



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Facultad de Enfermería de Soria



Facultad de Enfermería de Soria

GRADO EN ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

Los Indicadores Físico-Fisiológicos en la Calidad de Vida de las Enfermedades Cardiovasculares

Estudiante: Daniel Clemente Villanueva

Tutelado por: Diego Fernández Lázaro

Soria, 28 de mayo de 2018

RESUMEN DE CONTENIDO

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares constituyen el principal problema epidemiológico en los países desarrollados y representan la principal causa de muerte en todo el mundo. El efecto que las Enfermedades Cardiovasculares causan en las personas que las padecen se traduce en un descenso de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud, que actualmente, está tomando un papel principal a la hora de establecer un tratamiento terapéutico que permita a la persona con una enfermedad crónica, disfrutar de una buena Calidad de Vida Relacionada con la Salud en los años de vida adquiridos. Se disponen de cuestionarios para evaluar la CVRS donde la medida obtenida tiene relación sobre la percepción de la persona sobre su salud bajo su punto de vista. Esto se hace insuficiente a la hora de establecer un tratamiento por lo que se requiere de nuevas formas de evaluar la Calidad de Vida Relacionada con la salud que den una perspectiva objetiva como son los parámetros físicos-fisiológicos.

Objetivos: Evaluar y estudiar los parámetros físico-fisiológicos que den una valoración objetiva y cuantificable de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud en pacientes cardíopatas.

Material y métodos: Se ha realizado una revisión bibliográfica en las bases de datos Scielo, Medline y Dialnet, junto con dos motores de búsqueda: Google Scholar y PubMed. Se seleccionaron un total de 20 artículos, 4 libros y 2 páginas web.

Resultados y discusión: La obtención cuantificable de la capacidad funcional o sus componentes, se obtiene a su vez de una medida directa de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud. La aplicación de ejercicio físico en el tratamiento de las Enfermedades Cardiovasculares consigue una mejora de la capacidad funcional y, por tanto, de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud.

Conclusiones: : El profesional de enfermería, por su completa formación, es el sanitario adecuado para evaluar la Calidad de Vida Relacionada con la Salud siendo capaz de medir los indicadores físicos-fisiológicos que afectan a la capacidad funcional o sus componentes y de recomendar una actividad física que la mejore.

Palabras Clave: Enfermedad Cardiovascular, Calidad de Vida Relacionada con la Salud, Indicadores Físicos, Capacidad Funcional.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.	1
2. JUSTIFICACIÓN.	6
3. OBJETIVOS.	6
4. MATERIAL Y MÉTODOS.	6
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	9
Resistencia Cardiorrespiratoria.	9
Fuerza y Resistencia Muscular.	11
Flexibilidad.	12
Composición Corporal.	13
Pautas del Ejercicio Físico.	17
Tipo de ejercicio.	17
Intensidad.	17
Frecuencia y Duración.	18
Ritmo de progresión.	18
6. CONCLUSIONES	19
7. BIBLIOGRAFÍA	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales test genéricos para la valoración de la CVRS.....	3
Tabla 2. Test específicos de las ECV para valorar la CVRS.....	4
Tabla 3. Estrategia de búsqueda basada en palabras clave.....	7
Tabla 4. Relación de artículos encontrados tras la búsqueda.....	8
Tabla 5. Ecuaciones de Durniniwomersley para calcular la densidad a partir de dos pliegues.....	15
Tabla 6. Ecuaciones de Durniniwomersley para calcular la densidad a partir de cuatro pliegues.....	15
Tabla 7. Tipos de obesidad según la distribución de la grasa.....	15
Tabla 8. Indicadores de la CVRS en función de lo estudiado en la realización del TFG.....	16
Tabla 9. Clasificación de la intensidad del ejercicio.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Indicadores objetivos y cuantificables de la CF que permiten valorar la CVRS.....	9
---	---

LISTADO DE ABREVIATURAS

ECV: Enfermedades Cardiovasculares

OMS: Organización Mundial de la Salud

RC: Rehabilitación Cardíaca

PRC: Programas de Rehabilitación Cardíaca

FC: Frecuencia Cardíaca

CV: Calidad de Vida

CVRS: Calidad de Vida Relacionada con la Salud

CF: Capacidad Funcional

ATP: Adenosin Trifosfato

O₂: Oxígeno

ACSM: American College of Sports Medicine

VO₂max: Volumen de Oxígeno Máximo

FCTM: Frecuencia Cardíaca Teórica Máxima

TM_{6'}: Test de Marcha de 6 minutos

HIIT: High Intensity Interval Training

METs: Equivalentes Metabólicos

PEG: Prueba Ergométrica Graduada

PAS: Presión Arterial Sistólica

PAD: Presión Arterial Diastólica

%GC: % de Grasa Corporal

EES: Extremidades Superiores

EII: Extremidades Inferiores

MT: Músculos del Tronco

AACVPR: Asociación Americana de Rehabilitación Cardiopulmonar

MG: Masa Grasa

MLG: Masa Libre de Grasa

MC: Masa Corporal

IMC: Índice de Masa Corporal

ICT: Índice Cintura-Talla

ICC: Índice Cintura-Cadera

1. INTRODUCCIÓN.

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) según la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹ son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos, y se clasifican en: hipertensión arterial, cardiopatía coronaria, enfermedad cardiovascular, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca, cardiopatía reumática, cardiopatía congénita y miocardiopatías.

Las ECV constituyen el principal problema epidemiológico en los países desarrollados y representan la principal causa de muerte en todo el mundo. Se calcula según los últimos datos encontrados que fallecieron 17.5 millones de persona a causa de ECV, representando el 31% de las muertes totales.¹

Las ECV son responsables del 29% de las defunciones totales en el año 2015 representando la primera causa de muerte en España. En las mujeres, las ECV representan el 32% de las muertes totales en ese mismo año, mientras que en los hombres constituyen el 26% de las muertes totales. Dentro de las ECV destacan las enfermedades isquémicas del corazón y la enfermedad cerebrovascular como las más mortales.² Aun siendo la primera causa de muerte las ECV vienen experimentando durante los últimos 40 años un descenso en la mortalidad y por el contrario, su tasa de morbilidad hospitalaria se ha visto triplicada. Esto se debe fundamentalmente a las mejoras en la prevención, tratamiento y rehabilitación.^{3,4}

La prevención con respecto a la ECV se define como “un conjunto de acciones coordinadas dirigidas a la población o a la persona con el fin de eliminar o minimizar el impacto de las ECV y las discapacidades asociadas”. Se considera que es la herramienta más efectiva para reducir el riesgo de padecer ECV, ya que se estima que se podrían evitar hasta un 80% de las ECV si se practicara la prevención de una forma correcta.⁴

La rehabilitación cardíaca (RC) es un método de prevención secundaria y terciaria donde se incluyen programas de ejercicio físico, modificación de los factores de riesgo, educación y apoyo psicológico, con el objetivo de mejorar el pronóstico y la calidad de vida en la población con ECV.^{3,4}

Históricamente la RC ha sufrido una evolución, así en la primera mitad del siglo XX el *reposo en cama* era considerado el tratamiento del infarto agudo de miocardio hasta que Levine y Loung demostraron que el *descanso en un sillón* durante la primera semana después de haber sufrido el infarto obtenía mejores resultados y aceleraba la recuperación. A partir de estos estudios, se empezó a investigar los beneficios de la movilización temprana y se redujo lo máximo posible el tiempo de reposos, y a su vez, la esfera psicosocial así como la reincorporación al trabajo fueron ganando importancia hasta que en 1964 se propuso la creación de programas de rehabilitación cardíaca (PRC) por la OMS.^{3,5}

Recientemente, Córdova⁶ establece los programas de rehabilitación cardíaca en 4 fases con tiempos y actividades diferentes:

- Fase I: Se desarrolla durante el periodo en el que el paciente está hospitalizado y su duración suele ser de 8 a 12 días. Las actividades desarrolladas en esta fase están dirigidas a mantener el tono muscular, disminuir el riesgo de trombosis venosa profunda, prevenir la hipotensión postural, a través de la movilización precoz, y preparar

psicológicamente al paciente para afrontar la situación. Las actividades se pueden iniciar inmediatamente después de haber estabilizado la enfermedad siempre y cuando el paciente este asintomático. Se contempla que si el paciente puede deambular sin problemas será capaz de llevar a cabo ejercicios activos y pasivos de intensidad leve.

- Fase II: La duración de esta etapa tiene un promedio de 1 a 3 meses dependiendo del paciente y su objetivo principal es recuperar la capacidad funcional de paciente. Es un periodo donde el paciente necesita de vigilancia y atención personalizada, donde la adherencia al ejercicio físico regular cobra gran importancia así como la educación para la salud acerca de su enfermedad, de los correctos hábitos de vida y de la readaptación familiar, social y laboral. Los ejercicios que se realizan en esta fase son fundamentalmente aeróbicos, con los cuales se obtiene los mayores beneficios en el sistema cardiovascular, y de una intensidad de un 60%-80% de la frecuencia cardiaca (FC) máxima alcanzada en una prueba de esfuerzo, respetando siempre las limitaciones determinadas por la aparición del dolor.
- Fase III y IV: La tercera fase dura aproximadamente hasta los 6 meses, donde se realiza una reevaluación de la enfermedad y de la condición física del paciente, y la cuarta fase es de duración indefinida, donde el control se lleva a distancia, cuyo objetivo es deben predominar en esta fase son los ejercicios aeróbicos con una intensidad del 75%-90% de la FC máxima alcanzada durante una prueba de esfuerzo.

Las ECV causan una repercusión negativa en la calidad de vida (CV) de los personas cardiopatas entiendo la CV como la “percepción del individuo de su situación en la vida, dentro del contexto de cultura y de valores en el que vive, y en relación con sus objetivos, expectativas, valores e intereses”.⁴ Económicamente hablando, supone grandes gastos tanto para el paciente como para el sistema sanitario. En el aspecto físico, el paciente experimenta limitaciones a la hora de realizar actividades que antes de padecer la enfermedad realizaba sin dificultades, lo que conlleva a una percepción de discapacidad que repercute en el estado emocional sufriendo una gran ansiedad e incluso depresión. Todo esto se traduce es un descenso de la calidad de vida de la persona con ECV.

La CV es un concepto multidimensional que surgió a mediados de los años sesenta que es utilizado en campos como la salud, la educación, la economía, la política y el mundo de los servicios en general. Cuando se valora la CV en cualquier enfermedad, se utiliza en término de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS).^{5,7}

La CVRS es el matiz de la CV que se centra en la dimensión de la salud y es utilizada para elegir los resultados de la evaluación clínica y encaminar las decisiones terapéuticas, teniendo en cuenta la perspectiva de la persona evaluada de su estado de salud acorde a sus propios criterios de su estado físico, emocional y social.^{7,8}

En la actualidad la CVRS ha tomado un papel de primer orden en el momento de prescribir el tratamiento de los pacientes con ECV, ya que con su evaluación se predice los resultados de salud adversos, que incluyen la mortalidad y los reingresos hospitalarios. En las enfermedades crónicas, donde encontramos las ECV, las medidas terapéuticas encaminadas por el equipo multidisciplinar sanitario van dirigidas a aumentar la esperanza de vida con una buena CV. La frase de “*más vale calidad que cantidad*” se podría aplicar a las percepciones de la mayoría

de los pacientes, los cuales consideran más importante la calidad de los años de vida adicionales adquiridos que la cantidad de ellos mismos.⁹

Los instrumentos de los que se dispone para valorar la CVRS en las dimensiones psicológica, social y física, son test que se dividen en dos grupos: genéricos y específicos de una enfermedad.^{7,9,10}

Los instrumentos genéricos tienen como propiedad que proporcionan una medición general de la CVRS y es aplicable a cualquier persona padezca o no de cualquier enfermedad, lo que nos permite comparar situaciones de calidad de vida entre diversas patologías o las ausencias de ellas. Dentro de los principales instrumentos genéricos nombrados en la tabla 1, el SF-36 es el más utilizado para valorar a los pacientes con ECV.^{7,9}

Tabla 1. Principales tests genéricos para la valoración de la CVRS.

Test	Tiempo de realización	Dimensiones
EuroQol-5D-3L (EQ-5D-3L)	1 minuto	Movilidad, autocuidado, actividades usuales, dolor/malestar, ansiedad/depresión
SF-36 (SF6D)	7-10 minutos	Funcionamiento físico, limitación de roles debido a problemas físicos, dolor corporal, salud general, vitalidad, funcionamiento social, limitación de roles debido a problemas emocionales, salud mental
Health Utility Index-2 (HUI-2)	8-10 minutos	Sensación, movilidad, emoción, cognitiva, autocuidado, dolor, fertilidad
15 Dimesions instrument (15D)	5-10 minutos	Movilidad, visión, audición, respiración, dormir, comer, habar, excreción, actividades usuales, función renal, malestar/síntomas, depresión, angustia, vitalidad, actividad sexual
Quality of Well-Being scale (QWB-SA)	10-15 minutos	Movilidad, actividad física, actividad social, síntomas/problemas
Nottingham Health Profile (NPH)		Energía, dolor, movilidad física, reacciones emocionales, sueño, aislamiento social, limitación de roles debido a problemas físicos

Sickness Impact Profile (SIP)	Limitación de roles debido a problemas físicos, limitación de roles debido a problemas emocionales
--------------------------------------	--

Los instrumentos específicos tienen como cualidad que se aplican a una enfermedad en concreto con la ventaja de poder observar pequeños cambios en la CVRS dentro de esa patología que con los instrumentos genéricos no se apreciarían. Por el contrario, tienen la desventaja de no poder comparar cambios en la CVRS entre personas con distintas patologías o sin ausencia de ella. ^{7,10}

Dentro de los instrumentos específicos de las enfermedades cardiovasculares, encontramos nuevamente dos subgrupos: los genéricos para la patología cardíaca y otros específicos para cada tipo de patología como se recoge en la tabla 2. ¹⁰

Tabla 2. Test específicos de las ECV para valorar la CVRS

Patología	Cuestionarios
Genéricos: Enfermedad Cardiovascular	Cardiac Depression Scale (CDS)
	Cardiac Health Profile (CHP)
	Duke Activity Status Index (DASI)
	Multidimensional Index of Life Quality (MILQ)
	Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQoL)
	Quality of Life Index – Cardiac Version, Ferrans and Powers (QLI-HP-FP)
Infarto de miocardio	Cuestionario español de calidad de vida en pacientes postinfarto (CCVPPI)
	MacNew Heart Disease Health-related Quality of Life Questionnaire (MacNew)
	Myocardial Infarction Dimensional Assessment Scale (MIDAS)
	Quality of Life for Cardiac Spouses (QL-SP)
Hipertensión	Calidad de vida en hipertensión arterial (CHAL)
	Hypertension Status Inventory (HYPER)

	Short form of Quality of Life Questionnaire for Arterial Hypertension (MINICHAL)
Arritmia	10-item Implantable Cardioverter Desfibrilator Quality of Life (10-items ICD-QOL)
	8-item Implantable Cardioverter Desfibrilator Quality of Life (8-item ICD-QOL)
Úlceras vasculares	Charing Cross Venous Ulcer Questionnaire (CCVUQ)
	Diabetic Foot Ulcer Scale (DFS)
	Leg and Foot Ulcer Questionnaire (LFUQ)
Insuficiencia venosa	Aberdeen Varicose Veins Questionnaire (AVVQ)
	Quality of Life Questionnaire for Low Limb Venous Insufficiency (CIVIQ)
Enfermedad coronaria	Angina Pectoris Quality of Life Questionnaire (APQLQ)
	MacNew Heart Disease Health-related Quality of Life Questionnaire (MacNew)
	Seattle Angina Questionnaire (SAQ)
Fallo cardíaco	Chronic Heart Failure Questionnaire (CHFQ)
	Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ)
	MacNew Heart Disease Health-related Quality of Life Questionnaire (MacNew)
	Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ)
	Quality of Life at the End of Life Measure (QUAL-E)

La información aportada por estos test es de carácter subjetivo e insuficiente para valorar la CVRS y establecer un tratamiento terapéutico encaminado a la recuperación de la CVRS.

2. JUSTIFICACIÓN.

El creciente interés por la CVRS de las personas ha ido adquiriendo un papel relevante en los últimos años por los profesionales sanitarios a la hora de evaluar, prevenir y emprender acciones dirigidas a la mejora del estado de salud. Actualmente, se disponen de test que valoran la CVRS cuyos resultados son insuficientes para el equipo multidisciplinar sanitario, ya que solo se obtiene la valoración de la CVRS desde un punto de vista subjetivo, por lo que se hace necesario la medida objetiva y cuantificable.

Se ha demostrado que el área más afectada en la CVRS de una persona que padece de ECV es el estado físico funcional debido a la etiopatogenia de la enfermedad y ello queda reflejado en el deterioro de la capacidad funcional y en sus componentes físicos.

Por estas razones mi trabajo de fin de grado va dirigido a identificar y evaluar cuáles son los componentes más afectados de la capacidad física funcional de una persona con ECV, de manera que se obtenga más información de forma objetiva para que el equipo multidisciplinar de la salud pueda elaborar un plan terapéutico personalizado y encaminado a mejorar la CVRS.

3. OBJETIVOS.

Objetivo General:

- Estudiar los parámetros físico-fisiológicos que den una valoración de la CVRS en personas con ECV

Objetivos Específicos:

- Identificar los parámetros físico-fisiológicos afectados por las ECV que repercuten en la CVRS.
- Dar a conocer instrumentos para evaluar los parámetros físico-fisiológicos afectados.
- Acciones recomendadas por el personal de enfermería para mejorar la CVRS actuando sobre los parámetros identificados.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

Para llevar a cabo este trabajo, se realizó una revisión bibliográfica de artículos relacionados con la calidad de vida y las enfermedades cardiovasculares, con el objetivo analizar y contrastar nuevos indicadores físico-fisiológicos en la valoración de la calidad de vida.

La búsqueda se llevó a cabo entre los meses de Enero y Abril de 2018 y se utilizaron las bases de datos electrónicas SciELO, Medline y Dialnet, junto con dos motores de búsqueda: Google Scholar y PubMed. Las palabras clave que se utilizaron en la búsqueda de los artículos fueron: quality of life, quality of life related to health, cardiovascular diseases, Cardiac Rehabilitation, functional capacity, Cardiorespiratory resistance, measure.

Estos descriptores se unieron mediante el operador booleano “AND” mediante la estrategia de búsqueda descrita en la tabla 3.

Tabla 3. Estrategia de búsqueda basada en las palabras clave.

Términos en Inglés	Términos en Español
Quality of life “AND” Cardiovascular diseases	Calidad de Vida “AND” Enfermedades Cardiovasculares
Quality of life related to health “AND” Cardiovascular diseases	Calidad de Vida Relacionada con la Salud “AND” Enfermedades Cardiovasculares
Functional Capacity “AND” Cardiovascular diseases	Capacidad funcional “AND” Enfermedades cardiovasculares
Functional Capacity “AND” measure	Capacidad funcional “AND” Medidas
Cardiac Rehabilitation “AND” Cardiovascular Diseases	Rehabilitación cardiaca “AND” Enfermedades Cardiovasculares
Quality of life “AND” Cardiac Rehabilitation	Calidad de vida “AND” Rehabilitación Cardiaca
Cardiorespiratory resistance “AND” measure	Resistencia Cardiorrespiratoria “AND” medidas.

Tras la búsqueda realizada se encontraron 368 artículos. Se procedió a leer el título de cada uno de ellos y aplicar los siguientes criterios de inclusión y de exclusión.

- Criterios de inclusión:
 - Artículos relacionados con la calidad de vida en las enfermedades cardiovasculares.
 - Artículos en inglés y castellano.
 - Artículos relacionados entre rehabilitación cardiovascular y calidad de vida
 - Artículos relacionados con los efectos fisiológicos del deporte en la salud.
- Criterios de exclusión:
 - Artículos relacionados con la calidad de vida y otras patologías que no fueran cardiovasculares.
 - Artículos publicados en un idioma diferente al inglés o castellano.

Finalmente fueron seleccionados un total de 20 artículos.

Tabla 4. Relación de artículos encontrados tras la búsqueda.

Estrategia de Búsqueda	Nº de artículos tras aplicar filtros	Nº de artículos tras leer el título	Nº de artículos tras leer el Abstract	Nº de artículos seleccionados
Quality of life “AND” Cardiovascular diseases	100	32	1	1
Quality of life related to health “AND” Cardiovascular diseases	30	19	9	4
Functional Capacity “AND” Cardiovascular diseases	29	10	6	4
Functional Capacity “AND” measure	130	29	0	0
Cardiac Rehabilitation “AND” Cardiovascular Diseases	24	15	10	7
Quality of life “AND” Cardiac Rehabilitation	35	13	5	2
Cardiorespiratory resistance “AND” measure	20	7	3	2

Para completar la información pertinente del trabajo también se consultó la página web de la organización mundial de la salud y la del ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad, y los libros: “La batalla del corazón. ¿Cómo entrenarlo?” de Alfredo Córdova, profesor de esta universidad. De forma excepcional se incluyeron los libros “Pruebas de Aptitud Física” de Emilio J. Martínez López. y “El ejercicio físico como estrategia de salud” de Ángel Martín Pastor.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Dentro de los parámetros físico-fisiológicos para valorar la CVRS que utilizemos en enfermería, es necesario conocer que es la capacidad funcional (CF).

La CF es la capacidad de un individuo de realizar una acción o actividad, la cual está determinada por la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la flexibilidad y la composición corporal.⁶ La CF está íntimamente relacionada con la CVRS, especialmente en el área salud física, de tal forma que a mayor capacidad funcional se tiene mejor CVRS tal y como se refleja en el estudio llevado a cabo por Ramírez-Velez, R. *et al.*¹¹

En la misma dinámica, Atehortúa *et al*¹² demostró el efecto de un programa de rehabilitación cardíaca, en el que se midió la CF y la CVRS a los pacientes presentados antes y después del programa. La CF se obtuvo mediante el VO_2 máx y la prueba de marcha de 6 minutos (TM6') y la CVRS mediante el test SF-36. El VO_2 máx aumento $8.1 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ y los metros recorridos en el TM6' aumentaron en 75 metros. Respecto a la puntuación del SF-36, solo se encontró mejoría en el ítem "cambio de salud en el tiempo".

La valoración medida objetiva y cuantificable de la CF o de cualquiera de sus componentes obtendremos una medición de la CVRS.

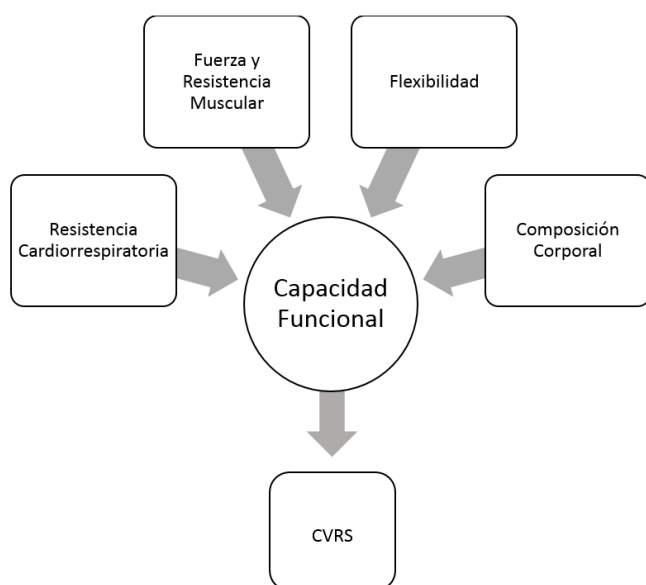


Figura 1. Indicadores objetivos y cuantificables de la CF que permiten valorar la CVRS (Figura de creación propia).

Resistencia Cardiorrespiratoria.

Wilmore *et al*¹³ reportan que la resistencia cardiorrespiratoria es la capacidad de resistencia a la fatiga durante actividades en la que la resíntesis del adenosín trifosfato (ATP) se produce fundamentalmente por medio del metabolismo aeróbico, es decir, es la facultad del corazón y de los sistemas respiratorios y circulatorios de suministrar cantidades de oxígeno (O_2)

suficientes a los músculos permitiendo el trabajo prolongado en el tiempo. La resistencia cardiorrespiratoria es considerada por el American College of Sports Medicine (ACSM) como la base de la condición física.

A la medida de aportar oxígeno, transportarlo e intercambiarlo, a través del sistema cardiocirculatorio, durante un periodo de máximo esfuerzo, se le denomina consumo máximo de oxígeno ($VO_2máx$) y de forma general se considera que el nivel de $VO_2máx$ determina la capacidad aeróbica.¹⁴

Las pruebas para la estimación del $VO_2máx$ se pueden clasificar en directas, mediante pruebas analíticas en un laboratorio, o indirectas, sometiendo al organismo a un esfuerzo prolongado en el tiempo y utilizando el uso de ecuaciones matemáticas para obtener un valor teórico del $VO_2máx$.¹⁵

Debido a su fácil aplicación y rápida valoración, el test del escalón es fácilmente aplicable en la consulta de enfermería mediante los dos protocolos existentes de esta prueba¹⁶:

- Protocolo en escalón: Consiste en subir y bajar un escalón, de una altura comprendida entre 0.04m y 0.4m, durante 3 minutos con una velocidad y ritmo constante, entre 12 y 30 ciclos por minuto, ajustada a la capacidad de la persona evaluada, exigiendo un esfuerzo submáximo (85%) respecto a la frecuencia cardíaca teórica máxima (FCTM). El dato que se obtiene de esta prueba es la cadencia o pasos por minuto, y una vez obtenida ya se puede obtener el $VO_2máx$ mediante la ecuación del ACSM para pruebas de escalón.

$VO_2máx = (1.33 * (1.8 * A * C)) + (0.2 * C) + 3.5$ Donde A es la altura del escalón expresada en metro y C es la cadencia expresada en pasos/min.

- Test de Queen's Collegue: Es una variable de la prueba del escalón. Consiste en subir y bajar un escalón de 0.4m de altura a un ritmo constante ya establecido, de 24 ciclos por minuto para hombres y 22 ciclos por minuto para mujeres, durante 3 minutos. Al final de la prueba, se mide la FC y se calcula el $VO_2máx$ mediante la ecuación de Heyward:
 - Para hombres: $VO_2máx: 111.33 - (0.42 * FC)$
 - Para mujeres: $VO_2máx: 65.81 - (0.1847 * FC)$

Existe una relación directa entre el aumento de la capacidad cardiorrespiratoria y la mejora de la CVRS como se observa en el estudio llevado a cabo por Petro¹⁶, donde la capacidad aeróbica se midió mediante la prueba de marcha de los seis minutos (TM6') y la estimación del $VO_2máx$ mediante la ecuación propuesta por el ACSM. Por otro lado, la medición de la CVRS se realizó mediante el SF-36. Ambos parámetros se midieron antes y después de la RC, y como resultado se obtuvo un aumento en la distancia recorrida de un 19'6% (446m a 555.13m) y del $VO_2máx$ de un 14.3% (10.93L a 12.75L). En cuanto a la CVRS aumento un total de 19.83%, aumentando el área de salud física un 18.03% y la de salud mental un 19.87%.

Del mismo modo Ha-Yoon Choi *et al*¹⁷ realizaron un estudio que comparaba los efectos de dos programas de RC, uno de intervalos de alta intensidad (HIIT) y otro convencional, sobre un grupo de pacientes que habían sufrido un infarto de miocardio. En ambos métodos se encontraron una notable mejoría en $VO_2máx$, en TM6', en los equivalentes metabólicos (METs) es el estado de actividad física (medido mediante la Escala de Actividad Coreana KASI), en la

escala de depresión y ansiedad (HADS) y en la escala de gravedad del cansancio (FSS), teniendo mejoras más significativas en el entrenamiento HIIT en VO₂máx, METs, 6MWT y KASI.

Fuerza y Resistencia Muscular.

La fuerza muscular es la capacidad del músculo de aplicar tensión para vencer o mantener una resistencia, y el mantenimiento de esa fuerza en el tiempo se le denomina resistencia muscular. La fuerza es considerada como un elemento básico y determinante a la hora de realizar una actividad, ya sea deportiva o cotidiana¹⁴ lo que la convierte en un directo indicador de CF, y por lo tanto, de la CVRS.

La RC basada en los ejercicios de fuerza disminuye los factores de riesgo y aumenta la CV como demuestra Santa María¹⁸, en su estudio de “Programación del Ejercicio en Pacientes Coronarios en Rehabilitación Cardiovascular” demostró los beneficios en la calidad de vida de un entrenamiento periodizado sobre otro no periodizado en pacientes con ECV. Se sometieron a dos grupos de pacientes con ECV a dos tipos distintos de entrenamiento, periodizado y no periodizado, de RC realizándose mediciones de distintos parámetros físicos y fisiológicos, y de la CVRS antes y después del entrenamiento. El VO₂máx se midió mediante la realización de la prueba ergonómica graduada (PEG) y la ecuación metabólica propuesta por el ACSM. Para la realización de la fuerza de utilizaron diferentes técnicas como la de Abalakov y sentarse y levantarse de una silla durante 30 segundos para valorar la fuerza de las extremidades inferiores, es test de fuerza máxima (1RM) para evaluar la fuerza del músculo pectoral. La CVRS se midió a través del test SF-36 y el cuestionario de Velasco del Barrio. El estudio arrojó mejoras significativas en ambos grupos todos los parámetros medidos. El VO₂máx aumento en un 18.8% en el grupo de entrenamiento periodizado y en un 28.8% en el no periodizado. La fuerza, fue el parámetro que menos aumento (4%) en el grupo de personas del entrenamiento no periodizado, sin embargo, en el grupo de entrenamiento periodizado, hubo mejoras más significativas. En la prueba de Abalakov, se obtuvo un incremento de la fuerza en un 15%, en el 1RM aumento en un 18.8% y en el test de sentarse y levantarse de la silla durante 30 segundos un aumento del 42%. Los resultados encontrados en los parámetros físicos y fisiológicos de este estudio se traducen en un aumento de la CVRS, la cual obtuvo una mejora de puntuación de 15 puntos en el test Velasco del Barrio, y una mejora de 5 puntos en el test SF-36, siendo las dimensiones más aumentadas la de función física, rol físico, rol emocional y función social.

En una revisión sistemática llevada a cabo por Véronique A. *et al*¹⁹ añadió que el entrenamiento de fuerza reduce la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD), así como aumenta el VO₂máx y se reduce el porcentaje en grasa corporal (%GC) y de triglicéridos en plasma, aunque el peso no disminuye debido a la ganancia de masa muscular.

En la medida de la fuerza muscular hay que diferenciar tres grandes grupos musculares como los músculos de las extremidades superiores (EES), de las extremidades inferiores (EII) y los músculos del tronco (MT), y evaluarlas cada una por separado. Por su sencillez y disponibilidad, el método más recomendable para medir la fuerza en la consulta de enfermería es el uso de un dinamómetro.¹⁴

Para medir la fuerza de las EESS, se propone utilizar la prueba de dinamometría manual, la cual mide la potencia muscular de los músculos flexores de mano y antebrazo. Para su realización, la persona evaluada permanecerá de pie, sujetando el dinamómetro en las manos, flexionando el codo en 90°. A continuación se ejercerá fuerza con la mano flexionando los dedos. Se repetirá la acción dos veces y se tomara el resultado más alto.¹⁴

De forma similar se utiliza el dinamómetro para medir la fuerza de la musculatura de la espalda. Para realizar esta práctica, la persona estará subida sobre una plataforma a la cual estará fijado un dinamómetro de extensión. El sujeto permanecerá con las piernas rectas y abiertas a la anchura de los hombros, e inclinará ligeramente el tronco adelante, a la vez con las dos manos agarra una cuerda o cadena conectada al dinamómetro. A la señal, se deberá de extender la espalda con la máxima fuerza posible sin flexionar los brazos y los codos. Para su resultado, al igual que en la dinamometría manual, se repetirá la acción dos veces escogiendo la de mayor puntuación.¹⁴

Para medir la potencia muscular de las piernas, se utilizará un dinamómetro fijado al suelo y la posición de la persona será de pie, con las piernas semiflexionadas y abiertas a la anchura de los hombros, estando la espalda totalmente recta, y agarrando el dinamómetro a través de una cuerda o cadena con ambas manos. La persona realizará una potente extensión de las piernas estirando a su vez el dinamómetro, y al igual que las dos ocasiones anteriores, se repetirá dos veces y se elegirá el resulta más alto.¹⁴

Flexibilidad.

La flexibilidad muscular es la capacidad que tiene el músculo para realizar el mayor recorrido articular posible sin producir daños, de tal manera que a mayor flexibilidad mayor será la amplitud de movimiento.¹⁴

La flexibilidad es un componente que determina la CF y es un factor físico a tener en cuenta a la hora de valorar la CVRS. Santa Maria¹⁸ evaluó la flexibilidad de las personas que se presentaron a su estudio, para lo cual se utilizó 3 herramientas distintas. La primera herramienta que se utilizó fue el test de flexión del tronco (test de Wells) recomendado por ACSM. Posteriormente se utilizó el test de alcance posterior de manos, que mide el grado de flexibilidad de los músculos peri articulares de la cintura escapular, y por último se realizó la prueba de Thomas, donde se evalúa la flexibilidad del psoas iliaco. Todas las mediciones se realizaron antes de empezar el estudio y a su finalización, y obtuvieron una mejora significativa, ya que la puntuación del test de Wells aumento en un 24% en el grupo de entrenamiento periodizado y en un 15% en el grupo de entrenamiento no periodizado. Lo mismo se reflejó en el test posterior de manos, siendo el aumento en un 33.3% en el lado derecho y un 11.1% en el lado izquierdo en el grupo de entrenamiento periodizado, y un aumento del 2.8% en ambos lados en el grupo de entrenamiento no periodizado.

Otro estudio de Felipe Araya *et al*²⁰ en el que se comparó el efecto de un entrenamiento de rehabilitación cardiovascular propuesto por la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiopulmonar (AACVPR) y otro método de entrenamiento “tradicionalista” sobre los parámetros antropométricos y fisiológicos en pacientes con enfermedad coronaria. El estudio solo encontró mejoras significativas en algunos parámetros medidos del grupo de

entrenamiento propuesto por la AACVPR, destacando el aumento de flexibilidad, el peso, la frecuencia cardiaca en reposo y el porcentaje de grasa corporal. La flexibilidad se midió mediante el test de Wells, y aumento de un 19.5 puntos a 26.6 puntos.

La flexibilidad, al igual que la fuerza, se debe de evaluar por los grupos de grandes masas musculares ESS, EEII y MT. Al no existir ningún protocolo en enfermería que evalúe la flexibilidad, propongo los siguiente métodos para realizarlos en la consulta de enfermería debido al poco material que se necesita y a su rápido tiempo de ejecución.¹⁴

Para medir la flexibilidad de las EESS encontramos el test de alcance posterior de manos. La técnica consiste en colocar un brazo por detrás del cuello y el brazo contrario por la zona lumbar y juntarlos lo máximos posible hasta tocarse, después, repetir cambiando de brazo. El resultado es positivo si ambas manos se tocan.¹⁴

La flexibilidad de la cadera-tronco encontramos la prueba "Sit and Reach" o test de Wells. Su objetivo es medir la flexibilidad de la parte baja de la espalda, los extensores de la cadera y los músculos flexores de la rodilla. Para realizar correctamente está prueba, la persona permanecerá sentada sobre el suelo, con las piernas juntas y extendidas, pegando los pies al caja de medición, la cual debe de sobresalir 15cm. En ese saliente se colocaran las palmas de las manos y la regla de medición. A la señal del enfermero, la persona tendrá que flexionar el tronco hacia delante, llevando las manos hasta la máxima medición posible.¹⁴

Dentro de la evaluación de este grupo muscular, encontramos la prueba de Thomas, la cual nos permite saber la flexibilidad del psoas-iliaco. Para la realización de esta prueba, la persona evaluada deberá de estar tumbada completamente en la camilla. El enfermero flexionara una de sus piernas por la rodilla y acercara esta hacia el pecho, y posteriormente se realizara con la otra pierna. El resultado es negativo, si la pierna no flexionada por el enfermero crea un arco con la camilla al llevar la otra pierna al pecho del sujeto.¹⁴

En las extremidades inferiores encontramos una prueba muy fácil de realizar en la consulta de enfermería, la cual consiste en colocar al sujeto sentado, con las piernas estiradas. A continuación, intentará tocar las puntas de los pies con las manos sin flexionar las piernas.¹⁴

Composición Corporal.

La composición corporal es la relación entre masa grasa (MG) y la masa libre de grasa (MLG) con respecto al peso corporal del paciente o masa corporal (MC).²¹

La obesidad se define como un exceso de grasa corporal que afecta negativamente a la salud de la persona y es considerada con un factor de riesgo alto para las ECV y mal pronóstico de las mismas. Para la OMS una persona es considerada obesa si su Índice de Masa Corporal (IMC) es superior a 30 kg/m² y sobrepeso por encima de los 25 kg/m².^{6,21}

El IMC se obtiene al dividir el peso del paciente expresado en Kg entre su talla elevada al cuadrado expresada en metros (Kg/m²). Es una medida de la masa corporal de una persona, pero poco precisa, ya que no contempla ni el porcentaje ni la distribución de la MG y la MLG, y varía en función de la masa muscular, la estructura ósea, el género y la raza. Además, existen distintas morfologías del cuerpo establecidas en la somatocarta donde el IMC puede infundir a erro, por ejemplo, una persona atlética (mesomórfica) tiene una elevada masa muscular y

pueden situarse en grupos de IMC con sobrepeso, pero realmente están en un peso ideal.⁶ Por ello para valorar la composición corporal de una persona el IMC se queda incompleto e impreciso, y se puede complementar con medidas por ejemplo del %GC o del perímetro abdominal.²¹

La antropometría permite obtener de manera indirecta el porcentaje de grasa de una persona basándose en los pliegues de grasa subcutáneos mediante el uso de ecuaciones matemáticas. Para la consulta de enfermería, la ecuación de Siri, publicada en 1961, es una buena opción para hallar el porcentaje en grasa debido su bajo coste, rapidez y sencillez.²¹ Además, es una fórmula de fácil comprensión por el personal de enfermería debido a su formación académica.

$$\text{Ecuación de Siri: } \%GC = \left[\left(\frac{4.95}{\text{Densidad}} \right) - 4.5 \right] * 100$$

Para la medida de los pliegues la técnica a seguir consiste en coger, con los dedos pulgar e índice de la mano no dominante, la piel y el tejido subcutáneo, excluyendo al tejido muscular, y con la mano dominante, aplicar las pinzas del plicómetro en el pliegue. Para calcular la densidad corporal, necesitamos la medición de dos o cuatro pliegues en función de la fórmula matemática que se utilice indicadas en la tabla V y VI.²²

- Pliegue Tricipital: Se toma como referencia el punto medio entre el acromium y el olecranon de la parte posterior del brazo. La persona evaluada debe de tener el brazo en extensión y relajado, pegado al cuerpo, y el pliegue se toma paralelo al eje longitudinal del brazo.
- Pliegue Bicipital: El punto de referencia es el mismo que el pliegue Tricipital, pero en la parte anterior del brazo.
- Pliegue Subescapular: El punto de medición será el ángulo inferior de la escápula. El pliegue se tomará en una dirección oblicua de 45º en relación a la columna vertebral, hacia abajo y hacia afuera.
- Pliegue Suprailíaco: La referencia para la medición de este pliegue se localiza justo por encima de la cresta ilíaca, con una dirección diagonal hacia la sínfisis del pubis.

Una vez obtenido el %GC de una persona, se pueden obtener otros parámetros de interés para valorar la composición corporal de una persona como la MG y la MLG:²¹

$$\text{MG: } \frac{\text{Peso total (kg)} * \%GC}{100}$$

$$\text{MLG: } \text{Peso Total (Kg)} - \text{MG(KG)}$$

Tabla 5. Ecuaciones de Durnin y Womersley para calcular la Densidad a partir de 2 pliegues.²¹

Edad	20-29	30-39	40-49	>50
Hombres	1.1525- 0.0687*Log(\sum pliegues)	1.1165- 0.0484*Log(\sum pliegues)	1.1519- 0.0771*Log(\sum pliegues)	1.1527- 0.0793*Log(\sum pliegues)
Mujeres	1.1582- 0.0813*Log(\sum pliegues)	1.1356- 0.068*Log(\sum pliegues)	1.1230- 0.0635*Log(\sum pliegues)	1.1347- 0.0742*Log(\sum pliegues)

Tabla 6. Ecuaciones de Durnin y Womersley para calcular la Densidad a partir de 4 pliegues.²¹

Edad	20-29	30-39	40-49	>50
Hombres	1.1631- 0.0632*Log(\sum pliegues)	1.1422- 0.0544*Log(\sum pliegues)	1.162- 0.07*Log(\sum pliegues)	1.1715- 0.0779*Log(\sum pliegues)
Mujeres	1.1599- 0.0717*Log(\sum pliegues)	1.1423- 0.0632*Log(\sum pliegues)	1.1333- 0.0612*Log(\sum pliegues)	1.1339- 0.0645*Log(\sum pliegues)

Además del porcentaje de grasa que tiene una persona, es importante conocer dónde se distribuye, ya que la acumulación de grasa en el abdomen tiene mayor riesgo y afecta gravemente a la CF.^{6,22,23}

Tabla 7. Tipos de obesidad según la distribución de la grasa.

Tipos de obesidad	Distribución de la grasa
Ginoide (pera)	Grasa acumulada en glúteos, muslos y brazos.
Androide (manzana)	Grasa acumulada en el abdomen
De distribución homogénea	La grasa no se acumula en un lugar específico.

Se considera que una persona tiene obesidad abdominal si su perímetro de la cintura es igual o mayor a 102 cm en hombres y a 88 cm en mujeres. Para medir el perímetro de la cintura,

se utiliza una cinta métrica tomando como referencia a medio camino entre el borde inferior de la última costilla y la cresta iliaca.⁶

Otros métodos relacionados con el perímetro de la cintura para valorar la composición corporal son el Índice Cintura-Talla (ICT) y el Índice Cintura-Cadera (ICC).^{6 19} El ITC se calcula dividiendo el perímetro de la cintura expresado en cm entre la estatura expresada en cm y valores superiores a 0.50 se asocian con elevadas concentraciones de triglicéridos, colesterol y glucosa en sangre.⁶ La ICC se calcula dividiendo el perímetro de la cintura entre el perímetro de la cadera y se utiliza para valorar la obesidad central y el riesgo de padecer ECV o un mal pronóstico de esta. Los valores deben de ser inferiores a 1.5 en varones y a 1 en mujeres.²⁴

La composición corporal tiene un importante papel en CF y la cual se puede corregir y mejorar mediante la RC tal y como demuestra el estudio de López Frías, M. *et al*²¹ en el que analizaban los beneficios de un programa de rehabilitación cardíaca sobre alguno parámetros de la composición corporal y como resultados obtuvieron un aumento de masa libre de grasa y una disminución de la masa grasa y del peso mientras mantenían la misma masa muscular. Resultados parecidos arrojaron otros estudios donde los pacientes que asistieron a RC disminuyeron su % de masa grasa, y en uno de ellos, la circunferencia media de la cintura disminuyó 1.7 in (4.3 cm).²⁰

Tabla 8. Indicadores de CVRS en función de lo estudiado en la realización del TFG.

INDICADORES	PRECISION DE MEDIDA EN RELACION DIRECTA A LA CVRS	PRUEBAS DE EVALUACION	APLICABILIDAD ENFERMERÍA
RESISTENCIA CARDIORRESPIRATORIA	+++++	Estimación de forma indirecta en pruebas de esfuerzo de carácter submáximo	+++
FUERZA	++	Dinamómetro	++
FLEXIBILIDAD	+++	Alcance Posterior de Manos Test de Wells Prueba de Thomas	++++
COMPOSICIÓN CORPORAL	++++	IMC %GC MG y MLG Densidad Corporal ICC ITC	++++

Pautas del Ejercicio Físico.

El ejercicio físico (EF) de la RC mejora la salud y CV del paciente así como disminuye los factores de riesgo asociados a las ECV. Sin embargo, si el ejercicio físico no se realiza de manera adecuada puede suponer un riesgo para la salud de las personas con ECV. Aquí radica la importancia de una adecuada prescripción de ejercicios.^{25,26}

La prescripción de EF es “el proceso por el que se recomienda un régimen de actividad física de manera sistemática e individualiza, según sus necesidades y preferencias, con el fin de obtener los mayores beneficios con los menores riesgos”.²⁵ El objetivo principal de la prescripción es aumentar la CF de la persona y, por tanto, su CV.²⁴

El entrenamiento debe contar con cinco elementos básicos: el tipo de ejercicio más apropiado, intensidad, duración, frecuencia y ritmo de progresión. Se debe adaptar a las necesidades y capacidades de cada individuo. Para ello, es necesario realizar un repaso de la historia clínica del paciente así como una valoración de la CF y de sus componentes.^{24,25}

Tipo de ejercicio.

El tipo de actividad que más beneficios cardiovasculares aporta al organismo son los ejercicios de tipo aeróbico, es decir, aquellos ejercicios que impliquen la movilización de grandes grupos musculares durante periodos de tiempo prolongados a una intensidad tal que el oxígeno disponible es suficiente para compensar el aumento de la demanda energética.²⁶ Caminar, correr, nadar o el ciclismo, son ejemplo de este tipo de actividad física.

Estos ejercicios se pueden combinar con ejercicios gimnásticos para mejorar la flexibilidad y la fuerza muscular, que si bien no son los más indicados para mejorar la salud cardiovascular, influyen de manera positiva en la CF del paciente y por ello en la CV.^{25,26} Por esto, un buen programa de ejercicio adecuado debe de integrar ambos tipo de ejercicios predominando el ejercicio aeróbico sobre el gimnástico.²⁴

Intensidad.

La intensidad es “el grado de esfuerzo que exige un ejercicio y es igual a la potencia necesaria para realizar la actividad física”.²⁵ La intensidad se puede considerar como el componente más importante y difícil de determinar a la hora de la prescripción del EF, ya que un entrenamiento a una intensidad elevada con respecto al nivel de la persona tiene más riesgo cardiovascular y de sufrir una lesión.

Es necesario conocer el nivel de VO_2 máx, la FCMT, que se obtiene al restar la edad del paciente a 220 ($FCT_{máx}=220-Edad$), y el nivel de la percepción de esfuerzo por parte del paciente, calculado mediante la escala de Borg, para establecer un adecuado nivel de intensidad.

Tabla 9. Clasificación de la intensidad del ejercicio.²⁵

Intensidad del ejercicio	%FCTmáx	%VO ₂ máx	Escala de Borg
Muy ligera	<35	<20	<10
Ligera	35-54	20-39	10-11
Moderada	55-69	40-59	12-13
Fuerte/Vigorosa/Alta	70-89	60-84	14-16
Muy fuerte	≥90	≥85	17-19
Máxima	100	100	20

La intensidad mínima para que se produzca un efecto beneficioso en la forma física del paciente corresponde a un 50% del VO₂máx, aunque en personas con mala actitud física con una rutina hasta la fecha sedentaria, a menores esfuerzos se observarían también resultado.²⁶

Las recomendaciones sobre la intensidad de la actividad a personas adultas oscilan entre la intensidad moderada y elevada.²⁴

Frecuencia y Duración.

La frecuencia y duración de la intensidad van a depender de la intensidad a la que se trabaje. Se recomienda iniciar una actividad física moderada con una duración de 20 a 30 minutos por sesión y una frecuencia de 3 a 5 días a la semana, y posteriormente, una vez adaptados al ejercicio aumentar de forma progresiva la duración hasta 45-50 minutos.^{24,25,26}

Ritmo de progresión.

El ritmo de progresión, tanto en intensidad, frecuencia y duración, debe ser adecuado. Así, podemos distinguir tres fases:^{25,26}

1. Fase Inicial: Tiene una duración de 6 semanas. Se empieza con sesiones de 12 a 20 minutos, dos días por semana a una intensidad ligera. Finalmente se deben realizar 3 sesiones semanales de 20 minutos a una intensidad moderada.
2. Fase de mejora: Tiene una duración aproximada de 21 semanas. Se aumentara de forma gradual la duración por encima de 20 minutos y la frecuencia de entrenamiento comenzara con 4 días por semana hasta llegar a los 5. La intensidad será moderada, iniciando en niveles bajos hasta alcanzar el máximo.
3. Fase de Mantenimiento: Se alcanza a los 6 meses de haber comenzado el entrenamiento. La intensidad es la misma que en la fase de mejora, con una duración de 45 a 60 minutos con una frecuencia de 4 a 5 días por semana.

6. CONCLUSIONES

- Las personas con ECV tienen un nivel bajo de CVRS, afectado sobre todo en el área física.
- La RC incorpora el ejercicio físico como tratamiento de las ECV dando como resultado un incremento en la CF y en la CVRS.
- Estudiando la CF y sus componentes obtenemos una medida cuantificable de la CF de la persona y de su CVRS.
- El personal de enfermería tiene un papel clave a la hora de valorar la CVRS y de actuar sobre la CF del paciente.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2018 [cited 2018 Abril. Available from: <http://www.who.int>.
2. Ministerio de Sanidad, Servicio Sociales e Igualdad. Indicadores de salud 2017. Evolución de los indicadores del estado de salud en España y su magnitud en el contexto de la Unión Europea Madrid; 2017.
3. Cano de la Cuerda R, Alguacil Diego I, Alonso Martín J, Molero Sánchez A, Miangolarra Page J. Programas de rehabilitación cardíaca y calidad de vida relacionada con la salud: Situación actual. Revista Española de Cardiología. 2012; 65(1): p. 62-72.
4. Royo Bordonada M, Armario P, Lobos Bejarano J, Pedro Botet J, Villar Álvarez F, Elosua R, et al. Adaptación española de las guías europeas de 2017 sobre la prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. Revista Pediátrica de Atención Primaria. 2017; 19: p. 1-25.
5. Achuri D, Rodríguez-Colmeranes S, Agudelo-Contreras L, Hoyos-Segura J, Acuña Español J. Calidad de vida del paciente con enfermedad cardiovascular que asiste al programa de rehabilitación cardíaca. Investigación en enfermería: Imagen y Desarrollo. 2011; 13(2): p. 49-74.
6. Córdova Martínez A. La batalla del corazón ¿Cómo entrenarlo? Soria: MIC; 2016.
7. Fernández-López J, Fernández-Fidalgo M, Cieza A. Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar analizados desde la perspectiva de la clasificación internacional del funcionamiento (CIF). Revista Española de Salud Pública. 2010 Marzo-Abril; 84(2): p. 169-184.
8. Franco Sierra A, Cardona Arango D. Calidad de vida de pacientes con enfermedad cardiovascular en un programa de seguimiento farmacoterapéutico. Revista Médica de Risaralda. 2017 Enero; 23(1): p. 30-33.

9. De Semedt D, Clays E, De Bacquer D. Measuring health-related quality of life in cardiac patients. *European Heart Journal-Quality of Care and Clinical Outcomes*. 2016 Marzo; 2: p. 149-150.
10. Marín Santos M, Urbez Mir M. Assessment of functional capacity and quality of life in heart disease patients: what test and questionnaires should we use? *Rehabilitación*. 2006; 40(6): p. 309-317.
11. Ramírez-Vélez R et al. Capacidad funcional y calidad de vida relacionada con la salud en trabajadores de una institución universitaria. *Revista de Ciencias de la Salud*. 2010 Agosto; 8(2): p. 33-43.
12. Atehortúa D, Gallo J, Rico M, Durango L. Effects of a cardiac rehabilitation program based on exercises on physical capacity, cardiac function and quality of life in patients with heart failure. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2011 Febrero; 18(1): p. 25-36.
13. Niño Hernández C. Evaluación de la aptitud cardiorrespiratoria. *Movimiento Científico*. 2010 Noviembre; 4(1): p. 68-72.
14. Martínez López E. Pruebas de aptitud física. 1st ed. Barcelona: Paidotribo; 2002.
15. Niño Gernández C. Estimación del consumo máximo de oxígeno mediante pruebas de ejercicio maximales y submaximales. *Movimiento Científico*. 2012 Noviembre; 6(1): p. 19-30.
16. Petro Soto J. Beneficios de un programa de rehabilitación cardíaca en la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con cardiopatía coronaria. *PubliCE*. 2010; 0.
17. Ha-Yoon Choi M et al. Superior effects of high-intensity interval training compared to conventional therapy on cardiovascular and psychological aspects in myocardial infarction. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2018; 42(1): p. 145-153.
18. Santa María M. Programación del ejercicio en pacientes coronarios en rehabilitación cardiovascular. In 7º Congreso Virtual de Cardiología; 2011.
19. Comelissen V, Fagard R, Coeckelberghs E, Vanhees L. Impact of resistance training on blood pressure and other cardiovascular risk factors: A Meta-Analysis of Randomized Controls Trials. *Hypertension*. 2011 Septiembre; 58: p. 950-958.
20. Araya Ramírez F, Blanco Romero L, Salas Cabrera J. Efecto de dos protocolos de ejercicio físico en parámetros antropométricos y fisiológicos en pacientes con enfermedad coronaria. *Revista Costarricense de Cardiología*. 2011 Septiembre; 13(2): p. 21-25.
21. Rodríguez Camacho P. Valores de referencia de composición corporal para la población española adulta, obtenido mediante antropometría, impedancia eléctrica (BIA) tetrapolar e interactancia de infrarojos. Universidad Complutense de Madrid; 2017.
22. López Frías M, Gómez Martínez M, Ramirez López M, De Teresa Galbán C, Díaz Castro J, Nestares T. Beneficios del seguimiento de un programam de rehabilitación cardíaca sobre

- algunos parametros de la composición corporal. *Nutrición Hospitalaria*. 2014 Agosto; 30(6): p. 1366-1374.
23. Pozas Saboya P, Bodanese L, Zimmermann P, Da Silva Gustavo A, Melo Assumpção C, Londero F. Metabolic syndrome and quality of life: a systematic review. *Revista Latino-Americana Enfermagem*. 2016; 24.
 24. Wittekind S, Gerdes Y, Mays W, Chin C, JEfferies J. Cardiac rehabilitation improves cardiometabolic health in young patients with nonischemic dilated cardiomyopathy. *Texas Heart Institute Journal*. 2018; 45(1): p. 27-30.
 25. Abellán Alemán J, Sainz de Baranda Andujar P, Ortin Ortin E. Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. Sociedad Española de Hipertensión. Liga Española para la lucha contra la Hipertensión Arterial; 2010.
 26. Martín Pastor A. El ejercicio físico como estrategia de salud Social JdCyLCdSyB, editor. Valladolid; 1995.