

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

Fereshteh Farzanmehr<sup>1</sup>

Ebrahim Nasiri-Formi<sup>2</sup>

Fakhroddin Kiany<sup>3</sup>

Hooshang Akbari<sup>4</sup>

<sup>1</sup> MSc Student in f Science, Department of Anesthesiology, Operating Room, Student Research Committee, Faculty of Paramedicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Anesthesiology, Operating Room and Emergencies, Traditional and Complementary Medicine Research Center, Addiction Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of General Surgery, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup> 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, PCO<sub>2</sub>, 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)

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

فرشته فرزانه مهر<sup>۱</sup>

ابراهیم نصیری فرمی<sup>۲</sup>

فخرالدین کیانی<sup>۳</sup>

هوشنگ اکبری<sup>۴</sup>

### 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 آتلکتنازی، 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 ۱۴۰۱-۱۴۰۲ 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 ۲ ساعت 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 آتلکتنازی 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 ( $P > 0/05$ ). تفاوت معناداری در میزان PH خون بیماران یافت نشد ( $P > 0/05$ ). هم‌چنین تفاوت معنی‌داری در میزان ضربان قلب بیماران در حین و بعد از عمل یافت نشد ( $P > 0/05$ ). در بررسی‌های همودینامیکی فشارخون بیماران در این دو گروه مداخله نسبت به گروه کنترل به‌طور معنی‌داری بهبود یافت ( $P < 0/05$ ) و تفاوت معناداری از نظر میزان عوارض ریوی بعد از عمل در بین سه گروه مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

**استنتاج:** استفاده از اسپیرومتری تشویقی و تمرین 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: IRCT۲۰۲۳۰۲۲۳۰۵۷۵۱۱۱۱

**واژه‌های کلیدی:** اسپیرومتری تشویقی، تمرین، تنفس، همودینامیک، جراحی چاقی

E-mail: Hooshangakbari48@yahoo.com

**مؤلف مسئول:** هوشنگ اکبری - ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده پیراپزشکی

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

## مقدمه

میزان اضافه وزن، چاقی و چاقی مرضی به صورت چشمگیری در دهه‌های اخیر افزایش یافته است (۱) و شیوع آن به ابعاد همه‌گیری 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 به صورت وزن به کیلوگرم بر مجذور قد افراد به متر ( $\text{kg/m}^2$ ) محاسبه می‌شود (۴). چاقی مرضی به BMI بیش‌تر از  $40 \text{ kg/m}^2$  اطلاق می‌شود (۵). اسلیو گاسترکتومی، 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 (۷۸) آتلکتازی در حدود ۹۰ درصد از تمام بیمارانی که تحت بیهوشی عمومی قرار می‌گیرند ظاهر می‌شود 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 می‌برند و استراتژی‌های پیشگیری از این عوارض به طور ویژه‌ای 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). اسپرومتری تشویقی برای تشویق به تنفس عمیق طراحی شده و دارای نتایج قابل اندازه‌گیری است (۱۲، ۱۳)، تکنیک‌های تقویت ریه‌ها مثل PEEP و اسپرومتری تشویقی معمولاً 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 توراکتومی انجام داد، بیماران گروه مداخله از اسپرومتری تشویقی قبل از عمل استفاده کردند و بیماران گروه کنترل صرفاً 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 اسپرومتری تشویقی قبل از عمل در پیشگیری از عوارض ریوی بعد از عمل تأثیری ندارد (۱۴).

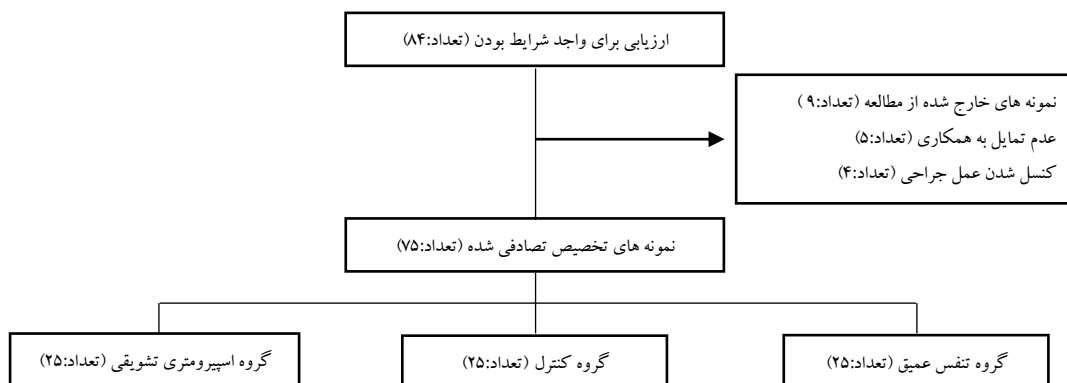
در مطالعه دیگری که Bilyy و همکاران در سال ۲۰۲۰ در انگلستان بر روی ۶۲ بیمار تحت برداشت ریه انجام داد، به ۱۷ نفر قبل از عمل اسپرومتری انگیزشی داده شد و ۴۵ نفر قبل از عمل اسپرومتری انگیزشی نداشتند و سپس هر دو گروه بعد از عمل با یک اسپرومتری تشویقی تمرین کردند. سپس تعداد تکرارها در هر روز، توپ‌های بلند شده در هر تکرار و عوارض ریوی بعد از عمل بین دو گروه مقایسه شد و گزارش کردند گروهی که اسپرومتری انگیزشی قبل از عمل نداشتند عوارض ریوی بعد از عمل بیش‌تری داشتند ( $P < 0.05$ ) و افراد با اسپرومتری تشویقی قبل از عمل تعداد تکرارهای بیش‌تری در هر روز، تعداد توپ‌های بیش‌تری در هر تکرار داشتند ( $P < 0.05$ ) (۱۵). گزارش‌هایی وجود دارد که استفاده از اسپرومتری تشویقی قدرت عضلات تنفسی را افزایش می‌دهد (۱۶). در مطالعه دیگری که با هدف تأثیر اسپرومتری 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 اسپرومتری تشویقی و گروه دوم مداخله از تمرینات تنفس 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

نداشتند (۱۷). با توجه به اهمیت موضوع و نتایج متناقض در تحقیقات مشابه بررسی‌های بیش تری در این زمینه مورد نیاز است. لذا هدف مطالعه حاضر بررسی مقایسه تاثیر اسپرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق بر شاخص‌های همودینامیک (میزان اشباع اکسیژن، PCO<sub>2</sub>، 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 ۱۴۰۱-۱۴۰۲ مراجعه کردند. محیط پژوهش بخش جراحی عمومی بیمارستان امام خمینی تهران بود. نمونه‌گیری 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 اسپرومتری 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 اسپرومتری 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 ۲ و ۶ ساعت پس از عمل انجام دادند و همانند گروه اول علائم حیاتی و همودینامیک بیماران ثبت شد. در گروه کنترل صرفاً مراقبت‌های 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 محقق ساخته بود، که برای تدوین چک لیست از مقالات مرتبط



تصویر شماره ۱: فلوچارت کنسورت

## یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد ۲ ساعت پیش از عمل مقدار  $SPO_2$  گروه اسپرومتری 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 ( $P>0/05$ ). تفاوت معنی داری در میزان PH خون بیماران یافت نشد ( $P>0/05$ ). این دو روش در بهبود  $PCO_2$  بیماران نیز تفاوت معنی داری ایجاد نکردند ( $P>0/05$ ). در بررسی‌ها فشارخون بیماران در این دو گروه مداخله نسبت به گروه کنترل به طور معناداری بهبود یافت ( $P<0/05$ ). ضربان قلب بیماران ۲ ساعت قبل از عمل در گروه اسپرومتری تشویقی و تنفس عمیق نسبت به گروه کنترل کم تر بود و ۶ ساعت بعد از عمل نسبت به ۲ ساعت پس از عمل میزان ضربان قلب در هر سه گروه کم تر بود، ولی این تغییر در بین سه گروه تفاوت معنی داری نداشت ( $P>0/05$ ) و تفاوت معنی داری از نظر میزان عوارض ریوی بعد از عمل در بین سه گروه مشاهده نشد ( $P>0/05$ ).

مقایسه سن و BMI بین سه گروه تمرین تنفس عمیق، اسپرومتری تشویقی و کنترل نشان داد که تفاوت معنی داری بین سه گروه از نظر سن و BMI وجود نداشت ( $P>0/05$ ). مقایسه بین گروه در آزمون اندازه گیری‌های مکرر نشان داد که تفاوت معناداری بین سه گروه وجود نداشت ( $P=0/627$ ). آزمون اندازه گیری‌های مکرر نشان داد که در طول زمان مقدار  $PCO_2$  تغییر معنی داری داشت ( $P<0/001$ ). این تغییر در طول زمان بین سه گروه تفاوت معنی داری نداشت ( $P>0/05$ ). آزمون اندازه گیری‌های مکرر نشان داد که در طول زمان مقدار فشارخون سیستولیک به طور معناداری تغییر پیدا کرد ( $P<0/001$ ). هم چنین این تغییر در طول زمان بین سه گروه به طور معنی داری متفاوت بود ( $P=0/007$ ).

استفاده شد و برای سنجش متغیرها نیز از مشاهده مستقیم، پرسش از فرد، پالس اکسیمتری، اسفیکگومانومتر (دستگاه کنترل فشارخون)، آنالیز گازهای خونی وریدی (برای بررسی PH و  $PCO_2$ ) استفاده شد. از آنجایی که در مقالات علمی دقت آنالیز گازهای خونی وریدی (VBG) برای اندازه گیری PH و  $PCO_2$  با فرمول زیر به اثبات رسیده است برای راحتی بیماران از VBG به جای ABG (گازهای خونی شریانی) استفاده کردیم (۱۸).

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

معیارهای ورود شامل: بیماران کاندید جراحی اسلیو، تمایل به همکاری، ASA (معیار طبقه بندی وضعیت فیزیکی) سطح یک یا دو، BMI بالای  $35\ kg/m^2$ ، در طیف سنی ۱۶ تا ۷۶ سال (زیرا بیماران در این طیف سنی کاندید جراحی اسلیو می باشند) بود. معیارهای خروج شامل: بیمارانی که درد شدید قفسه سینه یا قسمت فوقانی شکم داشتند (مقیاس آنالوگ بصری بیش تر از ۷۵)، بیماران دارای مشکلات تنفسی (آسم، انسداد مزمن ریوی، ...)، بیماران معتاد به سیگار و مواد مخدر بود.

تمامی داده‌های به دست آمده توسط نرم افزار SPSS 22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ابتدا نرمالیت 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 کد اخلاق با شماره IR.MAZUMS.REC.1402.024 از دانشگاه علوم پزشکی مازندران می باشد و در سامانه کارآزمایی بالینی ثبت و با کد IRCT20230223057511N1 تایید شده و دارای تائیدیه اخلاق بیمارستان امام خمینی تهران می باشد. هم چنین نوع و روش تحقیق از قبل به تمامی بیماران توضیح داده شد و از ایشان رضایت نامه کتبی آگاهانه دریافت شد.

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

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

\* One-way ANOVA

جدول شماره ۲: میانگین و انحراف استاندارد SPO<sub>2</sub> سه گروه تمرین تنفس عمیق، اسپرومتری تشویقی و کنترل در طول زمان

انحراف استاندارد	گروه											
	تمرین تنفس عمیق				اسپرومتری تشویقی				کنترل			
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
۲/۸۵	۹۷/۸۴	۱/۰۹	۹۸/۱۲	۱/۸۱	۹۷/۱۲	SPO <sub>2</sub> دو ساعت قبل عمل						
۱/۰۹	۹۹/۱۲	۱/۰۸	۹۸/۴۴	۱/۱۵	۹۹/۰۸	SPO <sub>2</sub> در حین عمل (۳۰ دقیقه بعد از عمل)						
۰/۸۳	۹۸/۱۲	۰/۸۶	۹۷/۹۲	۱/۴۷	۹۸/۶۴	SPO <sub>2</sub> دو ساعت بعد از عمل						
۰/۶۵	۹۸/۴۰	۰/۹۴	۹۸/۲۸	۱/۰۶	۹۸/۷۲	SPO <sub>2</sub> شش ساعت بعد از عمل						

جدول شماره ۳: میانگین و انحراف استاندارد PCO<sub>2</sub> سه گروه تمرین تنفس عمیق، اسپرومتری تشویقی و کنترل در طول زمان

انحراف استاندارد	گروه											
	تمرین تنفس عمیق				اسپرومتری تشویقی				کنترل			
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
۳/۸۶	۴۱/۵۴	۲/۴۶	۴۲/۶۱	۳/۷۶	۴۰/۸۲	PCO <sub>2</sub> دو ساعت قبل عمل						
۳/۱۷	۳۹/۹۹	۳/۸۶	۴۰/۲۶	۵/۲۵	۴۰/۴۲	PCO <sub>2</sub> در حین عمل (۳۰ دقیقه بعد از عمل)						
۲/۳۶	۴۷/۱۴	۱/۴۸	۴۷/۶۲	۲/۸۹	۴۷/۲۲	PCO <sub>2</sub> دو ساعت بعد از عمل						
۲/۵۵	۴۳/۷۶	۱/۶۴	۴۴/۰۸	۲/۹۱	۴۴/۲۶	PCO <sub>2</sub> شش ساعت بعد از عمل						

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

انحراف استاندارد	گروه											
	تمرین تنفس عمیق				اسپرومتری تشویقی				کنترل			
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
۱۱/۳۰	۱۲۱/۸۴	۱۲/۲۵	۱۲۳/۹۶	۱۴/۷۳	۱۲۷/۱۲	فشار خون سیستولیک دو ساعت قبل عمل						
۱۷/۱۷	۱۳۰/۸۸	۲۳/۰۴	۱۲۵/۵۲	۱۷/۱۳	۱۳۵/۰۸	فشار خون سیستولیک در حین عمل (۳۰ دقیقه بعد از عمل)						
۱۲/۷۲	۱۳۰/۸۶	۲۰/۲۱	۱۲۲/۰۸	۱۹/۵۶	۱۴۳/۷۶	فشار خون سیستولیک دو ساعت بعد از عمل						
۱۰/۱۲	۱۲۶/۰۸	۱۳/۸۰	۱۲۳/۲۴	۱۶/۲۱	۱۳۴/۶۸	فشار خون سیستولیک شش ساعت بعد از عمل						

## بحث

بیماران پس از عمل باشد که حتی با آموزش‌های مکرر و مسکن‌های قوی نیز نمی‌توانستند به‌طور مناسبی از دستگاه اسپرومتری 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<sub>2</sub> 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 اسپرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق به‌طور

هدف از این پژوهش بررسی مقایسه تاثیر اسپرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق بر شاخص‌های همودینامیک و عوارض ریوی حین و بعد از جراحی اسلیو معده بود که نتایج نشان داد هرچند ۲ ساعت پیش از عمل مقدار SPO<sub>2</sub> گروه اسپرومتری تشویقی بیش از گروه کنترل و گروه تمرین تنفس عمیق بود ولی حین عمل، ۲ و ۶ ساعت پس از عمل مقدار SPO<sub>2</sub> در بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت، که نشان می‌دهد اسپرومتری 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

معنی داری کم تر از گروه کنترل بود که مشخص می کند این دو روش بر فشارخون سیستمیک بیماران تاثیر مثبت دارند. هم چنین فشارخون دیاستولیک گروه اسپرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق به طور معنی داری کم تر از گروه کنترل بود. ضربان قلب بیماران دو ساعت قبل از عمل نسبت به سایر زمان ها کم تر بود و همین طور ۶ ساعت بعد از عمل نسبت به ۲ ساعت پس از عمل کم تر بود که می تواند به دلیل درد زیاد بیماران ۲ ساعت بعد از عمل و عملکرد سیستم سمپاتیک باشد، ولی این تغییر در بین سه گروه تفاوت معنی داری نداشت. مقایسه مدت زمان بستری بیماران دو گروه اسپرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق نشان داد که تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود نداشت. هم چنین هیچ کدام از بیماران دچار عارضه پنومونی یا آتلکتازی نشدند. هیچ کدام از بیماران درد شانه نداشتند و همه بیماران شکم درد را گزارش کردند. در مطالعه ای که توسط Sweaty به طور مداخله ای با هدف بررسی تاثیر اسپرومتری تشویقی بر عوارض ریوی بعد از عمل بیماران تحت CABG بر روی ۸۰ بیمار انجام گرفت، بیماران گروه مداخله از اسپرومتری 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 به طور مشخصی بعد از عمل افزایش یافت، مدت تهویه مکانیکی به طور مشخصی در گروه مداخله کمتر بود و میانگین میزان اکسیژناسیون خون شریانی به طور واضحی در گروه مداخله بهبود یافت و نتیجه گرفتند استفاده از اسپرومتری 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 می تواند جوامع و نمونه های آماری متفاوت باشد. عمل جراحی قلب باز به دلیل این که نسبت به اسلیو عمل تهاجمی تری است و از بای پس قلبی - ریوی

در حین عمل استفاده می شود و بیماران مدتی بعد از عمل اینتوبه می مانند عوارض قلبی ریوی بیش تری دارند و عوامل مداخله گر بیش تری در این جراحی ها دخیل هستند. در مطالعه دیگری که Manapunsopae و همکاران در تایلند در سال ۲۰۱۸ به طور مداخله ای تحت عنوان میزان اثربخشی اسپرومتری 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 اسپرومتری تشویقی نیز استفاده شد و گروه کنترل صرفا تکنیک تنفس عمیق را انجام دادند و فشار دمی حداکثری (MIP) قبل از جراحی و در روز چهارم بعد از جراحی توسط فشارسنج تنفسی اندازه گیری 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 ( $P < 0.05$ ) ولی تفاوت معنی داری از نظر عوارض ریوی بعد از عمل یا مدت بستری در بیمارستان بین دو گروه وجود نداشت ( $P > 0.05$ ) (۲۰). این مطالعه نیز با اینکه از نظر جامعه مورد مطالعه و روش تحقیق تفاوت هایی با مطالعه ما داشت ولی از نظر نتایج مشابه بود زیرا در مطالعه ما نیز اسپرومتری 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 مداخله ای بر روی ۶۳ بیمار انجام شد، گروه آزمون تمرینات تنفسی را بعد از عمل با استفاده از اسپرومتری تشویقی انجام دادند ولی در گروه کنترل تمرینی صورت نگرفت و سپس گزارش کردند که تمرینات تنفسی بیماران به دنبال جراحی فوقانی شکم یک مداخله سودمند در تقویت عملکرد ریه و پیشگیری از عوارض ریوی می باشد (۲۱). نتایج این

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 اکثراً میانسال بودند، علاوه بر آن این تفاوت می‌تواند 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 اسپرومتری 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 دو گروه (DBE: ۱۸ نفر، IS: ۱۸ نفر) تقسیم شدند که گروه DBE (تمرین تنفس عمیق) سه سری ۱۰ تایی DBE را در روز انجام می‌دادند و بیمارانی گروه IS (اسپرومتری تشویقی) نیز پروتکل مراقبتی یکسانی را با IS انجام می‌دادند، متغیرهای اسپرومتری، 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 کاملاً تا روز هفتم ریکاوری شد هم‌چنین آن هم بدون تغییر واضح بین گروه‌ها بود. در نتیجه تغییرات قابل توجهی در حداکثر فشار تنفسی، متغیرهای اسپرومتری و اشباع اکسیژن در بیمارانی 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 اسپرومتری تشویقی، ۱۱۱: گروه کنترل) انجام شد که بیمارانی برای ۴ ماه اول صرفاً فیزیوتراپی استاندارد را دریافت می‌کردند و در طی ۴ ماه بعدی علاوه بر فیزیوتراپی استاندارد از اسپرومتری 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 آلونولی، تب بالای ۳۸ درجه، یافته‌های مثبت رادیوگرافی و عفونت خلط را در نظر گرفتند و گزارش کردند که اسپرومتری تشویقی تنفس‌های موثر بیمارانی 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 اسپرومتری 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 هم‌زمانی برخی بیمارانی با محقق که باعث شد بیمارانی درک مناسبی از موضوع تحقیق و عملی که باید انجام دهند نداشته باشند، استرس پیش از جراحی بیمارانی که روی عملکردشان تاثیرگذار بود و درد شدید شکم بعد از عمل بیمارانی (زیرا همین درد شدید با وجود دریافت مسکن‌های قوی مانع از تنفس موثر بیمارانی می‌شد) و نگرش منفی بیمارانی نسبت به محقق و امور تحقیقاتی و... اشاره کرد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد استفاده از اسپرومتری تشویقی و تمرین تنفس عمیق باعث بهبود SPO<sub>2</sub> بیمارانی پیش از جراحی شدند ولی حین عمل، ۲ و ۶ ساعت پس از عمل اثربخش نبودند. فشار خون بیمارانی در این دو

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.

گروه مداخله نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری بهبود یافت. این دو روش باعث بهبود ضربان قلب بیماران پیش از جراحی شدند ولی حین عمل، ۲ و ۶ ساعت پس از عمل اثربخش نبودند و تفاوتی در میزان PH خون بیماران ایجاد نکردند. این دو روش در بهبود PCO<sub>2</sub> بیماران تاثیری نداشتند و تفاوتی در میزان

## 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, Golley 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*. 7<sup>th</sup> 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-Nakhil T, Kadlec J, Bartosik W, Tornout FV, Kouritas V. Preoperative training education with incentive spirometry may reduce postoperative pulmonary complications.

- 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. Manapunsopsee 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, Hourri 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.