



# VNiVERSiDAD D SALAMANCA

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

**Grado en Fisioterapia**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Revisión Sistemática

**Intervención Fisioterápica en el Cáncer Infantil**

**Estudiante:** Pablo Ruano García

**Tutora:** Rocío Llamas Ramos

**Salamanca, junio 2021**

## ÍNDICE

<b>1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE</b> .....	<b>3</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
a. EPIDEMIOLOGÍA .....	4
b. CAUSAS .....	4
c. CLASIFICACIÓN .....	4
d. DIAGNÓSTICO .....	5
e. TRATAMIENTO .....	5
f. EFECTOS SECUNDARIOS .....	5
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS</b> .....	<b>7</b>
<b>5. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b> .....	<b>9</b>
<b>6. DISCUSIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>7. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>21</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>22</b>

## **1. RESUMEN**

**Introducción:** El cáncer se refiere a un conjunto de enfermedades que pueden afectar a distintas partes del organismo. Es la principal causa de muerte en niños y adolescentes de entre 5 y 14 años en España. Su tratamiento produce una serie de efectos secundarios, donde la fisioterapia es una opción de tratamiento.

**Objetivo:** Determinar a través de una revisión sistemática de ensayos clínicos la evidencia científica existente del tratamiento fisioterápico en el cáncer infantil.

**Estrategia de búsqueda:** Se realizó una búsqueda bibliográfica sobre el tratamiento fisioterápico y el ejercicio terapéutico, durante los últimos 5 años, en las principales bases de datos del ámbito sanitario (Pubmed, Pedro y Google Académico).

**Resultados:** Se analizaron los tratamientos empleados en los seis artículos seleccionados, entre los que se incluían dos tratamientos para los supervivientes y cuatro para pacientes en tratamiento activo. Cinco de los estudios utilizaron programas de ejercicio físico y el otro un programa para la mejora del sueño, siendo la variable más medida la actividad física.

**Conclusión:** El ejercicio físico en el tratamiento fisioterápico podría ser una herramienta útil para mejorar la actividad física, la fuerza, la calidad de vida, la autoeficacia y la función neurocognitiva, así como una disminución en los niveles de fatiga. La evidencia existente es limitada, ya que son necesarios más estudios que evalúen la eficacia de los tratamientos a largo plazo y con mayores poblaciones.

**Palabras clave:** fisioterapia, cáncer infantil, ejercicio físico.

## **2. INTRODUCCIÓN:**

El cáncer, también denominado como «tumores malignos» o «neoplasias malignas» se refiere a un conjunto de enfermedades que pueden afectar a distintas partes del organismo. La principal característica del cáncer es la “multiplicación rápida de células anormales que se extienden más allá de sus límites habituales y pueden invadir partes adyacentes del cuerpo o propagarse a otros órganos” (1).

### **EPIDEMIOLOGÍA**

El cáncer es la principal causa de muerte por enfermedad en niños y adolescentes de entre 5 y 14 años en España (2). Además, es la principal causa de muerte en niños y adolescentes de 0-14 años en todo el mundo (3).

En los países desarrollados la tasa de curación es superior al 80% mientras que en los países en vías de desarrollo es del 15-45%. Muchas de las defunciones producidas en los países en vías de desarrollo serían evitables gracias a una mejora en el sistema sanitario donde se harían más diagnósticos (evitando los diagnósticos tardíos), se aplicarían mejores tratamientos y se evitarían las recidivas (1).

### **CAUSAS**

Al contrario que en los adultos, las causas del cáncer en niños son en su mayoría desconocidas. Se ha encontrado muy poca relación de los hábitos saludables y los factores del entorno con su diagnóstico. Algunas infecciones sí que parecen ser factores de riesgo, sobre todo en países en vías de desarrollo. Además, existe predisposición genética en un 10% de los niños diagnosticados de cáncer, produciéndose una mutación en un gen que produce el cáncer (1,4)

### **CLASIFICACIÓN**

Los tipos de cáncer infantil se pueden dividir en dos grupos: los cánceres de tipo hematológico (leucemias y linfomas) y los tumores sólidos (del SNC (Sistema Nervioso Central), neuroblastoma, tumor de Wilms, retinoblastoma, rhabdomyosarcoma, osteosarcoma y sarcoma de Ewing son los más frecuentes) (5).

Por otro lado, los más prevalentes son los tumores hematológicos, seguidos del cáncer de encéfalo y tumores del SNC y de los linfomas (3,4).

### DIAGNÓSTICO

Es fundamental realizar un diagnóstico temprano para reducir la mortalidad y la morbilidad. Esto forma parte de una buena prevención. Cuanto antes sea diagnosticado el cáncer, más probabilidades hay de efectividad del tratamiento. Esto a su vez, mejorará la calidad de vida de los niños.

Para que esto sea posible se deben reunir una serie de condiciones. En primer lugar, la familia debe percibir los síntomas y deben tener acceso a profesionales de la salud. Se debe reconocer el cáncer y hacer las pruebas pertinentes para evaluarlo y diagnosticarlo de manera correcta. Por último, se debe iniciar el tratamiento de la forma más rápida posible.

En el caso del cáncer infantil el cribado no es útil en la mayoría de los casos, aunque puede serlo de manera puntual (1).

### TRATAMIENTO

Los tratamientos más utilizados dependiendo del tipo de cáncer y su estadio, suelen ser quimioterapia, radioterapia, cirugía, inmunoterapia y trasplante de células madre (1,4).

Es muy importante abordar los casos de forma multidisciplinar ya que estos pacientes necesitan un control de su desarrollo físico y cognitivo, así como del aspecto nutricional (1).

En caso de sufrir algún tipo de cáncer con ausencia de tratamiento para eliminarlo, recibirán cuidados paliativos con el fin de disminuir los síntomas producidos por el cáncer y de mejorar la calidad de vida tanto de los pacientes como de sus familias (1).

### EFFECTOS SECUNDARIOS

Las terapias utilizadas para tratar el cáncer infantil producen una serie de efectos secundarios tanto a corto plazo como a largo plazo. Estos efectos producen más daño

y secuelas en los niños que en los adultos ya que todavía se encuentran en etapa de crecimiento y desarrollo lo que provoca más daño a los órganos y tejidos (4).

Con relación a los efectos tardíos (los que más repercusión tienen sobre la calidad de vida de los pacientes), se ha publicado un estudio por Oeffinger et al., en el que se expone que alrededor de un 27,5% de los supervivientes de cáncer infantil sufren uno de estos efectos de forma grave y el 23,8% sufre varios de ellos (6). Estos efectos, que afectan tanto a nivel físico como cognitivo o social, pueden durar e incluso presentarse meses o años después de finalizar el tratamiento. No son problemas que pongan en riesgo la vida, pero sí que afectan a la calidad de esta y ponen en riesgo la salud (4).

Los posibles efectos secundarios incluyen (4,7):

- Probabilidad de sufrir un segundo cáncer. Suelen ser producidos por el tratamiento utilizado para tratar el primero.
- Problemas a nivel cardiovascular. Los signos y síntomas más frecuentes suelen ser dolor al respirar y dolor de pecho. Este riesgo se reduce en gran medida con los hábitos de vida saludables.
- Problemas relacionados con el SNC. Se pueden producir cefaleas, pérdida de coordinación y crisis convulsivas entre otros. También se incluyen problemas de ansiedad, depresión y el trastorno por tensión postraumática provocando posibles problemas sociales.
- Problemas del aparato digestivo. Se pueden producir caries y dolor de mandíbula. A nivel del tubo digestivo, los síntomas más frecuentes son dolor y diarrea. También se pueden producir problemas hepáticos y del páncreas.
- Problemas del sistema endocrino. Cabe la posibilidad de que se produzcan afectaciones de la glándula tiroidea y de la hipófisis. También se puede producir un síndrome metabólico o una descompensación del peso.
- Problemas del sistema inmunitario producidos por la extirpación o problemas en el bazo.
- Problemas del sistema osteomuscular. Los síntomas más frecuentes son dolor e inflamación en los huesos y articulaciones, así como una afectación del crecimiento normal del hueso.
- Problemas del aparato reproductor provocando posibles problemas de esterilidad.

- Problemas del aparato respiratorio. Siendo los signos y síntomas más frecuentes la dificultad para respirar y la tos.
- Problemas en los sentidos como pérdida de la audición y la vista.
- Problemas del sistema urinario pudiendo producirse problemas en la micción e incluso un fallo renal.

Además, el nivel de actividad física está reducido en estos pacientes respecto a pacientes sanos, lo que puede producir efectos secundarios adversos derivados de la inactividad (8).

Dada la gran cantidad de efectos secundarios y la alta probabilidad de sufrirlos es fundamental realizar un correcto seguimiento para un diagnóstico adecuado. Además de los chequeos médicos es muy importante llevar unos hábitos de vida saludables para mejorar su prevención incluyendo ejercicio físico y una alimentación saludable, evitando el consumo de alcohol y de drogas (4).

### **3. OBJETIVOS**

#### **I. OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar mediante una revisión sistemática de ensayos clínicos la evidencia científica existente del tratamiento fisioterápico en el cáncer infantil.

#### **II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Conocer la eficacia de los tratamientos fisioterápicos en niños y adolescentes diagnosticados de cáncer.
- Conocer las técnicas fisioterápicas más efectivas para los pacientes con cáncer infantil tanto durante su tratamiento como de sus secuelas.

### **4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS**

Para la siguiente revisión bibliográfica se ha realizado una búsqueda en las principales bases de datos para el ámbito sanitario: Pubmed, Pedro y Google Académico. La búsqueda se completó revisando las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados.

Al principio se realizó una búsqueda combinando las palabras clave seleccionadas para referirse tanto al cáncer como a los tratamientos de fisioterapia y al ejercicio terapéutico, para añadir todas las posibilidades a la estrategia de búsqueda.

La estrategia de búsqueda utilizada en Pubmed fue: ("Physical Therapy Modalities" [Mesh Terms] OR "Physiotherapy") OR ("Exercise" [MeSH Terms] OR "Exercise") OR ("Exercise Therapy" [MeSH Terms] OR "Exercise Therapy") OR "Physical Exercise" AND ((Child Cancer OR Child Neoplasms) OR ("Child Cancer") OR ("Child Neoplasms")). Se obtuvieron un total de 2464 resultados a los cuales se les aplicaron los siguientes filtros: Free full text: 1004 resultados → Humans: 819 resultados → Language: English and Spanish: 810 resultados → Age: Child: birth-18 years: 565 resultados → 5 years: 304 resultados → Clinical Trial: 41 resultados.

Para la búsqueda en Pedro se introdujo: "Child cancer". Se obtuvieron un total de 12 resultados (6 revisiones sistemáticas y 6 ensayos clínicos). De los 6 ensayos clínicos encontrados en Pedro se descartan 4 por no entrar dentro del filtro de últimos 5 años y otro por estar repetido en Pubmed.

Para la búsqueda en Google académico se utilizó la siguiente estrategia de búsqueda: "Child cancer" and "physiotherapy treatment, mediante la cual se obtuvieron 679 resultados.

Los artículos fueron seleccionados para la revisión en función de los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- Criterios de inclusión:
  - Ensayos clínicos aleatorizados.
  - Estudios con acceso al texto completo gratuito.
  - Estudios publicados en lengua española o inglesa.
  - Pacientes con edades comprendidas entre 0 y 18 años.
- Criterios de exclusión:
  - Estudios realizados en adultos o que los incluyen.
  - Estudios sobre otras patologías.
  - Estudios realizados en pacientes sanos.
  - Protocolos de estudio que aún no se han realizado.
  - Otros estudios cuyo resumen no coincidía con los objetivos del trabajo.

## 5. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la búsqueda inicial se encontraron un total de 3155 resultados potencialmente relevantes para la revisión en las bases de datos Pubmed, Pedro y Google académico. Con los criterios de búsqueda se revisaron 314 artículos en total, de los cuales se descartaron: artículos duplicados (n=1), artículos realizados en adultos (n=4), artículos sobre otras patologías (n=12), artículos realizados en pacientes sanos (n=10), protocolos de estudio que aún no se han llevado a cabo (n=2) y otros estudios cuyo título y resumen no coincidía con los objetivos del trabajo (n=280) (Figura 1).

Aplicando los criterios de inclusión y exclusión citados previamente, se seleccionaron 6 artículos con los cuales se han elaborado tres tablas para la síntesis de los datos de los distintos estudios. En la Tabla 1 se encuentra información general y descriptiva de los artículos (título, revista de publicación y país de estudio). En las Tablas 2 y 3 se incluye información específica sobre el contenido de cada artículo: muestra (tamaño de muestra y criterios de inclusión y exclusión), intervención realizada (tanto en el grupo intervención como en el grupo control), mediciones (variables medidas, instrumento de medición y frecuencia de estas) y resultados obtenidos.

Figura 1. Estrategia de búsqueda.

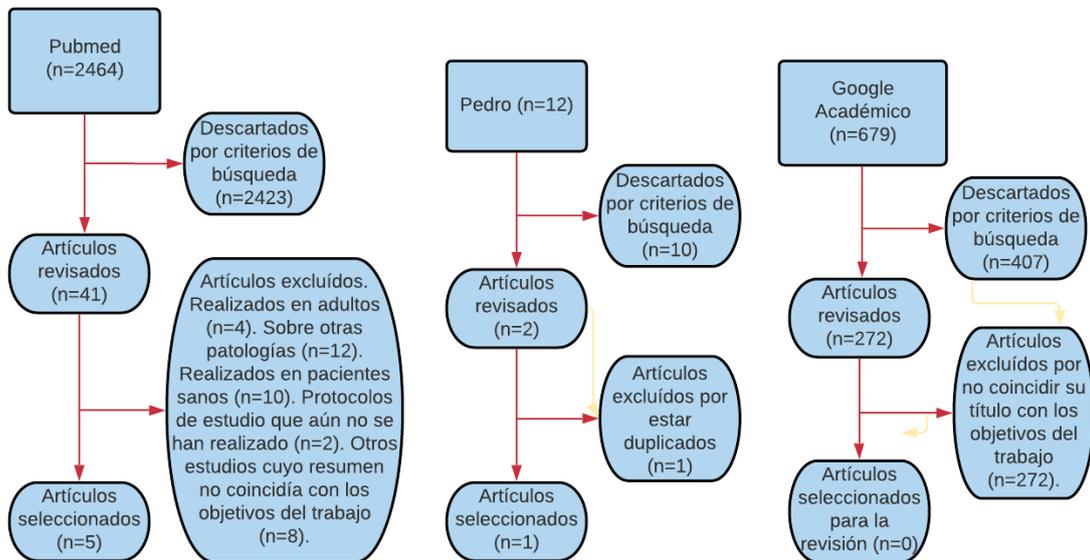


Tabla 1. Información general de los artículos incluidos en la revisión

<b>AUTOR Y AÑO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>REVISTA</b>	<b>PAÍS ESTUDIO</b>
Zupanec et al., 2017 (9)	A sleep hygiene and Relaxation Intervention for Children with Acute Lymphoblastic Leukemia: A Pilot Randomized Controlled Trial	Cancer Nursing	Canada
Braam et al., 2018 (10)	Effects of a combined physical and psychosocial training for children with cancer: A randomized controlled trial	BMC Cancer	Holanda
Hamari et al., 2019 (11)	The effect of an active video game intervention on physical activity, motor performance, and fatigue in children with cancer: A randomized controlled trial	BMC Research notes	Finlandia
Howell et al., 2018 (12)	Randomized web-based physical activity intervention in adolescent survivors of childhood cancer	Pediatr Blood Cancer	EE.UU.
Cox et al., 2018 (13)	Modifying bone mineral density, physical function, and quality of life in children with acute lymphoblastic leukemia	Pediatr Blood Cancer	EE.UU.
Li et al., 2018 (14)	Adventure-based training to promote physical activity and reduce fatigue among childhood cancer survivors: A randomized controlled trial	International Journal of Nursing Studies	China

\*Todos los artículos están publicados en inglés.

Tabla 2. Síntesis y análisis de los resultados: muestra e intervención.

<b>AUTOR Y AÑO</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>GRUPO INTERVENCIÓN</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>
Zupanec et al., 2017	20 sujetos (4-10 años) con LLA* en tratamiento con quimioterapia en fase de mantenimiento.	1º día: explicación programa (60 min) y aplicación (4 semanas): -Importancia del sueño y su relación con fatiga en cáncer. -Estrategias para mejorar la higiene del sueño. -2 libros con estrategias para la relajación. -Llamadas telefónicas: comprobar correcta aplicación del programa y resolver dudas.	Mismo recibimiento, pero continúan con tratamiento habitual.
Braam et al., 2018	68 sujetos (8-18 años) durante 12 meses tras tratamiento para el cáncer con quimioterapia o radioterapia.	Durante 12 semanas: -2 sesiones/semana de ejercicio físico (45min, aeróbico más fuerza) (24 sesiones en total). -1 sesión/2 semanas de entrenamiento psicosocial para el niño (6 en total) y 2 para los padres. -Programa de fuerza para casa (a partir de la semana 6): 3 veces/semana (mínimo).	Cuidados normales.
Hamari et al., 2019	36 sujetos (3-16 años) diagnosticados de cáncer sin ser del SNC.	Juegos en Nintendo WiiFit 30 min/día (mínimo) durante hospitalización (con fisioterapeuta) y en casa. Programa: -Recomendaciones para practicar actividad física. -Se les enseña a utilizar los juegos de manera correcta.	Información general escrita sobre la actividad física para realizarla 30 min/día.

Howell et al., 2018	97 sujetos (11-15 años) supervivientes de cáncer (sin recibir tratamiento activo).	-Reciben material educativo y acceso a una web que fomenta la realización de ejercicio físico. -Monitor que registra su actividad y se sincroniza con la web. -Objetivo: progresar con su avatar y pasarse los distintos niveles.	Sólo reciben el monitor de actividad y el material educativo.
Cox et al., 2018	73 sujetos (4-18 años) recién diagnosticados de LLA y que han empezado tratamiento en los últimos 10 días.	-Estrategia motivacional para mejorar el estado de ánimo y ejercicios físicos durante 2,5 años. -Visita del enfermero 2 veces/semana (semanas 1-4), 1 vez/semana (semanas 5-8) y 1 vez/mes (semana 9-135). Objetivo: conseguir autosuficiencia realizando ejercicio físico. Evita lenguaje restrictivo. Aporta información personalizada. -Visita del fisio 1 vez/semana (semanas 1-4), 1 vez/2semanas (semanas 5-8) y 1 vez/mes (semanas 9-135). Realizar los ejercicios 5 veces/semana (30 min/sesión).	Estiramientos pasivos del tobillo y del tronco (30s y 5 veces/semana). -Mismas visitas que el grupo de intervención del fisioterapeuta (revisa los estiramientos) y del enfermero (lenguaje neutro)
Li et al., 2018	222 sujetos (9-16 años) supervivientes de cáncer infantil con fatiga y sedentarios.	Programa de entrenamiento basado en la aventura (incluye juegos y escalada entre otros). Grupos de máximo 12 pacientes. -4 sesiones (semana 2 y meses 2,4 y 6) y revisiones médicas. -Charla de 40 min. (entrenador y enfermera) con explicación de los ejercicios y consejos sobre la importancia del ejercicio físico.	-Mismas revisiones médicas. -Intervención placebo: mismas sesiones, pero realizando otros tipos de tareas de ocio.

\*LLA (Leucemia Linfoblástica Aguda)

Tabla 3. Síntesis y análisis de los resultados: mediciones y resultados.

<b>AUTOR Y AÑO</b>	<b>VARIABLE QUE SE MIDE</b>	<b>INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>	<b>MEDICIONES</b>	<b>RESULTADO</b>
Zupanec et al., 2017	-Sueño -Alteración del sueño  -Fatiga  -Asistencia escolar	-Actigrafía (5 días consecutivos) -CSHQ y FISH* -Childhood Cancer Fatigue Scale-Child y Childhood Cancer Fatigue Scale-Parent -Calendario de asistencia escolar	Pre y post-intervención (día 29).	Aumento en duración del sueño en 35 min. (no estadísticamente significativo).  No diferencias entre ambos grupos en el resto de las escalas.
Braam et al., 2018	-Función cardiovascular (VO2 máx.) -Fuerza muscular -Composición corporal -Actividad física y Fatiga -Calidad de vida relacionada con la salud -Competencia atlética y autoestima	-Protocolo de Godfrey -Dinamómetro -Porcentaje de grasa corporal y densidad ósea en L1-L4 (scanner) -Monitor portátil (acelerómetro) - PedsQL* - Versión de la escala PedsQL* (4 subescalas) -Subescalas PedsQL*	Pre y post-intervención y a los 12 meses del inicio.	-A corto plazo: no diferencias en ninguna variable entre grupos. -A los 12 meses: diferencias significativas en aumento de fuerza en miembros inferiores. Aumenta la densidad ósea y la calidad de vida relacionada con la salud en ambos grupos.
Hamari et al., 2019	-Actividad física -Rendimiento motor -Fatiga	-Monitor portátil (acelerómetro), diarios y dos cuestionarios. -MABC-2 y PedsQL*	Pre y post-intervención (1 año después).	No se encuentran diferencias significativas entre grupos en las variables estudiadas.

Howell et al., 2018	-Actividad física -Aptitud física -Función neurocognitiva (inteligencia general y flexibilidad cognitiva) -Calidad de vida relacionada con la salud	-Monitor portátil (acelerómetro). -Dinamómetro, número de sentadillas y de flexiones. -WASI y D-KEFS* -PedsQL* v4.0	Pre-intervención y a las 24 semanas (la actividad física también se mide a las 12 semanas).	Aumenta AFMV y disminuye en grupo control (no diferencias). Mejora; cambios significativos en actividad física, función neurocognitiva y calidad de vida (grupo intervención doble de participantes).
Cox et al., 2018	-Densidad mineral ósea -Fuerza Rango de movimiento -Función cardiovascular -Habilidades motoras -Calidad de vida relacionada con la salud	-Densitometría ósea -Agarre manual, extensión de rodilla y dorsiflexión de tobillo -Goniometría -6MWT* -BOTSF-2* -CHQ*	Pre-intervención y semanas 8,15 y 135 (la densidad mineral ósea sólo se mide antes y después del tratamiento).	No hay cambios significativos entre ambos grupos. Ambos grupos sufren un descenso en la densidad mineral ósea.
Li et al., 2018	-Fatiga -Actividad física -Autoeficacia. -Calidad de vida	-Versión china de la FS-C* -CUHK-PARCY* -PA-SE* -PedsQL* (version china)	Pre-intervención, a los 6 y a los 12 meses.	Disminuye fatiga y aumenta nivel de actividad física, autoeficacia y calidad de vida (estadísticamente significativo).

\*CSHQ (Children's Sleep Habits Questionnaire); FISH (Family Inventory of Sleep Habits); PedsQL (Pediatric Quality of Life Inventory); WASI (Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence); D-KEFS (Delis-Kaplan Executive Function System); 6MWT (Prueba de marcha de 6 minutos); BOTSF-2 (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Short Form); CHQ (Child Health Questionnaire); FS-C (Fatigue Scale-Child); CUHK-PARCY (The Chinese University of Hong Kong Physical Activity Rating for Children and Youth); PA-SE (Physical Activity Self-Efficacy scale); AFMV (Actividad Física de Moderada a Vigorosa Intensidad); MABC-2 (Movement Assessment Battery for Children-2 test).

De los 6 estudios seleccionados, dos de ellos realizaron una intervención en pacientes que ya habían superado el cáncer (12,14). Tres de ellos realizaron la intervención en pacientes que se encontraban recibiendo tratamiento contra el cáncer (de quimioterapia o de radioterapia) (11,13) y un estudio que incluía ambos (pacientes que se encuentran en tratamiento y pacientes que ya lo habían superado) (10).

Todos los estudios dividieron a los pacientes en dos grupos: grupo de intervención y grupo control. Li et al. (14) realizaron una intervención con sesiones de entrenamiento basado en la aventura supervisada y dirigida en todo momento por profesionales. Cox et al. (13) realizaron un estudio similar, aunque los pacientes debían realizar los ejercicios por su cuenta y sólo recibirían las visitas del fisioterapeuta en las fechas pautadas. Otro estudio también intercaló las sesiones presenciales dirigidas por profesionales con una pauta de ejercicios domiciliarios y, además en este caso Braam et al. (10) lo combinaron con sesiones de entrenamiento psicosocial. Otros autores optaron por supervisar el tratamiento durante la estancia en el hospital (para que el niño lo aprenda correctamente) para que continuasen realizándolo por su cuenta cuando fuesen dados de alta como es el caso de Hamari et al. (11). Zupanec et al. y Howell et al. (9,12) optaron por aportar material educativo y estrategias para que los pacientes realizasen el tratamiento en su casa. El primero, mediante un programa para mejorar la higiene del sueño y el segundo mediante una web que fomenta la práctica de ejercicio físico.

Respecto al grupo control, Zupanec et al. y Braam et al. (9,10) no realizaron ninguna intervención sobre el mismo, recibiendo estos pacientes los cuidados normales sin ningún cambio. Por otro lado, Hamari et al. y Howell et al. (11,12) les proporcionaron el material educativo con las pautas para que realizasen ejercicio físico a los pacientes, pero no el resto de la intervención, que en el primer caso fue la consola Nintendo WiiFit y en el segundo la web. Otros estudios implementaron una intervención placebo sobre el grupo control. Cox et al. (13) les recomendaron estiramientos pasivos por lo que no estaban realizando ejercicio físico mientras que Li et al. (14) les aplicaron un programa con la misma duración y sesiones, pero realizando tareas de ocio en vez de entrenamiento físico.

Cox et al. y Zupanec et al. (9,13) en sus estudios, seleccionaron sólo pacientes con LLA. Además, este último, escogió a los pacientes tratados con quimioterapia en fase de mantenimiento. El resto no hizo distinción con ningún tipo de cáncer salvo Hamari et al. (11)

que excluyeron el cáncer del SNC. Li et al. (14) escogieron sólo pacientes con fatiga y que no realizaban ejercicio físico.

La efectividad del tratamiento fue medida a través de distintas variables que, para el conjunto de estudios, fueron: sueño, fatiga, función cardiovascular, fuerza muscular, composición corporal, actividad física, calidad de vida relacionada con la salud, función psicosocial, competencia atlética y autoestima, rendimiento motor, aptitud física, función neurocognitiva, densidad mineral ósea, rango de movimiento, asistencia escolar y autoeficacia. La variable que más se analizó fue la fatiga (10,11,14). Para medir estas variables se utilizaron distintas escalas como Childhood Cancer Fatigue Scale-Child y Childhood Cancer Fatigue Scale-Parent, CSHQ (Children's Sleep Habits Questionnaire), FISH (Family Inventory of Sleep Habits), PedsQL (Pediatric Quality of Life Inventory), WASI (Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence), D-KEFS (Delis-Kaplan Executive Function System), CHQ (Child Health Questionnaire), CUHK-PARCY (The Chinese University of Hong Kong Physical Activity Rating for Children and Youth) y PA-SE (Physical Activity Self-Efficacy scale). Como material instrumental se utilizó actígrafo, dinamómetro, scanner, monitor de actividad física y rayos X. También se aplicaron distintos test como el protocolo de Godfrey, Movement Assessment Battery for Children-2 test, test de sentadillas y flexiones, 6MWT (Prueba de marcha de 6 minutos) y BOTSF-2 (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Short Form).

Los resultados indicaron diferencias clínicamente significativas en el aumento de la fuerza en extremidades inferiores a largo plazo, aumento de la actividad física, mejora de la función neurocognitiva, mejora de la calidad de vida, disminución de los niveles de fatiga y aumento en el nivel de autoeficacia (10,12,14). Zupanec et al. (9) encontraron diferencias sin ser estadísticamente, pero sí clínicamente significativas, en el aumento de la duración del sueño y Howell et al. (12) un aumento de la AFMV (Actividad Física de Moderada a Vigorosa Intensidad) y un descenso en la densidad mineral ósea. Hamari et al. (11) tampoco encontraron ninguna diferencia entre el grupo intervención y el grupo control.

## **6. DISCUSIÓN**

Existe evidencia de que el ejercicio puede mejorar la forma física, la calidad de vida relacionada con la salud y la fatiga durante y al finalizar el tratamiento del cáncer en adultos

(15,16), por lo que en esta revisión se trata de conocer su efectividad, así como la de otras intervenciones, en niños y adolescentes hasta 18 años de edad.

Se encontraron seis ensayos clínicos en los últimos 5 años sobre la intervención fisioterapéutica en pacientes con cáncer o que lo habían superado por lo que la evidencia científica en la mejora de los efectos secundarios y la calidad de vida en estos pacientes mediante ejercicio físico y técnicas fisioterápicas es muy escasa. Aún no existe una intervención o un protocolo claro para la mejora de la actividad física, la fatiga o la calidad de vida en estos pacientes.

Hay una gran variabilidad en los protocolos propuestos por los distintos autores para mejorar tanto la fatiga como la actividad física, sin embargo, aún no hay consenso sobre el mejor momento para realizar el tratamiento, la duración ni en el tipo de este. Zupanec et al. (9) optaron por realizar una intervención para mejorar la calidad del sueño y así disminuir la fatiga. Otros innovaron en la forma de realizar ejercicio físico para crear más adherencia en los pacientes pediátricos, Hamari et al. (11) utilizando la consola Nintendo WiiFit, Howell et al. (12) mediante una web con un avatar que iba avanzando en distintos niveles, Li et al. (14) con ejercicio físico basado en la aventura y Cox et al. (13) con una estrategia motivacional para el estado de ánimo (no se especifica cuál). Por otra parte, Braam et al. (10) añadieron al ejercicio físico un entrenamiento psicosocial para el niño y la familia, lo cual es probable que mejore la adherencia al programa de entrenamiento.

La variable más medida fue la actividad física en cinco de los ensayos, los cuales pretendieron mejorar sus niveles o alguna cualidad física (10–14). El otro se centra en la mejora del sueño, lo que indirectamente reduciría los niveles de fatiga y aumentaría los niveles de actividad, mejorando así la calidad de vida (9). Es fundamental tratar la inactividad si queremos reducir las secuelas ya que esta, puede agravar los efectos secundarios del cáncer y de su tratamiento. Los pacientes con riesgo de inactividad deberían ser los principales candidatos a los programas de tratamiento (17).

Se pueden dividir las posibilidades de intervención en niños con cáncer en dos grupos: tratamiento de las secuelas en supervivientes de cáncer infantil y tratamiento de los efectos secundarios en pacientes con tratamiento activo.

Howell et al. y Li et al. (12,14) llevaron a cabo estudios en supervivientes en los que obtuvieron mejores resultados que los estudios llevados a cabo en pacientes recibiendo tratamiento, ya que obtuvieron mejoras significativas en la mayoría de sus variables. El primero, realizó una intervención a distancia, fomentando el ejercicio físico mediante una web en la que los pacientes disponían de un avatar para avanzar por los distintos niveles, lo cual suponía una motivación extra para realizar ejercicio. Consiguieron una mejora en la actividad física, la función neurocognitiva y la calidad de vida a medio-largo plazo (24 semanas), aunque no está muy clara la efectividad del tratamiento ya que podría deberse a que el grupo intervención tuvo el doble de participantes que el grupo control (53/25). También se observó un aumento en la actividad física de vigorosa a moderada (MVPA) en el grupo intervención mientras que esta disminuyó en el grupo control y aunque no fueron diferencias estadísticamente significativas, sirve como precedente para realizar un estudio en una población mayor y durante un periodo de tiempo más largo. El segundo, utilizó el entrenamiento basado en la aventura como novedad, para conseguir una mayor motivación y adherencia al tratamiento. Investigó sobre una muestra de 222 participantes, mucho más grande que la del resto de estudios, en la que consiguió una disminución en los niveles de fatiga y un aumento de los niveles de actividad física, autoeficacia y calidad de vida a largo plazo (12 meses), sólo con 4 sesiones de entrenamiento presenciales.

La fuerza fue otra de las cualidades más estudiadas, siendo esta un indicador de la actividad física. Braam et al. (10) en su estudio consiguieron una mejora estadísticamente significativa de esta en los miembros inferiores a largo plazo (12 meses), mientras que Cox et al. no encontraron cambios significativos en la misma (a los 2,5 años). El primer estudio, combinó el entrenamiento de fuerza con el ejercicio aeróbico en sesiones presenciales con un programa de ejercicios de fuerza realizado en el domicilio individualmente a partir de la sexta semana, mientras que el segundo utilizó simplemente una estrategia motivacional para que los pacientes realizasen el ejercicio por su cuenta recibiendo visitas tanto del enfermero como del fisioterapeuta cada cierto tiempo. Puede que el primero sea más efectivo debido

a la presencialidad, que permite una mayor individualización (refiriéndonos a la modificación del ejercicio en función del estado del paciente en cada sesión), o que el segundo sea inefectivo debido al temprano comienzo del tratamiento (con pacientes recién diagnosticados cuando se encuentran bastante enfermos y en la mayoría de ocasiones no son capaces de realizar el ejercicio a la intensidad adecuada) o a la mala adherencia de este (se redujo el ejercicio vigoroso de 37 a 16 minutos al día).

La duración de las intervenciones no es uniforme. No existe una relación clara entre la duración y la efectividad del tratamiento.

La fatiga puede privar a los pacientes con cáncer de realizar sus actividades de la vida diaria lo que repercutiría negativamente en su calidad de vida (14); por ello, en cuatro de los estudios es una de las variables medidas y sobre la que se trata de influir. Zupanec et al. (9) trataron de reducir la fatiga, aplicando un programa de mejora de la higiene del sueño. No encontraron una mejora significativa de la misma pero sí que hubo un aumento de la duración del sueño de 35 minutos al día y una disminución del tiempo en los despertares nocturnos de 44 minutos. Estos valores, aunque no estadísticamente significativos, son relevantes, ya que un aumento de 3 horas de sueño a la semana supondría una disminución de la fatiga a largo plazo, lo que deberá comprobarse con futuros estudios de mayor duración y población. Por su parte, Braam et al. y Hamari et al. (10,11) no encontraron diferencias en los niveles de fatiga, ambos realizados en pacientes con tratamiento activo, lo que podría ser la causa de la ausencia de mejora. Por otro lado, Li et al. (14) sí que encontraron una disminución de los niveles de fatiga estadísticamente significativa en los pacientes supervivientes.

La calidad de vida es un indicador que nos muestra el impacto del cáncer y su tratamiento y nos permite medir su efectividad. Braam et al. y Cox et al. (10,13) no encontraron una mejora de la calidad de vida en sus estudios mientras que Howell et al. y Li et al. (12,14) aumentaron significativamente los niveles de calidad de vida. El primer ensayo fue acompañado de una mejora en la función neurocognitiva y el segundo de una disminución de los niveles de fatiga y un aumento de los niveles de actividad física y autoeficacia. Debido al diseño de ambos estudios, el más significativo es el llevado a cabo por Li et al.

(14), esto implicaría que los pacientes podrían mejorar su calidad de vida con este tipo de programa, o similar, una vez superado el cáncer, por lo que se recomienda buscar alternativas y soluciones una vez que les den el alta a los pacientes.

Esta revisión presenta limitaciones como el tamaño de la muestra, que en la mayoría de los ensayos es muy reducida y no es representativa. Cabe destacar también que el área de la fatiga y la calidad de vida no se ha explorado mucho en el cáncer infantil. Además, son necesarios más estudios que evalúen la eficacia de los tratamientos a largo plazo. Para finalizar, aunque hay evidencias acerca de la eficacia de la fisioterapia y del ejercicio terapéutico en los pacientes pediátricos con cáncer, todavía no se ha establecido un protocolo de actuación consensuado por una mayoría de profesionales sanitarios, siendo necesarios futuros estudios que marquen este objetivo, siendo siempre necesaria una individualización de este en base a las aptitudes del paciente y su tratamiento médico.

## **7. CONCLUSIÓN**

Finalmente se concluye que:

1. Existe evidencia científica demostrada por medio de ECACs de que el ejercicio físico es una herramienta útil para el tratamiento de los pacientes pediátricos con cáncer o que ya lo hayan superado.
2. Los resultados indican mejoras estadísticamente significativas a largo plazo en el aumento de la actividad física, la fuerza, la calidad de vida, la autoeficacia y la función neurocognitiva, así como una disminución en los niveles de fatiga.
3. Se encontraron cambios no concluyentes en el aumento de la calidad del sueño, mediante un programa de intervención, lo que justifica la necesidad de futuros estudios a largo plazo para comprobar su mejora en la fatiga y la calidad de vida.
4. La falta de evidencia en el área de la fatiga y la calidad de vida en pacientes pediátricos con cáncer y la escasez de estudios, justifican la necesidad de realizar más ECACs en este tipo de pacientes con mayores muestras para comprobar y extrapolar la efectividad de los tratamientos.

## 8. **BIBLIOGRAFÍA**

1. Organización Mundial de la Salud [Internet]. [Consultado 7 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es>.
2. MINISTERIO DE SANIDAD [Internet]. España [Consultado 7 Jun 2021]. Mortalidad por causa de muerte: España y comunidades autónomas. Disponible en: <https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/mortalidad/mortalidad.htm>.
3. CÁNCERES PEDIÁTRICOS HEMATOLÓGICOS. Punto Farmacológico. 2020; 148: 1-46 .
4. Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. [Consultado 7 Jun 2021]. Cánceres infantiles. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/infantil>.
5. AECC [Internet]. 21 Oct 2019 [Consultado 7 Jun 2021]. Cáncer infantil: tumores más frecuentes en niños. Disponible en: <https://blog.aecc.es/cancer-infantil-tumores-frecuentes/>.
6. Oeffinger KC, Mertens AC, Sklar CA, Kawashima T, Hudson MM, Meadows AT, et al. Chronic health conditions in adult survivors of childhood cancer. *N Eng J Med*. 2006; 1572-82.
7. Diller L, Chow EJ, Gurney JG, Hudson MM, Kadin-Lottick NS, Kawashima TI, et al. Chronic Disease in the Childhood Cancer Survivor Study Cohort: A Review of Published Findings. *J. Clin. Oncol*. 2009; 27: 2339-55.
8. Winter C, Müller C, Brandes M, Brinkmann A, Hoffmann C, Hardes J, et al. Level of activity in children undergoing cancer treatment. *Pediatr. Blood Cancer*. 2009; 53: 438-43.
9. Zupanec S, Jones H, McRae L, Papaconstantinou E, Weston J, Stremler R. A Sleep Hygiene and Relaxation Intervention for Children with Acute Lymphoblastic Leukemia: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Cancer Nurs*. 2017; 40 (6): 488-96 .
10. Braam KI, Van Dijk-Lokkart EM, Kaspers GJL, Takken T, Huisman J, Buffart LM, et al. Effects of a combined physical and psychosocial training for children with cancer: a

- randomized controlled trial. *BMC Cancer*. 2018; 18: 1-12.
11. Hamari L, Järvelä LS, Lähteenmäki PM, Arola M, Axelin A, Vahlberg T, et al. The effect of an active video game intervention on physical activity, motor performance, and fatigue in children with cancer: A randomized controlled trial. *BMC Res Notes*. 2019; 12: 1-7.
  12. Howell CR, Krull KR, Partin RE, Kadan-Lottick NS, Robison LL, Hudson MM, et al. Randomized web-based physical activity intervention in adolescent survivors of childhood cancer. *Pediatr. Blood Cancer*. 2018; 65(8): 1-13.
  13. Cox CL, Zhu L, Kaste SC, Srivastava K, Barnes L, Nathan PC, et al. Modifying bone mineral density, physical function, and quality of life in children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr. Blood Cancer*. 2018; 65(4): 1-18.
  14. Li WHC, Ho KY, Lam KKW, Lam HS, Chui SY, Chan GCF, et al. Adventure-based training to promote physical activity and reduce fatigue among childhood cancer survivors: A randomized controlled trial. *Int. J. Nurs. Stud*. 2018; 83: 65–74.
  15. Mishra SI, Scherer RW, Snyder C, Geigle PM, Berlanstein DR, Topaloglu O, et al. Exercise interventions on health-related quality of life for people with cancer during active treatment. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2012; 8: 1-364.
  16. Van Weert E, May AM, Korstjens I, Post WJ, Van Der Schans CP, Van Den Borne B, et al. Cancer-Related Fatigue and Rehabilitation: A Randomized Controlled Multicenter Trial Comparing Physical Training Combined With Cognitive-Behavioral Therapy With Physical Training Only and With No Intervention. *Phys Ther*. 2010; 90: 1413-25.
  17. Ness KK, Leisenring WM, Huang S, Hudson MM, Gurney JG, Whelan K, et al. Predictors of Inactive Lifestyle Among Adult Survivors of Childhood Cancer: A Report From the Childhood Cancer Survivor Study. *Cancer*. 2009; 115 (9): 1984-94.