

Determining the effect of BIS monitoring on level of awareness during anesthesia in women undergoing elective caesarean section

Kamali A¹, Shokrpour M², Pazoki Sh¹, Moshiri E¹, Taheri-Nejad MR³, Dadashpour N¹, Golestani Eraghi M^{1*}

1- Department of Anesthesiology, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

2- Department of Obstetrics and Gynecology, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

3- Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

Received: 1 Nov 2014, Accepted: 17 Dec 2014

Abstract

Background: Unpleasant side effect of awareness within general anesthesia is potentially an important concern in patients. The patient may sleep during anesthesia and feels the pain due to loss of pain suppression of sensory perception of pain during surgery. The aim of this study is to determine the effect of BIS monitoring on level of awareness during anesthesia in women undergoing elective caesarean section.

Materials and Methods: In this double-blind, randomized clinical trial, 214 ASA I-II patients, over 15 years of age, candidate for elective cesarean section were included in the study. Patients randomly divided to two groups of anesthesia with and without BIS monitoring. Patients were assessed for awareness within anesthesia immediately, 24 hours, and 3-6 days after operation.

Results: From 107 patients without BIS monitoring, 8 patients (7.4%) suffered from awareness during anesthesia and their awareness score was two and greater than two. While none of the patients in the BIS group experienced awareness during anesthesia. Level of awareness during anesthesia in the control group was significantly more than the BIS group ($p < 0.0000$).

Conclusion: The incidence of awareness during anesthesia is significantly lower in BIS monitored group than the control group.

Keywords: Awareness, Consciousness Monitors, Cesarean Section

*Corresponding Author:

Address: Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.

Email: dr.golestani@arakmu.ac.ir

تعیین اثر مانیتورینگ BIS بر سطح آگاهی حین بی‌هوشی در زنان کاندید سزارین غیر اورژانس

علیرضا کمالی^۱، مریم شکرپور^۲، شیرین پازوکی^۱، اسماعیل مشیری^۱، محمدرضا طاهری نژاد^۲، نیلوفر داداش پور^۲، مجید گلستانی عراقی^{*۱}

- ۱- استادیار، گروه بی‌هوشی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران
- ۲- استادیار، گروه زنان، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران
- ۳- پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران
- ۴- دستیار تخصصی، گروه بی‌هوشی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: عارضه ناخوشایند آگاهی و بیداری در طی بی‌هوشی عمومی به طور بالقوه به عنوان یک نگرانی مهم و قابل توجه در بیماران محسوب می‌شود. بیمار ممکن است در حین بی‌هوشی به خواب رود اما به دلیل عدم سرکوب درد و درد حسی حین عمل، درد بکشد. هدف ما در این مطالعه تعیین اثر مانیتورینگ BIS بر سطح آگاهی حین بی‌هوشی در زنان کاندید سزارین غیر اورژانس است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی دوسو کور، ۲۱۴ بیمار ASA ۱ و ۲، بالای ۱۵ سال کاندید سزارین انتخابی وارد مطالعه شدند. بیماران به طور تصادفی به دو گروه دریافت کننده بی‌هوشی بدون BIS و دریافت کننده بی‌هوشی با BIS تحت مانیتورینگ تقسیم شدند. بلافاصله پس از عمل، ۲۴ ساعت بعد از عمل و ۳-۶ روز بعد از عمل میزان بیداری بیمار در حین عمل ارزیابی گردید.

یافته‌ها: از ۱۰۷ بیمار بدون مانیتور BIS، ۸ نفر (۷/۴ درصد) دچار آگاهی حین بی‌هوشی شده بودند و اسکور بیداری در آنها ۲ و بیشتر از آن بود. این درحالی است که در گروه بی‌هوشی با مانیتور BIS هیچ یک از بیماران دچار آگاهی حین بی‌هوشی نشده بودند. میزان آگاهی حین بی‌هوشی در گروه کنترل به طور معنی‌داری بیشتر از گروه BIS بود ($p < 0.000$).

نتیجه گیری: بروز آگاهی حین بی‌هوشی در گروه با مانیتور BIS نسبت به گروه کنترل به طور چشم‌گیری کمتر می‌باشد.

واژگان کلیدی: آگاهی، پایش هوشیاری، سزارین

*نویسنده مسئول: اراک، بیمارستان ولیعصر، گروه بی‌هوشی

Email: dr.golestani@arakmu.ac.ir

مقدمه

عارضه ناخوشایند آگاهی و بیداری در طی بی‌هوشی عمومی به طور بالقوه به عنوان یک نگرانی مهم و قابل توجه در بیماران محسوب می‌شود، به گونه‌ای که بیش از ۵۰ درصد بیماران نگران آن هستند. آگاهی حین بی‌هوشی سبب بروز عوارض زیادی در بیماران می‌شود از جمله اضطراب و تحریک‌پذیری می‌شود. چه بسا بیمار در حین بی‌هوشی به خواب رود اما به دلیل عدم سرکوب درد و درک حسی حین عمل، درد بکشد (۱، ۲). در روش‌های معمول، متخصص بی‌هوشی با توجه به تجربه و مهارت خود، دوزی از داروی بی‌هوشی را تجویز می‌کند. با مشاهده علائم بالینی و کلینیکی بیمار و تغییرات آنها (مانند تغییرات فشار خون، ضربان قلب، میزان تعریق، اشک چشم و حرکت بدن و ...) تخمینی از میزان بی‌هوش شدن بیمار به دست می‌آورد. از آنجائی که این علائم بیشتر در دسترس نیست و چندان هم قابل اعتماد نیست نیاز به استفاده از BIS (Bispectral Index Monitor) در حین بی‌هوشی عمومی بالاخص در اعمال جراحی شکمی وجود دارد. BIS یک پارامتر الکتروآنسفالوگرام است که سطوح بی‌هوشی را در حداکثر ۵ سطح تفکیک می‌کند. مقادیر ۱۰۰-۸۵ معادل با Awake، مقادیر ۸۵-۶۵ معادل Sedation، مقادیر ۶۵-۴۰ معادل بی‌هوشی عمومی، مقادیر ۴۰-۳۰ معادل Deep Hypnosis و مقادیر ۳۰-۰ نیز معادل Burst Suppression در نظر گرفته می‌شوند (۳).

آگاهی همراه با یادآوری بعد از بی‌هوشی عمومی یک مورد نادر است اما به خوبی مشخص شده که این پدیده ممکن است موجب اختلال استرس پس از سانحه شود (۱، ۲، ۴).

سیستم تعیین عمق بی‌هوشی به عنوان یک فناوری نوین در ابتدا در کشورهای توسعه یافته به ویژه آمریکا رواج پیدا کرد. آمار بالای بیدار شدن بیمار هنگام عمل با بی‌هوشی‌های عمیق و استفاده کنترل نشده دارو باعث شد که مسئولان این کشورها استفاده از چنین سیستم‌هایی را توصیه کنند. البته این فناوری در حال گسترش به دیگر

کشورهاست. در این میان فناوری‌های مطرح در این زمینه به دلیل پیچیدگی فرایند بی‌هوشی بسیار محدود است. براساس منابع علمی منتشر شده، فناوری اصلی که به نام شاخص BIS شناخته می‌شود اکنون به صورت تقریبی در ۷۳ درصد بهترین بیمارستان‌ها و در حدود ۵۳ درصد اتاق‌های عمل امریکا نصب شده است و هم اکنون در ۱۶۰ کشور جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵، ۶).

در این میان عواملی نظیر هزینه بر بودن، عدم آشنایی کافی، عدم درک مزایا و قابلیت‌ها و پایین بودن سطح خدمات درمانی باعث شده که استفاده از آن در کشورهای در حال توسعه کندتر صورت گیرد. اما شکی نیست که نیاز به این فناوری در آینده‌ای نه چندان دور استفاده از آن را اجباری خواهد کرد (۷، ۸). این طرح علاوه بر بالا بردن سطح خدمات درمانی که با مدیریت مناسب بی‌هوشی میسر می‌شود، از به هوش آمدن بیمار حین عمل و از مسمومیت‌های دارویی و مصرف بی‌رویه و هم‌چنین تفکیک خواب ناشی از داروهای بی‌هوشی نسبت به خواب در شرایط کما جلوگیری می‌کند (۴).

این مشکلات در بیمارستان‌های ایران نیز بسیار شایع است (۲). به دلیل این که این پدیده ممکن است باعث اختلال استرس پس از سانحه شود و در مورد میزان این پیچیدگی در حال حاضر داده‌ای وجود ندارد (۱)، بنابراین نیاز بود تا میزان آگاهی (Awareness) بیماران در حین عمل جراحی را با دوباره مورد توجه قرار دادن آن در طی بی‌هوشی عمومی معین کنیم و تأثیر BIS مانیتورینگ را در کاهش بروز آن ارزیابی نماییم. با توجه به شرایط خاص برای دریافت بعضی از داروها این مطالعه با هدف تعیین میزان بیداری در بیماران تحت اعمال جراحی شکمی روی ۲۱۴ بیمار بالای ۱۵ سال با ASA I-II در بیمارستان تخصصی طالقانی انجام گردید.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی دوسو کور، ۲۱۴ زن بین ۴۵-۱۵ سال با ASA کلاس I و II

حین بی هوشی باشد)، ابتدا به پره اکلامپسی و یا سابقه فشارخون مزمن، وجود چاقی بیش از حد (شاخص توده بدنی بیش از ۳۵)، ASA > II و یا وجود هرگونه بیماری‌های سیستمیک، بیماری‌های روانی و طولانی شدن عمل جراحی بیش از ۹۰ دقیقه، بیمار از مطالعه خارج می‌گردید.

تعداد بیماران مورد مطالعه با استفاده از فرمول محاسبه حجم نمونه، معادل دو گروه ۱۰۷ نفری تخمین زده شد.

$$\begin{aligned} Z_{1-\frac{\alpha}{2}} &= 1/96 \\ Z_{1-\beta} &= 2/33 \\ p_1 &= 0/2 \\ p_2 &= 0/1 \end{aligned}$$

بی هوشی، ۵۰ درصد اکسیژن، ۵۰ درصد نیتریک اکسید و و ایزوفلوران ۱ درصد گرفتند و نیز در مواقع لزوم از شل کننده عضلانی (آتراکوریوم ۰/۵-۰/۲ میلی گرم بر کیلوگرم) و نیز بعد از خروج نوزاد از مخدر رفتانیل (۱۵۰-۵۰ میکروگرم) استفاده گردید. در گروه اول که مانیتورینگ BIS قرار داده شد، به طور متناوب از زمان القاء بی هوشی (حین لارنگوسکوپي و انتوباسیون)، زمان برش جراحی، حین عمل هر ۱۵ دقیقه تا موقع اکستوباسیون و خروج از اتاق عمل مقادیر BIS ثبت گردید و در صورت $BIS > 60$ و افزایش فشار خون و ضربان قلب، از مخدرها و افزایش گاز هوشبر و هوشبرها جهت افزایش عمق بی هوشی استفاده گردید و در گروه دوم در صورت افزایش ضربان قلب یا فشار خون و یا اشک ریزش یا حرکات اندام از داروهای مذکور استفاده گردید. سپس برای هر یک از بیماران مذکور در ریکاوری، ۱۲ ساعت و ۲۴ ساعت بعد از عمل پرسش نامه‌هایی که شامل سؤالاتی مبنی بر سنجش آگاهی از بیداری تکمیل

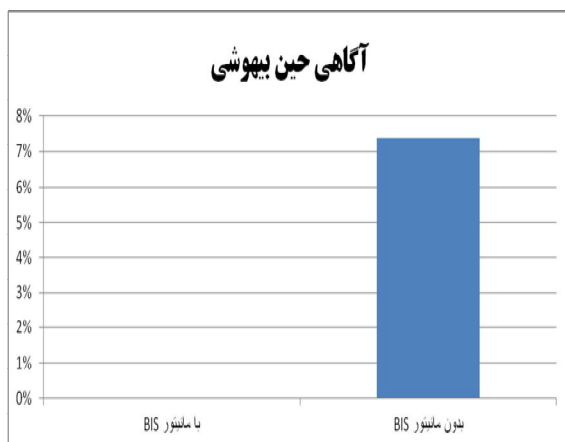
کандید سزارین انتخابی مراجعه کننده به بیمارستان طالقانی اراک، با در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل زنان باردار کاندید سزارین غیر اورژانس، سن حاملگی بین ۳۷ تا ۴۲ هفته، عدم ابتلا به هرگونه بیماری سیستمیک، کلاس بی هوشی I و II، ASA، محدوده سنی ۴۵-۱۵ سال، عدم مصرف مزمن داروی مخدر، عدم سابقه بیماری قلبی، کبدی و کلیوی بود. حداکثر طول مدت جراحی نیز ۶۰ دقیقه در نظر گرفته شد. در صورت طول کشیدن انتوباسیون بیش از ۳۵ ثانیه (زیرا انتوباسیون مشکل می‌تواند یکی از علل آگاهی

$$\begin{aligned} n &= \frac{\left(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta} \right)^2 [p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)]}{(p_1 - p_2)^2} \Rightarrow \\ n &= \frac{(1/96 + 2/33)^2 [0/2(1-0/2) + 0/1(1-0/1)]}{(0/2 - 0/1)^2} \Rightarrow \\ n &= 107 \Rightarrow \end{aligned}$$

بیماران به طور تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند. ۱۰۷ بیمار در گروه مورد تحت مانیتورینگ BIS قرار داده شده و همین تعداد بیمار در گروه شاهد بدون مانیتورینگ BIS بودند. اختصاص تصادفی افراد به دو گروه یکسان بود و بیماران نسبت به قرار گرفتن در هر گروه بی اطلاع بودند. هم چنین جهت دوسو کور کردن مطالعه، ارزیابی آگاهی حین بی هوشی توسط شخص دیگری به جز متخصص بی هوشی انجام گرفت. جهت چگونگی سنجش آگاهی برای افراد مذکور کلاس‌های آموزشی در نظر گرفته شد. کلاس‌های مزبور توسط متخصص بی هوشی و معجری طرح برای افراد مذکور قبل از اجرای طرح در نظر گرفته شد.

در این مطالعه کلیه افراد مورد بررسی، تحت بی هوشی عمومی با ۴-۲ میلی گرم بر کیلوگرم تیوپنتال و ۲-۱ میلی گرم بر کیلوگرم ساکسینیل کولین قرار گرفتند. سپس بیماران انتوبه شده و تحت ونتیلاسیون قرار گرفته و در طی

بود و به طور معنی‌داری بروز بیداری در گروه بی‌هوشی به روش سنتی بسیار بیشتر دیده شد ($p=0/000$) (نمودار ۱).



نمودار ۱. توزیع فراوانی آگاهی حین بی‌هوشی (Awareness) در دو گروه زنان باردار کاندید سزارین

میانگین اسکور بیداری در ۸ بیمار دچار آگاهی در گروه بدون BIS برابر ۱/۶۴ بود. با توجه به آزمون کروسکال والیس، اختلاف معنی‌داری بین دو گروه از نظر میزان اشباع اکسیژن شریانی دیده نشد و در هر دو گروه میانگین فشار اکسیژن تقریباً یکسان و برابر ۹۶ درصد بود ($p>0/05$).

میانگین ضربان قلب در گروه BIS برابر $102/1 \pm 4/5$ و در گروه بدون مانیتور BIS برابر $94/6 \pm 3/4$ بود که باز هم با توجه به آزمون کروسکال والیس، اختلاف معنی‌داری بین دو گروه دیده شد و میانگین ضربان قلب در گروه BIS کمتر از گروه بدون مانیتور BIS بود ($p<0/01$) (نمودار ۲).

گردید. در این پرسش‌نامه از بیمار در مورد شنیدن صدای کارکنان اتاق عمل، احساس بیداری و درد همراه با عدم توانایی در حرکت اندام‌ها، دیدن خواب و رویا و نیز احساس درد شدید و احساس کشیدگی یا بریدگی احشاء در حین بی‌هوشی سوال گردید.

نهایتاً ۶-۳ روز بعد نیز از طریق مصاحبه و پرسش‌نامه طراحی شده، میزان بیداری بیمار در حین عمل سنجیده شد. ارزیابی یادآوری پس از عمل شامل سؤالاتی از قبیل احساس اضطراب و ترس، بی‌خوابی یا پریشانی در خواب، احساس تهایی و وحشت، کابوس و یا نیاز به داروهای خواب آور در ۳-۵ روز پس از جراحی بود.

در پایان اطلاعات به دست آمده از پرسش‌نامه‌های بیماران دو گروه توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ و با استفاده از آزمون‌های آماری مجذور کای، کروسکال والیس، آزمون آنووا و نیز تست‌های پارامتریک مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

این مقاله بر گرفته از طرح تحقیقاتی با همین نام می‌باشد که با شماره ۵۰۶ در شورای پژوهشی و با کد اخلاق ۱۱۰-۸۹ در دانشگاه علوم پزشکی اراک مورد تصویب قرار گرفته است.

یافته‌ها

میانگین سنی بیماران در گروه مورد برابر $26/9 \pm 2/2$ سال و در گروه شاهد برابر $27/7 \pm 3/1$ سال بود که با توجه به آزمون کروسکال والیس اختلاف معنی‌داری بین دو گروه دیده نشد ($p>0/05$).

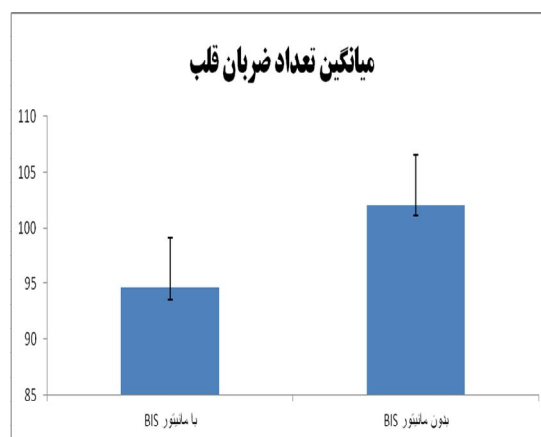
از ۱۰۷ بیمار گروه بی‌هوشی بدون مانیتور BIS (بی‌هوشی به روش سنتی و مرسوم) ۸ نفر (۷/۴ درصد) دچار آگاهی حین بی‌هوشی شده بودند که در حقیقت اسکور Awareness (رتبه بیداری) در آنها ۲ و بیشتر از آن بود. این درحالی است که در گروه بی‌هوشی با مانیتور BIS، هیچ یک از بیماران دچار آگاهی حین بی‌هوشی نشدند. لذا با استفاده از آزمون کروسکال والیس، میزان آگاهی حین بی‌هوشی در گروه بدون مانیتور BIS بیشتر از گروه BIS

جمله اضطراب، تحریک پذیری، افسردگی و نهایتاً حتی خودکشی نیز می‌شود. چه بسا بیمار در حین بی‌هوشی به خواب رود اما به دلیل عدم سرکوب درد و درک حسی حین عمل، درد بکشد (۹). در روش‌های معمول و سنتی، متخصص بی‌هوشی با توجه به تجربه و مهارت خود و با مشاهده علائم بالینی و کلینیکی بیمار و تغییرات آنها (مانند تغییرات فشار خون، ضربان قلب، میزان تعریق، اشک چشم و حرکت بدن و ...) تخمینی از میزان بی‌هوش شدن بیمار به دست می‌آورد و دوزی از داروی بی‌هوشی را تجویز می‌کند. از آنجایی که این علائم بیشتر در دسترس نیست و چندان هم قابل اعتماد نیست، نیاز به استفاده از BIS در حین بی‌هوشی عمومی بالاخص در اعمال جراحی شکمی وجود دارد به نظر می‌رسد استفاده از مانیتور BIS منجر به کاهش قابل توجه آگاهی حین بی‌هوشی می‌شود (۱۰).

احتمال بروز آگاهی حین بی‌هوشی در برخی از جراحی‌ها و بی‌هوشی‌های خاص شامل جراحی قلب باز، سزارین و جراحی در تروما بیشتر می‌باشد که به نظر می‌رسد به دلیل شرایط خاص بیمار متخصصین بی‌هوشی با احتیاط بیشتری از داروی بی‌هوشی استفاده می‌کنند که امکان آگاهی حین بی‌هوشی را افزایش می‌دهد (۱۱-۱۳).

در مطالعه اکمان و همکاران بر روی ۴۹۴۵ بیمار کاندید جراحی که نیاز به شل‌کننده‌های عضلانی و انتوباسیون داشتند، این بیماران تحت مانیتورینگ BIS قرار گرفته و نتایج این گروه با ۷۸۲۶ بیمار مشابه که تحت مانیتورینگ نبودند مقایسه گردید. این محققین عنوان کردند که استفاده از مانیتورینگ BIS در طی بی‌هوشی عمومی که نیازمند انتوباسیون و یا شل‌کننده‌های عضلانی است، موجب کاهش قابل توجه در میزان بیداری بیماران در حین بی‌هوشی خواهد شد (۱۱). نتایج این مطالعه همسو با نتایج مطالعه حاضر می‌باشد.

در مطالعه‌ای دیگر که توسط آویدان و همکاران بر روی ۲۰۰۰ بیمار که تحت بی‌هوشی عمومی با مانیتورینگ BIS قرار گرفته بودند انجام شد، بیماران در سه مقطع بررسی شدند. نتایج این مطالعه نیز مانند مطالعات دیگر



نمودار ۲. میانگین ضربان قلب در دو گروه زنان باردار کاندید سزارین

میانگین میزان MAC (حداقل غلظت آلئولولی هوشبر) گاز هوشبر ایزوفلوران در ضمن جراحی در گروه مانیتور BIS برابر 0.5 ± 0.1 و در گروه بدون مانیتور برابر 1 ± 0.2 بود که اختلاف معنی‌داری بین دو گروه وجود داشت ($p \leq 0.01$) و به صورت محسوسی MAC ایزوفلوران در گروه با مانیتور BIS کمتر است (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین میزان MAC گاز هوشبر (ایزوفلوران) ضمن جراحی در دو گروه

گروه‌های مطالعه	MAC ایزوفلوران میانگین \pm انحراف معیار	p
گروه با مانیتور BIS	0.5 ± 0.1	≤ 0.01
گروه بدون مانیتور BIS	1 ± 0.2	

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بروز آگاهی حین بی‌هوشی در گروه بدون مانیتورینگ BIS به طور معنی‌داری بیشتر از گروهی است که تحت مانیتورینگ قرار گرفته‌اند. پارامترهای همودینامیک نظیر فشار خون و ضربان قلب نیز در گروه شاهد به طور معنی‌داری بالاتر از گروه مورد بود.

دستیابی به تفاوت شیوع و میزان آگاهی حین بی‌هوشی در دو گروه با و بدون مانیتورینگ BIS باعث می‌شود شرایط بهتر و ایده آل تری برای بیماران مهیا گردد. آگاهی حین بی‌هوشی سبب بروز عوارض زیادی از

تجویز صحیح و به موقع و دوز کافی داروهای بی‌هوشی رخ می‌دهد)، از مصرف بیش از حد داروهای بی‌هوشی جلوگیری می‌نماید و منجر به صرفه‌جویی در داروهای مزبور و کاهش عوارض و هزینه‌ها شود. در ادامه انجام مطالعاتی که در آنها به مقایسه عمق بی‌هوشی در روش‌های مختلف بی‌هوشی می‌پردازد و یا تاثیر مانیتور BIS در کاهش آگاهی حین بی‌هوشی در جراحی‌های دیگر مثل جراحی قلب باز توصیه می‌گردد.

نتیجه‌گیری

مانیتور BIS در کاهش آگاهی حین بی‌هوشی در زنان باردار تحت سزارین غیر اورژانس به وضوح موثر است. به نظر می‌رسد استفاده از این روش برای زنانی که تحت سزارین قرار می‌گیرند بسیار مفید است. نویسندگان این مطالعه توصیه می‌کنند که مانیتورینگ BIS برای تمام بیماران کاندید سزارین مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

در پایان از کلیه بیماران و پرسنل محترم بیمارستان طالقانی اراک به خصوص سرکار خانم ملوک رودبارانی و سمیه کریمی که در اجرای این طرح ما را یاری نموده و هم‌چنین از دانشگاه علوم پزشکی اراک که هزینه‌های این طرح را متقبل شده‌اند تشکر نموده و توفیق این عزیزان را از خداوند متعال خواستاریم.

منابع

1. Sebel PS, Bowdle TA, Ghoneim MM, Rampil IJ, Padilla RE, Gan TJ, et al. The incidence of awareness during anesthesia: a multicenter United States study. *Anesthesia & Analgesia*. 2004;99(3):833-9.
2. Osterman JE, Hopper J, Heran WJ, Keane TM, van der Kolk BA. Awareness under anesthesia and the development of posttraumatic stress disorder. *General hospital psychiatry*. 2001;23(4):198-204.
3. Mitra Jabalameli NH, Gholami S. The effects of hyperbaric or isobaric bupivacaine on

نشان داد که میزان بیداری حین بی‌هوشی در گروه BIS از گروه شاهد کمتر است اما درصد این کاهش کمتر از مطالعات دیگر بود (۱۴). در این مطالعه مشخص شد که مانیتورینگ BIS به طور روتین بی‌هوشی استاندارد را فراهم نمی‌کند بلکه در درجات هدفمند مانند BIS پایین‌تر از ۶۰ می‌تواند شیوع آگاهی حین عمل را کاهش دهد.

اسدی و همکاران در مطالعه خود با عنوان تسهیل در ریکاوری سالمندان بعد از اعمال جراحی شکمی با پیش شاخص BIS به این نتیجه رسیدند که زمان بیداری و ترخیص از ریکاوری در گروه تحت پیش BIS سریع‌تر از گروه شاهد بوده و بین دو گروه اختلاف معنی‌داری وجود داشته است (۱۵). عدم تعیین این دو شاخص از محدودیت‌های مطالعه ما به شمار می‌رود.

در مطالعه ما حداقل غلظت آلئوئولی گاز هوشبر (MAC) ایزوفلوران نیز در گروه بدون مانیتورینگ BIS بیشتر از گروه مورد بود که نشان دهنده نیاز بیشتر این گروه به داروی بی‌هوشی می‌باشد. در مطالعه فلایشون و همکاران در مطالعه‌ای که به بررسی مانیتورینگ BIS در بیماران بی‌هوش شده با تیوپنتال و پروپوفول انجام دادند، همانند مطالعه حاضر حداقل غلظت آلئوئولی گاز هوشبر در گروه BIS به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود که با مطالعه حاضر هم‌خوانی داشت (۱۲). اما از سویی دیگر در مطالعه آویدان، بر خلاف مطالعه ما کاهشی در تجویز گازهای بی‌هوش کننده وجود نداشت (۱۴).

بنابراین مشاهده می‌گردد که اکثر مطالعات قبلی دارای نتایجی هم‌خوان با مطالعه ما بودند. با مرور مطالعات قبلی به این نتیجه می‌رسیم که همانند مطالعه ما استفاده از مانیتور BIS در کاهش قابل ملاحظه آگاهی حین بی‌هوشی موثر بوده است (۱۲، ۱۴، ۱۶). استفاده از مانیتور عمق بی‌هوشی در طی بی‌هوشی عمومی در حین جراحی، به خصوص برای جراحی‌هایی هم‌چون سزارین و جراحی قلب باز در تنظیم دقیق داروهای بی‌هوشی بسیار موثر است. این تنظیم صحیح و کلاسیک داروها هم می‌تواند منجر به کاهش قابل ملاحظه میزان بیداری و آگاهی حین بی‌هوشی گردد (که این مهم با

- bispectral index in spinal anesthesia for cesarean section. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2012; 17(2):176-7.
4. Ranta SO-V, Laurila R, Saario J, Ali-Melkkila T, Hynynen M. Awareness with recall during general anesthesia: incidence and risk factors. *Anesthesia & Analgesia*. 1998; 86(5): 1084-9.
 5. Shepherd J, Jones J, Frampton G, Bryant J, Baxter L, Cooper K. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of depth of anaesthesia monitoring (E-Entropy, Bispectral Index and Narcotrend): a systematic review and economic evaluation. *Health technology assessment (Winchester, England)*. 2013;17(34):1-264.
 6. Nunes RR, Chave IMM, Alencar JCGd, Franco SB, Oliveira YGBRd, Menezes DGAd. Bispectral index and other processed parameters of electroencephalogram: an update. *Revista brasileira de anesthesiologia*. 2012;62(1):111-7.
 7. Klopman MA, Sebel PS. Cost-effectiveness of bispectral index monitoring. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2011;24(2):177-81.
 8. Punjasawadwong Y, Phongchiewboon A, Bunchungmongkol N. Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery. *The Cochrane Library*. 2007(4):38-43.
 9. Kalkman CJ, Drummond JC. Monitors of depth of anesthesia, quo vadis? *Anesthesiology*. 2002; 96(4):784-5.
 10. Manberg PJ, Zraket D, Kovitch L, Christman L. Awareness during anesthesia with BIS monitoring. *Anesthesiology-Philadelphia then hagerstown*. 2000;93(3):A1371-2.
 11. Ekman A, Lindholm ML, Lennmarken C, Sandin R. Reduction in the incidence of awareness using BIS monitoring. *Acta anaesthesiologica scandinavica*. 2004; 48(1): 20-6.
 12. Flaishon R, Windsor A, Sigl J, Sebel P. Recovery of consciousness after thiopental or propofol. Bispectral index and isolated forearm technique. *Anesthesiology*. 1997; 86(3):613-9.
 13. Rampil I. False negative BIS? Maybe, maybe not! *Anesthesia & Analgesia*. 2001; 93(3): 798-9.
 14. Rampil I. False negative BIS? Maybe, maybe not! *Anesthesia & Analgesia*. 2001; 93(3): 798-800.
 15. Fakhr AA, Salehi I, Mozafari H. Bispectral index facilitates postoperative recovery of elderly patients undergoing abdominal surgery. *Bimonthly Journal of Hormozgan University of Medical Sciences*. 2013;17(3):213-20.
 16. Hadavi SMR, Allahyary E, Asadi S. Evaluation of the adequacy of general anesthesia in cesarean section by bispectral index. *Iranian journal of medical sciences*. 2013;38(3):240-1.