

Capacidad funcional y rendimiento cognitivo de adultos argentinos en rehabilitación cardiopulmonar

Functional capacity and cognitive performance of adults from Argentina in cardiopulmonary rehabilitation

Pablo Martino¹, Soraya Kerbage², Mauricio Cervigni³, Roberto Lowenstein⁴, Carlos Lirio⁵, Laura Brandani⁶, Barbara Gorodetzky⁷, Melina Bellotti⁸, Lola Martin⁹, Sofia Segal¹⁰, José Bonet¹¹

<https://doi.org/10.53680/vertex.v33i158.316>

Resumen

Introducción: La capacidad funcional está disminuida en personas con Enfermedades Cardiovasculares y Enfermedades Respiratorias Crónicas. Estas enfermedades también han sido asociadas a disfunción cognitiva. El estudio examina la eficacia de un programa de rehabilitación cardiopulmonar en la recuperación de la capacidad funcional, y analiza si sujetos con enfermedades cardiopulmonares sufren disfunción cognitiva. **Materiales y métodos:** Participaron 50 personas adultas con instrucción media-alta que completaron un programa de rehabilitación cardiopulmonar de entre 3 y 6 meses basado en educación física, educación nutricional, promoción de hábitos saludables y manejo de medicación. Se evaluó la capacidad funcional con el índice Duke al iniciar y finalizar el programa. Se administró también, por única vez, al iniciar el programa, pruebas de memoria y de lenguaje, comparando los valores obtenidos con estudios normativos argentinos. Se analizó los datos con test Wilcoxon, correlaciones bivariadas y regresión lineal. **Resultados:** La capacidad funcional aumentó significativamente al finalizar el programa. De todos modos el valor Duke pos-programa sugiere que la capacidad funcional de los pacientes continúa afectada. Por otro lado, una prueba de memoria explicó el 10,8% de la varianza en el índice Duke, y no hay hallazgos de disfunción cognitiva. **Conclusión:** La capacidad funcional de los pacientes cardiopulmonares mejoró con el programa de rehabilitación, aunque dicha mejora, es clínicamente insuficiente. Mejor rendimiento de memoria predijo mayor capacidad funcional, por lo que se sugiere añadir talleres de estimulación cognitiva a los programas de rehabilitación cardiopulmonares. Esta muestra con enfermedad cardiopulmonar no presenta disfunción cognitiva, probablemente por su elevada reserva cognitiva.

RECIBIDO 28/7/2022 - ACEPTADO 31/8/2022

¹PhD en Psicología. Becario posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina; Integrante del Laboratorio de Investigaciones en Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de San Luis, Argentina; Integrante del Centro de Investigación en Neurociencias de Rosario, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Rosario, Argentina. ORCID: 0000-0002-5633-2050

²Médica Cardióloga. Jefe Médica del Servicio de Rehabilitación Cardíaca, Centro de Vida, Fundación Favalaro, Argentina.

³PhD en Psicología. Investigador adjunto del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina. Director del Centro de Investigación en Neurociencias de Rosario, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Rosario, Argentina. ORCID: 0000-0002-9951-1737

⁴Licenciado en Kinesiología. Centro de Vida, Fundación Favalaro, Argentina.

⁵Profesor de Educación Física. Centro de Vida, Fundación Favalaro, Argentina.

⁶Médica Cardióloga. Coordinadora Médica, Centro de Vida, Fundación Favalaro, Argentina.

⁷Licenciada en Psicología. Facultad de Ciencias Humanas y de la Conducta, Universidad Favalaro, Argentina. ORCID: 0000-0003-2213-7481

⁸Licenciada en Psicología. Facultad de Ciencias Humanas y de la Conducta, Universidad Favalaro, Argentina. ORCID: 0000-0003-0581-0363

⁹Estudiante de Psicología. Facultad de Ciencias Humanas y de la Conducta, Universidad Favalaro, Argentina. ORCID: 0000-0002-4564-5932

¹⁰Estudiante de Psicología. Facultad de Ciencias Humanas y de la Conducta, Universidad Favalaro, Argentina. ORCID: 0000-0001-7410-1128

¹¹Médico Psiquiatra. Director de la Maestría en Psicoimmunoneuroendocrinología, Universidad Favalaro, Argentina; Prof. Facultad de Ciencias Humanas y de la Conducta, Universidad Favalaro, Argentina. ORCID 0000-0002-9766-625X

Autor correspondiente:

Pablo Martino

p.martino@hotmail.com

Institución en la que se realizó la investigación: Fundación Favalaro; Laboratorio de Investigaciones en Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de San Luis y Centro de Investigación en Neurociencias de Rosario, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Rosario.



Palabras clave: Capacidad funcional - Funciones cognitivas - Memoria - Enfermedades cardiopulmonares - Rehabilitación.

Abstract

Introduction: Functional capacity is decreased in people with Cardiovascular Diseases and Chronic Respiratory Diseases. These diseases have also been associated with cognitive dysfunction. The study examines the efficacy of a cardiopulmonary rehabilitation program in the recovery of functional capacity and analyzes whether subjects with cardiopulmonary diseases suffer from cognitive dysfunction. Materials and methods: Participated 50 adults with medium-high education who completed a cardiopulmonary rehabilitation program of between 3 and 6 months based on physical education, nutritional education, promotion of healthy habits and medication management. Functional capacity was evaluated with the Duke index at the beginning and end of the program. Memory and language tests were also administered, for the only time, at the beginning of the program, comparing the values obtained with Argentine normative studies. The data was analyzed with the Wilcoxon test, bivariate correlations, and linear regression. Results: Functional capacity increased significantly at the end of the program. In any case, the post-program Duke value suggests that the functional capacity of the patients continues to be affected. On the other hand, a memory test explained 10,8% of the variance in the Duke index, and there are no findings of cognitive dysfunction. Conclusion: The functional capacity of cardiopulmonary patients improved with the rehabilitation program, although this improvement is clinically insufficient. Better memory performance predicted greater functional capacity, which is why it is suggested to add cognitive stimulation workshops to cardiopulmonary rehabilitation programs. This sample with cardiopulmonary disease does not present cognitive dysfunction, probably due to its high cognitive reserve.

Keywords: Functional capacity - Cognitive functions - Memory - Cardiopulmonary diseases - Rehabilitation.

Introducción

Las Enfermedades Cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte mundial. Según la OMS (2022a) 17.9 millones de personas murieron por ECV en 2019, equivalente al 32% de la mortalidad mundial, el 85% por infarto de miocardio y por accidentes cerebrovasculares. Los factores de riesgo que conducen a las ECV han sido bien identificados (Flora & Nayak, 2019), estos son la obesidad, hipercolesterolemia, tabaquismo, diabetes, hipertensión y sedentarismo, y se encuentran asociados al estilo de vida. En las últimas décadas han ganado reconocimiento científico otros factores de riesgo como el estrés, la ansiedad y la depresión, es decir factores psicológicos, con repercusiones tanto en el primer evento coronario como en la posterior evolución de la enfermedad (Chida et al., 2009; Khayyam-Nekouei et al., 2013; Nasiłowska-Barud & Barud, 2020; Roest et al. 2010a; Roest et al., 2010b).

Otro grupo de Enfermedades Crónicas No Transmisibles con alta carga de mortalidad son las Enfermedades Respiratorias Crónicas (ERC). En particular la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) que constituye la tercera causa de muerte mundial (OMS, 2022b) y que está asociada a factores de riesgo modificables como el tabaquismo o la exposición a gases y humo (Hogea et al., 2020).

Por su parte, la capacidad funcional (de aquí en adelante CF) es un concepto frecuente en literatura médica (Arena et al., 2014; Oliveira et al., 2019), en referencia a las habilidades para llevar a cabo actividades diarias que requieren metabolismo aeróbico sostenido, es decir, un esfuerzo físico como vestirse, bañarse, limpiar el hogar, subir escaleras o caminar en la vía pública. Asimismo el término CF está emparentado al concepto de Actividades de la Vida Diaria (AVD). Éste último término proviene de la terapia ocupacional, y aunque en ocasiones la investigación médica hace uso indistinto de CF y AVD, es necesario precisar que AVD, a diferencia de CF, es una noción más generalista que incluye también actividades diarias que no requieren necesariamente un esfuerzo físico, como dormir o leer. Retornando a la CF, ésta ha sido asociada a mejor calidad de vida y menor mortalidad (Elgendy et al., 2018; Guerreiro et al., 2015; Kachur et al., 2017), y es ampliamente conocido que se encuentra reducida en las ECV y ERC (ej. Arena et al., 2014; Bui et al., 2017; Forman et al., 2017; Inal-Ince et al., 2005; Kalkan et al., 2020). En los últimos años aumentó el interés por disponer de programas de rehabilitación cardiopulmonares dirigidos a favorecer, precisamente, la CF. Al respecto, algunos programas han demostrado suficiente eficacia para acelerar la re-

cuperación funcional (Guerreiro et al., 2015; Kachur et al., 2017; Kerrigan et al., 2014; Prabhu et al., 2020; Salman et al., 2003; Thomas et al., 2019; Thomas & Huang, 2019). La mayor parte de estos programas se basaron en una perspectiva de salud multidisciplinar, ofreciendo espacios de concientización sobre hábitos saludables, educación nutricional, entrenamiento físico, manejo de medicación y regulación emocional, entre las intervenciones más comunes.

Sumado a lo anterior, las ECV y las ERC también han sido asociadas a disfunción cognitiva (Abete et al., 2014; Dabbaghipour et al., 2021; Taraff et al., 2020; Torres-Sanchez et al., 2015; Waldstein & Wendell, 2010). Se conoce por funciones cognitivas a las funciones cerebrales involucradas en recibir, almacenar e integrar información proveniente de los sentidos a los efectos de representarse el mundo exterior y conocer (Harvey, 2019; Wallin, 2018). Es un constructo multicomponente con funciones básicas como atención, percepción y memoria, y otras de mayor complejidad como las funciones ejecutivas (Harvey, 2019).

Un último asunto que motiva el presente estudio es la relación entre el rendimiento cognitivo y la CF. Al respecto, las funciones cognitivas son recursos básicos para una eficiente resolución de las actividades diarias (Murman, 2015; Salthouse, 2019). Sin más, actividades asociadas a la CF como vestirse, cocinar, caminar por la vía pública o conducir, son tareas que exigen cierto grado de respuesta atencional, concentración, memoria y procesamiento visuoespacial, entre otras capacidades cognitivas. En esa misma dirección, algunos trabajos previos recientes reportaron que un peor rendimiento cognitivo se asoció a menor CF (ej. Kao et al., 2021; Kujawski et al., 2021). Estos resultados invitan a pensar que la CF reducida, no solo se explicaría por un déficit en la capacidad física, sino además, y al mismo tiempo, por un peor estado de las funciones cognitivas. De manera que, en el área de la rehabilitación médica, estudiar objetivamente las funciones cognitivas podría ofrecer información importante y predictora acerca de la CF de pacientes en recuperación. Sin embargo, no hemos dado con literatura científica específica de la relación rendimiento cognitivo-CF en contextos de rehabilitación cardiopulmonar.

En función de lo expuesto, este estudio se plantea tres objetivos. En primer lugar, evalúa la CF antes y al finalizar un programa de rehabilitación cardiopulmonar. En segundo lugar, examina el rendimiento cognitivo de sujetos con enfermedades cardiopulmonares, comparando con población de referencia cognitivamente sana. Por último, se exploran posibles asociaciones entre el rendimiento cognitivo y la CF en un contexto de rehabilitación cardiopulmonar.

Las hipótesis del estudio prevén que un programa de rehabilitación cardiopulmonar multidisciplinar favorecerá la CF. Se estima además que personas con enfermedades cardiopulmonares presentarían disfunción cognitiva, y que las medidas de rendimiento cognitivo actuarían como predictoras de la CF.

Materiales y métodos

Muestra

Participaron 50 sujetos. Se consideraron como criterios de inclusión haber iniciado rehabilitación cardiopulmonar y poseer edad adulta. Se invitó a pacientes que iniciaban un programa de rehabilitación cardiopulmonar en un hospital privado de CABA, Argentina, excluyendo del análisis final a los pacientes que no finalizaron el programa.

La media de edad fue 58,2 años (DT 13,5) y el 84% de sexo masculino. En función de obtener una muestra homogénea por nivel educativo, se excluyeron 2 participantes con menos de 12 años de escolaridad, logrando así un total de muestra con 12 o más años de escolaridad. Se procedió de esta forma en función de controlar la influencia de la educación en el rendimiento cognitivo. La mayoría (54%) ingresó al programa de rehabilitación tras cirugía cardiovascular (cirugía de revascularización miocárdica, angioplastia coronaria o reemplazo de aorta). El 46% restante poseía antecedentes por EPOC, miocardiopatías, tumor cardíaco, miocarditis o fibrosis pulmonar. Se trata por tanto de una muestra con enfermedades de moderada a severa gravedad. Este muestreo no probabilístico se realizó en el transcurso de 2021, en un contexto pandémico por COVID-19.

Evaluación de la capacidad funcional y del rendimiento cognitivo

1. Escala DASI (Índice de Estado de Actividad de Duke) (Hlatky et al., 1989)

Prueba heteroadministrada de 12 ítems diseñada para evaluar la CF de pacientes con patología cardiovascular. Explora la autonomía diaria en base a la presencia o ausencia de dificultades relacionadas con el autocuidado, higiene, movilidad, tareas domésticas, recreación y función sexual. Cada ítem representa una actividad diaria y recibe un valor numérico conforme al gasto metabólico para dicha actividad. La puntuación final es la suma de todos los ítems que compone el instrumento, variando los puntajes brutos entre 0 y 58.2. El instrumento aporta una única puntuación y no posee dimensiones. Puntuaciones más altas sugie-

ren mayor CF. Varios estudios psicométricos apoyan las buenas propiedades de esta escala, por ejemplo un estudio en muestra española con enfermedad coronaria crónica (Alonso et al., 1997), en sujetos con falla cardíaca (Sánchez-Ropero et al., 2018) y en EPOC (Carter et al., 2002).

2. Tareas de fluidez verbal (Lezak et al., 2012, Piatt et al., 1999)

Se administraron variantes de fluidez semántica, fonológica y de acción. Para fluidez semántica se solicitó nombrar todas las palabras pertenecientes a una misma categoría (animales). Para fluidez fonológica se solicitó palabras que inicien con la letra p, a excepción de nombres propios, conjugaciones verbales y repetición de palabras de la misma familia. La variante de acción se evaluó solicitando verbos en infinitivo en cualquiera de sus terminaciones (ar, er o ir). Para cada tarea los participantes contaban con un minuto, y se otorgó un punto por cada palabra correcta, siendo una puntuación más alta, indicador de mayor fluidez. Diversos estudios reportaron aceptables propiedades psicométricas (Harrison et al., 2000; Woods et al., 2005), incluyendo estudios argentinos (Fernández et al., 2004).

3. Recuerdo inmediato de una lista de palabras-Subtest de la Batería de Eficacia Mnésica de Signoret (Signoret et al., 1991)

Esta prueba ofrece una medida de memoria verbal a corto plazo. El evaluador lee una lista de doce palabras no relacionadas y solicita su recuerdo. Se realizan tres intentos consecutivos otorgando un punto por cada palabra correcta. La puntuación final se corresponde con la lista con mayor cantidad de palabras recordadas (máximo puntaje = 12). La lista de palabras utilizada en el presente estudio se basa en la adecuación lingüística de Leis et al. (2018) para población argentina, adaptación que reemplaza todas las palabras de la versión original francesa. La prueba fue validada en Argentina también por Leis et al. (2018).

4. Recuerdo inmediato de un relato-Subtest de la Batería de Eficacia Mnésica de Signoret (Signoret et al., 1991)

Es otra medida de memoria verbal a corto plazo. Se lee una breve historia que el examinado debe recordar con el mayor detalle posible. Mayor puntuación se corresponde con un recuerdo más preciso de la historia, siendo la puntuación máxima de 12. Se utilizó una versión argentina del relato, en base a la traducción bidireccional de la versión original francesa (Leis et al. 2018). La prueba posee validación local (Leis et al., 2018).

Registro sociodemográfico

Para una mejor caracterización de la muestra se obtuvo información sobre edad, sexo, educación y ocupación laboral.

Programa de rehabilitación cardiopulmonar

Es un dispositivo integral dirigido a pacientes con enfermedades cardíacas y/o pulmonares con el objeto de proveer herramientas educativas y conductuales para favorecer la recuperación física y funcional. El programa estuvo bajo la coordinación de un equipo de salud multidisciplinar integrado por especialista en cardiología, kinesiólogo y profesor de educación física, y contempló intervenciones en cuatro grandes ejes: educación física, educación nutricional, promoción de hábitos saludables y manejo de medicación. Se organiza en dos sesiones semanales con duración máxima entre 3 y 6 meses, dependiendo de la patología de cada paciente. Debido al contexto pandémico el programa fue adaptado para su implementación bajo modalidad no presencial (Krishnaswami et al., 2020; Marzolini et al., 2021; Thomas et al., 2019).

Procedimiento para la recolección de datos

La escala DASI fue aplicada de forma presencial al inicio y a la finalización del programa. Por su parte la batería cognitiva se administró por única vez de forma telefónica inmediatamente iniciado el programa, respetando siempre el mismo orden de aplicación de las pruebas, comenzando por las tareas de fluidez, continuando por el recuerdo inmediato de un relato de Signoret y finalizando con el recuerdo inmediato de una lista de Signoret. Todas estas son pruebas de modalidad auditiva verbal, y como tales aptas para su aplicación telefónica. Los instrumentos fueron administrados por psicólogos, y por estudiantes de psicología avanzados y entrenados para la ocasión. Los datos demográficos y médicos se obtuvieron por acceso a registros clínicos del programa.

Aspectos éticos y legales

Se siguieron los procedimientos recomendados por la Declaración de Helsinki y por la Asociación Americana de Psicología, resguardando la voluntad, el bienestar y la confidencialidad de cada participante, y se respetaron los protocolos de la institución en la que se efectuó el estudio. Se solicitó consentimiento informado.

Análisis de datos

Se utilizó el programa SPSS v26.0©. Se extrajeron medidas de tendencia central y de dispersión para el índice de Duke, para las puntuaciones de fluidez verbal y para los subtest de memoria verbal.

Se comparó el índice de Duke antes y después del programa de rehabilitación cardiopulmonar. Para seleccionar el test estadístico se consideró la distribución gaussiana de las variables escalares mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. La ausencia de distribución normal determinó la utilización del test no paramétrico de rangos de Wilcoxon.

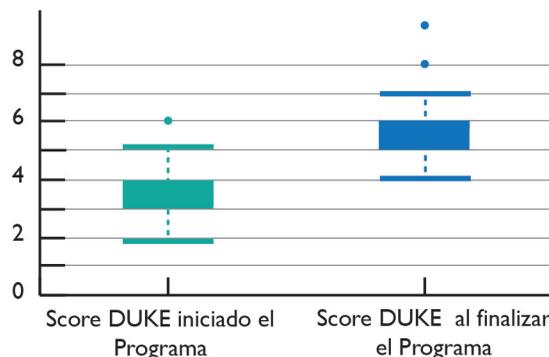
Para determinar el estado de las funciones cognitivas se comparó la media de cada prueba con su valor de referencia extraído de datos normativos argentinos, y ajustando por edad y educación. Las pruebas fueron seleccionadas por contar con baremos locales según edades y nivel educativo similar al de nuestra muestra. En base al DSM V (APA, 2014), se estableció como criterio de disfunción cognitiva la presencia de valores >1 DT respecto a la media de la población cognitivamente sana (normal).

En otro orden de cosas con motivo de examinar la relación entre la CF y el rendimiento cognitivo, se efectuaron correlaciones bivariadas (Spearman). Al obtener correlación entre el recuerdo de una lista y el índice de Duke, se complementó con un análisis de regresión lineal (simple) ingresando “índice de Duke” como variable dependiente y “recuerdo de una lista” como variable independiente. Se calculó el tamaño del efecto empleando el coeficiente de determinación (R2). Un R2 <.02 indica la ausencia de tamaño del efecto, R2 ≥ .02, expresa un tamaño del efecto pequeño; R2 ≥ .13 un tamaño del efecto mediano y R2 ≥ .26 un efecto grande (Ellis, 2010). Para todos los análisis inferenciales fue considerado un valor p<.05.

Resultados

Al iniciar el programa de rehabilitación cardiopulmonar la media del índice de Duke fue 3.48 (DT 0.7). Tal

Figura 1. Índice de DUKE antes y después de un programa de rehabilitación cardiopulmonar



como ilustra la Figura 1, una vez finalizado el programa, la media se elevó a 5.73 (DT 0.9). Estas diferencias son estadísticamente significativas (test de Wilcoxon, <.01)

Por otra parte, como puede observarse en la *Tabla 1*, los valores de desempeño cognitivo de la muestra fueron acordes a los valores de población argentina cognitivamente sana.

Al explorar asociaciones entre el rendimiento cognitivo y la CF, se obtuvo correlación positiva entre el índice de Duke y una medida de memoria verbal (Recuerdo de una lista) (ver *Tabla 2*).

El análisis de regresión determinó que el Recuerdo de una lista explica el 10,8% de la varianza del índice de Duke (ver *Tabla 3*). El resto de las medidas cognitivas no se asociaron con el índice de Duke.

Discusión

Este estudio analiza en primer lugar los potenciales beneficios de un programa de rehabilitación cardiopulmonar sobre la CF de 50 adultos argentinos. Se

Tabla 1. Lenguaje y memoria verbal en 50 sujetos con enfermedad cardiopulmonar

Área cognitiva	Tarea/Prueba	Valores promedio de 50 sujetos con enfermedad cardiopulmonar	Valores de referencia para población argentina cognitivamente sana
Lenguaje	Fluidez fonológica	15,1 palabras	≥ 11 palabras (Labos et al., 2013)
	Fluidez semántica	21,1 palabras	≥ 16 palabras (Labos et al., 2013)
	Fluidez de acción	18,4 palabras	≥ 15 palabras (Abraham et al., 2008)
	Recuerdo de una lista	9.7 puntos	≥ 7 puntos (Leis et al., 2018)
	Recuerdo de un relato	8.8 puntos	≥ 7 puntos (Leis et al., 2018)

Tabla 2. Correlaciones entre la capacidad funcional y el rendimiento cognitivo

	Fluidez fonológica	Fluidez semántica	Fluidez de acción	Recuerdo de una lista	Recuerdo de un relato
Índice DUKE	-.075	.021	.152	.301(*)	.211

*La correlación es significativa al nivel <.05 (bilateral)

Tabla 3. Análisis de regresión

Modelo	R	R ²	R ² ajustada	Error estim.	F	Sig.
	.359	.129	.108	.690	6.205	.017

Variable independiente: recuerdo de una lista de palabras

Variable dependiente: índice de Duke

Coefficientes (β no estandarizado=.142, $t=2.491$, $p<.05$)

observó que la CF (relevada en base al índice Duke) aumentó significativamente al finalizar el programa, lo que en principio convalida la hipótesis del estudio por la cual programas multidisciplinarios como el actual favorecen la recuperación funcional del paciente cardiopulmonar. Dichos resultados apoyan y refuerzan lo observado por otros trabajos (Guerreiro et al., 2015; Kachur et al., 2017; Kerrigan et al., 2014; Prabhu et al., 2020; Salman et al., 2003). Recordemos que uno de los desafíos actuales en el campo de la rehabilitación cardiopulmonar es poder disponer de mejores programas de recuperación funcional, puesto que mayor CF aporta a una mejor calidad de vida y es predictor de menor mortalidad (Elgendy et al., 2018; Guerreiro et al., 2015; Kachur et al., 2017).

Ahora bien, es importante advertir, que a pesar de que el índice de Duke de la muestra aumentó al finalizar el programa (elevándose de 3.48 a 5.73), el valor postest (5.73) impresionó muy distante del valor máximo posible para dicho índice (58.2), por lo que interpretamos que la CF de la muestra continúa reducida, incluso después de la participación en el programa. Entre otras razones, esto podría obedecer a la complejidad clínica de la muestra. Sin más, el 54% de los pacientes habían sido recientemente intervenidos con cirugía de revascularización miocárdica, angioplastia coronaria o reemplazo de aorta. A lo cual debemos sumar que se trata de una muestra de edad avanzada (media 58 años) y es comprensible entonces que las mejoras funcionales en la vida diaria acontezcan en forma muy paulatina, incluso a pesar de la participación en el programa de rehabilitación. No descartamos además que el tiempo de duración del Programa (entre 3 y 6 meses según la patología) pudo haber sido acotado para evidenciar un aumento más robusto del índice de Duke. Nuevos estudios deberán probar cambios de la CF en programas de mayor duración. También en función de no desestimar potenciales beneficios del programa, no debemos perder de vista que según el sistema de puntuación de la Escala DASI, entre 2 y 3 puntos más al finalizar el programa (diferencia obtenida en nuestra muestra), podría significar la incorporación de actividades diarias como

comer o bañarse sin ayuda de terceros (2.75 puntos), caminar dentro del hogar (1.75 puntos), caminar una o dos cuadras (2.75 puntos) o realizar tareas domésticas livianas como limpiar (2.70 puntos). Interpretamos que la incorporación de al menos una de estas actividades, si bien impresione en términos nominales de la Escala DASI como insuficiente, podría significar para el paciente una mejora sustancial de su calidad de vida.

En segundo lugar, al iniciar el programa y por única vez, se realizó una exploración del estado cognitivo de los pacientes, utilizando dos pruebas de memoria verbal a corto plazo y tres tareas de fluidez verbal. No hubo hallazgos de puntuaciones cognitivas deficitarias. Todos los valores se situaron en rango normal al ser comparados con los valores de referencia locales ajustados por edad y nivel educativo (ver Tabla 1). Estos resultados difieren de nuestra hipótesis ya que conforme al estado del arte esperábamos algún grado de disfunción cognitiva en pacientes cardiopulmonares (Abete et al., 2014; Taraff et al., 2020; Torres-Sanchez et al., 2015; Waldstein & Wendell, 2010). La principal razón de estos resultados inesperados podría estar asociado al concepto de Reserva Cognitiva (RC). Recordemos que la RC es la capacidad para tolerar mejor el daño cerebral y contener los déficits cognitivos, y entre los factores que proporcionan RC destacan la educación y el logro ocupacional (Stern & Barulli, 2019). Precisamente la actual muestra se compone de sujetos en su totalidad con doce o más años de escolaridad, de los cuales el 66% posee estudios universitarios o terciarios, y a su vez, la mayor parte de los pacientes informaron ser profesionales, haber ejercido tareas gerenciales, o poseer empleos de importante carga intelectual. Cabe entonces la posibilidad de que la alta RC de la muestra mantiene a raya los déficits cognitivos. Se sugiere la realización de nuevas investigaciones que exploren el rendimiento cognitivo de pacientes cardiopulmonares con baja RC.

En tercer lugar se investigó la relación entre el rendimiento cognitivo y la CF. Hubo correlación positiva entre una medida de memoria verbal (recuerdo de una lista de palabras) y el índice de Duke, por lo que un mejor rendimiento cognitivo en pacientes en reha-

bilitación cardiopulmonar se asocia a mejor desempeño diario en acciones que requieren un esfuerzo físico como caminar, bañarse o limpiar el hogar. Dicha medida de memoria explica alrededor del 11% de la varianza de la CF de los pacientes, presentándose como un predictor significativo, aunque el tamaño del efecto fue pequeño (Ellis, 2010). Estos resultados a favor de una asociación positiva entre la memoria y la CF alientan a la incorporación de actividades de estimulación y de entrenamiento cognitivo (particularmente de memoria) como recurso adicional en programas de rehabilitación cardiopulmonar. La estimulación de la memoria será aún más conveniente cuando los pacientes cardiopulmonares a rehabilitar posean edad avanzada, ya que el declive de la memoria es uno de los principales cambios negativos asociados al envejecimiento (Soulhouse, 2019).

El trabajo no está libre de limitaciones. Una primera limitación es la falta de grupo control. Hubiese sido conveniente contar con otro grupo de pacientes cardiopulmonares que no participen de un programa de rehabilitación. También hubiera sido importante que el programa contara con una intervención dirigida a la regulación emocional y abordaje de aspectos psicológicos, ya que esta es una intervención referida en otros programas de rehabilitación multidisciplinares. Sin embargo por razones operativas no ha se podido implementar, contando el programa únicamente con cuatro áreas de intervención: educación física, educación nutricional, promoción de hábitos saludables y manejo de la medicación. Por otra parte, si bien todos los participantes presentaban antecedentes cardiovasculares y/o pulmonares, la heterogeneidad de los diagnósticos podría estar confundiendo la interpretación de los resultados obtenidos, por ejemplo al asumir la ausencia de déficits cognitivos sin contemplar las diferencias según diagnóstico cardiopulmonar. Sucede que por el tamaño muestral poco holgado, se consideró improcedente un nuevo análisis diferenciando por diagnóstico, ya que hubiera significado segmentar la muestra en subgrupos con un n muy bajo. Asimismo, este estudio no aplicó instrumentos específicos para el control de la variable depresión, y sucede que, dicha variable, es potencial confusor en la interpretación de los resultados. No se puede descartar entonces que los beneficios pos-programa sean el efecto de una mejora sustancial del estado de ánimo de los pacientes. Una última limitación radica en que la versión de la escala DASI utilizada aquí no es una adaptación argentina. Se tradujeron los ítems en base a la versión original de Hlatky et al. (1989). No se han identificado adaptaciones y validaciones argentinas.

Conclusiones

La implementación de un programa de rehabilitación cardiopulmonar se asoció a una mejora en la CF. Sin embargo, y a pesar de la mejora pos-programa, se presume aún la permanencia de importantes limitaciones funcionales en los pacientes. Por otro lado, no hubo hallazgos de disfunción cognitiva, posiblemente por la alta RC de la muestra. Asimismo una mejor memoria verbal predijo mayor CF, lo que conduce a sugerir la incorporación de talleres de estimulación cognitiva como recurso adicional de programas de rehabilitación cardiopulmonar.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses. Este estudio ha sido financiado por intermedio de la Beca Posdoctoral otorgada al Dr. Pablo Martino por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina-CONICET.

Referencias bibliográficas

- Abete, P., Della-Morte, D., Gargiulo, G., Basile, C., Langellotto, A., Galizia, G., Testa, G., Canonico, V., Bonaduce, D., & Cacciatore, F. (2014). Cognitive impairment and cardiovascular diseases in the elderly. A heart-brain continuum hypothesis. *Ageing research reviews*, 18, 41–52. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2014.07.003>
- Abraham, M., Della, R., Gauchat, S., & Marino, J. (2008). Valores normativos de la prueba de fluidez de acción (nombramiento de verbos). *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(2), 11–19.
- Alonso, J., Permanyer-Miralda, G., Cascant, P., Brotons, C., Prieto, L., & Soler-Soler, J. (1997). Measuring functional status of chronic coronary patients. Reliability, validity and responsiveness to clinical change of the reduced version of the Duke Activity Status Index (DASI). *European heart journal*, 18(3), 414–419. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a015260>
- Arena, R., Cahalin, L. P., Borghi-Silva, A., & Phillips, S. A. (2014). Improving functional capacity in heart failure: the need for a multifaceted approach. *Current opinion in cardiology*, 29(5), 467–474. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000092>
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. 5ta ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Bui, K. L., Nyberg, A., Maltais, F., & Saey, D. (2017). Functional Tests in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Part 2: Measurement Properties. *Annals of the American Thoracic Society*, 14(5), 785–794. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201609-734AS>
- Carter, R., Holiday, D. B., Grothues, C., Nwasuruba, C., Stocks, J., & Tiep, B. (2002). Criterion validity of the Duke Activity Status Index for assessing functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation*, 22(4), 298–308. <https://doi.org/10.1097/00008483-200207000-00014>
- Chida, Y., & Steptoe, A. (2009). The association of anger and hostility with future coronary heart disease: a meta-analytic review of prospective evidence. *Journal of the American College of Cardiology*, 53(11), 936–946. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2008.11.044>
- Dabbaghipour, N., Javaherian, M., & Moghadam, B. A. (2021). Effects of cardiac rehabilitation on cognitive impairments in patients with cardiovascular diseases: a systematic review. *The International journal of neuroscience*, 131(11), 1124–1132. <https://doi.org/10.1080/00207454.2020.177382>

- Elgandy, I. Y., Mansoor, H., Li, Q., Guo, Y., Handberg, E. M., Bairey Merz, C. N., & Pepine, C. J. (2018). Long-term mortality and estimated functional capacity among women with symptoms of ischemic heart disease: From the NHLBI-sponsored Women's Ischemia Syndrome Evaluation. *American heart journal*, 206, 123–126. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2018.08.010>
- Ellis, P. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, metaanalysis, and the interpretation of research results*. Cambridge University Press.
- Fernández, A.L., Marino, J.C. & Alderete, A.M. (2004). Valores normativos en la prueba de fluidez verbal animales sobre una muestra de 251 adultos argentinos. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 4: 12-22.
- Flora, G. D., & Nayak, M. K. (2019). A Brief Review of Cardiovascular Diseases, Associated Risk Factors and Current Treatment Regimes. *Current pharmaceutical design*, 25(38), 4063–4084. <https://doi.org/10.2174/1381612825666190925163827>
- Forman, D. E., Arena, R., Boxer, R., Dolansky, M. A., Eng, J. J., Fleg, J. L., Haykowsky, M., Jahangir, A., Kaminsky, L. A., Kitzman, D. W., Lewis, E. F., Myers, J., Reeves, G. R., Shen, W. K., & American Heart Association Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Quality of Care and Outcomes Research; and Stroke Council (2017). Prioritizing Functional Capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults With Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation*, 135(16), e894–e918. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000483>
- Guerreiro, C., Madama, D., & Rodrigues, F. (2015). Functional capacity variation after pulmonary rehabilitation in COPD patients – A survival predictor. *European Respiratory Journal* 46: OA1756; <https://doi.org/10.1183/13993003.congress-2015.OA1756>
- Harrison, J.E., Buxton, P., Husain, M. & Wise, R. (2000). Short test of semantic and phonological fluency: normal performance, validity and test-retest reliability. *Br J Clin Psychol*, 39(2), 181-191. <https://doi.org/10.1348/014466500163202>
- Harvey P. D. (2019). Domains of cognition and their assessment. *Dialogues in clinical neuroscience*, 21(3), 227–237. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2019.21.3/pharvey>
- Hlatky, M. A., Boineau, R. E., Higginbotham, M. B., Lee, K. L., Mark, D. B., Califf, R. M., Cobb, F. R., & Pryor, D. B. (1989). A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index). *The American journal of cardiology*, 64(10), 651–654. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(89\)90496-7](https://doi.org/10.1016/0002-9149(89)90496-7)
- Hogea, S. P., Tudorache, E., Fildan, A. P., Fira-Mladinescu, O., Marc, M., & Oancea, C. (2020). Risk factors of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations. *The clinical respiratory journal*, 14(3), 183–197. <https://doi.org/10.1111/crj.13129>
- Inal-Ince, D., Savci, S., Coplu, L., & Arkan, H. (2005). Functional capacity in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Saudi medical journal*, 26(1), 84–89.
- Kachur, S., Chongthammakun, V., Lavie, C. J., De Schutter, A., Arena, R., Milani, R. V., & Franklin, B. A. (2017). Impact of cardiac rehabilitation and exercise training programs in coronary heart disease. *Progress in cardiovascular diseases*, 60(1), 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.07.002>
- Kalkan, F., Ucar, E. Y., Kalkan, K., & Araz, O. (2020). Comparison of Functional Capacity and Symptoms of COPD Patients with and without Pulmonary Hypertension. *The Eurasian journal of medicine*, 52(2), 166–170. <https://doi.org/10.5152/eurasianjmed.2020.19391>
- Kao, P. C., Pierro, M. A., Wu, T., Gonzalez, D. M., & Seeley, R. (2021). Association between functional physical capacity and cognitive performance under destabilizing walking conditions in older adults. *Experimental gerontology*, 155, 111582. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111582>
- Kerrigan, D. J., Williams, C. T., Ehrman, J. K., Saval, M. A., Bronstein, K., Schairer, J. R., Swaffer, M., Brawner, C. A., Lanfear, D. E., Selektor, Y., Velez, M., Tita, C., & Keteyian, S. J. (2014). Cardiac rehabilitation improves functional capacity and patient-reported health status in patients with continuous-flow left ventricular assist devices: the Rehab-VAD randomized controlled trial. *JACC. Heart failure*, 2(6), 653–659. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2014.06.011>
- Khayyam-Nekouei, Z., Neshatdoost, H., Yusefy, A., Sadeghi, M., & Manshaee, G. (2013). Psychological factors and coronary heart disease. *ARYA atherosclerosis*, 9(1), 102–111.
- Krishnaswami, A., Beavers, C., Dorsch, M. P., Dodson, J. A., Masterson Creber, R., Kitsiou, S., Goyal, P., Maurer, M. S., Wenger, N. K., Croy, D. S., Alexander, K. P., Batsis, J. A., Turakhia, M. P., Forman, D. E., Bernacki, G. M., Kirkpatrick, J. N., Orr, N. M., Peterson, E. D., Rich, M. W., Freeman, A. M., ... Innovations, Cardiovascular Team and the Geriatric Cardiology Councils, American College of Cardiology (2020). Gerotechnology for Older Adults With Cardiovascular Diseases: JACC State-of-the-Art Review. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(22), 2650–2670. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.09.606>
- Kujawski, S., Kujawska, A., Perkowski, R., Androsiuk-Perkowska, J., Hajec, W., Kwiatkowska, M., Skierkowska, N., Husejko, J., Bieniek, D., Newton, J. L., Morten, K. J., Zalewski, P., & Kędziora-Kornatowska, K. (2021). Cognitive Function Changes in Older People. Results of Second Wave of Cognition of Older People, Education, Recreational Activities, NutritIon, Comorbidities, fUnctional Capacity Studies (COPERNICUS). *Frontiers in aging neuroscience*, 13, 653570. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.653570>
- Labos, E., Trojanowski, S., del Rio, M., Zabala, K., & Renato, A. (2013). Perfiles de fluencia verbal en Argentina. Caracterización y normas en tiempo extendido. *Neurol Arg*, 5(2), 78-86. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2013.04.005>
- Leis, A., Allegri, A., Roman, F., Iturry, M., Crotti, B., Gatto, E., & Rojas, G.J. (2018). Datos normativos de la versión argentina de la batería de eficacia mnésica Signoret (BEM 144) para ser aplicados en la evaluación neurocognitiva. *Neurol Arg*, 10(3), 127-136. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2018.04.002>
- Lezak, M.D., Howieson, D.B., Bigler, E.D. & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment*. 5th ed. Oxford University Press
- Marzolini, S., Ghisi, G., Hébert, A. A., Ahden, S., & Oh, P. (2021). Cardiac Rehabilitation in Canada During COVID-19. *CJC open*, 3(2), 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.cjco.2020.09.021>
- Murman D. L. (2015). The Impact of Age on Cognition. *Seminars in hearing*, 36(3), 111–121. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555115>
- Nasiłowska-Barud, A., & Barud, M. (2020). Psychological risk factors for cardiovascular diseases. *Wiad. Lek.*, 73(9 cz. 1), 1829–1834.
- Oliveira, A., Nossa, P., & Mota-Pinto, A. (2019). Assessing Functional Capacity and Factors Determining Functional Decline in the Elderly: A Cross-Sectional Study. *Acta medica portuguesa*, 32(10), 654–660. <https://doi.org/10.20344/amp.11974>
- Organización Mundial de la Salud (2022a, 10 de junio). Informe de Enfermedades cardiovasculares. https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1
- Organización Mundial de la Salud (2022b, 5 de junio). Informe de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónicas (EPOC). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-copd>
- Piatt, A.L., Fields, J.A., Paolo, A.M., & Tröster A.I. (1999). Action (verb naming) fluency as an executive function measure: Convergent and divergent evidence of validity. *Neuropsychologia*, 37, 1499–1503.
- Prabhu, N. V., Maiya, A. G., & Prabhu, N. S. (2020). Impact of Cardiac Rehabilitation on Functional Capacity and Physical Activity after Coronary Revascularization: A Scientific Review. *Cardiology research and practice*, 2020, 1236968. <https://doi.org/10.1155/2020/1236968>
- Roest, A. M., Martens, E. J., de Jonge, P., & Denollet, J. (2010a). Anxiety and risk of incident coronary heart disease: a meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*, 56(1), 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.03.034>
- Roest, A. M., Martens, E. J., Denollet, J., & de Jonge, P. (2010b). Prognostic association of anxiety post myocardial infarction with mortality and new cardiac events: a meta-analysis. *Psychosomatic medicine*, 72(6), 563–569. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181dbff97>

- Salman, G. F., Mosier, M. C., Beasley, B. W., & Calkins, D. R. (2003). Rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of general internal medicine*, 18(3), 213–221. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2003.20221.x>
- Salthouse T. A. (2019). Trajectories of normal cognitive aging. *Psychology and aging*, 34(1), 17–24. <https://doi.org/10.1037/pag0000288>
- Sánchez-Ropero, E.M, Vera-Giraldo, C.Y, Navas-Ríos, C.M, Ortiz-Rangel, S.D., Rodríguez-Guevara, C., Vargas-Montoya, D.M, Aguirre-Acevedo, D.C., & Lugo-Agudelo, L.H. Validación para Colombia del cuestionario para la Medición de la capacidad funcional en pacientes con falla cardíaca. *Rev. colomb. Cardiol.* 25(6): 356-365. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2018.04.004>
- Signoret, J. (1991). Batterie d'efficiency mnésique. BEM 144. *Collection Esprit & Cerveau. Fondation IPSEN.* Elsevier.
- Stern, Y., & Barulli, D. (2019). Cognitive reserve. *Handbook of clinical neurology*, 167, 181–190. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804766-8.00011-X>
- Tarraf, W., Kaplan, R., Daviglius, M., Gallo, L. C., Schneiderman, N., Penedo, F. J., Perreira, K. M., Lamar, M., Chai, A., Vásquez, P. M., & González, H. M. (2020). Cardiovascular Risk and Cognitive Function in Middle-Aged and Older Hispanics/Latinos: Results from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos (HCHS/SOL). *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 73(1), 103–116. <https://doi.org/10.3233/JAD-190830>
- Thomas, R. J., & Huang, H. H. (2019). Cardiac Rehabilitation for Secondary Prevention of Cardiovascular Disease: 2019 Update. *Current treatment options in cardiovascular medicine*, 21(10), 56. <https://doi.org/10.1007/s11936-019-0759-7>
- Thomas, R. J., Beatty, A. L., Beckie, T. M., Brewer, L. C., Brown, T. M., Forman, D. E., Franklin, B. A., Keteyian, S. J., Kitzman, D. W., Regensteiner, J. G., Sanderson, B. K., & Whooley, M. A. (2019). Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(1), 133–153. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.03.008>
- Torres-Sánchez, I., Rodríguez-Alzueta, E., Cabrera-Martos, I., López-Torres, I., Moreno-Ramírez, M. P., & Valenza, M. C. (2015). Cognitive impairment in COPD: a systematic review. *Jornal brasileiro de pneumologia: publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 41(2), 182–190. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132015000004424>
- Waldstein, S. R., & Wendell, C. R. (2010). Neurocognitive function and cardiovascular disease. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 20(3), 833–842. <https://doi.org/10.3233/JAD-2010-091591>
- Wallin, A., Kettunen, P., Johansson, P. M., Jonsdottir, I. H., Nilsson, C., Nilsson, M., Eckerström, M., Nordlund, A., Nyberg, L., Sunnerhagen, K. S., Svensson, J., Terzis, B., Wahlund, L. O., & Georg Kuhn, H. (2018). Cognitive medicine - a new approach in health care science. *BMC psychiatry*, 18(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1615-0>
- Woods, S.P., Scott, J.C., Sires, D.A., Grant, I., Heaton, R.K., Tröster, A.I., et al. (2005). Action (verb) fluency: Test-retest reliability, normative standards, and construct validity. *J Int Neuropsychol Soc.*, 11, 408–415. <https://doi.org/10.1017/S1355617705050460>