین القاء بیهوشی و لوله گذاری داخل تراشه کمترین تغییر را داشته علائمی از بیداری بیمار نیز دیده نشده است.<sup>(۱۵)</sup>

در سال ۲۰۰۱ آقای روسو<sup>۲</sup> براساس تحقیقی که در بیماران بیمارستان ماساچوست از دانشگاه هاروارد انجام داد مشاهده کرد که BIS بیشتر در مورد جزء خواب بیهوشی ناشی از استفاده از داروهای آرامبخش خواب آور<sup>۳</sup> است. ضمناً، مشاهده شد که استفاده از BIS موجب تنظیم بهتر عمق بیهوشی و کاهش مقدار مصرف داروهای خواب آور و ریکاوری بهتر می شود و در نهایت پیشنهاد داد که با توجه به مزایای بالینی و اقتصادی استفاده

## بحث

تأمین عمق مناسب بیهوشی برای بیماران در طی انجام هر روش جراحی یکی از اهداف اصلی متخصص بیهوشی است. در حال حاضر عموماً این هدف براساس علائم بالینی و همودینامیک بیمار تأمین می شود که ضمن اینکه چندان قابل اعتماد نیستند، مقدار مصرف داروها نیز در طیف وسیعی متغیر است.

استفاده از پایش BIS حین بیهوشی روشی است که با آن می توان آگاهانه عمق بیهوشی مناسبی را برای بیمار فراهم کرد در نتیجه به دوز مناسب داروی بیهوشی دست یافت؛ دوزی که نه چندان کم است که موجب سطحی شدن بیهوشی بیمار و بروز علائم بیداری شود و نه چندان زیاد که باعث تعمیق بیش از حد بیهوشی و بروز عوارض همودینامیک مربوطه و تأخیر در بیداری بیمار پس از اتمام بیهوشی گردد.

در مطالعه ای که آقای هک<sup>۱</sup> و همکارانشان در سال

1. Heck
2. Rosow
3. sedative hypnotic drugs

## Archive of SID

باشد. با توجه به اینکه دوز داروهای بیهوشی در گروه مطالعه در حدی تنظیم می‌شود که عدد BIS بین ۴۰ تا ۶۰ باشد، چنانچه دوز مصرفی دارو در گروه کنترل به اندازه‌ای باشد که ندانسته عدد BIS ۶۰ تا ۷۰ را تأمین کند، بعید نیست که در گروه مطالعه داروی بیشتری نیز مصرف شود. به نظر می‌رسد علت تفاوت نتیجه مطالعه ما با آقای باثوئر در این است که ما داروهای پروپوفول و رمی فتانیل را از آغاز با دوزهای پایین شروع کرده‌ایم و این دوزها با توجه به علائم حیاتی بیمار در روش پایش همودینامیک دوزهای مناسبی بوده‌اند و اضافه شدن پایش BIS نتوانسته است موجب کاهش دوز مصرفی داروهای بیهوشی در گروه مطالعه شود.

از طرف دیگر درصد موارد علائم بالینی بیداری در گروه کنترل بیشتر از گروه مطالعه بود (۱۰٪ در مقابل ۶/۷٪) و همچنین در گروه کنترل یک مورد یادآوری<sup>۵</sup> رخ داد که در گروه مطالعه چنین اتفاقی رخ نداده بود.

بنابراین در روش بیهوشی استفاده شده در این تحقیق پایش BIS بیش از آنکه در کم کردن میزان مصرف داروهای بیهوشی مؤثر باشد منجر به کم شدن علائم بالینی بیداری و یادآوری بعد از عمل شده است.

به نظر می‌رسد چنانچه از دستگاه پایشگر BIS برای گروه کنترل نیز استفاده می‌کردیم بسیار مفید بود. البته به صورتی که تأمین عمق بیهوشی مناسب بدون اطلاع از عدد BIS و به شکل معمول برای این گروه انجام می‌شد. علت آن این است که از این طریق می‌توانستیم ضمن آگاهی از دوز مصرفی داروی بیهوشی از عدد BIS مربوط به عمق بیهوشی گروه کنترل نیز اطلاع داشته باشیم. بر این

از BIS برای تنظیم عمق بیهوشی بهتر است BIS به صورت شایع و روزمره<sup>۱</sup> در بیهوشی جراحی‌های مختلف استفاده شود.<sup>(۹)</sup>

در مطالعه آقای ماسودا<sup>۲</sup> در سال ۲۰۰۲ مشخص شد که استفاده از پایش BIS موجب کاهش مصرف داروی پروپوفول و ریکاوری سریع بیمار پس از اتمام بیهوشی می‌شود.<sup>(۱۳)</sup>

در آخرین مطالعه مورد بررسی که مشابه‌ترین و نزدیک‌ترین مطالعه به تحقیق حاضر است آقای باثوئر<sup>۳</sup> در نوامبر ۲۰۰۴، ۴۰ بیماری را که طی روش بیهوشی TIVA با استفاده از داروهای پروپوفول و رمی فتانیل باید تحت عمل جراحی CABG قرار می‌گرفتند مورد مطالعه قرار داد و در نهایت به این نتیجه رسید که استفاده از پایش BIS برای تأمین عمق بیهوشی مناسب (عدد BIS ۴۰-۵۰) موجب کاهش چشمگیر (۳۰٪) مقدار تزریق و غلظت پلاسمائی داروی پروپوفول در گروه مطالعه می‌شود. (۱۴) دوز متوسط مصرفی داروی پروپوفول در گروه کنترل ۱۱۳ میکروگرم/کیلوگرم/دقیقه بود اما در گروه مطالعه این دوز با استفاده از پایش BIS به ۷۰ میکروگرم/کیلوگرم/دقیقه رسیده بود.

در مطالعه ما دوز نگهدارنده<sup>۴</sup> آغازین پروپوفول و رمی فتانیل به ترتیب ۵۰ و ۰/۱۲۵ میکروگرم/کیلوگرم/دقیقه بود. در انتهای مطالعه دوز متوسط نگهدارنده داروهای پروپوفول و رمی فتانیل در گروه مطالعه به ترتیب ۳۳ و ۰/۲۰ میکروگرم بر کیلوگرم در دقیقه و در گروه کنترل کمی از این مقدار کمتر بود که البته این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است.

با توجه به دوز آغازین نگهدارنده پروپوفول و رمی فتانیل این نتیجه دور از انتظار نبوده، چون در صورتی پایش BIS موجب کاهش دوز مصرفی دارو می‌شود که دوز نگهدارنده داروی بیهوشی از ابتدا زیاد انتخاب شده

1. routine
2. Masuda
3. Bauer
4. initial maintenance dose
5. recall



بیهوشی را از دوزهای پائین شروع و سپس به کمک علائم بالینی و همودینامیک و یا استفاده از پایش BIS عمق بیهوشی مناسبی را برای بیمار تأمین کنیم، مقدار مصرف داروهای بیهوشی در این دو روش تفاوت معنی داری با یکدیگر نخواهند داشت. به نظر می‌رسد که پایش BIS در مواردی که متخصص بیهوشی از دوزهای بالای دارو استفاده می‌کند می‌تواند در کاهش دوز دارو مؤثر باشد.

اساس در انتهای تحقیق می‌توانستیم مقایسه بهتری بین دوز مصرفی دارو در دو گروه انجام و تفسیر دقیق‌تری از تأثیر پایش بیهوشی بر آن ارائه دهیم.

### نتیجه‌گیری

آگاهی از عمق بیهوشی بیمار توسط دستگاه پایشگر BIS مزایای مختلفی دارد اما این امر الزاماً منجر به کاهش مصرف داروی بیهوشی نمی‌شود. چنانچه داروهای

### REFERENCES

1. Nyban, D., and Roger J. **Anesthesia for cardiac surgery procedures.** In: **Miller's anesthesia sixth edition.** Churchill Livingstone Co. 2005
2. Maruyama, M., Okamoto, H., Suwa, J., et al. **Bispectral Index monitoring in fast track pediatric cardiac surgery.** Masui 2004 (Jun): 53 (6): 629-33.
3. Fukuda, K. **Intravenous Opioid Anesthetics** In: **Miller's anesthesia. Sixth edition.** Churchill Livingstone Co 2005.
4. Reves, J., Glass, P., Lubarsky, D. **Non barbiturate intravenous anesthesia in: Miller's anesthesia. Fifth edition.** Churchill Livingstone CO 2000.
5. Djaini, GN., Ali, M., Heinrich L., et al. **Ultra - fast tract anesthetic technique facilitates operating room extubation in patients undergoing off-pump coronary revascularization surgery.** J Cardiothorac Vasc Anesth 2001 (Apr), 15 (2): 152-7.
6. Stanski, D. and Shafer, S. **Depth of Anesthesia in: Miller's Anesthesia. Sixty edition.** Churchill Livingstone Co. 2005
7. Lehmann, A., Karzau, J., Boldt, J. **Bispectral index - guided anesthesia in patients undergoing CABG.** Anesth Analg 2003 (Feb); 96 (2): 336-43.
8. Sebel, P.S. **Central nervous system monitoring during open heart surgery and update.** J Cardiothorac Vasc Anesth 1998 (Apr): 12 (2 suppl 1): 3-8.
9. Rosow, C., Manberg, P.J. **Bispectral Index monitoring.** Anesthesiol Clin North America 2001 (Dec): 19 (4): 947-66.

*Archive of SID*

10.

*Puri, G.D., Murthy, S.S. Bispectral index monitoring in patients undergoing cardiac surgery under cardio pulmonary bypass. Eur J Anesthesiol 2003 (JUN): 20 (6): 451-6.*

11.

*Morimoto, Y., Oka, S., Mii, M., et al. Efficacy of bispectral index monitoring in improving anesthesia management, economics, and use of the operating theater. Masui 2002 (Aug): 51 (8): 862-8.*

12.

*Jellish, W.S., Sheick, T. Hemodynamic stability, myocardial ischemia perioperative outcome after carotic surgery with remifentanil-propofol or isoflurane-fentanyl anesthesia. J Neurosurg Anesthesiol 2003 (Jul): 15(3): 176-84.*

13.

*Masuda, T., Yamada, H., Takada, K., et al. Bispectral index monitoring is useful to reduce total amount of propofol and to obtain immediated recovery after propofol anesthesia. Masui 2002 (Apr): 51 (4): 394-9.*

14.

*Bauer, M., Wilhelm, W., Kraemer, T., et al. Impact of bispectral index monitoring on stress response and propofol consumption in patients undergoing coronary artery bypass surgery. Anesthesiology 2004 (Nov): 101 (5): 1096-1104.*

15.

*Heck, M., Kumle, B., Boldt, J., et al. Electroencephalogram bispectral index predicts hemodynamic & arousal reactions during induction of anesthesia in patients undergoing cardiac surgery. J Cardiac thorac Vasc Anesth 2000 (Dec); 14 (6): 693-7.*