



Universidade Federal Fluminense

ESCUELA DE ENFERMERÍA  
AURORA DE AFONSO COSTA



## Fatiga muscular respiratoria y la capacidad funcional en la insuficiencia cardiaca: estudio aleatorizado

Isabella Christina Diniz de Lemos Venancio<sup>1</sup>, Sergio Luiz Soares Marcos da Cunha Chermont<sup>1</sup>, Thais de Rezende Bessa Guerra<sup>1</sup>, Rafael Menezes da Silva<sup>1</sup>, Maria Clara Soares de Souza dos Santos Muradas<sup>2</sup>, Evandro Tinoco Mesquita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense

<sup>2</sup> Universidade Anhanguera

### RESUMEN

**Objetivo:** Comparar el efecto de la fatiga muscular inspiratoria con el de la fatiga muscular espiratoria sobre la capacidad funcional en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardiaca sistólica. **Método:** Estudio aleatorizado, cruzado, controlado y doble-ciego, en un ambulatorio especializado, en el período de junio de 2014 a diciembre de 2015. Los individuos serán asignados en el grupo que hará un esfuerzo muscular inspiratorio y espiratorio (GEMI y GEME) con 80% de la presión respiratoria máxima, para inducción a la fatiga, o 0%, placebo (tres series de 10 repeticiones). El orden del esfuerzo y carga serán aleatorizada. Antes y después el esfuerzo muscular respiratorio, serán realizados metria lactato capilar y test de caminata de seis minutos. **Resultados esperados:** Entrenamiento más específico para los músculos respiratorios puede mejorar la capacidad funcional y el pronóstico de esos individuos.

**Descriptor:** Insuficiencia Cardíaca; Entrenamiento Muscular; Tolerancia al Ejercicio.

## INTRODUCCIÓN

El entrenamiento muscular inspiratorio (TMI) ha demostrado efectos benéficos en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC), como la mejoría del consumo de oxígeno de pico, calidad de vida, disnea, disminución de la fatiga muscular inspiratoria debido a la atenuación del metaborreflejo, y aumento en la distancia viajada en el test de caminata de seis minutos (TC6M)<sup>(1)</sup>.

La disminución en la fuerza muscular de la espiración se asocia a la gravedad de la insuficiencia cardíaca<sup>(2)</sup>. Sin embargo, no hay en la literatura asociación entre el entrenamiento muscular inspiratorio y espiratorio en esos individuos. Es necesario un estudio más profundo sobre la influencia de la debilidad de la musculatura respiratoria, principalmente la espiratoria, y las repercusiones en esa población. De esa forma, un entrenamiento más específico para los músculos respiratorios podría mejorar sus síntomas, pronóstico y capacidad funcional (CF).

Para evaluar la CF es realizado el TC6M, un predictor de internaciones y mortalidad en la IC<sup>(1)</sup>. De esa forma, este estudio tiene como hipótesis que un entrenamiento más específico para los músculos respiratorios puede mejorar la fuerza muscular, la capacidad funcional, la calidad de vida y el pronóstico de pacientes con insuficiencia cardíaca.

## OBJETIVO

Comparar el efecto de la fatiga muscular inspiratoria con el de la fatiga muscular espiratoria sobre la capacidad funcional en pacientes externo con insuficiencia cardíaca sistólica.

## METODOLOGIA

### *Diseño del estudio y participantes*

Estudio aleatorizado, cruzado, controlado y duplo-cego, en pacientes ambulatorios especializado y consecutivo, en el período de junio de 2014 a diciembre de 2015, en la clínica especializada en insuficiencia cardíaca del Hospital Universitario Antônio Pedro (Niterói/RJ).

### *Participantes*

Son considerados elegibles para el estudio los pacientes portadores de ICFEN (criterio de Boston)<sup>(3)</sup>, en clase funcional II y III (New York American Association), de ambos sexos, con edad > 18 años en acompañamiento en la Clínica de Insuficiencia Cardíaca Corazón Valiente/Hospital Universitario Antônio Pedro, de la Universidad Federal Fluminense. Se excluyen pacientes con frecuencia cardíaca de reposo mayor que 120 bpm; presión arterial sistólica en reposo mayor que 180 mm/Hg y diastólica mayor que 100 mm/Hg; desnutrición (índice de masa corporal < 20 kg/m<sup>2</sup>), resfriado y/o gripe común en las cuatro semanas; uso de drogas psicotrópicas, relajantes musculares y inmunosupresoras; inhabilidad para caminar debido a problemas musculoesqueléticos; dolor torácico durante las cuatro semanas anteriores; alteraciones cognitivas con registro en archivos.

### *Definición de la variable*

La variable independiente se refiere a la intervención por medio del ejercicio para el entrenamiento muscular, lo que consecuentemente tendrá como variable dependiente de medida

la fatiga, concentración del lactato y la disnea. Las variables asociativas son las características clínicas y sociodemográficas.

### *Cálculo amostral*

La muestra fue calculada considerando la población en seguimiento ambulatorio (n=60), con nivel de confianza 95% y margen de error de 5%. Presumiblemente la inclusión de 23 pacientes en este estudio. Considerando 20% de discontinuidad en el acompañamiento de los pacientes, la muestra estimada es de 18 individuos. El cálculo fue hecho en el software WinPepi v.11.43.

### *Protocolo de estudio*

- Fase 1 - Consulta multiprofesional (médica, enfermería, nutrición y fisioterapia): análisis de exámenes de imágenes más recientes, antropometría, manovacuometría y TC6M;
- Fase 2 - Aleatorización con la técnica de sorteo en bloques para la definición del orden del entrenamiento: cara (GEMI) y corona (GEME). Después el sorteo, las tarjetas enumeradas serán condicionados en sobres y guardados en local seguro;
- Fase 3 - Los GEMI y GEME realizarán el entrenamiento muscular inspiratorio con resistor de carga lineal (*powerbreath*) con 80% de la presión inspiratoria máxima o 0% de la presión inspiratoria máxima (cargas aleatorizadas con tres series de 10 repeticiones e intervalo de 1 minuto entre las series), solamente el GEME realizará el entrenamiento muscular espiratorio con Threshold, siguiendo el mismo protocolo. Los dos grupos después el TMR harán el TC6M. Antes y después o TMR, será hecho un examen de sangre capilar para la colecta del lactato;

Fase 4: Reposo por un período de 30 minutos. Será reevaluado y sometido al entrenamiento muscular respiratorio con carga diferente;

Fase 5: Wash out de 24 horas: Después ese período habrá un cruzamiento de los grupos, con repetición de los protocolos de las fases 3 e 4.

### *Análisis de los datos*

La organización de los datos será hecha por el programa Microsoft Excel 2007, y el análisis, por el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) v.17.0. Las variables categóricas van a ser expresadas por medio de distribuciones de frecuencias absolutas y relativas n (%) y porcentajes. Se realizan las variables continuas con el cálculo de media, mediana, desvío estándar, coeficiente de variación (CV) y porcentajes. En el análisis inferencias, se utilizan los test T Student y el U de Mann-Whitney. El Alfa de Cronbach correlacionará la confiabilidad de los datos. Para verificar la asociación entre fuerza muscular respiratoria y distancia recorrida, habrá un test qui-cuadrado. Para variables categóricas, la comparación entre grupos utilizará el coeficiente de correlación de Pearson. Un valor de  $p < 0,05$  será considerado estadísticamente significativo para todos los análisis.

### *Aspectos éticos*

Todos los voluntarios firmarán un Término de Consentimiento Libre y Aclarado (TLCE), conforme la Resolución 466/2012 del Consejo Nacional de Salud (CNS). El estudio se encuentra aprobado por el comité de ética y pesquisa (CEP) del Hospital Universitario Antônio Pedro (HUAP), de la Universidad Federal Fluminense (UFF), con el parecer 719.591.

## RESULTADOS ESPERADOS

Se espera que un entrenamiento más específico para los músculos respiratorios pueda mejorar la capacidad funcional y el pronóstico de pacientes con insuficiencia cardíaca sistólica.

## CITAS

1. Dominika Z, Jerzy B, Andrzej R, Mohamed AE. Prognostic Value of the Six-Minute Walk Test in Heart Failure Patients Undergoing Cardiac Surgery: A Literature Review. *Rehabilitation Research and Practice (Online)* [Internet]. 2013 [cited 2014 Dec 01]; 5:1-5. Available from: <http://www.hindawi.com/journals/rerp/2013/965494>. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/965494>.
2. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/965494>.
3. Plentz RDM, Sbruzzi G, Ribeiro RA, Ferreira JB, Dal LP, Méa RD, et al. Inspiratory muscle training in patients with heart failure: meta-analysis of randomized trials. *Arq. Bras. Cardiol.* [online] [Internet]. 2012 [cited 2014 Dec 14]; 99(2): 762-771. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/abc/v99n2/en\\_v99n2a11.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abc/v99n2/en_v99n2a11.pdf). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2012001100011>.
4. Guerra TRB, Venâncio ICLD, Vieira SC, Flores PVP, Cavalcanti ACD, Mesquita ET. Serotonin biomarkers and brain-derived neurotrophic factors in heart failure: a prospective cohort [internet] 2014 Oct [cited 2014 Dec 14]; 13 (suppl): 395-8. Available from: <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/4975>. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1676-4285.20144975>.

## GRACIAS

Clínica de Insuficiencia Cardíaca del equipo Coração Valente/HUAP y la coordinadora Profesora Doctora Ana Carla Dantas Cavalcanti.

## APOYO FINANCIERO

CAPES.

---

Todos los autores participaron de las fases de esa publicación en una o más etapas a continuación de acuerdo con las recomendaciones del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE, 2013): (a) participación substancial en la concepción o confección del manuscrito o de la recolecta, análisis o interpretación de los datos; (b) elaboración del trabajo o realización de la revisión crítica del contenido intelectual; (c) aprobación de la versión sometida. Todos los autores declaran para los debidos fines que es de su responsabilidad el contenido relacionado con todos los aspectos del manuscrito sometido al OBJN. Garantizan que las cuestiones relacionadas con la exactitud o integridad de cualquier parte del artículo fueron debidamente investigadas y resueltas. Eximiendo por lo tanto el OBJN de cualquier participación solidaria en eventuales procesos judiciales sobre la materia en aprecio. Todos los autores declaran que no poseen conflicto de intereses, de orden financiera o de relacionamiento, que inflencie la redacción y/o interpretación de los resultados. Esa declaración fue firmada digitalmente por todos los autores conforme recomendación del ICMJE cuyo modelo está disponible en [http://www.objnursing.uff.br/normas/DUDE\\_final\\_13-06-2013.pdf](http://www.objnursing.uff.br/normas/DUDE_final_13-06-2013.pdf)

---

Recibido: 27/07/2015

Revisado: 09/09/2015

Aprobado: 09/09/2015