



Impacto del entrenamiento de la musculatura inspiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas

>>> Este estudio compara cómo un dispositivo especial para entrenar los músculos que usamos para respirar afecta a pacientes con enfermedades respiratorias crónicas.

>>> AUTOR

Jhovana Carhuallanqui Bastidas ^{1,a}, María Luisa Huamán Severino ^{1,b}, Jaime Emilio Zevallos Vásquez ^{1,c}, Luis Alfonso Aliaga Valverde ^{1,d}, Eleazar Guino Mejía Sánchez ^{2,e}, Jhon Alex Zeladita-Huaman ^{3,f}

1 Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, EsSalud. Lima, Perú.

2 Hospital Octavio Mongrut, EsSalud. Lima, Perú.

3 Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

a Magister en Docencia e Investigación en Salud, Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación.

b Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación.

c Médico Intensivista.

d Magister en Gestión de los Servicios de la Salud.

e Médico Pediatra.

f Doctor en Enfermería

Correspondencia: jhonzeladita@hotmail.com

Fuente: *Revista de La Facultad de Medicina Humana*, 25(4), 49-57. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v25i4.7055>

>>> RESUMEN

Introducción: Existe discrepancia sobre la efectividad del entrenamiento de los músculos respiratorios en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas (ERC). **Objetivo:** Evaluar el impacto del uso del dispositivo de entrenamiento de la musculatura inspiratoria IMT Threshold sobre la fuerza de los músculos inspiratorios, calidad de vida (CV) y capacidad de ejercicio en los pacientes con ERC del programa de Rehabilitación Respiratoria (RR).

Métodos: Estudio piloto de intervención, abierto, controlado, no aleatorizado, con dos grupos paralelos; realizado en pacientes con ERC y debilidad de la musculatura inspiratoria. La muestra fue de 24. Grupo 1 integrado por 12 pacientes que recibieron el protocolo de RR estándar más el uso del dispositivo IMT Threshold y grupo 2 conformado por 12 pacientes que recibieron el protocolo de RR estándar por un periodo de 12 semanas. Se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney y la



Bernardo Lew
 Importador de Soluciones para Laboratorios

QUÍMICA CLÍNICA

NUEVA LÍNEA

BS-600M

Autoanalizador de Química Clínica



BS-620M

Autoanalizador de Química Clínica



SOLUCIONES

ESCALABLES PARA CADA LABORATORIO

mindray

BS-360E

Autoanalizador de Química Clínica



BS-1000M

Autoanalizador de Química Clínica



www.bernardolew.com.ar

QUÍMICA

correlación de Spearman.

Resultados: La Pimax aumentó $11,08 \pm 15,30$ cmH₂O en el grupo 1 y $16 \pm 18,86$ cmH₂O en el 2 ($p=0,410$). La CV mejoró clínicamente en el grupo 1 ($-6,6$ puntos) frente al 2 ($-3,8$; $p=0,671$). La distancia en la PC6 se incrementó $37,4$ m y $23,8$ m, respectivamente ($p=0,290$). Ninguna diferencia fue estadísticamente significativa. Tampoco se hallaron correlaciones significativas entre Pimax y CV ($\rho=-0,38$; $p=0,220$), ni con la PC6 ($\rho=0,56$; $p=0,058$).

Conclusiones: En pacientes con ERC, el uso del IMT Threshold más el protocolo RR estándar incrementa el Pimax, CV y PC6 en comparación con quienes solo reciben el protocolo RR estándar; no obstante, estas diferencias fueron estadísticamente no significativas.

Palabras clave: Ejercicios respiratorios; Terapia respiratoria; Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; Bronquiectasia; Asma. (Fuente: DeCS- BIREME)

>>> INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias crónicas (ERC) afectan a cientos de millones en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 235 millones padecen asma, 64 millones sufren enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), y millones más tienen rinitis alérgica y otras ERC, muchas sin diagnosticarse. (1) En 2019, las ERC provocaron 534 242 muertes en la Región de las Américas, con una tasa estandarizada por edad de 35,8 por 100 000 habitantes; la mortalidad fue mayor en hombres (42,2) que en mujeres (31,0). (1)

Además, estudios epidemiológicos como PLATINO (Proyecto Latinoamericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar) y PREPOCOL (Prevalencia de EPOC en Colombia) muestran una prevalencia de EPOC del 8 a 20% en países latinoamericanos (sin incluir Perú), mayor en personas con tuberculosis previa, e identifican riesgos y subdiagnóstico. (2,3)

En pacientes con EPOC, el deterioro de los músculos respiratorios es un hallazgo clínico común. La detección temprana de este signo frecuente es necesaria para prevenir e intervenir en quienes presentan presiones inspiratorias máximas (Pimax) más bajas ya que experimentan una mayor disnea durante el ejercicio. En tales individuos, el entrenamiento muscular respiratorio (EMR) puede estar asociado con la mejora de la disnea, pero los mecanismos son poco conocidos (4-6).

Entre los dispositivos más utilizados para el EMR, destaca IMT Threshold®, que es de umbral pequeño y

ligero, de forma cilíndrica, con una boquilla en un extremo. Incorpora una válvula unidireccional independiente del ujo, que garantiza una resistencia constante y permite ajustar la presión (en cmH₂O). Esta válvula ofrece resistencia al ujo de aire, lo que obliga al sujeto a realizar un mayor esfuerzo para superar la presión. (7) La rehabilitación respiratoria (RR) ha demostrado mejorar la disnea, la capacidad de esfuerzo y la calidad de vida relacionada con la salud en los pacientes con EPOC; así como en otras ERC, aunque el grado de evidencia es menor (8,9). Específicamente, estudios internacionales realizados en pacientes con ERC de origen pulmonar o extrapulmonar, reportaron que, al entrenar los músculos inspiratorios con cargas específicas y controladas, se evidenciaron incrementos mensurables y clínicamente relevantes. (10) En las ERC, los diversos grados de limitación al esfuerzo físico, que se correlaciona débilmente con la función pulmonar, se debe también a la disfunción de músculos esqueléticos y respiratorios. La evaluación de esta última, mediante la Pimax con manovacuometría, es clínicamente relevante. (9,11)

Dado que en el ámbito peruano no se han evaluado los efectos del EMR en pacientes con ERC y que la evidencia (2,3) (12) internacional es contradictoria e inespecífica. (12) Los resultados de este estudio preliminar representan una exploración preliminar importante para abordar el vacío de conocimiento existente en la literatura, especialmente en lo que respecta a la aplicación de metodologías específicas y la identificación de variables clave que influyen en la respuesta al EMR, lo que podría tener implicaciones significativas para el manejo clínico de pacientes con ERC en el Perú. Por ende, se tuvo como objetivo evaluar el impacto del uso del dispositivo de IMT Threshold sobre la fuerza de los músculos inspiratorios en el programa de RR y determinar su impacto en la calidad de vida y capacidad de ejercicio.

>>> MÉTODOS

Diseño y área del estudio

Estudio piloto de intervención, abierto, controlado, no aleatorizado, con dos grupos paralelos (13) realizado en pacientes con ERC y debilidad de la musculatura inspiratoria que ingresaron al programa de RR del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI) ubicado en Lima-Perú, desde abril de 2019 hasta marzo de 2020.

Población y muestra

La muestra estuvo conformada por 24 pacientes seleccionados por conveniencia. Se incluyeron pacientes con ERC y debilidad de la musculatura inspiratoria,

definida como Pimax < -60 cmH₂O. Se excluyeron aquellos con patología cardiovascular inestable, pacientes oxígeno-dependientes, con Capacidad Vital Forzada (FVC) < 25 % o que rechazaran participar en el estudio.

Los pacientes fueron informados sobre los tratamientos disponibles en el programa de RR y, según su aceptación, se conformaron dos grupos: el Grupo 1 incluyó a quienes, además de recibir la terapia estándar, fueron tratados con el dispositivo IMT Threshold; el Grupo 2 estuvo integrado por quienes recibieron únicamente la terapia estándar. A ambos grupos se le realizaron evaluaciones clínicas y funcionales al inicio y al final de las intervenciones, siguiendo los estándares de calidad asistencial en rehabilitación respiratoria. Estas evaluaciones incluyeron calidad de vida, disnea, prueba de caminata de 6 minutos (Pc6), pruebas de función pulmonar y valoración de la fuerza de los músculos respiratorios. (14)

Variables e instrumentos

Se recopilaron datos sociodemográficos como

edad, sexo y diagnóstico clínico. Además, se evaluaron las siguientes variables: calidad de vida, capacidad funcional para el ejercicio y fuerza de los músculos inspiratorios. La calidad de vida fue medida mediante el Saint George's Respiratory Questionnaire (SGRQ), un cuestionario específico para pacientes con patología respiratoria, traducido y validado para población hispanohablante. (17) Presenta alta fiabilidad test-retest, con un coeficiente de correlación intraclase (CCI) de 0,96 ($p < 0,001$). Ha sido adaptado en países como Ecuador, donde muestra un alfa de Cronbach superior a 0,7 en cada subescala y de 0,9 para el total del cuestionario (18); en Perú, diversos estudios reportan un alfa de Cronbach de 0,955 (19,20)

Este cuestionario autoadministrado consta de 50 ítems distribuidos en tres dimensiones (Síntomas, Actividad e Impacto). Las puntuaciones van de 0 a 100, donde los valores más altos indican mayor limitación. Se considera una variación de 4 puntos como clínicamente relevante. La dimensión de Síntomas se asocia al manejo por neumología, la de Actividad al tratamiento rehabilitador, y la de Impacto al abordaje psicológico o psiquiátrico (5,13,21). La capacidad funcional para el

AVAN

DIAGON
Solutions beyond imagination

COMUNIDAD EUROPEA

Coagulómetros Semiautomáticos:

Soluciones Integrales para tu Laboratorio.

Instrumento de coagulación semiautomatizado.
COAG 4D Plus

Coagulómetro para realizar pruebas de Dímero.
COAG 2D

Características:

Apto para realizar más de 15 pruebas (AT II, Dímero D, Anticoagulante lúpico y más).

Diseño compacto y libre de mantenimiento.

Interfaz intuitiva y simple.

Conectividad LIS unidireccional.



ventas@avan.com.ar
www.avan.com.ar
+54 (11) 4754-2168
+54 (9 11) 2796-9201

www.avan.com.ar

ejercicio fue evaluada mediante la prueba de caminata de 6 minutos (PC6), administrada por el médico rehabilitador en un pasillo de superficie plana del servicio de rehabilitación, según las recomendaciones de la American Thoracic Society (ATS). La PC6 es una medida confiable en personas con ERC, con CCI entre 0,82 y 0,99, sin diferencias significativas entre tipos de ERC. (22,24) Se indicó a los pacientes caminar la mayor distancia posible durante 6 minutos; se registraron la saturación de oxígeno y la frecuencia cardíaca durante toda la prueba, y se evaluó la disnea al inicio y al final utilizando la escala de Borg modificada. Se consignó la distancia total recorrida, considerando 30 metros como el cambio mínimo clínicamente significativo. (5,9,25) Finalmente, la fuerza de los músculos inspiratorios se evaluó mediante la Pimax, realizada en la Unidad de Bioingeniería del HNGAI conforme a las recomendaciones ATS/ERS 2002. Esta medición, que evalúa la presión inspiratoria máxima a partir del (11) volumen residual, es rápida, sencilla y no invasiva. (11) La Pimax mostró alta fiabilidad, con un ICC general de 0,83 (IC95 %: 0,835–0,939) y una validez concurrente con alto nivel de evidencia ($r > 0,80$) Procedimientos. (26,27)

Procedimientos

Los pacientes de ambos grupos iniciaron el programa estándar de RR, consistente en dos sesiones semanales durante 12 semanas, supervisadas por un licenciado especialista en rehabilitación cardiorrespiratoria. Este programa incluyó fisioterapia respiratoria, entrenamiento de los músculos respiratorios y periféricos a una intensidad del 60–80 % de la frecuencia cardíaca máxima durante 30–45 minutos, utilizando cicloergómetro y cinta de marcha; ejercicios de fortalecimiento con poleas y mínigym guiados por la escala de disnea de esfuerzo de Borg; una sesión de terapia ocupacional; y evaluación por nutrición y/o psicología en caso necesario. En el Grupo 1 se añadió el fortalecimiento de la musculatura inspiratoria con el dispositivo IMT Threshold®, aplicando una intensidad progresiva del 30 % de la Pimax inicial durante el primer mes, 40 % en el segundo y 50 % en el tercero. Las sesiones con el dispositivo, de 15 minutos de duración, se distribuyeron en dos sesiones semanales supervisadas dentro del programa de rehabilitación y tres sesiones realizadas en el domicilio, en paralelo con el resto del programa estándar. El dispositivo IMT Threshold® está compuesto por un cilindro de plástico transparente con una boquilla en un extremo, por donde el paciente debe inspirar, y un orificio en el extremo opuesto cerrado por una válvula flexible que impide el paso del aire. Esta válvula está presionada por un resorte cuya tensión se regula mediante un eje central. En el cuerpo exterior del dispositivo se encuentra grabada una escala en cmH_2O ; al girar el eje, un anillo rojo se desplaza indicando la presión

de trabajo. Al finalizar cada ciclo de cuatro semanas, el fisioterapeuta elaboró un informe sobre las actividades realizadas y el progreso del paciente, que fue utilizado para su reevaluación por parte del médico rehabilitador (7,15,16). La evaluación final se realizó utilizando las mismas herramientas aplicadas al inicio, tras haber concluido las 12 semanas de intervención.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se ingresaron en una base de datos en Microsoft Excel para su ordenamiento y almacenamiento. La evaluación de la calidad de vida fue procesada mediante la calculadora en Excel del cuestionario SGRQ (archivo: 10-stgeorge_respiratory_questionnaire_calculator.xls). El análisis estadístico se realizó utilizando el software SPSS versión 25 para Windows. Debido al tamaño muestral y al incumplimiento de los supuestos de normalidad, se emplearon pruebas no paramétricas. Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar grupos independientes. Para evaluar la relación entre Pimax, calidad de vida y capacidad de ejercicio, se aplicó la correlación de Spearman.

Aspectos éticos

Este estudio se realizó conforme a los principios de la Declaración de Helsinki. El protocolo fue revisado por el Comité Institucional de Ética e Investigación de ESSALUD, el cual eximió al estudio de revisión formal (Carta N.º 75 CIEI-OIvd-GRDA-ESSALUD-2019).

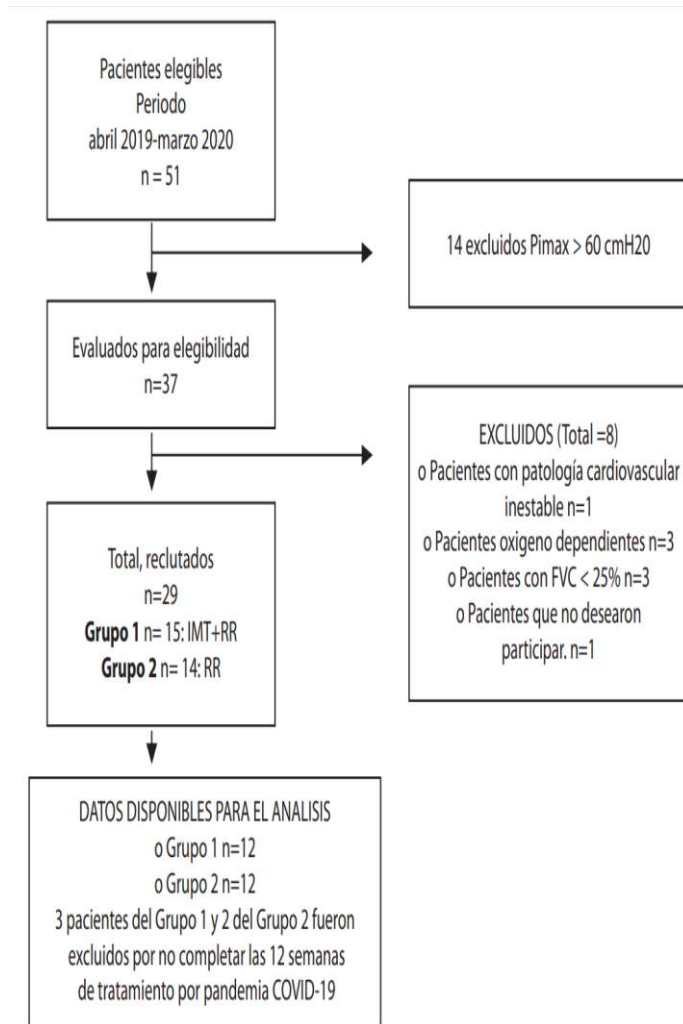
>>> RESULTADOS

Se identificaron 37 pacientes con ERC y debilidad de la musculatura inspiratoria elegibles para el estudio. Se excluyeron ocho pacientes, un paciente por patología cardiovascular inestable, tres pacientes oxígeno dependientes, tres pacientes con $\text{FVC} < 25\%$ y un paciente que no deseó participar. En consecuencia, se incluyeron 29 pacientes, de los cuales tres pacientes del grupo 1 y dos pacientes del grupo 2 se excluyeron posteriormente porque no completaron las 12 semanas de tratamiento durante la pandemia por COVID-19. La población final quedó constituida por 24 pacientes, 12 en cada grupo (Figura 1)

De los 24 pacientes evaluados, 16 fueron de sexo femenino. La distribución por sexo y la edad media resultaron equiparables entre ambos grupos, con una edad promedio de 66 años en cada grupo (Tabla 1). El diagnóstico más frecuente fue la bronquiectasia, que se observó en 12 pacientes y representó el 50% de la muestra. En segundo lugar, se registró la enfermedad pulmonar intersticial difusa (EPID) en cinco casos y, en

tercer lugar, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en tres casos (Tabla 1).

>> Figura 1. Diagrama de flujo de fases del estudio.



IMT: Entrenamiento de la musculatura inspiratoria. RR: Rehabilitación respiratoria. FVC: Capacidad vital forzada.

Tabla 1. Distribución de pacientes según edad, sexo y tipo de diagnóstico

Característica	Grupo 1 (IMT+RR)	Grupo 2 (RR)
Sexo		
Femenino	7	9
Masculino	5	3
Edad (media en años) 66 66	66	66
Bronquiectasia	5	7
Diagnósticos		
Enfermedad pulmonar intersticial difusa	3	2
Enfermedad		

Pulmonar obstructiva crónica	1	2
Secuela Guillián Barré	1	0
Otros*	2	1

* Incluye: asma, carcinoma eodermoide, trasplante pulmonar, enfermedad de Parkinson, escoliosis v tabaquismo.

En relación con la Pimax se observó un incremento en ambos grupos medido en cmH₂O, con un aumento absoluto mayor en el grupo 2 (Tabla 2). Sin embargo, la diferencia en el cambio de Pimax entre los grupos no alcanzó significación estadística (p=0,410). La 2^o 1 capacidad funcional, medida por la distancia recorrida en la PC6, aumentó en promedio 37,4 m en el grupo 1 y 23,8 m en el grupo 2. Al comparar el cambio entre grupos no se observaron diferencias estadísticamente significativas (p=0,290) (Tabla 2).

>> Tabla 2. Resultados del test de caminata de seis minutos y de la presión inspiratoria máxima.

	Grupo 1 (IMT+RR)		Grupo 2 (RR)		Valor de p
	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	
TC1 (metros)	367,8	80,0	285,0	133,5	
TC2 (metros)	405,2	101,3	308,8	155,4	0.290
DIF TC (metros)	37,4	49,6	23,8	48,4	
Pimax1	-44,3	7,3	-40,0	11,3	
Pimax2	-55,3	20,7	-56,0	25,0	0.410
DIF Pimax	-11,1	15,3	-16,0	18,9	

IMT: Entrenamiento de la musculatura inspiratoria. RR: Rehabilitación respiratoria.

TC1: Distancia recorrida en la prueba de caminata antes de la rehabilitación respiratoria.

TC2: Distancia recorrida en la prueba de caminata después de la rehabilitación respiratoria.

DIF TC: Diferencia entre TC2 y TC1. Pimax1: Presión inspiratoria máxima antes de la intervención.

Pimax2: Presión inspiratoria máxima después de la intervención.

DIF Pimax: Diferencia entre Pimax2 y Pimax1.

En relación con la calidad de vida, el puntaje total de la SGRQ disminuyó en 6,6 puntos en el grupo 1 y en 3,8 puntos en el grupo 2, sin diferencias significativas entre grupos (p=0,671). Las dimensiones Actividad e Impacto

también mostraron mayores reducciones en el grupo 1 (9,6 y 6,2 puntos) respecto del grupo 2 (4,2 y 3,6 puntos), aunque sin significación estadística ($p=0,128$ y $p=0,755$). La dimensión Síntomas presentó descensos de 2,0 puntos en el grupo 1 y de 3,7 puntos en el grupo 2, sin diferencias significativas ($p=0,932$) (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados del cuestionario de calidad de vida Saint George, por dimensión.

	Grupo				Valor de p
	1 (IMT +RR)		2 (RR)		
	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	
QV1 síntomas	48,2	21,3	54,9	19,4	
QV2 síntomas	46,2	16,1	51,2	20,0	
DIF QV síntomas	-2,0	12,7	-3,7	6,5	0,932*
QV1 actividad	70,3	16,8	62,7	23,0	
QV2 actividad	60,7	16,2	58,5	24,3	
DIF QV actividad	-9,6	9,8	-4,2	5,7	0,128*
QV1 impacto	42,5	22,4	53,3	22,0	
QV2 impacto	36,3	20,2	49,7	22,4	
DIF QV impacto	-6,2	10,8	-3,6	3,4	0,755*
QV1 total	51,9	17,3	56,4	20,4	
QV2 total	45,3	16,4	52,6	21,6	
DIF QV total	-6,6	9,5	-3,8	3,5	0,671*

IMT: Entrenamiento de la musculatura inspiratoria. RR: Rehabilitación respiratoria. QV1: Valor de calidad de vida antes de la rehabilitación respiratoria. QV2: Valor de calidad de vida después de la rehabilitación respiratoria. DIF QV: Diferencia entre los valores pre y post intervención.

Por último, el análisis de correlación entre el incremento de la Pimax y la mejora en la puntuación de calidad de vida mostró un coeficiente Rho de Spearman de $-0,38$, que no alcanzó significación estadística ($p=0,220$). De manera similar, la correlación entre la mejora en la PC6 y el incremento de la Pimax mostró un coeficiente Rho de Spearman de $0,56$, que tampoco fue estadísticamente significativa ($p=0,058$).

DISCUSIÓN

La RR ha demostrado mejorar la disnea, la capacidad de esfuerzo y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con EPOC y otras ERC. (9) Nuestros

hallazgos sugieren que el IMT añade beneficios en la distancia recorrida en la PC6, así como en la calidad de vida, evidenciando cambios clínicamente significativos, aunque sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos comparados. Sin embargo, la mejora clínica observada en el grupo 1, que utilizó el dispositivo IMT Threshold además de la RR, fue relevante: se incrementó la distancia en la PC6 en más de 30 metros (25) y se redujo en más de 4 puntos el puntaje en la escala de St. George en las dimensiones Impacto (6,16 unidades), asociada al componente psicológico, y Actividad (9,61 unidades), relacionada al abordaje rehabilitador. (5,21)

La mayoría de los ensayos clínicos realizados en pacientes con EPOC, cuando se ha identificado debilidad de la musculatura inspiratoria ($P_{\text{imax}} < 60 \text{ cmH}_2\text{O}$), concluyen que el EMR, combinado con el entrenamiento de la musculatura periférica dentro de un programa de RR, incrementa de forma significativa la fuerza y la resistencia de los músculos inspiratorios (30-32). Sin embargo, en el Perú, el EMR aún no se considera un componente rutinario dentro de los programas de RR (9,10,30).

En nuestro estudio, la patología más frecuente fue la bronquiectasia (50%), lo cual coincide con la literatura, donde se reporta que las bronquiectasias no asociadas a fibrosis quística suelen ser secundarias a tuberculosis, una enfermedad endémica en Perú (33). Las exacerbaciones agudas, la disfunción de los músculos respiratorios y periféricos, junto con síntomas respiratorios, ansiedad y depresión, contribuyen a la reducción de la calidad de vida relacionada con la salud en personas con bronquiectasia (34). Los estudios revisados muestran resultados divergentes. Liaw MY et al. realizaron un estudio prospectivo, aleatorizado, controlado y a simple ciego en 26 pacientes con bronquiectasia, concluyendo que un programa domiciliario de ocho semanas de entrenamiento de los músculos inspiratorios es factible y efectivo para mejorar su fuerza; sin embargo, no mostró efectos sobre la función respiratoria ni sobre la calidad de vida (35).

Newall C et al. estudiaron a 32 pacientes con bronquiectasia idiopática, asignados aleatoriamente en tres grupos: RR más IMT simulado, RR más IMT dirigido (PR-IMT) y control. Todos, excepto el grupo control, realizaron un entrenamiento de ocho semanas. Las mejoras en la capacidad de ejercicio se mantuvieron a los tres meses solo en el grupo con RR más IMT dirigido. El estudio concluyó que la RR mejora la tolerancia al ejercicio, aunque no se observaron beneficios adicionales con el IMT simultáneo; no obstante, este podría ser útil para mantener los efectos del entrenamiento a largo plazo (29). En el HNGAI, el programa de RR tiene una


BG30
AÑOS

LANZAMIENTO **Lifotronic**

**Amplia gama de equipos médicos
*para diagnóstico y terapia***

Orientados a ofrecer **soluciones rápidas, precisas y automatizadas** para el diagnóstico de diabetes y otras enfermedades.

Incluye **analizadores de hemoglobina** totalmente automatizados para **la detección de HbA1c**, con diferentes capacidades que se adaptan a las necesidades de cada laboratorio.



WWW.BGANALIZADORES.COM.AR

duración de 12 semanas, dado que la mayoría de los estudios reportan mayores cambios funcionales en ese periodo. En nuestro estudio no se observó una ventaja estadística adicional del IMT simultáneo con RR, aunque, al igual que en estudios previos, el aumento de la Pimax en el grupo 1 podría favorecer la sostenibilidad de los efectos a largo plazo.

Martin-Valero R et al. realizaron una revisión sistemática y metaanálisis en pacientes con bronquiectasia, evaluando el impacto del entrenamiento de los músculos respiratorios sobre el aclaramiento de secreciones, la función ventilatoria, la fuerza muscular respiratoria y la capacidad funcional. Incluyeron nueve estudios, con tamaños muestrales entre ocho y 98 pacientes. Cinco estudios obtuvieron grado de recomendación A, tres grado B y uno grado C. Los resultados mostraron mejoras en la Pimax a favor del entrenamiento respiratorio (diferencia media=6,08; IC95%=1,38 a 10,77; $p<0,01$; $I^2=92\%$), aunque con alta heterogeneidad (36). En segundo lugar, en frecuencia diagnóstica se encontró la EPID. La literatura indica que añadir IMT al tratamiento estándar con RR puede mejorar la efectividad de la rehabilitación, incrementar la distancia en la PC6 y reducir la disnea (10).

El asma también estuvo representado en nuestra muestra. En esta enfermedad, la disfunción de los músculos respiratorios parece ser menos marcada que en la EPOC. Sin embargo, se ha observado que el uso del IMT con carga umbral o resistiva mejora la Pimax, aunque sin impacto en la disnea (10). Duruturk N et al. realizaron un estudio caso-control con 38 pacientes asmáticos entre 18 y 65 años. Sus hallazgos sugieren que el IMT puede mejorar la fuerza muscular respiratoria, la capacidad de ejercicio, la calidad de vida, las actividades de la vida diaria, y reducir la percepción de disnea y fatiga (37). No obstante, la evidencia aún es insuficiente para determinar efectos adicionales del IMT más allá del aumento de la Pimax en pacientes con asma (10).

Ammous O et al. realizaron una revisión sistemática para evaluar el efecto del IMT como intervención independiente o combinado con RR en pacientes con EPOC. Concluyeron que el IMT, cuando se añade a la RR, puede no mejorar la disnea, la capacidad funcional ni la calidad de vida; sin embargo, sí podría ser eficaz cuando se utiliza como terapia aislada (12). Los resultados del presente estudio muestran que el IMT ambulatorio produce mejoras clínicamente significativas en calidad de vida y en la PC6 respecto al grupo que solo recibió RR, aunque sin diferencias estadísticas. Una muestra de mayor tamaño permitiría determinar si esta ausencia de significación se debe a un verdadero efecto nulo o a una falta de poder estadístico. Si bien las correlaciones entre Pimax y calidad de vida, así como

entre Pimax y PC6, no fueron significativas, el valor de $p=0,058$ en la correlación entre Pimax y PC6 sugiere la necesidad de estudios con mayor número de participantes para esclarecer este hallazgo. El grupo 2 presentó un mayor incremento de la Pimax, lo cual difiere de la mayoría de la literatura revisada. Este hallazgo plantea la necesidad de valorar un mayor tamaño muestral y un mejor pareamiento entre grupos. Como se observa en otros estudios, las muestras suelen ser pequeñas; por tanto, sería útil realizar un estudio multicéntrico que incluya una población más amplia.

Una limitación importante del presente estudio fue la pandemia por COVID-19, que afectó la continuidad del protocolo y la captación de nuevos casos, ya que la población diana correspondía a un grupo clínicamente vulnerable.

>>> CONCLUSIÓN

En los pacientes con ERC que recibieron IMT Threshold más RR estándar hubo incrementos clínicamente significativos en la Pimax, calidad de vida y PC 6min no obstante las diferencias no fueron estadísticamente significativas respecto al grupo que solamente utilizó RR.

>>> CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

JCB: Conceptualización, investigación, metodología, redacción - borrador original y redacción - revisión y edición.

MLHS: Conceptualización, investigación, metodología, redacción - borrador original y redacción - revisión y edición.

JEZV: Conceptualización, investigación, metodología, redacción - borrador original y redacción - revisión y edición.

LAAV: Conceptualización, investigación, metodología, redacción - borrador original y redacción - revisión y edición.

EGMS: Conceptualización, investigación, metodología, redacción - borrador original y redacción - revisión y edición.

JAZH: Investigación, metodología, redacción - borrador original y redacción - revisión y edición.

Todos los autores aprobaron la versión final a publicar.

>>> FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

>>> CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de interés.



Juntos
a la
Bioquímica

Revista

bioanálisis

AÑOS