



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE
MEDICINA

CENTRO MÉDICO NACIONAL
"20 DE NOVIEMBRE"
ISSSTE

"ALTERACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS TARDÍAS EN
SUPERVIVIENTES DE CÁNCER INFANTIL DEL CENTRO
MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE."

NÚMERO DE REGISTRO: 584.2016

TESIS DE POSTGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN

PEDIATRÍA

PRESENTA:

DRA. LAURA ISABEL FLORES ROMERO

ASESOR DE TESIS:

DRA. ALMA EDITH BENITO RESÉNDIZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dra. Aura A. Erazo Valle Solís
Subdirector de Enseñanza e Investigación del CMN “20 de Noviembre”

Dr. Miguel Ángel Pezzotti y Rentería
Profesor titular

Dra. Alma Edith Benito Reséndiz
Asesor del trabajo de tesis

Dra. Laura Isabel Flores Romero
Médico residente

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por darme la oportunidad de vivir y llenar mi vida de bendiciones y personas valiosas que me han ayudado incansablemente en mi camino.

A mis padres y hermano por confiar siempre en mí y apoyarme incondicionalmente.

A Joaquín por darme la motivación, las fuerzas y la guía para lograr mis metas. Por estar siempre para mí a pesar del tiempo y la distancia.

A la Dra. Alma Edith Benito Reséndiz por su gran calidad como médico y ser humano, por brindarme la oportunidad y confiar en mí para realizar este trabajo, por su inagotable ayuda, dedicación y entusiasmo para lograrlo.

Al Centro Médico Nacional 20 de Noviembre por ser mi segundo hogar.

A los Doctores Miguel Ángel Pezzotti, Mirna Suárez y Eduardo Ordoñez por su dedicación a la formación de nuevos pediatras.

A mis compañeros, amigos y hermanos, Vania, Marycarmen, Paco y Jorge, por llenar este camino de grandes memorias que son atesoradas en mi mente y corazón.

ÍNDICE

CONTENIDO	Págs.
Abreviaturas	5
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Planteamiento del problema	15
Justificación	15
Objetivos	16
Metodología de la investigación	17
Resultados	20
Discusión y conclusiones	30
Bibliografía	32
Anexos	34

ABREVIATURAS

AVN: Necrosis avascular de la cabeza femoral.

Gy: Gray.

MR: Resonancia magnética.

NA: No aplica.

ON: Osteonecrosis.

SFCE: Deslizamiento de la epífisis de la cabeza femoral.

RESUMEN

Introducción: Un tercio de los supervivientes de cáncer pediátrico, tienen alteraciones funcionales y cosméticas derivadas de los efectos tóxicos del tumor primario y/o su tratamiento en el sistema musculoesquelético.

Material y métodos: Estudio descriptivo, observacional y transversal, de un solo grupo y un solo centro. Se revisaron los expedientes clínicos y electrónicos de pacientes integrados a la Clínica de Supervivientes de Cáncer Infantil del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, eligiéndose a aquellos que tuvieron documentada alguna secuela musculoesquelética. Los resultados se analizaron en una base de datos en donde se buscó si existe correlación entre los diferentes factores.

Resultados: Se recolectaron un total de 24 pacientes supervivientes de cáncer infantil entre los 0 y 18 años con una media de 14 años. Los tumores malignos más frecuentes fueron el astrocitoma y el tumor neuroectodérmico primitivo, ocupando cada uno el 10% de la muestra. El 66.6% recibieron quimioterapia a base de Vincristina y Oxazofosforinas y 84.6% de los niños fueron sometidos a dosis ultraduras de radioterapia (>40 Gy).

Discusión: El desarrollo musculoesquelético de los niños es extremadamente sensible a los efectos adversos de la radiación ionizante. La exposición a las radiaciones ionizantes durante la infancia puede conducir a múltiples anomalías.

Conclusiones: Es necesario dar seguimiento a todos los supervivientes de cáncer infantil que cursen con alteraciones musculoesqueléticas; ellos requieren de la intervención de diferentes especialistas, por lo que su seguimiento es multidisciplinario.

Palabras clave: superviviente, quimioterapia, radioterapia, sistema musculoesquelético.

ABSTRACT

Introduction: One-third of pediatric cancer survivors have functional and cosmetic alterations due to the toxic effects of the primary tumor and / or its treatment in the musculoskeletal system.

Material and methods: A descriptive, observational and transversal study of a single group and a single center. Clinical and electronic patient records were integrated into the Child Cancer Survivors Clinic of the Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, with those who had a documented musculoskeletal sequela selected. The results were analyzed in a database where it was searched if there is correlation between the different factors.

Results: A total of 24 survivors of childhood cancer were collected between the ages of 0 and 18 years with an average of 14 years. The most frequent malignant tumors were the astrocytoma and the primitive neuroectodermal tumor, each occupying 10% of the sample. 66.6% received chemotherapy based on Vincristine and Oxazophosphorins and 84.6% of the children underwent ultra-high dose radiotherapy (> 40 Gy).

Discussion: The musculoskeletal development of children is extremely sensitive to the adverse effects of ionizing radiation. Exposure to ionizing radiation during childhood can lead to multiple anomalies.

Conclusions: It is necessary to follow up all survivors of childhood cancer who have musculoskeletal disorders; They require the intervention of different specialists, so their follow-up is multidisciplinary.

Key words: survivor, chemotherapy, radiotherapy, musculoskeletal system.

INTRODUCCIÓN

La asistencia oncológica en niños y adolescentes con cáncer ha mejorado con el diseño e implementación de protocolos nacionales e internacionales de diagnóstico y tratamiento. Actualmente se registran tasas de supervivencia a 5 años, reportándose hasta del 76% a nivel internacional, lo que significa que uno de cada 570 a 600 adultos de 20 años es un superviviente de cáncer infantil.⁽¹⁾

Superviviente es comúnmente definido como aquel que se encuentra a 2 años o más de haber concluido su tratamiento oncológico.⁽²⁾

En el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre se inauguró la Clínica de Supervivientes de Cáncer Infantil, la cual atiende a pacientes con antecedente de haber cursado con un tumor sólido maligno que fue tratado con cirugía, quimio y/o radioterapia y actualmente se encuentra con 2 años o más de vigilancia y que tiene la finalidad de dar seguimiento a los pacientes supervivientes, detectar de manera temprana complicaciones tardías asociadas a tratamiento oncológico y reincorporar al paciente superviviente a la sociedad con la mejor calidad de vida posible.

En todo el mundo, la incidencia de cáncer infantil es generalmente entre 100 – 180 por 1.000.000 niños/año. Sin embargo, la incidencia de los principales grupos de cánceres difiere según el país en el que se dé lugar estudio. Por sexo, la relación hombre / mujer es generalmente 1.2, pero este valor puede variar según el país y el tipo de cáncer⁽³⁾.

Desde 2010, en México, el cáncer es la segunda causa de mortalidad entre los niños de 4 a 15 años de edad. Esto representa un problema de salud nacional actual^(4,5).

La tasa de supervivencia a 5 años entre los niños con tumores malignos es superior al 80 %. Sin embargo, los sobrevivientes permanecen en riesgo de importantes efectos tardíos relacionados con el tratamiento, incluidas las complicaciones musculoesqueléticas.

Los médicos en atención a sobrevivientes deben anticipar efectos tardíos musculoesqueléticos como atrofia muscular, fibrosis, hipoplasia esquelética y deformidad craneofacial y espinal. Aunque estos efectos tardíos influyen en el funcionamiento físico y la calidad de vida de los sobrevivientes, ellos no han sido rigurosamente estudiados. La detección temprana e intervención ortopédica pueden ayudar a mejorar efectos tardíos musculoesqueléticos y prevenir complicaciones posteriores ⁽⁶⁾.

Un tercio de los supervivientes de cáncer pediátrico, tienen alteraciones funcionales y cosméticas derivadas de los efectos tóxicos del tumor primario y/o su tratamiento en el sistema musculoesquelético. En los tejidos blandos, las alteraciones producidas por la radioterapia son bien conocidas; la quimioterapia puede aumentar los efectos agudos, pero en general ella sola no produce toxicidad en dichos tejidos. Sin embargo, las alteraciones óseas, osteonecrosis, osteopenia, osteoporosis y fracturas, son más difíciles de caracterizar tanto en su definición como en su evolución a largo plazo por no estar estandarizados los métodos de medición y los valores normales de la densidad mineral ósea en los niños en crecimiento y en los adolescentes. ⁽⁷⁾

Los corticoides hacen parte esencial de la quimioterapia y en altas dosis, pueden ocasionar complicaciones musculoesqueléticas incluyendo: debilidad muscular, miopatías, osteoporosis, fracturas y osteonecrosis (ON). La dexametasona se ha relacionado con el desarrollo de ON en niños mayores de 10 años afectando especialmente las articulaciones que soportan peso como cadera y rodilla; el diagnóstico es realizado por medio de resonancia magnética y puede desarrollarse en el curso de la enfermedad, durante o después del tratamiento, ocasionando limitaciones en el rango de movimiento, disminución de cartílago intraarticular y finalmente colapso de la articulación.

La osteoporosis está asociada con la administración, de dosis elevadas de metotrexato y corticoides, ocasionando una significativa reducción de la densidad mineral ósea y alteración en el funcionamiento de la hormona de crecimiento, con consecuencias sobre el metabolismo óseo.

La vincristina puede inducir neuropatía periférica sensoriomotora que se manifiesta con arreflexia, discapacidad sensorial, dolor, debilidad muscular y atrofia de predominio en extremidades distales, con disminución de los potenciales evocados sensitivos y motores de los nervios periféricos.

La estancia hospitalaria prolongada para la aplicación del tratamiento, el compromiso nutricional ocasionado por la quimioterapia y las complicaciones propias de la enfermedad, afectan el metabolismo óseo y conlleva a desacondicionamiento físico, que se asocia a una serie de efectos tardíos en el niño, que incluyen disminución de la función neurológica y cognitiva, alteraciones en el crecimiento y desarrollo, compromiso cardiopulmonar, secuelas musculoesqueléticas y malignidad secundaria lo cual genera un deterioro en la condición física durante y después del tratamiento del cáncer infantil y en última instancia, limita las posibilidades de participación en actividades recreativas y los roles del niño que dependen de la forma física adecuada.

Otro factor de impacto negativo en la aptitud física de los sobrevivientes de cáncer, es el síndrome de fatiga relativa al cáncer caracterizado por agotamiento relacionado con la enfermedad o su tratamiento y no como consecuencia de una actividad física, lo cual interfiere con su calidad de vida, afectando cerca del 70 al 96 % de los pacientes. ⁽⁸⁾

De las muchas reacciones a la oncoterapia, para los radiólogos, las más familiares implican el sistema musculoesquelético, especialmente el esqueleto. Las secuelas de la terapia de radiación, predominantemente deformidades resultantes de la interrupción del crecimiento del hueso, son visibles radiográficamente y han sido ampliamente estudiadas. Los efectos musculoesqueléticos de la quimioterapia son menos evidentes y han sido más recientemente reconocidos. Otros cambios, en particular los detectados en la médula ósea por resonancia magnética (MR), pueden reflejar respuestas biológicas a la terapia en vez de complicaciones.

EFFECTOS ÓSEOS DE LA RADIOTERAPIA

OSTEITIS POR RADIACIÓN

Es un cambio atrófico el cual se cree que es el resultado de una lesión a los osteoblastos, complicada por los cambios vasculares tardíos, en lugar de una verdadera necrosis. La gravedad de la osteítis parece estar relacionada con la dosis, pero esta complicación es poco frecuente en los niños tratados con métodos contemporáneos de terapia de radiación con megavoltage. Las fracturas patológicas se han reportado en más de 20 % de estos pacientes. La osteítis por radiación se diagnostica normalmente dentro de 2-3 años después de la terapia.

ANOMALÍAS DEL CRECIMIENTO DEL HUESO

Las dosis terapéuticas de radiación afectan a los extremos de los huesos al interferir con la condrogénesis y la reabsorción de hueso y cartílago calcificado. El esqueleto es especialmente sensible a los efectos de la radiación durante los períodos de crecimiento óseo más activos en la primera infancia y durante la pubertad.

La radiación abdominal para el tumor de Wilms avanzado o neuroblastoma se asocia con deformidades de la columna, especialmente escoliosis. La gravedad de estas deformidades se correlaciona con dosis de radiación más alta y menor edad en el momento del tratamiento. Los pacientes con escoliosis tienen un desarrollo asimétrico vertebral, con menor altura en el lado irradiado.

La radiación de un tumor adyacente a una placa de crecimiento también puede causar deterioro del crecimiento.

Los huesos membranosos del cráneo también están sujetos a alteraciones del crecimiento inducido por la radiación. Por ejemplo, el desarrollo orbital se encuentra alterado en los niños tratados por retinoblastoma. La radiación orbital bilateral produce una apariencia facial de reloj de arena, con los hallazgos radiológicos de hipotelorismo, órbitas estrechas y profundas,

depresión nasal, atrofia del músculo temporal y depresión del hueso temporal. El deslizamiento de la epífisis de la cabeza femoral (SFCE) puede ser resultado de una lesión importante a la radiación del centro de crecimiento del fémur proximal en combinación con el estrés de soporte de peso.

OSTEONECROSIS

Se ha descrito en pacientes tratados por leucemia aguda y tumores sólidos. Este trastorno puede ocurrir como resultado de la misma malignidad o del tratamiento, incluida la terapia de radiación, o esteroides administrados junto con fármacos citotóxicos.

Dos manifestaciones principales de osteonecrosis son reconocidas por métodos de imagen: infarto de hueso trabecular en la cavidad medular, que a menudo es asintomático, y el infarto de la corteza subcondral, una lesión dolorosa con consecuencias clínicas importantes. Este último proceso implica más frecuentemente el húmero y la cabeza femoral y los cóndilos femorales distales.

La necrosis avascular de la cabeza femoral (AVN) se asocia más con la administración de corticosteroides, pero también se ha descrito después de la radioterapia.

OSTEOCONDROMA

Son manifestaciones de crecimiento anormal de hueso endocondral, con perturbación de la condrogénesis ordenada como una respuesta a una lesión, incluyendo la terapia de radiación. La incidencia de osteocondroma se cree que es alrededor de 1 % -2 % en la población general, pero puede ser tan alta como de un 12 % en los supervivientes de cáncer infantil tratados con radioterapia de haz externo. Esta complicación puede ocurrir en cualquier punto del esqueleto radiado y se ha observado en los pacientes que recibieron radiación total del cuerpo antes del trasplante de médula ósea. ⁽⁹⁾

EFFECTOS ÓSEOS DE LA QUIMIOTERAPIA

OSTEOPATÍA INDUCIDA POR METOTREXATO

El metotrexato es un antagonista del ácido fólico que se utiliza para tratar una variedad de cánceres infantiles, incluyendo leucemia y osteosarcoma. El daño óseo inducido por metotrexato ocurre con mayor frecuencia en las extremidades inferiores pero el daño de las extremidades superiores también se ha descrito. El dolor óseo asociado es muy probablemente causado por fracturas, algunas de las cuales pueden estar ocultas. Los síntomas se resuelven rápidamente después de que se interrumpe de la terapia con metotrexato.

RAQUITISMO INDUCIDO POR IFOSFAMIDA

Síndrome de Fanconi con disfunción renal túbulo proximal y raquitismo se ha documentado en los pacientes tratados con combinaciones de medicamentos a base de ifosfamida.

EFFECTOS SOBRE EL ESQUELETO DE LA ISOTRETINOÍNA

Los niños y adultos tratados con ácido 13 -cis- retinoico (isotretinoína) pueden desarrollar anomalías esqueléticas caracterizadas por hiperostosis cortical difusa y osificación de los ligamentos y entesis que afectan el esqueleto axial o apendicular.

REACCIONES DE TEJIDOS BLANDOS

El músculo estriado es relativamente resistente a la radiación, pero las dosis terapéuticas pueden producir una respuesta inflamatoria, edema y daño vascular, con la consiguiente atrofia. Estos cambios producen resultados sorprendentes sobre las secuencias de RM, que son sensibles a los aumentos en el contenido de agua de los tejidos. La quimioterapia intraarterial también puede causar edema muscular o necrosis que es visible en las imágenes de RM. ⁽⁹⁾

Las neoplasias en pediatría tanto como su tratamiento, han sido asociadas con un número de secuelas a largo plazo que afectan el bienestar de los pacientes curados. La incidencia de anomalías severas es baja, pero considerando la intensidad de los tratamientos actuales y la vulnerabilidad del crecimiento del niño, la verdadera incidencia será evidente hasta conseguir un seguimiento a largo plazo.

La valoración del estado funcional es frecuentemente utilizada para complementar la información médica para caracterizar el impacto de la enfermedad sobre el paciente. Se han realizado muchos esfuerzos por desarrollar evaluaciones para el funcionamiento y actividad de la vida diaria, los cuales ayudan a cuantificar el impacto de la enfermedad y su tratamiento. La escala de Karnofsky, por ejemplo, ha sido utilizada desde 1940 en pacientes adultos. La escala de Lansky fue diseñada para pacientes menores de 16 años. ⁽¹⁰⁾ Representa el grado de autonomía del niño frente a sus actividades cotidianas. También dependiendo de su edad, representa el nivel o grado de vigilia y su conexión con el medio, los estímulos y en particular con las personas queridas. ⁽¹¹⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las Alteraciones Musculoesqueléticas tardías que se presentan en supervivientes de cáncer infantil del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre?

JUSTIFICACIÓN

Según la literatura, los niños sobrevivientes con tumores sólidos malignos permanecen en riesgo de importantes efectos tardíos relacionados con el tratamiento, incluidas las complicaciones musculoesqueléticas.

Los médicos en atención a sobrevivientes deben anticipar efectos tardíos músculo-esqueléticos como atrofia muscular, fibrosis, hipoplasia esquelética y deformidad craneofacial y espinal. Aunque estos efectos tardíos influyen en el funcionamiento físico y la calidad de vida de los sobrevivientes, ellos no han sido rigurosamente estudiados. Dado que la detección temprana e intervención ortopédica pueden ayudar a mejorar efectos tardíos musculoesqueléticos y prevenir complicaciones posteriores, se desea conocer las alteraciones musculoesqueléticas más asociadas a este tipo de pacientes con la finalidad de a futuro detectarlas de manera más oportuna y poder ofertar estrategias de atención tempranas para prevenir daños crónicos y así mismo, mejorar la calidad de vida de los pacientes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer cuáles son las alteraciones musculoesqueléticas tardías que se presentan en supervivientes de cáncer infantil del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Conocer cuáles son las alteraciones musculoesqueléticas que se presentan en supervivientes de cáncer infantil y si éstas se asocian con algún tipo de tumor en especial, algún tipo de quimioterapia, dosis de radioterapia, complicaciones durante el tratamiento, localización del tumor, etc.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo, observacional y transversal, de un solo grupo, de un solo centro en el cual se revisaron los expedientes clínicos y electrónicos de pacientes integrados a la Clínica de Supervivientes de Cáncer Infantil del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, eligiéndose a aquellos que tuvieron documentada alguna secuela musculoesquelética. Los resultados se analizaron en una base de datos analizando edad del paciente, género, diagnóstico oncológico, tipo de quimioterapia recibida, si recibió o no radioterapia y la dosis recibida; finalmente se buscó si existe relación entre las alteraciones musculoesqueléticas y dichos factores.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes pediátricos de 0-18 años con antecedente de haber cursado con tumor sólido maligno tratado en el servicio de Oncología pediátrica con cirugía, quimio y/o radioterapia, que actualmente se encuentre registrado en la Clínica de Supervivientes de cáncer infantil de este Centro Médico.

UNIVERSO DE TRABAJO

Se evaluaron pacientes tratados en la clínica de supervivientes de cáncer infantil del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, la primera clínica de supervivientes de cáncer infantil en México, únicamente durante su primer año de funcionamiento.

TIEMPO DE EJECUCIÓN

El periodo de estudio comprendió de marzo de 2016 a febrero de 2017.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes masculinos o femeninos de 0 a 18 años con diagnóstico histopatológico de tumores malignos tratados con cirugía, quimio y/o radioterapia que cursen con 2 años o más de vigilancia, registrados en la Clínica de Supervivientes de Cáncer Infantil del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes sin diagnóstico histopatológico.
2. Pacientes con tumores benignos.
3. Pacientes con leucemias de cualquier tipo.
4. Pacientes que no hayan sido valorados previamente en la clínica de supervivientes de cáncer infantil.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes con tumores benignos, expedientes incompletos y abandono del tratamiento en este hospital.

DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

VARIABLE	CATEGORÍA	ESCALA	UNIDAD DE MEDICIÓN
EXPEDIENTE	Cualitativa	Nominal	NA
EDAD	Cuantitativa	Nominal	Años
GÉNERO	Cualitativa	Ordinal	Masculino/Femenino
DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO	Cualitativa	Nominal	NA
ESTADIO DE ENFERMEDAD	Cualitativa	Ordinal	I, II, III, IV, V
FECHA DIAGNÓSTICO	Cualitativa	Nominal	Día, año, mes
SITIO PRIMARIO	Cualitativa	Nominal	Órgano donde se originó el tumor
FECHA VIGILANCIA	Cualitativa	Nominal	Día, año, mes
FECHA ÚLTIMA CONSULTA	Cualitativa	Nominal	Día, año, mes
ALTERACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS	Cualitativa	Nominal	Diagnóstico musculoesquelético
QUIMIOTERAPIA	Cualitativa	Nominal	Nombre del fármaco
RADIOTERAPIA	Cualitativa	Dicotómica	Gy
FECHA RADIOTERAPIA	Cualitativa	Nominal	Día, año, mes
SITIO IRRADIADO	Cualitativa	Nominal	Área anatómica que recibió la radiación.
LANSKY	Cuantitativa	Discreta	Porcentaje
OCUPACIÓN ACTUAL	Cualitativa	Dicotómica	Nombre de la ocupación
COMPLICACIONES	Cualitativa	Nominal	Presentes/Ausentes

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 128 expedientes clínicos y electrónicos de pacientes supervivientes de cáncer infantil, se documentaron 24 pacientes con algún tipo de alteración musculoesquelética.

El grupo de edad de los supervivientes de cáncer infantil más frecuentemente afectado por alteraciones musculoesqueléticas fue de 17 años, seguido por las edades de 14, 16 y 18 años de edad (media de 13.38 años), lo cual representa un “foco rojo” ya que los principalmente afectados son adolescentes, un grupo que *per se* es vulnerable, pues es un grupo de edad que se enfrenta a cambios emocionales, académicos, hormonales, etc. que pueden generar en ellos dificultades de adaptación, lo cual aunado a las secuelas musculoesqueléticas pueden representar limitantes para su reincorporación a la vida académica y/o laboral.

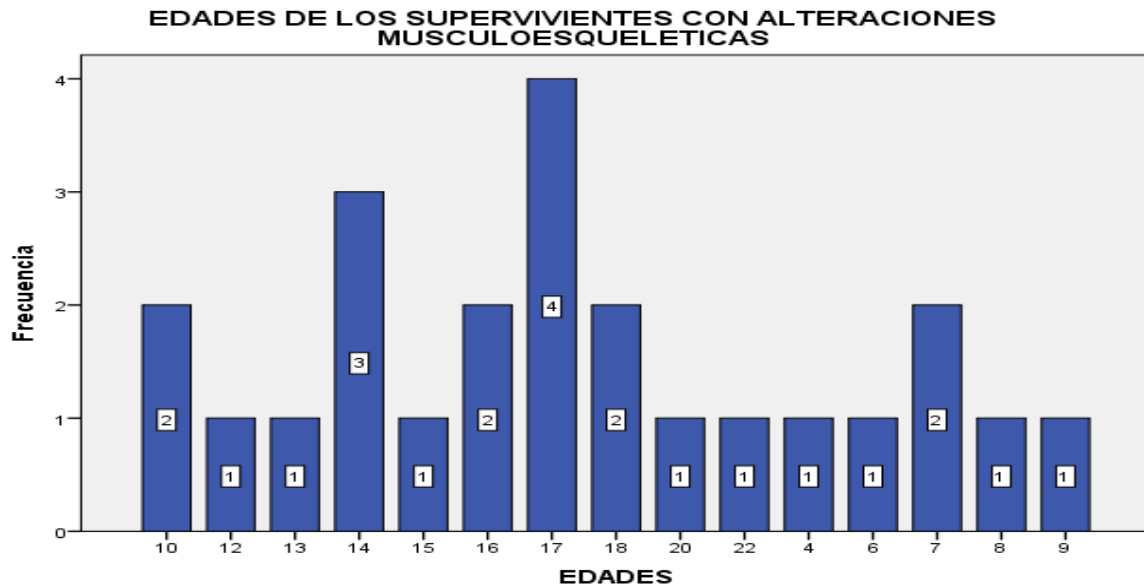


Gráfico 1. Edades de los supervivientes de cáncer infantil que presentaron alteraciones musculoesqueléticas.

Los supervivientes de cáncer infantil principalmente afectados por secuelas musculoesqueléticas fueron: tumor neuroectodérmico primitivo, seguido por tumores cerebrales (astrocitomas), osteosarcoma y rhabdomiosarcoma.

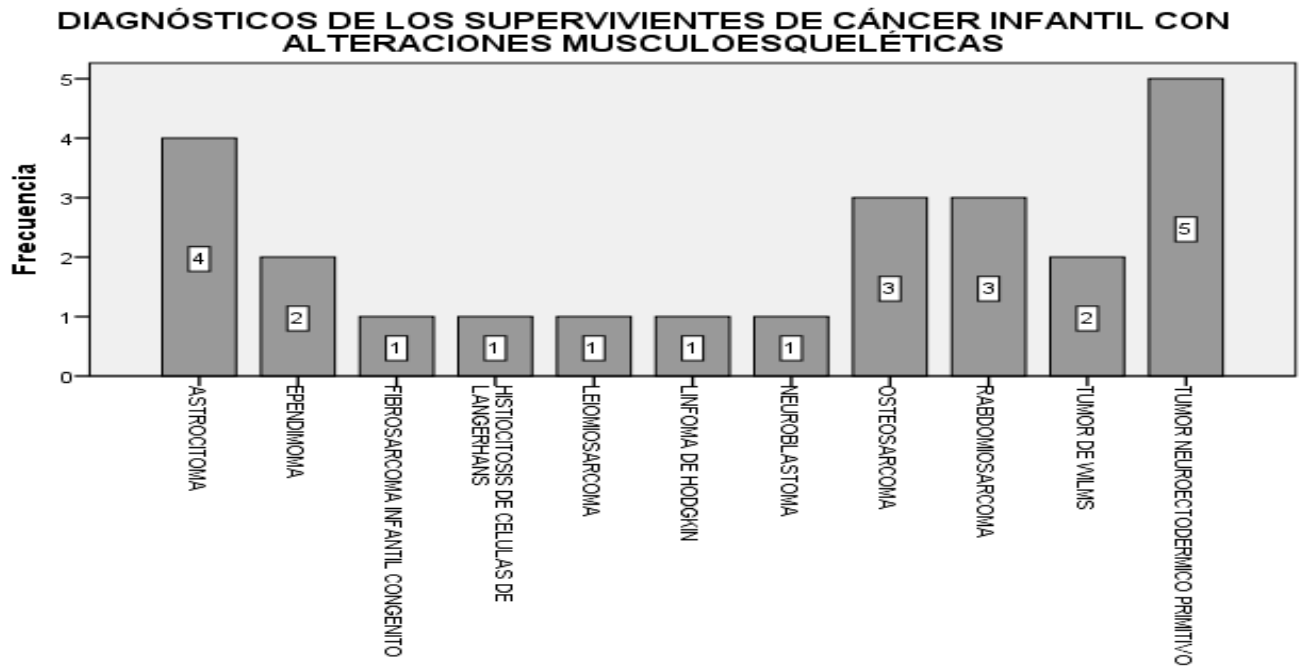


Gráfico 2. Diagnósticos de los supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas.

Las alteraciones musculoesqueléticas más comunes en supervivientes de cáncer infantil fueron: escoliosis, amputaciones de extremidades, hemiparesias e hipotrofia de extremidades.

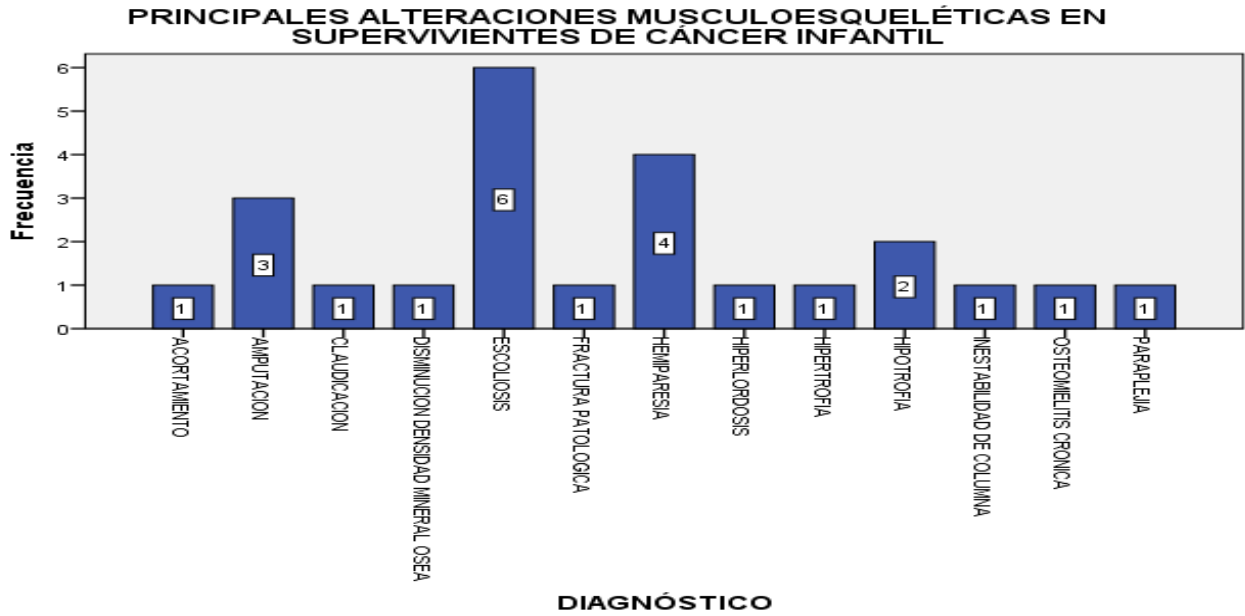


Gráfico 3. Principales secuelas musculoesqueléticas en supervivientes de cáncer infantil.

Se valoró la funcionalidad de los supervivientes de cáncer infantil de acuerdo a la escala funcional de Lansky aplicada durante la evaluación médica en sus consultas, encontrando que a pesar de contar con alteraciones musculoesqueléticas, la mayoría de los supervivientes de cáncer mantiene una funcionalidad mayor a 80% (media 85%), lo cual representa una adecuada resiliencia por parte de los pacientes y de manera indirecta nos habla de adecuadas redes de apoyo para que los pacientes y sus familiares puedan sustentar las necesidades que dicha alteración les causa.

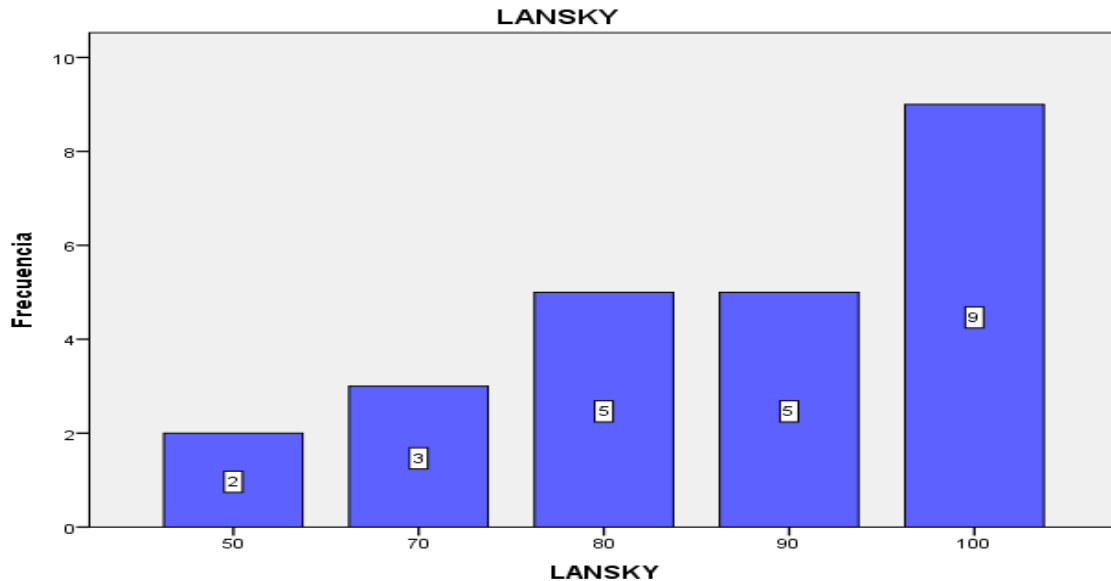


Gráfico 4. Evaluación funcional de Lansky en supervivientes de cáncer infantil.

9 de los 24 pacientes estudiados recibió epipodofilotoxinas durante su tratamiento, sin embargo la mitad de ellos fue tratado con agentes derivados del platino, 15 recibieron oxazofosforinas, 13 de ellos fueron tratados con antraciclinas, 16 con alcaloides de la vinca, 19 recibieron metotrexato y 23 de 24 pacientes recibieron tratamiento con esteroides.

Los supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas podrían presentar efectos tardíos secundarios al tratamiento quimioterapéutico y esto pudiera agravar la situación actual que los pacientes presentan.

Es necesario que todos los supervivientes de cáncer infantil lleven un seguimiento individualizado y acorde al tratamiento oncológico recibido ya que los efectos tardíos pueden llegar a presentarse hasta 30 años después de haber recibido el tratamiento.

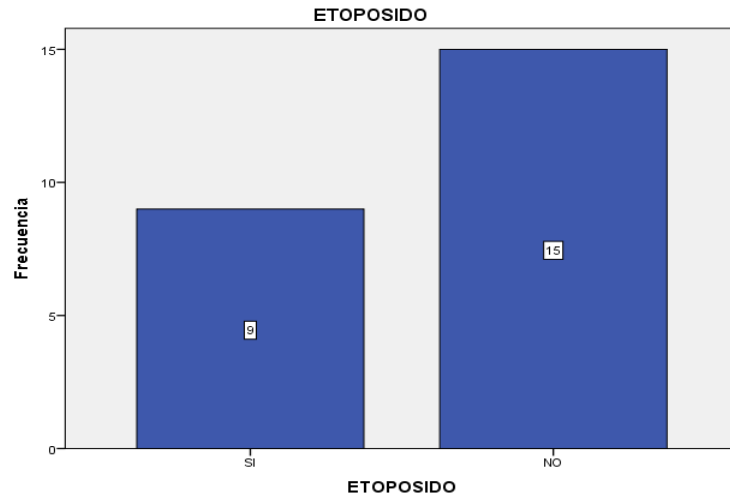


Gráfico 5. Supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas tratados con etopósido.

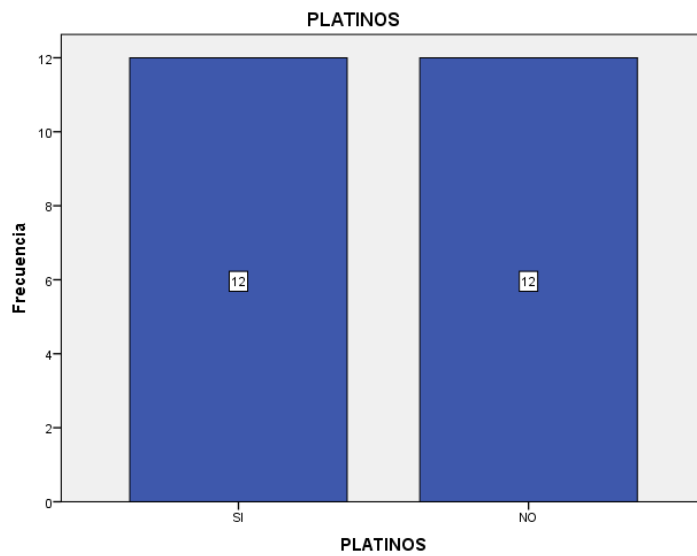


Gráfico 6. Supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas tratados con platinos.

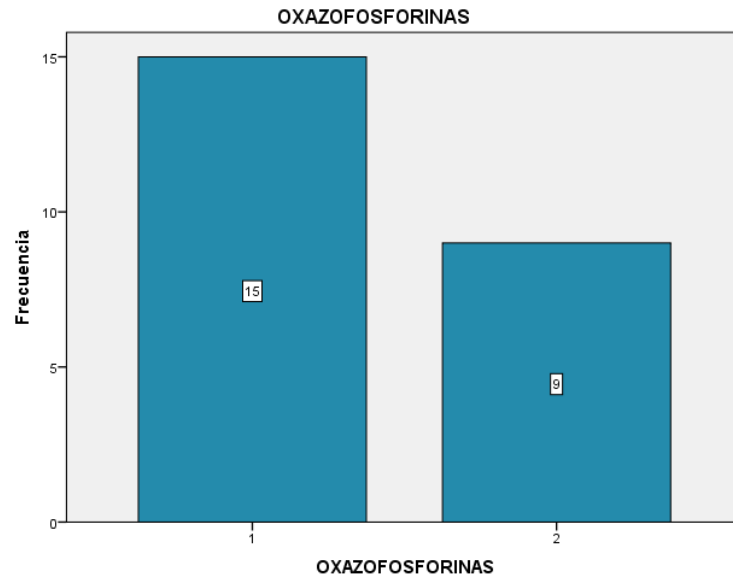


Gráfico 7. Supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas tratados con oxazofosforinas.

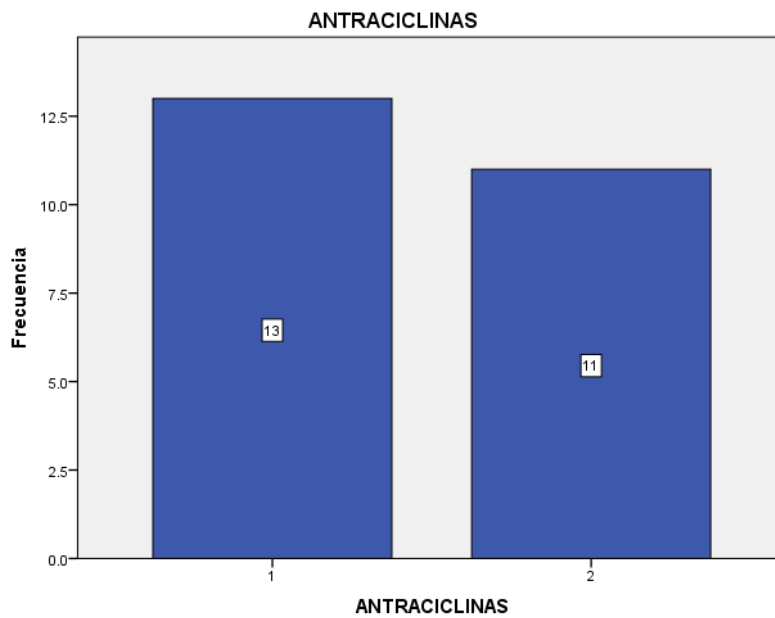


Gráfico 8. Supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas tratados con antraciclinas.

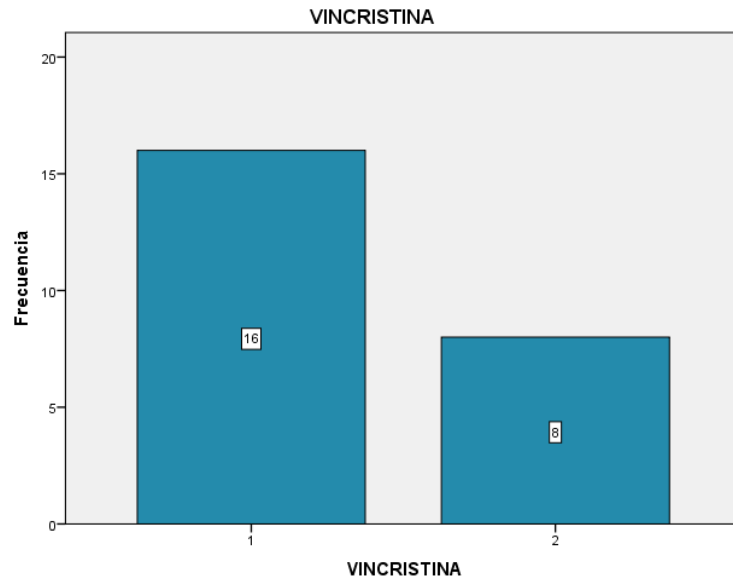


Gráfico 9. Supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas tratados con vincristina.

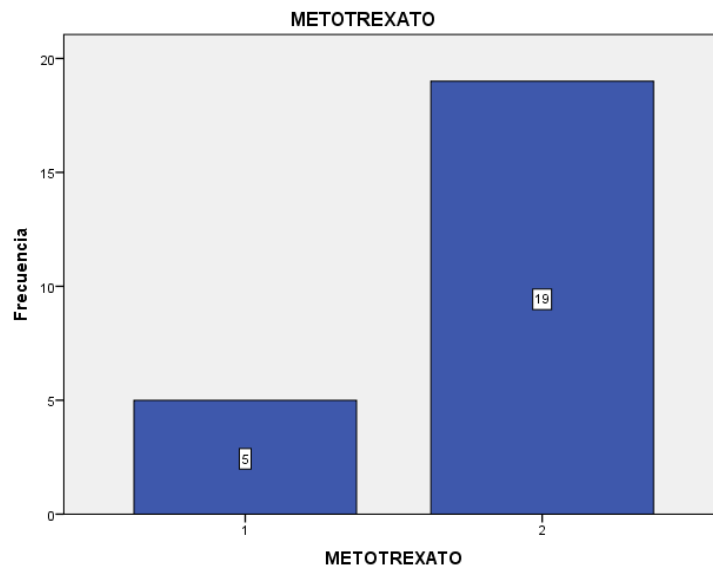


Gráfico 10. Supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas tratados con metotrexato.

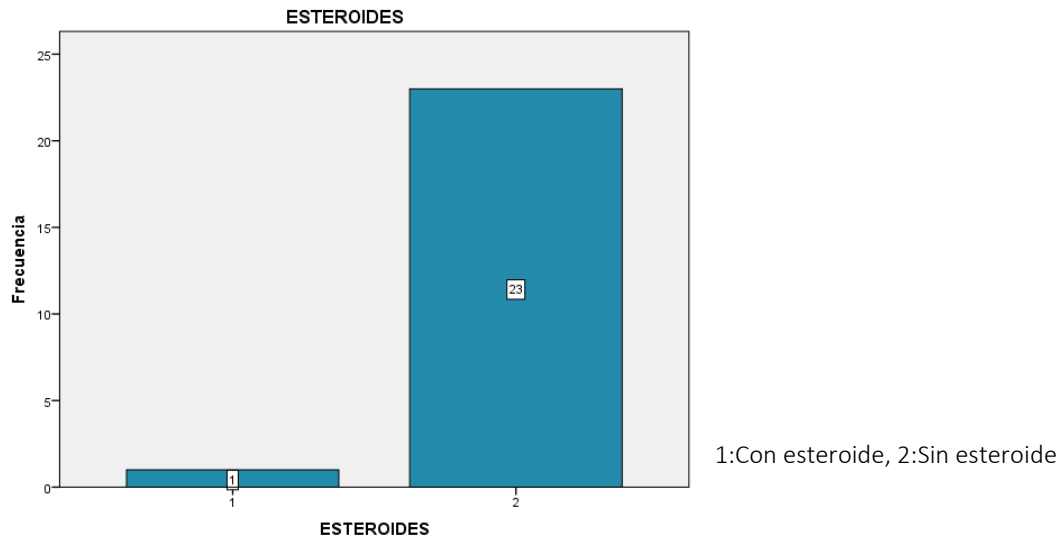


Gráfico 11. Supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas tratados con esteroides.

Más de la mitad de los supervivientes de cáncer infantil con alteraciones musculoesqueléticas fue sometido a tratamiento radioterapéutico, sin embargo 11 de 24 pacientes con dichas alteraciones no recibió dicha modalidad de tratamiento, lo cual hace suponer que existen factores adicionales a los efectos ya conocidos de la radioterapia que pueden contribuir a la presencia de secuelas musculoesqueléticas en los supervivientes.

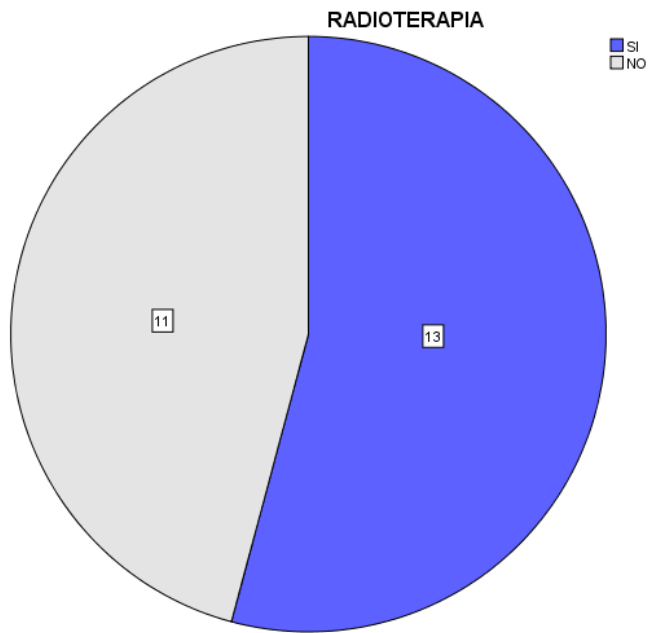


Grafico 12. Número de supervivientes con alteraciones musculoesqueléticas que recibieron radioterapia.

La mayoría de los supervivientes de cáncer infantil que recibieron radioterapia y que actualmente presentan alguna secuela musculoesquelética, fueron sometidos a dosis de radiación mayores a 45 Gy.

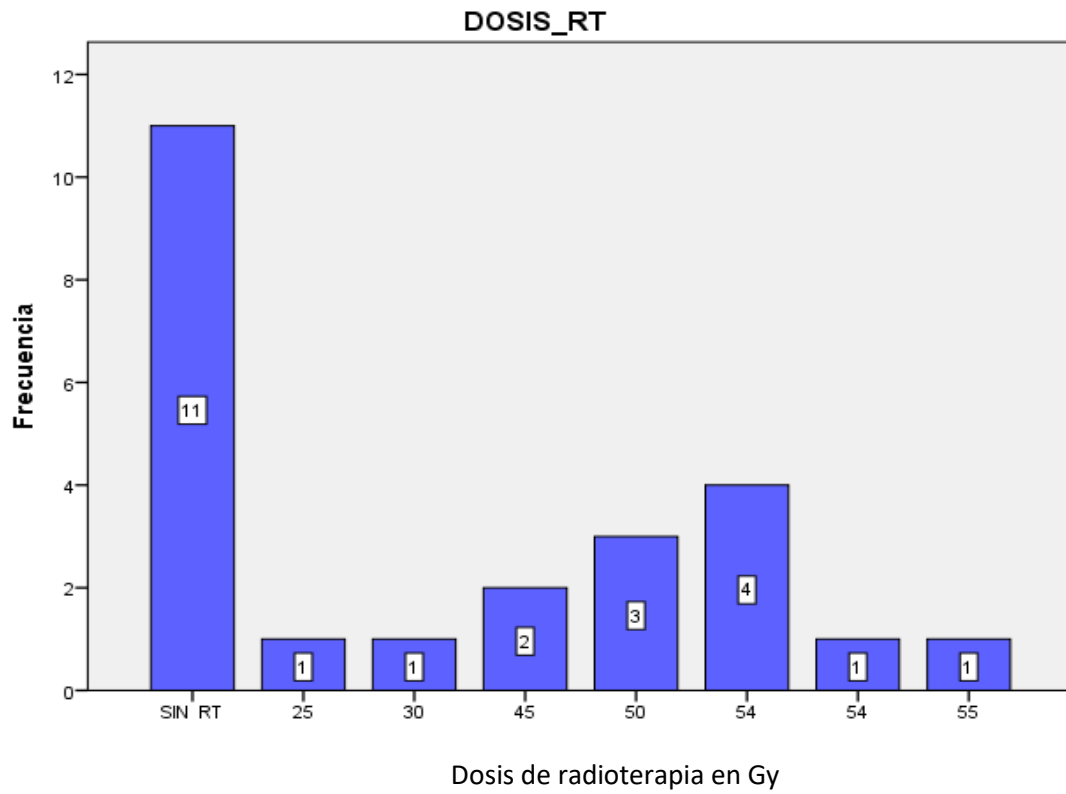


Gráfico 13. Dosis de radioterapia que recibieron los supervivientes de cáncer infantil que presentan alteraciones musculoesqueléticas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Hasta un tercio de los supervivientes de cáncer infantil, tienen alteraciones funcionales y cosméticas derivadas de los efectos tóxicos del tumor y/o su tratamiento en el sistema musculoesquelético.⁽⁷⁾ En esta revisión se incluyeron pacientes valorados únicamente durante el primer año de funcionamiento de la primera clínica de supervivientes de cáncer infantil en México, encontrando alteraciones musculoesqueléticas en 24 de 128 pacientes (18.7%).

Se encontraron alteraciones musculoesqueléticas en la mitad de los pacientes que habían recibido radioterapia, sin embargo la mitad que no recibió radioterapia pudo haber recibido otras modalidades terapéuticas que coadyuvaron a la secuela musculoesquelética (quimioterapia, cirugías múltiples).

Los supervivientes de cáncer infantil que presentaron alteraciones musculoesqueléticas fueron principalmente adolescentes; este grupo etáreo actualmente representa campo emergente de acción dentro de la oncología pediátrica ya que estos pacientes tienen necesidades y comportamientos específicos que representan un reto de intervención.

La radioterapia, incluso en dosis muy bajas, produce alteraciones con atrofia, fibrosis y detención del crecimiento de los tejidos blandos.⁽¹²⁾ En este estudio los pacientes con alteraciones musculoesqueléticas que recibieron radioterapia fueron sometidos a dosis altas de radiación, por lo que además de las alteraciones ya documentadas es necesario continuar una evaluación constante del sistema musculoesquelético en búsqueda de nuevas alteraciones a largo plazo, así como detectar y proporcionar en forma oportuna el tratamiento multidisciplinario que este tipo de alteraciones requiere.

Se encontró que los pacientes con alteraciones musculoesqueléticas conservan en su mayoría una adecuada funcionalidad con scores mayores a 80%, lo cual sugiere que estos pacientes cursan con autonomía y una calidad de vida satisfactoria, sin embargo, Lansky es una escala subjetiva por lo es necesario contar con instrumentos de evaluación integral para conocer de

manera más específica el impacto de las secuelas musculoesqueléticas en la calidad de vida de los supervivientes.

Es preciso dar seguimiento a todos los supervivientes de cáncer infantil que cursen con alteraciones musculoesqueléticas; ellos requieren de la intervención de diferentes especialistas, por lo que su seguimiento es multidisciplinario.

Los pediatras, oncólogos pediatras y todos los involucrados en el tratamiento de supervivientes de cáncer infantil deben realizar una historia clínica enfocada a la detección temprana de secuelas musculoesqueléticas, explorar intencionadamente en búsqueda de xifosis, escoliosis, asimetrías, fracturas, marcha anómala, etc. Se debe instruir a los pacientes en medidas y hábitos higiénico-dietéticos que prevengan la aparición de dichas secuelas y/o eviten su progresión.

Es necesario continuar la evaluación de alteraciones musculoesqueléticas tardías en supervivientes de cáncer infantil, ya que debido al incremento en las tasas de curación de cáncer infantil, se espera también una población creciente de supervivientes. Esta evaluación incluyó a pacientes valorados únicamente durante el primer año de funcionamiento de la primera clínica de supervivientes de cáncer infantil a nivel nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Rivera-Luna R, Correa-Gonzalez C, Altamirano-Alvarez E, Sánchez-Zubieta F, Cárdenas-Cardós R, Escamilla-Asian G, y cols. Incidence of childhood cancer among Mexican children registered under a public medical insurance program. *International Journal of Cancer*. 2013; 132: 1646–1650.
- 2.- Rivera-Luna R, Shalkow-Klincovstein J, Velasco-Hidalgo L, Cárdenas-Cardós R, Zapata-Tarrés M, Olaya-Vargas A, y cols. Descriptive Epidemiology in Mexican children with cancer under an open national public health insurance program. *BMC Cancer*. 2014; 14(790): 1–8.
- 3.- Fajardo-Gutiérrez A, Juárez-Ocaña S, González-Miranda G, Palma-Padilla V, Carreón-Cruz R, Ortega-Álvarez M, y cols. Incidence of cancer in children residing in ten jurisdictions of the Mexican Republic: importance of the Cancer registry (a population-based study). *BMC Cancer*. 2007; 7 (68): 1–15.
- 4.- Gawade P, Hudson M, Kaste S, Neglia J y cols. A Systematic Review of Selected Musculoskeletal Late Effects in Survivors of Childhood Cancer. *National Institutes of Health*. 2015; 10(4): 249–262.
- 5.- Rodríguez-Reyes M, Galván-Canchila D. Efectos de la quimioterapia en el sistema musculoesquelético de niños y adolescentes con leucemia linfoblástica aguda. *Universidad y Salud*. 2014; 16 (1): 114 – 121.
- 6.- Fletcher B. Effects of pediatric cancer therapy on the musculoskeletal system. *Pediatrics Radiology*. 1997; 27: 623–636.
- 7.- Scheede-Bergdahl C, Jagoe T. After the chemotherapy: potential mechanisms for chemotherapy-induced delayed skeletal muscle dysfunction in survivors of acute lymphoblastic leukemia in childhood. *Frontiers in Pharmacology*. 2013; 4 (49): 1–7.
- 8.- Wilson C, Gawade P, Ness K. Impairments that Influence Physical Function among Survivors of Childhood Cancer. *Children*. 2015; 2: 1–36.

- 9.- Padhye B, Dalla-Pozza L, Little D and Munns C. Incidence and outcome of osteonecrosis in children and adolescents after intensive therapy for acute lymphoblastic leukemia (ALL). *Cancer Medicine*. 2016; 5(5): 960–967.
- 10.- Arias Gómez J, Hernández-Hernández D, Benitez-Aranda H y cols. Un instrumento para medir la calidad de vida por medio del desempeño diario en pacientes pediátricos con leucemia. *Gaceta Médica de México*. 1996; 132(1): 19–28.
- 11.- Rodríguez N, Campos M, Campos C, Fernández M y cols. Protocolo Alivio del dolor y cuidados paliativos para el niño con cáncer. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. 2005; 1–31.
- 12.- Herrera Herrera A, Díaz Caballero A, Herrera barrios F, Fang Mercado L. Osteorradionecrosis como secuela de radioterapia. *Avances en Odontoestomatología*. 2012; 28 (4): 175-180.

ANEXOS

Hoja de recolección de datos.

Expediente:	Género : <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%;">Masculino</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Femenino</td> <td></td> </tr> </table>	Masculino		Femenino																																						
Masculino																																										
Femenino																																										
Edad en años/meses: <table border="1" style="width: 150px; height: 20px; margin-left: 20px; margin-top: 5px;"></table>	Diagnóstico histopatológico:																																									
Estadio de la enfermedad:	Fecha de diagnóstico:																																									
Sitio primario:	Fecha de vigilancia:																																									
Alteración musculoesquelética: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Si</th> <th style="width: 33%;">No</th> <th style="width: 33%;">Cuál</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Si	No	Cuál				Fecha de última consulta:																																			
Si	No	Cuál																																								
Quimioterapia recibida: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 15%;">Si</th> <th style="width: 15%;">No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vincristina</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Doxorrubicina</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ciclofosfamida</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ifosfamida</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Etoposido</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Bleomicina</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Cisplatino</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Carboplatino</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Metotrexato</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Esteroides</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Si	No	Vincristina			Doxorrubicina			Ciclofosfamida			Ifosfamida			Etoposido			Bleomicina			Cisplatino			Carboplatino			Metotrexato			Esteroides			<table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 15%;">Si</th> <th style="width: 15%;">No</th> <th style="width: 10%;">Dosis Gy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radioterapia</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Sitio irradiado: Fecha de radioterapia:		Si	No	Dosis Gy	Radioterapia			
	Si	No																																								
Vincristina																																										
Doxorrubicina																																										
Ciclofosfamida																																										
Ifosfamida																																										
Etoposido																																										
Bleomicina																																										
Cisplatino																																										
Carboplatino																																										
Metotrexato																																										
Esteroides																																										
	Si	No	Dosis Gy																																							
Radioterapia																																										

Complicaciones antes, durante o después del tratamiento:

Ocupación actual:

Lansky:

ESCALA DE LANSKY

%	DESCRIPCIÓN
100	Plenamente activo.
90	Limitación mínima en actividades físicas extenuantes.
80	Activo, pero se cansa más rápidamente en juegos extenuantes.
70	Juega menos o dedica menos tiempo a juegos activos.
60	Encamado hasta el 50% del día, muy pocos juegos activos con asistencia y supervisión.
50	Precisa considerablemente asistencia para cualquier juego activo; es capaz de participar en juegos reposados.
40	Pasa la mayor parte del día en la cama; capaz de iniciar actividades reposadas.
30	Frecuentemente dormido; precisa notable ayuda para realizar actividades reposadas.
20	No juega; no se levanta de la cama; participación pasiva (mirar T.V., etc.).
10	No responde a estímulos.
0	Sin respuesta