

Método 30-30 para mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer en estadio II

Method 30-30 to improve the quality of life of cancer patients in stage II



Javier Eliecer **Pereira Rodríguez**
Devi Geesel **Peñaranda Florez**
Ricardo **Pereira Rodríguez**
Pedro **Pereira Rodríguez**
Leidy Laura **Barreto Castillo**
Karla Noelly **Santamaría Perez**

MCT Volumen 15 #1 enero-junio

Movimiento
Científico

ISSN-I: 2011-7191 | e-ISSN: 2463-2236

Publicación Semestral

ID: [10.33881/2011-7197.mct.15101](https://doi.org/10.33881/2011-7197.mct.15101)

Title: Method 30-30 to improve the quality of life of cancer patients in stage II

Título: Método 30-30 para mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer en estadio II

Alt Title / Título alternativo:

[es]: Método 30-30 para mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer en estadio II

Author (s) / Autor (es):

Pereira Rodríguez, Peñaranda Florez, Pereira Rodríguez, Pereira Rodríguez, Barreto Castillo & Santamaría Perez

Keywords / Palabras Clave:

[en]: Neoplasms, aerobic exercise, high intensity training, strength.

[es]: Neoplasia, ejercicio aeróbico, entrenamiento de alta intensidad, fuerza.

Proyecto / Project:

Method 30-30 to improve the quality of life of cancer patients in stage II

Submitted: 2021-06-07

Accepted: 2021-12-02

Resumen

Introducción: El cáncer es una de las enfermedades con mayor prevalencia, mortalidad e incapacidad en la actualidad. Aproximadamente 1 de cada 5 y 6 hombres y mujeres respectivamente en todo el mundo, desarrollarán cáncer durante su vida, y uno de cada 8 hombres y una de cada 11 mujeres mueren por esta enfermedad. Objetivo: Determinar si el entrenamiento HIIT en modalidad 30-30 mejora la calidad de vida de los pacientes con cáncer en estadio II. Materiales y métodos: Estudio experimental descriptivo con seguimiento longitudinal de cronología prospectiva con una muestra de 275 pacientes (H:150 vs M:125) con cáncer en estadio II. Se identificaron factores de riesgo y además, prueba de esfuerzo, antropometría, calidad de vida, parámetros clínicos y hemodinámicos. Las pruebas se realizaron pre y post entrenamiento del método 30-30. Cada sesión se realizó de 70 minutos, 3 veces por semana durante 3 meses. Resultados: Este estudio contó con pacientes de cáncer de próstata, mama, colorrectal, cervicouterino, tiroides, pulmón, estómago, hepático y entre otros. La edad promedio fue de 56±10 años. Los participantes presentaron cambios pos entrenamiento en el VO₂ (7.5±5.7 vs. 13.9±3.3 mL/kg-1/ min-1), frecuencia cardíaca máxima (156±12 vs. 175±14), fracción de eyección (40±4,8 vs 47±5,6), calidad de vida (108±14 vs 121±7,6) y fatiga asociada al cáncer (16,3±9,7 vs 5,5±4,9). Conclusiones: El método de entrenamiento 30-30 se mostró seguro y mejoró todas las variables evaluadas. De hecho, luego de este programa de entrenamiento aumentó la calidad de vida significativamente (< 0,05) de los participantes intervenidos. Trial Registration: NCT03915288.

Abstract

Introduction: Cancer is one of the diseases with the highest prevalence, mortality and disability today. Approximately 1 in 5 and 6 men and women respectively worldwide will develop cancer during their lifetime, and one in 8 men and one in 11 women die from this disease. Objective: To determine whether HIIT training in 30-30 modality improves the quality of life of patients with stage II cancer. Materials and methods: Descriptive experimental study with longitudinal follow-up of prospective chronology with a sample of 275 patients (H:150 vs M:125) with stage II cancer. Risk factors were identified and, in addition, stress test, anthropometry, quality of life, clinical and hemodynamic parameters. The tests were done pre and post training of the 30-30 method. Each session was held for 70 minutes, 3 times a week for 3 months. Results: This study included patients with prostate, breast, colorectal, cervico-uterine, thyroid, lung, stomach, liver and others. Their average age was 56±10 years. Participants presented post-training changes in Vo₂ (7.5±5.7 vs. 13.9±3.3 mL/kg-1/min-1), maximum heart rate (156±12 vs. 175±14), ejection fraction (40±4,8 vs 47±5.6), quality of life (108±14 vs 121±7.6) and fatigue associated with cancer (16.3±9.7 vs 5.5±4.9). Conclusions: The 30-30 training method was safe and improved all the variables evaluated. In fact, after this training program, the quality of life significantly increased (< 0.05) of the participants who underwent surgery. Trial Registration: NCT03915288.

Citar como:

Pereira Rodríguez, J. E., Peñaranda Florez, D. G., Pereira Rodríguez, R., Pereira Rodríguez, P., Barreto Castillo, L. L., & Santamaría Perez, K. N. (2021). Método 30-30 para mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer en estadio II. *Movimiento Científico*, 15 (1), [pgIn]-9 Obtenido de: <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/1864>

Javier Eliecer **Pereira Rodríguez**, Mgtr Esp Ft.ORCID: [0000-0002-9136-7603](https://orcid.org/0000-0002-9136-7603)

Source | Filiación:

Centro de Estudios e Investigación FISICOL. Alfenas, Brasil.

BIO:

Fisioterapeuta, Especialista en Rehabilitación Cardiopulmonar, Magister en Cuidados Paliativos, Doctorando en Fisiología. Centro de Estudios e Investigación FISICOL. Alfenas, Brasil.

City | Ciudad:

Alfenas[Bras]

e-mail:

Jepr87@hotmail.comDevi Geesel **Peñaranda Florez**, Mgtr sp Ft.ORCID: [0000-0002-9136-7603](https://orcid.org/0000-0002-9136-7603)

Source | Filiación:

Consultorio Independiente Privado, Puebla, México.

BIO:

Fisioterapeuta, Especialista en Neurorehabilitación, Magister en dificultades del aprendizaje. Centro de Estudios e Investigación FISICOL. Alfenas, Brasil

City | Ciudad:

Puebla[Méx]

Ricardo **Pereira Rodríguez**, Esp Md.ORCID: [0000-0002-7385-8484](https://orcid.org/0000-0002-7385-8484)

Source | Filiación:

Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá-Colombia.

BIO:

Médico general. Residente en Medicina de urgencias y cuidado del paciente en estado crítico. FUCS – Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá-Colombia.

City | Ciudad:

Bogotá[co]

Pedro **Pereira Rodríguez**, Md.ORCID: [0000-0003-1122-0474](https://orcid.org/0000-0003-1122-0474)

Source | Filiación:

Universidad Rafael Núñez, Cúcuta-Colombia.

BIO:

Médico general. Universidad Rafael Núñez, Cúcuta-Colombia

City | Ciudad:

Cúcuta[co]

Leidy Laura **Barreto Castillo**, Esp Md.ORCID: [0000-0002-0319-9794](https://orcid.org/0000-0002-0319-9794)

Source | Filiación:

Clínica San José. Cúcuta, Colombia.

BIO:

Médico general. Departamento de Urgencias. Clínica San José. Cúcuta, Colombia

City | Ciudad:

Cúcuta[co]

Karla Noelly **Santamaría Perez**, Ft.ORCID: [0000-0002-5027-294X](https://orcid.org/0000-0002-5027-294X)

BIO:

Fisioterapeuta. Puebla, México

City | Ciudad:

Puebla[Méx]

Método 30-30 para mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer en estadio II

Method 30-30 to improve the quality of life of cancer patients in stage II

Javier Eliecer **Pereira Rodríguez**

Devi Geesel **Peñaranda Florez**

Ricardo **Pereira Rodríguez**

Pedro **Pereira Rodríguez**

Leidy Laura **Barreto Castillo**

Karla Noelly **Santamaría Perez**

Introducción

El cáncer es un aumento tisular causado por la proliferación constante de células anormales con posibilidad de irrupción y devastación de otros tejidos (Mitrus, Bryndza, Sochanik, & Szala, 2012). Así mismo, puede provocarse a partir de otro tipo de célula en cualquier tejido corporal, resaltando que no es una enfermedad única, sino una agrupación de enfermedades que se catalogan en función del tejido y de la célula de origen (Valent, y otros, 2012). Por otro lado, existen diversas maneras de cáncer, pero las tres más importantes se subdividen y son las siguientes: 1. Sarcomas, que se originan del tejido conectivo como huesos, cartílagos, nervios, vasos sanguíneos, músculos y tejido adiposo (Sánchez N. C., 2013). 2. Carcinomas, que provienen de tejidos epiteliales como la piel o los epitelios que tapizan las cavidades y órganos corporales, y de los tejidos glandulares de la mama y de la próstata. Éstos, son uno de los más frecuentes. Además, carcinomas de células escamosas se les llama así a los de estructura similar a la piel y los que poseen una estructura glandular se designa adenocarcinomas (Hashimoto, y otros, 2012). 3. Leucemias y los linfomas, que abarcan los cánceres de los tejidos creadores de las células sanguíneas. Por ende, causan inflamación de los ganglios linfáticos, invasión del bazo y de la médula ósea, y sobreproducción de células blancas inmaduras (Jadus, y otros, 2012).

Por otra parte, la atención primaria en el cáncer ayuda a la realización de las actividades de la vida diaria, así mismo, se obtiene como resultado la adherencia al tratamiento durante el resultado de la enfermedad (Siegel, Miller, & Jemal, 2019). De tal manera que, el entrenamiento físico, ayuda a mejorar la función fisiológica y funcional del individuo, favoreciendo con ello su calidad de vida. No obstante, la fatiga asociada al cáncer (FRC) es un problema muy frecuente en estos pacientes (Wahid, y otros, 2016). Se ha demostrado que, los ejercicios de alta intensidad, tienen mayor eficacia y evidencia frente a pacientes no entrenados, pero no solo en el restablecimiento de la capacidad cardiorrespiratoria en paralelo con el entrenamiento aeróbico de intensidad moderada, sino también beneficios adicionales en la calidad de vida (Jaureguizar, y otros, 2016), el estado de ánimo (Thum, Parsons, Whittle, & Astorino, 2017), (Ouerghi, y otros, 2016), la salud cognitiva (Drigny, y otros, 2014) y la suma de la liberación de endorfinas en áreas del cerebro relacionado con el control de la emoción y el dolor (Saaniyoki, y otros, 2018).

En este orden de ideas, el entrenamiento interválico de alta intensidad (high intensity interval training HIIT), es un entrenamiento fundamentado en la repetición de períodos de trabajo de alta intensidad (>85-90% FC_{máx}), en donde dicho entrenamiento ha sido usado en los últimos años cuando se ha comenzado a distinguir todo su potencial (Kong, y otros, 2016). Por ende, está encadenado a una planificación de ejercicios que se determina por ráfagas que por lo general es de periodos cortos de actividad fuerte, aunado a ejercicios de baja intensidad o tiempos de descanso para su recuperación (Ballesta, Rubio, Ramos, Martínez, & Carrasco, 2019). El HIIT, es específicamente empleando el ejercicio aeróbico, como por ejemplo, en una banda sin fin o en bicicleta en un ergómetro (Salazar-Martínez, y otros, 2018). Por consiguiente, se especifica como un estilo de formación, que incluye una variedad de movimientos funcionales, realizados a alta intensidad para perfeccionar los parámetros de la actividad física y el rendimiento (Thompson, 2018).

Es de suma importancia, saber que la calidad de vida de los pacientes con cáncer, se estima de un aspecto multidimensional (Chan, y otros, 2014), ya que intervienen tres tipos de factores (Gillgrass, Gill, Babian, & Ashkar, 2014): 1. Individual, que están relacionado con los sentimientos que le llega a provocar la enfermedad. 2. Social, que ya corresponde más con el apoyo que recibe del exterior; y 3. Ambiental, relacionado con su entorno y el medio que le rodea (Sánchez, Sierra, & Martín, 2015).

Dicho lo anterior, surge como pregunta de investigación: ¿El método de entrenamiento HIIT 30-30 mejora la calidad de vida de los pacientes con cáncer en estadio II?, por ende el objetivo principal de la presente investigación es: Determinar si el entrenamiento HIIT en modalidad 30-30 mejora la calidad de vida de los pacientes con cáncer en estadio II.

Materiales y métodos

El estudio se realizó con una muestra de 275 pacientes con cáncer en estadio II, cuya duración fue de 3 años y 4 meses (noviembre 2015 – febrero 2019) en Puebla, México. Resaltando que el presente artículo se da como resultado del macroproyecto randomizado registrado en el sistema de registro y resultados de protocolo [ClinicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov) de la National Library of Medicine (NLM), the National Institutes of Health (NIH) y la Food and Drug Administration (FDA): NCT03915288.

Característica de los participantes

Los pacientes tenían particularidades semejantes desde el punto de vista de: Etapa del cáncer, fracción de eyección, clase funcional, porcentaje muscular, grasa e IMC (índice de masa corporal), circunferencia abdominal, sobrepeso, obesidad, prevalencia de diabetes, hipertensión arterial (HTA), factores de riesgo cardiovascular. También, todos los individuos mostraron “Riesgo alto” según la estratificación propuesta por la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiopulmonar (Thomas, y otros, 2018).

Criterios de inclusión

Los individuos tenían que estar diagnosticados con cáncer en estadio II, tener más de 18 años y querer asistir a un programa de entrenamiento. Así mismo, todos los pacientes de forma personal fueron informados de su participación voluntaria, beneficios, posibles eventos adversos y la respectiva firma de un consentimiento informado. De la misma manera, fue obligatorio que los individuos tuvieran una fracción de eyección por encima al 35%, sin dificultad para realizar los cuestionarios, pruebas y las medidas que requiere la investigación; como también, el compromiso de asistir 3 veces por semana para entrenamiento.

Criterios de exclusión

Se apartaron los pacientes con dolor intenso en los miembros inferiores, angina inestable, frecuencia cardíaca >120 lpm (latidos por minuto) en reposo, presión arterial sistólica >190 mmHg, presión arterial diastólica >120 mmHg. También, se excluyeron pacientes con cáncer en otro estadio que no fuera el II. De la misma manera, se determinó que el individuo tenía la elección de poder marcharse de la investigación cuando lo quisiera o mostrar inestabilidad hemodinámica sin mejoría durante ninguna prueba o durante el proceso de intervención.

Metodología a ciegas

Se realizó un estudio clínico simple a ciegas, en el que los pacientes fueron evaluados inicialmente por un profesional no investigador (Médico oncólogo del servicio de Oncología). Posteriormente, los pacientes accedieron a una base de datos en Microsoft Excel 16.0 únicamente con un número de identificación que permitió el cegamiento de los autores. Todos los individuos y profesionales incluyendo a los investigadores fueron cegados a lo largo de todo el protocolo.

Los investigadores realizaron los formularios y las pruebas sin el conocimiento de ellos a la asignación de cada paciente, tipo de cáncer o afectación del participante. Los investigadores encargados de la realización de las pruebas respectivas fueron cegados durante todo el proceso. Después de las pruebas, se sugirió a los participantes que se acercaran al autor principal para comunicar su horario y la fecha de inicio del programa de rehabilitación. Del mismo modo, se destaca que, desde el comienzo de los exámenes hasta el final

del programa de entrenamiento, los autores no establecieron una conversación sobre el tema con los participantes o los terapeutas. Únicamente, los autores efectuaron los cuestionarios, test y pruebas pre y post entrenamiento. Y solo, el autor J. P-R. sustentó reuniones periódicas con los fisioterapeutas entrenadores para saber y acordar el entrenamiento de los pacientes, pero no para intervenir con los participantes o revisar sus datos.

Luego del programa de entrenamiento, se llevaron a cabo pruebas y exámenes a los pacientes para cuantificar las modificaciones luego del entrenamiento. Teniendo presente la información recopilada antes y después, los análisis estadísticos se efectuaron de modo cegado por los autores R. P-R. y K. S-P. Por último, una vez que las diferentes variables se estudiaron a ciegas, todos los autores fueron notificados para procrear las conclusiones todos juntos.

Características antropométricas

En todos los pacientes se consiguieron los siguientes datos: Antecedentes familiares y personales usando un formulario de realización propia. También, medidas antropométricas (peso, talla, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, porcentaje de grasa y músculo) empleando técnicas estandarizadas en la población mexicana.

El peso, el porcentaje de grasa y el músculo se lograron manejando la balanza digital Tezzio TB-30037 calibrada con anticipación y localizada en una superficie plana y estable, llevando a cabo las indicaciones del manual del usuario. Por otra parte, la talla se consiguió con el Adult Acrylic Halter Wall Kramer 2104, acomodando al individuo de pie, con la cabeza en el plano de Frankfort y los hombros relajados para evitar la lordosis y los miembros inferiores completamente contra la pared. Para terminar, con estas variables se determinó el IMC. Luego, con una cinta métrica y una precisión de 1 mm, se recolectó la medida de la circunferencia abdominal tomando la referencia anatómica descrita por Frisancho (1993).

Parámetros clínicos y hemodinámicos

Todos los individuos fueron encomendados a una ecocardiografía 2-D (bidimensional) antes y posterior al programa de entrenamiento, para identificar las estructuras, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y examinar su movilidad en tiempo real. En esta misma valoración, la clase funcional de cada paciente se determinó de acuerdo con la clasificación de la NYHA (New York Heart Assosiation); que designa 4 clases (I, II, III y IV) fundamentadas en las restricciones de la actividad física del individuo, originados por síntomas cardíacos. De igual manera, la disnea distinguida y el esfuerzo se valoraron usando la escala de Borg modificada (Fett, Rezende, & Marchini, 2009). La frecuencia cardíaca fue evaluada por el sistema Polar Multisport RS800CX y la respiratoria, al igual que la presión arterial sistólica y diastólica se consiguieron manualmente, mientras que la saturación de oxígeno se adquirió con un oxímetro portátil Nellcor Puritan Bennett.

Cuestionarios, pruebas y test

Inicialmente, los pacientes tuvieron una valoración médica en el área de oncología para conocer el estado actual del paciente, las particularidades sociodemográficas, antropométricas y fisiológicas. El mismo día, fue evaluado por fisiatría y fisioterapia para determinar la tolerancia al ejercicio mediante la prueba de caminata de los 6 minutos, que se aplicó antes y después de las 36 sesiones entrenamiento. El protocolo de la prueba de caminata de 6 minutos se realizó de acuerdo con la Declaración ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test of the American Thoracic Society (Enright & Sherrill, 1998), (American Thoracic Society, 2002).

Posterior al día de la valoración, los pacientes volvieron para llevar a cabo una prueba de esfuerzo conforme al protocolo de Naughton; destacando que, para esta prueba no podían fumar, tomar bebidas u otro tipo de medicamento que pudiera afectar sus signos vitales o el rendimiento.

Fatiga

La fatiga se valoró mediante la escala FACT-Fatigue Scale (Escala de Fatiga de la Evaluación Funcional de la Terapia del Cáncer), que es un registro de 13 items que valora la gravedad de la fatiga asociada al cáncer en la última semana con una escala de 0 a 4 y que con puntuaciones más altas reflejan un FAC más bajo (Yellen, Cella, Webster, Blendowski, & Kaplan, 1997).

Fuerza

La fuerza fue valorada mediante dinamometría con el Hand Grip CAMRY Electronic hand dynamometer model EH101. Para este test se solicitó cumplir con la siguiente técnica: Sujeto de pie o sentado en posición cómoda y sin apoyabrazos. Hombros aducidos, sin rotación y adosados al tronco. Codo flexionado a 90°. Antebrazo y muñeca en posición neutra. Se evalúa la fuerza de prensión en la mano hábil y se consignan tres determinaciones seguidas, respetando el tiempo de recuperación muscular, que es de al rededor un minuto. Por otra parte, para saber el peso inicial del entrenamiento de fuerza. Se realizó el test de una repetición máxima (1RM) con una extensión completa del grupo muscular utilizado, sin sustituciones musculares.

Calidad de vida

Para este apartado, se utilizó el cuestionario EORTC QLQ C-30 (European Organisation for Research and Treatment of Cancer quality of Life Questionnaire Core 30) (Aaronson, y otros, 1993) con su respectiva interpretación siguiendo la guía del manual de la European Organisation for Research and Treatment of Cancer (Fayers, y otros, 2001). Este cuestionario es el más utilizado en diferentes partes del mundo en sujetos con cáncer y el más empleado en ensayos clínicos en Europa, y en América debido a su gran estructura de 5 escalas funcionales (Funcionamiento físico, actividades cotidianas, funcionamiento emocional, funcionamiento cognitivo y funcionamiento social), 3 escalas de síntomas (fatiga, dolor y nauseas, vomito), 1 escala de estado global de salud y, por último, 6 ítems independientes (disnea, insomnio, anorexia, estreñimiento,

diarrea e impacto económico). El presente cuestionario fue solicitado directamente por los investigadores en el idioma español a los autores principales EORTC Quality of Life Group website quienes aprobaron su uso en la presente investigación.

Intervenciones

La intervención de los pacientes fue según la FCM obtenida en la prueba de esfuerzo con el protocolo de Naughton que realizaron los pacientes el primer día de ingreso. El programa de intervención consistió en 70 minutos por sesión, en donde 10 minutos eran de calentamiento (Ejercicios respiratorios, caminata, estiramientos), 30 minutos de entrenamiento interválico HIIT. Es decir, los pacientes fueron intervenidos durante los 30 minutos con un protocolo creado por el autor principal (J. P-R) que lo denominamos 30-30. 30 segundos a intensidad moderada (60-80% FCM) y 30 segundos a intensidad alta (80-90% FCM obtenida en la prueba de esfuerzo) en banda sin fin, bicicleta estática, remo y recumbent.

Posterior a ello, 20 minutos de entrenamiento de fuerza (40-60% fuerza máxima) con mancuernas y theraband de manera progresiva según los resultados de su test de 1RM. Y los últimos 10 minutos, fueron para el enfriamiento (Ejercicios de coordinación, equilibrio, caminata y ejercicios respiratorios). Se resalta que durante toda la intervención el paciente estuvo monitorizado por un sistema Polar Multisport RS800CX, oximetría y con la escala de Borg para evitar sobrepasar la intensidad del entrenamiento. La inclinación, resistencia ó velocidad de los ejercicios fueron asignados según los parámetros indicativos (FCM, VO2, Borg) para intensidad moderada y alta. El programa de entrenamiento tuvo una duración de 36 semanas con asistencia de 3 veces a la semana.

Consideraciones éticas

El diseño y desarrollo de la investigación se llevó a cabo bajo las consideraciones éticas de la Declaración de Helsinki 2013 enfocada a las investigaciones medicas en seres humanos; como tambien, la firma de consentimiento informado además de los cuestionarios realizados. Toda la información recabada fue realizada bajo la autorización de los pacientes, gerentes, coordinadores y comité de ética del grupo de investigación RehabilitarCI.

Análisis estadístico

Se realizó una base de datos en Microsoft Excel 16.0 con todos los individuos y sus resultados de las pruebas, test y cuestionarios pre y post entrenamiento. Luego, se efectuaron las estadísticas descriptivas para evaluar y señalar los datos por promedios con su desviación estándar correspondiente. La normalidad de los datos se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la indicación de especificidad fue evidente para todos los análisis. Así mismo, a través de la prueba de Tukey, se utilizó el análisis de varianza ANOVA (Análisis de varianza de una vía) y, posteriormente, las pruebas post hoc para evaluar las características de los diferentes grupos de edad, género y antropometría. En todos los casos, se estableció un nivel de

significancia del 5% ($p < 0.05$) y todo lo realizado se llevó a cabo en el programa Stata 14.

Resultados

La muestra de estudio estuvo conformada por 275 pacientes (H: 150 vs M: 125) con cáncer en estadio II de edad promedio 56 ± 10 años. Dicha población muestra, poseía diferentes tipos de cáncer. Siendo de mayor predominio el cáncer de próstata ($n=82$), seguido por el cáncer de mama ($n=70$), colorrectal ($n=27$), tiroides ($n=22$) al igual que el cáncer de pulmón, seguido por riñones, estómago y cervico-uterino cada uno con 4.7% entre otros (Tabla 1). En cuanto al nivel académico de los participantes, el 25% había completado solo la escuela primaria, 26% estudió hasta la educación secundaria, 34% ($n=94$) nivel universitario y el 15% no estudió. Los tratamientos oncológicos realizados fueron: Cirugía (21%), radioterapia (66%), quimioterapia (45%), terapia hormonal (39%). Los factores de riesgo más prevalentes de la población de estudio se describen en la tabla número 2 donde sobresale, el sedentarismo, la edad, historia de infarto agudo de miocardio (IAM), obesidad abdominal, y muchas más (Tabla 2).

Tabla 1. Prevalencia de los diferentes tipos de cáncer (n=275).

Tipos de cáncer	Participantes
Próstata	82 (29.8%)
Mama	70 (25.4%)
Colorrectal	27 (9.8%)
Cervico-uterino	13 (4.7%)
Tiroides	22 (8%)
Pulmón	22 (8%)
Estómago	13 (4.7%)
Hepático	8 (2.9%)
Páncreas	3 (1%)
Riñón	13 (4.7%)
Esófago	2 (0.72%)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Características iniciales de la población de estudio (n=275).

Características	Participantes
Sexo	H: 150 M: 125
Edad (Años)	56 ± 10
Fracción de eyección (%)	$40 \pm 4,8$
Altura (m)	1.63 ± 14
Peso (kg)	84 ± 10.7
IMC	34 ± 3.1
Circunferencia abdominal (cm)	93 ± 7.5
Porcentaje grasa (%)	29 ± 4.4
Porcentaje muscular (%)	32 ± 9.1
Fuerza	27 ± 9.3
VO2 estimado	7.5 ± 5.7
METs	2.1 ± 1.6
Calidad de vida	108 ± 14
Distancia recorrida	243 ± 23

Características	Participantes
FCM en prueba de esfuerzo	156 ± 12
Obesidad abdominal	88%
Dislipidemia	25%
Hipertensión arterial	31%
Diabetes	56%
Enfermedad renal	11%
Sedentarismo*	91%
Depresión	57%
Ansiedad	18%
Tabaquismo	40%
Alcoholismo	15%
Ingesta de comida inadecuada	56%
Historial de IMC	4%
Sexo femenino	45%
Edad †	43%

IMC: Índice de masa corporal; VO₂: Consumo máximo de oxígeno; FCM: Frecuencia cardíaca máxima; kg: Kilogramos; %: Porcentaje; mg/dl: Milligramos sobre decilitros; cm: Centímetros; m: Metros. IMC: Infarto agudo del miocardio.

* Menos de 150 minutos por semana.

† Mujer > 65 años y Hombres > 40 años según Rev Colomb Cardiol 2011; 18 (4): 177-182.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, al comparar la fracción de eyección (40 ± 4.8 vs 47 ± 5.6 ; $p=0.000$) y Fatiga (FACT-F) asociada al cáncer (16.3 ± 9.7 vs 5.5 ± 4.9 ; $p=0.001$), además, se determinó que este tipo de entrenamiento además de mejorar la calidad de vida (108 ± 14 vs 121 ± 7.6 ; $p=0.002$) también mejora la función cardiovascular, aumenta porcentaje de músculo (32 ± 9.1 vs 36 ± 5.7 ; $p=0.002$), fuerza muscular (27 ± 9.3 vs 38.2 ± 8.4 ; $p=0.002$) y así mismo, disminuye el porcentaje grasa (29 ± 4.4 vs 21 ± 5.5 ; $p=0.000$) y por ende el IMC (34 ± 3.1 vs 28 ± 1.3 ; $p=0.003$) (Tabla 3).

Así mismo, durante las sesiones del programa de entrenamiento, los participantes informaron una disnea percibida según la escala de Borg entre 6 y 8 (intensidad moderada) con picos entre 9 y 10, así como la sensación de fatiga durante el ejercicio. Respecto a la percepción del ejercicio mediante la escala de Borg para disnea y fatiga, metros recorridos, MET (Unidad de índice metabólico) y VO₂ al inicio y al final de la intervención, se observó una mejora significativa en todas las variables. Destacando que, después de la intervención, se observaron valores más altos en el VO₂ (7.5 ± 5.7 mL/kg-1/min-1 vs. 13.9 ± 3.3 mL/kg-1/ min-1) (Tabla 3). Además, resaltamos que no hubo complicaciones hemodinámicas, electrocardiográficas o metabólicas durante las sesiones de entrenamiento en cada uno de los participantes.

Tabla 3. Analisis de cambios post-entrenamiento (n= 275).

Variables	Pre	Pos	Valor p
Fracción de eyección (%)	40 ± 4.8	47 ± 5.6	0.000
Peso (kg)	84 ± 10.7	75 ± 3.5	0.002
Índice de masa corporal	34 ± 3.1	28 ± 1.3	0.003
CA (cm)	93 ± 7.5	88 ± 5.2	0.000
Porcentaje grasa (%)	29 ± 4.4	21 ± 5.5	0.000
Porcentaje muscular (%)	32 ± 9.1	36 ± 5.7	0.002
Fuerza	27 ± 9.3	38.2 ± 8.4	0.002
Vo ₂ estimado	7,5 ± 5.7	13.9 ± 3.3	0.001
METs	2,1 ± 1.6	3.9 ± 0.9	0.002

Variables	Pre	Pos	Valor p
Fatiga (FACT-F)	16,3 ± 9.7	5.5 ± 4.9	0.001
Calidad de vida	108 ± 14	121 ± 7.6	0.002
Disnea post (TC6M)	9 ± 2.4	4 ± 1.6	0.000
Fatiga post (TC6M)	8 ± 1.2	3 ± 1.7	0.000
Distancia recorrida (m)	243 ± 23	312 ± 29	0.005
FCM en prueba esfuerzo	156 ± 12	175 ± 14	0.001

CA: Circunferencia abdominal; VO₂: Consumo máximo de oxígeno; FCM: Frecuencia cardíaca máxima; kg: Kilogramos; TC6M: Test de caminata de los 6 minutos; %: Porcentaje; mg/dl: Milligramos sobre decilitros; cm: Centímetros; m: Metros.

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Los hallazgos de esta investigación muestran que el entrenamiento interválico de alta intensidad es recomendable para dicha población, ya que es más eficiente y mejora la aptitud cardiorrespiratoria y puede llegar a ser beneficioso para mantener un estado de salud más saludable e incluso también para la población sedentaria.

Es por ello, que Mugele, H. et al (2019), en una publicación reciente mencionan que el HIIT a corto plazo produce efectos de gran impacto, en cuanto a la aptitud física. Por ende, es recomendado en cualquier etapa de cáncer y posterior a la atención dada. Lo cual se asemeja a los resultados presentados en nuestra investigación. Así mismo, la evolución de la recuperación después de 8 semanas de entrenamiento con HIIT mejora la función central, como por ejemplo la mejoría después de un accidente cerebro vascular (Gibala, y otros, 2006) y, la adaptación periférica del músculo esquelético por regulación de ciertas enzimas mitocondriales (Kodama, y otros, 2009), (Perry, Heigenhauser, Bonen, & Spriet, 2008), (Talanian, Galloway, Heigenhauser, Bonen, & Spriet, 2007). Por otro lado, se muestra que no todas las dimensiones de la fatiga se ven afectadas por el ejercicio físico, es recomendable seguir con la secuencia de este programa y, dejar una serie de ejercicios para el hogar (Courneya, y otros, 2007), (Mutrie, y otros, 2007).

Ahora bien, es de resaltar los importantes beneficios que generó este tipo de entrenamiento sobre el VO₂, al igual que los reflejados por Devin, JL. et al. (2016) quienes compararon la influencia de ejercicio de alta intensidad con ejercicio de moderada intensidad sobre el fitness cardiovascular en pacientes sobreviviente de cáncer colorectal, concluyendo que luego de 4 semanas de entrenamiento de alta intensidad aumenta significativamente el VO₂peak absoluto y relativo en comparación con ejercicio a moderada intensidad. Lo cual se asemeja a los presentados por Mijwel, S., et al. (2018) con su programa de entrenamiento de 16 semanas en mujeres con cáncer de mama a quienes mejoró su capacidad funcional al igual que los pacientes sometidos a esta investigación. Y a los pacientes intervenidos por el grupo de investigadores liderados por Dolan, LB. et al. (2016) quienes publicaron un estudio en pacientes sobrevivientes de cáncer de mama en donde comparaba tres tipos de ejercicio; entrenamiento aeróbico continuo (CMT), entrenamiento aeróbico interválico (AIT) y un grupo control no supervisado (CON). Durante 6 semanas el grupo AIT trabajo entre 70-100% de VO₂peak, mientras que el grupo CMT entrenó entre el 60-70% VO₂peak. 33 pacientes completaron el estudio sin ningún evento adverso, demostrando que la alta intensidad es segura. El VO₂peak mejoró en ambos grupos

de entrenamiento en un 12%, sin embargo, el grupo interválico tuvo una mejor influencia en la fuerza de extremidades inferiores y en el peso corporal.

Finalmente, está descrito que, el colaborar en una planificación de ejercicio supervisado mejora tanto la función como el funcionamiento emocional (McAuley, Blissmer, Katula, Duncan, & Mihalko, 2000), posiblemente por medio de la interrelación con el personal que lleva a cabo la inspección y los compañeros en el entorno del ejercicio. Lo cual permite que los pacientes se sientan en confianza y motivados a salir adelante como equipo.

Conclusiones

El método 30-30 fue efectivo y seguro para los pacientes con cáncer en estadio II que participaron de la presente investigación. Asimismo, este tipo de entrenamiento en la población evaluada logró mejorar la respuesta cardiovascular, volumen máximo de oxígeno, frecuencia cardíaca máxima, fatiga asociada al cáncer y la calidad de vida del paciente oncológico.

Referencias

- aaronson, N. K., Ahmedzai, S., Bergman, B., Bullinger, M., Cull, A., Duez, N. J., . . . Fumikazu, T. (3 de Marzo de 1993). The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ-C30: A Quality-of-Life Instrument for Use in International Clinical Trials in Oncology. *JNCI Journal of the National Cancer Institute*, 85(5), 365-376. doi: <https://doi.org/10.1093/jnci/85.5.365>
- American Thoracic Society. (2002). ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(1), 111-117. doi: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
- Ballesta, I., Rubio, J. Á., Ramos, D. J., Martínez, I., & Carrasco, M. (2019). Dosis de ejercicio interválico de alta intensidad en la rehabilitación cardíaca de la insuficiencia cardíaca y la enfermedad arterial coronaria: revisión sistemática y metanálisis. *Revista Española de Cardiología*, 72(3), 233-243. doi: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.02.017>
- Chan, D., Vieira, A., Aune, D., Bandera, E., Greenwood, D., McTiernan, A., . . . Norat, T. (2014). Body mass index and survival in women with breast cancer—systematic literature review and meta-analysis of 82 follow-up studies. *Annals of Oncology*, 25(10), 1901-1914. doi: <https://doi.org/10.1093/annonc/mdu042>
- Courneya, K. S., Segal, R. J., Mackey, J. R., Gelmon, K., Reid, R. D., Friedenreich, C. M., . . . McKenzie, D. C. (2007). Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *Journal of Clinical Oncology*, 25(28), 4396-4404. doi: <https://doi.org/10.1200/JCO.2006.08.2024>
- Devin, J. L., Sax, A. T., Hughes, G. I., Jenkins, D. G., Aitken, J. F., Chambers, S. K., . . . Skinner, T. L. (2016). The influence of high-intensity compared with moderate-intensity exercise training on cardiorespiratory fitness and body composition in colorectal cancer survivors: a randomised controlled trial. *Journal of Cancer Survivorship*, 10(3), 467-479. doi: <https://doi.org/10.1007/s11764-015-0490-7>
- Dolan, L. B., Campbell, K., Gelmon, K., Neil-Sztramko, S., Holmes, D., & McKenzie, D. C. (2016). Interval versus continuous aerobic exercise training in breast cancer survivors—a pilot RCT. *Supportive Care in Cancer*, 24(1), 119-127. doi: <https://doi.org/10.1007/s00520-015-2749-y>
- Drigny, J., Gremeaux, V., Dupuy, O., Gayda, M., Bherer, L., Juneau, M., & Nigam, A. (2014). Effect of interval training on cognitive functioning and cerebral oxygenation in obese patients: A pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 46(10), 1050-1054. doi: <https://doi.org/10.2340/16501977-1905>
- Enright, P., & Sherrill, D. (1998). Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 158(5 Pt 1), 1384-1387. doi: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>
- Fayers, P., Aaronson, N., Bjordal, K., Groenvold, M., Curran, D., & Bottomley, A. (2001). EORTC QLQ-C30 Scoring Manual (3 ed.). Brussels: European Organisation for Research and Treatment of Cancer. Obtenido de <https://www.eortc.org/app/uploads/sites/2/2018/02/SCmanual.pdf>
- Fett, C. A., Rezende, W. C., & Marchini, J. S. (2009). Exercício resistido vs jogging em fatores de risco metabólicos de mulheres com sobrepeso/obesas. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 93(5), 519-525. doi: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009001100013>
- Frisancho, A. R. (1993). Anthropometric standard for the assessment of growth and nutritional status. Chapter II: Methods and materials. 9-31. Ann Arbor: University of Michigan Press. doi: <https://doi.org/10.3998/mpub.12198>
- Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., . . . Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of Physiology*, 575(Pt 3), 901-911. doi: <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2006.112094>
- Gillgrass, A., Gill, N., Babian, A., & Ashkar, A. A. (2014). The Absence or Overexpression of IL-15 Drastically Alters Breast Cancer Metastasis via Effects on NK Cells, CD4 T Cells, and Macrophages. *The Journal of Immunology*, 193(12), 6184-6191. doi: <https://doi.org/10.104049/jimmunol.1303175>
- Hashimoto, K., Sasajima, Y., Ando, M., Yonemori, K., Hirakawa, A., Furuta, K., . . . Fujiwara, Y. (2012). Immunohistochemical Profile for Unknown Primary Adenocarcinoma. *PLoS ONE*, 7(1), e31181. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031181>
- Jadus, M. R., Natividad, J., Mai, A., Ouyang, Y., Lambrecht, N., Szabo, S., . . . Dacosta-Iyer, M. G. (2012). Lung Cancer: A Classic Example of Tumor Escape and Progression While Providing Opportunities for Immunological Intervention. *Clinical and Developmental Immunology*, 2012(160724). doi: <https://doi.org/10.1155/2012/160724>
- Jaureguizar, K. V., Vicente-Campos, D., Ruiz Bautista, L., Hernández de la Peña, C., Arriaza Gómez, M. J., Calero Rueda, M. J., & Fernández Mahillo, I. (2016). Effect of High-Intensity Interval Versus Continuous Exercise Training on Functional Capacity and Quality of Life in Patients With Coronary Artery Disease: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 36(2), 96-105. doi: <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000156>
- Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., . . . Sone, H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*, 301(19), 2024-2035. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2009.681>
- Kong, Z., Fan, X., Sun, S., Song, L., Shi, Q., & Nie, J. (2016). Comparison of High-Intensity Interval Training and Moderate-to-Vigorous Continuous Training for Cardiometabolic Health and Exercise Enjoyment in Obese Young Women: A Randomized Controlled Trial. *PLoS One*, 11(7), e0158589. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158589>
- McAuley, E., Blissmer, B., Katula, J., Duncan, T. E., & Mihalko, S. L. (2000). Physical activity, self-esteem, and self-efficacy relationships in older adults: A randomized controlled trial. *Annals of Behavioral Medicine*, 22(2), 131-139. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02895777>
- Mijwel, S., Backman, M., Bolam, K. A., Jervaeus, A., Sundberg, C. J., Margolin, S., . . . Wengström, Y. (2018). Adding high-intensity interval training to conventional training modalities: optimizing health-related outcomes during chemotherapy for breast cancer: the

- OptiTrain randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*, 168(1), 79–93. doi: <https://doi.org/101007/s10549-017-4571-3>
- Mitrus, I., Bryndza, E., Sochanik, A., & Szala, S. (2012). Evolving models of tumor origin and progression. *Tumor Biology*, 33(4), 911-917. doi: <https://doi.org/101007/s13277-012-0389-0>
- Mugele, H., Freitag, N., Wilhelmi, J., Yang, Y., Cheng, S., Bloch, W., & Schumann, M. (2019). High-intensity interval training in the therapy and aftercare of cancer patients: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Cancer Survivorship*, 13(2), 205-223. doi: <https://doi.org/101007/s11764-019-00743-3>
- Mutrie, N., Campbell, A. M., Whyte, F., McConnachie, A., Emslie, C., Lee, L., . . . Ritchie, D. (2007). Benefits of supervised group exercise programme for women being treated for early stage breast cancer: pragmatic randomised controlled trial. *BMJ*, 334(7592), 517. doi: <https://doi.org/101136/bmj.39094.648553.AE>
- Ouerghi, N., Selmi, O., Ben Khalifa, W., Ben Fradj, M. K., Feki, M., Kaabachi, N., & Bouassida, A. (2016). Effect of High-intensity Intermittent Training Program on Mood State in Overweight/Obese Young Men. *Iran Journal of Public Health*, 45(7), 951-952. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27517005/>
- Perry, C. G., Heigenhauser, G. J., Bonen, A., & Spriet, L. L. (2008). High-intensity aerobic interval training increases fat and carbohydrate metabolic capacities in human skeletal muscle. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(6), 1112–1123. doi: <https://doi.org/101139/H08-097>
- Saanijoki, T., Tuominen, L., Tuulari, J. J., Nummenmaa, L., Arponen, E., Kalliokoski, K., & Hirvonen, J. (2018). Opioid Release after High-Intensity Interval Training in Healthy Human Subjects. *Neuropsychopharmacology*, 43(2), 246–254. doi: <https://doi.org/101038/npp.2017.148>
- Salazar-Martínez, E., Santalla, A., Naranjo Orellana, J., Strobl, J., Burtscher, M., & Menz, V. (2018). Influence of high-intensity interval training on ventilatory efficiency in trained athletes. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 250, 19–23. doi: <https://doi.org/101016/j.resp.2018.01.016>
- Sánchez, N. C. (2013). Conociendo y comprendiendo la célula cancerosa: Fisiopatología del cáncer. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(4), 553-562. doi: [https://doi.org/101016/S0716-8640\(13\)70659-X](https://doi.org/101016/S0716-8640(13)70659-X)
- Sánchez, R., Sierra, F. A., & Martín, E. (2015). ¿Qué es calidad de vida para un paciente con cáncer? *Avances en Psicología Latinoamericana*, 33(3), 371-385. doi: [dx.doi.org/10.12804/apl33.03.2015.01](https://doi.org/10.12804/apl33.03.2015.01)
- Siegel, R. L., Miller, K. D., & Jemal, A. (2019). Cancer statistics, 2019. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 69(1), 7-34. doi: <https://doi.org/103322/caac.21551>
- Talanian, J. L., Galloway, S. D., Heigenhauser, G. J., Bonen, A., & Spriet, L. L. (2007). Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women. *Journal of Applied Physiology*, 102(4), 1439–1447. doi: <https://doi.org/101152/jappphysiol.01098.2006>
- Thomas, R. J., Balady, G., Banka, G., Beckie, T. M., Chiu, J., Gokak, S., . . . Wang, T. Y. (2018). 2018 ACC/AHA Clinical Performance and Quality Measures for Cardiac Rehabilitation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(16), 1814-1837. doi: <https://doi.org/101016/j.jacc.2018.01.004>
- Thompson, W. (2018). Worldwide survey of fitness trends for 2019. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 22(6), 10-17. doi: <https://doi.org/101249/FIT.0000000000000438>
- Thum, J. S., Parsons, G., Whittle, T., & Astorino, T. A. (2017). High-Intensity Interval Training Elicits Higher Enjoyment than Moderate Intensity Continuous Exercise. *Plos One*, 12(1), e0166299. doi: <https://doi.org/101371/journal.pone.0166299>
- Valent, P., Bonnet, D., De Maria, R., Lapidot, T., Copland, M., Melo, J. V., . . . Eaves, C. (2012). Cancer stem cell definitions and terminology: the devil is in the details. *Nature Reviews Cancer*, 12(11), 767–775. doi: <https://doi.org/101038/nrc3368>
- Wahid, A., Manek, N., Nichols, M., Kelly, P., Foster, C., Webster, P., . . . Scarborough, P. (2016). Quantifying the Association Between Physical Activity and Cardiovascular Disease and Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Heart Association*, 5(9), e002495. doi: <https://doi.org/101161/JAHA.115.002495>
- Yellen, S. B., Cella, D. F., Webster, K., Blendowski, C., & Kaplan, E. (1997). Measuring fatigue and other anemia-related symptoms with the Functional Assessment of Cancer Therapy (FACT) measurement system. *Journal of Pain and Symptom Management*, 13(2), 63-74. doi: [https://doi.org/101016/s0885-3924\(96\)00274-6](https://doi.org/101016/s0885-3924(96)00274-6)