

Gradu Amaierako Lana / Trabajo Fin de Grado  
Fisioterapiako Gradua / Grado en Fisioterapia

# Análisis de los beneficios del programa EfiKronik de ejercicio físico en enfermos de cáncer hematológico

Egilea /Autor:

Alba María Moreno Arcaya

Zuzendariak / Directoras:

Fátima Ruiz Litago

Nere Mendizabal Gallastegui

## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría dar las gracias a todo el equipo de la Unidad de Investigación de Atención Primaria de Bizkaia por acogerme e instruirme en el proyecto EfiKronik, haciéndome sentir una más en la unidad. Me han dado la oportunidad de iniciarme en la investigación y me han facilitado toda la información y medios accesorios para completar este trabajo. Han permitido que conozca todas las partes de la investigación y que trabaje junto a ellos y los pacientes, lo que ha sido muy gratificante para mí como persona y para aumentar mis conocimientos en un campo nuevo.

También, quiero agradecer a mi tutora de este trabajo, Fatima Ruiz Litago, todo su tiempo dedicado y sus consejos que me han sido de gran ayuda para la realización de este trabajo.

## RESUMEN

### INTRODUCCIÓN

Las investigaciones de los últimos años ponen de manifiesto el papel del ejercicio físico (EF) en el tratamiento del cáncer, tanto en el impacto positivo durante el proceso del tratamiento, como en la sintomatología asociada al mismo. Este trabajo tiene como objetivo analizar los efectos del programa de EF de EfiKronik, aeróbico y de resistencia, en pacientes con cáncer hematológico tras un trasplante autólogo de progenitores hematopoyéticos o linfoma no localizado.

### MÉTODOS

Para el diseño del ensayo clínico, los pacientes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: el Grupo de Intervención (GI) realizó tres meses de ejercicio físico supervisado, mientras que el Grupo Control (GC) recibió pautas para realizar el EF de forma autónoma. El programa de EfiKronik tiene una duración de 12 semanas y consta de 2 sesiones semanales dirigidas y supervisadas y una tercera sesión semanal autónoma. Para analizar los efectos del programa, a los pacientes se les valoró la composición corporal, la capacidad funcional y la calidad de vida al inicio y al final del programa.

### RESULTADOS

Tras las 12 semanas, el programa EfiKronik incrementa la capacidad funcional (400 metros:  $p < 0.001$ ), la fuerza muscular (test de fuerza manual:  $p < 0.001$ ; test *sit and stand*:  $p < 0.001$ ) y la calidad de vida, en sus componentes físico y mental ( $p < 0.001$ ;  $p = 0.001$ ) en los participantes. No se observan cambios significativos en la composición corporal de todo el grupo; ni tampoco entre las dos modalidades de realización del EF: GC y GI.

### CONCLUSIONES

El programa EfiKronik ha demostrado ser efectivo para la mejora de la capacidad funcional y calidad de vida en pacientes con cáncer hematológico tras un trasplante autólogo hematopoyético. Hace falta mayor una mayor investigación para concluir que la supervisión de los programas de EF sea un factor determinante.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DEL CÁNCER HEMATOLÓGICO	1
1.1.1. Trasplante de progenitores hematopoyéticos (células madre)	3
1.1.2. Efectos secundarios de los tratamientos	4
1.2. BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO (EF) EN LA SALUD	5
1.3. EJERCICIO FÍSICO EN CÁNCER	5
1.3.1. Intensidad del EF	7
1.4. EL PROYECTO EFIKRONIK	8
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
<b>3. MATERIALES</b>	<b>11</b>
<b>4. MÉTODOS</b>	<b>13</b>
4.1. DISEÑO	13
4.2. MUESTRA	13
4.3. VALORACIONES	14
4.3.1. Diseño de las zonas de intensidad individualizadas	21
4.3.2. Aleatorización	22
4.4. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN DEL GI	22
4.5. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN DEL GC	26
4.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	26
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>27</b>
<b>6. DISCUSIÓN</b>	<b>31</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>39</b>

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

6MWT: Six Minutes Walking Test

AP: Atención Primaria

ATS: American Thoracic Society

EF: Ejercicio Físico

FC: Frecuencia Cardiaca

GC: Grupo Control

GI: Grupo Intervención

HIT: Alta Intensidad (High intensity training)

IMC: Índice de Masa Corporal

[L]: Concentración de Ácido Láctico

LIT: Baja Intensidad (Light intensity training)

M1, M2, M3: Intensidades Moderadas 1, 2 y 3

MCS: Componente de salud mental del SF-36

MLSS: Máximo estado de lactato estable (Maximal Lactate Steady State)

PCS: Componente de salud física del SF-36

RPE: Rango de Esfuerzo Percibido (Rating of Perceived Exertion)

SaO<sub>2</sub>: Saturación de oxígeno

SF: Short Form

TA: Tensión Arterial

TAD: Tensión Arterial Diastólica

TAS: Tensión Arterial Sistólica

UIAPB: Unidad de Investigación de Atención Primaria de Bizkaia

VO<sub>2</sub>: Volumen de Oxígeno



## 1. INTRODUCCIÓN

El cáncer es una enfermedad que según la Asociación Española Contra el Cáncer ha tenido una incidencia en el año 2018 de más de 14.000 casos, con una mortalidad en dicho año de más 6.000 personas y una prevalencia a 5 años de más de 40.000 enfermos en el País Vasco (Asociación Española Contra el Cáncer, 2019; Thomas, 2018). Estas personas sufren un deterioro físico y psicológico debido a la progresión de la enfermedad, la toxicidad de los tratamientos y las hospitalizaciones, que se traduce en una peor calidad de vida. Además, presentan fatigabilidad, pérdida de masa muscular, debilidad muscular generalizada y una disminución de la tolerancia al ejercicio, que les lleva a un círculo vicioso de aparición de disnea, fatiga y pérdida de capacidad funcional para las actividades de la vida diaria (Peters et al., 2002). Todas sus consecuencias, además de ser la segunda causa de muerte más frecuente en España hacen prioritario el estudio tanto de su prevención, como de su tratamiento.

Los cánceres hematológicos se clasifican en tres grandes grupos: **leucemia**, es un cáncer maligno de las células precursoras de la sangre que se origina en la médula ósea y en ocasiones afecta a los tejidos del sistema inmune (ganglios, hígado, bazo) u otros órganos a los que invade a través del torrente sanguíneo; **linfoma**, es un tumor en los ganglios u órganos linfáticos que puede producir un crecimiento anómalo de las células linfáticas (linfocitos); y **mieloma múltiple**, es una neoplasia de células plasmáticas que se acumulan en diferentes huesos del cuerpo formando múltiples tumores, dependiendo de su magnitud puede impedir que la médula ósea convierta las células madres en los diferentes tipos de células sanguíneas. (Instituto Nacional de Cancer)

### 1.1. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DEL CÁNCER HEMATOLÓGICO

En la mayoría de los casos, los pacientes acuden a consulta debido a la aparición de síntomas inesperados, que llevan a realizar diferentes estudios y diagnosticar la enfermedad. Aunque algunos de los síntomas coinciden entre los diferentes tipos de cánceres hematológicos, cada uno de ellos tiene unos síntomas que pueden caracterizarlo. En las **leucemias** se encuentran manifestaciones de insuficiencia

medular, es decir, síntomas típicos de un bajo recuento de células sanguíneas entre los que se localizan: anemia (por déficit de glóbulos rojos), cuya sintomatología es mareos, cansancio, debilidad y palidez; trombocitopenia (bajo recuento de plaquetas), que cursará con presencia de hematomas u hemorragias; y agranulocitosis (disminución de granulocitos), que aumentará la probabilidad de padecer fiebre e infecciones. Los **linfomas** empiezan a sospecharse ante la presencia de un ganglio linfático aumentado de tamaño, siendo más común en la región cervical, axilar o inguinal, aunque también es característica la presencia de los llamados síntomas B, entre los que se encuentran: una pérdida de peso del 10% en los últimos seis meses sin otra causa aparente, fiebre vespertina y sudoración nocturna. También en ella podemos encontrar tos seca por aumento de tamaño de los ganglios mediastínicos o dolor abdominal por crecimiento del bazo. Por último, en el **mieloma múltiple** el síntoma más frecuente es el dolor óseo, de localización más común en columna vertebral, costillas y/o cadera, debido a las lesiones líticas por pérdida de calcio en el hueso que pueden llegar hasta fracturas o aplastamientos vertebrales. Además, son características alteraciones en la analítica como: anemia, presencia de proteínas anómalas e hipercalcemia, así como, signos inespecíficos, entre los que se encuentran: falta de apetito, somnolencia, fatiga, náuseas y vómitos, infecciones y dolor que no se controla con analgésicos. Todos los tipos pueden presentar también infiltración en otros órganos y sistemas que pueden comprimir estructuras vecinas o producir sintomatología específica del lugar, siendo más común en bazo, hígado y sistema nervioso central (Tipos de enfermedades hematológicas, 2020).

El diagnóstico final se realiza mediante biopsia de médula ósea y/o ganglio linfático y analítica sanguínea. En esta última valoran el hemograma (recuento celular de glóbulos rojos y blancos y plaquetas) y la composición bioquímica, por el posible aumento de proteínas o hipercalcemia en sangre. Para una mejor clasificación, valoración del tratamiento a elegir y determinación del pronóstico se realiza también un estudio de posibles anomalías genéticas y moleculares. Será importante para la dirección del tratamiento realizar diversas pruebas de imagen que permitan cuantificar la extensión de la enfermedad como radiografía o TAC para valorar lesiones óseas e infiltración de ganglios mediastínicos, resonancia magnética para una mejor evaluación de la columna vertebral y/ o PET/TAC (tomografía por

emisión de positrones asociada a una tomografía axial computarizada) para otras localizaciones y detectar metástasis. Por último, en algunos casos resultará interesante realizar una punción lumbar para valorar el líquido cefalorraquídeo y de ese modo comprobar si hay extensión de la enfermedad al sistema nervioso central (Tipos de enfermedades hematológicas, 2020).

El tratamiento de estas patologías es altamente variable dependiendo de cada tipo, subtipo, de la edad y del estado físico del enfermo, de la respuesta inicial al tratamiento, del estadio del cáncer y del número y riesgo de recaídas. Aun así, este rige normalmente los siguientes patrones, dividiéndose en tres fases:

1. **Fase de inducción a la remisión o intensiva:** consiste en introducir agentes antineoplásicos vía intravenosa, quimioterápicos, radioterápicos o inmunomoduladores; en diversos ciclos que se adecuan al estado del tumor y el paciente, con objetivo de hacer desaparecer las células neoplásicas de la médula, ganglios linfáticos o de la sangre.
2. **Fase de post-remisión o consolidación:** en este momento el objetivo será destruir las células anómalas residuales y se realiza con quimioterapia de consolidación a dosis más bajas o con trasplante de progenitores hematopoyéticos. Este último cobra importancia en muchos casos debido a que en la fase intensiva se destruyen las células anómalas pero también las células sanas dejando al individuo con escasez de células sanguíneas.
3. **Fase de mantenimiento:** esta fase no siempre se realiza, dependiendo del tipo de tratamiento de consolidación, y consiste en administrar más fármacos para evitar recaídas. Suele tener una duración de dos años. ("Tipos de enfermedades hematológicas", 2020)

### **1.1.1. Trasplante de progenitores hematopoyéticos (células madre)**

Esta opción de tratamiento permite realizar un tratamiento intensivo de quimioterápicos, radioterápicos o ambos combinados, teniendo en cuenta la destrucción celular que conlleva. Consiste en una extracción inicial de células madre, que puede realizarse mediante aféresis (estimulación de la salida de células madre a la circulación sanguínea recogidas mediante una máquina de aféresis conectado a la vena del donante o paciente), extracción de médula ósea o sangre del cordón

umbilical, obteniéndose del propio paciente o de un donante compatible. Los pacientes incluidos para este estudio han recibido un trasplante autólogo, es decir, las células madre fueron obtenidas del propio paciente. Una vez obtenidas las células madre se continúa el tratamiento de acondicionamiento, para ello se ingresa al paciente durante 2 a 7 días, donde se le administran los agentes antineoplásicos, que destruirán las células anómalas y vaciarán la médula para permitir la anidación de los progenitores hematopoyéticos nuevos. Tras este tratamiento se genera en el paciente una aplasia (destrucción celular), que se revertirá mediante la administración de las células madre anteriormente obtenidas. El tiempo necesario post-trasplante es de 12 a 14 días para la anidación y de 11 a 20 días para la recuperación del número normal de células. Este periodo de recuperación será diferente dependiendo el estado del paciente y el riesgo de infecciones que presente, por lo que puede realizarse en régimen de aislamiento, ambulatorio o domiciliario. Aun así, en este tiempo el paciente deberá tomar muchas precauciones y estará sometido a numerosos efectos secundarios debido a la agresividad del tratamiento. Se considera que un paciente recibe el alta hospitalaria al recuperar las cifras normales de células sanguíneas, estar libre de posibles infecciones, tolerar la comida y la medicación por vía oral y cuando estén solucionados los posibles problemas post-trasplante. ("Tipos de enfermedades hematológicas", 2020)

### **1.1.2. Efectos secundarios de los tratamientos**

La propia enfermedad y los tratamientos producen diversos efectos secundarios que resultan en un desacondicionamiento físico y una reducción en la calidad de vida de los pacientes. Entre los efectos secundarios más comunes se encuentran: náuseas, vómitos, diarrea, disminución del apetito, pérdida de pelo, cambios en el recuento sanguíneo, cambios desfavorables en la composición corporal, atrofia muscular, aumento del riesgo de infecciones y fatiga. Esta última, aparece en la gran mayoría de los enfermos y es el efecto secundario más incapacitante debido a su alto impacto en la calidad de vida, siendo una fatiga más intensa, debilitante e irritante que la que padecen las personas sanas. Además, estos tratamientos provocan largas estancias en hospitales que aumentan la inmovilidad y disminuyen las aptitudes físicas; estas pérdidas se pueden apreciar en pérdida de fuerza, de equilibrio, aparición de marcha

inestable y aumento en la incidencia de caídas. En algunos casos, estos efectos secundarios de los tratamientos intensivos comprometen la funcionalidad y las habilidades de los pacientes, dificultando la recuperación de los niveles precáncer y puede dificultar la administración de todos los ciclos de tratamiento, disminuyendo las oportunidades de sobrevivir. Por todo ello, es importante el mantenimiento de las condiciones físicas y de la calidad de vida de los pacientes, durante y después del tratamiento. (Battaglini, 2010; Streckmann et al., 2014)

## **1.2. BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO (EF) EN LA SALUD**

Cada día se resalta más la necesidad de realizar EF continuado, debido a sus múltiples beneficios y a su importancia en todas las etapas de la vida, crecimiento, vida adulta y envejecimiento. Entre sus beneficios más importantes se incluyen: los antropométricos, control y disminución de la grasa corporal y desarrollo de la masa muscular, fuerza muscular y densidad mineral ósea; los fisiológicos, mejora de la ventilación pulmonar, vascularización y transporte de oxígeno, disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y durante los esfuerzos, mejora en los niveles de HDL y disminución de los niveles de triglicéridos, colesterol total y colesterol LDL, reducción de los marcadores anti-inflamatorios y mejora de los parámetros del sistema inmunológico; y los psicosociales y cognitivos, mejora del estado de ánimo, disminución del estrés, la ansiedad y la depresión, aumento de la calidad de vida y prevención o retraso de la pérdida de funciones cognitivas. Además, por todos sus beneficios se ha probado su eficacia en la prevención y tratamiento de numerosas enfermedades crónicas, del mismo modo que existe una relación positiva entre la mejora de los indicadores de la actividad física y la disminución de la mortalidad en poblaciones con enfermedades crónicas. (Matsudo, 2012)

## **1.3. EJERCICIO FÍSICO EN CÁNCER**

En los últimos estudios, la evidencia pone de relevancia el papel del EF en el tratamiento del cáncer, no solo como una ayuda para el deterioro físico que produce esta enfermedad en los pacientes; sino también como una parte de su tratamiento. La mayoría de estos estudios son preclínicos, realizados en tumores inducidos en ratones, o en pacientes con cánceres sólidos, sobretodo en cáncer de mama, próstata

y colon. Aun así, los resultados destacan un control en la progresión del tamaño del tumor, una disminución del número y la severidad de los efectos adversos asociados al tratamiento y un aumento de su eficacia. Además el EF está asociado con una menor incidencia, mortalidad y recaída en cáncer, así como reducción de la capacidad de metástasis (Christensen et al., 2018; Hojman et al., 2018).

Diversos artículos han evidenciado un efecto supresor del EF sobre el tumor (Christensen et al, 2018; Dethlefsen et al., 2017; Pedersen et al., 2016; Peters et al., 2002). Aunque la explicación de este hecho aún no está clara, los resultados indican que puede deberse al aumento de la señal adrenérgica durante el EF, es decir las concentraciones de catecolaminas, sobretodo epinefrina y norepinefrina, ascienden. Estas producen a su vez un crecimiento del número y de la toxicidad de las células del sistema inmune, como los Natural Killer o células T, capaces de infiltrar el tumor y reducir o revertir su progresión; además de, actuar inactivando las oncoproteínas YAP/TAD (Dethlefsen et al., 2017; Pedersen et al., 2016). Estas oncoproteínas se encargan de generar un ambiente propicio para el crecimiento y progresión tumoral, la formación del tumor, metástasis y resistencia al tratamiento (Zanconato et al., 2016).

La terapia antineoplásica es dependiente de la dosis y por su alta toxicidad es capaz de producir numerosos efectos secundarios, entre los que encontramos: alteraciones del recuento sanguíneo (neutropenia, leucopenia, trombopenia y anemia), daño en órganos, neuropatías, dolor, pérdida de pelo, fatiga, náuseas o diarrea, entre otros. El EF aumenta la tolerabilidad al tratamiento, ya que, aumenta la respuesta del tumor a una dosis y disminuye su toxicidad. Parece haber dos mecanismos que lo respaldan: la estimulación del sistema inmune, y la regulación de la composición corporal y la compartimentalización de los fármacos. El primero de ellos refiere un aumento en la circulación de células del sistema inmune que se mantiene aun habiendo cesado el ejercicio y una estimulación del crecimiento celular. El segundo de ellos, sugiere una mayor distribución de los tratamientos debido al aumento de la perfusión tisular mediada por el ejercicio que disminuye la concentración, y con ello la toxicidad (Christensen et al, 2018).

En relación con el párrafo anterior, se destaca la importancia de disponer de una buena cantidad de masa muscular, debido a que, este tejido tiene una alta vascularización en comparación con la masa grasa. De ese modo permitirá una mejor y más repartida distribución de los tratamientos. Por otra parte, el exceso de peso por alto contenido en masa grasa está asociado con alteraciones metabólicas, como la proliferación de células y liberación de sustancias proinflamatorias (Proteína C reactiva,  $TNF\alpha$ ...), aumento de la resistencia a la insulina y el mantenimiento de un estado catabólico, que favorecerá el crecimiento de las células neoplásicas. Sin embargo, se puede revertir este estado mediante la actividad física, dado que, con el desarrollo del tejido muscular se favorece la liberación de mioquinas que regulan la inflamación (IL-15, IL-6, IL-4, IL-13, LIF). Entre ellas, es interesante recalcar el efecto de la interleuquina 6, ya que, estimula la producción de otras mioquinas antiinflamatorias y es capaz de suprimir el  $TNF\alpha$ ; así mismo está relacionado con la acción de las catecolaminas para una correcta infiltración del tumor (Christensen et al., 2018; Pedersen et al., 2016). Es importante destacar también que las mioquinas actúan sobre el tejido muscular y óseo, luchando contra la sarcopenia y la osteoporosis, así como, contra la caquexia producida por el proceso de la enfermedad y sus tratamientos.

Por otro lado, el EF es capaz de aumentar la eficacia de los tratamientos por el aumento de la vascularización y angiogénesis que produce intratumoralmente; ya que, la radioterapia, la quimioterapia y la inmunoterapia necesitan introducirse en el tumor mediante la vascularización para liberar sus sustancias tóxicas y células inmunes en el interior de forma eficaz, así como de un suministro de suficiente de oxígeno para lograr su efecto (Christensen et al., 2018).

### **1.3.1. Intensidad del EF**

Resultará imprescindible la graduación de la intensidad del ejercicio para tener en cuenta los cambios metabólicos, hormonales e inmunológicos que suceden en los enfermos. Para el cálculo de las intensidades óptimas se ha demostrado que utilizar únicamente los porcentajes de frecuencia cardíaca máxima (FCmax) o volumen de oxígeno máximo ( $VO_2max$ ) es insuficiente debido a que corresponden a una variedad de intensidades relativas que llevan a diferentes respuestas metabólicas

interpersonales. Se plantea el uso de los umbrales de lactato como el mejor prescriptor de intensidades y predictor de los cambios buscados en el organismo, el cual se explica más adelante en el apartado de métodos (Beneke, 2003; Meyer et al., 1999).

Estas intensidades se pueden clasificar en 5 zonas. En primer lugar, la baja intensidad (LIT), se encuentra por debajo del primer umbral de lactato y se debe evitar debido a que con esta intensidad no se encuentran los beneficios buscados. Al superar la intensidad del primer umbral de lactato, se llega a la intensidad moderada (M1 – M3), la elegida para trabajar debido a los beneficios que evidencia, como por ejemplo, disminución de factores proinflamatorios (Proteína C reactiva, TNF  $\alpha$ ,...) y de los niveles hormonales; asociando este descenso a una mejora del estado físico y de los síntomas asociados a la enfermedad y los tratamientos (fatiga, dolor, depresión, ansiedad...) (Hojman et al, 2018). Por último, se encuentra la alta intensidad (HIT), la cual se consigue al sobrepasar el segundo umbral de lactato y que debe evitarse para prevenir sobreesfuerzos que produzcan un exceso de fatiga, un periodo recuperación más largo y una supresión aguda del sistema inmune. Por ello, la progresión deberá ser lenta y las cargas submáximas, adaptadas a las intensidades moderadas de cada persona, obtenidas tras una valoración previa de su estado físico y de sus umbrales de lactato individuales. La forma de obtención de estos umbrales de lactato se comentará más adelante en el apartado 4.

#### **1.4. EL PROYECTO EFIKRONIK**

El Proyecto EfiKronik pretende introducir y valorar los diferentes efectos que tiene el EF, tanto el aeróbico como el de resistencia, en pacientes con diferentes enfermedades crónicas visto como una parte más de su tratamiento, en vez de como un complemento. Este proyecto realiza un seguimiento de los pacientes durante 1 año, realizando valoraciones a los 0, 3, 6 y 12 meses. Además, este ensayo clínico presenta un enfoque innovador, ya que, la intervención se realiza en centros de salud de atención primaria (AP), dirigida por profesionales especializados, lo que permite que el proyecto sea más accesible para los pacientes y realizar una integración entre los diferentes niveles asistenciales: hospital, AP y la comunidad.

## **2. OBJETIVOS**

**Objetivo general:** evaluar la efectividad de un programa de EF supervisado por profesionales en AP, para personas en tratamiento por cáncer hematológico, expresada en términos de aumento de la capacidad funcional y mejora de la calidad de vida a los tres meses.

**Objetivos secundarios:**

- Estimar la eficacia relativa de dos modalidades de prescripción del EF, una en la que el paciente sigue las prescripciones de forma autónoma y otra supervisada.
- Describir los cambios en la calidad de vida general a los 3 meses, valorados con el cuestionario SF-36 entre la medición basal y la final, tras el programa de EF.
- Evaluar la efectividad del programa EfiKronik, en términos de capacidad funcional, fuerza muscular y composición corporal.
- Conocer el grado de capacitación del propio paciente para autogestionar su entrenamiento físico y mantener unos hábitos de vida saludables, de acuerdo a la autoevaluación de su situación funcional y necesidades cambiantes a lo largo del tratamiento.



### 3. MATERIALES

- Tensiómetro Ormon M2 health care
- Reloj Polar V800
- Báscula SECA 799
- Escala de percepción del esfuerzo (RPE) o Borg (Anexo 1)
- Escala de fatiga pre-ejercicio (Anexo 2)
- Pulsioxímetro Nonin Go 2 Model 9570
- Hojas de registro (Anexo 3)
- Maquinas Matrix fitness:
  - Press de pecho convergente
  - Pull down lateral divergente
  - Remo sentado
  - Press de hombro convergente
  - Femoral tumbado
  - Extensión de piernas
  - Prensa de piernas sentado
- Gomas elásticas Evergy
- Mancuernas Evergy
- Mancuernas Salter
- Ergoselect GmbH 100
- Cinta rodante Medisoft 870A
- Fitball Domyos tamaño L
- Esterilla confort pilates Domyos 170CM x 55CM x 10MM
- Conos artengo
- Cronómetro
- Guantes nitrilo AAchen sin polvo
- Lactato pro 2 arckray Factory
- Tiras lactato pro 2
- Accu chek safe t pro uno
- Cinta métrica Cescore
- Dinamometro Saehan serial NO 11060050

- Silla sin reposabrazos
- Omron bodyfat monitor BF306
- Material de soporte vital básico: desfibrilador automático (DEA)
- Escalas de calidad de vida:
  - SF-36 (Anexo 4)

## 4. MÉTODOS

### 4.1. DISEÑO

Este trabajo es parte del Proyecto EfiKronik donde se analizan resultados preliminares de los pacientes de cáncer hematológico que participan en dicho proyecto (anexo 5: certificación de conformidad de utilización de datos). La realización de este proyecto fue aprobada por el comité ético de investigación clínica de Euskadi, con el código PI2014127 (anexo 6). EfiKronik es un ensayo clínico aleatorio, en el cual los pacientes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: ambos recibieron información común sobre hábitos saludables de nutrición y EF, pero el Grupo de Intervención (GI) realizó tres meses de EF supervisado por profesionales en AP, mientras que el Grupo Control (GC) recibió pautas para realizar el EF de forma autónoma.

### 4.2. MUESTRA

Pacientes del servicio de hematología del Hospital de Cruces considerados posibles candidatos a la entrada en el ensayo clínico.

**Criterios de inclusión:** receptores de trasplante autólogo de progenitores hematopoyéticos de sangre periférica tras acondicionamiento con quimioterapia a altas dosis por patología hematológica maligna y linfomas no localizados en el Hospital de Cruces (>18, <70 años; sin comorbilidades importantes). Las patologías hematológicas incluidas son: leucemias, linfomas y mieloma múltiple. Se debía tener una adecuada función renal y hepática.

**Criterios de exclusión:** pacientes con citopenias: anemia y trombopenia importantes, metástasis cerebrales, riesgo de fractura, enfermedad cardíaca inestable, hipertensión arterial no controlada (tensión arterial sistólica (TAS) >200 o tensión arterial diastólica (TAD) >110), insuficiencia cardíaca, pericarditis constrictiva y cualquier dato que bajo criterio del grupo investigador pueda suponer una contraindicación para la realización del ejercicio.

A cada paciente que cumplía los criterios de inclusión, el hematólogo se encargaba de proporcionarle la información sobre el proyecto, y si el candidato aceptaba se le

recogían los datos necesarios para la inclusión y proporcionaba el consentimiento informado para firmar (anexo 7). Una vez firmado, los datos de ese paciente se transmitían, vía teléfono o correo electrónico, a la Unidad de Investigación de Atención Primaria de Bizkaia (UIAPB), la cual se encargaba de su citación para la visita de inclusión y realización de las primeras valoraciones.

### **4.3. VALORACIONES**

Para poder analizar el efecto del programa de EF, a los pacientes se les valoró la capacidad funcional y la calidad de vida. Aunque el proyecto EfiKronik incluye 4 valoraciones a los 0, 3, 6 y 12 meses, este trabajo solo aborda las primeras dos valoraciones debido a que el proyecto sigue en marcha y de momento no se dispone de datos suficientes de las siguientes valoraciones. Las valoraciones que se van a estudiar son la inicial, al ingresar al programa y la segunda al finalizar los tres meses de EF, periodo en el cual el GI realizó EF supervisado, mientras que el GC lo realizó de forma autónoma. En UIAPB se realizaron una serie de test que ayudarán a analizar la capacidad funcional y la calidad de vida de los pacientes pre y post intervención y a individualizar la intensidad de las sesiones de ejercicio.

1. Los primeros datos que se recogían eran para valorar la función cardiorespiratoria: frecuencia cardiaca (FC), saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>) y tensión arterial (TA).
2. Seguidamente, el paciente se descalzaba y se continuaba con la valoración de la composición corporal, para la que se tomaban las medidas antropométricas de altura y peso, con las que se calculaba el índice de masa corporal (IMC). Además, con ayuda de una cinta métrica se recogía el perímetro de la cintura, por encima de las crestas iliacas. Para terminar con los datos antropométricos, se obtenía el porcentaje de masa grasa con ayuda de un impedanciómetro.
3. El siguiente paso era que el paciente rellenara la escala de calidad de vida, Short Form-36 (SF-36), completada en sus componentes de salud mental y física.
4. Tras los cuestionarios se procedía a la evaluación de la fuerza, mediante dinamometría. Se realizaron dos tests, primero se medía la fuerza de prensión

manual, realizando el hand grip strength test. Seguidamente se medía la fuerza en extremidades inferiores, con el test *sit and stand*.

5. A continuación, se procedía a valorar la capacidad funcional. Para ello, se realizaron varias pruebas de esfuerzo submáximas, las cuales se utilizaron para valorar el cambio que produce el programa de EF y para establecer las zonas de intensidad adaptadas a la capacidad funcional de cada persona que permitieron una individualización de las sesiones de ejercicio. En primer lugar se realizaba el test de lactato incremental, y tras un descanso se continuaba con el test de los 400 metros o six minute walking test (6MWT).
6. Por último, se citaba a los participantes una semana después para la realización del máximo estado estable de lactato (MLSS), cuyos datos se utilizaban para marcar la zona de alta intensidad de cada paciente, a la cual no se podía llegar en las sesiones de ejercicio por motivos de seguridad. Este test solo se realizó en la medición a 0 meses o medición inicial.

### **Función cardiorrespiratoria**

A la llegada de los pacientes al centro de salud, se les indicaba que se vistieran con ropa adecuada para realizar el EF, que debían traer desde su domicilio, y que se sentaran en una silla para realizar las mediciones basales. Mediante el Pulsioxímetro Nonin Go 2 Model 9570 colocado en el dedo índice se obtenía la saturación de oxígeno del paciente. A continuación, en su brazo relajado y apoyado en una mesa se colocaba el tensiómetro Omrom M2, el cual proporcionaba los parámetros de TA y FC.

### **Composición corporal**

- **Peso:** se obtuvo mediante una báscula digital de la marca SECA 799. Este parámetro se recogió en las valoraciones y al inicio de cada sesión de ejercicio para mantener un control del peso. Para medirlo se pedía al paciente que se descalzara y se subiera a la báscula sin objetos metálicos que pudieran suponer peso extra.
- **Altura:** se realizó con la ayuda de un tallímetro. Los pacientes se colocaban descalzos, de pie y con los talones, glúteos, espalda y cráneo pegados a la

vertical del tallímetro, así como manteniendo la línea de la nariz en paralelo al suelo, para realizar correctamente y de manera uniforme la medición.

- **Porcentaje de grasa corporal:** para tomar esta medición se utilizó el método de impedancia bioeléctrica, mediante el Omron bodyfat monitor BF306. Para realizar la medición, primero se ingresan los datos de composición corporal del paciente, a continuación el paciente se coloca: con los pies levemente separados, ambas manos agarrando el monitor desde los mangos tapando correctamente los electrodos, con los pulgares hacia arriba y los brazos flexionados a 90° respecto a su cuerpo. En esa posición, se espera a que el aparato realice el análisis. Una vez acabe, proporciona directamente el dato estimado de porcentaje de grasa corporal y el índice de masa corporal (IMC) del paciente.
- **Perímetro abdominal:** se realizaba con la ayuda de una cinta métrica milimetrada. El paciente se colocaba en bipedestación y sin ropa en la zona a medir. La medición se toma en la zona superior de las crestas ilíacas de forma paralela al suelo, colocándola de forma ajustada pero sin que oprima la zona abdominal y al final de una espiración normal.

### **Calidad de vida**

Para la valoración de la calidad de vida relacionada con la salud se utilizó el cuestionario SF-36. El SF-36 Health Survey fue diseñado por el Health Institute, New England Medical Center de Boston Massachusetts para su uso en el Medical Outcomes Study (Ware y Sherbourne, 1992). Este cuestionario pretende medir el estado de salud de la población, incluyendo ocho dimensiones: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social y rol emocional. Para cada dimensión los ítems se codifican y transforman en una escala con un recorrido del 0 al 100, dando lugar a dos puntuaciones resumen:

1. Componente de Salud Física (PCS): Aísla el efecto de los aspectos físicos sobre la calidad de vida.
2. Componente de Salud Mental (MCS): Aísla el efecto de los aspectos emocionales sobre la calidad de vida.

La multitud de estudios ya realizados con este cuestionario permiten la comparación de resultados por lo que lo convierten en un instrumento importante en el campo de la calidad de vida respecto a la salud. Algunas de estas razones impulsaron a realizar la adaptación y validación para su uso en España (Alonso et al., 1995). Para completar la encuesta (anexo 4), se les indica a los pacientes que la lean y contesten según entiendan las cuestiones, sin la intervención de los evaluadores que pueda condicionar las respuestas, de forma que sea una autoadministración.

### **Fuerza muscular**

Se realizaban dos test de fuerza. Uno para la valoración de las extremidades superiores y otro para las extremidades inferiores. Los valores de composición corporal se recogen en la hoja de valoración de fuerza (anexo 8).

- **Dinamometría manual:** se utiliza como método objetivo para medir la fuerza muscular de la extremidad superior. La medición se realiza mediante un dinamómetro de agarre manual (Saehan serial NO 11060050). (Fess y Moran, 1981). El paciente se coloca en bipedestación con la espalda recta y las extremidades superiores en posición neutra, sujetando el dinamómetro en la mano con la muñeca recta. En esa posición se le indica que cierre la mano lo más fuerte posible. Se realizan tres intentos con cada mano alternativamente dejando un minuto de descanso entre cada repetición, las cuales deben durar de 2 a 5 segundos. El dato que se ha utilizado es la máxima repetición del brazo dominante (Rantanen et al., 2003). Resultó importante la colocación del dinamómetro según el tamaño de la mano para que realizaran las repeticiones de forma cómoda y funcional.
- **Prueba del levantamiento de la silla 5 veces (*sit and stand*):** esta prueba permite valorar la capacidad funcional de las extremidades inferiores. El test consiste en pedirle al paciente que se levante y siente de la silla cinco veces con los brazos cruzados en el pecho para que toda la fuerza realizada sea de los miembros inferiores. El tiempo empieza a contar cuando el paciente inicie el test de manera voluntaria y finaliza al apoyar la espalda en el respaldo de la silla en la última repetición (Guralnik et al., 1994)

### **Test de Lactato Incremental**

El test de lactato incremental (Lactate Incremental Shuttle Test) resulta de gran utilidad para la individualización de las sesiones de EF. Este test permite ver la respuesta individual del ácido láctico que es importante para la búsqueda de las intensidades óptimas de ejercicio y para una respuesta más homogénea en el grupo (Singh et al., 1992). De este modo, se busca una respuesta hormonal y energética concreta que ayude a encontrar los beneficios del EF en la enfermedad comentados anteriormente. El valor resultante de este test se consideraba el límite inferior de la intensidad del EF (LIT) que se debía superar en las sesiones de ejercicio para obtener resultados.

Este test se realiza en un pasillo de 20 metros, señalizado con dos conos grandes en sus extremos (0,5 m antes de los márgenes) y con 3 conos más pequeños colocados en el interior del pasillo cada 5 metros (final: 0,5; 5; 10; 15; 19,5). El paciente debe ir con ropa cómoda y evitar los esfuerzos intensos las 24 horas anteriores al test. Antes de comenzar la prueba, el paciente guarda reposo tres minutos, mientras se le coloca el pulsómetro polar junto a su banda pectoral, se le explica el procedimiento de la prueba y se obtienen los valores basales de FC, percepción subjetiva del esfuerzo (RPE), mediante la escala de Borg, y la concentración de ácido láctico en milimoles/litro ([L]). Este último se consigue con la ayuda de una lanceta para realizar un pinchazo en el lóbulo de la oreja, del cual se extrae una gota de sangre que se analiza mediante la tira reactiva colocada en el analizador Lactate Pro-2 que proporciona el valor sanguíneo. Los datos de la prueba se recogían en una tabla como la del anexo 9.

El test se realiza siguiendo un archivo de audio que mediante pitidos indica el inicio y final de los bloques (doble pitido) y la velocidad que debe seguir en cada bloque (un pitido que debe coincidir por cada paso por uno de los conos). La velocidad del primer bloque es 2,4 Km/h, siendo cada bloque de 2 minutos, con un minuto de descanso, en el que se recoge la FC máxima de ese bloque, RPE y [L]; y se vuelve al lugar de inicio del pasillo para esperar a que comience el siguiente bloque. Este se realizará a 3Km/h, es decir, cada bloque aumenta su velocidad en 0,6Km/h y tendrán la misma duración sucesivamente. Para facilitar el ajuste del paciente a la velocidad de cada bloque el evaluador puede caminar a su lado buscando un ritmo constante y adecuado a cada velocidad, evitando así, acelerones y frenazos. Cuando el paciente

no es capaz de llegar a la velocidad del bloque andando, es él mismo el que decide cuando empezar a trotar.

El test finaliza cuando los valores de lactato superen los 3 milimoles de lactato en sangre ( $>3\text{mM/L}$ ) para evitar excesiva fatiga, cuando el paciente falla repetidamente en la velocidad pautada o cuando esté agotado. Una vez terminado el sujeto no para de golpe, sino que se le recomienda caminar despacio. En este momento se toman las últimas mediciones y se le retiran los aparatos. Para encontrar el umbral aeróbico y el primer umbral de lactato (LIT) de cada paciente se toman los resultados del bloque en los que el lactato aumenta  $\geq 0.1\text{mmol/l}$  en el siguiente bloque y  $\geq 0.2\text{mmol/l}$  en el sucesivo. Los pacientes que llegan al umbral a mayores velocidades tienen una mejor capacidad aeróbica (Gil-Rey et al., 2018).

### **6 Minutes Walking Test (6MWT)**

El test de los seis minutos se utiliza para evaluar la capacidad funcional aeróbica. La forma de administración sigue las guías de la American Thoracic Society (ATS) (American Thoracic Society, 2002). El test se realiza en un pasillo de 20 metros con marcas cada 4 metros que permiten controlar la distancia recorrida y con un cono en cada margen del pasillo. Además este se llevó a cabo en los centros de salud que permiten una rápida respuesta ante un evento adverso, con teléfono de emergencias, cercanía a los médicos del centro y con un carro de paradas móvil con desfibrilador y oxígeno.

Se recomienda a los pacientes que lleven ropa y calzado cómodos y que no realicen ejercicio vigoroso en las dos horas previas. Antes de comenzar el test se sienta al paciente en una silla cercana al recorrido durante 10 minutos en la que se aprovecha para colocar el pulsómetro que permite controlar la FC durante toda la prueba y tomar las medidas basales: FC, TA,  $\text{SaO}_2$  y percepción de la fatiga y de la disnea, mediante la escala de Borg. Durante la prueba el paciente debe recorrer la máxima distancia posible por el pasillo de ida y vuelta, durante seis minutos y sin correr. Se permiten los descansos pero siendo reanudada la prueba lo antes posible y sin pausa en el cronómetro. Las frases de ánimo vienen estipuladas según la guía ATS, así como las contraindicaciones o motivos para terminar la prueba sin finalizar. Al finalizar la prueba se recoge la distancia recorrida por el sujeto y los descansos en el

caso de que los hubiera; y se le sienta en una silla para que descanse y recoger las mediciones post-test, similares a las recogidas al inicio. La hoja de registro utilizada se encuentra en el anexo 10.

### **Test de los 400 metros**

A mitad de la investigación, la UIAPB decidió cambiar el test 6MWT por el test de 400 metros porque se creyó que la falta de motivación impedía la valoración fehaciente de la condición aeróbica de los sujetos. Como se observa en Simonsick et al., 2006; el test de 400 metros es un buen medidor de la capacidad funcional. La forma de realización es similar a la del test anterior, manteniendo las mediciones pre y post test e indicaciones. Sin embargo la premisa de este test es: recorrer diez vueltas en el menor tiempo posible por el pasillo de 20 metros marcado con conos en sus extremos, sin llegar a correr.

### **Máximo estado de lactato estable (Maximal lactate steady state, MLSS)**

El MLSS es un test de confirmación, para obtener con mayor precisión el umbral anaeróbico del lactato. El objetivo de esta prueba es buscar la velocidad y FC a la cual se mantiene un equilibrio entre la producción y eliminación de lactato en ejercicio constante, ya que, al superar este umbral se produce un aumento en la producción de lactato que lleva a un agotamiento acelerado (alta intensidad o HIT). Se realizaba una semana más tarde que el test incremental pero se utilizaban las mismas infraestructuras. Consiste en dos bloques de 10 minutos cada uno con dos minutos de recuperación entre ambos.

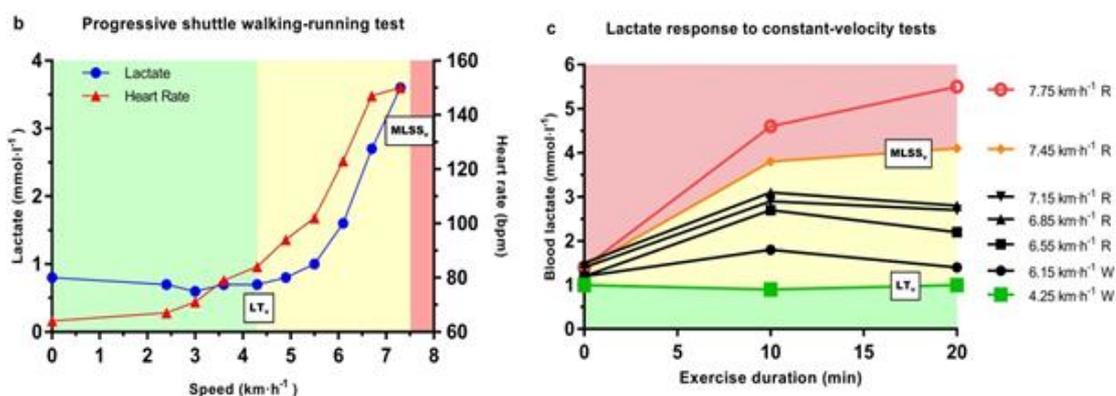
De la misma forma que el test incremental se inicia con tres minutos de reposo en los que se obtienen los valores basales de FC, RPE y [L]. La velocidad, se obtiene del test incremental, seleccionando aquella en la que aumente 1mmol de lactato sobre el valor LIT y se mantiene en las dos series de diez minutos, de manera audioguiadas para mantenerla constante. En los dos minutos de descanso se toma de nuevo una muestra de la [L]. Al finalizar las dos series se recogen de nuevo las mediciones iniciales y se comparan las concentraciones de lactato del minuto 10 y el 20. Se pueden presentar tres evoluciones. En primer lugar si la concentración de lactato ha disminuido en el minuto 20 respecto del 10, la velocidad a la que se ha hecho la

prueba es menor al MLSS. En segundo lugar si el aumento de la última medición es  $\leq 0.4$  mmol/l respecto a la tomada tras la primera serie, se considera el estado estable de lactato a esa velocidad y FC (Beneke, 2003). En tercer lugar, si el aumento es mayor a 0.4 mmol de lactato, se considera que ya no hay estabilidad en el lactato y que la velocidad a la que se ha realizado la prueba es superior a la del MLSS. En el primer y el tercer caso se debería aumentar o disminuir la velocidad en 0.30 Km/h, respectivamente, y realizar de nuevo el test al cabo de unos días para determinar el valor correcto (Billat et al., 1994; Gil-Rey et al., 2018). Sin embargo, para reducir costes y tiempo por parte del paciente y del evaluador, se usa la FC del minuto 16-20 de la prueba, la cual se modifica sumando o restando de 5 a 10 pulsaciones por minuto, en relación a la evolución de la [L] y el RPE durante la prueba, quedando la decisión en manos del evaluador. Los datos son recogidos en la hoja de valoración del MLSS (anexo 11).

#### 4.3.1. Diseño de las zonas de intensidad individualizadas

En la **Figura 1** (Gil-Rey et al., 2018), se observa la evolución del ácido láctico b) en la prueba incremental y c) en la prueba de velocidad constante y se identifican los valores LIT y MLSS que determinan las intensidades. El color verde representa la baja intensidad, el amarillo la intensidad moderada que es la franja que interesa para conseguir los beneficios del ejercicio y el rojo la alta intensidad que deberemos evitar.

Figura 1: Ejemplo de evolución del ácido láctico, b) Test de lactato incrementa; c) MLSS



Gil-Rey et al, 2018

Los dos umbrales de lactato son utilizados para el diseño de las zonas de intensidad de cada paciente. El umbral aeróbico (LIT), con su correspondiente velocidad y FC, obtenidos en la prueba incremental son el límite inferior de la zona de intensidad moderada, por debajo del LIT, la intensidad se considera baja y no es suficiente para producir las adaptaciones al ejercicio y sus beneficios. Por el otro lado, el umbral anaeróbico (HIT), con sus valores de referencia, conforma el límite superior, y se denomina alta intensidad, la cual no debe superarse para mantener los parámetros de seguridad. Entre ambos umbrales, se encuentra la intensidad moderada que es la intensidad objetivo a mantener durante la sesión. Este rango de valores, a su vez se divide en tres zonas iguales: M1 (más cercana al umbral aeróbico), M2 y M3 (más cercana al umbral anaeróbico). En la **Figura 2** se observa un ejemplo de distribución de zonas de intensidad.

**Figura 2. Cálculo de las zonas de intensidad individualizadas**

Zone	Velocidad	FC	RPE
<b>HIT</b>	>7.2	>161	>4,0
<b>M3</b>	6,4-7,2	143-161	4,0-5,0
<b>M2</b>	5,4-6,3	121-142	2,5-3,5
<b>M1</b>	4,4-5,3	99-120	1,0-2,0
<b>LIT</b>	<4,4	<99	<1,0

#### 4.3.2. Aleatorización

Tras realizar la primera valoración completa, el paciente era registrado y asignado a uno de los dos grupos, GI o GC, de manera ciega a través de un programa informático de generación de números aleatorios, en una relación 1:1, mediante aleatorización por bloques de n pacientes y estratificado por los centros de salud donde iba a realizar cada paciente el programa en caso de ser asignado al GI.

#### 4.4. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN DEL GI

Los pacientes, que aleatoriamente han sido seleccionados en el GI pasaban a realizar un programa de EF supervisado en AP. El programa de EF, tiene una duración de 12

semanas y consta de 2 sesiones semanales dirigidas y supervisadas por enfermería y profesionales de la actividad física en los centros de salud y una tercera sesión semanal que el paciente realizaba de manera autónoma en los alrededores del centro de salud. Las sesiones de EF supervisadas tenían un primer bloque que corresponde al trabajo de fuerza y un segundo bloque de ejercicio aeróbico realizado en bicicleta o tapiz rodante.

Dadas las características de los pacientes, la progresión en la dosis del ejercicio debió ser más lenta que en personas sanas, evitando sobreesfuerzos a causa del EF de alta intensidad. Además, la mayoría de ellos presentaban una fuerza muscular reducida y se encontraban en un estado catabólico, por lo que la adaptación de los ejercicios de fuerza muscular cobró gran importancia.

Al inicio de cada sesión de ejercicio, 3 días/semana, se tomaban unas mediciones pre-ejercicio: peso, SaO<sub>2</sub>, FC de reposo, TA y la fatiga pre-ejercicio (anexo 2). Con estos datos se valoraba el estado inicial del paciente, lo que permitía adaptar la sesión en caso de que se encontrará en un peor estado de salud; conviene recordar que son pacientes con baja forma física y con tratamientos simultáneos que pueden producirles fatiga excesiva y/o efectos secundarios. Tras las mediciones iniciales, se colocaba en el paciente el pulsómetro y la banda trasmisora, que permitía controlar la FC durante el ejercicio y grabarla; además el pulsómetro tenía guardadas las pulsaciones de cada zona de intensidad moderada y la forma de distribución de los bloques, lo que ayuda al paciente a saber si estaba en la intensidad adecuada y los tiempos de trabajo.

A continuación, se comenzaban los ejercicios de fuerza muscular (anexo 12). Esta parte de la sesión iniciaba con ejercicios de control postural y de trabajo de la musculatura del core. Seguidamente se pasaba a los ejercicios puramente de fuerza, que incluían a los grandes grupos musculares de la extremidad superior e inferior, de forma alternativa para dar descanso entre ejercicios. Los grupos musculares trabajados eran: pectoral, cuádriceps, dorsal ancho, isquiotibiales y glúteo, deltoides y gemelos. A cada grupo muscular le correspondían tres ejercicios de diferente nivel de intensidad y se debía escoger uno de ellos dependiendo de las condiciones físicas del paciente y su familiarización con los ejercicios, buscando siempre una correcta

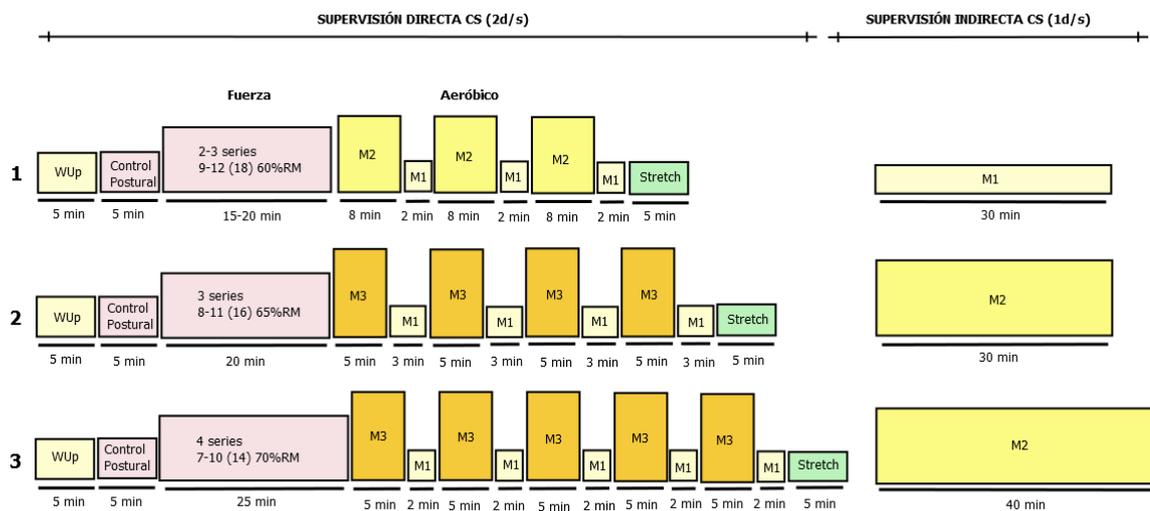
técnica. El objetivo era progresar en los ejercicios cada mes, pero siempre bajo el criterio del supervisor de la sesión de EF. En la realización de los ejercicios se utilizan: mancuernas, tobilleras, cuerdas elásticas, máquinas de gimnasio, fitballs y colchonetas. En la primera sesión se dedicaba más tiempo a enseñar la técnica apropiada de cada ejercicio y el ritmo de respiración, además se introdujo el concepto de carácter de esfuerzo utilizado para la correcta graduación de los pesos. Este consiste en preguntar al paciente cuantas repeticiones más podría hacer con ese peso, buscando el máximo de repeticiones realizables (RM). En la hoja de ejercicios viene representado como: semana: 1-2, series: 2 y repeticiones 9-10 (18). En este ejemplo, 9 serían las repeticiones por serie de la semana 1, 10 las repeticiones/serie de la semana 2 y 18 el carácter del esfuerzo, es decir, el paciente podría realizar 18 repeticiones con esa intensidad. El carácter del esfuerzo encontrado en esta semana es de un 50%. De esta forma individualizaremos las cargas de la sesión, optimizaremos la fatiga y graduaremos el aumento de intensidad. Este concepto se preguntaba en cada sesión y ejercicio para ser más precisos. En el primer mes se buscaba un 60% de 1RM, aumentando a un 65% de 1 RM en el segundo mes y para acabar con un 70% de 1 RM en el tercer mes. Al finalizar la sesión de fuerza, se preguntaba al paciente su RPE para valorar la intensidad de la parte de fuerza que permitía adaptar lo que queda de sesión y las siguientes.

Una vez finalizada la parte de fuerza, se continuaba con el ejercicio aeróbico. Este ejercicio se podía realizar tanto en cicloergómetro como en tapiz rodante, realizando un ejercicio continuo con intensidad variable, tipo Farlek. La clave era ajustar la zona de intensidad correspondiente, al estado físico y psicológico del paciente en cada sesión, por ello se preguntaba la percepción del esfuerzo al finalizar cada bloque de mayor intensidad y se controlaba la FC y SaO<sub>2</sub>.

Cada mes se adaptaban los intervalos de intensidad moderada y sus descansos para progresar en la aptitud aeróbica (**Figura 3**). En el primer mes, se realizaban 3 intervalos de 8 minutos a intensidad M2, separados entre ellos con descansos de dos minutos a intensidad M1. Durante el segundo mes, se dividía el ejercicio en 4 intervalos de 5 minutos a intensidad M3, con descansos de 3 minutos a intensidad M1. En el tercer mes, se mantenía la duración de los intervalos de intensidad M3, pero se añadía un intervalo más y los descansos se reducían a 2 minutos. Cabe

destacar que la intensidad debió ser adaptada a cada paciente debido a que algunos de ellos tenían tratamientos concomitantes y con ello días en los que su estado de salud estaba reducido. En esos casos fue de mayor relevancia la percepción del esfuerzo que refería el paciente.

**Figura 3. Distribución del tiempo en las sesiones de ejercicio**



En el margen izquierdo encontramos los números 1, 2 y 3 referidos a los tres meses del programa de EF. En la parte izquierda de la imagen se observa el esquema de programación de las sesiones supervisadas en los centros de salud, realizadas dos días por semana. En el lado derecho se encuentra la distribución de la tercera sesión semanal realizada en los alrededores del centro de salud.

La tercera sesión semanal la realizaba el paciente de forma autónoma mediante marcha en los alrededores del centro de salud, después de haberle tomado las mediciones iniciales, TA, FC y SaO<sub>2</sub>, y de la colocación del pulsómetro. De la misma forma la intensidad de esta sesión aumentaba conforme se avanzaba en los meses, por lo que se formaba al paciente para que fuera capaz de identificar sus zonas de trabajo y saber cómo modificar la intensidad, aumentando la velocidad o buscando terrenos con mayor inclinación para que graduara la sesión. El primer mes incluía 30 minutos a intensidad M1, el segundo mes fueron 30 minutos a intensidad M2 y el tercero 40 minutos a intensidad M2.

Al finalizar cada sesión se proponía al paciente hacer ejercicios de vuelta a la calma, se retiraba la banda del pulsómetro y se volvían a recoger los valores de RPE de toda la sesión, TA y SaO<sub>2</sub>. Todos los valores de la sesión eran recogidos en las hojas de registro de las sesiones (anexo 3).

La duración de las sesiones supervisadas fue de 12 semanas pero durante ellas se fue instruyendo a los pacientes en hábitos de vida saludables, para que al finalizar el programa fueran autónomos y mantuvieran un programa de ejercicio similar, mejorando así los beneficios obtenidos. Además, se les explicaba el autocontrol de sus intensidades (escala de Borg, pulsómetros y síntomas para la pausa del ejercicio) y se les proporcionaban ejemplos de progresión en las sesiones.

#### **4.5. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN DEL GC**

Los participantes del GC recibieron indicaciones para realizar las sesiones de EF de manera autónoma, siguiendo la misma distribución y contenido que el modelo de sesión anteriormente comentado para el GI y que se esquematiza en la **Figura 3**. En la información que recibieron se incluían las tablas de los ejercicios de fuerza y los modos de realizar las sesiones de ejercicio aeróbico, con la explicación de las progresiones de volumen e intensidad en el tiempo y sus zonas de intensidad individualizadas para que el paciente fuera totalmente autónomo en la realización del programa de EF, tanto en el domicilio como si lo quiso realizar en un centro deportivo (recomendado).

#### **4.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El programa utilizado para el análisis estadístico ha sido SAS versión 9.4.

Se ha realizado en primer lugar un análisis descriptivo, mediante estadísticos descriptivos, para conocer las características de los pacientes en los diferentes grupos, así como todas sus variables asociadas.

Para estudiar la normalidad de los parámetros se ha utilizado la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y análisis de los gráficos obtenidos. Para analizar los cambios producidos en la intervención se ha utilizado la t de student para las variables paramétricas y el Test de Wilcoxon para las no paramétricas. Tomándose como nivel de significancia  $p < 0.05$ .

## 5. RESULTADOS

En las siguientes tablas (**Tabla 1, 2, 3 y 4**), se pueden observar las características de la muestra al inicio del programa. En la **Tabla 1** se observa el número de participantes y su distribución en los grupos control e intervención, desagregado por sexo. La distribución entre los grupos, tanto por sexo como por edad, es homogénea.

**Tabla 1. Muestra del proyecto y su distribución en grupo control y supervisión**

	Total	Control	Supervisión
N	66	34	32
Mujer n (%)	32 (48.5)	18 (52.9)	14 (43.8)
Hombre n (%)	34 (51.5)	16 (47.1)	18 (56.2)
Edad	59 (11.3)	61 (9.66)	57 (12.6)

Número de participantes (n). En los grupos de mujeres y hombres: número de participantes (porcentaje). Edad: media (desviación estándar)

En la **Tabla 2** se presentan diferentes variables sobre la composición corporal de la muestra, entre las que encontramos el peso, medido en kg; el índice de masa corporal (IMC), indica que la media del GI se encuentra en sobrepeso, mientras que, el GC está en normopeso ("Obesidad y sobrepeso", 2016); el porcentaje de grasa que se corresponde con una alta cantidad grasa (Kyle et al., 2003); y el perímetro abdominal el cual sugiere que hay pacientes cuyos valores indican que necesitan un control de peso (Lean et al., 1995).

**Tabla 2. Composición corporal de los participantes al inicio del programa**

	Total	Control	Supervisión
Peso (Kg)	69.8 (13.5)	68.0 (11.6)	71.6 (15.2)
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25.2 (3.30)	24.5 (2.88)	25.9 (3.61)
Porcentaje de grasa	30.5 (7.38)	29.8 (6.13)	31.1 (8.48)
Perímetro abdominal (cm)	89.3 (10.5)	86.9 (9.67)	91.6 (11.1)

Composición corporal obtenida de la valoración a 0 meses. Media (desviación estándar). Índice de masa corporal (IMC).

En la siguiente tabla (**Tabla 3**), se encuentran los parámetros que valoran la capacidad aeróbica, 6MWT y el test de los 400 metros; y la fuerza de los participantes, valorada mediante el test de fuerza manual y el test *sit and stand*.

**Tabla 3. Capacidad funcional de los participantes al inicio del programa**

	Total	Control	Supervisión
Test 6 minutos	494 (143)	528 (85.4)	454 (188)
Test 400 metros	264 (57.5)	265 (53.0)	262 (63.1)
Test fuerza manual	30.9 (9.63)	31.1 (10.4)	30.8 (8.92)
Test <i>sit and stand</i>	15.4 (5.32)	15.9 (5.32)	14.8 (5.35)

Media (desviación estándar). Los resultados del test de 400 metros y *sit and stand* se presentan en segundos, los del test de fuerza manual son kilogramos (Kg) y los del test 6 minutos son metros (m).

En la **Tabla 4**, se presentan los resultados de las valoraciones de calidad de vida, realizadas mediante el SF-36 y presentadas en las dimensiones de función física y salud mental.

**Tabla 4. Calidad de vida de los participantes al inicio del programa**

	Total	Control	Supervisión
SF36 físico	37.9 (9.18)	36.8 (8.56)	39.0 (9.76)
SF36 mental	45.2 (12.4)	44.9 (12.1)	45.5 (12.8)

Puntuación de los tests: Media (desviación estándar). SF36 (Short Form 36 Health Survey).

La **Tabla 5** presenta los resultados de las valoraciones a los 0 y 3 meses de todos los participantes. Se puede observar la media de los resultados de todas las pruebas realizadas y las diferencias encontradas entre la primera y la segunda valoración, además de su índice de significancia. Los siguientes test presentan una diferencia significativa: test de los 400 metros, test de fuerza manual, test *sit and stand* y el SF-36 en sus dos dimensiones.

**Tabla 5. Valoraciones a 0 y 3 meses de toda la muestra**

	3 meses	0 meses	3 meses-0 meses	
	Media (D.E)	Media (D.E)	Diferencia	p
Peso	69.5 (13.8)	69.8 (13.5)	-0.07	0.89
IMC	25.5 (3.58)	25.1 (3.30)	-0.09	0.62
Grasa	30.5 (7.47)	30.5 (7.38)	-0.64	0.25
Perímetro abdominal	86.8 (11.2)	89.3 (10.6)	-1.44	0.19
Test 6 minutos	539 (100)	494 (142)	30.6	0.09
<b>Test 400 metros</b>	236 (39.9)	264 (57.5)	-25.8	<b>&lt;0.001</b>
<b>Test fuerza manual</b>	33.0 (11.1)	30.9 (9.63)	1.86	<b>&lt;0.001</b>
<b>Test <i>sit and stand</i></b>	11.9 (3.33)	15.4 (5.32)	-3.35	<b>&lt;0.001</b>
<b>SF36 físico</b>	44.2 (7.94)	37.9 (9.18)	5.84	<b>&lt;0.001</b>
<b>SF36 mental</b>	51.6 (8.92)	45.2 (12.4)	5.85	<b>0.001</b>

Valoraciones de toda la muestra a 0 y 3 meses. Media (desviación estándar). Diferencia de los valores a 3 meses y 0 (3 meses-0 meses). Intervalo de confianza (I.C.). Índice de masa corporal (IMC). SF36 (Short Form 36 Health Survey). Peso y test de fuerza manual medidos en Kg, grasa en porcentaje graso, perímetro abdominal en centímetros (cm), test de los 6 minutos en metros (m), test de los 400 m y test sit and stand medidos en segundos (s). T de student, test de Wilconson.  $p < 0.05$  diferencia estadísticamente significativa.

En la **Tabla 6**, se representa la media del cambio producido entre las valoraciones a los 0 y 3 meses, en los grupos control y supervisión por separado (resultados de las valoraciones a 3 meses – resultados de las valoraciones a 0 meses). También se pueden observar las diferencias entre ellos, es decir, el cambio en el GI menos el cambio en el GC que representa las diferencias entre ambos grupos, la cual no resulta estadísticamente significativa.

**Tabla 6. Diferencias entre el inicio y el tercer mes en los grupos control y supervisión (3 meses – 0 meses) y diferencias entre ellos/ambos grupos.**

	Cambio grupo supervisión	Cambio grupo control	Diferencia supervisión-control	
	Media (D.E)	Media (D.E)	Diferencia	p
Peso	-0.46 (3.07)	0.41 (4.04)	-0.87	0.42
IMC	-0.18 (1.19)	0.02 (1.29)	-0.2	0.59
Grasa	-0.33 (3.39)	-1.05 (3.77)	0.73	0.52
Perímetro abdominal	-1.81 (6.27)	-0.99 (6.35)	-0.82	0.71
Test 6 minutos	48.2 (54.7)	10.4 (76.1)	37.8	0.29
Test 400 metros	-24.7 (30.8)	-27.0 (32.0)	2.26	0.99
Test fuerza manual	1.40 (2.96)	2.40 (4.98)	-1.00	0.29
Test sit and stand	-2.34 (2.81)	-4.44 (5.50)	2.10	0.24
SF36 físico	6.65 (8.33)	4.85 (10.7)	1.80	0.52
SF36 mental	5.88 (9.79)	5.82 (14.3)	0.06	0.76

Diferencias a 0 y 3 meses (resultados de las valoraciones a 3 meses – resultados de las valoraciones a 0 meses). Diferencias entre grupo control y supervisión (cambio en el grupo supervisión – cambio en el grupo control). Índice de masa corporal (IMC). SF36 (Short Form 36 Health Survey). Peso y test de fuerza manual medidos en Kg, grasa en porcentaje graso, perímetro abdominal en centímetros (cm), test de los 6 minutos en metros (m), test de los 400 m y test *sit and stand* medidos en segundos (s). t de student, test de Wilconson.



## 6. DISCUSIÓN

El EF en pacientes con trasplante autólogo de progenitores hematopoyéticos ha sido propuesto antes, durante y después del tratamiento para tratar de contrarrestar el deterioro físico, la pérdida de calidad de vida asociada, la fatiga debilitante, los problemas emocionales y los cambios inmunológicos que ocurren durante y tras el periodo prologado de la fase de trasplante (Knols et al., 2010; Wiskemann, 2013). Los principales resultados obtenidos tras este programa de EF de 12 semanas de duración indican que hay: mejora en la capacidad funcional, aumento de la capacidad de fuerza tanto en las extremidades superiores como en las extremidades inferiores y mejora en la calidad de vida en el componente físico y mental.

En estos pacientes, los cambios de la composición corporal, entre ellos, la pérdida de peso, puede ser un efecto secundario común tras un trasplante autólogo de células madre de sangre periférica, debido a las demandas metabólicas exigentes del tratamiento junto con la ingesta reducida y los síntomas de náuseas, vómitos y pérdida del apetito. Sin embargo, esta pérdida está asociada con reducciones de la masa libre de grasa o masa magra, y por tanto, influye en las capacidades funcionales del paciente, pasando a ser perjudicial (Hayes et al., 2003; Hung et al., 2013). Por tanto, en las valoraciones de composición, los parámetros que van a condicionar la calidad de vida serán el aumento de la cantidad de masa magra y la disminución del porcentaje de grasa; y estos, pueden regularse mediante un programa de EF post trasplante como el presentado en este estudio para conseguir la recuperación de los valores normales. Sin embargo, los cambios registrados sobre la composición corporal (peso, IMC, porcentaje de grasa y perímetro abdominal) en este trabajo no sugieren ningún cambio significativo. Aun así, el porcentaje de grasa y el perímetro abdominal tienden a disminuir, lo cual puede considerarse positivo, debido a las características iniciales de los pacientes que sugerían la necesidad de control del peso corporal (porcentaje de grasa inicial >30%). Una de las limitaciones de este estudio es que no se realizó una valoración de la masa magra, aunque se puede intuir que esta habrá variado de forma paralela a la fuerza y la calidad de vida; y por tanto, habrá aumentado.

Entre los factores que intervienen en la condición física, la capacidad funcional es un parámetro relevante altamente relacionado con la calidad de vida, ya que, indica la capacidad para realizar acciones sin sentir fatiga. En la intervención realizada se trabajó especialmente en la mejora de la capacidad funcional mediante la parte de las sesiones realizada en tapiz rodante, cicloergómetro o por los alrededores del centro de salud a intensidades moderadas. Estas intensidades se han calculado para cada paciente de manera individual mediante los umbrales de lactato para conseguir una menor variabilidad en la respuesta metabólica y ofrecer un estímulo más homogéneo de entrenamiento que con otros métodos (Gil-Rey et al., 2014). Buscar esta intensidad de manera individual es importante, ya que, aunque existe evidencia de los beneficios del EF, así como guías de EF en cáncer (Campbell et al., 2019), la mayoría de los estudios no individualizan las sesiones de EF a cada uno de los pacientes y los efectos pueden ser menos precisos. Sin embargo, pese a los bloques de trabajo programados se buscaba una regulación conjunta a la percepción del esfuerzo que transmitían los pacientes para buscar una mejor adaptación al estado físico diario individual. Las valoraciones de esta aptitud fueron obtenidas mediante dos métodos diferentes, 6MWT y test de los 400 metros, lo que dificulta el análisis de los resultados. Aun así, la mejora en la capacidad funcional medida con el 6MWT es del 9% (de 494 metros a 539m,  $p=0.09$ ) en la distancia total recorrida tras los tres meses del programa de ejercicio. Estos hallazgos están en línea con los que obtienen Shelton et al., 2009 y Knols et al., 2010, en los cuales aumentó la distancia final en un 12% y 14% respectivamente. Cabe destacar que el aumento en la distancia final del 6MWT no es estadísticamente significativo pero la realización de dos valoraciones diferentes de aptitud aeróbica ha provocado la división de la muestra que puede modificar los resultados. Además, un artículo que valora la mínima diferencia clínicamente importante de cambio en el 6MWT en adultos con patologías crónicas señala que un cambio entre 14 y 30 metros puede ser relevante, por lo que el resultado obtenido en este estudio (diferencia media: 30.5 m) supera este cambio y sugiere una mejora funcional útil en los participantes (Bohannon y Crouch, 2016). Esta idea se puede confirmar con el test de los 400 metros que presenta una mejora significativa ( $p<0.001$ ), reduciendo el tiempo del test de media 26 segundos, lo que refuerza la efectividad de este programa de EF en la aptitud aeróbica. Esta mejora

registrada en la capacidad aeróbica de los sujetos tiene también una gran importancia debido a que la baja capacidad aeróbica y los bajos niveles de EF están asociados con una mayor tasa de mortalidad en varias poblaciones de cáncer, mientras que la actividad física está asociada con un menor riesgo de recurrencia y muerte relacionada con el cáncer (Schmitz et al., 2010).

De la misma forma, la fuerza y potencia son variables importantes para determinar la condición física por su relación con la capacidad e independencia para realizar las tareas de la vida diaria (Fioritto et al., 2019). Por ello, en el programa se ha buscado también una mejora en la función muscular en cuanto a fuerza y potencia mediante sesiones de fuerza dos veces por semana trabajando los principales grupos musculares con intensidad y carácter del esfuerzo ascendente para conseguir una progresión en las capacidades de los pacientes. Se encuentran mejoras significativas tanto en el test hand grip (+1.86 kg,  $p < 0.001$ ), como en el *sit and stand* (-3.35 segundos,  $p < 0.001$ ), lo que indica la efectividad de la intervención para conseguir el objetivo propuesto. En el artículo Mello et al., 2003, estudian la pérdida de fuerza presentada en los pacientes sometidos a un trasplante alogénico de médula ósea y los beneficios de un programa de EF post trasplante realizado en un grupo de forma supervisada, comparado con otro grupo control durante la fase hospitalaria. En ambos grupos se encuentra una pérdida significativa en varios grupos musculares de las extremidades tras el trasplante por los efectos del tratamiento pero el grupo supervisado previene que continúe disminuyendo la capacidad de fuerza y logra al final del programa unos resultados cercanos a los pre trasplante; mientras que el grupo control mejora su capacidad de fuerza por la estabilización de su estado clínico pero manteniendo unos valores significativamente más bajos en todos los grupos musculares medidos. De este modo se observa que el EF podría representar un método que ayude en la recuperación de la pérdida de condición física después de recibir el trasplante.

El SF-36 es una herramienta muy útil para evaluar la calidad de vida tanto desde la percepción física como cognitiva y emocional, por ello son especialmente relevantes los resultados obtenidos en la calidad de vida de cara a la prescripción de un programa de EF post trasplante medular. Se encuentran mejoras estadísticamente significativas aumentando de media cinco puntos tanto en el componente físico

( $p < 0.001$ ), como en el mental ( $p = 0.001$ ). Estudios realizados entre los supervivientes de cáncer observan una disminución en el volumen de actividad física durante las fases de tratamiento debido a los efectos secundarios; y posteriormente, en la mayoría de los casos el volumen de EF no vuelve a valores previos después de completar la terapia (Courneya y Friedenreich, 1997). En relación a esto, mayores cantidades de tiempo sedentario se han asociado con una disminución clínicamente significativa de la calidad de vida medida con el SF-36 (George et al., 2014). Así mismo, mayores volúmenes de actividad física se correlacionan con un mayor bienestar físico y mental, mejor calidad del sueño, menor fatiga y menor preocupación por la recurrencia de la enfermedad en supervivientes de cáncer de colon (Brown et al., 2018).

En la **tabla 6**, no se observan diferencias estadísticamente significativas en la capacidad funcional y la calidad de vida del GI y el GC tras el tiempo de la intervención de EF. Se observan mejoras de forma no significativa en el GI respecto al GC en el peso, perímetro abdominal, 6MWT y el componente físico del SF-36. Estas diferencias no nos permiten concluir que la supervisión de los programas de EF sea un factor determinante para conseguir los objetivos del programa. Diversos estudios han comparado los beneficios de un programa supervisado contra uno autodirigido y muestran beneficios similares en las mejoras de los participantes de ambos grupos (Shelton et al., 2009; Wilson et al., 2005). En el estudio de Shelton et al., 2009, se realizan cuatro semanas de EF en pacientes tras un trasplante alogénico de médula ósea; en el cual se encuentra que los dos grupos obtienen mejoras en la capacidad funcional medida con el 6MWT y en los valores de fatiga sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Sumado a esto, la eficacia de los programas autodirigidos ya se ha demostrado en diversos tipos de pacientes con cáncer (Stefani et al., 2019; Swartz et al., 2017), como por ejemplo en cáncer de mama donde se ha visto efectivo para mejorar la capacidad aeróbica y disminuir el peso corporal en comparación con el tratamiento habitual (Segal et al., 2001). Sin embargo, es probable que se necesiten más datos para llegar a la conclusión de que la supervisión del EF no sea determinante. Además, hay que tener en cuenta que el GC recibió recomendaciones de cómo realizar EF y fue informado de cuáles podrían ser los beneficios que le aporte. Implementar el EF, aunque sea de forma no supervisada,

en estos pacientes resulta más sencillo que en la población general debido a que el miedo a la mortalidad y recurrencia hace que muestren mayor interés y motivación a la hora de realizar cambios en sus estilos de vida (Denlinger et al., 2014). Los estudios refieren que las indicaciones sobre cómo realizar los programas de rehabilitación y las recomendaciones por parte del oncólogo pueden ser de gran peso para realizar los cambios en la actividad física (Hardcastle y Cohen, 2017).

Esta investigación presenta algunas limitaciones. Un punto de mejora para futuras investigaciones sería la inclusión de un tercer grupo control que mantenga su estilo de vida sin la realización de EF. Además, de cara a valorar la adherencia y realización de las sesiones por el GC de forma autodirigida sería interesante el uso de diarios de sesión donde recojan los ejercicios y los tiempos de ejercicio aeróbico realizados. Otra limitación que presenta este estudio es la dificultad de valorar las mejoras en la capacidad aeróbica debido a la división de la muestra en los test de valoración, 6MWT y 400 metros, ya que, se disminuye la muestra que ha realizado cada test y quizá eso no ha permitido observar de forma clara las mejoras en este parámetro.

A pesar de las limitaciones de los estudios y de la heterogeneidad (tipo de intervención, momento del tratamiento, duración del programa, número de sesiones, materiales utilizados y entornos de realización) de las intervenciones y de los métodos utilizados para su evaluación, los resultados obtenidos indican que el EF aeróbico y de resistencia combinado es beneficioso para inducir procesos de adaptación física que permitan la recuperación de la capacidad funcional y la mejora de la calidad de vida, así como ayudar a aliviar los efectos secundarios de los tratamientos, como la fatiga y disminuyan las complicaciones (Schmitz et al., 2010; Wiskemann, 2013). La combinación de estas dos modalidades, aeróbica y resistencia, ha demostrado tener los mejores beneficios en calidad de vida y capacidad funcional para los enfermos de cáncer que cualquiera de las dos modalidades por separado; por ese motivo ha sido el tipo de EF seleccionado para este programa y parece indicar la línea de trabajo por donde continuar la investigación (Pescatello, 2014).

Otra fortaleza a destacar de este estudio es su realización desde el ámbito de la AP, que permitió garantizar las condiciones de seguridad ante imprevistos y se presentó más accesible para los pacientes evitando grandes desplazamientos. Así mismo, este proyecto pretendió desarrollar intervenciones terapéuticas, integrando a profesionales de la salud de diferentes áreas: hospitalaria, AP y comunidad; lo que permite crear un equipo multiprofesional que aborde las necesidades de los pacientes desde diferentes puntos de vista, para su posterior aplicación.

Los programas de EF, como el planteado en este proyecto, han demostrado ser seguros y no presentar efectos adversos para los enfermos de cáncer hematológico durante y tras trasplante de progenitores hematopoyéticos (Battaglini, 2010; Christensen et al., 2018). Además, están demostrando cada vez más relevancia debido a sus múltiples beneficios, lo que hace plantearse la necesidad de incluirlo como una parte del tratamiento de esta enfermedad. Por ello, algunos países ya han comenzado a implementarlo en los tratamientos de primera línea de estos pacientes. Se puede observar, por ejemplo, en los Países Escandinavos que han introducido rehabilitación física subvencionada por el gobierno y supervisada por fisioterapeutas; y en el Reino Unido y los Países Bajos que han creado programas de EF basados en la comunidad, supervisados por instructores capacitados (Christensen et al., 2018). Estos países recalcan la necesidad de trasladar la evidencia hallada con la investigación hacia programas que incluyan el EF en los tratamientos estándares de cáncer. Aun así, queda un largo camino de investigación para conseguir implementar estos programas en los tratamientos de primera línea, ya que, se necesita información sobre cómo realizar las sesiones de EF de forma más precisa y eficaz en cuanto a modos, frecuencias e intensidades de ejercicio, que permitan su recomendación de forma clara y sencilla a toda la población de cáncer; y para entender mejor los beneficios que se obtienen.

## 7. CONCLUSIONES

1. Tras las 12 semanas, el programa EfiKronik incrementa la capacidad funcional, la fuerza muscular y la calidad de vida en los participantes.
2. Tras las 12 semanas, no se observan cambios significativos en la composición corporal de todo el grupo; ni tampoco entre las dos modalidades de realización del EF.
3. El programa EfiKronik de EF aeróbico y de resistencia a intensidades moderadas ha demostrado ser efectivo para mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida en pacientes con cáncer hematológico tras un trasplante de progenitores hematopoyéticos.
4. Los pacientes del GC han sido capaces de gestionar la práctica de EF de manera autónoma obteniendo beneficios en su condición física similares a los del GI.
5. Hace falta más investigación para concluir que la supervisión del programa sea un factor determinante para obtener mayores beneficios en los pacientes y valorar las diferencias en adherencia, intensidad y beneficios que permitan adecuar el tipo de programa a cada paciente.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J., Prieto, L., y Lato, J. (1995). La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina Clínica*, 104(20), 771-776.

American Thoracic Society Statement. (2002). *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine*, 166(1), 111-117. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102

Asociación Española Contra el Cancer. Observatorio AECC | Observatorio AECC. (2019). Obtenido de: <http://observatorio.aecc.es/>

Battaglini, C. (2010). Physical Activity and Hematological Cancer Survivorship. *Physical Activity And Cancer*, 275-304. doi: 10.1007/978-3-642-04231-7\_12

Beneke, R. (2003). Methodological aspects of maximal lactate steady state—implications for performance testing. *European Journal Of Applied Physiology*, 89(1), 95-99. doi: 10.1007/s00421-002-0783-1

Billat, V., Dalmay, F., Antonini, M., y Chassain, A. (1994). A method for determining the maximal steady state of blood lactate concentration from two levels of submaximal exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 69(3), 196-202. doi:10.1007/bf01094788

Bohannon, R., y Crouch, R. (2016). Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 23(2), 377-381. doi:10.1111/jep.12629

Brown, J., Damjanov, N., Courneya, K., Troxel, A., Zemel, B., Rickels, M., y Ky, B. et al. (2018). A randomized dose-response trial of aerobic exercise and health-related quality of life in colon cancer survivors. *Psycho-Oncology*, 27(4), 1221-1228. doi:10.1002/pon.4655

Campbell, K., Winters-Stone, K., Wiskermann, J., May, A., Schwartz, A., y Courneya, K. et al. (2019). Exercise Guidelines for Cancer Survivors. *Medicine &*

*Science In Sports & Exercise*, 51(11), 2375-2390.  
<https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002116>

Christensen, J., Simonsen, C., y Hojman, P. (2018). Exercise Training in Cancer Control and Treatment. *Comprehensive Physiology*, 165-205.  
doi:10.1002/cphy.c180016

Courneya, K., y Friedenreich, C. (1997). Relationship Between Exercise Pattern Across the Cancer Experience and Current Quality of Life in Colorectal Cancer Survivors. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 3(3), 215-226.  
doi:10.1089/acm.1997.3.215

Denlinger, C., Ligibel, J., Are, M., Baker, K., Demark-Wahnefried, W., Dizon, D., y Friedman, D. et al. (2014). Survivorship: Healthy Lifestyles, Version 2.2014. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 12(9), 1222-1237.  
doi:10.6004/jnccn.2014.0121

Dethlefsen, C., Hansen, L., Lillelund, C., Andersen, C., Gehl, J., Christensen, J., y Pedersen, B. et al. (2017). Exercise-Induced Catecholamines Activate the Hippo Tumor Suppressor Pathway to Reduce Risks of Breast Cancer Development. *Cancer Research*, 77(18), 4894-4904. doi:10.1158/0008-5472.can-16-3125

Fess, E., y Moran, C. (1981). *American Society of Hand Therapists Clinical Assessment Recommendations* (1st ed.). American Society of Hand Therapists.

Fioritto, A., Oliveira, C., Albuquerque, V., Almeida, L., Granger, C., Denehy, L., y Malaguti, C. (2019). Individualized in-hospital exercise training program for people undergoing hematopoietic stem cell transplantation: a feasibility study. *Disability and Rehabilitation*, 1-7. doi:10.1080/09638288.2019.1626493

George, S., Alfano, C., Groves, J., Karabulut, Z., Haman, K., Murphy, B., y Matthews, C. (2014). Objectively Measured Sedentary Time Is Related to Quality of Life among Cancer Survivors. *PLoS ONE*, 9(2), e87937.  
doi:10.1371/journal.pone.0087937

Gil-Rey, E., Quevedo-Jerez, K., Maldonado-Martin, S., y Herrero-Román, F. (2014). Exercise Intensity Guidelines for Cancer Survivors: a Comparison with Reference Values. *International Journal of Sports Medicine*, 35(14), e1-e9. doi:10.1055/s-0034-1389972

Gil-Rey, E., Maldonado-Martín, S., Palacios-Samper, N., y Gorostiaga, E. (2018). Objectively measured absolute and relative physical activity intensity levels in postmenopausal women. *European Journal of Sport Science*, 19(4), 539-548. doi:10.1080/17461391.2018.1539528

Guralnik, J., Simonsick, E., Ferrucci, L., Glynn, R., Berkman, L., y Blazer, D. et al. (1994). A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *Journal Of Gerontology*, 49(2), M85-M94. doi:10.1093/geronj/49.2.m85

Hardcastle, S., y Cohen, P. (2017). Effective Physical Activity Promotion to Survivors of Cancer Is Likely to Be Home Based and to Require Oncologist Participation. *Journal of Clinical Oncology*, 35(32), 3635-3637. doi:10.1200/jco.2017.74.6032

Hayes, S., Davies, P., Parker, T., y Bashford, J. (2003). Total energy expenditure and body composition changes following peripheral blood stem cell transplantation and participation in an exercise programme. *Bone Marrow Transplantation*, 31(5), 331-338. doi:10.1038/sj.bmt.1703867

Hojman, P., Gehl, J., Christensen, J., y Pedersen, B. (2018). Molecular Mechanisms Linking Exercise to Cancer Prevention and Treatment. *Cell Metabolism*, 27(1), 10-21. doi:10.1016/j.cmet.2017.09.015

Hung, Y., Bauer, J., Horsley, P., Waterhouse, M., Bashford, J., e Isenring, E. (2013). Changes in nutritional status, body composition, quality of life, and physical activity levels of cancer patients undergoing autologous peripheral blood stem cell transplantation. *Supportive Care in Cancer*, 21(6), 1579-1586. doi:10.1007/s00520-012-1698-y

Instituto Nacional de Cancer. A to Z List of Cancer Types. Obtenido de <https://www.cancer.gov/types>.

Knols, R., de Bruin, E., Uebelhart, D., Aufdemkampe, G., Schanz, U., Stenner-Liewen, F., y Hitz, F. et al. (2010). Effects of an outpatient physical exercise program on hematopoietic stem-cell transplantation recipients: a randomized clinical trial. *Bone Marrow Transplantation*, 46(9), 1245-1255. doi:10.1038/bmt.2010.288

Kyle, U., Schutz, Y., Dupertuis, Y., y Pichard, C. (2003). Body composition interpretation. *Nutrition*, 19(7-8), 597-604. doi:10.1016/s0899-9007(03)00061-3

Lean, M., Han, T., y Morrison, C. (1995). Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ*, 311(6998), 158-161. doi:10.1136/bmj.311.6998.158

Matsudo, S. (2012). Actividad Física: Pasaporte Para La Salud. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 209-217. doi: 10.1016/s0716-8640(12)70303-6

Mello, M., Tanaka, C., y Dulley, F. (2003). Effects of an exercise program on muscle performance in patients undergoing allogeneic bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplantation*, 32(7), 723-728. doi:10.1038/sj.bmt.1704227

Meyer, T., Gabriel, H., y Kindermann, W. (1999). Is determination of exercise intensities as percentages of  $\dot{V}O_{2max}$  or HRmax adequate?. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 31(9), 1342-1345. doi: 10.1097/00005768-199909000-00017

Obesidad y sobrepeso. (2016). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

Pedersen, L., Idorn, M., Olofsson, G., Lauenborg, B., Nookaew, I., Hansen, R., y Johannesen, H. et al. (2016). Voluntary Running Suppresses Tumor Growth through Epinephrine- and IL-6-Dependent NK Cell Mobilization and Redistribution. *Cell Metabolism*, 23(3), 554-562. doi:10.1016/j.cmet.2016.01.011

Pescatello, L. (2014). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore, MD [u.a.]: Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins.

- Peters, C., Schulz, T., y Michna, H. (2002). Exercise in Cancer Therapy. *European Journal of Sport Science*, 2(3), 1-14. doi:10.1080/17461390200072306
- Rantanen, T., Volpato, S., Luigi Ferrucci, M., Eino Heikkinen, M., Fried, L., y Guralnik, J. (2003). Handgrip Strength and Cause-Specific and Total Mortality in Older Disabled Women: Exploring the Mechanism. *Journal Of The American Geriatrics Society*, 51(5), 636-641. doi: 10.1034/j.1600-0579.2003.00207.x
- Segal, R., Evans, W., Johnson, D., Smith, J., Colletta, S., Gayton, J., y Woodard, S. et al. (2001). Structured Exercise Improves Physical Functioning in Women With Stages I and II Breast Cancer: Results of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Oncology*, 19(3), 657-665. doi:10.1200/jco.2001.19.3.657
- Shelton, M., Lee, J., Morris, G., Massey, P., Kendall, D., Munsell, M., y Anderson, K. et al. (2009). A randomized control trial of a supervised versus a self-directed exercise program for allogeneic stem cell transplant patients. *Psycho-Oncology*, 18(4), 353-359. doi:10.1002/pon.1505
- Simonsick, E., Fan, E., y Fleg, J. (2006). Estimating Cardiorespiratory Fitness in Well-Functioning Older Adults: Treadmill Validation of the Long Distance Corridor Walk. *Journal Of The American Geriatrics Society*, 54(1), 127-132. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.00530.x
- Schmitz, K., Courneya, K., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvão, D., Pinto, B., e Irwin, M. et al. (2010). American College of Sports Medicine Roundtable on Exercise Guidelines for Cancer Survivors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(7), 1409-1426. doi:10.1249/mss.0b013e3181e0c112
- Singh, S., Morgan, M., Scott, S., Walters, D., y Hardman, A. (1992). Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*, 47(12), 1019-1024. doi: 10.1136/thx.47.12.1019
- Stefani, L., Klika, R., Mascherini, G., Mazzoni, F., Lunghi, A., Petri, C., y Petreni, P. et al. (2019). Effects of a home-based exercise rehabilitation program for cancer survivors. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(5). doi:10.23736/s0022-4707.18.08908-9

Streckmann, F., Kneis, S., Leifert, J., Baumann, F., Kleber, M., e Ihorst, G. et al. (2014). Exercise program improves therapy-related side-effects and quality of life in lymphoma patients undergoing therapy. *Annals Of Oncology*, 25(2), 493-499. doi: 10.1093/annonc/mdt568

Swartz, M., Lewis, Z., Lyons, E., Jennings, K., Middleton, A., Deer, R., y Arnold, D. et al. (2017). Effect of Home- and Community-Based Physical Activity Interventions on Physical Function Among Cancer Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(8), 1652-1665. doi:10.1016/j.apmr.2017.03.017

Tipos de enfermedades hematológicas. (2020). *Fundación Josep Carreras contra la Leucemia*. Obtenido de: <https://www.fcarreras.org/es/cancerdelasangre>

Thomas, A. (2018). *International Agency for Research on Cancer*. Obtenido de: <http://gco.iarc.fr/today/home>

Ware, J., y Sherbourne, C. (1992). The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). *Medical Care*, 30(6), 473-483. doi: 10.1097/00005650-199206000-00002

Wilson, R., Jacobsen, P., y Fields, K. (2005). Pilot study of a home-based aerobic exercise program for sedentary cancer survivors treated with hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplantation*, 35(7), 721-727. doi:10.1038/sj.bmt.1704815

Wiskemann, J. (2013). Exercise in the setting of hematopoietic stem cell transplantation. *European Review of Aging and Physical Activity*, 10(1), 15-18. doi:10.1007/s11556-012-0116-2

Zanconato, F., Cordenonsi, M., y Piccolo, S. (2016). YAP/TAZ at the Roots of Cancer. *Cancer Cell*, 29(6), 783-803. doi:10.1016/j.ccell.2016.05.005

## ANEXO 1. Escala de percepción del esfuerzo

# ESCALA DE PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO

Mientras realizas ejercicio físico queremos que indiques numéricamente cuál es tu **PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO**. Esta sensación debería reflejar **el nivel de dureza y agotamiento** que te supone el ejercicio, combinando las sensaciones de estrés físico, esfuerzo y fatiga. Valora tu percepción del esfuerzo **al final de cada serie para el ejercicio aeróbico** (bici, caminar...), **así como al finalizar los ejercicios de fuerza**.

La siguiente escala numérica califica el esfuerzo y oscila entre **0 y 10 puntos**. 0 significa que no se percibe ningún esfuerzo y 10 supone un esfuerzo máximo. Escoge el número que mejor refleja tu nivel de esfuerzo (se puede puntuar números completos y mitades).

### ¿Cómo ha sido o está siendo el ejercicio?

0	REPOSO O NINGÚN ESFUERZO EN ABSOLUTO
0,5	
1	MUY SUAVE
2	SUAVE
3	MODERADO
4	ALGO DURO
5	DURO
6	
7	MUY DURO
8	MUY, MUY DURO
9	CASI MÁXIMO
10	ESFUERZO MÁXIMO

## ANEXO 2. Escala de fatiga pre-ejercicio

# ESCALA DE FATIGA PRE-EJERCICIO

Antes de comenzar la sesión de ejercicio físico indica numéricamente (del 0 al 10) el grado de **fatiga/ cansancio** que sienta en este momento.

¿Cómo de cansado te encuentras?

0	NADA DE CANSANCIO	
0,5		
1		
2		
3	ALGO CANSADO	
4		
5	CANSANCIO MODERADO	
6		
7	MUY CANSADO	
8		
9		
10	AGOTADO	



Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha de inicio: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ MES 2

	Sesión 1		Sesión 2		Sesión 3		Sesión 4		Sesión 5		Sesión 6		Sesión 7		Sesión 8	
	Fecha:	Peso														
	TA pre:	Nº ejer.														
	SAT:		SAT:		SAT:		SAT:		SAT:		SAT:		SAT:		SAT:	
	Fatiga:		Fatiga:		Fatiga:		Fatiga:		Fatiga:		Fatiga:		Fatiga:		Fatiga:	
	FC rep:		FC rep:		FC rep:		FC rep:		FC rep:		FC rep:		FC rep:		FC rep:	
	Peso:		Peso:		Peso:		Peso:		Peso:		Peso:		Peso:		Peso:	
<b>Programa de fuerza</b>																
	Nº ejer.	Peso														
Pectoral																
Cuádriceps																
Dorsal																
Isquio & glúteo																
Hombro																
Gemelos																
RPE																

	RPE		W o km/h		RPE		W o km/h		RPE		W o km/h		RPE		W o km/h	
	TA post:	SAT:														
	RPE:		RPE:		RPE:		RPE:		RPE:		RPE:		RPE:		RPE:	
Bloque 1																
Bloque 2																
Bloque 3																
Bloque 4																

	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	Fecha:	TA post:						
	TA pre:	SAT:						
	FC reposo:	Peso:						
	RPE	Tiempo	RPE	Tiempo	RPE	Tiempo	RPE	Tiempo

Observaciones: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha de inicio: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ MES 3

Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8
Fecha: TA pre: SAT: Fatiga: FC rep: Peso:							

**Programa de fuerza**

	Nº ejer.	Peso										
Pectoral												
Cuádriceps												
Dorsal												
Isquio & glúteo												
Hombro												
Gemelos												
RPE												

**Programa de ejercicio aeróbico**

	RPE	W o km/h										
Bloque 1												
Bloque 2												
Bloque 3												
Bloque 4												
Bloque 5												
	TA post:											
	SAT:											
	RPE:											

Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
TA pre:	TA pre:	TA pre:	TA pre:
Fatiga pre:	Fatiga pre:	Fatiga pre:	Fatiga pre:
SAT:	SAT:	SAT:	SAT:
FC reposo:	FC reposo:	FC reposo:	FC reposo:
Peso:	Peso:	Peso:	Peso:
RPE	RPE	RPE	RPE
Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo

Observaciones: \_\_\_\_\_

## ANEXO 4. Escala SF-36

**INSTRUCCIONES:** Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales.

Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

Para marcar la opción deseada, rodee con un círculo el número que corresponda a su respuesta.

1. En general, usted diría que su salud es:

(marque un solo número)

- |                |   |
|----------------|---|
| Excelente..... | 1 |
| Muy buena..... | 2 |
| Buena.....     | 3 |
| Regular.....   | 4 |
| Mala.....      | 5 |

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

(marque un solo número)

- |  |   |
|--|---|
| Mucho mejor ahora que hace un año..... | 1 |
| Algo mejor ahora que hace un año.....  | 2 |
| Más o menos igual que hace un año..... | 3 |
| Algo peor ahora que hace un año.....   | 4 |
| Mucho peor ahora que hace un año.....  | 5 |

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

(marque un solo número por cada pregunta)

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Sí, me limita mucho</b>	<b>Sí, me limita un poco</b>	<b>No, no me limita nada</b>
a. <b>Esfuerzos intensos</b> , tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores	1	2	3
b. <b>Esfuerzos moderados</b> , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora	1	2	3
c. Coger o llevar la bolsa de la compra	1	2	3
d. Subir <b>varios</b> pisos por la escalera	1	2	3
e. Subir <b>un solo</b> piso por la escalera	1	2	3
f. Agacharse o arrodillarse	1	2	3
g. Caminar <b>un kilómetro o más</b>	1	2	3
h. Caminar <b>varias manzanas</b> (varios centenares de metros)	1	2	3
i. Caminar <b>una sola manzana</b> (unos 100 metros)	1	2	3
j. Bañarse o vestirse por sí mismo	1	2	3

4. Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

(marque un solo número por cada pregunta)

	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
a. ¿Tuvo que <b>reducir el tiempo</b> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	1	2
b. ¿ <b>Hizo menos</b> de lo que hubiera querido hacer?	1	2
c. ¿Tuvo que <b>dejar de hacer algunas tareas</b> en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	1	2
d. ¿Tuvo <b>dificultad</b> para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)?	1	2

5. Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

(marque un solo número por cada pregunta)

	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
a. ¿Tuvo que <b>reducir el tiempo</b> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, <b>por algún problema emocional</b> ?	1	2
b. ¿ <b>Hizo menos</b> de lo que hubiera querido hacer, <b>por algún problema emocional</b> ?	1	2
c. ¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan <b>cuidadosamente</b> como de costumbre, <b>por algún problema emocional</b> ?	1	2

6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

(marque un solo número)

- Nada..... 1
- Un poco..... 2
- Regular..... 3
- Bastante..... 4
- Mucho..... 5

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

(marque un solo número)

- No, ninguno..... 1
- Sí, muy poco..... 2
- Sí, un poco..... 3
- Sí, moderado..... 4
- Sí, mucho..... 5
- Sí, muchísimo..... 6

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

(marque un solo número)

- Nada..... 1  
 Un poco..... 2  
 Regular..... 3  
 Bastante..... 4  
 Mucho..... 5

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿cuánto tiempo...

(marque un solo número por cada pregunta)

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a. se sintió lleno de vitalidad?	1	2	3	4	5	6
b. estuvo muy nervioso?	1	2	3	4	5	6
c. se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	1	2	3	4	5	6
d. se sintió calmado y tranquilo?	1	2	3	4	5	6
e. tuvo mucha energía?	1	2	3	4	5	6
f. se sintió desanimado y triste?	1	2	3	4	5	6
g. se sintió agotado?	1	2	3	4	5	6
h. se sintió feliz?	1	2	3	4	5	6
i. se sintió cansado?	1	2	3	4	5	6

10. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

(marque un solo número)

- Siempre..... 1  
Casi siempre..... 2  
Algunas veces..... 3  
Sólo alguna vez..... 4  
Nunca..... 5

11. Por favor, diga si le parece CIERTA o FALSA cada una de las siguientes frases:

(marque un solo número por cada pregunta)

	<b>Totalmente cierta</b>	<b>Bastante cierta</b>	<b>No lo sé</b>	<b>Bastante falsa</b>	<b>Totalmente falsa</b>
a. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas	1	2	3	4	5
b. Estoy tan sano como cualquiera	1	2	3	4	5
c. Creo que mi salud va a empeorar	1	2	3	4	5
d. Mi salud es excelente	1	2	3	4	5

## ANEXO 7. Registro de datos de inclusión del paciente y consentimiento informado

### *REGISTRO DE DATOS DE INCLUSION DEL PACIENTE EFIKRONIK*

Médico: \_\_\_\_\_ Centro de Salud: \_\_\_\_\_

#### *DATOS PERSONALES DEL PACIENTE*

Fecha de alta en estudio (día/mes/año)		Sexo (H/M)
Nombre	Apellidos	
DNI/Pasaporte		Fecha de Nacimiento día/mes/año
Dirección (calle, plaza, avenida...)		
Población		Código Postal
Teléfono de contacto		Teléfono móvil
Correo electrónico:		
Médico de Atención Primaria		
Email:		
Telefono:		
Enfermera de Atención Primaria:		
Médico especialista:		
Asegurar el consentimiento informado: _____		

**FICHA DE RECOGIDA EfiKroniK- Cáncer**

Nº CIC	
TELEFONO	
CENTRO DE SALUD	
SEXO	
FECHA NACIMIENTO	
FECHA DIAGNOSTICO	
ECOG	
LOCALIZACIÓN E HISTOLOGIA	
ESTADIO	<b>T N M</b>
INICIO TTO QUIMIOTERÁPICO	
ESQUEMA TERAPEUTICO SEMANTAL BISEMANTAL QUINCENAL	
FIN DE TTO QUIMIOTERÁPICO	
RESPUESTA OBTENIDA	
NÚMERO DE CICLOS TOTALES	
ECOG TRAS FIN DE TRATAMIENTO	
FECHA PROGRESIÓN	
FECHA ULTIMA VISITA/EXITUS	
VIVO/EXITUS	
TÓXICOS	
ALCOHOL GR/SEM	
OTROS	
TABACO PAQ/DIA	
TABACO	
Fumador: Persona que fuma actualmente y que ha fumado al menos diariamente durante 6 meses	
Fumador que no fuma: Persona que ha dejado de fumar hace menos de un año	
Ex fumador: Persona que habiendo sido fumadora se mantiene durante un año más sin fumar. Fecha de abandono del tabaco: ___/___/___	
No fumador: Persona que nunca ha fumado cigarrillos de forma regular, al menos diariamente durante 6 meses seguidos	

## ***ANEXO HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO***

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Programa de investigación EfiKroniK. Ejercicio supervisado para personas con patologías crónicas. Ensayo híbrido clínico y de implementación.

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Dra. María Soledad Arietaleanizbeaskoa Sarabia

**Centro:** Unidad de Investigación en Atención Primaria de Bizkaia

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Gobierno Vasco

### **DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Considerando que usted padece una enfermedad crónica, le solicitamos su consentimiento para participar en un estudio del que le informamos a continuación. Antes de decidir si quiere participar o no, le rogamos lea detenidamente este documento que incluye la información sobre este proyecto. Puede formular todas las preguntas que le surjan y solicitar cualquier aclaración sobre cualquier aspecto del mismo

**PROPÓSITO DEL ESTUDIO:** Comprobar la efectividad de un programa de ejercicio físico añadido al tratamiento habitual para personas que padecen un conjunto de enfermedades crónicas, realizado desde atención primaria en coordinación con los servicios hospitalarios de oncología, neumología, hematología y de Salud Mental junto con los recursos deportivos de la Comunidad, para el aumento de la capacidad funcional y la calidad de vida de los pacientes en tratamiento por enfermedades crónicas.

**EXPLICACIÓN DEL ESTUDIO:** Para poder llevar a cabo el estudio necesitamos incluir en él a un número elevado de pacientes como usted y dividirlos en dos grupos. Ambos grupos se diferencian exclusivamente en el aspecto de ejercicio físico; así, uno de los grupos realizará un programa de ejercicio supervisado combinado con una educación en hábitos saludables en el centro de salud, mientras que el otro recibirá los cuidados habituales y controles pero sin ejercicio. La distribución de los pacientes se hará de forma aleatoria, es decir, el equivalente a lanzar una moneda al aire, por lo que a usted le puede tocar pertenecer a cualquiera de los dos grupos.

El programa de ejercicio físico se realiza en dos fases. La primera en el Centro de salud (CS) y supervisada por una enfermera tendrá una duración de 36 sesiones repartidas en 3 por semana y la segunda en el ámbito de los recursos de la Comunidad y controlada desde el CS, de 2-4 días por semana. Durante las sesiones se le medirán determinadas variables fisiológicas tales como peso, tensión arterial, frecuencia cardíaca y se le administrarán algunas escalas, como la de Borg, de cara a valorar su percepción de esfuerzo durante la sesión.

Independientemente del grupo al que sea asignado, la participación en el presente estudio conllevará realizar una medición de la calidad de vida relacionada con la salud, la capacidad funcional, la sintomatología, los factores pronóstico y la astenia a la entrada en el estudio, y a los 3, 6 y 12 meses. Estas mediciones se llevarán a cabo en el centro de salud, en un día y una hora previamente establecida, y consistirán en la administración de una serie de cuestionarios y en realizar un test durante 6 minutos caminando en un pasillo del centro de salud, en condiciones controladas. Así mismo, se mantendrán entrevistas periódicas con usted con la intención de conocer cuáles son sus expectativas y percepciones sobre la intervención que está realizando.

No hay contraprestación económica de ningún tipo.

**MUESTRAS A RECOGER:** Como parte de este proyecto aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Euskadi se le va a extraer una muestra de sangre para utilizarla con fines de investigación, con objeto de aumentar los conocimientos sobre la patología o proceso objeto de estudio, y desarrollar nuevas estrategias y terapias aplicables a pacientes. La extracción de sangre no conlleva más molestias que un simple pinchazo en la vena en el brazo. A veces, muy raramente, le puede ocasionar un pequeño hematoma o una leve inflamación que remitirán en pocos días.

**BENEFICIO Y ATENCIÓN MÉDICA:** Además del seguimiento realizado por el especialista, en el centro de salud se le controlará periódicamente y se le ofrecerá toda la información disponible sobre los aspectos de su enfermedad. Realizar ejercicio supervisado podría mejorar su capacidad funcional y calidad de vida.

En cuanto a los riesgos, la investigación ha comprobado que el riesgo de sufrir complicaciones, como muerte súbita o descompensaciones de un paciente con su enfermedad no aumenta por el hecho de realizar ejercicio, y que realizar ejercicio es seguro.

La intensidad de esfuerzo requerida por el ejercicio físico se mantendrá dentro de un límite inferior al 85% de su capacidad cardio-respiratoria, disminuyendo así la probabilidad de eventos adversos, será vigilado y los latidos de su corazón estarán controlados mientras hace el ejercicio en el centro de salud, además de contar con medios para atenderle en caso de que se presente alguna de esas complicaciones. Tras los 3 meses de supervisión, realizará un programa de ejercicio similar pero por su cuenta a realizar fuera del centro de salud, controlado periódicamente por la enfermera.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria: Si usted decide no participar recibirá todos los cuidados médicos que pudiera necesitar y su relación con el equipo médico que le atiende no se verá afectada.

**TRATAMIENTO DE LOS DATOS Y CONFIDENCIALIDAD.** Se solicita su consentimiento para la utilización de sus datos y de su muestra para el desarrollo de este proyecto. Tanto los datos personales (edad, sexo, raza), como los datos de salud, como la muestra para investigación, se recogerán empleando un procedimiento de codificación. Sólo el equipo investigador podrá relacionar estos datos con usted, siendo responsable de custodiar el documento de consentimiento, garantizando el cumplimiento de su voluntad en relación al uso de la muestra biológica que vd. cede para investigación.

La información será procesada durante el análisis de los resultados obtenidos y aparecerá en los informes finales. En ningún caso será posible identificarle, garantizándole la confidencialidad de la información obtenida, en cumplimiento de la legislación vigente.

**REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO.** Puede revocar en cualquier momento su participación sin necesidad de dar explicaciones. En este caso, no se recogerán nuevos datos después del abandono del estudio. Los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición puede ejercitarlos ante la investigadora Maria Soledad Arietaleanizbeaskoa Sarabia, cuyo lugar de trabajo es la Unidad de Investigación en Atención Primaria de Bizkaia.

#### **DESTINO DE LA MUESTRA TRAS SU UTILIZACIÓN EN ESTE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Una vez finalizada la investigación, es posible que existan muestras sobrantes. En relación a las mismas, se le ofrecen las siguientes opciones:

A. La destrucción de la muestra sobrante.

donar la muestra excedente al Biobanco Vasco para la Investigación de la Fundación Vasca de Innovación e Investigación Sanitaria (BIOEF) con objeto de que pueda ser conservada y destinada a futuras investigaciones. En este caso, firmará el consentimiento específico incluido en este documento, que será custodiado por el coordinador del BIOBANCO de su Hospital. En dicho consentimiento usted podrá escoger si desea que esta donación se haga codificada, de forma que usted pueda conocer, si lo desea, los resultados de las investigaciones que se lleven a cabo, o anonimizada, si usted prefiere que nunca nadie pueda recobrar la relación entre sus muestras y su persona.

**ALMACENAMIENTO DE LA MUESTRA EN EL BIOBANCO.** Con la firma del consentimiento anexo, usted autoriza al Biobanco Vasco para la Investigación, al almacenamiento y utilización de sus datos clínicos relevantes, y su muestra, para la realización de proyectos de investigación que cumplan con los principios éticos y legales aplicables.

El clínico responsable de la investigación entregará al Biobanco los datos clínicos asociados, o que se asocien en un futuro, cuando éstos fueran relevantes con fines de investigación biomédica, y la muestra, conforme a su voluntad, para su almacenamiento en las instalaciones del centro hospitalario adscritas al Biobanco, así como el documento de consentimiento informado por usted firmado. Se registrarán los datos que pudieran relacionarle con las muestras a conservar, empleando un procedimiento de anonimización o disociación, para garantizar la protección de su identidad. Sólo el Responsable clínico de esta donación podrá relacionar estos datos con Vd.

El acceso a la historia clínica para obtener datos clínicos relevantes se realizará siempre por el clínico responsable de su asistencia. Tanto las muestras como los datos clínicos relevantes serán transferidos de manera anonimizada o codificada.

La donación de muestras para investigación es voluntaria y altruista. Su único beneficio es el que corresponde al avance de la medicina en beneficio de la sociedad. Sus muestras no podrán ser objeto directo de actividades con ánimo de lucro. No obstante, la información generada a partir de los estudios realizados sobre su muestra podría ser fuente de beneficios comerciales. En tal caso, se pretende que estos beneficios reviertan en la salud de la población, aunque no de forma individual ni en el donante ni en sus familiares.

Los resultados de futuros estudios podrán ser comunicados en reuniones científicas, congresos médicos o publicaciones científicas. Siempre se mantendrá una estricta confidencialidad sobre su identidad.

La donación de su muestra no supone ningún gasto extra.

La utilización de la muestra biológica para una finalidad distinta a la expresada habrá de ser expresamente autorizada por Vd. en un nuevo documento de consentimiento.

#### **ACCESO A LAS MUESTRAS Y/O LA INFORMACIÓN**

Cuando la muestra se integre en el Biobanco Vasco para la Investigación usted tendrá a su disposición toda la información relativa a la utilización de su muestra en proyectos de investigación. El comité ético externo del biobanco decidirá en qué casos será imprescindible que se le envíe la información de manera individualizada, siempre que usted lo haya autorizado.

La muestra estará disponible si usted la requiere por motivos de salud siempre que no se haya anonimizado.

Usted tiene derecho a conocer los datos genéticos clínicamente relevantes que se obtengan a partir del análisis de las muestras donadas, siempre que así lo desee y lo solicite. La información que se obtenga podría ser relevante también para sus familiares. Si fuera este el caso, es decisión personal suya informar a dichos familiares -algo que nosotros le aconsejamos- con el fin de que, si ellos lo desean, puedan ser estudiados y valorar así cuál es su riesgo

personal y sus opciones de salud en un futuro. El comité ético externo del biobanco decidirá en qué casos será imprescindible que se le envíe la información de manera individualizada, siempre que usted lo haya autorizado.

En todo caso, la muestra estará disponible si usted la requiere por motivos de salud siempre que no se haya anonimizado

**REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO.** Si usted ha decidido transferir sus muestras al Biobanco de forma no anonimizada, sepa que en cualquier momento podrá Vd. revocar el consentimiento otorgado al Biobanco para su utilización, pudiendo solicitar su destrucción o la anonimización. No obstante, los efectos de la revocación no se extenderán a los datos resultantes de las investigaciones que se hayan llevado a cabo previamente a la misma. Para mayor información sobre sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición puede ejercitarlos, si así lo desea, con la Unidad de Investigación de Atención Primaria de Bizkaia, sita en la C/ Luis Power, 18, 4ª planta. 48014 Bilbao. Tlfno: 94 600 66 37 Fax: 94 600 66 39.

**CONSENTIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Investigador/Responsable clínico: Dra. María Soledad Arietaleanizbeaskoa Sarabia

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Programa de investigación Efikronik. Ejercicio supervisado para personas con patologías crónicas. Ensayo híbrido clínico y de implementación.

Yo.....con DNI..... declaro que he leído la Hoja de Información al paciente, de la que se me ha entregado una copia. He recibido información sobre las características del estudio, así como los posibles beneficios y riesgos que puedo esperar, los derechos que puedo ejercitar, y las previsiones sobre el tratamiento de datos y muestras. He recibido suficiente información sobre el estudio.

Sé que se mantendrá en secreto mi identidad y que se identificarán mis muestras con un sistema de codificación. Soy libre de revocar mi consentimiento en cualquier momento y por cualquier motivo, sin tener que dar explicación y sin que repercuta negativamente sobre cualquier tratamiento médico presente o futuro.

Yo doy mi consentimiento para que se utilicen mis muestras y los datos clínicos asociados como parte de este proyecto de investigación. Consiento en participar voluntariamente.

Por la presente afirmo haber sido advertido sobre la posibilidad de recibir información relativa a mi salud derivada de los análisis genéticos (cuando se realicen) que se realicen sobre mi muestra biológica.

Yo solicito información

Yo no quiero recibir información

una vez finalizada la investigación sobre los resultados del estudio.

Si hubiera excedente de la muestra, afirmo haber sido advertido sobre las opciones de destino al finalizar el proyecto de investigación.

En este sentido: Solicito la destrucción de la muestra excedente

Solicito la incorporación del excedente en el Biobanco Vasco

Fecha ..... Firma del paciente .....

Fecha..... Firma representante legal (si procede).....

Nombre representante legal:

Relación con el paciente:

Constato que he explicado las características del proyecto de investigación y las condiciones de conservación, si procede, que se aplicarán a la muestra y a los datos conservados.

Nombre del Investigador o la persona designada para proporcionar la información:

Fecha..... Firma.....

**CONSENTIMIENTO PARA LA DONACIÓN DE MUESTRAS AL BIOBANCO VASCO PARA LA INVESTIGACIÓN**

Responsable clínico: Dra. María Soledad Arietaleanizbeaskoa Sarabia

Yo \_\_\_\_\_

He sido informado sobre la posibilidad de transferir y almacenar la muestra junto con la información clínica relacionada al Biobanco Vasco para la Investigación.

He sido informado sobre la finalidad de la conservación, el lugar de conservación, así como sobre las garantías de cumplimiento de la legalidad vigente y de la posibilidad de ceder las muestras para futuros proyectos de investigación. Se me ha informado que el presente consentimiento será custodiado en las instalaciones del Nodo del Biobanco en el Hospital \_\_\_\_\_

Yo DOY mi consentimiento para que el centro sanitario \_\_\_\_\_ transfiera mis muestras y los datos de salud relevantes (excepto los que me identifiquen) de la patología o proceso ( \_\_\_\_\_ ), al Biobanco Vasco para la Investigación.

Doy mi consentimiento para que:

-la muestra se utilice sólo para proyectos relacionados con mi enfermedad /proceso

-la muestra se utilice para cualquier investigación biomédica (preferentemente relacionada con la enfermedad o proceso)

Se me ha advertido sobre la posibilidad de consentir en donar la muestra y los datos asociados de forma anonimizada:

DESEO QUE LAS MUESTRAS Y DATOS ESTÉN ANONIMIZADOS\*\*

DESEO QUE LAS MUESTRAS Y DATOS ESTÉN CODIFICADOS\*

Se me ha advertido sobre la posibilidad de recibir información relativa a mi salud derivada de futuros análisis genéticos que pudieran realizarse sobre mi muestra biológica (si la muestra se ha donado codificada y se han obtenido datos genéticos).

Yo solicito información

Yo no quiero recibir información

Fecha ..... Firma del paciente.....

Fecha:..... Firma representante legal (si procede).....

Nombre representante legal:

Relación con el paciente:

Constato que he explicado las características de las condiciones de conservación y seguridad que se aplicarán a la muestra y a los datos clínicos conservados.

Nombre del clínico responsable

Fecha..... Firma.....

- \*Muestra codificada: la muestra se identifica con un número que sólo su médico podrá relacionarla con usted
- \*\*Muestra anonimizada es aquella no asociada con los datos identificativos

#### ANEXO ACLARATORIO

SE GARANTIZA QUE LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO, EL TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LAS MUESTRAS ALMACENADAS EN EL BIOBANCO CUMPLIRÁN CON LA NORMATIVA APLICABLE:

Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. En observancia a esta ley los datos de carácter personal recogidos en este estudio pasarán a formar parte de un fichero automatizado que reúne las medidas de seguridad de nivel alto.

Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica

Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica.

Real Decreto 1716/2011, de 18 de noviembre, por el que se establecen los requisitos básicos de autorización y funcionamiento de los biobancos con fines de investigación biomédica y del tratamiento de las muestras biológicas de origen humano, y se regula el funcionamiento y organización del Registro Nacional de Biobancos para investigación biomédica

#### ¿QUÉ ES UN BIOBANCO?

Un biobanco es un centro de conservación, en condiciones adecuadas, de muestras, tejidos, ADN y otros derivados, que representan un valioso instrumento con destino a la investigación de enfermedades y que puede permitir la obtención de conocimientos que sirvan para el desarrollo de nuevas estrategias y terapias aplicables a pacientes.

El Biobanco de BIOEF está constituido en nodos, uno de los cuales está ubicado en el Hospital ....., en donde se almacenará y conservará su muestra

Los proyectos de investigación realizados con las muestras almacenadas en el Biobanco serán aprobados por un Comité de

Ética de la Investigación, y, si procede, autorizado por la autoridad sanitaria pertinente, previo visto favorable de los comités ético y científico externos del biobanco.

Tanto el Biobanco Vasco para la Investigación, como el investigador al que en un futuro se puedan ceder las muestras, son responsables del manejo de los Datos, conforme a la Ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, sobre Protección de Datos de Carácter Personal. El Hospital \_\_\_\_\_ garantiza que en ningún caso saldrá del centro dato alguno que le identifique personalmente.

## ANEXO 8. Hoja de registro de la valoración de fuerza

### EVALUACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR

Fecha: \_\_\_\_\_ Centro de Salud: \_\_\_\_\_ CIC: \_\_\_\_\_

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

DNI / Pasaporte: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ Perímetro abdominal: \_\_\_\_\_ Impedanciometría: \_\_\_\_\_

#### A. DINAMOMETRÍA MANUAL

Posición del dinamómetro: \_\_\_\_\_ (medida de la mano)

Fuerza máxima del brazo dominante: \_\_\_\_\_

BRAZO DERECHO	BRAZO IZQUIERDO	OBSERVACIONES:

#### TEST DE LEVANTAMIENTO DE LA SILLA

Realización de un intento:

Es capaz de levantarse sin ayuda      SÍ      NO

Resultados: Pon una X donde corresponda

Se levanta sin ayuda de los brazos	<input type="checkbox"/>	(Realiza el test completo)	<input type="checkbox"/>
Se levanta usando los brazos para levantarse	<input type="checkbox"/>	(Finaliza el test, 0 puntos)	<input type="checkbox"/>
No completa el test	<input type="checkbox"/>	(Finaliza el test, 0 puntos)	<input type="checkbox"/>

Si el sujeto no finaliza o no realiza el test, indica la causa

Test completo (5 repeticiones):

Es seguro para el paciente realizar 5 repeticiones      SÍ      NO

Tiempo: \_\_\_\_\_ segundos (sólo si ha completado las 5 repeticiones)

Nº de levantamiento completados: (rodear)    1    2    3    4    5

Escala de puntuación:

0	No lo realiza	OBSERVACIONES: (En caso de obtener 0 puntos, indicar la causa)
1	16,7 segundos – 1 minuto	
2	16,69 – 13,7 segundos	
3	13,69 – 11,2 segundos	
4	< 11.19 segundos	

## ANEXO 9. Hoja de registro del test incremental de lactato

### Lactate Incremental Shuttle test

Nombre:

Fecha:

Edad:

Hora Inicio:

Peso:

Temperatura:

Estatura:

Humedad:

F<sub>cmax</sub> est:

P.B:

*208 - 0.66 \* edad (Edvardsen et al., 2013)*

Estadio	Duración	V (km/h)	MET	FC	[L]	RPE
Reposo	0 - 3	0	1			
1	3 - 5	2,4	2,2			
2	6 - 8	3,0	2,4			
3	9 - 11	3,6	2,8			
4	12 - 14	4,3	3,1			
5	15 - 17	4,9	3,6			
6	18 - 20	5,5	4,1			
7	21 - 23	6,1	4,6			
8	24 - 26	6,7	7,2			
9	27 - 29	7,3	7,6			
10	30 - 32	7,9	8,0			
11	33 - 35	8,5	8,4			
12	36 - 38	9,1	8,9			
13	39 - 41	9,8	9,4			
14	42 - 44	10,4	10,0			
Post 1' rec						

Comentarios / Incidencias:

## ANEXO 10. Hoja de registro del 6MWT

<u>EVALUACION TEST 6 MINUTOS</u>	
Nombre y Apellidos:	_____
Edad: _____ Sexo: _____	Peso: _____ Altura: _____
Fecha y hora:	_____
Medicación (tipo, dosis y tiempo):	_____
O2 suplementario (Sí/No): _____	L/min: _____ Tipo (gafas nasales, ventimask): _____
<b><u>A. MEDICIONES PRE-TEST</u></b>	
Tensión arterial: _____	FC: _____ Pulso regular: _____
Saturación O2:	_____
Escala de Borg: Disnea: _____	Fatiga: _____
<b><u>B. MEDICIONES POST-TEST</u></b>	
Tensión arterial: _____	FC: _____ Pulso regular: _____
Saturación O2:	_____
Escala de Borg: Disnea: _____	Fatiga: _____
Si la prueba finaliza antes de completar los 6':	
+Sí/No:	_____
+Tiempo de reposo:	_____
+Numero de descansos:	_____
+Razón:	_____
Distancia total (metros) en 6':	
+Nº vueltas (x 40 metros):	_____
+Metros de vuelta parcial:	_____
Otros síntomas al final del test (angina, mareo, dolor gemelar, pierna, cadera...):	
_____	

## ANEXO 11. Hoja de registro del MLSS

### Test Confirmación MLSS

Nombre:

Fecha:

Hora:

Temperatura:

Humedad:

P.B:

Estadio	Duración	V (km/h)	FC	[L]	RPE
Rep	0 - 3	-			-
1	3 - 13				
Rec.	13 - 15	-		-	-
2	15 - 25				
Rec 1'	25 - 28	-		-	-

Min by min	FC
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	

---

Comentarios / Incidencias:

