



# The Effect of Education based on the Spinal Fusion Surgery Simulation on the Level of Knowledge and Practical skills the 8th Students

Sedighe Hannani<sup>1</sup>, Azin Arbkhazaie<sup>1,\*</sup>, Leyla Sadati<sup>2</sup>, Azar Arbkhazaie<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Operating Room, Faculty of Paramedicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Operating Room, Faculty of Paramedicine, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

\* **Corresponding author:** Azin Arbkhazaie, Department of Operating Room, Faculty of Paramedicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. E-mail: azinkhazaie721@gmail.com

Received: 15 Aug 2018

Accepted: 23 Jan 2019

## Abstract

**Introduction:** Due to the complexity of the clinical education process in the subject of spinal fusion surgery, many students are not able to acquire the necessary skills in this field. This emphasizes the need for new and structured approaches to clinical education. In the last two decades, the use of simulators in the training of complex clinical skills has been considered increasingly. The aim of this study was to determine the effect of education on spinal fusion surgery simulation on operating room students' knowledge and clinical skills ( $P < 0.001$ ).

**Methods:** This quasi-experimental study (before & after intervention) was conducted during which 30 students of the operating room of Term 8 were selected and trained by simulation method. Before and after training, their basic knowledge and practical skills were assessed and compared using the four-choice written test and the View checklist. Data were analyzed using Wilcoxon test and Mann Whitney test in SPSS version 22.

**Results:** Simulation based education was effective on the basic knowledge and especially the practical skills of the operating room students. There was a significant difference between the mean scores of knowledge and practical skills of students before and after the training ( $P < 0.001$ ).

**Conclusions:** Based on the results of this study, the use of simulation training is an effective way of teaching and evaluating the amount of knowledge and skills necessary for the Spinal Fusion surgery for students of the operating room technologist. Using this method of teaching is recommended to all authorities Training of operating room technologists.

**Keywords:** Clinical Skill, Operating Room Technologist, Simulation, Spinal Surgery, Virtual Reality



# تأثیر آموزش مبتنی بر شبیه سازی جراحی فیوژن ستون فقرات بر میزان دانش و مهارت‌های عملی دانشجویان

صدیقه حنایی<sup>۱</sup>، آذین عرب‌خزاعی<sup>۱\*</sup>، لیلا ساداتی<sup>۲</sup>، آذر عرب‌خزاعی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

\* نویسنده مسئول: آذین عرب‌خزاعی، گروه اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. ایمیل:

azinkhazaie721@gmail.com

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۱۱/۰۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۵/۲۴

## چکیده

**مقدمه:** با توجه به پیچیدگی فرایند آموزش بالینی در موضوع جراحی تثبیت ستون فقرات، بسیاری از دانشجویان قادر به کسب مهارت لازم در این زمینه نیستند. این امر لزوم بکارگیری روش‌های نوین و ساختارمند را در آموزش بالینی تأکید می‌کند. در دو دهه اخیر، استفاده از شبیه سازها در آموزش مهارت‌های بالینی پیچیده، بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. این پژوهش باهدف تأثیر آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی جراحی فیوژن پشتی ستون فقرات بر میزان دانش و مهارت‌های بالینی دانشجویان اتاق عمل دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام گرفت ( $P < 0/001$ ).

**روش کار:** این پژوهش مطالعه‌ای نیمه‌تجربی از نوع قبل و بعد مداخله بود. که طی آن ۳۰ نفر از دانشجویان اتاق عمل ترم ۸ انتخاب و تحت آموزش با شیوه شبیه‌سازی قرار گرفتند. قبل و بعد از آموزش، میزان دانش پایه و مهارت‌های عملی آنها با استفاده از آزمون کتبی چهار گزینه‌ای و چک‌لیست مشاهده‌ای، ارزیابی و مقایسه شد. داده‌ها با استفاده از آزمون ویلکاکسون، ومن‌ویتنی، در نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی بر میزان دانش پایه و خصوصاً مهارت‌های عملی دانشجویان اتاق عمل تأثیر بسزایی داشت. به طوری که اختلاف معنی‌داری آماری در میانگین نمرات آزمون دانش و مهارت عملی دانشجویان قبل و بعد از آموزش مشاهده شد ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه گیری:** براساس نتایج حاصل از این مطالعه، استفاده از آموزش به روش شبیه سازی، شیوه‌ای مؤثر در فرایند تدریس و ارزشیابی میزان دانش و مهارت‌های ضروری در جراحی اسپاینال فیوژن برای دانشجویان تکنولوژیست اتاق عمل می‌باشد. لذا بکارگیری این شیوه تدریس به کلیه مسئولان آموزشی تکنولوژیست‌های اتاق عمل توصیه می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** جراحی ستون فقرات، شبیه‌سازی، واقعیت مجازی، تکنولوژیست اتاق عمل، مهارت بالینی

تمامی حقوق نشر برای انجمن علمی پرستاری ایران محفوظ است.

## مقدمه

ساختارهای عروقی و نورولوژیکی و عدم وجود دید کافی آناتومیکی با خطرات متعددی همراه است به همین دلیل ضروری است که تیم جراحی ستون فقرات به خوبی برای این عمل آموزش دیده باشند [۴]. آموزش جراحی از ابتدای پیدایش رشته، به شیوه کارآموزی و استاد شاگردی بوده است. در آن کارآموزان با مشاهده و کار نزدیک در

پس از گذشت تنها حدود سی سال از شروع جراحی اعصاب و ستون فقرات، این جراحی جزء معمول‌ترین اعمال جراحی قرار گرفته و سالیانه حدود یک تا یک و نیم میلیون جراحی اعصاب در سراسر جهان انجام می‌شود [۱، ۲]. جراحی ستون فقرات، یک تخصص پیچیده با قضاوت بالینی متفکرانه، مهارت فنی و تمرکز دقیق است [۳] و به علت نزدیکی

کارکنان مهارت‌های صحیحی را کسب نمایند و در مواجهه با بیماران واقعی در محیط بالینی، عملکرد مناسبی را در مراقبت از آنها ارائه دهند. در واقع فراگیران می‌توانند موقعیت‌هایی را که در محیط بالینی واقعی با آن برخورد نداشته‌اند، در فضای شبیه سازی تجربه کنند. این روش آموزشی به آنها کمک می‌کند تا مهارت‌های ارتباطی و عملی، تفکر انتقادی و تصمیم‌گیری بالینی، و آگاهی آن‌ها از گام بعدی جراحی تقویت شود [۱۹].

هرچند آموزش‌های مبتنی بر سیستم‌های شبیه‌سازی شده در جراحی تقریباً به طور انحصاری نقش جراح را هدف قرار می‌دهد، اما از آن‌جا که تکنولوژیست‌ها نیز در جراحی‌های مختلف می‌توانند مانند رزیدنت‌ها، نقش کمک اول جراح را ایفا کنند، لذا آموزش آنها نیز با استفاده از شیوه‌ها بسیار ارزشمند است [۱۰].

بی‌شک به کارگیری این شیوه آموزشی در آموزش تکنولوژیست‌ها نیز باعث می‌شود تا آنها فراتر از نقش‌های اسکراب و سایر ایفای وظیفه نموده و عملکردهای حرفه‌ای تری از خود بروز دهند [۲۰]. در این راستا مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی ذهنی عمل‌های جراحی ستون فقرات بر میزان دانش و مهارت‌های بالینی دانشجویان ترم ۸ اتاق عمل به انجام رسید.

### روش کار

مطالعه حاضر بصورت نیمه‌تجربی از نوع مطالعات مداخله قبل و بعد بود و بر روی ۳۰ نفر از دانشجویان کارشناسی اتاق عمل ترم ۸ شاغل به تحصیل در دانشگاه علوم پزشکی ایران که واحد کارآموزی و تئوری اعصاب را گذرانده بودند، در طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۶ انجام شد. پیش از شروع مطالعه در طی یک جلسه توجیهی برای تمامی دانشجویان، نحوه انجام آزمون‌ها، شبیه‌ساز آموزشی، هدف و لزوم انجام طرح توضیح و زمان کافی برای رفع ابهامات و پاسخ به سؤالات در مورد انجام آن برای دانشجویان اختصاص داده شد. پس از اعلام رضایت برای ورود به طرح، فرم اطلاعات جمعیت‌شناختی شامل مشخصات فردی در اختیار آنان قرار گرفت. جهت جمع‌آوری اطلاعات در حیطه دانش از پرسشنامه پژوهش‌گر ساخته‌ای استفاده شد که دارای دو بخش اطلاعات جمعیت‌شناختی و بخش آزمون بود. بخش آزمون محتوی ۲۰ سؤال چهارگزینه‌ای بود که براساس منابع اصلی رشته تهیه شدند (Surgical Alexander's/Technology for the surgical Technologist (Surgical Procedures Jane C. Rothrock Sherri Alexander همچنین مباحثی، در مورد آناتومی ستون فقرات، آشنایی با تصاویر رادیولوژی، روش‌های تثبیت ستون مهره‌ها، علل فیوژن مهره‌ها، شناخت ابزار و نحوه کارکردن با آن‌ها و ترتیب وسایل مورد نیاز جراح بصورت تئوری پرسیده شد. نحوه امتیاز دهی به این صورت بود که به هر پاسخ صحیح امتیاز یک و به هر پاسخ غلط امتیاز صفر داده شد. حداکثر امتیاز بدست آمده ۲۰ و حداقل ۰ بود. روایی محتوای ابزار، براساس جداول بلوپرینت تهیه شده برای پوشش‌دهی به محتوای آموزشی، تعداد و تناسب سؤالات متناسب با اهداف اصلی و ضروری درس به نظر ۱۰ نفر از اساتید پنل خبرگان رسید. روایی لازم را به دست آورد. به منظور استانداردسازی سؤالات طراحی شده از نظر ساختار نگارشی تنه سؤالات و گزینه‌های در نظر گرفته شده برای هر سؤال نیز از چک لیست Milmen استفاده شد. با توجه به استاندارد بودن چک لیست

کنارجراحان باتجربه، تخصص و مهارت‌های لازم را به دست می‌آوردند [۵]. در روند پیشرفت جراحی، پیچیدگی و دشواری جراحی‌های ستون فقرات و ناکارآمدی شیوه‌های سنتی در تربیت جراحانی با مهارت و صلاحیت کافی و تهدید ایمنی بیماران باعث شد که روش‌های جدیدی برای آموزش در جراحی ستون فقرات ابداع شود [۵، ۶]. یکی از این شیوه‌های نوین، آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی است که به‌طور گسترده‌ای در حوزه‌های مختلف نظام بهداشتی، درمانی به کار گرفته می‌شود [۷]. به نحوی که در سالیان اخیر، شبیه‌سازی به یک روش معمول در تدریس مهارت‌های تکنیکی از جمله جراحی تبدیل شده است [۸]. استفاده از شیوه‌های آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی در آموزش پزشکی، با هدف حفظ ایمنی بیماران در مرحله قبل از تماس مستقیم با بیماران به شکل گسترده‌ای در آموزش رزیدنت‌ها و دانشجویان پزشکی استفاده می‌شود. اگرچه سیستم‌های شبیه‌سازی در آموزش دستیاران پزشکی به‌طور گسترده‌ای در حال استفاده است، اما برای تکنولوژیست‌های اتاق عمل، بخصوص فرد اسکراب که می‌تواند در نقش کمک جراح نیز ایفای نقش نماید، هنوز این روش فراگیر نشده است و کماکان آموزش آنها در محیط اتاق عمل به صورت کارورزی و تقلید از دست استاد صورت می‌گیرد [۹، ۱۰].

محیط اتاق عمل، اصلی‌ترین محیط آموزش بالینی برای تکنولوژیست‌های جراحی است [۱۱]. که دانشجو باید با حفظ ایمنی بیمار، مهارت‌های روانی حرکتی پیشرفته، قدرت تصمیم‌گیری درست و مهارت کار تیمی را در تمامی شرایط بحرانی و غیر بحرانی در این محیط پر استرس بیاموزد. بی‌شک استرس موجود در این محیط به‌طور قابل توجهی بر روی عملکرد حرفه‌ای و قدرت تصمیم‌گیری دانشجویان کارآموز در حین عمل تأثیر می‌گذارد [۱۲، ۱۳]. از طرفی، افزایش تعداد دانشجویان و محدود بودن طول دوره کارورزی، همچنین تعداد کم مربیان بالینی، استعدادهای و توانمندی‌های متفاوت فردی در کسب مهارت‌ها به میزان مختلف، کمبود رویه‌ها و موارد بالینی جهت رویت و تمرین باعث می‌شود تا فرصت‌های یادگیری کمتری برای دانشجویان فراهم شود. ناکافی بودن این تجربیات بالینی در طول تحصیل ممکن است باعث افزایش سطح اضطراب، ترس از ناتوانی انجام کارهای بالینی و در نتیجه کاهش میزان یادگیری دانشجویان و افزایش خطاهای مرتبط با حرفه شود [۱۲، ۱۴].

مطالعات متعددی نشان داده‌اند که اکثر خطاها در اتاق عمل و حین یادگیری اولیه رخ می‌دهند؛ و علت اصلی بروز خطاهای پزشکی ضعف دانش فراگیران است [۱۵]. فعالیت‌های مبتنی بر شبیه‌سازی، فرصتی برای تجربیات یادگیری فراهم می‌کنند که در آن یادگیرنده، در کسب مهارت فردی خود، فعالانه مشارکت می‌کند و با اعتماد به نفسی که در فراگیر ایجاد می‌کند، به او انگیزه کافی جهت تمرین و بازخورد و در نهایت یادگیری در محیط امن و بدون تهدید سلامت بیمار می‌دهد [۱۶].

به مرور با افزایش پیچیدگی عملکرد شبیه‌سازهای جراحی، از آنها به عنوان یک ابزار مؤثر برای آموزش و صدور گواهینامه و مدرک تأیید کسب مهارت استفاده می‌شود [۱۷]. در آموزش به شیوه شبیه‌سازی، تلاش بر این است که شرایط یادگیری آن قدر به شرایط واقعی نزدیک شود که مفاهیم آموخته شده قابل انتقال به جهان واقعی گردد [۱۸]. تمرین و تکرار در محیط شبیه‌سازی شده، می‌تواند سبب شود که

نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین امتیازات در حوزه دانش پایه و بخصوص مهارت عملی بعد از شبیه‌سازی به طور قابل توجهی افزایش یافت (جدول ۱). برای بررسی و مقایسه میزان دانش پایه و مهارت عملی دانشجویان تکنولوژیست اتاق عمل در خصوص جراحی ستون فقرات قبل و بعد از مداخله آموزشی از آزمون ناپارامتری رتبه علامت‌دار ویلکاکسون استفاده شد. نتایج این بررسی‌ها نشان داد که بین میزان دانش پایه و مهارت عملی دانشجویان تکنولوژیست اتاق عمل در خصوص جراحی ستون فقرات قبل و بعد از مداخله آموزشی اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/001$ ) (جدول ۲).

جدول ۲: نتایج آزمون ویل کاکسون مهارت عملی و دانش پایه (قبل-بعد)

| متغیر                                 | دانش پایه (قبل) | مهارت عملی (قبل-بعد) |
|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| مقدار آماره رتبه علامت دار ویل کاکسون | ۴/۷۲-           | ۴/۷۹-                |
| مقدار احتمال                          | <0/001          | <0/001               |

### بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از شیوه آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی در افزایش دانش و بخصوص مهارت دانشجویان تکنولوژیست اتاق عمل تأثیر بسزایی داشته است. ارتقای نمره عملکرد دانشجویان ترم ۸ که وارد عرصه‌های واقعی کار می‌شوند و به‌علت تازه کار بودن کمتر اجازه شرکت در جراحی اعصاب را دارند، قابل توجه است. از آن‌جا که تکنیک جراحی ستون فقرات، یک چالش جهت‌گیری است و مهارت اسکروبینگ در آن بستگی زیادی به تجربه بالینی فرد اسکراب در تکرار آن بر بالین بیماران متفاوت دارد. لذا پرسنل مبتدی و تازه کار با دانش و مهارت پایین نمی‌توانند عملکرد ایمنی در تیم جراحی اعصاب داشته باشند. جراحان نیز به همین دلیل ترجیح می‌دهند که با پرسنل خبره کار کنند [۱]. یکی از روش‌هایی که یادگیرنده را برای کسب این تجربه کمک می‌کند، تدارک فعالیت‌های آموزشی تکرار شونده‌ای است که منجر به بهبود عملکرد فراگیران می‌شود [۲۲]. نتایج مطالعه حاضر با نتایج پژوهش خزایی جلیل و همکاران (۱۳۹۴) که با هدف تعیین تأثیر نرم افزار آموزشی بر یادگیری مهارت‌های بالینی دانشجویان اتاق عمل انجام داده بود، مطابقت دارد. طی این تحقیق میانگین نمره مهارت عملی دانشجویان اتاق عمل به میزان ۳ نمره افزایش یافته بود که حاکی از آن بوده که نمره مهارت عملی دانشجویان اتاق عمل، قبل و پس از جلسات آموزشی تفاوت معنی‌داری وجود داشته است [۲۳]. همچنین نتایج مطالعه خاتونی و همکاران (۱۳۹۳) که در شهر قزوین تحت عنوان "تأثیر نرم‌افزار آموزشی طراحی شده در زمینه اصول و فنون عملی پرستاری بر یادگیری مهارت‌های عملی دانشجویان پرستاری بود، نشان داد که نرم‌افزار آموزشی طراحی شده بر یادگیری مهارت‌های عملی دانشجویان پرستاری مؤثر بود. به‌طوری‌که اختلاف معنی‌داری در گروه مداخله در مرحله پس از آزمون مشاهده شده بود ( $P < 0/05$ ) [۲۴]. همچنین هم‌راستا بودن نتایج پژوهش حاضر با مطالعه Gasco و همکارانش (۲۰۱۴) در مورد بررسی تأثیر آموزش شبیه‌سازی بر یادگیری جراحی اسپاینال فیوژن در گروه رزیدنت‌ها، مشخص کرد که شبیه‌سازی یک روش ارزشمند برای آموزش مهارت‌های حرفه‌ای مانند قرار دادن پیچ

و بومی‌سازی آن و استفاده مکرر محققین داخلی، روایی و پایایی چک لیست مورد تأیید بود [۲۱]. برای بررسی پایایی پرسشنامه، از توافق کاپا استفاده شد. ضریب کاپای کل ۰/۹۴۲ بود که نمایانگر توافق زیاد بین پاسخ‌دهندگان قبل و بعد از مداخله آموزشی است. ابزار مورد استفاده در تعیین میزان مهارت نمونه‌ها چک لیست مشاهده‌ای بود که شامل ۷ مرحله: ۱- سوراخ کردن پدیکول مهره (Preparation pedicle) ۲- مارکر گذاری (Pin marker) ۳- پیچ گذاری (Screw insertion) ۴- رادگذاری (Rod insertion) ۵- نات گذاری (Provisionally tightened) ۶- فاینال کردن (Final tightening) ۷- کراس لینک گذاری (Crosslink) بود. براساس مراحل پیشرفت عملی فراگیر در فضای شبیه‌سازی شده مجازی ثبت و نمره‌گذاری می‌شد. نحوه امتیازدهی هر مرحله با توجه به درجه سختی سؤال و سطح دانشجوی توسط اساتید جراحی ستون فقرات صورت گرفته است. به‌طوری‌که مرحله ۱، یک امتیاز/مرحله ۲، دو امتیاز/مرحله ۳، سه امتیاز/مرحله ۴، چهار امتیاز/مرحله ۵، پنج امتیاز/مرحله ۶، شش امتیاز/مرحله ۷، هفت امتیاز می‌باشد. اعتبار علمی این ابزار نیز از طریق اعتبار محتوا و نظرخواهی از خبرگان رشته برای پوشش‌دهی صحیح مراحل جراحی حاصل شد و جهت تأیید پایایی آن از روش آزمون هم‌زمان توسط دو ارزیاب استفاده شد. با هماهنگی دانشکده پیراپزشکی، کارگاهی یک روزه برگزار شد. قبل از ارائه محتوای آموزشی، جهت تعیین میزان آگاهی و مهارت نمونه‌ها، آزمون تئوری و عملی شبیه‌سازی شده، درخصوص جراحی فیوژن مهره‌ها به عمل آمد. پس از اتمام کارگاه، برای سنجش دانش دوباره سؤالات در اختیار دانشجویان قرار گرفت. برای سنجش مهارت عملی دانشجویان مورد مطالعه بعد از شبیه‌سازی، آزمون عملی شبیه‌سازی شده را در اختیار آنها قرار داده و سطح مهارت‌شان سنجیده شد. داده‌های حاصل با استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی و استنباطی آزمون ویلکاکسون، آزمون من‌ویتنی، در نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به توزیع غیرنرمال امتیازات مربوط به دانش پایه و مهارت عملی برای بررسی و مقایسه میزان دانش پایه و مهارت عملی دانشجویان تکنولوژیست اتاق عمل در خصوص جراحی ستون فقرات قبل و بعد از مداخله آموزشی از آزمون ناپارامتری رتبه علامت‌دار ویلکاکسون استفاده شده است. برای بررسی رابطه بین متغیر جنسیت و میزان دانش پایه (قبل-بعد) و میزان مهارت عملی (قبل و بعد) از آزمون ناپارامتری من‌ویتنی استفاده شد.

### یافته‌ها

براساس داده‌های جمع‌آوری شده از ۳۰ شرکت‌کننده پژوهش، ۶۷٪ از افراد (۲۰ نفر) ی مؤنث و ۳۳ درصد از نمونه‌ها نیز (۱۰ نفر) مذکر بودند. میانگین سنی نمونه‌ها  $0/75 \pm 23/00$  سال بود.

جدول ۱: مقایسه میانگین نمرات دانشجویان قبل و بعد از شبیه‌سازی

| نام متغیر               | دانش پایه (قبل از مداخله) | دانش پایه (بعد از مداخله) | مهارت عملی (قبل) | مهارت عملی (بعد) |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|------------------|
| میانگین                 | ۱۰/۹۳                     | ۱۷/۴۷                     | ۳/۶              | ۲۳/۷             |
| سطح معنی داری (P-value) | ۰/۰۰۶                     | ۰/۰۰۴                     | <0/001           | <0/001           |

تراکتوبرونشیاال شده که این امر منجر به افزایش مهارت انجام برونکوسکوپي در دستیاران گردید [۲۹]. که با نتایج تحقیق حاضر همسو است. همچنین نتایج مطالعه نیمه تجربی Lris و همکاران در سال ۲۰۱۴ در کشور هلند بر روی دانشجویان پزشکی نشان داد که استفاده از شبیه سازی در گروه مداخله توانسته در ارتقای میزان خودکارآمدی و همچنین بهبود مهارت‌های بالینی در این زمینه مؤثر باشد [۳۰]. بنابراین اعتقاد بعضی از معلمان، آموزش پزشکی مبتنی بر شبیه‌سازی، امروزه یک ضرورت اخلاقی است [۲۲].

#### محدودیت‌ها

امکان تجربه بیشتر دانشجویان در دوره کارآموزی که این محدودیت به شکل مطالعه یک گروهی و مقایسه قبل و بعد کنترل شد.

#### نتیجه‌گیری

با استناد بر یافته‌های مطالعه حاضر، روش آموزش شبیه‌سازی به عنوان یک شیوه آموزشی مؤثر، در محیطی امن و بدون تهدید سلامت بیماران، جهت آموزش دانشجویان در واحدهای مهارت عملی به ویژه در واحدهای کارآموزی دانشجویان اتاق عمل توصیه می‌گردد. در ضمن، در مواردی که عرصه آموزش بالینی مناسب و متناسب با اهداف آموزشی فراهم نباشد، می‌توان به این شیوه آموزشی به عنوان یک راهکار جدید توجه نمود.

#### سپاسگزاری

این پژوهش با مجوز شماره IR.IUMS.REC 1396.9511101006 به عنوان پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد اتاق عمل مصوب دانشگاه علوم پزشکی ایران است که با کمک مالی حوزه معاونت پژوهشی این دانشگاه به انجام رسید و پژوهش‌گران بدینوسیله مراتب تشکر و تقدیر خود را از آنها اعلام می‌نمایند. در ضمن پژوهشگران سپاس قلبی خود را از دانشجویان عزیز شرکت‌کننده در این مطالعه اعلام می‌نمایند.

#### References

- Bohm PE, Arnold PM. Simulation and resident education in spinal neurosurgery. *Surg Neurol Int.* 2015;6:33. doi: 10.4103/2152-7806.152146 pmid: 25745588
- Jancuska JM, Hutzler L, Protopsaltis TS, Bendo JA, Bosco J. Utilization of Lumbar Spinal Fusion in New York State: Trends and Disparities. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016;41(19):1508-14. doi: 10.1097/BRS.0000000000001567 pmid: 26977849
- Rehder R, Abd-El-Barr M, Hooten K, Weinstock P, Madsen JR, Cohen AR. The role of simulation in neurosurgery. *Childs Nerv Syst.* 2016;32(1):43-54. doi: 10.1007/s00381-015-2923-z pmid: 26438547
- Sundar SJ, Healy AT, Kshetry VR, Mroz TE, Schlenk R, Benzel EC. A pilot study of the utility of a laboratory-based spinal fixation training program for neurosurgical residents. *J Neurosurg Spine.* 2016;24(5):850-6. doi: 10.3171/2015.8.SPINE15119 pmid: 26771374
- Gallagher AG, Jordan-Black JA, O'Sullivan GC. Prospective, randomized assessment of the acquisition, maintenance, and loss of laparoscopic skills. *Ann Surg.*

در پدیکول مهره است که با شناخت دقیق نحوه کار و ترتیب استفاده از ابزار و درک آناتومی توسط فراگیر، او را به سمت یادگیری‌های مادام‌العمر هدایت می‌کند [۲۵]. در همین راستا، نتایج مطالعه Paige و همکاران نیز موید تأثیر مثبت استفاده از شبیه‌سازی در افزایش فرصت‌های یادگیری، بالا رفتن اعتماد به نفس و ارتقاء استاندارد عملکردی در بالین می‌باشد [۲۶]. مطالعات اخیر نشان داده است که تمرینات مبتنی بر ذهن و شبیه‌سازی، انتقال مهارت‌های جراحی را به کارآموزان بهبود می‌بخشد و به ساختارمندی بیشتر در آموزش روش‌های جراحی کمک می‌کند.

همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از شیوه آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی در افزایش دانش دانشجویان تکنولوژیست اتاق عمل تأثیر به‌سزایی داشته است. سطح دانش ناکافی دانشجویان در این جراحی تخصصی قبل از آموزش شبیه‌سازی، می‌تواند به دلیل فرصت کمتر دانشجویان برای حضور در این اعمال تخصصی مرتبط باشد. مطابق با نتایج این پژوهش، حنانی و همکاران نیز در مطالعه‌ای به تأثیر مثبت استفاده از شبیه‌سازی بر افزایش سطح دانش و توانایی تشخیص مشکلات بیماران و تفکر انتقادی و خودمحموری اشاره نمودند. همچنین مطالعه بقایی و همکاران در سال ۱۳۹۲ در دانشگاه علوم پزشکی ارومیه بر روی کلیه دانشجویان سال آخر پرستاری نشان داد که استفاده از روش آموزش مبتنی بر وب بعنوان یک روش آموزشی باعث ارتقای سطح یادگیری دانشجویان شده است [۲۷] و یافته‌های تحقیق Madhavan و همکاران حاکی از آن بود، که با استفاده از شبیه‌سازی سطح دانش و آگاهی دانشجویان افزایش می‌یابد [۲۸]. همچنین مطالعه لک و همکاران در سال ۱۳۹۱ در دو بیمارستان در ارومیه روی پرستاران بخش مراقبت‌های ویژه انجام شد، نتایج بیان‌گر آن بود که استفاده از نرم‌افزار آموزشی شبیه‌سازی آریتمی باعث بهبود بیش از پیش دانش پرستاران در زمینه تفسیر آریتمی گردیده است [۲۳] امیرعلوی و همکاران نیز استفاده از روش شبیه‌سازی در تمام مقاطع تحصیلی سبب افزایش آگاهی دستیاران در زمینه دانش آناتومی

doi: 2012;256(2):387-93.

doi: 10.1097/SLA.0b013e318251f3d2 pmid: 22580935

- Kirkman MA, Ahmed M, Albert AF, Wilson MH, Nandi D, Sevdalis N. The use of simulation in neurosurgical education and training. A systematic review. *J Neurosurg.* 2014;121(2):228-46. doi: 10.3171/2014.5.JNS131766 pmid: 24949680
- Palter VN, Grantcharov TP. Simulation in surgical education. *CMAJ.* 2010;182(11):1191-6. doi: 10.1503/cmaj.091743 pmid: 20351120
- Boker A. Setup and Utilization of Clinical Simulation Center, Faculty of Medicine, King Abdulaziz University, Saudi Arabia. *Life Sci J* 2013;10(1):1079-85.
- Lynn A, Brownie S. The Perioperative Nurse Surgeon's Assistant: Issues and challenges associated with this emerging advanced practice nursing role in Australia. *Collegian.* 2015;22(1):109-15. pmid: 26285415
- Paschold M, Huber T, Maedge S, Zeissig SR, Lang H, Kneist W. Laparoscopic assistance by operating room nurses: Results of a virtual-reality study. *Nurse Educ*

- Today. 2017;51:68-72. doi: 10.1016/j.nedt.2017.01.008 pmid: 28131934
11. Carifa L, Janiszewski Goodin H. Using games to provide interactive perioperative education. *AORN J*. 2011;94(4):370-6. doi: 10.1016/j.aorn.2011.01.018 pmid: 21967910
  12. Ong CC, Dodds A, Nestel D. Beliefs and values about intra-operative teaching and learning: a case study of surgical teachers and trainees. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2016;21(3):587-607. doi: 10.1007/s10459-015-9654-5 pmid: 26590983
  13. Jones JH. Developing critical thinking in the perioperative environment. *AORN J*. 2010;91(2):248-56. doi: 10.1016/j.aorn.2009.09.025 pmid: 20152198
  14. Butler KW, Veltre DE, Brady D. Implementation of active learning pedagogy comparing low-fidelity simulation versus high-fidelity simulation in pediatric nursing education. *Clin Simul Nurs* 2009;5(4):e129-e36.
  15. Gawande AA, Zinner MJ, Studdert DM, Brennan TA. Analysis of errors reported by surgeons at three teaching hospitals. *Surgery*. 2003;133(6):614-21. doi: 10.1067/msy.2003.169 pmid: 12796727
  16. Hemingway MW, Osgood P, Mannion M. Implementing a Cardiac Skills Orientation and Simulation Program. *AORN J*. 2018;107(2):215-23. doi: 10.1002/aorn.12023 pmid: 29385256
  17. Aggarwal S, Choudhury E, Ladha S, Kapoor PM, Kiran U. Simulation in cardiac catheterization laboratory: Need of the hour to improve the clinical skills. *Ann Card Anaesth*. 2016;19(3):521-6. doi: 10.4103/0971-9784.185548 pmid: 27397459
  18. Abellsson A, Rystedt I, Suserud BO, Lindwall L. Learning by simulation in prehospital emergency care - an integrative literature review. *Scand J Caring Sci*. 2016;30(2):234-40. doi: 10.1111/scs.12252 pmid: 26333061
  19. Brady S, Bogossian F, Gibbons K. The effectiveness of varied levels of simulation fidelity on integrated performance of technical skills in midwifery students--a randomised intervention trial. *Nurse Educ Today*. 2015;35(3):524-9. doi: 10.1016/j.nedt.2014.11.005 pmid: 25433985
  20. Boss S. Expanding the perioperative role. The surgeon's assistant. *Br J Perioper Nurs*. 2002;12(3):105-9, 11-3. pmid: 11924169
  21. Derakhshan F, Allami A, Ahmadi S. Effect of Faculty Training Programs on Improving Quality of Residency Exams in 2013-2014. *Res Med Educ* 2015;7(1):19-26. doi: 10.18869/acadpub.rme.7.1.19
  22. Gore T, Thomson W. Use of Simulation in Undergraduate and Graduate Education. *AACN Adv Crit Care*. 2016;27(1):86-95. doi: 10.4037/aacnacc2016329 pmid: 26909458
  23. Khazaei jalil S, Shahbazian B, Montazeri AS, Abbasi A. The Impact of Educational Software Designed on Operating Room Students' Learning of Practical Skills. *Res Med Educ*. 2016;7(4):13-9. doi: 10.18869/acadpub.rme.7.4.13
  24. Khatooni M, Alimoradi Z, Samiei-Seiboni F, Shafiei Z, Atashi V. The impact of an educational software designed about fundamental of nursing skills on nursing students' learning of practical skills. *J Clin Nurs Midwifery*. 2014;3(1):9-16.
  25. Gasco J, Patel A, Ortega-Barnett J, Branch D, Desai S, Kuo YF, et al. Virtual reality spine surgery simulation: an empirical study of its usefulness. *Neurol Res*. 2014;36(11):968-73. doi: 10.1179/1743132814Y.0000000388 pmid: 24846707
  26. Paige JT, Arora S, Fernandez G, Seymour N. Debriefing 101: training faculty to promote learning in simulation-based training. *Am J Surg*. 2015;209(1):126-31. doi: 10.1016/j.amjsurg.2014.05.034 pmid: 25497438
  27. Sales B, Machado L, Moraes R. Interactive collaboration for virtual reality systems related to medical education and training. *Technol Med Sci* 2011:157-62.
  28. Madhavanprabhakaran G, Al-Khasawneh E, Wittmann L. Perceived Benefits of Pre-Clinical Simulation-based Training on Clinical Learning Outcomes among Omani Undergraduate Nursing Students. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2015;15(1):e105-11. pmid: 25685368
  29. Amir-Alavi C, Dadgaran I, Aghajanzadeh M, Alavi S, Dehghan A, Nemati M, et al. Comparison Of The Effectiveness Of Web Based Bronchoscopy Simulator Versus Traditional Education On Knowledge Of Tracheobronchial Anatomy Of Anesthesia Residents. *Res Med Educ* 2017;8(4):52-60.
  30. Ma H, Bo W, Liu J, Jian D, Xie Y. Video feedback teaching method in teaching of abdominal physical examination. *Frontier and Future Development of Information Technology in Medicine and Education: Springer*; 2014. p. 2707-13.