



## Designing and evaluating the effectiveness of a pre-induction checklist on improving the clinical performance of the anesthesia teams in terms of patient safety quality

Ali Khalafi<sup>1\*</sup>, Nooshin Sarvi sarmeydani<sup>2</sup>, Reza Akhondzadeh<sup>3</sup>, Maryam Dastoorpour<sup>4</sup>, Sajedeh Ghobeishavi<sup>5</sup>, Shadi shahbazi<sup>5</sup>

1. Assistant of professor, Department of Anesthesiology, Faculty of Paramedicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
2. Ms Student of Anesthesiology Education, Department of Anesthesiology, Faculty of Paramedicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
3. Associate of professor, Department of Anesthesiology, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
4. Assistant of professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
5. Bachelor of Anesthesiology, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

### ABSTRACT

**Aims and background:** Exchanging and sharing information within the anesthesia team is very important to maintain patient safety and requires close coordination and cooperation between team members. The aim of this study was to introduce and present a checklist before induction of anesthesia and to evaluate its effect on improving the clinical performance of the anesthesia team and the quality of patient safety.

**Material and Methods:** This quasi-experimental study was a post-test with a control group. The statistical sample of the study included anesthesia teams in four educational centers of Ahvaz, including anesthesiologists and experts who were selected by convenience sampling and randomly assigned to two groups of intervention (n=50) and control (n=50). After applying the designed checklist before induction of anesthesia in the intervention group, data collection was performed by the Patient Safety Attitude Questionnaire completed by the participants themselves.

**Results:** The results showed that the mean score of safety attitude in the intervention group (4.01) was significantly higher than the control group (3.91) (P=0.012). 80.2% of the respondents in the intervention group stated that using the checklist was easy, while only 19.8% of them considered using the checklist to be time consuming. The majority agreed that the use of checklists improved operating room safety, communication and prevented errors in the operating rooms (80.2%, 84.8% and 78.6%).

**Conclusion:** The use of checklist intervention leads to improved team clinical performance and safety of the operating room environment and can play a valuable role in promoting patient health and greater productivity of anesthesia staff.

**Keywords:** Checklist, anesthesia, patient safety, teamwork

► Please cite this paper as:

Khalafi A, Sarvi sarmeydani N, Akhondzadeh R, Dastoorpour M, Ghobeishavi S, shahbazi SH [Designing and evaluating the effectiveness of a pre-induction checklist on improving the clinical performance of the anesthesia teams in terms of patient safety quality (Persian)]. J Anesth Pain 2021;12(2):78-91.

**Corresponding Author:** Ali Khalafi, Assistant of professor, Department of Anesthesiology, Faculty of Paramedicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**Email:** khalafi.a2006@gmail.com

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۲، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰

## طراحی و بررسی اثربخشی یک چک لیست قبل از القای بیهوشی بر بهبود عملکرد بالینی تیم‌های بیهوشی در زمینه کیفیت ایمنی بیمار

علی خلیف<sup>۱\*</sup>، نوشین سروی سرمدانی<sup>۲</sup>، رضا آخوندزاده<sup>۳</sup>، مریم دستورپور<sup>۴</sup>، ساجده غیشاوی<sup>۵</sup>، شادی شهبازی<sup>۵</sup>

۱. استادیار، گروه هوشبری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش هوشبری، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۳. دانشیار، گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۴. استادیار، گروه آمار زیستی، عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۵. کارشناس هوشبری، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۲۱

تاریخ بازبینی: ۱۳۹۹/۱۰/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۸/۲۱

### چکیده

**زمینه و هدف:** تبادل و به اشتراک گذاری اطلاعات در داخل تیم بیهوشی از اهمیت بالایی در جهت حفظ ایمنی بیمار برخوردار است و نیاز به هماهنگی و همکاری دقیق بین اعضای تیم دارد. این مطالعه با هدف معرفی و ارائه‌ی یک چک لیست قبل از القای بیهوشی و بررسی تاثیر آن بر بهبود عملکرد بالینی تیم بیهوشی و کیفیت ایمنی بیمار انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه از نوع نیمه تجربی از نوع پس آزمون با گروه کنترل بود. نمونه آماری پژوهش شامل ۱۰۰ تیم بیهوشی در چهار مرکز درمانی آموزشی اهواز شامل متخصص و کارشناس بیهوشی بود که بصورت در دسترس انتخاب و بطور تصادفی به دو گروه مداخله ( $n=50$ ) و کنترل ( $n=50$ ) تخصیص یافتند. پس از به کارگیری چک لیست طراحی شده قبل از القای بیهوشی در گروه مداخله، جمع‌آوری داده‌ها توسط پرسشنامه نگرش ایمنی بیمار SAQ که توسط خود شرکت‌کنندگان تکمیل شد انجام گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که میانگین امتیاز نگرش ایمنی در گروه مداخله ( $4/01$ ) از گروه کنترل ( $3/91$ ) بصورت معنی‌داری بیشتر بود ( $P=0/012$ ).  $80/2$  درصد از پاسخ‌دهندگان در گروه مداخله بیان کردند که استفاده از چک لیست آسان بود، در حالی که تنها  $19/8$  درصد از آنها استفاده از چک لیست را زمان‌بر دانستند. اکثریت موافق بودند که استفاده از چک لیست منجر به ارتقای ایمنی اتاق عمل، بهبود ارتباطات و پیشگیری از اشتباهات در اتاق عمل شد ( $80/2$ ،  $84/8$  و  $78/6$  درصد).

**نتیجه‌گیری:** استفاده از مداخله‌ی چک لیست منجر به ارتقای عملکرد بالینی تیمی و ایمنی محیط اتاق عمل می‌شود و می‌تواند نقش ارزنده‌ای در ارتقا سلامت بیماران و بهره‌وری بیشتر عملکرد کارکنان بیهوشی گردد.

**واژه‌های کلیدی:** چک لیست، بیهوشی، ایمنی بیمار، کار گروهی

### مقدمه

اجتناب و خلاصی از آسیب‌های بی‌مورد یا بالقوه مرتبط

ایمنی بیمار از نظر سازمان بهداشت جهانی (WHO) به با خدمات مراقبت سلامت اطلاق می‌شود. به عبارت

نویسنده مسئول: استادیار، گروه هوشبری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

پست الکترونیک: khalafi.a2006@gmail.com

انواع کوتاه مدت، بلندمدت، فعال و آینده‌نگر تقسیم کرد<sup>(۱۳)</sup>. حافظه‌ی آینده‌نگر به توانایی به یاد آوردن یا ادامه دادن یک وظیفه طبق برنامه‌ریزی انجام شده پس از یک تاخیر یا اختلال اطلاق می‌گردد<sup>(۱۴)</sup>. اختلالات در یک محیط بالینی مکررا روی می‌دهند. تاخیر و سایر رویدادهای غیرقابل پیش بینی از چالش‌های رایج در اکثر حرفه‌ها و در زندگی روزانه ما محسوب می‌شوند. عواقب فراموش کردن یک وظیفه‌ی مهم در حرفه‌ی بیهوشی می‌تواند کشنده باشد. بر این اساس ناکارآمدی حافظه‌ی آینده‌نگر به عنوان یک تهدید برای ایمنی بیماران به شمار می‌رود<sup>(۱۵)</sup>.

بیهوشی روتین اغلب نیاز به انجام یک سری از وظایف دارد که حذف هر کدام بیمار را در معرض خطر قرار می‌دهد<sup>(۱۶)</sup>. اعضای تیم بیهوشی ملزم به انجام چندین وظیفه طی یک دوره‌ی کوتاه مدت زمانی در حوالی القای بیهوشی هستند. بارها بیان شده است که حجم کار در طول این دوره بسیار بالا می‌باشد<sup>(۱۷، ۱۶)</sup>. آماده‌سازی تجهیزات از طریق تضمین دسترسی و عملکرد مناسب، ایمنی بیماران را بهبود می‌بخشد و به فرد بیهوشی دهنده اجازه می‌دهد که بر مراقبت از بیمار تمرکز کند و حجم بالای کاری را مدیریت کند<sup>(۱۸)</sup>. در مطالعه‌ای که توسط دیماریا و همکاران (۲۰۱۱) با هدف تعیین آیت‌های فراموش شده در اتاق عمل بلافاصله قبل از القای بیهوشی انجام شد، بررسی در دسترس بودن تجهیزات احیای دستی و کارکرد دستگاه ساکشن از مکرر ترین آیت‌های فراموش شده بودند<sup>(۱۸)</sup>. اعضای تیم بیهوشی در طول دوره‌های آموزشی نحوه آماده سازی اتاق عمل قبل از شروع هر روز کاری و همچنین قبل از شروع فرآیند بیهوشی هر بیمار را می‌آموزند. انجام یک چک قبل از بیهوشی نیاز به اطلاعات جدید در مورد هر بیمار خاص همراه با اطلاعات عمومی قبلی به خاطر سپرده شده دارد. از آن جا که میزان گزارش رویدادهای نامطلوب اندک است، میزان دقیق اشتباهات و خطاها در بسیاری از حوادث بحرانی بیهوشی هنوز مشخص نیست. با این

دیگر ایمنی بیمار عبارت است از رهایی از جراحات تصادفی که در اثر مراقبت‌های پزشکی و در نتیجه خطاهای پزشکی ایجاد می‌شود<sup>(۱)</sup>. ارائه‌ی مراقبت‌های ایمن و با کیفیت بالا هدف مشترک همه‌ی ارائه دهندگان خدمات بهداشتی درمانی می‌باشد<sup>(۲)</sup>. ضعف سیستم‌های گزارش دهی رویدادهای نامطلوب، عدم توافق نظر در گایدلاین‌های ارائه شده، ارائه مراقبت‌های نادرست، فقدان نظارت صحیح، عدم درخواست کمک در صورت نیاز، کیفیت پایین ارتباطات، عدم شناسایی تجهیزات گم شده یا فاقد کارکرد و سیستم انتقال‌دهی ضعیف و از دست دادن اطلاعات حیاتی به عنوان مثال‌هایی از چالش‌های مدیریتی مراقبت که ممکن است با عوارض جانبی همراه باشند برشمرده می‌شوند<sup>(۳-۵)</sup>. حذف عوارض جانبی غیر ممکن است زیرا آن‌ها جز ذاتی پیچیدگی پزشکی مدرن و سازمان‌های بزرگ محسوب می‌شوند، بنابراین خطر وقوع عوارض جانبی همواره وجود دارد<sup>(۶)</sup>. لذا از چالش‌های عمده‌ی ما این است که چگونه با استفاده از شناسایی آن‌ها خطرات ممکن الوقوع را کنترل کنیم، قبل از آسیب رسیدن به بیمار به آن‌ها پاسخ مناسب دهیم، از آن‌ها یاد بگیریم و اصلاحاتی در سیستم‌هایمان به وجود آوریم<sup>(۷)</sup>. در سال ۲۰۰۵ سازمان بهداشت جهانی گایدلاینی برای گزارش عوارض جانبی و سیستم‌های یادگیری منتشر کرد<sup>(۸)</sup>. زیر عنوان این گایدلاین "از اطلاعات تا عمل" بود. این یک دستورالعمل سخت و پیچیده برای اجرای اقدامات موثر به جهت کاهش عوارض جانبی بود. عوامل ایجاد کننده‌ی عوارض جانبی به ندرت به دانش و مهارت واقعی مربوط می‌شوند بلکه بیشتر آن‌ها به تعاملات "انسان در مقابل انسان" و "انسان در مقابل ماشین" نسبت داده می‌شوند<sup>(۹)</sup>. این تعاملات مهارت‌های غیرتکنیکی و مربوط به توانایی‌های اجتماعی و شناختی مانند آگاهی وضعیتی، ارتباط، کار تیمی، مدیریت استرس و حافظه تعریف می‌شوند<sup>(۱۰، ۱۱)</sup>. در یک سیستم بسیار پیچیده مانند سیستم مراقبت‌های بهداشتی، تکیه بر حافظه یک مشکل اساسی است. حافظه را می‌توان به

بنابراین بهبود در وضعیت دو مورد ذکر شده بسیار پر اهمیت است. درک بهتر از ایمنی و کار گروهی با پیشرفت نتایج پس از عمل همراه است<sup>(۳۴)</sup>. عملکرد بالینی مانند چک کردن دستگاه ساکشن قبل از شروع فرآیند بیهوشی به عنوان یک استاندارد مراقبتی در نهایت ایمنی بیمار را فراهم می‌کند<sup>(۳۵)</sup>.

سازمان بهداشت جهانی (WHO) در سال ۲۰۰۹ در گاید لاین‌های جراحی ایمن به استفاده از چک لیست ایمنی جراحی توصیه کرده است<sup>(۳۶)</sup> و چک لیست‌ها به بخشی از مراقبت‌های جراحی استاندارد تبدیل شده‌اند<sup>(۳۷)</sup>. استفاده از چک لیست‌ها با کاهش عوارض جانبی و نرخ مرگ و میر<sup>(۳۸، ۳۹)</sup>، پایبندی بیشتر به استانداردهای ایمنی<sup>(۴۰)</sup>، بهبود ارتباطات و کار گروهی و منافع اقتصادی همراه هستند<sup>(۳۷، ۴۱، ۴۲)</sup>. تعریف واحدی از چک لیست‌ها در سیستم‌های مراقبتی وجود ندارد با این حال درک مشترک این است که چک لیست یک ابزار شناختی است که می‌تواند به ما کمک کند که انجام وظایف یا اعمال را به یاد بیاوریم. در پزشکی ابزارهای دیگری نیز وجود دارند که به ایمن انجام دادن وظایف مختلف کمک می‌کنند. گاید لاین‌های بالینی و عملی، پروتکل‌های درمان، انواع الگوریتم‌ها و معیارهای تشخیصی اغلب به جای چک لیست‌ها استفاده می‌شوند اما اساساً با یک چک لیست ایمنی تفاوت دارند. معرفی "پروتکل‌های مناسب" برای چک کردن تجهیزات و عملکرد بالینی در ابتدا در سال ۱۹۸۰ پیشنهاد شد<sup>(۴۳)</sup>. اگرچه این پروتکل‌ها منجر به شفاف‌سازی، استاندارد سازی جریان‌های کاری و کمک به کارکنان سیستم‌های بهداشتی درمانی می‌شوند اما معمولاً برخلاف چک لیست‌های کاغذی یا الکترونیکی باید به خاطر سپرده شوند. دستورالعمل‌های سازمان بهداشت جهانی جهت جراحی ایمن همچنین به بررسی رسمی‌تر و دقیق‌تر تجهیزات بیهوشی، مدار تنفسی، داروها و خطرات بیهوشی بیمار قبل از القای بیهوشی تشویق می‌کند<sup>(۴۴)</sup>. استفاده از یک چک لیست بلافاصله قبل از القای بیهوشی می‌تواند به سازمان‌دهی

حال مطالعات در زمینه‌ی تکمیل آماده‌سازی محل‌های بیهوشی قبل از القای نشان داده‌اند که در ۱۰ تا ۱۷ درصد از مواقع حداقل یک آیت مهم فراموش می‌شود و یا به آن عمل نمی‌شود<sup>(۱۹، ۲۰)</sup>. بنابراین تعجب‌آور نیست که عدم بررسی صحیح و توجه به اقدامات مربوط به بیهوشی به عنوان عامل ۲۲ تا ۳۳ درصد از همه‌ی حوادث بحرانی با نتایج منفی قابل توجه شناخته شده است<sup>(۲۱، ۲۲)</sup>. مطالعات موجود نشان می‌دهند که عدم توانایی، بی‌کفایتی و یا انگیزه ضعیف ارائه دهندگان بیهوشی به ندرت عامل عمده‌ی ایجاد کننده‌ی خطاهای بیهوشی با نتایج منفی بوده است. در عوض اشتباهات موقتی و غیر معمول صورت گرفته توسط افراد ذی صلاحیت در اثر شتاب زدگی، حواس پرتی، خستگی، عدم توجه یا بی‌حوصلگی و در نتیجه نارسایی بررسی انجام شده از عوامل موثر و قابل پیشگیری خطاهای بیهوشی در بیش از ۶۰ درصد عوارض جانبی به حساب می‌آیند<sup>(۲۳)</sup>.

تبادل و به اشتراک‌گذاری اطلاعات در داخل تیم‌ها معمولاً از سطح ضعیفی برخوردار است و نیاز به هماهنگی دقیق دارد<sup>(۲۴)</sup>. مطالعه‌ای که اخیراً صورت گرفته نشان می‌دهد که تبادل اطلاعات با کاهش تعداد رویدادهای غیر روتین همراه است<sup>(۲۵)</sup>. علاوه بر این چندین مطالعه‌ی دیگر نشان داده‌اند که عدم موفقیت در تبادل اطلاعات یک علت شایع برای آسیب رسیدن به بیمار محسوب می‌شود<sup>(۱)</sup>. مطالعات متعددی آگاهی از اطلاعات حیاتی مانند آگاهی از دسترسی به تجهیزات و وضعیت آن‌ها را به عنوان اولین گام در جهت توسعه‌ی توانایی بالینی پرسنل بیهوشی در مدیریت کردن موقعیت‌های مختلف توصیف کرده‌اند<sup>(۲۸-۳۰)</sup>. همچنین یک مطالعه عدم موفقیت در دستیابی به اطلاعات حیاتی را به عنوان رایج‌ترین دلیل تصمیم‌گیری‌های نادرست در زمان‌های حساس بالینی معرفی کرد<sup>(۳۱)</sup>. از آن جا که حوادث و اشتباهات پزشکی عمدتاً ناشی از شکست‌های ارتباطی در تیم‌ها هستند<sup>(۱، ۲۶، ۲۷)</sup> و شناخت و تبادل اطلاعات بحرانی به عنوان پیش‌بینی کننده‌های حیاتی عملکرد تیمی به شمار می‌روند<sup>(۳۲، ۳۳)</sup>،

آموزشی شهر اهواز قرار گرفتند، مقایسه شدند. با توجه به ضرورت دارا بودن معیارهای ورود و همچنین محدود بودن نمونه‌ها، واحدهای مورد پژوهش به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و سپس به صورت تصادفی ساده در دو گروه مداخله و کنترل توزیع شدند. معیارهای ورود شامل حضور اعضای تیم بیهوشی قبل از هرگونه اقدام تهاجمی یا تزریق دارو و تمایل آن‌ها به شرکت در پژوهش بود. مرحله اول شامل طراحی مداخله پژوهش یعنی طراحی چک لیست قبل از القای بیهوشی بود. در این مرحله با استفاده از رفرنس‌های بیهوشی موجود، متون و مقالات معتبر و همچنین بحث و تبادل نظر بین اساتید و متخصصین مربوطه، آیتم‌های حیاتی استخراج و فرم اولیه طراحی شد، سپس جهت افزایش اعتبار، دقت و کارایی، چک لیست طراحی شده اولیه در اختیار ۱۰ نفر از اساتید، متخصصین و کارشناسان بیهوشی با تجربه قرار گرفت و نظرات اصلاحی آنان اعمال شد.

در مرحله دوم محقق به اتناق عمل مراجعه و پس از ارائه معرفی نامه و کسب اجازه از مسئولین بیمارستان به معرفی مطالعه و چک لیست طراحی شده در اتناق عمل و شناسایی نمونه‌های در دسترس براساس معیارهای ورود به مطالعه پرداخت. به این صورت که از میان پزشکان و کارشناسان بیهوشی در اتناق عمل، افرادی که معیارهای ورود و تمایل به شرکت در پژوهش را دارا بودند، براساس حجم نمونه انتخاب شده و درباره پژوهش توجیه شدند. سپس به صورت تصادفی ساده در دو گروه مداخله و کنترل توزیع شدند. گروه مداخله جهت آشنایی بیشتر با چک لیست طراحی شده و توضیحات تکمیلی در یک جلسه توجیهی شرکت داده شدند و اشکالات جزئی مرتفع شدند. جهت رعایت ملاحظات اخلاقی، پژوهشگر اهداف کار را برای نمونه‌ها توضیح داد و رضایت کتبی آنها را جهت شرکت در مطالعه دریافت نمود. به نمونه‌ها درباره حضور آزادانه و محرمانه ماندن اطلاعات آنها اطمینان داده شد. هیچگونه نامی از نمونه‌ها در مراحل مختلف پژوهش برده نشد.

اطلاعات و فراهم کردن فرصتی برای پرسش کردن درباره‌ی وضعیت موجود، مباحثه، بیان ایده‌ها و ایجاد اصلاحات در صورت نیاز کمک کند که این روند مکالمه و پرسش و پاسخ با بهبود عملکرد بالینی در تیم‌های بیهوشی و جراحی همراه است<sup>(۴۴-۴۶)</sup>. چک لیست قبل از القای بیهوشی به عنوان جایگزین برای ارزیابی کامل قبل از عمل که ساعت‌ها یا روزها قبل از عمل جراحی با توجه به سیاست‌های نهادی انجام خواهد شد نمی‌باشد بلکه در این چک لیست تنها موارد مهم ایمنی در آخرین لحظه با هدف اجتناب از نادیده گرفتن و ارتقا درک مشترک میان اعضای تیم می‌باشد. از آن جا که اعضای تیم بیهوشی در هنگام استفاده از چک لیست مجبور به یادآوری آیتم‌های مورد نظر نیستند، این چک لیست به عنوان یک ابزار برای غلبه بر محدودیت‌های حافظه‌ی آینده نگر که انجام اقدامات در زمان مناسب را به یاد می‌آورد<sup>(۴)</sup>، عمل می‌کند. حافظه‌ی آینده‌نگر می‌تواند در به یاد آوردن آیتم‌هایی مانند چک کردن وسیله‌ی ساکشن به علت محدودیت و فشار زمانی در موقعیت‌های فوریت و رخداد اختلالات ناتوان باشد. لذا این مطالعه با هدف معرفی و ارائه‌ی یک چک لیست قبل از القای بیهوشی و بررسی تاثیر آن بر بهبود عملکرد بالینی تیم بیهوشی در زمینه کیفیت ایمنی بیمار در مراکز آموزشی-درمانی اهواز در سال ۱۳۹۸ انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این مقاله حاصل از طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز با کد اخلاق 1398.053IR.AJUMS.REC می‌باشد. در این مطالعه از نوع نیمه تجربی، عملکرد ۱۰۰ تیم بیهوشی از چهار مرکز درمانی آموزشی شامل پزشک و کارشناس بیهوشی در دو گروه مداخله (استفاده از چک لیست قبل از القای بیهوشی) و کنترل (عدم استفاده از چک لیست قبل از القای بیهوشی) فقط در موارد القای بیهوشی عمومی بیماران بزرگسالی که تحت عمل جراحی الکتیو در بیمارستان‌های

از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ تجزیه و تحلیل شد. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. ویژگی‌های نمونه‌ها با استفاده از تناسبات برای متغیرهای گسسته، میانگین امتیازات برای متغیرهای ترتیبی و میانگین با انحراف استاندارد و دامنه برای متغیرهای پیوسته خلاصه شد. ضریب آلفای کرونباخ برای ۶ آیتم SAQ به جهت ارزیابی سازگاری داخلی محاسبه شد. ارتباط بین جفت متغیرها (به عنوان مثال، تغییر در میانگین نمره نگرش ایمنی نسبت به کاهش نسبی عوارض) با استفاده از ضرایب همبستگی اسپیرمن برآورد شد.

مرحله سوم مرحله اجرای مداخله در گروه مداخله بود. زمانی از چک لیست استفاده شد که تیم بیهوشی و بیمار ترجیحاً زمان پره اکسیژناسیون و قطعاً قبل از هر اقدام تهاجمی و تزریق دارو در اتاق عمل حضور داشتند. هر یک از اعضای تیم (پزشک یا کارشناس بیهوشی) می‌توانست با خواندن اولین آیتم چک لیست شروع کند. در همین حال دیگر اعضا می‌توانستند تایید کنند که آیتم مربوط را بررسی کرده و یا پاسخ مناسب را ارائه دهند (به عنوان مثال: روش بیهوشی و جراحی؟ ما لوله گذاری اندوتراکئال دهانی را برای آپاندکتومی انجام خواهیم داد). اعضای تیم همه‌ی آیتم‌ها را قبل از القای بیهوشی به اتمام می‌رساندند.

ابزار: جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از پرسشنامه‌ای شامل دو بخش بود. بعد از القای بیهوشی و پایدار شدن وضعیت بیمار هر یک از اعضای گروه بیهوشی به صورت جداگانه به سوالات پاسخ دادند. بخش اول شامل یک پرسشنامه جهت جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک شامل سن، جنس، سابقه کاری و سطح تحصیلات بود. بخش دوم شامل پرسشنامه نگرش ایمنی (SAQ) بود. این پرسشنامه یک ابزار استاندارد روا و پایا برای اندازه‌گیری نگرش و ادراک در دامنه‌های مختلف مرتبط با ایمنی می‌باشد و مورد روانسنجی قرار گرفته است و ضریب پایایی آن ۰/۹ محاسبه شده است<sup>(۵۳)</sup> که از آن شش آیتم مربوط به دامنه‌های کار تیمی و ایمنی فضای اتاق عمل که به مداخله‌ی چک لیست قبل از القای بیهوشی مربوط هستند، انتخاب شد. دلیل این انتخاب، روایی بالا و استفاده‌ی قبلی از آن در مطالعات برای درک بهتر مسائل مربوط به کار تیمی و ایمنی در محیط اتاق عمل بود<sup>(۳۴، ۵۴، ۵۵)</sup>. نمره گذاری پرسشنامه به صورت طیف لیکرت ۵ نقطه‌ای بود که برای گزینه‌های کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم و کاملاً موافقم به ترتیب امتیازات ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ در نظر گرفته می‌شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از روش‌های آمار توصیفی شامل جداول و شاخص‌های آماری و برای بررسی فرضیه‌ها از آزمون کای دو استفاده شد. نتایج با استفاده

خلاصه مجموعه‌ها و آیتم‌های چک لیست طراحی و اجرا شده جهت ارتقا ایمنی بیماران

کنترل	معیار	
چک شده	نام بیمار	اطلاعات اولیه بیمار
چک شده	سن بیمار	
چک شده	آرژئی‌ها	
چک شده	رضایت بیهوشی	
چک شده	داروهای مصرفی قبل از عمل (آنتی بیوتیک، استروئیدها و...)	
چک شده	روش بیهوشی / جراحی	روش بیهوشی
چک شده	در صورت بی حسی رژیونال: کنتراندیکه‌ها	
چک شده	مانیتورینگ پایه شامل SpO <sub>۲</sub> , HR, BP	تجهیزات
چک شده	انفوزیون	
چک شده	دستگاه ساکشن	
چک شده	ریموت کنترل تخت جراحی	
چک شده	کالیبراسیون فلو سنسور	ونتیلاتور
چک شده	کالیبراسیون سنسور اکسیژن	
چک شده	تست نشتی دستگاه	
چک شده	پر بودن مخزن هوشبر تبخیری	
چک شده	بگ تهویه جداگانه	
چک شده	طول تیغه ی لارنگوسکوپ	اینتوباسیون
چک شده	لارنگوسکوپ اضافی	
چک شده	فورسپس مگیل	
چک شده	عملکرد ساکشن	
چک شده	سایزهای لوله تراشه	
چک شده	نشت کاف لوله تراشه	
چک شده	گاید	
چک شده	ژل لوبریکانت (اینتوباسیون از راه بینی)	
چک شده	ایروی‌های دهانی	

کنترل	معیار	
چک شده	نوع، حجم و دوز مورد توافق	داروها
چک شده	دو بار چک و لیبل گذاری	
چک شده	بیهوشی کامل داخل وریدی (TIVA): سرنگ صحیح در پمپ	
چک شده	دسترسی به ساکسینیل کولین	
چک شده	دسترسی به داروهای آنتی فیلاکسی	
چک شده	نوع، حجم و دوز مورد توافق	
چک شده	الگوریتم اداره ی راه هوایی دشوار	راه هوایی دشوار
چک شده	دسترسی به تجهیزات لازم	
چک شده	حضور سنیور در صورت وجود مشکلات راه هوایی	
چک شده	لگوریتم اداره ی راه هوایی دشوار	

### یافته‌ها

میانگین سنی پاسخ دهندگان در گروه کنترل ۳۸ سال و در گروه مداخله ۳۷/۵ بود. میانگین سابقه‌ی کاری پاسخ‌دهندگان در هر دو گروه بین ۲ تا ۵ سال بود. همانطور که در جدول نشان داده شده است، میانگین امتیاز نگرش ایمنی در گروه کنترل ۳/۹۱ و در گروه مداخله ۴/۰۱ بود که اختلاف معنی‌داری را بین دو گروه نشان می‌دهد ( $P=0/012$ ). همچنین استفاده از چک لیست منجر به ارتقای معنی‌دار کار تیمی و ایمنی محیط اتاق عمل شد ( $P=0/005$  و  $P=0/022$ ). با این حال تغییرات در ۴ مورد دیگر محسوس نبود. ۸۰/۲ درصد از پاسخ دهندگان در گروه مداخله بیان کردند که استفاده از چک لیست آسان بود، در حالی که تنها

۱۹/۸ درصد از آنها بیان کردند که استفاده از چک لیست زمانبر بود. اکثریت موافق بودند که استفاده از چک لیست منجر به ارتقای ایمنی اتاق عمل، بهبود ارتباطات و پیشگیری از اشتباهات در اتاق عمل شد (۸۰/۲، ۸۴/۸ و ۷۸/۶ درصد). اکثریت (۹۳/۴ درصد) خواستار استفاده از چک لیست در زمانی که خودشان تحت عمل جراحی قرار می‌گرفتند، بودند. تنها ۴ پاسخ دهنده با این آیتام مخالف بودند.

## جدول ۱. نتایج تحلیل امتیازات نگرش ایمنی به تفکیک گروه مداخله و کنترل

P value	گروه کنترل گروه مداخله		
۰/۴۹۸۲	۴/۰۲	۴/۰۱	من احساس ایمنی می کنم که به عنوان یک بیمار در این جا درمان شوم.
۰/۰۰۵۸	۴/۷۹	۴/۵۸	دادن اطلاعات لازم به پرسنل اتاق عمل قبل از عمل جراحی در جهت تامین ایمنی بیمار حائز اهمیت است.
۰/۰۲۲۵	۴/۲۱	۴/۰۲	من توسط همکارانم به گزارش دادن نگرانی هایی که ممکن است درخصوص ایمنی بیمار داشته باشم، تشویق می شوم.
۰/۳۵۷۱	۲/۵۶	۲/۴۰	در صورت ادراک مشکلی در ارتباط با مراقبت از بیمار، صحبت کردن در مورد آن در اتاق عمل دشوار است.
۰/۸۰۵۱	۳/۷۵	۳/۶۸	پزشکان و پرستاران در این جا به عنوان یک تیم، هماهنگ با هم کار می کنند.
۰/۰۵۶۳	۲/۱۹	۲/۴۴	پرسنل اغلب قوانین یا گایدلاین هایی را که برای اتاق عمل تنظیم شده اند، نادیده می گیرند.
۰/۰۱۲۷	۴/۰۱	۳/۹۱	میانگین کل

## جدول ۲. امتیازات پرسشنامه رضایت از به کارگیری چک لیست

مخالف	موافق	نظر
٪۱۹/۸	٪۸۰/۲	استفاده از چک لیست آسان بود.
٪۸۰/۲	٪۱۹/۸	تکمیل چک لیست زمان بر بود.
٪۱۹/۸	٪۸۰/۲	استفاده از چک لیست بر بهبود ایمنی در اتاق عمل موثر بود.
٪۱۵/۲	٪۸۴/۸	استفاده از چک لیست بر بهبود ارتباطات موثر بود.
٪۲۱/۴	٪۷۸/۶	استفاده از چک لیست به پیشگیری از خطاها در اتاق عمل کمک کرد.
٪۶/۶	٪۹۳/۴	اگر قرار باشد تحت عمل جراحی قرار بگیرم، می خواهم از چک لیست استفاده شود.

## بحث و نتیجه گیری

ما دریافتیم که به کارگیری چک لیست با ارتقای اندک ولی قابل توجه در میانگین امتیاز کار تیمی و ایمنی اتاق عمل همراه بوده است. تغییرات مثبت در درک کار تیمی و ایمنی اتاق عمل در پرسنل اتاق عمل به علت کاهش موربیدیتی و مورتالیتی پس از عمل ایجاد شد. علاوه بر این تقریباً همه ی پاسخ دهندگان خواستار استفاده از چک لیست در زمانی که خودشان تحت عمل جراحی

قرار بگیرند، بودند، که نشان دهنده ی اعتبار بالای چک لیست در میان پرسنل اتاق عمل اعم از پزشکان و کارشناسان بیهوشی بود. پرسنل بیهوشی که از چک لیست در اتاق عمل استفاده کردند، دیدگاه کلی مثبتی نسبت به این ابزار ابراز کردند. آن ها استفاده از این چک لیست را دشوار ارزیابی نکردند و آن را در جهت اطمینان پیدا کردن از ایمنی بیمار مفید دانستند. نتایج مطالعات گذشته نیز نشان دادند که استفاده از چک لیست

صورت غیر احتمالی انتخاب شدند و انتخاب آن‌ها به در دسترس بودن آن‌ها بستگی داشت، در نتیجه وقوع تعصب در انتخاب را نمی‌توان منتفی دانست. بین گروه‌های مطالعه آلودگی متقابل وجود داشت. زیرا برخی از اعضای تیم بین مناطق OR بین گروه‌های مداخله و کنترل چرخش می‌کردند. در نتیجه از آن جا که اعضای تیمی که قبلاً از چک لیست استفاده کرده‌اند، ممکن است به طور ضمنی بر اساس چک لیست کار کنند، حتی اگر صریحاً از آن استفاده نکنند، آلودگی متقابل ممکن است باعث بهبود عملکرد گروه کنترل شود و نتایج را به سمت کم‌رنگی اثرات سوق دهد. داده‌های مطالعه ممکن است مغرضانه باشند، زیرا جمع‌آوری داده‌ها در ۴ اتاق عمل مختلف انجام شده است. با این حال که القای بیهوشی بر اساس دستورالعمل‌های معتبر در تمامی اتاق عمل‌ها انجام می‌شود، ولی امکان اثربخشی نتایج از اختلاف‌های موجود در اتاق عمل‌ها بطور کامل منتفی نیست. همچنین عدم تعادل بین مشارکت متخصصین بیهوشی در دو گروه مداخله و کنترل وجود داشت (۹۴٪ در گروه مداخله و ۷۸٪ در گروه کنترل). علاوه بر این، این نظرسنجی در چارچوب یک پروژه بهبود کیفیت انجام شد. پزشکان و کارشناسان بیهوشی در اتاق‌های مطالعه و همچنین کل بیمارستان‌ها، از ابتکار عمل مطلع بودند مکان و ممکن است تمایل به ارائه پاسخ‌هایی وجود داشته باشد که موفقیت برنامه را نشان می‌دهد. با این حال، تغییر در سایتها و همچنین ارتباط با اثربخشی چک لیست در پیشگیری از عوارض جانبی بعد از عمل، نشان می‌دهد که بین کار تیمی و شرایط ایمنی و نتایج بیمار رابطه واقعی وجود دارد. برخی دیگر از عوامل ناشناخته ممکن است منجر به بهبود نگرش شوند. علاوه بر این، در حالی که تغییر نمره نگرش ایمنی از نظر آماری معنادار بود، برای تأیید این رابطه در عمق بیشتر، تحقیقات تأییدی بیشتری لازم است.

یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، که در نهایت تعیین می‌کند که آیا چک لیست منجر به بهبود ایمنی بیمار

منجر به ارتقای کار تیمی و ایمنی محیط در اتاق عمل شد<sup>(۱۲،۱۳،۱۷)</sup>. بهبود نتایج در مطالعه‌ی چک لیست ایمنی جراحی WHO بصورت کاهش عوارض پس از عمل از ۱۱٪ به ۷٪ در هنگام استفاده از چک لیست مشاهده شد<sup>(۸)</sup>. از آن جا که به اشتراک‌گذاری و پردازش اطلاعات در تیم‌ها معمولاً ضعیف است و نیاز به هماهنگی متداول دارد<sup>(۲۴)</sup>، استفاده از چک لیست درست قبل از القای بیهوشی می‌تواند فرصتی را برای سوال کردن از وضع موجود و صحبت کردن درباره‌ی سوالات، ایده‌ها و اصلاحات فراهم کند. صحبت کردن با بهبود عملکرد بالینی در تیم‌های بیهوشی و جراحی همراه است<sup>(۴۴-۴۶)</sup>. مطالعات مشاهده‌ای نشان دادند که کار تیمی خوب با توجیه کردن پرسنل بیهوشی، به اشتراک‌گذاری اطلاعات، هوشیاری و آگاهی ارتباط دارد و همچنین منجر به کاهش عوارض پس از عمل می‌شود<sup>(۴)</sup>. دیکسون وودز، در یک بررسی اخیر از مطالعه فرآیندهای OR، نتیجه گرفت که موانع عمده ایمنی بیمار در سطح ساختاری و فرهنگی وجود دارد<sup>(۵۶)</sup>. همانطور که توسط آژانس تحقیقات بهداشت و کیفیت تعریف شده است، یافته‌ها از این مطالعه پشتیبانی می‌کنند، با اثبات اضافی که یک برنامه بهبود کیفیت مبتنی بر چک لیست می‌تواند هم نتایج و هم شرایط ایمنی را به طور همزمان بهبود بخشد<sup>(۵۷)</sup>. از آنجا که اعضای تیم هنگام استفاده از چک لیست مجبور نیستند موارد را به خاطر بسپارند، این چک لیست ابزاری برای غلبه بر محدودیت‌های احتمالی حافظه است که یادآوری می‌کند اقدامات را در زمان مناسب انجام دهید<sup>(۱۴)</sup> (به عنوان مثال فراموش کردن بررسی دستگاه ساکشن به دلیل فشار زمان تحمیل شده). مطالعات قبلی مزایای استفاده از چک لیست برای شناسایی موارد فراموش شده قبل از القای بیهوشی<sup>(۲۰)</sup>، بهبود کیفیت تحویل بیمار پس از بیهوشی، مدیریت موارد شبیه‌سازی شده سزارین<sup>(۴۷)</sup>، مسمومیت سیستمیک بی‌حسی موضعی و سناریوهای بحرانی را گزارش کرده‌اند<sup>(۴۹،۴۸)</sup>.

این مطالعه محدودیت‌هایی نیز دارد. نمونه‌های مطالعه به

می‌شود یا نه، پذیرش چک لیست توسط مراکز درمانی می‌باشد. اگرچه در این مطالعه استفاده از چک لیست توسط مدیریت بخش بسیار توصیه شده بود، اما ۱۲٪ از تیم‌ها در مناطق OR که چک لیست به آن‌ها معرفی شده بود، از آن استفاده نکردند. ما دلایل مختلفی را برای این عدم استفاده پیشنهاد می‌کنیم؛ از جمله ندانستن چگونگی استفاده از چک لیست یا عدم تمایل به سازگاری با تغییرات. برای فعال کردن حداکثر پتانسیل چک لیست‌ها و ترویج استفاده از آنها، ما معتقدیم که توسعه و اجرای ابتکارات آموزشی در چک لیست‌ها برای تیم‌های بیهوشی می‌تواند در آینده مفید باشد. همچنین، ما می‌خواهیم تأکید کنیم که چک لیست ارزیابی شده در این مطالعه یکی از نمونه‌های ممکن چک لیست قبل از القای بیهوشی می‌باشد، که محتوا و اجرای آن باید مورد ارزیابی مجدد و اصلاح مداوم قرار گیرد. در این مطالعه پژوهشگران در جستجوی بررسی درک پرسنل بیهوشی از وضعیت ایمنی و عملکرد بالینی آن‌ها به دنبال استفاده از یک چک لیست قبل از القای بیهوشی بودند. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که استفاده از مداخله‌ی چک لیست منجر به ارتقای عملکرد بالینی تیمی و ایمنی محیط اتاق عمل می‌شود. تحقیقات بیشتر به درک بهتر این نتایج کمک می‌کند و به آنها اعتبار بیشتری می‌بخشد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل از طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز با کد اخلاق IR.AJUMS.REC.1398.053 می‌باشد. حامی مالی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز بوده است. بدین وسیله از تمامی پزشکان و پرسنل شرکت کننده و مسئولین محترم معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز کمال قدردانی می‌گردد.

## References

1. Pronovost PJ, Cleeman JI, Wright D, Srinivasan A. Fifteen years after To Err is Human: a success story to learn from. *BMJ quality & safety*. 2016 Jun 1;25(6):396-9.
2. Thomassen Ø. Implementation of safety checklists in medicine. Not as simple as it sounds. 2012.
3. Henriksen K, Battles J, Marks E, Lewin D. Identifying Barriers to the Success of a Reporting System-Advances in Patient Safety: From Research to Implementation (Volume 3: Implementation Issues). 2005.
4. Brattebo G. Education and training teamwork using simulation. *Organisation and management of intensive care*. 2010.
5. Maran N, Paterson-Brown S. Behaviour in the operating theatre: a clinical perspective. *Safe Surgery Analysing Behaviour in the Operating Theatre*. 2009.
6. Chen T, Dredze M, Weiner JP, Kharrazi H. Identifying vulnerable older adult populations by contextualizing geriatric syndrome information in clinical notes of electronic health records. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2019 Aug;26(8-9):787-95.
7. Leape LL. Reporting of adverse events. *The New England journal of medicine*. 2002;347(20):1633.
8. Safety WafP. WHO draft guidelines for adverse event reporting and learning systems: from information to action: World Health Organization.; 2005.
9. Vincent CJ, Li Y, Blandford A. Integration of human factors and ergonomics during medical device design and development: It's all about communication. *Applied ergonomics*. 2014 May 1;45(3):413-9.
10. Flin R, O'Connor P. Safety at the sharp end: a guide to non-technical skills: CRC Press; 2017.
11. Sharma B, Mishra A, Aggarwal R, Grantcharov TP. Non-technical skills assessment in surgery. *Surgical oncology*. 2011;20(3):169-77.
12. Glavin RJ. Human performance limitations (communication, stress, prospective memory and fatigue). *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2011;25(2):193-206.
13. Shillito J, Arfanis K, Smith A. Checking in healthcare safety: theoretical basis and practical application. *International journal of health care quality assurance*. 2010;23(8):699-707.
14. Dieckmann P, Reddersen S, Wehner T, Rall M. Prospective memory failures as an unexplored threat to patient safety: results from a pilot study using patient simulators to investigate the missed execution of intentions. *Ergonomics*. 2006;49(5-6):526-43.
15. Krombach JW, Marks JD, Dubowitz G, Radke OC. Development and implementation of checklists for routine anesthesia care: a proposal for improving patient safety. *Anesthesia & Analgesia*. 2015;121(4):1097-103.
16. Slagle JM, Porterfield ES, Lorinc AN, Afshartous D, Shotwell MS, Weinger MB. Prevalence of potentially distracting noncare activities and their effects on vigilance, workload, and nonroutine events during anesthesia care. *Anesthesiology*. 2018 Jan;128(1):44-54.
17. Slagle JM, Porterfield ES, Lorinc AN, Afshartous D, Shotwell MS, Weinger MB. Prevalence of potentially distracting noncare activities and their effects on vigilance, workload, and nonroutine events during anesthesia care. *Anesthesiology*. 2018 Jan;128(1):44-54.
18. DeMaria Jr S, Neustein SM. Production pressure, medical errors, and the pre-anesthesia checkout. *Middle East J Anesthesiol*. 2010;20(5):631-8.
19. Demaria S, Blasius K, Neustein SM. Missed steps in the preanesthetic set-up. *Anesthesia & Analgesia*. 2011;113(1):84-8.
20. Thomassen Ø, Brattebø G, Søfteland E, Lossius H, Heltne JK. The effect of a simple checklist on frequent

- pre-induction deficiencies. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2010;54(10):1179-84.
21. Gupta S, Bhiwal AK, Sharma K. Tranexamic acid: beware of anaesthetic misadventures. *Journal of Obstetric Anaesthesia and Critical Care*. 2018 Jan 1;8(1):1.
  22. Mudumbai SC, Fanning R, Howard SK, Davies MF, Gaba DM. Use of medical simulation to explore equipment failures and human-machine interactions in anesthesia machine pipeline supply crossover. *Anesthesia & Analgesia*. 2010 May 1;110(5):1292-6.
  23. Curatolo CJ, McCormick PJ, Hyman JB, Beilin Y. Preventable anesthesia-related adverse events at a large tertiary care center: A nine-year retrospective analysis. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*. 2018 Dec 1;44(12):708-18.
  24. Mesmer-Magnus JR, DeChurch LA. Information sharing and team performance: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*. 2009;94(2):535.
  25. Einav Y, Gopher D, Kara I, Ben-Yosef O, Lawn M, Laufer N, et al. Preoperative briefing in the operating room: shared cognition, teamwork, and patient safety. *Chest*. 2010;137(2):443-9.
  26. Greenberg CC, Regenbogen SE, Studdert DM, Lipsitz SR, Rogers SO, Zinner MJ, et al. Patterns of communication breakdowns resulting in injury to surgical patients. *Journal of the American College of Surgeons*. 2007;204(4):533-40.
  27. Helmreich RL. On error management: lessons from aviation. *Bmj*. 2000;320(7237):781-5.
  28. Stanton NA, Salmon PM, Walker GH, Jenkins DP. Is situation awareness all in the mind?. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*. 2010 Jan 1;11(1-2):29-40.
  30. Grundgeiger T, Hohm A, Michalek A, Egenolf T, Markus C, Happel O. The Validity of the SEEV Model as a Process Measure of Situation Awareness: The Example of a Simulated Endotracheal Intubation. *Human Factors*. 2021 Feb 17:0018720821991651.
  31. Schulz CM, Endsley MR, Kochs EF, Gelb AW, Wagner KJ. Situation Awareness in Anesthesia Concept and Research. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2013;118(3):729-42-42.
  32. Salas E, Cooke NJ, Rosen MA. On teams, teamwork, and team performance: Discoveries and developments. *Human factors*. 2008;50(3):540-7.
  33. Russ S, Rout S, Sevdalis N, Moorthy K, Darzi A, Vincent C. Do safety checklists improve teamwork and communication in the operating room? A systematic review. *Annals of surgery*. 2013;258(6):856-71.
  34. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat A-HS, Dellinger EP, et al. Changes in safety attitude and relationship to decreased postoperative morbidity and mortality following implementation of a checklist-based surgical safety intervention. *BMJ quality & safety*. 2011;20(1):102-7.
  35. Brown C, Hofer T, Johal A, Thomson R, Nicholl J, Franklin B, et al. An epistemology of patient safety research: a framework for study design and interpretation. Part 2. Study design. *BMJ quality & safety*. 2008;17(3):163-9.
  36. Organization WH. World Alliance for Patient Safety. WHO guidelines for safe surgery. [gawande.com/documents/WHOGuidelinesforSafeSurgery.pdf](http://gawande.com/documents/WHOGuidelinesforSafeSurgery.pdf). 2008.
  37. Borchard A, Schwappach DL, Barbir A, Bezzola P. A systematic review of the effectiveness, compliance, and critical factors for implementation of safety checklists in surgery. *Annals of surgery*. 2012;256(6):925-33.
  38. Van Klei W, Hoff R, Van Aarnhem E, Simmermacher R, Regli L, Kappen T, et al. Effects of the introduction of the WHO "Surgical Safety Checklist" on in-hospital mortality: a cohort study. *Annals of surgery*. 2012;255(1):44-9.
  39. Gillespie BM, Chaboyer W, Thalib L, John M, Fairweather N, Slater K. Effect of Using a Safety Checklist on Patient Complications after Surgery A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2014;120(6):1380-9.

40. Spector JM, Agrawal P, Kodkany B, Lipsitz S, Lashoher A, Dziekan G, et al. Improving quality of care for maternal and newborn health: prospective pilot study of the WHO safe childbirth checklist program. *PloS one*. 2012;7(5):e35151.
41. Semel ME, Resch S, Haynes AB, Funk LM, Bader A, Berry WR, et al. Adopting a surgical safety checklist could save money and improve the quality of care in US hospitals. *Health Affairs*. 2010;29(9):1593-9.
42. de Vries EN, Eikens-Jansen MP, Hamersma AM, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boermeester MA. Prevention of surgical malpractice claims by use of a surgical safety checklist. *Annals of surgery*. 2011;253(3):624-8.
43. Tscholl DW, Weiss M, Kolbe M, Staender S, Seifert B, Landert D, et al. An anesthesia preinduction checklist to improve information exchange, knowledge of critical information, perception of safety, and possibly perception of teamwork in anesthesia teams. *Anesthesia & Analgesia*. 2015;121(4):948-56.
44. Kolbe M, Burtscher MJ, Wacker J, Grande B, Nohynkova R, Manser T, et al. Speaking up is related to better team performance in simulated anesthesia inductions: an observational study. *Anesthesia & Analgesia*. 2012;115(5):1099-108.
45. Edmondson AC. Speaking up in the operating room: How team leaders promote learning in interdisciplinary action teams. *Journal of management studies*. 2003;40
46. Weiss M, Kolbe M, Grote G, Dambach M, Marty A, Spahn DR, et al. Agency and communion predict speaking up in acute care teams. *Small Group Research*. 2014;45(3):290-313.
47. Hart EM, Owen H. Errors and omissions in anesthesia: a pilot study using a pilot's checklist. *Anesthesia & Analgesia*. 2005;101(1):246-50.
48. Arriaga AF, Bader AM, Wong JM, Lipsitz SR, Berry WR, Ziewacz JE, et al. Simulation-based trial of surgical-crisis checklists. *New England Journal of Medicine*. 2013;368(3):246-53.
49. Harrison TK, Manser T, Howard SK, Gaba DM. Use of cognitive aids in a simulated anesthetic crisis. *Anesthesia & Analgesia*. 2006;103(3):551-6.
50. Lingard L, Regehr G, Orser B, Reznick R, Baker GR, Doran D, et al. Evaluation of a preoperative checklist and team briefing among surgeons, nurses, and anesthesiologists to reduce failures in communication. *Archives of surgery*. 2008;143(1):12-7.
51. Burtscher MJ, Kolbe M, Wacker J, Manser T. Interactions of team mental models and monitoring behaviors predict team performance in simulated anesthesia inductions. *Journal of Experimental Psychology: Applied*. 2011;17(3):257.
52. Burtscher MJ, Wacker J, Grote G, Manser T. Managing nonroutine events in anesthesia: the role of adaptive coordination. *Human factors*.
53. Sexton JB, Helmreich RL, Neilands TB, Rowan K, Vella K, Boyden J, et al. The Safety Attitudes Questionnaire: psychometric properties, benchmarking data, and emerging research. *BMC health services research*. 2006;6(1):44.
54. Makary MA, Sexton JB, Freischlag JA, Holzmueller CG, Millman EA, Rowen L, et al. Operating room teamwork among physicians and nurses: teamwork in the eye of the beholder. *Journal of the American College of Surgeons*. 2006;202(5):746-52.
55. Sexton JB, Makary MA, Tersigni AR, Pryor D, Hendrich A, Thomas EJ, et al. Teamwork in the operating room: frontline perspectives among hospitals and operating room personnel. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2006;105(5):877-84.
56. Dixon-Woods M. Why is patient safety so hard? A selective review of ethnographic studies. *J Health Serv Res Policy* 2010;15:11e16.
57. Inger S, Lin S, Falwell A, et al. Relationship of safety climate and safety performance in hospitals. *Health Serv Res* 2019;44:399e421.