

بررسی ثبت مداوم الکتروانسفالوگرام در کنترل عمق بیهوشی بیماران سالمند

امیراسدی فخر^۱، دکتر ایرج صالحی^۲، بهزاد ایمنی^۳، حمیده مظفری^۴

نویسنده‌ی مسوول: همدان، دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانشکده‌ی پیراپزشکی، گروه هوشبری asadi@umsha.ac.ir

دریافت: ۹۰/۵/۳۰ پذیرش: ۹۱/۳/۳۰

چکیده

زمینه و هدف: سیستم *Bispectral Index (BIS)* یک سیستم مانیتورینگ نوروفیزیولوژیک است، که به‌طور پیوسته منحنی الکتروانسفالوگرام بیمار را در طول مدت بیهوشی عمومی آنالیز کرده تا سطح هوشیاری و آگاهی بیمار مورد مطالعه قرارگیرد. هنگامی که شخص بیدار است، کورتکس مغزی بسیار فعال بوده، سیگنال *EEG* فرد نیز ظاهر می‌شود و زمانی که خواب است و یا تحت بیهوشی عمومی قرار می‌گیرد، الگوهای رفتاری سیگنال‌ها تغییر می‌یابد. این سیستم روشی برای تعیین عمق بیهوشی بیمار، تسریع در بیداری و ترخیص از ریکاوری است. هدف از این مطالعه ارزیابی تأثیر مانیتورینگ *BIS* روی کنترل عمق بیهوشی، کاهش زمان ریکاوری و تسریع در بیداری بیماران سالمند تحت بیهوشی عمومی بود.

روش بررسی: در یک مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی ۶۸ بیمار بالای ۶۰ سال، کاندید عمل جراحی داخل شکمی در وضعیت فیزیکی یک تا سه طبق تقسیم بندی انجمن بیهوشی آمریکا به‌طور تصادفی به دو گروه دریافت کننده‌ی بیهوشی همراه با پایش *BIS* و بدون پایش *BIS* تقسیم گردیدند.

یافته‌ها: زمان بیدارشدن و ترخیص از ریکاوری گروه تحت پایش *BIS* سریع‌تر از گروه شاهد بوده، بین دو گروه دریافت کننده‌ی بیهوشی همراه با پایش *BIS* و گروه شاهد، اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشته است ($P < 0.001$).

نتیجه‌گیری: زمان ریکاوری و ترخیص از ریکاوری در گروه *BIS* سریع‌تر از گروه کنترل بوده، بین دو گروه، اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشته است.

واژگان کلیدی: الکتروانسفالوگرام، بهبود پس از بیهوشی، بیهوشی سالمندان، پایش شاخص دوطیفی

مقدمه

جراحی، به زندگی قبلی بازگردانند. استفاده از داروهای هوشبر با دوزهای مشخص، مسکن‌های تسکین درد و شل کننده‌های عضلانی، همگی لازمه‌ی یک بیهوشی مناسب می‌باشند. چه بسا بیمار در حین بیهوشی به‌خواب رود، اما به

فرآیند بیهوشی، کار دشوار و پیچیده‌ای است، زیرا بیهوشی در واقع سفری است که تا مرز مرگ پیش می‌رود و این وظیفه خطیر بر عهده‌ی متخصصین بیهوشی است که مرزهای بین مرگ و زندگی را بشناسند و بیمار را بعد از پایان

۱- کارشناس ارشد بیهوشی، مربی دانشگاه علوم پزشکی همدان

۲- دکترای تخصصی فیزیولوژی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی همدان

۳- کارشناس ارشد پرستاری، مربی دانشگاه علوم پزشکی همدان

دلیل عدم سرکوب مناسب درد و درک حسی، بیمار در حین عمل درد داشته باشد. در روش‌های معمول، متخصص بیهوشی با توجه به تجربه و مهارت خود، دوزی از داروی بیهوشی را تجویز کرده و با مشاهده‌ی علائم بالینی و کلینیکی بیمار و تغییرات آن‌ها (مانند تغییرات فشار خون، میزان ضربان قلب، وضعیت مردمک‌ها، میزان تعریق، اشک ریزش از چشم، حرکت اندام‌ها و ...) تخمینی از میزان عمق بیهوشی بیمار به‌دست می‌آورد. از آنجا که این علائم همیشه در دسترس نبوده، چندان قابل اعتماد نیستند، نیاز به وجود روشی که بازگو کننده‌ی تغییرات سیستم اعصاب مرکزی باشد، از دیرباز وجود داشته است. شاخص BIS (Bispectral Index) یکی از معیارهای اندازه‌گیری وضعیت الکتریکی قشر مغز می‌باشد. مانیتورینگ BIS، نشان دهنده‌ی وضعیت الکتریکی قشر مغز مشابه با مانیتورینگ الکتروآنسفالوگرام می‌باشد. BIS، یک مانیتورینگ بدون واحد از الکتروآنسفالوگرام است که از ۰ تا ۱۰۰ تقسیم‌بندی می‌شود. عدد واقعی BIS از بررسی بالینی وسیعی به‌دست آمده که در آن متغیرهای اختصاصی الکتروآنسفالوگرام مشخص شده، بسیار نزدیک به ویژگی‌های بالینی مغزی در بیماران تحت بیهوشی یا تحت آرام بخشی است. عدد BIS به‌طور رایج در بالین به‌عنوان معیاری از عمق بیهوشی عمومی و عدم پاسخ‌دهی در کسانی که تحت بیهوشی عمومی هستند به‌کار می‌رود. از آنجایی که مرحله‌ی ریکاوری و بیداری در بیماران سالمند با توجه به تغییرات فیزیولوژیک ناشی از روند پیری، کندتر از سایر گروه‌های سنی حاصل می‌شود این پژوهش بیشتر بیماران فوق را مورد بررسی قرار داده است. با شروع قرن ۲۱، درصد جمعیت بالای ۶۵ سال تقریباً به ۱۲/۵ درصد رسیده و درصد بالایی از این جمعیت با توجه به شروع روند پیری احتیاج به اعمال جراحی خواهند داشت (۲۳). در حالی که عوارض بعد از عمل برای همه گروه‌های سنی ۵ تا ۱۰ درصد است، این میزان در سالمندان به ۱۰ تا ۱۵ درصد می‌رسد و این اختلالات می‌توانند باعث

افزایش مرگ و میر ناشی از عوارض اعمال جراحی در این گروه سنی کردند. کاهش ریسک این اختلالات در بیماران سالمند بسیار با اهمیت بوده و جهت کاهش این عوارض می‌توان از بیهوشی همراه با پایش BIS بهره‌مند گردید (۵ و ۸). زمان پیری از سنین ۶۰ تا ۶۵ سالگی به بعد در نظر گرفته می‌شود و از بین کل اعمال جراحی که انجام می‌گیرد ۳۵ درصد آن را بیماران سالمند به خود اختصاص داده‌اند. در یک نگاه افراد پیر باید مانند افراد بیمار در نظر گرفته شده، تمام سیستم‌های حیاتی بیمار مورد بررسی و معاینه قرار گیرند، زیرا روند پیری تمامی ارگان‌های حیاتی بدن از جمله کلیه‌ها، کبد و ریه‌ها که در سرنوشت نهایی داروهای بیهوشی دخیل هستند را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اعمال جراحی در این گروه سنی معمولاً بزرگ بوده، اغلب اوقات به شکل غیر اورژانس بر روی دستگاه گوارش، سیستم ادراری، اسکلتی، گردش خون محیطی و مغز صورت می‌گیرد. ویژگی‌های دوران پیری شامل بالا رفتن آستانه درد، پاسخ متغیر به استرس، آرترواسکلروز، پایین بودن تون سمپاتیک، آمفیزم، تحلیل مغزی، سوء تغذیه، کم خونی، کاهش حجم خون، دیابت و فعالیت بد کلوی می‌باشد (۱). عوارض جراحی خصوصاً عوارض قلبی عروقی، مغزی، آتلکتازی ریه‌ها، پنومونی، آمبولی ریه و آسپیراسیون محتویات معده در این بیماران شیوع بالایی دارد. افزایش سن و پیری ارتباط نزدیکی با کاهش فعالیت سیستم عصبی مرکزی و تا حدودی با کاهش تعداد نورون‌ها در قشر مغز دارد. کاهش فعالیت سیستم اعصاب مرکزی با کاهش تراکم نورون‌ها، کاهش مصرف متابولیکی اکسیژن مغزی، کاهش جریان خون مغزی، کاهش گیرنده‌های نوروترنسمیتری و کاهش مقدار سنتز نوروترنسمیترها در ارتباط می‌باشد. سرعت هدایت امواج عصبی در اعصاب محیطی با پیشرفت سن بتدریج کاهش یافته و داروها ممکن است این حالت را تشدید نمایند. تمامی این تغییرات می‌تواند باعث افزایش حساسیت سالمندان به

دسفلوران و سووفلوران همراه با پایش عمق بیهوشی (BIS) منجر به ریکاوری سریع‌تر بیماران از بیهوشی گردیده است (۹ و ۱۰). با این تعابیر استفاده از روشی مطمئن جهت تجویز دقیق مقدار داروهای بیهوشی و تسریع در بیداری و ریکاوری بیماران سالمند از اهداف این پژوهش بود.

روش بررسی

مطالعه‌ی فوق یک مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی بوده که با کد IRCT201101121481N1 در مرکز کارآزمایی‌های بالینی ایران ثبت گردید. در این پژوهش ۶۸ نفر از بیماران سالمند بالای ۶۰ سال که کاندید اعمال جراحی داخل شکمی بودند به‌صورت کاملاً تصادفی بلوکی به دو گروه دریافت کننده‌ی بیهوشی همراه با پایش BIS و دریافت کننده‌ی بیهوشی به روش مرسوم (بدون مانیتورینگ) تقسیم گردیدند. بعد از کسب مجوز تحقیق از کمیته‌ی اخلاقی دانشگاه علوم پزشکی همدان (شماره مجوز ۱۶/۳۵/۹/۵۶۵۸۱/پ)، از بیماران اجازه‌ی تحقیق کسب گردید. بیماران جامعه‌ی پژوهش در معاینه‌ی بالینی، دارای وضعیت فیزیکی یک تا سه طبق تقسیم‌بندی انجمن بیهوشی امریکا بودند. (American Society of Anesthesiologists) معیارهای لازم برای کنار گذاشتن بیماران از مطالعه شامل اختلالات سایکوتیک، دمانس، سکنه‌ی مغزی قبلی، وارد شدن ضربه به سر و سو استفاده دارویی بوده است. مانیتورینگ روتین شامل الکتروکاردیوگرام ۳ لیدی، پالس اکسی‌متری و اندازه‌گیری فشارخون به‌صورت غیرتهاجمی بوده است. به همه‌ی بیماران گروه BIS حس‌گرهای BIS (مدل دستگاه - CSM1 - Danmeter) در ناحیه‌ی پیشانی و گیجگاهی وصل شده، مقادیر BIS از زمان قبل از القای بیهوشی تا پایان عمل به‌طور مداوم ثبت گردید. در هر دو گروه، بیهوشی عمومی، با داروی فنتانیل ۲ میکروگرم/کیلوگرم، میدازولام ۰/۰۴ میلی‌گرم/کیلوگرم، پروپوفول ۲ میلی‌گرم/کیلوگرم و لوله‌گذاری به‌دنبال

داروهای بیهوشی گردد (۱). MAC (Minimum Alveolar Concentration) هوشبرهای استنشاقی در بیماران سالمند با پیشرفت سن کاهش می‌یابد و به این ترتیب نیاز کمتری به دوز بالای داروهای بیهوشی در این دوران می‌باشد. رفلکس‌های راه هوایی کاهش یافته، ممکن است به‌علت استفاده از داروهای بیهوشی و طولانی شدن زمان بیداری، آسپیراسیون بی‌سرو صدای محتویات معدی پس از عمل رخ دهد. BIS یک روش قابل اعتماد و مناسب برای ارزیابی عمق بیهوشی با تمام بیهوش‌کننده‌ها بوده، در همه‌ی مراحل بیهوشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پایش BIS در کاهش استفاده از داروهای بیهوشی مفید بوده، شیوع بیداری حین عمل و زمان ریکاوری را کاهش می‌دهد (۶ و ۷). در میان هوشبرهای استنشاقی، ایزوفلوران دارای مزیت‌های خاص خود می‌باشد از جمله اینکه تضعیف مستقیم میوکارد ناشی از ایزوفلوران خفیف می‌باشد که این مزیت کاربرد آن را در بیماران قلبی نسبت به هالوتان با درجه‌ی اطمینان بهتری فراهم می‌نماید. روش‌های مرسوم و متداول جهت بررسی عمق بیهوشی در اتاق‌های عمل اتکا بر تغییرات ضربان قلب، فشار خون، تغییر اندازه‌ی مردمک‌ها، اشک ریزش و گاهی حرکت سر، اندام‌ها و تغییر در الگوی تنفس می‌باشد که روش قابل اطمینانی نبوده و با تسکین درد بیمار که گاهی نیز عجلانه انجام می‌گیرد همچنان میزان مناسب عمق بیهوشی بیمار قابل محاسبه نمی‌باشد (۸). تحقیقات متعددی جهت تأثیر مانیتورینگ BIS انجام گرفته که نتایج تقریباً مشابهی را گزارش کرده‌اند. تحقیقات حاکی از آن است که مانیتورینگ BIS امکان اندازه‌گیری عمق بیهوشی و تیتراسیون دقیق داروها را فراهم ساخته، در نتیجه ضمن کاهش در مصرف دارو، از بروز عوارض ناخواسته‌ای نظیر تهوع و استفراغ پیشگیری و سبب تسریع در بیداری بیمار گردیده، از نظر اقتصادی نیز می‌تواند مقرون به صرفه باشد (۷). همچنین مطالعات دیگر نشان داده‌اند که تجویز داروهای هیپنوتیکی چون پروپوفول،

تجویز آتراکوریم ۰/۵ میلی گرم/کیلوگرم ایجاد گردید. در انجام روش بیهوشی برای بیماران گروه BIS عمق بیهوشی در هر بیمار با محاسبه BIS ارزیابی گردید که مقادیر آن بدین صورت در نظر گرفته شده بود: مقادیر ۸۵ تا ۱۰۰ معادل با Awake، مقادیر ۶۵ تا ۸۵ معادل Sedation، مقادیر ۴۵ تا ۶۵ معادل General Anesthesia، مقادیر ۳۰ تا ۴۰ معادل Deep Hypnosis و مقادیر صفر تا ۳۰، معادل Burst Suppression در گروه BIS، آنستزیولوژیست تجویز ایزوفلوران و فنتانیل را بر اساس حفظ شاخص BIS در حد ۴۵ تا ۶۵ تنظیم کرده بود. در بیماران هر دو گروه، بیهوشی با ایزوفلوران (بر اساس عمق بیهوشی غلظت ۱-۲ درصد)، ۴/۵ لیتر نیتروس اکساید و ۳/۵ لیتر در دقیقه اکسیژن برقرار گردید. در گروه شاهد در صورت هیپرتانسیون (افزایش فشارخون بیش از ۲۰ درصد پایه) و تکیکاردی (تعداد ضربان قلب بیش از ۱۰۰ بار در دقیقه)، توسط افزایش غلظت دمی ایزوفلوران و یا تجویز ۵۰ میکروگرم فنتانیل وریدی درمان گردید. در بیماران گروه BIS در صورت هیپرتانسیون یا تکیکاردی روش درمان بر اساس شاخص BIS تنظیم شده بود و در صورت بالا بودن شاخص BIS بیشتر از ۶۵، بیهوشی از طریق افزایش غلظت دمی ایزوفلوران تا رسیدن شاخص BIS در حد ۴۵ تا ۶۵ ادامه یافت. در صورتی که علیرغم حفظ شاخص BIS در حد ۴۵ تا ۶۵ بیمار دچار هیپرتانسیون یا تکیکاردی گردید فنتانیل ۵۰ میکروگرم تجویز شد. در هر دو گروه ۱۵ دقیقه قبل از پایان جراحی، فنتانیل ۱ میکروگرم/کیلوگرم تجویز گردید. در بیماران گروه BIS، ۱۰ دقیقه قبل از انتهای جراحی، غلظت دمی ایزوفلوران بر اساس نگهداری BIS در حد ۶۰ تا ۷۰ تنظیم گردید. در هر دو گروه، ایزوفلوران و نیتروس اکساید در انتهای جراحی قطع و بعد از برگشت تنفس، بلوک نوروماسکولار با تزریق نفوستیگمین ۰/۰۵ میلی گرم/کیلوگرم و آتروپین ۰/۰۲ میلی گرم/کیلوگرم، آنتاگونیست گردید. روند زمان بیدار شدن بعد

از اکستوباسیون (با توجه به بسته شدن هوشبر استنشاقی و معکوس شدن حرکت گاز از بافت به طرف آلئولها) و زمان آمادگی برای انتقال به ریکاوری، یک دقیقه بعد از قطع ایزوفلوران محاسبه گردید. زمان هوشیاری نسبت به اشخاص، مکان و زمان به وسیله بررسی بیمار یک دقیقه بعد از ورود به ریکاوری محاسبه گردید. Alderet Score (جدول استاندارد برای ترخیص از ریکاوری) در فاصله ۱۵ دقیقه بعد از ورود بیمار به ریکاوری توسط همکار طرح به طور یک سرکور برای تعیین آمادگی و ترخیص از ریکاوری انجام گردید ($Alderet\ Score > 9$). بعد از انتقال بیمار به بخش جراحی و مساعد بودن حال عمومی بیمار (صبح روز بعد از عمل) از وی در خصوص هرگونه یادآوری حوادث اطاق عمل به منظور احتمال سبک بودن بیهوشی و یا شنوایی حین عمل تحقیق به عمل آمد. اطلاعات پارامتریک با استفاده از روش T Test برای مقایسه بین گروه‌ها و زمان‌های ریکاوری بین گروه‌ها به وسیله آنالیز کاپلان-مایر و استفاده از آزمون بقای Log Rank Test تجزیه تحلیل گردید.

یافته‌ها

در این مطالعه از نظر جنسیت و سن در هر دو گروه آزمون کای دو نشان داد که بین دو گروه اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت ($P=0/0618$)، ($P=0/792$). در خصوص متغیر مدت زمان عمل در بین دو گروه، آنالیز بقای کاپلان مایر انجام گرفت. آزمون Log-Rank Test نشان داد که در بین دو گروه، از نظر مدت زمان بیهوشی ارتباط آماری معنی‌داری وجود نداشت ($P=0/902$). آزمون کاپلان مایر نشان داد که بین فاصله زمانی قطع ایزوفلوران تا خارج کردن لوله تراشه در دو گروه دریافت کننده بیهوشی همراه با پایش BIS و گروه شاهد اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت ($P<0/0001$). آزمون Log-Rank Test نشان داد که بین دو گروه دریافت کننده بیهوشی به طریق BIS و گروه شاهد از

میزان زمان آماده شدن بیمار جهت انتقال از اتاق عمل به بخش ریکاوری (بر اساس برگشت تنفس با حجم و تعداد مناسب، برگشت رفلکس‌های حلقی، آنتاگونیته شدن کامل شل کننده‌های عضلانی، اشباع هموگلوبین از اکسیژن ۹۷ درصد و بالاتر، ...) اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت ($P < 0/0001$).

نظر میزان زمان آماده شدن بیمار جهت انتقال از اتاق عمل به بخش ریکاوری (بر اساس برگشت تنفس با حجم و تعداد مناسب، برگشت رفلکس‌های حلقی، آنتاگونیته شدن کامل شل کننده‌های عضلانی، اشباع هموگلوبین از اکسیژن ۹۷ درصد و بالاتر، ...) اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت ($P < 0/0001$). آزمون Log-Rank نشان داد که بین دو گروه دریافت کننده بی‌هوشی به‌طریق BIS و گروه شاهد از نظر

جدول ۱: فراوانی فاصله‌ی زمانی بین قطع ایزوفلوران تا خارج کردن لوله‌ی تراشه بین دو گروه دریافت کننده بی‌هوشی همراه با پایش BIS و گروه شاهد

گروه	میانگین (دقیقه)	انحراف استاندارد	حدود اطمینان ۹۵٪
BIS	۷/۳۲۴	۰/۴۸۱	۶/۳۸۱ ، ۸/۲۶۶
شاهد	۱۱/۲۳۵	۰/۴۹۱	۱۰/۲۷۴ ، ۱۲/۱۹۷
کل	۹/۲۷۹	۰/۴۱۶	۸/۴۶۳ ، ۱۰/۰۹۵

جدول ۲: فراوانی زمان آماده شدن بیمار جهت انتقال به ریکاوری بین دو گروه دریافت کننده بی‌هوشی همراه با پایش BIS و گروه شاهد

گروه	میانگین (دقیقه)	انحراف استاندارد	حدود اطمینان ۹۵٪
BIS	۱۲/۰۸۸	۰/۶۴۵	۱۰/۸۲۴ ، ۱۳/۳۵۲
شاهد	۱۵/۲۳۵	۰/۷۱۲	۱۳/۸۴۱ ، ۱۶/۶۳۰
کل	۱۳/۶۶۲	۰/۵۱۴	۱۲/۶۵۵ ، ۱۴/۶۶۹

جدول ۳: فراوانی میزان فاصله‌ی زمانی بیدار شدن در بخش ریکاوری بین دو گروه دریافت کننده بی‌هوشی همراه با پایش BIS و گروه شاهد

گروه	میانگین (دقیقه)	انحراف استاندارد	حدود اطمینان ۹۵٪
BIS	۲۰/۲۰۶	۰/۷۹۱	۱۸/۶۵۶ ، ۲۱/۷۵۶
شاهد	۲۹/۹۱۲	۱/۳۱۱	۲۷/۳۴۲ ، ۳۲/۴۸۲
کل	۲۵/۰۵۹	۰/۹۶۴	۲۳/۱۷۰ ، ۲۶/۹۴۸

جدول ۴: میزان فراوانی طول مدت توقف در ریکاوری بین دو گروه دریافت کننده‌ی بیهوشی همراه با پایش BIS و گروه شاهد

گروه	میانگین (دقیقه)	انحراف استاندارد	حدود اطمینان ۹۵%
BIS	۲۶/۲۶۵	۰/۷۸۹	۲۴/۷۱۸ ، ۲۷/۸۱۱
شاهد	۳۷/۴۴۱	۱/۴۴۴	۳۴/۶۱۰ ، ۴۰/۲۷۲
کل	۳۱/۸۵۳	۱/۰۶۴	۲۹/۷۶۷ ، ۳۳/۹۳۹

جدول ۴ نشان داد که میانگین مدت زمان توقف در بخش ریکاوری در گروه شاهد بیشتر از گروه BIS بوده، آزمون Log – Rank نشان داد که بین دو گروه دریافت کننده‌ی بیهوشی همراه با پایش BIS و گروه شاهد از نظر مدت زمان توقف در بخش ریکاوری اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت ($P < 0/0001$).

بحث

ایجاد عمق مناسب بیهوشی، بیداری و ریکاوری سریع بیمار، همیشه از موضوعات مورد علاقه دست اندرکاران حرفه‌ی بیهوشی بوده است. بنابراین امروزه لازمه‌ی یک جراحی موفق، علاوه بر مهارت جراح، به بیهوشی مناسب بیمار نیز وابسته است. در روش‌های معمول، متخصص بیهوشی با توجه به تجربه و مهارت خود، مقداری از داروی بیهوشی را تجویز و با مشاهده‌ی علائم بالینی و کلینیکی بیمار و تغییرات آن‌ها (مانند تغییرات فشار خون، میزان ضربان قلب، وضعیت مردمک‌ها، میزان تعریق، اشکریزش چشم، حرکت بدن و ...) تخمینی از عمق بیهوشی بیمار به دست می‌آورد در حالی که دریافت مقدار دارو بیش از اندازه‌ی مورد نیاز جهت از بین بردن علائم فوق نیز همیشه منجر به تأخیر در بیداری و افزایش زمان ترخیص بیمار خواهد گردید (۱۱). بر اساس یافته‌های پژوهش مشخص گردید که در خصوص فاصله‌ی زمانی قطع ایزوفلوران تا خارج کردن لوله‌ی تراشه

در بین دو گروه، بیماران گروه BIS با میانگین زمانی ۷/۳۲۴ دقیقه بعد از قطع ایزوفلوران و آنتاگونیزه کردن اثرات شل کننده‌ی عضلانی قابلیت خارج کردن لوله‌ی تراشه را داشتند، در حالی که بیماران گروه شاهد با میانگین ۱۱/۲۳۵ دقیقه بعد از قطع ایزوفلوران و آنتاگونیزه شدن اثر شل کننده عضلانی قابلیت خارج کردن لوله‌ی تراشه را داشتند (جدول ۱). معیار آمادگی بیمار جهت انتقال به بخش ریکاوری به دنبال خارج کردن لوله‌ی تراشه، برگشت تنفس خودبخودی، برگشت قابل قبول تونسیته عضلانی، ثابت بودن علائم حیاتی، برگشت رفلکس‌های محافظتی حلق، حجم و تعداد تنفس کافی و میزان قابل قبول اشباع هموگلوبین از اکسیژن (pao_2 ۹۷٪ و بالاتر) بود. بررسی جدول ۲ نشان داد که این فاصله‌ی زمانی برای بیماران دریافت کننده‌ی بیهوشی همراه با پایش BIS دارای میانگین ۱۲/۰۸۸ دقیقه بوده، در حالی که بیماران گروه شاهد دارای میانگین ۱۵/۲۳۵ دقیقه بودند. در خصوص متغیر میزان فاصله‌ی زمانی برای بیدار شدن بیماران در ریکاوری در گروه BIS و گروه شاهد و زمان هوشیاری نسبت به اشخاص، مکان و زمان به وسیله بررسی بیمار یک دقیقه بعد از ورود به ریکاوری، در بیماران دریافت کننده بیهوشی همراه با پایش BIS دارای میانگین زمانی ۲۰/۲۰۶ دقیقه بعد از ورود به ریکاوری بودند (با احتساب یک دقیقه بعد از ورود به ریکاوری) در حالی که بیماران گروه شاهد دارای میانگین زمانی ۲۹/۹۱۲ دقیقه بیداری بعد از ورود به ریکاوری بودند

کاهش در مصرف ایزوفلوران، بیماران از سرعت بیشتری در ترخیص از ریکاوری برخوردار هستند و این روش به عنوان روشی مناسب در بیهوشی کودکان بالای یک سال توصیه گردیده است. یافته‌های پژوهش فوق با یافته‌های پژوهش حاضر مطابقت دارد. همچنین مطالعات قبلی نشان داده‌اند که تجویز داروهای هیپنوتیکی چون پروپوفول، دسفلوران و سووفلوران همراه با پایش عمق بیهوشی (BIS) منجر به ریکاوری سریع‌تر بیماران از بیهوشی می‌گردد (۱۰ و ۹). یافته‌های پانجوآسانگ و همکارانش در دانشگاه چیانگ‌مای کشور تایلند در به‌کارگیری پایش (BIS) برای ارزیابی عمق و کیفیت بیهوشی و تسهیل در ریکاوری بیماران بعد از عمل در تعدادی از مراکز درمانی تحقیقاتی، که از این روش استفاده کرده‌اند، نشان می‌دهد که استفاده از این روش باعث کاهش زمان ریکاوری، کاهش شنوایی حین عمل و باعث ایجاد یک بیهوشی متعادل و مناسب در حین عمل بوده است (۱۱). نتایج کلیه‌ی این تحقیقات با یافته‌های این پژوهش در خصوص کاهش زمان ریکاوری و کاهش مصرف ایزوفلوران و عمق مناسب بیهوشی کاملاً مطابقت دارد. بررسی روی بیماران گروه BIS نشان داد که هیچکدام از بیماران حوادثی از جمله احساس شنوایی و یا احساس درد حین عمل را بخاطر نداشته، این پدیده خود حاکی از برقراری عمق مناسب بیهوشی در بیماران پژوهش بوده است. بر اساس یافته‌های پژوهش تجویز هوشبرها همراه با پایش عمق بیهوشی (BIS) سبب تیره شدن دریافت دارو، ایجاد بیدردی مناسب، سریع‌تر شدن بیداری و ریکاوری بیماران سالمند می‌گردد.

تقدیر و تشکر

از کلیه‌ی متخصصین بیهوشی و کارکنان اتاق عمل بیمارستان بعثت همدان که در انجام این پژوهش مساعدت لازم را مبذول نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

که خود نشان از تسریع در بیداری بیماران گروه BIS بود (جدول ۳). شاخص‌ترین قسمت پژوهش خروج سریع‌تر بیمار از بخش ریکاوری، به دنبال بیداری سریع با استفاده از روش BIS می‌باشد، زیرا در این روش بیمار مقدار کمتری از هوشبر استنشاقی را دریافت کرده، این پدیده سبب ریکاوری سریع‌تر بیمار می‌گردد. بر اساس یافته‌های پژوهش میانگین توقف در بخش ریکاوری بیماران گروه BIS حدود ۲۶/۲۶۵ دقیقه بوده در حالی که میانگین توقف در بخش ریکاوری بیماران گروه شاهد حدود ۳۷/۴۴۱ دقیقه بوده است (جدول ۴). در مطالعه‌ای که توسط جین وانگ و همکارانش در کشور کانادا صورت گرفته تجویز ایزوفلوران تحت پایش مانیتورینگ BIS و تاثیر آن در تسریع ریکاوری بیماران سالمند مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این بررسی نشان داده است که ضمن کاهش مصرف ایزوفلوران تا محدوده ۳۰ درصد در گروه BIS، نسبت به بیماران گروه شاهد، در زمان کمتری نیز از بخش ریکاوری ترخیص گردیده‌اند، که با یافته‌های پژوهش حاضر نیز مطابقت دارد. در مطالعه‌ی دیگری که توسط اشنایدر و همکارانش در یکی از بیمارستان‌های آتلانتا صورت گرفته تجویز دو روش ترکیبی تجویز دارو به صورت رمی فتانیل + پروپوفول و رمی فتانیل + ایزوفلوران تحت پایش BIS در ۸۰ بیمار را مورد مطالعه قرار داده است. نتایج این بررسی نشان داده است که در هر دو گروه در طول عمل بیمار شنوایی نداشته، این مساله نشان از عمق مناسب بیهوشی داشته ضمن اینکه هر دو گروه که داروی ترکیبی تحت راهنمایی BIS دریافت داشته‌اند از ریکاوری سریعی نیز برخوردار بوده‌اند. در مطالعه‌ای دیگر که توسط سیمون و همکارانش در بیمارستان کودکان رویال، شهر لیورپول انگلستان انجام گردیده استفاده از ایزوفلوران با پایش BIS در کودکان مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که استفاده از روش BIS، ضمن

References

- 1- Miller RD, Pardo MC. Basics of Anesthesia. Philadelphia: Saunders; 2011
- 2- Delfino AE, Cortinez LI, Fierro CV. Propofol consumption and recovery times after bispectral index or cerebral state index guidance of anaesthesia. *B J Anaesth.* 2009; 103: 255-9.
- 3- Ibraheim O, Alshaer A, Mazen Kh, et al. Effect of bispectral index (bis) monitoring on postoperative recovery and sevoflurane consumption among morbidly obese patients undergoing laparoscopic gastric banding. *Middle East J Anesthesiol.* 2008; 19: 819-30.
- 4- Punjasawadwong Y, Boonjeungmonkol N, Phongchiewboon A. Bispectral index for improving anaesthesia and postoperative recovery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007; 17: CD003843.
- 5- Hassani V, Javanbakht S. Comparison of effects of halothane, isoflurane and sevoflurane on depth of anesthesia using bis monitoring in cochlear implantation of children aged 2-6 years old, in Hazrat-e-Rasool Akram Hospital. *IUMSJ.* 2005; 55: 89-92.
- 6- Simon D, Whyte MB, Frca BS, Peter D. Bispectral index during isoflurane anesthesia in pediatric patients. *Anesth Analg Pediatric Anesthesia.* 2004; 98: 1644-9.
- 7- Puri GD, Murthy SS. Bispectral index monitoring in patients undergoing cardiac surgery under cardiopulmonary bypass. *Eur J Anaesthesiol.* 2003; 20: 451-6.
- 8- Schneider G, Elidrissi P, Sebel S. Bispectral index-guided administration of anaesthesia: comparison between remifentanyl/propofol and remifentanyl/isoflurane. *European J Anaesthesiol.* 2003; 20: 624-30.
- 9- Jean W, Dajun S, et al. Titration of isoflurane using BIS index improve early recovery of elderly patient undergoing orthopedic surgery. *Can J Anesth.* 2002; 49: 13-18
- 10- Hasani V, khosravi A. Comparison of constant dose with variable dose of propofol for studying time of wake up within bispectral index, (bis) monitoring. *IUMS Journal.* 2002; 9: 509-14.
- 11- Johansen JW, Sebel PS. Development and clinical application of electroencephalographic bispectrum monitoring. *Anesthesiol.* 2000; 93: 1336-44.
- 12- Tufano R, Palomba R, Lambiase G, Giurleo LG. The utility of bispectral index monitoring in general anesthesia. *Minerva Anesthesiol.* 2000; 66: 389-93.
- 13- Waugaman W, Foster DW, Rigor B. Principles and practice of nurse anesthesia. Los Angeles: Appleton; 1999.
- 14- Dodds C, Allison J. Postoperative cognitive deficit in the elderly surgical patient. *Br J Anaesth.* 1998; 81: 449-62.
- 15- Gan TJ, Glass PS, Windsor A, et al. Bispectral index monitoring allows faster emergence and improved recovery from propofol, alfentanil, and nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiol.* 1997; 87: 808-15.

- 16- Song D, Joshi GP, White PF. Titration of volatile anesthetics using bispectral index facilitates recovery after ambulatory anesthesia. *Anesthesiol.* 1997; 87: 842-8.
- 17- Gustafson Y, Brannstrom B, Berggren D, et al. A geriatric-anesthesiologic program to reduce acute confusional states in elderly patients treated for femoral neck fractures. *J Am Geriatr Soc.* 1991; 39: 655-62.
- 18- Williams-Russo P, Urquhart BL, Sharrock NE, Charlson ME. Post-operative delirium: predictors and prognosis in elderly orthopedic patients. *J Am Geriatr Soc.* 1992; 40: 759-67.
- 19- Rogers MP, Liang MH, Daltroy LH, et al. Delirium after elective orthopedic surgery: risk factors and natural history. *Int J Psychiatry Med.* 1989; 19: 109-21.

Evaluation of Continuous Electroencephalogram Recording for Assessing and Control of Depth of Anesthesia in Elderly Patients

Asadi Fakhr A¹, Salehi I¹, Emani B¹, Mozaffari H²

¹Dept. of Anesthesiology, School of Para Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

²Dept. of Operating Room, School of Para Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Corresponding Author: Asadi Fakhr A, Dept. of Anesthesiology, School of Para Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

E-mail: asadi@umsha.ac.ir

Received: 21 Aug 2011 **Accepted:** 19 Jun 2012

Background and Objective: The Bispectral Index (BIS) is a neurophysiologic monitoring system, which continuously analyzes the electroencephalogram recording of a patient during general anesthesia to assess the patient's level of consciousness. When one is awake, the brain cortex is very active, with marked EEG signals. However, during sleep or under general anesthesia, the signal patterns change. This is used as a method for determining depth of anesthesia in patient, in order to facilitate their awakening and discharge from the recovery room. The aim of this study was to evaluate the effect of BIS monitoring on control of the depth of anesthesia for accelerating the awakening process and minimizing the recovery time in elderly patients.

Materials and Methods: In this clinical trial, 68 patients (over the age of 60) participated who had the American Society of Anesthesiologists physical status of I or III and were scheduled for elective abdominal surgery. The patients were randomly allocated to two groups either receiving general anesthesia with BIS monitoring or without it.

Result: Data were compared between groups by using the Kaplan-Meier Tests. The time to orientation was faster in the BIS group compared to the control group. There were significant differences regarding the post-operative orientation time between the two groups ($P=0.0001$).

Conclusion: Both the recovery time and discharge from recovery were significantly faster in the BIS group compared with the control group.

Keywords: BIS monitoring, Elderly anesthesia, Electroencephalography, Recovery after anesthesia