

## Comparison of Anesthetic Depth and Its Relationship with Hemodynamic Changes in Patients Candidate for Total Abdominal Hysterectomy Under General Anesthesia with Propofol or Isofluran Using Bispectral Index

Alireza Kholdebarin<sup>1</sup>, Faranak Rokhtabnak<sup>2</sup>, Mohammadreza Ghodrati<sup>2</sup>, Alireza Pournajafian<sup>2\*</sup>

1. Assistant Professor, Department of Anesthesia, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Firoozgar Hospital, Tehran, Iran

2. Associate Professor, Department of Anesthesia, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Firoozgar Hospital, Tehran, Iran

Received: 4 Feb 2018, Accepted: 28 Feb 2018

### Abstract

**Background:** Hemodynamic changes during surgery are initially controlled by changes in dosage of anesthetics. Decreasing the dose of anesthetics in order to cope with hypotension during surgery may reduce the anesthetic depth and increases the chance of awareness. This study was designed to investigate the depth of anesthesia in patients whose anesthetics is prescribed by controlling blood pressure and is aimed to investigate the possibility of reducing the depth of anesthesia during surgery.

**Materials and Methods:** In this study, females candidate for hysterectomy underwent general anesthesia according to specific inclusion criteria enrolled in two types of intravenous (propofol) or inhaled (isoflurane) anesthesia. The dose of maintenance anesthetic drugs were increased or decreased during the operation by the anesthetist technician (blinded to the depth of anesthesia) according to specified protocol. At defined intervals, depth of anesthesia was recorded by the anesthetist. Mean of obtained data were analyzed.

**Results:** In addition to the weight and height similarity, there was no statistically significant difference in systolic, diastolic blood pressure and heart rate in two groups at intervals, between two groups. The median of recorded BIS, which showed depth of anesthesia, was not different in either of the two groups, and no patients during the operation reached the level of awakening and the number above 60.

**Conclusion:** The traditional method to control hemodynamic changes during surgery by changing the doses of maintenance drugs, does not result in severe changes in the depth of anesthesia and does not significantly increase the BIS to the awareness level.

**Keywords:** Anesthesia depth, Hysterectomy, Isofluran, Propofol

\*Corresponding Author:

Address: Department of Anesthesia, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Email: pournajafian.ar@iums.ac.ir

## مقایسه عمق بیهوشی و رابطه آن با تغییرات همودینامیک در بیماران کاندید هیسترکتومی شکمی تحت بیهوشی عمومی با ایزوفلوران و پروپوفول با استفاده از دستگاه شاخص دوطیفی

علیرضا خلدبرین<sup>۱</sup>، فرانک رختابناک<sup>۲</sup>، محمدرضا قدرتی<sup>۲</sup>، علیرضا پورنجفیان<sup>۲\*</sup>

۱. استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان فیروزگر، تهران، ایران

۲. دانشیار، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان فیروزگر، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۱۵، تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۹

### چکیده

**زمینه و هدف:** تغییرات همودینامیک حین اعمال جراحی به طور اولیه با تغییرات دوز تجویز هوشبرها اداره می‌شوند. کاهش دوز هوشبرها به منظور مقابله با هیپوتانسیون، ممکن است باعث کاهش عمق بیهوشی بیمار شده و احتمال بیداری حین عمل بالا رود. این مطالعه به منظور بررسی عمق بیهوشی بیمارانی که تجویز هوشبر آن‌ها با کنترل فشار خون تنظیم می‌شود طراحی شده و هدف، بررسی احتمال کاهش عمق بیهوشی حین عمل بوده است.

**مواد و روش‌ها:** در این تحقیق، بانوان کاندید هیسترکتومی با رعایت معیارهای ورود مشخص تحت بیهوشی عمومی با دو نوع بیهوشی داخل وریدی (پروپوفول) و یا استنشاقی (ایزوفلوران) قرار گرفتند. میزان تجویز داروی هوشبر نگهدارنده با پروتکل مشخص شده توسط تکنسین بیهوشی بر اساس افزایش یا کاهش فشار خون حین عمل افزوده یا کاسته می‌شد. در فواصل معین عمق بیهوشی بیمار توسط متخصص بیهوشی بدون در نظر گرفتن علایم همودینامیک ثبت می‌شد و میانگین نتایج به دست آمده تحلیل گردید.

**یافته‌ها:** بر اساس نتایج به دست آمده، علاوه بر مشابهت وزنی و قدی بین دو گروه، تفاوت آماری معنی داری در میزان فشارخون سیستولیک، دیاستولیک و ضربان قلب در دو گروه در فواصل تعیین شده وجود نداشت. میانگین اعداد به دست آمده در BIS که نشان دهنده عمق بیهوشی بوده در دو گروه متفاوت نبود و هیچ بیماری در حین عمل جراحی به سطح بیداری و عدد بالای ۶۰ نرسیده بود.

**نتیجه‌گیری:** روش سنتی کنترل تغییرات همودینامیک با تغییر دوز هوشبر نگهدارنده تجویزی باعث تغییرات شدید در عمق بیهوشی و مشخصاً افزایش BIS تا سطح بیداری نمی‌شود.

**واژگان کلیدی:** عمق بیهوشی، ایزوفلوران، پروپوفول، هیسترکتومی

\*نویسنده مسئول: ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده پزشکی، گروه بیهوشی

Email: pournajafian.ar@iums.ac.ir

## مقدمه

نگهداری بیهوشی حین عمل جراحی با استفاده از داروهای استنشاقی یا وریدی قابل انجام است. مقدار دوز تجویزی این داروها حین عمل اغلب براساس علائم همودینامیک مثل فشار خون و تعداد ضربان قلب افزایش یا کاهش می یابد. علت آن نیز رابطه نسبتاً مستقیم عمق بیهوشی با مقدار فشار خون است و به همین دلیل می توان از فشار خون به عنوان مانیتورینگ قابل اعتماد عمق بیهوشی استفاده کرد (۱). اما با کاهش دوز تجویزی احتمال افزایش عمق بیهوشی بیمار به حدی که احتمال بیداری حین عمل را مطرح کند وجود دارد. آگاهی یا بیداری حین عمل نیز عارضه ای ناخوشایند است که به دلیل عمق ناکافی بیهوشی حین عمل رخ می دهد و بیمار حوادث حین عمل و تحریکات شنیداری را درک می کند، در حالی که به دلیل شل شدن عضلات و تنفس مصنوعی امکان واکنش ندارد. این عارضه در آینده می تواند منجر به صدمات روحی شدید در بیمار شود.

## BIS (Bispectral Index) میزان عددی برای

تعیین عمق بیهوشی حین عمل جراحی است که عددی بین ۱ تا ۱۰۰ است و به جای الکتروانسفالوگرافی کاربرد دارد. در روش معمول مانیتورینگ عمق بیهوشی بین ۴۰ تا ۶۰ بیان گر عمق قابل قبول بیهوشی است که امکان یادآوری خاطرات حین عمل را می کاهد و در نتیجه بروز عوارض حاصل از بیداری حین عمل مثل حملات اضطراب ناشی از تروما نیز رخ نمی دهد. ثابت شده است که استفاده از این مانیتورینگ نقش عمده ای در جلوگیری از بروز بیداری حین عمل دارد (۲). استفاده مداوم از BIS حین عمل باعث کاهش مقدار مصرفی ایزوفلوران و ریکاوری سریع تر در بیماران مسن تحت جراحی جایگزینی مفصل هیپ یا زانو شده، ولی تفاوتی در اختلالات شناختی پس از عمل ایجاد نکرده است (۳). ارتباط خوبی بین غلظت پلاسمایی پروپوفول در روش انفوزیون بر اساس غلظت محل اثر با میزان BIS در کودکان و بزرگسالان مشاهده شده (۴) و هم چنین استفاده از BIS حین عمل، میزان

مورد استفاده پروپوفول را کاسته و ریکاوری را بهبود بخشیده است (۵). با توجه به این که در اکثر اتاق های عمل، بیهوشی بدون وجود و استفاده روتین از مانیتورینگ عمق بیهوشی انجام می پذیرد، این نگرانی وجود دارد که کاهش دوز هوشبر به جهت مقابله با هیپوتانسیون منجر به کاهش عمق بیهوشی و رسیدن سطح هشجاری بیمار به سطوح بالاتر شده و احياناً تجربه تلخ بیداری حین عمل رخ دهد. هدف کلی این طرح، تعیین عمق بیهوشی بیماران حین جراحی هیستریکتومی شکمی تحت بیهوشی عمومی با پروپوفول و ایزوفلوران است که دوز هوشبر آن ها در حین جراحی بر اساس تغییرات همودینامیک بیمار تغییر داده می شود و مقایسه نهایی و تعیین ارتباط آن ها با پارامترهای همودینامیک همزمان می باشد.

## مواد و روش ها

این مطالعه با شماره ۱۳۰/۱۸۱۱/ص/۹۰ در کمیته اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران تایید شده و با کد IRCT201112024969N5 در سامانه مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران ثبت گردیده است. در این مطالعه که در اتاق عمل بیمارستان فیروزگر تهران انجام شده است، زنان ۳۵ تا ۶۵ ساله ASA I,II کاندید جراحی هیستریکتومی از راه شکم بدون سابقه بیماری قلبی-ریوی، بیماری کلیوی و کبدی و بدون سابقه حساسیت به تخم مرغ و داروی پروپوفول در صورت بیهوشی قبلی انتخاب شدند. از کلیه بیماران رضایت ورود به مطالعه کسب گردید. پس از مانیتورینگ روتین و تجویز ۵ میلی لیتر بر کیلوگرم مایع کریستالوئید و تجویز ۲ میکروگرم بر کیلوگرم پیش داروی فنتانیل و ۲ میلی گرم میدازولام، القاء بیهوشی با تزریق ۲ میلی گرم بر کیلوگرم پروپوفول و ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم آتراکوریوم صورت گرفت. فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و ضربان قلب و BIS قبل از تزریق پروپوفول، پس از تزریق و پس از لوله گذاری تراشه ثبت می شد. پس از ثبت کامل اطلاعات اولیه و شروع عمل جراحی دستگاه BIS خاموش می شد.

در دقایق ۳۰ و ۶۰ عدد BIS همراه با مقادیر فشار سیستول و دیاستول و ضربان قلب توسط متخصص بیهوشی بدون اطلاع از تغییرات دوزی هوشبر تجویزی و یا تغییرات قلبی همودینامیک جهت رعایت عدم ایجاد خطا ثبت مجدد می‌شد و مجدداً دستگاه BIS خاموش می‌شد. از اعداد ثبت شده BIS همراه با علائم همودینامیک ذکر شده جهت بررسی و تحلیل آماری بعدی استفاده گردید.

روش نمونه‌گیری و حجم نمونه: با توجه به مقایسه دو میانگین در مطالعه مارتین-کانچو و همکاران (۶)، اختلاف معیارطبق رابطه زیر و با فرض  $\delta = 15/5$  و  $\sigma = 6/25$  از مطالعه فوق معادل  $2/48$  محاسبه گردید. در نمودار آلتمن با فرض  $\alpha = 0/05$  و  $\text{power} = 7/80$  حجم نمونه کل معادل ۲۴ نفر به دست آمد، ولی به دلیل احتمال بروز خطا و یا خارج شدن برخی بیماران از مطالعه و امکان بروز خطا در محاسبات، مطالعه بر روی تعداد بیشتری از بیماران انجام گرفته شد و در انتها ۴۴ بیمار وارد طرح شدند. علت انتخاب جراحی هیستریکتومی، یکسان بودن جنس در دو گروه بود که امکان تاثیر جنسیت بر اطلاعات حاصله از بین رود و همچنین امکان بروز عوارض یا کاهش پرفوزیون مغزی بسیار کم شود و در نهایت نتیجه حاصله با امکان تورش کمتر حاصل گردد.

اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون تی زوجی تجزیه و تحلیل شدند.

#### یافته‌ها

این مطالعه در اتاق عمل جراحی مرکز آموزشی درمانی فیروزگر وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شد. از بین ۴۴ بیمار که به صورت تصادفی ساده به مطالعه وارد شده بودند، ۶ نفر به دلیل تغییرات شدید فشارخون (به میزان بیش از مقادیر پیش بینی شده) و ضرورت مداخلات دارویی دیگر از مطالعه خارج شدند که ۲ نفر متعلق به گروه استنشاقی و ۴ بیمار در گروه وریدی بودند. ۳۸ بیمار باقی مانده از لحاظ آماری تحلیل شدند. ۱۸ نفر در گروه اول (پروپوفول) و ۲۰ نفر

نگهداری بیهوشی در گروه اول با انفوزیون پروپوفول ۱۵۰ میکروگرم بر کیلوگرم در دقیقه و ۵۰ درصد نیتروس اکساید و اکسیژن و در گروه دوم با ۱/۲ درصد ایزوفلوران و ۵۰ درصد نیتروس اکساید و اکسیژن ادامه می‌یافت. شلی عضلانی در هر دو گروه با ۰/۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم آتراکوریوم در هر ۳۰ دقیقه ادامه می‌یافت. ضربان قلب و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک هر ۵ دقیقه با روش اتوماتیک غیرتهاجمی توسط دستگاه مانیتورینگ البرز B5 ساخته شرکت سعادت ثبت می‌گردید. مقدار داروی هوشبر بر اساس پروتکل زیر و با تایید متخصص بیهوشی افزایش یا کاهش داده می‌شد: در صورت افزایش فشار سیستولیک یا دیاستولیک تا ۲۰ درصد بیش از مقدار قلبی اندازه‌گیری شده در ۵ دقیقه قبل (بدون تغییر ضربان قلب یا تغییر کمتر از ۱۰ درصد) دوز پروپوفول در گروه اول ۱۰ درصد افزایش و در گروه دوم مقدار تجویزی ایزوفلوران به ۱/۴ درصد افزایش می‌یافت.

در صورت افزایش ۳۰ درصد در فشارخون (بدون تغییر ضربان قلب یا تغییر کمتر از ۱۰ درصد)، ۲۰ درصد افزایش در دوز انفوزیون پروپوفول در گروه اول و افزایش غلظت ایزوفلوران در گروه دوم به ۱/۵ درصد و در تغییر ۴۰ درصد، افزایش ۳۰ درصد دوز پروپوفول در گروه اول و افزایش ایزوفلوران به ۱/۶ درصد انجام می‌شد.

با کاهش به مقادیر مشابه نیز دوز انفوزیون در گروه اول به همان نسبت قلبی کاهش داده می‌شود و در گروه دوم به ترتیب مقدار ایزوفلوران ۱، ۰/۸ و ۰/۶ درصد تقلیل می‌یابد. در صورت افزایش ضربان قلب بین ۱۰ تا ۲۰ درصد از مقدار پایه ۵۰ میکروگرم فنتانیل و در افزایش ضربان بین ۲۰ تا ۳۰ درصد از مقدار پایه ۷۵ میکروگرم فنتانیل تزریق می‌شد. با تغییرات بیش از مقادیر ذکر شده فوق بیمار از مطالعه خارج می‌شد. تمام تغییرات فوق توسط تکنسین و یا دستیار بیهوشی مسئول مراقبت بیمار و مطلع از پروتکل اجرایی انجام می‌شد (بدون اطلاع از عمق بیهوشی).

مشاهده نشد. (جدول ۲) نتایج ثبت شده با دستگاه سنجش عمق بیهوشی در دقایق مشخص شده تماماً در محدوده بیهوشی مورد نیاز برای جراحی بوده و در هیچ بیماری عدد بالای ۶۰ ثبت نگردید.

در گروه دوم (ایزوفلوران) قرار داشتند. تفاوت آماری معناداری از نظر متوسط سن و وزن در بین دو گروه وجود نداشت. (جدول ۱) هم‌چنین تفاوت آماری معناداری بین میانگین فشارخون سیستولیک و دیاستولیک ضربان قلب و BIS در زمان‌های مختلف مورد اندازه‌گیری بین دو گروه

جدول ۱. مقایسه میانگین سن و وزن بین دو گروه

پارامتر	نام گروه		p
	ایزوفلوران (n=۲۰)	پروپوفول (n=۱۸)	
سن	۴۵ ± ۷/۷	۴۳/۸ ± ۹/۶	۰/۱۷
وزن	۷۷/۴ ± ۳/۱	۷۲/۷ ± ۹/۳	۰/۰۸

جدول ۲. مقایسه میانگین شاخص دوطیفی در زمان‌های مختلف عمل بین دو گروه

پارامتر	نام گروه		p
	ایزوفلوران (n=۲۰)	پروپوفول (n=۱۸)	
<b>سیستولیک BP</b>			
قبل از اینتوبه	۱۲۰/۱۸ ± ۲۲/۹۵	۱۱۹/۱۸ ± ۲۲/۴۶	۰/۱۲
بعد از اینتوبه	۱۳۰/۰۴ ± ۲۲/۵۹	۱۲۷/۳۷ ± ۲۱/۰۷	
۳۰ دقیقه بعد از اینتوبه	۱۲۱/۶۳ ± ۲۰/۸۰	۱۱۹/۳۱ ± ۱۷/۵۱	
۶۰ دقیقه بعد از اینتوبه	۱۱۹ ± ۱۶/۱۳	۱۱۸/۶۲ ± ۱۷/۸۳	
<b>دیاستولیک BP</b>			
قبل از اینتوبه	۷۶/۵۴ ± ۱۳/۶۹	۷۵/۴۳ ± ۱۲/۷	۰/۳۴
بعد از اینتوبه	۸۳/۷۲ ± ۱۶/۰۱	۸۰/۶۸ ± ۱۲/۲۹	
۳۰ دقیقه بعد از اینتوبه	۷۸/۹۵ ± ۱۶/۱۰	۷۷/۹۳ ± ۱۰/۸۵	
۶۰ دقیقه بعد از اینتوبه	۷۵/۳۶ ± ۱۲/۸۱	۷۹/۱۲ ± ۸/۵۹	
<b>HR</b>			
قبل از اینتوبه	۸۱/۳۶ ± ۱۳/۷۰	۷۶/۸۱ ± ۱۱/۰۵	۰/۷۲
بعد از اینتوبه	۸۶/۴۰ ± ۱۳/۶۳	۸۴/۵۶ ± ۱۴/۶۹	
۳۰ دقیقه بعد از اینتوبه	۷۴/۳۶ ± ۱۲/۷۱	۷۰/۶۲ ± ۱۲/۴۵	
۶۰ دقیقه بعد از اینتوبه	۷۲/۳۶ ± ۱۳/۴۶	۷۵/۵۰ ± ۶/۳۶	
<b>BIS</b>			
قبل از اینتوبه	۴۵/۵۴ ± ۸/۱۲	۴۳/۵۰ ± ۵/۳۶	۰/۵۳
بعد از اینتوبه	۴۸/۳۱ ± ۸/۹۴	۴۸/۸۷ ± ۹/۴۲	
۳۰ دقیقه بعد از اینتوبه	۴۲/۵۹ ± ۳/۲۴	۴۷/۲۵ ± ۵/۱۹	
۶۰ دقیقه بعد از اینتوبه	۴۳/۹۰ ± ۵/۰۴	۴۶/۱۸ ± ۳/۷۰	

## بحث

در حین بیهوشی چه در گروه وریدی (پروپوفول) و چه در گروه استنشاقی (ایزوفلوران) که با تغییرات همودینامیک و افزایش و کاهش فشارخون توسط گروه بیهوشی اعمال می‌شده است، منجر به تغییر چندان و به طور مشخص افزایش شدید در شاخص BIS نگردیده و در تمام مدت جراحی

در پایان تحقیق تفاوت آماری معناداری بین دو گروه مورد مطالعه از نظر علائم همودینامیک حین عمل و میزان شاخص دوطیفی مورد ارزیابی مشاهده نشد. این از نظر بالینی بدان معناست که تغییرات داروهای بیهوشی مورد تجویز

همودینامیک، پتانسیل‌های انگیزنده شنوایی، مهار انفجاری، الکتروانسفالوگرام و غیره استفاده شده و میزان اعتماد و کارآیی آن‌ها در مقایسه با BIS و مانتیتورینگ وضعیت مغز به اثبات رسیده، ولی کماکان BIS به عنوان ملاک مهم بررسی حین عمل استفاده می‌شود (۲، ۲۱-۱۳).

مطالعات وسیع دیگری در زمینه استفاده از BIS حین جراحی برای تنظیم دقیق دوز هوشبر تجویزی به انجام رسیده است که با زمینه ایجاد عمق بیهوشی مناسب و جلوگیری از تجویز دوز زیاد دارو حین عمل و در نتیجه ریکاوری سریع‌تر در انتهای جراحی طراحی شده بودند. در مطالعه وانگ و همکارانش تجویز هوشبر استنشاقی ایزوفلوران در حین جراحی و استفاده از مانتیتورینگ BIS منجر به تغییر تدریجی دوز دارو و تجویز به اندازه مورد نیاز در بیماران مسن تحت جراحی ارتوپدی شده و در نهایت ریکاوری سریع‌تر اتفاق افتاده است (۲۲). هم‌چنین این مانتیتورینگ در مقایسه روش‌های بیهوشی مختلف حین جراحی قلب که بیماران پرخطری از نظر احتمال بیداری حین عمل محسوب می‌شوند به کار گرفته شده و تفاوت مشخصی بین بیماران تحت بیهوشی با داروهای وریدی مختلف مشاهده نشده است (۲۳). کاهش دوز مصرفی داروهای هوشبر وریدی و استنشاقی با استفاده از مانتیتورینگ BIS در مطالعات مختلف بررسی شده و به اثبات رسیده است و از این رو کاربرد مفیدی جهت اجتناب از تجویز زیاد هوشبر حین عمل دارد (۲۴، ۲۵). تمام مطالعات مورد اشاره از این جهت که از BIS جهت حفظ عمق بیهوشی مناسب حین عمل در استفاده از داروهای هوشبر استنشاقی و وریدی با تغییر دوز دارو استفاده شده و عمق بیهوشی کافی جهت جراحی در بیمار ایجاد شده، با مطالعه حاضر همخوانی دارد. طراحی اکثر مطالعات فوق به صورت استفاده مداوم از مانتیتورینگ و تغییرات دوز داروها براساس تغییر عمق بیهوشی بوده است، در حالی که ما تغییرات دوز دارو را بر اساس تغییرات همودینامیک انجام می‌دادیم و سپس عمق بیهوشی را می‌سنجیدیم.

بیماران در محدوده عددی قابل قبول جهت جراحی بوده اند (۴۰ تا ۶۰ درصد) (۲). از این رو نگرانی بابت بیدارشدن بیمار و تجربه حادثه ناخوشایند بیداری حین عمل توسط بیمار تا حدود زیادی برطرف می‌گردد.

استفاده مداوم از BIS حین عمل در مطالعات مختلف منجر به تغییر و به طور مشخص کاهش در میزان دوز مصرفی داروها، کاهش عوارض و ریکاوری سریع‌تر بیماران شده است (۳-۵)، ولی اکثر این مطالعات فقط در زمینه تغییر دوز هوشبرها بر اساس سطح بیهوشی طراحی شده بودند و نتایج و متغیرهای همودینامیک نقشی در تغییر دوز هوشبر نداشته‌اند.

یکی از باورهای متخصصین بیهوشی که حتی در حال حاضر از نظر بالینی کاربرد زیادی دارد اثر مستقیم کاهش فشار خون ناشی از تجویز هوشبرها و ضرورت کاستن از عمق بیهوشی حین افت فشارخون است. این باور ناشی از مطالعات متعدد در این زمینه است. هوشبرهای استنشاقی عموماً با کاهش انقباض پذیری میوکارد (۷، ۸)، تداخل در هوموستاز کلسیم داخل سلولی (۸، ۹) و تداخل در پرشدن و انقباض پذیری دهلیز (۱۰) منجر به کاهش فشار خون سیستمیک می‌گردند.

تزریق بولوس و تزریق مداوم پروپوفول هم ( به عنوان شایع‌ترین هوشبر وریدی مورد استفاده حال حاضر در کشور) منجر به اثرات بارز همودینامیک در بیماران می‌شود که بارزترین آن‌ها کاهش فشارخون و برون ده قلبی می‌باشد (۱۱، ۱۲). با توجه به این که در اکثر مراکز کشور استفاده روتین از مانتیتورینگ عمق بیهوشی متداول نیست و کاهش و افزایش دوز هوشبر تجویزی چه به صورت استنشاقی و چه به صورت وریدی به صورت سنتی با تغییرات فشارخون صورت می‌گیرد، خطر بیداری بیمار حین عمل با کاستن از عمق بیهوشی وجود دارد.

جهت ارزیابی عمق بیهوشی بیمار و تعیین ریسک احتمال بیداری حین عمل مانتیتورینگ‌های مختلفی مثل علائم

### نتیجه گیری

در این مطالعه به محققین ثابت شد تغییرات دوز هوشبرها حین جراحی که با پروتکل خاص پیشنهادی این مطالعه توسط تکنسین بیهوشی انجام شده بود هیچ تاثیری بر میزان عمق بیهوشی در هیچ یک از گروه‌های بیهوشی استنشاقی یا وریدی نداشت. بنابراین از نظر بالینی همان روش سنتی تغییرات دوز هوشبر با کنترل فشارخون در بیماران قابل استفاده است و نگرانی چندانی از بابت احتمال بیداری حین عمل با کاهش دارو وجود ندارد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان از همکاری تکنسین‌های بیهوشی بیمارستان فیروزگر و دستیارانی که در امر جمع آوری بیماران و مراحل انجام مطالعه همکاری نمودند کمال تشکر را دارند. این مطالعه در بیمارستان فیروزگر و با همکاری ریاست محترم بیمارستان و حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شد.

### منابع

1. Adrian W. Gelb, Kate Leslie, Donald R. Stanski, Steven L. Shafer. Monitoring the depth of Anesthesia. In : Miller's Anesthesia 7th ed, Churchill Livingstone, USA, 2010 p:1245
2. Myles PS, Leslie K, McNeil J, Forbes A, Chan MT : Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-Aware randomised controlled trial, Lancet 2004; 363:1757-63. PUBMED: 15172773
3. Wong J, Song D, Blanshard H, Grady D, Chung F. Titration of isoflurane using BIS index improves early recovery of elderly patients undergoing orthopedic surgeries. Canadian Journal of Anesthesia 2002 Jan;49(1):13-8.
4. Rigouzzo A, Girault L, Louvet N, Servin F, De-Smet T, Piat V, et al. The Relationship Between Bispectral Index and Propofol During Target-Controlled Infusion Anesthesia: A

مطالعه مشابه دیگری روی میزان مصرف سوپلوران در بیماران چاق تحت جراحی باندینگ معده به روش لاپاراسکوپیک انجام شده و به کاهش دوز مصرفی هوشبر و ریکاوری سریع‌تر در گروهی که با BIS کنترل می‌شدند، منجر گردیده است (۲۶).

همین نتیجه یعنی کاهش دوز هوشبر تجویزی در بیماران تحت مانیتورینگ BIS در بیماران تحت جراحی قلب با دو روش بیهوشی وریدی و استنشاقی (۲۷) ثابت شده و هم-چنین در بیماران تحت جراحی شکمی استفاده از BIS منجر به اکستوباسیون و ریکاوری سریع‌تر گردیده است (۲۸). عدم تاثیر داروی تزریق لیدوکائین بر میزان عمق بیهوشی حین القاء با توالی سریع در بیماران کاندید بیهوشی عمومی (۲۹) و هم-چنین عدم کارایی BIS در ریکاوری سریع اعمال جراحی کوچک و سریع در سالمندان (۳۰) از سایر نتایج مرتبط با استفاده از این مانیتورینگ است که هیچ کدام از این مطالعات، از نظر طراحی و نوع استفاده از این مانیتور و روش اجرای مطالعه مشابهت کامل با اجرای ما نداشته و نتایج به دست آمده در راستای اهداف تحقیق ما نبوده است.

علت انتخاب نوع جراحی هیستریکتومی تحقیق روی جمعیت زنان بوده که مسئله تداخل احتمالی جنسیتی را برطرف کند و البته این خود یکی از محدودیت‌ها است و پیشنهاد می‌شود در جراحی‌های روی هر دو جنس مطالعه تکرار گردد. هم‌چنین تلاش شد نوع جراحی با مسایل مغزی و درگیری‌های کرانیال که احتمال تاثیر بر بیهوشی و هم‌چنین احتمال بیداری حین عمل و خطر تغییرات شدید فیلد جراحی را دارد تداخل نداشته باشد. انتخاب تعداد بیشتر بیماران نیز شاید بتواند به حصول نتیجه مطمئن‌تر کمک کند که در این زمینه ما تعداد بیشتری از نمونه‌های محاسبه شده توسط متخصص آمار در قسمت حجم نمونه را وارد مطالعه کردیم که متأسفانه در جریان انجام کار و مراحل بعدی عده‌ای خارج شدند.

- Comparative Study Between Children and Young Adults , *Anesth Analg* 2008; 106:1109-1116
5. Gan TJ, Glass PS, Windsor A, Payne F, Rosow C, Sebel P, et al. Bispectral index monitoring allows faster emergence and improved recovery from propofol, alfentanil, and nitrous oxide anesthesia. BIS Utility Study Group. *Anesthesiology*. 1997 Oct; 87(4):808-15.
6. Martín-Cancho MF, Lima JR, Luis L, Crisóstomo V, Carrasco-Jiménez MS, Usón-Gargallo J. Relationship of bispectral index values, hemodynamic changes and recovery times during sevoflurane or propofol anesthesia in rabbits . *Laboratory Animals* 2006; 40 , 28-42
7. Pagel PS, Warltier DC: Anesthetics and left ventricular function. In Warltier DC: Ventricular function. Baltimore, Williams and Wilkins, 1995, pp:213-252
8. Hannon JD, Cody MJ, Sun DX, Housmans PR: Effects of isoflurane and sevoflurane on intracellular calcium and contractility in pressure-overload hypertrophy. *Anesthesiology* 2004; 101:675-686.
9. An J, Rhodes SS, Jiang MT, Bosnjak ZJ, Tian M, Stowe DF: Anesthetic preconditioning enhances Ca<sup>2+</sup> handling and mechanical and metabolic function elicited by Na<sup>+</sup>-Ca<sup>2+</sup> exchange inhibition in isolated hearts. *Anesthesiology* 2006; 105:541-549.
10. Hanouz JL, Massetti M, Guesne G, Chanel S, Babatasi G, Rouet R, et al: In vitro effects of desflurane, sevoflurane, isoflurane, and halothane in isolated human right atria. *Anesthesiology* 2000; 92:116-124.
11. Larsen R, Rathgeber J, Bagdahn A, Lange H, Rieke H: Effects of propofol on cardiovascular dynamics and coronary blood flow in geriatric patients: A comparison with etomidate. *Anaesthesia* 1988; 43:25-31
12. Coates D, Prys-Roberts C, Spelina K: Propofol (Diprivan) by intravenous infusion with nitrous oxide: Dose requirements and hemodynamic effects. *Postgrad Med J* 1985; 61:76.
13. Aceto P, Valente A, Gorgoglione M, Adducci E, De Cosmo G. Relationship between awareness and middle latency auditory evoked responses during surgical anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 2003;90(5):630-5. PUBMED: 12697591
14. Avidan MS, Jacobsohn E, Glick D, Burnside BA, Zhang L, Villafranca A, et al. Prevention of intraoperative awareness in a high-risk surgical population. *New England Journal of Medicine* 2011;365(7):591-600. PUBMED: 21848460
15. Mozafari H, Fakhr AA, Salehi I, Moghimbigi A. The ability of bispectral-guided management compared to routine monitoring for reflecting awareness rate in patients undergoing abdominal surgery. *Iranian Red Crescent Medical Journal* 2014;16(9):e13584.
16. Vakkuri A, Yli-Hankala A, Sandin R, Mustola S, Hoymork S, Nyblom S, et al. Spectral entropy monitoring is associated with reduced propofol use and faster emergence in propofol-nitrous oxide-alfentanil anesthesia. *Anesthesiology* 2005;103(2):274-9. PUBMED: 16052109
17. White PF, Ma H, Tang J, Wender RH, Sloninsky A, Kariger R. Does the use of electroencephalographic bispectral index or auditory evoked potential index monitoring facilitate recovery after desflurane anesthesia in the ambulatory setting?. *Anesthesiology* 2004;100(4):811-7. PUBMED: 15087615
18. Yoshitani K, Kawaguchi M, Takahashi M, Kitaguchi K, Furuya H. Plasma propofol concentration and EEG burst suppression ratio during normothermic cardiopulmonary bypass. *British Journal of Anaesthesia* 2003;90(2):122-6. PUBMED: 12538365
19. Avidan MS, Zhang L, Burnside BA, Fink KJ, Searleman AC, Selvidge JA, et al. Anesthesia awareness and the bispectral index. *New England Journal of Medicine* 2008;358(11):1097-108. PUBMED: 18337600
20. Avidan MS, Jacobsohn E, Glick D, Burnside BA, Zhang L, Villafranca A, et al. Prevention of intraoperative awareness in a high-risk surgical



population. *New England Journal of Medicine* 2011;365(7):591-600. MEDLINE: 21848460

21. Mashour GA, Shanks A, Tremper KK, Kheterpal S, Turner CR, Ramachandran SK, et al. Prevention of intraoperative awareness with explicit recall in an unselected surgical population: a randomized comparative effectiveness trial. *Anesthesiology* 2012;117(4):717-25. MEDLINE: 22990178

22. Wong J, Song D, Blanshard H, Grady D, Chung F. Titration of isoflurane using BIS index improves early recovery of elderly patients undergoing orthopedic surgeries. *Canadian Journal of Anaesthesia* 2002;49(1):13-8. PUBMED: 11782323

23. Bestas A, Yasar MA, Bayar MK, Inalkac S. The effects of two different anaesthesia techniques on bispectral index values and awareness during off-pump coronary artery bypass grafting. *Journal of Clinical Monitoring and Computing* 2004;18:347-51. PUBMED: 15957626.

24. Bauer M, Wilhelm W, Kraemer T, Kreuer S, Brandt A, Adams HA, et al. Impact of bispectral index monitoring on stress response and propofol consumption in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Anesthesiology* 2004;101(5):1096-104. PUBMED: 15505444.

25. Aime I, Verroust N, Masson-Lefoll C, Taylor G, Laloe PA, Liu N, et al. Does monitoring bispectral index or spectral entropy reduce sevoflurane use?. *Anesthesia and Analgesia* 2006;103(6):1469-77. PUBMED: 17122226.

26. Ibraheim O, Alshaer A, Mazen K, El-Dawlaty A, Turkistani A, Alkathery K, et al. Effect of bispectral index (BIS) monitoring on postoperative recovery and sevoflurane consumption among morbidly obese patients undergoing laparoscopic gastric banding. *Middle East Journal Anesthesiology* 2008;19(4):819-30. PUBMED: 18630768

27. Muralidhar K, Banakal S, Murthy K, Garg R, Rani GR, Dinesh R. Bispectral index-guided anaesthesia for off-pump coronary artery bypass grafting. *Annals of Cardiac Anaesthesia* 2008;11(2):105-10. MEDLINE: 18603750

28. Persec J, Persec Z, Kopljar M, Sojic N, Husedzinovic I. Effect of bispectral index monitoring on extubation time and analgesic consumption in abdominal surgery: a randomised clinical trial. *Swiss Medical Weekly* 2012; Vol. 142:w13689. PUBMED: 23135976

29. Staikou C, Paraskeva A, Karmaniolou I, Vezakis A, Tsaroucha A. Intravenous lidocaine does not affect the anesthetic depth during rapid sequence induction and intubation as assessed by Bispectral Index monitoring: a randomized double blind study. *Archives of Medical Science* 2013; Vol. 9, issue 4:713-8. PUBMED: 24049534

30. Zohar E, Luban I, White PF, Ramati E, Shabat S, Fredman B. Bispectral index monitoring does not improve early recovery of geriatric outpatients undergoing brief surgical procedures. *Canadian Journal of Anesthesia* 2006;53(1):20-5. MEDLINE: 16371605.