

تأثیر اسپرومتری تحریکی بر روی حجم‌های ریوی و گازهای خون شریانی بعد از جراحی پیوند عروق کرونر

دکتر عباس افراسیابی*؛ دکتر سوسن حسن‌زاده سلماسی**؛ دکتر سهراب نگارگر**؛ دکتر محمد رضا غفاری***؛

دکتر خلیل انصارین****

چکیده

سابقه و هدف: تمامی بیمارانی که تحت اعمال جراحی شکم و قفسه سینه قرار می‌گیرند، بعد از عمل جراحی دچار کاهش حجم‌های ریوی و احتمالاً آتلکتنازی می‌گردند. روش‌های مختلفی برای بهبود حجم‌های ریوی و پارامترهای گازهای خونی پیشنهاد شده است. با توجه به اینکه دستگاه اسپرومتری تحریکی ارزان و به راحتی توسط بیماران استفاده می‌گردد، در این مطالعه اثر آن بر روی حجم‌های ریوی و گازهای خون شریانی بررسی شده است.

مواد و روش‌ها: این بررسی یک مطالعه کارآزمایی بالینی خودشاهد می‌باشد. تعداد ۱۱۰ نفر بیمار مرد کاندیدا جراحی پیوند عروق کرونر به طور متوالی از سال ۱۳۷۹ وارد مطالعه شدند. داده‌ها از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شدند. میزان گازهای خون شریانی و حجم‌های ریوی در اسپرومتری در سه مرحله قبل از عمل، روز اول بعد از عمل و بعد از استفاده از اسپرومتری تحریکی اندازه‌گیری شدند. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی ارایه گردیدند.

یافته‌ها: سن بیماران 52 ± 8 سال، میزان کسر خروجی بطن چپ 50 ± 7 درصد و تعداد گرافت $2/4 \pm 0/7$ بود. مدت زمان استفاده از ونتیلاتور در واحد مراقبت‌های ویژه $7/5 \pm 4/5$ ساعت بود. مقایسه متغیرهای گازهای خونی قبل از شروع بیهوشی با روز اول بعد از عمل جراحی، کاهش اشباع اکسیژن شریانی و افزایش دی‌اکسید کربن شریانی را نشان داد ($P < 0/001$). مقایسه پارامترهای مذکور بین مرحله دوم و سوم، یعنی بعد از استفاده از اسپرومتری تحریکی بدون تغییر باقی ماند. نتایج مطالعه حجم‌های ریوی نشان داد که FVC و FEV_1 در دوره بعد از عمل در مقایسه با قبل از عمل کاهش یافته است ($P < 0/001$). مقایسه حجم‌های ریوی بعد از عمل بیماران با مرحله بعد از استفاده از اسپرومتری تحریکی تغییرات معناداری را در هیچ‌کدام از پارامترها نشان نداد.

بحث: استفاده از اسپرومتری تحریکی در روز اول بعد از عمل در بهبود حجم‌های ریوی در اسپرومتری و میزان گازهای خون شریانی تأثیر ندارد.

کلید واژه‌ها: اسپرومتری تحریکی، جراحی پیوند عروق کرونر، گازهای خون شریانی، حجم‌های ریوی

« دریافت: ۱۳۸۴/۲/۷ پذیرش: ۱۳۸۵/۱/۲۳ »

*دانشیار گروه جراحی قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی تبریز **استادیار گروه بیهوشی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

***استادیار گروه داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

****دانشیار گروه داخلی - ریه، مرکز تحقیقات سل و بیماری‌های ریه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

*عهده‌دار مکاتبات: تبریز، خیابان دانشگاه، بیمارستان قلب و عروق شهید مدنی، مرکز تحقیقات قلب و عروق

مقدمه

تمامی بیمارانی که تحت اعمال جراحی شکم و قفسه سینه قرار می‌گیرند، به‌خصوص آنهایی که برش جراحی آن‌ها بالاتر از ناف شکم است بعد از عمل جراحی به دلایل مختلف از جمله درد، تغییرات جدار قفسه سینه و دیافراگم دچار کاهش حجم‌های ریوی و احتمالاً آتلکتازی می‌گردند. روش‌های مختلفی برای بهبود حجم‌های ریوی و پارامترهای گازهای خونی از جمله فیزیوتراپی ریه، تنفس با فشار مثبت متناوب، فشار مثبت بازدمی و اسپرومتری تحریکی در این بیماران پیشنهاد شده است (۱) و (۲).

اسپیرومتری‌های تحریکی ابزارهایی هستند که برای پیشگیری از اختلالات ریوی نظیر آتلکتازی و پنومونی بعد از اعمال جراحی به‌کار می‌روند. پیشنهاد شده که استفاده از این ابزارها باعث اتساع آلئول‌های کلابه می‌شود و حرکت ترشحات به سمت راه‌های هوایی اصلی را تسهیل و به تقویت حداکثر نیروی دم یا بازدمی کمک می‌نماید. این اسپرومترها روی دم و یا روی بازدم تنظیم شده‌اند. در هر دو مدل قدرت تنفس عمیق تر، موفقیت بالاتری را نشان می‌دهد. هدف استفاده از اسپرومتری تحریکی، تشویق بیمار به تنفس عمیق، ایجاد حداکثر اتساع در برونش‌ها و ایجاد سرفه مؤثر برای پیشگیری و درمان آتلکتازی به‌خصوص بعد از اعمال جراحی از طریق پس‌خورد بینایی و براساس تحمل انگیزه، قدرت اراده و همکاری بیمار است. هدف دیگر استفاده از این وسیله بالا بردن میزان حجم‌های ریوی بعد از عمل جراحی، برای بهبود اکسیژناسیون و تهویه مناسب است. مکانیسم اثر این نوع درمان حبس تنفس و

نگهداری حجم استنشاقی، به منظور متسع‌ساختن

آلئول‌های کلاپس شده می‌باشد (۳).

Overend و همکارانش با مقایسه تأثیرات تنفس با فشار مثبت متناوب و اسپرومتری تحریکی در جلوگیری از عوارض ریوی پیشنهاد کرده‌اند که اسپرومتری تحریکی روش ارجح بوده و طول مدت بستری بیمارستانی را نیز کاهش می‌دهد (۴). در یک مطالعه دیگر که توسط Crowe در روی بیماران کرونری با خطر بالا انجام شده است فیزیوتراپی ریه به تنهایی در مقایسه با فیزیوتراپی ریه و اسپرومتری تحریکی هیچ تفاوت معنا داری نداشته است (۵). با توجه به تعداد کم مطالعات بعد از عمل جراحی پیوند عروق کرونر و بعضی تناقضات و ارزان بودن آن بر آن شدیم تا تأثیر اسپرومتری تحریکی را در حجم‌های ریوی و گازهای خون شریانی بعد از جراحی پیوند عروق کرونر مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش‌ها

این بررسی یک مطالعه کارآزمایی بالینی خود شاهد می‌باشد. تعداد ۱۱۰ نفر بیمار کاندیدا جراحی پیوند عروق کرونر (CABG)^۱ به‌طور متوالی از زمستان سال ۱۳۷۹ وارد مطالعه شدند. برای یکسان‌سازی موارد فقط بیماران مرد انتخاب شدند. همه بیماران از طریق برش استرنوتومی میانی تحت عمل جراحی قرار گرفتند و در همه آن‌ها از شریان پستانی داخلی چپ استفاده گردید. با توجه به تأثیرات منفی کاهش شدید قدرت انقباضی بطن چپ قلب (LVEF)^۲ در روی حجم‌های ریوی، بیماران با LVEF کمتر از ۳۰ درصد از مطالعه حذف گردیدند. همچنین بیماران با بیماری انسدادی

1. Coronary Artery Bypass Graft

2. Left Ventricular Ejection Fraction

مزمّن و شدید ریه، بیماران با عوارض عصبی و آنهایی که بیش از ۴۸ ساعت روی ونتیلاتور بودند، از مطالعه کنار گذاشته شدند. تمامی بیماران بدون استفاده از دستگاه قلب و ریه مصنوعی و با یک تکنیک مشابه تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر قرار گرفتند. در ابتدای مطالعه، نحوه انجام اسپرومتری برای ارزیابی حجم‌های ریوی و کار با اسپرومتری تحریکی برای بیماران توضیح داده شد و سپس، از بیماران داوطلب رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. اندازه‌گیری حجم‌های ریوی با اسپرومتری نوع Spiroanalyzer St-95, Fukuda Sangio, Japan در سه مرحله و در حالت نیمه نشسته توسط دو نفر پرستار ثابت انجام گردید. مرحله اول: یک روز قبل از عمل، مرحله دوم: صبح روز اول بعد از عمل جراحی و مرحله سوم: یک ساعت بعد از استفاده از آخرین بار اسپرومتری تحریکی. ارزیابی حجم‌های ریوی در اسپرومتری شامل اندازه‌گیری حجم بازدی اجباری در ثانیه اول¹ (FEV₁)، FEV₁/FVC و FVC² بود. نمونه خون برای تجزیه گازهای خون شریانی یک‌بار قبل از بیهوشی، بار دوم صبح روز اول بعد از عمل جراحی در واحد مراقبت‌های ویژه و بار سوم یک ساعت بعد از آخرین استفاده از اسپرومتری تحریکی در همه بیماران اخذ گردید. در بررسی گازهای خون شریانی، اشباع اکسیژن خون و فشار اکسیژن و دی اکسید کربن خون اندازه‌گیری گردید.

همه بیماران در روز عمل و پس از اطمینان از پایداری وضعیت همودینامیک در واحد مراقبت‌های ویژه، به تدریج از دستگاه ونتیلاتور جدا گردیدند. بیماران استفاده از اسپرومتری

تحریکی را صبح روز اول بعد از عمل شروع و هر ساعت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه به مدت ۶ ساعت انجام می‌دادند. داده‌ها از طریق پرسشنامه‌ای مشتمل بر سن، قدرت انقباضی بطن چپ، سابقه و تعداد مصرف سیگار، تعداد گرفت عروق کرونری، نتایج آزمایش گازهای خون شریانی و حجم‌های ریوی در اسپرومتری جمع‌آوری شدند. اطلاعات جمع‌آوری شده با روش آماری توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در این مطالعه سن بیماران 52 ± 8 سال، میزان کسر خروجی بطن چپ 50 ± 7 درصد و تعداد گرفت $2/4 \pm 0/7$ بود. مدت زمان استفاده از ونتیلاتور در واحد مراقبت‌های ویژه $7 \pm 4/5$ ساعت بود. مقایسه متغیرهای گازهای خونی قبل از شروع بیهوشی و بعد از عمل جراحی، کاهش اشباع اکسیژن خون شریانی و افزایش فشار دی اکسید کربن شریانی را نشان داد ($P < 0/001$). مقایسه پارامترهای فوق بین مرحله دوم و سوم یعنی بعد از استفاده از اسپرومتری تحریکی بدون تغییر باقی ماند (جدول ۱). نتایج مطالعه حجم‌های ریوی نشان داد که FEV₁ در دوره بعد از عمل در مقایسه با قبل از عمل کاهش یافته است ($P < 0/0001$). همچنین نسبت FEV₁/FVC افزایش ($P < 0/001$) و FVC نیز نسبت به دوره قبل از عمل کاهش داشت ($P < 0/0001$). مقایسه حجم‌های ریوی بعد از عمل بیماران با مرحله بعد از استفاده از اسپرومتری تحریکی تغییرات معنا داری را در هیچ‌کدام از پارامترها نشان نداد (جدول ۲).

1. Forced expiratory volume in first second

2. FVC: Forced vital capacity

جدول ۱- میزان گازهای خون شریانی قبل و بعد از استفاده از اسپرومتری تحریکی

P value	یک ساعت بعد از آخرین اسپرومتری تحریکی	روز اول بعد از عمل	قبل از شروع جراحی	متغیر
۰/۰۰۱	۹۰/۳۵ ± ۰/۸۷	۹۰/۱۵ ± ۰/۷۶	۹۴/۴۹ ± ۰/۸۴	اشباع اکسیژن خون شریانی (گاز%)
۰/۰۰۰۱	۷۲/۲۲ ± ۱/۲	۶۹/۸ ± ۱/۱	۹۳/۴۲ ± ۲/۸۳	فشار اکسیژن شریانی (Torr)
۰/۰۰۱	۴۶/۳ ± ۰/۵۳	۴۵/۳۱ ± ۰/۸۳	۳۹/۲۹ ± ۰/۷۷	فشار دی اکسید کربن شریانی (Torr)

جدول ۲- میزان حجم‌های ریه قبل و بعد از اسپرومتری تحریکی

P value	یک ساعت بعد از آخرین اسپرومتری تحریکی	روز اول بعد از عمل	روز قبل از عمل	حجم‌های ریوی
۰/۰۰۰۱	۰/۹۵ ± ۰/۳۸	۰/۹۴ ± ۰/۴۷	۲/۵۳ ± ۱	FEV1(Lit)
۰/۰۰۱	۸۸/۷ ± ۱۱	۸۸/۲ ± ۱۰	۷۸/۷ ± ۱۲	FEV1/FVC (%)
۰/۰۰۰۱	۱/۰۶ ± ۰/۴	۱/۰۳ ± ۰/۴۳	۳/۰۷ ± ۰/۷۵	FVC (Lit)

بحث

(۸ و ۹). کمک‌های مکانیکی از قبیل فیزیوتراپی تنفسی و حرکت دادن زود هنگام بیماران بعد از عمل به‌طور شایعی بعد از جراحی استفاده می‌گردند. این اقدامات اغلب برای کاهش میزان کلاپس سگمان‌های ریه و بهبود حجم‌های ریوی به‌کار می‌روند. کاهش حجم‌های ریوی اغلب بعد از عمل شروع و تا چند هفته نیز ممکن است ادامه داشته باشند (۱۰). بعد از جراحی پیوند عروق کرونر معمولاً اختلال آزمایش‌های ریوی مخلوط انسدادی و تحدیدی را نشان می‌دهد با این حال عوارض بالینی با اختلالات حجم‌های ریوی معمولاً ارتباط مستقیمی ندارند (۷).

Bartlett و همکارانش برای اولین بار اسپرومتری تحریکی را ارائه نمودند که می‌توانست هم پس‌خورد بینایی را برای بیمار فراهم کند و هم تعداد تنفس‌های

عوارض ریوی زودرس بعد از اعمال جراحی قلب شایع است و اغلب بر اثر آتلکتازی و توزیع ناهماهنگ و نتیلیسیون و پرفیوژن ایجاد می‌گردد و ارتباط و شدت آن با سن، شغل، سیگار و وجود بیماری زمینه‌ای کاملاً مشخص شده است (۶). اگر چه به‌نظر می‌رسد که دردناشی از دستکاری جراحی عامل اصلی کاهش عملکرد ریه باشد ولی استفاده از داروهای مسکن نشان داده است که کاهش در حجم‌های ریه ارتباط کامل با درد ندارد (۷). کاهش فعالیت عصب فرینیک و اختلال عملکرد دیافراگم نیز به‌عنوان عامل اساسی در اختلال عملکرد ریه بعد از جراحی قلب کاملاً شناخته شده است و به‌عنوان یک عامل همراه در بروز عوارض ریوی کمک کننده می‌باشد

عمیق مریض را ثبت نماید. امروزه این نوع اسپرومتری تحریکی به صورت یکبار مصرف به طور وسیعی در پیشگیری و درمان عوارض ریوی در بیماران عمل شده استفاده می گردد.

O' Donohue با بررسی خود در ایالات متحده نشان داد که ۹۵ درصد بیماران هایی که در آنها اعمال جراحی کاردیوتوراسیک یا شکمی انجام می گیرد از اسپرومتری تحریکی بعد از عمل استفاده می نمایند (۱۲).

Jenking و Souter گزارش کردند که ۴۴ درصد بیمارانها در بریتانیا بعد از CABG از اسپرومتری تحریکی استفاده می نمایند (۱۳). Wattie سیزده سال بعد با تکرار مطالعه مشابه قبلی در بریتانیا نشان داد که استفاده از اسپرومتری تحریکی بعد از CABG به ۷۱ درصد افزایش یافته است (۱۴). Gole و sanders اثر اسپرومتری تحریکی و تنفس متناوب با فشار مثبت (IPPB) را در بیماران که تحت عمل جراحی قلب قرار گرفته بودند، مقایسه کردند و اختلافی در کاهش آتلکتازی بین دو گروه پیدا نکردند. Stock و همکارانش تأثیرات اسپرومتری تحریکی، فشار مثبت مداوم مجاری هوایی (CPAP) و سرفه را در کارکرد ریه در بیماران با استرنوتومی میانی مقایسه کردند و اختلافی بین گروهها از نظر میزان FEV1، FEV1/FVC، FVC، FRC پیدا نکردند (۱۶). Matte و همکارانش تأثیرات اسپرومتری تحریکی را با CPAP و فشار مثبت راه هوایی با سطح دوگانه (Bilevel PAP) در بیماران جراحی قلب مقایسه کردند و نشان دادند که در روز دوم بعد از عمل CPAP و Bilevel PAP ظرفیت حیاتی ریه، FEV1 و PaO2 را بیشتر از اسپرومتری تحریکی بهبود می بخشد. گرچه نتایج

متفاوتی در بررسی های مختلف نشان داده شده است و در تئوری نیز استفاده از اسپرومتری تحریکی ممکن است یکی از تکنیکها برای بازکردن کلاپس آلوئولها باشد، در مطالعه حاضر این اثر به صورت افزایش حجم های ریوی دیده نشد. شاید علت آن وجود آتلکتازی های کوچک و متعدد در روز اول بعد از عمل باشد که زمان کافی برای دوباره ساخته شدن سورفاکتانت کم بوده و در نتیجه این کلاپسها یا باز نشده و یا بعد از باز شدن دوباره آتلکتاتیک شده است. ممکن است بیماران یکروز بعد از عمل به علت درد توانسته اند زمان دم را با شدت ادامه دهند و یا به علت تجمع مایع، کمبود سورفاکتانت یا عوامل دیگر در فضای اینترستیسیل ریه، الاستیک رکویل ریه افزایش یافته است.

همه بیماران این مطالعه بدون استفاده از دستگاه قلب و ریه مصنوعی تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر قرار گرفتند و عوارض ریوی دستگاه پمپ قلبی - ریوی را نداشتند. ولی در همه آنها بعد از استرنوتومی، قسمت چپ استرنوم با رتراکتور مخصوص بالا برده شده است و شریان پستانی داخلی چپ آزاد گردید. شاید دینامیک قفسه سینه بر اثر میداسترنوتومی و آزاد کردن شریان پستانی داخلی چپ مختل می گردد و اسپرومتری تحریکی نیز نمی تواند این دینامیزم را بهبود بخشد و آلوئولهای کلابه را به طور مؤثر باز نماید. یک دلیل دیگر ممکن است رعایت نکردن اصول استفاده از اسپرومتری تحریکی توسط بیماران بوده باشد. در نهایت می توان گفت که در این مطالعه استفاده از اسپرومتری تحریکی در بالابردن حجم های ریوی و بهبود میزان گازهای خون شریانی مؤثر نبوده است.

تشکر و قدردانی:

مساعدت و همفکری‌های شایان توجه آقایان مهندس عبدالرسول صفائیان، مسعود امیدی، مجید مشارکش و خانم‌ها اشرف آرش و فریبا سالک که نهایت همکاری را با گروه تحقیق داشتند، تشکر و قدردانی نمایم.

این پروژه تحقیقاتی با حمایت معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز به انجام رسیده است که از همکاری‌های بیدریغشان سپاسگزاری می‌نمایم. همچنین در به ثمر رساندن نتایج این پروژه لازم است از

منابع

1. Shikawa S, Ohtaki A, Takahashi T, Sakata K, Koyano T. PEEP therapy for patients with pleurotomy during coronary artery bypass grafting. *J Card Surg* 2000; 15:175-8.
2. Johnson D, Kelm C, Hurst T, Naik C, Gulka I. Postoperative physical therapy after coronary artery bypass surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:953-58.
3. Oikkonen M, Karjalainen K, Kahara V, Kuosa R, Schavikin L. Comparison of incentive spirometry and intermittent positive pressure breathing after coronary artery bypass graft. *Chest* 1991; 99:60-65.
4. Overend TJ, Anderson CM, Lucy SD, Bhatia C, Jonsson BI, Timmermans C. The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications. *Chest* 2001; 120:971-78.
5. Crowe JM, Bradly CA. The effectiveness of incentive spirometry with physical therapy for high risk patients after coronary artery bypass graft. *Phys Ther* 1997; 77: 260-8.
6. Vargas FS, Cukier A, Terra Filho M, Hueb W. Influence of atelectasis on pulmonary function after coronary artery bypass grafting. *Chest* 1993; 104: 434-7.
7. Van Belle AF, Wesseling GJ, Penn OCKM, Wouters EFM. Postoperative pulmonary function abnormalities after coronary artery bypass surgery. *Respir Med* 1992; 86:195-199.
8. Wilcox P, Baile EM, Hards J, Muller NL, Dunn L, Pardy RL, Pare PD. Phrenic nerve function and its relationship to atelectasis after coronary artery bypass surgery. *Chest* 1988; 93: 693-698.
9. Ford GT, Whitelaw WA, Rosenal TW, Cruse PJ, Guenter CA, et al. Diaphragm function after upper abdominal surgery in humans. *Anesthesiology* 1983; 127: 431-436.
10. Shapira N, Zabatin S, Ahmed S, Murphy D, Sullivan D, Lenole G. Determinates of pulmonary function in patients undergoing coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1990; 50: 268-273.

11. Bartlett RH, Gazzaniga AB, Geraghty, TR. Respiratory maneuvers to prevent postoperative pulmonary complications. *JAMA* 1973; 224:1017-1021.
12. O'Donohue WJ. National survey of the usage of lung expansion modalities for the prevention and treatment of post-operative atelectasis following abdominal and thoracic surgery. *Chest* 1985; 87:76-80.
13. Jenkins SC, Soutar SA. A survey into the use of incentive spirometry following coronary artery by-pass graft surgery. *Physiotherapy* 1986; 72:492-493.
14. Wattie J. Incentive spirometry following coronary artery bypass surgery. *Physiotherapy* 1998; 84:508-514
15. Gale GD, Sanders DE. Incentive spirometry: its value after cardiac surgery. *Can Anaesth Soc J* 1980; 27:475-480.
16. Stock MC, Downs JB, Cooper RB, et al. Comparison of continuous positive airway pressure, incentive spirometry, and conservative therapy after cardiac operations. *Crit Care Med* 1984; 12:969-972.
17. Matte P, Jacquet M, Van Dyck M, et al. Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44:75-81.