

## Research Paper

# Relationship Between Anesthetic Depth and Severity of Nausea and Vomiting in Patients Undergoing Elective Abdominal Surgery

Khadijeh Yazdi<sup>1</sup>, \*Fariba Baghani<sup>2</sup>, Shakiba Mozari<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Department of Surgical Nursing and Intensive Care, Buye School of Nursing and Midwifery, Golestan University of Medical Sciences, Golestan, Iran.
2. MSc., Department of Surgical Nursing and Intensive Care, Buye School of Nursing and Midwifery, Golestan University of Medical Sciences, Golestan, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran.



**Citation:** Yazdi Kh, Baghani F, Mozari Sh. [Relationship Between Anesthetic Depth and Severity of Nausea and Vomiting in Patients Undergoing Elective Abdominal Surgery (Persian)]. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences. 2016; 23(5):804-809. <http://dx.doi.org/10.21859/sums-2305804>

**doi:** <http://dx.doi.org/10.21859/sums-2305804>

Received: 03 Agu. 2016

Accepted: 22 Oct. 2016

## ABSTRACT

**Backgrounds** Brain processing parameters during anesthesia result in induction of anesthesia with a low-dose of hypnotic drugs and reduce postoperative nausea and vomiting. The current study aimed at determining the relationship between the depth of anesthesia, and nausea and vomiting after the general anesthesia in patients undergoing elective abdominal surgery.

**Methods & Materials** In the current descriptive, analytical study, 57 patients candidate for elective herniorrhaphy were selected by the convenient sampling method in Beheshti Hospital, Sabzevar, Iran, in summer 2014. Depth of anesthesia was monitored by bispectral index (BIS) and recorded at 5-minute intervals during the maintenance period. The postoperative nausea and vomiting scores were recorded in the recovery and 6 hours after operation. Data were analyzed using appropriate statistical tests by SPSS software version 18;  $P > 0.05$  was considered significant.

**Results** A total of 57 patients with the mean  $\pm$  standard deviation (SD) age of  $45.54 \pm 13.46$  years were studied, out of which 36 were male and 21 female. There was no significant difference between the amounts of anesthetic depth and severity of nausea and vomiting in patients during recovery ( $P = 0.179$ ). In the first 6 hours after surgery, there were significant differences between the values of depth of anesthesia and postoperative nausea and vomiting ( $P = 0.003$ ).

**Conclusion** Monitoring and maintaining the depth of anesthesia reduced side effects such as nausea and vomiting after surgery.

### Keywords:

Depth of anesthesia, Nausea and vomiting, Abdominal surgery

### \* Corresponding Author:

Fariba Baghani, MSc.

Address: Department of Surgical Nursing and Intensive Care, Buye School of Nursing and Midwifery, Golestan University of Medical Sciences, Golestan, Iran.

Tel: +98 (915) 5728997

E-mail: faribafarhangian@yahoo.com

## بررسی ارتباط عمق بیهوشی با شدت تهوع و استفراغ در بیماران تحت جراحی انتخابی شکم

خدیجه یزدی<sup>۱</sup>، فریبا باغانی<sup>۲</sup>، شکیبا موزری<sup>۳</sup>

۱- استادیار، گروه پرستاری داخلی جراحی و مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی بویه گرگان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گلستان، ایران.  
 ۲- کارشناس ارشد، گروه پرستاری داخلی جراحی و مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی بویه گرگان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گلستان، ایران.  
 ۳- استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار، سبزوار، ایران.

### چکیده

تاریخ دریافت: ۱۳ مرداد ۱۳۹۵  
 تاریخ پذیرش: ۱۰ آبان ۱۳۹۵

**اهداف:** پردازش شاخص‌های مغزی هنگام بیهوشی سبب القای بیهوشی با دز کمتر داروهای خواب‌آور می‌شود و تهوع و استفراغ پس از عمل را کاهش می‌دهد. این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین عمق بیهوشی با شدت تهوع و استفراغ پس از عمل طراحی و اجرا شد.  
**مواد و روش‌ها:** این مطالعه توصیفی تحلیلی روی ۵۷ بیمار صورت گرفت که در بیمارستان دکتر بهشتی سبزوار تحت عمل جراحی فتق بودند و به صورت در دسترس انتخاب شدند. عمق بیهوشی با شاخص دو طیفی مانیتورینگ و در فواصل ۵ دقیقه‌ای ثبت شد. شدت تهوع و استفراغ در ریکواری ۶ ساعت اول پس از عمل ثبت شد. داده‌ها با استفاده از نسخه ۱۸ نرم‌افزار آماری SPSS و آزمون واریانس تجزیه و تحلیل و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** ۵۷ بیمار با میانگین سنی و انحراف معیار  $45/54 \pm 13/46$  سال بررسی شدند. ۳۶ نفر از بیماران مرد و ۲۱ نفر زن بودند. بین میانگین مقادیر عمق بیهوشی در سطوح شدت تهوع و استفراغ در ریکواری تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P=0/179$ ). در حالی که در ۶ ساعت اول بعد از عمل جراحی تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P=0/003$ ).

**نتیجه‌گیری:** با مانیتورینگ عمق بیهوشی و حفظ آن در محدوده مناسب می‌توان تهوع و استفراغ بعد از عمل جراحی را کاهش داد.

### کلیدواژه‌ها:

عمق بیهوشی، تهوع و استفراغ، جراحی شکم

### مقدمه

اعتقاد بر این است که پردازش فعالیت الکتریکی مغز بیمار در تشخیص عمق بیهوشی مفید است [۵، ۶].

شاخص دوطیفی برای تبدیل کانال‌های منفرد EEG به شاخص سطح ایجادکننده خواب از الگوریتم خاصی استفاده می‌کند که از ۱۰۰ (بیدار) تا ۰ (EEG ایزوالکتریک) متغیر است. طیف‌های خاص ۴۰ تا ۶۰ برای کاهش خطر هوشیاری در طول بیهوشی عمومی توصیه می‌شوند [۲]. علل زیادی وجود دارد که باعث اقامت طولانی‌مدت بیماران در ریکواری و اشغال تخت‌های ریکواری و به‌کارگیری کادر پرستاری در مراقبت از بیماران می‌شود، از طرفی افزایش هزینه‌های بیمارستانی را نیز در پی دارد. از جمله این علل می‌توان به تهوع و استفراغ اشاره کرد [۸].  
 [۷]. احتمال ایجاد این عارضه تا ۲۴ ساعت پس از عمل وجود دارد و برای ۲۰ تا ۳۰ درصد از بیماران ایجاد می‌شود. از این میان ۷۰ تا ۸۰ درصد از بیماران تهوع و استفراغ شدید دارند. بیمارانی که سابقه تهوع و استفراغ به دنبال عمل جراحی را داشته‌اند، آن

از ویژگی‌های اساسی یک بیهوشی موفق، ازدست‌دادن برگشت‌پذیر هوشیاری همراه با بی‌حرکتی، عدم آگاهی، پاسخ‌ندادن به تحریک دردناک و به‌یادنیاموردن مداخلات جراحی است [۱]. بیشتر ابزارهایی که برای مانیتورینگ عملکرد الکتریکی مغز و به منظور ارزیابی اثر هوشبرها طراحی شده‌اند فعالیت الکتروانسفالوگرافی را از طریق الکترودهایی ضبط می‌کنند که روی پیشانی بیمار نصب شده است [۲]. شاخص دوطیفی<sup>۱</sup> ارتباط بهتری با اثرات آرام‌بخشی و خواب‌آوری داروی بیهوشی داخل‌وریدی و استنشاقی دارد [۳] که برای اولین بار در سال ۱۹۹۲ معرفی شد [۴]. بر اساس تأیید سازمان غذا و دارو<sup>۲</sup> این شاخص حساسیت کافی را برای ارزیابی عمق بیهوشی دارد و

1. Bispectral Index
2. Food and Drug Administration

\* نویسنده مسئول:

فریبا باغانی

نشانی: گلستان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشکده پرستاری و مامایی بویه گرگان، گروه پرستاری داخلی جراحی و مراقبت‌های ویژه.

تلفن: ۵۷۲۸۹۹۷ (۹۱۵) ۹۸+

پست الکترونیکی: faribafarhangian@yahoo.com

بیهوشی ۲/۵ میکروگرم بر کیلوگرم فنتانیل و ۵ میلی گرم بر کیلوگرم تیوپنتال سدیم و ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم آتراکوریومرا دریافت کردند. به منظور حفظ بیهوشی ایزوفلوران با مک ۱ درصد و نیتروس اکساید ۵۰ درصد و اکسیژن ۵۰ درصد تجویز شد. پس از القای بیهوشی توسط متخصص بیهوشی، عمق بیهوشی با دستگاه BIS به طور دائم مانیتورینگ و در فواصل پنج دقیقه‌ای در طول عمل جراحی ثبت شد. هیچ گونه دست کاری و مداخله‌ای روی عمق بیهوشی صورت نگرفت و تنها مقادیر آن هنگام عمل توسط پرستار آموزش دیده یادداشت شد.

بعد از اتمام جراحی و بازگشت تنفس بیمار، با تزریق نئوستگمین به میزان ۰/۰۵ میلی گرم بر کیلوگرم و آتروپین ۰/۰۲ میلی گرم بر کیلوگرم اثر داروهای بلوک کننده عصبی عضلاتی از بین برده شد. با ورود بیمار به ریکاوری، پژوهشگری که نسبت به مقادیر شاخص دوطیفی بیمار هنگام بیهوشی اطلاعی نداشت بالاترین شدت تهوع و استفراغ را ثبت کرد. تخمین شدت تهوع و استفراغ به روش طبقه‌بندی گورمن [۱۱] انجام شد. در این طبقه‌بندی، صفر یعنی بدون تهوع و استفراغ، ۱ یعنی تهوع خفیف بدون نیاز به درمان، ۲ یعنی تهوع و استفراغ خفیف که با درمان برطرف می‌شود و ۳ یعنی تهوع و استفراغی که با درمان برطرف نمی‌شود (مقاوم به درمان). بعد از انتقال بیمار به بخش جراحی، شدت تهوع و استفراغ در طول ۶ ساعت اول ارزیابی شد. اطلاعات به دست آمده با استفاده از نسخه ۱۸ نرم افزار آماری SPSS و آزمون واریانس تجزیه و تحلیل شد. در این مطالعه سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در این پژوهش ۵۷ بیمار با میانگین سنی و انحراف معیار  $45/13 \pm 54/46$  سال بررسی شدند. ۳۶ بیمار مرد و ۲۱ بیمار زن بودند. میانگین مدت زمان عمل جراحی  $42/11 \pm 9/41$  دقیقه بود. ۴۱/۱ درصد از بیماران در محدوده شاخص توده بدنی نرمال (۱۸/۵ تا  $24/99$ )، ۵۸/۹ درصد در محدوده اضافه وزن (۲۵ تا  $29/99$ ) قرار داشتند. تنها یک نفر BMI بالای ۳۰ داشت. در مجموع ۴/۴۰ درصد از بیماران هنگام عمل جراحی عمق بیهوشی خارج از محدوده عادی را تجربه کردند (جدول شماره ۱).

شدت تهوع و استفراغ در ریکاوری در طول ۶ ساعت اول پس از

را یکی از پراسترس‌ترین عارضه بعد از عمل تلقی می‌کنند و بسیاری از آنان تحمل درد شدید بعد از عمل را به تهوع و استفراغ ترجیح می‌دهند [۹].

مطالعات اخیر نشان داده‌اند پردازش شاخص الکتروانسفالوگرافیک هنگام بیهوشی سرپایی سبب القای بیهوشی با دز کمتر داروهای خواب‌آور می‌شود و از طرفی تهوع و استفراغ پس از عمل را کاهش می‌دهد [۱۰]. با توجه به شیوع تهوع و استفراغ پس از عمل جراحی و تأثیر آن بر روند بهبود بیمار، نتایج فعالیت‌های تیم درمانی، نبود پژوهشی در این زمینه در کشور، استفاده نکردن از روش عینی برای ثبت عمق بیهوشی و تلاش برای دستیابی به راهکاری به منظور پیشگیری از وقوع تهوع پس از عمل جراحی، بر آن شدیم تا مطالعه‌ای با هدف بررسی ارتباط عمق بیهوشی با شدت تهوع و استفراغ پس از عمل جراحی انجام دهیم.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی تحلیلی در تابستان سال ۱۳۹۳ روی ۵۷ بیمار تحت عمل جراحی انتخابی فتق در بیمارستان دکتر بهشتی (امداد) سبزوار انجام شد. پس از گرفتن تأییدیه از کمیته اخلاق و مجوز از دانشگاه علوم پزشکی گلستان و اجازه مسئولان دانشگاه علوم پزشکی سبزوار و بیمارستان دکتر بهشتی (امداد) سبزوار، جامعه آماری به صورت آسان در دسترس انتخاب شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل سن ۱۸ تا ۶۵ سال، مصرف نکردن مواد مخدر و الکل و مواد روان گردان، نداشتن بیماری‌های حرکتی، کبدی، کلیوی، قلبی و عصبی (طبق مشاوره و تشخیص پزشک) و شاخص توده بدنی کمتر از ۳۵ بود. روند کار و اهداف پژوهش به بیماران و پرستاران و پزشکان توضیح داده شد. از تک تک واحدها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. به بیماران و خانواده‌های آنها اطمینان داده شد که هزینه‌ای به آنها تحمیل نمی‌شود و اطلاعات آنها به صورت محرمانه باقی می‌ماند.

در این مطالعه به منظور اندازه‌گیری عمق بیهوشی از دستگاه BIS Vista Aspect Medical Systems ساخت کشور آمریکا استفاده شد. نحوه کالیبراسیون و تنظیمات دستگاه و چگونگی قرارگیری حسگرها روی پیشانی بیماران بر اساس آموزشی که توسط شرکت ارائه شده بود انجام گرفت. برنامه بیهوشی برای تمام بیماران یکسان بود، به طوری که تمام بیماران برای القای

جدول ۱. توزیع فراوانی بیماران تحت جراحی انتخابی شکم به تفکیک عمق بیهوشی.

عمق بیهوشی	تعداد	درصد
سطحی (بالای ۶۰)	۱۲	۲۱/۱
عادی (۴۰ تا ۶۰)	۳۴	۵۹/۶
عمیق (زیر ۴۰)	۱۱	۱۹/۳

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مقادیر شاخص دوطیفی در بیماران تحت جراحی انتخابی شکم به تفکیک شدت تهوع و استفراغ در ریکاوری و در طول ۶ ساعت اول پس از عمل.

شدت تهوع و استفراغ	عمق بیهوشی	تعداد	میانگین و انحراف معیار	P
ریکاوری	بدون تهوع و استفراغ	۳۵	۴۸/۱۴±۷/۱۵	۰/۱۷۹
	تهوع خفیف بدون نیاز به درمان	۱۲	۵۲/۳۴±۹/۶۳	
	تهوع و استفراغ خفیف که با درمان برطرف شود.	۱۰	۳۷/۵۷±۱۲/۹۳	
۶ ساعت اول	بدون تهوع و استفراغ	۳۵	۴۶/۹۲±۷/۳۷	۰/۰۰۳
	تهوع خفیف بدون نیاز به درمان	۱۸	۵۰/۶۷±۱۰/۳۹	
	تهوع و استفراغ خفیف که با درمان برطرف شود.	۴	۶۱/۸۹±۰/۹۹۸	

تفاوت معنی دار

ندارد که از این نظر با مطالعه ساهنی و همکاران همخوانی ندارد [۱۳]. ساهنی و همکاران نشان دادند کنترل عمق بیهوشی در محدوده ۴۰ تا ۴۵ در مقایسه با عدم کنترل آن منجر به کاهش شدت تهوع و استفراغ در ریکاوری و ۸ ساعت اول پس از عمل می‌شود. یکی از دلایل ناهمخوانی را می‌توان متفاوت بودن نوع داروی بیهوشی استفاده شده هنگام جراحی دانست.

به منظور اثبات اثر قابل توجه پروپوفول در کاهش تهوع و استفراغ بعد از جراحی مطالعات متعددی انجام شده است. در بیشتر این مطالعات از پروپوفول در یکی از مراحل بیهوشی (القا یا حفظ بیهوشی) استفاده شده است. این در حالی است که در مطالعه حاضر در هیچ‌یک از مراحل بیهوشی از داروی پروپوفول استفاده نشد. در ۶ ساعت اول بعد از عمل جراحی بین مقادیر شاخص دوطیفی ثبت شده هنگام عمل و شدت تهوع و استفراغ بیماران تفاوت معنادار مشاهده شد. مقادیر شاخص دوطیفی هنگام عمل جراحی در بیماران نیازمند به درمان تهوع و استفراغ نسبت به دو گروه دیگر که تهوع و استفراغ در آن‌ها گزارش نشد و یا به درمان نیازی نداشتند، خارج از محدوده عادی و بیشتر از ۶۰ بود. بیهوشی سطحی‌تر و خارج از محدوده عادی بیماران را می‌توان از دلایل بروز تهوع و استفراغ بیماران دانست. میزان مصرف داروی ضد درد در بیمارانی که عمق بیهوشی سطحی‌تر و تهوع و استفراغ شدیدتری داشتند بیشتر بود. مصرف زیاد داروهای ضد درد را نیز می‌توان از دلایل بروز این عارضه دانست که از این نظر با مطالعه ساهنی همخوانی دارد [۱۳].

به نظر می‌آید استفاده از مانیتورهای که بر اساس پردازش سیگنال مغزی عمل می‌کنند می‌تواند منجر به کاهش تبعات بیهوشی نامتناسب از جمله تهوع و استفراغ پس از عمل جراحی شود. نتایج این پژوهش نشان داد عوارضی همچون تهوع و استفراغ در طول ۶ ساعت اول پس از عمل جراحی و بلافاصله پس از آن با مقادیر عمق بیهوشی بیماران هنگام عمل جراحی و نوع داروی

عمل جراحی ارزیابی و نتایج با عمق بیهوشی هنگام عمل جراحی مقایسه شد. نتایج اختلاف معناداری را میان عمق بیهوشی و شدت تهوع و استفراغ بیماران در ریکاوری نشان نداد. این در حالی است که این اختلاف در طول ۶ ساعت اول معنادار بود. به طوری که مقادیر شاخص دوطیفی هنگام عمل جراحی در بیماران نیازمند به درمان تهوع و استفراغ نسبت به دو گروه دیگر بیشتر و خارج از محدوده عادی بود (جدول شماره ۲).

## بحث

در بررسی یافته‌های پژوهش مشخص شد شدت تهوع و استفراغ بیماران در ریکاوری در مقایسه با مقادیر شاخص دوطیفی هنگام عمل جراحی تفاوتی نداشت. این در حالی است که در ۶ ساعت اول بعد از عمل جراحی بین مقادیر شاخص دوطیفی ثبت شده هنگام عمل و شدت تهوع و استفراغ بیماران تفاوت معنادار مشاهده شد. به طوری که هر چهار بیمار با میانگین مقادیر شاخص دوطیفی  $61/0 \pm 8/9/998$  به درمان تهوع و استفراغ نیاز داشتند. با توجه به یافته‌های پژوهش مشخص شد ۵۹/۶ درصد از بیماران عمق بیهوشی عادی (۴۰ تا ۶۰) داشته‌اند.

در مطالعه مایلز و همکاران در استرالیا که ارتباط بین پایش شاخص دوطیفی و بیداری هنگام عمل را بررسی کردند [۱۲]. نتایج نشان داد بیهوشی با پایش شاخص دوطیفی، خطر بیداری هنگام عمل را در مقایسه با گروه کنترل تا ۸۲ درصد کاهش می‌دهد. اگرچه در مطالعه حاضر میزان بیداری هنگام عمل ارزیابی نشد، ولی با توجه به اینکه عمق بیهوشی در ۲۱/۱ درصد از بیماران کافی نبود و آن‌ها هنگام جراحی بیهوشی سبکی را تجربه کرده‌اند، احتمال دارد درصدی از همین بیماران دچار بیداری هنگام عمل جراحی شده باشند. در بررسی یافته‌های پژوهش مشخص شد شدت تهوع و استفراغ بیماران در ریکاوری در مقایسه با مقادیر شاخص دوطیفی هنگام عمل جراحی تفاوتی

## References

- [1] Alkire MT, Hudetz AG, Tononi G. Consciousness and anesthesia. *Science*. 2008; 322(5903):876-80. doi: 10.1126/science.1149213
- [2] Miller R, Pardo M. Basics of anesthesia [Abtahi D, Kamali F, Mahdavi N, Farajzadeh AR, Persian trans]. 1<sup>st</sup> ed. Tehran: Andishe Publication; 2011.
- [3] Bischoff P, Schmidt GN, Schulte am Esch J. Assessment of depth of anaesthesia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2000; 14(2):321-34. doi: 10.1053/bean.2000.0086
- [4] Musizza B, Ribaric S. Monitoring the depth of anaesthesia. *Sensors*. 2010; 10(12):10896-935. doi: 10.3390/s101210896
- [5] Chung AL, Kim DY, Lee HS, Han JI, Chung RK, Kim CH, et al. The effect of using sevoflurane for cesarean section on the Bispectral Index (BIS) and on neonates. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2004; 47(2):188-91. doi: 10.4097/kjae.2004.47.2.188
- [6] Tsai PS, Huang CJ, Hung YC, Cheng CR. Effects on the bispectral index during elective caesarean section: A comparison of propofol and isoflurane. *Acta anaesthesiologica Sinica*. 2001; 39(1):17-22. PMID: 11407290
- [7] Chung F, Mezei G. Factors contributing to a prolonged stay after ambulatory surgery. *Anesthesia & Analgesia*. 1999; 89(6):1352-9. doi: 10.1097/00005539-199912000-00004
- [8] Macario A, Vitez TS, Dunn B, McDonald T. Where are the costs in perioperative care? Analysis of hospital costs and charges for inpatient surgical care. *Anesthesiology*. 1995; 83(6):1138-44. doi: 10.1097/00005542-199512000-00002
- [9] McCracken G, Houston P, Lefebvre G. Guideline for the management of postoperative nausea and vomiting. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 2008; 30(7):600-607. doi: 10.1016/s1701-2163(16)32895-x
- [10] Liu SS. Effects of Bispectral Index monitoring on ambulatory anesthesia: A meta-analysis of randomized controlled trials and a cost analysis. *Anesthesiology*. 2004; 101(2):311-5. doi: 10.1097/00005542-200408000-00010
- [11] Gurman G, Popescu M, Weksler N, Steiner O, Avinoah E, Porath A. Influence of the corticalelectrical activity level during general anaesthesia on the severity of immediate postoperative pain in the morbidly obese. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 2003; 47(7):804-8. doi: 10.1034/j.1399-6576.2003.00148.x
- [12] Myles P, Leslie K, McNeil J, Forbes A, Chan M. Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-Aware randomised controlled trial. *Lancet*. 2004; 363(9423):1757-63. doi: 10.1016/s0140-6736(04)16300-9
- [13] Sahni N, Anand LK, Gombar K, Gombar S. Effect of intraoperative depth of anesthesia on postoperative pain and analgesic requirement: A randomized prospective observer blinded study. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2011; 27(4):500-5. doi: 10.4103/0970-9185.86595

بی‌هوشی استفاده‌شده برای کنترل عمق بی‌هوشی مرتبط است.

### محدودیت‌ها

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به تعداد کم واحدهای پژوهش به علت محدودیت در امکانات از جمله وجود تنها یک دستگاه ثبت عمق بی‌هوشی و نیز قیمت بالای حسگرهای لازم برای ثبت عمق بی‌هوشی اشاره کرد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله از طرح تحقیقاتی مصوب معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گلستان با کد ۹۲۰۹۰۵۱۳۸ گرفته شده است. معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سبزوار دستگاه استفاده‌شده در این طرح را خریداری کرد و در اختیار محقق قرار داد. بدین‌وسیله از حمایت مادی و معنوی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سبزوار تشکر و قدردانی می‌کنیم.