Cirugía Cardiovascular 32 (2025) 119–124

Original

Perfil de fragilidad asociado a factores de riesgo cardiovascular de pacientes candidatos a cirugía cardíaca en un programa de prehabilitación

Juan Carlos Hurtado-Borrego [a,b,*], María Monteagudo-Santamaría [a], Ignacio Martínez-González-Moro [b] y Carmen María Martínez-Bermúdez [a]

[a] *Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia, España*
[b] *Campus de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, El Palmar, Murcia, España*

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Recibido el 1 de agosto de 2024
Aceptado el 4 de septiembre de 2024
On-line el 25 de septiembre de 2024

Palabras clave:
Rehabilitación cardíaca
Ejercicio preoperatorio
Medicina física y rehabilitación
Fragilidad
Factores de riesgo cardiovascular

RESUMEN

Introducción y objetivos: Los programas de prehabilitación cardiorrespiratoria se están llevando a cabo para mejorar la recuperación de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, ya que disminuyen las complicaciones postoperatorias, mejoran su capacidad funcional y aumentan su calidad de vida.

El estudio consiste en describir el perfil de fragilidad y de los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) de los pacientes que participan en estos programas, así como en analizar los resultados obtenidos en diversos test de valoración de capacidad funcional.

Material y métodos: Se han seleccionado 68 participantes (40 hombres y 28 mujeres) diagnosticados de alguna cardiopatía por la que se encuentren en lista de espera para cirugía cardíaca. Se han realizado entrevistas clínicas con cada participante, obteniéndose datos demográficos, de salud y de capacidad funcional a través del *Handgrip Strength Test*, el *Timed Up and Go Test*, el *Chair Stand Test* y la medición de la presión inspiratoria máxima. Además, en los sujetos mayores de 65 años se ha realizado el cuestionario FRAIL para valorar la fragilidad.

Resultados/Conclusiones: La mayoría de sujetos mayores de 65 años que participan en este programa se encuentran en situación de fragilidad o pre-fragilidad, siendo peores los resultados obtenidos en los test cuanto mayor es esta condición. Además, la prevalencia de los FRCV es mayor en varones que mujeres, siendo los hombres los que mejores resultados han obtenido en estos test.

© 2024 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/).

Frailty associated with cardiovascular risk factors in patients who are candidates for cardiac surgery in a prehabilitation program

Keywords:
Cardiac rehabilitation
Pre-operative exercise
Physical and rehabilitation medicine
Frailty
Heart disease risk factors

ABSTRACT

Introductions and objectives: Cardiorespiratory prehabilitation programs are being used to improve the recovery of patients undergoing cardiac surgery, as they reduce postoperative complications, improve functional capacity, and increase their quality of life.

The study is based on describing the profile of frailty and cardiovascular risk factors (CVRF) of patients participating in this program, as well as analyzing the results obtained in various functional capacity assessment tests.

Methods: 68 participants (40 men and 28 women) diagnosed with a heart disease waiting for cardiac surgery have been selected. Clinical interviews were conducted with each participant, obtaining demographic, health and functional capacity data through the handgrip strength test, timed up and go test, chair stand test and the measurement of maximum inspiratory pressure. In addition, in those subjects over 65 years of age, the FRAIL questionnaire was carried out to assess frailty.

Results/Conclusions: It has been observed that most of the subjects over 65 years of age who participate in this program are in a situation of frailty or pre-frailty, with the worse the results obtained in the tests the greater this condition. In addition, the prevalence of CVRF is higher in men than in women, with men obtaining the best results in these tests.

© 2024 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: juancarlos97ct@gmail.com (J.C. Hurtado-Borrego).

https://doi.org/10.1016/j.circv.2024.09.004
1134-0096/© 2024 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

Los programas de rehabilitación cardiorrespiratoria han demostrado disminuir la morbimortalidad de los pacientes cardiópatas[1], mejorando su capacidad funcional y su calidad de vida. Especialmente, son aquellas cardiopatías susceptibles de tratamiento quirúrgico las que parecen estar beneficiándose más de estos programas[2]. La realización de ejercicios enfocados al fortalecimiento de los músculos respiratorios y a la mejoría de la capacidad física del individuo han disminuido notablemente el número de complicaciones postoperatorias[3], así como la duración de la estancia hospitalaria[4], el riesgo de arritmias[5] y, en general, de cualquier comorbilidad asociada a la cirugía[6].

En los últimos años se ha observado que estos programas no solamente provocan beneficios si se realizan una vez efectuada la cirugía, sino que su realización antes de la intervención quirúrgica está mejorando la recuperación de los pacientes, afianzándose el concepto de prehabilitación cardiorrespiratoria[7].

En estos individuos la capacidad respiratoria que presenten antes de la cirugía es fundamental, ya que se ha asociado a un mayor riesgo de infección respiratoria, de isquemia cardíaca, de necesidad de ventilación mecánica invasiva[8] y de otras complicaciones cardíacas y respiratorias[9]. Por ello, uno de los principales objetivos de estos programas debe ser la mejoría de la condición cardiorrespiratoria[10].

A su vez, la presencia de factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus o la dislipemia aumentan las complicaciones perioperatorias y empeoran el pronóstico de la cirugía[11]. En cambio, la realización de programas de prehabilitación cardiorrespiratoria logra contrarrestar el efecto perjudicial de estos factores, mejorando la morbimortalidad en estos pacientes[12].

Ante estas determinaciones, está surgiendo la necesidad de que los pacientes susceptibles de cirugía cardíaca sean valorados previamente por médicos rehabilitadores para determinar si podrían beneficiarse de estos programas y, en ese caso, de individualizarlos en base a las características y comorbilidades que presenten[13,14]. Para ello, el uso de diversos test y escalas para valorar la capacidad funcional de estos individuos puede ser útil. Pruebas como el *Handgrip Strength Test*, el *Timed Up and Go Test* o el *Chair Stand Test* han demostrado ser buenos indicadores de la capacidad física de los pacientes, siendo sensibles y rápidos de utilizar[15]. Además, parámetros como la presión inspiratoria máxima (PIM) son útiles para valorar la capacidad respiratoria, muy importante para determinar el riesgo de complicaciones cardiorrespiratorias[8].

Otro concepto que está muy relacionado con la morbimortalidad tras la cirugía es el de la fragilidad[16]. Son estos pacientes con las reservas funcionales disminuidas y una mayor vulnerabilidad al estrés y a eventos adversos los que presentan un riesgo aumentado de complicaciones tras una cirugía cardíaca. Para poder valorar adecuadamente la fragilidad se recomiendan escalas multidimensionales donde se tengan en cuenta aspectos psicológicos y sociales, además de los físicos propios de las unidimensionales[17]. El cuestionario FRAIL puede ser uno de los más interesantes para el cribado de pacientes crónicos debido a su alta sensibilidad, su eficacia, su sencillez, su rapidez y su coste nulo[18].

A la vista de la importancia que está adquiriendo la prehabilitación cardiorrespiratoria en cirugía cardíaca y la relación que está presentando con la fragilidad, se ha decidido realizar este trabajo de investigación. Nuestra hipótesis se basa en que la situación de fragilidad va a influir en los resultados de los test de capacidad funcional.

El objetivo del estudio consiste en describir el perfil de fragilidad y de los factores de riesgo cardiovascular de los pacientes que participan en un programa de prehabilitación previo a una cirugía cardíaca.

Material y métodos

Diseño del estudio

Consistió en un trabajo de investigación descriptivo de corte transversal. Recibió el visto bueno por parte de la Comisión de Ética de Investigación (CEI) de la Universidad de Murcia (ID: 4480/2023) y siguió la normativa de la convención de Helsinki.

Población

En el estudio han participado 68 sujetos, de los cuales 28 han sido mujeres y 40 hombres. Todos ellos han sido pacientes del servicio de Cirugía Cardiovascular y del servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca (HUVA) de Murcia candidatos a cirugía cardíaca, habiendo obtenido el consentimiento informado de cada uno de ellos.

Criterios de inclusión

- Edad > 18 años
- Haber sido diagnosticados de alguna cardiopatía susceptible de ser tratada de manera quirúrgica.
- Haber sido aceptados para la cirugía por parte del servicio de Cirugía Cardiovascular.
- Presentar un informe de pre-anestesia favorable para la intervención.

Criterios de exclusión

- Patologías cardíacas, respiratorias o metabólicas que contraindicasen intervenir quirúrgicamente al paciente.
- Cualquier alteración física, metabólica o psicológica que contraindicase la realización de los test de valoración de capacidad funcional.
- Alteraciones cognitivas que impidiesen al sujeto comprender las preguntas o ejecutar los distintos test.

Procedimientos y material

Cada uno de los pacientes acudió al servicio de rehabilitación cardiorrespiratoria del HUVA para ser valorados en consulta, donde se obtuvieron datos demográficos (edad, sexo) y de salud (presencia de factores de riesgo cardiovascular, hábitos tóxicos o enfermedades previas). También se valoraron los electrocardiogramas (ECG) y las ecocardiografías incorporadas en los informes de cirugía cardiovascular. Además, a aquellos pacientes mayores de 65 años se les realizó el cuestionario FRAIL para clasificarlos en robustos, prefrágiles o frágiles en base a la puntuación obtenida.

Posteriormente se valoró la capacidad funcional mediante los siguientes test:

- El *Handgrip Strength Test* para evaluar la fuerza en miembros superiores mediante un dinamómetro de mano (JAMAR® PLUS+)[19].
- El *Timed Up and Go Test* con el fin de valorar la agilidad y el riesgo de caída de los pacientes[20].
- El *Chair Stand Test* para determinar la fuerza en los miembros inferiores[20].
- La medición de la presión inspiratoria máxima (PIM) para valorar la fuerza de la musculatura respiratoria a través de un inspirómetro de mano (Micro Direct RPM®)[21].

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas fueron descritas mediante la media, la desviación típica y el coeficiente de variación, mientras que

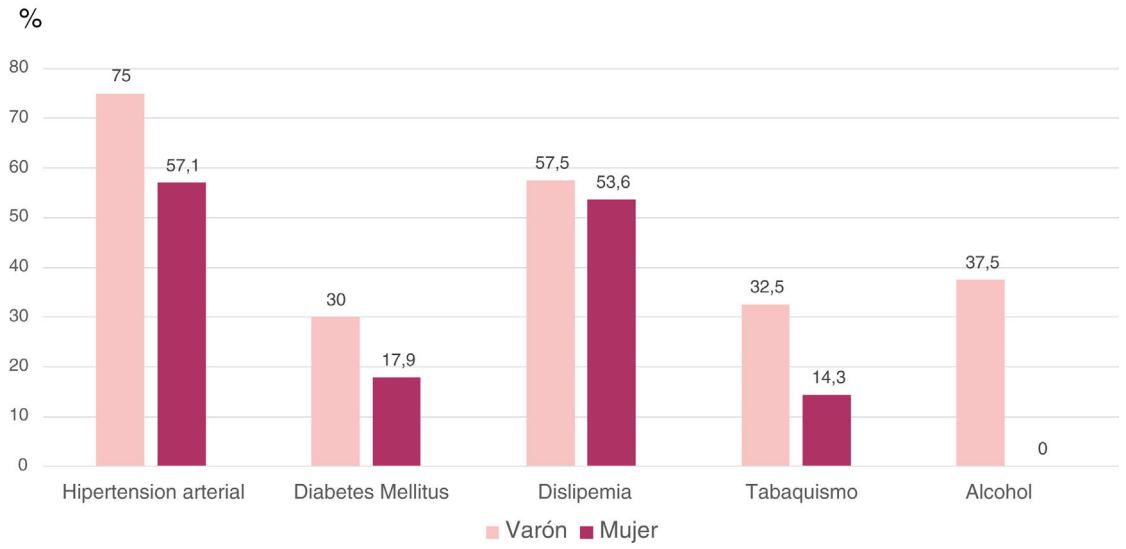

Figura 1. Porcentaje de los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) de la población separados por sexo.

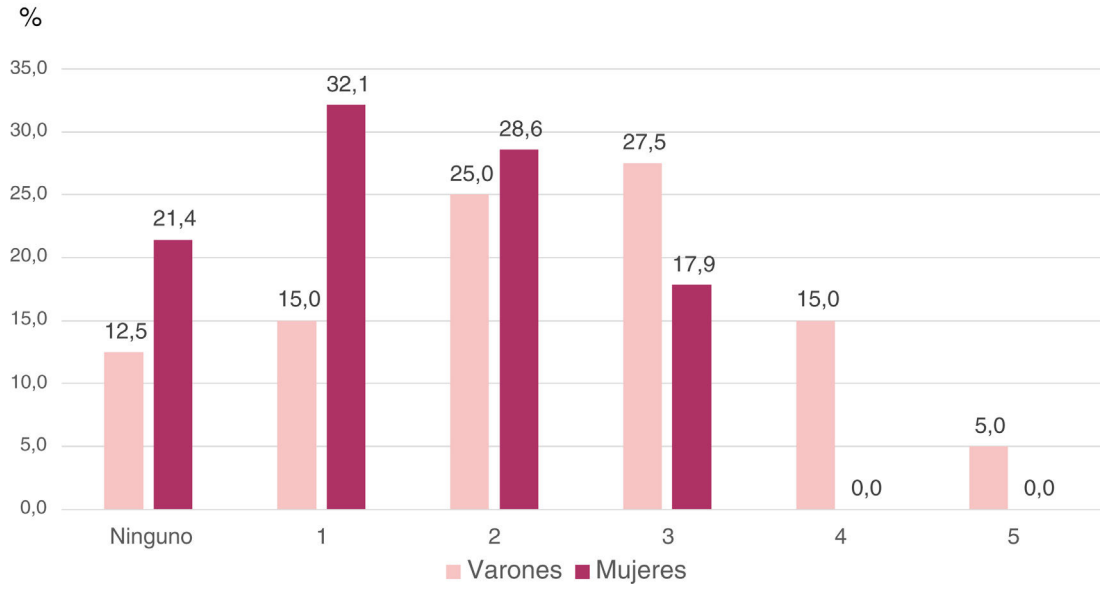

Figura 2. Sumatorio de los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) de la población separados por sexo.

las cualitativas lo hicieron a través de frecuencias absolutas y porcentajes. En el paquete estadístico IBM® SSPS (versión 24) se comprobó la normalidad entre distribuciones mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, así como la homogeneidad de varianzas a través de la prueba de Levene. Las variables independientes fueron comparadas utilizando la prueba t de Student, las cualitativas mediante el test de la chi cuadrado y la correlación de variables por medio del coeficiente de correlación de Pearson. Se consideró que existían diferencias significativas cuando el valor de p era menor de 0,05.

Resultados

Nuestra población está formada por 68 sujetos: 40 varones (58,8%) y 28 mujeres (42,2%). La edad media fue de 62,3 ± 15,5 años, con un rango que oscila entre los 18 y los 79 años. Tanto la talla (166,9 ± 10,1 cm) como el peso medio (78,1 ± 16,1 kg) fueron mayores en varones que en mujeres. En cambio, el índice de masa corporal (IMC) medio fue muy similar entre ambos sexos (28 ± 5).

En la figura 1 se representa el porcentaje de los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) de la población en función del sexo. La mayoría presentan hipertensión arterial o dislipemia, sin diferencias significativas entre hombres y mujeres, siendo la hipertensión arterial el factor más prevalente. En cuanto a la presencia de hábitos tóxicos, los varones consumen más tabaco y alcohol de manera estadísticamente significativa ($p = 0{,}006$ y $p = 0{,}014$, respectivamente), a pesar de que la mayoría de la población no consume. Con respecto al número de FRCV que presenta cada individuo, el sumatorio de estos factores es mayor en varones que en mujeres, observando que solamente hay menos de un 20% de las mujeres que presenten tres o más FRCV (fig. 2).

En cuanto a las características y comorbilidades cardíacas de la población, el ritmo sinusal acompañado de una fracción de eyección > 50% es el predominante en ambos sexos, tal y como vemos en la tabla 1. De igual modo, observamos que la prevalencia de infarto agudo de miocardio o de cirugía cardíaca previa es menor del 15%.

La valvulopatía aórtica es el motivo principal de cirugía en nuestra población (41,2%), tanto en varones como en mujeres. Este

Tabla 1
Características y comorbilidades cardíacas de la población

	Población (n = 68)		Varones (n = 40)		Mujeres (n = 28)	
	n	%	n	%	n	%
Ritmo preoperatorio						
Sinusal	51	75	31	77,5	20	71,4
Fibrilación auricular	11	16,2	6	15	5	17,9
Marcapasos	4	5,9	2	5	2	7,1
Flutter	2	2,9	1	2,5	1	3,6
NYHA						
1	27	39,7	18	45	9	32,1
2	37	54,4	20	50	17	60,7
3	4	5,9	2	5	2	7,1
Fracción de eyección						
> 50%	56	82,4	30	75	26	92,9
30-50%	12	17,6	10	25	2	7,1
< 30%	0	0	0	0	0	0
IAM previo						
Sí	9	13,2	7	17,5	2	7,1
No	59	86,8	33	82,5	26	92,9
ACTP previa						
Sí	6	8,8	5	12,5	1	3,6
No	62	91,2	35	87,5	27	96,4
Cirugía previa						
Sí	5	7,4	2	5	3	10,7
No	63	92,6	38	95	25	89,3

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; IAM: infarto agudo de miocardio; NYHA: *New York Heart Association*.

Tabla 2
Datos recogidos durante los test de capacidad funcional

	Población (n = 68)	Varones (n = 40)	Mujeres (n = 28)	Significación	
	X ± σ; CV	X ± σ; CV	X ± σ; CV	Valor t	Valor p
Handgrip Strength Test	30,2 ± 11,2; 36,9	36 ± 10,6; 29,5	22 ± 5,2; 23,5	7,116	< 0,001
Chair Stand Test	12,5 ± 3,1; 24,8	13,1 ± 3,2; 24	11,7 ± 2,9; 24,7	1,877	0,032
Timed Up and Go Test	6,2 ± 2,2; 35,8	5,6 ± 1,5; 27,1	7,2 ± 2,7; 38,1	−3,113	0,001
PIM	66,8 ± 29,7; 44,4	78,3 ± 28,9; 36,9	50 ± 22; 44	4,593	< 0,001

CV: coeficiente de variación; PIM: presión inspiratoria máxima; σ: desviación típica; X: media.

porcentaje asciende hasta el 54,2% si tenemos en cuenta las intervenciones mixtas de válvula mitral y aórtica. Menos prevalentes son, en cambio, la cirugía mitral aislada (10,3%), la revascularización coronaria (11,8%), las malformaciones cardíacas (10,3%) o la patología aórtica (2,9%). Por último, el 10,3% de los pacientes iban a ser sometidos a una cirugía combinada valvular y de revascularización.

En la tabla 2 se exponen los datos obtenidos en los test de valoración de capacidad funcional. Como vemos, se observan diferencias significativas entre ambos grupos, presentando mejores resultados los varones con respecto a las mujeres en todos los test realizados.

En cuanto a la valoración de la fragilidad, en la tabla 3 se muestra la puntuación general obtenida en la escala FRAIL en aquellos sujetos mayores de 65 años. De los 68 sujetos de la población, 32 eran mayores de 65 años, siendo 21 de ellos varones y 11 mujeres. Casi la mitad se clasifican en el grupo de pre-fragilidad (1-2 puntos obtenidos), independientemente del sexo que presenten. Por su parte, cerca del 35% se encasillan como frágiles (3 o más puntos). En definitiva, más del 80% de los sujetos de nuestra población se clasifican como frágiles o pre-frágiles.

Hemos establecido la correlación entre la puntuación del cuestionario FRAIL con los resultados obtenidos en los test de valoración de capacidad funcional (tabla 4). Se han observado peores resultados tanto en el *Chair Stand Test* como en el *Timed Up and Go Test* a mayor nivel de fragilidad, así como una correlación positiva entre obtener una buena puntación entre un test y otro. A mayor fragilidad, peores son los resultados obtenidos en el *Chair Stand Test* y en el *Timed Up and Go Test*. Por otro lado, cuanto mejores son los resultados en un test, mejores son también los resultados en el resto de test.

Discusión

A través de este estudio hemos pretendido analizar las características descriptivas y de salud, los factores de riesgo, la capacidad funcional y el estado de fragilidad de pacientes candidatos a cirugía cardíaca que participan en un programa de prehabilitación cardiorrespiratoria en el HUVA. Mediante la valoración en consulta se han obtenido estos datos, habiéndose realizado distintos test de valoración de capacidad funcional y un cuestionario para determinar la situación de fragilidad de los pacientes. Se ha observado que un alto porcentaje de individuos mayores de 65 años se encuentran en situación de fragilidad o pre-fragilidad, existiendo una correlación significativa entre dicha condición con los resultados obtenidos en los test de capacidad funcional. A su vez, se han determinado diferencias significativas en los FRCV entre ambos sexos, siendo los varones los que mayor número de factores de riesgo presentan.

Nuestra población está formada por 68 sujetos —40 varones (58,8%) y 28 mujeres (42,2%)—, por encima de los 34 voluntarios del artículo llevado a cabo por Chen et al.[22] y de los 56 que participaron en el de Khadanga et al.[23]. Hemos incorporado tanto hombres como mujeres, siendo en nuestra opinión relevante dada la alta prevalencia de cardiopatías susceptibles a intervención quirúrgica en ambos sexos[24]. Con respecto a sus características

Tabla 3
Puntuación general obtenida en la escala FRAIL

	Población > 65 años (n = 32)		Varones (n = 21)		Mujeres (n = 11)	
	n	%	n	%	n	%
0 puntos	6	18,8	3	14,3	3	27,3
1-2 puntos (pre-frágil)	15	46,9	10	47,6	5	45,5
> 3 puntos (frágil)	11	34,4	8	38,1	3	27,3

Tabla 4
Correlación de la puntuación en la escala FRAIL en los distintos test de valoración de capacidad funcional con los resultados de estos test

	Handgrip Strength Test	*Chair Stand Test*	*Timed Up and Go Test*	PIM
Escala FRAIL				
r	0,177	−0,406	−0,465	−0,082
p	0,331	0,021	0,009	0,661
Handgrip Strength Test				
r		0,249	−0,489	0,524
p		0,044	< 0,001	< 0,001
Chair Stand Test				
r			−0,51	0,35
p			< 0,001	0,004
Timed Up and Go Test				
r				−0,526
p				< 0,001

PIM: presión inspiratoria máxima.

descriptivas, la edad media fue de 62,3 ± 15,5 años, con un rango que oscila entre los 18 y los 79 años, con el objetivo de tener una perspectiva real de todos los pacientes que acuden a realizar programas de prehabilitación a nuestro hospital y no obtener solamente la de personas mayores de 60 años, tal y como han decidido Chen et al.[25] y Tamulevicîute-Prascienè et al.[26] en sus estudios.

Los FRCV y las comorbilidades generales que hemos recogido son similares a las del resto de artículos, obteniendo datos de hipertensión arterial, diabetes mellitus o dislipemia. Sin embargo, solamente nuestro estudio ha tenido en cuenta hábitos tóxicos como el hábito tabáquico o el consumo de alcohol, considerándolo relevante dado el alto impacto negativo de estas sustancias sobre la salud. Hemos reunido las características y las comorbilidades cardíacas (infarto de miocardio previo, cirugía cardíaca previa, fracción de eyección del ventrículo izquierdo [FEVI] o ritmo cardíaco antes de la cirugía) por su importancia a la hora de plantear tratamiento tanto quirúrgico como rehabilitador, de igual modo que han realizado el resto de artículos.

Por otro lado, hemos comparado estadísticamente todas las variables entre hombres y mujeres, ya que no encontramos publicaciones que analizasen si existían diferencias en cuanto a características antropométricas, comorbilidades generales o cardíacas según el sexo en pacientes pertenecientes a programas de prehabilitación cardíaca.

Los test de valoración de capacidad funcional que hemos realizado han sido el *Handgrip Strength Test*, el *Timed Up and Go Test* y el *Chair Stand Test*, al igual que en el trabajo de investigación publicado en 2023 por Santana et al.[15]. Otro procedimiento incorporado ha sido el registro de la PIM a través del Micro Direct RPM®. Solamente el estudio dirigido por Chen et al.[25] ha tenido en cuenta este parámetro, el cual se relaciona con un mayor tiempo de ventilación mecánica invasiva tras la intervención y, por tanto, de mayor morbimortalidad[8]. Al igual que en su investigación, vemos necesario objetivar la fuerza de la musculatura respiratoria a la hora de valorar la capacidad funcional.

El concepto fundamental que hemos querido analizar con nuestro estudio es el de la fragilidad, un claro factor de morbimortalidad en los pacientes que son sometidos a cirugía cardíaca[27]. La mayoría de los artículos encontrados han valorado la fragilidad a través de baterías como la *Short Physical Performance Battery*[28] o escalas como la *Clinical Frailty Scale*[29]. Nosotros decidimos emplear el cuestionario FRAIL por ser uno de los métodos de cribado de fragilidad con mayor sensibilidad, por ser multidimensional, rápido y sencillo de realizar[18]. Además, tal y como establecen Wleklik et al.[29], se trata de un cuestionario con una alta fiabilidad para detectar fragilidad en pacientes cardiópatas.

Se han observado peores resultados tanto en el *Chair Stand Test* como en el *Timed Up and Go Test* a mayor nivel de fragilidad, así como una correlación positiva entre obtener una buena puntación entre un test y otro. Esta es una de las novedades que hemos aportado, no encontrando otros estudios que analicen de manera tan concreta este aspecto. Observamos que, a mayor fragilidad, peores son los resultados obtenidos en el *Chair Stand Test* y en el *Timed Up and Go Test*. Por otro lado, cuanto mejores son los resultados en un test, mejores son también los resultados en el resto de test. Es decir, individuos que presentan un buen resultado en el *Handgrip Strengh Test* van a presentar, por lo general, un buen resultado también en el *Chair Stand Test*, en el *Timed Up and Go Test* y en la PIM, reflejando que la capacidad funcional es el resultado de la combinación de estas cualidades físicas.

Nuestro estudio ha aportado nuevas evidencias sobre las características de la población que participa en programas de prehabilitación cardíaca, los cuales se están implantando cada vez más al tratarse de una estrategia sencilla, eficaz, rentable y con un gran impacto en la reducción de la morbimortalidad asociada a la cirugía. Además, hemos obtenido datos sobre la influencia de la fragilidad en estos pacientes, otro de los temas de actualidad dentro de la rehabilitación en cirugía cardíaca al considerarse un factor de morbimortalidad reversible gracias a estos programas.

Con respecto a las limitaciones del estudio, nuestra población es bastante amplia en cuanto a rango de edad y a patología que presentan. Ello hace que los resultados puedan estar influidos por factores propios de la edad o de la cardiopatía existente. Por otro lado, no se han tenido en cuenta parámetros bioquímicos ni se han realizado análisis gasométricos al no haberse llevado a cabo ergometrías ni pruebas invasivas.

Conclusiones

La mayoría de los sujetos mayores de 65 años que participan en este programa se encuentran en situación de fragilidad o pre-fragilidad. Cuanto mayor es esta condición, peores son los resultados que se obtienen en los test de valoración de capacidad funcional. Por otro lado, la prevalencia de los FRCV es mayor en varones que mujeres, siendo los hombres los que mejores resultados han obtenido en estos test.

Financiación

No se ha recibido financiación alguna para la realización de este estudio.

Consideraciones éticas

El estudio recibió el visto bueno por parte de la Comisión de Ética de Investigación (CEI) de la Universidad de Murcia (ID: 4480/2023) y siguió la normativa de la convención de Helsinki. A su vez, se obtuvo el consentimiento informado de los 68 sujetos que participaron en el estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Pujalte MF, Richart-Martínez M, Perpiñán J. Análisis de la efectividad de la rehabilitación cardíaca en España: una revisión sistemática exploratoria. Anales Sis San Navarra. 2022;45:24–36, http://dx.doi.org/10.23938/assn.0991.
2. Sibilitz KL, Tang LH, Kikkenborg-Berg S, Thygesen LC, Stelling-Risom S, Bernholdt-Rasmussen, et al. Long-term effects of cardiac rehabilitation after heart valve surgery: Results from the randomised CopenHeartVR trial. Scand Cardiovasc J. 2022;56:247–55, http://dx.doi.org/10.1080/14017431.2022.2095432.
3. Gomes-Neto M, Martínez B, Reis H, O-Carvalho V. Pre and postoperative inspiratory muscle training in patiens undergoing cardiac surgery: Systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil. 2017;31:454–64, http://dx.doi.org/10.1177/0269215516648754.
4. Pardaens S, Moerman V, Willems AM, Calders P, Bartunek J, Vanderheyden M, et al. Impact of the preoperative risk and the type of surgery on exercise capacity and training after valvular surgery. Am J Cardiol. 2014;113:1383–9, http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2014.01.413.
5. Abraham LN, Sibilitz KL, Berg SK, Tang LH, Risom SS, Lindschou J. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults after heart valve surgery: Review. Cochrane Database Syst Rev. 2021;7:2–13, http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010876.pub3.
6. Xue W, Xinlan Z, Xiaoyan Z. Effectiveness of early cardiac rehabilitation in patients with heart valve surgery: A randomized, controlled trial. J Int Med Res. 2022;50:1–13, http://dx.doi.org/10.1177/03000605211044320.
7. Coca-Martínez M, López-Hernández A, Montane-Muntane M, Arguis MJ, Gimeno-Santos E, Navarro-Ripoll R, et al. Multimodal prehabilitation as strategy for reduction of postoperative complications after cardiac surgery: A randomised controlled trial protocol. BMJ Open. 2020;10:12–8, http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039885.
8. Zanini M, Nery RM, Buhler R, Beust-de-Lima J, Stein R. Preoperative maximal expiratory pressure is associated with duration of invasive mechanical ventilation after cardiac surgery: An observational study. Heart Lung. 2016;45:244–8, http://dx.doi.org/10.1016/j.hrtlng.2016.01.003.
9. Zheng Y, Zhang J. Preoperative exercise and recovery after cardiac surgery: A meta-analysis. BMC Cardiovasc Disord. 2020;20:2–9, http://dx.doi.org/10.1186/s12872-019-01308-z.
10. Rodrigues SN, Henriques HR, Henriques MA. Effectiveness of preoperative breathing exercise interventions in patients undergoing cardiac surgery: A systematic review. Rev Port Card. 2021;40:229–44, http://dx.doi.org/10.1016/j.repc.2020.08.013.
11. Ford MK, Beattie WS, Wijeysundera DN. Systematic review: Prediction of perioperative cardiac complications and mortality by the revised cardiac risk index. Ann Intern Med. 2010;152:26–35, http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-152-1-201001050-00007.
12. Zarinsefat A, Henke P, Arbor A. Update in preoperative risk assessment in vascular surgery patients. J Vasc Surg. 2015;62:499–509, http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2015.05.031.
13. Gómez-González AM, Montiel-Trujillo A, Bravo-Escobar R, García-Gómez O, Corrales-Márquez R, Bravo-Navas JC, et al. Equipo multidisciplinario en las Unidades de Rehabilitación Cardíaca. ¿Qué papel desempeñamos? Rehabilitación. 2006;40:290–300, http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7120(06)74914-3.
14. Vasankar S, Hartinkainen J, Vasankari V, Anttila V, Tokola K, Vähä-Ypyä H, et al. Objectively measured preoperative physical activity and sedentary behaviour among Finnish patients scheduled for elective cardiac procedures: Baseline results from randomized controlled trial. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2022;14:130–9, http://dx.doi.org/10.1186/s13102-022-00522-1.
15. Santana A, Mediano M, Kasal D. Physical performance tests and in-hospital outcomes in elective open chest heart surgery. Int J Cardiol Heart Vasc. 2023;24:24–32, http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcha.2022.101164.
16. Montgomery C, Stelfox H, Norris C, Rolfson D, Meyer S, Zibdawi M, et al. Association between preoperative frailty and outcomes among adults undergoing cardiac surgery: a prospective cohort study. CMAJ Open. 2021;9:777–87, http://dx.doi.org/10.9778%2Fcmajo.20200034.
17. Wilke-Faller J, do-Nascimento-Pereira D, de-Souza S, Kenji-Nampo F, de-Souza-Orlandi F, Matumoto S. Instruments for the detection of frailty syndrome in older adults: A systematic review. PLoS One. 2019;14:7–12, http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0216166.
18. Morley JE, Vellas B, van-Kan GA, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty consensus: A call to action. J Am Med Dir Assoc. 2013;14:392–7, http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2013.03.022.
19. Gerodimos V, Karatrantou K. Reliability of maximal handgrip strength test in pre-pubertal and pubertal wrestlers. Pediatr Exerc Sci. 2013;25:308–22, http://dx.doi.org/10.1123/pes.25.2.308.
20. Hwang R, Morris N, Mandrusiak A, Mudge A, Suna J, Adsett J, et al. Timed up and go test: A reliable and valid test in patients with chronic heart failure. J Card Fail. 2016;22:646–50, http://dx.doi.org/10.1016/j.cardfail.2015.09.018.
21. Mora-Romero UJ, Gochicoa-Rangel L, Guerrero-Zúñiga S, Cid-Juárez S, Silva-Cerón M, Salas-Escamilla I, et al. Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: Recomendaciones y procedimiento. Neumol Cir Torax. 2014;73:247–53, http://dx.doi.org/10.35366/NTS192F.
22. Chen J, Zhang T, Bao W, Zhao G, Chen Z. The effect of in-hospital physiotherapy on handgrip strength and physical activity levels after cardiac valve surgery: A randomized controlled trial. Ann Palliat Med. 2021;10:2217–23, http://dx.doi.org/10.21037/apm-20-2259.
23. Khadanga S, Savage PD, Pecha A, Rengo J, Ades PA. Optimizing training response for women in cardiac rehabilitation: A randomized clinical trial. JAMA Cardiol. 2022;7:215–8, http://dx.doi.org/10.1001/jamacardio.2021.4822.
24. Dhawan R. Sex disparities in cardiac surgery outcomes. The trajectory of change. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2022;36:971–3, http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2022.01.005.
25. Chen X, Hou L, Zhang Y, Liu X, Shao B, Yuan B, et al. The effects of five days of intensive preoperative inspiratory muscle training on postoperative complications and outcome in patients having cardiac surgery: A randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2019;33:913–22, http://dx.doi.org/10.1177/0269215519828212.
26. Tamulevicîute-Prascienè E, Beigienè A, James-Thompson M, Balnè K, Kubilius R, Bjarnason-Wehrens B. The impact of additional resistance and balance training in exercise-based cardiac rehabilitation in older patients after valve surgery or intervention: Randomized control trial. BMC Geriatr. 2021;21:23–9, http://dx.doi.org/10.1186/s12877-020-01964-3.
27. Shrauner W, Lord EM, Nguyen X, Song RJ, Galloway A, Gagnon DR, et al. Frailty and cardiovascular mortality in more than 3 million US veterans. Eur Heart J. 2022;43:818–26, http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehab850.
28. Arai Y, Kimura T, Takahashi Y, Hashimoto T, Arakawa M, Okamura H. Preoperative frailty is associated with progression of postoperative cardiac rehabilitation in patients undergoing cardiovascular surgery. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2019;67:917–24, http://dx.doi.org/10.1007/s11748-019-01121-7.
29. Wleklik M, Uchmanowicz I, Jankowska EA, Vitale C, Lisiak M, Drozd M, et al. Multidimensional approach to frailty. Front Psychol. 2020;11:54–65, http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00564.

BIOMED
unidix
Especialistas
en cirugía
cardiovascular
desde 1977 al cuidado de tu salud
91 803 28 02
info@biomed.es