

# بررسی تأثیر تمرینات عضلات دمی با استفاده از روش IMT بر ظرفیت حیاتی تنفس

عبدالحمید حاجی حسنی\* (M.Sc, PT)، امیر هوشنگ بختیاری (Ph.D, PT)

دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توان بخشی، گروه فیزیوتراپی

## چکیده

سابقه و هدف: عضلات تنفسی نقش بسیار مهم و حیاتی در روند فعالیت هر فرد دارند، به گونه‌ای که ظرفیت و توانایی تنفسی بالاتر موجب کیفیت و کارایی بهتر خواهد شد. روش‌های متنوعی در مطالعات متفاوتی جهت افزایش ظرفیت حیاتی و تنفسی استفاده گردیده است. هدف از این مطالعه نیز استفاده از آموزش و تمرینات عضلات دمی تنفس با ویژگی خاص و روشی جدید جهت ارزیابی تأثیر آن بر ظرفیت حیاتی تنفس می‌باشد.

مواد و روش‌ها: ۶۲ نفر از دانش‌جویان دختر دانشگاه علوم پزشکی سمنان به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش در این مطالعه شرکت کردند. در گروه آزمایش ابتدا ظرفیت حیاتی توسط اسپرومتر رایانه‌ای اندازه گرفته شد؛ سپس با استفاده از ۸۰٪ قدرت عضلات دمی تمرینات عضلات تنفسی دمی (IMT) به ایشان آموزش داده شد و از داوطلبان خواسته شد که تمرینات را به صورت روزانه و منظم به مدت ده هفته انجام دهند، در حالی که گروه کنترل هیچ تمرینی را انجام ندادند. در پایان هر هفته تغییرات ظرفیت حیاتی توسط اسپرومتر در هر دو گروه اندازه‌گیری و ثبت شد. ظرفیت حیاتی ثبت شده در پایان هفته دهم با ظرفیت حیاتی ثبت شده قبل از شروع تمرینات با استفاده از Paired t-student test و فاصله اطمینان ۹۵٪ مقایسه شد.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد که تمرینات عضلات دمی تنفسی در گروه آزمایش به صورت معنی داری در پایان هفته پنجم ( $P < 0/001$ ) و در پایان هفته دهم ( $P < 0/001$ ) باعث افزایش میانگین ظرفیت حیاتی تنفسی افراد گردیده است، در حالی که در گروه کنترل چنین تغییراتی مشاهده نگردید. این یافته‌ها نشان می‌دهد که میانگین تغییرات ظرفیت حیاتی تنفسی در پایان هفته دهم در گروه آزمایش (IMT) به طور معنی داری از گروه کنترل بیش تر بوده است ( $P < 0/001$ ).

نتیجه‌گیری: روش تمرینات عضلات دمی تنفس یک روش مناسب و کارا جهت افزایش ظرفیت حیاتی تنفسی می‌باشد. مطالعات بیش تر در حیطه اجرای این روش برای بیماران دارای اختلالات تنفسی ضروری است.

واژه‌های کلیدی: تمرینات تنفسی IMT، ظرفیت حیاتی تنفسی، عضلات دمی تنفسی.

## مقدمه

[۱]. در این روند عمل‌کرد عضلات تنفسی نقش اساسی و

بسیار تأثیرگذار دارند [۲، ۳].

یافتن روش مؤثر، همواره موضوع مطالعات مختلف بوده

است که در این جهت فیزیوتراپیست‌ها نیز با استفاده از

آموزش و تمرینات عضلات تنفسی سعی در افزایش عمل‌کرد

یکی از معضلات شایع در ایجاد یا تشدید بیماری‌های

تنفسی و کاهش عمل‌کرد و توانایی افراد، کاهش ظرفیت

حیاتی تنفسی و عدم کارایی مناسب سیستم تنفسی می‌باشد

\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۲۳۱-۳۳۳۳۸۹۵، شماره: ۰۲۳۱-۳۳۳۳۸۹۵، E-mail: hajihhasani41@yahoo.com

به تنوع در روش‌های تمرینات عضلات تنفسی، مطالعه حاضر با هدف نگاهی دقیق و جامع به تأثیر تمرینات عضلات دمی بر ظرفیت حیاتی تنفس طراحی گردید، که با تعداد نمونه بیش‌تر و زمان استراحت مناسب و رعایت عدم استعمال دخانیات و اطمینان از سلامت سیستم قلبی و تنفسی، انتظار می‌رود که نتایج دقیق و کاربردی استفاده از روش IMT در افزایش ظرفیت حیاتی تعیین گردد.

## مواد و روش‌ها

۶۲ نفر دانش‌جو داوطلب، مؤنث با میانگین ۲۱/۷ سال که همگی طبق تأیید پزشک متخصص از سلامت سیستم قلبی و ریوی برخوردار بودند و سابقه استعمال دخانیات نداشتند، در این مطالعه شرکت کردند. این افراد در طول تحقیق هیچ‌گونه افزایش و یا کاهش در فعالیت معمول خود نداشته و در صورت ابتلا به بیماری‌های تنفسی از مطالعه خارج شدند.

روش انجام طرح. داوطلبان به‌طور تصادفی ساده به دو گروه کنترل ( $n=30$ ) و گروه آزمایش ( $n=32$ ) تقسیم شدند. قبل از شروع تمرینات با استفاده از اسپرومتر رایانه‌ای (Jaeger Tonnie's version 4.5) ظرفیت حیاتی تنفس داوطلبین (VC, Vital capacity) اندازه‌گیری شد [۱۲]؛ سپس گروه آزمایش کاملاً نسبت به اجرای طرح و چگونگی الگوی صحیح تنفسی آشنا گردیدند و با استفاده از اسپرومتر، ۸۰ درصد حداکثر قدرت عضلات دمی فرد تعیین گردید (برای تعیین ۸۰ درصد حداکثر قدرت عضلات دمی ابتدا فرد در ۳ مرحله با رعایت اصول و استاندارد اسپرومتری با حداکثر بازدم در داخل لوله اسپرومتر هوا را هدایت کرده و پس از تعیین حداکثر با استفاده از قسمت مدرج اسپرومتر، ۸۰٪ حداکثر بازدم فعال که همان ۸۰٪ قدرت عضلانی است مشخص شد) [۱۳].

روش IMT که Chatham در سال ۱۹۹۶ مطرح نمود شامل تمرینات روزانه عضلات دمی تنفس است که شامل ۶ تمرین دمی با ۸۰٪ قدرت عضلانی و فواصل استراحت به

ریه و ظرفیت تنفسی داشته‌اند [۵،۴]. مطالعات زیادی در زمینه بهترین روش بهبود عمل‌کرد عضلات تنفسی صورت پذیرفته است. بعضی از مطالعات به‌طور اختصاصی بر تمرینات عضله دیافراگم متمرکز گردیده است که باعث ۱۵ تا ۲۰ درصد بهبودی عمل‌کرد سیستم تنفسی شده است [۶] و یا در مطالعه دیگر با تمرین روی عضلات بین‌دنده‌ای، ۳۰ درصد بهبود عمل‌کرد را گزارش نمودند [۷]. هم‌چنین Stuart معتقد است که تمرینات تنفسی به‌صورت اختصاصی باعث افزایش ظرفیت تنفسی و به تأخیر افتادن خستگی می‌شود [۸].

در مطالعه‌ای Faulkner و همکارانش تمرین و افزایش کارایی عضلات تنفسی را مورد توجه قرار داده‌اند و از ۴۰ تا ۶۰ درصد حداکثر قدرت عضلانی جهت تمرینات تنفسی استفاده کرده‌اند. آن‌ها افزایش قابل ملاحظه‌ای در عمل‌کرد سیستم تنفسی مشاهده نکردند و فقط مقداری افزایش در قدرت (Power) و تحمل (Endurance) عضلانی بیمار ایجاد گردید [۴]. در تحقیق دیگری از ۱۰۰ درصد قدرت عضلات تنفسی برای انجام تمرین استفاده شد و محققین نتیجه گرفتند که استفاده از ۱۰۰٪ حداکثر قدرت عضلانی می‌تواند موجب خستگی و فشار زیاد (Over loading) در افراد گردد. در این مطالعه افزایش ظرفیت حیاتی مشاهده شده، معنی‌دار نبوده و ایشان توصیه نمودند که از شدت کم‌تری برای تمرینات عضلات تنفسی استفاده شود [۹]. Chatham و همکاران در سال ۱۹۹۶ از روش تمرینات عضلات دمی تنفس، Inspiratory muscle training (IMT) با استفاده از ۸۰٪ حداکثر قدرت انقباض عضلات دمی جهت تمرینات عضلات تنفسی استفاده کردند [۱۰]. نتایج حاصل از مطالعه ایشان بیان‌گر افزایش غیرمعنی‌دار ظرفیت حیاتی بود که محققین دلیل آن را تعداد کم نمونه‌ها (۱۰ نفر) اعلام کردند. به‌دنبال این مطالعه Belman و همکاران نیز در سال ۱۹۸۸ از ۸۰ درصد قدرت عضلات تنفسی برای انجام تمرینات تنفسی در افراد مبتلا به بیماری انسداد مزمن ریوی استفاده کردند، ولی نتایج قابل استنادی گزارش نکردند [۱۱]. با توجه به مطالعات فوق و نتایج متفاوت به‌دست آمده و هم‌چنین با توجه

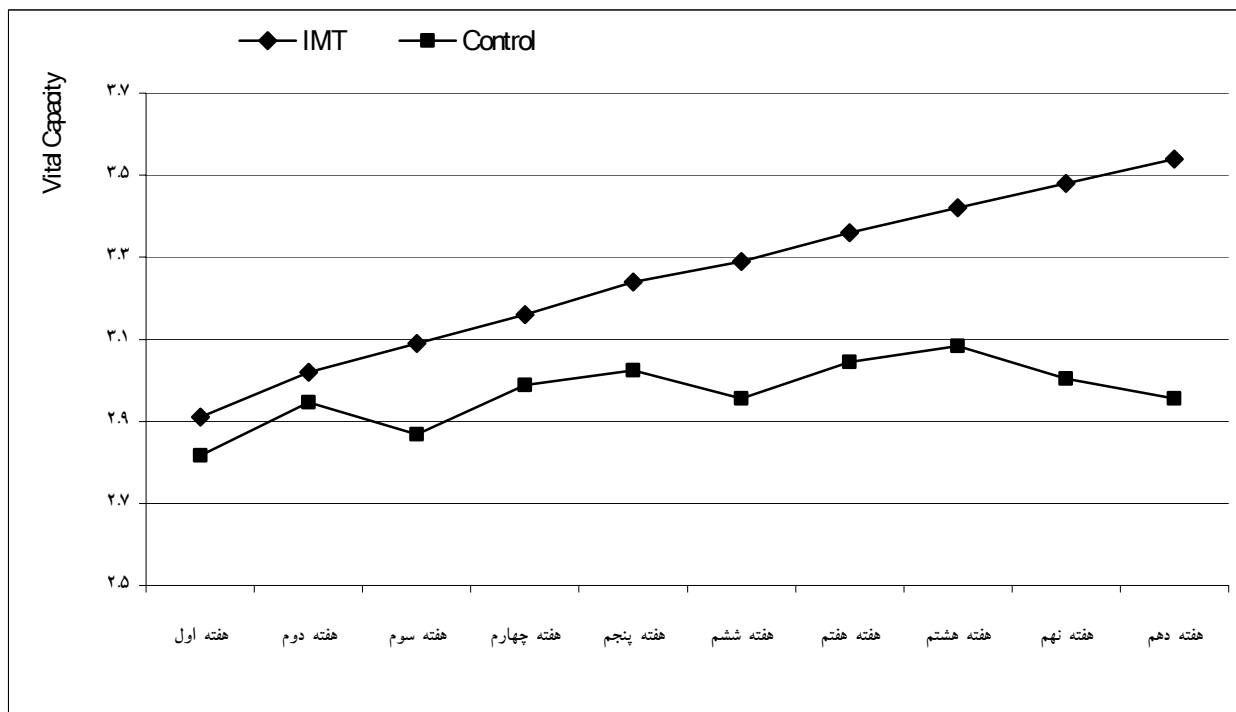
## نتایج

نمودار ۱ نشان‌دهنده تغییرات VC در دو گروه آزمایش و کنترل در طی ۱۰ هفته مدت مطالعه می‌باشد. تجزیه و تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد که ظرفیت حیاتی در گروه IMT بعد از شروع تمرینات تنفسی به صورت معنی‌داری افزایش یافته است.

مقایسه VC اندازه‌گیری شده قبل از شروع تمرینات تنفسی و در پایان هفته‌های انجام تمرینات، بیان‌گر افزایش معنی‌دار ظرفیت حیاتی تنفس در پایان هفته پنجم تمرینات ( $P < 0.001$ ) و هم‌چنین در پایان هفته دهم تمرینات ( $P < 0.001$ ) می‌باشد، در حالی که میزان VC در گروه کنترل در پایان هفته دهم نسبت به ابتدای هفته اول تغییر معنی‌داری ندارد (میانگین تغییرات  $0.26 \pm 2.69$ ). مقایسه میانگین تغییرات بین دو گروه کنترل و آزمایش نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود دارد ( $P = 0.001$ ) که بیان‌گر تغییرات VC در گروه تمرینات IMT بوده است (جدول ۱).

ترتیب ۶۰، ۴۵، ۳۰، ۱۵ و ۱۰ ثانیه از یک‌دیگر بود [۴]. این تمرینات به صورت منظم و روزانه در ۱۰ هفته متوالی تکرار گردید. داوطلبینی که به هر دلیل قادر به تکمیل تمرینات ۱۰ هفته‌ای نبودند و یا شرایط ادامه مطالعه را نداشتند از مطالعه خارج گردیدند. در پایان هر هفته، VC توسط اسپرومتر اندازه‌گیری و ثبت می‌شد. جهت دقت بیشتر در رعایت ۸۰٪ حداکثر قدرت عضلات دمی و پایداری استفاده از این سطح تمرینات، در پایان هر هفته با استفاده از اسپرومتر به داوطلبین مجدداً آموزش لازم برای هفته بعد ارائه می‌شد. داوطلبان گروه کنترل هیچ تمرین تنفسی انجام ندادند و تنها با الگوی صحیح تنفس آشنا شدند و سپس VC آن‌ها در طی ده هفته به صورت منظم و هفتگی توسط اسپرومتر اندازه‌گیری شد.

بررسی آماری. مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی (Befor & After) بود که نتایج ثبت شده در پایان هفته پنجم و دهم توسط آزمون Paired t-student Test و سطح اطمینان ۹۵٪ تجزیه و تحلیل گردید.



نمودار ۱. مقایسه ظرفیت حیاتی تنفسی در دو گروه آزمایش (IMT) و کنترل

**بحث و نتیجه گیری**

در این مطالعه با توجه به تجربیات مطالعات و مشکلات مطالعات گذشته سعی شد که روش مناسب تر و بهتری طراحی شود. از آنجایی که در مطالعه تحقیقی Faulker و همکارانش مشخص گردید که استفاده از ۴۰٪ حداکثر قدرت عضلانی جهت انجام تمرینات نتیجه مشخصی ایجاد نمی کند [۱۰] و از سوی دیگر Komi و همکارانش نشان دادند که استفاده از ۱۰۰٪ قدرت عضلانی باعث خستگی زودرس و کاهش بازده تنفسی می گردد [۱۴]. در نتیجه در مطالعه حاضر از ۸۰٪ حداکثر قدرت عضلات برای تمرینات عضلات دمی تنفسی استفاده شد. البته این سطح انقباض در مطالعه Chatham و همکارانش نیز به کار گرفته شده و ایشان اعلام نمودند که وجود تعداد کم نمونه ها (۱۰ نفر) باعث گردید که تغییرات معنی داری را نتوانند گزارش کنند [۱۵]؛ که برای جبران این ضعف در مطالعه حاضر تعداد نمونه ها به ۶۲ نفر افزایش یافت و جهت کنترل عوامل مغدوش کننده نیز سلامت سیستم قلبی و تنفسی و عدم استعمال دخانیات در این مطالعه کنترل گردید تا مطالعه با اطمینان بیشتری انجام گیرد. Synder و همکارانش عنوان نمودند که تمرینات کوتاه مدت، تأثیر پایداری در افزایش ظرفیت حیاتی تنفس نخواهد داشت به همین دلیل در این مطالعه از تمرینات بلندمدت ۱۰ هفته ای استفاده گردید [۱۶].

یکی از عوامل مزاحم در چنین مطالعاتی نقش آموزش و یادگیری در حین انجام تست و نحوه انجام تست است که معمولاً موجب شبهه و تردید در نتایج می گردد [۱۳]، به همین منظور و برای کنترل این مورد در مطالعه حاضر از گروه کنترل استفاده گردید تا چنانچه یادگیری و کسب مهارت به عنوان عامل مداخله کننده در نتایج آزمایش وارد شود بتوان آنرا کنترل کرد. در نهایت مطالعه حاضر نشان داد که یادگیری حاصل از انجام آزمایش اسپرومتری در ده هفته متوالی بر نتایج به دست آمده در پایان هفته دهم اثر نداشته است و نتایج معنی دار حاصله در گروه آزمایش صرفاً مربوط به اثر تمرینات تنفسی می باشد.

این نتایج توسط مطالعات Finkelstein و همکاران در سال ۱۹۷۵ و Detels و همکاران در سال ۱۹۹۲ نیز تأیید می شود که نشان دادند اسپرومتری روشی مطمئن جهت ارزیابی VC در جلسات متعدد می باشد [۱۷، ۱۰]. نتایج به دست آمده در گروه آزمایش نشان داد که در طی هفته های متوالی مطالعه درصد افزایش VC در پایان هفته پنجم ۱۳٪ و در پایان هفته دهم ۲۳٪ مقدار VC ثبت شده قبل از شروع تمرینات بود. به نظر می رسد که علت این افزایش، درک صحیح داوطلب نسبت به آموزش صحیح الگوی تنفسی و بهبود عملکرد و کارایی مؤثر عضلات دمی به علت تمرینات عضلات تنفسی باشد [۱۸]. به هر حال استمرار منظم تمرینات در طول مطالعه نشان دهنده افزایش منظم در مقدار ظرفیت حیاتی نسبت به هفته قبل بوده است؛ این نکته بیانگر این است که عامل درک صحیح نمی تواند به تنهایی سبب این افزایش مستمر به خصوص در هفته پایانی باشد. این افزایش در مطالعه Chatham و همکارانش نیز دیده شد [۱۵]. اگرچه نتایج حاصل از مطالعه ایشان به دلیل تعداد کم نمونه از نظر آماری معنی دار نبود.

**نتیجه گیری.**

مطالعه انجام شده بیانگر تأثیر روش IMT بر افزایش ظرفیت تنفسی می باشد که با بهبود عملکرد عضلات دمی می تواند موجب بهبودی عملکرد سیستم تنفسی از طریق افزایش ظرفیت حیاتی گردد. میزان هفته های انجام تمرینات نیز می تواند در بهبود عملکرد سیستم تنفسی مؤثر باشد (البته تا زمان مشخصی). به عبارت دیگر با افزایش هفته های تمرین، بهبود عملکرد تنفسی هم چنان ادامه داشت (تا پایان هفته دهم) و بازده نهایی و راندمان کار سیستم تنفسی بهتر شد.

سؤال اساسی در این جا این است که چه مدتی از انجام این تمرینات می تواند موجب افزایش ظرفیت حیاتی تنفسی گردد و دیگر این که ظرفیت حیاتی افزایش یافته تا چه مدت پس از توقف انجام تمرینات هم چنان باقی می ماند. که یک مطالعه بلند مدت می تواند پاسخی مناسب برای این سؤالات ارائه کند. به هر حال ضرورت انجام مطالعات بیشتر جهت بررسی اثرات

[6] Bellemare F, Grassino A. Evaluation of human diaphragm fatigue. *J Appl Physiol*, 1982; 53(5):1196-206.

[7] Zocchi L, Fitting JW, Majani U, Fracchia C, Rampulla C, Grassino A. Effect of pressure and timing of contraction on human rib cage muscle fatigue. *Exp Physiol*, 2004; 89(6):675-89.

[8] Porter S. Tidy's Physiotherapy. 13<sup>th</sup> Ed. London: Butterworth-Heinemann Ltd, 2003. p.298-312.

[9] Harvies M, Williams C, Stanish WD, Micheli LJ. Oxford Textbook of Sports Medicine. 3<sup>rd</sup> ed. USA: Oxford university press, 2001. p. 27-54.

[10] Detels R, Coulson A, Tashkin D, Rokaw S. Reliability of plethysmography, the single breath oxygen test, and spirometry in population studies. *Bull Physiopathol Respir (Nancy)*, 1975; 11(1):9-30.

[11] Belman MJ, Shadmehr R. Targeted resistive ventilatory muscle training in chronic obstructive pulmonary disease. *J Appl Physiol*, 1988; 65(6):2726-35.

[۱۲] واحدی پرویز. اختلالات و بیماری‌های دستگاه تنفسی (اسپیرومتر و

کاربرد آن در پزشکی). چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شهید

بهشتی. ۱۳۸۱: صفحات ۲۴-۲۱.

[13] Simon R, Spirometry Wikiped, 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Saunders, 2005. p. 10-34.

[14] Komi P. Strength and Power in Sport (Olympic Encyclopaedia of Sports Medicine). 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Blackwell Science Ltd, 2003. p.201-18.

[15] Chatham K, Baldwin G, Oliver W, Summers L, Griffiths H. Fixed load incremental respiratory muscle training: A pilot study. *Physiotherapy*, 1996; 82(7):422-6.

[16] Kolt GS, Synder-Mackler L. Physical therapy in sport and exercise. 1<sup>st</sup> ed. London: Elsevier Science, 2003. p.443-9.

[17] Finkelstein SM, Lindgren B, Prasad B, Snyder M, Edin C, Wielinski C, Hertz M. Reliability and validity of spirometry measurements in a paperless home monitoring diary program for lung transplantation. *Heart Lung*, 1993; 22(6):523-33.

[18] Gildea TR, McCarthy K, Kavuru MS. Pulmonary functions testing: Basics of physiology and interpretation. Available from: <http://www.clevelandclinicmeded.com/diseasemanagement/pulmonary/pft/pft.htm>.

این پروتکل آموزشی تنفسی روی ظرفیت حیاتی بیماران مبتلا

به بیماری‌های تنفسی نیز احساس می‌شود.

## تشکر و قدردانی

در این جا لازم می‌دانیم که از خانم‌ها حسن‌زاده و با اطلاع

و آقایان دکتر قربانی و مهندس علی کرمانی و همین‌طور

دانش‌جویان عزیز که در این تحقیق ما را صمیمانه یاری

نموده‌اند تشکر و قدردانی نمائیم.

## منابع

[۱] میرعلایی علی. بیماری‌های دستگاه تنفسی هاریسون و سسیل، چاپ اول،

اصفهان: انتشارات چهارباغ، ۱۳۷۹: صفحات ۴۹-۴۶ و ۲۵۳-۲۵۱.

[2] Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques. 4<sup>th</sup> spiral ed. Michigan: F. A. Davis Company. 2003.

[3] Kendall FP, McCreary EK, Provance P. Muscles, Testing and Function. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2003.

[4] Faulker JA, Roussos C, Macklem. Structural and function adaptation of skeletal muscle in PT. In: Roussos C. (editor) The Thorax, 2<sup>nd</sup> ed. Part B: Applied Physiology. Lung Biology in Health and Disease. New York: Marcel Dekker, 1995. p.1329-51.

[5] Prasad NH, Webber BA, Pryor JA, Prasad A. Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems: Adults and Paediatrics. 3<sup>rd</sup> Ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2002.