

بررسی صحت ارزیابی میزان خونریزی ناشی از عمل جراحی سزارین توسط کارکنان و پزشکان اتاق عمل بیمارستان دکتر شریعتی در سناریوی از قبل طراحی شده و تأثیر آموزش بر این ارزیابی

دکتر علیرضا سلیمی نیا

دانشیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان دکتر شریعتی تهران، ایران

دکتر مجتبی مرعشی

دانشیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان دکتر شریعتی تهران، ایران

دکتر رضا عاطف یکتا

استادیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان دکتر شریعتی تهران، ایران

دکتر سوسن سلطانی محمدی^۱

دانشیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان دکتر شریعتی تهران، ایران

مصطفی حسینیان

دانشجوی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان دکتر شریعتی تهران، ایران

Accuracy of Blood Loss Estimation During caesarian delivery by Operating Room Staffs and Physicians of Dr Shariati Hospital in a Previously Designed Scenario and Effect of Education on This Estimation

Alireza Saliminia, M.D.

Mojtaba Marashi, M.D.

Reza Atef Yekta, M.D.

Sussan Soltani Mohammadi, M.D.

Mostafa Hosseinian, MS

ABSTRACT

Background and Objectives: Estimating intraoperative blood loss is an important task for fluid resuscitation of patients during operations. In this regard we conducted a prospective experimental study to evaluate the accuracy of visual estimation of blood loss during caesarian section by operating room staff and physicians and evaluate the effect of their personal experience and education on this estimation. Our secondary end point was the effect of education on this estimation.

Materials and methods: A clinical scenarios were reproduced in the form of 4 stations augmented with known volumes of expired packed cell on gaz, longaz, receiver and the earth surface. Fifty one staff estimated the blood loss visually and recorded their results, profession and experiments in two separate session before and one week after education. Recorded data were compared between two sessions.

Results: Of total 51 participants, 30(59%) were physician and 21(41%) were technician. Mean visual estimation of blood loss was 421.5 ± 43.5 and 414.5 ± 16.5 ml before and after education respectively ($P=0.051$, 95% CI). Mean difference between estimated blood loss and actual blood loss at first time was 76.5 ml and at second time was 106.4 ml respectively ($P=0.001$, CI 95%).

^۱. نویسنده مسؤول: soltanmo@tums.ac.ir

Median percent error in estimated blood loss was not influenced by clinical experience, either before or after the didactic session. Blood loss tends to be overestimated both before and after didactic session ($P > 0.050$).

Conclusion: Accuracy of visual blood loss estimation was not different between participants and also was not affected by clinical experience and profession either before or after the didactic session.

Keywords: Blood loss; Caesarian section; Education; Estimation technique

چکیده

زمینه و هدف: ارزیابی صحیح میزان خونریزی عاملی حیاتی جهت مایع درمانی بیماران حین اعمال جراحی است. هدف اولیه این مطالعه تعیین صحت تخمین چشمی میزان خونریزی ناشی از سزارین در یک سناریوی از قبل بازسازی شده در اتاق عمل توسط پزشکان و کارکنان اتاق عمل و تأثیر سابقه کار و رتبه علمی آنها در این فرایند و هدف ثانویه تعیین تأثیر آموزش بر این ارزیابی است.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعه تجربی آینده‌نگر بر روی کارکنان و پزشکان اتاق عمل یک بیمارستان دانشگاهی، سناریوی بالینی به شکل چهار ایستگاه بازسازی شده از صحنه خونریزی حین جراحی سزارین به صورت گاز، لنگاز و سطح زمین آغشته به خون و رسیور حاوی خون آماده شد و این ارزیابی به فاصله یک هفته پس از آموزش تکرار شد و شرکت کنندگان حجم خون هر ایستگاه و میزان تحصیلات و سابقه کاری خود را در پرسشنامه ثبت کردند. داده‌های ثبت شده در دو مرحله مورد مقایسه قرار گرفتند.

یافته‌ها: تعداد شرکت کنندگان در این مطالعه ۵۱ نفر بود، شامل پزشک ۳۰ نفر (۵۹٪)، کارشناس ۲۱ نفر (۴۱٪). از این میان ۴۲ نفر سابقه زیر ۱۵ سال و ۹ نفر سابقه بیش از ۱۵ سال داشتند. میانگین تخمین چشمی حجم خونریزی در بار اول 43.5 ± 421.5 میلی‌لیتر و در بار دوم (بعد از آموزش) 16.5 ± 414.5 میلی‌لیتر بود ($P=0.051$). میزان اختلاف حجم خونریزی تخمینی نسبت به حجم خونریزی واقعی در بار اول $76/5$ میلی‌لیتر بود ($P=0.07$ ، $95\% CI$ ۱۲۸،۹-۱۳،۹) و در ارزیابی بار دوم این میزان اختلاف به $106/4$ میلی‌لیتر رسید ($P=0.001$ ، $95\% CI$ ۱۴۳-۷۶،۲). روند تخمین میزان حجم خونریزی در بار اول و بار دوم به نفع تخمین بیش از حد معمول بود که بعد از آموزش این روند حتی بیشتر شد.

نتیجه‌گیری: مطالعه حاضر نشان داد که از نظر میزان مهارت بالینی و سابقه کاری تفاوت معنی‌داری بین شرکت کنندگان در تخمین صحیح حجم خونریزی عمل جراحی سزارین وجود نداشت و آموزش نیز در بهبود این ارزیابی اختلاف معنی‌دار بالینی ایجاد نکرد.

کلواژگان: آموزش، جراحی سزارین، خونریزی، روش ارزیابی

مقدمه

یکی از شایع‌ترین روش‌های ارزیابی میزان خونریزی حین اعمال جراحی "تخمین چشمی" است که از دقت زیادی برخوردار نیست و مطالعات متعدد نشان داده است که معمولاً خونریزی‌های کمتر از ۱۵۰ میلی‌لیتر، بیشتر و خونریزی‌های بیش از ۳۰۰ میلی‌لیتر، کمتر از حد واقعی تخمین زده می‌شوند (۱-۴).

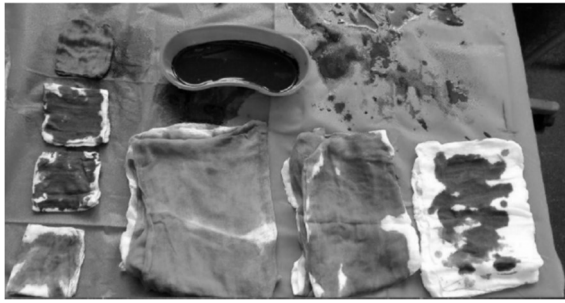
تخمین کمتر از مقدار واقعی خون از دست رفته می‌تواند سبب احیاء ناکافی مایعات و خون و عوارضی چون شوک، آسیب ارگان‌ها، انفارکتوس میوکارد و اختلال در اکسیژناسیون بافتی شود. از طرفی تخمین بیش از حد میزان خونریزی و تجویز غیر ضروری خون خطرناک بوده و بیمار را در معرض عوارضی چون افزایش حجم در گردش خون، عفونت‌های ناشی از انتقال خون، هموسیدروز، واکنش‌های آلرژیک، همولیتیک و تب زا و سایر موارد خطرناک قرار می‌دهد (۵-۱۰).

اگرچه روش‌های متعددی برای ارزیابی حجم خون از دست رفته وجود دارد، از جمله گراویمتری (وزن کردن گاز جراحی قبل و بعد از جذب خون) اغلب این روش‌ها به علت عدم دسترسی یا زمانبر بودن حین روند جراحی، به طور معمول استفاده نمی‌شوند (۸). خونریزی بعد از زایمان واژینال و سزارین همچنان به عنوان یکی از علل مهم مرگ و میر مادران باقی مانده و تخمین چشمی میزان خونریزی در این موارد همچنان غیر دقیق است. بنابراین بهبود روش تخمین چشمی جهت برآورد صحیح میزان خون از دست رفته در این مورد امری حیاتی است (۱-۳).

تخمین میزان خونریزی حین جراحی شامل محاسبه خونریزی از روی حجم خون داخل ساکشن، شمارش تعداد گازها و لونگازهای جراحی و تخمین چشمی خون ریخته شده در محیط جراحی، زمین و لباس جراحان است. در جراحی‌های زنان و زایمان راهنمای ارایه شده برای تخمین چشمی میزان خونریزی به این صورت است که هر گاز کوچک ۳۲ لایه با اندازه ۱۰ در ۱۰ سانتی‌متر که کاملاً از خون اشباع باشد حاوی ۶۰ میلی‌لیتر خون، هر گاز متوسط ۱۲ لایه با اندازه ۳۰ در ۳۰ سانتی‌متر حاوی ۱۴۰ میلی‌لیتر خون و هر گاز بزرگ ۱۲ لایه با اندازه ۴۵ در ۴۵ سانتی‌متر حاوی حدود ۳۵۰ میلی‌لیتر خون است. همچنین ۵۰ سانتی‌متر از سطح زمین توسط ۵۰۰ میلی‌لیتر خون و ۷۵ سانتی‌متر توسط ۱۰۰۰ میلی‌لیتر خون و ۱۰۰ سانتی‌متر از زمین توسط ۱۵۰۰ میلی‌لیتر خون پوشیده می‌شود. میزان خونریزی‌های واژینال که فقط بر روی تخت باشد به ندرت به بیش از ۱۰۰۰ میلی‌لیتر می‌رسد و میزان خونی که از تخت بر روی زمین ریخته می‌شود به احتمال زیاد بیش از ۱۰۰۰ میلی‌لیتر است. در حالت معمول هر گاز جراحی با اندازه ۱۰ در ۱۶ سانتی‌متر مربع (۴ اینچ) حدود ۱۰ میلی‌لیتر و هر لونگاز با اندازه ۳۰ در ۴۸ سانتی‌متر مربع (۱۲ اینچ) حدود ۱۰۰-۱۵۰ میلی‌لیتر از خون را جذب می‌کند (۱۵-۱۲).

هدف اولیه این مطالعه بررسی صحت تخمین میزان خونریزی ناشی از سزارین توسط پزشکان، دستیاران و کارکنان اتاق عمل و تأثیر سابقه کار و رتبه علمی آنها در این فرآیند است. هدف ثانویه بررسی تأثیر آموزش بر بهبود این ارزیابی است.

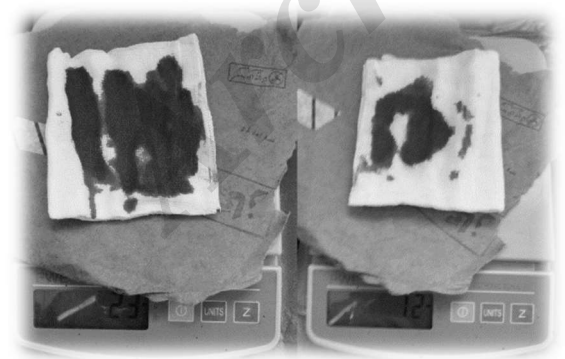
در بار اول آغشته به ۱۰۰ میلی‌لیتر و در بار دوم آغشته به ۷۰ میلی‌لیتر خون. (شکل ۱ و ۲)



شکل ۱- سناریوی طراحی شده برای تخمین حجم خون موجود بر روی گاز ولنگاز و رسیور.



شکل ۲- سناریوی طراحی شده برای تخمین حجم خون موجود بر روی سطح صاف.



شکل ۳ - روش گراویمتری شامل وزن کردن گار خونی ومقایسه با وزن گاز خشک جهت تعیین حجم صحیح خونریزی.

ضرورت انجام چنین مطالعه‌ای ارایه یک پروتوکل تشخیصی درمانی مشخص در تعیین صحیح حجم خونریزی و تجویز مناسب محصولات خونی در بیمارستان‌های آموزشی است.

مواد و روش‌ها

در یک مطالعه تجربی آینده‌نگر در بیمارستان دانشگاهی دکتر شریعتی تهران که در بهار ۱۳۹۷ انجام شد فرآیند جمع‌آوری اطلاعات بر روی کارکنان و پزشکان با بیش از دو سال سابقه کار آغاز گردید. با احتساب احتمال ۱۰٪ تخمین صحیح حجم خونریزی و قدرت مطالعه ۹۰٪ و میزان خطای $\alpha = 0,05$ حجم نمونه حداقل ۴۴ نفر برآورد گردید. به علت مسایل اخلاقی و احتمال شرایط غیر قابل پیش‌بینی در جراحی واقعی جهت یکسان‌سازی شرایط بالینی برای کلیه شرکت کنندگان در پژوهش، در اتاق عمل یک سناریوی بالینی در مورد تخمین مقدار خونریزی حاصل از یک عمل جراحی سزارین در دو مرحله و با فاصله یک هفته بازسازی شد. برای این کار از گلوبول قرمز متراکم منقضی شده در ۴ ایستگاه به ترتیب مقابل استفاده گردید: ۱- چهار گاز کوچک جراحی آغشته شده با ۱۰ و ۱۵ و ۲۵ و ۴۰ میلی‌لیتر خون در بار اول و با ۵ و ۱۵ و ۲۰ و ۴۰ میلی‌لیتر خون در بار دوم. ۲- سه گاز بزرگ (لونگاز) جراحی آغشته شده به خون به ترتیب با ۳۰ و ۴۵ و ۵۰ میلی‌لیتر در بار اول و با ۴۰ و ۵۰ و ۶۰ میلی‌لیتر خون در بار دوم. ۳- ظرف جمع‌آوری خون (رسیور) حاوی ۳۰ میلی‌لیتر خون در بار اول و ۱۵ میلی‌لیتر خون در بار دوم. ۴- خون موجود بر سطح زمینی صاف به مساحت ۵۰ سانتی‌متر مربع

از شرکت کنندگان درخواست می‌شد که حجم خون موجود در هر ایستگاه را بر حسب میلی‌لیتر تخمین زده همراه میزان تحصیلات و سنوات سابقه کار خود در پرسشنامه‌ای که در اختیارشان قرار می‌گرفت ثبت کنند. سپس مقدار صحیح حجم خون موجود در هر ایستگاه به آنها اعلام می‌گردید. در پایان به کلیه شرکت کنندگان جزوه‌ای ارائه می‌شد که در آن مقادیر صحیح محاسبه خون موجود در گازها و وسایل اتاق عمل اطلاع رسانی می‌گردید. جهت سنجش تأثیر این آموزش یک هفته بعد، سناریوی فوق با مقادیر متفاوتی از خون تکرار و از همان افراد درخواست شد که مقدار خونریزی را حدس بزنند. نتایج حاصله ثبت و در نهایت بین دو حالت فوق مورد مقایسه و آنالیز آماری قرار گرفت. از طرفی گازهای موجود در ایستگاه‌ها نیز وزن شده و میزان حجم خون موجود در گازها با روش گراویمتریک^۲ تعیین می‌شد تا از نتایج آن برای تخمین میزان صحیح خونریزی در عمل‌های جراحی کمک گرفته شود. (شکل ۳).

آنالیز آماری: داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ و توزیع نرمال آنها توسط تست کولموگروف - اسمیرنوف^۳ بررسی شد. داده‌های دموگرافیک بر حسب نوع توزیع با میانگین و انحراف معیار و میانه و داده‌های کیفی به صورت فراوانی و درصد توصیف شد. از آنالیز همبستگی جهت تعیین ارتباط بین متغیرهای کمی و از تست تی^۴ و کای دو^۵ و تست

تی نمونه مستقل^۶ با سطح معنی‌داری $\alpha=0.05$ جهت آنالیز تحلیلی استفاده گردید.

نتایج

تعداد شرکت کنندگان در این مطالعه ۵۱ نفر بودند شامل پزشک ۳۰ نفر (جراح ۱۲ نفر، متخصص بیهوشی ۹ نفر، متخصص زنان ۹ نفر)، کارشناس (۲۱ نفر). از نظر رتبه علمی و میزان تحصیلات ۱۵,۷٪ هیأت علمی، ۴۳,۱٪ دستیار تخصصی (رزیدنت) و ۴۱,۲٪ کارشناس اتاق عمل یا بیهوشی بودند. از میان ۵۱ شرکت کننده ۴۲ نفر سابقه زیر ۱۵ سال و ۹ نفر سابقه بیش از ۱۵ سال داشتند.

در مجموع حجم خون مورد استفاده برای بازسازی سناریوی اول ۳۴۵ میلی‌لیتر و برای سناریوی دوم ۳۱۵ میلی‌لیتر بود. در بررسی وزن گازهای جراحی به روش گراویمتریک یک گاز کوچک جراحی خشک ۷ گرم وزن داشت. وزن خون موجود در گاز ۷۴ گرم و مقدار خون ریخته شد بر روی گاز فوق ۷۰ میلی‌لیتر بود. با ایجاد تناسب وزنی مناسب وزن هر میلی‌لیتر خون حدود ۱,۰۵ گرم محاسبه گردید. میانگین تخمین چشمی حجم خونریزی در بار اول 421 ± 43 میلی‌لیتر و در بار دوم (بعد از آموزش) 414 ± 16 میلی‌لیتر بود. ($P=0.051$)

میزان اختلاف حجم خونریزی تخمینی نسبت به حجم خونریزی واقعی در بار اول $76/5$ میلی‌لیتر بود ($P=0.07$, 95% CI 23.9-128.9) و در ارزیابی بار دوم این میزان اختلاف به $106/4$ میلی‌لیتر رسید ($P=0.001$ CI 95%, 76.2-143). رابطه بین رتبه

2. gravimetric

3. Kolmogorov-Smirnov test

4. t-test

5. Chi-square

6. independent sample t-test

علمی و صحت تخمین چشمی میزان خونریزی در بار اول و دوم در جدول ۱ خلاصه گردیده است. روند تخمین میزان حجم خونریزی در بار اول و بار دوم به نفع تخمین بیش از حد معمول خونریزی بود که بعد از آموزش این روند حتی

بیشتر شد ولی بین درصد صحت تخمین چشمی میزان خونریزی بار اول (قبل از آموزش) و بار دوم (بعد از آموزش) اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید ($P > 0.05$). (جدول ۱)

جدول ۱- رابطه بین رتبه علمی شرکت کنندگان در پژوهش با درصد صحت تخمین میزان خونریزی.

رتبه علمی	درصد تخمین درست خونریزی بار دوم	درصد تخمین خونریزی بار اول	P-value
هیات علمی	تخمین بیش از حد ۵۲٪	تخمین بیش از حد ۴۸٪	۰,۴۱۲
	تخمین صحیح ۳۰٪	تخمین صحیح ۳۲٪	
	تخمین کمتر از حد ۱۸٪	تخمین کمتر از حد ۲۰٪	
دستیار تخصصی	تخمین بیش از حد ۴۰٪	تخمین بیش از حد ۳۵٪	۰,۱۵۱
	تخمین صحیح ۴۴٪	تخمین صحیح ۵۳٪	
	تخمین کمتر از حد ۲۶٪	تخمین کمتر از حد ۲۲٪	
کارشناس	تخمین بیش از حد ۴۵٪	تخمین بیش از حد ۴۰٪	۰,۰۵۰
	تخمین صحیح ۴۳٪	تخمین صحیح ۴۴٪	
	تخمین کمتر از حد ۲٪	تخمین کمتر از حد ۲۶٪	

$P < 0.05$ معنی دار به حساب می آید

جدول ۲- راهنمای تخمین چشمی حجم خونریزی

هر گاز کوچک ۳۲ لایه با اندازه ۱۰ در ۱۰ سانتی متر که از خون اشباع باشد	۶۰ میلی لیتر
هر گاز متوسط ۱۲ لایه با اندازه ۳۰ در ۳۰ سانتی متر که از خون اشباع باشد	۱۴۰ میلی لیتر
هر گاز بزرگ ۱۲ لایه با اندازه ۴۵ در ۴۵ سانتی متر که از خون اشباع باشد	۳۵۰ میلی لیتر
۵۰ سانتی متر از سطح زمین الوده به خون ریخته شده	۷۵ میلی لیتر
۱۰۰ سانتی متر از سطح زمین آلوده به خون ریخته شده	۱۰۰۰ میلی لیتر
زمین آلوده به خون ریخته شده	کمتر از ۱۰۰۰ میلی لیتر
خونریزی واژینال محدود به تخت اتاق عمل	بیشتر از ۱۰۰۰ میلی لیتر
خونریزی واژینال بیشتر از تخت اتاق عمل که روی زمین هم بریزد	

بحث

مطالعه حاضر نشان داد که در بررسی صحت تخمین چشمی حجم خونریزی برای سناریوی زایمان به روش سزارین، بین حجم خونریزی

تخمینی و خونریزی واقعی و بین شرکت کنندگان از نظر رتبه علمی و سابقه کار در میزان خطا اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت و بیشتر

شرکت کنندگان حجم خونریزی را قبل و بعد از آموزش بیش از حد معمول ارزیابی کردند.

اگرچه شبیه‌سازی نمی‌تواند تصویر واقعی از خونریزی حین عمل جراحی را ارائه دهد ولی مطالعات متعدد در بین کارکنان تخصصی بهداشت و درمان نشان داده است که می‌تواند حاوی اطلاعات مفیدی باشد (۹-۱۳).

در مطالعه ای که توسط باس^۷ و همکاران انجام شد در دوازده ایستگاه جهت ارزیابی تخمین دیداری حجم خونریزی توسط ۱۰۳ نفر از کارکنان و پزشکان یک مرکز بهداشتی در انگلیس، بازسازی سناریو و آزمون مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی در پنج ایستگاه میزان خونریزی به طور قابل توجهی کمتر از مقدار واقعی ارزیابی شد و دامنه وسیع حجم‌های تخمینی نشان داد که در افراد بدون آموزش، تخمین چشمی خونریزی ناشی از زایمان طبیعی و یا سزارین روش دقیقی نیست. سپس شرکت کنندگان با میزان حجم صحیح خونریزی در ایستگاه‌ها و نحوه محاسبه دقیق آن آشنا شدند و اغلب آنها مؤثر بودن آموزش را در پرسشنامه نهایی اعلام کردند. تأثیر مثبت آموزش در مطالعه فوق با مطالعه ما همخوانی نداشت که می‌تواند ناشی از آموزش دقیق‌تر و به فاصله کوتاه‌تر از ارزیابی اولیه نسبت به مطالعه ما باشد (۱).

در مطالعه‌ای که توسط دیلدی^۸ و همکاران انجام شد تأثیر آموزش بر بهبود تخمین چشمی خونریزی در یک سناریوی بازسازی شده در دو مرحله و به فاصله ۲۰ دقیقه در کارکنان پزشکی ارزیابی شد. مطالعه فوق نشان داد که بین

دانشجویان پزشکی و کارکنان باتجربه تفاوتی از نظر میزان خطا وجود نداشت که از این نظر با مطالعه ما همخوانی داشت. از طرف دیگر در هر دو گروه فوق میزان صحت تخمین چشمی به طور قابل توجهی پس از آموزش بهبود یافت که با مطالعه ما متفاوت بود و این امر می‌تواند ناشی از فاصله کوتاه بین دو مرحله ارزیابی اولیه و بعد از آموزش در مطالعه فوق باشد (۷).

در مطالعه‌ای که توسط ویتانانتریج^۹ و همکاران برای مقایسه روش‌های ارزیابی حجم خونریزی ناشی از سزارین بر روی ۱۵۶ خانم باردار انجام گرفت نشان داده شد که ترکیبی از روش‌های تخمین چشمی، محاسبه هموگلوبین قبل و بعد از عمل و گراویمتری برای ارزیابی حجم خونریزی در اعمال جراحی سزارین مناسب است. این مطالعه با مطالعه ما همخوانی داشت ولی در مطالعه ما از روش اندازه‌گیری هموگلوبین استفاده نشد و صرفاً بر روی تأثیر آموزش در بهبود تخمین چشمی حجم خونریزی متمرکز شده بود (۱۳).

از محدودیت‌های مطالعه ما می‌توان تعداد اندک ایستگاه‌های ارزیابی و فاصله طولانی یک هفته‌ای جهت بررسی تأثیر آموزش را نام برد. توصیه می‌شود در مطالعات بعدی از تعداد بیشتر ایستگاه‌های ارزیابی همراه مولاژ و تعداد بیشتر شرکت کنندگان با تخصص‌های متفاوت استفاده شده و روش‌های نوین آموزش با فاصله کوتاه بین دو ارزیابی همراه با بازخورد در تشخیص‌های قبلی به شرکت کنندگان انجام شود.

7. Bose

8. Dildy GA

9. Withanathantrige

نتیجه‌گیری

می‌دهد. برای تسهیل تخمین چشمی خونریزی در موارد بالینی، راهنما و معیارهای مناسب کاربردی در جدول ۲ ارائه گردیده است. (جدول ۲)
تشکر و قدردانی: نویسندگان مقاله از کلیه کسانی که ما را در انجام این پژوهش همراهی نمودند قدردانی می‌کنند.

به طور کلی در مطالعه حاضر تفاوتی از نظر میزان مهارت بالینی و تأثیر آموزش در صحت تخمین چشمی حجم خونریزی ناشی از جراحی در بین شرکت کنندگان مشاهده نشد. این مطالعه لزوم یک راهنمای آموزشی دقیق را در موارد فوق نشان

REFERENCES

- [1] Bose P, Regan F, Paterson-Brown S. Improving the accuracy of estimated blood loss at obstetric haemorrhage using clinical reconstructions. *BJOG* 2006; (113): 919-924.
- [2] Gluck, O., Mizrahi, Y., Kovo, M. et al. Major underestimation and overestimation of visual blood loss during cesarean deliveries: can they be predicted? *Arch Gynecol Obstet* 2017; (296): 907-913.
- [3] Natrella M, Di Naro E, Loverro M, et al. The more you lose the more you miss: accuracy of postpartum blood loss visual estimation. A systematic review of the literature. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016:1-26.
- [4] Sloan NL, Durocher J, Aldrich T, Blum J, Winikoff B. What measured blood loss tells us about postpartum bleeding: a systematic review. *BJOG* 2010; (117): 788-800.
- [5] Budair B, Ahmed U, Hodson J, David M, Ashraf M, McBride T. Are we all guilty of under - estimating intra-operative blood loss during hip fracture surgery? *J Orthop* 2017; (14): 81-4.
- [6] Ali Algadiem E, Aleisa AA, Alsubaie HI, Buhlaiqah NR, Algadeeb JB, Alsneini HA . Blood loss estimation using gauze visual analogue. *Trauma* 2016; (21):e34131
- [7] Dildy GA III, Paine AR, George NC, Velasco C. Estimating blood loss: can teaching significantly improve visual estimation? *Obstet Gynecol* 2004; (104):601-6.
- [8] Rothermel LD, Lipman JM. Estimation of blood loss is inaccurate and unreliable. *Surgery* 2016; (160): 946-53.
- [9] Adkins AR, Lee D, Woody DJ, White WA. Accuracy of blood loss estimations among anesthesia providers. *AANA J* 2014;(82): 300-6.
- [10] Schorn MN. Measurement of blood loss: review of the literature. *J Midwifery Womens Health* 2010; (55):20-7.
- [11] Zuckerwise LC, Pettker CM, Illuzzi J, Raab CR, Lipkind HS. Use of a novel visual aid to improve estimation of obstetric blood loss. *Obstet Gynecol* 2014; (123): 982-986
- [12] Al Kadri HM, Al Anazi BK, Tamim HM . Visual estimation versus gravimetric measurement of postpartum blood loss: a prospective cohort study. *Arch Gynecol Obstet* 2014; (283):1207-1213.
- [13] Withanathantrige M, Goonewardene M, Dandeniya R, Gunatilake P, Gamage S. Comparison of four methods of blood loss estimation after cesarean delivery. *Int J Gynaecol Obstet* 2016; (135): 51-55.
- [14] Solon JG, Egan C, McNamara DA. Safe surgery: how accurate are we at predicting intra-operative blood loss? *J Eval Clin Pract* 2013; 19(1):100-5.
- [15] Thavarajah R, Joshua E, Rao UK, Ranganathan K. On factors influencing the absorption capacity of surgical sponges. *J Maxillofac Oral Surg* 2014; 13(3):238-43.