ORIGINAL ARTICLE

Comparing the Effect of Incentive Spirometry and Deep Breathing Exercise on Hemodynamic Indicators and Pulmonary Complications During and after Gastric Sleeve Surgery

Fereshteh Farzanmehr [1]
Ebrahim Nasiri-Formi [2]
Fakhroddin Kiany[3]
Hooshang Akbari[4]

[1] MSc Student in f Science, Department of Anesthesiology, Operating Room, Student Research Committee, Faculty of Paramedicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Associate Professor, Department of Anesthesiology, Operating Room and Emergencies, Traditional and Complementary Medicine Research Center, Addiction Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Assistant Professor, Department of General Surgery, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[4] Assistant Professor, Department of Anesthesiology, Operating Room and Emergencies, Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received October 11, 2023; Accepted December 26, 2023)

Abstract

Background and purpose: Pulmonary complications after surgery not only result in long-term hospitalization but also cause more complications and mortality. These complications can include atelectasis, pneumonia, bronchospasm, and even death. Measures to improve lung function include incentive spirometry, deep breathing exercises, etc. This research aimed to investigate the effect of incentive spirometry and deep breathing exercises on hemodynamic indicators (oxygen saturation level, PCO2, PH, blood pressure, heart rate) and pulmonary complications during and after gastric sleeve surgery.

Materials and methods: Our study was an interventional one, participants were 75 patients who were referred to Imam Khomeini Hospital in Tehran in 2022 for sleeve operation. Using a simple random sampling method and block randomization and random numbers table, patients were divided into two intervention groups and one control group. Patients in the first intervention group used incentive spirometry two hours before the operation and two and six hours after the operation, and after the procedure, the patient's hemodynamic indicators were recorded by the researcher, the second intervention group used deep breathing exercises in the same order as the first group. and the hemodynamics of the patients were recorded in the same way. No special measures were taken in the control group. To check the effectiveness, the incidence of atelectasis and pneumonia (up to two weeks after the operation by referring to the patient's file and examination of clinical symptoms by an expert) and the length of stay of the patients in the hospital were checked.

Results: Results showed that the use of incentive spirometry and deep breathing exercises in improving the oxygenation of patients undergoing sleeve surgery during and after the operation was not significant ($P>0.05$). No significant difference was found in the blood PH of the patients ($P>0.05$). Also, no significant difference was found in the heart rate of the patients during and after the operation ($P>0.05$). In the hemodynamic examinations, the blood pressure of the patients in these two intervention groups significantly improved compared to the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the rate of pulmonary complications after the operation among the three groups ($P>0.05$).

Conclusion: The use of incentive spirometry and deep breathing exercises improved the oxygenation and heart rate of patients undergoing gastric sleeve surgery before surgery, but they were not effective during and after the operation. They did not affect postoperative pulmonary complications and none of these two methods was superior to the other.

(Clinical Trials Registry Number: IRCT20230223057511N1)

Keywords: Incentive spirometry, Exercise, Respiration, Hemodynamics, Bariatric surgery

J Mazandaran Univ Med Sci 2024; 33 (228): 84-93 (Persian).

Corresponding Author: Hooshang Akbari - Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. (E-mail: Hooshangakbari48@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و سوم شماره ۲۲۸ دی سال ۱۴۰۲ (۹۳-۸۴)

مقایسه تاثیر اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق بر شاخص‌های همودینامیک و عوارض ریوی حین و بعد از جراحی اسلیو معده

فرشته فرزان مهر [۱]
ابراهیم نصیری فرمی [۲]
فخرالدین کیانی [۳]
هوشنگ اکبری [۴]

چکیده

سابقه و هدف: عوارض ریوی بعد از عمل نه تنها بستری طولانی مدت را در پی دارد، بلکه باعث عوارض و مرگ و میر بیشتری نیز می‌شود. این عوارض شامل آتلکتازی، پنومونی، برونکواسپاسم و حتی مرگ می‌باشد. از اقداماتی که برای بهبود عملکرد ریوی انجام می‌شود اسپیرومتری تشویقی و تمرینات تنفس عمیق است. هدف مطالعه حاضر بررسی مقایسه تاثیر اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق بر شاخص‌های همودینامیک (میزان اشباع اکسیژن، PCO_2، PH، فشارخون، ضربان قلب) و عوارض ریوی حین و بعد از جراحی اسلیو معده بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مداخله‌ای، ۷۵ نفر از بیمارانی که جهت عمل اسلیو به بیمارستان امام خمینی تهران در سال ۱۴۰۲-۱۴۰۱ مراجعه کردند، مورد بررسی قرار گرفتند. با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و با استفاده از Block randomization و جدول اعداد تصادفی، بیماران در دو گروه مداخله و یک گروه کنترل قرار گرفتند. بیماران در گروه اول مداخله از اسپیرومتری تشویقی ۲ساعت قبل از عمل و ۲ و ۶ ساعت پس از عمل استفاده کردند که پس از انجام پروسیجر، شاخص‌های همودینامیک بیماران توسط محقق ثبت شد، گروه دوم مداخله از تمرین تنفس عمیق به همان ترتیب گروه اول استفاده کردند و به همان روش شاخص‌های همودینامیک بیماران ثبت شد. در گروه کنترل اقدام خاصی صورت نگرفت. برای بررسی اثربخشی نیز میزان بروز آتلکتازی و پنومونی (تا دو هفته بعد از عمل با رجوع به پرونده بیمار و بررسی علائم بالینی توسط متخصص) و مدت اقامت بیماران در بیمارستان بررسی شد.

یافته‌ها: بررسی نتایج نشان داد که استفاده از اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق در بهبود اکسیژناسیون بیماران تحت جراحی اسلیو در حین و بعد از عمل معنی‌دار نبوده است($P>۰/۰۵$). تفاوت معناداری در میزان PH خون بیماران یافت نشد($P>۰/۰۵$). هم‌چنین تفاوت معنی‌داری در میزان ضربان قلب بیماران در حین و بعد از عمل یافت نشد($P>۰/۰۵$). در بررسی‌های همودینامیکی فشارخون بیماران در این دو گروه مداخله نسبت به گروه کنترل به‌طور معنی‌داری بهبود یافت ($P<۰/۰۵$) و تفاوت معناداری از نظر میزان عوارض ریوی بعد از عمل در بین سه گروه مشاهده نشد($P>۰/۰۵$).

استنتاج: استفاده از اسپیرومتری تشویقی وتمرین تنفس عمیق باعث بهبود اکسیژناسیون و ضربان قلب بیماران تحت جراحی اسلیو معده پیش از جراحی شدند ولی حین و پس از عمل اثربخش نبودند، این دو روش باعث بهبود فشارخون بیماران شدند ولی بر میزان عوارض ریوی بعد از عمل آن‌ها تاثیری نداشتند و هیچ‌کدام از این دو روش بر دیگری برتری نداشتند.

شماره ثبت کارآزمایی بالینی : IRCT۲۰۲۳۰۲۲۳۰۵۷۵۱۱N۱

واژه های کلیدی: اسپیرومتری تشویقی، تمرین، تنفس، همودینامیک، جراحی چاقی

مولف مسئول: هوشنگ اکبری- ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده پیراپزشکی E-mail: Hooshangakbari48@yahoo.com
۱. دانشجو کارشناسی ارشد اتاق عمل، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. دانشیار، گروه اتاق عمل و هوشبری، مرکز تحقیقات طب سنتی و مکمل، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. استادیار، گروه جراحی عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴. استادیار، گروه هوشبری، اتاق عمل و فوریت‌های پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۲/۷/۱۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۲/۸/۲۰ تاریخ تصویب : ۱۴۰۲/۱۰/۵

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]

مقدمه

میزان اضافه وزن ، چاقی و چاقی مرضی به صورت چشمگیری در دهه‌های اخیر افزایش یافته است(۱) و شیوع آن به ابعاد همه گیری و پاندمیک رسیده است(۲). چاقی، افراد را مستعد بیماری‌های متعددی مثل اختلالات قلبی عروقی، سرطان‌ها و... می‌کند(۳). شاخص توده بدنی (BMI) به عنوان یک معیار برای تخمین چاقی پذیرفته شده است که به‌صورت وزن به کیلوگرم بر مجذور قد افراد به متر(kg/m2) محاسبه می‌شود(۴). چاقی مرضی به BMI بیش‌تر از kg/m2 ۴۰ اطلاق می‌شود(۵). اسلیو گاستر کتومی، جراحی رایج برای کاهش وزن است که در آن بخشی از معده برداشته می‌شود، کاهش سایز معده مصرف غذا را محدود می‌کند و بعلاوه باعث کاهش ترشح هورمون گرسنگی نیز می‌شود(۶).

عوارض ریوی بعد از عمل نه تنها موجب بستری طولانی مدت می‌شود بلکه باعث عوارض و مرگ و میر بیش‌تری نیز می‌شود(۷،۸) آتلکتازی در حدود ۹۰ درصد از تمام بیمارانی که تحت بیهوشی عمومی قرار می‌گیرند ظاهر می شود و می‌تواند در چند روز بعد از جراحی نیز ادامه داشته و منجر به عفونت و عوارض ریوی شود(۹). هم‌چنین ۹۰ درصد بیمارانی که تحت جراحی فوقانی شکم و توراکس قرار می‌گیرند از عوارض ریوی بعد از عمل مثل آتلکتازی و پنومونی رنج می برند و استراتژی‌های پیشگیری از این عوارض به طور ویژه ای پیشنهاد شده است(۱۰). پنومونی منجر به حضور عوامل پاتولوژیک در مجاری هوایی دیستال و با تجمع در برونش‌ها منجر به برونشیت انسدادی و آسیب به بافت ریه می‌شود(۱۱). اسپیرومتری تشویقی برای تشویق به تنفس عمیق طراحی شده و دارای نتایج قابل اندازه‌گیری است(۱۳،۱۲)، تکنیک‌های تقویت ریه‌ها مثل PEEP و اسپیرومتری تشویقی معمولا در تمرین‌های بعد از عمل جراحی‌های بزرگ استفاده می‌شوند و دارای مزایایی مثل هزینه اندک و راحتی در استفاده هستند(۱۰).

در مطالعه‌ای که Sylvia و همکاران در سال ۲۰۲۱ در اندونزی بر روی ۳۲ بیمار تحت توراکوتومی انجام داد، بیماران گروه مداخله از اسپیرومتری تشویقی قبل از عمل استفاده کردند وبیماران‌گروه‌کنترل صرفا مراقبت‌های بیمارستانی را دریافت نمودند، پس از عمل ۱۱ بیمار دچار عوارض ریوی شدند که ۶ بیمار از گروه مداخله بودند و پژوهشگران نتیجه‌گیری کردند استفاده از اسپیرمتری تشویقی قبل از عمل در پیشگیری از عوارض ریوی بعد از عمل تاثیری ندارد(۱۴).

در مطالعه دیگری که Bilyy و همکاران در سال ۲۰۲۰ در انگلستان بر روی ۶۲ بیمار تحت برداشت ریه انجام داد، به ۱۷ نفر قبل از عمل اسپیرومتری انگیزشی داده شد و ۴۵ نفر قبل از عمل اسپیرومتری انگیزشی نداشتند و سپس هر دو گروه بعد از عمل با یک اسپیرومتری تشویقی تمرین کردند. سپس تعداد تکرارها در هر روز، توپ‌های بلند شده در هر تکرار و عوارض ریوی بعد از عمل بین دو گروه مقایسه شد و گزارش کردند گروهی که اسپیرومتری انگیزشی قبل از عمل نداشتند عوارض ریوی بعد از عمل بیش‌تری داشتند($P<۰/۰۵$) و افراد با اسپیرومتری تشویقی قبل از عمل تعداد تکرارهای بیش‌تری در هر روز، تعداد توپ‌های بیشتری در هر تکرار داشتند ($P<۰/۰۵$)(۱۵). گزارش‌هایی وجود دارد که استفاده از اسپیرومتری تشویقی قدرت عضلات تنفسی را افزایش می‌دهد(۱۶). در مطالعه دیگری که با هدف تاثیر اسپیرومتری انگیزشی و تمرینات تنفس عمیق بر گازهای خونی بیماران تحت CABG توسط فیضی و همکاران در سال ۱۳۹۲ در تهران به طور مداخله‌ای بر روی ۷۵ نفر انجام شد، گروه اول مداخله از اسپیرومتری تشویقی و گروه دوم مداخله از تمرینات تنفسی عمیق استفاده کردند، ولی گروه کنترل تنها تمرینات تنفسی معمول را انجام دادند و گزارش کردند که تغییرات گازهای خونی شریانی در روز سوم بعد از جراحی بین دو گروه مداخله و کنترل معنادار و در دو گروه مداخله این تغییرات به سمت بهبودی بود، اما دو گروه مداخله از نظر تغییرات گازهای خونی شریانی با هم تفاوتی

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]

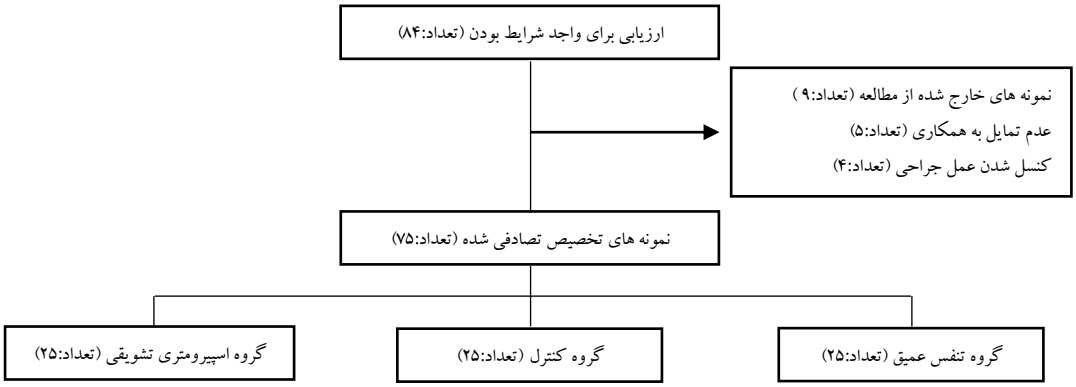
نداشتند(۱۷). با توجه به اهمیت موضوع و نتایج متناقض در تحقیقات مشابه بررسی‌های بیش‌تری در این زمینه مورد نیاز است. لذا هدف مطالعه حاضر بررسی مقایسه تاثیر اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق بر شاخص‌های همودینامیک (میزان اشباع اکسیژن، PCO2، PH، فشارخون، ضربان قلب) و عوارض ریوی حین و بعد از جراحی اسلیو معده بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مداخله‌ای، جامعه آماری شامل بیمارانی بود که جهت عمل اسلیو معده به بیمارستان امام خمینی تهران در سال ۱۴۰۲-۱۴۰۱ مراجعه کردند. محیط پژوهش بخش جراحی عمومی بیمارستان امام خمینی تهران بود. نمونه گیری به صورت در دسترس و بیماران با استفاده از روش Block randomization و با جدول اعداد تصادفی در دو گروه مداخله و یک گروه کنترل قرار گرفتند. با توجه به مطالعات گذشته حجم نمونه با ۱۰ درصد ریزش در هر گروه، ۷۵ نفر محاسبه شد(۱۷).

تشویقی در دهان عمل دم را انجام و پس از پایان دم نفس خود را به مدت ۳ تا ۵ ثانیه نگه داشتند و با برداشتن دستگاه عمل بازدم را به آهستگی از دهان انجام دادند، بیماران این تمرین را به صورت یک دوره ۵ تایی ۲ ساعت قبل از عمل و ۲ و ۶ ساعت پس از عمل انجام دادند. گروه اول مداخله از اسپیرومتری تشویقی استفاده کردند که ابتدا توسط محقق آموزش‌های لازم برای اجرا را دریافت کردند و سپس در وضعیت نشسته یا نیمه نشسته قرار گرفتند و با قرار دادن لوله اسپیرومتری سپس علائم حیاتی و همودینامیک بیماران پس از پروسیجر و در حین عمل (۳۰ دقیقه بعد از عمل) توسط محقق ثبت شد. گروه دوم مداخله از تمرین تنفس عمیق استفاده کردند که ابتدا توسط محقق آموزش‌های لازم را دریافت و سپس در وضعیت نشسته یا نیمه نشسته تنفس‌های آهسته و عمیق را از راه بینی انجام و همزمان با آن توسط یک بالش قسمت فوقانی شکم را برای کاهش درد فشار دادند.

پس از پایان دم نفس خود را ۳ تا ۵ ثانیه نگه داشتند و بازدم را توسط لب‌های غنچه شده از طریق دهان و با فشردن عضلات شکم انجام دادند، بیماران این تمرین را به صورت یک دوره ۵ تایی ۲ ساعت قبل از عمل و ۲و ۶ ساعت پس از عمل انجام دادند و همانند گروه اول علائم حیاتی و همودینامیک بیماران ثبت شد. در گروه کنترل صرفا مراقبت های روتین بیمارستان انجام شد و محقق به همان ترتیب علائم حیاتی و همودینامیک بیماران را ثبت کرد. برای بررسی اثربخشی نیز میزان بروز آتلکتازی و پنومونی (تا دو هفته بعد از عمل با رجوع به پرونده بیمار و بررسی علائم بالینی توسط متخصص) و مدت اقامت بیماران در بیمارستان بررسی شد. ابزار گردآوری اطلاعات، چک‌لیستی محقق‌ساخته بود، که برای تدوین چک لیست از مقالات مرتبط



تصویر شماره ۱: فلوچارت کنسورت

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]

استفاده شد و برای سنجش متغیرها نیز از مشاهده مستقیم، پرسش از فرد، پالس اکسیمتری، اسفیگمومانومتر (دستگاه کنترل فشارخون)، آنالیز گازهای خونی وریدی (برای بررسی PH و PCO2) استفاده شد. از آن‌جایی‌که در مقالات علمی دقت آنالیز گازهای خونی وریدی (VBG) برای اندازه‌گیری PH و PCO2 با فرمول زیر به اثبات رسیده است برای راحتی بیماران از VBG به جای ABG (گازهای خونی شریانی) استفاده کردیم(۱۸).

$$PH\ ABG = PH\ VBG + 0.05\ CO_2\ ABG$$
$$= PCO_2\ VBG - 5mmhg$$

معیارهای ورود شامل: بیماران کاندید جراحی اسلیو، تمایل به همکاری، ASA (معیار طبقه‌بندی وضعیت فیزیکی) سطح یک یا دو، BMI بالای ۳۵kg/m2، در طیف سنی ۱۶ تا ۷۶ سال (زیرا بیماران در این طیف سنی کاندید جراحی اسلیو می‌باشند) بود. معیارهای خروج شامل: بیمارانی که درد شدید قفسه سینه یا قسمت فوقانی شکم داشتند (مقیاس آنالوگ بصری بیش‌تر از ۷۵)، بیماران دارای مشکلات تنفسی(آسم، انسداد مزمن ریوی، ....)، بیماران معتاد به سیگار و مواد مخدر بود.

تمامی داده‌های به‌دست آمده توسط نرم‌افزار SPSS 22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ابتدا نرمالیته داده‌ها توسط آزمون Shapiro-Wilk سنجیده شد، سپس داده‌های توصیفی به صورت میانگین و انحراف معیار بیان گردید و تغییرات کمی با استفاده از آزمون آماری T-Test بیان شد و در صورت نرمال نبودن با استفاده از آزمون من ویتنی و فریدمن تحلیل شد. تغییرات کیفی با آزمون آماری تست دقیق فیشر تحلیل شدند. این طرح دارای کداخلاق با شماره IR.MAZUMS.REC.1402.024 از دانشگاه علوم پزشکی مازندران می‌باشد و در سامانه کارآزمایی بالینی ثبت و با کد IRCT20230223057511N1 تایید شده و دارای تائیدیه اخلاق بیمارستان امام خمینی تهران می‌باشد. هم‌چنین نوع و روش تحقیق از قبل به تمامی بیماران توضیح داده شد و از ایشان رضایت نامه کتبی آگاهانه دریافت شد.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد ۲ ساعت پیش از عمل مقدار SPO_2 گروه اسپیرومتری تشویقی و گروه تنفس عمیق بیش از گروه کنترل بود، ولی حین عمل، ۲ و ۶ ساعت پس از عمل مقدار SPO_2 در بین سه گروه تفاوت معناداری نداشت(P>۰/۰۵). تفاوت معنی‌داری در میزان PH خون بیماران یافت نشد(P>۰/۰۵). این دو روش در بهبود PCO_2 بیماران نیز تفاوت معنی‌داری ایجاد نکردند(P>۰/۰۵). در بررسی‌ها فشارخون بیماران در این دو گروه مداخله نسبت به گروه کنترل به‌طور معناداری بهبود یافت(P<۰/۰۵). ضربان قلب بیماران ۲ ساعت قبل از عمل در گروه اسپیرومتری تشویقی و تنفس عمیق نسبت به گروه کنترل کم‌تر بود و ۶ ساعت بعد از عمل نسبت به ۲ ساعت پس از عمل میزان ضربان قلب در هر سه گروه کم‌تر بود، ولی این تغییر دربین سه‌گروه تفاوت معنی‌داری نداشت(P>۰/۰۵) و تفاوت معنی‌داری از نظر میزان عوارض ریوی بعد از عمل در بین سه گروه مشاهده نشد(P>۰/۰۵).

مقایسه سن و BMI بین سه گروه تمرین تنفس عمیق، اسپیرومتری تشویقی و کنترل نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین سه گروه از نظر سن و BMI وجود نداشت(P>۰/۰۵). مقایسه بین گروه در آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که تفاوت معناداری بین سه گروه وجود نداشت(P=۰/۶۲۷). آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که در طول زمان مقدار PCO_2 تغییر معنی‌داری داشت(P<۰/۰۰۱). این تغییر در طول زمان بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت(P>۰/۰۵). آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که در طول زمان مقدار فشارخون سیستولیک به‌طور معناداری تغییر پیدا کرد(P<۰/۰۰۱). هم‌چنین این تغییر در طول زمان بین سه گروه به‌طور معنی‌داری متفاوت بود(P=۰/۰۰۷).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]

جدول شماره ۱: مقایسه سن و BMI سه گروه تمرین تنفس عمیق، اسپیرومتری تشویقی و کنترل

	گروه														سطح معنی داری
	کنترل				اسپیرومتری تشویقی				تمرین تنفس عمیق						
	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر			
سن	۳۷/۰۸	۶/۴۴	۲۲	۴۹	۳۹/۷۲	۱۰/۹۳	۲۴	۶۰	۴۰/۴۰	۷/۳۷	۲۹	۵۳			۰/۵۶۹
BMI	۴۲/۸۵	۲/۲۴	۴۱	۵۱	۴۲/۸۶	۲/۸۸	۴۰	۵۱	۴۳/۵۸	۳/۱۸	۴۰	۵۲			۰/۳۴۸

* One-way ANOVA

جدول شماره ۲: میانگین و انحراف استاندارد SPO_2 سه گروه تمرین تنفس عمیق، اسپیرومتری تشویقی و کنترل در طول زمان

	گروه					
	کنترل		اسپیرومتری تشویقی		تمرین تنفس عمیق	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
spo2 دو ساعت قبل عمل	۹۷/۱۲	۱/۸۱	۹۸/۱۲	۱/۰۹	۹۷/۸۴	۲/۸۵
spo2 در حین عمل(۳۰ دقیقه بعد از عمل)	۹۹/۰۸	۱/۱۵	۹۸/۴۴	۱/۰۸	۹۹/۱۲	۱/۰۹
spo2 دو ساعت بعد از عمل	۹۸/۶۴	۱/۴۷	۹۷/۹۲	۰/۸۶	۹۸/۱۲	۰/۸۳
spo2 شش ساعت بعد از عمل	۹۸/۷۲	۱/۰۶	۹۸/۲۸	۰/۹۴	۹۸/۴۰	۰/۶۵

جدول شماره ۳: میانگین و انحراف استاندارد PCO_2 سه گروه تمرین تنفس عمیق، اسپیرومتری تشویقی و کنترل در طول زمان

	گروه					
	کنترل		اسپیرومتری تشویقی		تمرین تنفس عمیق	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
PCO_2 دو ساعت قبل عمل	۴۰/۸۲	۳/۷۶	۴۲/۶۱	۲/۴۶	۴۱/۵۴	۳/۸۶
PCO2حین عمل(۳۰ دقیقه بعد از عمل)	۴۰/۴۲	۵/۲۵	۴۰/۲۶	۳/۸۶	۳۹/۹۹	۳/۱۷
PCO_2 دو ساعت بعد از عمل	۴۷/۲۲	۲/۸۹	۴۷/۶۲	۱/۴۸	۴۷/۱۴	۲/۳۶
PCO_2 شش ساعت بعد از عمل	۴۴/۲۶	۲/۹۱	۴۴/۰۸	۱/۶۴	۴۳/۷۶	۲/۵۵

جدول شماره ۴: میانگین و انحراف استاندارد فشار خون سیستولیک سه گروه تمرین تنفس عمیق، اسپیرومتری تشویقی و کنترل در طول زمان

	گروه					
	کنترل		اسپیرومتری تشویقی		تمرین تنفس عمیق	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
فشار خون سیستولیک دو ساعت قبل عمل	۱۲۷/۱۲	۱۴/۷۳	۱۲۳/۹۶	۱۲/۲۵	۱۲۱/۸۴	۱۱/۳۰
فشار خون سیستولیک در حین عمل(۳۰ دقیقه بعد از عمل)	۱۳۵/۰۸	۱۷/۱۳	۱۲۵/۵۲	۲۳/۰۴	۱۳۰/۸۸	۱۷/۱۷
فشار خون سیستولیک دو ساعت بعد از عمل	۱۴۳/۷۶	۱۹/۵۶	۱۲۲/۰۸	۲۰/۲۱	۱۳۰/۷۶	۱۲/۷۲
فشار خون سیستولیک شش ساعت بعد از عمل	۱۳۴/۶۸	۱۶/۲۱	۱۲۳/۲۴	۱۳/۸۰	۱۲۶/۰۸	۱۰/۱۲

بحث

هدف از این پژوهش بررسی مقایسه تاثیر اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق برشاخص‌های همودینامیک و عوارض ریوی حین و بعد از جراحی اسلیو معده بود که نتایج نشان داد هرچند ۲ ساعت پیش از عمل مقدار SPO_2 گروه اسپیرومتری تشویقی بیش از گروه کنترل و گروه تمرین تنفس عمیق بود ولی حین عمل، ۲ و ۶ ساعت پس از عمل مقدار SPO_2 در بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت، که نشان می‌دهد اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق در طولانی مدت تاثیر مثبتی روی بهبود اشباع اکسیژن بیماران حین و پس از عمل ندارند که می‌تواند به دلیل درد شکم بیش از حد بیماران پس از عمل باشد که حتی با آموزش‌های مکرر و مسکن‌های قوی نیز نمی‌توانستند به‌طور مناسبی از دستگاه اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق استفاده کنند. آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که در طول زمان تغییرات PH بین سه گروه تغییر معنی‌داری نداشت. نتایج نشان داد میزان PCO_2 در حین عمل نسبت به سایر زمان‌ها کم‌تر بود ولی ۲ و ۶ ساعت پس از عمل نسبت به سایر زمان‌ها بیش‌تر بود که می‌تواند به دلیل استفاده از ونتیلاتور حین عمل و تاثیر داروهای بیهوشی پس از عمل باشد، اما تفاوت معنی‌داری بین سه گروه وجود نداشت. نتایج نشان داد فشارخون سیستولیک گروه اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق به‌طور

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]

معنی‌داری کم‌تر از گروه کنترل بود که مشخص می‌کند این دو روش بر فشارخون سیستولیک بیماران تاثیر مثبت دارند. هم‌چنین فشارخون دیاستولیک گروه اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق به‌طور معنی‌داری کم‌تر از گروه کنترل بود. ضربان قلب بیماران دو ساعت قبل از عمل نسبت به سایر زمان‌ها کم‌تر بود و همین‌طور ۶ ساعت بعد از عمل نسبت به ۲ ساعت پس از عمل کم‌تر بود که می‌تواند به دلیل درد زیاد بیماران ۲ ساعت بعد از عمل و عملکرد سیستم سمپاتیک باشد، ولی این تغییر در بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت. مقایسه مدت زمان بستری بیماران دو گروه اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت. هم‌چنین هیچ‌کدام از بیماران دچار عارضه پنومونی یا آتلکتازی نشدند. هیچ‌کدام از بیماران درد شانه نداشتند و همه بیماران شکم درد را گزارش کردند. در مطالعه‌ای که توسط Sweity به‌طور مداخله ای با هدف بررسی تاثیر اسپیرومتری تشویقی بر عوارض ریوی بعد از عمل بیماران تحت CABG بر روی ۸۰ بیمار انجام گرفت، بیماران گروه مداخله از اسپیرومتری تشویقی از دو روز قبل از عمل استفاده کردند و در گروه کنترل مداخله خاصی انجام نگرفت و گزارش کردند میزان بروز آتلکتازی در گروه کنترل به‌طور مشخصی بعد از عمل افزایش یافت، مدت تهویه مکانیکی به طور مشخصی در گروه مداخله کمتر بود و میانگین میزان اکسیژناسیون خون شریانی به‌طور واضحی در گروه مداخله بهبود یافت و نتیجه گرفتند استفاده از اسپیرومتری تشویقی به همراه تمرین تنفس عمیق از حداقل دو روز قبل از عمل با پیشگیری و کاهش عوارض ریوی بعد از عمل و بهبود اکسیژناسیون شریانی در بیماران تحت CABG در ارتباط است(۱۹). نتایج حاصل از این مطالعه کاملا با مطالعه ما متناقض است که دلیل این تناقض می‌تواند جوامع و نمونه‌های آماری متفاوت باشد. عمل جراحی قلب باز به دلیل این‌که نسبت به اسلیو عمل تهاجمی‌تری است و از بای پس قلبی- ریوی در حین عمل استفاده می‌شود و بیماران مدتی بعد از عمل اینتوبه می‌مانند عوارض قلبی ریوی بیش‌تری دارند و عوامل مداخله‌گر بیش‌تری در این جراحی‌ها دخیل هستند.

درمطالعه دیگری که Manapunsopee و همکاران در تایلند در سال ۲۰۱۸ به‌طور مداخله‌ای تحت عنوان میزان اثربخشی اسپیرومتری تشویقی بر روی قدرت عضلات تنفسی بعد از جراحی CABG انجام دادند و بر روی ۹۰ بیمار (۴۷ نفر در گروه مداخله و ۴۳ نفر در گروه کنترل) انجام شد، در گروه مداخله علاوه بر تکنیک تنفس عمیق از اسپیرومتری تشویقی نیز استفاده شد و گروه کنترل صرفا تکنیک تنفس عمیق را انجام دادندو فشار دمی حداکثری (MIP) قبل از جراحی و در روز چهارم بعد از جراحی توسط فشارسنج تنفسی اندازه‌گیری شد و پیامدهای ثانویه شامل عوارض ریوی بعد از عمل و مدت اقامت بیماران در بیمارستان را بررسی کردند. آنان گزارش کردند که بیماران در گروه مداخله بهبودی قدرت عضلات دمی بهتری در روز چهارم بعد از عمل نسبت به گروه کنترل داشتند(P<۰/۰۵) ولی تفاوت معنی‌داری از نظر عوارض ریوی بعد از عمل یا مدت بستری در بیمارستان بین دو گروه وجود نداشت(P>۰/۰۵)(۲۰). این مطالعه نیز با اینکه از نظر جامعه مورد مطالعه و روش تحقیق تفاوت‌هایی با مطالعه ما داشت ولی از نظر نتایج مشابه بود زیرا در مطالعه ما نیز اسپیرومتری تشویقی در عوارض ریوی بعد از عمل و مدت زمان بستری بیماران در بیمارستان بی تاثیر بود. در مطالعه دیگری که در سال ۲۰۱۵ در کره جنوبی توسط Koo با هدف بررسی تاثیر تمرینات تنفسی بر عملکرد و عوارض ریوی در بیماران مسن تحت جراحی فوقانی شکم به طور مداخله‌ای برروی ۶۳ بیمارانجام شد، گروه آزمون تمرینات تنفسی را بعد از عمل با استفاده از اسپیرومتری تشویقی انجام دادند ولی در گروه کنترل تمرینی صورت نگرفت و سپس گزارش کردند که تمرینات تنفسی بیماران به‌دنبال جراحی فوقانی شکم یک مداخله سودمند در تقویت عملکرد ریه و پیشگیری از عوارض ریوی می‌باشد(۲۱). نتایج این

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]

مطالعه با مطالعه ما متناقض است که تناقض می‌تواند به دلیل جامعه آماری متفاوت باشد، این تحقیق بر روی افراد مسن انجام شده در حالی که جامعه آماری ما اکثرا میانسال بودند، علاوه بر آن این تفاوت می تواند به دلیل نوع جراحی‌های متفاوت (لاپاراتومی،لاپاراسکوپی) باشد. مطالعه دیگری توسط Renault در سال ۲۰۰۹ در برزیل به صورت مداخله‌ای برای مقایسه تاثیر تمرین تنفس عمیق و اسپیرومتری جریان‌گرا در بیمارانی که تحت CABG قرار گرفته بودند، انجام شد. در این مطالعه ۳۶ بیمار CABG در دوره بعد از عمل تحت ۳۰ دقیقه تهویه غیر تهاجمی طی ۲۴ ساعت اول بعد از اکستوباسیون قرار گرفتند و به طور رندوم به دوگروه (DBE:۱۸ نفر، IS:۱۸ نفر) تقسیم شدند که گروه DBE (تمرین تنفس عمیق) سه سری ۱۰تایی DBE را در روز انجام می دادند و بیماران گروه IS (اسپیرومتری تشویقی) نیز پروتکل مراقبتی یکسانی را با IS انجام می‌دادند، متغیرهای اسپیرومتریک، قدرت عضلات تنفسی، درصد اشباع اکسیژن در دوره قبل از عمل، اولین، دومین و هفتمین روز بعد از عمل ارزیابی شدند و گزارش کردند کاهش مقادیر FVC و FEV1 بین دوره قبل و روز هفتم بعد از عمل مشاهده شد، ولی بدون تغییر واضح بین گروه‌ها بود. حداکثر فشار تنفسی در اولین روز بعد از عمل کاهش پیدا کرد اما به تدریج تا روز هفتم ریکاوری شد و بهبود یافت ولی بدون تغییر واضح بین گروه‌ها بود. اشباع اکسیژن تنها متغیری بود که کاملا تا روز هفتم ریکاوری شد هم‌چنین آن هم بدون تغییر واضح بین گروه‌ها بود. در نتیجه تغییرات قابل توجهی در حداکثر فشار تنفسی، متغیرهای اسپیرومتریک و اشباع اکسیژن در بیماران تحت DBE و IS بعد از CABG مشاهده نشد(۲۲). این مطالعه نیز با اینکه از حیث جامعه آماری و روش تحقیق تفاوت‌هایی با مطالعه ما داشت اما از نظر نتایج مشابه بود. در مطالعه دیگری که در ایرلند توسط Westwood در سال ۲۰۰۷ به‌طور مشاهده‌ای به مدت ۸ ماه انجام شد جامعه مورد مطالعه تمام بیمارانی بودند که در واحد ویژه جراحی بستری بودند و تحت عمل‌های قفسه سینه یا شکمی قرار گرفته، ولی تفاوت عمده‌ای از نظر نوع جراحی در بین گروه‌ها وجود نداشت. مطالعه بر روی ۲۶۳ بیمار (۱۱۷: گروه اسپیرومتری تشویقی، ۱۱۱:گروه کنترل) انجام شد که بیماران برای ۴ ماه اول صرفا فیزیوتراپی استاندارد را دریافت می‌کردند و در طی ۴ ماه بعدی علاوه بر فیزیوتراپی استاندارد از اسپیرومتری تشویقی نیز استفاده می‌کردند، سپس طول مدت بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، مدت بستری در بیمارستان، میزان عوارض ریوی بعد از عمل را ثبت کردند که برای عوارض ریوی وجود علائم بالینی مرتبط با کلاپس آلوئولی، تب بالای ۳۸ درجه، یافته‌های مثبت رادیوگرافی و عفونت خلط را در نظر گرفتند و گزارش کردند که اسپیرومتری تشویقی تنفس‌های موثر بیماران را تقویت می‌کند و نسبت به سایر تکنیک‌های فیزیوتراپی پس از عمل برای کمک به انبساط ریه‌ها بهتر است و میزان بروز عوارض ریوی هنگامی که اسپیرومتری تشویقی به فیزیوتراپی بعد از عمل اضافه شود، کم‌تر است(۲۳). نتایج این مطالعه با مطالعه ما متناقض است که علت این تناقض می‌تواند روش تحقیق متفاوت و سال انجام پژوهش متفاوت باشد.

در اینجا لازم است به محدودیت‌های پژوهش مانند غیر همزبانی برخی بیماران با محقق که باعث شد بیماران درک مناسبی از موضوع تحقیق و عملی که باید انجام دهند نداشته باشند، استرس پیش از جراحی بیماران که روی عملکردشان تاثیرگذار بود و درد شدید شکم بعد از عمل بیماران (زیرا همین درد شدید با وجود دریافت مسکن‌های قوی مانع از تنفس موثر بیماران می‌شد) و نگرش منفی بیماران نسبت به محقق و امور تحقیقاتی و... اشاره کرد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد استفاده از اسپیرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق باعث بهبود SPO_2 بیماران پیش از جراحی شدند ولی حین عمل، ۲ و ۶ ساعت پس از عمل اثربخش نبودند. فشار خون بیماران در این دو

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]

گروه مداخله نسبت به گروه کنترل بـه طـور معنـی‌داری بهبـود یافـت. ایـن دو روش باعـث بهبـود ضـربان قلـب بیماران پیش از جراحـی شـدند ولـی حـین عمـل، ۲ و ۶ ساعت پس از عمل اثربخش نبودند و تفـاوتی در میـزان PH خون بیماران ایجاد نکردند. ایـن دو روش در بهبـود PCO_2 بیمــاران تــاثیری نداشــتند و تفــاوتی در میــزان عوارض ریوی بعد از عمل آن‌ها ایجاد نکردند.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب تقدیر و تشکر خود را از بیمارستان امام خمینی تهران جهت همکاری در طول دوره مطالعه اعلام می‌دارند.

References

1. Dikaiou P, Björck L, Adiels M, Lundberg CE, Mandalenakis Z, Manhem K, Rosengren A. Obesity, overweight and risk for cardiovascular disease and mortality in young women. Eur J Prev Cardiol 2021; 28(12): 1351-1359.
2. Valenzuela PL, Carrera-Bastos P, Castillo-García A, Lieberman DE, Santos-Lozano A, Lucia A. Obesity and the risk of cardiometabolic diseases. Nat Rev Cardiol 2023; 20(7): 475-494.
3. Després J-P, Golay A, Sjöström L. Effects of rimonabant on metabolic risk factors in overweight patients with dyslipidemia. N Engl J Med 2005; 353(20): 2121-2134 .
4. Aronne LJ, Havas S. The obesity epidemic: strategies in reducing cardiometabolic risk. Am J Med 2009; 122(4): S1-S3.
5. Shi X, Karmali S, Sharma AM, Birch DW. A review of laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity. Obes Surg 2010; 20(8): 1171-1177.
6. Brajcich BC, Hungness ES. Sleeve Gastrectomy. JAMA 2020; 324(9): 908-.
7. Armstrong CO. Post-op incentive spirometry: Why, when, & how. Nursing 2022 2017; 47(6): 54-57.
8. Yoder M, Sharma S, Hollingsworth H. Perioperative pulmonary management. Medscape 2015. Available from: http://www.emedicine.medscape.com/article/28498.
9. Hedenstierna G, Edmark L. Mechanisms of atelectasis in the perioperative period. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2010; 24(2): 157-169.
10. Reychler G, Uribe Rodriguez V, Hickmann CE, Tombal B, Laterre P-F, Feyaerts A, et al. Incentive spirometry and positive expiratory pressure improve ventilation and recruitment in postoperative recovery: a randomized crossover study. Physiother Theory Pract 2019; 35(3): 199-205.
11. Drakopanagiotakis F, Polychronopoulos V, Judson MA. Organizing pneumonia. Am J Med Sci 2008; 335(1): 34-39.
12. Nugent PM, Vitale BA. Fundamentals of nursing: Content review plus practice questions. Philadelphia: FA. Davis; 2013.
13. Mosby. Mosby's Pocket Dictionary Of Medicine, Nursing & Health Professions. 7th Ed . Missouri; Mosby/Elsevier; 2013.
14. Saing SN, Satria G. Effectiveness of Preoperative Incentive Spirometry in Patients Following Elective Thoracotomy for Prevention of Postoperative Pulmonary Complication. Sriwijaya Journal of Surgery 2021; 4(2): 422-432.
15. Bilyy A, El-Nakhal T, Kadlec J, Bartosik W, Tornout FV, Kouritas V. Preoperative training education with incentive spirometry may reduce postoperative pulmonary complications.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]

Asian Cardiovasc Thorac Ann 2020; 28(9): 592-597.

16. Romanini W, Muller AP, Carvalho KATd, Olandoski M, Faria-Neto JR, Mendes FL, et al. The effects of intermittent positive pressure and incentive spirometry in the postoperative of myocardial revascularization. Arq Bras Cardiol 2007; 89(2): 105-110.
17. Feizi H, Mohammadi H, Yazdannik A, Mirmohammad SM, Zamani P. Effect of incentive spirometry and deep breathing exercises on arterial blood gas parameters after coronary artery bypass graft surgery. Iranian Journal of Cardiovascular Nursing 2016; 5(3): 52-58 (Persian).
18. Walkey AJ, Farber HW, O'Donnell C, Cabral H, Eagan JS, Philippides GJ. The accuracy of the central venous blood gas for acid-base monitoring. J Intensive Care Med 2010; 25(2): 104-110.
19. Sweity EM, Alkaissi AA, Othman W, Salahat A. Preoperative incentive spirometry for preventing postoperative pulmonary complications in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: a prospective, randomized controlled trial. J Cardiothorac Surg 2021; 16(1): 241.
20. Manapunsopee S, Thanakiatpinyo T, Wongkornrat W, Chuaychoo B, Thirapatarapong W. Effectiveness of incentive spirometry on inspiratory muscle strength after coronary artery bypass graft surgery Heart Lung Circ 2020; 29(8): 1180-1186.
21. Koo M, Hwang S. Comparison of effects of exhalation and inhalation breathing exercises on pulmonary function and complications in elderly patients with upper-abdominal surgery. J Korean Acad Nurs 2016; 46(4): 514-522.
22. Renault JA, Costa-Val R, Rosseti MB, Houri Neto M. Comparison between deep breathing exercises and incentive spirometry after CABG surgery. Rev Bras Cir Cardiovasc 2009; 24(2): 165-172.
23. Westwood K, Griffin M, Roberts K, Williams M, Yoong K, Digger T. Incentive spirometry decreases respiratory complications following major abdominal surgery. Surgeon 2007; 5(6): 339-342.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-08-31]