



UGR Universidad
del Gran Rosario

TESINA

**presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

Título:

**“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante
cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la
capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”**

Autores:

Jacquier Camila DNI 37.774.953

Rey Luisina Lucía DNI 41.637.144

Director:

Lic. Appendino Gabriel

Santa Fe

Fecha de Presentación:

26/07/2022

Firmas de Autores

RESUMEN:

Introducción: La insuficiencia cardíaca avanzada es la indicación principal de trasplante cardíaco cuando no existe otra posibilidad de tratamiento. Se sabe que la capacidad funcional mejora después de un trasplante en relación a la condición previa del receptor pero continúa siendo inferior a lo normal en comparación con los valores en individuos sanos de la misma edad. Si bien se sabe que la rehabilitación cardiovascular guiada por el kinesiólogo, a través de ejercicio físico ocupa un lugar fundamental para la recuperación y el pronóstico de estos pacientes, existen algunas controversias sobre cuáles son las intervenciones más eficaces para llevar a cabo, los resultados clínicos, hemodinámicos y funcionales que pueden generar en esta población, y sobre cómo impactan en la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud.

Objetivo: Identificar cuáles son los efectos de las intervenciones kinésicas realizadas en un programa de rehabilitación cardiovascular en la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes adultos post trasplante cardíaco.

Materiales y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica en diversas bases de datos de artículos publicados en el período 2012 a 2022. **Resultados:** Luego del análisis de 15 artículos, se encontró que el ejercicio físico, en cualquiera de sus formas y debido a su efecto inmunomodulador, resulta la intervención kinésica principal y más efectiva para generar las adaptaciones cardiovasculares necesarias. **Conclusión:** La modalidad a través de entrenamiento intervalado de alta intensidad es seguro, eficiente y superior al resto de las intervenciones, y si se realiza de por vida, mantiene los efectos positivos alcanzados sobre la capacidad funcional y la calidad de vida de los receptores de trasplante cardíaco.

Palabras claves: Intervenciones Kinésicas, Trasplante cardíaco, Capacidad Funcional, Calidad de Vida Relacionada con la Salud.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
II.a Objetivo general	4
II.b Objetivos específicos	4
III. MARCO TEÓRICO	5
III.a Insuficiencia cardíaca	5
III.a.I Definición	5
III.a.II Clasificación	5
III.b Trasplante cardíaco	6
III.c Rehabilitación cardíaca	9
III.c.I Aplicación	10
III.c.II Objetivos	10
III.c.III Fases del Programa de RCV	11
III.c.IV Estratificación de riesgo	14
III.c.V Métodos de entrenamiento	15
III.d Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)	17
III.d.I Pruebas para medir la CVRS	18
III.d.I.I Cuestionario de Salud SF-36	19
III.d.I.II WHOQOL-Bref	19
III.d.I.III Nottingham Health Profile (NHP)	20
III.d.I.IV Sickness Impact Profile (SIP)	20
III.e Capacidad funcional	20
III.e.I Pruebas para medir capacidad funcional	21
III.e.I.I Prueba de caminata de 6 minutos	21
III.e.I.II Ergometría, Prueba de esfuerzo convencional o Prueba Ergométrica Graduada (PEG)	23
III.e.I.III Prueba de ejercicio cardiopulmonar o Ergoespirometría	26
III.e.I.IV Ecocardiografía con estrés farmacológico	28
IV. JUSTIFICACIÓN	30
V. MATERIALES Y MÉTODOS	31
V.a. Estrategia de búsqueda bibliográfica	31
V.b. Combinación de palabras clave	31
V.b.I Combinación de palabras clave en español:	31
V.b.II Combinación de palabras clave en inglés:	32
V.c Criterios de inclusión y exclusión de los artículos	32
V.d Diagrama de flujo para la selección de artículos utilizados para la obtención de resultados.	33

VI. RESULTADOS	34
VI.a Tabla de resúmenes	34
VI.b Análisis de resultados	81
VII. DISCUSIÓN	86
VIII. CONCLUSIÓN	90
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92

I. INTRODUCCIÓN

La Sociedad Argentina de Cardiología define a la Insuficiencia Cardíaca (IC) avanzada como “*el cuadro clínico caracterizado por la persistencia de síntomas en Clase Funcional III-IV según la escala de la New York Heart Association (NYHA), a pesar del tratamiento médico completo y optimizado (diuréticos, betabloqueantes, Inhibidores de la Neprilisina y los receptores de la Angiotensina II o Inhibidores de la enzima convertidora de Angiotensina y Antagonistas de la Aldosterona), incluida la Terapia de Resincronización Cardíaca cuando ésta se halla indicada, en un paciente con deterioro grave de la función ventricular*”.⁽¹⁾ Según la nueva clasificación propuesta por la American College of Cardiology (ACC) y la American Heart Association Task Force (AHA) se trata de pacientes en estadio D de la IC, cuya mortalidad es mayor del 35% al año con una alta tasa de reinternaciones (más del 60% al año), sumado a esto la discapacidad física y los altos costos que genera el estadio, complican el cuadro de estos pacientes. Se sabe hoy en día que las terapias existentes son eficaces sólo para enlentecer la enfermedad, pero no para detener su progresión.⁽²⁾

En fases más avanzadas, la mayoría de los pacientes presentan comorbilidades, entre ellas se destacan alteraciones pulmonares, disminución de masa muscular, desnutrición y, en algunos casos, períodos prolongados de reposo en cama, con o sin asistencia mecánica cardíaca.⁽³⁾ Sumado a esto, los pacientes con IC terminal, siempre han sido sometidos a largos tratamientos médicos para tratar de mantener su salud, hasta que ya no es posible hacerlo solo por esos medios.⁽⁴⁾

Si bien en los últimos años se mostró un avance en cuanto al tratamiento farmacológico, estos no resultan suficientes para frenar la progresión de la enfermedad. Con el avance de la misma, se hizo necesario buscar alternativas a estos tratamientos, hasta que se planteó la posibilidad de sustituir al corazón enfermo por uno sano, lo que se conoce como trasplante cardíaco.⁽³⁾ El problema radica en que este corazón sano, a pesar de tener función sistólica normal, se va a encontrar con un cuerpo ya deteriorado. La tolerancia al ejercicio post cirugía va a estar disminuida por la denervación simpática del músculo cardíaco, por el deterioro del músculo esquelético generado previamente debido a la misma IC y a la terapia con corticoides, y la significativa pérdida de la fuerza muscular. Es común que estos pacientes tengan diferencias en la respuesta cardiopulmonar y neuroendocrina, elevada frecuencia cardíaca de reposo, elevada Tensión Arterial Sistólica (TAS) y Tensión Arterial Diastólica (TAD) en reposo debido al incremento de la norepinefrina plasmática, a la denervación quirúrgica y a los medicamentos inmunosupresores los cuales también generan vasoconstricción periférica, lo que termina en un incremento de la TA en reposo y durante el ejercicio submáximo.^(5,6) Por todo esto resulta imprescindible incluir a estos pacientes a un

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

programa de Rehabilitación Cardiovascular (RCV) para evitar los inconvenientes mencionados.

Un programa de RCV no solo se debe enfocar en la mejora del estado físico, sino también psicológico de cada paciente, creando una intervención multidisciplinaria que vaya desde un programa de ejercicio adecuado, educación sobre los cambios en el estilo de vida, contención para llevar a cabo los mismos, control riguroso de los factores de riesgo, evaluación médica y nutricional constante, etcétera. A la hora de armar un plan de RCV todos estos aspectos constituyen pilares fundamentales que no deben ser pasados por alto.⁽⁵⁾

Se sabe que el ejercicio posee un efecto inmunomodulador en los pacientes trasplantados, quienes requieren menores dosis de terapia inmunosupresora cuando son incluidos en un plan de ejercicios supervisados. Asimismo, las complicaciones cardiovasculares después del trasplante constituyen una causa importante de muertes no relacionadas con el mismo. Además, se puede afirmar que la actividad física reduce el riesgo cardiovascular y promueve una sensación de bienestar.⁽⁷⁾

Varios autores coinciden en que, sin entrenamiento, la tolerancia al ejercicio luego de un trasplante se reduce a un 60-70% en comparación con sujetos normales y que esto se debe principalmente a los cambios deletéreos que se dan en el organismo antes y después del trasplante.⁽³⁾ Por lo cual, todo paciente que tiene indicación de trasplante cardíaco debería realizar un plan pretrasplante y otro postrasplante, que comience inmediatamente en la cama del paciente, cuando está internado y debe incluir todas las variables de entrenamiento para una prescripción correcta de ejercicio en cada etapa del programa, como son: intensidad, duración, frecuencia, densidad, volumen y progresión.⁽⁶⁾

Al momento de llevar a cabo un plan de rehabilitación cardiovascular es necesaria la evaluación y cuantificación de ciertas variables para valorar la efectividad del mismo, para la planificación de cuidados y toma de decisiones acerca de los tratamientos aplicados en el paciente. Dos de estas variables a analizar por su gran impacto en cardiopatas son la calidad de vida relacionada con la salud y la capacidad funcional.

En la actualidad, el concepto de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) incorpora esencialmente la percepción del paciente, como una necesidad en la evaluación de resultados, debiendo para ello desarrollar los instrumentos necesarios para que esa medida sea válida y confiable, en el proceso de toma de decisiones. La CVRS es una valoración subjetiva la cual no está determinada únicamente por un único factor, sino que es el complemento de su entorno social, cultural y económico. En el ámbito de la salud el concepto también incluye el nivel de afectación en el estado físico y mental de una persona, por lo cual puede definirse como la evaluación del impacto

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

que produce la enfermedad en la vida del individuo analizado desde su propia perspectiva. Al ser la IC una enfermedad crónica para la que no es posible una curación total y el objetivo es paliar los síntomas, evitar complicaciones y mejorar su día a día, la CVRS se verá impactada directamente por estos factores. Por lo tanto, incorporar la medición de la CVRS como un objetivo fundamental es una de las mayores innovaciones en las evaluaciones de todas las enfermedades actuales.^(7,8)

Por otro lado, se entiende por capacidad funcional (CF), la facultad que tiene una persona de realizar tareas y desempeñar sus roles sociales con funcionalidad, independencia y autonomía. A su vez, la funcionalidad o independencia funcional es la capacidad de una persona de cumplir acciones requeridas en sus actividades de la vida diaria, para mantenerse y subsistir independientemente.⁽⁹⁾ Cualquier evento cardiovascular puede reducir o alterar la capacidad funcional de las personas y, por ende, afectar el desempeño adecuado en el ámbito físico, familiar, social y laboral. Si bien los pacientes en el período postrasplante cardíaco, presentan una mejoría en la supervivencia y una mejoría de la CF, ésta última no llega a valores normales. Los factores relacionados con esta pérdida están asociados a la denervación quirúrgica, la disminución de la masa muscular por terapia con corticoides, la vasoconstricción periférica secundaria al tratamiento inmunosupresor y las alteraciones pulmonares. Además, los episodios de reagudización de la IC antes del trasplante generan injuria pulmonar y daño irreversible de la membrana alvéolo-capilar, lo que impacta directamente en la disminución de la CF luego del trasplante.⁽⁶⁾ La obtención de este parámetro es importante para desarrollar el plan de RCV. Diversos estudios demuestran la mejora de la capacidad funcional en pacientes con patologías cardiovasculares que han participado en los programas de rehabilitación cardiovascular.⁽¹⁰⁻¹³⁾

Por la calidad de la evidencia existente en relación a la rehabilitación cardiovascular en este tipo de pacientes (evidencia tipo A) y teniendo en consideración que la actividad física, en cualquiera de sus formatos mejora notablemente la calidad de vida de las personas, y disminuye la mortalidad tanto en pacientes con patologías cardiovasculares, o no⁽⁶⁾, se plantea la pregunta: ¿Cuáles son los efectos de las intervenciones que son llevadas a cabo en un programa de rehabilitación cardiovascular en la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes adultos post trasplante cardíaco?

II. OBJETIVOS

II.a Objetivo general

Realizar una revisión bibliográfica para analizar los efectos de las intervenciones kinésicas realizadas en un programa de rehabilitación cardiovascular en la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes adultos post trasplante cardíaco.

II.b Objetivos específicos

- Explicar cuáles son los factores que generan disminución de la capacidad funcional y de la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes postrasplante cardíaco, y por lo tanto, que se asocian con un deterioro funcional o mala evolución clínica.
- Identificar cuáles son los test, pruebas y cuestionarios validados en esta población para cuantificar la calidad de vida relacionada con la salud y la capacidad funcional.
- Identificar los métodos de entrenamiento utilizados en pacientes incluidos en un plan de rehabilitación cardiovascular postrasplante cardíaco.
- Analizar las respuestas del sistema cardiovascular a las diferentes modalidades de intervención kinésica en el marco de rehabilitación cardiovascular.

III. MARCO TEÓRICO

III.a Insuficiencia cardíaca

III.a.I Definición

La insuficiencia cardíaca (IC) es considerada un síndrome clínico, no una enfermedad en sí misma, que se caracteriza por una falla en la función de bomba del corazón, es decir, en la incapacidad de mantener correctamente la circulación de acuerdo a los requerimientos metabólicos del organismo, tanto en reposo como en esfuerzo, pese a condiciones de llenado adecuadas, o bien a expensas de la elevación de las presiones de llenado y constituye la vía final común de varias enfermedades cardiovasculares. Si bien las anormalidades se concentran sobre la función cardiovascular, las alteraciones en el flujo sanguíneo periférico, el metabolismo y la fuerza/resistencia muscular también contribuyen a la sintomatología y al mismo tiempo determinan un deterioro lento pero progresivo de la capacidad funcional y por lo tanto de la calidad de vida.^(1,2,5)

Típicamente se caracteriza por signos y síntomas como falta de aire o fatiga tanto en reposo como en ejercicio, lo que obliga a estos pacientes a mantener una vida sedentaria generando así un círculo vicioso que empeora aún más su estado; además presentan retención de líquidos evidenciada por congestión pulmonar o hinchazón de tobillos, taquicardia, taquipnea, estertores pulmonares, derrame pleural, elevación de la presión yugular venosa, edema periférico, hepatomegalia y evidencia objetiva de una alteración cardíaca estructural o funcional en reposo (como cardiomegalia, tercer sonido, soplos cardíacos, anomalías electrocardiográficas, concentraciones elevadas de péptidos natriuréticos). También la función respiratoria de estos pacientes presentan múltiples alteraciones, que ocurren como resultado de la disminución de la fuerza muscular secundaria a la inactividad a la que se ven sometidos, causando aumento en el trabajo ventilatorio en reposo y durante el ejercicio. Este síndrome afecta principalmente a la población de edad avanzada y con comorbilidades, cuya prevalencia, incidencia y mortalidad continúan en aumento lo que causa un importante número de reingresos hospitalarios. Un gran porcentaje de las muertes por IC se deben al avance de la enfermedad a fase terminal.^(1,2,5,14)

III.a.II Clasificación

Según estadios evolutivos de insuficiencia cardíaca según la ACC/AHA: Tiene en cuenta la existencia o no de daño miocárdico y la presencia de síntomas y signos sugestivos de IC:

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

- Estadio A: Sin daño estructural o alteración funcional del corazón. En riesgo de desarrollar IC. Factores de riesgo para el desarrollo de cardiopatía estructural: hipertensión arterial, dislipidemia, tabaquismo, obesidad, diabetes, síndrome metabólico, enfermedad aterosclerótica, empleo o abuso de alcohol o fármacos cardiotoxicos, fiebre reumática, historia familiar de miocardiopatía, serología positiva para Chagas.
- Estadio B: Asintomática, alteración estructural fuertemente relacionada con desarrollo de IC. Disfunción ventricular asintomática, remodelamiento ventricular, hipertrofia ventricular, infarto previo, enfermedad valvular asintomática, cardiopatía congénita, cardiopatía chagásica.
- Estadio C: IC sintomática. Alteración estructural cardíaca asociada a los síntomas. Disnea, fatiga, tolerancia al ejercicio reducida, síntomas y signos congestivos.
- Estadio D: IC avanzada, alteración estructural cardíaca severa. Sintomatología en reposo, a pesar del máximo tratamiento. IC refractaria, internaciones frecuentes, puede requerir intervenciones especiales (inotrópicos, asistencia circulatoria y/o trasplante).⁽¹⁾

Según la New York Heart Association (NYHA) basada en los grados de Capacidad Funcional (CF): Tiene en cuenta la gravedad de los síntomas y la limitación para la actividad física:

- Clase I: Sin limitaciones. Las actividades físicas habituales no causan disnea, cansancio o palpitaciones.
- Clase II: Ligera limitación de la actividad física. Sin síntomas en reposo, la actividad física habitual le causa disnea, cansancio, palpitaciones o angina.
- Clase III: Limitación marcada de la actividad física. Sin síntomas en reposo pero cualquier actividad física le causan síntomas.
- Clase IV: Incapacidad de cualquier actividad física. Los síntomas están presentes incluso en reposo. Con cualquier actividad se incrementan.⁽¹⁵⁾

III.b Trasplante cardíaco

A pesar que en los últimos años el tratamiento farmacológico de la IC se ha optimizado, no es suficiente para frenar el avance de la enfermedad, por lo cual, en pacientes con IC terminal en los que no hay una forma alternativa de tratamiento y que tienen mal pronóstico, debería considerarse un trasplante de corazón (TC), el cual constituye una opción terapéutica que puede modificar el pronóstico y lograr un aumento significativo en la expectativa de vida, en la capacidad de ejercicio y en la calidad de vida. No obstante, el mismo se reserva a un número reducido de pacientes debido a la

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

escasez de donantes, lo que obliga a utilizar criterios de selección estrictos para identificar a los pacientes con peor pronóstico que puedan obtener el mayor beneficio posible bajo este tratamiento. Al momento de la evaluación, se deben descartar patologías reversibles o aquellos con posibilidad de mejora ante tratamiento médico o quirúrgico. Los pacientes en shock cardiogénico que requieren tratamiento con drogas por vía parenteral, asistencia respiratoria mecánica (ARM) y/o asistencia circulatoria mecánica (ACM) conforman el grupo con mayor riesgo de mortalidad en el corto plazo lo que los convierte en grandes candidatos para el TC. También se encuentran dentro de este grupo, aquellos con IC avanzada y deterioro grave de la fracción de eyección que presentan episodios frecuentes de descompensación y persisten en CF III-IV (NYHA) a pesar del tratamiento médico óptimo.⁽¹⁶⁾

Debido a todo lo mencionado, la ACC/AHA estableció una guía con indicaciones para facilitar la elección de pacientes elegibles para TC:

- Shock cardiogénico refractario que requiere contrapulsación con bomba de balón intraaórtico o dispositivo de asistencia ventricular izquierda (LVAD)
- Shock cardiogénico que requiere terapia inotrópica intravenosa continua (es decir, dobutamina, milrinona, etc.)
- Consumo de oxígeno pico (VO₂ pico) menos de 10 ml/kg por min
- Clase NYHA de III o IV a pesar de la terapia médica y de resincronización maximizada
- Arritmias ventriculares izquierdas recurrentes que amenazan la vida a pesar de un desfibrilador cardíaco implantable, terapia antiarrítmica o ablación basada en catéter
- IC congénita en etapa terminal sin evidencia de hipertensión pulmonar;
- Angina refractaria sin opciones terapéuticas médicas o quirúrgicas potenciales.⁽¹⁷⁾

La Sociedad Europea de Cardiología plantea también un conjunto de características más específicas que deben cumplirse antes de considerar un TC que incluyen parámetros funcionales, estructurales y de síntomas:

- Síntomas severos, con disnea en reposo o con mínimos esfuerzos (NYHA clase III o IV)
- Episodios de retención de líquidos (congestión pulmonar o sistémica, edema periférico) o de gasto cardíaco reducido en reposo (hipoperfusión periférica)
- Evidencia objetiva de disfunción cardíaca grave (al menos uno de los siguientes): fracción de eyección del ventrículo izquierdo inferior al 30 %, patrón de flujo de entrada mitral restrictivo o pseudonormal en la ecocardiografía Doppler, presión de llenado del ventrículo izquierdo y/o

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

derecho alta, capacidad funcional gravemente deteriorada demostrada por uno de los siguientes: incapacidad para hacer ejercicio, prueba de caminata de 6 minutos con una distancia de menos de 300 m (o menos en mujeres o pacientes de 75 años o más) o VO₂ máximo de menos de 12 a 14 ml/kg/min

- Una o más hospitalizaciones por IC en los últimos 6 meses.⁽¹⁸⁾

En relación a las contraindicaciones, se dividen en absolutas y relativas. Entre las primeras se encuentran: sepsis activa, cáncer sin criterio de curación, adicción activa a drogas ilícitas y alcohol, psicosis activa, infección por HIV, imposibilidad demostrada de adherir al tratamiento. Las contraindicaciones relativas son: edad mayor de 70 años, hipertensión pulmonar (Resistencia Vascular Pulmonar (RVP) > 6 UW o el gradiente transpulmonar > 16 mmHg; si la RVP puede reducirse a < 2,5 UW con terapia vasodilatadora pero la Presión Arterial Sistólica (PAS) cae por debajo de 85 mmHg, el paciente permanece en alto riesgo de falla ventricular derecha y muerte en el posoperatorio), enfermedad cerebrovascular grave y vasculopatía periférica limitante, sin opción de revascularización y que limite la rehabilitación, disfunción renal (depuración de creatinina < 40 ml/hora, debe considerarse la indicación de trasplante cardiorrenal), obesidad (índice de masa corporal (IMC) > 30 y porcentaje del peso corporal ideal > 140%), diabetes con lesión de órgano blanco (exceptuando la retinopatía no proliferativa, con mal control glucémico (HbA1c > 7,5)), infarto pulmonar reciente, trastornos psíquicos, condiciones sociales inadecuadas, tabaquismo con menos de 6 meses de abstinencia.⁽¹⁶⁾

Cabe aclarar que durante la cirugía de trasplante se incide sobre fibras nerviosas simpáticas y parasimpáticas que inervan al corazón donante, dando como resultado una denervación del órgano que altera el control cardiovascular.⁽¹⁹⁾ Sin embargo, con el correr del tiempo, el proceso de inervación cardíaca puede restaurarse parcialmente, lo cual está relacionado con características del donante y del receptor aunque también con factores asociados al período perioperatorio.⁽²⁰⁾

La evidencia indica que la denervación cardíaca después del TC hace que la respuesta de la frecuencia cardíaca (FC) de estos pacientes al ejercicio dependa del mecanismo de Frank-Starling y sobre todo, de la liberación de catecolaminas endógenas o circulantes y no cardíacas, que se manifiesta en un aumento más lento de la misma durante el ejercicio, niveles más bajos en esfuerzos máximos y submáximos, y en una disminución más lenta una vez finalizado el ejercicio, en comparación con sujetos sanos de la misma edad. Para compensar la incompetencia cronotrópica, el corazón denervado debe aumentar su volumen sistólico para aumentar el gasto cardíaco durante el ejercicio, observándose una relajación o distensibilidad insuficiente del ventrículo izquierdo (disfunción diastólica), generando como consecuencia un aumento de la

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

presión telediastólica en el ventrículo izquierdo a pesar de la reducción del volumen telediastólico. Esta respuesta cardiovascular alterada disminuye la capacidad de ejercicio por lo que dificulta la prescripción del mismo en esta población. La pérdida de la capacidad de ejercicio o capacidad funcional no solo está asociada a la denervación quirúrgica, sino también a características propias del receptor previas al trasplante como la disminución de la masa muscular por terapia con corticoides, a la vasoconstricción periférica secundaria al tratamiento inmunosupresor y a las alteraciones pulmonares secundarias a episodios de reagudización de la IC antes del trasplante, que generan injuria pulmonar y daño irreversible de la membrana alvéolo-capilar. La denervación cardíaca también explica la pérdida de la normal disminución nocturna de la presión arterial y la mayor frecuencia cardíaca en reposo de esta población. Asimismo las alteraciones musculares de los pacientes postrasplante se deben a la desnutrición y la atrofia muscular que presentan en los estadios terminales de la enfermedad. Además, se sabe que en personas sanas, el consumo máximo de oxígeno, variable más precisa para determinar la capacidad funcional, disminuye con la edad, lo cual se ve exacerbado en pacientes con IC terminal y en pacientes trasplantados cardíacos.^(6,21)

Por último, los receptores de TC muestran una mayor prevalencia de comorbilidades antes y luego de la cirugía, como diabetes, dislipidemia, osteoporosis, entre otros, debido al reposo prolongado y al uso de medicamentos, siendo la hipertensión arterial sistémica la más prevalente, que se debe a la misma denervación quirúrgica, a la elevada norepinefrina circulante, a la disfunción endotelial y a los medicamentos inmunosupresores y se caracteriza por una elevada presión arterial sistólica y diastólica en reposo. Es sabido que el entrenamiento físico en cualquiera de sus formas promueve grandes beneficios cardiovasculares, sobre todo para la reducción de la hipertensión arterial resistente al promover cambios sobre los factores periféricos y la respuesta cronotrópica.^(5,6,21-23)

III.c Rehabilitación cardíaca

La OMS define a la Rehabilitación Cardiovascular (RCV) como *“el conjunto de actividades necesarias para asegurar a las personas con enfermedades cardiovasculares una condición física, mental y social óptima que les permita ocupar por sus propios medios un lugar tan normal como le sea posible en la sociedad”*.⁽⁵⁾

Una definición más actual fue dada por la American Heart Association (AHA) y la American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR) las cuales establecen que la rehabilitación cardíaca es *“un conjunto de intervenciones interdisciplinarias realizadas para optimizar la salud física y psíquica del cardiópata, y facilitar su integración social. También destinada a estabilizar, retardar y lograr la*

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

regresión de la aterosclerosis, consiguiendo así reducir la mortalidad y morbilidad de estos pacientes”.⁽²⁴⁾ El entrenamiento físico como parte esencial de los programas de RCV, cuenta con una gran cantidad de evidencia que respalda sus efectos sobre el incremento de la capacidad física, la reducción de la isquemia miocárdica, el control de la angina de esfuerzo, la mejora sobre la función endotelial por aumento local de óxido nítrico (ON). También posee acción antiinflamatoria, reduce el riesgo de caídas, entre otros, incidiendo de forma muy positiva a nivel de la calidad de vida y en el pronóstico de todos los pacientes.⁽²⁵⁾

III.c.I Aplicación

Aquellos pacientes que más se beneficiarán de un plan estructurado de rehabilitación cardiovascular son los que han tenido al menos uno de los siguientes eventos cardiovasculares en el último año:

- IAM/síndrome coronario agudo
- Cirugía de by-pass aorto-coronario
- Angioplastia coronaria
- Angina estable
- Reparación o reemplazo valvular
- Trasplante cardíaco o cardiopulmonar
- Insuficiencia cardíaca crónica
- Enfermedad vascular periférica
- Enfermedad coronaria asintomática
- Pacientes con alto riesgo de enfermedad coronaria.⁽⁵⁾

III.c.II Objetivos

Para armar un plan de rehabilitación cardiovascular y prevención secundaria eficiente hay que tener en cuenta algunos pilares fundamentales, que no pueden ser pasados por alto, entre ellos se encuentran la actividad física programada, el control riguroso de los factores de riesgo, y los cambios en el estilo de vida. Además, el programa de RCV debe hacer énfasis en la mejora del estado fisiológico y psicológico de cada paciente, ya que ya que se ha evidenciado que la ansiedad, el estrés y la depresión son los problemas más frecuentes que presentan los pacientes, lo cual se asocia con menor capacidad para realizar ejercicio físico y una mala calidad de vida. Por esto, es esencial además, el control de factores psicosociales a través de una intervención multidisciplinaria que cuente con un programa de ejercicio adecuado, educación sobre los cambios de vida necesarios, contención para llevar a cabo los

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

mismos, evaluación médica y nutricional constante, etcétera. Por ello se plantean los siguientes objetivos:

1. Asistir a aquellos pacientes con Enfermedad Cardiovascular (ECV) y pacientes de alto riesgo a desarrollar enfermedad coronaria.
2. Rehabilitar al paciente en forma integral; tanto en su aspecto físico, psíquico, social, vocacional y espiritual.
3. Educar a los pacientes para que puedan mantener hábitos saludables y adherencia a estos cambios de estilo de vida y al tratamiento farmacológico.
4. Reducir la incapacidad y promover un cambio en el estilo de vida con un rol proactivo del paciente en su salud.
5. Mejorar la calidad de vida.
6. Prevenir eventos cardiovasculares.
7. Adecuado control de factores de riesgo.
8. Reducción de la morbi-mortalidad, mejorar el pronóstico médico y con ello la recuperación de la autonomía y la calidad de vida, para lograr de esta manera la integración del paciente a la sociedad.⁽⁵⁾

III.c.III Fases del Programa de RCV

Todo paciente al cual se le indica iniciar un programa de RCV debe recibir autorización médica y ser iniciado inmediatamente en la actividad física supervisada.⁽²⁶⁾

- Fase I: Comienza entre las 24 y 48 horas de hospitalización del paciente, posterior a un evento, en donde las condiciones clínicas y hemodinámicas se encuentran estabilizadas. Es importante en esta etapa, que el kinesiólogo a cargo establezca un buen vínculo con el paciente ya que se corresponde con su momento más vulnerable debido a que deberá afrontar cambios radicales en su estilo de vida que afectarán tanto a él como a su familia. Por eso es necesario ofrecer una buena educación para el paciente y su entorno, en donde se implementen estrategias que busquen contrarrestar los efectos del reposo prolongado previniendo el desacondicionamiento físico y evitando complicaciones respiratorias como atelectasias y tromboembólicas. Se deberá educar también acerca de los factores de riesgo cardiovasculares (FDRC) relacionados con la aparición del evento y su necesaria modificación, sobre la dieta, la correcta toma de fármacos, los cuidados que deberá tener en su domicilio, aparición de signos de alarma, de forma que se prepare de la mejor forma posible para el alta hospitalaria y al mismo tiempo garantizar la seguridad durante el desarrollo de sus actividades de la vida diaria. Se puede realizar en la cama o en el espacio dentro habitación y aprovechar la monitorización que brinda

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

la sala. Se debe realizar una evaluación previa al inicio de la actividad. La misma debe avanzar progresivamente, controlando la respuesta cronotrópica, el incremento de la presión arterial, la ausencia de arritmias malignas, la ausencia de datos de isquemia (desnivel del ST), la ausencia de síntomas como palpitaciones, angina, disnea y fatiga intensa. Si bien es difícil generalizar, se puede considerar que si el paciente es capaz de caminar, puede hacer ejercicios activos y pasivos de intensidad leve, varias sesiones por día pero de corta duración, sumado a ejercicios respiratorios y caminatas cortas.^(5,6,26)

- Fase II: También llamada fase de convalecencia. Es la fase activa o de ejercicios supervisados que puede realizarse en un gimnasio o centro de rehabilitación que comienza desde el alta hospitalaria con una duración de 1 a 3 meses y con 3 sesiones semanales aproximadamente. Durante esta etapa el objetivo se centra en mejorar la capacidad funcional, modificar los FDRC, mejorar el estado de ánimo y evitar depresión, mejorar la autoconfianza y la adherencia a la toma de la medicación. Los parámetros que se deben tener en cuenta para planificar cada sesión de ejercicios se corresponden con el tipo de ejercicio, la intensidad, la duración y la frecuencia. Se deben incluir trabajos aeróbicos, de fuerza, resistencia, equilibrio, coordinación y flexibilidad.

Es de requerimiento obligatorio que los programas de RCV efectúen una prueba de esfuerzo o prueba ergométrica graduada (PEG) al inicio de la fase II. El propósito de ésta es establecer un criterio objetivo para decidir la intensidad de ejercicio necesaria para alcanzar el nivel de acondicionamiento deseado, evaluar el grado de estabilidad clínica del paciente y estratificar el riesgo que involucra el programa de ejercicio.

Generalmente se realizan 3 estímulos semanales con una duración de 30-45 minutos pudiendo progresar a una hora y a una intensidad del 60-80% de la FC máxima (alcanzada en la PEG), a 20 latidos por encima de su FC basal o con escala de Börg 2. Los ejercicios a realizar deben ser aeróbicos (caminatas, ejercicios en bicicleta y/o cinta, y luego puede agregarse escalador) y de resistencia. Las sesiones de entrenamiento cuentan con una entrada en calor o fase de calentamiento, luego continúan con actividad física aeróbica y culminan con una fase de vuelta a la calma en la que se pueden realizar estiramientos, ejercicios respiratorios y movimientos suaves. Pueden agregarse ejercicios de resistencia para el fortalecimiento de la musculatura de miembros superiores e inferiores, mejorar la postura y el equilibrio. Es importante que el paciente conozca y entienda la escala de Börg (percepción subjetiva del esfuerzo

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

realizado) y aprenda a tomarse el pulso ya que esto le permite realizar ejercicios en su domicilio.

Para garantizar una buena calidad de vida, en esta fase, además del ejercicio, se aplican medidas de apoyo psicosociales sobre los datos obtenidos al ingreso del programa (test de depresión, test de ansiedad, pautas de conducta, acontecimientos estresantes, situación laboral y social). Una vez completada la fase II y habiendo logrado estabilidad cardiovascular y apropiado nivel de acondicionamiento físico, el paciente es promovido a la fase III.^(5,6,26)

- Fase III: Esta fase corresponde al mantenimiento temprano. Se inicia una vez finalizada la etapa de convalecencia o fase II que generalmente coincide con el regreso laboral y a las actividades de la vida diaria. Aquí ya no se necesita monitorización estricta y la supervisión del ejercicio es optativa. Es importante que el paciente desarrolle su actividad de manera independiente de acuerdo con el plan establecido al finalizar la fase II. La duración generalmente es de tres meses y de al menos 3 sesiones semanales. El objetivo es mantener o incrementar la capacidad funcional, así como continuar con el control y modificación de los FDRC; es fundamental promover la educación del paciente sobre la eliminación absoluta del tabaco, controlar la tensión arterial (TA), la glucemia, el colesterol, adecuado peso y nutrición, ayudar en la adherencia al tratamiento y lograr una estabilidad emocional y psicológica. Esto permitirá a largo plazo, alcanzar una mejor calidad de vida. La prescripción de la actividad aeróbica se indica en función de la FC máxima (entre 75-90% de la FC máxima de la PEG.) y de la escala de Borg. Siempre complementar con ejercicios de resistencia con cargas progresivas; se sugieren sesiones entre 2 y 4 veces por semana.^(5,6)
- Fase IV: También llamada mantenimiento tardío. Es la fase de mantenimiento propiamente dicha o prolongada, tiene una duración ilimitada ya que debe mantenerse toda la vida. Se deben trabajar todas las acciones de prevención secundaria para poder lograr los objetivos de esta fase (cambiar o mantener hábitos saludables, controlar FDRC, mejorar la capacidad funcional, disminuir la morbimortalidad). En esta fase, el paciente trabaja sin supervisión, pero debe saber reconocer sus síntomas y correlacionarlos con la escala de Börg. Es de suma importancia el rol del kinesiólogo y de los demás integrantes del equipo que forman parte del programa de RCV para motivar, generar estrategias que permitan la adherencia del paciente al tratamiento y así pueda mantener un estilo de vida saludable a largo plazo.^(5,6)

III.c.IV Estratificación de riesgo

Dentro de los programas de RCV la estratificación de riesgo implica una valoración completa del paciente, no solo desde el punto de vista cardiorrespiratorio sino también de los sistemas musculoesquelético y neurológico con el objetivo de conocer el riesgo de posibles complicaciones durante la realización del ejercicio. Para esto, antes de comenzar la fase II del programa, los pacientes deben ser estratificados mediante la clasificación propuesta por la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiopulmonar (AACVPR). Según las recomendaciones dadas por ésta última, el monitoreo de los pacientes va a depender de si los mismos presentan bajo, medio o alto riesgo. La supervisión más estricta debe llevarse a cabo cuando existe algún cambio en el estado de salud, aparición de síntomas u otra evidencia de progresión de la enfermedad, así como en pacientes de alto riesgo, en los cuales se recomienda, junto con los pacientes de riesgo moderado, la monitorización electrocardiográfica continua, mientras que en los pacientes clasificados de bajo riesgo la monitorización puede omitirse debido a que presentan baja tasa de complicaciones. Además la supervisión es útil para valorar la respuesta al incremento de la intensidad durante la realización del ejercicio aeróbico.^(5, 6,25)

Para estratificar el riesgo cardiovascular en los programas de RCV se debe analizar fundamentalmente la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), la prueba de esfuerzo (PEG) y la presencia de inestabilidad eléctrica. La PEG se utiliza para detectar isquemia residual, informar sobre el estado de la función ventricular, permite una valoración objetiva de la CF, planificar la intensidad del ejercicio y la respuesta cardiovascular luego del entrenamiento físico. Además se debe analizar otros factores como la presencia de otras afecciones asociadas como insuficiencia cardíaca, enfermedades valvulares, cardiopatías congénitas y afecciones psicológicas como depresión o niveles elevados de ansiedad, entre otros.⁽⁶⁾

La estratificación para riesgo de eventos según AACVPR se clasifica en:

- Bajo riesgo:
 1. Sin disfunción significativa del ventrículo izquierdo (FEVI mayor del 50%)
 2. Sin arritmias complejas en reposo o inducidas por el ejercicio
 3. Infarto de miocardio, cirugía de revascularización miocárdica y angioplastia coronaria transluminal percutánea, no complicados
 4. Ausencia de insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) o signos/síntomas que indiquen isquemia posterior evento o isquemia posterior al procedimiento
 5. Asintomático, incluyendo ausencia de ángor con el esfuerzo o en el período de recuperación

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

6. Presencia de respuesta hemodinámica normal durante el ejercicio y la recuperación
 7. Capacidad funcional igual a 7 METS o mayor (en PEG realizada en cinta)
 8. Ausencia clínica de depresión.
- Moderado riesgo:
 1. Disfunción ventricular izquierda moderada (FEVI entre 40 y 49%)
 2. Signos/síntomas, incluyendo ángor en niveles moderados-altos de ejercicio (≥ 7 METs)
 3. Isquemia silente leve a moderada en el ejercicio o la recuperación (depresión del segmento ST < 2 mm)
 4. Capacidad funcional 5-7 METs.
 - Alto riesgo:
 1. Disfunción grave de la función del ventrículo izquierdo (FEVI menor del 40%)
 2. Sobrevivientes de un paro cardíaco o muerte súbita
 3. Arritmias ventriculares complejas en reposo, en el ejercicio o la recuperación
 4. Infarto de miocardio o cirugía cardíaca complicadas con shock cardiogénico, insuficiencia cardíaca congestiva y/o signos/síntomas de isquemia posterior al procedimiento
 5. Respuesta hemodinámica anormal con el ejercicio (especialmente curva plana de la tensión arterial o descenso de la tensión arterial sistólica, o incompetencia cronotrópica) o recuperación (como hipotensión severa posejercicio)
 6. Capacidad funcional inferior a 5 METs
 7. Síntomas y/o signos incluido ángor en bajo nivel de ejercicio (< 5 METs) o en el período de recuperación
 8. Infradesnivel del segmento ST significativo (≥ 2 mm) en el ejercicio o la recuperación
 9. Presencia clínica de depresión.
- Se considera de alto riesgo con la presencia de alguno de los factores de riesgo incluidos en esta categoría.^(5,6)

III.c.V Métodos de entrenamiento

La prescripción del ejercicio siempre se realiza individualmente en relación a cada etapa, teniendo en cuenta las limitaciones o comorbilidades, según el objetivo y la capacidad de ejercicio de cada paciente, y especificando el tipo, la intensidad, la duración y la frecuencia de cada sesión. En general se debe incluir un período de calentamiento de 5-10 minutos, un período de entrenamiento de entre 20 a 45 minutos

y un período de vuelta a la calma de al menos 5 minutos, con un total de 30 a 60 minutos por sesión.⁽⁵⁾

En relación a los métodos de entrenamiento se describen:

- Métodos de entrenamiento de resistencia:
 - Continuo: es de tipo aeróbico, donde se movilizan grandes grupos musculares, con estímulos de trabajo sin intervalos de pausa. Se puede entrenar en una bicicleta o cinta; aunque también pueden utilizarse remos, subir escalones, caminatas, entre otros. Se trabaja a una intensidad de entre 60-85% de la FC máxima alcanzada en la ergometría o entre 40-80% del consumo de oxígeno máximo (VO₂max) obtenido en una prueba ergométrica con consumo de oxígeno. Se debe tener en cuenta que los pacientes generalmente se encuentran bajo tratamiento betabloqueante, haciendo difícil que alcancen su FC máxima, por lo cual es importante incluir la escala de Börg, para evaluar la percepción subjetiva de esfuerzo, generalmente entre 12 y 16 o entre 3 y 4 en la escala de Börg modificada.⁽⁶⁾
 - Intervalado: alterna períodos de ejercicio de intensidad variable, es decir, que alterna cargas de mayor intensidad con recuperación y cargas de menor intensidad. Existen diferencias metodológicas en cuanto a las intensidades aplicadas, la duración y la relación entre estímulo y recuperación. Por ejemplo, el entrenamiento por intervalos de alta intensidad (HIIT) implica sesiones repetidas de 30-300 segundos de ejercicio aeróbico con una intensidad que varía del 85 al 100% del VO₂max o de la frecuencia cardíaca de reserva (FCR), o entre el 90-95% de la FC máxima, intercalado por períodos de recuperación de duración igual o más corta (3 minutos con una intensidad moderada, 60-70% FC máxima). Las variables utilizadas para identificar la intensidad máxima de ejercicio se determinan a través de la Prueba Ergométrica Graduada o a través de la Ergoespirometría. El entrenamiento HIIT ha surgido recientemente como una estrategia alternativa o complementaria al entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT) y se ha demostrado que produce mejoras similares o mayores en el VO₂ máximo en comparación con este último.^(6,27)
- Método de entrenamiento de fuerza-resistencia: esta combinación de entrenamiento mejora los resultados del programa de RCV, ya que acelera el retorno a los niveles deseados de actividad diaria, mejorando la satisfacción y la adhesión del paciente al programa. Se utilizan elementos

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

como pesas, muñequeras con peso, bandas elásticas o máquinas de gimnasio. Las sesiones pueden ser de 20 a 30 minutos de duración y deben realizarse un mínimo de 2 a 3 veces no consecutivas por semana. Se escogen entre 8 a 10 ejercicios usando los principales grupos musculares, realizando series de 10 a 15 repeticiones con una carga del 30-50% de una repetición máxima (1RM). Las cargas de entrenamiento se aumenta progresivamente a medida que el paciente alcanza cómodamente el límite superior del rango de repetición prescripto.⁽⁶⁾

III.d Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)

La OMS define a la calidad de vida como *“la percepción del individuo de su situación en la vida, dentro del contexto cultural y de valores en que vive, y en relación con sus objetivos, expectativas, valores e intereses”*.⁽²⁸⁾

Shwartzmann *et al.*⁽²⁹⁾, consideran la calidad de vida como *“un proceso dinámico y cambiante que incluye interacciones continuas entre la persona y su medio ambiente”*. De acuerdo a este concepto se puede reconocer que la CVRS es una noción eminentemente humana que se relaciona con la percepción del sujeto sobre su estado de bienestar físico, psíquico, social y espiritual y que depende en gran parte de sus propios valores y creencias, su contexto cultural e historia personal. El concepto de CVRS incorpora esencialmente la percepción subjetiva del paciente la cual es influenciada por diferentes dimensiones que pueden ser medidas a través del funcionamiento social, físico, y cognitivo, la movilidad y el cuidado personal (nivel de independencia), el bienestar emocional y las creencias personales, considerando el impacto que éstos tienen en su estado de salud.^(7,28-30)

Si bien en la actualidad existe un aumento en la expectativa de vida, el concepto no está necesariamente asociado a una mejor calidad. El aumento en la frecuencia y velocidad de los cambios en relación a la tecnología, la inseguridad constante, el exceso de información, el desempleo o el multiempleo, los cambios en la estructura familiar (divorcios, uniones inestables), la pérdida de motivaciones, entre otros, son algunos de los factores de estrés a los que se someten diariamente todas las personas. Se sabe con seguridad que el estrés es un factor predisponente a la enfermedad y el deterioro de la calidad de vida, se cree incluso que éste es la principal causa de muerte relacionada a afecciones cardiovasculares y a depresión.⁽²⁹⁾

En pacientes receptores de trasplante cardíaco, la necesidad de cuidados especiales y de mayor asistencia familiar y del equipo de salud impacta directamente sobre su calidad de vida, ya que éstos precisan cambiar sus hábitos enfocados mayormente en el autocuidado. La interacción entre equipo de salud, familia y paciente

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

posibilita una mejor adhesión al tratamiento y, por lo tanto, una mejor calidad de vida para el mismo.⁽³¹⁾

En el marco de la RCV, el ejercicio físico se asocia a varios efectos sobre la calidad de vida como el aumento de la capacidad física por modificaciones tanto a nivel central como periférico. El primero está relacionado con el incremento o menor deterioro de la función ventricular, mientras que los cambios a nivel periférico se asocian con mejoras en la función del endotelio arterial, aumento en la capacidad muscular, en el tamaño y número de mitocondrias, en las crestas mitocondriales, en la capacidad aeróbica y en la diferencia arteriovenosa de oxígeno. La mejora de la calidad de vida también se produce debido a la elevación del umbral de angina por descenso de la FC y la presión arterial sistólica (tanto en reposo como a niveles de esfuerzo submáximo), a nivel respiratorio se genera descenso de disnea, aumento de la capacidad vital y mejoría en la excursión diafragmática; por último, el ejercicio físico se asocia a mejoras en la calidad de vida ya que genera cambios a nivel psicológico que están relacionadas con el descenso del estrés, de la depresión y de la ansiedad.⁽²⁵⁾

La prevalencia de enfermedades crónicas, para las que no es posible una recuperación completa y donde el objetivo del tratamiento es aliviar los síntomas, evitar complicaciones y restablecer su vida diaria lo más cercano a la normalidad posible, lleva a que los parámetros clásicos (mortalidad, morbilidad y expectativa de vida) no sean suficientes para medir la efectividad de los servicios de salud. Por lo tanto la cuantificación de la CVRS dentro de los programas de rehabilitación cardíaca, a través de pruebas y cuestionarios específicos, resulta una medida necesaria para valorar la efectividad de los mismos, para la planificación de cuidados necesarios y toma de decisiones acerca de los tratamientos aplicados en el paciente.

III.d.I Pruebas para medir la CVRS

Los instrumentos más validados y empleados en el ámbito de la cardiología para medir esta variable son genéricos y se corresponden con: el Cuestionario de Salud SF-36, el WHOQOL-BREF (World Health Organization Quality of Life, versión breve), el Nottingham Health Profile (NHP) y el Sickness Impact Profile (SIP).⁽²⁸⁾ Estas pruebas son muy utilizadas para hacer un seguimiento y valoración del paciente tanto pre como postrasplante. Los instrumentos genéricos son de elección ya que abarcan una gran cantidad de dimensiones de la CVRS, pueden ser aplicados a una gran variedad de poblaciones y permiten hacer comparaciones del estado de salud entre pacientes con diferentes afecciones. También pueden utilizarse cuando no se cuenta con un instrumento específico para una patología en particular, y así tener una noción inicial del impacto que tiene esa enfermedad sobre la CVRS.⁽³²⁾

III.d.I.I Cuestionario de Salud SF-36

Es uno de los más utilizados para evaluar la CVRS en la población general y en subgrupos específicos de pacientes, por ejemplo en trasplantados cardíacos, permitiendo valorar el impacto del tratamiento y el estado de salud en esta población. El cuestionario está dirigido a personas mayores de 14 años y preferentemente debe ser autoadministrado, aunque también puede llevarse a cabo mediante una entrevista con el profesional. Cuenta con 36 ítems agrupados en 8 dimensiones asociadas a los conceptos de salud así como a los aspectos más relacionados con la enfermedad y el tratamiento: función física (grado en que la salud limita las actividades físicas como el autocuidado, caminar, llevar cargas, etc.), rol físico (grado en que la salud física interfiere en el trabajo y en otras actividades diarias), dolor corporal (valora la intensidad del dolor y su efecto en el trabajo habitual), salud general (valoración personal o subjetiva de la salud), vitalidad (cuantifica el sentimiento de energía y vitalidad frente al sentimiento de cansancio o agotamiento), función social (grado en el que los problemas de salud física o emocional interfieren en la vida social habitual), rol emocional (grado en el que los problemas emocionales interfieren en el trabajo u otras actividades diarias) y salud mental (mide la salud mental general). Las escalas del SF-36 están ordenadas de forma que a mayor puntuación mejor es el estado de salud. Para cada dimensión, los ítems son codificados, agregados y transformados en una escala que tiene un recorrido desde 0 (peor estado de salud para esa dimensión) hasta 100 (mejor estado de salud).^(33,34)

III.d.I.II WHOQOL-Bref

Es un instrumento genérico derivado del WHOQOL-100, que consiste en un cuestionario autoadministrado de 26 preguntas cerradas, siendo dos preguntas generales de calidad de vida y otras 24 representantes de cada una de las 24 facetas que componen el instrumento original. Esas 24 preguntas están agrupadas en 4 dominios: físico (7 ítems), psicológico (6 ítems), relaciones sociales (3 ítems) y medio ambiente (8 ítems). Cada dimensión o dominio es puntuado de forma independiente. No existen puntos de corte propuestos sino que cuanto mayor sea la puntuación en cada uno, mejor es el perfil de calidad de vida de la persona evaluada.^(31,35)

En pacientes con trasplante cardíaco, la aplicación de esta escala busca medir aspectos de la calidad de vida considerando el impacto sufrido y los efectos del tratamiento quirúrgico en varias dimensiones. El WHOQOL-Bref no se basa solo en aspectos funcionales sino que también en el grado de satisfacción que el individuo tiene frente a los diferentes acontecimientos de su día a día.^(31,36)

III.d.I.III Nottingham Health Profile (NHP)

Es un cuestionario genérico que se utiliza para medir el impacto de una enfermedad y evaluar los cambios en el estado de salud a lo largo del tiempo, es decir sus efectos en la vida diaria. Consta de 2 partes, la primera está relacionada con el estado de salud del individuo, cuenta con un total de 38 preguntas agrupadas en 6 dominios: capacidad física o movilidad (8 ítems), dolor (8 ítems), sueño (5 ítems), aislamiento social (5 ítems), reacciones emocionales (9 ítems) y nivel de energía (3 ítems). Esta primera sección refleja qué tan grave es el impacto que el encuestado cree que tiene su salud en las áreas de la vida mencionadas anteriormente. La posibilidad de respuesta es dicotómica, el paciente responde "Sí" si la declaración se aplica a su estado actual y "No" si la declaración no es verdadera. El puntaje varía de 0 (mejor estado de salud) a 100 (peor estado de salud), es decir, que cuanto mayor sea la puntuación, mayores serán las limitaciones en la actividad o peor angustia. La segunda parte consiste en siete preguntas sobre la existencia de limitaciones a causa de la salud en siete actividades funcionales de la vida diaria, con las mismas opciones de respuesta (Si o No): empleo remunerado, trabajos domésticos, vida social, relaciones personales, vida sexual, pasatiempos e intereses y vacaciones.^(8,37-39)

III.d.I.IV Sickness Impact Profile (SIP)

Tiene por objetivo analizar los cambios en el comportamiento y el grado de disfunción debido a una enfermedad (perfil de impacto de la enfermedad), para medir los resultados de atención sanitaria. Está formado por 12 categorías con un total de 136 ítems que se basa en la respuesta sí o no del examinado a los elementos del cuestionario, entre los que se evalúa sueño y descanso, trabajo, nutrición, tareas domésticas, ocio y pasatiempo, desplazamiento, movilidad, cuidado, y movilidad corporal, entre otras. Fue diseñado para medir la disfunción, basada en los cambios de la conducta relacionada con la enfermedad. La puntuación máxima general de la prueba corresponde al 100%. El cero representa un buen estado de salud sin cambios físicos o de comportamiento debido a una enfermedad, mientras que el 100 representa un mal estado de salud o un gran impacto de la enfermedad en el comportamiento.^(28,40)

III.e Capacidad funcional

En términos generales se la puede definir como la facultad de una persona de ejecutar determinada acción, midiendo a través de ésta su desempeño e independencia en la realización de esa actividad, estableciendo una relación entre la función de diversos órganos. La asociación de factores de riesgo como sedentarismo, mala alimentación, obesidad, hipertensión arterial (HTA), consumo de alcohol o tabaco y otros

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

factores ambientales, a largo plazo disminuyen la capacidad funcional. Dentro del área de rehabilitación cardíaca, este término hace referencia a la ejecución de las actividades de la vida diaria, medidas a través del consumo de oxígeno o METS. De esta forma, la capacidad funcional permite valorar el grado de acondicionamiento físico o capacidad de efectuar un determinado nivel de ejercicio, así como indirectamente, el estado de la función cardíaca, ya que disminuciones de un 50% o más de la capacidad funcional o determinaciones de clases funcionales deterioradas (Clase III o IV según la New York Heart Association), se corresponden con disfunción sistólica de ventrículo izquierdo, por lo tanto tiene un importante valor pronóstico en cuanto a la enfermedad cardíaca de base. La determinación de la capacidad funcional es de utilidad también para diseñar el entrenamiento físico como parte de un programa de rehabilitación, para establecer la reincorporación laboral o a actividades recreativas o deportivas en los pacientes en función de sus respectivos consumos energéticos.^(41,42)

III.e.I Pruebas para medir capacidad funcional

III.e.I.I Prueba de caminata de 6 minutos

Es una prueba muy utilizada para evaluar la tolerancia al ejercicio físico, la necesidad de oxígeno suplementario al momento de la actividad física y la respuesta al tratamiento de rehabilitación en sujetos con entidades clínicas cardíacas y pulmonares principalmente debido a su fácil implementación y bajos costos. Se trata de una prueba submáxima de ejercicio, cuyo objetivo es medir cuánta distancia puede caminar una persona en 6 minutos, evaluando de esta manera la respuesta del sistema cardiorrespiratorio, musculoesquelético, metabólico y neurosensorial.^(43,44)

Este test está indicado preferentemente para:

- Evaluar la capacidad funcional en personas con enfermedades cardiorrespiratorias, pacientes ancianos, en casos de fibromialgia, entre otros.
- Comparar el estado del paciente antes y después de un tratamiento en enfermedades, de manera que permite medir la respuesta a diferentes intervenciones médicas, por ejemplo, luego de un trasplante cardíaco.
- Como predictor de morbilidad en EPOC, insuficiencia cardíaca e hipertensión pulmonar, entre otros.^(44,45)

Está contraindicada absolutamente en angina inestable e infarto agudo de miocardio en el primer mes de evolución, arritmias no controladas que generan síntomas o compromiso hemodinámico, síncope, endocarditis, miocarditis o pericarditis aguda, estenosis aórtica grave o sintomática, insuficiencia cardíaca no controlada, tromboembolia pulmonar o infarto pulmonar reciente, trombosis de extremidades

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

inferiores, sospecha de aneurisma disecante, asma no controlada, edema pulmonar, insuficiencia respiratoria aguda, enfermedad no cardiopulmonar aguda que pueda afectar la capacidad de ejercicio o agravarse por ejercicio (infección, tirotoxicosis, insuficiencia renal) y trastorno mental que genere incapacidad para cooperar. Por otro lado, las contraindicaciones relativas son las siguientes: frecuencia cardíaca > 120 latidos por minuto en reposo, presión arterial sistólica > 180 mmHg, presión arterial diastólica > 100 mmHg, saturación arterial de oxígeno en reposo < 89%, estenosis de arteria coronaria izquierda, estenosis valvular moderada, taquiarritmias o bradiarritmias, bloqueo auriculoventricular de alto grado, cardiomiopatía hipertrófica, embarazo avanzado o complicado, anormalidades de electrolitos, incapacidad ortopédica para caminar.^(44,45)

Para llevar a cabo la prueba, se le pedirá al paciente que el día a realizarse la prueba, asista con ropa cómoda y zapatos adecuados, que no realice ejercicios como mínimo dos horas antes de presentarse, no consuma alimentos pesados, que no suspenda su medicación habitual, que si utiliza dispositivos para asistir a la marcha debe presentarse con ellos, así como en caso de que el paciente utilice oxígeno suplementario de manera ambulatoria, la prueba debe realizarse con el aporte de oxígeno habitual y con el flujo constante. Antes de iniciar, se recomienda que el paciente permanezca sentado y en calma durante 15 minutos, durante este tiempo se registran los signos vitales basales y la FC máxima esperada. La prueba se realiza en una superficie plana de 30 metros de largo, señalizada al inicio y al final. Se deberá explicar al paciente el objetivo de la prueba, es decir, se le ordena que camine lo más rápido que le sea posible pero sin correr, de ida y vuelta tantas veces como le sea posible durante seis minutos en un pasillo plano. Lo ideal sería que camine de forma continua, de ser necesario puede tomar uno o más descansos, pero se debe aclarar que el tiempo sigue corriendo. Se le avisará al paso de cada minuto y después, al minuto 6, se le pedirá que se detenga donde se encuentre. Cuando el paciente comience el test es recomendable que el evaluador aliente al paciente con estímulos verbales y debe estar alerta ante cualquier descompensación que pueda sufrir. Algunas causas de detención o suspensión de la prueba pueden ser:

- Dolor torácico.
- Disnea intolerable.
- Calambres intensos en las piernas.
- Diaforesis.
- Aparición de cianosis evidente.
- Palidez y aspecto extenuado.

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

Se evaluará la presencia de disnea y fatiga a través de la Escala de Borg, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno al inicio e inmediatamente al final de la prueba. Los resultados se obtienen a partir de los metros recorridos en 6 minutos y con el porcentaje de un valor predicho, el cual depende de los parámetros antropométricos del paciente y la edad. Éstos resultados deben ser anotados en una planilla de recolección de datos incluyendo cualquier eventualidad que suceda (ej. que requiera aumento de oxígeno suplementario). La prueba se puede repetir luego de una intervención o de un período de tratamiento para saber cuánto ha mejorado el paciente.^(44,45)

III.e.I.II Ergometría, Prueba de esfuerzo convencional o Prueba Ergométrica Graduada (PEG)

Es una prueba diagnóstica, no invasiva, que evalúa la respuesta del sistema cardiovascular cuando es sometido a un ejercicio de máximo esfuerzo en forma progresiva, controlada, cuantificable y por eso reproducible. Esta prueba es una de las evaluaciones cardíacas más utilizadas para evaluar la capacidad funcional y proporciona importantes datos diagnósticos y pronósticos en una amplia variedad de pacientes. Durante la prueba, la realización del ejercicio físico, hace que el organismo necesite más combustible (oxígeno y glucosa) al aumentar los requerimientos de oxígeno del miocardio, por lo tanto, el corazón debe aumentar su capacidad de bombeo y de esta forma, mientras se vigila o monitorea al paciente a través de un electrocardiograma (ECG), se puede poner en manifiesto un flujo sanguíneo coronario reducido no evidente en reposo. El ejercicio se puede realizar en una cinta rodante o en una bicicleta ergométrica (cicloergómetro) aunque cada vez es más utilizada la cinta, ya que permite llegar a un nivel más intenso de actividad.^(41,42,46)

El objetivo principal de esta prueba, además del diagnóstico de isquemia del miocardio, es la precisión del pronóstico, la medición de la capacidad funcional, y la probabilidad y extensión de una enfermedad coronaria, así como evaluar los efectos después de un tratamiento médico o quirúrgico. El procedimiento también puede diferenciar la naturaleza cardíaca o pulmonar de las limitaciones de la capacidad funcional, y establecer parámetros evaluativos y pronósticos en los pacientes con patologías cardiorrespiratorias. En relación a lo expuesto, la indicación más frecuente resulta para el diagnóstico y pronóstico de la cardiopatía isquémica o enfermedad coronaria (angina de pecho, infarto de miocardio), aunque también permite la evaluación de la capacidad funcional, de las arritmias, del tratamiento antiisquémico, las cardiopatías congénitas, la disfunción valvular y del paciente pre y postrasplante cardíaco, entre otros. Detecta precozmente la hipertensión arterial y se utiliza

frecuentemente en sujetos sanos deportistas para determinar su capacidad aeróbica y el efecto del entrenamiento.^(3,41)

Durante la evaluación, la variable ventilatoria más utilizada para medir la capacidad funcional es el VO₂máx, que refleja la capacidad del organismo de absorber, transportar y consumir una determinada cantidad de oxígeno (O₂) por unidad de tiempo, es decir, pone en manifiesto el funcionamiento del sistema respiratorio (absorción y aporte de O₂), cardiovascular (transporte de O₂) y muscular (consumo de O₂) durante un esfuerzo máximo. Las enfermedades que alteren estos sistemas afectarán por consecuencia el rendimiento durante la prueba de esfuerzo y el valor de consumo máximo de oxígeno.⁽³⁾

Las contraindicaciones absolutas y relativas de las PEG fueron establecidas por la ACC/AHA en 2002 y actualizadas por la American College of Sports Medicine en 2010 y más recientemente en 2018. Dentro de las contraindicaciones absolutas encontramos:

- Cambio importante reciente en el ECG de reposo, indicativo de un episodio isquémico agudo.
- Infarto agudo de miocardio (de dos días de evolución).
- Angina inestable de alto riesgo.
- Arritmias cardíacas descontroladas que provoquen síntomas o compromiso hemodinámico.
- Estenosis aórtica grave y sintomática.
- Insuficiencia cardíaca sintomática mal controlada o descompensada.
- Embolia pulmonar aguda o infarto pulmonar.
- Miocarditis o pericarditis aguda
- Disección aórtica aguda.
- Hipertensión pulmonar severa.
- Infección sistémica aguda acompañada de fiebre, algias o linfadenopatía.

Contraindicaciones relativas:

- Estenosis de la arteria coronaria izquierda principal.
- Estenosis valvular moderada.
- Hipertensión arterial grave.
- Taquiarritmias o bradiarritmias.
- Miocardiopatía hipertrófica u otras formas de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo.
- Bloqueo aurículo-ventricular avanzado.
- Aneurisma ventricular.
- Trastornos hidroelectrolíticos.

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

- Alteraciones mentales o físicas que impidan realizar el ejercicio adecuadamente.
- Trastornos neuromusculares, musculoesqueléticos o reumatoideos que se exacerban con el ejercicio.
- Trastorno endocrino no controlado (diabetes, tiroides).
- Enfermedades infecciosas crónicas (mononucleosis, hepatitis, SIDA).^(3,41,42)

Una vez iniciada la prueba se debe tener en cuenta algunos motivos para la detención de la misma. Estos se corresponden principalmente con criterios clínicos: Moderada a severa angina de pecho y/o angina progresiva, disnea desproporcionada, síntomas neurológicos como ataxia, mareos o pre-síncope, signos de mala perfusión (cianosis y palidez), solicitud del paciente para terminar la prueba, arritmia ventricular o supraventricular compleja, disminución de la presión arterial sistólica de más de 20 mmHg con respecto a la presión arterial previa y/o de 10 mmHg de la medición basal, respuesta hipertensiva límite (presión arterial sistólica >250 mmHg y/o presión diastólica >120 mmHg), dificultades técnicas en el monitoreo del ECG o la presión arterial y agotamiento muscular. A todo esto se le suma un criterio electrocardiográfico para la detención de la prueba que corresponde a la disminución del segmento ST mayor a 3 mm.⁽³⁾

La progresión del ejercicio durante la PEG se puede realizar a través de diferentes protocolos. La elección del mismo va a estar condicionada por la finalidad de la prueba y las circunstancias personales del paciente. Los distintos protocolos utilizados en la ergometría con cinta rodante, se basan en la realización de ejercicios de tipo isométrico, continuo y multietapa en donde la velocidad e inclinación difieren en cada uno. Los períodos de tiempo en que la velocidad y la pendiente permanecen constantes se denominan estadios. El más utilizado es el protocolo de Bruce, con fines diagnósticos o pronósticos, en el que cada tres minutos aumentan la pendiente y la velocidad. La duración del ejercicio con este protocolo para una persona normal es de 8-12 minutos aproximadamente, pero para algunos pacientes, puede ser demasiado exigente ya que genera incrementos bruscos en la carga de trabajo, por eso existen otros como el de Naughton, en el que se programan aumentos más suaves y progresivos de la carga cada dos minutos, por lo cual es muy utilizado en la valoración de pacientes de alto riesgo (por ej. en insuficiencia cardíaca). Otros protocolos existentes que se pueden utilizar son el test modificado de Bruce (o Sheffield), el de Balke y el de Gardner. El primero consiste en descomponer la primera fase del de Bruce en dos fases iniciales de calentamiento de 3 min cada una y a 0° de inclinación la primera y aumentando al 5% la segunda, para luego continuar con el protocolo de Bruce habitual. Este permite determinar la capacidad funcional en ancianos, pacientes con cardiopatía, y en ciertos

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

grupos de rehabilitación cardíaca, aunque para aquellos con dificultades en la locomoción, la velocidad puede resultar excesiva. El protocolo de Balke resulta poco usado en la actualidad debido al prolongado tiempo que conlleva (casi el doble del de Bruce). Por último, el protocolo de Gardner es recomendado en pacientes con arteriopatía periférica, en el cual se mantiene una velocidad constante y se aumenta la pendiente en un 2% cada 2 min hasta un 18%.^(3,41)

La PEG utilizando cicloergómetro consiste en pedalear sobre una bicicleta estática, cuya resistencia es modificada mecánica o eléctricamente. Esta última tiene la ventaja de que el trabajo por minuto que realiza el individuo es constante y depende de la resistencia fijada previamente. Sin embargo, a pesar de su utilidad, actualmente esta forma de evaluar es cada vez menos utilizada. Los protocolos más conocidos son el de Astrand, de Astrand Modificado y el de Storer-Davis.⁽³⁾

En los pacientes con trasplante cardíaco no está establecido un único protocolo que sea aplicable para toda esta población, aunque lo que sí es común para todos es la recomendación de aquellos que incrementen las etapas en forma más lenta y progresiva (incrementos de velocidad cada 5 minutos y pendientes mucho más lentas) debido a la denervación cardíaca post trasplante, al aumento más lento de su frecuencia cardíaca ya que su estimulación catecolaminérgica es por vía sanguínea y no por neurotransmisión, y de esta forma, favorecer el cambio progresivo de la frecuencia cardíaca. Cabe destacar que esta población de pacientes reciben tratamiento farmacológico que incrementa la presión arterial, por lo que es habitual observar episodios de hipertensión, de forma que se debe monitorear estrictamente esta variable durante la prueba ergométrica. Además no suelen referir angor, por lo que tanto los signos clínicos como los estudios complementarios (ECG) son de vital importancia. Muchas veces, el comienzo de la evaluación se realiza como mínimo luego de 6 meses del trasplante, debido a la necesidad de una recuperación de la masa muscular, mejor acondicionamiento físico y a todos los inconvenientes que padece el paciente en esos primeros meses (desnutrición pretrasplante, pérdida de peso, pérdida de masa muscular, cirugía, drogas inmunosupresoras, etc.).⁽³⁾

III.e.I.III Prueba de ejercicio cardiopulmonar o Ergoespirometría

En términos generales, consiste en la realización de una prueba de esfuerzo convencional (PEG), que permite un registro electrocardiográfico continuo y medidas periódicas de la presión arterial, durante el ejercicio máximo o submáximo, a la cual se le añade la medición no invasiva de parámetros respiratorios y metabólicos. Mediante un analizador de gases conectado a través de una boquilla al paciente, permite la medición de oxígeno y dióxido de carbono en aire espirado y mediante un pulsioxímetro

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

se puede medir la saturación de O₂ de la hemoglobina. Además permite la medición simultánea de diferentes parámetros metabólicos a través de muestras de sangre. Los aparatos utilizados para analizar los gases son automatizados, compactos, conectados a un ordenador e integrado ya sea a la cinta rodante o a la bicicleta ergométrica. De esta manera, proporciona información importante sobre la capacidad de ejercicio, el intercambio de gases, la eficacia ventilatoria y la función cardíaca durante el ejercicio.^(6,47)

Mediante esta prueba se puede analizar el comportamiento de variables centrales y periféricas durante un esfuerzo, ya que el volumen sistólico adecuado, junto a un incremento de la frecuencia cardíaca durante el ejercicio representan los componentes centrales de la respuesta fisiológica al ejercicio, mientras que la utilización de oxígeno por los músculos actuantes, es el componente periférico de relevancia para la obtención de un VO₂ máx. De esta manera, permite medir en forma directa estas variables, constituyendo una de las formas más precisas de evaluación de la capacidad funcional, es decir, corresponde al “patrón de oro” en la medición del consumo máximo de oxígeno.⁽³⁾

Cabe destacar que sirve para la evaluación de la capacidad funcional tanto en sujetos sanos, enfermos y en deportistas, así como para establecer un pronóstico, en pacientes con enfermedades cardiovasculares como con otras afecciones, en condiciones clínicas estables, incluso con disfunción ventricular izquierda o con insuficiencia cardíaca. La determinación del VO₂ permite estimar de manera objetiva el deterioro funcional del paciente y evaluar la eficacia de medidas terapéuticas al final de un tratamiento.^(47,48)

Para efectuar la recolección de gases se utiliza una boquilla junto a un sistema valvulado que permite la inspiración de aire ambiente y la espiración de los gases. Al paciente se le coloca un clip nasal para que la respiración sea exclusivamente por la boca y dirigida hacia el sistema de recolección de gases. El CO₂ y el O₂ son recogidos por un analizador de gases espirados desde el comienzo hasta finalizada la prueba; simultáneamente un neumotacógrafo mide la ventilación pulmonar volcando esta información, junto a la de los gases analizados, en un sistema computarizado. De la recolección de gases se obtienen curvas con los valores del consumo de oxígeno (VO₂), producción de dióxido de carbono (CO₂) y ventilación (VE) desde el reposo hasta finalizada la evaluación, junto con otros valores (gasométricos y metabólicos) obtenidos al final de la prueba como el Umbral Anaeróbico (UA), la relación espacio muerto/volumen corriente (V_d/V_t), el Cociente Respiratorio (CR), los Equivalentes ventilatorios para el O₂ y el CO₂ (EqO₂, EqCO₂) y el Pulso de oxígeno (VO₂/FC). La duración de la prueba deberá estar entre 6 y 12 minutos, dado que este es el tiempo

estimado para la obtención de un consumo de oxígeno máximo y del umbral anaeróbico.
(6,48)

En general, la ergoespirometría está indicada cuando se desea conocer, de forma detallada y objetiva, la clase funcional de un paciente mientras que para las contraindicaciones y los protocolos de realización de la prueba se destacan las mismas que para la ergometría convencional.

III.e.I.IV Ecocardiografía con estrés farmacológico

Hace referencia al estrés producido por agentes farmacológicos en combinación con adquisición simultánea de imágenes ecocardiográficas. Es un método de diagnóstico utilizado como modalidad alternativa, a la prueba de ejercicio o ergometría de esfuerzo, para la evaluación de isquemia miocárdica cuando el paciente no puede someterse a ejercicio físico (por ejemplo, en casos de pacientes muy descompensados, internados en unidad coronaria, con enfermedad vascular periférica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o alteraciones músculoesqueléticas) permitiendo valorar las anomalías regionales que se producen en la contractilidad del ventrículo izquierdo y realizar una valoración sistólica y diastólica. Tiene la ventaja de ser una evaluación hecha al pie de la cama, donde se necesita un control estricto bajo el ECG, para observar la motilidad, la isquemia miocárdica y los cambios electrocardiográficos que sucedan durante la realización de la prueba. Consiste en la administración de un fármaco por vía intravenosa, siendo el más utilizado la dobutamina, que produce aumento del gasto cardíaco por aumento de la fuerza de contracción del corazón y de la frecuencia cardíaca, lo que simula la respuesta al ejercicio, y cuya acción desaparece a los pocos minutos de suspendida la misma. La dobutamina generalmente se administra en dosis graduales comenzando con 5 ug/kg/min y aumentando a intervalos de 3 minutos a 10, 20, 30 y 40 ug/kg/min registrando en cada fase los valores obtenidos en el ECG y de la TA y analizando los cambios obtenidos en la contractilidad segmentaria. La prueba es concluyente siempre que se alcance el 85% de la FC máxima teórica. Si al haber llegado a la dosis máxima no se alcanza este objetivo se administra 1 mg de atropina, que incrementa la respuesta cronotrópica, para conseguir mayor sensibilidad del eco estrés y así lograr un aumento de la FC adecuada. La prueba finaliza al alcanzar la FC objetivo, si se produce hipotensión arterial, empeoramiento o nuevas anomalías del movimiento de la pared, arritmias significativas, hipertensión severa o síntomas intolerables.^(49,50)

Por medio de esta prueba, se obtienen imágenes del corazón cuando está en movimiento, es decir, latiendo y en tiempo real tanto en reposo como al aplicar la droga, y de ésta forma se obtiene información de la capacidad de contracción del corazón ante

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

una situación de estrés farmacológico y del funcionamiento de las arterias coronarias. Como respuesta normal al ejercicio o al estrés farmacológico en la ecocardiografía se espera un aumento del engrosamiento de las paredes y su desplazamiento durante la sístole ventricular. Al comparar las imágenes adquiridas durante el reposo y el estrés y en distintos planos, se puede detectar las diferencias en la motilidad segmentaria del ventrículo izquierdo.⁽⁵¹⁻⁵⁴⁾

IV. JUSTIFICACIÓN

El trasplante cardíaco se considera el tratamiento de elección en la insuficiencia cardíaca terminal o avanzada refractaria a tratamiento médico o quirúrgico. La particularidad de esta patología es que el paciente post intervención debería alcanzar niveles de capacidad funcional y calidad de vida prácticamente normales, pero a pesar de recibir un corazón sano, con función sistólica normal, la tolerancia al ejercicio post cirugía va a estar disminuida por la denervación simpática del músculo cardíaco, por el deterioro del músculo esquelético generado previamente debido a la patología de base y las terapias que haya recibido junto a la gran pérdida de la fuerza muscular. Si bien se sabe que el trasplante cardíaco es la intervención con más impacto en la expectativa de vida en personas con insuficiencia cardíaca terminal, dichos pacientes, en el período postrasplante, tienen una notable mejoría en la supervivencia y un incremento en la capacidad funcional, pero sin llegar aún a los valores normales debido a todos los factores nombrados. Esto hace evidente la necesidad de incluirlos en un Programa de Rehabilitación Cardiovascular para mejorar y mantener la calidad de vida relacionada con la salud y obtener una mayor capacidad funcional.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

V.a. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Se realizó una revisión bibliográfica consultando los artículos publicados en el período comprendido entre los años 2012 a 2022 en las siguientes bases de datos: Biblioteca Virtual en Salud, PubMed, SciELO, Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología de MinCyT.

Se utilizaron las siguientes palabras claves:

Términos DeCS:

- Terapia por Ejercicio
- Trasplante de Corazón
- Calidad de Vida
- Rehabilitación Cardíaca

Términos MeSH:

- Exercise Therapy
- Heart Transplantation
- Quality of life
- Heart Failure
- Cardiac Rehabilitation

Términos libres:

- Capacidad funcional
- Capacidad de ejercicio
- Funcional capacity

V.b. Combinación de palabras clave

Se realizaron las siguientes combinaciones en las bases de datos mencionadas:

V.b.I Combinación de palabras clave en español:

1. “Rehabilitación cardíaca” [DecS] AND “Trasplante de corazón” [DecS]. Se recuperaron 21 artículos en BVS, 0 en MinCyT y 2 en SciELO.
2. “Rehabilitación cardíaca” [DecS] AND “Trasplante de corazón” [DecS] AND “Calidad de vida” [DecS]. Se recuperaron 6 artículos en BVS, 0 en MinCyT y 0 en SciELO.

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

3. “Rehabilitación cardíaca” [DecS] AND “Trasplante de corazón” AND (“capacidad funcional” [All Fields] OR “capacidad de ejercicio” [All Fields]). Se recuperaron 21 artículos en BVS, 0 en MinCyT y 0 en SciELO.
4. “Trasplante de corazón” [DecS] AND “Terapia por ejercicio”. [DecS] Se recuperaron 38 artículos en BVS, 0 en MinCyT y 0 en SciELO.

V.b.II Combinación de palabras clave en inglés:

1. "Heart transplantation" [Mesh] AND "Exercise therapy" [Mesh] AND "Cardiac rehabilitation" [Mesh]. Se recuperaron 17 artículos en BVS, 0 en MinCyT, 17 en PubMed y 1 en SciELO.
2. “Exercise Therapy” [Mesh] AND “Heart Transplantation” [Mesh]. Se recuperaron 57 artículos en BVS, 0 en MinCyT, 53 en PubMed y 4 en SciELO.
3. “Exercise Therapy” [Mesh] AND “Heart Transplantation” [Mesh] AND “Quality of life” [Mesh]. Se recuperaron 18 artículos en BVS, 0 en MinCyT, 18 en PubMed y 1 en SciELO.
4. “Exercise Therapy” [Mesh] AND “Heart Transplantation” [Mesh] AND “Heart Failure” [Mesh]. Se recuperaron 30 artículos en BVS, 0 en MinCyT, 32 en PubMed y 3 en SciELO.
5. “Exercise Therapy” AND [Mesh] “Heart Transplantation” [Mesh] AND (“Capacidad funcional” [All Fields] OR “functional capacity” [All Fields]). Se recuperaron 52 artículos en BVS, 0 en MinCyT, 0 en PubMed y 4 en SciELO.
6. “Cardiac Rehabilitation” [Mesh] AND “Heart Transplantation” [Mesh] AND “Heart Failure” [Mesh]. Se recuperaron 44 artículos en BVS, 0 en MinCyT, 66 en PubMed y 4 en SciELO.

V.c Criterios de inclusión y exclusión de los artículos

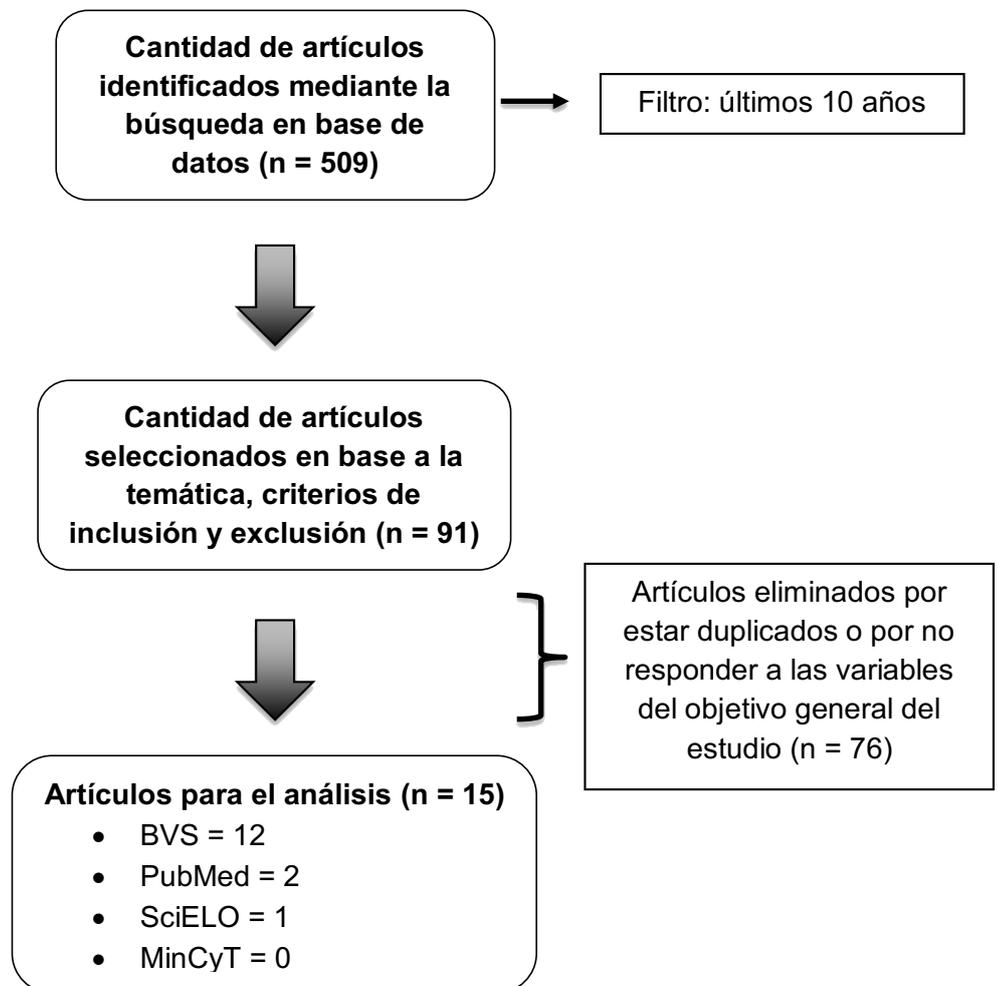
Los criterios de inclusión de los artículos recuperados fueron:

- Estudios de ensayos clínicos.
- Estudios observacionales.
- Artículos cuyos pacientes con trasplante cardíaco sean adultos (mayores de 18 años).
- Artículos que incluyan a la insuficiencia cardíaca avanzada como motivo de trasplante.
- Textos completos en español e inglés.
- Artículos publicados en los últimos 10 años.
- Efectos de intervenciones kinésicas a corto y largo plazo.

Los criterios de exclusión de los artículos recuperados fueron:

- Artículos de revisiones sistemáticas.
- Artículos que incluyan trasplante cardíaco en pacientes pediátricos.
- Artículos que sólo analicen resultados en pacientes que recibieron dispositivos de asistencia ventricular izquierda como puente al trasplante cardíaco.
- Estudios que incluyan pacientes sin evidencia de reinervación cardíaca.
- Estudios que no incluyan pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada como motivo de trasplante.
- Pacientes que hayan recibido trasplante multiorgánico (por ejemplo cardiopulmonar).

V.d Diagrama de flujo para la selección de artículos utilizados para la obtención de resultados.



VI. RESULTADOS

En total fueron recuperados 509 artículos, de los cuales 91 (noventa y uno) artículos cumplían los criterios de inclusión y exclusión. Luego de haber eliminado los 76 (setenta y seis) artículos duplicados y que no respondían al objetivo general del estudio, quedaron una cantidad de 15 (quince) artículos para el análisis. Se llevó a cabo un análisis y comprensión de los mismos a través de tablas de resúmenes utilizando para su confección Microsoft Word versión 2013.

VI.a Tabla de resúmenes

Tabla 1.

Título	High-intensity interval training improves peak oxygen uptake and muscular exercise capacity in heart transplant recipients.		
Autores	Nyrøen, K; Rustad, L A; Aukrust, P; Ueland, T; Hallén, J; Holm, I; Rolid, K; Lekva, T; Fiane, A E; Amlie, J P; Aakhus, S; Gullestad, L.		
Año	2012		
Diseño	Ensayo clínico controlado aleatorizado		
Población	Intervención	Variables	Resultados
52 pacientes con TC mayores de 18 años, clínicamente	En primer lugar, los receptores de TC, 1-8 años después, se sometieron	<ul style="list-style-type: none"> Fuerza muscular del cuádriceps (Nm) 	El VO ₂ pico aumentó en el GE sin cambios significativos en el GC, lo que resultó en

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>estables con un seguimiento anual entre 2009 y 2010. Se asignaron a un grupo de ejercicio (programa HIIT, n=26) y a un grupo de control (cuidado habitual, n=26).</p>	<p>a una prueba de esfuerzo máximo en una cinta rodante y se asignaron al azar a un grupo de ejercicio (GE) que se basó en un programa HIIT de 1 año y a un grupo de control (GC) que recibió atención habitual. El grupo intervención realizó ejercicio intervalado de alta intensidad (HIIT) en una cinta rodante, supervisados individualmente por un fisioterapeuta. La intervención se dividió en tres períodos de ejercicio de 8 semanas con tres sesiones en cada una y se animó a los pacientes a continuar cualquier actividad física por su cuenta. Las sesiones de HIIT consistieron en un calentamiento de 10 min, seguido de cuatro series de ejercicio de 4 min al 85–95 % de la frecuencia cardíaca máxima (FC máx), intercaladas por períodos de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza muscular de los isquiotibiales (Nm) • Capacidad de ejercicio muscular (J) • Consumo máximo de oxígeno (VO2 pico) (mL/kg/min) • Ventilación máxima (VEmáx) (L) • Porcentaje de frecuencia cardíaca prevista para la edad (%FCmáx) • Frecuencia cardíaca máxima (FCmáx) (latidos/min) • Frecuencia cardíaca de reserva (FC de reserva) (latidos/min) 	<p>una diferencia significativa de 3,6 [IC del 95 %: 2.0, 5.2] ml/kg/min entre los grupos en el seguimiento. De acuerdo con esto, en el seguimiento el VO2 pico fue $89,0 \pm 17,5$ % y $82,5 \pm 20,0$ % del previsto en el GE y el GC, respectivamente. La VEmáx aumentó en el GE, pero no en el GC, lo que resultó en una diferencia significativa en los cambios entre los grupos. Después del HIIT, el %FCmáx y la FC de reserva fueron mayores en el GE en comparación con el GC. La PA sistólica, pero no diastólica, en el ejercicio máximo fue más alta en el GE que en el GC con una diferencia significativa en los cambios entre los grupos. Aunque el pulso de O2, que refleja el volumen sistólico, mejoró significativamente en el GE después del HIIT, los cambios entre los grupos no fueron significativos. Durante el descanso, la FC en reposo disminuyó ligeramente en</p>
--	--	---	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>recuperación activa de 3 min correspondientes a ~11–13 en la escala de esfuerzo percibido (RPE) de Borg, de 6 a 20. La FC máx., registrada durante la prueba de ejercicio máximo al inicio del estudio, se utilizó para determinar la zona de entrenamiento de cada paciente. La velocidad y/o el aumento de la inclinación de la cinta de correr se ajustaron individualmente para alcanzar la FC deseada. No se brindó ninguna intervención al grupo de control aparte de la atención general básica brindada a todos los pacientes con TC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial (PA) sistólica y diastólica (mmHg) • Índice de masa corporal (IMC) • Grasa corporal (%) • Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) 	<p>el GE y aumentó ligeramente en el GC, lo que resultó en una diferencia significativa en el seguimiento ($p < 0,05$). La PA sistólica y diastólica en reposo fue similar. La fuerza máxima del cuádriceps no cambió en el GE, mientras que se redujo en el GC. No hubo cambios en la fuerza máxima de los isquiotibiales. La capacidad de ejercicio muscular de los cuádriceps y los isquiotibiales aumentó significativamente en un 15% y un 19%, respectivamente, en el GE, mientras que permaneció sin cambios en el GC, lo que resultó en una diferencia significativa en el cambio en el trabajo total (J) tanto en los cuádriceps como en los isquiotibiales entre los grupos ($p = 0.035$). Ambos grupos obtuvieron puntajes altos de CVRS y no hubo cambios significativos en ninguno de los puntajes totales. Sin embargo, hubo una diferencia significativa entre el GE y el GC en la</p>
--	--	---	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

			<p>subescala de Salud General del SF-36 en el seguimiento: 54 vs 49, respectivamente ($p < 0,05$). En cuanto a la mejora subjetiva de la salud, el GE reportó 65 en la escala EVA vs 26 en el GC ($p < 0,001$). El cambio en el % de grasa corporal y el aumento de la capacidad de ejercicio muscular (%) juntos explicaron el 48% de la varianza del cambio en el VO2 pico. La FC de reserva agregó otro 5% a la varianza explicada.</p>
--	--	--	--

Tabla 2.

Título	Randomized and comparative study between two intra-hospital exercise programs for heart transplant patients.		
Autores	Tatiana Satie Kawauchi; Patricia Oliva de Almeida; Karen Rodrigues Lucy; Edimar Alcides Bocchi; Maria Ines Zanetti Feltrim; Emilia Nozawa		
Año	2013		
Diseño	Ensayo clínico controlado aleatorizado		
Población	Intervención	Variables	Resultados

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>22 pacientes sometidos a TC en el Instituto del Corazón de São Paulo, Brasil entre febrero de 2009 y noviembre de 2011. Se dividieron al azar en un grupo control (GC, n=11), que realizaron el programa de fisioterapia convencional, y un grupo de entrenamiento (GT, n=11), que realizaron un nuevo programa de ejercicios.</p>	<p>El estudio se inició al día siguiente de la extubación, en el área intrahospitalaria, siguiendo el protocolo institucional. Después del retiro del soporte ventilatorio, los pacientes fueron aleatorizados a GC o GT. Se realizaron pruebas el primer día después de la extubación (1ª prueba) y el día antes del alta hospitalaria (2ª prueba). El GC realizó el programa de ejercicios adoptado como rutina en la institución, compuesto por series de 10 repeticiones de los siguientes ejercicios: (a) ejercicios de respiración diafragmática, inspiración en 3 tiempos asociados a elevación de miembros superiores en flexión y en abducción a 90°, (b) ejercicios generales como flexión de rodillas a la altura de la cadera, abducción de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Función respiratoria • Fuerza muscular respiratoria (cmH₂O) (presión inspiratoria máxima (MIP y MIP%pred) y presión espiratoria máxima (MEP y MEP%pred)) • Capacidad vital forzada (FVC) (L) • Capacidad funcional (mts recorridos en 6 min) (6MWT y 6MWT%pred) • Dinámica de la fuerza de los músculos periféricos 	<p>Al comparar las respuestas de los programas de ejercicio aplicados, se obtuvo un aumento estadísticamente significativo en las variables MIP (p=0,007), MEP (p=0,001) y FVC (p=0,002) en ambos grupos. Lo mismo se observó en los resultados del test de marcha de 6 minutos que evaluó la capacidad funcional (p=0,001) y en el test de 1 repetición máxima que evaluó la fuerza de los músculos periféricos en los movimientos de flexión de codo (p=0,009), flexión de hombro (p=0,024), abducción de cadera (p=0,015) y flexión de rodilla (p=0,005) cuyos valores aumentaron significativamente en la segunda prueba en comparación con la primera. Aunque los valores de GT fueron superiores a los del GC, no alcanzaron significación estadística (todos p>0,05). La MIP media, expresada como porcentaje de los valores predichos</p>
---	---	--	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>miembros inferiores a 45°, flexión plantar y dorsiflexión (c) orientación para la deambulación sin distancia objetivo preestablecida. La sesión se realizó una vez al día, cinco veces a la semana, bajo la supervisión de un fisioterapeuta. El programa de ejercicios realizado por el GT consistió en 10 fases de complejidad creciente, que incluyeron ejercicios de respiración, ejercicios activos, de resistencia y aeróbicos y estiramientos. Las fases se establecieron con el fin de promover el esfuerzo incremental; la progresión a una nueva fase dependía de la respuesta clínica del paciente y de su capacidad para realizar las actividades propuestas en cada fase sin compensación y de forma independiente, también dependía de</p>		<p>(MIP%pred), en el GC fue del 53% y 57% en la primera y segunda prueba respectivamente y en el GT fue del 50% y 73%, respectivamente. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p=0,616$), pero con el tiempo, los pacientes mostraron ganancias significativas ($p=0,009$). Los valores medios de 6MWT fueron de 272m en la primera prueba y 393m en la segunda prueba para GC, y 322m y 423m, respectivamente, en el GT. El desempeño de los grupos fue similar ($p=0,430$), con mejoría significativa en la segunda prueba ($p=0,001$).</p>
--	---	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>la percepción del esfuerzo evaluada por la escala de Borg modificada. Se instruyó a los pacientes para que mantuvieran una puntuación de 4 (algo grave) a 6 (grave). Cuando la puntuación llegaba a 7 (muy grave) se orientaba al paciente a retroceder una fase del protocolo. Las fases de progresión fueron suspendidas o tuvieron regresión cuando fue necesario permanecer en reposo, por requerimiento médico, o cuando el paciente no pudo realizar las actividades por efectos secundarios de la terapia inmunosupresora. Durante las sesiones de ejercicio, los pacientes del GT fueron monitoreados al inicio, durante la actividad, al final de las sesiones y 5 minutos después de las sesiones, con</p>		
--	---	--	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	el fin de evaluar la seguridad del protocolo propuesto.		
--	---	--	--

Tabla 3.

Título	Efficacy of the cardiac rehabilitation program in patients with end-stage heart failure, heart transplant patients, and left ventricular assist device recipients.		
Autores	Karapolat, H; Engin, C; Eroglu, M; Yagdi, T; Zoghi, M; Nalbantgil, S; Durmaz, B; Kirazli, Y; Ozbaran, M.		
Año	2013		
Diseño	Ensayo clínico no controlado		
Población	Intervención	Variables	Resultados
46 pacientes diagnosticados con insuficiencia cardíaca terminal, 40 de los cuales recibieron un trasplante de corazón y 11 a los que se les implantó un dispositivo de asistencia ventricular	Todos los pacientes recibieron un programa de rehabilitación cardíaca supervisado, acompañados por un fisioterapeuta en el hospital, que consistió en sesiones de 90 minutos, 3 veces por semana, durante 8 semanas. El programa incluyó	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad funcional (VO₂máx) (mg/kg/min) • Calidad de vida • Estado psicológico • Condición pulmonar (Capacidad vital 	Hubo diferencias significativas en los 3 grupos en términos de capacidad de ejercicio y prueba de función pulmonar (FEV ₁ % y FVC%) después de los ejercicios en comparación con el período previo al ejercicio (p <0.05). Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la relación

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>izquierda (LVAD) como puente al trasplante.</p>	<p>ejercicios de flexibilidad (rango de movimiento, ejercicios de estiramiento), ejercicios aeróbicos (60%-70% de la Prueba de consumo máximo de oxígeno (VO₂) o CEPT, índices de esfuerzo percibido 12-14, 30 min/sesión), ejercicios de fortalecimiento (250-500 g, extremidades superiores/inferiores, 8 músculos), ejercicios de respiración y ejercicios de relajación.</p>	<p>forzada (FVC%); Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1%); y FEV1/FVC%</p>	<p>FEV1%/FVC. Además, las evaluaciones intergrupales no mostraron diferencias significativas entre los 3 grupos en términos de VO₂ y pruebas de función pulmonar (PFT) ($p > 0,05$). Hubo diferencias significativas en los 3 grupos en términos de calidad de vida medido a través del cuestionario SF 36, en la mayoría de los subgrupos, después de los ejercicios en comparación con el período previo al ejercicio ($p < 0,05$). Sin embargo, en las evaluaciones intergrupales no hubo diferencias significativas en términos de SF 36 ($p > 0,05$). También se encontraron diferencias significativas en los 3 grupos en términos de síntomas depresivos en el período posterior al ejercicio en comparación con el período previo al ejercicio ($p < 0,05$) pero no hubo diferencias significativas, en las evaluaciones intergrupales, en los resultados arrojados por el Inventario de Depresión de Beck (BDI) para medir el estado psicológico,</p>
--	---	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

			y tampoco se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones del Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (STAI) en las evaluaciones intergrupales e intragrupalas de los 3 grupos (P > 0,05).
--	--	--	--

Tabla 4.

Título	Exercise capacity in early and late adult heart transplant recipients.		
Autores	Oliveira Carvalho, Vitor; Barni, Carolina; Teixeira-Neto, Iram Soares; Guimaraes, Guilherme Veiga; Oliveira-Carvalho, Vagner; Bocchi, Edimar Alcides.		
Año	2013		
Diseño	Estudio observacional transversal		
Población	Intervención	Variables	Resultados
15 receptores de trasplante cardíaco en condición estable (durante, al menos 3 meses), 8 tempranos y 7 tardíos,	Los pacientes se sometieron a una prueba de esfuerzo cardiopulmonar. Se pidió a todos los pacientes que se abstuvieran tanto de la actividad	<ul style="list-style-type: none"> Consumo máximo de oxígeno 	Los receptores de TC precoz mostraron una menor reserva de FC en comparación con los receptores de TC tardío, 39 ± 15 vs. 58 ± 19 lpm (p = 0,049), respectivamente. El VO2 pico

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>reclutados de un hospital terciario de cardiología desde septiembre de 2010 hasta abril de 2011. Se consideró TC temprano a menos de 1 año de la cirugía y trasplante tardío a los 10 años.</p>	<p>física extenuante como del consumo de estimulantes (ejemplo: café, tabaco, alcohol) durante las 24 horas previas a la prueba. Se sometieron a la prueba en una cinta rodante programable utilizando el protocolo de Naughton modificado (TMX425 Stress Treadmill; TrackMaster, Newton, KS, EE. UU.) en una habitación con temperatura controlada (21–23 °C) entre las 10 y las 12 a. m. con un monitor de ECG continuo estándar de 12 derivaciones (CardioSoft 6.5; GE Medical Systems IT, Milwaukee, WI, USA). La monitorización de la presión arterial se realizó mediante un dispositivo automático. La FC de reposo se consideró la media de 20 min en posición supina. La ventilación por minuto, el consumo de oxígeno, la</p>	<p>(VO2máx) (ml/kg/min)</p> <ul style="list-style-type: none"> • VO2 máximo predicho por la edad (%VO2máx) (ml/kg/min) • Frecuencia cardíaca (FC) de reserva (lpm) • FC pico (lpm) • Recuperación de la FC (lpm) • Ventilación minuto (VE) (L) • Producción de dióxido de carbono (VCO2) • Relación de intercambio respiratorio (RER) 	<p>(p=0.56), el RCP (p=0.48) y el tiempo de la prueba de esfuerzo (p=0,95) no fueron diferentes entre los grupos. El VO2 máx alcanzado en relación con el VO2 máx predicho por la edad tampoco mostró diferencias entre los receptores de TC temprano y tardío (p=0.24). Además, el VO2 máximo (p=0,003) y el VO2 máximo alcanzado en relación con el VO2 máximo previsto para la edad (p=0,04) se correlacionó con la FC de reserva sólo en receptores tempranos de trasplante cardíaco. Los receptores de TC precoz aumentaron la FC (2,5 ± 2,0 % en el primer minuto y 0,7 ± 2,3 % en el segundo minuto), mientras que los receptores tardíos la redujeron (-6,0 ± 4,7 en el primer minuto y -15,5 ± 2,4 en el segundo minuto) en el período de recuperación de la prueba de ejercicio cardiopulmonar.</p>
--	---	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>producción de dióxido de carbono y otras variables cardiopulmonares se adquirieron respiración a respiración mediante un sistema computarizado (Vmax Encore29; SensorMedics, Yorba Linda, CA, USA). Los datos metabólicos se calcularon como la media de los últimos 30 s del período de descanso, mientras que el pico de VO₂ y la FC pico fueron los valores medios de los últimos 30 s de esfuerzo antes del agotamiento. Las relaciones de intercambio respiratorio se registraron como las muestras promediadas obtenidas durante cada etapa del protocolo. Una prueba de ejercicio cardiopulmonar satisfactoria se caracterizó por un pico de tasa de intercambio respiratorio > 1,05 y síntomas de esfuerzo máximo. La frecuencia cardíaca de reserva se</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de compensación respiratoria (RCP) • Tiempo de la prueba de esfuerzo (min) 	
--	--	---	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>definió como la frecuencia cardíaca máxima alcanzada en la prueba de ejercicio cardiopulmonar: promedio de 10 minutos de frecuencia cardíaca en reposo en posición supina. La recuperación de la FC se evaluó durante el primer y segundo minuto después de la prueba de ejercicio cardiopulmonar.</p>		
--	---	--	--

Tabla 5.

Título	One year of high-intensity interval training improves exercise capacity, but not left ventricular function in stable heart transplant recipients: A randomized controlled trial		
Autores	Lene Rustad, Kari Nytroen , Brage H. Amundsen , Lars Gullestad , Svend Aakhus		
Año	2014		
Diseño	Ensayo clínico controlado aleatorizado		
Población	Intervención	VARIABLES	Resultado

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>52 receptores de trasplante cardíaco, mayores de 18 años, clínicamente estables reclutados durante un seguimiento anual entre 2009 y 2010. Los mismos fueron asignados al azar en dos grupos, el de entrenamiento (GE o HIIT, n=26) y el de control (GC, n=26).</p>	<p>El grupo que realizó HIIT fue supervisado por un fisioterapeuta local. La intervención se dividió en tres períodos de ocho semanas de ejercicio con tres sesiones cada semana. El último período de ocho semanas finalizó 1 o 2 semanas antes del seguimiento. El entrenamiento consistía en caminar o correr cuesta arriba en una cinta rodante, con un calentamiento de 10 minutos y 4 intervalos de 4 minutos al 85-95% de la frecuencia cardíaca máxima (FC pico), separados por pausas activas de tres minutos, correspondientes a la escala de Borg 11-13. Los participantes de este grupo disponían de un monitor de frecuencia cardíaca (FC) para obtener la intensidad de ejercicio asignada. La velocidad y la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de ejercicio: <ul style="list-style-type: none"> • VO2 pico (ml/kg/min) • % del VO2 pico previsto • RER • FC pico (lpm) • % del pico de FC previsto • Función sistólica del ventrículo izquierdo (VI) y derecho (VD): <ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento o anular del VI (mm) • Volumen telesistólico (ml) 	<p>El grupo que realizó HIIT obtuvo un aumento significativo en el VO2 pico de 3.2 ± 3.1 ml/kg/min (12.7%), mientras que el VO2 pico permaneció sin cambios en el GC (-0.4 ± 2.4 ml/kg/min, -1.1%), resultando en una diferencia significativa en el seguimiento ($p < 0.001$).</p> <p>La FC pico aumentó en $4 \text{ lpm} \pm 8$ ($p = 0,012$) solo en el GE, mientras que la FC en reposo se mantuvo sin cambios en ambos grupos.</p> <p>En general, no se encontraron diferencias, entre el GE y el GC, al inicio del estudio en los parámetros sistólicos y diastólicos del VI y el VD en reposo, mientras que solo se encontraron diferencias menores en el seguimiento. El grupo HIIT mejoró el desplazamiento sistólico anular del VI, tanto en reposo ($p = 0,018$) como durante el ejercicio submáximo ($p = 0.093$), pero no hubo una mejora significativa en los parámetros telesistólicos ($p = 0.056$), tensión sistólica</p>
--	---	---	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>inclinación de la cinta rodante se ajustaron continuamente para garantizar que cada sesión de entrenamiento se llevara a cabo a la FC asignada durante todo el período de entrenamiento. Se les animó además, a realizar ejercicio por su cuenta entre cada período. Se solicitó al Grupo Control que continuara con el ejercicio como antes de la inclusión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión sistólica máxima (%) • Fracción de eyección (%) • Función diastólica del VI y VD. • Tiempo de relajación isovolumétrica (IVRT)(ms) • Velocidad de flujo mitral diastólica temprana (E) (cm/s) • Velocidad anular diastólica 	<p>máxima (p= 0,600) y fracción de eyección (P= 0,404) en reposo, que están relacionados con el volumen sistólico (SV). No se encontraron cambios en la velocidad anular sistólica del VI (p=0.112), que está estrechamente relacionada con la contractilidad del VI, y ni el VD ni el desplazamiento sistólico anular del VD aumentaron (p= 0.559). Hubo un aumento tanto de E, E/A y E/e', solo en el GE, aunque después del HIIT no hubo cambios en e' del VI, IVRT y DT del VI (índices de relajación del VI). No hubo diferencias significativas en E/e' entre los grupos (p= 0.248), y ninguno de los grupos tuvo mayores proporciones E/e' con el aumento de la intensidad del ejercicio (p= 0.270).</p>
--	--	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

		<p>temprana (e') (cm/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación entre la velocidad del flujo mitral temprano y tardío (E/A) • Tiempo de desaceleración de la velocidad del flujo mitral diastólico (DT) (ms) 	
--	--	--	--

Tabla 6.

Título	Effect of high-intensity training versus moderate training on peak oxygen uptake and chronotropic response in heart transplant recipients: a randomized crossover trial
Autores	CH Dall, M Snoer, S. Christensen, Monk-Hansen, Frederiksen, F Gustafsson, H. Langberg, E Prescott
Año	2014

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

Diseño	Ensayo clínico controlado aleatorizado		
Población	Intervención	Variables	Resultados
17 receptores de TC clínicamente estables y físicamente capaces de realizar entrenamiento intervalado de alta intensidad (HIIT) (≥ 12 meses después del TC) mayores de 18 años, entre 2010 y 2012 del Centro del Corazón, Rigshospitale, Universidad de Copenhague. Los pacientes se dividieron al azar en 2 grupos, un grupo intervención (HIIT, n=8) y un grupo control (CON, n=9)	Tanto el entrenamiento HIIT como el CON consistieron en sesiones supervisadas tres veces por semana durante 12 semanas. Cada sesión de HIIT consistió en un entrenamiento de intervalos de 16 min con intervalos de 4, 2 y 1 min de duración a $>80\%$ del VO ₂ pico, separados por un período de descanso activo de 2 min (aproximadamente al 60% del VO ₂ pico). Cada sesión tuvo una duración de 32 min. El $>80\%$ del VO ₂ pico se utilizó como esfuerzo de ejercicio mínimo en los bloques de intervalos de 4, 2 y 1 min. Si los receptores de TC podían trabajar a una intensidad de ejercicio aún mayor en los marcos de tiempo más cortos (p. ej., en los	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de ejercicio: • Consumo de oxígeno máximo (VO₂máx o VO₂ pico) (ml/kg/min) • Carga de trabajo (W) • Tasa de intercambio respiratorio (RER) • Frecuencia cardíaca máxima (FC pico) (lpm) • FC de reserva 	Hubo una mejora significativa en el VO ₂ pico después de ambas intervenciones de entrenamiento. En el grupo HIIT, el VO ₂ pico aumentó un 17%, de 23,2 ml/kg/min a 28,1 ml/kg/min ($p < 0,001$), y en el grupo CON un 10%, de 23,0 ml/kg/min a 25,6 ml/kg/min ($p < 0,001$). La mejora fue significativamente mayor con HIIT ($p < 0,001$). Además en la intervención HIIT, la carga de trabajo mejoró un 9% ($p = 0,004$), sin cambios significativos en CON. RER no aumentó en el seguimiento. Durante HIIT, la presión arterial sistólica (PAS) disminuyó significativamente de 131 mmHg a 125,8 mmHg ($p = 0,037$) sin cambios significativos en la presión arterial diastólica (PAD) ($p = 0,094$). Durante CON, no se observaron cambios significativos en la PAS ($p = 0,241$) o la PAD ($p = 0,285$).

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>bloques de intervalos de 2 o 1 min), se les decía que lo hicieran. Las sesiones del grupo CON (ejercicio continuo de intensidad moderada) consistieron en andar en bicicleta durante 45 min con una intensidad correspondiente al 60-70% del VO2 pico. Todas las sesiones comenzaron con un calentamiento de 10 minutos y terminaron con una vuelta a la calma de 10 minutos. El lactato en sangre fue monitoreado para controlar la intensidad durante el entrenamiento en ambos grupos. Las intervenciones de entrenamiento de 12 semanas estuvieron separadas por un período de lavado de 5 meses en el que se instruyó a los pacientes para que reanudaran su estilo de vida habitual. Luego retomaron un segundo período de intervención de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FC de reposo • FC de recuperación • Presión arterial sistólica (PAS) (mmHg) • Presión arterial diastólica (PAD) (mmHg) 	<p>La FC en reposo fue de 84,6 (± 5,9) con una disminución significativa de 1,0 lpm (p = 0,037) después de la intervención HIIT, mientras que la FC en reposo no se vio afectada por la intervención del grupo CON. La FC pico aumentó en 4,3 lpm (p = 0,014) después del HIIT, sin cambios significativos en el grupo CON (p = 0,34; con una diferencia significativa entre grupos p = 0,027). En concordancia, la FC de reserva aumentó en 5,3 lpm en HIIT y en 0,6 lpm en el grupo CON (diferencia entre grupos p = 0,012). La FC de recuperación mejoró en ambos grupos, aunque hubo una tendencia hacia una mayor mejora después del HIIT.</p> <p>En ambos grupos de intervención, los efectos del entrenamiento sobre el VO2 pico y la respuesta cronotrópica se perdieron durante el período de lavado de 5 meses en el que los pacientes reanudaron su estilo de vida normal. Se observó que el VO2 pico disminuyó de 26,3</p>
--	---	---	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	12 semanas. Todas las medidas se realizaron al inicio, a las 12 semanas, después de un lavado de 5 meses y nuevamente después del segundo período de intervención de 12 semanas.		($\pm 7,0$) ml/kg/min a 23,4 ($\pm 6,7$), ml/kg/min ($p < 0,001$); y la recuperación de la FC a 1 min ($p = 0,021$) y 2 min ($p = 0,019$) disminuyó significativamente.
--	--	--	---

Tabla 7.

Título	Muscular exercise capacity and body fat predict VO ₂ peak in heart transplant recipients		
Autores	Kari Nytroen, Lene Annette Rustad, Einar Gudé, Jostein Hallén, Arnt E. Fiane, Katrine Rolid, Inger Holm, Svend Aakhus, Lars Gullestad		
Año	2014		
Diseño	Estudio observacional prospectivo		
Población	Intervención	VARIABLES	Resultados
51 pacientes clínicamente estables mayores de 18 años, 1-8 años después del TC bajo	Los pacientes se sometieron a pruebas de ejercicio máximo en cinta rodante utilizando un protocolo de	<ul style="list-style-type: none"> • Composición corporal: • IMC (kg/m²) 	La mediana del VO ₂ pico fue de 27,3. El grupo con el VO ₂ pico más alto (grupo 2) caminó una distancia más larga y durante

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>seguimiento anual, entre 2009 y 2010, se dividieron en dos grupos con respecto a la mediana del VO₂ pico (ml/kg/min): grupo 1, VO₂ pico ≤ 27,3; y grupo 2, VO₂ pico >27,3</p>	<p>prueba modificado del Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación Cardíaca y Fisiología del Ejercicio y el Grupo de Trabajo sobre Insuficiencia Cardíaca de la Sociedad Europea de Cardiología. Los pacientes comenzaron con un calentamiento de 10 min. en una cinta de correr Runrace (Technogym, Cesena, Italia) durante el cual se determinó su velocidad de marcha individual. Después de haber iniciado la prueba, la inclinación de la cinta rodante se incrementó en un 2% cada 2 min. Todos los pacientes continuaron hasta la fatiga voluntaria. Los criterios de finalización de la prueba fueron un índice de intercambio respiratorio (RER) >1,05 y/o esfuerzo percibido calificado (escala de Borg 6-20) >18. Una vez</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grasa corporal (%) • Agua corporal (%) • Grasa visceral • Edad metabólica (años) • Función renal: • Lipoproteínas de alta densidad (HDL) (mmol/l) • Hemoglobina A (HbA 1c) (%) • Triglicéridos (mmol/l) • Proteína C reactiva (PCR) (mg/l) 	<p>más tiempo y tuvo una pendiente más alta en la cinta rodante, mientras que el esfuerzo máximo evaluado por RER pico o RPE pico en la escala Borg 6-20 fue similar entre los dos grupos. El grupo 2 tenía grasa corporal (p<0.001), grasa visceral (p<0.001), IMC (p=0.005) y edad metabólica (p=0.021) significativamente más bajos que el grupo 1. El porcentaje de agua corporal fue significativamente mayor en el grupo 2 (p=0.021), mientras que la masa muscular, la masa ósea y la tasa metabólica basal no fueron significativamente diferentes entre grupos. Los marcadores de función renal, lipoproteínas de alta densidad (HDL) (p=0.004), HbA1c y triglicéridos (p=0.004), también estuvieron a favor del grupo 2, mientras que PCR, Hb y NT-proBNP fueron similares. El grupo 2 tuvo un pico de pulso de O₂ significativamente más alto (p=0.001). La FC</p>
--	--	--	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>finalizada la prueba, los pacientes descansaron en posición vertical durante 2 min. El VO₂ pico se calculó como la media de las tres mediciones más altas de 10s antes de que se alcance la fatiga voluntaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hemoglobina(g/dl) • Prohormona N-terminal del péptido natriurético cerebral (NT-proBNP) (pmol/l) • Capacidad de ejercicio: <ul style="list-style-type: none"> • Consumo de oxígeno máximo (VO₂ pico) (ml/kg/min) • % VO₂ pico esperado • Pulso de O₂ pico (ml/latido) • RER 	<p>en reposo y la PAD fueron similares, mientras que la PAS en reposo fue significativamente mayor en el grupo 2 (p=0.006). Durante el ejercicio, sin embargo, no hubo diferencias entre la PAS, la FC pico o la presión del pulso. No hubo correlaciones significativas entre el VO₂máx y la FC máxima, el % FCmáx o el IRC en la población total del estudio. Las variables de función pulmonar determinadas en reposo (FEV₁, PEF) (p=0.039 y p=0,044 respectivamente) y durante el ejercicio (VE máx., pendiente VE/VCO₂) (p<0.001 y p=0,022 respectivamente) fueron todas significativamente mejores en el grupo 2. El grupo 2 tuvo una fuerza muscular máxima y una capacidad de ejercicio muscular notablemente mejores tanto en los cuádriceps como en los isquiotibiales que el grupo 1 (p=0.005 y p=0.002 respectivamente), y tanto la fuerza muscular máxima como la capacidad de ejercicio muscular se</p>
--	--	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

		<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación minuto máxima (VE máx.) • Pendiente VE/CO₂ • FC pico (latidos/min) • FC máxima prevista para la edad (%FCmáx) • FC de reserva (latidos/min) • FC de reposo (latidos/min) • Índice de respuesta cronotrópica (IRC) • Presión arterial sistólica (PAS) 	<p>correlacionaron significativamente con todas las variables de VO₂ pico.</p>
--	--	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

		<ul style="list-style-type: none">• Presión arterial diastólica (PAD)• Volumen espiratorio forzado en un minuto (FEV1) (%)• Flujo espiratorio máximo (PEF) (%)• Fuerza muscular de cuádriceps e isquiotibiales (Nm)• Capacidad de ejercicio muscular de cuádriceps e isquiotibiales (J)	
--	--	---	--

Tabla 8.

Título	Effect of moderate- versus high-intensity exercise on vascular function, biomarkers and quality of life in heart transplant recipients: A randomized, crossover trial		
Autores	Christian H. Dall, Finn Gustafsson, Stefan B. Christensen, Flemming Dela, Henning Langberg, Eva Prescott.		
Año	2015		
Diseño	Ensayo clínico controlado aleatorizado		
Población	Intervención	Variables	Resultados
17 receptores de TC clínicamente estables y físicamente capaces (≥ 12 meses después del TC) mayores de 18 años, entre 2010 y 2012 del Centro del Corazón, Rigshospitale, Universidad de Copenhague. Los pacientes se dividieron al azar en 2 grupos, un grupo	Tanto el entrenamiento del grupo HIIT como el del grupo CON consistieron en sesiones supervisadas 3 veces por semana durante 12 semanas en bicicletas ergométricas. Cada sesión de HIIT constaba de 30 minutos, con un total de 16 minutos de entrenamiento, con intervalos alternos de 4, 2 y 1 minutos de duración a $>80\%$ del VO ₂ pico, cada uno separado por un período de	<ul style="list-style-type: none"> • Función endotelial • Rigidez arterial • Índice de hiperemia reactiva (RHI) • Índice de aumento (IA) • Calidad de vida relacionada 	El RHI inicial fue de 2,2 tanto en HIIT como en CON. El índice RHI al seguimiento fue de 2,5 en HIIT ($p = 0,077$) y en CON el seguimiento fue de 2,2 ($p = 0,679$), sin diferencia estadística entre los grupos ($p = 0,118$). No se encontraron cambios significativos en la rigidez arterial medida con el índice AI en ninguno de los grupos. La puntuación del componente físico (PCS) aumentó tras ambas intervenciones, sin diferencias entre grupos ($p = 0,797$). En las 8 subescalas del SF-36 hubo

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>intervención (HIIT, n=8) y un grupo control (CON, n=9)</p>	<p>descanso activo de 2 minutos (aproximadamente al 60% del VO₂ pico). El >80% del VO₂ pico se utilizó como esfuerzo de ejercicio mínimo en los bloques de intervalos de 4, 2 y 1 min. Si los receptores de TC podían trabajar a una intensidad de ejercicio aún mayor en los marcos de tiempo más cortos (p. ej., en bloques de intervalos de 2 o 1 minuto), se les animaba a hacerlo.</p> <p>Las sesiones de entrenamiento del grupo CON (ejercicio continuo de intensidad moderada) consistieron en andar en bicicleta durante 45 minutos con una intensidad correspondiente al 60%-70% del VO₂ pico. Todas las sesiones, en ambos grupos, comenzaron con un calentamiento de 10 minutos y terminaron con una vuelta a la calma de 10 minutos. Se</p>	<p>con la salud (CVRS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansiedad • Depresión 	<p>mejoras significativas tras ambas intervenciones en función física (HIIT: p = 0,034; CON: p = 0,010), energía (HIIT: p = 0,003; CON: p = 0,045) y salud general (HIIT: p = 0,037; CON: p = 0,044), sin diferencias entre grupos (todos p>0,05). En la intervención HIIT, también hubo un cambio significativo en la subescala de dolor (p = 0,001). Ambas intervenciones redujeron significativamente los marcadores de ansiedad: en HIIT de 3,0 ± 1,7 a 2,3 ± 1,5 (p = 0,003) y en CON de 2,8 ± 1,79 a 1,9 ± 1,1 (p = 0,014). Los marcadores de depresión del HIIT disminuyeron significativamente de 2,3 ± 1,3 a 1,8 ± 1,0 (p = 0,041), mientras que CON no produjo cambios significativos, de 1,6 ± 1,0 a 1,5 ± 0,8 (p = 0,751). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en los marcadores de ansiedad y depresión (p = 0,616 y p = 0,235, respectivamente. Una vez que ambos grupos regresaron a su</p>
---	--	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>controló el lactato en sangre para controlar la intensidad durante el entrenamiento en ambos grupos. Las intervenciones de entrenamiento de 12 semanas estuvieron separadas por un período de lavado de 5 meses en el que se instruyó a los pacientes para que reanudaran su estilo de vida y de ejercicio habituales, y luego retomaron un segundo período de intervención de 12 semanas. Todas las medidas se realizaron al inicio, a las 12 semanas, después de un lavado de 5 meses y nuevamente después del segundo período de intervención de 12 semanas.</p>		<p>estilo de vida habitual (período de lavado de 5 meses) se observó que la PCS disminuyó significativamente ($p = 0,063$). Los marcadores de depresión y ansiedad fueron significativamente más altos después de este período ($p < 0,001$ y $p = 0,028$, respectivamente).</p>
--	--	--	--

Tabla 9.

<p>Título</p>	<p>Exercise training improves ambulatory blood pressure but not arterial stiffness in heart transplant recipients.</p>
----------------------	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

Autores	Pascoalino, Lucas Nóbilo; Ciolac, Emmanuel Gomes; Tavares, Aline Cristina; Castro, Rafael Ertner; Ayub-Ferreira, Silvia Moreira; Bacal, Fernando; Issa, Victor Sarli; Bocchi, Edimar Alcides; Guimarães, Guilherme Veiga.		
Año	2015		
Diseño	Ensayo clínico controlado aleatorizado		
Población	Intervención	Variabes	Resultados
42 receptores de TC de 20 a 60 años que se sometieron a TC al menos 12 meses antes, entre el 2 de mayo de 2008 y el 30 de agosto de 2010, del Instituto del Corazón de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de entrenamiento físico (ET) (n=33) y a un grupo control (n=9).	Todos los participantes se sometieron a una prueba de ejercicio gradual máxima limitada por síntomas (GXT) en una cinta rodante, usando un protocolo modificado por Naughton, con muestras de sangre para medir la norepinefrina, antes y después de 12 semanas de seguimiento. De 2 a 5 días después de la GXT, se midió la velocidad de la onda del pulso carotídeo-femoral (PWV) de forma no invasiva utilizando un transductor sensible a la	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia cardíaca máxima (FC_{máx}) (latidos/min) • Presión arterial ambulatoria (PAA) (mmHg) • Presión arterial sistólica (PAS) (mmHg) • Presión arterial diastólica (PAD) (mmHg) 	Inicialmente se encontró que 5 pacientes del grupo ET (16,1 %) y 5 pacientes de control (55,5 %) estaban tomando 1 medicamento antihipertensivo, y 24 pacientes del grupo ET (77,4 %) y 4 pacientes de control (44,4 %) estaban tomando 2 medicamentos antihipertensivos. El programa de ET de 12 semanas fue eficaz para mejorar el VO ₂ máx (p < 0.001) y la duración del ejercicio (p < 0.001) durante GXT. La FC máx (p = 0.003) y norepinefrina (p < 0,001) también se incrementaron después del protocolo experimental en el grupo ET. No se

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>presión y se obtuvo la presión arterial ambulatoria (PAA) de 24 horas al final de esta visita registrada a través de un monitor. Todos los pacientes recibieron instrucciones de mantener el mismo régimen de medicación durante todo el período de estudio. Los pacientes del grupo intervención participaron en un programa de ET 3 veces por semana (2 sesiones supervisadas y 1 no supervisada). Las sesiones supervisadas consistieron en 5 minutos de calentamiento, 40 minutos de ejercicio de resistencia (caminar/trotar en una cinta motorizada) a una intensidad del 80 % de la frecuencia cardíaca y del punto de compensación respiratoria (69,0 % - 1,9 % de VO2MAX), y 5 minutos de enfriamiento. La</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Norepinefrina (pg/ml) • Consumo de oxígeno máximo (VO2 máx) (ml/kg/min) • Tiempo de ejercicio (min) • Velocidad de la onda del pulso carotídeo femoral (PWV) • Medicación habitual (mg) (antihipertensivo) 	<p>observaron cambios en ninguna variable durante GXT en el grupo control después del protocolo experimental.</p> <p>La PAA inicial no difirió entre los grupos de ET y de control, tampoco entre antes y después de la intervención. El programa de ET de 12 semanas fue eficaz para mejorar la PAA: el grupo ET redujo ($p < 0,01$) PA sistólica de 24 horas y diurna tras la intervención, al igual que la PA diastólica de 24 horas, diurna y nocturna ($p < 0,001$). Los niveles de PA sistólica y diastólica post intervención fueron más bajos en el ET que en el grupo control durante 2 y 19 horas del análisis de 24 horas, respectivamente. Además el análisis de la PAA por hora mostró que la PA sistólica nocturna se redujo durante 3 horas solo después de la intervención. No se observaron cambios significativos en la PA sistólica y diastólica en el grupo control después de la intervención. No se encontraron diferencias</p>
--	--	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>intensidad del ejercicio de resistencia (velocidad de la cinta de correr) se ajustó continuamente, a medida que ocurrían adaptaciones al entrenamiento para garantizar que todas las sesiones de entrenamiento se realizaran a la frecuencia cardíaca deseada durante el período de entrenamiento de 12 semanas. Durante las sesiones de ejercicio no supervisado, se instruyó a los pacientes para que siguieran el mismo protocolo de ejercicio realizado durante las sesiones supervisadas y que mantuvieran los 40 minutos de ejercicio (caminar/trotar) a una intensidad entre 11 (“relativamente fácil”) y 13 (“ligera agotador”) en la escala de tasa de esfuerzo percibido.</p>		<p>significativas en la PWV entre el grupo ET y el de control antes o después del protocolo experimental.</p>
--	--	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	Se aconsejó a los pacientes del grupo de control que mantuvieran sus actividades diarias sin ET durante el período de 12 semanas.		
--	---	--	--

Tabla 10.

Título	Long-term effects of high-intensity interval training in heart transplant recipients: A 5-year follow-up study of a randomized controlled trial		
Autores	Yardley, Marianne; Gullestad, Lars; Bendz, Bjørn; Bjørkelund, Elisabeth; Rolid, Katrine; Arora, Satish; Nytrøen, Kari.		
Año	2016		
Diseño	Ensayo clínico controlado aleatorizado		
Población	Intervención	Variabes	Resultados
Se eligieron 41 pacientes con TC que habían completado un ensayo controlado aleatorio previo de 12 meses, que comparaba la intervención	A partir del ensayo clínico controlado aleatorizado anterior (Nytrøen, K et al. 2012) que evaluó el efecto y la seguridad del HIIT después del TC mediante la prueba de VO2 pico al	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad física: <ul style="list-style-type: none"> • Consumo máximo de O2 (VO2 pico) (ml/kg/min) 	A los 5 años de seguimiento, la mediana de la actividad diaria total en el grupo de ejercicio y el grupo de control fue de 5,3 h (media de 5,2 h) y 5,2 h (media de 5,2 h), respectivamente. En ambos grupos, la mediana de tiempo

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>HIIT (grupo intervención) con la atención habitual (grupo control).</p>	<p>inicio y después de 12 meses de ejercicio, se determinó que durante el primer y el quinto año de seguimiento, todos los pacientes continúen con los controles de rutina anuales sin ninguna intervención específica de ejercicio, de forma que se evaluó los efectos a largo plazo de 5 años de la intervención. Todos los sobrevivientes de ambos grupos fueron invitados a participar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • RER • Eficiencia ventilatoria (VE/VCO₂) • % de FC máxima prevista para la edad (%FC máx) • Índice de respuesta cronotrópica (IRC) • Actividad física diaria (h) • Fuerza muscular (Nm) • Capacidad de ejercicio muscular de cuádriceps e isquiotibiales (J) 	<p>gastado en el nivel de alta intensidad, definido como ≥ 6 equivalentes metabólicos (MET), fue de 0,03 h (media 0,18 h). El tiempo medio en el nivel de actividad moderado (definido como 3-5,9 METs) fue de 1,30 h y de 1,24 h en los dos grupos. Ambos grupos demostraron una frecuencia e intensidad de actividad diaria similar, y el rendimiento aeróbico también fue similar en ambos grupos a los 5 años de seguimiento. El VO₂ pico medio para la población total del estudio fue de $26,0 \pm 6,6$ ml/kg/min, y el porcentaje de VO₂ pico de los valores previstos por edad fue $75 \pm 18\%$. Después de un aumento inicial en el VO₂ pico durante el período de ejercicio de $27,7 \pm 5,7$ mL/kg/min a $31,2 \pm 5,3$ mL/kg/min, el VO₂ pico disminuyó a $26,0 \pm 6,2$ ml/kg/min durante los siguientes 4 años en el grupo HIT, mientras que en el grupo control, VO₂ pico permaneció sin cambios durante el primer año y luego</p>
--	---	--	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

		<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) • Síntomas de depresión y ansiedad 	<p>disminuyó durante los próximos 4 años (de $28,9 \pm 6,7$ ml/kg/min a $26,1 \pm 7,2$ ml/kg/min). Sin embargo, el VO₂ pico a los 5 años de seguimiento no fue significativamente diferente entre los dos grupos. La relación VE/VCO₂ mostró un significativo aumento desde el inicio hasta los 5 años de seguimiento dentro del grupo HIT ($29,0 \pm 3,3$ a $32,0 \pm 4,0$; IC 3,0 [0,6-5,4]). Los valores RER fueron significativamente mayor a los 5 años de seguimiento en comparación con el valor inicial tanto en el grupo HIT ($1,06 \pm 0,07$ a $1,14 \pm 0,10$; IC 0,08 [0,04-0,12]) como en el control ($1,07 \pm 0,05$ a $1,14 \pm 0,05$; IC 0,08 [0,05-0,11]), pero los valores del IRC se mantuvieron neutrales en ambos grupos al final del seguimiento. Dentro del grupo HIT, la capacidad de ejercicio de los isquiotibiales aumentó significativamente desde el inicio hasta el quinto año de seguimiento (1558 ± 890 a 1820 ± 829; IC 262 [62-462]), mientras</p>
--	--	---	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

			<p>que la fuerza del músculo cuádriceps disminuyó significativamente desde el inicio hasta los 5 años de seguimiento en el grupo control (245 ± 77 a 212 ± 80; IC - 33 [-56- (-9)]). Sin embargo, no hubo cambios significativos entre los grupos en la capacidad de ejercicio muscular a los 5 años de seguimiento.</p> <p>La CVRS, fue numéricamente superior a los 5 años de seguimiento en el grupo HIT en comparación con el del grupo de control, pero las diferencias solo fueron significativamente diferente ($p < 0,05$) en la subescala de Rol físico, en donde el grupo HIT informó una puntuación media (SD) más alta de 51 (10) en comparación con el grupo de control que obtuvo una puntuación de 43 (12). Además, en el seguimiento de 5 años, todos los pacientes informaron tasas de depresión bastante bajas, sin diferencia significativa entre los grupos, aunque se observó que la</p>
--	--	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

			<p>ansiedad disminuyó en el grupo HIT (4 [1, 7] a 3 [1, 6]; IC - 0.7[-1.5- 0.1]) y aumentó en el grupo de control (4 [1, 7] a 4 [2, 8]; IC 1,2[-0,0-2,5]) con una diferencia significativa a los 5 años de seguimiento. La frecuencia de ansiedad entre los dos grupos no mostró diferencias significativas, pero hubo una tendencia hacia un mayor porcentaje de pacientes con ansiedad en el grupo control (28%) frente al grupo HIT (21%).</p>
--	--	--	---

Tabla 11.

Título	Postexercise Hypotension after Heart Transplant. Water- versus Land-Based Exercise		
Autores	Castro, Rafael Ertner; Guimarães, Guilherme Veiga; Da Silva, José Messias Rodrigues; Bocchi, Edimar Alcides; Ciolac, Emmanuel Gomes		
Año	2016		
Diseño	Ensayo clínico controlado aleatorizado		
Población	Intervención	Variabes	Resultados

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>18 pacientes de 22 a 60 años, receptores de TC clínicamente estables remitidos desde la consulta externa de TC del Instituto del Corazón de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo, entre el 1ro de febrero de 2013 y el 20 de enero de 2015. Los pacientes fueron asignados en forma aleatoria a un grupo de ejercicio en agua caliente (HEx), un grupo de ejercicio en tierra (LEx) y a un grupo control sin ejercicio (CON).</p>	<p>Todos los pacientes se sometieron a una prueba de esfuerzo gradual máxima limitada por síntomas (CPX) en una cinta rodante, de 3 a 5 días antes de comenzar las sesiones de intervención, para análisis de la respuesta hemodinámica y ventilatoria al ejercicio. Después de eso, fueron asignados a 30 minutos de caminata con 0° de inclinación (ejercicio aeróbico) dentro de la piscina (HEx, sumergidos hasta proceso xifoides), o en una caminadora motorizada (LEx) en orden aleatorio (2 a 5 días entre sesiones) con intensidad entre 11 y 13 en la escala RPE (autorregulada por el paciente). La sesión del grupo CON consistió en 30 min de descanso tranquilo en posición sentada. Las intervenciones se</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial ambulatoria (PAA) (mmHg) • PA diastólica y sistólica diurna (mmHg) • PA diastólica y sistólica nocturna (mmHg) • Frecuencia cardíaca máxima (FCmáx) (latidos/min) • FC máxima prevista para la edad (%FCmáx) 	<p>La PA en el consultorio de los participantes promedió 124/83 mm Hg. Sin embargo, 14 pacientes (78 %) tomaron al menos un medicamento antihipertensivo. La CPX fue bien tolerada (11 a 21 min de duración del ejercicio), y los pacientes mostraron niveles de FC máxima en reposo y FC máxima más bajos (sólo cuatro pacientes tenían una FC máxima >85 % de la FC máxima prevista para la edad) que los que se encuentran comúnmente en la población sana. Todos los pacientes mostraron un RER superior a 1,05 (1,05 a 1,47), lo que sugiere que realizaron esfuerzos máximos. Ambas intervenciones de ejercicio fueron bien toleradas por todos los pacientes con TC, y no hubo diferencias en la FC del ejercicio entre HEx y LEx después de 8 minutos de ejercicio. Sin embargo, hubo diferencias significativas intra-intervención en la FC del ejercicio durante HEx y LEx, que se caracterizaron por una FC más baja a los 4</p>
--	--	---	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>realizaron a la misma hora del día (1:00 a 2:30 p. m.) y 1 semana después de la CPX. La FC de todos los pacientes se controló continuamente. Se realizó un seguimiento de la PAA de 24 h después de cada intervención (separada por un mínimo de 2 días y un máximo de 5 días con un monitor de PAA Dyna-Mapa) y las mediciones comenzaron 1h después de la sesión y a la misma hora del día. El monitor se programó para medir la PA cada 15 min durante el día y cada 20 min durante los períodos nocturnos. Se instruyó a los pacientes para que realizaran sus actividades diarias habituales, que no realizaran actividad física formal y que relajaran y estiraran el brazo durante el intervalo de registro para el</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FC máxima en reposo (latidos/min) • Ventilación (VE) • Producción de CO₂ (VCO₂) • Consumo máximo de O₂ (VO₂máx) (ml/kg/min) • Relación de intercambio respiratorio (RER) 	<p>min que a los 8 min en adelante y una FC más baja a los 8 min que a los 16 min en adelante. No hubo diferencias significativas entre intervenciones en la hora de inicio del PAA (3:15 ± 0:08 pm), así como en el horario de sueño de los pacientes (10:30 ± 0:11 pm a 7:00 ± 0:03 am). Los valores de PAA de 24 h y durante la noche no fueron significativamente diferentes entre las intervenciones. Sin embargo, hubo diferencias significativas entre las intervenciones en la PA diastólica diurna (p = 0,02), ésta demostró ser significativamente más baja después de HEx (4 ± 1,6 mm Hg, p= 0,03) que después de CON, y que la PA diastólica diurna después de LEx tendió a ser más baja (2,3 ± 1,1 mm Hg, p = 0,052) que después de la intervención CON. No se encontraron diferencias significativas entre la intervención de HEx y LEx en la PAA de 24 h, diurna y nocturna. No se encontraron</p>
--	---	--	---

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	control diurno de la PAA. Todos debieron continuar con la medicación habitual.		diferencias significativas entre HEx y LEx en el análisis horario de PAA.
--	--	--	---

Tabla 12.

Título	Cholinesterase levels predict exercise capacity in cardiac recipients early after transplantation		
Autores	Kitagaki, Kazufumi; Nakanishi, Michio; Ono, Rei; Yamamoto, Kazuya; Suzuki, Yuji; Fukui, Noriyuki; Yanagi, Hidetoshi; Konishi, Harumi; Yanase, Masanobu; Fukushima, Norihide.		
Año	2017		
Diseño	Estudio observacional retrospectivo y transversal		
Población	Intervención	Variables	Resultados
Se estudiaron 43 receptores de corazón trasplantados entre agosto de 2010 y octubre de 2016 que participaron de un programa	Los pacientes se sometieron a una prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET) y medición de la fuerza muscular de los miembros inferiores. Cada receptor se sometió a una CPET limitada por los síntomas	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación minuto (VE) (L) • Consumo de oxígeno máximo (VO₂ pico) (ml/kg/min) 	Inicialmente el nivel de colinesterasa fue de 204±53 U/L, el GNRI medio fue de 98,4±7,5 y la puntuación CONUT media fue 2,5±1,4. El VO ₂ máx. fue de 18,3±4,2 ml/kg/min y el KEMS isométrico fue de 0,52±0,14 kgf/kg. Se encontró que el VO ₂ pico se correlacionó

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>de rehabilitación cardíaca de 3 meses.</p>	<p>utilizando un cicloergómetro, con monitoreo electrocardiográfico y de intercambio de gases respiratorios. La prueba consistió en 2 minutos iniciales de descanso, un minuto de calentamiento (carga de 0 W), y ejercicio completo utilizando un protocolo de rampa individualizado, con incrementos de 10-20 W/min hasta los síntomas que limitan el rendimiento del paciente.</p> <p>La segunda prueba consistió en medir la fuerza isométrica del músculo extensor de la rodilla (KEMS) con un dinamómetro de mano y considerando KEMS como una medida de fuerza muscular de miembros inferiores. Para ello, los pacientes se sentaron en un banco mientras mantenían una posición vertical del tronco y manteniendo la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de VO2 máximo previsto por edad, sexo y peso corporal (%VO2máx) • Producción de CO2 (VCO2) • Índice de intercambio respiratorio máximo (RER) • Tasa de trabajo máxima (W) • Pendiente VE-VCO2 • Fuerza muscular de miembros inferiores promediada con 	<p>positivamente con KEMS isométrico ($p < 0.0001$) pero negativamente con el nivel de BNP ($p = 0.015$). Entre los indicadores nutricionales, solo los niveles de colinesterasa sérica se correlacionaron significativamente con el VO2 pico ($p = 0.029$) mientras que GNRI y el puntaje CONUT no tuvieron correlación significativa ($p = 0,83$ y $p = 0,33$ respectivamente). Además, valor obtenido de KEMS isométrico y los niveles de colinesterasa tuvieron una relación positiva con el VO2 pico ($p < 0.0001$ y $p = 0.027$ respectivamente), mientras que el nivel de BNP no lo hizo ($p = 0.278$).</p>
---	--	---	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>rodilla fija en 90° de flexión. Se fijó el dinamómetro a una barra rígida y se midió dos veces en los lados izquierdo y derecho, respectivamente.</p> <p>Por último, se evaluó el estado nutricional mediante medidas de colinesterasa sérica, Índice de Riesgo Nutricional Geriátrico (GNRI) y la Escala de Control Nutricional (CONUT).</p>	<p>peso corporal (KEMS) (Kgf/kg)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variables clínicas: <ul style="list-style-type: none"> • Colinesteras a sérica (U/L) • GNRI • CONUT • Péptido Natriurético tipo B (BNP) (pg/ml) 	
--	--	---	--

Tabla 13.

Título	Quadriceps muscle strength and body mass index are associated with estimates of physical activity post heart transplantation
Autores	Kelly, Rebecca L.; Walsh, James R.; Paratz, Jennifer D.; Yerkovich, Stephanie T.; McKenzie, Scott C.; Morris, Norman R.
Año	2019

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

Diseño	Estudio observacional prospectivo y transversal		
Población	Intervención	Variables	Resultados
75 receptores de TC, adultos, médicamente estables de 6 meses o más post trasplante, reclutados entre febrero de 2013 y agosto de 2014 de una clínica ambulatoria de trasplante cardíaco de un solo centro (The Prince Charles Hospital, Brisbane, Australia).	Después del reclutamiento, los participantes realizaron una prueba de fuerza del cuádriceps, el test de marcha de 6 minutos (6MWT), y se les colocó un dispositivo multisensor (SenseWear Pro3 armband [SWA]) en la parte superior del brazo derecho para medir los niveles de actividad física y el tiempo diario promedio dedicado a 3 MET o más. Se dieron instrucciones a los participantes para que usaran el SWA en su hogar y entorno comunitario durante 1 semana. Al regresar el SWA, se cargaron las medidas y se estimó y registró el PAL y el tiempo diario promedio empleado en 3 MET o más. Según PAL, los participantes se	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de actividad física (PAL) • Tiempo diario promedio de actividad (≥ 3 MET) • Factores demográficos: <ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Índice de masa corporal (IMC) (kg/m²) • Tiempo posterior al TC (años). • Fracción de eyección del ventrículo 	<p>Los resultados demográficos demuestran que de los 75 participantes, 20 eran mujeres (26,7%), el tiempo post-TC fue de $9,2 \pm 7,0$ años, el IMC resultó en una media de 27.7 ± 6.1 y la FEVI posterior al trasplante fue de $60.8\% \pm 7.2\%$.</p> <p>La PAL media para todo el grupo (75 participantes) fue de $1,66 \pm 0,47$, y el tiempo medio diario dedicado a 3 MET o más fue de 143 ± 155 minutos. Según las categorías de PAL, 25 (33,3 %) participantes se clasificaron como extremadamente inactivos (PAL $<1,40$), 28 (37,3 %) sedentarios (PAL $1,40-1,69$) y 22 (29,3 %) activos (PAL $\geq 1,70$). Hubo una distribución similar de participantes con corticosteroides orales en el momento de la evaluación en los grupos físicamente activos (PAL $\geq 1,7$) e inactivos (PAL $<1,7$) y no se</p>

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>clasificaron como: extremadamente inactivos (PAL, <1,40), sedentarios (PAL, 1,40–1,69), o activos (PAL, ≥1,70).</p>	<p>izquierdo (FEVI) (%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de corticosteroides • Capacidad de ejercicio (distancia de caminata de 6 minutos) (6MWD) • Fuerza muscular del cuádriceps corregida por el peso corporal (QS%) (kg) 	<p>encontraron diferencias en PAL entre los que tomaban o no prednisona ($p = 0,60$) ni tampoco se encontraron diferencias entre la PAL y la dosis diaria ($p = 0,56$). Al comparar los datos demográficos, las medidas clínicas (6MWD, QS% y FEVI) y el uso de corticosteroides de los grupos físicamente activos (PAL ≥1.7) e inactivos (PAL <1.7), el QS% ($p < 0.001$) y el IMC ($p = 0.02$) fueron los únicos factores evaluados que difirieron significativamente entre los 2 grupos. Se encontró que tanto la distancia recorrida en 6 metros como el QS% se asociaron positivamente con PAL y con el tiempo diario promedio dedicado a 3 MET o más ($p < 0,001$) mientras que el IMC se asoció negativamente ($P < 0,001$) y además se determinó que un mayor QS% es la única medida asociada de forma independiente con un aumento de PAL, mientras que un mayor QS% y un IMC más</p>
--	---	---	--

			bajo se asocian con un mayor tiempo diario promedio dedicado a 3 MET o más.
--	--	--	---

Tabla 14.

Título	High-intensity interval training and health-related quality of life in de novo heart transplant recipients – results from a randomized controlled trial		
Autores	Katrine Rolid, Arne K. Andreassen, Marianne Yardley, Einar Gudé, Elisabeth Bjorkelund, Anne R. Authen, Ingelin Grov, Kjell I. Pettersen, Christian H. Dall, Kristjan Karason, Kaspar Broch, Lars Gullestad y Kari Nytroen		
Año	2020		
Diseño	Ensayo clínico controlado aleatorizado		
Población	Intervención	Variables	Resultados
Se incluyeron 81 pacientes adultos, receptores de TC de novo, luego de 7 a 16 semanas del TC, de tres centros de trasplante en Escandinavia. Se dividieron al	Todos los participantes se sometieron a una prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET) con mediciones del VO2 pico al inicio y durante el seguimiento. Luego de la prueba se conformaron los 2 grupos	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) • Consumo de O2 máximo 	Al inicio del estudio, todas las variables de CVRS fueron similares en los dos grupos y los síntomas de depresión y ansiedad fueron bajos en ambos grupos. Durante la intervención, las puntuaciones de las subescalas Función física (50,8 ± 6,0 y 51,6 ±

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>azar en un grupo de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIT, n=39) y otro de entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT, n=42).</p>	<p>al azar. Los participantes de ambos grupos fueron sometidos a nueve meses de HIT o MICT a las 11 ± 2 semanas después del TC, de 2 a 3 veces por semana. El HIT consistió en 2 a 4 series de intervalos a una intensidad del 85 al 95 % del esfuerzo máximo (correspondiente a la escala de esfuerzo percibido nominal (RPE) de 16 a 18), con un período de descanso activo (RPE 11-13). El objetivo para este grupo era poder realizar 4 series de intervalos de 4 min de duración en el último período de intervención. El grupo MICT siguió las recomendaciones de ejercicio estándar de atención en receptores de TC recientemente, con una intensidad de ejercicio de 60 a 80% del esfuerzo máximo (correspondiente a un RPE de 12 a</p>	<p>(VO2máx) (ml/kg/min)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuerza muscular máxima de los extensores (Nm) • Capacidad de ejercicio muscular de los extensores (J) • Escala de esfuerzo percibido o de Borg (RPE) 	<p>6,6) y Rol físico (48,1 ± 9,3 y 47,0 ± 10,0) del SF-36v2 mejoraron significativamente tanto en el grupo HIT como MICT, respectivamente. La mejora en estas escalas superó los dos puntos, lo que se considera una diferencia clínicamente importante. En consecuencia, las puntuaciones del Resumen del componente físico mejoraron significativamente (42,2 ± 7,6 al inicio vs 48,4 ± 9,3 durante el seguimiento para el grupo HIT y 43,2 ± 7,7 vs 49,0 ± 8,4 para el grupo MICT). Ni las puntuaciones del Resumen del componente mental ni las puntuaciones de la Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (HADS) cambiaron significativamente durante el período de intervención. Hubo una diferencia significativa entre los grupos en el aumento del VO2 pico durante el período de intervención, a favor del HIT (p=0.025). Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos de ejercicio en la CVRS</p>
---	---	--	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>15) durante una duración de 25 minutos. Ambas intervenciones incluyeron un calentamiento de 10 min y un período de enfriamiento de 5 min al final de la sesión de ejercicio. Además, ambos grupos realizaron entrenamiento de fuerza.</p>	<p>($p > 0,05$), excepto en la subescala Rol emocional ($p = 0,082$). El RPE máximo (puntuación de la escala de Borg) fue igual entre los dos grupos y no cambió durante el período de intervención. Hubo una correlación positiva entre el VO₂ pico y la función física autoinformada en ambos grupos, tanto al inicio como en el seguimiento. En el grupo HIT, se encontró una correlación modesta entre el cambio desde el inicio hasta el año de seguimiento en la función física autoinformada y el cambio en el VO₂ pico ($p = 0,03$), aunque no hubo correlación entre los cambios correspondientes en el grupo MICT ($p = 0,41$). La función física autoinformada también se correlacionó significativamente con la fuerza muscular máxima y la capacidad muscular de los extensores en ambos grupos ($p = 0,094$ y $p = 0,024$ respectivamente). La subescala de Rol Físico del SF-36 se</p>
--	--	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

			correlacionó modestamente con el VO2 pico en ambos grupos al año de seguimiento.
--	--	--	--

Tabla 15.

Título	Cardiac rehabilitation program improves exercise capacity in heart transplantation recipients regardless of marginal donor factors.		
Autores	Kitagaki, Kazufumi; Ono, Rei; Shimada, Yukihiro; Yanagi, Hidetoshi; Konishi, Harumi; Nakanishi, Michio		
Año	2021		
Diseño	Ensayo clínico controlado		
Población	Intervención	Variabes	Resultados
41 pacientes sometidos a TC entre agosto de 2010 y mayo de 2017 en el Centro Nacional Cerebral y Cardiovascular. Los pacientes se dividieron en un grupo donante marginal (≥ 2 factores donantes	Se llevó a cabo un Programa de Rehabilitación Cardiovascular (CR) de 3 meses que se inició en el ámbito hospitalario aproximadamente 4 semanas después de la cirugía de TC y se continuó en el ámbito ambulatorio luego del alta	<ul style="list-style-type: none"> • Períodos de espera para TC • Soporte de espera (dispositivo de asistencia ventricular izquierda - DAVI) 	El tiempo medio de espera para el TC fue de 1.093 ± 211 días, con 40 pacientes (98%) en soporte con DAVI. El programa de CR se inició a los 34 ± 12 días después del TC. Al inicio del estudio, no hubo diferencias significativas en los parámetros CPET o KEMS entre los grupos marginales y de control. VO2 pico

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

<p>marginales; n=24) y un grupo control (<2 factores donantes marginales; n=17)</p>	<p>hospitalaria durante 12 semanas. Los pacientes se sometieron a una prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET) limitada por síntomas utilizando un cicloergómetro, así como la medición de la fuerza muscular de miembros inferiores con un dinamómetro, al inicio y al final del programa CR.</p> <p>El programa se basó en la realización de ejercicio aeróbico y de resistencia. El entrenamiento aeróbico consistió en caminar y pedalear en un cicloergómetro, durante 20 min. El entrenamiento de resistencia se centró en los grupos musculares de las extremidades inferiores. Se seleccionaron cuatro tipos de ejercicios: fuerza de gemelos media sentadilla, prensa de piernas y extensión de piernas. La intensidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Duración entre la cirugía de TC y el inicio de la RC. • Consumo de oxígeno máximo (VO2 max) • Fuerza muscular extensora de la rodilla (KEMS) • Fuerza muscular extensora de rodilla en relación al peso corporal KEMS/BW (kgf/kg) • Calidad de vida (QOL) 	<p>(ml/min), KEMS (kgf) y KEMS/BW (kgf/kg) mejoraron significativamente durante el programa CR de 3 meses en ambos grupos (todos $p < 0.05$), y no hubo diferencia significativa entre los dos grupos, excepto en KEMS/BW ($p < 0,05$). Al inicio del estudio, la puntuación del resumen del componente físico (PCS) del SF-36 fue significativamente mayor en el grupo marginal que en el grupo control ($41,9 \pm 10,1$ vs $33,1 \pm 8,7$, respectivamente, $p = 0,036$), mientras que la puntuación del resumen del componente mental (MCS) fue similar en los dos grupos ($51,5 \pm 7,7$ vs $52,6 \pm 8,8$, respectivamente, $p = 0,73$). Las puntuaciones de PCS y MCS tendieron a mejorar durante el programa CR de 3 meses en ambos grupos.</p>
--	--	---	--

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

	<p>del ejercicio de resistencia se determinó individualmente a una carga de trabajo correspondiente al 50-70 % del VO2 máximo o en los niveles 12-13 ("algo difícil") de la escala de Borg original. El programa comenzó con sesiones supervisadas cinco veces por semana durante 1 o 2 semanas, seguidas de ejercicio en el hogar combinado con sesiones supervisadas de una a tres veces por semana durante las 10 semanas restantes.</p>		
--	---	--	--

VI.b Análisis de resultados

Todos los pacientes de estudio incluidos en esta revisión bibliográfica fueron adultos mayores de 18 años, que tuvieron insuficiencia cardíaca avanzada como motivo para trasplante. Dentro de los 15 artículos seleccionados y analizados, 11 fueron ensayos clínicos⁽⁵⁵⁻⁶⁵⁾ y 4 estudios observacionales⁽⁶⁶⁻⁶⁹⁾. De los ensayos clínicos, 3 compararon el entrenamiento intervalado de alta intensidad (HIIT) con la atención habitual de pacientes con TC^(55,58,62) y 3 con el entrenamiento físico continuo de intensidad moderada,^(59,60,64) en 3 artículos se evaluó la aplicación de un programa combinado de ejercicios,^(56,57,65) y uno comparó una intervención con ejercicios de resistencia con ninguna intervención.⁽⁶¹⁾ Por último, se analizó un solo artículo que comparó el ejercicio aeróbico y de resistencia en tierra, en agua y sin ninguna intervención.⁽⁶³⁾

Dentro de los estudios observacionales elegidos, la relevancia radica en los instrumentos de medición que utilizaron para evaluar las variables del objetivo general de la presente revisión. Se encontró que todos ellos analizaron diferentes variables referentes a la capacidad funcional (VO₂ máx, FC máx, ventilación minuto, VCO₂, entre otros), y en su mayoría^(66,67,69) utilizaron la prueba de esfuerzo cardiopulmonar o ergoespirometría, mientras que sólo uno de ellos⁽⁶⁸⁾ utilizó el test de marcha de 6 minutos para el análisis de la misma. Esto se comparó con los instrumentos de medición utilizados en los ensayos clínicos elegidos y se observó que también todos utilizaron la prueba de esfuerzo cardiopulmonar y uno sólo utilizó el test de marcha de 6 minutos para medir la capacidad funcional.⁽⁵⁶⁾

Los artículos que incluyeron a la CVRS^(55,57,60,62,64,65) como una de sus variables de estudio utilizaron el cuestionario SF-36 para evaluarla. Además en 3 de esos artículos^(60,62,64) utilizaron la Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HADS), en 2 artículos^(57,62) se utilizó la Escala de Depresión de Beck (BDI) y sólo⁽⁵⁷⁾ en uno se implementó el Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado de Spielberger (STAI) para evaluar el estado psicológico de los pacientes, cualidades asociadas frecuentemente al estudio de la calidad de vida.

Al analizar los resultados arrojados por los diferentes ensayos clínicos, se encontró que el estudio de Nytroen K. et al. de 2012⁽⁵⁵⁾ que comparó un programa de HIIT de 12 meses con la atención habitual que reciben los pacientes con TC, demostró una mejoría del consumo máximo de oxígeno (VO₂), acompañado de una mejora significativa en la capacidad de ejercicio muscular de cuádriceps e isquiotibiales, una disminución en la FC de reposo, un aumento en la FC de reserva y un aumento en la ventilación máxima, pero al evaluar la función cardíaca diastólica y sistólica no obtuvo

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

cambios significativos en los resultados. Así mismo, Yardley M. et al. en 2016⁽⁶²⁾ hizo un seguimiento de 5 años de los pacientes sometidos al ensayo clínico del autor nombrado anteriormente para evaluar los efectos a largo plazo de la misma intervención, en donde el hallazgo principal del estudio fue que aquellos pacientes con TC que habían completado previamente una intervención de HIIT de 12 meses y que habían obtenido un aumento significativo inicial en la capacidad de ejercicio, fueron incapaces de mantener el nivel de VO₂ máximo postejercicio al final del seguimiento, aunque, en el grupo HIIT, hubo una tendencia a una menor disminución en el rendimiento aeróbico pero sin diferencias significativas entre los dos grupos al final del seguimiento. Del mismo modo, el aumento de la capacidad de ejercicio muscular se perdió junto a una disminución de la fuerza muscular.

Los autores también evaluaron la CVRS, los niveles de ansiedad y depresión demostrando que a los 5 años de seguimiento, los parámetros de ansiedad sufrieron diferencias significativas entre los grupos con puntajes positivos más bajos en el grupo que realizó HIIT, una baja prevalencia de depresión y una buena CVRS con una diferencia significativa en la subescala Rol físico a favor del grupo HIIT. Por otro lado, los resultados obtenidos de los estudios de Dall CH. et al. en 2014⁽⁵⁹⁾ y de Rolid K. et en 2020⁽⁶⁴⁾ que comparan HIIT con el entrenamiento de intensidad moderada (grupo control) arrojaron resultados similares en relación a la mejora del VO₂ máximo coincidiendo con los resultados de los ensayos clínicos anteriores. Además, en el estudio de Dall CH et al.⁽⁵⁹⁾ se demostró que la FC en reposo, en el grupo HIIT, disminuyó significativamente en comparación con el grupo control que no obtuvo cambios, mientras que la FC pico y la FC de reserva aumentaron en el mismo grupo, la FC de recuperación mejoró en ambos grupos con mayor tendencia a una mejora más marcada en los que realizaron HIIT. También se observó una pérdida del efecto sobre el VO₂ pico, la FC pico y la FC de recuperación después de 5 meses sin realizar intervención, resultados similares a los obtenidos en los estudios anteriores. Al analizar los resultados del estudio llevado a cabo por Oliveira CV et al. de 2013⁽⁶⁹⁾ que evaluó principalmente el VO₂ máximo, la FC de reserva y FC de recuperación en receptores de trasplante cardíaco temprano y tardío sometidos a una prueba de ejercicio cardiopulmonar, se encontró que los valores de VO₂ máximo, que representan la capacidad funcional, no fueron significativamente diferentes entre ambos grupos, mientras que la FC de reserva se incrementó en los receptores tardíos, los receptores tempranos de trasplante de corazón mostraron un aumento en la FC durante el período de recuperación. Por el contrario, los receptores de trasplante tardío mostraron disminución de la FC durante el período de recuperación de la prueba de ejercicio cardiopulmonar.

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

Dall CH et al. en 2015⁽⁶⁰⁾ a partir de la misma intervención realizada en su estudio de 2014, evaluó los resultados en función de la CVRS y de los niveles de ansiedad y depresión. Se observó una mejora en la CVRS en los dominios de función física del SF-36, que los síntomas de depresión y ansiedad medidos con la escala HADS fueron bajos y estables durante todo el período de intervención en ambos grupos y que hubo una mejora en la subescala Rol Emocional sólo en el grupo HIIT. Estos mismos resultados se encontraron en el estudio de Rolid K. et al.⁽⁶⁴⁾ que también comparó el HIIT con el entrenamiento de intensidad moderada sobre las mismas variables nombradas anteriormente.

Lene R. et al. en 2014⁽⁵⁸⁾, por su parte, comparó la intervención con HIIT con la atención habitual sobre la capacidad de ejercicio y la función cardíaca y demostró que, si bien en el primer año postrasplante el VO₂ máximo y la FC máxima durante el ejercicio mejoraron, no alcanzaron la normalidad; ya que aunque el HIIT demostró una mejoría en el desplazamiento sistólico anular del VI medido por ecocardiografía, tanto en reposo como en ejercicio submáximo, el resto de las variables analizadas en relación a la función sistólica cardíaca no mostraron mejoras estadísticamente significativas, datos que apoyan la falta de mejoría en la función contráctil en ambos ventrículos. Los valores obtenidos en tiempo de relajación isovolumétrica y en velocidad anular diastólica temprana, variables que están asociadas a la relajación diastólica (o función diastólica), no se modificaron luego del entrenamiento. En conjunto, estos datos demuestran que el HIIT no alteró el llenado y la relajación del VI en receptores de TC estables, ni en reposo ni durante el ejercicio.

En 2013 Kawauchi T. et al.⁽⁵⁶⁾ y Karapolat H. et al.⁽⁵⁷⁾ evaluaron la aplicación de un programa combinado de ejercicios iniciado en etapa intrahospitalaria, que incluye ejercicios de respiración, de fortalecimiento, de resistencia y aeróbicos, de flexibilidad y relajación sobre la capacidad funcional y la función pulmonar, destacando que el primero se realizó con 10 fases de cargas de trabajo incrementales, el cual fue comparado con un grupo control que practicó un protocolo de ejercicios rutinario en la institución, mientras que en el segundo estudio todos realizaron la misma intervención y además se evaluó su impacto sobre la CVRS. Los datos demostraron que la implementación de los protocolos nombrados en ambos estudios contribuyó a la mejora de las variables analizadas. Además, otro de los resultados importantes, fue que la implementación de ejercicios respiratorios dentro del programa mejoró las variables que componen la función pulmonar (Capacidad Vital Forzada (CVF), Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF1), Presión Inspiratoria Máxima (PIM), Presión Espiratoria Máxima (PEM)). Cabe destacar, que el estudio de Karapolat H. et al.⁽⁵⁷⁾ también demostró una asociación significativa entre la mejora de la fuerza de los músculos respiratorios y la

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

función pulmonar con la mejora en la CVRS. Al igual que los anteriores, el estudio de Kitagaki K. et al. en 2021⁽⁶⁵⁾ evaluó la aplicación de un programa de ejercicios aeróbicos y de resistencia comenzado también en la etapa intrahospitalaria, sobre la capacidad de ejercicio y su relación con los factores donantes marginales, y encontró que el aumento en la fuerza muscular de miembros inferiores y en el VO₂ máximo después del programa de RCV, se asociaron con un aumento en la capacidad de ejercicio, independientemente de cualquier factor donante marginal, que se correlacionó también con una mejora en la calidad de vida en todos los pacientes del estudio.

Castro RE. et. al en 2016⁽⁶³⁾ llevó a cabo un estudio que comparó el efecto agudo, de una sola sesión de ejercicios en tierra versus en agua caliente sobre la presión arterial ambulatoria (PAA) en receptores de TC, donde encontró que ambas intervenciones fueron beneficiosas para mejorar la hipertensión arterial, que es una comorbilidad prevalente en esta población, sin diferencias significativas, y se observó que ambas lograron no sólo una disminución de la PAA, ya sea en la presión arterial sistólica y diastólica tanto diurna como nocturna sino también mejoras en la FC máxima y de reposo y sobre el VO₂ máx. Resultados similares se encontraron en el estudio de Pascoalino LN. et al. de 2015⁽⁶¹⁾ que implementó un programa de ejercicios de resistencia, mediante el cual se demostró una gran reducción de la PA después del entrenamiento, reflejado en reducciones significativas de la PA en los receptores de TC con niveles normales de PA en reposo. En este estudio, como en el de Dall et al.⁽⁵⁹⁾ también se evaluó el cambio en la rigidez arterial después de un periodo de entrenamiento pero no se encontraron cambios significativos durante el seguimiento.

Los resultados presentados en los estudios de Nytroen K. et al. de 2014 y el de Kitagaki K. et al. de 2017⁽⁶⁷⁾ mostraron una asociación significativa entre los marcadores del estado nutricional, la fuerza y capacidad de ejercicio muscular con la capacidad funcional en los pacientes con TC. En el primer artículo se encontró que los factores predictivos negativos más importantes del VO₂ pico fueron el alto porcentaje de grasa corporal, el deterioro de la función renal debido a la disfunción muscular y la disminución de la fuerza y capacidad de ejercicio muscular de los músculos extensores de rodilla. En el segundo estudio mencionado, dentro de los indicadores nutricionales utilizados (Colinesterasa sérica, GNRI, CONUT, Péptido Natriurético tipo B), se demostró que el nivel de colinesterasa sérico fue el único predictor significativo de la máxima capacidad de ejercicio, representada por el consumo máximo de oxígeno, poco después del TC. Así mismo, se evaluó la fuerza isométrica de los músculos extensores de la rodilla (KEMS), demostrando también una correlación significativa y positiva con el VO₂ pico, es decir, que ante el aumento de KEMS aumenta la capacidad funcional. Resultados similares se encontraron en el artículo de Kelly R. et al. de 2019⁽⁶⁸⁾, que evaluó aquellos

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

factores predictivos que se relacionan con los niveles de actividad física (AF) post trasplante y, por un lado, se encontró que la fuerza muscular del cuádriceps también se asoció positivamente con esta variable, es decir, que un aumento en KEMS, se correlacionó de forma independiente con un aumento del nivel de actividad física; por otro lado, se registró que los niveles de actividad física de la población adulta con trasplante cardíaco promedio fue menor a 1,60 (según la categoría del nivel de AF), lo que sugiere que, la mayoría de los receptores de TC fueron sedentarios o moderadamente activos.

VII. DISCUSIÓN

En el presente trabajo se realizó una revisión bibliográfica en diversas bases de datos en el período comprendido entre los años 2012 a 2022 para conocer los efectos de intervenciones kinésicas realizadas en el marco de rehabilitación cardiovascular sobre la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes adultos después de un trasplante cardíaco (TC).

Después del análisis exhaustivo de los resultados presentados en los artículos seleccionados, en cuanto a las intervenciones kinésicas, en el marco de la RCV, se encontró que tanto los programas que incluyeron ejercicios de respiración, de fortalecimiento, de resistencia y aeróbicos, de flexibilidad y relajación, como los que presentaron al ejercicio en agua caliente, sumado al HIIT y al ejercicio de intensidad moderada, mostraron efectos positivos sobre la capacidad funcional y la calidad de vida. Sin embargo, se pudo determinar que el entrenamiento a través de ejercicio intervalado de alta intensidad es el más efectivo, seguro y bien tolerado en receptores de trasplante cardíaco para mejorar la capacidad funcional y la CVRS, pero debe mantenerse a largo plazo, al menos durante 5 años, para mantener los niveles óptimos alcanzados en el VO₂ máximo, en la FC máxima, de reposo, de reserva y de recuperación y en los dominios que componen la CVRS. Además, los resultados insinuaron que el HIIT puede reducir el impacto de factores psicosociales a largo plazo, como los síntomas de ansiedad y la prevalencia de depresión, que son problemas frecuentes en la población cardíaca y que se asocian con menor capacidad para realizar ejercicio físico y una mala calidad de vida.

Los hallazgos arrojados por los diversos estudios en relación a la respuesta de la frecuencia cardíaca resultan bastante importantes ya que la incompetencia cronotrópica debida a la denervación cardíaca se considera repetidamente como uno de los factores limitantes centrales de la capacidad de ejercicio en receptores adultos de TC. Se demostró que el HIIT moduló el sistema circulatorio dando como resultado una FC máxima más alta y un tiempo de reacción más corto del nódulo sinusal, que se expresa con una FC de recuperación más rápida. Se evidenció que los valores alcanzados con el HIIT se pierden ya a los 5 meses sin realizar ninguna intervención y que la diferencia es mucho más marcada a los 5 años de seguimiento. En relación a la FC, se observó también que en receptores de TC temprano (menos de 1 año) mostraron un aumento en la FC durante el período de recuperación, lo que refleja la dependencia de la vía de las catecolaminas en el control cardiovascular, ya que después del ejercicio, el cuerpo necesita tiempo para “lavar” las catecolaminas circulantes. Por el contrario, los receptores de TC tardío (después de 1 año) mostraron disminución de la FC durante el período de recuperación postejercicio, lo que sugiere una reinervación parasimpática y

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

una menor dependencia de la vía de las catecolaminas de control cardiovascular. Si bien se comprobó que en el primer año postrasplante la hemodinámica cardiovascular durante el ejercicio mejora, no alcanza la normalidad debido a que el proceso de reinervación del corazón resulta incompleto y a una función cardíaca alterada tanto sistólica como diastólica que prevalece incluso luego del entrenamiento. Es sabido que los receptores de TC, a diferencia de sujetos sanos, tienen limitaciones cardíacas (centrales) como periféricas (atrofia y disfunción muscular, disfunción mitocondrial, disfunción del endotelio vascular, alteraciones metabólicas, entre otros) para la realización de ejercicio luego de la cirugía. Estos datos demuestran que la mejora en la capacidad de ejercicio a través del entrenamiento se debe más a modificaciones a nivel periférico que a modificaciones a nivel central.

Se observó que la evaluación de la CVRS en todos los estudios fue realizada mediante el cuestionario de salud SF-36, el cual si bien es un cuestionario genérico igual que el resto de los mencionados en el marco teórico de la presente revisión, éste se puede adaptar a varios subgrupos de pacientes, utilizándose con frecuencia en esta población, ya que es autoadministrado, accesible, rápido, permitiendo además medir el impacto y la efectividad del programa de RCV con una alta fiabilidad y con una alta sensibilidad a los cambios clínicos. Otro punto a remarcar es que la medición del estado psicológico de los pacientes resultó muy importante por su impacto sobre la calidad de vida, por lo que se observó su análisis frecuente en varios artículos a través de la Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HADS), la Escala de Depresión de Beck (BDI) y el Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado de Spielberger. Se destaca la importancia de incluir la medición de estas variables en esta población ya que se observó que a través del entrenamiento físico, se obtuvieron niveles bajos de ansiedad, una baja prevalencia de depresión, y por lo tanto una mejoría en la CVRS, lo que está relacionado con los efectos positivos de la realización de ejercicio físico en forma periódica.

En lo que respecta a la medición de la capacidad funcional, aunque existen numerosos instrumentos, se encontró que la prueba de ejercicio cardiopulmonar o ergoespirometría fue la forma más frecuentemente utilizada por los autores para medir el VO₂ máximo de esta población, variable que es importante determinar para prescribir el ejercicio físico en forma segura. A través de esta prueba se proporciona información importante no sólo sobre la capacidad de ejercicio, sino también del intercambio de gases, la eficacia ventilatoria y la función cardíaca durante el ejercicio, adaptándose al desacondicionamiento físico que suele presentar esta población de pacientes. Otro de los instrumentos utilizados en esta población por su fácil implementación, bajo costo y la posibilidad de realizar un fácil seguimiento, es la prueba de caminata de 6 minutos, que si bien permite conocer la tolerancia al ejercicio físico, puede estar influenciada por

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

la subjetividad del paciente por lo que no lo hace tan precisa en la determinación de esta variable, lo cual pudo haber sido la causa de su poca implementación en los estudios analizados.

Por otra parte, se sabe que en receptores de TC, las puntuaciones en los dominios de función física de la CVRS del cuestionario SF-36 es más baja en comparación a la población general, debido a la necesidad de cuidados especiales y de mayor asistencia por parte de la familia y del equipo de salud, por lo tanto, las intervenciones que mejoran el funcionamiento físico en estos pacientes son de especial interés, ya que se asocia con una mejor CVRS. Se observó que ésta última mejoró en todas las intervenciones, pero que el HIIT intervino en los dominios de función física y rol emocional positiva y significativamente lo que puede reflejar una mayor sensación de logro o satisfacción asociada con el ejercicio exhaustivo, aunque también pudo haber sido un hallazgo incidental relacionada con el entrenamiento en general.

Un hecho a remarcar es que, si bien existe un consenso en cuanto a la indicación temprana de ejercicio en esta población, es decir, en la etapa hospitalaria o fase I del programa de RCV, se encontraron pocas publicaciones que describen protocolos de ejercicios implementados en esta fase. En la fase hospitalaria es importante implementar ejercicios respiratorios destinados a mejorar las variables que componen la función pulmonar. Cabe destacar que la debilidad de los músculos respiratorios, caracterizada por una PIM inferior al 70-80%⁽⁷⁰⁾ de los valores normales en relación a la población general, es uno de los factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. De aquí radica la importancia de la prerrehabilitación y el fortalecimiento de dicha musculatura, previa y posterior al TC. Así, los programas que durante esta primera fase, contribuyen a la mejora de la fuerza muscular respiratoria e implementen estrategias que busquen contrarrestar los efectos del reposo prolongado son beneficiosos no sólo porque minimizan el riesgo de complicaciones sino también porque previenen el desacondicionamiento físico, disminuyen la disnea, aumentan la capacidad funcional y por lo tanto mejoran la CVRS.

Por otro lado, se conoce la asociación de la hipertensión arterial, comorbilidad frecuente en pacientes con TC, con la supervivencia del paciente y del órgano donante. Hay múltiples factores involucrados en la alta prevalencia de hipertensión arterial en los receptores de TC relacionada con la terapia inmunosupresora, con la denervación cardíaca después de la cirugía, el deterioro de la función endotelial y debido a la nefrotoxicidad por fármacos. Los estudios confirmaron que el entrenamiento aeróbico o de resistencia tanto en tierra como en agua caliente, disminuye la PA sistólica y diastólica en reposo y tanto diurna como nocturna, con reducciones significativas de la

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

PA en los receptores de TC con niveles normales de presión arterial ambulatoria (PAA) en reposo, que no ocurrió en pacientes sin TC con niveles de PAA similares, por lo que se puede inferir que cualquier entrenamiento físico, como intervención kinésica dentro de un programa de RCV, es una herramienta importante para contrarrestar la hipertensión en esta población de alto riesgo, y así mismo a través del ejercicio, disminuir los efectos deletéreos de la denervación cardíaca, de los medicamentos inmunosupresores y de la nefrotoxicidad que no suele estar presente en poblaciones no trasplantada pero sí en receptores cardíacos, por lo que es razonable especular que la hipotensión postejercicio es más significativa en pacientes con TC con niveles de PAA similares. De cualquier manera no se pudo afirmar que la hipotensión postejercicio observada persista tras un largo periodo de entrenamiento.

Se sabe que el estado nutricional y la actividad física en receptores de TC se ven influenciados por el curso clínico de la enfermedad previo al trasplante. Está demostrado que los candidatos a TC demuestran o tienen un mayor riesgo de desnutrición que puede inducir a su vez, atrofia del músculo esquelético y cambios en las fibras musculares resultando en una pobre capacidad de ejercicio, pero las relaciones entre la capacidad de ejercicio y el estado nutricional se desconoce poco inmediatamente después del TC. En los estudios analizados se confirmó una fuerte asociación entre la fuerza y capacidad de ejercicio muscular de las extremidades inferiores, la función renal, los niveles de colinesterasa, el nivel de actividad física (AF) y la capacidad funcional después del trasplante cardíaco. Estas variables son factores útiles para predecir la capacidad funcional y por lo tanto su evolución clínica, lo que sugiere la importancia de alentar a conseguir mayores niveles de AF y trabajar sobre los factores periféricos para aumentar la fuerza muscular y la capacidad de ejercicio muscular, para que de esta manera se mantenga un bajo porcentaje de grasa corporal y niveles normales de marcadores renales para alcanzar un nivel de VO₂ pico suficiente después del TC y mejorar los resultados de salud a largo plazo.

Hubo un estudio en el cual se observó un grado de comportamiento sedentario después del TC, en donde la mayoría es posible que estuvieran satisfechos con su nivel de función física, y que este promedio se deba a la pequeña cantidad de receptores de TC que eran muy activos, mientras que la mayoría de los participantes eran esencialmente inactivos. Al alentar mayores niveles de actividad física y apuntar a la recuperación de la fuerza muscular en esta población de pacientes, se podría mejorar los resultados, tanto sobre la capacidad funcional como sobre la CVRS, a largo plazo.

VIII. CONCLUSIÓN

En base a los resultados que se obtuvieron en esta revisión bibliográfica se puede concluir que ejercicio físico, en cualquiera de sus formas, resulta la intervención kinésica principal y más efectiva para generar las adaptaciones cardiovasculares necesarias luego de un procedimiento quirúrgico de tal magnitud, como lo es un trasplante cardíaco. Se identificaron como métodos de entrenamiento relevantes para incluir en un programa de rehabilitación cardiovascular, al entrenamiento intervalado de alta intensidad, al entrenamiento de intensidad moderada, a los ejercicios aeróbicos y de resistencia tanto en tierra como en agua caliente y al entrenamiento de fuerza los músculos respiratorios, destacando la importancia de incluir a éstos últimos en la primer fase del programa, para disminuir así el riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias.

Dada la evidencia acumulada de los estudios de intervenciones en receptores de TC, ninguno de los cuales ha informado eventos adversos, se puede recomendar el uso de cualquiera de ellas para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud, sin embargo sólo la modalidad de entrenamiento intervalado de alta intensidad mejora de manera más efectiva la capacidad funcional, y se indica que los beneficios del ejercicio solo duran un período de tiempo limitado, por lo que se destaca la necesidad de participar de por vida en programas de ejercicio, es decir, en la fase IV o de mantenimiento del programa de RCV, para mantener los efectos positivos alcanzados sobre la CVRS y sobre la capacidad funcional.

Acercas de los factores que se asocian a una disminución de la capacidad funcional y de la calidad de vida relacionada con la salud, se pudo llegar a la conclusión que tanto la disminución de la fuerza y capacidad de ejercicio muscular de miembros inferiores, el sedentarismo, el alto porcentaje de grasa corporal, la alteración en los niveles de colinesterasa (índice nutricional) y en los marcadores de la función renal, la reinervación cardíaca incompleta y la debilidad de los músculos respiratorios son los factores que se pueden asociar a un deterioro funcional o a una mala evolución clínica del paciente trasplantado. Comprender la relación entre todas estas variables puede ayudar a generar intervenciones kinésicas apropiadas para los candidatos a trasplante de corazón y sobre todo enfatizar en la importancia de la prerrehabilitación.

Dentro de los instrumentos que se utilizaron en los artículos revisados para medir las variables del objetivo general de este estudio, los más validados son la prueba de ejercicio cardiopulmonar o ergoespirometría para medir la capacidad funcional y el cuestionario SF-36 para la evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud.

En relación a las adaptaciones cardiovasculares generadas por las diferentes intervenciones kinésicas se destacaron la disminución de la PA y de la FC de recuperación postejercicio, una disminución de la FC de reposo, un aumento en la FC

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

de reserva y en la FC máxima, con un aumento en la ventilación máxima y un aumento en el VO₂ máximo. Sin embargo, el ejercicio físico no mostró cambios significativos sobre la función cardíaca diastólica y sistólica, lo que denota que el aumento de la capacidad funcional, y por lo tanto, de la calidad de vida a través del entrenamiento, debe estar dirigido a mejorar los mecanismos adaptativos extracardiacos o periféricos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sociedad Argentina de Cardiología. Consenso de insuficiencia cardíaca crónica – SAC | Sociedad Argentina de Cardiología. Rev Argent Cardiol [Internet]. 2016 [citado 4 de noviembre de 2021];84(3):1-54. Disponible en: <https://www.old2.sac.org.ar/consenso/consenso-de-insuficiencia-cardiaca-cronica/>
2. Formiga F, Manito N, Pujol R. Insuficiencia cardíaca terminal. Med Clínica [Internet]. 2007 [citado 2 de noviembre de 2021];128(7):263-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775307725551>
3. Angelino A, Castiello G, Gagliardi J, Esper R, Brion G, Aguirre G, et al. Consenso Argentino de Pruebas Ergométricas. Rev Argent Cardiol [Internet]. 2010;78(1):16. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2014/04/Consenso-Argentino-de-Prueba-Ergometrica-Graduada.pdf>
4. Ubilla M, Mastrobuoni S, Martín Arnau A, Cordero A, Alegría E, Gavira JJ, et al. Trasplante cardíaco. An Sist Sanit Navar [Internet]. 2006 [citado 2 de noviembre de 2021];29:63-78. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1137-66272006000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
5. López-Jiménez F, Pérez-Terzic C, Zeballos PC, Anchique CV, Burdiat G, González K, et al. Consenso de Rehabilitación Cardiovascular y Prevención Secundaria de las Sociedades Interamericana y Sudamericana de Cardiología. Rev Urug Cardiol [Internet]. 2013 [citado 2 de noviembre de 2021];28(2):189-224. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-04202013000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
6. Sociedad Argentina de Cardiología. Consenso Argentino de Rehabilitación Cardiovascular. Área de Consensos y Normas. Rev Argent Cardiol [Internet]. mayo de 2019 [citado 13 de mayo de 2021];81(3):1-65. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2019/08/consenso-87-3.pdf>
7. de Mejía BEB, Merchán MEP. Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en adultos mayores de 60 años: una aproximación teórica. Rev Hacia Promoc Salud [Internet]. 2007;12:11-24. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v12n1/v12n1a01.pdf>
8. Guyatt GH. Measuring Health-Related Quality of Life. Ann Intern Med [Internet]. 1993 [citado 3 de noviembre de 2021];118(8):622. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/0003-4819-118-8-199304150-00009>
9. N N. Capacidad Funcional en Adultos Mayores que Asisten a un Programa de Rehabilitación Cardíaca. Cienc E Innov En Salud [Internet]. 2014 [citado 3 de noviembre

- de 2021]; Disponible en: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacionsalud/article/view/71>
10. Plaza I, García S, Madero R, Zapata MA, Perea J, Sobrino JA, et al. Programa de prevención secundaria: influencia sobre el riesgo cardiovascular. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2007 [citado 3 de noviembre de 2021];60(2):205-8. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es-programa-prevencion-secundaria-influencia-sobre-articulo-13099469>
 11. Rampa DGB. Seguridad y eficacia de un programa de rehabilitación cardíaca con pacientes de alto riesgo en un medio hospitalario. 2008;7.
 12. Tonguino-Rosero S, Wilches-Luna EC, Escobar-Duran N, Castillo-Vergara JJ. Impacto de 6 semanas de rehabilitación cardíaca en la capacidad funcional y en la calidad de vida de pacientes con enfermedades cardiovasculares. Rehabilitación [Internet]. 2014 [citado 3 de noviembre de 2021];48(4):204-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712014000607>
 13. Atehortúa DS, Gallo JA, Rico M, Durango L. Efecto de un programa de rehabilitación cardíaca basado en ejercicio sobre la capacidad física, la función cardíaca y la calidad de vida, en pacientes con falla cardíaca. Rev Colomb Cardiol [Internet]. 2011 [citado 3 de noviembre de 2021];18(1):25-36. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120563311701632>
 14. Guía de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) para el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica (2008). Rev Esp Cardiol [Internet]. diciembre de 2008 [citado 30 de marzo de 2022];61(12):1329.e1-1329.e70. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893208757403>
 15. www.ilogica.cl I. Nueva clasificación de la Insuficiencia Cardíaca: Otra forma de ver a nuestros pacientes. [Internet]. Escuela de Medicina. [citado 1 de abril de 2022]. Disponible en: <https://medicina.uc.cl/publicacion/nueva-clasificacion-de-la-insuficiencia-cardiaca-otra-forma-de-ver-a-nuestros-pacientes/>
 16. Barisani DJL. Consenso de Insuficiencia Cardíaca Aguda y Avanzada. Rev Argent Cardiol [Internet]. 2010;78(3):18. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2014/04/Consenso-de-Insuficiencia-cardiaca-Aguda-y-Avanzada.pdf>
 17. Jessup M, Abraham WT, Casey DE, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. 2009 focused update: ACCF/AHA Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: developed in collaboration with the International Society for Heart and Lung Transplantation. Circulation. 14 de abril de 2009;119(14):1977-2016.

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

18. McMurray JJV, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. julio de 2012;33(14):1787-847.
19. Toledo E, Pinhas I, Aravot D, Almog Y, Akselrod S. Functional restitution of cardiac control in heart transplant patients. *Am J Physiol-Regul Integr Comp Physiol* [Internet]. marzo de 2002 [citado 20 de mayo de 2022];282(3):R900-8. Disponible en: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajpregu.00467.2001>
20. Carvalho VO, Barni C, Teixeira-Neto IS, Guimaraes GV, Carvalho VO, Bocchi EA. Exercise capacity in early and late adult heart transplant recipients. *Cardiol J* [Internet]. 2013 [citado 3 de mayo de 2022];20(2):178-83. Disponible en: https://journals.viamedica.pl/cardiology_journal/article/view/CJ.2013.0031
21. Kim IC, Youn JC, Kobashigawa JA. The Past, Present and Future of Heart Transplantation. *Korean Circ J* [Internet]. 28 de junio de 2018 [citado 20 de mayo de 2022];48(7):565-90. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6031715/>
22. Ciolac EG, Castro RE, Greve JMD, Bacal F, Bocchi EA, Guimarães GV. Prescribing and Regulating Exercise with RPE after Heart Transplant: A Pilot Study. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. julio de 2015;47(7):1321-7. Disponible en: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2015/07000/Prescribing_and_Regulating_Exercise_with_RPE_after.1.aspx#O3-1-2
23. Schmidt T, Bjarnason-Wehrens B, Predel HG, Reiss N. Exercise after Heart Transplantation: Typical Alterations, Diagnostics and Interventions. *Int J Sports Med* [Internet]. febrero de 2021 [citado 20 de mayo de 2022];42(02):103-11. Disponible en: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/a-1194-4995>
24. Thomas RJ, King M, Lui K, Oldridge N, Piña IL, Spertus J, et al. AACVPR/ACC/AHA 2007 performance measures on cardiac rehabilitation for referral and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention services. *Circulation* [Internet]. 2 de octubre de 2007;116(14):1611-42. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/epdf/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185734>
25. Sociedad Española de Cardiología. Rehabilitación Cardíaca [Internet]. Madrid: Acción Médica; 2009 [citado 5 de abril de 2022]. Disponible en: <https://secardiologia.es/images/publicaciones/libros/rehabilitacion-cardiaca.pdf>
26. Romero C T. La rehabilitación cardíaca como punto de partida en la prevención secundaria de la enfermedad coronaria. *Rev Médica Chile* [Internet]. agosto de 2000

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

- [citado 4 de abril de 2022];128(8):923-34. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-9887200000800013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
27. Dun Y, Smith JR, Liu S, Olson TP. High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation. Clin Geriatr Med [Internet]. noviembre de 2019 [citado 12 de abril de 2022];35(4):469-87. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6760312/>
28. Soto M, Failde I. La calidad de vida relacionada con la salud como medida de resultados en pacientes con cardiopatía isquémica. Rev Soc Esp Dolor [Internet]. diciembre de 2004 [citado 5 de abril de 2022];11(8):53-62. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1134-80462004000800004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
29. Schwartzmann L. CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD: ASPECTOS CONCEPTUALES. Cienc Enferm [Internet]. diciembre de 2003 [citado 6 de abril de 2022];9(2):09-21. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-95532003000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
30. Urzúa M A. Calidad de vida relacionada con la salud: Elementos conceptuales. Rev Médica Chile [Internet]. marzo de 2010 [citado 6 de abril de 2022];138(3):358-65. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872010000300017&lng=es&nrm=iso&tlng=es
31. Aguiar MIF de, Farias DR, Pinheiro ML, Chaves ES, Rolim ILTP, Almeida PC de. Calidad de vida de pacientes sometidos a trasplante cardíaco: aplicación de la escala Whoqol-Bref. Arq Bras Cardiol [Internet]. enero de 2011 [citado 25 de abril de 2022];96:60-8. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/abc/a/hryHFf8xYK9WLPdYsMj4yZq/abstract/?lang=es>
32. Lizán Tudela L. La calidad de vida relacionada con la salud. Aten Primaria [Internet]. julio de 2009 [citado 6 de abril de 2022];41(7):411-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7022031/>
33. Molina RT. La Calidad de Vida, su importancia y cómo medirla. Salud Uninorte [Internet]. 2005 [citado 25 de abril de 2022];(21):76-86. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81702108>
34. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. Gac Sanit [Internet]. abril de 2005 [citado 6 de abril de 2022];19(2):135-50. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213911105713418>

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

35. Espinoza I, Osorio P, Torrejón MJ, Lucas-Carrasco R, Bunout D. Validación del cuestionario de calidad de vida (WHOQOL-BREF) en adultos mayores chilenos. Rev Médica Chile [Internet]. mayo de 2011 [citado 5 de mayo de 2022];139(5):579-86. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872011000500003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
36. Cardona-Arias JA, Higuera-Gutiérrez LF. Aplicaciones de un instrumento diseñado por la OMS para la evaluación de la calidad de vida. Rev Cuba Salud Pública [Internet]. 40(2):15. Disponible en: <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/42/28>
37. Busija L, Pausenberger E, Haines TP, Haymes S, Buchbinder R, Osborne RH. Adult measures of general health and health-related quality of life: Medical Outcomes Study Short Form 36-Item (SF-36) and Short Form 12-Item (SF-12) Health Surveys, Nottingham Health Profile (NHP), Sickness Impact Profile (SIP), Medical Outcomes Study Sh. Arthritis Care Res [Internet]. noviembre de 2011 [citado 25 de abril de 2022];63(S11):S383-412. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/acr.20541>
38. Lukkarinen H, Hentinen M. Assessment of quality of life with the Nottingham Health Profile among women with coronary artery disease. Heart Lung [Internet]. mayo de 1998 [citado 25 de abril de 2022];27(3):189-99. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0147956398900073>
39. Nottingham Health Profile - Physiopedia [Internet]. [citado 25 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.physio-pedia.com/Nottingham_Health_Profile
40. Sickness Impact Profile (SIP) [Internet]. Physiopedia. [citado 6 de abril de 2022]. Disponible en: [https://www.physio-pedia.com/Sickness_Impact_Profile_\(SIP\)](https://www.physio-pedia.com/Sickness_Impact_Profile_(SIP))
41. Cobos DMÁ. La prueba de esfuerzo o ergometría. :8. Disponible en: https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon_cap5.pdf
42. Estany ER, Sarduy JDB, Vera GH. Prueba de Esfuerzo bajo control Electrocardiográfico. Revisión de Guías Internacionales y Normas Cubanas. Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc [Internet]. 21 de mayo de 2020 [citado 6 de abril de 2022];26(2):925. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/925>
43. Bermúdez H, Moreno Collazos J. Aplicación del test de caminata de 6 minutos en la valoración del sujeto con EPOC. Rev Fac Cienc Salud UDES [Internet]. 30 de diciembre de 2014;1:120. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/291613163_Aplicacion_del_test_de_caminata_de_6_minutos_en_la_valoracion_del_sujeto_con_EPOC

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

44. Torre-Bouscoulet L, Mejía-Alfaro R, Salas-Escamilla I, Durán-Cuéllar A, Velázquez-Uncal M, Cid-Juárez S, et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. NCT Neumol Cir Tórax [Internet]. 2015 [citado 6 de abril de 2022];74(2):127-36. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=60426>
45. Beroíza W T, Cartagena S C, Caviedes S I, Céspedes G J, Gutiérrez-Navas M, Oyarzún G M, et al. Prueba de caminata de seis minutos. Rev Chil Enfermedades Respir [Internet]. 2009 [citado 6 de abril de 2022];25(1):15-24. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-73482009000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
46. Dra. Leyslett Rodríguez González. DrJAJTrujillo. Material de Apoyo. Ergometría | Especialidad de Cardiología de Villa Clara [Internet]. [citado 8 de abril de 2022]. Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/espcardiovc/material-de-apoyo-ergometria/>
47. Martín AV, Estany ER, Aguilar TA, Sifontes LAE. Utilidad de la Ergoespirometría en el diagnóstico y evaluación de las enfermedades cardiovasculares. Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc [Internet]. 2016 [citado 21 de mayo de 2022];22(1):47-53. Disponible en: <http://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/631>
48. Arós F, Boraita A, Alegría E, Alonso ÁM, Bardají A, Lamiel R, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo. Rev Esp Cardiol [Internet]. 1 de agosto de 2000 [citado 21 de mayo de 2022];53(8):1063-94. Disponible en: <http://www.revespcardiologia.org/es-guias-practica-clinica-sociedad-espanola-articulo-X0300893200108041>
49. Pellikka PA, Arruda-Olson A, Chaudhry FA, Chen MH, Marshall JE, Porter TR, et al. Guidelines for Performance, Interpretation, and Application of Stress Echocardiography in Ischemic Heart Disease: From the American Society of Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr [Internet]. 1 de enero de 2020 [citado 25 de abril de 2022];33(1):1-41.e8. Disponible en: [https://www.onlinejase.com/article/S0894-7317\(19\)30825-9/fulltext](https://www.onlinejase.com/article/S0894-7317(19)30825-9/fulltext)
50. Farray Bergés D, Pascal Ricart C, Báez Hernández A, Almonte C, Bello Ortiz S. Ecocardiografía de stress con dobutamina: comparación de su eficacia con la prueba de esfuerzo convencional. Acta Méd Domin [Internet]. 1997 [citado 25 de abril de 2022];19(5):175-81. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-269295>
51. Esquivel Alfaro ML. Ecocardiografía con estrés farmacológico. Rev Costarric Cardiol [Internet]. abril de 2000 [citado 25 de abril de 2022];2(1):35-46. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1409-41422000000100006&lng=en&nrm=iso&tlng=es

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

52. Crespo MDGV. Ecocardiografía de estrés. *Enferm En Cardiol Rev Científica E Inf Asoc Esp Enferm En Cardiol* [Internet]. 2004 [citado 25 de abril de 2022];(31):26-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2331514>
53. Contreras E, Zuluaga SX, Sánchez J. Ecocardiograma de estrés. *Colomb J Anesthesiol* [Internet]. mayo de 2008 [citado 25 de abril de 2022];36(2):109-20. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-33472008000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=es
54. Enciclopedia - Ecocardiograma Estrés Farmacológico [Internet]. ICBA. [citado 25 de abril de 2022]. Disponible en: <http://www.icba.com.ar/pacientes/educacion-para-pacientes/enciclopedia/ecocardiograma-estres-farmacologico>
55. Nytrøen K, Rustad LA, Aukrust P, Ueland T, Hallén J, Holm I, et al. High-Intensity Interval Training Improves Peak Oxygen Uptake and Muscular Exercise Capacity in Heart Transplant Recipients. *Am J Transplant* [Internet]. 2012 [citado 23 de mayo de 2022];12(11):3134-42. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-6143.2012.04221.x>
56. Kawauchi TS, Almeida PO de, Lucy KR, Bocchi EA, Feltrim MIZ, Nozawa E. Randomized and comparative study between two intra-hospital exercise programs for heart transplant patients. *Braz J Cardiovasc Surg* [Internet]. septiembre de 2013 [citado 23 de mayo de 2022];28:338-46. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/rbccv/a/mSXMmRg3QL7JcNDmwwrB7zq/?lang=en>
57. Karapolat H, Engin C, Eroglu M, Yagdi T, Zoghi M, Nalbantgil S, et al. Efficacy of the cardiac rehabilitation program in patients with end-stage heart failure, heart transplant patients, and left ventricular assist device recipients. *Transpl Proc* [Internet]. 2013 [citado 23 de mayo de 2022];3381-5. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2013.06.009>
58. Rustad LA, Nytrøen K, Amundsen BH, Gullestad L, Aakhus S. One year of high-intensity interval training improves exercise capacity, but not left ventricular function in stable heart transplant recipients: A randomised controlled trial. *Eur J Prev Cardiol* [Internet]. 1 de febrero de 2014 [citado 23 de mayo de 2022];21(2):181-91. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2047487312469477>
59. Dall CH, Snoer M, Christensen S, Monk-Hansen T, Frederiksen M, Gustafsson F, et al. Effect of High-Intensity Training Versus Moderate Training on Peak Oxygen Uptake and Chronotropic Response in Heart Transplant Recipients: A Randomized Crossover Trial. *Am J Transplant* [Internet]. 2014 [citado 23 de mayo de 2022];14(10):2391-9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ajt.12873>

60. Dall CH, Gustafsson F, Christensen SB, Dela F, Langberg H, Prescott E. Effect of moderate- versus high-intensity exercise on vascular function, biomarkers and quality of life in heart transplant recipients: A randomized, crossover trial. *J Heart Lung Transplant* [Internet]. 1 de agosto de 2015 [citado 23 de mayo de 2022];34(8):1033-41. Disponible en: [https://www.jhltonline.org/article/S1053-2498\(15\)01041-4/fulltext](https://www.jhltonline.org/article/S1053-2498(15)01041-4/fulltext)
61. Pascoalino LN, Ciolac EG, Tavares AC, Castro RE, Ayub-Ferreira SM, Bacal F, et al. Exercise training improves ambulatory blood pressure but not arterial stiffness in heart transplant recipients. *J Heart Lung Transpl* [Internet]. 2015 [citado 23 de mayo de 2022];693-700. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.healun.2014.11.013>
62. Yardley M, Gullestad L, Bendz B, Bjørkelund E, Rolid K, Arora S, et al. Long-term effects of high-intensity interval training in heart transplant recipients: A 5-year follow-up study of a randomized controlled trial. *Clin Transpl* [Internet]. 2017 [citado 23 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1111/ctr.12868>
63. Castro RE, Guimarães GV, Da Silva JMR, Bocchi EA, Ciolac EG. Postexercise Hypotension after Heart Transplant: Water- versus Land-Based Exercise. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. mayo de 2016 [citado 23 de mayo de 2022];48(5):804-10. Disponible en: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2016/05000/Postexercise_Hypotension_after_Heart_Transplant_.6.aspx
64. Rolid K, Andreassen AK, Yardley M, Gude E, Bjørkelund E, Authen AR, et al. High-intensity interval training and health-related quality of life in de novo heart transplant recipients – results from a randomized controlled trial. *Health Qual Life Outcomes* [Internet]. 17 de agosto de 2020 [citado 23 de mayo de 2022];18(1):283. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01536-4>
65. Kitagaki K, Ono R, Shimada Y, Yanagi H, Konishi H, Nakanishi M. Cardiac rehabilitation program improves exercise capacity in heart transplantation recipients regardless of marginal donor factors. *Heart Vessels* [Internet]. 2021 [citado 23 de mayo de 2022];659-66. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1007/s00380-020-01735-5>
66. Nytrøen K, Rustad LA, Gude E, Hallén J, Fiane AE, Rolid K, et al. Muscular exercise capacity and body fat predict VO₂peak in heart transplant recipients. *Eur J Prev Cardiol* [Internet]. 1 de enero de 2014 [citado 23 de mayo de 2022];21(1):21-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2047487312450540>
67. Kitagaki K, Nakanishi M, Ono R, Yamamoto K, Suzuki Y, Fukui N, et al. Cholinesterase levels predict exercise capacity in cardiac recipients early after transplantation. *Clin Transpl* [Internet]. 2018 [citado 23 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1111/ctr.13170>
68. Kelly RL, Walsh JR, Paratz JD, Yerkovich ST, McKenzie SC, Morris NR. Quadriceps Muscle Strength and Body Mass Index Are Associated With Estimates of

“Intervenciones kinésicas realizadas en pacientes adultos post trasplante cardíaco en el marco de rehabilitación cardiovascular y su impacto sobre la capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud”

Physical Activity Postheart Transplantation. Transplantation [Internet]. junio de 2019 [citado 23 de mayo de 2022];103(6):1253-9. Disponible en: https://journals.lww.com/transplantjournal/Fulltext/2019/06000/Quadriceps_Muscle_Strength_and_Body_Mass_Index_Are.35.aspx

69. Oliveira Carvalho V, Barni C, Teixeira-Neto IS, Guimaraes GV, Oliveira-Carvalho V, Bocchi EA. Exercise capacity in early and late adult heart transplant recipients. Cardiol J [Internet]. 2013 [citado 23 de mayo de 2022];178-83. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.5603/CJ.2013.0031>

70. Mora-Romero U de J, 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 Tórax [Internet]. diciembre de 2014 [citado 22 de mayo de 2022];73(4):247-53. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0028-37462014000400005&lng=es&nrm=iso&tlng=es