

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



“PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA PRE Y POSOPERATORIA PARA PACIENTES CON OSTEOSARCOMA, 2012”

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA**

PRESENTA

P.L.T.F. KARINA AVALOS REYES

DIRECTOR DE TESIS

L.FT. ESTHER GASCA MATA

REVISORES

DR. EN C. ED. MARGARITA MARINA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

M. EN S. H. O. HÉCTOR URBANO LÓPEZ DÍAZ

M. EN ED. MIGUEL FERNÁNDEZ LÓPEZ

M. EN. ED. MARISOL LÓPEZ ÁLVAREZ

TOLUCA ESTADO DE MÉXICO, 2014.

**“PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA PRE Y
POSOPERATORIA PARA PACIENTES CON OSTEOSARCOMA, 2012”**

ÍNDICE

CAPÍTULO	PÁGINA
I. MARCO TEÓRICO.....	1
I.1. Cáncer.....	1
I.1.2. Sarcoma.....	1
I.1.3. Osteosarcoma.....	2
I.1.3.1. Antecedentes.....	2
I.1.3.2. Etiología.....	3
I.1.3.3. Clasificación.....	3
I.1.3.4. Epidemiología.....	5
I.1.3.5. Cuadro clínico.....	5
I.1.3.6. Diagnóstico.....	6
I.1.3.7. Pronóstico.....	7
I.1.3.8. Tratamiento.....	7
I.1.3.8.1. Tratamiento de Osteosarcoma.....	8
I.1.3.8.2. Tratamiento oncológico.....	8
I.1.3.8.3. Tratamiento ortopédico.....	9
I.1.3.8.4. Tratamiento fisioterapéutico y de rehabilitación.....	9
I.1.3.9. Fisiología del ejercicio.....	10
I.1.3.9.1. Ejercicio físico tras el diagnóstico de cáncer.....	10
I.1.3.9.2. Prescripción del programa de ejercicio.....	11
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
III. JUSTIFICACIONES.....	15
III.1. Científica.....	15
III.2. Académica.....	15
III.3. Médica.....	15
III.4. Fisioterapéutica.....	15
III.5. Psicológica.....	15
III.6. Económica.....	16
IV. HIPÓTESIS.....	17
V. OBJETIVOS.....	18

V.1. Objetivo General.....	18
V.2. Objetivos Específicos.....	18
VI. MÉTODO.....	19
VI.1. Diseño del Estudio.....	19
VI.2. Diseño Estadístico.....	19
VI.3. Universo de Trabajo.....	19
VI.3.1. Criterios de Inclusión.....	19
VI.3.2. Criterios de Exclusión.....	19
VII. IMPLICACIONES ÉTICAS.....	20
VIII. ORGANIZACIÓN.....	21
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	22
X. RESULTADOS.....	23

RESUMEN

El Osteosarcoma o sarcoma osteogénico es el tumor óseo maligno más frecuente en pediatría que se presenta en la segunda década de la vida entre los 10 y 15 años.

Tanto el cáncer por si solo como asociado a su tratamiento produce una reducción significativa en la calidad de vida de los pacientes en los aspectos psicológicos (perdida de autocontrol, depresión, estrés, reducción de la autoestima), físicos (fatiga, atrofia muscular, dolor, disminución de la función cardiovascular y pulmonar, insomnio, náuseas y vómitos) y sociales (prolongado absentismo laboral, reducción de las relaciones sociales, perdida del estatus económico y laboral)

La creciente incidencia de esta neoplasia hace necesario dar a conocer una propuesta de intervención fisioterapéutica, con el objetivo de poner a disposición del terapeuta físico la información necesaria para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en información reciente y confiable contenida en la bibliografía.

El presente documento está conformado por varios apartados en los cuales se describen las principales manifestaciones clínicas de la patología, así como los recursos disponibles para su valoración y diagnóstico fisioterapéutico.

Posteriormente se describen las diferentes alternativas de tratamiento, con el fin de favorecer las necesidades de los pacientes; dentro de las cuales se exponen diferentes modalidades de ejercicios terapéuticos ilustrados.

ABSTRACT

Osteosarcoma or osteogenic sarcoma is the most frequent malignant bone tumor in pediatric, than appears in the second decade of the life, between 10 and 15 years old.

Both cancer alone as associated with their treatment results in a significant reduction in quality of life of patients on the psychological aspects (loss of self-control, depression, stress, reduced self-esteem), physical (fatigue, muscle atrophy, pain, decreased cardiovascular and pulmonary function, insomnia, nausea and vomiting) and social (prolonged absenteeism, reduced social relationships, loss of economic and employment status)

The increasing incidence of this neoplasm is necessary to present proposal for physiotherapy intervention, with the aim of making available to the physical therapist the information needed to guide clinical decision making based on recent and reliable information in the literature.

This paper consists of several sections in which the main clinical manifestations of the disease and there sources available for physiotherapy assessment and diagnosis are described.

Subsequently the treatment alternatives are described in order to facilitate the needs of the patients; within which different forms of therapeutic exercises illustrated exposed.

I. MARCO TEÓRICO

I.1. Cáncer

El cuerpo está compuesto por billones de células vivas. Las células normales del cuerpo crecen, se dividen y mueren de manera ordenada. Durante los primeros años de vida de una persona, las células normales se dividen más rápidamente para facilitar el crecimiento de la persona. Una vez que se llega a la edad adulta, la mayoría de las células sólo se dividen para reemplazar las células desgastadas o las que están muriendo y para reparar lesiones.⁽¹⁾

El cáncer se origina cuando las células en alguna parte del organismo comienzan a crecer de manera descontrolada. Existen muchos tipos de cáncer, pero todos comienzan debido al crecimiento sin control de células anormales. ⁽²⁾

El crecimiento de las células cancerosas es diferente al crecimiento de las células normales. En lugar de morir, las células cancerosas continúan creciendo y forman nuevas células anormales. Las células cancerosas pueden también invadir o propagarse a otros tejidos, algo que las células normales no pueden hacer. El hecho de que crezcan sin control e invadan otros tejidos es lo que hace que una célula sea cancerosa. Las células se transforman en células cancerosas debido a una alteración en el ADN. El ADN se encuentra en cada célula y dirige todas sus actividades. En una célula normal, cuando el ADN se afecta, la célula repara el daño o muere. Por el contrario, en las células cancerosas el ADN dañado no se repara, y la célula no muere como debería. En lugar de esto, la célula continúa produciendo nuevas células que el cuerpo no necesita. Todas estas células nuevas tendrán el mismo ADN alterado que tuvo la primera célula. ^(1, 2)

I.1.2. Sarcoma

Los sarcomas son una variedad poco común de cáncer que aparece en los huesos o en tejidos como los músculos o los nervios. No superan el 1% de todos los cánceres y se diagnostican cada año sólo en cuatro o cinco personas de cada cien mil. Aunque pueden aparecer en cualquier edad, muchos de los afectados son adolescentes, adultos jóvenes o niños.⁽³⁾

Existen más de 150 variedades de sarcomas reconocidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Algunas de ellas son muy semejantes entre sí, pero otras poseen características únicas que influyen mucho en su tratamiento.

La principal distinción de los sarcomas se establece entre los que nacen en el esqueleto, y los que lo hacen en otros lugares. ⁽³⁾

De la cabeza a los talones, no hay casi un solo lugar del cuerpo en el que no pueda existir un sarcoma. Tejidos como la grasa, los vasos sanguíneos o los nervios se hallan por doquier y pueden ser el origen de sarcomas. Pero existe otra razón más importante para la ubicuidad de los sarcomas; el tejido conectivo, forma una especie de andamiaje que aprovechan las células para colocarse en la

posición que deben y dar a órganos y vísceras su tamaño y forma característicos. El tejido conectivo llega a todos los rincones de nuestro cuerpo y es capaz de malignizarse dando origen a sarcomas de varios tipos. (3)

I.1.3. Osteosarcoma

También llamado sarcoma osteogénico, es un tumor óseo maligno, originado en las células óseas que se asienta sobre la metáfisis de los huesos largos y de crecimiento más rápido, en especial en el extremo distal del fémur, el extremo proximal de la tibia y el extremo proximal del humero. (4)

Es más frecuente, en hombres y entre 10 y 25 años, en más de 40 años se asocia a degeneración de enfermedad de PAGET. (5)

I.1.3.1. Antecedentes

El Osteosarcoma es un tumor óseo maligno de origen mesenquimatoso que tiene como principal característica la producción de material osteoide. El sitio de aparición es a nivel metafisiario en huesos largos y, en forma principal, en los tercios distal del fémur y proximal de tibia y humero, por orden de frecuencia. (4)

Existen varios tipos de Osteosarcoma, de acuerdo a sus características clínicas, radiográficas e histológicas; el grupo principal lo constituyen los osteosarcomas convencionales siendo tres variantes: el tipo osteoblástico es el más común (particularmente en las extremidades) y presenta una distribución relativamente equilibrada de componente celular sarcomatoso pleomórfico e hiperromático y de hueso trabecular hiper celular, que se encuentra en 50%; el tipo condroblástico contiene depósitos de cartílago hiper celular y hueso osteoide anormal, observado en 25% y el Osteosarcoma fibroblástico, constituido por células sarcomatosas fusiformes con poco osteoide maligno, que ocupa el restante 25% de pacientes. (6)

El Osteosarcoma es un tumor de alta malignidad y metastásico; 90% de los pacientes que desarrollan metástasis es a nivel pulmonar, es imprescindible efectuar tomografía axial computarizada ya que el 20% de las metástasis no son visibles en las radiografías simples de tórax, se estima que 80% de los pacientes tienen metástasis pulmonares subclínicas microscópicas al tiempo del diagnóstico. Los factores pronósticos son: enfermedad metastásica, tamaño y respuesta histológica posterior a la quimioterapia primaria, ésta es evaluada sobre criterios de Rosen en grados del I al IV, los cuales son de una mayor respuesta. Con un alto grado de necrosis y sin evidencia de tumor viable. El tratamiento del Osteosarcoma ha evolucionado desde la amputación o cirugía radical, como única modalidad terapéutica en la década de los años 70, hasta la introducción de la quimioterapia, pasando por el uso de la radioterapia como una mala respuesta ya que no es tumor radiosensible. El uso de la quimioterapia se inició en los años 70 al utilizarla en ensayos clínicos, en pacientes en estadios finales de metástasis pulmonares con una respuesta menor al 20%. De forma posterior se lograron avances en la sobrevida libre de la enfermedad (SLE) con la incorporación de

quimioterapia combinada. Con el uso de altas dosis de cisplatino (CDDP) se provocó una regresión significativa del Osteosarcoma metastásico; utilizando como único agente se obtuvo 20% de respuesta y su combinación con adriamicina (ADR) duplicó la respuesta al 40%; esta modalidad terapéutica llevó a dos años de SLE en más del 90% de los casos. La quimioterapia prequirúrgica aumenta la SLE y facilita la cirugía de preservación de extremidad ya que disminuye el tamaño del tumor primario; haciéndolo menos vascular, además de permitir la selección de la quimioterapia posquirúrgica, evitando la toxicidad seria de un tratamiento prolongado con CDDP y ADR: nefrotoxicidad, ototoxicidad y cardiotoxicidad. (4)

I.1.3.2. Etiología

Es desconocida, se señala una causa viral; basados en estudios experimentales se conocen algunos factores predisponentes, de los cuales el más reconocido es la radioterapia ionizante que incrementa hasta 2000 veces el riesgo de desarrollar esta neoplasia; se documenta en pacientes que han recibido tratamiento con radioterapia; el uso de quimioterapia con agentes alquilantes y diversos padecimientos a nivel óseo, como la enfermedad de Paget, encondromatosis múltiple (enfermedad de Ollier) y el síndrome de Mafucci, son otros factores asociados al Osteosarcoma. (4)

En diversos estudios se ha encontrado una mutación del gen RB en el cromosoma 13q en el 60-75% de los osteosarcomas y mutaciones del gen p53 en el cromosoma 17 en al menos 30-50% de los casos. Así como se ha descrito que la exposición a ciertos compuestos ambientales y a campos electromagnéticos pueden ser causas de neoplasias en la población infantil, se encuentra documentado que la exposición a radiaciones constituye un factor de riesgo para el Osteosarcoma. (4)

I.1.3.3. Clasificación

La clasificación por etapas indica al médico qué tan propagado puede estar un cáncer. El tratamiento y el pronóstico (perspectiva) del cáncer de hueso dependen, en gran medida, de la etapa en la que se encuentre el paciente al momento del diagnóstico.

Dicha clasificación está dada por el Sistema de clasificación por etapas del Comité Conjunto Americano del Cáncer (AJCC), el cual es utilizado para clasificar por etapas todos los tipos de cáncer de hueso.

Este sistema combina cuatro factores para determinar la etapa que se identifica con las iniciales T, N, M y G. La T representa las características del tumor (tamaño y localización), la N representa la propagación a los ganglios linfáticos, la M se refiere a la metástasis a los órganos distantes y la G, al grado del tumor.

El grado de un tumor se basa en cómo lucen las células cancerosas cuando se observan en el microscopio.

Entre mayor sea el número, más anormal es el aspecto de las células. Los cánceres con un grado mayor tienden a crecer y propagarse más rápidamente que los de menor grado.

Además de la clasificación de etapas con letras, la etapa se describe con números:

Etapas T del cáncer de hueso

- TX: el tumor primario no puede medirse.
- T0: no hay evidencia de tumor.
- T1: el tumor tiene 8 cm (alrededor de 3 pulgadas) o menos.
- T2: el tumor tiene más de 8 cm.
- T3: el tumor está en más de un lugar en el mismo hueso.

Etapas N del cáncer de hueso

- N0: el cáncer no se ha propagado a los ganglios linfáticos cercanos al tumor.
- N1: el cáncer se ha propagado a los ganglios linfáticos cercanos.

Etapas M del cáncer de hueso

- M0: el cáncer no se ha propagado a ninguna parte fuera del hueso o de los ganglios linfáticos cercanos.
- M1: metástasis distante (el cáncer se ha propagado).
 - M1a: el cáncer se ha propagado únicamente al pulmón.
 - M1b: el cáncer se ha propagado a otras partes (como el cerebro, el hígado, etc.).

Grados del cáncer de hueso

- G1-G2: grado bajo.
- G3-G4: grado alto.

Agrupamiento por etapas TNM

Después de que se hayan determinado las etapas T, N y M, y el grado del cáncer de hueso, la información se combina y se expresa como una etapa general. El proceso de asignación de un número de etapa se denomina agrupamiento por etapas. Para determinar la etapa agrupada de un cáncer usando el sistema AJCC, encuentre a continuación el número de etapa que contiene las etapas T, N y M, y el grado que corresponda.

- **Etapa I:** todos los tumores en etapa I son de grado bajo y aún no se han propagado fuera del hueso.
 - Etapa IA: T1, N0, M0, G1-G2: el tumor tiene 8 cm o menos.
 - Etapa IB: T2 o T3, N0, M0, G1-G2: el tumor tiene más de 8 cm o se encuentra en más de un lugar en el mismo hueso.
- **Etapa II:** los tumores en etapa II no se han propagado fuera del hueso (al igual que en la etapa I), pero son de grado alto.
 - Etapa IIA: T1, N0, M0, G3-G4: el tumor tiene 8 cm o menos.
 - Etapa IIB: T2, N0, M0, G3-G4: el tumor tiene más de 8 cm.

- **Etapa III:** T3, N0, M0, G3-G4: los tumores en etapa III no se han propagado fuera del hueso, pero están en más de un lugar en el mismo hueso. Son de grado alto.
 - **Etapa IV:** los tumores en etapa IV se han propagado fuera del hueso de donde se originaron. Pueden ser de cualquier grado.
- Etapa IVA: cualquier T, N0, M1a, G1-G4: el tumor se ha propagado al pulmón.
 - Etapa IVB: cualquier T, N1; cualquier M, G1-G4, O BIEN, Cualquier T; cualquier N, M1b, G1-G4: el tumor se ha propagado a los ganglios linfáticos cercanos o a lugares distantes distintos del pulmón (o ambas cosas).
- Si bien el sistema de clasificación por etapas del AJCC es ampliamente aceptado y usado para la mayoría de los tipos de cáncer, los especialistas en cáncer de hueso tienden a simplificar las etapas en localizada y metastásica. La etapa localizada incluye las etapas I,II y III, mientras que la metastásica es la misma que la etapa IV. (2)

I.1.3.4. Epidemiología

Los tumores óseos ocupan el sexto lugar entre las neoplasias malignas en infantes, y es la tercera causa de cáncer en adolescentes y adultos jóvenes. Su presentación frecuente es en la adolescencia, por ser la etapa donde ocurre un mayor crecimiento óseo. El promedio de edad al diagnóstico es de 12 años con un predominio en el sexo masculino de 1.6 a 1. El sitio de aparición es a nivel metafisiario en huesos largos y, en forma principal, en los tercios distal del fémur y proximal de tibia y humero, por orden de frecuencia.

Se diagnosticarán alrededor de 2,890 nuevos casos. (1)

En el Registro Americano del Sarcoma Óseo se describe que hay dos grandes grupos de tumores óseos: los benignos y los malignos. Los malignos pueden ser primarios (los que se originan en el hueso) y los secundarios (que se dan por metástasis a partir de un tumor maligno en otra parte del cuerpo). Los tumores malignos primarios más frecuentes son el Osteosarcoma y el sarcoma de Ewing. En Estados Unidos se diagnostica Osteosarcoma aproximadamente en 400 sujetos menores de 20 años.

En los adolescentes, es el tercer tipo más común de cáncer después de las leucemias y los linfomas.

En México (2002) se reporta que de los niños y adolescentes derechohabientes del IMSS el 74% de los casos identificados con un tumor óseo presentaron Osteosarcoma. (4, 7, 8)

I.1.3.5. Cuadro Clínico

El cuadro clínico depende de la edad del paciente, de la malignidad de la neoplasia, de la localización del tumor y del tiempo de evolución del padecimiento. La mayoría de los pacientes presenta dolor como síntoma principal y aumento de volumen en la región afectada. (4)

El dolor es al comienzo de la enfermedad intermitente, aumenta con la actividad y empeora durante el sueño nocturno; sin embargo, con la evolución se vuelve continuo y la presión que produce provoca o exacerba el dolor.

Puede haber antecedentes de traumatismo que produce malestar a nivel del tumor, y al crecer éste, fácilmente se produce una fractura espontánea.

Hay un aumento de la temperatura local de la piel, sensibilidad a la presión y las venas superficiales se hacen visibles. (4)

Existe debilidad del miembro afectado, la claudicación y cierto grado de incapacidad para realizar las actividades habituales; el rango de movilidad disminuye, con lo que se observa atrofia muscular secundaria a la falta de uso del miembro afectado. (4)

I.1.3.6. Diagnóstico

Antes de establecer el diagnóstico de Osteosarcoma deben realizarse diversas pruebas y procedimientos. La evaluación inicial comprende los siguientes aspectos:

- **Historia Clínica Completa**

Donde se remarca la presencia de dolor y aumento de volumen en el sitio del tumor primario. (4)

- **Examen Físico**

Donde puede palparse una masa de tejido blando en el sitio del tumor primario. (4)

- **Exámenes de Laboratorio**

Los principales estudios de laboratorio comprenden la biometría hemática, velocidad de sedimentación globular, pruebas de función hepática y renal, química sanguínea con calcio y fósforo; fosfatasa alcalina y ácida, proteína C reactiva, factor reumatoide y antiestreptolisinas.

Se reporta que solo la fosfatasa alcalina y la dehidrogenasa láctica tienen valor pronóstico; los autores han observado que cuando estos valores son superiores de 900 se asocia un desenlace fatal a corto plazo. (4)

- **Exámenes de Gabinete**

- **Radiografía Simple.** Puede apreciarse que la localización de la lesión, el tipo de reacción periosteal, los márgenes y los cambios en el tejido blando, ayudan a identificar el tipo de tumor y a predecir su agresividad.

En estos tipos de tumores, las radiografías revelan destrucción permeable del hueso, zonas de transición pobremente definidas y la respuesta endosteal. (13)

- **Tomografía computarizada.** La tomografía computada (computed tomography, CT) es un procedimiento radiográfico que produce imágenes detalladas transaxiales del cuerpo. En lugar de tomar una fotografía, como con una radiografía convencional, un tomógrafo toma varias imágenes a medida que gira alrededor de usted. Luego, una computadora combina estas imágenes en una imagen de un corte del cuerpo. El aparato crea imágenes múltiples de la parte del cuerpo que se está estudiando.

Las CT son útiles para clasificar el cáncer por etapas (estadificación). Ayudan a determinar si el cáncer de hueso se ha propagado a los pulmones, al hígado o a otros órganos. Estos estudios también muestran los ganglios linfáticos y órganos distantes en los que podría haber cáncer metastásico. ⁽⁸⁾

- **Gammagrama Óseo.** Frecuentemente se ordena para obtener imágenes clara de todo el esqueleto y determinar metástasis y otras lesiones. Constituye un buen parámetro para diferenciar las lesiones infecciosas de las tumorales. ⁽⁴⁾

Imágenes por Resonancia Magnética. Las imágenes por resonancia magnética utilizan ondas de radio e imanes potentes en lugar de rayos X. La energía de las ondas de radio es absorbida y luego liberada en un patrón formado por el tipo de tejido y por determinadas enfermedades. Una computadora traduce el patrón de las ondas de radio generado por los tejidos en una imagen muy detallada de las partes del cuerpo. A veces se inyecta un material de contraste llamado gadolinio en las venas para poder ver mejor el tumor. ⁽⁹⁾

- **Biopsia.** Procedimiento quirúrgico inicial de todos los pacientes con tumores óseos. Existen 2 tipos de biopsia: la excisional (cuando se remueve la masa por completo), y la incisional (cuando solo se remueve una pequeña parte del tumor para su evaluación) que puede ser abierta o cerrada. El tipo de biopsia a realizarse debe ser determinado cuidadosamente por la evaluación del tamaño y localización del tumor, por el diagnóstico diferencial y la edad del paciente. ⁽¹³⁾

I.1.3.7. Pronóstico

Si el tumor no se ha diseminado a los pulmones (metástasis pulmonar), las tasas de supervivencia a largo plazo son mejores. Si el cáncer se ha diseminado a otras partes del cuerpo, el pronóstico es peor, pero aún existe una posibilidad de cura con un tratamiento efectivo. Los cálculos más recientes de la Sociedad Americana Contra El Cáncer (ACS) para este tipo de neoplasias óseas y de las articulaciones para 2012 son:

Se prevén alrededor de 1,410 muertes a causa de estos casos de cáncer. ⁽¹¹⁾

Aunque la tasa de supervivencia para los pacientes con osteosarcoma se ha incrementado considerablemente en los últimos años ya que para la década de los 70 era de cinco años desde el diagnóstico y en la actualidad se habla de una tasa de supervivencia en el 70% de los casos a 10 años del diagnóstico, el desenlace de los menores afectados depende de muchos factores, como el sexo del paciente, el sitio primario del tumor, la duración de los síntomas, el tamaño del tumor, su histología, la cantidad de DNA en las células tumorales, su respuesta a la quimioterapia, su remisión quirúrgica y la presencia de metástasis al diagnóstico y después de la resección quirúrgica del tumor, entre otros. ⁽⁹⁾

I.1.3.8. Tratamiento

○ Principios Generales del Tratamiento

El tratamiento de cáncer es multidisciplinar. Se combinan diferentes modalidades terapéuticas para obtener las mayores probabilidades de curación de la enfermedad, de incrementar la supervivencia cuando la curación no es posible y

de mejorar la calidad de vida. El protocolo de actuación va a depender del tumor (tipo, localización, tamaño y órganos afectados) y del paciente (edad, enfermedades asociadas, voluntad del propio paciente).

I.1.3.8.1. Tratamiento de Osteosarcoma

En el tratamiento para Osteosarcoma se han logrado sustanciales progresos, al considerar un equipo multidisciplinario; donde se abarcan distintas áreas:

I.1.3.8.2. Tratamiento Oncológico

- **Quimioterapia Sistémica.** Por medio de una combinación de fármacos antineoplásicos se pretende destruir las células tumorales. Se administran en forma de ciclos separados entre 2-4 semanas. Su duración varía entre 3-6 meses. ⁽⁴⁾ Se aplica de manera intravenosa o intraarterial. Antiguamente sólo se aplicaba quimioterapia adyuvante, ya que se encontró que producía mayores tasas de supervivencia libre de enfermedad para los pacientes; sin embargo, en la década de los 80 Rosen introdujo el concepto de quimioterapia neoadyuvante, que es la que se administra antes del tratamiento quirúrgico. ⁽⁴⁾ Actualmente se utilizan ambos esquemas en promedio cuatro ciclos antes de la cirugía y ocho después para reducir los restos tumorales que pudieran haber quedado. Los principales agentes activos que se aplican desde hace varios años a nivel internacional y en nuestro país son el cisplatino, etopósido, doxorubicina, altas dosis de metotrexate e ifosfamida; sin embargo, aunque el valor de la quimioterapia es claro, a nivel mundial todavía no se ha desarrollado un único régimen quimioterapéutico para el manejo de esta neoplasia. ⁽¹⁰⁾

Este tratamiento favorece la reducción del tumor, su recalcificación limita su extensión y permite llevar a cabo una cirugía de preservación que posibilita conservar el miembro afectado para que el paciente recupere su autonomía motriz. En términos generales, el grado de necrosis que produce la quimioterapia es importante para determinar el manejo quirúrgico y tiene valor pronóstico para la supervivencia del paciente. Cuando la necrosis es superior al 98% puede considerarse que la quimioterapia ha sido efectiva. ^(8, 9, 10)

- **Radioterapia.** Se utilizan radiaciones ionizantes para el tratamiento local-regional de determinados tumores. Se pretende irradiar la masa tumoral limitando el máximo posible la radiación de los tejidos sensibles adyacentes. Los efectos secundarios dependen de la parte del cuerpo irradiada. El tratamiento es individualizado. La radioterapia puede ser de 2 tipos:

- **Externa:** Consiste en la radiación externa de fotones de gran energía producidos en aceleradores lineales. Los fotones penetran en las células y dañan el ADN celular, impidiendo la multiplicación celular e induciendo muchas veces la muerte celular. El tratamiento se distribuye en pequeñas sesiones para eliminar las células cancerosas sin dañar las células sanas.
- **Interna:** Consiste en administrar la radiación a través de materiales radiactivos que se introducen en el propio tumor o muy próximos a él. ⁽¹³⁾

I.1.3.8.3. Tratamiento Ortopédico

Los adelantos que se han hecho en el manejo quirúrgico de estas neoplasias en los últimos años implican mayor tasa de supervivencia de los pacientes con estas enfermedades.

El principal método local para erradicar el Osteosarcoma es la cirugía, ya que es una neoplasia relativamente resistente a la radioterapia. En la técnica quirúrgica radical se trata de eliminar el tumor con la mayor cantidad de tejido sano de alrededor. Se extirpa el tumor y los ganglios linfáticos regionales. En la técnica conservadora se pretende extirpar el tumor conservando, la mayoría de las veces, el órgano donde se asentaba éste y su función. Normalmente la cirugía conservadora requiere un tratamiento adicional no quirúrgico para eliminar las células cancerosas residuales. (9, 10, 11, 12)

El tipo de intervención para el paciente depende del tipo de tumor, su localización y la extensión de la enfermedad; aunque la extirpación del tumor primario generalmente se da después del tratamiento con quimioterapia neoadyuvante. Hasta la década de los 70 el tratamiento quirúrgico consistía en la amputación arriba de la rodilla o la desarticulación; sin embargo, gracias a los avances en los esquemas quimioterapéuticos, las nuevas técnicas quirúrgicas y la ingeniería biomédica, actualmente el tratamiento estándar es la preservación de la extremidad. La elección del tipo de cirugía depende de la edad del paciente, la localización del tumor, del compromiso de las estructuras neurovasculares y de la presencia o ausencia de fractura patológica antes o durante la inducción de la quimioterapia neoadyuvante.

Para lograr la reconstrucción del miembro afectado hay básicamente tres opciones. La elección del procedimiento depende de la localización del tumor y de la edad del paciente:

- **Autoinjerto de hueso.** Pueden usarse autoinjertos no vascularizados como el de la pelvis o autoinjertos vascularizados como el de la fíbula. Si la extensión del defecto es pequeña, frecuentemente estos autoinjertos funcionan bien.
- **Alloinjerto de hueso estructural.** Puede ser intercalar u osteoarticular. La principal complicación que presentan estos tipos de injerto es la dificultad para incorporarlos al hueso del paciente y la facilidad con la que se puede producir una fractura.
- **Endoprótesis metálica.** Es un reemplazo manufacturado para el hueso afectado, generalmente hecha de acero o titanio. Es una opción que provee estabilidad inmediata al paciente. Debe ser pensada con cuidado para pacientes menores de ocho años por la inmadurez esquelética de los niños antes de esta edad. (13, 14, 15)

I.1.3.8.4. Tratamiento Fisioterapéutico y de Rehabilitación

Dentro del tratamiento fisioterapéutico se manejan 2 aspectos, el preoperatorio y el posoperatorio:

En el preoperatorio se evalúan distintos aspectos tales como manejo de dolor, sensibilidad, fuerza muscular, arcos de movilidad, postura, actividades básicas cotidianas, marcha; éstos se identifican y se trabaja en ellos para prepararlos antes de la intervención quirúrgica. (14)

El posoperatorio, inicia el manejo durante la hospitalización en el propio servicio con apoyo del Fisioterapeuta y del servicio de Rehabilitación consistente control de dolor y edema, restauración de arcos de movilidad de la extremidad afectada, mejorar su fuerza y resistencia muscular, desarrollo de habilidades biomecánicas específicas. En algunos casos se auxilia la extremidad con el uso de aparatos ortopédicos para no realizar la carga total de la extremidad preservada. (13)

La fase de rehabilitación se inicia a las 48 horas del postoperatorio cuando ya se han retirado los drenajes o equipo de succión continua al igual que el vendaje antiedema tipo Jones (vendaje algodónado); este vendaje es sustituido solamente por una inmovilización elástica. (13)

I.1.3.9. Fisiología del Ejercicio

La fisiología del ejercicio, como especialidad de la fisiología, abarca el estudio de: Funcionamiento e interacciones de los órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano durante el ejercicio físico.

Mecanismos que limitan el rendimiento y funcionamiento de los órganos y sistemas en condiciones de realización de ejercicio físico.

Adaptaciones o cambios temporales ocasionados por el ejercicio físico en la estructura y funciones de los órganos y sistemas que integran el cuerpo humano a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y sistémico. (12)

I.1.3.9.1. Ejercicio Físico tras el Diagnóstico de Cáncer

Tanto el cáncer por si solo como asociado a su tratamiento produce una reducción significativa en la calidad de vida de los pacientes en los aspectos psicológicos (perdida de autocontrol, depresión, estrés, reducción de la autoestima), físicos (fatiga, atrofia muscular, dolor, disminución de la función cardiovascular y pulmonar, insomnio, náuseas y vómitos) y sociales (prolongado absentismo laboral, reducción de las relaciones sociales, pérdida del estatus económico y laboral).

Por tal motivo en la última década se han propuesto nuevos métodos o intervenciones dentro de las cuales se encuentre incluido el ejercicio, para que de tal manera se aumente la mejora de la calidad de vida de los pacientes oncológicos.

Los principales parámetros analizados en el paciente oncológico son: la capacidad funcional cardiovascular, la fuerza muscular, los componentes del sistema inmunitario, la depresión, la ansiedad, la autoestima, la satisfacción con la vida y la calidad de vida. (13)

I.1.3.9.2. Prescripción de programas de Ejercicio

La mayoría de los estudios siguen las normas tradicionales de prescripción del ejercicio para adultos sanos del American Collage of Sports Medicine (ACSM) en lo que se refiere a frecuencia, intensidad, duración y progresión del ejercicio. Sin embargo, y a pesar de haberse demostrado los beneficios del ejercicio en pacientes oncológicos, no existen programas de ejercicio físico bien definidos y consensuados por expertos. Tampoco se incluye el ejercicio físico en las posibles intervenciones para el tratamiento de éstos pacientes.⁽¹²⁾

Cualquier programa de ejercicio que tenga como objetivo mejorar la condición física y el bienestar de una persona debería de contemplar la combinación de ejercicios de tipo aeróbico (andar, correr, pedalear, nadar) y también de fuerza. Mientras que el ejercicio aeróbico mejora la capacidad cardiorrespiratoria, el trabajo de fuerza mejora la fuerza muscular. También deben incluirse ejercicios de estiramiento con el objeto de mejorar la movilidad articular, necesaria para la mayoría de las actividades de la vida cotidiana. ⁽¹²⁾

El ejercicio físico es una alternativa eficaz y segura para mejorar la calidad de vida de los pacientes oncológicos. Junto con los beneficios fisiológicos se encuentran los beneficios en el ámbito psicológico.

En la tabla siguiente se enumeran algunos de los beneficios que se pueden obtener con la práctica de un programa de ejercicio físico. ⁽¹²⁾

TABLA 1:

Beneficios psicológicos y fisiológicos que se pueden obtener con la práctica de un programa de ejercicio físico

Psicológicos	Fisiológicos
Reducción de la ansiedad	Mejora de la capacidad funcional
Disminución de la depresión	Incremento de la fuerza muscular
Incremento de la energía	Mayor flexibilidad
Mejora de la capacidad física	Mayor composición corporal/control del peso
Mejora de la autoestima	Mejora de la neutropenia y la trombocitopenia
Mayor sensación de control	Mayores niveles de hemoglobina
Mejor calidad de vida	Disminución de la fatiga
Mayor satisfacción con la vida	Menos náuseas y vómitos Mejor control del dolor Menos diarrea

José López Chicharro, Luis Miguel López Mojares/Fisiología Clínica del ejercicio.-
Buenos Aires; Madrid: Médica Panamericana, 2008; 22: 343-52.

La efectividad del ejercicio como mejora de la calidad de vida de los pacientes oncológicos va a depender de la motivación y de la adherencia de los participantes en dichos programas. Motivar y adherir a programas de ejercicio físico es uno de los mayores desafíos de los profesionales de la salud que utilizamos esta herramienta como método de intervención. Una vez que el paciente oncológico decide adherirse a un programa de ejercicio físico, se debe pasar a la segunda fase de este proceso, la prescripción individualizada del ejercicio. Generalmente no se pueden utilizar los parámetros aconsejados para la población sana. El ejercicio de baja a moderada intensidad para una persona sana puede ser de intensidad elevada para un paciente oncológico, esto de acuerdo a su estado físico y/o emocional. Es imprescindible tener en cuenta la salud del paciente, así como su tratamiento. Para esto se debe realizar una evaluación del paciente, la cual incluya aspectos tales como: historia médica, test de calidad de vida, encuesta dietética, examen médico general, estudio de composición corporal, espirometría, electrocardiograma, analítica de sangre y orina, flexibilidad y arco de movimiento articular, fuerza y resistencia musculares, prueba de esfuerzo. Con los datos obtenidos de la evaluación, se realizara la prescripción de ejercicio. (12)

Las recomendaciones sobre la prescripción de ejercicio para estos pacientes son las siguientes:

- Modo o tipo de ejercicio. Se recomiendan ejercicios aeróbicos que implican grandes grupos musculares.
- Frecuencia. Se aconsejan de 3 a 5 sesiones a la semana.
- Intensidad. Se utilizaran los datos derivados de la evaluación. En las personas sometidas a tratamientos se evitaran intensidades elevadas por su efecto inmunodepresor.
- Duración. El entrenamiento aeróbico debe suponer 20 a 30 minutos de ejercicio continuado. En personas desentrenadas, previamente sedentarias o con efectos secundarios a consecuencia del tratamiento, dicho objetivo es poco realista y difícilmente alcanzable. No obstante, puede lograrse con varias sesiones cortas (de 5-10 minutos de duración) separadas con intervalos de reposo.
- Progresión. En personas desentrenadas inicialmente se progresa incrementando el número de sesiones semanales. En el ejercicio aeróbico se incrementara primero la duración de las sesiones, aumentando posteriormente la intensidad.

La prescripción de ejercicio va a depender de la evaluación inicial y va a sufrir modificaciones de acuerdo con el tratamiento recibido, los problemas de salud acompañantes y el nivel de forma física. Durante los ciclos de quimioterapia se debe flexibilizar la prescripción de ejercicio modificando la frecuencia, duración e intensidad del ejercicio de acuerdo con la tolerancia de cada paciente al tratamiento recibido. (12)

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cáncer es uno de los principales problemas de salud pública, ya que a pesar de los avances en investigación y de tratamiento, actualmente, fallecen más de siete millones de personas en el mundo. ⁽¹⁾

Un informe publicado en 2007 por la ACS, indica que aproximadamente 15% de todos los casos están vinculados a infecciones de estómago, hígado y cáncer cervicouterino. Se relaciona directamente a fumar cigarrillos mayor consumo de grasas saturadas y menor actividad física.⁽²⁾

Asimismo, se estima que cerca de veinte millones de personas presentarán algún tipo de cáncer cada año, de las cuales cerca de nueve millones corresponderán a casos incidentes. Al respecto, se estima que en 25 años, de no implementarse intervenciones poblacionales de prevención de cáncer, se presentarán 15.5 millones de nuevos casos anualmente. ⁽²⁾

Entre el 70 y 80% de los afectados acuden a las instituciones de salud cuando el padecimiento se encuentra en etapas avanzadas e incluso tardías.

Las terapias para combatir el cáncer tienen un alto costo que ni los pacientes, familiares e institutos de atención sanitaria pueden cubrir en la mayoría de los casos, ya que el afectado además requiere integración familiar, rehabilitación, apoyo psicológico y estudios de seguimiento.⁽¹⁶⁾

Esta situación se torna crítica y de no implementarse estrategias de prevención, para el año 2025 se presentarán 15.5 millones de casos nuevos, advierte la OMS.⁽¹⁵⁾

Las estadísticas reportan que el sarcoma osteogénico es el tumor óseo más frecuente en pediatría y ocupa el séptimo lugar de incidencias entre todas las neoplasias óseas malignas infantiles, abarcando en las diferentes estadísticas del 50 al 60% del total de sarcomas.⁽¹⁶⁾

En niños, esta neoplasia se presenta frecuentemente en la segunda década de la vida, entre los 10 y 15 años, aunque afecta también a menores de cinco años. La enfermedad es casi dos veces más común en los hombres que en las mujeres, en quienes aparece en promedio uno o dos años de edad antes que en los varones y es más común en la raza negra que en la blanca.

En México (2002) se reporta que de los niños y adolescentes derechohabientes del IMSS el 74% de los casos identificados con un tumor óseo presentaron Osteosarcoma.⁽¹⁶⁾

Los cálculos más recientes de la ACS para el cáncer de hueso y de las articulaciones para 2012 son:

Se prevén alrededor de 1,410 muertes a causa de estos casos de cáncer. ⁽¹⁶⁾

Tanto el cáncer por si solo como asociado a su tratamiento produce una reducción significativa en la calidad de vida de los pacientes en los aspectos psicológicos (perdida de autocontrol, depresión, estrés, reducción de la autoestima), físicos (fatiga, atrofia muscular, dolor, disminución de la función cardiovascular y pulmonar, insomnio, náuseas y vómitos) y sociales (prolongado absentismo laboral, reducción de las relaciones sociales, perdida del estatus económico y laboral). (16)

La fisioterapia es parte del equipo multidisciplinario de la rehabilitación, su objetivo fundamental es ayudar al paciente a superar sus limitaciones físicas y alcanzar sus máximas destrezas, obteniendo como resultado la integración del paciente a su medio social.

Por tal motivo la elaboración de este trabajo, busca ofrecer una herramienta, a modo de guía para el tratamiento de estos pacientes y optimizar su intervención terapéutica.

III. JUSTIFICACIONES

III.1. Científica

Que la elaboración del presente trabajo sirva de material de apoyo bibliográfico, así como para probables futuras líneas de investigación del tema; y de tal manera, disponer de una propuesta de intervención fisioterapéutica para pacientes con Osteosarcoma.

III.2. Académica

Obtener el Título de Licenciado en Terapia Física.

III.3. Médica

El cáncer representa uno de los mayores problemas de salud pública en los países económicamente desarrollados; siendo en nuestro país la segunda causa de muerte. La incidencia de Osteosarcoma en México es de alrededor de 300 casos por año, la mayoría entre 2 y 30 años de edad. En el año 2002, se reportó que de los niños y adolescentes derechohabientes del IMSS el 74% de los casos identificados con un tumor óseo presentaron Osteosarcoma.

El desarrollo tanto científico como tecnológico ha aumentado la supervivencia no sin antes presentar una serie de secuelas propias de la enfermedad y del tratamiento.

III.4. Fisioterapéutica

La rehabilitación funcional del paciente oncológico toma un papel primordial en la mejora de la calidad de vida y la disminución de las secuelas respiratorias, neurológicas y ortopédicas que el paciente pueda presentar. El tratamiento complementario que el fisioterapeuta pueda brindar al paciente con Osteosarcoma en muchas ocasiones se supedita solo a la práctica o manejo de enfermería, dejando de lado la actuación que el profesional en rehabilitación pueda aportar.

Todas las patologías asociadas al cáncer precisan tratamiento radioterápico y quirúrgico y son susceptibles de recibir atención preoperatoria y postoperatoria para evitar y corregir alteraciones posteriores.

III.5. Psicológica

Debido al impacto psicológico que produce una neoplasia en la vida del paciente y de su familia, ya que implica la reconstrucción de la forma de vida tanto individual como familiar debido a la enfermedad; lograr que tanto el paciente como su familia, con la propuesta de intervención fisioterapéutica, tengan una mejor perspectiva acerca de la enfermedad y la ansiedad de ambas partes disminuya, aumentando así sus fortalezas.

III.6. Económica

El costo de las terapias para combatir el cáncer es muy elevado; lo cual tiene repercusiones considerables en la economía de la familia del paciente, por lo tanto con la elaboración de este trabajo se busca ofrecer al paciente y a su familia una herramienta de intervención que facilite su pronta recuperación y con ella buscar reducir el tiempo y costos del tratamiento.

IV. HIPÓTESIS

En vista de ser un trabajo de investigación bibliográfica no cuenta con hipótesis.

V. OBJETIVOS

V.1. Objetivo General

Proponer una herramienta de intervención fisioterapéutica para el paciente con Osteosarcoma.

V.2. Objetivos Específicos

Describir los elementos disponibles para realizar una efectiva evaluación e intervención fisioterapéutica del paciente con Osteosarcoma

Incorporar este manejo como propuesta de tratamiento.

VI. MÉTODO

VI.1. Diseño del Estudio

El estudio es observacional, prospectivo y transversal.

VI.2. Diseño Estadístico

En vista de tratarse de un trabajo de investigación exclusivamente bibliográfico no se hace necesario un tratamiento estadístico.

VI.3. Universo de Trabajo

VI.3.1. Criterios de inclusión

- Se incluirá la bibliografía existente sobre el Osteosarcoma que esté fundamentada científicamente.
- Se incluirá bibliografía cuya firma editorial sea reconocida a nivel internacional.
- Se revisarán e incluirán artículos que sean indexados y confiables en investigación médica.

VI.3.2. Criterios de exclusión

- No se incluirá la información de bibliografía existente no fundamentada científicamente sobre el Osteosarcoma.
- No se incluirá bibliografía cuya firma editorial no esté reconocida a nivel internacional.
- No se incluirán artículos que no estén indexados y que no sean confiables en investigación médica.

VII. IMPLICACIONES ÉTICAS

Para la elaboración de la propuesta de intervención fisioterapéutica pre y posoperatoria en pacientes con Osteosarcoma, 2012 se seguirán las normas y lineamientos establecidos por la Ley General de Salud, la Norma Oficial Mexicana para el manejo de personas con Discapacidad, los establecidos en el código de investigación en Salud y estatutos y lineamientos de la Facultad de Medicina.

VIII. ORGANIZACIÓN

Tesista: P.L.T.F. Karina Avalos Reyes

Director de Tesis: L.FT. Esther Gasca Mata

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Damron TA, Ward WG, Stewart A. Osteosarcoma, chondrosarcoma, and Ewing's sarcoma: National Cancer Data Base Report. ClinOrthopRelat Res. 2007 Jun; 459: 40-7.
2. American Cancer Society. Cancer Facts and Figures, 2012. Atlanta, Ga: American Cancer Society; 2012.
3. ¿Qué es Sarcoma? (Internet) (Consulta 22 de abril de 2012). Disponible en: <http://www.dmedicina.com/index.php/>
4. Guía de diagnóstico y tratamiento para pacientes pediátricos con osteosarcoma. (Internet) Vol. II, no. 2 • Mayo-Agosto 2010. pp 60-66. (Consulta el 10 de marzo de 2012). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/maternoinfantil/>
5. http://www.sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/.../tomo.../tumores_malig.m (Consulta 28 de marzo de 2012).
6. Variantes de osteosarcoma. (Internet) (Consulta el 25 de marzo de 2012) Disponible en: Osteosarcoma - MisApuntes eusalud.uninet.edu/misapuntes/index.php/Osteosarcoma. 3 Mayo 2011.
7. Mejía AJM, Flores AH. Edad de aparición de los diferentes tumores malignos en la infancia. En: Fajardo GA. Cáncer en el niño. Epidemiología descriptiva. Ediciones Cuéllar. México 2002: 289-310.
8. Janes-Hedder H, Keene N. Childhood cancer. A parent's guide to solid tumor cancers. Second edition. O'Reilly Cambridge. EU 2002: 164-181.
9. Hoffer FA. Primary skeletal neoplasms: osteosarcoma and Ewing sarcoma. Topics in Magnetic Resonance Imaging 2002; 13 (4): 231-40.
10. Marina N, Gebhardt M, Teotc L, Gorlick R. Biology and therapeutic advances for pediatric osteosarcoma. The Oncologist 2004; 9 (4): 422-41.
11. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación 2001; 13: 44-49
12. Fisiología Clínica del ejercicio/José López Chicharro, Luis Miguel López Mojares.- Buenos Aires; Madrid: Médica Panamericana, 2008; 22: 343-52.
13. Resultados de ocho años en el tratamiento de osteosarcoma. Experiencia en el Instituto Nacional de Pediatría. (Internet) Gamo 2005; 4(3): 69-75. (consulta el 15 de abril de 2012). Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_revista=139&id_seccion=2290&id_ejemplar=3556&id_articulo=34540
14. Aegerter E, Kirkpatrick JA. Enfermedades ortopédicas: fisiología, patología, radiología. Editorial Médica Panamericana, 1978.
15. Patología General. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. México D.F. 1999.
16. Pierz KA, Womer RB, Dormans JP. Pediatric bone tumors: osteosarcoma, Ewing's sarcoma, and chondrosarcoma associated with multiple hereditary osteochondromatosis. Journal of Pediatric Orthopedics 2001; 21: 412-8.
17. Ortopedia y Traumatología/Fernando Silberman y Oscar Varaona. 2ª Ed. 2ª reimp. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2006. Pág. 206.

X. RESULTADOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA



“PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA PRE Y POSOPERATORIA PARA PACIENTES CON OSTEOSARCOMA, 2012”

AUTORES

P.L.T.F. KARINA AVALOS REYES

L.FT. ESTHER GASCA MATA

TOLUCA ESTADO DE MÉXICO, 2014.

**“PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA PRE Y
POSOPERATORIA PARA PACIENTES CON OSTEOSARCOMA, 2012”**

ÍNDICE

I.	SÍNTESIS BIBLIOGRÁFICA.....	1
I.1.	Osteosarcoma.....	1
I.1.1.	Definición.....	1
I.1.2.	Fisiopatología del Osteosarcoma.....	1
I.1.3.	Criterios de diagnóstico.....	1
I.1.4.	Clasificación.....	2
I.2.	Tratamiento.....	4
I.2.1.	Tratamiento de Osteosarcoma.....	4
II.	DELIMITACIÓN DEL ALCANCE Y DE LOS OBJETIVOS.....	7
III.	DIAGNÓSTICO FISIOTERAPÉUTICO EN OSTEOSARCOMA.....	8
IV.	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA.....	9
IV.1.	Dolor.....	9
IV.1.1.	Intervención Fisioterapéutica en dolor.....	10
IV.1.1.1.	Crioterapia.....	10
IV.1.1.2.	Electroterapia.....	10
IV.2.	Arcos de movimiento y fuerza muscular.....	11
IV.2.1.	Cinesiterapia.....	11
IV.2.2.	Intervención fisioterapéutica en arcos de movimiento y fuerza muscular.....	13
IV.2.2.1.	Movilizaciones.....	13
IV.2.2.1.1.	Movilizaciones activas.....	14
IV.2.2.1.1.	Movilizaciones pasivas.....	19
IV.3.	Sensibilidad.....	24
IV.3.1.	Intervención fisioterapéutica para normalizar sensibilidad.....	25
IV.4.	Fortalecimiento Muscular.....	25
IV.4.1.	Intervención fisioterapéutica para fortalecimiento muscular.....	26
IV.5.	Postura.....	31
IV.5.1.	Intervención fisioterapéutica en la reeducación postural... ..	31
IV.6.	Marcha.....	32
IV.6.1.	Ciclo de la marcha.....	32
IV.6.2.	Intervención fisioterapéutica para la reeducación de la marcha.....	32
V.	CONCLUSIONES.....	35
VI.	RECOMENDACIONES.....	36
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	37
VIII.	ANEXOS.....	39
VIII.1.	Anexo 1.....	39

I. SÍNTESIS BIBLIOGRÁFICA

I.1. Osteosarcoma.

I.1.1 Definición.

El Osteosarcoma es un tumor óseo maligno de origen mesenquimatoso que tiene como principal característica la producción de material osteoide. El sitio de aparición es a nivel metafisiario en huesos largos y, en forma principal, en los tercios distal del fémur y proximal de tibia y humero, por orden de frecuencia. (1)

I.1.2. Fisiopatología del Osteosarcoma.

Se señala una causa viral; basados en estudios experimentales se conocen algunos factores predisponentes, de los cuales el más reconocido es la radioterapia ionizante que incrementa hasta 2000 veces el riesgo de desarrollar esta neoplasia; se documenta en pacientes que han recibido tratamiento con radioterapia; el uso de quimioterapia con agentes alquilantes y diversos padecimientos a nivel óseo, como la enfermedad de Paget, encondromatosis múltiple (enfermedad de Ollier) y el síndrome de Mafucci, son otros factores asociados al Osteosarcoma. (1)

En diversos estudios se ha encontrado una mutación del gen RB en el cromosoma 13q en el 60-75% de los osteosarcomas y mutaciones del gen p53 en el cromosoma 17 en al menos 30-50% de los casos. Así como se ha descrito que la exposición a ciertos compuestos ambientales y a campos electromagnéticos pueden ser causas de neoplasias en la población infantil, se encuentra documentado que la exposición a radiaciones constituye un factor de riesgo para el Osteosarcoma. (1)

I.1.3. Criterios de diagnóstico.

Historia Clínica Completa

Donde se remarca la presencia de dolor y aumento de volumen en el sitio del tumor primario. (1)

Examen Físico

Donde puede palparse una masa de tejido blando en el sitio del tumor primario. (1)

Exámenes de Laboratorio

Los principales estudios de laboratorio comprenden la biometría hemática, velocidad de sedimentación globular, pruebas de función hepática y renal, química sanguínea con calcio y fosforo; fosfatasa alcalina y acida, proteína C reactiva, factor reumatoide y antiestreptolisinas.

Se reporta que solo la fosfatasa alcalina y la dehidrogenasa láctica tienen valor pronóstico; los autores han observado que cuando estos valores son superiores de 900 se asocia un desenlace fatal a corto plazo. (1)

Exámenes de Gabinete

Radiografía Simple. Puede apreciarse que la localización de la lesión, el tipo de reacción periosteal, los márgenes y los cambios en el tejido blando, ayudan a identificar el tipo de tumor y a predecir su agresividad.

En estos tipos de tumores, las radiografías revelan destrucción permeable del hueso, zonas de transición pobremente definidas y la respuesta endosteal. (1)

Tomografía computarizada. La tomografía computada (computed tomography, CT) es un procedimiento radiográfico que produce imágenes detalladas transaxiales del cuerpo. En lugar de tomar una fotografía, como con una radiografía convencional, un tomógrafo toma varias imágenes a medida que gira alrededor de usted. Luego, una computadora combina estas imágenes en una imagen de un corte del cuerpo. El aparato crea imágenes múltiples de la parte del cuerpo que se está estudiando.

Las CT son útiles para clasificar el cáncer por etapas (estadificación). Ayudan a determinar si el cáncer de hueso se ha propagado a los pulmones, al hígado o a otros órganos. Estos estudios también muestran los ganglios linfáticos y órganos distantes en los que podría haber cáncer metastásico. (2)

Gammagrama Óseo. Frecuentemente se ordena para obtener imágenes clara de todo el esqueleto y determinar metástasis y otras lesiones. Constituye un buen parámetro para diferenciar las lesiones infecciosas de las tumorales. (1)

Imágenes por Resonancia Magnética. Las imágenes por resonancia magnética utilizan ondas de radio e imanes potentes en lugar de rayos X. La energía de las ondas de radio es absorbida y luego liberada en un patrón formado por el tipo de tejido y por determinadas enfermedades. Una computadora traduce el patrón de las ondas de radio generado por los tejidos en una imagen muy detallada de las partes del cuerpo. A veces se inyecta un material de contraste llamado gadolinio en las venas para poder ver mejor el tumor. (2)

Biopsia. Procedimiento quirúrgico inicial de todos los pacientes con tumores óseos. Existen 2 tipos de biopsia: la excisional (cuando se remueve la masa por completo), y la incisional (cuando solo se remueve una pequeña parte del tumor para su evaluación) que puede ser abierta o cerrada. El tipo de biopsia a realizarse debe ser determinado cuidadosamente por la evaluación del tamaño y localización del tumor, por el diagnóstico diferencial y la edad del paciente. (1)

I.1.4. Clasificación.

La clasificación por etapas indica al médico qué tan propagado puede estar un cáncer. El tratamiento y el pronóstico (perspectiva) del cáncer de hueso dependen, en gran medida, de la etapa en la que se encuentre el paciente al momento del diagnóstico.

Dicha clasificación está dada por el Sistema de clasificación por etapas del Comité Conjunto Americano del Cáncer (AJCC), el cual es utilizado para clasificar por etapas todos los tipos de cáncer de hueso.

Este sistema combina cuatro factores para determinar la etapa que se identifica con las iniciales T, N, M y G. La T representa las características del tumor (tamaño y localización), la N representa la propagación a los ganglios linfáticos, la M se refiere a la metástasis a los órganos distantes y la G, al grado del tumor.

El grado de un tumor se basa en cómo lucen las células cancerosas cuando se observan en el microscopio.

Entre mayor sea el número, más anormal es el aspecto de las células. Los cánceres con un grado mayor tienden a crecer y propagarse más rápidamente que los de menor grado.

Además de la clasificación de etapas con letras, la etapa se describe con números:

Etapas T del cáncer de hueso

TX: el tumor primario no puede medirse.

T0: no hay evidencia de tumor.

T1: el tumor tiene 8 cm (alrededor de 3 pulgadas) o menos.

T2: el tumor tiene más de 8 cm.

T3: el tumor está en más de un lugar en el mismo hueso.

Etapas N del cáncer de hueso

N0: el cáncer no se ha propagado a los ganglios linfáticos cercanos al tumor.

N1: el cáncer se ha propagado a los ganglios linfáticos cercanos.

Etapas M del cáncer de hueso

M0: el cáncer no se ha propagado a ninguna parte fuera del hueso o de los ganglios linfáticos cercanos.

M1: metástasis distante (el cáncer se ha propagado).

M1a: el cáncer se ha propagado únicamente al pulmón.

M1b: el cáncer se ha propagado a otras partes (como el cerebro, el hígado, etc.).

Grados del cáncer de hueso

G1-G2: grado bajo.

G3-G4: grado alto.

Agrupamiento por etapas TNM

Después de que se hayan determinado las etapas T, N y M, y el grado del cáncer de hueso, la información se combina y se expresa como una etapa general. El proceso de asignación de un número de etapa se denomina agrupamiento por etapas. Para determinar la etapa agrupada de un cáncer usando el sistema AJCC, encuentre a continuación el número de etapa que contiene las etapas T, N y M, y el grado que corresponda.

Etapa I: todos los tumores en etapa I son de grado bajo y aún no se han propagado fuera del hueso.

· Etapa IA: T1, N0, M0, G1-G2: el tumor tiene 8 cm o menos.

· Etapa IB: T2 o T3, N0, M0, G1-G2: el tumor tiene más de 8 cm o se encuentra en más de un lugar en el mismo hueso.

Etapa II: los tumores en etapa II no se han propagado fuera del hueso (al igual que en la etapa I), pero son de grado alto.

· Etapa IIA: T1, N0, M0, G3-G4: el tumor tiene 8 cm o menos.

· Etapa IIB: T2, N0, M0, G3-G4: el tumor tiene más de 8 cm.

Etapa III: T3, N0, M0, G3-G4: los tumores en etapa III no se han propagado fuera del hueso, pero están en más de un lugar en el mismo hueso. Son de grado alto.

Etapa IV: los tumores en etapa IV se han propagado fuera del hueso de donde se originaron. Pueden ser de cualquier grado.

· Etapa IVA: cualquier T, N0, M1a, G1-G4: el tumor se ha propagado al pulmón.

· Etapa IVB: cualquier T, N1; cualquier M, G1-G4, O BIEN, Cualquier T; cualquier N, M1b, G1-G4: el tumor se ha propagado a los ganglios linfáticos cercanos o a lugares distantes distintos del pulmón (o ambas cosas).

Si bien el sistema de clasificación por etapas del AJCC es ampliamente aceptado y usado para la mayoría de los tipos de cáncer, los especialistas en cáncer de hueso tienden a simplificar las etapas en localizada y metastásica. La etapa localizada incluye las etapas I, II y III, mientras que la metastásica es la misma que la etapa IV. (2)

I.2. Tratamiento

I.2.1. Tratamiento de Osteosarcoma

En el tratamiento para Osteosarcoma se han logrado sustanciales progresos, al considerar un equipo multidisciplinario; donde se abarcan distintas áreas:

Tratamiento Oncológico

Quimioterapia Sistémica. Por medio de una combinación de fármacos antineoplásicos se pretende destruir las células tumorales. Se administran en forma de ciclos separados entre 2-4 semanas. Su duración varía entre 3-6 meses.

(4) Se aplica de manera intravenosa o intraarterial. Antiguamente sólo se aplicaba quimioterapia adyuvante, ya que se encontró que producía mayores tasas de supervivencia libre de enfermedad para los pacientes; sin embargo, en la década de los 80 Rosen introdujo el concepto de quimioterapia neoadyuvante, que es la que se administra antes del tratamiento quirúrgico. (13) Actualmente se utilizan ambos esquemas en promedio cuatro ciclos antes de la cirugía y ocho después para reducir los restos tumorales que pudieran haber quedado. Los principales agentes activos que se aplican desde hace varios años a nivel internacional y en nuestro país son el cisplatino, etopósido, doxorubicina, altas dosis de metotrexate e ifosfamida; sin embargo, aunque el valor de la quimioterapia es claro, a nivel mundial todavía no se ha desarrollado un único régimen quimioterapéutico para el manejo de esta neoplasia. (3)

Este tratamiento favorece la reducción del tumor, su recalcificación limita su extensión y permite llevar a cabo una cirugía de preservación que posibilita conservar el miembro afectado para que el paciente recupere su autonomía motriz. En términos generales, el grado de necrosis que produce la quimioterapia

es importante para determinar el manejo quirúrgico y tiene valor pronóstico para la supervivencia del paciente. Cuando la necrosis es superior al 98% puede considerarse que la quimioterapia ha sido efectiva. (3, 4, 5)

Radioterapia. Se utilizan radiaciones ionizantes para el tratamiento local-regional de determinados tumores. Se pretende irradiar la masa tumoral limitando el máximo posible la radiación de los tejidos sensibles adyacentes. Los efectos secundarios dependen de la parte del cuerpo irradiada. El tratamiento es individualizado. La radioterapia puede ser de 2 tipos:

Externa: Consiste en la radiación externa de fotones de gran energía producidos en aceleradores lineales. Los fotones penetran en las células y dañan el ADN celular, impidiendo la multiplicación celular e induciendo muchas veces la muerte celular. El tratamiento se distribuye en pequeñas sesiones para eliminar las células cancerosas sin dañar las células sanas.

Interna: Consiste en administrar la radiación a través de materiales radiactivos que se introducen en el propio tumor o muy próximos a él. (2)

Tratamiento Ortopédico

Los adelantos que se han hecho en el manejo quirúrgico de estas neoplasias en los últimos años implican mayor tasa de supervivencia de los pacientes con estas enfermedades.

El principal método local para erradicar el Osteosarcoma es la cirugía, ya que es una neoplasia relativamente resistente a la radioterapia. En la técnica quirúrgica radical se trata de eliminar el tumor con la mayor cantidad de tejido sano de alrededor. Se extirpa el tumor y los ganglios linfáticos regionales. En la técnica conservadora se pretende extirpar el tumor conservando, la mayoría de las veces, el órgano donde se asentaba éste y su función. Normalmente la cirugía conservadora requiere un tratamiento adicional no quirúrgico para eliminar las células cancerosas residuales. (3, 4, 5, 6)

El tipo de intervención para el paciente depende del tipo de tumor, su localización y la extensión de la enfermedad; aunque la extirpación del tumor primario generalmente se da después del tratamiento con quimioterapia neoadyuvante. Hasta la década de los 70 el tratamiento quirúrgico consistía en la amputación arriba de la rodilla o la desarticulación; sin embargo, gracias a los avances en los esquemas quimioterapéuticos, las nuevas técnicas quirúrgicas y la ingeniería biomédica, actualmente el tratamiento estándar es la preservación de la extremidad. La elección del tipo de cirugía depende de la edad del paciente, la localización del tumor, del compromiso de las estructuras neurovasculares y de la presencia o ausencia de fractura patológica antes o durante la inducción de la quimioterapia neoadyuvante.

Para lograr la reconstrucción del miembro afectado hay básicamente tres opciones. La elección del procedimiento depende de la localización del tumor y de la edad del paciente:

Autoinjerto de hueso. Pueden usarse autoinjertos no vascularizados como el de la pelvis o autoinjertos vascularizados como el de la fíbula. Si la extensión del defecto es pequeña, frecuentemente estos autoinjertos funcionan bien.

Alloinjerto de hueso estructural. Puede ser intercalar u osteoarticular. La principal complicación que presentan estos tipos de injerto es la dificultad para incorporarlos al hueso del paciente y la facilidad con la que se puede producir una fractura.

Endoprótesis metálica. Es un reemplazo manufacturado para el hueso afectado, generalmente hecha de acero o titanio. Es una opción que provee estabilidad inmediata al paciente. Debe ser pensada con cuidado para pacientes menores de ocho años por la inmadurez esquelética de los niños antes de esta edad. (3, 4, 5)

Tratamiento Fisioterapéutico del Osteosarcoma

Dentro del tratamiento fisioterapéutico se manejan 2 aspectos, el preoperatorio y el posoperatorio:

En el preoperatorio se evalúan distintos aspectos tales como manejo de dolor, sensibilidad, fuerza muscular, arcos de movilidad, postura, actividades básicas cotidianas, marcha; éstos se identifican y se trabaja en ellos para prepararlos antes de la intervención quirúrgica. (1)

El posoperatorio, inicia el manejo durante la hospitalización en el propio servicio con apoyo del Fisioterapeuta y del servicio de Rehabilitación consistente control de dolor y edema, restauración de arcos de movilidad de la extremidad afectada, mejorar su fuerza y resistencia muscular, desarrollo de habilidades biomecánicas específicas. En algunos casos se auxilia la extremidad con el uso de aparatos ortésicos para no realizar la carga total de la extremidad preservada. (1)

II. DELIMITACIÓN DEL ALCANCE Y DE LOS OBJETIVOS.

La “Propuesta de intervención fisioterapéutica pre y posoperatoria para pacientes con Osteosarcoma, 2012”, tiene como finalidad orientar la toma de decisiones clínicas en base a recomendaciones cuyo sustento sea la información más reciente y confiable contenida en la bibliografía.

Buscando así favorecer el logro del mayor nivel de eficacia y efectividad en el abordaje fisioterapéutico del Osteosarcoma, brindando una atención oportuna y de calidad basada en conocimientos de vanguardia, así como en las normas y principios éticos lo cual nos permitirá el cumplimiento de nuestro fin último; el bienestar de nuestros pacientes.

Esta propuesta va dirigida a Licenciados en Terapia Física y será aplicada a pacientes con diagnóstico de Osteosarcoma.

III. DIAGNÓSTICO FISIOTERAPÉUTICO EN OSTEOSARCOMA

Para poder dar inicio a la intervención de un paciente con Osteosarcoma, así como para cualquier otra patología, es de suma importancia llevar a cabo un diagnóstico fisioterapéutico; proceso a través del cual el terapeuta recopilará toda la información necesaria, que le permitirá establecer de forma oportuna los objetivos, así como también la planificación del tratamiento. (7)

El diagnóstico en fisioterapia, comprende un ejercicio de análisis y reflexión, ya que el profesional habrá de valorar los signos, a través de mediciones y pruebas; de igual forma que contemplara los síntomas; que aunque son más subjetivos, en conjunto con los aspectos mesurables, permiten tener un conocimiento más profundo acerca del estado del paciente. (7)

Con el objeto de facilitar la exploración física y valoración, a continuación se describen las principales medidas diagnósticas que pueden ser de utilidad para la evaluación de una persona con Osteosarcoma; así como se refiere la intervención fisioterapéutica para el manejo de estos pacientes.

IV. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA

Los ejercicios descritos en esta propuesta de intervención fisioterapéutica, se realizarán tanto en la fase preoperatoria como en la posoperatoria, y serán especificados en caso de así requerirlo.

IV.1. Dolor.

La valoración del dolor se habrá de efectuar durante la práctica de los test diagnósticos y la palpación, identificando localización, irradiación, duración e intensidad.

Es de suma importancia que el examinador haga uso de una herramienta para medir el dolor, ya que la medición, le ayudará como guía para la selección y valoración de las diferentes técnicas de tratamiento. ⁽⁸⁾

Se propone el uso de la escala facial de dolor de Wong-Baker como auxiliar para estimar la intensidad del dolor del paciente; esta consta de seis caras con diferente expresión, cada cara se acompaña de una graduación numérica y una descripción escrita; lo cual facilitará la tarea del examinador durante la recopilación de los datos de la valoración del paciente, quien de igual forma se verá beneficiado con el uso de esta escala ya que le será más sencillo determinar la intensidad de su dolor a través de la elección del dibujo que más se asocie a su síntoma. ^(9, 10)

La puntuación de las caras es de 0, 2, 4, 6, 8, 10, donde 0 es sin dolor, 2 dolor leve, 4-6 dolor moderado y 8-10 dolor intenso. ^(9, 11)







Escala de rostros					
					
0	2	4	6	8	10
Muy contento; sin dolor	Siente sólo un poquito de dolor	Siente un poco más de dolor	Siente aún más dolor	Siente mucho dolor	El dolor es el peor que puede imaginarse (no tiene que estar llorando para sentir este dolor tan fuerte)

Fig. 3. Escala del dolor de Won- Baker. Obtenida de: <http://pediatriasaopaulo.usp.br/upload/html/1188/body/06.htm>

IV.1.1. Intervención fisioterapéutica en dolor.

En la fase preoperatoria y posoperatoria trabajaremos crioterapia y electroterapia como a continuación se menciona de acuerdo al beneficio que se quiera obtener, basado en las indicaciones.

IV.1.1.1. Crioterapia: Es la aplicación de frío con fines terapéuticos.

Indicaciones:⁽¹²⁾

- Disminución del dolor
- Procesos inflamatorios
- Relajación muscular
- Edema

Contraindicaciones y precauciones:

- Hipertensos
- Rigidez articular
- Heridas
- Disminución o pérdida de la sensibilidad
- Vasoespasmos
- Arterioesclerosis
- Fenómeno de Raynaud
- Intolerancia al frío
- Tromboangeitis Obliterante

Compresa Fría.
Acción: Colocar compresa fría a segmento a tratar.
Posición del paciente: de acuerdo a conveniencia de acuerdo a la zona a tratar, favoreciendo la alineación y la estabilidad del resto del cuerpo.
Tiempo: 15-20 minutos supervisando estado de la piel.

IV.1.1.2. Electroterapia: Es la aplicación de corriente eléctrica con fines terapéuticos.

Para el manejo de dolor utilizaremos TENS, que es la aplicación de corriente eléctrica a través de electrodos de superficie buscando la estimulación nerviosa con fines analgésicos.

Indicaciones de la TENS:⁽¹²⁾

- Lesiones avulsivas del plexo braquial, lesiones de los nervios periféricos (neuroma doloroso).
- Lesiones de compresión nerviosa y distrofia simpática refleja (síndrome del túnel carpiano).

- Dolor del muñón y/o dolor fantasma de miembros.
- Neuralgia post herpética.
- Dolor de espalda y cuello asociado con dolor de pierna o brazo respectivamente.
- Neuralgia del trigémino.
- Dolor en enfermos terminales.
- Dolor obstétrico.

Contraindicaciones y precauciones de la TENS:⁽¹²⁾

- Presencia de marcapasos.
- Enfermedad cardíaca o arritmias. (Salvo recomendación del cardiólogo).
- Dolor sin diagnosticar.
- Epilepsia, sin consultar los cuidados y consejos necesarios con el médico.
- Durante los tres primeros meses del embarazo.
- No aplicar en la boca.
- No utilizar en el trayecto de la arteria carótida.
- No emplear sobre piel lesionada.
- No aplicar sobre piel anestesiada.
- No utilizar sobre el abdomen durante el embarazo.

Aplicación de la TENS:

Se colocarán los electrodos con respecto a los diferentes tipos de aplicación como lo muestra la tabla siguiente:

	Polo negativo	Polo positivo
Aplicación sobre el punto doloroso	En el punto doloroso	Proximal. No más lejos de 15 cm
Aplicación sobre articulaciones	En el punto de más dolor de la articulación	En el lado opuesto
Aplicación sobre músculos	En el punto de más dolor	Zona próxima al dolor sobre mismo músculo

Para su aplicación, utilizaremos la forma convencional, fijaremos la frecuencia en 80 Hz y subiremos intensidad hasta la indicación del paciente. Al pasar unos 5 minutos se ajustará la intensidad a tolerancia del paciente y se mantendrá hasta el final del tratamiento, lo trabajaremos en un periodo de 15 a 20 minutos para alcanzar el efecto analgésico.

IV.2. Arcos de movimiento y fuerza muscular

IV.2.1.Cinesiterapia: También llamada kinesioterapia, etimológicamente proviene del griego cinesis (movimiento) therapeia (curación). ⁽¹³⁾

Se puede definir como el conjunto de procedimientos fisioterapéuticos que hacen uso del movimiento de forma gradual y sistemática con el objeto de prevenir o tratar distintas patologías. (13, 14)

Dependiendo de las necesidades y capacidades del paciente, los movimientos se clasifican en: (13, 14, 15, 16)

- Pasivos: Son realizadas por el terapeuta sobre los distintos segmentos corporales del paciente el cual no presenta ni ayuda ni resistencia en la realización de los mismos.
- Activos: Movimientos de los segmentos corporales ejecutado voluntariamente por el paciente dirigido y supervisado por el terapeuta. La movilización activa puede realizarse con asistencia donde el paciente lleva a cabo el movimiento con ayuda del fisioterapeuta o con resistencia donde se busca intensificar el trabajo muscular mediante una resistencia manual o con algún dispositivo externo.

Objetivos Generales de la Cinesiterapia (13, 14, 16, 17)

- Preservar o aumentar el tónus y potencia muscular.
- Evitar retracción de tejidos blandos, articulares y periarticulares.
- Distender estructuras retraídas.
- Prevención de rigidez articular.
- Mejorar amplitud de movimiento de articulaciones limitadas.
- Corregir vicios de postura y deformidades
- Facilitar estímulos nerviosos que permitan conseguir la relajación y evitar o disminuir el dolor.

Efectos locales de la cinesiterapia (14, 15, 17)

- Mejora el equilibrio y coordinación del movimiento.
- Favorece el retorno venoso y linfático a través del aumento y mejora de la circulación.
- Aumento de la funcionalidad muscular.
- Facilita movilidad articular.
- Aumento del volumen muscular
- Distensión de estructuras acortadas o retraídas.

Efectos generales de la cinesiterapia (13, 14, 15, 16)

- Tiene efectos psíquicos favorables.
- Aumento de la temperatura
- Aumenta trabajo cardiaco
- Mejora la vascularización de los tejidos

IV.2.2. Intervención fisioterapéutica en arcos de movimiento y fuerza muscular.

IV.2.2.1. Movilizaciones.

Tomando como base el conocimiento de los principales signos y síntomas que presenta un paciente con Osteosarcoma, así como también los efectos y objetivos de la cinesiterapia, se hará uso de movilizaciones activas y activo-asistidas en la fase preoperatoria; pasiva y asistida en la fase posoperatoria como parte del tratamiento.

Objetivo

Mejorar la capacidad del movimiento, estimulando la función articular y muscular, lo que de igual forma favorece la disminución del dolor y la distensión de estructuras acortadas. (8, 13, 15, 17)

Indicaciones de Movilizaciones Activo-Asistidas (8, 13, 14, 18)

- Procesos musculares como: atrofas, hipotonías, espasmos, contracturas.
- Procesos articulares como: secuelas postraumáticas, artropatías reumáticas.
- Alteraciones del sistema nervioso
- Alteraciones cardiorrespiratorias.
- Obesidad
- Patología ortopédica
- Intervención pre- post quirúrgica

Contraindicaciones de Movilizaciones Activo- Asistidas (8, 13, 14, 18)

- Procesos infecciosos o inflamatorios en actividad evolutiva.
- Falta de colaboración por parte del paciente.
- Anquilosis.
- Heridas abiertas
- Fracturas recientes- no inmovilizadas
- Patologías cardíacas
- Falta de un correcto diagnóstico

Puntos importantes que considerar (12, 16, 17, 18, 19, 20, 21)

- Es preciso que las movilizaciones se realicen en todos los planos de movimiento, así como también en su amplitud máxima, tomando en cuenta que debido a la falta de movimiento por el dolor, temor y/o rigidez, la amplitud del movimiento puede estar limitada.
- Para la ejecución de las movilizaciones es preciso llevar un orden por lo que las mismas se realizaran en sentido proximal-distal.





- En la medida de lo posible el fisioterapeuta debe tratar de que el paciente realice el mayor trabajo activo.
- El terapeuta ejercerá una fuerza adicional asistiendo el movimiento del paciente al inicio, durante el recorrido articular o al finalizar el mismo, dependiendo de las necesidades y condiciones del paciente.
- Se sugiere realizar de 10-15 repeticiones, aunque el indicativo será el límite de fatiga del paciente.
- Cuidar la alineación y comodidad del paciente.
- Las instrucciones que el fisioterapeuta debe dar al paciente deben ser claras, precisas, lo que facilitará la ejecución del movimiento.
- Procurar una buena relación fisioterapeuta-paciente.

FASE PREOPERATORIA




En la fase preoperatoria las movilizaciones serán activas o activo-asistidas en base a la funcionalidad del movimiento y si no hay presencia de dolor.

IV.2.2.1.1. Movilizaciones activas.



MIEMBRO SUPERIOR

HOMBRO		
Flexión	Extensión	Abducción
		 
<p>Pedir al paciente lleve la extremidad verticalmente a la altura de la oreja.</p>	<p>Pedir al paciente que lleve la extremidad posteriormente la extremidad.</p>	<p>Pedir al paciente que abra el brazo hasta 90°, girar palma hacia arriba y completar el movimiento hasta los 180°.</p>



Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

HOMBRO		
Aducción	Rotación interna	Rotación externa
		
Con hombro y codo en flexión a 90°. Pedir al paciente que lleve la mano hacia el hombro opuesto.	Con hombro en abducción y codo en flexión a 90° respectivamente. Pedir al paciente que lleve la palma de la mano en sentido anterior hasta tocar camilla.	Con hombro en abducción y codo en flexión a 90° respectivamente. Pedir al paciente que lleve el dorso de la mano en sentido anterior hasta tocar camilla.



Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

CODO	
Flexión	Extensión
	
Con brazo extendido. Pedir al paciente que lleve la palma de la mano hacia hombro.	Con codo en flexión. Pedir al paciente que lleve el dorso de la mano hacia la camilla.

Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.




ANTEBRAZO	
Pronación	Supinación
	
<p>En posición neutra, codo en flexión a 90°. Pedir al paciente gire el dorso de la mano en dirección posterior.</p>	<p>En posición neutra, codo en flexión a 90°. Pedir al paciente gire la palma de la mano en dirección anterior.</p>

Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

MUÑECA	
Flexión	Extensión
	
<p>En posición neutra, codo en flexión a 90°. Pedir al paciente que doble la mano en dirección anterior.</p>	<p>En posición neutra, codo en flexión a 90°. Pedir al paciente que doble la mano en dirección posterior.</p>

Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.



MIEMBRO INFERIOR

CADERA		
Flexión	Extensión	Abducción
		
Con rodilla extendida. Pedir al paciente que lleve la extremidad con dirección vertical hacia el pecho.	Con rodilla flexionada a 90°. Pedir al paciente que lleve el movimiento con dirección posterior hacia glúteo.	Con rodilla extendida. Pedir al paciente que lleve la extremidad con dirección horizontal alejándola de la línea media.



Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

CADERA		
Aducción	Rotación Interna	Rotación externa
		
Con rodilla extendida. Pedir al paciente que la extremidad con dirección horizontal cruzando la línea media.	Con flexión de cadera y rodilla a 90°. Pedir al paciente que lleve el movimiento en sentido horizontal, alejando el pie de la línea media.	Con flexión de cadera y rodilla a 90°. Pedir al paciente que lleve el movimiento en sentido horizontal, cruzando con pie la línea media.



Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

RODILLA	
Flexión	Extensión
	
<p>Con flexión de cadera y rodilla a 90°. Pedir al paciente que lleve el talón con dirección al glúteo.</p>	<p>Con flexión de cadera y rodilla a 90°. Pedir al paciente que lleve la punta del pie en sentido vertical hacia arriba.</p>

Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

TOBILLO	
Dorsiflexión	Plantiflexión
	
<p>Pedir al paciente que lleve la punta del pie en sentido vertical hacia la rodilla.</p>	<p>Pedir al paciente que lleve la punta del pie en sentido vertical hacia la camilla.</p>

Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

TOBILLO	
Eversión	Inversión
	
Pedir al paciente que lleve la punta del pie en sentido horizontal alejándolo de la línea media.	Pedir al paciente que lleve la punta del pie en sentido horizontal cruzando la línea media.

Realizar 3 series de 10 repeticiones por cada movimiento.




Nota: Si se realizan movilizaciones activo-asistidas pedir al paciente que realice el movimiento y de no ser completarlo, el terapeuta lo asistirá a terminar el movimiento.


FASE POSOPERATORIA



IV.2.2.1.2. Movilizaciones pasivas.

Estas movilizaciones las realizaremos en la fase posoperatoria durante las primeras 48 horas después de la intervención y/o hasta que el paciente sea capaz de iniciar el movimiento activo.



MIEMBRO SUPERIOR

HOMBRO		
Flexión	Extensión	Abducción
		
Fijando articulación de hombro y tercio distal del brazo. Llevar extremidad verticalmente a la altura de la oreja.	Fijando articulación de hombro y tercio distal del brazo. Dirigir la extremidad posteriormente.	Fijando articulación de hombro y tercio distal del brazo. Abrir brazo hasta 90°, girar palma hacia arriba y completar movimiento hasta los 180°.
Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.		

HOMBRO		
Aducción	Rotación externa	Rotación interna
		
Fijando articulación de hombro y tercio distal del brazo. Con hombro y codo en flexión a 90°. Dirigir la mano hacia el hombro opuesto.	Fijando articulación de hombro y tercio distal del brazo. Con hombro en abducción codo en flexión a 90° respectivamente. Dirigir la palma de la mano en sentido anterior hasta tocar camilla.	Fijando articulación de hombro y tercio distal del brazo. Con hombro en abducción codo en flexión a 90° respectivamente. Dirigir el dorso de la mano en sentido posterior hasta tocar camilla.
Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.		
CODO		
Flexión	Extensión	
		
Fijando articulación de codo y cara posterior de la muñeca. Con codo en extensión. Dirigir palma de la mano hacia hombro.	Fijando articulación de codo y cara posterior de la muñeca. Con codo en flexión. Llevar dorso de la mano hacia la camilla.	
Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.		




ANTEBRAZO	
Pronación	Supinación
	
<p>Fijando articulación de codo y tomando mano a nivel de metacarpianos. En posición neutra, codo en flexión a 90°. Girar el dorso de la mano en dirección posterior.</p>	<p>Fijando articulación de codo y tomando mano a nivel de metacarpianos. En posición neutra, codo en flexión a 90°. Girar la palma de la mano en dirección anterior.</p>

Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

MUÑECA	
Flexión	Extensión
	
<p>Fijando articulación de codo y tomando mano a nivel de metacarpianos. En posición neutra, codo en flexión a 90°. Doblar mano en dirección anterior.</p>	<p>Fijando articulación de codo y tomando mano a nivel de metacarpianos. En posición neutra, codo en flexión a 90°. Doblar mano en dirección posterior.</p>

Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.



MIEMBRO INFERIOR

CADERA		
Flexión	Extensión	Abducción
		
Fijando articulación de rodilla y cara posterior de tobillo. Con rodilla extendida. Dirigir la extremidad con dirección vertical hacia pecho.	Fijando articulación de cadera y rodilla. Con rodilla flexionada a 90°. Dirigir el movimiento con dirección posterior.	Fijando articulación de cadera y tomar en hueco poplíteo. Con rodilla extendida. Dirigir la extremidad con dirección horizontal alejándola de la línea media.



Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

CADERA		
Aducción	Rotación interna	Rotación externa
		
Fijando articulación de cadera y tomar en hueco poplíteo. Con rodilla extendida. Dirigir la extremidad con dirección horizontal cruzando la línea media.	Fijando articulación de rodilla y tomando cara posterior de tobillo. Con flexión de cadera y rodilla a 90°. Dirigir el movimiento en sentido horizontal, alejando el pie de la línea media.	Fijando articulación de cadera y tomando cara anterior de rodilla. Con flexión de cadera y rodilla a 90°. Dirigir el movimiento en sentido horizontal, cruzando con el pie la línea media.

Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

RODILLA	
Flexión	Extensión
	
<p>Fijando articulación de rodilla y tomando cara posterior de tobillo. Con flexión de cadera y rodilla a 90°. Dirigir el talón con dirección al glúteo.</p>	<p>Fijando articulación de rodilla y tomando cara posterior de tobillo. Con flexión de cadera y rodilla a 90°. Dirigir la punta del pie en sentido vertical.</p>

Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

TOBILLO	
Dorsiflexión	Plantiflexión
	
<p>Fijando cara posterior de tobillo y cara plantar de antepie. Dirigir la punta del pie en sentido vertical hacia la rodilla.</p>	<p>Fijando cara posterior de tobillo y cara plantar de antepie. Dirigir la punta del pie en sentido vertical hacia la camilla.</p>

Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

TOBILLO	
Eversión	Inversión
	
<p>Fijando cara posterior de tobillo y cara plantar de antepie. Dirigir la punta del pie en sentido horizontal alejándolo de la línea media.</p>	<p>Fijando cara posterior de tobillo y cara plantar de antepie. Dirigir la punta del pie en sentido horizontal cruzando la línea media.</p>

Realizar 2 series de 10 repeticiones por cada movimiento.

IV.3. Sensibilidad.

Es la capacidad propia e inherente a cualquier ser vivo de percibir sensaciones por un lado y por el otro, de responder a pequeños estímulos o excitaciones. Esta capacidad es posible de poner en práctica gracias a los sentidos que ostentamos los seres vivos, tacto, gusto, oído, olfato, vista y que nos permiten percibir las variaciones químicas o físicas que se producen tanto en nuestro interior como en el exterior.

Los estímulos cinestésicos provenientes de la piel, articulaciones y los receptores musculares, envían información al sistema nervioso en cada movimiento, postura o ejercicio, proporcionando retroalimentación propioceptiva, informando cambios de longitud del músculo (husos musculares), cambios de tensión (órganos tendinosos de Golgi), cambios de la posición de la extremidad en el espacio (terminales de Ruffini), y de aceleración y desaceleración (corpúsculos de Paccini). Utilizando esta información, se realizan cambios conscientes o subconscientes para realizar actividades funcionales. (21,22)

Al aplicar estímulos sensitivos, se pueden desencadenar respuestas motoras o normalizar las aferencias sensitivas que se encuentren alteradas. Con el fin de estimular la eferencia motora, el enfoque Rood se concentra en: (22, 23)

- La combinación de aferencias multisensoriales.
- Posicionamiento normal.
- Actividad del paciente.

- Su base se encuentra en los receptores sensitivos que reaccionan a distintos estímulos (inhibición y facilitación) y tienen diferente umbral de adaptación. (23, 24)

IV.3.1. Intervención fisioterapéutica para normalizar sensibilidad.

FASE PREOPERATORIA Y POSOPERATORIA

Técnica	Acción
Cepillado	Cepillar de distal a proximal, durante 5 segundos sobre zona a tratar.
Toque ligero	Tocar sobre la piel y generar un movimiento de retracción del miembro estimulado.
Estimulación térmica	Aplicar hielo presionando de 3 a 5 segundos en la zona a tratar.
Vibración	Usar vibración manual, aplicarla paralelo a las fibras y vientre muscular de la zona a tratar.
Estiramiento ligero y rápido	Realizar movimiento contrario al deseado (de estiramiento) en zona a tratar.
Compresión intensa.	Aplicar una carga mayor a la del peso en zona a tratar.
Golpeteo ligero	Golpear de 3 a 5 veces sobre el vientre muscular de la zona a tratar durante la contracción con ayuda de los pulpejos.

IV.4. Fortalecimiento muscular.

Objetivo

Mantener la fuerza muscular, lo que asegura la movilidad y estabilidad articular, permitiendo la ejecución de las actividades de la vida diaria en las mejores condiciones posibles. (25)

Algunos puntos que es necesario tomar en cuenta durante el trabajo de fortalecimiento son: (16, 17, 18, 22, 23, 24, 25)

- El fortalecimiento muscular debe basarse en el empleo de programas personalizados, así que deberá ajustarse a la condición, expectativas y actividades que desempeña cada paciente, ya que de acuerdo a esto, las necesidades musculares serán específicas.
- Existen numerosas estrategias y herramientas para la realización de un programa de fortalecimiento, a continuación se sugerirán algunos ejercicios que se pueden implementar; la progresión de los mismos se sugiere se realice a lo largo de 4 semanas.

- Para las actividades sugeridas se propone realizar 10-15 repeticiones (el indicativo será el límite de fatiga del paciente)
- El profesional puede hacer uso de diferentes técnicas las cuales resultan complementarias y lo ayudará a cumplir sus objetivos.
- Es menester que el terapeuta le especifique a su paciente el fin que persigue la realización de los ejercicios así como la importancia de que la práctica de los mismos no se limite a la sesión de terapia, sino que se le dé continuidad en casa.
- La supervisión del terapeuta durante la ejecución de los ejercicios será clave ya que será posible que se corrija el movimiento evitando sustituciones o posiciones incorrectas durante la realización de los mismos.
- Tener precaución con aspectos como la edad o la presencia de pacientes con enfermedades cardiovasculares.

En base a los resultados arrojados en la evaluación de fuerza muscular de acuerdo a la evaluación manual muscular, utilizando Test de Lovett (ANEXO 1), trabajaremos fortalecimiento por grupos musculares, con ejercicios isométricos en músculos que se encuentren en 3 o más.



Ejercicios isométricos: Son ejercicios que aumentan la tensión muscular sin provocar variantes en la elongación del músculo.

IV.4.1. Intervención fisioterapéutica para fortalecimiento muscular.



FASE POSOPERATORIA

MIEMBRO SUPERIOR



En articulación de hombro se realizaran los ejercicios de forma simétrica.

HOMBRO	
Flexores	Extensores
	
Indicar al paciente realice flexión de hombros, poniendo resistencia a la altura de la articulación de codo.	Indicar al paciente realice extensión de hombros, poniendo la resistencia a la altura de la articulación de codo.

Realizar 1 serie de 5 repeticiones, 2 veces al día, manteniendo 20 segundos la contracción.

HOMBRO	
Abductores	Aductores
	
Con flexión de hombros a 90° y codos en extensión. Indicar al paciente realice aducción horizontal, poniendo la resistencia a la altura de la cara interna de la articulación de codos.	Con flexión de hombros a 90° y codos en extensión. Indicar al paciente realice abducción horizontal, poniendo la resistencia a la altura de la cara externa de la articulación de codos.

Realizar 1 serie de 5 repeticiones, 2 veces al día, manteniendo 20 segundos la contracción.

CODO	
Flexores	Extensores
	
Estabilizar articulación de codo. Se le indica al paciente realice flexión de codo; poniendo la resistencia en tercia distal de antebrazo.	Estabilizar articulación de codo. Se le indica al paciente que empuje el brazo contra la camilla, ejerciendo la resistencia en la cara dorsal de muñeca.



Realizar 1 serie de 5 repeticiones, 2 veces al día, manteniendo 20 segundos la contracción.

MANO	
Flexores	Extensores
	
Brazo en extensión y muñeca a la neutra. Colocar 4 dedos en la palma de la mano opuesta. Se indica al paciente realice prensión palmar con la fuerza máxima posible.	Brazo en extensión, muñeca a la neutra y dedos en extensión. Se le indica al paciente realice una extensión mantenida de dedos, poniendo resistencia a nivel de articulaciones interfalángicas.



Realizar 1 serie de 5 repeticiones, 2 veces al día, manteniendo 20 segundos la contracción.

MIEMBRO INFERIOR

CADERA	
Flexores	Extensores
	
Con cadera y rodilla en extensión. Indicar al paciente realice flexión de cadera, poniendo la resistencia a la altura de la cara anterior de la articulación de rodilla.	Con flexión de cadera a 20° aproximadamente y rodilla en extensión. Indicar al paciente realice una extensión de cadera, poniendo la resistencia en el tercio distal de la pierna en su cara posterior.
Realizar 1 serie de 5 repeticiones, 2 veces al día, manteniendo 20 segundos la contracción.	

CADERA	
Abductores	Aductores
	
Con cadera y rodilla en extensión. Indicar al paciente realice aducción de cadera, poniendo la resistencia a nivel de la cara interna de la articulación de rodilla.	Con cadera en abducción y extensión, así como rodilla en extensión. Indicar al paciente realice abducción de cadera, poniendo la resistencia a nivel de la cara externa de la articulación de la rodilla.

Realizar 1 serie de 5 repeticiones, 2 veces al día, manteniendo 20 segundos la contracción.

RODILLA	
Flexores	Extensores
	
Con rodilla en extensión. Indicar al paciente realice flexión de rodilla, poniendo la resistencia en cara anterior de la articulación de la rodilla.	Con rodilla en flexión. Indicar al paciente realice extensión de rodilla, poniendo la resistencia en cara plantar del pie.

Realizar 1 serie de 5 repeticiones, 2 veces al día, manteniendo 20 segundos la contracción.

TOBILLO	
Dorsiflexores	Plantiflexores
	
Con cadera y rodilla en extensión. Indicar al paciente realice dorsiflexión, poniendo la resistencia en dorso del pie.	Con cadera y rodilla en extensión. Indicar al paciente realice plantiflexión, poniendo la resistencia en planta del pie.

Realizar 1 serie de 5 repeticiones, 2 veces al día, manteniendo 20 segundos la contracción.

TOBILLO	
Inversores	Evertores
	
Con cadera y rodilla en extensión. Indicar al paciente realice una inversión, poniendo la resistencia en cara interna del pie.	Con cadera y rodilla en extensión. Indicar al paciente realice una eversión, poniendo la resistencia en cara externa del pie.

Realizar 1 serie de 5 repeticiones, 2 veces al día, manteniendo 20 segundos la contracción.

Nota: En estos ejercicios suprimiremos las rotaciones de hombro y cadera para evitar complicaciones, debido a la inestabilidad articular por debilidad y/o falta de congruencia articular.

Estos ejercicios anteriormente mencionados se realizarán con resistencia manual; manteniéndolos 20 segundos e irlos aumentando conforme el paciente lo vaya tolerando.

IV.5. Postura.

Una correcta postura consiste en la alineación del cuerpo con una máxima eficacia fisiológica y biomecánica, que minimice los esfuerzos y las tensiones realizadas por el sistema de soporte a causa de la gravedad. En la postura correcta, la línea gravitatoria pasa a través de los ejes de todas las articulaciones con los segmentos del cuerpo alineados verticalmente. La línea gravitatoria viene representada por una línea vertical dibujada a través del centro de gravedad del cuerpo, localizado en la segunda vertebra sacra (S2). Éste es el punto de referencia con el cual son evaluados los efectos gravitatorios de los segmentos individuales del cuerpo.

La línea gravitatoria es una línea de referencia siempre variable que responde a la constantemente cambiante posición del cuerpo durante la posición vertical. Aunque, generalmente, la línea gravitatoria no pasa a través de todos los ejes articulares del cuerpo humano, las personas con una excelente postura estarían cerca del cumplimiento de este criterio.

La fuerza y la longitud de los músculos implicados en el movimiento articular deben estar equilibradas. El equilibrio está basado en principios de parejas de fuerzas entre músculos implicados en los tres planos cardinales de movimiento.

Cuando una pareja de fuerzas esta desequilibrada, el segmento se mueve fuera de su eje de rotación y aparece un movimiento articular defectuoso.

La cabeza, el tronco, los hombros y la cintura pélvica son los segmentos que predominantemente deben estar en un equilibrio muscular y mecánico. Son la base desde la cual son dirigidas las fuerzas hacia las extremidades.

La alineación de los segmentos del cuerpo debe ser observada mientras el paciente este aun de pie y mientras efectuó un movimiento, tal como andar, a fin de detectar los patrones defectuosos de la actividad muscular y de la movilidad articular. (30)

IV.5.1. Intervención fisioterapéutica en la reeducación postural.

FASE PREOPERATORIA Y POSOPERATORIA

Posición del paciente	Descripción
En sedestación o bipedestación frente a un espejo.	El fisioterapeuta utiliza como herramienta la terapia manual, elongando los tejidos, reduciendo las tensiones, cuidando las articulaciones, eliminando las molestias y modelando el cuerpo del paciente. Así mismo se puede complementar la reeducación postural con fortalecimiento de los músculos que así lo requieran.

Nota: En la reeducación postural, iremos trabajando de lo general a lo específico según las alteraciones de la postura.

IV.6. Marcha.

Marcha: Es el desplazamiento que se realiza para ir de un lugar a otro en posición bípeda. (Individuo de pie).

Nos lleva al análisis del ciclo de la marcha:

IV.6.1. Ciclo de la marcha.

Intervalo comprendido entre dos choques de talón sucesivo de un mismo pie con el suelo. Un ciclo consta, después de dos pasos, se mide en segundos (ritmo, cadencia y tiempo)

Las fases de la marcha son:

- Choque de talón
- Pie sobre lo plano
- Apoyo total
- Despegue
- Balanceo inicial
- Balanceo
- Refrenado

Precauciones: (26, 27)

- Monitorear fatiga del paciente al realizar la actividad.
- Asegurarse que se está realizando la marcha de forma apropiada para así alcanzar los objetivos deseados.

Contraindicaciones:(26, 27)

- Presentar mareo, zumbido o dolor de cabeza intenso antes del ejercicio.
- Tumores malignos.
- Insuficiencia cardiaca descompensada.
- Hemopatías.
- Heridas recientes.
- Dolor al movimiento.

IV.6.2. Intervención fisioterapéutica para la reeducación de la marcha.

La posición del paciente durante la reeducación de la marcha será en:

- Bipedestación.
- Miembros superiores e inferiores alineados a la neutra.

La posición del terapeuta estará dada de acuerdo a las necesidades del paciente:

- Se colocará a lado del paciente si es necesaria la asistencia manual.
- Supervisará al paciente con vigilancia cercana.

REEDUCACIÓN DE LA MARCHA



Acción: caminar sobre terreno regular de forma habitual, empezando con pasos cortos, y continuar con pasos más largos.



Acción: caminar hacia adelante, elevando bien las rodillas, y al descender apoyando primero talón y después la punta.

REEDUCACIÓN DE LA MARCHA



Acción: caminar hacia adelante, elevando la rodilla para llevar el talón de una pierna hacia la rodilla contraria, dejar arrastrar el talón a lo largo de la tibia, hasta llegar al suelo apoyando primero talón y después la punta.



Acción: caminar hacia atrás en terreno regular, apoyando primero punta y después talón.

REEDUCACIÓN DE LA MARCHA



Acción: caminar hacia adelante y/o hacia atrás, sobre una línea recta.



Acción: caminar hacia adelante y/o atrás en terrenos irregulares.

REEDUCACIÓN DE LA MARCHA



Acción: caminar hacia adelante y/o atrás en rampa.



Acción: subir y bajar escaleras.

La duración de la marcha será indicada por el terapeuta, ya que cambia de acuerdo a las necesidades de cada paciente. Puede ser medida por metros (máximo de 50 metros) o por minutos (máximo de 5 minutos).

Nota: Tratar de completar en lo posible las fases de la marcha. Una vez que el paciente tenga superados los ejercicios anteriormente mencionados podemos proceder a caminar portando objetos.

Es de suma importancia para la reeducación de la marcha que en todo momento se intente mantener una posición erguida, con la mirada hacia el frente; así como sería de suma utilidad, el apoyo visual con un espejo.

V. CONCLUSIONES

Tanto el cáncer por si solo como asociado a su tratamiento produce una reducción significativa en la calidad de vida de los pacientes en los aspectos psicológicos (perdida de autocontrol, depresión, estrés, reducción de la autoestima), físicos (fatiga, atrofia muscular, dolor, disminución de la función cardiovascular y pulmonar, insomnio, náuseas y vómitos) y sociales (prolongado absentismo laboral, reducción de las relaciones sociales, perdida del estatus económico y laboral).

Aunque la tasa de sobrevivencia para los pacientes con Osteosarcoma se ha incrementado considerablemente en los últimos años, ya que para la década de los 70 era de cinco años desde el diagnóstico y en la actualidad se habla de una tasa de sobrevivencia en el 70% de los casos a 10 años del diagnóstico, el desenlace de los menores afectados depende de muchos factores, como el sexo del paciente, el sitio primario del tumor, la duración de los síntomas, el tamaño del tumor, su histología, la cantidad de DNA en las células tumorales, su respuesta a la quimioterapia, su remisión quirúrgica y la presencia de metástasis al diagnóstico y después de la resección quirúrgica del tumor, entre otros.

Por tal motivo se considera necesario e importante que se difunda la presente "Propuesta de intervención fisioterapéutica pre y posoperatoria para pacientes con Osteosarcoma", en la cual encuentren una alternativa de tratamiento que les permita optimizar su intervención terapéutica, ofreciendo a los pacientes mejorar su calidad de vida y/o recuperar su autonomía motriz.

VI. RECOMENDACIONES

A continuación se muestran algunas de las recomendaciones a seguir sobre la prescripción de ejercicio para pacientes con Osteosarcoma:

- Modo o tipo de ejercicio. Se recomiendan ejercicios aeróbicos que implican grandes grupos musculares.
- Frecuencia. Se aconsejan de 3 a 5 sesiones a la semana.
- Intensidad. Se utilizarán los datos derivados de la evaluación. En las personas sometidas a tratamientos se evitarán intensidades elevadas por su efecto inmunodepresor.
- Duración. El entrenamiento aeróbico debe suponer 20 a 30 minutos de ejercicio continuado. En personas desentrenadas, previamente sedentarias o con efectos secundarios a consecuencia del tratamiento, dicho objetivo es poco realista y difícilmente alcanzable. No obstante, puede lograrse con varias sesiones cortas (de 5-10 minutos de duración) separadas con intervalos de reposo.
- Progresión. En personas desentrenadas inicialmente se progresa incrementando el número de sesiones semanales. En el ejercicio aeróbico se incrementará primero la duración de las sesiones, aumentando posteriormente la intensidad.
- La prescripción de ejercicio va a depender de la evaluación inicial y va a sufrir modificaciones de acuerdo con el tratamiento recibido, los problemas de salud acompañantes y el nivel de forma física. Durante los ciclos de quimioterapia se debe flexibilizar la prescripción de ejercicio modificando la frecuencia, duración e intensidad del ejercicio de acuerdo con la tolerancia de cada paciente al tratamiento recibido. ⁽¹²⁾

Otras recomendaciones:

- Realizar calentamiento previo al ejercicio, lo que prepara al músculo y articulación para el trabajo posterior; reduciendo el riesgo de lesión.
- Empezar una rutina de estiramientos lo cual mantendrá la flexibilidad de las estructuras musculotendinosas.
- Tratar de mantener una dieta equilibrada que cubra con las necesidades nutricionales de nuestro organismo, permitiéndonos mantener un buen peso, lo que evita la sobrecarga en las articulaciones.
- En caso de los atletas y /o individuos que realizan una actividad física vigorosa, cerciorarse de utilizar el calzado adecuado para la actividad practicada.
- Los factores que se relacionan con el entorno ocupacional y laboral, en ciertos casos obligan a realizar trabajos de forma repetitiva como: levantar peso, posturas mantenidas, rotaciones y vibraciones de vehículos o máquinas, etc., lo cual suele ser perjudicial, pero al aprender a realizar las actividades de forma más adecuada, minimizamos el riesgo de lesión.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Guía de diagnóstico y tratamiento para pacientes pediátricos con osteosarcoma. (Internet) Vol. II, no. 2 • Mayo-Agosto 2010. pp 60-66. (Consulta el 10 de marzo de 2012). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/maternoinfantil/>
2. American Cancer Society. Cancer Facts and Figures, 2012. Atlanta, Ga: American Cancer Society; 2012.
3. Marina N, Gebhardt M, Teotc L, Gorlick R. Biology and therapeutic advances for pediatric osteosarcoma. *The Oncologist* 2004; 9 (4): 422-41.
4. Hoffer FA. Primary skeletal neoplasms: osteosarcoma and Ewing sarcoma. *Topics in Magnetic Resonance Imaging* 2002; 13 (4): 231-40.
5. Janes-Hedder H, Keene N. Childhood cancer. A parent's guide to solid tumor cancers. Second edition. O'Reilly Cambridge. EU 2002: 164-181.
6. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación* 2001; 13: 44-49
7. Cavallaro C, Kelly T. Patología Médica para Fisioterapeutas. 3a ed. España: McGraw-Hill/ Interamericana S.A; 2007 Serrano-Altero M.S, Caballero J, Cañas A. Valoración del Dolor. J. Pain Assessment. *Rev Soc Esp Dolor* 2002; (9): 94-108.
8. Kalternborn F.M, Fisioterapia Manual Extremidades. 2ª ed. Madrid: McGraw Hill: 2001.
9. Sánchez I, Ferrero A, Aguilar J.J, Climent J.M, Conejero J.A. Manual de SERMEF de Medicina Física y Rehabilitación. Tercera ed. Madrid. Editorial Panamericana: 2006.
10. Porter S. Tidy. Fisioterapia. 14 ed. Elsevier: Barcelona; 2009.
11. Kisner C, Colby LA. Ejercicio Terapéutico, fundamentos y Técnicas. 5ª ed. China: Médica Panamericana; 2010.
12. Fisioterapia deportiva. Técnicas físicas/Jesús Seco Calvo.- Madrid, España. Editorial GYMNOS. Pág. 49-52; 95-111.
13. Rubaidi O.A, Horcadas- Almansa A, Rodríguez Rubio D, Galicia- Bulnes J.M. Compresión del nervio ciático como complicación de la posición sentado. *Neurocirugía* 2003; 14: 426-430.
14. Arcos M, Castro P, Gálvez D, Domínguez J. Manual de Fisioterapia. Generalidades. Módulo I. Barcelona: Mad: 2004.
15. Gil Chang V. Fundamentos de Medicina de Rehabilitación. Costa Rica: Editorial EUCR, 2006.
16. Gancedo García C, Malierca Sánchez F, Reynoso Barbero F. Valoración del Dolor. 2a ed. Madrid: Ergon; 2008.
17. Arcos P, Domínguez M, León Castro J. Fisioterapeuta del servicio Gallego de Salud. España: 2006.
18. Schoer. D, Haarer- Becker R. Manual de técnicas de fisioterapia. Aplicación en traumatología y ortopedia. Barcelona. Editorial Paidotribo: 2009.
19. Mencia Seco V. Trastornos de movilidad y movilización del paciente. Jaén. Editorial Formación Alcalá. Jaén: 2003.
20. Formación Sanitaria. Movilización de Enfermos. Teoría. Madrid. Editorial CEP Oposiciones S.L: 2006.

21. Jimenez CM. Neurofacilitación. Trillas: México DF; 2007.
22. <http://www.efisioterapia.net/articulos/programa-ejercicios-personas-alteracion-la-marcha-revision-articulo>
(Consulta 28 de Marzo de 2014)
23. <http://www.definicionabc.com/general/sensibilidad.php#ixzz2zoGQtYPm>
(Consulta 28 de Marzo de 2014)
24. Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesquelética/M. Lynn Palmer, Marcia E. Epler. 1ª Ed. Barcelona, España. Editorial Paidotribo, 2002. Pág. 60-64.
25. Blanco E, Espinosa J.M. Guía de la buena práctica clínica. Dolor y su tratamiento. Primera ed. Madrid: International Marketing and Communications; 2004.
26. Hjerstad, et al. Review articles comparing numerical rating scales, verbal rating Scale and visual analogue scale for assessment of pain intensity in adult: A systematic Literature Preview. J OF Pain and Symptom Management, 2011;41 (6): 1073-1094.
27. Breirik H, Borchgrevink P, Allen S. Rosseland R, Romundstad R, Hals E, Kvarstein G, et al. Assesment of Pain. British J. of Anesthesia 2008; 101 (1): 17-24.
28. Serrano- Atero MS, Caballero J, Cañas A, García Saura PL, Serrano C, Prieto J. Valoración del dolor. Rev Soc Esp Dolor 2002; (9):94-108.
29. Genót C, Neiger H, Dufour M, Dupré J.M. Kinesioterapia. Miembro Inferior. Volumen II. 5a ed. Barcelona: Ed. Médica Panamericana, 2005.
30. Boigey M. Manual de masaje. 5 ed. Toray-masson: España; 1979.

VIII. ANEXOS

VI.1. Anexo 1.

EVALUACIÓN MANUAL MUSCULAR “TEST DE LOVETT”

0 Ausencia de contracción (parálisis)
1 Contracción visible o palpable
2 Movimiento activo en todo el arco de movimiento sin gravedad
3 Movimiento activo en todo el arco de movimiento contra gravedad
4 Movimiento activo completo, contra gravedad y resistencia.
5 Movimiento activo contra gravedad y resistencia máxima.