



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

“Abordaje fisioterápico en una paciente
pediátrica con osteosarcoma distal de
fémur: a propósito de un caso”

Autor

Daniel Rubio Arnedo

Directora

Elena Bueno Gracia

Facultad de Ciencias de
la Salud

Año 2018

RESUMEN

Introducción. El osteosarcoma es el tumor óseo de mayor incidencia pediátrica, se caracteriza por el dolor agudo, pérdida de rango de movimiento, alteraciones nerviosas, disminución de la coordinación y pérdida de equilibrio. También se sufre pérdida de masa y fuerza muscular debido al propio proceso y al inmovilismo. Se genera una situación de no deambulación y de falta de autonomía e independencia.

Objetivos. Descripción de un caso de una paciente pediátrica afectada por osteosarcoma distal de fémur, presentando los resultados obtenidos por la aplicación de un tratamiento fisioterápico, para disminuir el dolor, mejorar el rango articular de la rodilla y aumentar la autonomía de la paciente en su vida diaria.

Metodología. Se aplica un diseño AB longitudinal prospectivo. El sujeto de estudio es una paciente pediátrica de 12 años de edad, diagnosticada de osteosarcoma distal de fémur, operada y con tratamiento de quimioterapia. Se realiza una valoración fisioterápica inicial, en la que se muestra: dolor y limitación del rango de movimiento en la articulación femorotibial, hiperalgesia en la zona plantar del pie derecho, inestabilidad en equilibrio estático y dinámico, desajustes en la coordinación, dificultades en la marcha independiente y cansancio precoz en actividad. Sobre estas variables se aplica un tratamiento fisioterápico de 10 sesiones durante 2 meses.

Resultados. Mejoría en el rango articular de la rodilla, en la marcha, y mayor autonomía.

Conclusiones. El tratamiento fisioterápico es efectivo, ya que todas las variables cuantificadas han registrado mejoría. La evolución y pronóstico son favorables.

Palabras clave: osteosarcoma, oncología pediátrica, fisioterapia.

ÍNDICE

1. Introducción	3-8
2. Objetivos	9
3. Metodología.....	9-22
3.1 Diseño del estudio	9
3.2 Descripción del caso.....	9-10
3.3 Antecedentes personales	10
3.4 Valoración fisioterápica inicial	10-16
3.5 Diagnóstico fisioterápico	16
3.6 Objetivos terapéuticos.....	16-17
3.7 Plan de intervención fisioterápico	17-22
4. Resultados	22-29
4.1 Evolución y seguimiento	22-26
4.2 Discusión	27-29
4.3 Limitaciones del estudio.....	29
5. Conclusiones	29
6. Bibliografía	30-34
7. Anexos	35-48

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Concepto

El osteosarcoma se define como un tumor óseo maligno, siendo el más frecuente en esta categoría (56%).^{1, 2, 3}

Se caracteriza por producir un cuadro de dolor y tumefacción de la parte afectada, además de la posterior tumoración. De manera progresiva se produce una pérdida funcional de la articulación o segmento corporal afectado, lo cual desencadena en la impotencia funcional de la misma.^{2, 3}

Este tumor se produce por la alteración desconocida sobre las células mesenquimales primitivas formadoras de hueso. Se trata de la octava neoplasia maligna que más afectación produce a nivel pediátrico. Hasta el 60% de los casos de esta patología se dan antes de los 25 años.²

1.2 Incidencia

El osteosarcoma es el tumor óseo de mayor frecuencia a nivel pediátrico, siendo la etapa de crecimiento la de mayor riesgo para la presentación de la patología.^{1, 3}

A nivel global la incidencia de esta enfermedad en el grupo de 0 a 14 años es de 4, mientras que en el grupo de 0 a 19 años es de 5 por cada millón de personas al año.¹

A nivel pediátrico, en España los tumores óseos primarios suponen menos del 0,2% de todos los tumores malignos. Dentro de este grupo de tumores óseos, el osteosarcoma supone el 35% de los casos.

Alrededor del 2,7% de todos los cánceres infantiles son osteosarcomas. Es el doble de frecuente en niños que en niñas, y la edad de aparición varía entre la segunda década de vida y en adultos jóvenes en su tercera década de edad.⁴

1.3 Etiología

La causa exacta de esta patología es desconocida, pero sí que se han determinado una serie de factores o condiciones que predisponen a presentarla: ^{1, 3}

- Crecimiento: en los momentos de mayor crecimiento (adolescencia) hay mayor riesgo.⁵
- Enfermedades óseas: se asocia a enfermedades como la displasia fibrosa, infarto óseo, osteocondroma y osteoblastoma.³
- Factores ambientales: algunos como el consumo de flúor aún están en estudio, pero otros como la radioterapia en tratamiento de otras patologías sí que se ha determinado como factor de implicación en el desarrollo del osteosarcoma.
- Enfermedad de Paget: se debe a vías compartidas en el periodo de crecimiento o por la mutación de ciertos genes con la enfermedad de Paget familiar y con mayor riesgo de osteosarcoma. ^{1,3}
- Síndrome de Li-Fraumeni: síndrome de cáncer familiar asociado a mutaciones en ciertos genes.
- Síndrome de Rothmund-Thomson: asociado a un crecimiento pre y postnatal escaso.³
- Retinoblastoma: tanto por la carga genética como por el tratamiento de radioterapia que reciben.^{2, 3, 5}

1.4 Clínica

Esta patología cursa con un cuadro de dolor óseo, tumefacción e inflamación inicialmente. Estos síntomas se suelen atribuir a lesiones deportivas en un principio, ya que estos tumores afectan más frecuentemente a adolescentes activos.

Además se puede encontrar limitación de la movilidad, impotencia funcional, derrame articular, dolor a la palpación y aumento de la temperatura en esa zona.³

Por último, aunque no es lo habitual, puede darse una pérdida de peso, debilidad y anemia.²

El osteosarcoma afecta sobre todo a nivel de las diáfisis de los huesos largos. Las zonas que con mayor frecuencia se ven afectadas por este tumor son:

- Rodilla: tercio distal del fémur y proximal de la tibia (mayor en la segunda década de vida).
- Extremidades superiores: sobretodo el húmero (etapa escolar)

En los menores de 5 años la afectación es variable debido a que no se encuentran en el momento de mayor crecimiento de los huesos largos.⁵

1.5 Tratamiento médico

El tratamiento médico se fundamenta en dos pilares básicos: la cirugía y la quimioterapia⁵. El procedimiento se realiza como protocolo:

1. Quimioterapia (periodo de neoadyuvancia): antes de la cirugía el paciente debe recibir quimioterapia preoperatoria con el objetivo de facilitar las técnicas quirúrgicas de conservación de la extremidad y evaluar la respuesta al tratamiento.
2. Cirugía: se aplica la cirugía para la resección completa del tumor. En el caso de no ser posible esta resección, se realizan cirugías de desarticulación o amputación.
3. Quimioterapia (periodo de adyuvancia): tras la cirugía se aplican ciclos de quimioterapia lo antes posible. Los fármacos que se utilizan actualmente en estos protocolos de poliquimioterapia son la doxorubicina, el metotrexato y la fosfamida.^{3, 5}

La radioterapia también se incluye en el tratamiento de este tumor, aunque a nivel pediátrico de manera más restrictiva, ya que los niños son más sensibles a los efectos adversos tardíos de la radiación ionizante.⁶

1.6 Pronóstico

El pronóstico depende de muchos factores como el tipo de osteosarcoma, lugar de afectación, la existencia de metástasis... pero en referencia al osteosarcoma convencional, hasta el 75% de los pacientes pediátricos con osteosarcoma en extremidad sin metástasis se curan con los protocolos de poliquimioterapia y cirugía.

En torno al 20-30% de los pacientes con pocas metástasis pulmonares pueden curarse con quimioterapia intensiva y resección de los nódulos.

Por otro lado, peor pronóstico tienen aquellos pacientes con metástasis óseas y pulmonares.

Finalmente destacar la importancia del seguimiento a largo plazo de los pacientes con osteosarcoma por la posibilidad de afectación por los efectos tardíos de la quimioterapia.³

1.7 Afecciones derivadas

La propia patología, así como el procedimiento quirúrgico y la quimioterapia dan lugar a diversas afecciones.

Tras el tratamiento quirúrgico las limitaciones más frecuentes que se dan son alteraciones en el movimiento y la marcha, la disminución de la fuerza, la limitación de los arcos de movilidad y las alteraciones en el equilibrio y la coordinación.^{7, 8}

En la etapa más aguda hay presencia de dolor al movimiento, edema e inflamación, así como se comienzan a evidenciar posibles alteraciones de la sensibilidad. La marcha es complicada incluso con ayudas técnicas.

En referencia a las alteraciones nerviosas, es común que se den por las medicaciones y quimioterapia (por ejemplo el cisplatino) que se aplican. La toxicidad de estos elementos es significativa y puede producir afectación en los troncos nerviosos, de forma motora o sensitiva, siendo esta última la forma más común.⁹

En la etapa subaguda, el dolor al movimiento es menor, pero hay una gran fatiga, falta de trofismo, falta de acondicionamiento físico y poca resistencia al esfuerzo.^{7, 10}

En general, todos los pacientes de cáncer pediátrico presentan complicaciones en el rendimiento físico durante y después del tratamiento. Se muestra cierta intolerancia al ejercicio, debida a alteraciones en el estado nutricional, estilo de vida sedentario, problemas del sueño, cambios bioquímicos secundarios a la enfermedad o a la quimioterapia y

cardiotoxicidad. A causa de la quimioterapia y la radioterapia se pueden desencadenar complicaciones cardíacas como cardiomiopatías o arritmias.^{7, 11}

Además, también se pueden dar casos de infecciones y falta de unión o alargamientos óseos, durante el tratamiento.⁷

1.8 Tratamiento fisioterápico

Este tratamiento se aplica a las secuelas del propio proceso patológico, así como a las derivadas del tratamiento médico, se debe realizar lo antes posible tras la intervención.

Este tratamiento se compone de:

- Movilización de la articulación o segmentos corporales afectados, con utilización de ortesis.
- Drenaje linfático manual, de la zona afectada y las vías de drenaje.⁸
- Ejercicios de fortalecimiento muscular (isométricos de gran importancia) y de estiramiento muscular. El reacondicionamiento muscular se trabaja de manera global.^{8, 10}
- Ejercicios de equilibrio, incidiendo en una correcta alineación postural.
- Ejercicios de coordinación
- Rehabilitación de la marcha, intentando progresar para la eliminación de las ayudas técnicas.⁸
- Trabajo aeróbico durante todo el tratamiento, para el aumento de la capacidad cardio-respiratoria.¹¹

Todo este tratamiento debe realizarse de manera activa, el paciente oncológico, y más el pediátrico, necesita de movimiento para su mejoría. El tratamiento es activo.¹⁰

1.9 Justificación

El osteosarcoma a nivel pediátrico se trata de una patología que afecta a todos los niveles del niño y como tal debe ser abordada de manera multidisciplinar.

Su tratamiento no se debe sólo limitar a las tres terapias oncológicas (cirugía, quimioterapia y radioterapia), sino que en este se debe incluir

también el trabajo de psicología, nutrición, enfermería y rehabilitación a nivel pediátrico, para la destrucción del cáncer y la conservación de la integridad biológica, psicológica y social del niño.⁵

Por ello se versa importante y necesario, incluir un plan de intervención de fisioterapia en el tratamiento postquirúrgico (y también en el preoperatorio), para el abordaje de las afecciones derivadas de la propia patología como del tratamiento médico, anteriormente citadas, con el fin de conseguir la máxima y más rápida recuperación funcional, dando lugar a un correcto desarrollo físico, psicomotor y social del niño.^{3, 7}

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del estudio es la descripción de un caso de una paciente pediátrica afectada por osteosarcoma distal de fémur, presentando los resultados obtenidos por la aplicación de un tratamiento fisioterápico (terapia manual y ejercicio terapéutico), adherido al programa de tratamiento oncológico, para disminuir el dolor, mejorar el rango articular de la rodilla y aumentar la autonomía de la paciente en su vida diaria.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño del estudio

Se trata de un estudio experimental intrasujeto (n=1) de diseño tipo AB longitudinal prospectivo, en el que una serie de variables dependientes (dolor, rango articular, sensibilidad, capacidad física, equilibrio, coordinación, marcha y calidad de vida) se miden en una fase inicial; posteriormente se aplica el plan de intervención fisioterápico como variable independiente y finalmente se vuelven a medir las variables dependientes, valorando los cambios que en ellas se producen al haber introducido la variable independiente.

El estudio se realiza bajo el consentimiento de los padres de la paciente, tutores legales. (Anexo I).

3.2 Descripción del caso

El objeto de estudio es una paciente de 12 años con osteosarcoma distal de fémur derecho. Su diagnóstico fue en mayo de 2017, después fue operada en agosto y actualmente recibe ciclos de quimioterapia.

El episodio comenzó por dolor óseo en la zona del muslo y rodilla, acompañado de tumefacción e inflamación. Además tuvo pérdida de movilidad en la rodilla, causando impotencia funcional.

Tras la operación, resección del tumor, el rango de movimiento se vio más disminuido. El inmovilismo del proceso terapéutico produce pérdida de trofismo generalizado.

Actualmente la paciente utiliza la silla de ruedas, solo camina en casa y con dificultad, además no utiliza deportivas ni zapatos por dolor al pisar. Tiene limitación y dolor en el movimiento de la rodilla derecha.

3.3 Antecedentes personales

- Enfermedades pasadas y actuales: no hay enfermedades de relevancia.
- Antecedentes médicos familiares: no hay antecedentes significativos.
- Uso de medicamentos: protocolo oncológico GEIS 33 (Metotrexato, Cisplatino, Adriamicina y MEPACT).
- Estado nutricional: delgadez, pérdida de apetito.
- Pruebas médicas: no se obtienen pruebas médicas.

3.4 Valoración fisioterápica inicial

Se realiza una valoración completa de la paciente, para la elaboración posterior de un programa de intervención fisioterápica individualizado. Se evalúan los siguientes puntos:

- Inspección visual: estática y dinámica
- Inspección articular: balance articular y juego articular
- Inspección muscular: balance muscular, juego muscular y compartimental
- Palpación
- Exploración neuronal: motora, reflejos y sensitiva
- Test funcionales: capacidad física, equilibrio, coordinación, la marcha y calidad de vida.

Durante la evaluación en todo momento se valora el dolor (escala visual analógica EVA ¹², Anexo II a) al realizar las técnicas exploratorias.

3.4.1 Inspección visual

- Inspección estática

En la postura en bipedestación se muestra una actitud cifótica cervical y dorsal más acentuada, hombros caídos... una actitud de "cansancio" generalizada. La paciente muestra delgadez y falta de tono muscular.

También se aprecia la posición de la rodilla derecha en flexión, así como se visualiza la cicatriz del proceso quirúrgico, la cual tiene buena coloración.

- Inspección dinámica

La deambulación es mínima, necesita ayuda y se aprecia una flexión de la rodilla derecha mantenida. Además no lleva zapatos ni deportivas, sino que lleva zapatillas de "estar por casa". Se cansa fácilmente, necesita descanso de manera continua.

3.4.2 Inspección articular

En este caso la articulación afectada es la rodilla, la articulación femorotibial derecha debido a la resección tumoral en el tercio distal del fémur de ese lado.

- Balance articular

Tabla 1. Balance articular

Balance articular	Activo	Pasivo
Flexión	95°	98°
Extensión	-10°	-10°

Ambos balances, tanto activo como pasivo, dan valores similares. Sólo se aumenta el pasivo por medio de la utilización de la tracción en 5° en la flexión y en 2° en la extensión. ^{13, 14, 15}



Imagen I. Goniometría flexión y extensión articulación femorotibial

En referencia a las rotaciones, se encuentran similares en amplitud en la comparación bilateral, aunque muestra molestia cuando se realizan (EVA¹²=3).¹⁵

- Juego articular

En los movimientos de flexión y extensión se encuentra una sensación final dura, que imposibilita aumentar el rango de movimiento, además de por el dolor de la paciente (EVA¹²=6). Como se cita anteriormente, este rango solo aumenta con la utilización de la tracción en el movimiento, la cual retarda la aparición del dolor.

En referencia a los deslizamientos (anterior y posterior) en posición de reposo, la sensación terminal es firme y estos se encuentran ligeramente disminuidos respecto a la rodilla izquierda.

Los deslizamientos laterales en posición de reposo dan una sensación terminal firme con un movimiento igual que en la rodilla izquierda.¹⁵

3.4.3 Inspección muscular

A nivel visual se aprecia una gran delgadez y pérdida de trofismo a nivel muscular. La musculatura más afectada por la incisión en la operación son el cuádriceps (vasto externo), los isquiotibiales (bíceps femoral) y la zona de la cintilla iliotibial.

Debido a la propia operación y también al tiempo de inmovilismo en la hospitalización se encuentra pérdida de trofismo de los músculos cuádriceps y glúteos medio y mayor. Estos músculos tienen fuerza para vencer la gravedad y pequeñas resistencias (Daniels 4)¹⁶ (Anexo II b).

En cuanto a la elongación muscular de los miembros inferiores, no se encuentran dificultades significativas al estiramiento.

Por otro lado no se encuentran puntos gatillo activos en la musculatura de los miembros inferiores. En cambio sí que se encuentran dificultades en el juego compartimental, adherencias entre los bordes anterior y posterior de la cintilla iliotibial con el vasto externo del cuádriceps del muslo derecho.

Estas adherencias también se dan lugar en la zona de inserción de la cintilla iliotibial en el cóndilo lateral de la tibia y epicóndilo lateral externo del fémur.¹⁶

3.4.4 Palpación

A nivel de la cicatriz, hay una buena movilidad de la misma en la zona superior, conforme se desciende hacia la articulación, la movilidad se limita por la existencia de adherencias.¹⁷

3.4.5 Exploración neural

A nivel neural se explora la situación de los siguientes nervios (siempre de forma bilateral):

- Nervio sural
- Nervio peroneo profundo
- Nervio peroneo común
- Nervio tibial
- Nervio tibial posterior

La exploración de la respuesta motora analítica voluntaria, por medio de la escala Oxford (Anexo II c) ¹⁸ (aunque el rango de movimiento no es el adecuado debido a la limitación de la rodilla), da la puntuación de 4, ya que vence la ligera resistencia.

Los reflejos musculares profundos, aquileo y rotuliano, se mantienen en ambos miembros inferiores. El reflejo superficial de Babinski es negativo.¹⁹

A nivel motor hay respuesta correcta de todo el miembro inferior derecho, pero a nivel de la sensibilidad no.

La exploración de la sensibilidad se realiza en la pierna y zona plantar del pie derecho. Esta exploración se realiza con los ojos cerrados.

- Primarias superficiales
 - Tacto leve: no detecta correctamente cuando y donde le se toca a nivel plantar. Tampoco detecta correctamente la estereognosia (no identifica los objetos con el tacto), grafestesia (no identifica las letras y formas) y no discrimina táctilmente

dos puntos distintos a nivel plantar (todas estas son capacidades discriminativas corticales).

- Dolor: a nivel plantar el dolor es exagerado (EVA¹²=8) a la mínima presión de un objeto con punta.
- Temperatura: diferencia entre las dos temperaturas (frío-calor), pero le parecen más frías de lo que son.
- Primarias profundas
 - Vibración: identifica correctamente la vibración y su lugar.
 - Propiocepción: identifica correctamente la posición del pie.²⁰



Imagen II. Discriminación 2 puntos

3.4.6 Test funcionales

Se evalúan las siguientes variables, las cuales pueden ser objeto de tratamiento debido a la sintomatología de la paciente.

- Capacidad física

En el test "6 minutes walk test" (6MWD) ^{21, 22, 23} la paciente aguanta caminando durante 1 minuto 50 segundos, terminando con una escala de Borg²⁴ (Anexo II d) de 3 (sobre 10).

Por otro lado en el test "5 times stand up and sit down" ²³ no tiene ningún problema, lo hace en 40 segundos con un Borg de 2.

- Equilibrio

En las pruebas de equilibrio del Mini-BESTest ²⁵ (Anexo III) el total de puntuación es de 21/28. En todos los apartados las subpuntuaciones son iguales o mayores del 50% del total en ese mismo apartado.

En este test destaca la dificultad del equilibrio anticipatorio, sobre todo el apoyo monopodal sobre la pierna derecha y ponerse de puntillas.

Por otro lado el control postural reactivo y la orientación sensorial son buenos (5 sobre 6 en ambos apartados).

Finalmente resaltar la dificultad, aunque pequeña, de la marcha con giros de cabeza, de pivote y el paso por encima de obstáculos, en este último es donde más ayuda necesita.

También se utiliza la escala Tinetti ²⁶ (Anexo IV) en la cual en el apartado de equilibrio la puntuación es de 14/16, donde menor puntuación se obtiene es en el giro de 360°.

- Coordinación

En la exploración de la coordinación estática, tanto la prueba de Romberg simple como el Romberg sensibilizado son negativos, es decir aguanta los 50 segundos ambas posiciones sin problemas.

Además en la exploración dinámica encontramos que las pruebas de miembros superiores (dedo-pulgar, afrontación de índices, índice-nariz) las realiza correctamente, pudiendo repetirlas y con ojos cerrados.

En cambio a nivel de miembros inferiores las pruebas de Unterberger y de marcha en estrella son positivas, en ambas se desvía, sobretodo en la primera hacia atrás y a la izquierda. En la prueba talón-rodilla no hay ningún problema, la realiza correctamente.²⁷

- Marcha

La marcha se explora por medio de "Dynamic Gait Index Scoring Form" (DGI) ²⁸ (Anexo V) y la escala Tinetti ²⁶. En la primera la puntuación final es de 14/24 y en la escala Tinetti es de 9/12 en el apartado de la marcha.

En el primero se muestra mayor dificultad al paso por encima de obstáculos y a las escaleras, en ambas pruebas necesita de ayuda del fisioterapeuta como apoyo. Por otro lado en la escala Tinetti no se encuentran grandes limitaciones, aunque el balanceo de la cintura escapular no es fluido, muestra cierta rigidez por la postura de protección al andar.^{26, 28}

- La calidad de vida

En referencia a la calidad de vida de la paciente, se evalúa a través de los cuestionarios "Functional Assessment of Cancer Therapy Questionnaire" (FACT-G) ^{29, 30} (Anexo VI) y "Child Health Questionnaire" (CHQ-CF45) ³¹

(Anexo VII), que muestran a la paciente contenta y considerando un apoyo total de su entorno.

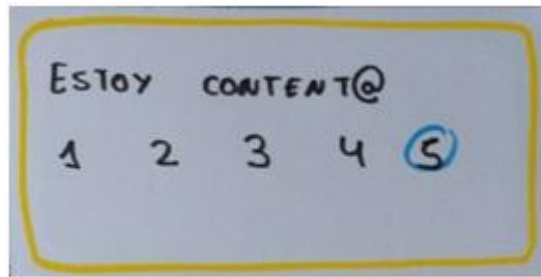


Imagen III. Test FACT-G

En cuanto al dolor, sí que muestra dolor a veces y se siente un poco mal sobre todo durante los ingresos en el hospital, pero ya no tiene náuseas. Además se suele sentir cansada, pasando bastante rato en la cama. Acude de vez en cuando al colegio, no puede siempre.

Sí que muestra una pequeña frustración por utilizar aún la silla de ruedas, por tener dificultad a subir y bajar escaleras, y por no poder hacer lo que sus amigos y compañeros, pero pese a ello afirma que disfruta su día a día.

3.5 Diagnóstico fisioterápico

Paciente de 12 años de edad afectada por osteosarcoma distal de fémur, operada en mayo de 2017 y con tratamiento de quimioterapia. Todo este proceso ha dado lugar a la limitación del rango de movimiento en la articulación femorotibial (60° - 65° en la flexión y 10° - 15° en la extensión).¹⁵ También cursa con hiperalgesia en la zona plantar del pie derecho, inestabilidad en equilibrio estático y dinámico, y desajustes en la coordinación. Todo ello se manifiesta con dificultades en la marcha independiente, necesidad de apoyo y ayuda en la marcha, además del cansancio precoz en actividad.

3.6 Objetivos terapéuticos

El objetivo principal del tratamiento es disminuir el dolor, aumentar el rango articular de la rodilla y favorecer la autonomía y la integración lo más completa posible en la rutina diaria de la paciente.

También se plantean otros objetivos más concretos:

- Fortalecer la musculatura postural y de la marcha
- Eliminar y evitar las adherencias en la cicatriz
- Mejorar la sensibilidad a nivel plantar
- Disminuir la sensación de cansancio, mayor tolerancia a la actividad
- Mejorar el equilibrio, tanto estático como dinámico, y la coordinación en la marcha y al subir y bajar escaleras
- Dejar progresivamente la silla de ruedas y aumentar el tiempo de marcha durante el día

3.7 Plan de intervención fisioterápico

Teniendo en cuenta los resultados y conclusiones de la primera evaluación, se establece un tratamiento fisioterápico acorde a sus características.

Este tratamiento se aplica durante 2 meses, con 1 sesión de 1 hora a la semana, con un total de 10 sesiones.

El tratamiento se aplica según los objetivos planteados anteriormente, de una manera progresiva.

3.7.1 Aumento ROM

Para el aumento del rango articular de la femorotibial derecha se aplican técnicas de terapia manual de manera progresiva.

Se realizan tracciones grado 3 en posición de reposo, además de para tratar esa hipomovilidad para el alivio del dolor. Estas tracciones se realizan en casa también por medio de un tractor y enseñándole a la familia a utilizarlo, tanto con tracciones mantenidas (30 segundos), como tracciones intermitentes (5 de 1 segundo), 2 veces al día.

También se aplican deslizamientos en esta misma posición de reposo:

- Dorsal: para la mejora de la flexión limitada
- Ventral: para la mejora de la extensión limitada

Conforme se va mejorando en el dolor y en el movimiento, se utilizan posiciones ajustadas (sobre todo de flexión y extensión), en ambas técnicas.

Por último, también se realizan deslizamientos distales, mediales y laterales de la rótula.¹⁵

Además de estas técnicas, en el resto de ejercicios para la mejora del equilibrio, la coordinación, la sensibilidad... se utilizan posturas que favorezcan la ganancia de amplitud en los movimientos limitados de la rodilla (posiciones de flexión y extensión de rodilla en los grados últimos del rango de la paciente).



Imagen IV. Tracción en posición ajustada

3.7.2 Fortalecimiento musculatura

Antes de comenzar ejercicios para el fortalecimiento de la musculatura, se realizan a nivel inferior técnicas manuales y de fibrólisis diacutanea con gancho, para la mejora del juego compartimental de la cintilla iliotibial con el vasto externo del cuádriceps.^{32, 33}

Se comienza la progresión de ejercicios, en los cuales no solo se pretende el fortalecimiento de los músculos cuádriceps y glúteos mayor y menor, sino que también toda la musculatura postural:

- Sentadillas: series de 8 sentadillas, se comienza con 2 series y se progresa hasta 5. Primero se realizan con apoyo de las manos en los muslos y luego sin ningún apoyo.
- Sentadillas con goma elástica: se sigue la misma progresión en cuanto a series que la anterior. En este caso tiene un apoyo que son las gomas, pero generan inestabilidad, sobre todo a nivel del tronco superior.
- Saltos: 2 repeticiones de saltos en un recorrido de 8-10 metros, progresando a 4 repeticiones, primero con impulso de la pierna derecha y con impulso de la izquierda después. Finalmente se progresa con salto con pies juntos.
- Saltos con sentadillas: 2 repeticiones de saltos en un recorrido de 8-10 metros, progresando hasta 4 repeticiones. Saltar con pies ligeramente

separados a la altura de las caderas, acabando realizando la sentadilla y volviendo a saltar desde esa posición.

También realiza bicicleta estática en casa, comenzando por 10 minutos y progresando un poco más cada día, llegando hasta los 20 minutos, 2-3 veces por semana.

Estos ejercicios no solo se enfocan al fortalecimiento, sino que también trabajan la capacidad física, el equilibrio y la coordinación.^{34, 35}

3.7.3 Eliminación adherencias cicatriz

A nivel de la cicatriz (sobre la misma y en las zonas cercanas) se trabaja aplicando de manera manual:

- Presiones
- Estiramientos "ortodérmicos" de René Morice
- Amasamientos-fricciones de René Morice
- Palpar-rodar¹⁷

En un primer momento se trabaja de manera suave, sin mucha intensidad. Progresivamente esta intensidad va aumentando y se introduce el gancho de fibrólisis diacutánea.³³

Por último se sigue trabajando de manera manual y con el gancho, realizando con este último rascados, pases longitudinales, transversales y



Imagen V. Fibrólisis diacutánea

gancho en esa zona, aunque en pequeña intensidad porque la paciente sigue teniendo la zona con mucha sensibilidad.

3.7.4 Sensibilidad plantar

Se trabaja con ejercicio terapéutico cognitivo (Perfetti) en grado 3 con la utilización de diferentes texturas y el movimiento de extensión y flexión de rodilla.

El **problema cognitivo** que se le plantea es el de diferenciar las texturas (subsidijs) que se tocan con la zona plantar del pie por medio del movimiento de rodilla.

El **movimiento** que se trabaja es de extensión y flexión de rodilla.

Además la **sensibilidad** a trabajar es la táctil, la paciente debe reconocer y diferenciar las texturas. También se trabaja la sensibilidad barométrica al tener que presionar las texturas.

Los subsidijs también van progresando, es decir, cada vez son más similares para que cueste diferenciarlos.³⁶ Se comienza con subsidijs que son plataformas de plástico con diferentes formas y se progresa hasta arroz, azúcar y lentejas.



Imagen VI. Diferentes subsidijs para el trabajo de la sensibilidad

Además también se trabaja la marcha con la pisada sobre estos subsidijs, para que los identifique y vaya cada vez la zona plantar acostumbrándose y genere menos dolor la pisada.

También se traba con ejercicios de:

- Estereognosia, se trabaja la identificación de objetos comunes, sencillos y muy diferenciables al tacto, progresando hacia elementos de menor tamaño y más parecidos (desde pelotas y bolígrafos hasta llaves y monedas)
- Grafestesia, se trabaja escribiendo letras, números y dibujos.
- Discriminación táctil de dos puntos distintos, comenzando por zonas muy separadas en la planta del pie, hasta llegar a juntarse los dos puntos. Se realiza con algodón, servilletas y las puntas de los bolígrafos.²⁰

3.7.5 Control del equilibrio

Se realizan ejercicios de pase con balón de 1 y 2 kilos de peso, en posición de carga en genupedia. Estos pases comienzan siendo a sus manos y progresivamente se van trabajando las recepciones en laterales y arriba y abajo, cada vez a mayor distancia tanto de recepción como de lanzamiento. También se va progresando en la superficie sobre la que se carga, empezando en superficies estables a cada vez menos estables (colchoneta y plataformas). Finalmente se realiza el ejercicio sobre en bipedestación sobre el bosu.

A la vez se va progresando en el trabajo de equilibrio en la marcha. Primero trabajando la marcha sobre una línea en el suelo de manera estable. Después se introducen superficies inestables, dando los pasos sobre plataformas de gomaespuma y de aire.

También se utiliza el bosu tanto subiéndose primero la paciente sobre la zona esférica y después sobre la zona plana.^{34, 37}



**Imagen VII.
Trabajo en Bosu**

3.7.6 Mejora de la marcha

Para el trabajo en la marcha se utilizan obstáculos, progresando en la actividad:

- Rodeándolos
- Pasando por encima de ellos
- Subiendo a ellos

La dificultad de los obstáculos aumenta, sobre todo con la altura de los mismos. También se utilizan aros, para marcar la longitud y simetría de paso, y para que dirija de manera consciente el movimiento.

El trabajo en las escaleras se realiza, primero apoyando los dos pies en cada escalón, después apoyando solo uno y finalmente se quitan los apoyos del fisioterapeuta y la barandilla.

Estos ejercicios de marcha y escaleras, trabajan de forma global el fortalecimiento muscular, la capacidad física, el equilibrio y la coordinación.³⁴

Tabla 2. Resumen técnicas de tratamiento

Objetivo	Aumento ROM		Fortalecimiento muscular		Adherencias cicatriz		Sensibilidad plantar		Equilibrio		Marcha	
Sesión/técnica	Tracción	Deslizamientos	Fibrólisis diacutánea	Ejercicios	Terapia manual	Fibrólisis diacutánea	Ej. Terapéutico cognoscitivo	Marcha sobre plataformas	Ej. Estáticos	Ej. Dinámicos	Obstáculos	Escaleras
nº1	x			x	x		x		x		x	x
nº2	x		x	x	x				x		x	x
nº3	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	
nº4	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
nº5	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x
nº6		x		x				x	x	x	x	
nº7		x		x			x		x	x	x	x
nº8	x	x		x				x	x	x	x	x
nº9	x	x		x				x		x	x	
nº10	x			x				x		x	x	x

4. RESULTADOS

4.1 Evolución y seguimiento

Una vez aplicado el tratamiento fisioterápico, se realiza una valoración final, siguiendo las variables y el modelo de la evaluación inicial, con el propósito de comprobar los efectos que el tratamiento ha tenido sobre la paciente.

4.1.1 Inspección visual

Tabla 3. Resumen inspección visual final

Inspección visual	
Estática	Se mantiene la situación de delgadez. La actitud cifótica a nivel cervical se ha corregido y a nivel dorsal se ha disminuido. La rodilla derecha sigue flexionada, pero en menor medida.
Dinámica	La rodilla derecha se mantiene con una ligera flexión, aunque menor. No necesita ayuda, ya puede realizarla con deportivas y no se cansa tanto.

4.1.2 Inspección articular

Tabla 4. Balance articular

Balance articular	Activo	Pasivo
Flexión	100º	102º
Extensión	-2º	0º

Como en la valoración inicial, los rangos aumentan en hasta 3º con la tracción.^{13, 14, 15}

- Juego articular

En cuanto a los movimientos de flexión y extensión, así como los deslizamientos, las sensaciones terminales no varían, aunque el dolor tarda más en aparecer y en menor medida (EVA¹²=2).¹⁵

Tabla 5. Resumen movimientos y sensaciones terminales

Movimiento	Sensación terminal
Flexión y extensión	Dura
Deslizamientos anteroposterior	Firme
Deslizamientos laterales	Firme

4.1.3 Inspección muscular

Se aprecia un ligero aumento del trofismo, con un aumento de la fuerza muscular en cuádriceps, glúteo medio y mayor (Daniels 4+), ya que vencen una resistencia mayor a la de la gravedad.

También resaltar la mejoría en el juego compartimental de la cintilla iliotibial con el cuádriceps, ya no se aprecian adherencias en esa zona.¹⁶

4.1.4 Palpación

La cicatriz tiene muy buena movilidad, no se aprecian adherencias ni el recorrido de la misma ni es zonas adyacentes.¹⁷

4.1.5 Exploración neural

A nivel motor, los nervios evaluados a nivel inicial, muestran la misma respuesta (Oxford 4)¹⁸. Los reflejos aquileo y rotuliano siguen presentes.¹⁹

A nivel sensitivo se muestran cambios:





- Primarias superficiales
 - Tacto leve: comienza a detectar mejor cuando se le toca a nivel plantar cuando se realiza en un solo punto aunque sigue cometiendo fallos, sobre todo en la zona más central de la planta del pie. Por otro lado, aunque hay menos fallos, sigue teniendo dificultades en discriminar cuando son dos puntos distintos (sobre todo al acercar los dos puntos en la zona central de la planta del pie), así como tampoco detecta correctamente la estereognosia (no identifica los objetos con el tacto). Sí que hay mejoría en la grafestesia (identifica las letras y formas).
 - Dolor: se nota una mejoría, ya que se tiene que hacer mayor presión para que aparezca el dolor a nivel plantar (EVA¹²=3). Los estímulos que le producen dolor son más adecuados.
 - Temperatura: diferencia entre las dos temperaturas (frío-calor).
- Primarias profundas
 - Vibración: identifica correctamente la vibración y su lugar.
 - Propiocepción: identifica correctamente la posición del pie.²⁰

Al final de la aplicación del tratamiento fisioterápico se recibe el informe (Anexo VIII) con los resultados del electromiograma (nervios tibial posterior, peroneal común, peroneal superficial y sural) realizado semanas antes. En este se determina "una importante afectación se los troncos nerviosos explorados (tanto motores como sensitivos), de predominio axonal, no encontrando respuesta en troncos nerviosos sensitivos".

4.1.6 Test funcionales

Tabla 6. Resumen resultado variables funcionales

Variables funcionales	
Capacidad física	En el test "6 minutes walk test" (6MWD) ^{20, 22,} ²³ aguanta hasta 4 minutos 5 segundos caminando terminando con un Borg ²⁴ de 3, en ese momento para a descansar, pero enseguida dice de continuar. En "5 times

	<p>stand up and sit down”²³ tarda 35 segundos y lo realiza con facilidad Borg²⁴ de 1, no tiene ningún problema para realizarlo.</p>
<p>Equilibrio</p> 	<p>En el Mini-BESTest²⁵ la puntuación es de 25/28. En la escala Tinetti²⁶ en el apartado de equilibrio, la puntuación es de 16/16. Se ve mejoría en la marcha sobre obstáculos, con giros y cambio de velocidad, así como en el control postural reactivo. Por otro lado, el apoyo monopodal y de puntillas aún es dificultoso.</p>
<p>Coordinación</p> 	<p>Las pruebas de Romberg (simple y sensibilizado) siguen siendo negativas. Por otro lado las pruebas de Unterberger y de marcha en estrella, muestran una pequeña desviación pero no significativa, se muestra mejoría respecto a la evaluación inicial.²⁷</p>
<p>Marcha</p> 	<p>En la escala “Dynamic Gait Index Scoring Form” (DGI) ²⁸ la puntuación es de 23/24 y en el apartado de marcha de la escala Tinetti²⁶ la puntuación es de 10/12. Es capaz de andar sin ayudas, saltar obstáculos, girar y subir y bajar escaleras sin apoyo. En la marcha la cintura escapular se mueve de manera más fluida. Aunque de manera menos significativa, aún se aprecia la mayor carga</p>

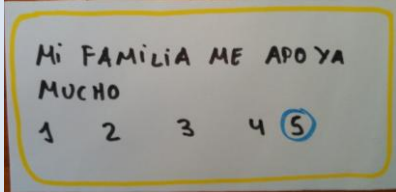
	sobre el lado izquierdo, la disminución del tiempo de oscilación del pie derecho en el paso y el apoyo del mismo con ligera inversión.
Calidad de vida 	Sigue con el estado de ánimo de alegría y motivación por progresar, está contenta y sigue con ese apoyo familiar y por parte de sus amigos. El dolor es mucho menos frecuente y siente que cada vez puede hacer más cosas, como ir al colegio, y de forma más independiente.

Tabla 7. Comparación variables funcionales inicial-final

Variable	Escala	Evaluación inicial	Evaluación final
Capacidad física	"6 minutes walk test" (6MWD)	1 ' 50" con Borg 3	4 ' 05" con Borg 3
	"5 times stand up and sit down"	40" con Borg 2	35" con Borg 1
Equilibrio	Mini-BESTest	21/28	25/28
	Escala Tinetti	14/16	16/16
Coordinación	Romberg simple y sensibilizado	negativo	negativo
	Miembro superior	negativo	negativo
	Miembro inferior	Unterberger + marcha estrella +	negativo
Marcha	"Dynamic Gait Index Scoring Form" (DGI)	14/24	23/24
	Escala Tinetti	9/12	10/12

4.2 Discusión

Desde el inicio del tratamiento fisioterápico se han mostrado cambios, dando lugar al final del mismo, resultados en las variables tratadas. A nivel articular se muestra una ganancia de entre 5º y 10º en los movimientos de flexión y extensión (activos y pasivos) de la articulación femorotibial derecha. Se produce el fortalecimiento de la musculatura de miembro inferior con mejora de la fuerza, así como se ha mejorado en el muslo derecho el juego compartimental eliminando adherencias, al igual que en la cicatriz.

A nivel neural en el miembro inferior derecho, se mantiene la respuesta motora correcta y se mejora la sensación de dolor a nivel plantar, aunque ese dolor aún persiste mínimamente.

En general la independencia y autonomía de la paciente es mayor (aunque siga necesitando ayuda en algunas tareas) debido a que; la capacidad física ha aumentado considerablemente, el equilibrio así como la coordinación es mejor tanto a nivel estático como en movimiento. Todo esto determina una mejora en la marcha, aunque el patrón aún no sea el correcto, y en la subida y bajada de escaleras, disminuyendo el tiempo en la silla de ruedas y su uso para el desplazamiento.

Estos resultados muestran que el objetivo principal del tratamiento ha sido cumplido, aunque la integración a la rutina diaria de la paciente aún puede ser más completa. Los objetivos más concretos en cada variable también se han visto cumplidos.

Al contrario que en este estudio en el cual el tratamiento se aplica con mucha separación temporal tras la intervención quirúrgica, Benedetti et al. (2017) en su estudio sobre la rehabilitación en las personas afectadas por cáncer de carácter musculoesquelético, determinan la necesidad del comienzo del programa de rehabilitación lo antes posible. En sus resultados se muestra un mayor avance, e incluso concluyen que el retraso de este tratamiento determina un programa de rehabilitación de mayor duración.

En cuanto a la temporalidad también muestran la necesidad de un programa continuo de rehabilitación de 6 meses, incluso 12 en ciertos casos, y no de 2 solo meses.

Al igual que en el estudio que se está tratando, Benedetti et al. (2017) recalcan el programa centrado en el trabajo sobre la autonomía e independencia del paciente. Para ello muestran como más importante el trabajo a nivel neuromotor, sobre el rango de movimiento, en la marcha, la coordinación, el equilibrio, la adaptación postural y el fortalecimiento muscular de manera global y específica.

Sobre el trabajo muscular en estos pacientes Cheville et al. (2014) muestran mejores resultados con un trabajo muscular de manera dinámica, tanto para aquellos estabilizadores como para los principales del movimiento.

Estos últimos autores también determinan el trabajo fisioterápico sobre el dolor muy importante, de manera que estas técnicas se adhieran al programa actual médico analgésico que se ofrece. Finalmente, como en el estudio que se está tratando, también resaltan el movimiento esencial en todos los factores del paciente para su mejora.

En referencia al ejercicio Lakoski et al. (2012) en su estudio a nivel cardio-respiratorio determinan que el ejercicio aeróbico durante el tratamiento médico y de continuidad tras ese tratamiento, es sumamente importante para la calidad de vida del paciente oncológico y su vuelta a la normalidad diaria. En este estudio se afirma que aquellos pacientes que realizan este trabajo aeróbico durante el tratamiento aumentan hasta un 11,8% el volumen de aire que movilizan por respiración, frente al 9,4% que desciende en los pacientes que no lo realizan.

El tratamiento fisioterápico y de rehabilitación en general se versa muy importante, como reflejan Nagarajan et al. (2009) mostrando una completa reintegración social y funcional de personas que sufrieron un osteosarcoma a la edad de 12-13 años, que 20 años después muestran niveles altos de función global y de salud.

Finalizando con la importancia del tratamiento de rehabilitación en el paciente con cáncer, Benedetti et al. (2017) afirman de forma contundente la necesidad de acoplar o adherir un grupo interdisciplinar de rehabilitación dentro de las unidades oncológicas.

Por otro lado, autores como Stubblefield et al. (2013) aunque muestran opiniones similares a la anterior afirmación, también dejan en evidencia el problema y la necesidad de realizar más estudios sobre la rehabilitación en los pacientes oncológicos. Hacen referencia a la necesidad de profundizar en esta investigación, mostrando una oportunidad para determinar una línea de trabajo o protocolo completo que muestre evidencia clara de técnicas específicas, determinando como, cuando y quien debe realizarlas.

4.3 Limitaciones del estudio

- Debido al problema de movimiento en la articulación femorotibial, la evaluación de otros apartados como la exploración neural, ha sido más dificultosa.
- En referencia a la limitación de la articulación, los médicos determinan la posibilidad de artroscopia, aunque no se puede realizar hasta el fin del tratamiento de quimioterapia.
- Los ingresos y los tratamientos de quimioterapia en el hospital, han dificultado el tratamiento, en el sentido de la imposibilidad de acudir a la asociación donde se realizaban, por lo que alguna sesión ha tenido que ser cancelada.
- La bibliografía en referencia al tratamiento fisioterápico específicamente en oncología no es muy abundante, aunque sí que existe mucha bibliografía acerca de la necesidad de fisioterapia junto con el tratamiento médico en estos casos.
- El tiempo de aplicación del tratamiento y seguimiento ha sido un periodo breve, siendo consciente de que la mejor opción hubiera sido trabajar lo antes posible tras la operación y durante más tiempo.

5. CONCLUSIONES

- Se considera que el tratamiento fisioterápico es efectivo, ya que en todas las variables cuantificadas han registrado mejoría, la paciente muestra beneficio.
- La evolución y pronóstico son favorables

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Zapata Tarrés M. Capítulo 1: Epidemiología y biología. En: Castellanos Toledo A, Martínez Ávalos A, Rodríguez Jurado R. Osteosarcoma. México, D.F.: Editorial Alfil, S.A. de C.V.; 2014. p. 1-10
2. Cañadell Carafí J. Capítulo XIX: Osteosarcoma. En: Villa Elízaga I, Sierrasesúмага Ariznabarreta L. Oncología pediátrica. Madrid: Editorial Roche.: 1986. p. 351-377
3. A. S. Arndt C, Capítulo 501 (parte XXII): Neoplasias óseas. En: M. Kliegman R, F. Staton B, W. St Geme II J, F. Schor N. Tratado de Pediatría. Barcelona: Editorial Elsevier: 2016. p.2579-2584
4. Aecc (Asociación Española contra el Cáncer) [Internet]. Aecc.es. 2018 [citado 21 abr 2018]. Evolución del cáncer de huesos. Disponible en: <https://www.aecc.es/es/todo-sobre-cancer/tipos-cancer/osteosarcoma/evolucion-cancer-huesos>
5. Martínez Ávalos A. Capítulo 5: Osteosarcoma en el preadolescente. En: Castellanos Toledo A, Martínez Ávalos A, Rodríguez Jurado R. Osteosarcoma. México, D.F.: Editorial Alfil, S.A. de C.V.; 2014. p. 57-64
6. Bleyer A, Ritchey A.K, Friehling E, Capítulo 494 (parte XXII): Principios de tratamiento. En: M. Kliegman R, F. Staton B, W. St Geme II J, F. Schor N. Tratado de Pediatría. Barcelona: Editorial Elsevier: 2016. p.2534-2544
7. Méndez Venegas J, Quinzaños Fresnedo J, Castellanos Toledo A. Capítulo 17: Rehabilitación integral del paciente con osteosarcoma. En: Castellanos Toledo A, Martínez Ávalos A, Rodríguez Jurado R. Osteosarcoma. México, D.F.: Editorial Alfil, S.A. de C.V.; 2014. p. 189-200
8. Benedetti MG, Erfe Delayon S, Colangeli M, Parisini F, Ferrari S, Manfrini M. Rehabilitation needs in oncological patients: the on-rehab project results on patients operated for musculoskeletal tumors. Eur J phys rehabil Med 2017;53:81-90.

9. Albers J, Chaudhry V, Cavaletti G, Donehower R. Interventions for preventing neuropathy caused by cisplatin and related compounds. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2014.
10. Cheville A, Basford J. Role of Rehabilitation Medicine and Physical Agents in the Treatment of Cancer-Associated Pain. Journal of Clinical Oncology. 2014;32 (16):1691-1702.
11. G. Lakoski S, D. Eves N, S. Douglas P, W. Jones L. Exercise rehabilitation in patients with cáncer. Nat Rev Clin Oncol; 9(5): 288–296.
12. Tsze D, von Baeyer C, Bulloch B, Dayan P. Validation of Self-Report Pain Scales in Children. PEDIATRICS. 2013; 132(4):e971-e979.
13. Cybthia C. Norkin, D. Joyce White. Goniometría: Evaluación de la movilidad articular.3ª Ed. Madrid (España): Marbán Libros S.L.; 2006. Capítulo 9: Rodilla. p. 223-232
14. Cybthia C. Norkin, D. Joyce White. Goniometría: Evaluación de la movilidad articular.3ª Ed. Madrid (España): Marbán Libros S.L.; 2006. Capítulo 3: Validez y fiabilidad. p. 40-44
15. M. Kaltenborn F. Movilización manual de las articulaciones. 7ª Ed. Scheidegg (Alemania): O.M.T. España; 2011. Capítulo 19: Rodilla. p. 269-290
16. H. Garden F, Bodenheimer C, A. Gronseth C. Capítulo 6: muslo, pierna y pie. En: Cutter N.C, Kevorkian C.G. Manual de valoración muscular. Madrid: Editorial Mc-Graw-Hill Interamericana.; 2000. p. 121-191
17. Marchi-Lipski F, Duviau F. Posibilidades de la Kinesiterapia en las cicatrices. Enciclopedia médico-quirúrgica. 2010; 26(275): 1-6
18. Miquel Rodríguez F, Codina Puiggròs A. Capítulo 12: Examen de la fuerza y el tono muscular. Espasticidad. Dr. Agustí Codina, Dr. Satiago Giménez, Dr. Francisco Morales. Examen neurológico. 1ª Ed. Madrid (España): Luzán 5; 2012. p. 137-147.

19. Codina Puiggròs A. Capítulo 13: Reflejos. Dr. Agustí Codina, Dr. Santiago Giménez, Dr. Francisco Morales. Examen neurológico. 1ª Ed. Madrid (España): Luzán 5; 2012. p. 149-173.
20. Caminero-Rodríguez A, Manso-Calderón R. Capítulo 11: Examen de la sensibilidad. Dr. Agustí Codina, Dr. Santiago Giménez, Dr. Francisco Morales. Examen neurológico. 1ª Ed. Madrid (España): Luzán 5; 2012. p. 126-128.
21. Natalie A. Benjamin, Joanne Potterton. An investigation into submaximal endurance in children with motor difficulties using the six-minute walk test. African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance (AJPHERD). 2014; Volume 20(2:1)2014:282-290.
22. Ulrich S, Hildenbrand F, Treder U, Fischler M, Keusch S, Speich R et al. Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. BMC Pulmonary Medicine. 2013; 13(1).
23. Gatica D, Puppo H, Villarroel G, San Martín I, Lagos R, Montecino J et al. Valores de referencia del test de marcha de seis minutos en niños sanos. Revista médica de Chile. 2012; 140(8):1014-1021.
24. Burkhalter N. Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca. Revista Latino-Americana de Enfermagem. 1996; 4(3):65-73.
25. Potter K, Brandfass K. The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest). Journal of Physiotherapy. 2015; 61(4):225.
26. Guevara C, Lugo L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. Revista Colombiana de Reumatología. 2012; 19(4):218-233.
27. Moreno Ramos T. Capítulo 14: Valoración semiológica de la coordinación. En: Dr. Agustí Codina, Dr. Santiago Giménez, Dr.

Francisco Morales. Examen neurológico. 1ª Ed. Madrid (España): Luzán 5; 2012. p. 176-178.

28. Lubetzky-Vilnai A, Jirikowic T, McCoy S. Investigation of the Dynamic Gait Index in Children. *Pediatric Physical Therapy*. 2011; 23(3):268-273.

29. Ham O, Kang Y, Teng H, Lee Y, Im E. Consistency and Accuracy of Multiple Pain Scales Measured in Cancer Patients From Multiple Ethnic Groups. *Cancer Nursing*. 2015; 38(4):305-311.

30. Belmonte Martínez R, Garin Boronat O, Segura Badía M, Sanz Latiesas J, Marco Navarro E, Ferrer Fores M. Validación de la versión española del Functional Assessment of Cancer Therapy Questionnaire for Breast Cancer (FACT-B+4). *Medicina Clínica*. 2011; 137(15):685-688.

31. Wrotniak B, Schall J, Brault M, Balmer D, Stallings V. Health-Related Quality of Life in Children With Sickle Cell Disease Using the Child Health Questionnaire. *Journal of Pediatric Health Care*. 2014; 28(1):14-22.

32. Moreno Giménez M, Gómez Verde V (dir). Fibrosis diacutánea en el síndrome de la banda iliotibial: propósito de un caso [trabajo fin de grado en internet] [Soria, España]: Universidad Pública de Valladolid, 2015 [citado 30 abr 2018]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/14237>

33. Aiguadé R, Camps P, Carnacea F. Techniques de crocheting instrumental myofasciale. *Kinésithérapie, la Revue*. 2008;8(75):17-21.

34. Schmitz K. Capítulo 6: Exercise prescription and programming adaptations. En: L. Irwin M. *ACSM's guide to exercise and cancer survivorship*. Leeds (UK): Editorial Human Kinetics.; 2012. p. 87-111

35. Vilar Arjones M, Paseiro Ares G (dir). Eficacia del ejercicio terapéutico para la mejora de la fatiga en pacientes con cáncer bajo tratamiento de quimioterapia [trabajo fin de grado en Internet] [A

Coruña, España]: Universidad de la Coruña, 2015 [citado 30 abril 2018]. Disponible en: <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/14810>

36. Bonito Gadella J.C, Martínez Fuentes J, Martínez García R. El ejercicio terapéutico cognoscitivo: concepto Perfetti. Revista de Fisioterapia. 2005. 1(4): 36-42

37. Caicedo Tapia A, Portilla Escudero V, Mario Lozano M (dir). Eficacia de los ejercicios de propiocepción en la etapa postquirúrgica de ruptura de ligamento cruzado anterior de rodilla de los pacientes que acuden al centro de rehabilitación física y deportiva "Clinider" de la ciudad de Riobamba en el periodo de septiembre del 2013 a febrero del 2014. [tesina de grado en Internet] [Chimborazo, Ecuador] Universidad nacional de Chimborazo, 2014 [citado 01 mayo 2018]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/1104>

7. ANEXOS

ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con motivo de la realización del trabajo de fin de grado de D. _____ con DNI _____ estudiante de Fisioterapia de la Universidad de Zaragoza, se solicita al padre, madre o tutor legal de la paciente que recibe tratamiento fisioterápico en la asociación ASPANOA (Asociación de padres de niños oncológicos de Aragón), la participación de su hijo, hija o tutelado en el mismo como sujeto experimental. Dicho trabajo consistirá en un estudio a propósito de un caso a cerca de la actuación fisioterápica y seguimiento de la misma en la patología oncológica en un niño en edad escolar.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Ante la imposibilidad de D. /Dña. _____ con DNI _____ de prestar autorización legalmente válida por ser menor de edad.

D/Dña. _____ con DNI _____ en calidad de padre, madre o tutor legal autoriza / no autoriza de forma libre, voluntaria y consciente su participación en el estudio en calidad de sujeto experimental y da su conformidad para que los datos clínicos de su hijo, hija o tutelado sean revisados por personal ajeno a la asociación, para los fines del estudio. Así mismo conoce su derecho a retirar su consentimiento en cualquier momento durante el estudio sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

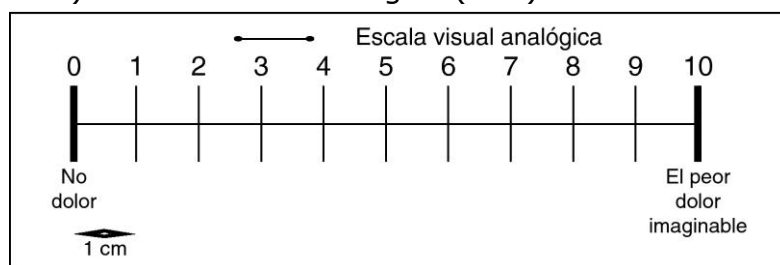
Firma padre, madre o tutor:

Firma investigador:

_____, a _____ de _____ de _____

ANEXO II: ESCALAS

a) Escala Visual Analógica (EVA) del dolor



b) Escala Daniels de fuerza muscular

Escala Daniels	
5	Acción muscular contra gravedad y resistencia máxima en todo el recorrido articular.
4	Acción muscular contra gravedad y una resistencia menor en todo su arco articular.
3	Contracción muscular contra gravedad en todo su recorrido articular.
2	Contracción muscular en movimiento desgravado en todo su recorrido articular.
1	Ni contracción muscular ni movimiento articular.

c) Escala Oxford para la evaluación de la motricidad analítica

Grado 0 -> No contracción muscular. Se toma este si no hay ningún grado de contracción ante la máxima facilitación, porque indicaría una atonía; una parálisis total.

Grado 1 -> Leve contracción que se nota sobre todo en tendones de inserción.

Grado 2 -> Movilidad en todo el arco articular sin gravedad.

Grado 3 -> igual pero con gravedad.

Grado 4 -> Gravedad y ligera resistencia.

Grado 5 -> Máxima resistencia. Se da este valor solo a los grupos musculares que funcionan bien en todas sus actividades funcionales, y comparando con el lado sano.

d) Escala de Borg para el esfuerzo físico

ESCALA DE ESFUERZO DE BORG	
0	Reposo total
1	Esfuerzo muy suave
2	Suave
3	Esfuerzo moderado
4	Un poco duro
5	Duro
6	
7	Muy duro
8	
9	
10	Esfuerzo máximo

Anexo III: Mini BESTest

Mini-BESTest: Balance Evaluation Systems Test

© 2005-2013 Oregon Health & Science University. All rights reserved.

ANTICIPATORIO **SUBPUNTUACIÓN:** /6

1. SENTADO A DE PIE

Instrucción: "Cruce los brazos sobre el tórax". Intente no usar las manos salvo que lo necesite. No deje que sus piernas se apoyen contra el respaldo de la silla cuando esté de pie. Por favor, ahora póngase de pie."

(2) Normal: Se pone de pie sin usar las manos y se estabiliza independientemente.

(1) Moderado: Se pone de pie USANDO sus manos en el primer intento.

(0) Severo: Incapaz de ponerse de pie desde la silla sin ayuda de un asistente O precisa de varios intentos con la ayuda de sus manos.

2. PONERSE DE PUNTILLAS

Instrucción: "Coloque sus pies separados el ancho de los hombros. Coloque sus manos en sus caderas. Intente ponerse tan alto como pueda de puntillas. Contaré en voz alta hasta 3. Intente mantenerse en esa posición al menos 3 segundos. Mire al frente. Levante ahora."

(2) Normal: Estable durante 3 segundos con la altura máxima.

(1) Moderado: Levanta los talones, pero no con el rango máximo (más pequeño que cuando se sujeta con las manos), O notable inestabilidad durante 3 s.

(0) Severo: ≤ 3 s.

3. APOYO MONOPODAL

Instrucción: "Mire al frente. Mantenga las manos en sus caderas. Levante su pierna del suelo hacia atrás sin tocar o mantenga su pierna elevada sobre la otra pierna de apoyo. Permanezca sobre la pierna tanto como pueda. Mire al frente. Levante ahora."

Izda: Tpo en seg Prueba 1: _____ Prueba 2: _____ (2) **Dcha:** Tpo en seg Prueba 1: _____ Prueba 2: _____

Normal: 20 s.

(2) Normal: 20 s.

(1) Moderado: < 20 s.

(1) Moderado: < 20 s. (0)

(0) Severo: incapaz

Severo: incapaz

Para registrar cada lado por separado use la prueba de mayor duración.

Para calcular la sub puntuación y la puntuación total usar el lado [izdo o dcho] con la puntuación numérica más baja [el lado peor].

CONTROL POSTURAL REACTIVO **SUBPUNTUACIÓN** /6

4. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- HACIA DELANTE

Instrucción: "Coloque sus pies separados el ancho de los hombros, brazos a los lados. Inclínese hacia delante contra mis manos más allá de sus límites anteriores. Cuando le suelte, haga lo que sea necesario, incluido dar un paso para evitar una caída."

(2) Normal: Recupera de forma independiente con un solo y gran paso (el segundo paso de realineación es permitido).

(1) Moderado: usa más de un paso para recuperar el equilibrio.

(0) Severo: sin paso, O podría caer si no fuera cogido, O cae de manera espontánea.

5. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- HACIA ATRÁS

Instrucción: "Coloque sus pies separados el ancho de los hombros, brazos a los lados. Inclínese hacia detrás contra mis manos más allá de sus límites posteriores. Cuando le suelte, haga lo que sea necesario, incluido dar un paso para evitar una caída."

(2) Normal: Recupera de forma independiente con un solo y gran paso (el segundo paso de realineación es permitido).

(1) Moderado: usa más de un paso para recuperar el equilibrio.

(0) Severo: sin paso, O podría caer si no fuera cogido, O cae de manera espontánea.

6. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- LATERAL

Instrucción: "De pie con los pies juntos, brazos a los lados. Inclínese hacia mi mano más allá de sus límites laterales. Cuando le suelte, haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

Left

Right

(2) Normal: recupera de forma independiente con 1 paso (cruzado o lateral es correcto).

(2) Normal: recupera de forma independiente con 1 paso (cruzado o lateral es correcto).

(1) Moderado: varios pasos para recuperar el equilibrio.

(1) Moderado: varios pasos para recuperar el equilibrio.

(0) Severo: caída, o no puede dar el paso.

(0) Severo: caída, o no puede dar el paso.

Use el lado con la puntuación más baja para calcular la sub puntuación y la puntuación total.

ORIENTACIÓN SENSORIAL **SUBPUNTUACIÓN** /6

7. DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS ABIERTOS, SUPERFICIE FIRME

Instrucción: "Coloque sus manos en sus caderas. Coloque sus pies juntos hasta que casi se toquen. Mire al frente. Permanezca tan estable como sea posible, hasta que yo diga que pare."

Tiempo en segundos: _____

(2) Normal: 30 s.

(1) Moderado: < 30 s.

(0) Severo: incapaz.

8. DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS CERRADOS, SUPERFICIE GOMA ESPUMA

Instrucción: "Póngase en la goma espuma. Coloque sus manos en sus caderas. Coloque sus pies tan juntos que casi se toquen. Permanezca tan estable como sea posible, hasta que le diga que pare. Comenzaré a cronometrar cuando cierre sus ojos"

Tpo en segundos: _____

- (2) Normal: 30 s.
- (1) Moderado: < 30 s.
- (0) Severo: incapaz.

9. INCLINADO- OJOS CERRADOS

Instrucción: "Sitúese en la rama inclinada. Coloque los dedos de sus pies en la parte más elevada de la rampa. Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros y sus brazos abajo a ambos lados. Comenzaré a cronometrar cuando cierre sus ojos."

Tpo en segundos: _____

- (2) Normal: Bipedestación independiente 30 s y se alinea con la gravedad
- (1) Moderado: Bipedestación independiente <30 s O se alinea con la superficie .
- (0) Severo: incapaz.

MARCHA DINÁMICA

SUBPUNTUACIÓN / 10 _____

10. CAMBIO EN LA VELOCIDAD DE MARCHA

Instrucción: "Comience a caminar a su velocidad normal, cuando le diga 'más rápido', camine tan rápido como pueda. Cuando le diga 'lento', camine muy lentamente."

- (2) Normal: Cambios significativos en la velocidad de marcha sin desequilibrio.
- (1) Moderado: Incapaz de cambiar de velocidad de marcha o signos de desequilibrio.
- (0) Severo: Incapaz de realizar cambios significativos en la velocidad de marcha Y signos de desequilibrio.

11. CAMINAR CON GIROS DE CABEZA – HORIZONTAL

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual, cuando le diga "derecho", gire su cabeza y mire hacia la derecha. Cuando le diga "izquierda" gire su cabeza y mire hacia la izquierda. Intente mantenerse caminando en línea recta.

- (2) Normal: realiza los giros de cabeza sin cambios en la velocidad de marcha y con buen equilibrio.
- (1) Moderado: realiza giros de cabeza con disminución de la velocidad de marcha.
- (0) Severo: realiza giros de cabeza con desequilibrio.

12. CAMINAR CON GIROS DE PIVOTE

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga 'gire y pare', gire tan rápido como pueda, en el sentido opuesto y pare. Después del giro, sus pies deben estar próximos."

- (2) Normal: gira con los pies próximos RAPIDO (≤ 3 pasos) con buen equilibrio.
- (1) Moderado: Gira con los pies próximos DESPACIO (≥ 4 pasos) con buen equilibrio.
- (0) Severo: No puede girar con los pies próximos a ninguna velocidad sin desequilibrio.

13. PASO POR ENCIMA DE OBSTÁCULOS

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "a la caja", pase por encima de ella, no alrededor y siga caminando

- (2) Normal: Capaz de pasar por encima de la caja con cambio mínimo en la velocidad de marcha y con buen equilibrio.
- (1) Moderado: Pasos por encima de la caja pero la toca O lo hace con prudencia enlenteciendo la marcha.
- (0) Severo: Incapaz de pasar por encima de la caja O pasos alrededor de la caja.

14. UP & GO (LEVANTARSE E IR) CRONOMETRADO CON DOBLE TAREA (MARCHA 3 METROS J (TUG)

Instrucción TUG: "Cuando le diga "vaya", levántese de la silla, camine a su velocidad normal cruzando la cinta del suelo, dé la vuelta y siéntese en la silla. "

Instrucción TUG con doble tarea: "Cuenta hacia atrás de 3 en 3 comenzando en _____. Cuando le diga 'vaya', levántese de la silla, camine a su velocidad normal cruzando la cinta del suelo, dé la vuelta y siéntese en la silla. Continúe contando hacia atrás todo el tiempo."

TUG: _____ segundos TUG doble tarea : _____ segundos

- (2) Normal: Sin cambios reseñables en sentarse, ponerse de pie o caminar mientras cuenta hacia atrás comparado con el TUG sin doble tarea.
- (1) Moderado: La tarea dual afecta al contar O al caminar (>10%), comparado con el TUG sin doble tarea.
- (0) Severo: Para de contar mientras camina O para de caminar mientras cuenta.

Cuando puntúe el ítem 14, si la velocidad del sujeto se enlentece más del 10% entre el TUG sin y con tarea dual, la puntuación debería disminuir en un punto.

PUNTUACIÓN TOTAL: _____ / **28**

instrucciones para el Mini-BESTest

Condiciones del sujeto: el sujeto debería ser valorado con zapatos planos O sin zapatos ni calcetines.

Equipamiento: Goma espuma Temper® (también llamada T-foam™ 10 cm de grosor, densidad media T41 (clasificación de firmeza), silla sin reposabrazos o ruedas, rampa inclinada, cronómetro, una caja (23 cm altura) y una marca con cinta adhesiva a 3 metros de distancia de la silla pegada en el suelo.

Puntuación: Tel test tiene una puntuación máxima de **28 puntos para 14 ítems**, valorados cada uno de ellos de 0 a 2..

"0" indica el nivel de función más bajo y "2" el nivel de función más alto.

Si un sujeto necesita asistencia para un ítem, puntúe ese ítem una categoría más baja.

Si un sujeto requiere asistencia física para realizar el ítem, puntúe "0" para ese ítem.

Para el **Ítem 3** (de pie en una pierna) e **Ítem 6** (paso compensatorio-lateral) sólo se incluye la puntuación para un lado (la peor puntuación).

Para el **Ítem 3** (de pie en una pierna) seleccione el mejor tiempo de los dos registros [para un lado] para la puntuación.

Para el **Ítem 14** (up & go cronometrado con doble tarea) si la persona camina lentamente más de un 10% entre el TUG sin y con doble tarea, entonces la puntuación debe disminuir en un punto.

1.SENTADO A DE PIE	Anote la iniciación del movimiento, y el uso de las manos del sujeto en la silla los muslos o el empujón de los brazos.
2.PONERSE DE PUNTILLAS	Permita al sujeto dos intentos. Puntúe el mejor de ellos. (Si sospecha que el sujeto está usando menos que la máxima altura, pídale alzarse mientras coge las manos del examinador. Asegúrese de que el sujeto mira a un objetivo fijo situado a 1,2-3,6 m por delante.
3.APOYO MONOPODAL	Permita al sujeto dos intentos y registre los tiempos. Registre el número de segundos que el sujeto puede sostenerse hasta un máximo de 20 s. Pare el tiempo cuando el sujeto mueva las manos de sus caderas o pone un pie abajo. Asegúrese de que el sujeto mira a un objetivo fijo situado a 1,2-3,6 m por delante. Repita del otro lado.
4.CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO-HACIA DELANTE	Sitúese delante del paciente con una mano en cada hombro y pídale inclinarse hacia delante. (Asegúrese de que hay espacio libre para dar un paso). Solicite al sujeto que se incline hasta que sus hombros y caderas estén frente a los dedos de los pies. Después de que sienta el peso del sujeto en sus manos, bruscamente quite su apoyo. El test debe producir un paso. NOTA: esté preparado para coger al sujeto.
5.CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO-HACIA ATRÁS	Sitúese por detrás del paciente con una mano en cada escápula y pídale inclinarse hacia atrás (Asegúrese de que hay espacio libre para dar un paso atrás.) Pida al paciente que se incline hasta que sus hombros y caderas estén por detrás de sus talones. Después de que sienta el peso del sujeto en sus manos, bruscamente quite su apoyo. El test debe producir un paso. NOTA: esté preparado para coger al sujeto.
6.CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO-LATEAL	Sitúese de lado al sujeto, coloque sus manos en la hemipelvis homolateral del sujeto y pídale que se incline hacia sus manos. Solicite que se incline hasta que la línea media de la pelvis esté por encima del pie dcho (o izdo) y después quite bruscamente su apoyo. NOTA: esté preparado para coger al sujeto.
7.DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS ABIERTOS, SUPERFICIE FIRME	Registre el tiempo que el sujeto es capaz de estar de pie con los pies juntos hasta un máximo de 30 segundos. Asegúrese de que el sujeto mira a un objetivo fijo situado a 1,2-3,6 m por delante.
8.DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS CERRADOS, SUPERFICIE GOMAESPUMA	Use una goma espuma de densidad media Temper®, 10 cm de grosor. Asista al sujeto en colocarse sobre ella. Registre el tiempo que el sujeto ha sido capaz de estar en esa condición hasta un máximo de 30 segundos. Have the subject step off of the foam between trials. Dé la vuelta a la goma espuma entre registros, para asegurarse de que mantiene el material su forma. retained its shape.
9.INCLINADO OJOS CERRADOS	Ayude al sujeto en la rampa. Una vez que haya cerrado los ojos, comienza a contar el tiempo y regístrelo. Anote si hay una oscilación excesiva.
10.CAMBIOS EN LA VELOCIDAD	Permita al paciente dar de 3 a 5 pasos a una velocidad normal y después diga "rápido". Después de 3-5 pasos rápidos, diga "despacio". Permita de 3 a 5 pasos antes de que el sujeto pare de caminar.
11. CAMINAR CON GIROS DE CABEZA- HORIZONTAL	Permita al paciente alcanzar su velocidad normal, y dele los comando "dcha, izda" cada 3-5 pasos. Registre si ve algún problema en cualquier dirección. Si un sujeto tiene limitaciones cervicales, permita movimientos combinados de cabeza y tronco.
12.CAMINAR CON GIROS DE PIVOTE	Muestre un giro de pivote. Una vez que el sujeto camine a velocidad normal, diga "gire y pare." Cuente el número de pasos para "girar" hasta que el sujeto esté estable. El desequilibrio puede evidenciarse por una bipedestación amplia, pasos extra o movimiento del tronco.
13. PASO POR ENCIMA DE OBSTÁCULOS	Coloque la caja (de 23 cm de altura) a 3 metros de donde el sujeto comenzará a caminar. 2 cajas de zapatos encintadas juntas sirven para cerar este dispositivo.
14. UP & GO CRONOMETRADO CON DOBLE TAREA	Use el TUG tcronometrado para determinar los efectos de la tarea dual. El sujeto debe caminar a 3 metros de distancia. TUG: El sujeto ha de estar sentado con su espalda en contacto con el respaldo. Se le cronometrará desde el momento en el que vd. diga "vaya" hasta que vuelva a sentarse. Pare el tiempo cuando las nalgas del paciente estén en el asiento y su espalda contra el respaldo. La silla debe ser firme sin reposabrazos. TUG con doble tarea: Mientras esté sentado determine cómo de rápido y seguro el sujeto puede contar hacia atrás de 3 en 3 desde un número entre 100-90. Después, pida al sujeto que cuente desde un número diferente y después de varios números diga "vamos". registre el tiempo desde que dice "vamos" hasta que el sujeto vuelva a la posición sentada. Puntúe la tarea dual que afecta al contar o al caminar si la velocidad de marcha se enlentece a(>10%) con respecto al TUG y o nuevos signos de desequilibrio.

ANEXO IV: ESCALA TINETTI

ESCALA DE TINETTI. PARTE I: EQUILIBRIO

Instrucciones: sujeto sentado en una silla sin brazos

<i>EQUILIBRIO SENTADO</i>	
Se inclina o desliza en la silla.....	0
Firme y seguro.....	1
<i>LEVANTARSE</i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda.....	1
Capaz sin utilizar los brazos.....	2
<i>INTENTOS DE LEVANTARSE</i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz, pero necesita más de un intento.....	1
Capaz de levantarse con un intento.....	2
<i>EQUILIBRIO INMEDIATO (5) AL LEVANTARSE</i>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco)...	0
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos.....	1
Estable sin usar bastón u otros soportes.....	2
<i>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION</i>	
Inestable.....	0
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte.....	1
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte.....	2
<i>EMPUJON</i> (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).	

Tiende a caerse.....	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo.....	1
Firme.....	2
<i>OJOS CERRADOS</i> (en la posición anterior)	
Inestable.....	0
Estable.....	1
<i>GIRO DE 360°</i>	
Pasos discontinuos.....	0
Pasos continuos.....	1
Inestable (se agarra o tambalea).....	0
Estable.....	1
<i>SENTARSE</i>	
Inseguro.....	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2

TOTAL EQUILIBRIO / 16

ESCALA DE TINETTI. PARTE II: MARCHA

Instrucciones: el sujeto de pie con el examinador camina primero con su paso habitual, regresando con “paso rápido, pero seguro” (usando sus ayudas habituales para la marcha, como bastón o andador)

<i>COMIENZA DE LA MARCHA (inmediatamente después de decir “camine”</i>	
Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar.....	0
No vacilante.....	1
<i>LONGITUD Y ALTURA DEL PASO</i>	
El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie derecho sobrepasa al izquierdo.....	1
El pie derecho no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie derecho se levanta completamente.....	1
El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie izquierdo sobrepasa al derecho con el paso.....	1
El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie izquierdo se levanta completamente.....	1
<i>SIMETRIA DEL PASO</i>	
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada).....	0
Los pasos son iguales en longitud.....	1
<i>CONTINUIDAD DE LOS PASOS</i>	

Para o hay discontinuidad entre pasos.....	0
Los pasos son continuos.....	1
<i>TRAYECTORIA (estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm. de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm. De distancia)</i>	
Marcada desviación.....	0
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda.....	1
Derecho sin utilizar ayudas.....	2
<i>TRONCO</i>	
Marcado balanceo o utiliza ayudas.....	0
No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia fuera de los brazos.....	1
No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas.....	2
<i>POSTURA EN LA MARCHA</i>	
Talones separados.....	0
Talones casi se tocan mientras camina.....	1

TOTAL MARCHA / 12

TOTAL GENERAL / 28

ANEXO V: Dynamic Gait Index Score (DGI)

Dynamic Gait Index Scoring Form

1. Gait Level Surface

Instructions: Walk at your normal pace from here to the next mark (20 feet).

Grading: Mark the lowest category that applies.

- ____ (3) Normal: Walks 20', no assistive devices, good speed, no evidence of imbalance, normal gait pattern.
- ____ (2) Mild Impairment: Walks 20', uses assistive devices, slower speed, mild gait deviations.
- ____ (1) Moderate Impairment: Walks 20', slow speed, abnormal gait pattern, evidence of imbalance.
- ____ (0) Severe Impairment: Walks 20' without assistance, severe gait deviations or imbalance.

2. Change in Gait Speed

Instructions: Begin walking at your normal pace (for 5 feet), when I tell you 'go', walk as fast as you can (for 5 feet). When I tell you 'slow', walk as slowly as you can (for 5 feet).

Grading: Mark the lowest category that applies.

- ____ (3) Normal: Changes walking speed smoothly without loss of balance or gait deviation. Shows a significant difference in walking speeds between normal, fast, and slow.
- ____ (2) Mild Impairment: Changes speed but demonstrates mild gait deviations, or no gait deviations but unable to achieve a significant change in velocity, or uses an assistive device.
- ____ (1) Moderate Impairment: Makes only minor adjustments to walking speed, or accomplishes a change in speed with significant gait deviations, or changes speed but loses significant gait deviations, or changes speed but loses balance but is able to recover and continue walking.
- ____ (0) Severe Impairment: Unable to change speeds, or loses balance and has to reach for wall or be caught.

3. Gait with Horizontal Head Turns

Instructions: Begin walking at your normal pace. When I tell you 'look right', keep walking straight and turn your head to the right. Keep looking to the right until I tell you 'look left', then keep walking straight and turn your head to the left. Keep your head to the left until I tell you 'look straight', then keep walking straight but return your head to the center.

Grading: Mark the lowest category that applies.

- ____ (3) Normal: Turns head smoothly with no change in gait.
- ____ (2) Mild Impairment: Turns head smoothly with slight change in gait, i.e. minor disruption to smooth gait path, or uses walking aid.
- ____ (1) Moderate Impairment: Turns head smoothly with moderate change in gait, i.e. slows down, staggers but recovers, can continue to walk.
- ____ (0) Severe Impairment: Turns head smoothly with severe disruption of gait, i.e. staggers outside 15" path, loses balance, stops, reaches for wall.

4. Gait with Vertical Head Turns

Instructions: Begin walking at your normal pace. When I tell you 'look up', keep walking straight and tilt your head up. Keep looking up until I tell you 'look down', then keep walking straight and tilt your head down. Keep looking down until I tell you 'look straight', then keep walking straight and return your head to the center.

Grading: Mark the lowest category that applies.

- ____ (3) Normal: Performs head turns with no change in gait.
- ____ (2) Mild Impairment: Performs head turns with slight change in gait, i.e. minor disruption to smooth gait path or uses walking aid.
- ____ (1) Moderate Impairment: Performs head turns with moderate change in gait, i.e. slows down, staggers but recovers, can continue to walk.
- ____ (0) Severe Impairment: Performs head turns with severe disruption of gait, i.e. staggers outside a 15" path, loses balance, reaches for wall.

5. Gait and Pivot Turn

Instructions: Begin walking at your normal pace. When I tell you 'turn and stop', turn as quickly as you can to face the opposite direction and stop.

Grading: Mark the lowest category that applies.

- ____ (3) Normal: Pivot turns safely within 3 seconds and stops quickly with no loss of balance.
- ____ (2) Mild Impairment: Pivot turns safely in over 3 seconds and stops with no loss in balance.
- ____ (1) Moderate Impairment: Pivot turns slowly, requires verbal cueing, requires several small steps to catch balance following turn and stop.
- ____ (0) Severe Impairment: Cannot pivot turn safely, requires assistance to turn and stop.

6. Step Over Obstacle

Instructions: Begin walking at your normal pace. When you come to the obstacle, step over it, not around it, and continue walking.

Grading: Mark the lowest category that applies.

- ____ (3) Normal: Steps over box without changing gait, no evidence of imbalance.
- ____ (2) Mild Impairment: Steps over box, but must slow down and adjust steps to clear box safely.
- ____ (1) Moderate Impairment: Steps over box, but must stop before stepping over. May require verbal cueing.
- ____ (0) Severe Impairment: Cannot step over box without assistance.

7. Step Around Obstacles

Instructions: Begin walking at a normal speed. When you come to the first cone (about 6 feet away), walk around it on the right side. When you come to the second cone (6 feet past first one), walk around it on the left.
Grading: Mark the lowest category that applies.

- ____ (3) Normal: Walks around cones safely without changing gait, no evidence of imbalance.
- ____ (2) Mild Impairment: Walks around both cones, but must slow down and adjust gait to clear cones.
- ____ (1) Moderate Impairment: Walks around both cones, but must significantly slow gait or requires verbal cueing.
- ____ (0) Severe Impairment: Unable to clear cones, walks into one or both, or requires physical assistance.

8. Steps

Instructions: Walk up these stairs as you would at home (i.e. using the rail if necessary). At the top, turn around and come down.
Grading: Mark the lowest category that applies:

- ____ (3) Normal: Alternates feet, no rail.
- ____ (2) Mild Impairment: Alternates feet, must use rail.
- ____ (1) Moderate Impairment: Two feet to a stair, must use rail.
- ____ (0) Severe Impairment: Cannot do safely.

ANEXO VI: FUNCTIONAL ASSESSMENT OF CANCER THERAPY QUESTIONNAIRE (FACT-G)

FACT-G (Version 4)

Below is a list of statements that other people with your illness have said are important. **Please circle or mark one number per line to indicate your response as it applies to the past 7 days.**

<u>PHYSICAL WELL-BEING</u>		Not at all	A little bit	Some- what	Quite a bit	Very much
GP1	I have a lack of energy	0	1	2	3	4
GP2	I have nausea	0	1	2	3	4
GP3	Because of my physical condition, I have trouble meeting the needs of my family	0	1	2	3	4
GP4	I have pain	0	1	2	3	4
GP5	I am bothered by side effects of treatment	0	1	2	3	4
GP6	I feel ill	0	1	2	3	4
GP7	I am forced to spend time in bed	0	1	2	3	4

<u>SOCIAL/FAMILY WELL-BEING</u>		Not at all	A little bit	Some- what	Quite a bit	Very much
GS1	I feel close to my friends	0	1	2	3	4
GS2	I get emotional support from my family	0	1	2	3	4
GS3	I get support from my friends	0	1	2	3	4
GS4	My family has accepted my illness	0	1	2	3	4
GS5	I am satisfied with family communication about my illness	0	1	2	3	4
GS6	I feel close to my partner (or the person who is my main support)	0	1	2	3	4
Q1	<i>Regardless of your current level of sexual activity, please answer the following question. If you prefer not to answer it, please mark this box <input type="checkbox"/> and go to the next section.</i>					
GS7	I am satisfied with my sex life	0	1	2	3	4

FACT-G (Version 4)

Please circle or mark one number per line to indicate your response as it applies to the past 7 days.

<u>EMOTIONAL WELL-BEING</u>		Not at all	A little bit	Some- what	Quite a bit	Very much
GE1	I feel sad	0	1	2	3	4
GE2	I am satisfied with how I am coping with my illness.....	0	1	2	3	4
GE3	I am losing hope in the fight against my illness.....	0	1	2	3	4
GE4	I feel nervous.....	0	1	2	3	4
GE5	I worry about dying.....	0	1	2	3	4
GE6	I worry that my condition will get worse	0	1	2	3	4

<u>FUNCTIONAL WELL-BEING</u>		Not at all	A little bit	Some- what	Quite a bit	Very much
GF1	I am able to work (include work at home)	0	1	2	3	4
GF2	My work (include work at home) is fulfilling.....	0	1	2	3	4
GF3	I am able to enjoy life.....	0	1	2	3	4
GF4	I have accepted my illness.....	0	1	2	3	4
GF5	I am sleeping well	0	1	2	3	4
GF6	I am enjoying the things I usually do for fun	0	1	2	3	4
GF7	I am content with the quality of my life right now.....	0	1	2	3	4

ANEXO VII: CHILD HEALTH QUESTIONNAIRE (CHQ)

Child Health Questionnaire Child Form 45 Questions (CHQ-CF45)

- In general, how would you say your health is?
- Has it been difficult for you to do the following activities due to health problems - doing things that take a lot of energy, such as playing soccer or running; doing things that take some energy such as riding a bike or skating; walk several blocks or climb several flights of stairs; ability (physically) to get around the neighborhood, playground, or school; do your tasks around the house; bend, lift or stoop;
- Has it been difficult to spend the usual amount of time on schoolwork or activities with friends; get schoolwork done at all or do any activities with friends because of problems like feeling sad or worried or with your behavior?
- Has it been difficult to spend the usual amount of time on schoolwork or activities with friends; get schoolwork done at all or do any activities with friends because of problems with your physical health?
- How much bodily pain or discomfort have you had? How often have you had bodily pain or discomfort?
- How often did each of the following statements describe you; acted too young for your age; argued; had a hard time paying attention; did not do what your teacher or parent asked you to do; lied/cheated; acted mean or moody or got really mad if you did not get what you wanted?
- Compared to other children your age, in general how would you rate your behavior?
- How much of the time did you: feel sad; feel afraid or scared; worry about things; feel unhappy; feel happy; feel cheerful; enjoy the things you do; have trouble sleeping; have headaches?
- How good or bad have you felt about: your friendships; the things you can do; the way you get along with others; your body and your looks; your ability to be a friend to others; the way others seem to feel about you; your ability to talk with others?
- I seem to be less healthy than other kids I know; I think I will be less healthy when I get older; I think I will be very healthy when I get older; I think I am healthy now.
- Compared to one year ago, how would you rate your health now?
- How often has your health or behavior - limited the types of activities you could do as a family; interrupted various everyday family activities; limited your ability as a family to "pick up and go"?
- In general, how would you rate your family's ability to get along with one another?

ANEXO VIII: INFORME EMG

PRUEBA: EMG.

-ENG de extremidades inferiores.

-HALLAZGOS:

VCN motor n. tibial post D

Curva	Lat mseg	Ampl. mV	VCN m/seg
N. distal ()	3.0	4.7	
N. proximal ()	19.7	4.1	48.1

VCN motor n. tibial post I

Curva	Lat mseg	Ampl. mV	VCN m/seg
N. distal ()	4.3	2.6	
N. proximal ()	13.5	1.6	41.3

VCN motor n. peroneal común D

Curva	Lat mseg	Ampl. mV	VCN m/seg
N. distal ()	2.5	3.8	
N. proximal ()	8.7	3.4	42.0
N. proximal ()	10.3	3.5	43.5

VCN motor n. peroneal común I

Curva	Lat mseg	Ampl. mV	VCN m/seg
N. distal ()	2.9	0.2	
N. proximal ()	12.0	0.1	0.0
N. proximal ()	17.3	0.1	0.0

VCN sensitivo n. peroneal superficial D

Curva	Latencia mseg	Amp b-p μV	Amp p-p μV	VCN m/seg
N. ()	No respuesta	---	---	---

VCN sensitivo n. peroneal superficial I

Curva	Latencia mseg	Amp b-p μV	Amp p-p μV	VCN m/seg
N. ()	No respuesta	---	---	---

VCN sensitivo n. sural D

Curva	Latencia mseg	Amp b-p μV	Amp p-p μV	VCN m/seg
N. ()	No respuesta	---	---	---

VCN sensitivo n. sural I

Curva	Latencia mseg	Amp b-p μV	Amp p-p μV	VCN m/seg
N. ()	No respuesta	---	---	---

-CONCLUSIÓN:

-El estudio actual muestra una importante afectación de los troncos nervios explorados(tanto motores como sensitivos), de predomio axonal, no encontrando respuesta en troncos nerviosos sensitivos